均安镇仓门物业叁号地块
土壤污染状况初步调查报告

土地使用权人：广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社

土壤污染状况调查单位：广东顺德环境科学研究院有限公司

委托单位：广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社

二〇二三年六月

项　目　名　称　均安镇仓门物业叁号地块土壤污染状况初步调查报告

土地使用权人　广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社

土壤污染状况调查单位　广东顺德环境科学研究院有限公司

项目参与人员表

姓　名	项目分工	各表签章	签名

摘 要

一、地块基本情况

地块名称：均安镇仓门物业叁号地块

占地面积：地块总用地面积4314.51平方米，其中A区（主导使用性质：商业用地B1；兼容使用性质：二类居住用地R2）面积3651.84平方米，B区（城市道路用地S1）面积662.67平方米。

中心坐标：北纬22.702510°，东经113.151923°

地理位置及四至：位于佛山市顺德区仓门社区仓门路2号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16号地块）。现地块东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

土地使用权人：广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社

历史用途：鱼塘、堆放建筑材料、停车场

地块土地利用现状：停车场

地块利用规划依据：《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》、《佛山市顺德区建设用地规划条件》（顺规条件〔2022〕0277号）

地块利用规划：A区（主导使用性质：商业用地B1；兼容使用性质：二类居住用地R2），B区用地性质为城市道路用地（S1）

土壤污染状况初步调查单位：广东顺德环境科学研究院有限公司

调查缘由：农用地变更为住宅、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

第一阶段调查工作开展时间为2023年3~5月。

根据人员访谈记录及调查地块卫星历史影像图可知，地块与其回填土来源地原始地貌均为农用地，历史上均不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，不涉及环境污染事故、危险废物堆放、工业固废堆放与倾倒、工业固废填埋等情况。

根据历史卫星图和人员访谈资料可知，地块在2000年以前为鱼塘，主要用于水产养殖，本次调查地块于2000年开始填土平整，在2003年项目内搭建星

瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011 年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012 年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2014 年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017 年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018 年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

根据收集到的卫星地图，同时结合现场踏勘、资料收集和人员访谈结果，可以确定调查地块的历史使用沿革。调查地块的历史使用沿革情况见表 1。

表 1 地块的历史使用沿革情况

年份	地块情况	用途
2000 年前	鱼塘	鱼塘养殖
2000~2002 年	对地块内鱼塘进行填土和平整	/
2003~2011 年	搭建星瓦棚，用于堆放建筑材料	堆放建筑材料
2011~2012 年	空地	空地
2012~2014 年	地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚	大部分空置，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等
2014~2017 年	将地块内的星瓦棚清理后闲置	空地
2017~2018 年	将部分区域硬底化	停车场
2018 年至今	停车场	地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置

由于地块存在填土历史，考虑到填土过程中可能存在不确定因素，基于保守原则，将整个地块列为重点区域，重点关注区域的面积为 4314.51 平方米。

2.本地块周边的主要污染源

通过卫星图和历史资料的核查，地块周边历史上不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，相邻四至情况变化如下。

①东面：现状为仓门居民区和制衣厂，最初为鱼塘，2000 年填沙平整，2003 年大部分为空地，建有少量居民住宅，2005 年之后陆续建成连片的民房，同时建设有少量的制衣厂，制衣厂均采用手工制衣，以简单的裁剪、缝纫和熨烫为主，与本地块地块所在地最近距离为 5 米。

②南面：最初为鱼塘，2000-2007 年填沙平整，2009 年建设成为美食街，与本地块地块所在地最近距离为约为 28 米，2021 年美食街停止经营并拆除相关建筑物。

③西面：现状为仓门住宅区，最初为鱼塘，2000年填沙平整，2003-2011年期间为建筑公司，后2012年建设民宅，至今一直为住宅区。

④北面：现状为仓门住宅区，于1999年开始建设；最初为鱼塘，1999年鱼塘被填沙平整，后陆续建设民房。

该区域鱼塘主要养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等，养殖饲料为玉米、面饼和草料等。相邻地块皆原为鱼塘，鱼塘情况与调查地块内鱼塘相似。

3.污染识别情况

根据上述分析，调查地块及周边历史上不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废填埋等情况。调查地块填土来源于均安七滘大桥附近的河沙，填方在其来源地不存在沾染有毒有害物质的可能，仅在运输至本地块过程可能沾染到运输工具、土方施工机械的机油。潜在关注污染物如表2。

表2 特征污染物来源一览表

序号	特征污染物	来源
1	石油烃（C_{10}-C_{40}）	地块历史上存在填土，填土施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响。

三、第二阶段调查（初步采样分析）

第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为 2023 年 5 月 23 日-5 月 25 日。

本次调查共布设土壤监测点位 4 个（**地块内 4 个监测点，地块外 2 个对照点参考仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》中的地块外土壤对照点 CK1（石榴山附近空地）、CK2 的检测数据）**，采样深度按表层深度 0 m～0.5m，0.5m 以下根据岩芯情况进行分层采样，不同土层样品垂向采样间隔不超过 2 m。本次调查共采集了 20 个土壤样品（不含现场平行样），涉及到的检测项目包括 GB36600-2018 规定的理化性质 2 项（pH、含水率）、基本项目 45 项（无机物及重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），特征污染物（石油烃 C_{10}-C_{40}）。

本次调查共布设地下水监测点 3 个（地块内布设 3 个监测井），监测井深为 5.3~6.4m，采集地下水样品 3 组，检测项目包括地下水监测基本指标设计为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的**感官性状及一般化学指标 2 项**（pH、浑浊度）、**常规毒理学指标 5 项**（砷、镉、铜、铅、汞）；以及表 2 中的**非常规**

毒理学指标 1 项（镍），特征污染物因子 1 项：石油烃（C_{10}-C_{40}）。

根据样品检测分析结果：

本地块内及地块外对照点土壤样品的检测结果中，各指标检测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中二类用地的污染风险筛选值以及一类用地的污染风险筛选值，氯甲烷、二氯甲烷及氯仿有检出，但检出的最大值均远低于本调查确定的筛选值以及一类用地的土壤污染风险筛选值。地块内样品所有检出结果均低于本次调查确定的污染风险筛选值以及一类用地的土壤污染风险筛选值。

本地块内及地块外对照点地下水样品检测结果中，除浑浊度外，其余各指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ标准或最大值均低于本调查确定的筛选值以及一类用地的地下水污染风险筛选值；本地块所在地地下水功能区属于珠江三角洲佛山顺德不宜开发区，地块及其周边均没有地下水水源保护区或备用水源保护区，因此不存在饮用地下水暴露途径，风险可以接受。

因此，本报告认为地块内土壤氯甲烷、二氯甲烷及氯仿有检出、地下水浑浊度检测结果偏高情况的风险是可以接受的，不需开展详细调查。

四、初步调查结论

综上，调查地块土壤样品及地下水样品无超筛选值情况，调查活动可以结束。因此，调查地块作为行政办公用地（主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2）、城市道路用地（S1）进行开发建设的人体健康风险可接受。

图件索引：

1.地理位置图（位置见 2.1 小节图 2.1-1）

2.重点关注区域分布图（见 3.3 小节图 3.3-10）

3.采样布点图（见 4.2 小节图 4.2-2~4.2-3）

目 录

1. 项目概况 1
1.1. 项目背景 1
1.2. 编制目的和原则 2
1.2.1. 编制目的 2
1.2.2. 编制原则 2
1.3. 调查范围 3
1.4. 编制依据 8
1.4.1. 国家法律法规及政策 8
1.4.2. 地方法律法规及政策 8
1.4.3. 相关技术规范及标准 9
1.4.4. 地块相关资料 10
1.5. 调查方法 10
1.5.1. 污染识别方法 10
1.5.2. 监测调查方法 11
1.6. 技术路线 12
1.6.1. 调查阶段和过程 12
2. 地块概况 15
2.1. 地块地理位置 15
2.2. 区域环境概况 17
2.2.1. 气候气象 17
2.2.2. 区域地形地质 17
2.2.3. 区域水文水系 18
2.2.4. 地下水功能区划 18
2.2.5. 土壤植被 19
2.3. 周边敏感目标 26
2.4. 地块现状和历史 29
2.4.1. 地块现状 29
2.4.2. 地块历史 29

2.5. 相邻地块的现状和历史 47
2.5.1. 相邻地块现状 47
2.5.2. 相邻地块历史 47
2.6. 地块利用规划 47
3. 第一阶段调查 53
3.1. 地块资料收集情况汇总 53
3.2. 现场踏勘与人员访谈 53
3.2.1. 现场踏勘 53
3.2.2. 人员访谈 55
3.3. 调查区域内污染源分布及环境影响分析 60
3.3.1. 地块内演变情况及潜在污染分析 60
3.3.2. 鱼塘养殖情况 60
3.3.3. 停车场对地块的污染分析 63
3.3.4. 建筑材料堆存对地块的污染分析 63
3.3.5. 堆放的少量建筑垃圾及生活垃圾对地块的污染分析 63
3.3.6. 餐饮对地块的污染分析 63
3.3.7. 地块填土情况 64
3.3.8. 地块周边污染源情况 68
3.3.9. 地块污染识别 73
3.4. 污染识别结论 74
4. 第二阶段调查 76
4.1. 采样点设置 76
4.1.1. 采样布点依据与原则 76
4.1.2. 采样深度 78
4.2. 采样监测方案 79
4.2.1. 土壤采样方案 79
4.2.2. 地下水采样方案 79
4.3. 样品采集 86
4.3.1. 采样单位与采样时间 86

4.3.2. 采集方法 86
4.3.3. 采样工作量清单及现场采样情况 93
4.4. 样品保存与流转 101
4.5. 样品分析 101
4.6. 质量控制与质量保证 103
4.6.1. 样品的采集、保存和流转 104
4.6.2. 实验室质量控制 111
4.6.3. 事后质量控制 129
4.6.4. 小结 129
5. 调查结果分析与评价 130
5.1. 筛选标准 130
5.1.1. 土壤风险筛选值 130
5.1.2. 地下水风险筛选值 130
5.1.3. 风险筛选值推导 131
5.2. 检测结果分析与评价 136
5.2.1. 本地块初步采样土壤检测结果 136
5.2.2. 本地块初步采样地下水检测结果 154
5.3. 不确定性分析 156
6. 初步调查结论与建议 158
6.1. 初步调查结论 158
6.1.1. 地块基本情况 158
6.1.2. 第一阶段调查（污染识别）结论 158
6.1.3. 第二阶段调查（初步采样）结论 159
6.1.4. 初步调查结论 159
6.2. 建议 159

1. 项目概况

1.1. 项目背景

（1）项目由来

均安镇仓门物业叁号地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社拟在建设商业楼，1 楼为商铺，2 楼为餐饮，3 楼及以上为公寓。地块总用地面积 4314.51 平方米，其中 A 区（主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2）面积 3651.84 平方米，B 区（城市道路用地 S1）面积 662.67 平方米。

本地块现状为停车场，地块用途拟变更为商业兼容二类居住用地及城市道路用地，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均安镇仓门股份合作经济社委托广东顺德环境科学研究院有限公司对均安镇仓门物业叁号地块（下称“本地块”）开展土壤污染状况调查工作。

（2）地块位置、现状及四至

均安镇仓门物业叁号地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块）。地块总用地面积 4314.51 平方米，中心坐标北纬 22.702510°，东经 113.151923°。本地块现状为硬底化部分用作停车场，地块内其他地方为天然生长的荒草和植被等。

本地块现东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

（3）调查依据

根据广东省生态环境厅、广东省自然资源厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省工业和信息化厅联合发布的《关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2 号），“对拟用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，市、县级自然资源主管部门定期将上述名单书面通报同级生态环境主管部门，由生态环境主管部门督促土地使用权人按照相关要求开展土壤污染状况调查。”

根据生态环境部办公厅、农业农村部办公厅和自然资源部办公厅出台的《关于贯彻落实土壤污染防治法，推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土

壤〔2019〕47 号），“农用地变更为住宅、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。”

根据《佛山市土地开发利用过程中土壤污染状况调查工作要求及流程（试行）》，“土地用途拟变更为《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）规定的居住用地（R）、公共管理与公共服务用地（A）的建设用地，应开展土壤污染状况调查。”

本项目属于农用地转商业用地 B1（兼容使用性质：二类居住用地 R2）以及城市道路用地（S1），因此要开展土壤污染状况调查。

（4）调查委托及工作任务确定

为此，2023 年 3 月，委托广东顺德环境科学研究院有限公司对本地块进行土壤污染状况调查工作。根据本项目特点，结合《建设用地土壤污染调查技术导则》（HJ25.1-2019），确定本次调查主要任务为：对本地块相关资料进行收集、整理和分析及进行相关人员访谈、现场踏勘、现场快速检测和现场采样调查，识别该地块内及周边地块是否存在污染源，是否会对地块土壤造成潜在的污染，为该地块后续利用提供科学依据。

1.2. 编制目的和原则

1.2.1. 编制目的

开展本地块土壤污染状况调查，编制本调查报告的主要目的包括：

1）通过调查本地块及周边企业生产工艺和历史沿革，分析本地块土壤或地下水的潜在污染途径，识别本地块的潜在环境污染因子。

2）通过现场钻探，获得本地块的岩土结构和地下水流向等水文地质信息。

3）通过采样分析，明确本地块土壤、地下水是否被污染以及污染的特征与范围。

4）根据本地块土地规划利用要求，评估本地块是否适配拟调整的土地利用类型，明确本地块是否需要进一步开展第二阶段详细调查。

1.2.2. 编制原则

本次调查和报告编制遵循以下原则：

1）针对性原则

针对本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

本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本地块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。

1.3. 调查范围

本地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），地块总用地面积 4314.51 平方米，其中 A 区（主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2）面积 3651.84 平方米，B 区（城市道路用地 S1）面积 662.67 平方米，中心坐标北纬 22.702510°，东经 113.151923°。

本次调查范围如图 1.3-1、图 1.3-2 所示，各拐点坐标见表 1.3-1。

图1.3-1 调查地块范围图

佛山市顺德区均安镇仓门社区仓门路2号（《均安镇百安公路以南片区控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16号地块）规划条件附图
总用地面积：4314.51平方米
（其中，A区面积:3651.84平方米；B区面积：662.67平方米）
1:1000
区位图
用地红线坐标表
建筑红线坐标表
点名 X坐标 Y坐标
1 2511615.973 715567.061
2 2511643.060 715622.514
3 2511643.852 715622.128
4 2511648.245 715631.145
5 2511593.530 715657.812
6 2511584.722 715639.756
7 2511584.701 715639.749
8 2511562.045 715593.261
A区
B区
20
5
5
5
5
6
3
仓
门
大
道
备注
本图中的建筑红线是在满足有关技术规范的前提下，对建筑物或构筑物边缘建设界线的最低控制要求，建设时除满足建筑红线控制要求外，还应符合《佛山市城市规划管理技术规定》（2020年修编版）中的建筑退让有关要求。
图例
用地红线
建筑红线
分区界线
公园绿地
公共通道，该区域不得作任何形式的围蔽
机动车禁止开口线
佛山市自然资源局
2022.10.21
业务专用章
(3-10)

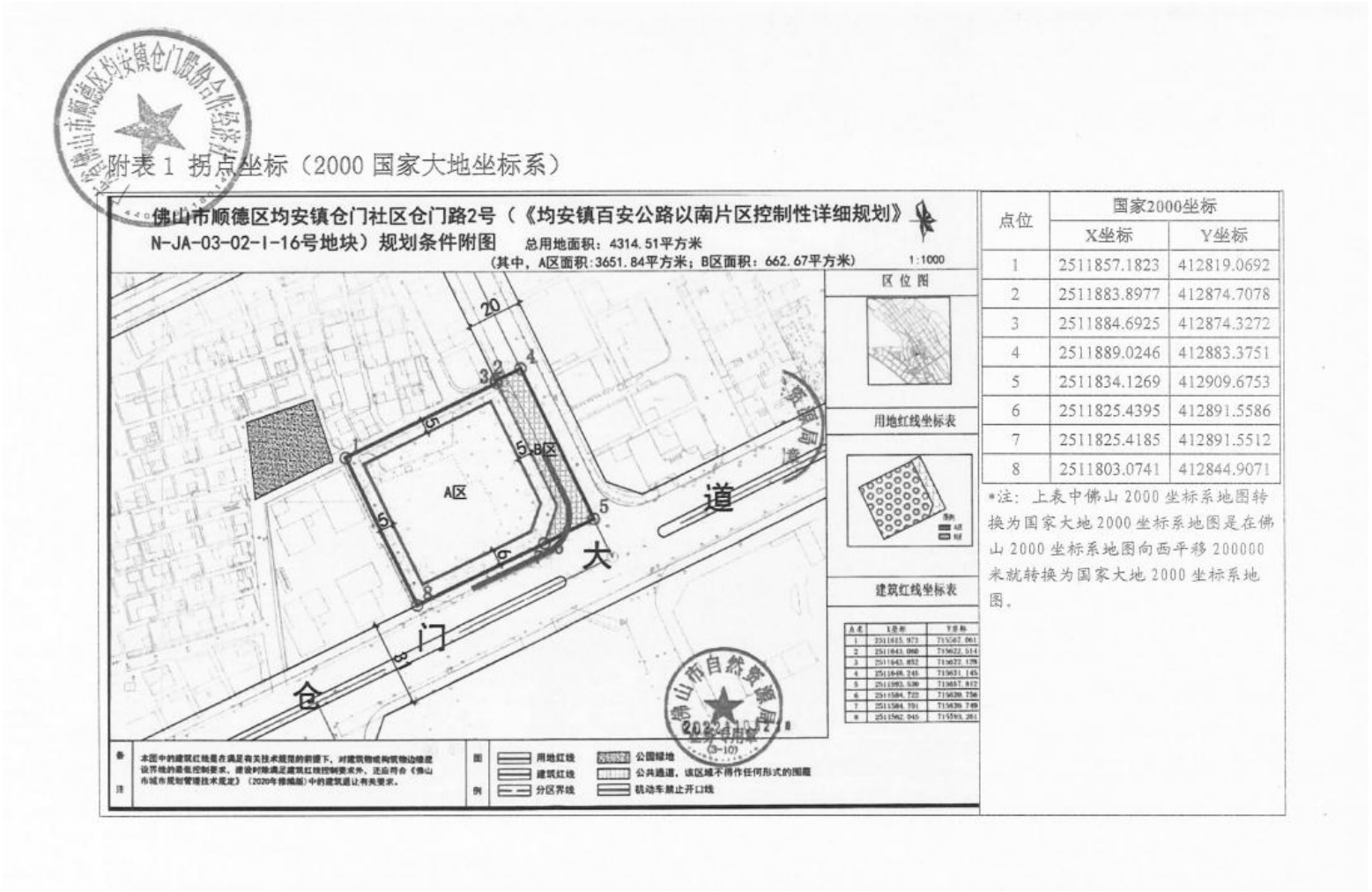


图1.3-2 调查地块用地红线图

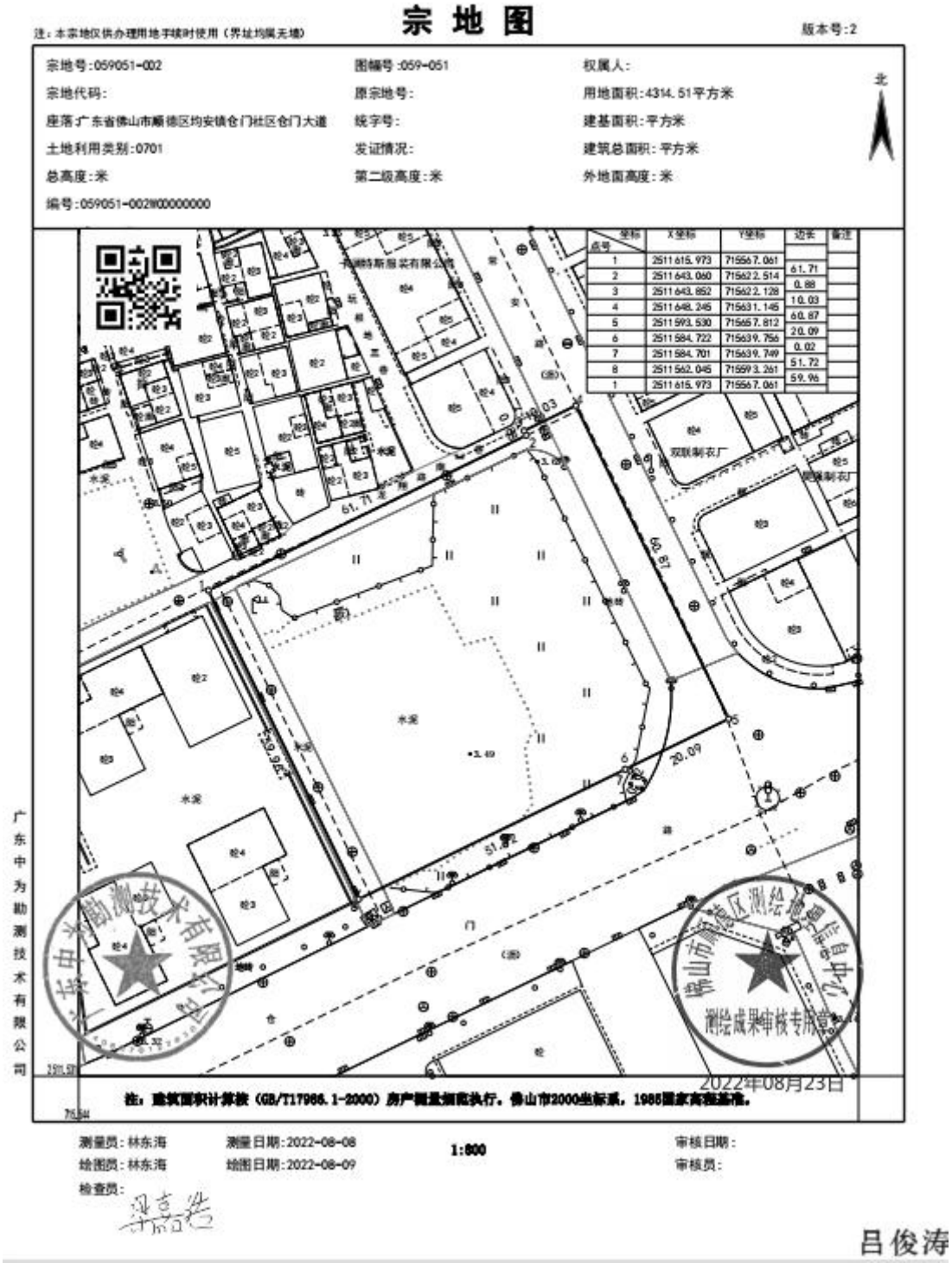


图1.3-3 调查地块宗地图

表 1.3-1 本地块各点号坐标

点位	佛山2000坐标		国家2000坐标	
	X坐标	Y坐标	X坐标	Y坐标
1	2511615.973	715567.061	2511857.1823	412819.0692
2	2511643.060	715622.514	2511883.8977	412874.7078
3	2511643.852	715622.128	2511884.6925	412874.3272
4	2511648.245	715631.145	2511889.0246	412883.3751
5	2511593.530	715657.812	2511834.1269	412909.6753
6	2511584.722	715639.756	2511825.4395	412891.5586
7	2511584.701	715639.749	2511825.4185	412891.5512
8	2511562.045	715593.261	2511803.0741	412844.9071

*注：上表中佛山2000坐标系地图转换为国家大地2000坐标系地图是在佛山2000坐标系地图向西平移200000米就转换为国家大地2000坐标系地图。

1.4. 编制依据

1.4.1. 国家法律法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月起施行）；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月起施行)；

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月起施行)；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月修订)；

(5) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号，简称“土十条”)；

(6) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月修正，2020 年 1 月 1 日施行)；

(7) 《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)；

(8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号）。

(9) 《国家危险废物名录》（2021 年版）。

1.4.2. 地方法律法规及政策

(1) 《广东省环境保护条例》(2019 年 11 月修订)；

(2) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2019 年 3 月起施行)；

(3) 《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)；

(4) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145 号)；

(5) 《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知粤环〔2022〕8 号》；

(6) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》(粤水资源〔2009〕19 号)；

(7) 《广东省地下水功能区划成果表（按地级行政区统计）》；

(8) 《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)；

(9) 《广东省人民政府关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）；

(10)《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018.11.29 修订，2019.3.1 施行）；

(11)《广东省生态环境厅关于印发广东省 2022 年土壤与地下水污染防治工作方案的通知》（粤环函〔2022〕9 号）；

(12)《关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2 号）；

(13)《佛山市环境保护委员会办公室关于开展污染地块环境调查、评估及土壤修复的通知》（佛环委办〔2020〕32 号）；

(14)《佛山市土地开发利用过程中土壤污染状况调查工作要求及流程(试行)》；

(15)《佛山市地下水污染防治工作方案》（佛环〔2021〕21 号）；

(16)《佛山市生态环境局顺德分局关于明确农用地转住宅、公共管理与公共服务用地的土壤污染状况调查工作要求的通知》（2020 年 7 月）；

(17)《佛山市生态环境局关于开展土壤污染状况调查土壤样品送样留存的通知》（佛山市生态环境局，2021 年 8 月）；

(18)《佛山市生态环境局顺德分局关于调整顺德区建设用地土壤污染状况调查相关事项的通知》（佛山市生态环境局顺德分局，2022 年 10 月）；

(19)《关于规范做好土壤污染状况调查报告评审备案的提醒函》（佛山市生态环境局顺德分局，2021 年 12 月）。

1.4.3. 相关技术规范及标准

(1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》 (HJ682-2019) ；

(2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》 (HJ 25. 1-2019) ；

(3) 《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) ；

(4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》 (HJ 25.3-2019) ；

(5) 《建设用地土壤修复技术导则》 (HJ 25.4-2019) ；

(6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 年第 72 号)；

(7) 《工业企业污染地块调查与修复管理技术指南》(试行) (2014 年 11 月) ；

(8) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) ；

(9) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) ；

(10)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) ；

(11)《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009) ；

(12)《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) ；

(13)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) ；

(14)《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知 (环办土壤〔2019〕63 号) ；

(15)《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函〔2019〕770 号) ；

(16)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2018) ；

(17)《土工试验方法标准》(GB/T50123- 1999)；

(18)《佛山市土壤污染状况调查质量核查工作方案 (试行)》；

(19)《佛山市生态环境局关于开展土壤污染状况调查质量核查工作的通知》；

(20)《关于调整顺德区建设用地土壤污染状况调查相关事项的通知》。

1.4.4. 地块相关资料

(1) 《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》；

(2) 《佛山市顺德区建设用地规划条件》（顺规条件〔2022〕0277 号）；

(3) 本地块历史宗地平面图、历史平面布置图等资料；

(4) 与本地块相关的填土协议。

1.5. 调查方法

1.5.1. 污染识别方法

本次调查以《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《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）等文件作为工作依据，通过历史资料收集、现场踏勘、人员访谈以及委托检测的方式开展污染识别，对地块内原有鱼塘养殖、堆放建筑材料、用作停车场等情况、地块周边土地利用状况等进行详细调查，辨明地块存在的潜在污染源，同时根据地块土壤和地下水的检测结果对地块污染情况进行分析。

1.5.2. 监测调查方法

本次初步调查监测采用系统布点法与专业判断法相结合的方式进行，对存在可能污染的区域进行布点采样。具体如下：

（1）土壤

本次调查共布设 4 个土壤监测点**（地块内 4 个采样点，地块内 4 个监测点，地块外 2 个对照点参考仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》中的地块外土壤对照点 CK1（石榴山附近空地）、CK2 的检测数据，CK1、CK2 均位于本地块的西面，CK1 距离本项目约 320m，CK2 距离本项目约 1300m）。**地块内重点区域土壤监测点有 4 个柱状点位，各点位根据钻孔深度要求及现场岩芯情况分 4-6 层取样。

针对各土壤监测点与对照土壤监测点的样品，主要检测指标为GB36600-2018规定的**理化性质 2 项**（pH、含水率）、**基本项目 45 项**（无机物及重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项）；针对地块内涉及鱼塘养殖、历史填土区域、堆放建筑材料、用作停车场等，根据各点位识别的特征污染物情况，补充各点所对应的特征污染物检测，涉及选测的特征污染物因子为**石油烃(C_{10}-C_{40})**。则本次调查共涉及土壤检测指标 48 项。

（2）地下水

本次调查共布设 3 个地下水监测点（地块内 3 个）。采样样品数共计 3 个。

针对重点区域地下水监测点与地下水对照监测点的样品，检测项目包括地下水监测基本指标设计为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的**感官性状及一般化学指标 3 项**（pH、浑浊度、铜）、**常规毒理学指标 4 项**（汞、砷、镉、铅）；以及表 2 中的**非常规毒理学指标 1 项**（镍），特征污染物因子 **1 项石油烃（C_{10}-C_{40}）**。则本次调查共涉及地下水检测指标 9 项。

1.6. 技术路线

1.6.1. 调查阶段和过程

本次调查工作主要根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）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），并结合国内主要建设用地土壤污染状况调查相关经验和地块的实际情况进行。

（1）第一阶段调查

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，不进行现场采样分析。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

在本次调查中，第一阶段调查工作开展时间为 2023 年 3~5 月。根据第一阶段调查结果及国家规范要求，本项目存在可能的污染源，需进行第二阶段地块环境调查，对地块的土壤和地下水进行采样分析，辨明地块是否存在污染，为是否需要进入下一步详细调查提供依据。

（2）第二阶段调查

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。当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，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 GB 36600 等国家和地方相关标准以及对照点浓度，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。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。

本项目第二阶段土壤污染状况调查于2023年5~6月进行，调查组根据第一阶段所收集的资料制定监测方案，并根据方案对本地块内及对照点的土壤、地下水进行初步采样监测，检测指标包括无机物、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、特征污染物。

检测结果表明，土壤的污染物含量均未超过本次调查确定的污染风险筛选值；地下水监测指标均满足所在区域地下水功能区划要求。

至此，第二阶段土壤污染状况调查工作结束，无需进行详细调查。

（3）第三阶段调查

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。根据本项目第一、第二阶段调查情况，本次调查无需进入第三阶段调查工作。

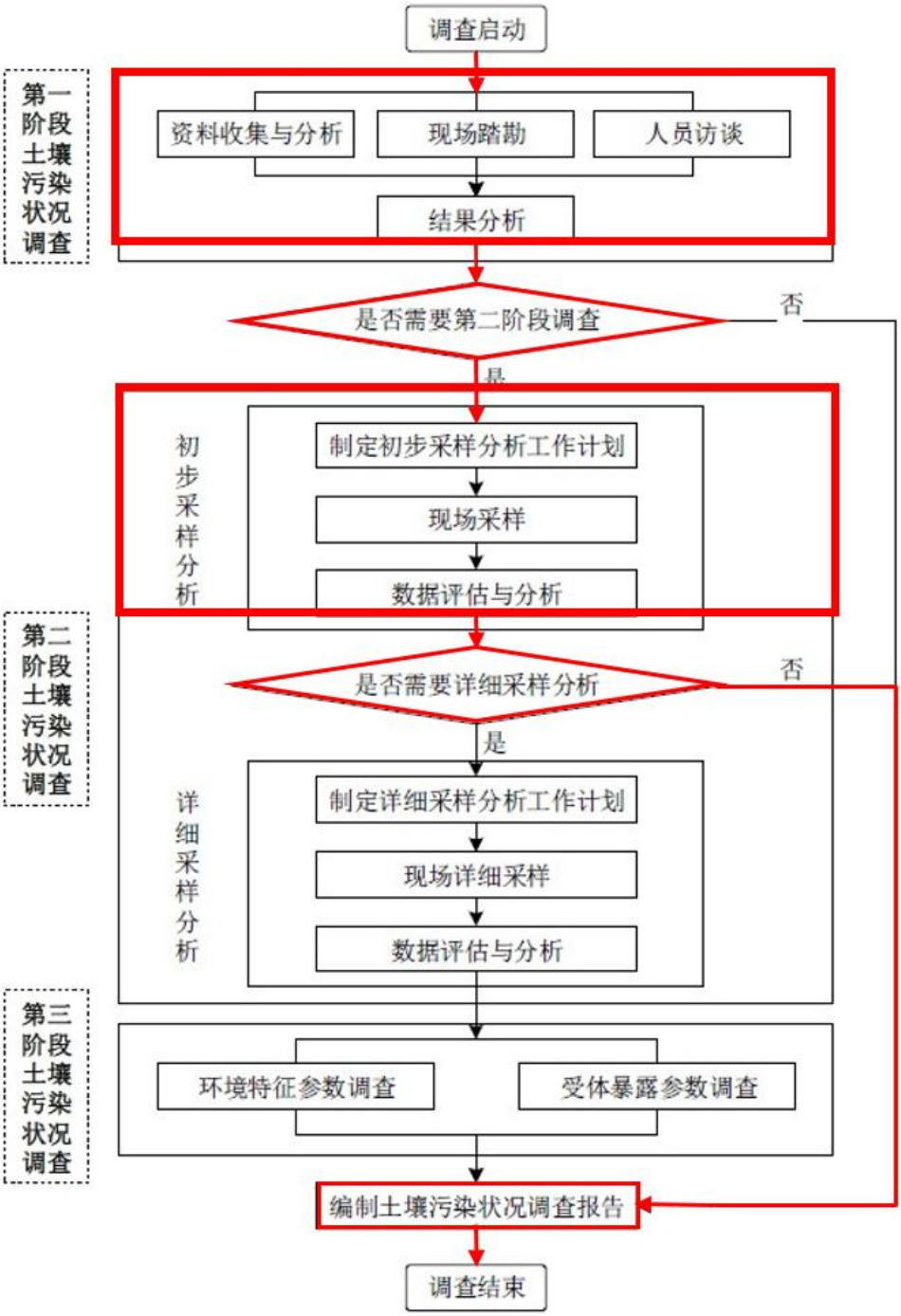


图 1.6-1 本地块环境调查的技术路线

2. 地块概况

2.1. 地块地理位置

本地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），总占地面积 4314.51 平方米，其中 A 区（主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2）面积 3651.84 平方米，B 区（城市道路用地 S1）面积 662.67 平方米，中心坐标北纬 22.702510°，东经 113.151923°。地块所在地理位置见图 2.1-1。

顺德区位于广东省南部、珠江三角洲中部平原，珠江口西岸，北邻广州，西北方为佛山市中心，东连番禺，北接南海，西邻新会，南接中山市；广佛同城的西南边界、广佛肇经济圈的南部，是佛山市与广州市联系的重要核心区域之一。距广州 32 公里、香港 127 公里、澳门 80 公里。地理坐标为北纬 22°40′～23°20′，东经 113°1′～113°24′。行政区面积 806.04 平方公里。顺德区现下辖 4 个街道办事处和 6 个镇，分别是大良、容桂、伦教、勒流街道办事处，和北滘、陈村、乐从、龙江、杏坛、均安镇，包括 96 个社区居民委员会和 108 个村民委员会。

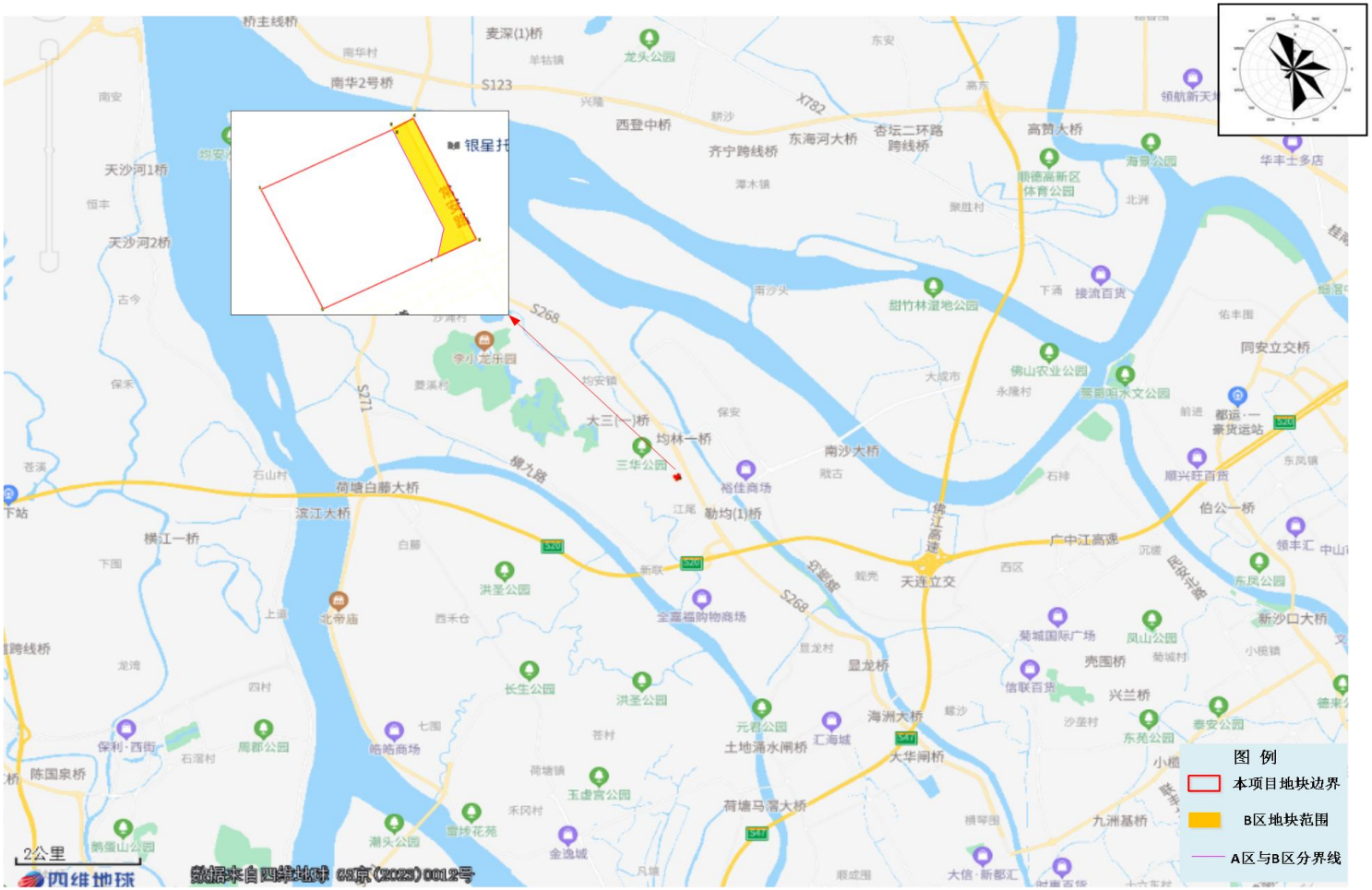


图 2.1-1 地块所在地理位置

2.2. 区域环境概况

2.2.1. 气候气象

地块所在地属珠江三角洲冲积平原，地势平坦，由西江、北江泥沙长期淤积而成，平均海拔约 1.4m（黄海高程系）。顺德区位于北回归线以南，属于南亚热带海洋性季风气候区。本次采用的是顺德气象站（59480）资料，气象站位于广东省佛山市，地理位置为东经 113.244 度，北纬 22.848 度，海拔高度 21.4 米。近 20 年（2003-2022 年）资料气象数据统计分析如表 2.2-1。

表 2.2-1 顺德气象站常规气象项目统计（2003-2022 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.65	/	/
累年极端最高气温（℃）		39.2	2017-08-22	39.2
累年极端最低气温（℃）		2.8	2015-12-18	2.8
多年平均气压（hPa）		1010.42	/	/
多年平均水汽压（hPa）		22.13	/	/
多年平均相对湿度(%)		71.87	/	/
多年平均降雨量(mm)		1777.25	2008-06-25	257.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.35	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	44.35	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.45	/	/
	多年平均大风日数(d)	1.75	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.93	2018-09-16	15.9NE
多年平均风速（m/s）		2.18	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		SE、9.6	/	/
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		3.2	/	/

2.2.2. 区域地形地质

顺德区境内绝大部分属于由江河冲积而成的河口三角洲平原，地势西北略高，东南稍低。大部分地区平均海拔为 0.7 米～2 米，平原上散布多处小山丘。地形分为平原、水域、丘陵和台地四大类。其中平原面积占 58.7%；水域（含河流、水塘）面积占 37.4%；丘陵和台地面积占 3.9%。最高山为东南部的顺峰山大岭（海拔 173 米），其次为西部龙江镇的锦屏山（海拔 172 米）。

顺德区内地层出露简单，由老到新有中元古代、南华系、古近系、白垩系和第四系等地层单位；岩浆岩主要有早奥陶世片麻状细粒斑状黑云母二长花岗岩、早白垩世细粒黑云母花岗岩和晚白垩世中粒斑状黑云母二长花岗岩；在龙江镇锦屏山见少量古近纪起新世火山岩。根据岩土特征和物理力学性质，顺德区山地分布区岩土体可划分为 3 类工程地质岩性组，分别为层状片岩、板岩、千枚岩岩性

组（Ⅱ）、“红层”碎屑岩岩性组（Ⅲ）和块状侵入岩岩性组（Ⅳ）。层状片岩、板岩、千枚岩岩性组（Ⅱ），顺坡向结构面、软弱层易形成滑坡、崩塌；“红层”碎屑岩岩性组（Ⅲ）岩石极易风化，风化层较厚，节理裂隙发育，易引发崩塌、滑坡、泥石流；块状侵入岩岩性组（Ⅳ）节理发育，岩石极易风化，侵蚀切割强烈，风化层较厚，易发生崩塌、滑坡等地质灾害。

根据《广东省、香港、澳门特别行政区地质图》（见图 2.2-1），本地块及周围地质为 Q4 冲洪积 fp、冲积 f、湖积 l、冲海积 fm、海积 m：砂、粉砂、淤泥。

2.2.3. 区域水文水系

顺德没有独立水系，只有西、北江流过区域。境内河涌纵横交错，属珠江三角洲河网区。现有过境的西、北江干支流有 16 条段，长 210 公里，将全区分割成 13 块冲积平原区。内河主要河涌有 1394 条，长 1867.64 公里。主要河流依地势从西北流向东南，年过境水量概算达 1504 亿立方米，河水受潮汐作用，均为双向流动，一般都有顺逆流向出现。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排灌需求。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，则会形成较大的台风暴潮增水，一般可达 0.5～1.0 米，威胁堤围安全。遇到干旱年份，上游来水少，下游局部地区受咸潮影响。全区地下水估算为 0.66 亿立方米，深层地下水储量未明。

项目所在地最近的内河涌为槎滘涌，项目周边水系图见图 2.2-2。根据《佛山市顺德区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》（顺府办发〔2022〕16 号），槎滘涌为Ⅳ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，具体详见图 2.2-3。

2.2.4. 地下水功能区划

根据《广东省水文地质图》（见图 2.2-4），本地块及周围浅层地下水主要为松散岩类孔隙含水岩组，松散岩类孔隙水具不均匀性，富水性及透水性中等偏弱，以潜水为主，局部承压，单位涌水量 $1 \leq q < 5 m^3/(h.m)$；粉质粘土层属弱透水层，为相对隔水层。

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）及《佛山市顺德

区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》（顺府办发〔2022〕16 号），本地块所在地下水区域为珠江三角洲佛山顺德不宜开发区，地下水保护级别执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅴ类标准，功能区划见图 2.2-5。

2.2.5. 土壤植被

（1）土壤

顺德区土壤共分 3 个土类，5 个亚类，9 个土属，18 个土种。3 个土类为水稻土、基水地(人工堆叠土)和赤红壤。除少数山丘外，绝大部分为冲积土壤，富含各种有机物质，适宜农作物生长。

赤红壤的成土母质为红色砂页岩，面积 3146 公顷，占全区耕地总面积 10.84%，部分为洪积赤红壤。主要分布于陈村镇的西岭岗，北滘镇的都宁岗、均安镇的低丘、大良镇的顺峰山及苏岗。龙江镇的锦屏山、天湖山、大金山、容桂镇的乌岗。因淋溶作用强烈，山地赤红壤酸碱度均呈较强的酸性（水液 pH 值 3.60-4.70）。可溶性盐分和石灰质等流失较多，速效氮、磷、钾含量均较低，尤其缺磷和钾。由于原生群落植被破坏严重，现有群落土壤多为薄有机质层的薄土层土壤，少数为中土层土壤（均安）。有机质含量多在 2%以下。

基水地又称人工堆叠土，原为珠江三角洲沉积土，由人工堆叠而成，主要分布在乐从、龙江、勒流、杏坛、均安以及容桂、容桂的广珠公路以西地带。

水稻土主要为珠江三角洲沉积土，其中潴育型水稻土面积最大，主要分布在陈村、北滘、大良、容桂等地区，其余为潜育型水稻土和沼泽型水稻土。

根据《珠江三角洲土壤图》可见，本地块所在位置的土壤类型属于水稻土（19 基水地（人工堆叠土）—19_1 泥肉基），详见图 2.2-6。

（2）植被

顺德区地带性植被为季风常绿阔叶林，有着种类繁多的物种资源和丰富的生物多样性。上世纪 80-90 年代以前由于人为干扰和破坏，森林植被毁坏严重。但近年来，顺德结合本地实际，通过见缝插绿、见空增绿的做法不断提升绿化质量和水平；通过“森林进城”、“围城工程”不断加快城市和社区公园建设，努力增加森林覆被面积，初现“城在林里，林在城中”的景象。森林群落生物多样性持续增加，上世纪人工种植的台湾相思与湿地松群落生物多样性逐渐增加，逐步向着地带性常绿阔叶林群落演替；针阔混交林和阔叶混交林生物多样性逐渐增加，正向演替趋势较为明显，生态服务功能持续增强。

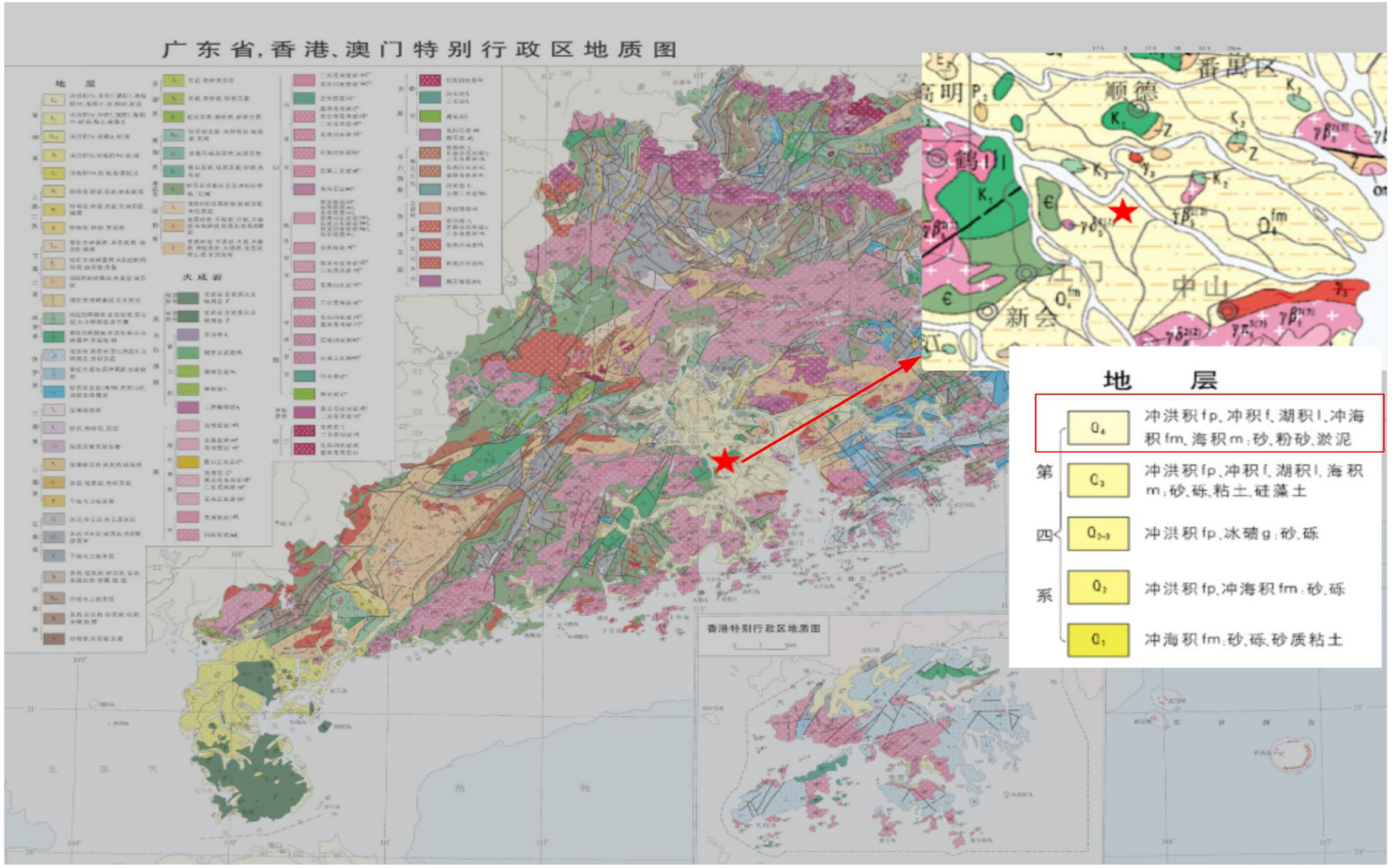


图 2.2-1 本地块所处区域地质图

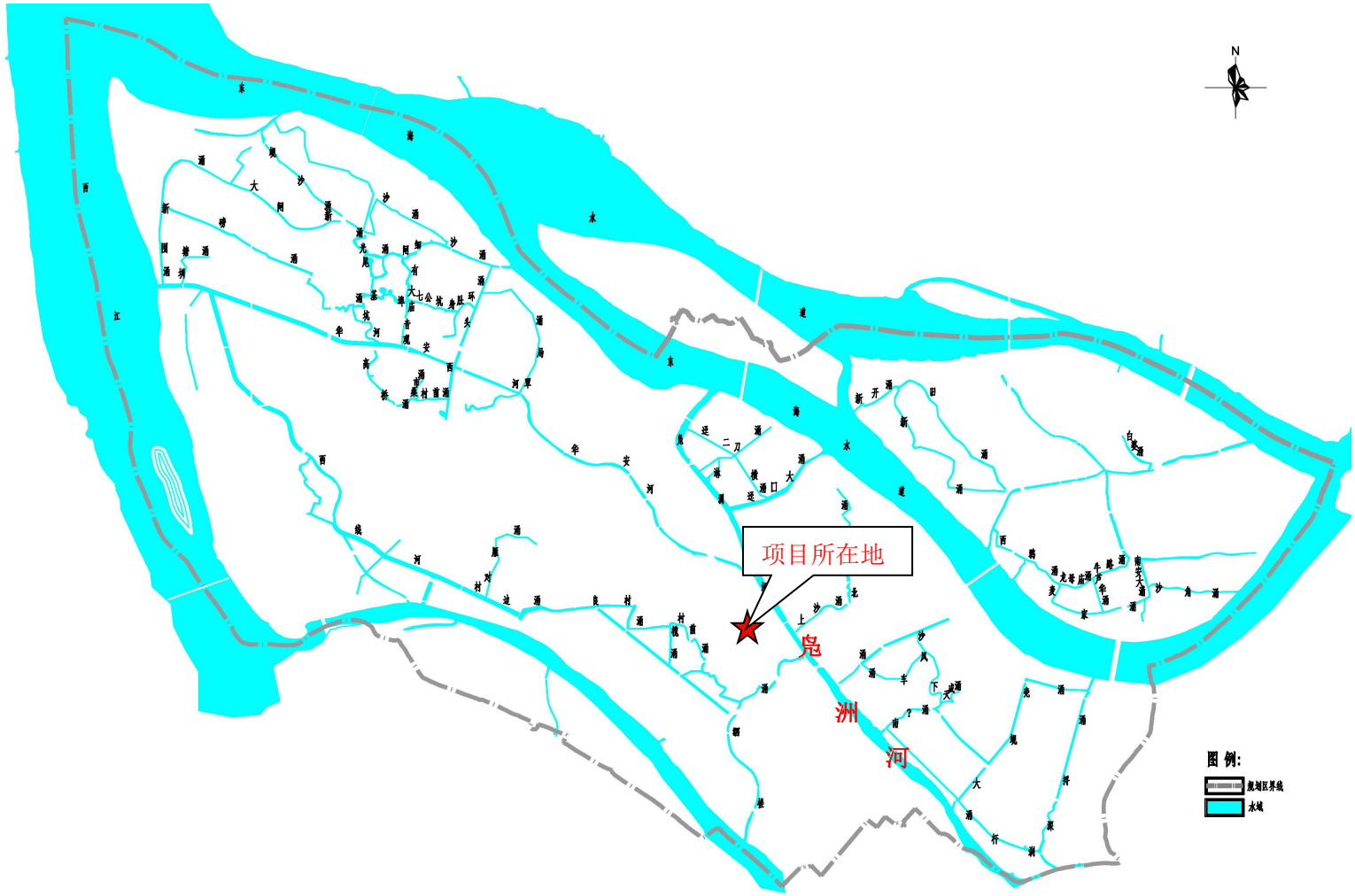


图 2.2-2 本地块所周边地表水水系图

图 2.2-3 本地块所处地表水功能区划图

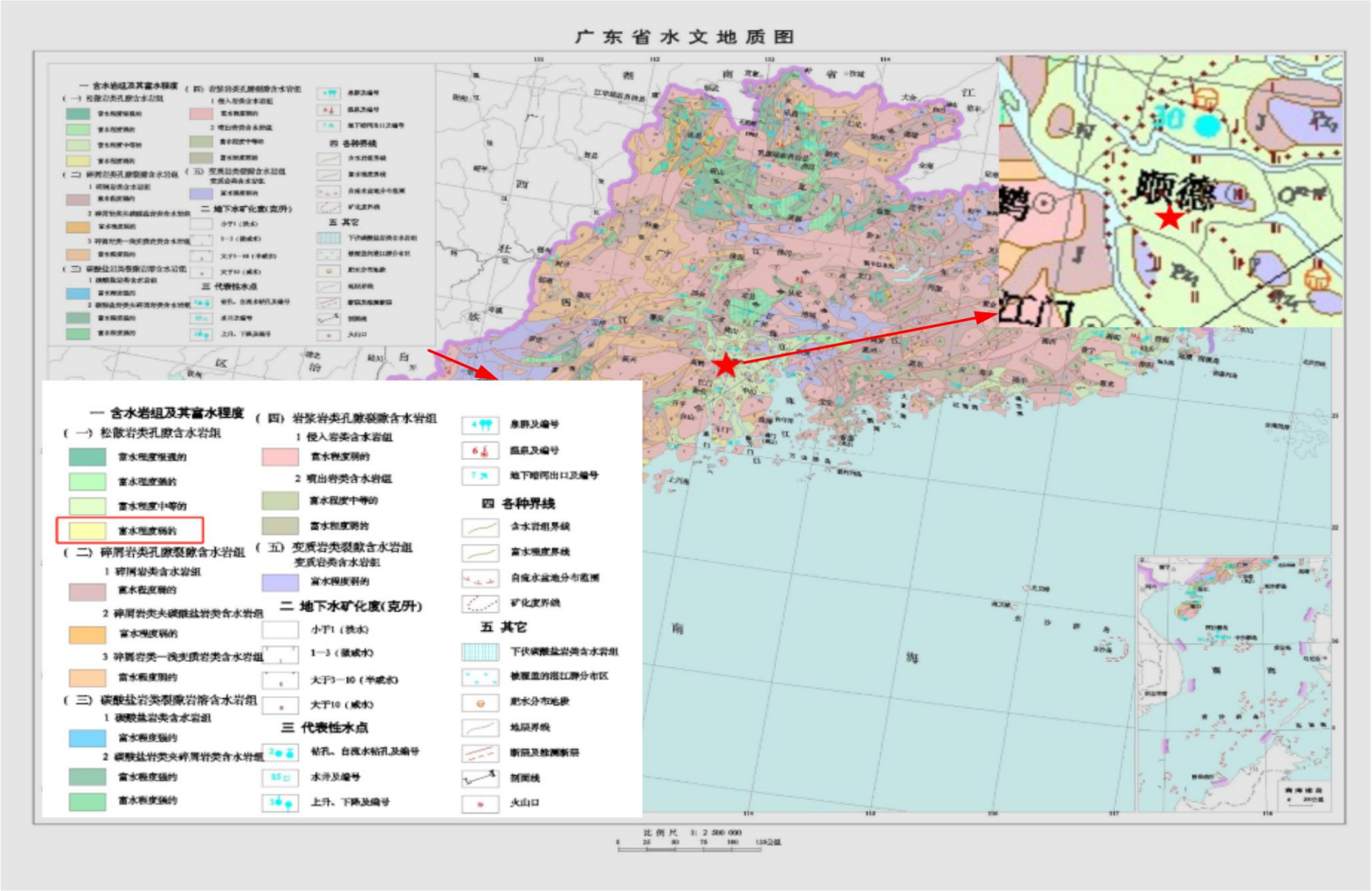


图 2.2-4 本地块所处水文地质位置图

图 2.2-5 本地块所处地下水功能区划位置图

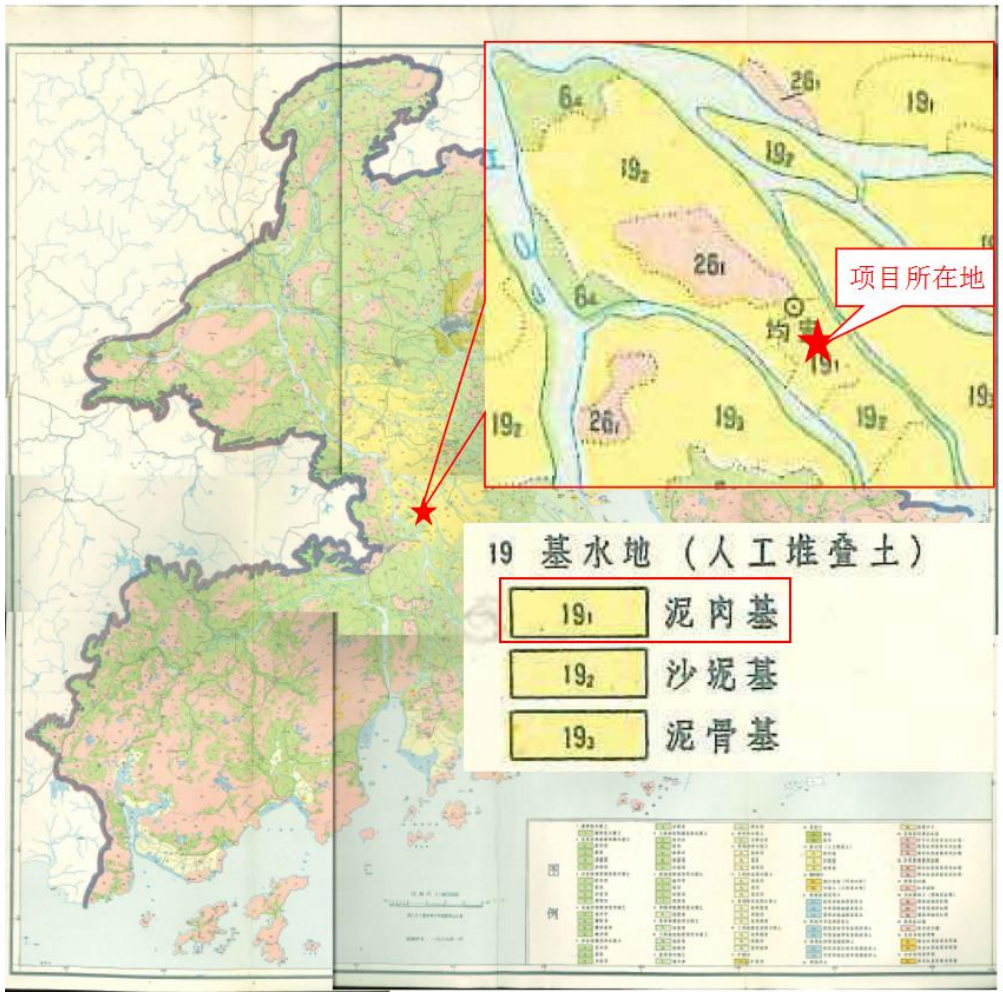


图 2.2-6 地块土壤类型信息图

2.3. 周边敏感目标

经现场勘查，调查地块范围内无名木古树、历史文物等需要特殊保护的目标，也无水源保护区。本地块周边 500 米分布的环境敏感点情况如表 2.3-1，其位置示意如图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 地块现状周围 500m 环境敏感点

序号	敏感目标名称		性质	方位	距地块最近距离	敏感点的人数
1	仓门社区居民区	均安仓门幼儿园	学校	西北面	127m	约 300 人
2		仓门小学	学校	西北面	313m	约 2000 人
3		仓门居民楼	居民点	西面、北面	相邻	约 8000 人
4	均安社区居民区	宏顺大厦	商住楼	东北面	168m	约 200 人
5		海景花园	居民点	东北面	449m	约 1000 人
6		均安居民楼	居民点	东北面	168m	约 5000 人

图2.3-1地块四至示意图

图 2.3-2 地块 500m 范围内敏感点示意图

2.4. 地块现状和历史

均安镇仓门物业叁号地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），地块总用地面积 4314.51 平方米，中心坐标北纬 22.702510°，东经 113.151923°。

2.4.1. 地块现状

（1）地块权属现状

地块现权属人为广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社。

（2）地块利用情况现状

地块现状为地块内硬底化部分用作停车场，其他部分闲置，地块内有天然生长的荒草和植被等。调查地块现状照片见图 2.4-1。

图 2.4-1 地块现状情况图

2.4.2. 地块历史

根据历史卫星图和人员访谈资料可知，地块在 2000 年以前为鱼塘，主要用于水产养殖，本次调查地块于 2000 年开始填土平整，在 2002 年完全填土完成，

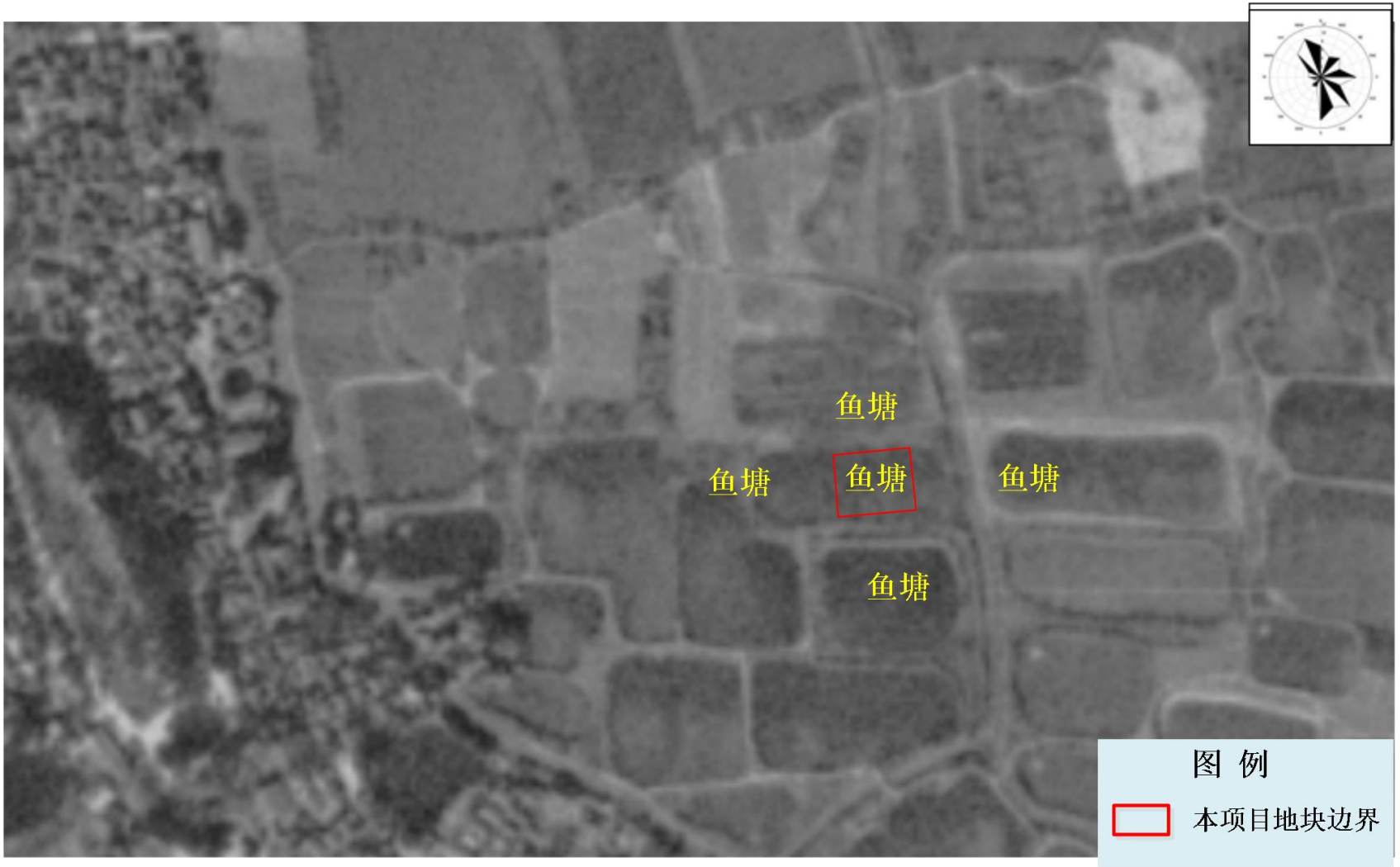
项目内搭建星瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011 年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012 年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2015 年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017 年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018 年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

根据收集到的卫星地图，同时结合现场踏勘、资料收集和人员访谈结果，可以确定调查地块的历史使用沿革。调查地块的历史使用沿革情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 地块的历史使用沿革情况

年份	地块情况	用途
2000 年前	鱼塘	鱼塘养殖
2000~2002 年	对地块内鱼塘进行填土和平整	鱼塘养殖、空地
2003~2010 年	搭建星瓦棚，用于堆放建筑材料	堆放建筑材料
2011	将星瓦棚拆除后为空置	空地
2012~2014 年	地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚	大部分空置，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等
2015~2017 年	将地块内的星瓦棚清理后闲置	空地
2017~2018 年	将部分区域硬底化	停车场
2018 年至今	停车场	地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置

（1）1969年卫星影像图



（2）1975年卫星影像图

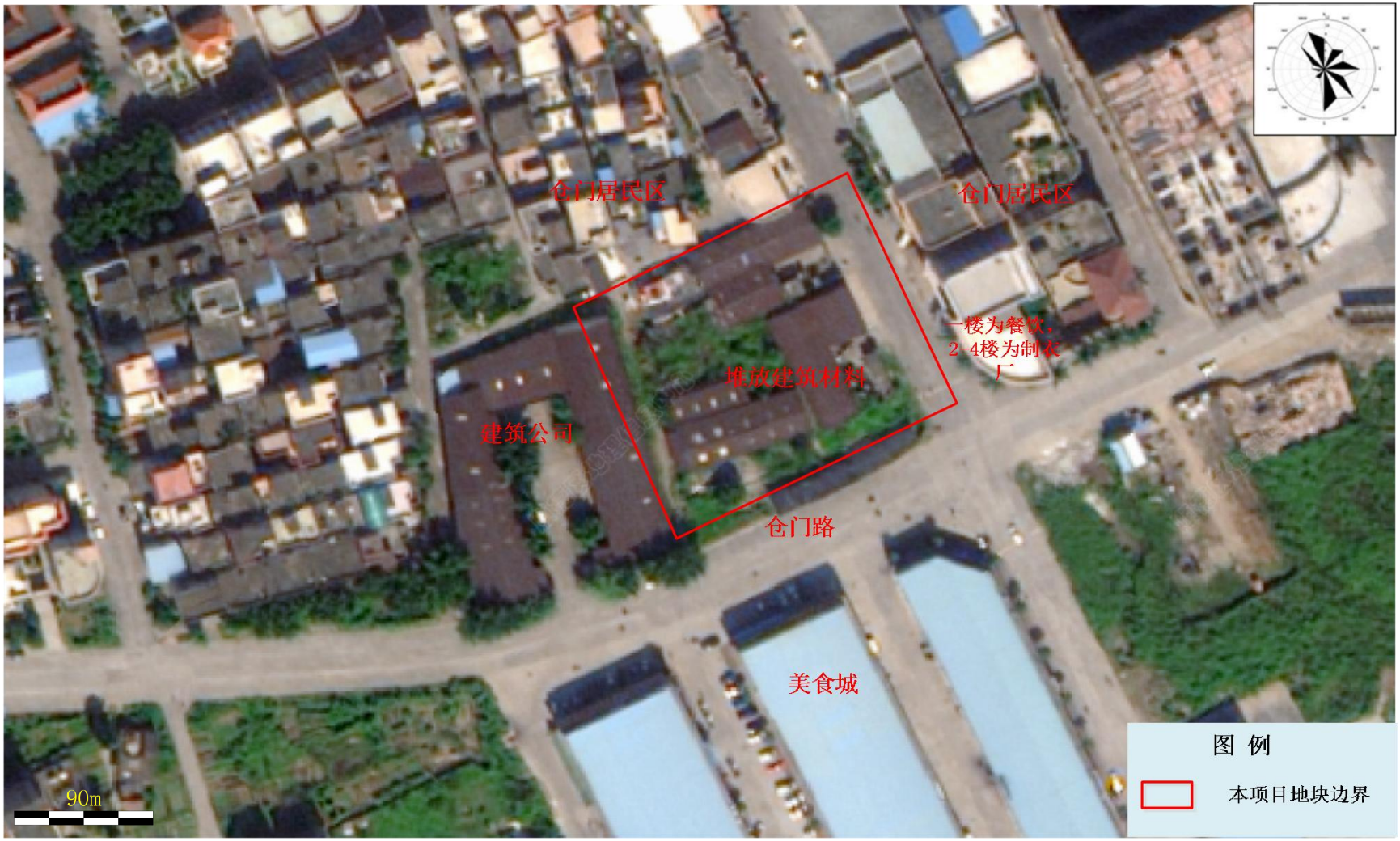
（3）1999年卫星影像图

（4）2003年卫星影像图

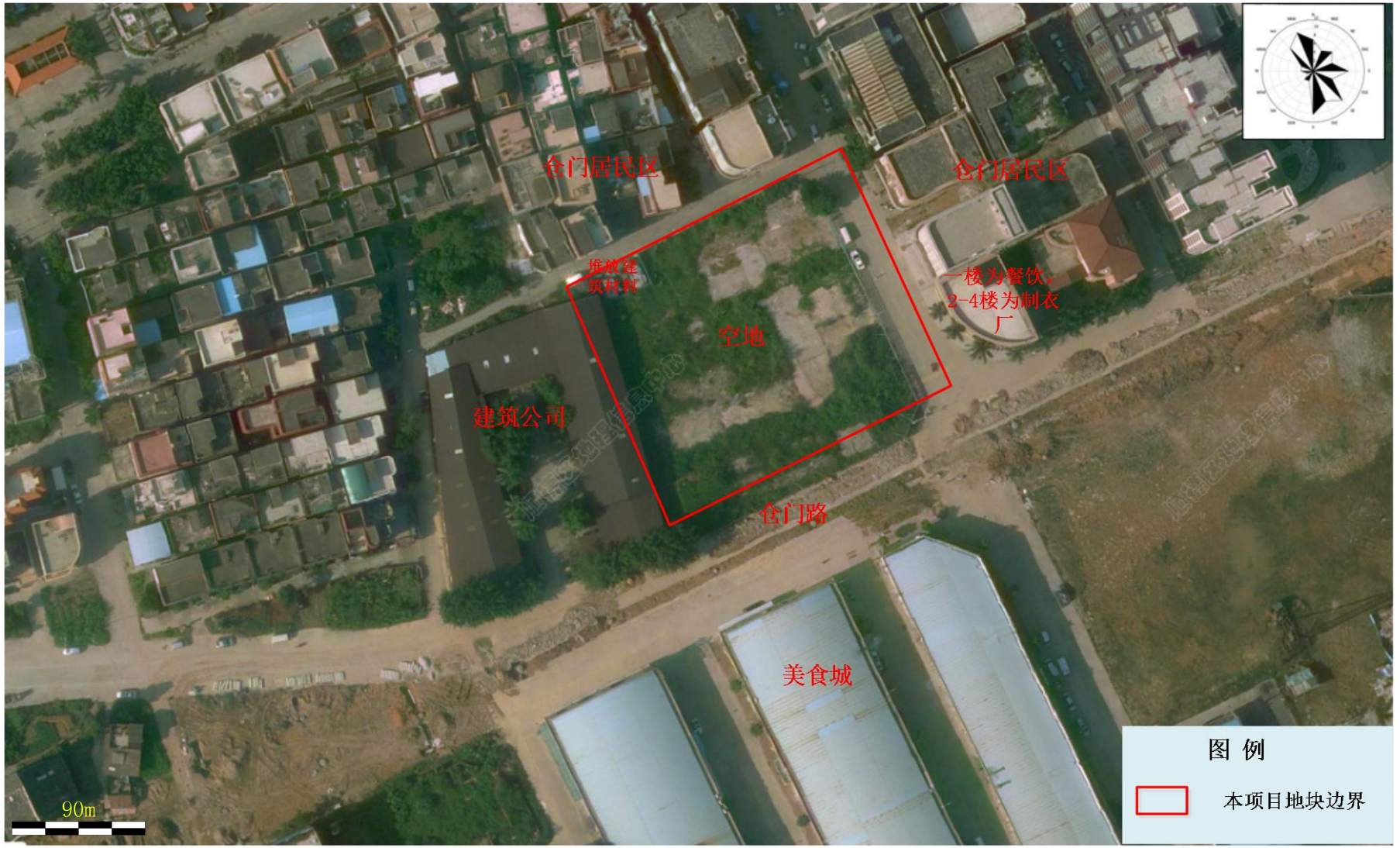
（5）2007年卫星影像图

（6）2009年卫星影像图

（7）2010年卫星影像图



（8）2011年卫星影像图



（9）2012年卫星影像图

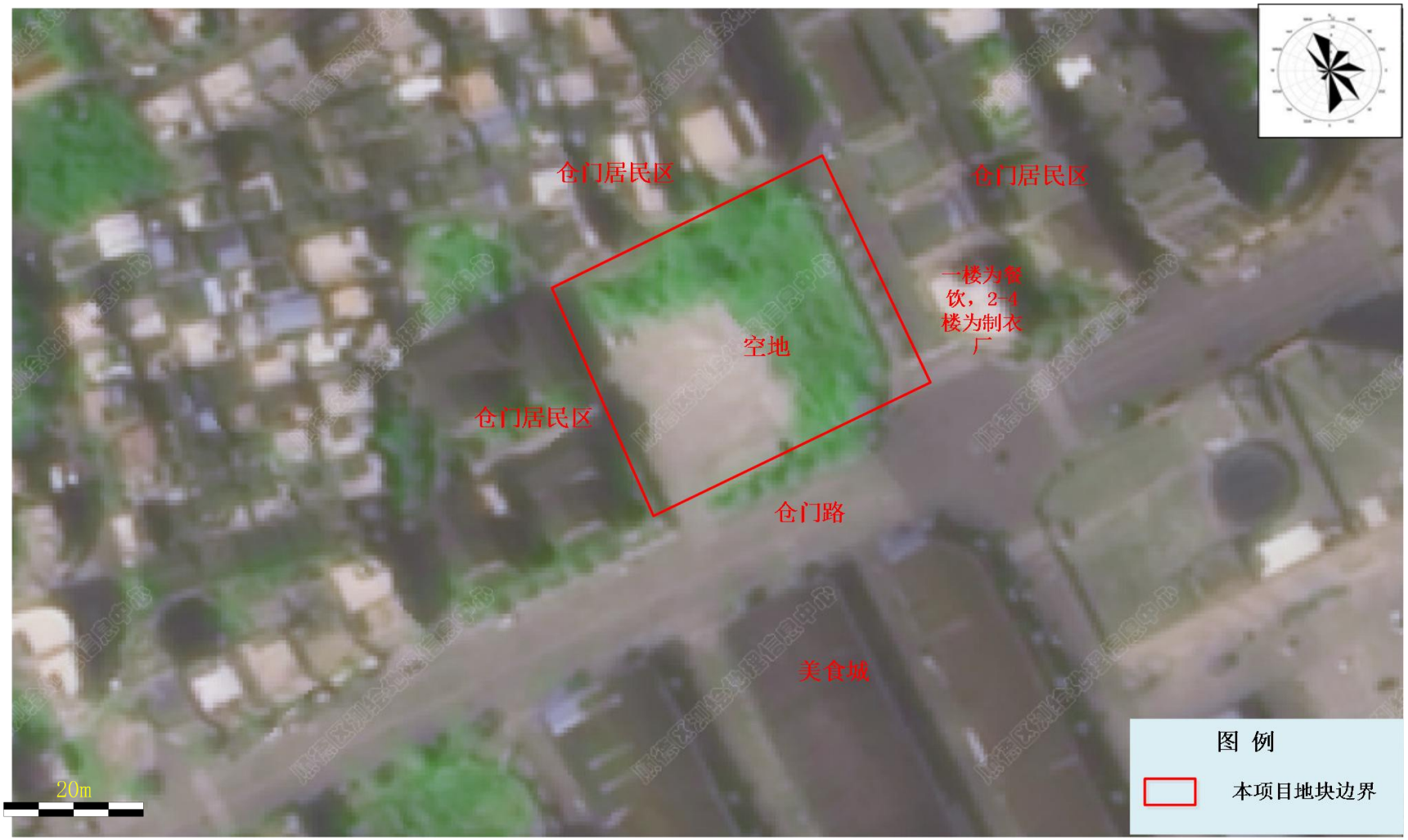
（10）2013年卫星影像图

（11）2014年卫星影像图

（12）2015年卫星影像图

（13）2016年卫星影像图

（14）2017年卫星影像图



（15）2018年卫星影像图

（16）2021年卫星影像图

图2.4-2 调查地块及相邻地块历史影像图

2.5. 相邻地块的现状和历史

2.5.1. 相邻地块现状

本地块东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

2.5.2. 相邻地块历史

通过卫星图和历史资料的核查，地块周边历史上不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，相邻四至情况变化如下。相邻地块历史卫星图见 2.4.2 节。

①东面：现状为仓门居民区和制衣厂，最初为鱼塘，2000 年填沙平整，2003 年大部分为空地，建有少量居民住宅，2005 年之后陆续建成连片的民房，同时建设有少量的制衣厂，制衣厂均采用手工制衣，以简单的裁剪、缝纫和熨烫为主，与本地块地块所在地最近距离为 5 米。

②南面：最初为鱼塘，2000-2007 年填沙平整，2009 年建设成为美食街，与本地块地块所在地最近距离为约为 28 米，2021 年美食街停止经营并拆除相关建筑物。

③西面：现状为仓门住宅区，最初为鱼塘，2000 年填沙平整，2003-2011 年期间为建筑公司，后 2012 年建设民宅，至今一直为住宅区。

④北面：现状为仓门住宅区，于 1999 年开始建设；最初为鱼塘，1999 年鱼塘被填沙平整，后陆续建设民房。

该区域鱼塘主要养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等，养殖饲料为玉米、面饼和草料等。相邻地块皆原为鱼塘，鱼塘情况与调查地块内鱼塘相似。

2.6. 地块利用规划

根据《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》、《佛山市顺德区建设用地规划条件》（顺规条件〔2022〕0277 号），该地块规划 A 区主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2，B 区用地性质为城市道路用地（S1），其规划见图 2.6-1、图 2.6-2。

关于《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》的批后通告

《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》

规划位置图

批准文件：顺德区人民政府关于同意《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》的批复（顺府复〔2016〕167号）

实施时间：自批准之日（2016年11月7日）起

一、规划范围

规划范围项目位于百安路以南、泰安路以北、环山东路以东，规划面积270.43公顷，涉及单元N－JA－03－02。

二、规划编制的主要依据

1、《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日起施行）；

2、《广东省城市控制性详细规划编制指引（试行）》（2005年6月）；

3、《顺德区控制性详细规划编制指引》（2013年）；

4、《佛山市城市规划管理技术规定》（2015修订版）；

5、《佛山市绿地绿线整合规划（2015-2020）》

6、《佛山市顺德区总体规划修编（2009～2020）》；

7、《顺德西南部城乡协调发展功能片区土地利用总体规划（2010～2020）》；

其他相关规范和资料。

三、规划主要内容简介

1、功能定位

根据上位规划及规划区发展条件确定规划区定位为：顺德西南片区公共服务中心之一，集商贸商务、人文体验、生态宜居于一体的综合服务区。

2、土地使用规划

规划总用地面积270.43公顷，其中城市建设用地197.04公顷，占总用地的72.9%；村庄建设用地67.85公顷，占总用地的25.1%；非建设用地5.54公顷，占总用地的2.0%。

3、道路交通规划

- “两横一纵”的主干道骨架：大环线（39米）、泰安路（60米）、百安路（60米含绿化带）；
- “四横三纵”的次干道路网：恒安路、建安路、仓门大道、横一路、纵四路－环山东路－纵十三路、纵三路、纵二路、纵一路，道路红线为22～30米。

4、绿地绿线规划

《佛山市绿地绿线整合规划（2015-2020）》控制公园绿地面积17.01公顷，防护绿地0公顷。本次规划公园绿地规模为19.34公顷、防护绿地0公顷。

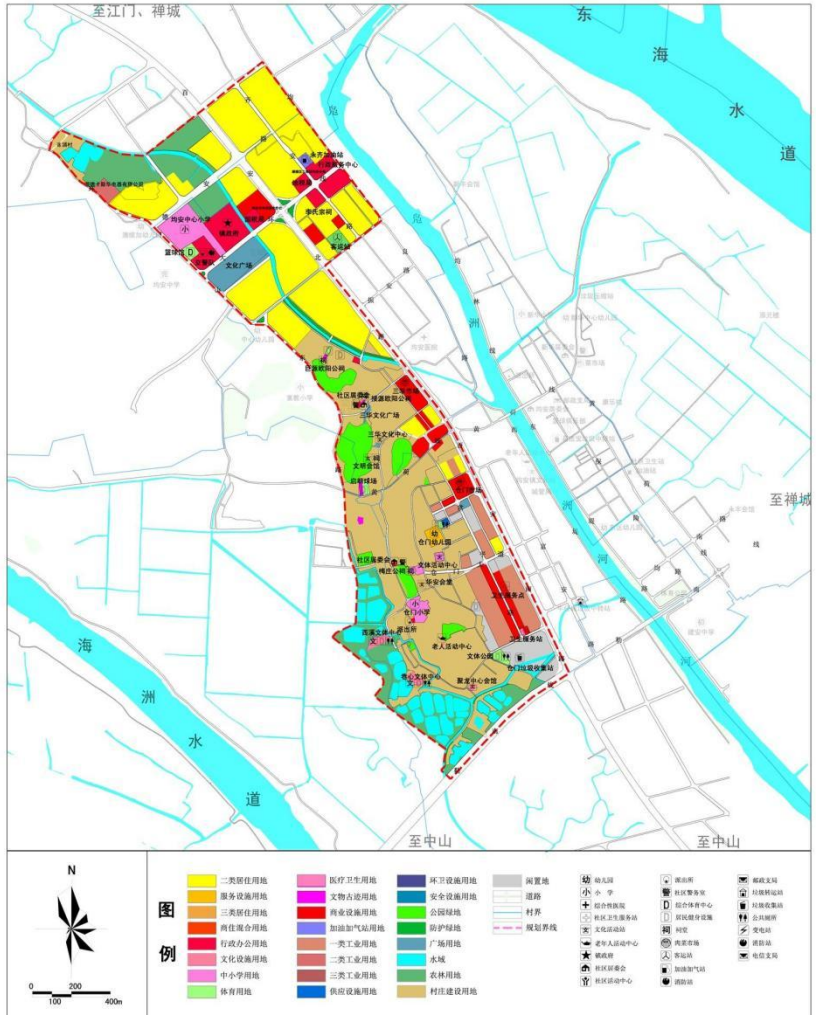
道路等级规划图

《佛山市绿地绿线整合规划（2015-2020）》

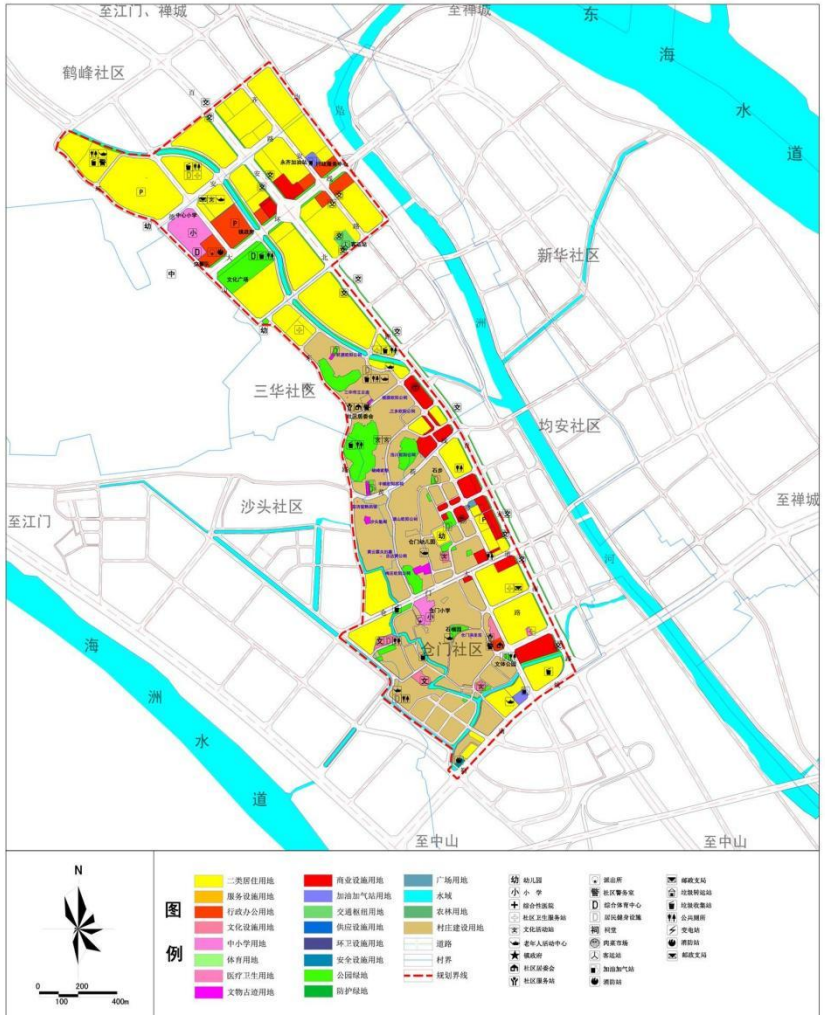
本次控规绿地系统规划图

关于《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》的批后通告

四、土地利用现状图



五、土地利用规划图



关于《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》的批后通告

六、法定图则

图2.6-1 地块所在地控制性详细规划

佛山市顺德区建设用地规划条件

编号：顺规条件（2022）0277 号

一、用地概况	1.申请（用地）单位	广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社		
	2.用地位置	佛山市顺德区均安镇仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片区控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块）		
	3.用地面积	4314.51 平方米	其中	A 区：3651.84 平方米 B 区：662.57 平方米
二、土地使用性质	1.主导使用性质	A 区：商业用地(B1)，B 区：城市道路用地(S1)		
	2.兼容使用性质	A 区：二类居住用地（R2）		
	按《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011）中城市用地分类和代码有关规定执行			
三、规划技术指标（按用地面积计算）	1.容积率	A 区：1.0≤FAR≤2.7		
	2.建筑密度	A 区：D≤45%		
	3.计算容积率建筑面积	A 区：3651.84 平方米≤计算容积率建筑面积≤9859.97 平方米，兼容性质建筑计算容积率建筑面积≤1971.99 平方米		
	4.绿地率	A 区：≥25%		
四、建筑工程规划设计要求	1.建筑层数	在满足建筑控高的情况下，根据建筑功能及使用需要配置，并符合国家有关规范及《佛山市城市规划管理技术规定》(2020 年修编版)相关要求。		
	2.建筑控高	A 区：≤40 米(以室外地坪标高为起算基点)		
	3.建筑退让道路红线及用地红线	建筑红线控制要求详见附图，建筑退让道路红线及用地红线最小距离还应符合国家有关规范及《佛山市城市规划管理技术规定》(2020 年修编版)有关规定。		
	4.建筑间距	按国家有关建筑设计规范、防火规范及《佛山市城市规划管理技术规定》(2020 年修编版)执行。		
	5.机动车出入口方位	南面、东面		
	6.停车场[库]及机动车泊位数（标准小车位）	小汽车		1. 商业按≥0.4 个车位/100 平方米建筑面积。 2. 住宅按≥0.8 个车位/100 平方米建筑面积。 3. 新建住宅配建停泊位应 100%建设充电设施或者预留安装充电设施接口。 4. 新建公共建筑（办公楼、商场、酒店等）应按不小于 20%的比例配件充换电桩或预留充换电设施接口。
		自行车		1. 商业按≥1.0 个车位/100 平方米建筑面积。 2. 住宅按≥1.0 个车位/100 平方米建筑面积。 （以上指标为折算自行车停车位指标）建设单位可根据具体情况确定自行车与摩托车设置比例，并满足有关规范要求。自行车统一按 1.5 平方米计算，摩托车位按 3.0 平方米折算，统一折算为自行车。
五、配套设施要求	配电房（面积及位置与供电部门协商确定）；垃圾收集点(按规范要求设置)；公共厕所（用地面积不小于 60 平方米，建筑面积不小于 100 平方米） （以上面积指计算容积率建筑面积，配套设施要求在满足本规划条件设计要求以外，还应符合国家、省有关规范规定和《佛山市城市规划管理技术规定（2020 年修编版）》有关要求）			

六、城市设计要求	1. 总体布局要求 （1）地块主体高层建筑沿仓门大道一侧须采用点式布局，结合公共开敞空间充分考虑沿仓门大道的视觉景观效果及视线通透性。地块出入口应强调空间景观特色的塑造，并应有明确的辩识和指示系统。 （2）B区为城市道路用地，须保证其公共开放性，不得围蔽，不得设置地下室。 2. 交通组织要求： （1）做好地块内外部交通组织，合理布置机动车出入口，机动车出入口与道路之间须设置一定的缓冲空间，以减少对城市交通的影响。 （2）充分利用地下空间解决地块配套停车，地面停车泊位数不宜超过配建标小汽车总泊位的10%。地下空间开发利用要求与人防、停车等功能密切结合。 3. 建筑设计要求： （1）建筑方案应体现现代城市特色，充分考虑建筑空间层次，建筑立面造型简洁明快，建筑风格协调统一，并与周边城市景观有较好的协调。建筑应注意色彩搭配的主、辅层次分明。 （2）沿仓门大道一侧建筑外立面不应设置室外空调机、外露管道等影响立面景观的附着物，确需设置的必须结合立面造型，统一设计，隐蔽处理。 （3）建筑设计应遵循“绿色、节能、环保”的设计理念，做好新技术、新材料的使用和生态环境等方面的优化，做好公共绿地夜景照明及建筑物泛光照明系统。 （4）地块内建筑应按照国家现行《民用建筑绿色设计规范》、《广东省绿色建筑条例》及《佛山市人民政府办公室关于加快全面推广绿色建筑的意见》（佛府办〔2018〕30 号）文件规定进行设计建造，并达到有关评价标准要求。
七、海绵城市建设要求	项目应配套建设海绵城市相关设施，新建建筑年径流总量控制率应大于等于 70%。
八、其它	1. 城市道路的居住建筑基地的围墙高度不得大于1.8米，并应透空设置（立面及平面上透空率应大于80%），其建筑后退道路红线距离内应设置一定宽度的绿化带。 2. 商业设施不得设置围墙，功能区域分隔宜用绿篱、花基、树木进行分隔。 3. 地块周边道路及用地规划以经批准的方案为准。（道路、轨道交通及用地规划） 4. 新建影剧院、游乐场、体育馆、展览馆、大型商业建筑、学校等有大量人流、车流集散的多、低层建筑（含高层建筑的裙房），其面临城市道路的人行主要出入口中心线两侧各 25 米范围内的建筑（含围墙）后退道路红线的距离，不得小于 15 米，并应留有足够的、与城市道路相连的集散场地、临时停车或回车场地。
九、市政工程规划设计要求	1. 室外地坪标高：参照 仓门大道规划 标高（以 1985 国家高程 3.15 米为起算基点）。 2. 根据市政管线上层次规划及现状建设情况开展市政管线规划设计。 3. 雨水、污水：地块内雨水、污水采用分流制。本项目应满足《建筑给水排水设计规范GB50015-2003》(2009 年版）以及《佛山市水务局、佛山市国土资源和城乡规划局、佛山市住房和城乡建设管理局关于进一步做好商住用地土地出让和住宅小区雨污分流管理工作的通知》（佛市水务〔2018〕135 号）等规划及文件标准要求。雨水相对集中后排入市政管网（或就近河涌）；污水相对集中后排入市政污水管，若污水管网未建成，必须采用适当处理措施，达标后临时排入雨水管（或河涌），待市政管网建成后改接入污水主管。
十、备注	1. 规划及建筑设计在满足本规划条件设计要求以外，还应符合国家、省有关规范规定和《佛山市城市规划管理技术规定》（2020 年修编版）有关要求。 2. 建设项目涉及以下职能部门的，需按有关规定办理相关手续： 消防，防雷，环保，人防，水利，供电，燃气，镇街意见。 3. 规划条件自发出之日起一年内若完成土地划拨或出让，作为国有建设用地划拨决定书或建设用地使用权出让合同的组成部分，规划条件有效期、建设时限均以国有建设用地划拨决定书或建设用地使用权出让合同为准；规划条件自发出之日起一年内若未取得国有建设用地划拨决定书或建设用地使用权出让合同，则应送自然资源部门重新审核。（集体建设用地参照执行） 4. 本规划条件由佛山市自然资源局负责解释。

图 2.6-2 本地块用地规划条件

3. 第一阶段调查

第一阶段调查是通过资料收集、人员访谈，明确地块内历史企业生产和可能存在污染的情况；通过识别和分析，明确潜在污染因子；同时对周边地块的污染情况调查，辨识本地块可能存在的土壤和地下水影响因子。明确污染区域以及关注程度，为下一步布点调查提供依据。

3.1. 地块资料收集情况汇总

通过资料收集，以了解地块所在区域的地理位置、地形地貌、水文地质、气象条件、潜在污染物种类及分布、涉及生产企业的情况、涉及填土区域情况等相关信息。本次土壤污染状况初步调查中项目组已收集的资料汇总如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 地块相关资料收集情况汇总表

序号	资料名称	来源	用途	附件位置
1	顺德区人民政府关于同意《均安镇百安公路以南片控制性详细规划的批复（顺府复〔2016〕167号）	自然资源部门	明确地块未来规划	本报告图2.6-1
2	《佛山市顺德区建设用地规划条件》（顺规条件〔2022〕0277号）	自然资源部门	明确地块未来规划	本报告图2.6-2
3	地块1969-2021年历史卫星图	地图及卫星图网站、自然资源部门	了解地块的历史发展沿革	本报告2.4.2节
4	填土协议	广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社	了解地块的填土情况	附件分册

3.2. 现场踏勘与人员访谈

3.2.1. 现场踏勘

3.2.1.1. 现场踏勘工作概述

现场踏勘主要是结合地块内地块内原有鱼塘养殖、堆放建筑材料、用作停车场等情况、地块内使用历史信息和地块内的水文地质资料，识别地块环境中潜在的污染源、污染途径等。根据周边的环境敏感状况和地块的潜在污染特征，判别地块内可能存在的环境健康风险。

现场踏勘以涉及外来填土区域为主，辅以潜在污染可能影响的周边区域。在现场踏勘过程中，对资料分析识别出的潜在污染点和环境敏感点进行现场确认，

直观感受现有土地的现状，观察地块内是否存在污染迹象，识别是否存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置、储槽，是否存在恶臭、化学品味道和刺激性气味腐蚀和异常颜色的痕迹，是否存在污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等，并进行拍摄和现场笔记记录。

3.2.1.2. 现场踏勘情况及污染痕迹识别

（1）地块现场概貌

本地块内目前硬底化部分用作停车场，其他部分闲置，地块内有天然生长的荒草和植被等。

地块现场概貌照片见前文图 2.4-1。

（2）有毒有害物质的使用、储存、处理、处置场所及生产过程和设备、储槽与管线

本地块不涉及有毒有害物质的使用、储存、处理、处置，没有涉及工业生产用的物料储槽，没有管线。

（3）地块涉及填土区域情况

根据人员访谈记录及现场踏勘可知，本地块硬底化部分用作停车场，其它部分为自然生长的植物，现场无外来堆土，地块内的植被生长良好，无异常情况，地块地面无开裂、腐蚀等问题，具备机械采样作业的条件，空气中无明显的异味，地块无遗留管线及地下构筑物，无地面建构筑物，地块内东侧部分区域对方了少量的建筑垃圾和生活垃圾，主要包括废砖、废水泥管、塑料等。

（4）地块周边情况

地块周边历史上不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

地块周边情况示意图见图 3.2-1。地块内及周边水系情况见下图 3.2-2 所示。

3.2.2. 人员访谈

3.2.2.1. 人员访谈工作概述

2023年4月，调查组对地块进行人员访谈和现场踏勘，调查过程中项目组访谈了地块现阶段及过去使用者广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作社工作人员、佛山市顺德区国土资源局均安管理所工作人员、佛山市生态环境局顺德分局均安监督管理所工作人员、地块附近居民，对地块内及其周边环境进行详细的调查和记录，获得了较为清晰的地块历史情况。

访谈人员信息汇总表见表3.2-1。人员访谈照片如图3.2-3。

表3.2-1 访谈人员信息汇总表

姓名	身份	年龄	工作/居住年限	联系电话	对本地块的了解
欧阳天赐	仓门股份合作社工作人员	47 岁	23 年	13928215166	地块部分填土区域情况、地块历史沿革（权属和使用情况）
欧阳仲贤	仓门股份合作社工作人员	52 岁	24 年	13825577699	地块部分填土区域情况、地块历史沿革（权属和使用情况）
欧阳锦珠	佛山市生态环境局顺德分局均安监督管理所工作人员	30 岁	5 年	0757-25389075	地块及周边污染源及污染事故情况
欧阳丙润	附近美食城餐饮店	37 岁	10 年	13425728235	地块及周边污染源及污染事故情况
欧阳祖业	曾租用地块内的位置存放建筑材料	50 岁以上	30 年以上	13500276039	地块及周边历史情况、地块周边区域使用情况
欧阳广强	附近餐饮，曾使用地块内一部分的位置	62 岁	30 年以上	13622531078	地块及周边历史情况、地块历史情况
欧阳裕良	地块北侧的居民	60 岁以上	20-30 年	13902568594	地块历史及使用情况、周边地块历史情况
黄碧珊	仓门股份合作社工作人员	45 岁	20-30 年	13612604184	地块历史及使用情况、填土情况
黄暖初	土发中心工作人员	45 岁	20-30 年	13924841116	地块历史及使用情况、周边地块历史情况

姓名	身份	年龄	工作/居住年限	联系电话	对本地块的了解
张文君	地块东侧临路梅县腌面餐饮老板	40 岁	3 年	15363668328	地块及周边污染源及污染事故情况
胡国容	地块东侧隔路企业大恩加工厂	42 岁	8 年	18520972485	地块及周边污染源及污染事故情况
阮纪棠	地块东侧隔路企业	43 岁	5 年	18924892570	地块及周边污染源及污染事故情况

地块管理机构工作人员 1 **欧阳天赐**（均安镇仓门股份合作社）

地块管理机构工作人员**欧阳锦珠**（佛山市生态环境局顺德分局均安监督管理所）

地块管理机构工作人员**黄暖初**（土发中心）

附近食店负责人**张文君**

地块管理机构工作人员 2 **欧阳仲贤**（均安镇仓门股份合作社）

附近企业**阮纪棠**

附近居民**欧阳广强**

附近企业负责人**欧阳丙润**

附近居民**欧阳裕良**

附近居民**欧阳祖业**

填土知情人员**黄碧珊**（均安镇仓门股份合作社工作人员）

附近企业**大恩加工厂**

图 3.2-3 人员调研访谈照片

3.2.2.2. 访谈内容整理

（1）访谈问题设计

结合本地块的历史卫星图，为了解本地块过去的使用情况、可能的污染源和分布，人员访谈工作的初步思路为：根据各受访人员的身份、掌握的信息，分批收集地块农用区域情况、地块内工业企业情况、地块填土情况以及补充信息说明。

◇对于地块历史情况，设计拟收集的信息包括：

- 您所了解的是地块内哪个片区？

- 您所了解的是地块哪个时期（时段）的情况？
- 本地块及相邻地块历史是否涉及工业企业生产？您是否了解涉及哪些工业企业及其情况？
- 您所了解的地块使用情况变化是怎样的？
- （如了解的情况为鱼塘）鱼塘深度、定期清塘的频率与消杀方式？鱼塘补给水的来源？养殖过程是否需要投放药物，何种药物，投放频率和投放量？
- （如了解的情况为种植地）灌溉水的来源？种植过程是否施用肥料、杀虫剂等？
- 您是否了解地块内曾有污染事件、外来非法倾倒、挖出疑似污染填埋物？
- 您是否了解地块水体、沟渠、下水道曾有外来不明污染现象？

◇对于地块内使用情况，设计拟收集的信息包括：

- 您是否了解本地块？
- 本地块土地初始用途是什么？您是否了解本地块的历史流转情况？
- 本地块历史上涉及什么利用情况？
- 您是否了解本地块相邻地块的历史使用情况？
- 本地块是否涉及鱼塘养殖？主要养殖什么种类的水产品？
- 本地块是否涉及农用地耕作，主要种植什么类型的农产品？是否使用农药或杀虫剂等？是否有来土土质检测报告？
- 本地块是否涉及回填土？您是否了解本地块的回填土来自于哪里？什么时候回填的？回填深度是多少？
- 本地块是否涉及变压器使用？位置在哪里？
- 本地块是否涉及放射源？

（2）访谈信息汇总

针对上述访问内容，按地块分区整理汇总信息见下表。

表 3.2-2 访谈结果汇总表

区域	信息类别	搜集信息的内容
地块整体	地块权属	均安镇仓门物业叁号地块权属人为广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作经济社。
	地块使用	地块在2000年以前为鱼塘，主要用于水产养殖，本次调查地块于

区域	信息类别	搜集信息的内容
	情况	2000年开始填土平整，在2002年完全填土完成，项目内搭建星瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2015年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。
	地块污染情况	本地块主要是鱼塘、堆放建筑材料和用作停车场，没有开发或建设厂房，不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送。
	地块填土情况	地块的鱼塘于2000年填土平整，填土时间与地块历史卫星图显示的变化时间均可一一对应，地块填土来源于东海水道七滘大桥附近的河沙。
地块周边	附近情况	地块东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

根据访谈信息，对地块内各涉及生产活动区域的活动历史、涉及外来填土区域的填土时间基本与历史卫星图显示的时间可对应。

（3）访谈内容小结

项目组根据《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》的要求对该地块进行人员访谈，了解到的情况总结如下：

- **地块土地利用情况和历史沿革**

通过人员访谈及调查地块卫星历史影像图了解到，地块在2000年以前为鱼塘，主要用于水产养殖，本次调查地块于2000年开始填土平整，在2002年完全填土完成，项目内搭建星瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2015年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

- **地块历史工业企业情况**

地块内没有开发或建设厂房，不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送。

- **地块历史农用区域情况**

地块内农用区域主要为鱼塘。

2000 年之前，本地块作为鱼塘使用，由仓门村村民养殖青鱼、草鱼、鲢鱼等，

养殖饲料为玉米、面饼和草料等，期间使用生石灰消毒。

- **地块涉及外来填土区域情况**

地块内 2000 年进行过填土活动，填土时间与地块历史卫星图显示的变化时间均可一一对应，根据地块内访谈人员提供的信息，地块填土来源于东海水道七滘大桥附近的河沙。

- **地块历史污染事故情况**

根据人员访谈资料，历史使用阶段地块内没有发生过环境污染事故。

3.3. 调查区域内污染源分布及环境影响分析

3.3.1. 地块内演变情况及潜在污染分析

本地块主要为鱼塘，不涉及工业生产，不涉及液态原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物存储和装卸，不涉及工业用途的地下储罐、储槽、管线及其他地下构筑物，不涉及放射源和变压器。

3.3.2. 鱼塘养殖情况

地块内原为养殖鱼塘，地块总面积为4314.51平方米，地块所在区域鱼塘面积约4000平方米（见图3.3-1）。根据调查，地块历史养殖情况如下：

1)养殖产品种类

鱼塘主要养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等。

2）养殖规模

根据访谈以及村民提供的养殖经验，鱼塘主要采用养殖草鱼为主，混养鲢鱼、鳙鱼等。草鱼放养密度100~200尾/亩，鲢鱼放养密度50~60尾/亩，鳙鱼放养密度20~30尾/亩。按照捕捞时鱼的重量为3斤/条计，平均每亩产量约为700斤。

3)鱼塘养殖方法

消毒：在养殖前先清塘消毒再放入鱼苗，往鱼塘添加专用的杀菌剂和消毒剂，主要是生石灰(CaO)。在苗种放养前半月左右，选择晴天采用生石灰消毒。消毒时，鱼塘需留水7-10厘米，以便撒入的生石灰能均匀分布。生石灰一般每年每亩使用60-75公斤，淤泥少的鱼塘则用50-60公斤。地块内原鱼塘面积约4500m^2(6.75亩)，即每年生石灰用量约405-506.25公斤之间。在养殖过程

为避免发生鱼病(例如出血、鱼鳃发黑等)，也会添加少量的杀菌剂和消毒剂(两者主要成分是次氯酸钠和生石灰)改善水质。

饲养：鱼塘养殖的是非高产值鱼类，养殖饲料主要为玉米、面饼和草料等。鱼塘均配备增氧机定时增氧。

调水和管理：根据降雨和养殖情况，向鱼塘注入新水调整鱼塘水量。另外，会少量使用生石灰，以提高了水体的总碱度、总硬度，加上还增加了水体中钙(Ca)的含量，能为养殖鱼类提供钙源。

4)养殖用水来源和排放情况

鱼塘养殖水体均来源于地块外西面的内河涌和降雨，鱼塘直接通过抽水泵抽取河涌水作为养殖水源，一般在每年2月左右会排清鱼塘的水，将鱼苗暂存到临近鱼塘，待干塘1-3个月后重新取水放入鱼苗，鱼塘的水均直接排放至地块东侧的内河涌，通过槎滘涌，连接凫洲河与海洲水道，内河涌涌水位通过凫洲河闸和槎滘闸进行调控。凫洲河水质状况为地表水Ⅳ类，为评价凫洲河水质，采用顺德区环境保护站2008年及2022年对凫洲河磁电集团侧、新华敬老院断面的常规监测数据进行评价，各项目的监测结果如下：

表 3.3-1　2008 年及 2022 年凫洲河水质监测统计表

（单位：mg/L；粪大肠菌群：个/升；pH 无量纲）

检测时间	凫洲河监测断面	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	BOD_5	氨氮	总磷	石油类	粪大肠菌群
2008	磁电集团侧	23.6	7.88	4.01	8.0	23.8	3.9	0.924	0.160	0.01L	9200
	新华敬老院	23.6	7.88	4.15	7.1	24.3	4.2	0.985	0.154	0.02	16000
2022	均安大桥	21.8	7.5	8.06	1.7	9	2.0	0.078	0.07	0.01	2400
评价	Ⅳ类水质标准	/	6~9	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5	20000
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测数据统计结果分析可知， 2008 年、2022 年凫洲河水质中各项指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准，说明凫洲河属于达标水体。

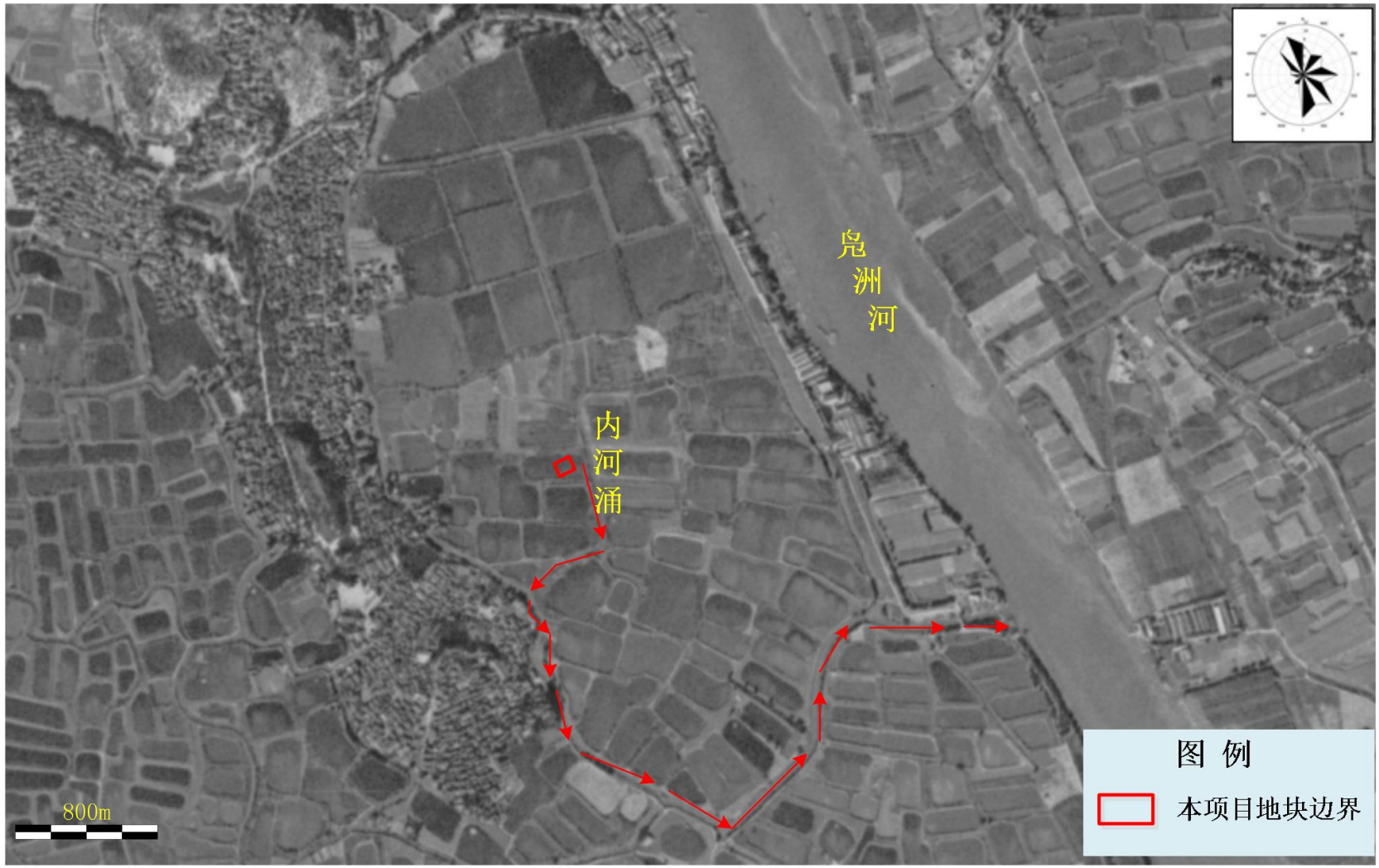


图 3.3-1 鱼塘排水去向

3.3.3. 停车场对地块的污染分析

根据现场踏勘和调查访谈可知，2017年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场。期间可能存在车辆损坏、暴雨侵蚀等不确定因素导致油类物质污染该区域土壤的潜在风险，会产生石油烃等对土壤和地下水造成污染。因此，停车场区域的主要污染因子为石油烃。

3.3.4. 建筑材料堆存对地块的污染分析

根据现场踏勘和调查访谈可知，地块内曾经用于堆放建筑材料，主要包括排栅、脚手架等。堆放地块搭建了星瓦棚，地面未采取硬底化、防渗等防护措施。地块堆放材料中涉及排栅、脚手架等，长期堆放可能污染土壤。

3.3.5. 堆放的少量建筑垃圾及生活垃圾对地块的污染分析

根据现场踏勘和调查访谈可知，地块内东侧部分区域对方了少量的建筑垃圾和生活垃圾，主要包括废砖、废水泥管、塑料等。堆放区域总面积约为3平方米，均露天堆放，地面均未采取硬底化、防渗等防护措施。因废品主要是废砖、废水泥管、塑料，其存在的污染性较小，尚未发现废品堆放区域对调查地块造成污染。

3.3.6. 餐饮对地块的污染分析

根据现场踏勘和调查访谈可知，地块内曾经开有一家饭店，饭店店使用的燃料为电能、罐装石油气，不涉及柴油，无柴油储罐。运营期间，主要污染物包括食堂油烟、生活污水、餐饮废水、生活垃圾、食物残渣等。经营过程中产生的油烟废气经集气管收集后高空排放；生活垃圾、食物残渣等固体废物分类收集，定期交由环卫部门及时清理，生活污水和餐饮废水排至附近的内河涌。期间可能存在餐饮废水对土壤和地下水造成污染，主要污染因子为耗氧量、浑浊度等

图3.3-2 地块历史使用情况

3.3.7. 地块填土情况

根据人员访谈记录及调查地块卫星历史影像图可知地块原始用地为鱼塘，历史上均不涉及工矿用途、有毒有害物质储存与输送，不涉及环境污染事故、危险废物堆放、工业固废堆放与倾倒、工业固废填埋等情况。调查地块填土情况如下：

2000年以前地块及周边均为鱼塘，地块所在区域鱼塘面积约4300m^2，深度为1~1.4米不等，且未有过工业生产活动。2000年开始由仓门村委会委托相关单位进行堆填平整，根据填沙协议，合计承填土方为12905m^3（含①号地、②号地和③号地），本地块为填沙协议中的③号地中的一部分，填沙面积约4300m^2，填沙量约5000m^3。由于项目堆填时间较早，相关施工单位负责人无法取得联系，根据访谈调查相关的知情人员可知，填沙来源为东海水道七滘大桥附近的河沙，填沙面积约为4300m^2，填沙深度1~1.4米不等，取沙区域不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废填埋等情况。填沙施工时可能

存在设备润滑油滴漏潜在影响，主要污染因子为石油烃（C_{10}-C_{40}）。调查地块与填土来源相对位置见图3.3-3~图3.3-4。

东海水道的相关水质情况见下表：

表 3.3-2　2006 年及 2022 年东海水道水质监测统计表

（单位：mg/L；粪大肠菌群：个/升；pH 无量纲）

检测时间	东海水道监测断面	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	BOD_5	氨氮	总磷	石油类	粪大肠菌群
2006	/	23.9	7.79	7.16	2.53	9.2	1.9	0.213	0.055	0.007	/
2022	星槎	31	7.9	7.16	1.6	12	1.3	0.048	0.055	0.01	3500
评价	III 类水质标准	/	6~9	5	6	20	4	1.0	0.2	0.05	10000
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测数据统计结果分析可知， 2008年、2022年东海水道水质中各项监测指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，说明东海水道属于达标水体。

根据资料收集、人员访谈得到的信息，地块内填土情况主要见下表。

表 3.3-3　地块填土情况信息表

填土区域	面积（m^2）	平均填土高度（m）	填方量（m^3）	土方来源
地块内西南侧	4300	1.25	5000	东海水道七滘大桥附近的河沙
合计	4300	——	5000	——

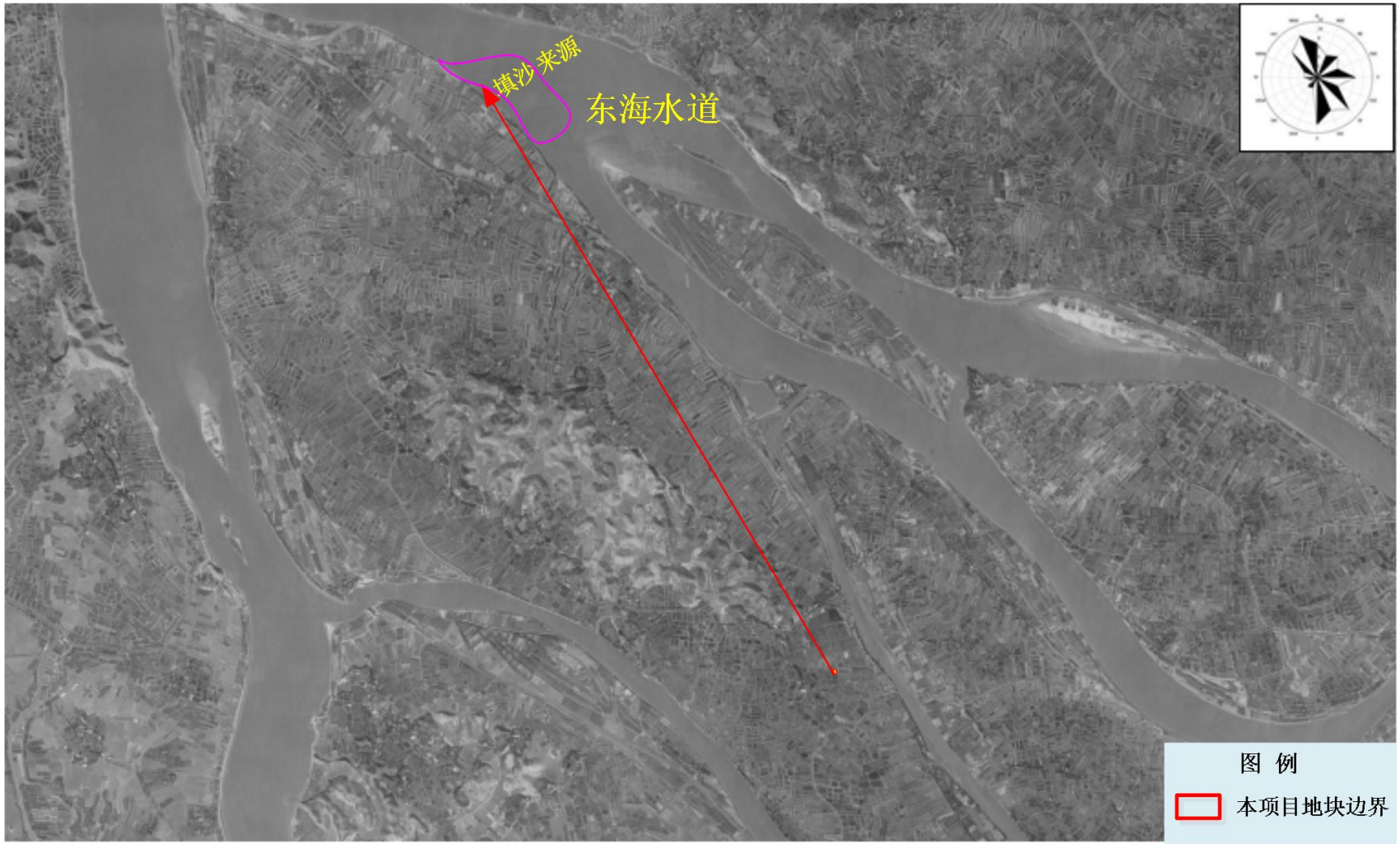


图 3.3-3 1969 年卫星图

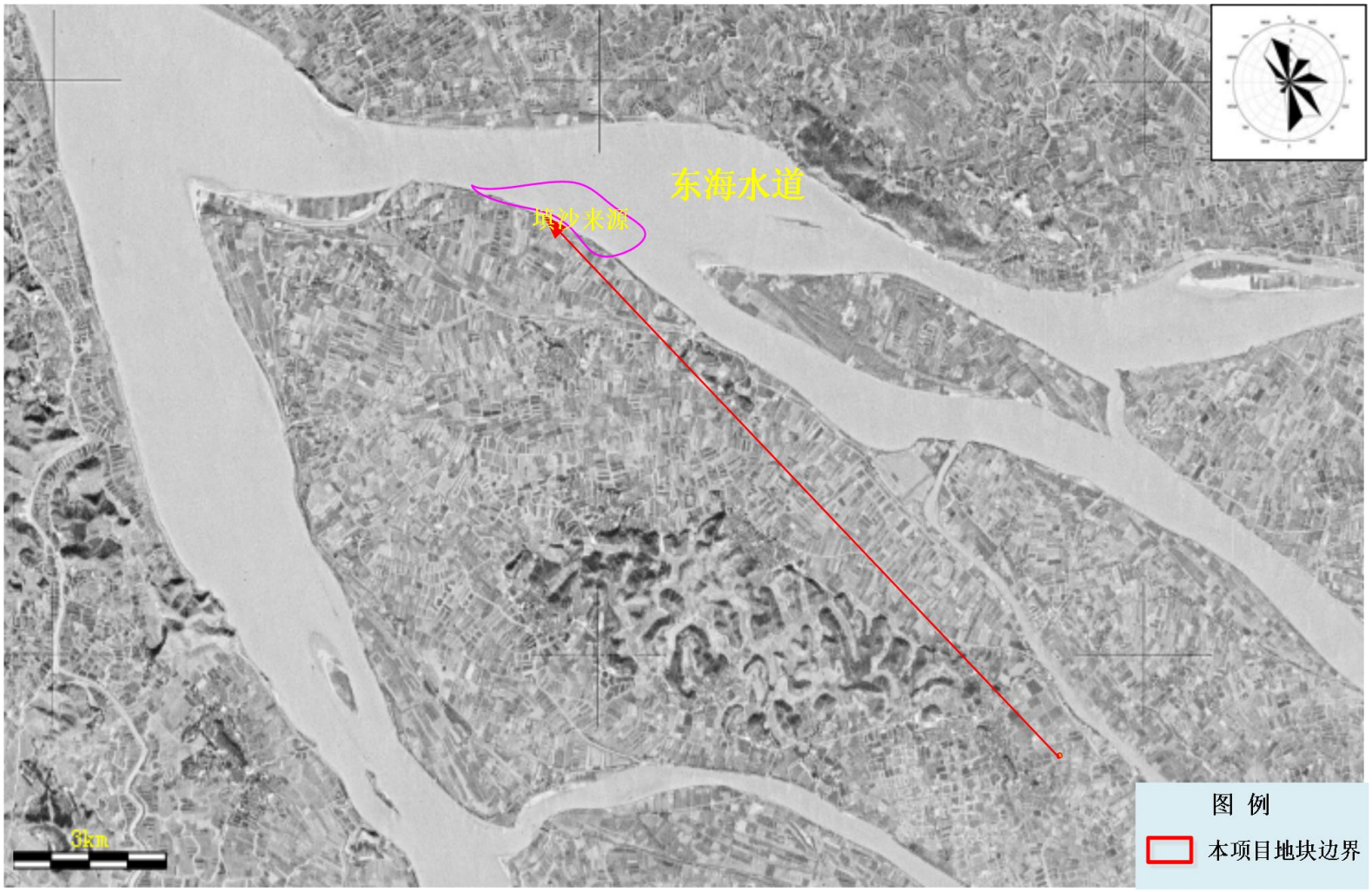


图 3.3-4 21975 年卫星图

3.3.8. 地块周边污染源情况

填土完成后，地块南侧、西侧、北侧均未从事过工业生产活动，可能对该地块造成污染的南侧美食街和东侧制衣厂的影响。

（1）美食街对地块的影响

美食街自2009年建设完成并投入使用。通过对仓门居委会管理人员与美食街历史经营者访谈可知，美食街自建成均为星铁棚建筑，地面均以水泥硬底化，以商铺形式出租。租用商铺主要从事餐饮行业经营活动，部分为地方特色干货售卖、电脑经营等行业，其中相对大型店铺有汉方汤皇、新鲜趣、六妹饭店等。美食街餐饮经营店铺使用燃料为电能、罐装石油气，不涉及柴油，美食街范围内无柴油储罐。运营期间，主要污染物包括食堂油烟、生活污水、餐饮废水、生活垃圾、食物残渣等。经调查，美食街所在位置为均安污水处理厂纳污范围，产生的生活污水、食堂废水收集经隔油隔渣处理后排入污水收集管道，最后引入均安污水处理厂处理。经营过程中产生的油烟废气经集气管收集后高空排放；生活垃圾、食物残渣等固体废物分类收集，定期交由环卫部门及时清理。美食街经营至2021年陆续搬迁，2021底最终拆除。美食街经营期间未发生过火灾、爆炸等污染事故。根据均安镇污水管网建设情况和管网走向可知，美食街的污水排放管网不流经本次调查的地块，尚未发现餐饮废水和生活污水管道破损污染调查地块。

（2）制衣厂对地块的影响

与本项目东侧隔路有一处民房，共4层，其中1层被租用于饭馆；2015年开始，大恩加工厂租用2~4层用于服装生产与经营。

根据现场对工业企业的调查及访谈可知，东侧的制衣厂为小型手工作坊，主要生产工艺为裁剪、缝制及熨烫，熨斗所用的蒸汽为电锅炉供应，不涉及柴油储罐和危废间，所在的位置均为均安污水处理厂纳污范围，产生的员工生活污水等经收集后引入均安污水处理厂处理。根据均安镇污水管网建设情况可知，项目所在地块无污水管从地块内经过。制衣厂产生的生活垃圾、食物残渣等固体废物分类收集，定期交由环卫部门及时清理。调查过程中，尚未发现工业楼中餐饮店和工业企业的生产经营对调查地块造成污染。

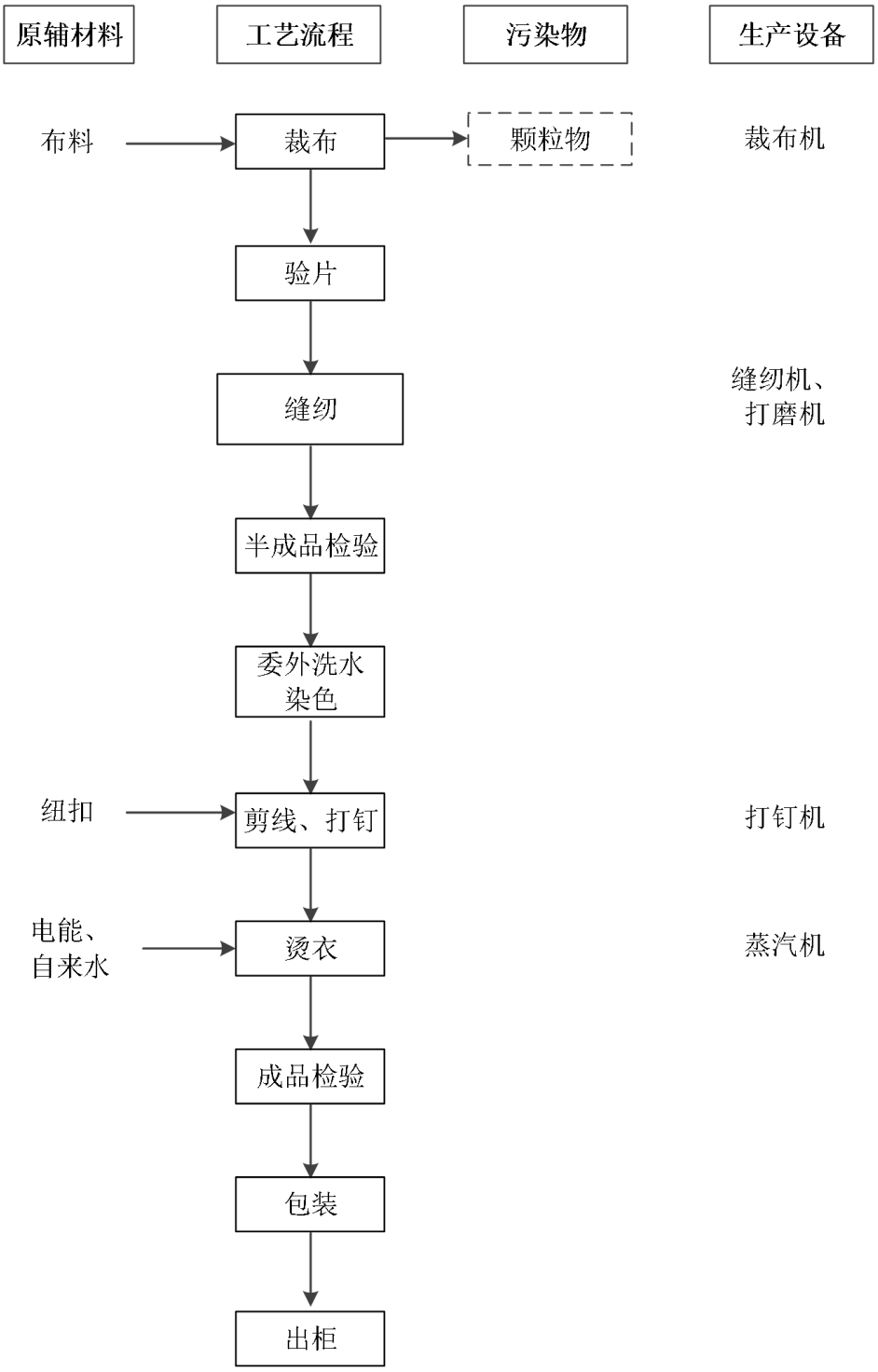


图 3.3-5 周边企业生产工艺流程图

针对上述工艺以及生产工艺，分析附近企业产排污情况如下：

表 3.3-3 附近企业产排污情况表

产污形式	来源	关注污染物	处理设施
固体废物	生活垃圾	/	收集暂存后由环运部门及时清运
	废包装袋	/	集中收集后交由回收商处理

	废布料	/	
废水	生活污水	COD_{Cr}、SS	经三级化粪池预处理后汇入市政管网

针对相邻地块的历史沿革及历史使用情况，识别其可能存在的污染如下表所示：

表 3.3-4 相邻地块污染源识别表

方位	时间段	用地历史		涉及的活动	潜在土壤和地下水污染因子
距离地块南侧 8m	2009-2021	美食街		餐饮活动等	无
距离地块东侧 6m	2015-至今	民居	1 层：用于餐饮等	服装生产与经营	无
			2~4 层：大恩加工厂		

图 3.3-6 附近企业照片

图3.3-7 地块与周边污染源位置关系图

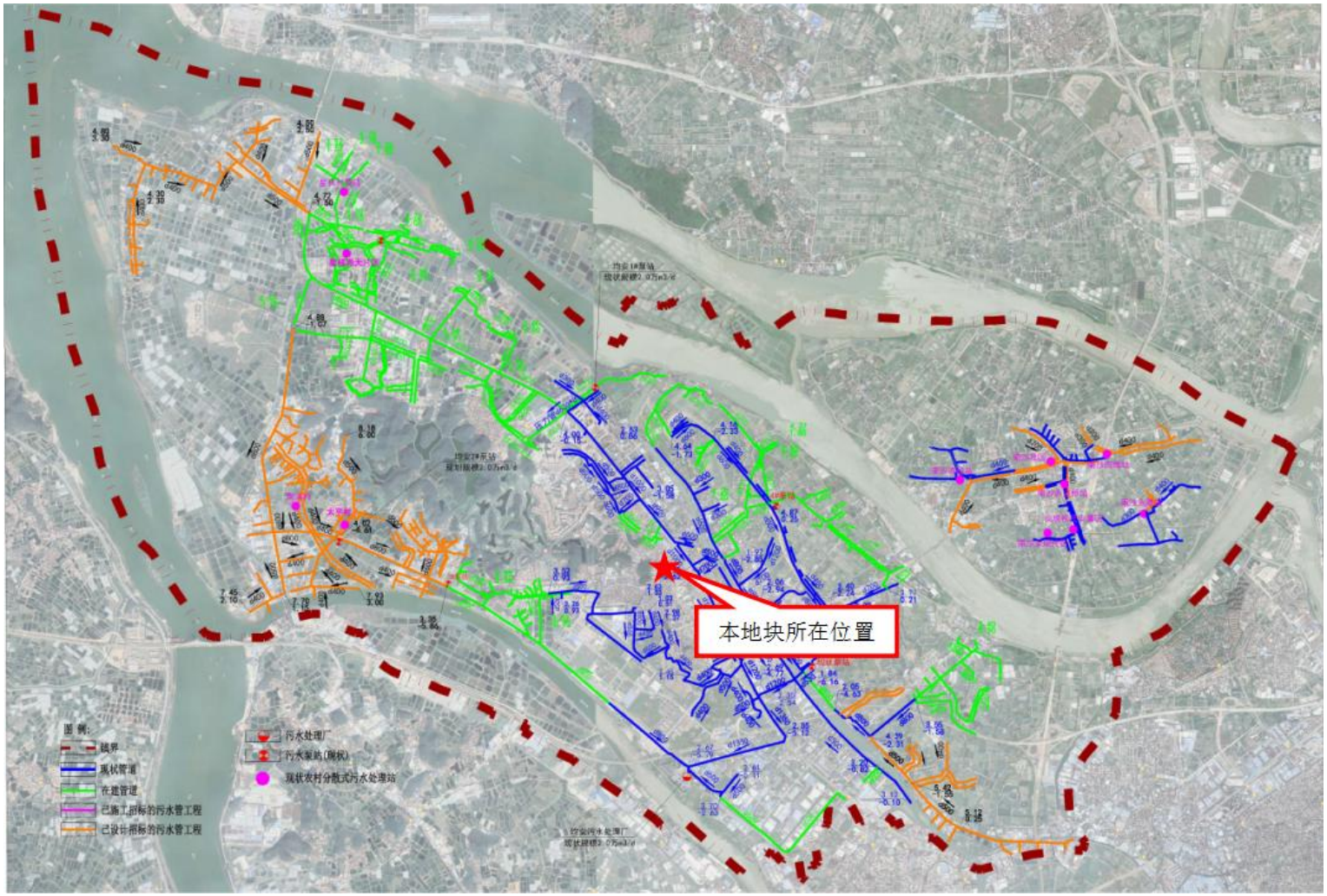


图3.3-9　2021年均安污水管网图

3.3.9. 地块污染识别

3.3.9.1.重点区域识别

参考《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》中土壤点位布设要求，重点区域范围需包括：

表 3.3-5 重点区域划分

序号	重点区域范围	重点区域划分
a	涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区	不涉及
b	涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域	不涉及
c	有毒有害物质输送管廊、地下输送管线	不涉及
d	污染处理设施区域	不涉及
e	固体废物、危险废物储存库	不涉及
f	历史上可能的废渣地下填埋区	不涉及
g	污染事故影响区域	不涉及
h	有异味、异色和明显污染痕迹的区域	不涉及
i	其他涉及有毒有害物质的区域	地块存在填土历史，可能涉及石油烃污染；地块内曾作为停车场，可能涉及石油烃污染

根据地块与周边污染识别结果，由于地块存在填土历史，虽然来源比较清晰，但考虑到填土过程中可能存在不确定因素，基于保守原则，将整个地块列为重点区域，重点关注区域的面积为 4314.51 平方米。

3.3.9.2.地块重点关注位置污染因子及识别

调查地块及周边历史上不涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送，不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废填埋等情况。调查地块填土来源于均安七滘大桥附近的河沙，填方在其来源地不存在沾染有毒有害物质的可能，仅在运输至本地块过程可能沾染到运输工具、土方施工机械的机油。潜在关注污染物如表3.3-6。

表3.3-6 特征污染物来源一览表

序号	特征污染物	来源
1	石油烃（C_{10}-C_{40}）	地块存在填土历史，填土施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响。

3.4. 污染识别结论

本地块未来规划的土地性质为商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2 以及城市道路用地（S1）。

地块现状为平整空地；通过对地块现有土地使用历史、生产活动等资料的收集分析，得出的第一阶段调查结论如下：

- **现场踏勘**

现场踏勘期间，项目组对调查地块内的地表情况、植被以及周边环境进行了详细调查。根据现场踏勘，地块内均没有发现油污的痕迹、没有闻到异常气味，地块相邻区域亦未见明显污染迹象或潜在污染源。

- **人员访谈**

本次调查收集人员访谈表 12 份，访谈对象包括现阶段及过去使用者广东省佛山市顺德区均安镇仓门股份合作社工作人员、佛山市顺德区国土资源局均安管理所工作人员、佛山市生态环境局顺德分局均安监督管理所工作人员、地块附近居民。通过访谈了解到，地块以前为鱼塘，主要用于水产养殖；本次调查地块于 2000 年开始填土平整，在 2002 年完全填土完成，项目内搭建星瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011 年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012 年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2015 年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017 年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018 年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置，历史使用阶段地块内没有发生过环

境污染事故。

- **资料收集**

本次调查收集的资料来源于自然资源部门、地块开发建设单位、佛山市生态环境局顺德分局均安监督管理所等。

根据以上调查工作和信息整合，汇总出地块的历史概况如下：

本地块位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），总用地面积 4314.51 平方米。本地块现状为硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

2000 年之前，本地块为鱼塘，由仓门村村民养殖青鱼、草鱼、鲢鱼等，养殖饲料为玉米粉饲料和草，使用生石灰进行消毒。

2000~2002 年期间，本地块进行填土活动，地块填土来源于均安东海水道七滘大桥附近的河沙。

2003~2011 年期间，搭建星瓦棚，用于堆放建筑材料。

2011~2012 年期间，将星瓦棚拆除后为空置。

2012~2014 年期间，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚。

2014~2017 年期间，将地块内的星瓦棚清理后闲置。

2017~2018 年期间，将部分区域硬底化。

2018 年至今硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

地块不涉及液态原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物存储和装卸，不涉及工业用途的地下储罐、储槽、管线及其他地下构筑物，不涉及放射源和变压器。通过以上历史的分析，初步认为该地块主要为鱼塘，经填土后部分区域被搭建星瓦棚用作放建筑材料；同时，地块内 2000-2002 年进行了填土活动，填土时间与地块历史卫星图显示的变化时间均可一一对应，填土来源均无详细记录，根据访谈调查及调查历史卫星图可知，调查地块填土来源于均安东海水道七滘大桥附近的河沙，填方在其来源地不存在沾染有毒有害物质的可能，仅在运输至本地块过程可能沾染到运输工具、土方施工机械的机油。因此，基于保守原则，将整个地块列为重点区域。本地块关注的污染因子包括石油烃（C_{10}-C_{40}）。

综上所述，地块存在一定的污染风险，应启动第二阶段土壤污染状况调查。

4. 第二阶段调查

本次调查依据《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）等相关标准进行。采用系统布点法和专业判断布点结合的原则，在前期资料分析和土壤污染识别的基础上，选择潜在污染区域进行土壤和地下水布点采样，对污染区域、污染深度、污染物种类进行确认。

4.1. 采样点设置

4.1.1. 采样布点依据与原则

本地块调查布点及采样方案依据《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）》（粤环办〔2020〕67 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017 年 12 月）、《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）、《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）等国家及地方相关标准和技术规范，结合本次调查地块红线边界范围及面积进行采样点的布设。调查对象主要为本地块红线范围内土壤与地下水。

4.1.1.1. 土壤

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）》（粤环办〔2020〕67 号)中的要求，本次调查采用专业判断布点法与系统布点法结合的方式进行采样布点。首先，根据第一阶段调查的资料收集、人员访谈与现场踏勘所收集的信息，确定重点区域，并采用**专业判断布点法**在关键疑似污染位置进行布点。然后，使用**系统布点法**进行网格划分，确保每个网格中均布设了采样点。

- **布点原则**

首先，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）》，“在对资料收集、现场踏勘、人员访谈进行分析的基础上，列出需要重点关注的特征污染物和监测指标，以及重点区域和疑似污染点位。”在对本地块进行第一阶段调查时，调查人员在对前期收集的相关资料以及生产过程中污染物可能产生的区域及环节后，采用**专业判断布点法**在关键疑似污染位置进行布点。

重点区域

根据第一阶段调查的污染识别结果，由于地块存在填土历史，虽然来源比较清晰，但考虑到过程中可能存在不确定因素，基于保守原则，将整个地块列为重点区域。

针对重点区域，“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”；因此，本次调查结合系统布点法对重点区域进行 40m×40m 网格划分，在专业判断布点的基础上确保每个网格中均布设了至少 1 个采样点。

根据上述布点原则，**重点区域共布设 4 个土壤监测点位。**

地块外对照点

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》的要求，并依据地块历史卫星图、现场人员访谈和现场探勘情况，本地块土壤污染状况调查土壤对照点拟引用《仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》中的地块外土壤对照点 CK1（石榴山附近空地）、CK2 的检测数据，CK1、CK2 均位于本地块的西面，CK1 距离本项目约 320m，CK2 距离本项目约 1300m，该对照点土壤样品的采样检测时间为 2022 年 11 月，《仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》已于 2023 年 4 月 10 日完成备案，备案编号为 440606-1-2023-012。对照点与本次地块内检测均为广东凯恩德环境技术有限公司。

综上，合计本次调查共 4 个土壤检测点。

4.1.1.2.地下水

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等导则规范的要求，“地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素。根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》要求，地块内土壤及地下水采样点不少于 3 个。”

依据《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）》（粤环办〔2020〕67 号），“**如果地下水流向未知，应结合相关污染信息，间隔一定距离按三角形或四边形布设 3~4 个地下水点位判断地下水流向。**如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井；如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。”

本次调查根据地块形状按三角形划定地下水检测区域，然后结合地块历史信息与平面布置图，进行地下水监测点位布设，于地块内设置3个采样点。地下水建井前作为土壤井，取岩芯柱采样。

综上，合计本次调查共3个地下水检测点。

4.1.2. 采样深度

◇土壤：

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中相关要求，本次土壤污染状况调查的设计土壤采样深度根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置：采样深度均达到无污染区域，即对污染物有较强阻滞作用的黏土层以下。实际采集样品的深度根据现场水文地质调查结果进行设置与调整。表层0~0.5m采集1个样品，0.5m以下土层的采样深度可借助现场快速检测、异味识别、异常颜色与污染迹象观察等手段辅助判断，采样数量按地块土壤采样深度的原则如下：

1）钻孔深度：根据地块土壤自然分层情况、土壤特征等因素综合确定。土壤钻孔深度至少6m(需根据现场岩芯分层情况确定填土层厚度,采样深度应在填土层以下3米)。若土层没有异味和异常的变层情况，具有粘土性质，且现场辅助设备示数基本稳定，未超过筛选值时，可判定终止钻孔。

2）表层样品：采样深度0 m～0.5m。

3）0.5m以下采样：基于分层采样，根据不同土层的分布采集。首先，下层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）：至少采集1个土壤样品，下层土壤垂向采样间隔不超过2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。接着，饱和带土壤至少采1个土壤样品。

4）当同一性质土层厚度较大（2m以上）或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，或者现场辅助快筛设备显示读数较高时，根据实际情况在同一土层增加采样点。

按照以上原则，本次调查监测采样的重点区域的柱状样分4~6层土壤采样，每个土壤段具体采样位置根据实际岩芯确定。地块的具体采样深度见表5.2-1。

◇地下水：

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 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）相关要求，结合本地块的实际情况，地下水采样井以调查上层滞水为主。地下水采样深度在监测井水面下0.5m以下。

4.2. 采样监测方案

4.2.1. 土壤采样方案

（1）布点数量

根据污染识别结果，本地块的土壤和地下水监测点位重点布设在识别的潜在污染区域，即地块重点关注区域。根据上文 4.1 节采样点设置分析，本次调查于地块内共设置 4 个土壤监测点，地块外对照点引用《仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》中的地块外土壤对照点 CK1（石榴山附近空地）、CK2 的检测数据。

（2）监测指标

基本项目：理化性质 2 项+GB36600-2018 中的常规 45 项

本次调查的采样点的土壤监测指标包括：**理化性质 2 项**（pH、含水率）、**基本项目 45 项（无机物及重金属 7 项**（砷、铅、镉、铜、镍、汞、六价铬）、**VOCs 27 项**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、**SVOCs 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、䓛、二苯并〔a，h〕蒽、茚并〔1，2，3-cd〕芘、萘））。

特征污染物

根据前文 3.3.8 节分析，地块内及周边地块的污染因子可能涉及石油烃（C_{10}-C_{40}），共 1 项。

综上，土壤监测指标总共 48 项。

4.2.2. 地下水采样方案

（1）布点数量

根据前文，地下水调查拟在地块内设置 3 个采样点。

（2）监测指标

基本项目

根据现场调研情况和历史调查数据，本次调查的地下水监测基本指标设计为《地下

水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的**感官性状及一般化学指标 3 项**（pH、浑浊度、铜）、**常规毒理学指标 4 项**（汞、砷、镉、铅）；以及表 2 中的**非常规毒理学指标 1 项**（镍）。

特征污染物

参考土壤检测指标的特征污染物确定依据，因此，选测的特征污染物因子选取石油烃（C_{10}-C_{40}），共 1 项。

综上，地下水监测指标共有 9 项。

（3）地下水流向

根据本次调查各钻孔柱状图、成井记录图，本地块内地下水采样点的稳定水位见表 4.2-1。根据地下水稳定水位深度信息，可绘制地下水深等值线图见图 4.2-1。

表 4.2-1 各地下水采样点位经纬度及稳定水位深度

点位	坐标		井深(m)	稳定水位高程(m)	初见水位（m）	测定水位时间	水期
	经度	纬度					
W1	113.152021	22.702370	5.39	1.19	3.9	2023.5.25	丰水期
W2	113.152190	22.702448	4.15	3.08	1.6		
W3	113.151926	22.702724	5.13	2.08	2.5		

根据地块内各地下水采样点位的稳定水位深度、孔口高程，结合地块周边水体位置情况，判断本地块所在地的地下水流向大体上为自东北向西南流。

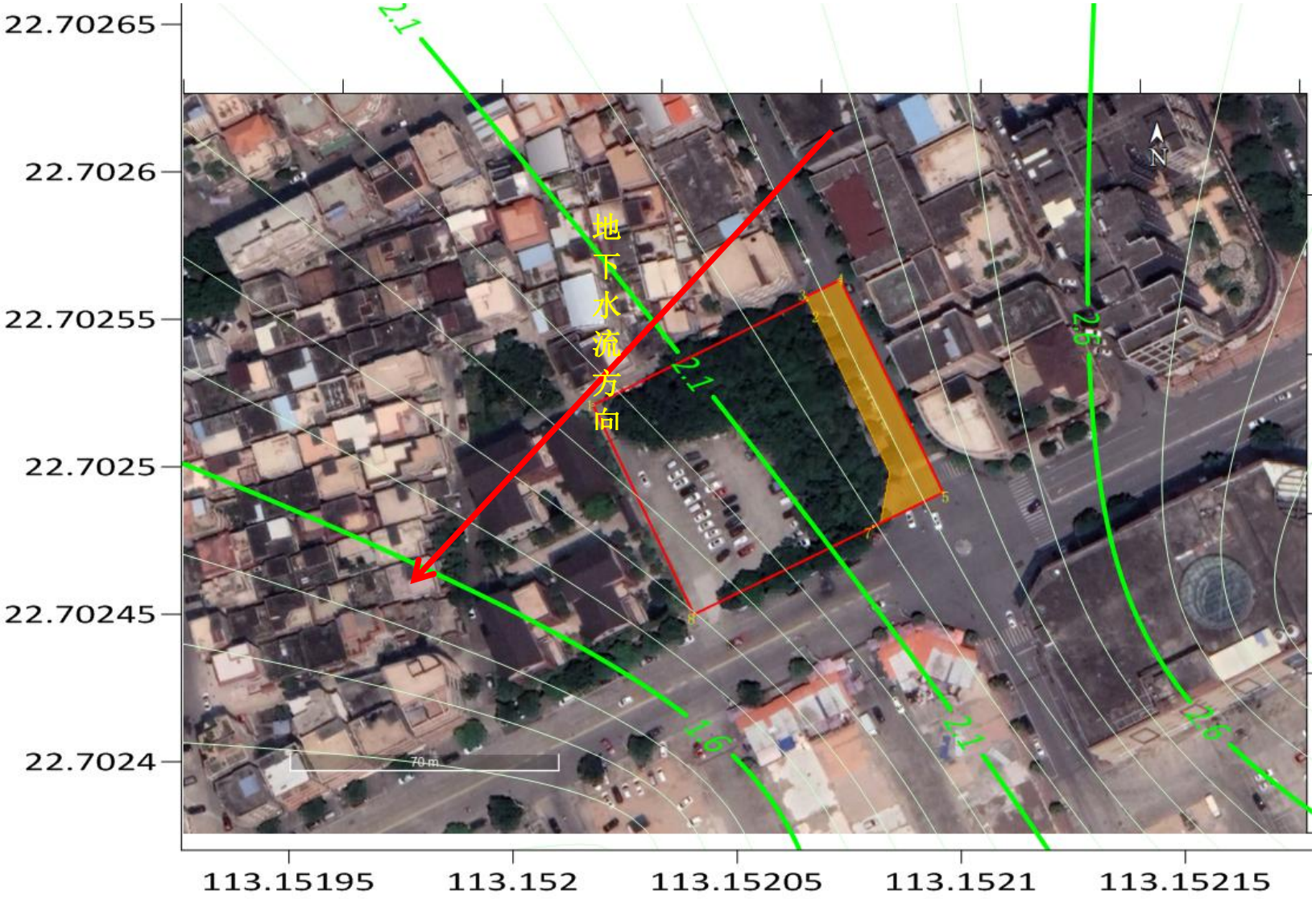


图 4.2-1 地块地下水流向图

表 4.2-2 初步调查土壤采样监测点位信息表

点位编号	国家2000坐标	钻孔深度（m）	是否重点区域	点位所在地历史功能区	布点目的及深度要求说明（未列出采样深度要求的，深度根据该点土壤自然分层情况、土壤特征等因素综合确定）	测试项目
土壤和地下水						
S1/W1	X坐标：2511811.9034 Y坐标：412863.2629	7.0	是	鱼塘、建筑材料堆放区、停车场	● 地块存在填沙历史，填沙施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响，污染因子为**石油烃**； ● 鱼塘深约 1.0-1.4m，采样深度应在填沙层以下 3 米，需根据现场岩芯分层情况确定填沙层厚度，且每个土壤钻孔原则上钻孔深度不小于 6 米，土壤采样深度不小于 5m，采集不少于 4 个样品。	土壤：基本地块45项、pH、含水率、石油烃（C_{10}-C_{40}） 地下水：砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、pH、浊度
S2	X坐标：2511839.6223 Y坐标：412845.5579	7.0	是	鱼塘、建筑材料堆放区、停车场	● 地块存在填沙历史，填沙施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响，污染因子为**石油烃**； ● 鱼塘深约 1.0-1.4m，采样深度应在填沙层以下 3 米，需根据现场岩芯分层情况确定填沙层厚度，且每个土壤钻孔原则上钻孔深度不小于 6 米，土壤采样深度不小于 5m，采集不少于 4 个样品。	土壤：理化指标2项（pH、含水率）、基本地块45项、石油烃（C_{10}-C_{40}）
S3/W2	X坐标：2511858.8231 Y坐标：412857.1384	7.0	是	鱼塘、建筑材料堆放区	● 地块存在填沙历史，填沙施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响，污染因子为**石油烃**； ● 鱼塘深约 1.0-1.4m，采样深度应在填沙层以下 3 米，需根据现场岩芯分层情况确定填沙层厚度，且每个土壤钻孔原则上钻孔深度不小于 6 米，土壤采样深度不小于 5m，采集不少于 4 个样品。	土壤：基本地块45项、pH、含水率、石油烃（C_{10}-C_{40}） 地下水：砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、pH、浊度

S4/W3	X坐标：2511828.1710 Y坐标：412883.0184	7.0	是	鱼塘、建筑材料堆放区	● 地块存在填沙历史，填沙施工时可能存在设备润滑油滴漏潜在影响，污染因子为**石油烃**； ● 鱼塘深约 1.0-1.4m，采样深度应在填沙层以下 3 米，需根据现场岩芯分层情况确定填沙层厚度，且每个土壤钻孔原则上钻孔深度不小于 6 米，土壤采样深度不小于 5m，采集不少于 4 个样品。	土壤：基本地块45项、pH、含水率、石油烃（C_{10}-C_{40}） 地下水：砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、pH、浊度
CK1	X坐标：2511489.5000 Y坐标：412794.1120	/	/	/	● 对照点，调查周边地块土壤和地下水背景值	土壤：理化指标 2 项（pH、含水率）、基本项目 45 项、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝 地下水：pH、浑浊度、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、铜、石油烃（C_{10}-C_{40}）、萘、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（a）蒽、䓛、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、二苯并（a，h）蒽、苯并（g，h，i）苝、茚并(1，2，3-c，d)芘
CK2	X坐标：2510636.553 Y坐标：411993.4210	/	/	/		

图 4.2-2　地块初步调查采样点分布

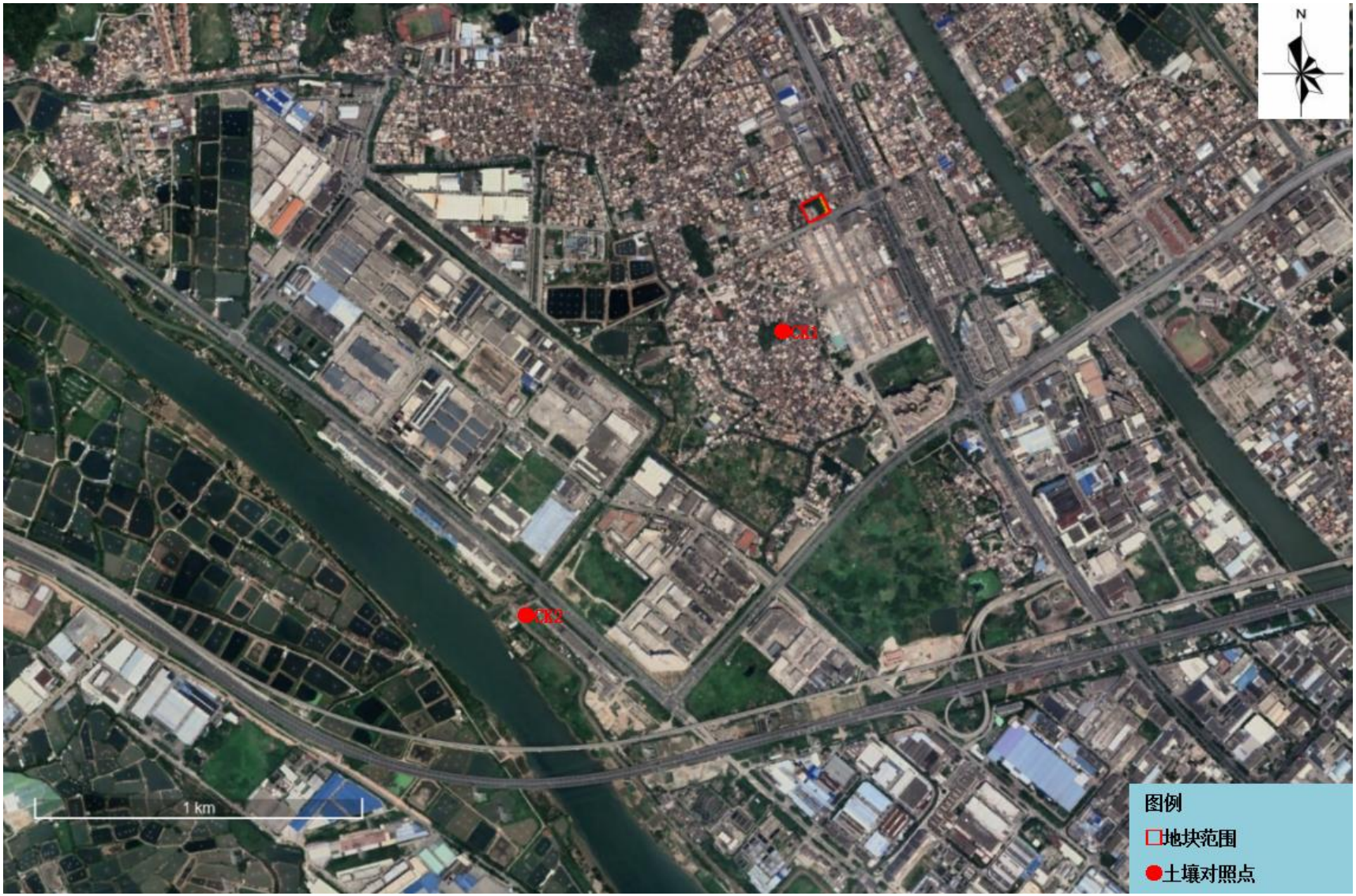


图 4.2-3 初步调查采样背景对照点分布

4.3. 样品采集

4.3.1. 采样单位与采样时间

（1）采样单位

本次调查钻探单位为广东绿棕环保工程有限公司，负责现场定点钻孔工作；检测单位是佳誉（广东）检测科技有限公司（负责地下水总铅和总镍的采集、运输及监测）和广东凯恩德环境技术有限公司（其他检测指标），现场定点钻孔工作委托广东绿棕环保工程有限公司开展。针对不同的指标，地下水总铅和总镍的采集、运输及监测由佳誉（广东）检测科技有限公司进行，其它的采集、运输及监测由广东凯恩德环境技术有限公司进行。

表 4.3-1. 本次调查样品采集及指标监测分工情况

检测项目	采样时间	点位	检测指标	
采样单位			广东凯恩德环境技术有限公司	佳誉（广东）检测科技有限公司
土壤	2023.5.23（共4个土壤点）	S1、S2、S3、S4	理化指标2项、基本项目45项、石油烃	/
地下水	2023.5.25（共3个地下水监测点）	W1、W2、W3、	pH、浑浊度、汞、砷、镉、铜、石油烃（C_{10}-C_{40}）、	铅、镍

（2）采样时间

现场定点钻孔时间、土壤的采样时间为2023年5月23日，进行采样的点位为地块内所有点位。

地下水的采样时间为2023年5月25日，进行采样的点位为地块内所有点位。

4.3.2. 采集方法

4.3.2.1. 土壤采样打钻

本项目土壤样品采集委托专业钻探施工队广东绿棕环保工程有限公司进行。土壤钻探技术要求参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《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）中土孔钻探的相关要求。具体包括以下内容：

①钻机架设

依据XY-100型钻机实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌。

②开孔

开孔直径定为 110~130mm，钻探深度定为 7m。

③钻井

选择液压式直推，钻进过程中揭露地下水时，停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

④取样

选用采样铲进行重金属、无机物、非挥发性有机物和半挥发性有机物样品的取样，非扰动采样器进行挥发性有机物样品的取样，钻孔过程中参照标准规范填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯情况、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

为防止样品交叉污染，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。

钻探单位和调查单位事先勘探了地块内的地形地物、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，核实了地块内无地下设施地下电缆和人防通道，在熟悉现场情况的工作人员陪同下进行定点。

4.3.2.2.土壤样品的采集

◇挥发性有机物（VOCs）样品取样：

由于 VOCs 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。取土器将钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。采样时，用木铲刮去表层土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失，迅速使用一次性非扰动采样器（注射器）采集样品，一个注射器只能用于采集一份样品，采集 5 g 土样样品推入装有 10 mL 甲醇的 40 mL 棕色样品瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。连续采集 3 瓶，贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱里，运回实验室分析 VOCs。

◇半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃样品取样：

SVOCs 是指半挥发性的物质，为确保样品质量和代表性，VOCs 采集完成后，立即用不锈钢铲采集土壤样品，将 250mL 的棕色广口玻璃瓶装满，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，尽量将容器装满（消除样品顶空）。贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱里，运回实验室分析 SVOCs 和石油烃类。

◇重金属、其他无机物和理化性质样品取样：

根据分析方法相关规定，土壤样品取样前先用木铲刮去外层土壤，使用 250 mL 棕色玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品；使用聚乙烯封口袋采集用于检测 pH、重金属的土壤样品。取样过程中，每取下一个采样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，做好现场记录。标记完成后的样品及时放入装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，严防样品的损失、混淆和沾污，箱内放置足量冰冻蓝冰，保证保温箱内样品的温度 0-4℃。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，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。核查无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。

土壤样品采集照片和岩芯照片见图 4.3-1 及附件 7，土壤现场采样记录与样品流转记录详见附件 10。

土壤监测点位 S1

土壤监测点位 S2

土壤监测点位 S3

土壤监测点位 S4

图 4.3-1 土壤现场采样照片

4.3.2.3.地下水监测井的安装与地下水样品的采集

按照采样方案设计，本次调查中编号为 S1、S2、S4 的土壤监测点在完成土壤取样后被建设成临时地下水监测井，监测井的深度深约 5.3~6.4m。

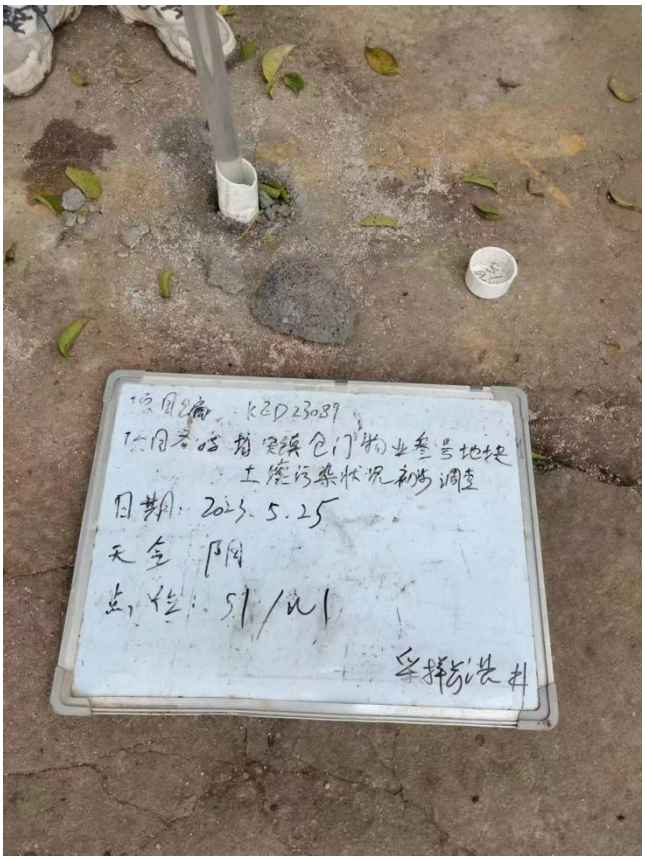
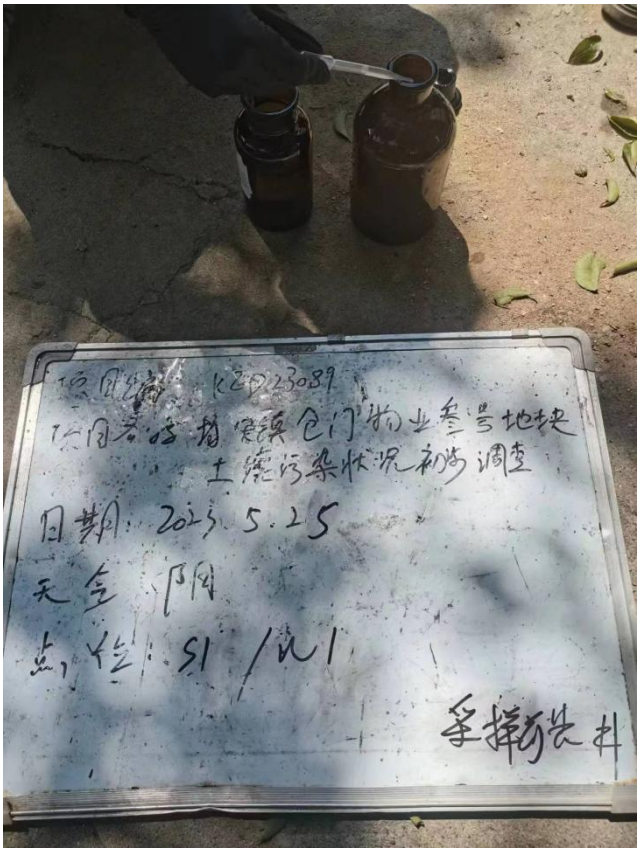
本次项目采用孔口直径为 63mm 的聚氟乙烯（PVC）管作为监测井的井管。在土壤取样孔和聚氯乙烯管之间的环形空间填充干净的石英砂作为监测水井的滤层，砂滤层填充至沉淀管段约 0.5m。本项目采用临时井设置，在砂滤层至地表之间用膨润土填实以防止地表水渗入。实际深度以建井记录图为准，建井记录见附件分册。

监测井安装完成后，在完成钻探和建井后，先用水泵抽取井水容积 3-5 倍井水进行洗井，地下水洗井参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《地下水环境监测技术规范》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等相关要求，先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗透入井内，再抽取井内水量 5 倍体积的水并倾倒，重复 3 次，使监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，可认为该监测井基本清洗干净。

地下水采样前洗井在建井洗井后 24h 以后进行。采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

待监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中。地下水样品采集采用瞬时采样法，采样时尽量轻扰动水体。用于测定可溶解金属物质的水样在野外取样后需先过滤再将其装入聚乙烯容器内，加 HNO_3 至 pH＜2 使其稳定。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，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。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和项目名称等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

本次共设 4 个地下水检测点，根据《地下水环境监测井建井技术指南》（中国环境监测总站）有关技术要求进行施工。地下水采样情况详见图 4.3-2 及附件 9。

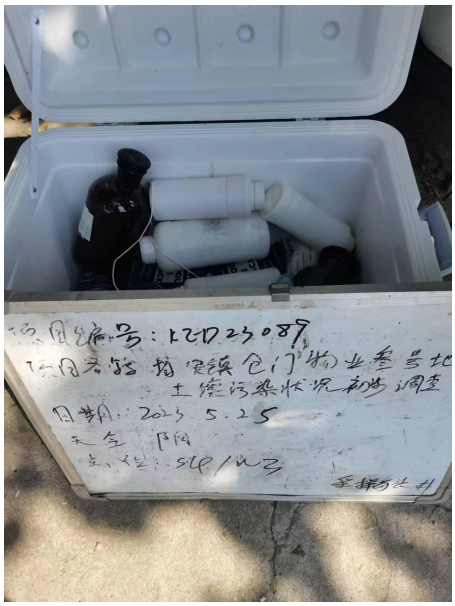
	
地下水井成井 W1	地下水采样 W1
地下水井成井 W2	地下水采样 W2

地下水井成井 W3

地下水采样 W3

样品保存 W1

样品保存 W2



样品保存 W3

图 4.3-2 现场地下水采样照片

4.3.3. 采样工作量清单及现场采样情况

（1）总工作量

- **土壤**

本次土壤调查共布设 4 个监测点（其中，于 2023 年 5 月 23 日采集样品数共计 20 个，其中 S1 和 S3 取样点有 5 层样、S2 取样点有 6 层样，S4 取样点有 4 层样）。

土壤监测点位主要检测指标为 GB36600-2018 规定的 45 项基本项目、pH、含水率、石油烃(C_{10}-C_{40})。

- **地下水**

本次地下水调查共布设 3 个监测点（采集样品数 3 个，为地块内 3 个监测点）；地下水主要检测指标包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的感官性状及一般化学指标 3 项（pH、浑浊度、铜）、常规毒理学指标 4 项（汞、砷、镉、铅）；表 2 中的非常规毒理学指标 1 项（镍）；以及选测的特征污染物因子选取石油烃（C_{10}-C_{40}）。

项目现场快筛记录见附件 11。情况说明见表 4.3-2。

采样工作量清单分别见表 4.3-3。

项目编号：KZD23089
项目名称：均安镇仓门物业叁号地块
土壤污染状况初步调查
日期：2023.5.23
天气：阴
点位：S1/W1
项目编号：KZD23089
项目名称：均安镇仓门物业叁号地块
土壤污染状况初步调查
日期：2023.5.23
天气：阴
点位：S2
项目编号：KZD23089
项目名称：均安镇仓门物业叁号地块
土壤污染状况初步调查
日期：2023.5.23
天气：阴
点位：S3/W2
项目编号：KZD23089
项目名称：均安镇仓门物业叁号地块
土壤污染状况初步调查
日期：2023.5.23
天气：阴
点位：S4/W3

图 4.3-3 土壤快筛照片

表 4.3-2 现场快筛记录统计一览表

采样点编号	日期	筛查深度（m）	PID 测试结果(ppm)	XRF 测试结果(ppm)						
				砷（As）	镉（Cd）	铬（Cr）	铜（Cu）	铅（Pb）	汞（Hg）	锌（Zn）
S1	2023-5-23	0.2	0.2	12	ND	ND	ND	ND	ND	27
		0.7	0.1	30	ND	40	ND	15	10	81
		1.2	0.0	15	ND	43	46	13	8	76
		1.7	0.2	ND	ND	40	41	17	ND	56
		2.2	0.1	ND	ND	39	25	23	ND	67
		2.7	0.0	21	ND	79	ND	ND	ND	50
		3.2	0.1	ND	ND	ND	ND	27	ND	63
		3.7	0.1	10	ND	91	ND	ND	ND	81
		4.2	0.0	ND	ND	42	ND	19	ND	60
		4.7	0.0	ND	ND	ND	ND	11	ND	59
		5.2	0.2	9	ND	46	ND	14	ND	41
		5.7	0.1	9	ND	70	ND	ND	ND	36
		6.2	0.1	ND	ND	62	ND	ND	ND	31
		6.7	0.1	ND	ND	57	ND	ND	ND	ND
S2	2023-5-23	0.2	0.1	ND	ND	61	17	47	ND	28
		0.7	0.1	ND	ND	48	ND	13	ND	40
		1.2	0.1	ND	ND	34	ND	17	ND	54
		1.7	0.2	13	ND	ND	20	12	ND	37
		2.2	0.1	ND	ND	39	ND	ND	ND	23
		2.7	0.0	ND	ND	ND	31	ND	ND	14

采样点编号	日期	筛查深度（m）	PID 测试结果(ppm)	XRF 测试结果(ppm)						
				砷（As）	镉（Cd）	铬（Cr）	铜（Cu）	铅（Pb）	汞（Hg）	锌（Zn）
		3.2	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	27
		3.7	0.0	ND	ND	ND	ND	17	ND	36
		4.2	0.0	ND	ND	ND	ND	22	ND	41
		4.7	0.0	19	ND	24	ND	ND	ND	24
		5.2	0.1	ND	ND	11	ND	ND	ND	45
		5.7	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	39
		6.2	0.1	9	ND	ND	11	ND	ND	21
		6.7	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17
S3	2023-5-23	0.2	0.1	ND	ND	57	ND	ND	ND	23
		0.7	0.0	ND	ND	116	ND	16	ND	65
		1.2	0.1	ND	ND	73	21	27	ND	61
		1.7	0.0	10	ND	62	32	12	ND	84
		2.2	0.1	ND	ND	ND	33	ND	ND	76
		2.7	0.0	9	ND	ND	ND	12	ND	57
		3.2	0.0	14	ND	ND	25	ND	ND	50
		3.7	0.1	ND	ND	ND	ND	12	ND	50
		4.2	0.2	13	ND	154	17	10	ND	32
		4.7	0.1	10	ND	ND	ND	ND	ND	41
		5.2	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	31
		5.7	0.1	ND	ND	ND	7	ND	ND	28
		6.2	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20

采样点编号	日期	筛查深度（m）	PID 测试结果(ppm)	XRF 测试结果(ppm)						
				砷（As）	镉（Cd）	铬（Cr）	铜（Cu）	铅（Pb）	汞（Hg）	锌（Zn）
		6.7	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19
S4	2023-5-23	0.3	0.2	13	ND	49	31	20	ND	462
		0.8	0.1	10	ND	43	30	15	ND	168
		1.3	0.1	ND	ND	34	ND	13	ND	93
		1.8	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14
		2.3	0.1	ND	ND	34	ND	ND	ND	23
		2.8	0.0	ND	ND	69	ND	16	ND	41
		3.3	0.1	ND	ND	77	ND	17	ND	85
		3.8	0.2	ND	ND	ND	ND	22	ND	32
		4.3	0.0	16	ND	ND	ND	ND	ND	23
		4.8	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	26
		5.3	0.1	8	ND	ND	ND	14	ND	31
		5.8	0.1	9	ND	ND	ND	ND	ND	27
		6.3	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16
		6.8	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33

表 4.3-3a 土壤采样工作量清单

点位	样品数	经度	纬度	分层	采样断面/m		样品性状描述			采样依据	采样深度符合性分析	采样日期
					采层深度	定点深度	湿度	颜色	质地			
S1	5	113.152021	22.702370	S1-1	0.1-0.3	0.2	潮	黄棕	砂壤土	表层土	采样深度超过 5m，下层土壤、饱和带土壤、初见水位附近均有采样，下层土壤垂向采样间隔未超过 2 m，符合要求。	2023.5.23
				S1-2	0.7-0.9	0.8	潮	黄棕	轻壤土	下层土壤		
				S1-3	1.7-1.9	1.8	潮	灰	重壤土	初见水位		
				S1-4	3.7-3.9	3.7	潮	灰	重壤土	饱和带土壤 1		
				S1-5	5.2-5.4	5.3	重潮	暗灰	重壤土	饱和带土壤 2		
S2	6	113.151781	22.702483	S2-1	0.1-0.3	0.2	潮	红棕	砂壤土	表层土		
				S2-2	1.6-1.7	1.5	潮	黄棕	砂壤土	下层土壤		
				S2-3	3.1-3.3	3.2	潮	暗灰	砂壤土	初见水位		
				S2-4	3.7-4.0	3.8	湿	暗灰	重壤土	饱和带土壤 1		
				S2-5	4.5-4.7	4.6	湿	黑	轻壤土	饱和带土壤 2		
				S2-6	6.3-6.5	6.4	重潮	暗灰	中壤土	饱和带土壤 3		
S3	5	113.152190	22.702448	S3-1	0.1-0.3	0.2	潮	红棕	砂壤土	表层土		
				S3-2	1.3-1.5	1.4	潮	棕	砂壤土	下层土壤		
				S3-3	3.3-3.5	3.4	湿	暗灰	中壤土	初见水位		
				S3-4	3.7-3.9	3.8	湿	黑	砂壤土	饱和带土壤 1		
				S3-5	5.3-5.7	5.5	重潮	暗灰	中壤土	饱和带土壤 2		
S4	4	113.151926	22.702724	S4-1	0.2-0.4	0.3	潮	棕	砂壤土	表层土		
				S4-2	2.2-2.4	2.3	潮	暗棕	轻壤土	下层土壤/初见水位		
				S4-3	4.2-4.4	4.3	重潮	暗灰	重壤土	饱和带土壤 1		
				S4-4	5.7-5.9	5.8	重潮	暗灰	重壤土	饱和带土壤 2		
备注	1、重金属指标包括：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项； 2、VOCs（挥发性有机物）指标包括：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，对二甲苯、邻-二甲苯，共 27 项； 3、SVOC（半挥发性有机物）指标包括：苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝，共 19 项；											

	4、石油烃(C_{10}-C_{40})，共 1 项。

表 4.3-3b 地下水采样工作量清单

采样对象	采样点编号	样品数	经度	纬度	样品性状描述			采样日期
					颜色	气味	肉眼可见物	
地块内	W1	1	113.152021	22.702370	浅黄色	无	无	2023.05.25
	W2	1	113.152190	22.702448	浅黄色	无	无	
	W3	1	113.151926	22.702724	浅黄色	无	无	
备注	1、重金属指标包括：砷、镉、铜、铅、汞、镍，共 6 项； 2、石油烃（C_{10}-C_{40}）。							

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 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）中相关要求，采样深度符合性分析见下表：

表 4.3-3c 采样深度符合性分析

类别	要求	本次调查	符合性
土壤	钻孔深度：土壤钻孔深度至少5m，其中涉及到地下构筑物、地下管线区域，最深采样深度大于其埋深以下3m。若土层没有异味和异常的变层情况，具有粘土性质，且现场辅助设备示数基本稳定，未超过筛选值时，可判定终止钻孔。	地块内土壤采样深度5.3~6.4m	符合
	0.5m以下采样：基于分层采样，根据不同土层的分布采集。首先，下层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）：至少采集1个土壤样品，下层土壤垂向采样间隔不超过2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。接着，饱和带土壤至少采1个土壤样品	地块内每个点位均在下层土壤、饱和带土壤至少采集1个土壤样品，下层土壤垂向采样间隔不超过2 m，且均在初见水位附近0.5m范围内采集1个土壤样品	符合
地下水	地下水采样深度在监测井水面下0.5m以下	地下水采样深度在监测井水面下0.5m以下	符合

4.4. 样品保存与流转

土壤样品与水样采集后严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各检测项目检测方法相关技术要求，地下水样品保存方法和有效时间参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T-2020）和各检测项目检测方法相关技术要求。

采样车配备车载冰箱，设置温度 0~4℃。样品采集后，将必须低温保存的样品立即存放至冰箱内。样品装运前，需在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污，土壤有机污染物样品运输过程中防震、低温保存、避免阳光照射，即使送至实验室。采样人员填好样品流转单，同样品一起交予样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。样品流转信息详见附件 10。

4.5. 样品分析

本次调查样品采集和检测由佳誉（广东）检测科技有限公司（负责地下水总铅和总镍的采集、运输及监测）和广东凯恩德环境技术有限公司（其他检测指标）承担完成。使用的分析方法包括国家标准，行业标准，地方标准的测试方法，其检测方法的名称或代号以及对应的方法检出限如表 4.5-1 所列。

表 4.5-1 检测方法、主要分析仪器及检出限一览表

序号	类别	检测项目	检测方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	土壤	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
2	土壤	铅			10mg/kg
3	土壤	镍			3mg/kg
4	土壤	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪 ICE-3500	0.01mg/kg
5	土壤	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 AF-640A	0.002mg/kg
6	土壤	砷		原子荧光仪 SK-2003A	0.01mg/kg
7	土壤	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.5mg/kg

序号	类别	检测项目	检测方法	仪器设备名称及编号	检出限
8	土壤	石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC2030	6mg/kg
9	土壤	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020 NX	0.08mg/kg
10	土壤	2-氯苯酚			0.06mg/kg
11	土壤	硝基苯			0.09mg/kg
12	土壤	萘			0.09mg/kg
13	土壤	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
14	土壤	䓛			0.1mg/kg
15	土壤	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
16	土壤	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
17	土壤	苯并[a]芘			0.1mg/kg
18	土壤	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
19	土壤	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
20	土壤	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300 ISQ7000	1.0μg/kg
21	土壤	氯乙烯			1.0μg/kg
22	土壤	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
23	土壤	二氯甲烷			1.5μg/kg
24	土壤	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
25	土壤	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
26	土壤	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
27	土壤	氯仿			1.1μg/kg
28	土壤	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
29	土壤	四氯化碳			1.3μg/kg
30	土壤	苯			1.9μg/kg
31	土壤	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
32	土壤	三氯乙烯			1.2μg/kg
33	土壤	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
34	土壤	甲苯			1.3μg/kg
35	土壤	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
36	土壤	四氯乙烯			1.4μg/kg
37	土壤	氯苯			1.2μg/kg
38	土壤	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
39	土壤	乙苯			1.2μg/kg
40	土壤	间，对-二甲苯			1.2μg/kg
41	土壤	邻-二甲苯			1.2μg/kg
42	土壤	苯乙烯			1.1μg/kg
43	土壤	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
44	土壤	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
45	土壤	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
46	土壤	1,2-二氯苯			1.5μg/kg

序号	类别	检测项目	检测方法	仪器设备名称及编号	检出限
47	地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 PH 计 STARTER300	/
48	地下水	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	便携式浊度计 WZB-172	/
49	地下水	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 AF-640A	0.04μg/L
50	地下水	砷		原子荧光仪 SK-2003A	0.3μg/L
51	地下水	镍	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
52	地下水	铜			0.001mg/L
53	地下水	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	安捷伦 7800 ICP-MS	0.06μg/L
54	地下水	铅			0.09μg/L
55	地下水	可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）	《水质 可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	气相色谱仪 GC2030	0.01mg/L

4.6. 质量控制与质量保证

质量控制与质量保证的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制和质量保证分为样品采集、保存和流转、实验室质量控制、事后质量控制这三个部分。

本次调查在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上执行《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2014）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）和其他相关标准规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保监测结果的合理性、准确性和可靠性。

4.6.1.样品的采集、保存和流转

4.6.1.1.土壤样品的采集和保存

（1）土壤采样打钻

钻探和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)实施，本次采样调查采用的钻探设备为 XY-100 型钻机，开孔直径为 110~130mm。

冲击式钻探的优点在于对地层扰动较小，同时避免了旋转钻在钻探过程中摩擦发热和加水扰动的缺陷，使有机污染物不易逸散，可保证采集到的土壤样品能够真实反映地层污染情况，达到现场采样过程的质量控制要求。本次冲击钻钻探方式的具体操作步骤为：

①钻探工人人工清理出钻探工作面。地块部分位置由于茂密植被覆盖，现场钻探时先将该部分植被进行清理，然后进行钻探；

②在本项目专业人员的现场指导下，钻探单位在指定位置进行钻探作业，钻探过程采用的钻头、连接杆、套管等材质均为不锈钢，保证钻探过程无外来污染。每次取出土样后，用清水清洗钻头、连接杆及套管等，减少不同土层之间的交叉污染；

③钻探过程中一边钻探一边下套管，以防止塌孔或上层土壤掉落；

④土壤钻孔深度依据地块的地质环境决定，为防止潜在污染物泄露污染地下水，钻孔深度不超过承压含水层；

⑤钻探过程中出现地下水时记录地下水水位，估算水层厚度；

⑥本次土壤钻孔深度为 5.3~6.4m，分 4~6 层采样，分别在表层（去除硬化层以下 0.5 m）采集一个样品、钻孔最后 1 m 采集一个样品，中间层段样品的采集视初见水位和地层的分层情况而定。

⑦土壤采样孔岩芯编录记录内容包括：土壤的气味、污染痕迹、采样深度等。

（2）样品采集和保存

采样依据为《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、及各项目分析方法标准的相关要求进行。

不同性质的目标污染物，采用不同的采样方法，在现场对土壤样品采集主要包括以下内容：

（1）挥发性有机物（VOCs）样品的采集

采集挥发性有机物（VOCs）样品时，首先用竹铲刮去外层土壤，迅速使用无扰动

采样器采集土壤样品，并转移至带 PTFE 内衬 40ml 棕色玻璃瓶中，瓶中预先放有搅拌子。每个样品采集 4 份，每份约采 5g 并密封（其中 2 份已预先加入 10 ml 甲醇保护剂，2 份不加入甲醇）；另外再采集一份到带 PTFE 内衬 100ml 棕色玻璃瓶密封，用于水分测定。样品采集后，置于冷藏箱内，带回实验室。样品在 4℃以下保存，保存期限为 7 天。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）样品的采集

采集半挥发性有机物（SVOCs）样品时，使用木铲将样品迅速采集至 250mL 棕色广口玻璃瓶中减少土壤样品在空气中的暴露时间，样品填满容器（消除样品顶空）。样品采集后，置于冷藏箱内，带回实验室。

（3）理化和重金属样品的采集

采集理化和重金属样品时，用木铲刮去外层土壤，根据规定的采样深度将均匀采集的土壤样品装入密封袋中。土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

（4）石油烃（C_{10}-C_{40}）样品的采集

石油烃（C_{10}-C_{40}）样品的采集方式与半挥发性有机物（SVOCs）相同，使用不锈钢铲将样品迅速采集至 250mL 棕色玻璃瓶中以减少土壤样品在空气中的暴露时间，样品填满容器（消除样品顶空）。样品采集后，置于冷藏箱内，带回实验室。

土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。不同的检测项目，样品的采集容器和保存方式各有不同，详见下表：

表 4.6-1 土壤样品采集和保存条件

检测项目	采集容器	保存时间和保存条件
pH	聚乙烯袋	＜4℃，密封保存
水分	250mL 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶	＜4℃，密封保存
汞	聚乙烯袋	28d，＜4℃，密封保存
砷	聚乙烯袋	180d，＜4℃，密封保存
铅、镉、镍、铜	聚乙烯袋	180d，＜4℃，密封保存
六价铬	聚乙烯袋	风干，提取后 30d，＜4℃，密封保存
半挥发性有机物	250mL 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶	10d，＜4℃， 避光密封保存
挥发性有机物	40mL 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶	7d，＜4℃，避光密封保存
石油烃（C_{10}-C_{40}）	250mL 带 PTFE 衬垫密封瓶盖棕色玻璃瓶	样品 14d，提取液 40d，＜4℃，避光密封保存

4.6.1.2.地下水样品的采集和保存

（1）建井及洗井

本次调查地下水监测井建井工作由钻探单位广东绿棕环保工程有限公司开展，成井洗井及采样前洗井由广东凯恩德环境技术有限公司进行。针对不同的指标，地下水总铅和总镍的采集、运输及监测由佳誉（广东）检测科技有限公司进行，其它的采集、运输及监测由广东凯恩德环境技术有限公司进行。

本次调查采用液压钻机设井的方式设置地下水检测井，采用液压钻机钻孔并装入不锈钢筛管后，加盖留孔，待地下水水位基本稳定，检测井钻孔达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，然后开始下管，孔口直径为 63mm。

在完成钻探和建井后，进行成井洗井，目的是洗出井中因建井时混入泥沙，成井洗井应洗至水清沙净，电导率连续三次变化 10%以内，pH±0.1 以内。

先用水泵抽取井水容积 3-5 倍井水进行洗井，先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗透入井内，洗井过程中在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5-15 分钟测定出水水质，连续三次水质稳定后判断洗井结束，洗井结束后 2 小时内进行地下水样品采集。

表 4.6-2 地下水监测井洗井情况汇总

点位	建井时间	成井洗井			采样前洗井		
		洗井时间	洗井次数	各次洗井出水体积（L）	洗井时间	洗井次数	各次洗井出水体积（L）
W1	2023.5.23	2023.5.24 11:31-12:37	3	32+32+34	2023.5.25 11:35-12:42	3	32+32+32
W2	2023.5.23	2023.5.24 12:43-13:29	3	22+22+22	2023.5.25 12:48-13:34	3	22+22+22
W3	2023.5.23	2023.5.24 13:36-14:35	3	27+27+27	2023.5.25 14:01-14:58	3	27+27+27

（2）样品采集和保存

地下水样品的采集、保存、运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及各项目分析方法标准的相关要求进行。

在采集地下水样品前使用各井专属的贝勒管进行洗井（采样洗井），至少洗出约 3~5 倍井体积的水量，对出水进行测定。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 10%以内、电导率连续三次测定的变化在 10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1pH 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3 倍以上时，可结束洗井。

在洗井后两小时内待每口井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中。采集重金属的样品加酸固定，用250ml塑料瓶盛装。样品采用常温、冷藏或冷冻方法保存，必要时加入化学试剂保存，依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）以及相关检测标准对样品进行保存（注明除外），详见下表：

表 4.6-3 地下水样品采集和保存条件

检测项目	采样容器	保存时间和保存条件
pH值	/	现场测定
浊度	/	现场测定
重金属：砷、汞	500mL聚乙烯瓶	14d，盐酸酸化，低温避光保存
重金属：铜、镍、铅、镉	1000mL聚乙烯瓶	14d，加HNO_3，低温避光保存
可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）	500mL棕色玻璃瓶	样品14d，提取液40d，＜4℃，避光密封保存

地下水样品采集后，在样品瓶上记录样品编号，填写样品流转单，及时将样品放到装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，并送回实验室待检。

4.6.1.3.现场质量控制情况

依据《土壤环境检测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境检测技术规范》（HJ 164-2020）、《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关要求进行采样过程质控，检查结果如下：

1）采样方案的内容及过程记录表完整，采样点与布点方案一致；

2）钻探过程选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗；所有的现场工具在使用前均预先清洗干净；

3）现场采样时详细填写记录表，比如土壤层的深度、土壤质地、气象条件、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样位置等，以便为地块水文地质、污染现状等分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性丁腈手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

4）现场全过程进行拍照记录，对采样工具、采样位置、样品瓶编号、岩芯箱等关键信息拍照、视频记录。

5）现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样品、现场空白样品、运输空白样品等。样品设置现场平行样品（除挥发性有机物外），每批次分析样品中，应随机抽取5%的样品进行实验室平行样分析；当批次样品数≤20时，应至少随机抽取2

个样品（地下水、地表水1个）进行实验室平行样分析。一个调查地块应至少布设一个现场平行样品，现场平行样品采集3份；当采集的样品用于VOCs分析时，每天采集一组运输空白和现场空白样。

4.6.1.4.样品的流转

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：

（1）将样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱，避光保存，现场记录保存温度，保存温度应低于 4℃，填写温控记录；

（2）运输前逐件核对现场样品与登记表、标签、采用记录，核实样品标签完整、无破损，与现场记录无出入后分类装箱运输。

（3）运输过程中，专人看管运输过程中无样品损失、混淆和沾污，样品于当天到达实验室，到达实验室之后，当场清点样品数量，检验样品包装及标签有无破损，样品数量是否齐全；

（4）经送样、接样双方确认后，填写样品流转单，然后实验室分析测试技术人员根据不同检测因子要求进行保存，均在样品保存有效期内完成样品分析。

4.6.1.5.样品时效性统计

（1）土壤样品时效性统计

表 4.6-4 土壤样品时效性情况表

采样点位	样品类型	检测项目	检测方法	样品数量	采样日期	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求	
												保存时间和条件	标准依据
S1/W1、S3/W2、S4/W3、S2	土壤	水分	HJ 613-2011	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	/	/	2023.05.24、2023.05.25、2023.05.31、2023.06.01	低温避光保存	＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		pH 值	HJ 962-2018	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.30	低温避光保存	＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		汞	HJ 680-2013	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.31	低温避光保存	28d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		砷	HJ 680-2013	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.30	低温避光保存	180d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		铜	HJ 491-2019	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.31	低温避光保存	180d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		镍	HJ 491-2019	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.31	低温避光保存	180d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		铅	HJ 491-2019	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.06.01	低温避光保存	180d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		镉	GB/T 17141-1997	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.31	低温避光保存	180d，＜4°C，避光密封保存	HJ/T 166-2004
		六价铬	HJ 1082-2019	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	2023.05.30	2023.05.30	2023.05.31	低温避光保存	风干，提取液 4℃下避光保存 30d	HJ 1082-2019
		石油烃（C_{10}-C_{40}）	HJ 1021-2019	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	/	2023.05.30-2023.05.31、2023.05.31-2023.06.01	202/3.06.01-2023.06.02	低温避光保存	14d 内前处理，4℃以下密封、避光保存；提取液 4℃以下避光保存 40d	HJ 1021-2019
		半挥发性有机物	HJ 834-2017	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	/	2023.05.25-2023.05.26/2023.05.29-2023.05.30	2023.05.30-2023.05.31/2023.05.31-2023.06.01	低温避光保存	10d，4℃下避光保存	HJ 834-2017

采样点位	样品类型	检测项目	检测方法	样品数量	采样日期	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求	
												保存时间和条件	标准依据
S1/W1、S3/W2、S4/W3、S2	土壤	挥发性有机物	HJ 605-2011	20	2023.05.23	10:53-16:43	2023.05.23	/	/	2023.05.25-2023.05.26	低温避光保存	7d，＜4°C，避光密封保存	HJ 605-2011

2.5.2 地下水样品时效性统计

表 4.6-5 地下水样品时效性情况表

采样点位	样品类型	检测项目	检测方法	样品数量	采样日期	采样时间	样品接收时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求	
S1/W1、S3/W2、S4/W3	地下水	浊度	HJ 1147-2020	3	2023.05.25	13:41-15:39	/	/	现场测定	/	现场测定	HJ 1147-2020
		pH	HJ 1075-2019	3	2023.05.25	13:41-15:39	/	/	现场测定	/	现场测定	HJ 1075-2019
		砷	HJ 694-2014	3	2023.05.25	13:41-15:39	2023.05.25	2023.05.26	2023.05.26	盐酸酸化，低温避光保存	14d，盐酸酸化	HJ 164-2020
		汞	HJ 694-2014	3	2023.05.25	13:41-15:39	2023.05.25	2023.05.26	2023.05.26	盐酸酸化，低温避光保存	14d，盐酸酸化	HJ 164-2020
		铜	GB 7475-1987	3	2023.05.25	13:41-15:39	2023.05.25	2023.05.26	2023.05.26	加硝酸，低温避光保存	14d，加 HNO_3	HJ 164-2020
		镉	GB 7475-1987	3	2023.05.25	13:41-15:39	2023.05.25	2023.05.26	2023.05.26	加硝酸，低温避光保存	14d，加 HNO_3	HJ 164-2020
		可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})	HJ 894-2017	3	2023.05.25	13:41-15:39	2023.05.25	2023.05.29	2023.06.02	盐酸酸化，低温避光保存	4℃下避光保存，样品14d，提取液 40d，盐酸酸化至 pH≤2	HJ 894-2017
		铅	HJ 700-2014	3	2023.5.25	13:41-15:39	2023.5.27	2023.5.27	2023.5.27	低温避光保存	14d，低温避光保存	HJ 700-2014
		镍	HJ 700-2014	3	2023.5.25	13:41-15:39	2023.5.27	2023.5.27	2023.5.27	低温避光保存	14d，低温避光保存	HJ 700-2014

4.6.2.实验室质量控制

4.6.2.1.检测人员能力

检测人员的技术水平高低是决定检测质量的重要因素，只有具备相应的专业技术水平才能保证实验结果的准确性和可靠性。

参与本次调查工作的检测人员全部经过专业理论、基本操作、计量知识、误差理论等考核，考试合格并持证上岗，从事相对应项目的检测工作。实验室在最高管理层的领导下，设有实验室主任、技术负责人、质量负责人、内审员、质量监督员、采样员及分析测试员、样品管理员、资料管理员、设备操作员，下设质控综合组、检测组、现场组。

4.6.2.2.仪器设备

仪器设备的正常运行是检测质量的重要保证。广东凯恩德环境技术有限公司实验室、佳誉（广东）检测科技有限公司设立设备管理制度，安排专人对仪器设备进行日常维护和保养，有效地保证设备的完好率和准确度，定期对仪器设备进行检定校准，检定状态用“合格”、“准用”、“停用”标志进行管理，避免不符合要求的仪器设备用于实验室检测工作中，从而保证检测数据合格。

表 4.6-6a 广东凯恩德环境技术有限公司关键设备检定/校准状态情况

仪器设备型号、名称	仪器设备编号	检定/校准日期	检定/校准有效期	仪器设备状态
原子荧光仪 SK-2003A	KED-054-1	2023.03.23	2024.03.23	合格
原子吸收光谱仪 iCE3500	KED-001-4	2023.01.09	2024.01.09	合格
原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	KED-001-1	2021.07.20	2023.07.20	合格
原子荧光光谱仪 AF-640A	KED-054-2	2022.11.02	2023.11.02	合格
气相色谱质谱联用仪 Trace1300 ISQ7000	KED-105-1	2023.01.09	2024.01.09	合格
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020 NX	KED-101-1	2023.01.09	2024.01.09	合格
气相色谱仪 Nexis GC-2030	KED-102-1	2022.11.02	2024.11.02	合格
PH 计 PHS-3E	KED-025-2	2023.01.09	2024.01.09	合格
便携式酸碱度仪 AE6601	KED-047-4	2023.04.03	2024.04.03	合格
便携式浊度计 WZB-172	KED-052-2	2023.01.09	2024.01.09	合格

仪器设备型号、名称	仪器设备编号	检定/校准日期	检定/校准有效期	仪器设备状态
紫外可见分光光度计 T6 新世纪	KED-003-1	2023.03.23	2024.03.23	合格

表 4.6-6b 佳誉（广东）检测科技有限公司关键设备检定/校准状态情况仪器设备检定/校准状态一览表

仪器设备名称	设备型号	生产厂家	检定/校准日期	有效日期
串联四极杆电感耦合等离子体质谱仪	7800	安捷伦科技有限公司	2023.04.24	2024.04.23

4.6.2.3.标准物质

本次调查的实验室质控中使用的标准物质由国务院计量行政部门批准的，持有《制造计量器具许可证》和定级证书的单位提供的标准物质与标准样品，标准物质与标准样品有批号，且在有效期内使用。本次检测使用有证有效的标准物质进行质量控制、分析仪器校正、分析方法比对及实验室能力评价验证。

表 4.6-7 广东凯恩德环境技术有限公司标准物质一览表

序号	产品编号	名称	规格	生产单位	批号	实验室唯一编号	有效期	保管人
1	ASA-10a-CZ	土壤有效态成分分析标准物质-安徽潮土	100g	物化探研究所化探分析质量监控站	20100430（ASA-10）	A-B2022011408	2025.03.01	陆键瑜
2	RMH-A048	质控样品-土壤中六价铬-HJ1082-2019	70g	东莞市恒准标物计量研究院有限公司	RMH-A048	Cr-B2022011410	2025.04.01	陆键瑜
3	RMH-A043	质控样品/土壤中六价铬/HJ1082-2019	70g	东莞市恒准标物计量研究院有限公司	RMH-A043	Cr-B2022011411	2025.04.01	陆键瑜
4	ERM-S-510203	土壤中重金属总量	100g	生态环境部标准样品研究所	ERM-S-510203	A-B2022011413	2024.10.01	陆键瑜
5	ERM-S-510204	土壤中重金属总量	100g	生态环境部标准样品研究所	ERM-S-510204	A-B2022011416	2023.10.01	陆键瑜
6	GBW（E）070255	土壤中六价铬成分分析标准物质	50g	南京亚利达生物技术有限公司	GBW(E)070255	A-B2022011417	2024.10.01	陆键瑜
7	Q-10218-O	土壤中 18 种多氯联苯	30g	北京坛墨质检科技有限公司	200121	A-B2022042903	2023.08.28	陆键瑜
8	80009KA	甲醇中 22 种挥发性有机物 VOC 混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21120426	CH3OH-B2022012433	2023.12.29	陆键瑜
9	80765JA	甲醇中 21 种挥发性有机物 VOC 混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21081393	CH3OH-B2022012435	2023.12.27	陆键瑜
10	80251JMO	二氯甲烷/苯中 64 种	1ml	北京坛墨质检科技有限公	22060156	A-B2022101403	2023.06.30	陆键瑜

序号	产品编号	名称	规格	生产单位	批号	实验室唯一编号	有效期	保管人
		SVOC 混标		司				
11	80009KA	甲醇中 22 种挥发性有机物 VOC 混标/HJ734-2014	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21050765	A-B2022042912	2023.06.16	陆键瑜
12	EPA8260	甲醇中 6 种 VOC 混标/HJ 605-2011/EPA8260	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	8242103	A-B2022042915	2024.01.12	陆键瑜
13	80898MN	二氯甲烷/苯中 82 种 SVOC 混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21120293	A-B2022101402	2024.01.12	陆键瑜
14	80251JMO	二氯甲烷/苯中 64 种 SVOC 混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	22060156	A-B2022101403	2023.06.30	陆键瑜
15	80064JMD	二氯甲烷/丙酮中 6 种内标同位素混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	22030650	A-B2022080401	2023.10.07	陆键瑜
16	80171JA	甲醇中 2 种内标同位素混标/HJ734-2014	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	22120521a	A-B2023051007	2025.01.15	陆键瑜
17	80171KA	甲醇中 3 种内标同位素混标	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21060736	A-B2022042918	2023.07.21	陆键瑜
18	80171KA	甲醇中 3 种内标同位素混标/EPA8260/HJ 605-2011/H	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21060736	A-B2022042918	2023.07.21	陆键瑜
19	80638KA	甲醇中 2 种内标同位素混标/HJ 639-2012	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	22120717a	A-B2023051006	2025.01.08	陆键瑜
20	80412JB	正己烷中 31 种正构烷烃类混标	1ml	坛墨质检科技股份有限公司	22120532a	A-B2023032815	2024.08.13	陆键瑜
21	80412JB	正己烷中 31 种正构烷烃类混标 C10-C40	1ml	北京坛墨质检科技有限公司	21090701	A-B2022042901	2023.07.23	陆键瑜

4.6.2.4.土壤样品的制备

根据标准直接采用新鲜样品进行测试或风干。如不需进行前处理的样品，则低温冷藏保存。

测试重金属的样品，样品采回实验室后，尽快进行样品风干、样品粗磨、样品细磨、样品分装、样品留样流程。

土壤风干：样品放置于干净的搪瓷盘中并摊成 2~3cm 的薄层进行风干，同时用木锤进行压碎，并经常翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

粗磨样品：在土壤研磨室粗磨工位将风干的样品用木锤再次敲打、压碎，拣出杂质，混匀后压碎样，过孔径 2mm（10 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤 pH 和水分的分析。

细磨样品：在土壤研磨室细磨工位将用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨后全部过孔径 0.25 mm（60 目）筛，用于土壤有机质等项目分析（如有）；另一份研磨后全部过孔径 0.15 mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

样品分装：研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

4.6.2.5.样品的分析前处理/预处理

表 4.6-8 土壤样品的分析前处理/预处理步骤

序号	项目	检测方法	样品前处理（预处理）步骤
1	水分（土壤）	HJ 613-2011	**风干土壤试样的测定：**具盖容器和盖子于（105±5）℃下烘干 1h，稍冷，盖好盖子，然后置于干燥器中至少冷却 45min，测定带盖容器的质量 m_0，精确至 0.01g。用样品勺将 10~15g 风干土壤试样转移至已称重的具盖容器中，盖上容器盖，测定总质量 m_1 精确至 0.01g。取下容器盖，将容器和风干土壤试样一并放入烘箱中，在（105±5）℃下烘干至恒重同时烘干容器盖。盖上容器盖，置于干燥器中至少冷却 45min，取出后立即测定带盖容器和烘干土壤的总质量 m_2，精确至 0.01g；**新鲜土壤试样的测定：**具盖容器和盖子于（105±5）℃下烘干 1h，稍冷，盖好盖子，然后置于干燥器中至少冷却 45min，测定带盖容器的质量 m_0，精确至 0.01g 用样品勺将 30~40g 新鲜土壤试样转移至已称重的具盖容器中，盖上容器盖，测定总质量 m_1，精确至 0.01g。取下容器盖，将容器和新鲜土壤试样一并放入烘箱中，在（105±5）℃下烘干至恒重，同时烘干容器盖。盖上容器盖置于干燥器中至少冷却 45min，取出后立即测定带

序号	项目	检测方法	样品前处理（预处理）步骤
			盖容器和烘干土壤的总质量 m_2，精确至 0.01g。
2	pH 值	HJ 962-2018	称取 10.0g 土壤样品置于 50mL 适宜的容器中，加入 25mL 水。将容器用封口膜密封后，用水平振荡器剧烈震荡 2min。静置 30min，在 1h 内完成测定。
3	铜、铅、镍	HJ 491-2019	①称取 0.2g~0.3g（精确至 0.1mg）样品于坩埚中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于电热板上 90℃~100℃加热；待消解液蒸发至约 3mL 时，加入 5mL 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5mL 氢氟酸，开盖于 120℃加热飞硅 30min，稍冷； ②加入 1.5mL 高氯酸，加盖于 150℃~170℃加热 30min 后开盖加热至冒白烟； ③若坩埚壁上有黑色碳化物，重复步骤②； ④加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状，取下坩埚稍冷，加入 2.5mL（1+9）硝酸，温热溶解可溶性残渣，转移定容至 25mL，并摇匀。
4	汞、砷	HJ 680-2013	称取 0.5g 样品（精确至 0.0001g。）置于溶样杯中，用少量实验用水润湿。加入 6mL 盐酸，2mL 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。等待反应结束后再将溶样杯置于消解罐中，按照升温程序进行微波消解.消解完成后，用慢速定量滤纸将消解液过滤，最后用实验用水定容至 50ml，取适量待测液上机测定。
5	六价铬	HJ 1082-2019	称取样品 5.00g±0.10g(m)置于 250mL 消解瓶中，加入 50.0mL 碱性提取液，加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液，放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，消解 60 分钟。取下消解瓶，冷却至室温。用 0.45μm 的滤膜抽滤，滤液置于 250mL 烧杯中，用浓硝酸调节溶液至 pH 至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水定容至标线(V)，摇匀，待测。
6	镉	GB/T 17141-1997	①称取 0.2g~0.3g（精确至 0.1mg）样品于坩埚中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于电热板上 90℃~100℃加热；待消解液蒸发至约 3mL 时，加入 5mL 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5mL 氢氟酸，开盖于 120℃加热飞硅 30min，稍冷； ②加入 1.5mL 高氯酸，加盖于 150℃~170℃加热 30min 后开盖加热至冒白烟； ③若坩埚壁上有黑色碳化物，重复步骤②； ④加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状，取下坩埚稍冷，加入 2.5mL（1+9）硝酸，温热溶解可溶性残渣，转移定容至 25mL，并摇匀。
7	半挥发	HJ	1.称取 20.00 g 土壤/沉积物样品，加入适量无水硫酸钠搅拌均

序号	项目	检测方法	样品前处理（预处理）步骤
	性有机物	834-2017	匀至流沙状，进行样品干燥脱水，后转移至滤筒中，加入替代物标准溶液，提取 16 小时； 2.使用旋转蒸发仪，加热温度设置在 40℃左右，将提取液浓缩至约 0.8ml，停止浓缩。用玻璃滴管将浓缩液转移至具刻度浓缩器皿中，并用少量二氯甲烷-丙酮混合溶剂将旋转蒸发瓶底部冲洗 2 次，合并全部的浓缩液，转移完全，加入内标标准使用溶液，定容于 1ml； 3.如需净化，可使用净化小柱对浓缩后的样品溶液进行净化，浓缩后加入适量内标标准溶液定容至 1ml。
8	挥发性有机物	HJ 605-2011	取出样品瓶，待恢复至室温后，称重，加入 5mL 的纯水，加入适量内标溶液、替代物标准溶液，排样到吹扫捕集自动进样器上上机测定。
9	石油烃（C_{10}-C_{40}）	HJ 1021-2019	称取适量样品于小烧杯，加入硅藻土混匀，脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀，转移至萃取池中，用加压流体萃取装置萃取，收集全部萃取液浓缩样品至小于 1ml，采用净化柱净化特定的目标分析物，净化后收集洗脱液，再浓缩至小于 1mL，用溶剂定容至 1.0mL，待测。

表 4.6-9 地下水样品的分析前处理/预处理步骤

序号	项目	检测方法	样品前处理（预处理）步骤
1	汞	HJ 694-2014	量取 25.0ml 混匀后的样品于 50ml 比色管中，加入 5ml(1+1)现配王水，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间振动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测。
2	砷	HJ 694-2014	量取 50.0ml 混匀后的样品于 150ml 锥形瓶中，加入 5ml 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5ml 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入 50ml 容量瓶中，用 5%的盐酸稀释定容，混匀，待测。
3	可萃取性石油烃 (C_{10}-C_{40})	HJ 894-2017	将样品全部转移至 2L 分液漏斗，量取 60ml 二氯甲烷洗涤样品瓶，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min，静置 10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60ml 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水，将水相全部转移至量筒中，读取样品体积并记录。将萃取液使用浓缩装置浓缩至约 1ml（浓缩二氯甲烷参考条件：水浴温度 35℃，真空度为 750hPa），加入 10ml 正己烷，浓缩至约 1ml（浓缩正己烷参考条件：水浴温度 35℃，真空度为 260hPa），再加入 10ml 正己烷，最后浓缩至约 1ml，用正己烷定容至 1.0ml，待测。

序号	项目	检测方法	样品前处理（预处理）步骤
4	铜	GB 7475-1987	取 50mL 样品置于烧杯或锥形瓶中，加入 5mL 硝酸，在电热板上加热消解，确保样品不沸腾，蒸至近干，加入 5mL 硝酸和 2mL 高氯酸，继续消解，蒸至近干。取下冷却，加水溶解残渣，通过中速滤纸滤入 50mL 容量瓶中，用水稀释至标线。
5	镉	GB 7475-1987	1.取 100mL 样品置于烧杯或锥形瓶中，加入 5mL 硝酸，在电热板上加热消解，确保样品不沸腾，蒸至近干，加入 5mL 硝酸和 2mL 高氯酸，继续消解，蒸至近干。取下冷却，加水溶解残渣，通过中速滤纸滤入 100mL 容量瓶中，用水稀释至标线； 2.用氢氧化钠溶液和盐酸溶液调空白、工作标准或试份的 pH 为 3.0。将溶液转入 200mL 容量瓶中，加入 2mL 吡咯烷二硫代氨基甲酸铵溶液，摇匀。加入 10mL 甲基异丁基甲酮，剧烈摇动 1min，静置分层后，小心地沿容量瓶壁加入水，使有机相上升到瓶颈中并达到吸样毛细管可以达到的高度。
6	铅	HJ 700-2014	准确量取(100.0±1.0) mL 摇匀后的样品于 250mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 2mL 硝酸溶液和 l.0mL 盐酸溶液于上述烧杯中，置于电热板上加热消解，加热温度不得高于 85℃。持续加热，保持溶液不沸腾，直至样品蒸发至 20mL 左右。在烧杯口盖上表面皿以减少过多的蒸发，并保持轻微持续回流 30min。待样品冷却后，用去离子水冲洗烧杯至少三次，并将冲洗液倒入容量瓶中，确保消解液转移至 50mL 容量瓶中，用去离子水定容，加盖，摇匀保存。
7	镍	HJ 700-2014	准确量取(100.0±1.0) mL 摇匀后的样品于 250mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 2mL 硝酸溶液和 l.0mL 盐酸溶液于上述烧杯中，置于电热板上加热消解，加热温度不得高于 85℃。持续加热，保持溶液不沸腾，直至样品蒸发至 20mL 左右。在烧杯口盖上表面皿以减少过多的蒸发，并保持轻微持续回流 30min。待样品冷却后，用去离子水冲洗烧杯至少三次，并将冲洗液倒入容量瓶中，确保消解液转移至 50mL 容量瓶中，用去离子水定容，加盖，摇匀保存。

4.6.2.6.预留样品、分析取用后的剩余样品处置

土壤预留样品：在样品库造册保存。预留样品保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品永久保存。样品库必须保持干燥、通风、无阳光直射、无污染。

分析取用后的剩余土壤样品：待测定全部完成数据报出后，移交样品库保存。分析取用后的剩余样品保留半年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品永久保存。样

品库必须保持干燥、通风、无阳光直射、无污染。

地下水预留样品：地下水样品变化快、时效性强，严格按照检测项目的检测标准及相关技术规范进行保存，当样品超出样品保存时效时，样品留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

4.6.2.7.分析过程质量控制要求

根据质量控制要求，每批次样品分析时进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

连续进样分析时，每分析测试 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。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行。

每批次样品分析时，每个检测项目（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，应随机抽取 10%的样品进行平行双样分析；当批次样品数≤20 时，随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数≤20 时，插入 1 个标准物质样品。当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5％的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数≤20 时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

具体工作按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，并满足以上质量控制的比例要求，将相关的记录体现在测试报告中。质控样分析结果不合适时，应查找原因，并将同批样品重新分析。

质控情况汇总见下表及附件 12。

表 4.6-10 土壤样品质控结果汇总-1

序号	分析项目	判定依据	样品总数	现场平行样					实验室平行样					有证标样				
				个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	测定值范围	标准值允许范围	合格率%
1	pH 值	HJ 962-2018	20	2	10	0.02-0.09（差值）	±0.3pH	100	3	15	0.06-0.12（差值）	±0.3pH	100	3	15	8.46-8.53	8.50±0.07	100
2	砷	HJ/T 166-2004	20	2	10	0.0-1.4	≤15	100	3	15	0.0-4.6	≤15	100	3	15	11.0-12.0	11.8±0.9	100
3	汞	HJ/T 166-2004	20	2	10	0.8-3.2	≤25	100	3	15	0.3-4.3	≤30	100	3	15	0.053-0.063	0.058±0.005	100
4	镉	HJ/T 166-2004	20	2	10	5.9-6.8	≤25（＞0.4）；≤30（0.1~0.4）	100	2	10	1.3-6.4	≤25	100	2	10	0.13-0.15	0.15±0.02	100
5	铜	HJ 491-2019	20	2	10	2.4-11.9	≤20	100	2	10	0.0-1.2	≤20	100	2	10	32-33	32±1	100
6	铅		20	2	10	8.2-10.2	≤25	100	3	15	0.0-6.5	≤20（＞40）；≤25（20-40）	100	3	15	27-28	28±1	100
7	镍		20	2	10	3.5-3.6	≤20	100	2	10	1.3-5.0	≤20	100	2	10	38	38±1	100
8	六价铬	HJ 1082-2019	20	2	10	0	≤30	100	3	15	-	≤30	100	2	10	150-151	155±12	100
9	苯胺	HJ 834-2017	20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
10	2-氯苯酚		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
11	硝基苯		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
12	萘		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
13	苯并[a]蒽		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
14	䓛		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
15	苯并[b]荧蒽		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
16	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
17	苯并[a]芘		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
18	茚并[1,2,3-cd]		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/

序号	分析项目	判定依据	样品总数	现场平行样					实验室平行样					有证标样				
				个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	测定值范围	标准值允许范围	合格率%
	芘																	
19	二苯并[a,h]蒽		20	2	10	-	＜30	100	4	20	-	＜30	100	/	/	/	/	/
20	苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
21	甲苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
22	乙苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
23	间,对-二甲苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
24	苯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
25	邻-二甲苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
26	1,2-二氯丙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
27	氯甲烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
28	氯乙烯	HJ 605-2011	20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
29	1,1-二氯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
30	二氯甲烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
31	反式-1,2-二氯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
32	1,1-二氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
33	顺式-1,2-二氯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
34	1,2-二氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
35	1,1,1-三氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
36	四氯化碳	HJ 605-2011	20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
37	三氯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/

序号	分析项目	判定依据	样品总数	现场平行样					实验室平行样					有证标样				
				个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	测定值范围	标准值允许范围	合格率%
38	1,1,2-三氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
39	四氯乙烯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
40	1,1,1,2-四氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
41	1,1,2,2-四氯乙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
42	1,2,3-三氯丙烷		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
43	氯苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
44	1,4-二氯苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
45	1,2-二氯苯		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
46	氯仿		20	2	10	-	＜25	100	2	10	-	＜25	100	/	/	/	/	/
47	石油烃(C_{10}-C_{40})	HJ 1021-2019	20	2	10	13.5-14.8	＜25	100	4	20	1.4-6.3	＜25	100	/	/	/	/	/
备注	1、pH 值、水分≤30%，偏差范围为绝对偏差，pH 值单位为无量纲；水分＞30%，偏差范围为相对偏差； 2、质控数据统计表格中“/”表示检测项目未选用该质控方式，“-”表示质控参数检测结果低于方法检出限，无法计算相对偏差范围； 3、有证标样测定值范围和标准值允许范围单位：除 pH 为无量纲，其余均为 mg/kg； 4、检测项目质控判定依据以检测标准为主，如检测标准没有相关要求，参考相关技术规范，如检测标准和相关技术规范均未做要求的，参考实验室质量管理体系的质量控制要求。																	

表 4.6-11 土壤样品质控结果汇总-2

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			运输空白		全程序空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标								
1	砷	HJ/T 166-2004	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	15	100	/	/	/	/
2	汞	HJ/T 166-2004	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	15	100	/	/	/	/
3	镉	HJ/T 166-2004	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	10	100	/	/	/	/

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			运输空白		全程序空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标								
4	铜	HJ 491-2019	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	20	100	/	/	/	/
5	铅		20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	20	100	/	/	/	/
6	镍		20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	20	100	/	/	/	/
7	六价铬	HJ 1082-2019	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	20	100	/	/	/	/
8	苯胺	HJ 834-2017	20	/	4	/	20	/	71.5-85.7	/	-	100	4	20	100	/	/	/	/
9	2-氯苯酚		20	/	4	/	20	/	60.7-72.6	/	35-87	100	4	20	100	/	/	/	/
10	硝基苯		20	/	4	/	20	/	77.8-86.5	/	38-90	100	4	20	100	/	/	/	/
11	萘		20	/	4	/	20	/	85.2-91.7	/	39-95	100	4	20	100	/	/	/	/
12	苯并[a]蒽		20	/	4	/	20	/	89.7-96.4	/	73-121	100	4	20	100	/	/	/	/
13	䓛		20	/	4	/	20	/	90.2-96.9	/	54-122	100	4	20	100	/	/	/	/
14	苯并[b]荧蒽		20	/	4	/	20	/	92.0-99.1	/	59-131	100	4	20	100	/	/	/	/
15	苯并[k]荧蒽		20	/	4	/	20	/	84.0-94.2	/	74-114	100	4	20	100	/	/	/	/
16	苯并[a]芘		20	/	4	/	20	/	86.6-90.3	/	45-105	100	4	20	100	/	/	/	/
17	茚并[1,2,3-cd]芘		20	/	4	/	20	/	97.4-100	/	47-147	100	4	20	100	/	/	/	/
18	二苯并[a,h]蒽		20	/	4	/	20	/	96.4-102	/	64-128	100	4	20	100	/	/	/	/
19	氯甲烷	HJ 605-2011	20	/	2	/	10	/	110-126	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
20	氯乙烯		20	/	2	/	10	/	97.7-120	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
21	1,1-二氯乙烯		20	/	2	/	10	/	91.7-122	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
22	二氯甲烷	HJ 605-2011	20	/	2	/	10	/	112-123	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
23	反式-1,2-二氯乙烯		20	/	2	/	10	/	92.5-127	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
24	1,1-二氯乙烷		20	/	2	/	10	/	103-129	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
25	顺式-1,2-二氯乙烯		20	/	2	/	10	/	84.5-117	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			运输空白		全程序空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标								
26	氯仿		20	/	2	/	10	/	102-126	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
27	1,1,1-三氯乙烷		20	/	2	/	10	/	104-129	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
28	四氯化碳		20	/	2	/	10	/	101-118	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
29	苯		20	/	2	/	10	/	85.2-116	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
30	1,2-二氯乙烷		20	/	2	/	10	/	108-119	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
31	三氯乙烯		20	/	2	/	10	/	86.5-110	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
32	1,2-二氯丙烷		20	/	2	/	10	/	87.7-114	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
33	甲苯		20	/	2	/	10	/	86.7-125	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
34	1,1,2-三氯乙烷		20	/	2	/	10	/	115-128	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
35	四氯乙烯		20	/	2	/	10	/	108-129	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
36	氯苯		20	/	2	/	10	/	94.8-129	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
37	1,1,1,2-四氯乙烷		20	/	2	/	10	/	111-125	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
38	乙苯		20	/	2	/	10	/	85.5-116	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
39	间,对-二甲苯		20	/	2	/	10	/	77.5-125	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
40	邻-二甲苯		20	/	2	/	10	/	85.1-108	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
41	苯乙烯		20	/	2	/	10	/	82.8-97.9	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
42	1,1,2,2-四氯乙烷		20	/	2	/	10	/	92.1-122	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
43	1,2,3-三氯丙烷		20	/	2	/	10	/	89.1-119	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
44	1,4-二氯苯	HJ 605-2011	20	/	2	/	10	/	92.4-114	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
45	1,2-二氯苯		20	/	2	/	10	/	92.3-115	/	70-130	100	1	5	100	1	100	1	100
46	石油烃(C_{10}-C_{40})	HJ 1021-2019	20	4	4	20	20	80.0-111	64.6-122	70-120	50-140	100	4	20	100	/	/	/	/
47	2-氟酚	HJ 834-2017	20	4	20	20	100.0	98-132	87.5-146	74.1-158	74.1-158	100	/	/	/	/	/	/	/

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			运输空白		全程序空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标								
	（替代物）																		
48	苯酚-d6（替代物）		20	4	20	20	100.0	81-90.7	81.5-118	51.0-130	51.0-130	100	/	/	/	/	/	/	/
49	硝基苯-d5（替代物）		20	4	20	20	100.0	131-140	88.5-149	62.8-171	62.8-171	100	/	/	/	/	/	/	/
50	2-氟联苯（替代物）		20	4	20	20	100.0	92.0-96	93.2-117	74.5-128	74.5-128	100	/	/	/	/	/	/	/
51	2,4,6-三溴苯酚（替代物）		20	4	20	20	100.0	41.0-54.3	48-77.3	24.5-97.6	24.5-97.6	100	/	/	/	/	/	/	/
52	4,4‘-三联苯-d14（替代物）		20	4	20	20	100.0	106-114	86.2-114	80.6-135	80.6-135	100	/	/	/	/	/	/	/
53	二溴氟甲烷（替代物）	HJ 605-2011	20	/	20	/	100.0	/	74.0-128	/	70-130	100	/	/	/	/	/	/	/
54	甲苯-d8（替代物）		20	/	20	/	100.0	/	71.5-98	/	70-130	100	/	/	/	/	/	/	/
55	4-溴氟苯（替代物）		20	/	20	/	100.0	/	82.0-130	/	70-130	100	/	/	/	/	/	/	/
备注	1、质控数据统计表格中“/”表示检测项目未选用该质控方式，“-”表示质控参数检测结果低于方法检出限，无法计算相对偏差范围； 2、本项目土壤样品的采集共 1 天 1 车次，每天每车次采集 1 个全程序空白和 1 个运输空白，共采集了 1 个全程序空白和 1 个运输空白，质控批次比例均为 100%； 3、根据 HJ 834-2017 的要求，通过建立替代物加标回收控制图，每 30 个样进行一次统计，得到替代物的平均回收率ρ和相对标准偏差 s，上述 SVOC 替代物的加标回收率允许范围为本项目所有样品的ρ±3s 的替代物回收率情况，每批次的替代物加标回收情况详见“4.1.7 土壤样品 SVOC 替代物加标回收质量控制结果”； 4、检测项目质控判定依据以检测标准为主，如检测标准没有相关要求，参考相关技术规范，如检测标准和相关技术规范均未做要求的，参考实验室质量管理体系的质量控制要求。																		

表 4.6-12 地下水样品质控结果汇总表-1

序号	分析项目	判定依据	样品总数	现场平行样					实验室平行样					有证标样				
				个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	测定值范围	标准值允许范围	合格率%
1	pH 值	HJ 1147-2020	3	1	33.3	0.07（绝对差	≤0.10pH	100	/	/	/	/	/	3	100	7.07-7.08	7.06±0.05	100

序号	分析项目	判定依据	样品总数	现场平行样					实验室平行样					有证标样				
				个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	允许偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	测定值范围	标准值允许范围	合格率%
						值）												
2	浊度	HJ 1075-2019	3	1	33.3	0.0	≤10	100	/	/	/	/	/	3	100	120-122	121±6	100
3	砷	HJ 694-2014	3	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	0.8-2.0	≤20	100	2	66.7	19.2-19.3	19.5±1.7	100
4	汞	HJ 694-2014	3	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	0.0	≤20	100	2	66.7	0.525-0.545	0.571±10%	100
5	铜	GB 7475-1987	3	1	33.3	0.0	≤15	100	2	66.7	0.0	≤15	100	2	66.7	0.55	0.53±0.03	100
6	镉	GB 7475-1987	3	1	33.3	0.0	≤15	100	2	66.7	0.0	≤15	100	2	66.7	0.286	0.273±0.013	100
7	可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})	HJ 894-2017	3	1	33.3	-8.8	≤25	100	1	66.7	2.8-4.5	≤25	100	/	/	/	/	/
备注	1、质控数据统计表格中“/”表示检测项目未选用该质控方式，“-”表示质控参数检测结果低于方法检出限，无法计算相对偏差范围； 2、有证标样测定值范围和标准值允许范围单位：除 pH 为无量纲，浊度为 NTU，砷、汞为 μg/L，其余均为 mg/L； 3、检测项目质控判定依据以检测标准为主，如检测标准没有相关要求，参考相关技术规范，如检测标准和相关技术规范均未做要求的，参考实验室质量管理体系的质量控制要求。																	

表 4.6-13 地下水样品质控结果汇总表-2

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			全程序空白		运输空白		设备空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标										
1	砷	HJ 694-2014	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	66.7	100	1	100	/	/	/	/
3	汞	HJ 694-2014	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	66.7	100	1	100	/	/	/	/
4	铜	GB 7475-1987	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	66.7	100	1	100	/	/	/	/
5	镉	GB 7475-1987	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	66.7	100	1	100	/	/	/	/
6	可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})	HJ 894-2017	3	2	2	66.7	66.7	92.7-105	93.1-97.6	70-120	70-120	100	2	66.7	100	1	100	/	/	/	/
备注	1、质控数据统计表格中“/”表示检测项目未选用该质控方式，“-”表示质控参数检测结果低于方法检出限，无法计算相对偏差范围； 2、本项目地下水样品的采集共 1 天 1 车次，每天每车次采集 1 个全程序空白和 1 个运输空白，共采集了 1 个全程序空白，质控批次比例均为 100%；																				

序号	分析项目	判定依据	样品总数	加标回收样									实验室空白			全程序空白		运输空白		设备空白	
				个数		样品比例%		加标回收率范围%		允许回收率范围%		合格率%	个数	样品比例%	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%	车次	合格率%
				空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标	空白加标	样品加标										
	3、检测项目质控判定依据以检测标准为主，如检测标准没有相关要求，参考相关技术规范，如检测标准和相关技术规范均未做要求的，参考实验室质量管理体系的质量控制要求。																				

表 4.6-14 地下水样品质控结果汇总表-3

检测项目	样品总数	现场平行					运输空白		全程序空白		设备空白		实验室空白		实验室平行					加标回收										标准物质			
		个数	相对偏差范围	控制范围	比例%	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	相对偏差范围	控制范围	比例%	合格率%	个数	空白回收率范围	控制范围	比例%	合格率%	个数	样品回收率范围	控制范围	比例%	合格率%	个数	测定值范围、标准值范围	比例%	合格率%
铅	3	2	3.6	≤20	33.3	100	1	100	1	100	/	/	1	100	1	3.6	≤20	25	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100±20ug/L	33	100
镍	3	2	3.3	≤20	33.3	100	1	100	1	100	/	/	1	100	2	3.3	≤20	25	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100±20ug/L	33	100
备注：1、“/”表示不要求检测。																																	

4.6.2.8.实验室质控小结

针对统计的质控结果，对实验室质量控制情况总结如下：

（1）空白试验：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）及检测分析方法等要求，空白样品分析测试结果低于方法检出限，空白样品分析测试结果均低于方法检出限，空白样品合格率为100%。

（2）精密度控制：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）及检测分析方法对精密度室内相对偏差的要求，实验室平行、现场平行所测项目的相对偏差均在要求范围内，精密度合格率为100%。

（3）准确度控制：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）及检测分析方法对准确度加标回收率的要求，样品加标回收分析、替代物加标回收分析、空白加标回收分析所测项目的加标回收率均在要求范围内，而且实验室的有证标准样品对应所测项目结果均在标准值的控制范围内，准确度合格率为100%。

（4）标准曲线校准及仪器稳定性检查：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）及检测分析方法的要求，标准曲线中间点校准均在标准要求的相对误差范围以内，标准曲线校准合格率为100%，仪器稳定性检查合格率为100%。

综上所述，本项目的空白试验、精密度控制、准确度控制、标准曲线校准、仪器稳定性检查合格率均为100%，符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）及检测分析方法的相关要求。

综上所述，本项目的空白试验、精密度控制、准确度控制、标准曲线校准、仪器稳定性检查合格率均为100%，符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及检测分析方法的相关要求。

4.6.3. 事后质量控制

实验室事后控制是质控过程的重点，把好最后这一关，可以及时地发现和修正错误，改善质量保证体系。实验室的事后控制主要是通过数据与记录的控制、内审、管理评审来实现的。实验室数据要求真实、完整、准确、可靠，在技术上要经得起推敲。记录指的是实验室操作的成文依据和测量过程所有成文记录，包括：计划、方法、校准、样品、环境、仪器和数据处理等。应准确地做好成文记录和数据报告。记录的真实性和完整性是对实验室诚实的考验。对测量负有责任的人都要求在记录和报告上签字，以表明技术内容的准确性。

4.6.4. 小结

实验室通过基础条件与设施控制有效地避免了可能出现的错误和问题；通过现场控制，保证了所取样品具有代表性、完整性，确保后续检测工作的必要性；通过实验室内检测过程的控制，确保了检测结果的准确性、可靠性，保证了实验室质量体系的正常运行；通过事后控制，可以及时发现和改正错误，从而不断完善质量保证体系，为下一个循环的质量保证计划和预先控制提供了依据，使我们可以预防更多的问题和避免更多的错误。总之，实验室实行全程序质量控制是一种管理手段，目的是要得到科学、准确、可靠的有效检测数据，更好地为决策者服务。

在样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，广东凯恩德环境技术有限公司均参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2014）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中 挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，质量控制符合要求，出具结果准确。

5. 调查结果分析与评价

5.1. 筛选标准

5.1.1. 土壤风险筛选值

本次调查土壤污染风险筛选值采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值。

表 5.1-1 土壤污染物风险筛选值

单位：(mg/kg)

污染物	第一类筛选值	第二类筛选值	污染物	第一类筛选值	第二类筛选值	执行标准
砷	40*	60	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	GB36600-2018 表 1 筛选值
镉	20	65	氯乙烯	0.12	0.43	
六价铬	3.0	5.7	苯	1	4	
铜	2000	18000	氯苯	68	270	
铅	400	800	1,2-二氯苯	560	560	
汞	8	38	1,4-二氯苯	5.6	20	
镍	150	900	乙苯	7.2	28	
四氯化碳	0.9	2.8	苯乙烯	1290	1290	
氯仿	0.3	0.9	甲苯	1200	1200	
氯甲烷	12	37	间二甲苯+对二甲苯	163	570	
1,1-二氯乙烷	3	9	邻二甲苯	222	640	
1,2-二氯乙烷	0.52	5	硝基苯	34	76	
1,1-二氯乙烯	12	66	苯胺	92	260	
顺-1,1-二氯乙烯	66	596	2-氯酚	250	2256	
反-1,1-二氯乙烯	10	54	苯并〔a〕蒽	5.5	15	
二氯甲烷	94	616	苯并〔a〕芘	0.55	1.5	
1,2-二氯丙烷	1	5	苯并〔b〕荧蒽	5.5	15	
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	苯并〔k〕荧蒽	55	151	
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	䓛	490	1293	
四氯乙烯	11	53	二苯并〔a，h〕蒽	0.55	1.5	
1,1,1-三氯乙烷	701	840	茚并〔1，2，3-cd〕芘	5.5	15	
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	萘	25	70	
三氯乙烯	0.7	2.8	/		/	
总油烃(C_{10}~C_{40})	826	4500	/		/	GB36600-2018 表 2 筛选值
备注：根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)附录 A 表 A.1，砷背景值为 40mg/kg。						

5.1.2. 地下水风险筛选值

根据《佛山市地下水功能区划图》，本地块所在位置属于Ⅴ类珠江三角洲佛山顺德不宜开发区，地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区。目前，国内尚没有基于风险的地下水风险筛选标准，则本次评价的筛选值采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标及限值Ⅳ类筛选值、表 2 地下水质量非常规指标及限值Ⅳ类筛选值。

在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中未作规定的指标，本报告采用依据《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计算筛选值。风险筛选值模型计算过程、暴露途径选择、参数设置见下文列出，输出结果见表 5.1-3c。

表 5.1-2 地下水污染物风险筛选值

单位：mg/L，注明的除外

污染物	筛选值		执行标准
浑浊度/NTU-	≤10		GB/T 14848-2017 表 1 地下水质量常规指标及限值Ⅳ类
pH 值（无量纲）	5.5≤pH＜6.5， 8.5≤pH＜9.0		
铜	≤1.5		
汞	≤0.002		
砷	≤0.05		
镉	≤0.01		
铅	≤0.10		
镍	≤0.10		GB/T 14848-2017 表 2 地下水质量非常规指标及限值Ⅳ类
污染物	**第一类筛选值**	**第二类筛选值**	**执行标准**
石油烃（C_{10}-C_{40}）	≤0.572	≤1.80	HJ25.3-2019 数学模型推导值

5.1.3. 风险筛选值推导

（1）参数选取

参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）附录 G 和《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〕）中地块所在地的区域性参数推荐值，选取具体参数见下表：

表 5.1-3a 风险筛选值计算公式各参数的选择

类型	符号	含义	单位	第一类用地	第二类用地
污染区参数	d	表层污染土壤层厚度	cm	50	50
	L_S	下层污染土壤层埋深	cm	50	50

类型	符号	含义	单位	第一类用地	第二类用地
	d_{sub}	下层污染土壤层厚度	cm	100	100
	A	污染源区面积	cm^2	16000000	16000000
	L_{gw}	地下水埋深	cm	300	-
土壤参数	f_{om}	土壤有机质含量	$g \cdot kg^{-1}$	15	15
	ρ_b	土壤容重	$kg \cdot dm^{-3}$	1.5	1.5
	P_{ws}	土壤含水率	$kg \cdot kg^{-1}$	0.2	0.2
	ρ_s	土壤颗粒密度	$kg \cdot dm^{-3}$	2.65	2.65
	PM_{10}	空气中可吸入颗粒物含量	$mg \cdot m^{-3}$	0.05	0.05
	U_{air}	混合区大气流速风速	$cm \cdot s^{-1}$	220	220
	δ_{air}	混合区高度	cm	200	200
	W	污染源区宽度	cm	4000	4000
	h_{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度	cm	5	5
	h_v	非饱和土层厚度	cm	295	295
	θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038	0.038
	θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342	0.342
	U_{gw}	地下水达西（Darcy）速率	$cm \cdot a^{-1}$	2500	2500
	δ_{gw}	地下水混合区厚度	cm	200	200
	I	土壤中水的入渗速率	$cm \cdot a^{-1}$	30	30
建筑物参数	θ_{acrack}	地基裂隙中空气体积比	无量纲	0.26	0.26
	θ_{wcarck}	地基裂隙中水体积比	无量纲	0.12	0.12
	L_{crack}	室内地基厚度	cm	35	35
	L_B	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	cm	220	220
	ER	室内空气交换速率	$次 \cdot d^{-1}$	12	20
	η	地基和墙体裂隙表面积所占面积	无量纲	0.0005	0.0005
	τ	气态污染物入侵持续时间	a	30	25
	dP	室内室外气压差	$g \cdot cm^{-1} \cdot s^2$	0	0
	K_v	土壤透性系数	cm^2	1.00×10^{-8}	1.00×10^{-8}
	Z_{crack}	室内地面到地板底部厚度	cm	35	35
	X_{crack}	室内地板周长	cm	3400	3400
	Ab	室内地板面积	cm^2	700000	700000
暴露参数	EDa	成人暴露期	a	24	25
	EDc	儿童暴露期	a	6	-
	EFa	成人暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	350	250
	EFc	儿童暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	350	-
	EFIa	成人室内暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	262.5	187.5
	EFIc	儿童室内暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	262.5	-
	EFOa	成人室外暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	87.5	62.5
	EFOc	儿童室外暴露频率	$d \cdot a^{-1}$	87.5	-
	BWa	成人平均体重	kg	61.3	61.3
	BWc	儿童平均体重	kg	18.4	-
	Ha	成人平均身高	cm	162	162
	Hc	儿童平均身高	cm	108.8	-
	DAIRa	成人每日空气呼吸量	$m^3 \cdot d^{-1}$	14.5	14.5
	DAIRc	儿童每日空气呼吸量	$m^3 \cdot d^{-1}$	7.5	-
	GWCRa	成人每日饮用水量	$L \cdot d^{-1}$	1.7	1.7
	GWCRc	儿童每日饮用水量	$L \cdot d^{-1}$	0.7	0.7

类型	符号	含义	单位	第一类用地	第二类用地
	OSIRa	成人每日摄入土壤量	$mg·d^{-1}$	100	100
	OSIRc	儿童每日摄入土壤量	mg·d-1	200	-
	Ev	每日皮肤接触事件频率	次·d^{-1}	1	1
	fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8	0.8
	fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5	0.5
	SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5	0.5
	WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5	0.5
	SERa	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.32	0.18
	SERc	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36	-
	SSARa	成人皮肤表面土壤粘附系数	$mg·cm^{-2}$	0.07	0.2
	SSARc	儿童皮肤表面土壤粘附系数	$mg·cm^{-2}$	0.2	-
	PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75	0.75
	ABSo	经口摄入吸收因子	无量纲	1	1
	ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	0.000001	0.000001
	AHQ	单一污染物可接受危害熵	无量纲	1	1
	ATca	致癌效应平均时间	d	27920	27920
	ATnc	非致癌效应平均时间	d	2190	9125
	SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	0.33
	WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	0.33
	tc	儿童次经皮肤接触的时间	h	0.5	0.5
	ta	成人次经皮肤接触的时间	h	0.5	0.5

（3）地下水中风险控制值推导

参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），地下水中石油烃（C_{10}-C_{40}）可能的暴露途径包括经室内或室外空气吸入，和经口摄入等三个主要途径，且分为致癌效应和非致癌效应：

1）致癌效应的地下水风险控制值推导公式：

$$RCVG_n = \frac{\mathrm{ACR}}{(\mathrm{IOVER}_{ca3} + \mathrm{IIVER}_{ca2}) * SF_i + \mathrm{CGWER}_{ca} * SF_o}$$

$RCVG_n$：单一污染物（第 n 种）基于 3 种地下水暴露途径综合致癌效应的地下水风险控制值，mg/L。

ACR：可接受致癌风险，无量纲，取值 10^{-6}

$IOVER_{ca3}$：吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量（致癌效 应），kg 土壤·kg^{-1} 体重·d^{-1}，无推导值，取值 0

$IIVER_{ca2}$：吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg-1 体重·d-1，无推导值，取值 0

SF_i：呼吸吸入致癌斜率因子，（mg 污染物 kg^{-1} 体重.d^{-1}）$^{-1}$

SF_O：经口摄入致癌斜率因子，（mg 污染物 kg^{-1} 体重.d^{-1}）$^{-1}$

$CGWER_{ca}$：饮用受影响地下水对应的地下水的暴露量（致癌效应），L 地下水.kg^{-1} 体重 d^{-1}

2）非致癌效应的地下水风险控制推导公式：

$$HCVG_n = \frac{AHQ \times WAF}{\frac{(IOVER_{nc3} + IIVER_{nc2})}{RfD_i} + \frac{CGWER_{nc}}{RfD_o}}$$

HCV_{Gn}：单一污染物（第 n 种）基于 3 种地下水暴露途径综合非致癌效应的地下水风险控制值，$mg \cdot L^{-1,}$

AHQ：可接受危害商，无量纲；取值为 1

WAF：暴露于地下水的参考计量分配比例，无量纲，取值 0.5

$IOVER_{nc3}$：吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg^{-1} 体重·d^{-1}，无计算值，取值 0

$IIVER_{nc2}$：吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg^{-1} 体重·d^{-1}，无计算值，取值 0

RfD_i：呼吸吸入参考剂量，mg 污染物·kg^{-1} 体重·d^{-1}

RfD_O：经口摄入参考剂量，mg 污染物·kg^{-1} 体重·d^{-1}

$CGWER_{nc}$：饮用水受影响地下水对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水.kg^{-1} 体重 d^{-1}

经推导计算，地下水风险控制值见下表：

表 5.1-3b 地下水风险筛选值模型计算结果

第一类用地-风险控制值		**第一类用地**			
		地下水(mg/L)			**保护地下水的土壤控制值(mg/kg)**
		致癌风险控制值	**非致癌风险控制值**	**风险控制值**	
序号	中文名	RCVGn	HCVGn	-	CVSpgw
1	总石油烃(C_{10}-C_{40})	-	0.572	0.572	-
第二类用地-风险控制值		**第二类用地**			
		地下水(mg/L)			**保护地下水的土壤控制值(mg/kg)**
		致癌风险控制值	**非致癌风险控制值**	**风险控制值**	

序号	中文名	RCVGn	HCVGn	-	CVSpgw
1	总石油烃(C_{10}-C_{40})	-	1.80	1.80	-

（5）地下水中风险控制值推导推到过程截图

图 5.1-1 污染物选取

图 5.1-2 风险评估参数输入

第一类用地-风险控制值				第一类用地						
				土壤(mg/kg)			地下水(mg/L)			保护地下水的土壤控制值(mg/kg)
				致癌风险控制值	非致癌风险控制值	风险控制值	致癌风险控制值	非致癌风险控制值	风险控制值	
序号	中文名	英文名	CAS编号	RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn		CVSpgw
1	836-总石油烃(C10-C40)	Total Petroleum Hydrocarbons (C10-C40)		-	8.26E+02	8.26E+02	-	5.72E-01	5.72E-01	-
2				-	-	-	-	-	-	-
3				-	-	-	-	-	-	-
4				-	-	-	-	-	-	-
5				-	-	-	-	-	-	-
6				-	-	-	-	-	-	-
7				-	-	-	-	-	-	-
8				-	-	-	-	-	-	-
9				-	-	-	-	-	-	-
10				-	-	-	-	-	-	-
11				-	-	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-
第二类用地-风险控制值				第二类用地						
				土壤(mg/kg)			地下水(mg/L)			
				RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn		CVSpgw
1	836-总石油烃(C10-C40)	Total Petroleum Hydrocarbons (C10-C40)		-	4.49E+03	4.49E+03	-	1.80E+00	1.80E+00	-
2				-	-	-	-	-	-	-
3				-	-	-	-	-	-	-
4				-	-	-	-	-	-	-
5				-	-	-	-	-	-	-
6				-	-	-	-	-	-	-
7				-	-	-	-	-	-	-
8				-	-	-	-	-	-	-
9				-	-	-	-	-	-	-
10				-	-	-	-	-	-	-
11				-	-	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-

图 5.1-3 风险控制值输出

5.2. 检测结果分析与评价

5.2.1. 本地块初步采样土壤检测结果

（1）岩土构造

场区属于冲积平原地貌，土壤样品状态以及理化性质见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤样品理化性质及状态

类别	检测项目	采样位置	点位坐标	采样断面		采样日期	样品编号	土壤湿度	植物根系	样品性状		
				采层深度	定点深度					颜色	质地	刺激性气味
土壤和沉积物	pH 值、含水率、石油烃(C10-C40)、六价铬、镍、镉、铅、汞、砷、铜、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-	S1-1	113.152021，22.702370	0.1-0.3	0.2	2023-05-23	TR230523A1001	潮	少量	黄棕	砂壤土	无
		S1-2		0.7-0.9	0.8		TR230523A1002	潮	无	黄棕	轻壤土	无
		S1-3		1.7-1.9	1.8		TR230523A1003	潮	无	灰	重壤土	无
		S1-4		3.7-3.9	3.7		TR230523A1004	潮	无	灰	重壤土	无
		S1-5		5.2-5.4	5.3		TR230523A1005	重潮	无	暗灰	重壤土	无
		S3-1	113.152190，22.702448	0.1-0.3	0.2		TR230523A1006	潮	少量	红棕	砂壤土	有
		S3-2		1.3-1.5	1.4		TR230523A1007	潮	无	棕	砂壤土	无
		S3-3		3.3-3.5	3.4		TR230523A1008	湿	无	暗灰	中壤土	无
		S3-4		3.7-3.9	3.8		TR230523A1009	湿	无	黑	砂壤土	无
		S3-5		5.3-5.7	5.5		TR230523A1010	重潮	无	暗灰	中壤土	无
		S4-1	113.151926，22.702724	0.2-0.4	0.3		TR230523A1012	潮	少量	棕	砂壤土	无
		S4-2		2.2-2.4	2.3		TR230523A1013	潮	无	暗棕	轻壤土	无
		S4-3		4.2-4.4	4.3		TR230523A1014	重潮	无	暗灰	重壤土	无
		S4-4		5.7-5.9	5.8		TR230523A1015	重潮	无	暗灰	重壤土	无
		S2-1	113.151781，22.702483	0.1-0.3	0.2		TR230523A1016	潮	无	红棕	砂壤土	无
		S2-2		1.6-1.7	1.5		TR230523A1017	潮	无	黄棕	砂壤土	无
		S2-3		3.1-3.3	3.2		TR230523A1018	潮	无	暗灰	砂壤土	无
		S2-4		3.7-4.0	3.8		TR230523A1019	湿	无	暗灰	重壤土	无

	二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	S2-5		4.5-4.7	4.6		TR230523A1021	湿	无	黑	轻壤土	无
		S2-6		6.3-6.5	6.4		TR230523A1022	重潮	无	暗灰	中壤土	无

（2）初步采样土壤检测结果

本次土壤污染状况初步调查的土壤检测结果来自广东凯恩德环境技术有限公司提供的土壤污染状况初步调查检测报告。对本次土壤污染状况初步调查的检测结果进行汇总如下：

本次调查于 2023 年 5 月 23 日，对 4 个地块内采样点进行采样检测，其中 S1、S3 取 5 个样品，S2 取 6 个样品，S4 取 4 个样品，合计 20 个样品。

因此，本次调查共有 20 个土壤样品，本次土壤样品的污染物检测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2a 地块内土壤检测结果

单位：mg/kg，pH 值及单位注明者除外

检测点位 检测项目	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S3-1	S3-2	S3-3
	0.1-0.3	0.7-0.9	1.7-1.9	3.7-3.9	5.2-5.4	0.1-0.3	1.3-1.5	3.3-3.5
水分（%）	5.0	30.1	32.1	49.3	46.7	22.9	17.6	49.0
pH 值	7.81	7.64	7.36	7.48	7.32	7.68	7.44	7.12
砷	23.8	17.3	11.4	17.0	11.4	27.2	24.0	11.3
铅	46	34	33	27	17	102	59	28
镉	0.36	0.40	0.46	0.49	0.57	0.85	0.66	0.42
铜	22	42	44	43	25	76	42	44
镍	27	40	42	42	31	34	30	42
汞	0.256	0.392	0.476	0.227	0.154	0.263	0.196	0.347
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃（C10-C40）	13	20	36	24	25	74	40	47
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	1.5×10^{-3}	ND	1.7×10^{-2}	1.3×10^{-2}	7.6×10^{-3}	1.2×10^{-2}	2.0×10^{-2}
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	2.4×10^{-3}	ND	ND	3.0×10^{-3}	2.4×10^{-3}	3.3×10^{-3}	5.8×10^{-3}
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注：（1）“--”表示参照标准中未对该项目进行限制；（2）“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.2-2b 地块内土壤检测结果

单位：mg/kg，pH 值及单位注明者除外

检测点位 检测项目	S3-4	S3-5	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S2-1	S2-2
	3.7-3.9	5.3-5.7	0.2-0.4	2.2-2.4	4.2-4.4	5.7-5.9	0.1-0.3	1.6-1.7
水分（%）	26.7	46.4	16.2	31.6	65.4	58.1	12.1	19.6
pH 值	7.41	7.28	7.53	7.48	7.28	7.35	7.62	7.57
砷	36.8	14.8	14.4	13.8	19.3	11.6	24.2	12.1
铅	77	30	38	17	22	17	151	38
镉	0.35	0.36	0.47	0.45	0.31	0.51	0.50	0.50
铜	14	42	51	44	23	40	36	36
镍	32	42	38	42	31	39	27	32
汞	0.173	0.494	0.393	0.389	0.169	0.285	0.294	0.515
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃（C10-C40）	14	27	36	17	59	56	22	18
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.6×10^{-2}	9.2×10^{-3}	1.3×10^{-2}	8.6×10^{-3}	ND	ND	8.9×10^{-3}	1.3×10^{-2}
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	3.6×10^{-3}	2.2×10^{-3}	4.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7×10^{-3}	1.9×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.2-2c 地块内土壤检测结果

单位：mg/kg，pH 值及单位注明者除外

检测点位 检测项目	S2-3	S2-4	S2-5	S2-6
	3.1-3.3	3.7-4.0	4.5-4.7	6.3-6.5
水分（%）	26.2	43.9	28.3	41.4
pH 值	7.22	7.49	7.25	7.13
砷	15.1	12.2	37.8	11.4
铅	44	24	65	11
镉	0.41	0.42	0.39	0.56
铜	42	42	21	28
镍	36	42	37	28
汞	0.461	0.420	0.155	0.204
六价铬	ND	ND	ND	ND
石油烃（C10-C40）	36	18	54	14
苯胺	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND

苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	2.0×10^{-2}	ND	2.4×10^{-3}	9.4×10^{-3}
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯仿	4.2×10^{-3}	ND	ND	2.7×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND

邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND

（3）土壤对照点引用数据

本地块土壤污染状况调查土壤对照点拟引用《仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》中的地块外土壤对照点CK1（石榴山附近空地）、CK2的检测数据，对照点土壤采样检测时间为2022年11月，《仓门社区党群服务中心建设地块土壤污染状况初步调查报告》已于2023年4月10日完成备案，备案编号为440606-1-2023-012。对本次引用的土壤对照点土壤污染状况初步调查的检测结果进行汇总见表5.2-2d：

表 5.2-2d 地块内土壤检测结果

检测点位 检测项目	CK2	CK1
	0.1-0.2	0.1-0.2
pH 值	7.76	7.49
水分（%）	12.7	23.3
石油烃（C_{10}-C_{40}）（μg/kg）	32	48
氯甲烷（μg/kg）	ND	ND
氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
1,1-二氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
二氯甲烷（μg/kg）	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
1,1-二氯乙烷（μg/kg）	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
氯仿（μg/kg）	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	ND	ND
四氯化碳（μg/kg）	ND	ND
苯（μg/kg）	ND	ND
1,2-二氯乙烷（μg/kg）	ND	ND
三氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
1,2-二氯丙烷（μg/kg）	ND	ND
甲苯（μg/kg）	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	ND	ND
四氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
氯苯（μg/kg）	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND
乙苯（μg/kg）	ND	ND
间,对-二甲苯（μg/kg）	ND	ND
邻-二甲苯（μg/kg）	ND	ND
苯乙烯（μg/kg）	ND	ND

检测点位 检测项目	CK2	CK1
	0.1-0.2	0.1-0.2
1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	ND	ND
1,4-二氯苯（μg/kg）	ND	ND
1,2-二氯苯（μg/kg）	ND	ND
苯胺	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND
硝基苯	ND	ND
萘	ND	ND
苯并〔a〕蒽	ND	ND
䓛	ND	ND
苯并〔b〕荧蒽	ND	ND
苯并〔k〕荧蒽	ND	ND
苯并〔a〕芘	ND	ND
茚并〔1,2,3-cd〕芘	ND	ND
二苯并〔a,h〕蒽	ND	ND
苊烯	ND	ND
苊	ND	ND
芴	ND	ND
菲	ND	ND
蒽	ND	ND
荧蒽	ND	ND
芘	ND	ND
苯并（g，h，i）苝	ND	ND
砷	11.7	10.8
汞	0.288	3.51
镉	0.59	0.46
六价铬	ND	ND
铜	51	68
铅	54	146
镍	31	50

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

（4）初步采样土壤检测结果分析评价

1）地块内土壤检测结果分析评价

本地块内样品的检测结果中，六价铬、23 项挥发性有机物指标、11 项半挥发性有机物指标均未检出；其余指标检出的最大值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中二类用地的污染风险筛选值，同时低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中一类用地的污染风险筛选值。

可见，地块内样品所有检出结果均低于本次调查确定的污染风险筛选值，地块内的土壤环境健康风险在可接受范围内。

2）对照点土壤检测结果分析评价

引用的对照点土壤共 2 个，地块外对照点的六价铬、26 项挥发性有机物指标、11 项半挥发性有机物指标均未检出；其余指标检出的最大值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中二类用地的污染风险筛选值，同时低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中一类用地的污染风险筛选值。

对照点所有检出结果均低于本次调查确定的污染风险筛选值以及一类用地的土壤污染风险筛选值，说明该地块周边区域，土壤本底环境健康风险在可接受范围内。

本次调查土壤监测结果统计分析汇总表见表 5.2-3。

表 5.2-3 土壤检测结果情况统计分析表

指标类型	指标	样品数量（地块内与地块外对照点合计）	地块内最小值（mg/kg）	地块内最大值（mg/kg）	地块外对照点最大值（mg/kg）	第一类筛选值（mg/kg）	超标数（个）	超标率（%）	最大超标倍数
重金属和无机物	砷	20	11.3	37.8	11.7	40	0	0	0
	镉	20	0.35	0.85	0.59	20	0	0	0
	六价铬	20	ND	ND	ND	3	0	0	0
	铜	20	14	76	68	2000	0	0	0
	铅	20	11	151	146	400	0	0	0
	汞	20	0.154	0.515	3.51	8	0	0	0
	镍	20	27	42	50	150	0	0	0
挥发性有机物（VOCs）	四氯化碳	20	ND	ND	ND	0.9	0	0	0
	氯仿	20	1.9×10^{-3}	5.7×10^{-3}	ND	0.3	0	0	0
	氯甲烷	20	2.4×10^{-3}	2.0×10^{-2}	ND	12	0	0	0
	1,1-二氯乙烷	20	ND	ND	ND	3	0	0	0
	1,2-二氯乙烷	20	ND	ND	ND	0.52	0	0	0
	1,1-二氯乙烯	20	ND	ND	ND	12	0	0	0
	顺-1,2-二氯乙烯	20	ND	ND	ND	66	0	0	0
	反-1,2-二氯乙烯	20	ND	ND	ND	10	0	0	0
	二氯甲烷	20	2.2×10^{-3}	5.8×10^{-3}	ND	94	0	0	0
	1,2-二氯丙烷	20	ND	ND	ND	1	0	0	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	20	ND	ND	ND	2.6	0	0	0
	1,1,2,2-四氯乙烷	20	ND	ND	ND	1.6	0	0	0
	四氯乙烯	20	ND	ND	ND	11	0	0	0
	1,1,1-三氯乙烷	20	ND	ND	ND	701	0	0	0
	1,1,2-三氯乙烷	20	ND	ND	ND	0.6	0	0	0
	三氯乙烯	20	ND	ND	ND	0.7	0	0	0
	1,2,3-三氯丙烷	20	ND	ND	ND	0.05	0	0	0
	氯乙烯	20	ND	ND	ND	0.12	0	0	0
	苯	20	ND	ND	ND	1	0	0	0
	氯苯	20	ND	ND	ND	68	0	0	0
	1,2-二氯苯	20	ND	ND	ND	560	0	0	0

指标类型	指标	样品数量（地块内与地块外对照点合计）	地块内最小值（mg/kg）	地块内最大值（mg/kg）	地块外对照点最大值（mg/kg）	第一类筛选值（mg/kg）	超标数（个）	超标率（%）	最大超标倍数
	1,4-二氯苯	20	ND	ND	ND	5.6	0	0	0
	乙苯	20	ND	ND	ND	7.2	0	0	0
	苯乙烯	20	ND	ND	ND	1290	0	0	0
	甲苯	20	ND	ND	ND	1200	0	0	0
	间，对-二甲苯	20	ND	ND	ND	163	0	0	0
	邻-二甲苯	20	ND	ND	ND	222	0	0	0
半挥发性有机物（SVOCs）	硝基苯	20	ND	ND	ND	34	0	0	0
	苯胺	20	ND	ND	ND	92	0	0	0
	2-氯酚	20	ND	ND	ND	250	0	0	0
	苯并〔α〕蒽	20	ND	ND	ND	5.5	0	0	0
	苯并〔α〕芘	20	ND	ND	ND	0.55	0	0	0
	苯并〔b〕荧蒽	20	ND	ND	ND	5.5	0	0	0
	苯并〔k〕荧蒽	20	ND	ND	ND	55	0	0	0
	䓛	20	ND	ND	ND	490	0	0	0
	二苯并〔a,h〕蒽	20	ND	ND	ND	0.55	0	0	0
	茚并〔1，2，3-cd〕芘	20	ND	ND	ND	5.5	0	0	0
	萘	20	ND	ND	ND	25	0	0	0
石油烃类	总石油烃（C_{10}-C_{40}）	20	13	74	54	826	0	0	0

5.2.2.本地块初步采样地下水检测结果

（1）初步采样地下水检测结果

本次调查共设置 3 个采样点（本地块内 3 个）。本次土壤污染状况初步调查的地下水检测结果来自广东凯恩德环境技术有限公司及佳誉（广东）检测科技有限公司提供的地下水污染状况初步调查检测报告。

表 5.2-4 地下水检测结果表

单位：mg/L，pH 值及单位注明者除外

检测点位 检测项目	S1/W1（113.152021，22.702370）	S3/W2（113.152190，22.702448）	S4/W3（113.151926，22.702724）
pH 值	7.2	7.4	7.5
浊度（NTU）	57	64	49
铜	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）
砷	3.42×10^{-2}	6.4×10^{-3}	1.71×10^{-2}
镉	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）
汞	4×10^{-5}（L）	4×10^{-5}（L）	4×10^{-5}（L）
可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）	0.34	0.22	0.36
总镍	3.17×10^{-3}	1.83×10^{-3}	2.37×10^{-3}
总铅	8.19×10^{-3}	4.13×10^{-3}	5.71×10^{-3}

注：“（L）”表示检测结果低于方法检出限

（2）初步采样地下水检测结果分析评价

本地块内样品中，有检出的指标包括：pH 值、浑浊度、砷、镍、铅、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

地下水检测结果汇总分析详见表 5.2-5。

根据初步采样地下水检测结果，除浑浊度外，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准及相应筛选值。

表 5.2-5 地下水检测结果分析表

检测指标	计量单位	样品数量	检测结果		筛选值	超标数（个）	超标率（%）	最大超标倍数
			地块内最大值	地块内最小值				
pH 值	无量纲	3	7.5	7.2	5.5≤pH＜6.5，8.5≤pH＜9.0	0	0	0
浑浊度（NTU）	NTU	3	64	49	≤10	3	100	6.4
铜	mg/L	3	0.05（L）	0.05（L）	≤0.002	0	0	0
砷	mg/L	3	3.42×10^{-2}	6.4×10^{-3}	≤500	0	0	0
镍	mg/L	3	3.17×10^{-3}	1.83×10^{-3}	≤10	0	0	0
镉（mg/L）	mg/L	3	0.001（L）	0.001（L）	≤100	0	0	0
汞	mg/L	3	4×10^{-5}（L）	4×10^{-5}（L）	≤100	0	0	0
铅	mg/L	3	8.19×10^{-3}	4.13×10^{-3}	≤100	0	0	0
可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）（mg/L）	mg/L	3	0.36	0.22	一类≤570；二类≤1800	0	0	0

备注：检测结果低于检出限以“检出限(L)”表示。

部分指标检测结果超筛情况分析

（1）浑浊度偏高原因分析

本地块内地下水中浊度检测结果均较高（49~64NTU）。地下水浑浊度与水中矿物质含量有关，根据根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在区域属于珠江三角洲佛山顺德不宜开采区，地下水水质现状为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅴ类，水中矿化度、Fe、NH_4^+超标。因此地下水浑浊度出现超筛选值情况的原因可能是水中含有较多的矿物质所致。然而，地下水浊度属于感官性状指标，不属于工业企业污染地块土壤调查关注的污染物，因此不作为本次调查的重点关注污染物。

（2）地下水现状监测结果与所在区域功能区划符合性分析

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），本地块所在地下水区域为珠江三角洲佛山顺德不宜开采区（编号：H074406003U01），地下水保护级别为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅴ类。同时，本地块及其周边均不设有地下水水源保护区或备用水源保护区，因此不存在饮用地下水暴露途径，风险可以接受。

综上，地块内地下水浑浊度检测结果偏高情况的风险是可以接受的。

5.3. 不确定性分析

本次调查的监测主要按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的采样点布设原则和布设依据，采用判断布点法，主要布点依据包括块内原有鱼塘养殖、历史填土区域、建筑材料堆放等。

同时，根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》的要求，对于在产企业，土壤布点应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定（例如钻探过程可能引起爆炸、明塌、打穿管线或防渗层等）。由于目前本地块历史上并无工业生产运作，此次调查的采样监测布点并无受到限制。采样监测布点不当引起的不确定性较低。

本次调查基于材料搜集、现场访谈问卷、实地采样分析，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过判别和分析目前的调查资料，了解该地块土地利用的历史变迁情况，同时取样过程严格遵守相关规范，并考虑土壤差异性，对样品的检测过程进行了质量控制，为本次调查工作奠定了良好基

础。

1）污染识别的不确定性

本次调查通过历史影像图以及人员访谈的方式明确本项目块内不涉及工业生产活动，避免了污染因子的遗漏，降低了不确定性。

2）布点采样的不确定性

本项目块均作为调查的重点区域，在重点区域内划分 40m×40m 的单元格，并且在单元格内均布设采样点，地块污染状况调查采样点的布设方法，针对有代表性的点位进行采样及检测，结果代表同一性质片区，因此工作方法具有以点带面的特征。本次污染状况调查样品数量满足技术导则对采样点布设要求，调查结论是依据现有采集到的样品检测结果进行综合分析而得出，因此避免了不确定性。

3）样品检测数据的不确定性

在实验室检测的过程中，由于各种因素的因素可能会导致检测数据与样品实际数据出现较大的差距，因此为降低不确定性，检测的过程严格按照各标准规范要求进行，确保现场和实验室质量控制，对可疑数据进行复测复核。对未检出数据进行评估（小于方法定量限 DL），核查 DL 小于评价标准，则认为数据可行；若 DL 高于评价标准，使用 1/2 的 DL。

6. 初步调查结论与建议

6.1. 初步调查结论

6.1.1. 地块基本情况

本次调查范围为位于佛山市顺德区仓门社区仓门路 2 号（《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》N-JA-03-02-I-16 号地块），地块中心点位坐标为：北纬 22.702510°，东经 113.151923°。地块总用地面积 4314.51 平方米，其中 A 区（主导使用性质：商业用地 B1；兼容使用性质：二类居住用地 R2）面积 3651.84 平方米，B 区（城市道路用地 S1）面积 662.67 平方米。地块东面为常安路，隔路为双联制衣厂及居民；南面为仓门路，隔路为空地；西面和北面均为仓门居民住宅区。

根据《均安镇百安公路以南片控制性详细规划》、《佛山市顺德区建设用地规划条件》（顺规条件〔2022〕0277 号），本地块规划为：A 区主导使用性质商业用地（B1），兼容使用性质二类居住用地（R2）、B 区城市道路用地（S1）。

6.1.2. 第一阶段调查（污染识别）结论

根据对本地块第一阶段调查结果表明：地块不涉及液态原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物存储和装卸，不涉及工业用途的地下储罐、储槽、管线及其他地下构筑物，不涉及放射源和变压器。根据历史卫星图和人员访谈资料可知，地块在 2000 年以前为鱼塘，主要用于水产养殖，本次调查地块于 2000 年开始填土平整，在 2003 年，项目内搭建星瓦棚主要用于堆放建筑材料，如排栅、脚手架等。2011 年将星瓦棚拆除后平整为空地闲置；2012 年，地块内南侧及中间区域搭建星瓦棚继续存放建筑材料，主要为排栅、脚手架及模板等，不涉及机械加工。2014 年，地块内的星瓦棚被清理，地块内为空地。2017 年，地块内部分位置进行了硬底化处理，2018 年至今，地块内硬底化部分一直用作停车场，其他部分闲置。

根据地块与周边污染识别结果，由于地块存在填土历史，虽然来源比较清晰，但考虑到过程中可能存在不确定因素，基于保守原则，将整个地块列为重点区域，

面积为 4314.51m^2。

6.1.3. 第二阶段调查（初步采样）结论

根据第二阶段初步采样检测结果可知，各指标检测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中一类用地的污染风险筛选值，氯仿、氯甲烷、二氯甲烷检出的最大值均低于一类用地的土壤污染风险筛选值。地块内样品所有检出结果均低于本次调查确定的污染风险筛选值以及一类用地的土壤污染风险筛选值。

本项目引用的地块外 2 个土壤对照点，地块外对照点的六价铬、26 项挥发性有机物指标、11 项半挥发性有机物指标均未检出；其余指标检出的最大值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中一类用地的污染风险筛选值。

本地块内地下水样品检测结果中，出现超筛选值的项目为浑浊度，最大超标倍数为 6.4 倍，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ标准或最大值均低于一类用地的地下水污染风险筛选值；本地块所在地地下水功能区属于珠江三角洲佛山顺德不宜开发区，地块及其周边均没有地下水水源保护区或备用水源保护区，因此不存在饮用地下水暴露途径，风险可以接受。因此，本报告认为地块内地下水浑浊度超筛选值情况的风险是可以接受的，不需开展详细调查。

6.1.4. 初步调查结论

本地块土壤污染状况初步调查结果为土壤污染物含量未超过建设用地土壤污染风险筛选标准，地下水的浑浊度超过筛选值，但浑浊度不是毒理学指标，经分析对人体健康风险可接受，无需进行修复，调查活动可以结束。

因此，本地块不属于污染地块或无需进行详细调查与风险评估，该地块的土壤污染状况满足未来规划为：A 区主导使用性质商业用地（B1），兼容使用性质二类居住用地（R2）、B 区城市道路用地（S1）。

6.2. 建议

根据本次调查工作和监测结果的分析，对本地块后续工作提出如下建议：

（1）土壤污染状况初步调查报告经生态环境主管部门等相关部门备案前，土地使用权人应对地块落实必在的环境管理和有效保护措施，避免地块受到扰动

或污染。具体保护措施包括设立明显标示或围蔽，禁止任何单位和人员开挖、取土及倾倒污染物等扰动或污染地块的行为。

（2）由于地下水中浑浊度超过地下水风险评价筛选值，故地块在开发时，建议施工建筑工人应做好防护措施，施工人员避免饮用地下水，避免直接接触地下水；地块开发过程中不能取用地下水；地块建设期间基坑水、施工废水经沉淀预处理后排入市政污水管网、送至污水处理厂处理，不得直接排入内河涌；地块内项目建成投入运营后，不宜采用地下水作为绿化用水、景观喷泉用水、游戏设施用水，避免人体直接接触地下水。

（3）开发利用前对地块的现状保护：做好地块四周的围蔽工作，防止由于外来垃圾、废泥倾倒造成土壤环境质量遭到破坏。应特别防范外来非法倾倒有毒有害污染物导致地块的土壤和地下水污染。