

开平市三埠街迳头潮阳东新区3号地块土壤
污染状况初步调查报告

(送审稿)

土地使用权单位：开平市人民政府三埠街道办事处

土壤污染状况调查单位：利诚检测认证集团股份有限公司

二〇二二年十一月

开平市三埠街迳头潮阳东新区3号地块土壤污染状况初步调查报告

项目名称：开平市三埠街迳头潮阳东新区3号地块土壤污染状况
初步调查报告

土地使用权单位：开平市人民政府三埠街道办事处

土壤污染状况调查单位：利诚检测认证集团股份有限公司



主要编写人员：

| 主要职责 | 姓名 | 职称/职务 | 签名 |
|-------|-----|---------|-----|
| 项目负责人 | 李瑞栋 | 工程师 | 李瑞栋 |
| 报告编写 | 刘佳 | 助理工程师 | 刘佳 |
| | 李瑞栋 | 工程师 | 李瑞栋 |
| | 郑英杰 | 技术员 | 郑英杰 |
| 报告审核 | 欧晖 | 项目技术部主管 | 欧晖 |
| 报告审定 | 陈卧岗 | 高级工程师 | 陈卧岗 |

摘要

一、基本情况

地块名称：开平市三埠街迳头朝阳东新区 3 号地块

占地面积：7299 平方米（按 2000 国家大地坐标系计）

地理位置：江门开平市环城公路与富强路交叉口

土地使用权人：开平市人民政府三埠街道办事处

地块土地利用现状：农业用地

未来规划：二类居住用地（R2）

土壤污染状况初步调查单位：利诚检测认证集团股份有限公司

检测单位：利诚检测认证集团股份有限公司

调查缘由：地块土地使用性质发生改变，为保障今后二次开发利用环境安全、人体健康、维护正常的生产建设活动，防止地块用地性质变化带来新的环境问题，需开展土壤污染状况调查。

二、第一阶段调查

根据调查情况，调查地块历史沿革清晰：调查地块面积 7299 平方米，地块历史上经历两个土地权属人时期，八九十年代至 2022 年 3 月为止地块权属为开平市三埠街迳头经济联合社，2022 年 3 月由开平市人民政府开平市三埠街道办事处收储。项目地块至今为止主要用作农用地，地块内的空地上主要由周边居民种植瓜果蔬菜。地块内零星分布几个天然小水塘，用于日常种植灌溉。2020 年，项目地块北侧金色家园及南岸壹号银海住宅楼建设施工中部分弃土运至项目地块及西侧另一地块中临时堆放。地块内未开展过开发建设，无工业企业活动。

项目地块周边地块：项目地块东侧隔富强路为开平中源纺织染整有限公司、英发门业，西侧为朝阳村、岐阳村及德诚印刷有限公司，西北侧为金色家园楼盘，东北侧南岸壹号银海楼盘，南侧为耕地及吴汉良理工学校。

根据污染识别结果，调查地块内重点关注区域为填土区域以及可能受中源纺织染整有限公司、英发门业以及德诚印刷有限公司生产影响的区域，关注污染物为镉、苯胺、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、六价铬、总铬、氟化物、苯并（a）芘、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）污染风险。

三、初步采样调查

本次调查的钻探采样工作于 2022 年 9 月 2 日开始，至 10 月 14 日结束，共设置 6 个土壤采样点，地块外设置 2 个土壤对照点，共采集土壤样品 29 个（含平行样）。地块内设有 3 个地下水采样点，地块内水塘处设有 2 个地表水和底泥采样点。

土壤的监测指标为：pH、含水率、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属 9 项（砷、镉、汞、六价铬、铜、镍、铅、镉、总铬）、挥发性有机污染物 27 项、半挥发性有机污染物 11 项；底泥的监测指标同土壤；地下水和地表水样品的监测指标为：pH 值、浊度、砷、镉、汞、六价铬、铜、镍、铅、总铬、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、苯并（a）芘、镉、氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

检测结果：

（1）土壤：土壤样品中检出污染物的重金属铜、铅、镍、镉、砷、汞、镉、总铬、氟化物和总石油烃（C₁₀-C₄₀），其余指标均未检出。检出污染物均不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）居住用地筛选值标准。

（2）地下水样品检出的污染物包括砷、铜、铅、氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀），其余均未检出。检出污染物均不超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）底泥样品检出的污染物有总砷、镉、汞、铜、镍、铅、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余均未检出。检出的污染物均不超过选用的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准限值。

（4）地表水样品中各污染因子均检出，但检出值均远远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水标准。

四、初步调查结论

根据调查结果，开平市三埠街迳头朝阳东新区 3 号地块不属于污染地块，地块的环境状况可以接受，可结束土壤污染调查工作，无需再做下一步的详细调查和风险评估工作。调查地块可满足二类居住用地（R2）的规划使用要求。

目录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 1 项目概况 | 1 |
| 1.1 项目背景..... | 1 |
| 1.2 调查目的和原则..... | 2 |
| 1.2.1 调查目的..... | 2 |
| 1.2.2 调查原则..... | 2 |
| 1.3 调查范围..... | 3 |
| 1.4 调查依据..... | 6 |
| 1.4.1 法律、法规及部门规章..... | 6 |
| 1.4.2 地方法规和政策..... | 7 |
| 1.4.3 相关技术规范及标准..... | 8 |
| 1.5 调查方法..... | 9 |
| 1.5.1 土壤污染状况初步调查技术路线..... | 9 |
| 1.5.2 调查内容..... | 11 |
| 2 地块概况 | 14 |
| 2.1 区域环境概况..... | 14 |
| 2.1.1 区域地理条件及地块地理位置..... | 14 |
| 2.1.2 区域地形、地貌、地质..... | 16 |
| 2.1.3 区域气候、气象..... | 16 |
| 2.1.4 区域水文地质条件..... | 16 |
| 2.1.5 地块地质与水文地质情况..... | 21 |
| 2.1.6 区域土壤类型..... | 25 |
| 2.1.7 地下水功能区划..... | 25 |
| 2.1.8 社会经济概况..... | 26 |
| 2.2 敏感目标..... | 27 |
| 2.3 地块历史及现状..... | 29 |
| 2.3.1 地块历史..... | 29 |
| 2.3.2 地块现状..... | 38 |
| 2.4 相邻地块的现状和历史..... | 39 |

| | | |
|----------|-----------------------|-----------|
| 2.4.1 | 相邻地块现状 | 39 |
| 2.4.2 | 相邻地块历史 | 40 |
| 2.5 | 地块未来规划 | 51 |
| 3 | 污染识别 | 53 |
| 3.1 | 资料收集与结果 | 53 |
| 3.1.1 | 资料收集方法与内容 | 53 |
| 3.1.2 | 资料收集结果 | 54 |
| 3.2 | 现场踏勘和人员访谈 | 54 |
| 3.2.1 | 现场踏勘 | 54 |
| 3.2.2 | 人员访谈 | 57 |
| 3.2.3 | 现场踏勘和人员访谈总结 | 58 |
| 3.3 | 污染识别分析和结果 | 59 |
| 3.3.1 | 地块内污染源识别 | 59 |
| 3.3.2 | 周边地块污染源识别 | 60 |
| 3.3.3 | 地块概念模型 | 69 |
| 3.3.4 | 污染识别结论 | 70 |
| 4 | 初步调查检测分析 | 72 |
| 4.1 | 布点方案 | 72 |
| 4.1.1 | 布点依据 | 72 |
| 4.1.2 | 布点原则 | 73 |
| 4.1.3 | 初步采样布点方案 | 73 |
| 4.1.4 | 采样深度确定 | 81 |
| 4.1.5 | 监测因子 | 82 |
| 4.2 | 样品采集 | 83 |
| 4.2.1 | 采样单位 | 83 |
| 4.2.2 | 采样时间 | 83 |
| 4.2.3 | 采样准备 | 83 |
| 4.2.4 | 土壤样品采集 | 84 |
| 4.2.5 | 地下水样品采集 | 91 |

| | | |
|----------|-----------------------|------------|
| 4.2.6 | 底泥和地表水体样品采集 | 96 |
| 4.2.7 | 样品采集情况统计 | 100 |
| 4.3 | 样品流转与保存 | 106 |
| 4.3.1 | 样品流转 | 106 |
| 4.3.2 | 样品保存 | 106 |
| 4.4 | 样品测试分析 | 108 |
| 4.4.1 | 分析检测方案 | 108 |
| 4.4.2 | 土壤样品前处理 | 112 |
| 4.4.3 | 地下水样品前处理 | 114 |
| 4.4.4 | 地表水样品前处理 | 115 |
| 4.4.5 | 底泥样品前处理 | 117 |
| 4.5 | 质量保证与质量控制 | 118 |
| 4.5.1 | 现场采样质量控制 | 118 |
| 4.5.2 | 样品运输及保存中的质量控制 | 120 |
| 4.5.3 | 样品分析过程质量控制 | 121 |
| 4.5.4 | 实验室质量控制 | 126 |
| 5 | 结果与评价 | 154 |
| 5.1 | 地块风险筛选评价标准 | 154 |
| 5.1.1 | 土壤风险筛选值评价标准的确定 | 154 |
| 5.1.2 | 地下水风险筛选值评价标准的确定 | 158 |
| 5.1.3 | 底泥风险筛选值评价标准的确定 | 159 |
| 5.1.4 | 地表水风险筛选值评价标准的确定 | 159 |
| 5.1.5 | 土壤和地下水筛选值的推导过程 | 160 |
| 5.2 | 分析测试结果 | 163 |
| 5.2.1 | 土壤对照点分析测试结果 | 163 |
| 5.2.2 | 土壤分析测试结果 | 165 |
| 5.2.3 | 地下水分析测试结果 | 168 |
| 5.2.4 | 底泥分析测试结果 | 169 |
| 5.2.5 | 地表水分析监测结果 | 172 |

| | |
|----------------------|------------|
| 5.3 结果分析与评价 | 173 |
| 6 结论与建议 | 176 |
| 6.1 结论 | 176 |
| 6.1.1 污染识别结论 | 176 |
| 6.1.2 初步采样检测结论 | 176 |
| 6.2 建议 | 177 |
| 6.3 不确定性分析 | 177 |
| 附件 | 179 |

1 项目概况

1.1 项目背景

根据国家生态环境部、自然资源部等四部委《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）、《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）、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）、《广东省 2020 年土壤污染防治工作方案》（粤环函〔2020〕201号）、《江门市生态环境局关于印发江门市 2020 年土壤污染防治工作方案的通知》（江环〔2020〕114号）等相关文件，结合《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年01月实施）文件，对于用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

开平市三埠街迳头朝阳东新区 3 号地块位于江门开平市环城公路与富强路交叉口，占地面积 7299m²。项目地块至今为止主要用作农用地，地块内的空地上主要由周边居民种植瓜果蔬菜。地块内零星分布几个天然小水塘，用于日常种植灌溉。项目地块西侧紧靠另一个小地块，该小地块以及本项目地块部分区域存在填土扰动情况。项目地块回填面积约 1233.49 平，回填深度约 1m，回填区域闲置，目前已自然复绿。项目地块东侧隔富强路为开平中源纺织染整有限公司，西侧为朝阳村，西南侧为岐阳村和德诚印刷有限公司，北侧为金色家园小区，东北侧为南岸壹号银海小区和裕邦新外滩，南侧为耕地及吴汉良理工学校。

根据《开平市迳头片区（SB05-a、SB05-b）控制性详细规划》，该地块未来规划为二类居住用地（R2）。

地块的历史沿革如下：该地块 2022 年 3 月收储前权属于开平市三埠街迳头经济联合社，2022 年 3 月由开平市人民政府开平市三埠街道办事处收储。项目地块至今为止主要用作农用地，地块内的空地上主要由周边居民种植瓜果蔬菜。地块内零星分布几个天然小水塘，用于日常种植灌溉。2020 年，项目地块北侧金色家园及东北侧南岸壹号银海住宅楼建设施工中部分弃土运至项目地块中临时堆放。项目地块回填面积约 1233.49 平，回填深度约 1m，回填区域闲置，目前已自然复绿。项目地块东侧隔富强路为开平中源纺织染整有限公司，西侧为朝阳村，西南侧岐阳村和德诚印刷有限公司，北侧为金色家园小区，东北侧为南岸壹号银海小区和裕邦新外滩，南侧为耕

地及吴汉良理工学校。

2022 年 8 月，受开平市人民政府三埠街道办事处委托，利诚检测认证集团股份有限公司承担了该地块土壤污染状况调查工作。项目组根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《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）等有关法律法规及技术导则，通过历史资料搜查、现场踏勘、人员访谈以及现场采样监测的方式开展调查，对生产工艺、原辅材料、污染物产生、排放、处理和处置、地块周边土地利用状况等进行详细描述，辨明地块存在的潜在污染源，对地块土壤和地下水的采样监测结果进行分析，判断地块是否能达到规划使用功能环境质量要求，为政府有关部门对地块开发利用决策提供科学依据。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

为避免调查地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动人员身体健康造成影响，本项目通过对调查地块的历史沿革和自然环境调查，包括对历史权属情况、使用情况、平面布置、地块内生产经营活动和污染物排放等，分析和明确地块内是否存在土壤和地下水的潜在污染源及可能存在的污染物。若地块内存在潜在污染源，则通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，确定调查地块土壤和地下水中主要的污染物种类、水平和分布区域，以利于必要的土壤污染状况采样调查和风险评估、地块土壤修复工作及管理部门的监督工作，为后期地块开发利用决策提供依据。

1.2.2 调查原则

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

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土地污染状况调查过程，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

受开平市人民政府三埠街道办事处委托，本项目第一阶段土壤污染状况调查污染识别区域为开平市三埠街迳头潮阳东新区 3 号地块，地块紧靠环城公路，占地面积 7299m²。项目调查范围如图 1.3-1 红线范围所示。调查地块宗地图见图 1.3-2，地块边界拐点坐标详见表 1.3-1。



图 1.3-1 地块调查范围图

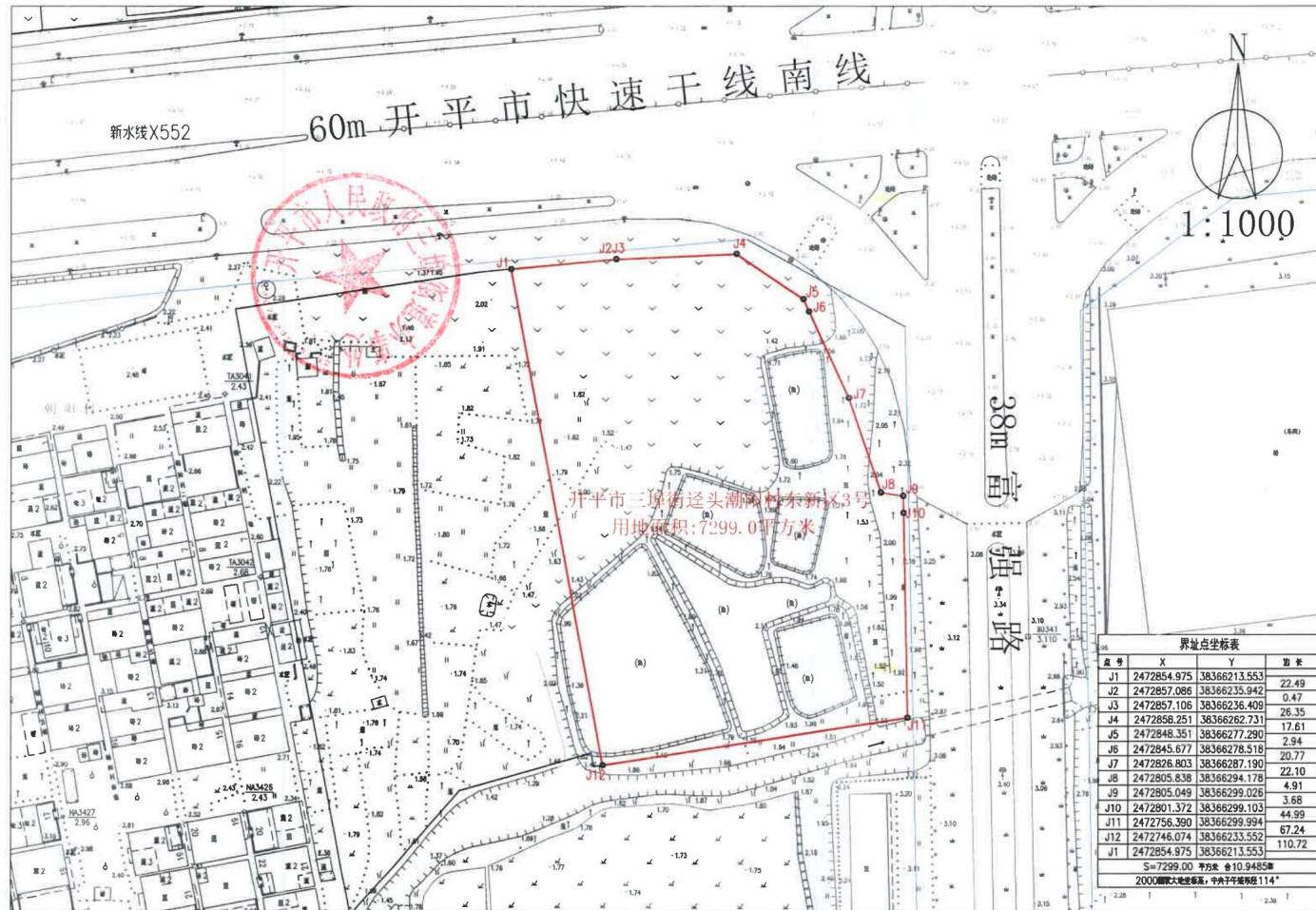


图 1.3-2 项目地块宗地图

表 1.3-1 地块边界拐点坐标汇总表

| 序号 | 2000 国家大地坐标系 | |
|----|--------------|--------------|
| | X | Y |
| 1 | 2472854.975 | 38366213.553 |
| 2 | 2472857.086 | 38366235.942 |
| 3 | 2472857.106 | 38366236.409 |
| 4 | 2472858.251 | 38366262.731 |
| 5 | 2472848.351 | 38366277.290 |
| 6 | 2472845.677 | 38366278.518 |
| 7 | 2472826.803 | 38366287.190 |
| 8 | 2472805.838 | 38366294.178 |
| 9 | 2472805.049 | 38366299.026 |
| 10 | 2472801.372 | 38366299.103 |
| 11 | 2472756.390 | 38366299.994 |
| 12 | 2472746.074 | 38366233.552 |
| 1 | 2472854.975 | 38366213.553 |

1.4 调查依据

1.4.1 法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年12月修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月修订）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）（2017年7月修订）；
- (10) 《关于印发<全国地下水污染防治规划（2011-2020年）>的通知》（环发〔2011〕128号）；
- (11) 《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发〔2016〕31号）；

(12) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；

(13) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号，2017年7月1日施行）；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修订）；

(15) 《重金属污染综合整治实施方案》（环境保护部，2009年12月）；

(16) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；

(17) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日施行）；

(18) 《农用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第46号，2017年11月1日施行）。

1.4.2 地方法规和政策

(1) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004年-2020年）》（2005年2月18日）；

(2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月修订）；

(3) 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日修订）；

(4) 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过）；

(5) 《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）；

(6) 《广东省生态环境厅关于印发广东省2020年土壤污染防治工作方案的通知》（粤环函〔2020〕201号）；

(7) 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（广东省环境保护局粤环监〔2000〕8号，2000年9月）；

(8) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；

(9) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012年7月第二次修正）；

(10) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）；

(11) 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤发〔2014〕22号）；

(12) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的

通知》（粤府〔2016〕145 号）；

（13）《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）；

（14）《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 1 日实施）；

（15）《江门市人民政府关于印发江门市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（江府〔2017〕15 号）；

（16）《关于印发江门市 2022 年土壤和地下水污染防治工作方案的通知》江环[2022]126 号；

（17）《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》；

（18）《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》。

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》（HJ25.1-2019）；

（3）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（4）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

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

（6）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（7）《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）；

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

（9）《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）；

（10）《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南（试行）》（2014 年 11 月）；

（11）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（12）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (14) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- (15) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (16) 《地表水环境监测技术规范》（HJ91.2-2022）；
- (17) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (18) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）；
- (19) 《土的分类标准》（GBJ145-1990）；
- (20) 《岩土工程勘察规范》(2009 年版)（GB50021-2001）。

1.5 调查方法

1.5.1 土壤污染状况初步调查技术路线

本项目根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的技术要求并结合本地块的实际情况，开展本地块第一阶段土壤污染状况调查工作和第二阶段的初步采样分析工作（红色框内为本次调查的主要工作内容）。工作内容和程序如图 1.5-1 所示。

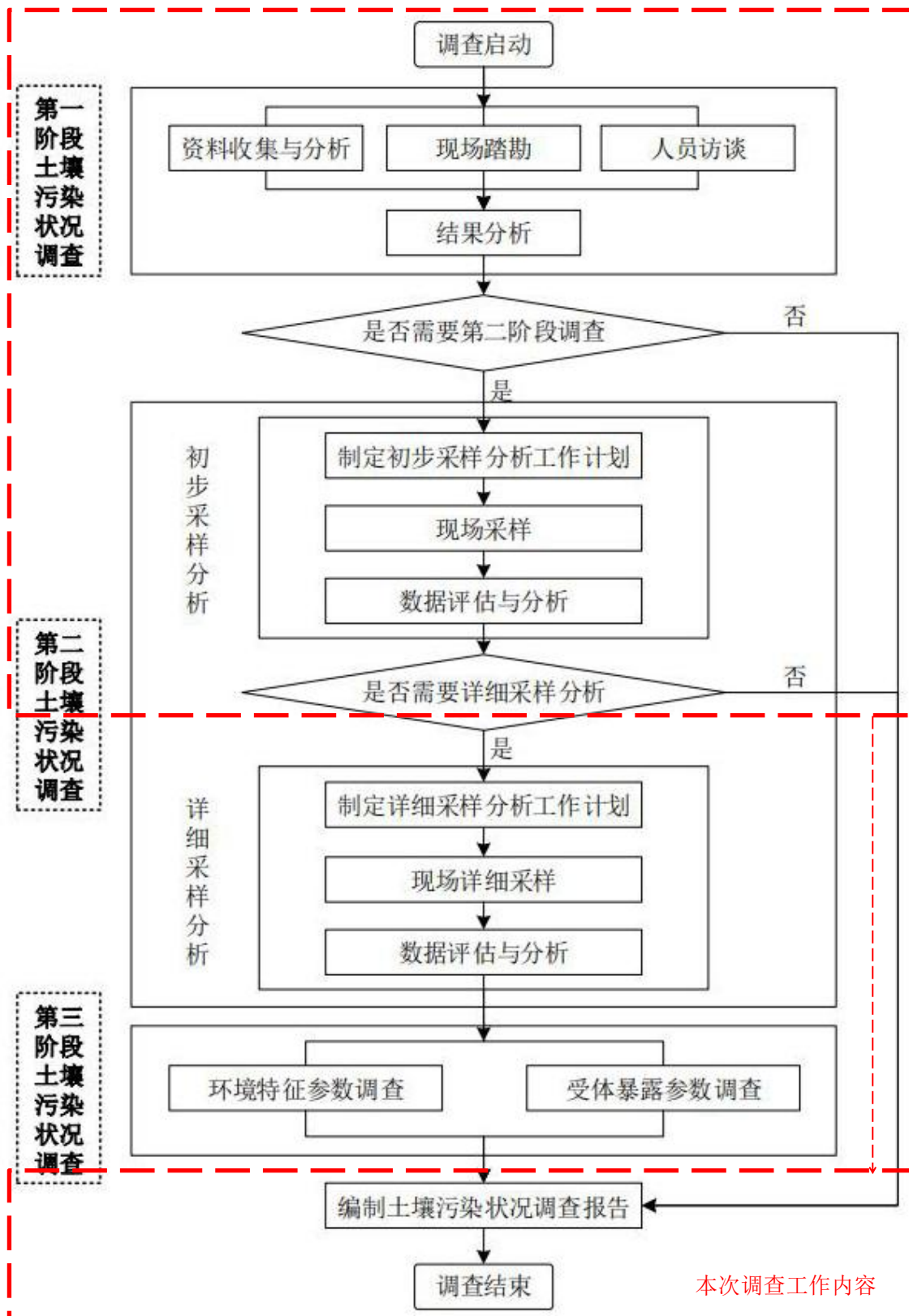


图 1.5-1 土壤污染状况初步调查的工作内容与程序

1.5.2 调查内容

(1) 前期资料收集

包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

①地块利用变迁资料包括：用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星图片，地块的土地使用和规划资料，其他有助于评价地块污染的历史资料，如土地登记信息资料等。地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况。

②地块环境资料包括：地块土壤及地下水污染记录、地块危险废物堆放记录以及地块与自然保护区和水源地保护区等的位置关系等。

③地块相关记录包括：产品、原辅材料清单、平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学品储存及使用清单、泄露记录、废物管理记录、储罐清单、环境监测数据、环境影响报告书或表、环境审计报告和地勘报告等。

④由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如区域环境保护规划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等。

⑤地块所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布，及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

⑥资料的分析：调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。

(2) 现场踏勘

①安全防护准备：在现场踏勘前，根据地块的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

②现场踏勘的范围：以地块内为主，并包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染物可能迁移的距离来判断。

③现场踏勘的主要内容：包括地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历

史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

④地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄露状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄露以及废物临时堆放污染痕迹。

⑤相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄露以及废物临时堆放污染痕迹。

⑥周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、地表积水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

⑦水文地质和地形的描述：地块及其周围区域的地址、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物迁移到地下水和地块之外。

⑧现场踏勘的重点：重点踏勘对象一般应包括有毒有害物质的使用、处理、储存；生产过程和设备，储槽和管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其他地表积水体、废物堆放地、井等。

（3）人员访谈

①访谈内容：应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

②访谈对象：受访者为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构和地方政府官员，环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉产地的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

③访谈方法：可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

④内容整理：对访谈内容进行整理，对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

（4）采样与分析

若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，则需进行第二阶段土

壤初步采样分析阶段，本次调查分别采集土壤、地下水、底泥以及地表水样品进行分析，进而判断调查地块的是否受到污染，减少不确定性。

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 区域地理条件及地块地理位置

江门市是“全国文明城市”、“中国优秀旅游城市”、“国家园林城市”、“国家卫生城市”、“国家环保模范城市”，位于美丽富饶的珠江三角洲，濒临南海，毗邻港澳，水陆交通方便。陆路距广州、珠海 100 公里，水路至香港 95 海里，到澳门 53 海里。江门市位居粤西地区和西南各省通往珠三角和粤港澳的交通要道，扼西江以及粤西沿海交通之门户，是珠江三角洲经济区的中心城市之一。

江门市现辖蓬江、江海、新会（三区）和代管台山、开平、恩平、鹤山 4 个县级市，俗称“五邑”。总面积为 9541 平方公里，人口 412 万多人。其中，江门市区面积为 1818 平方公里，市区户籍人口为 133 万人。全市城市建成区面积为 203 平方公里，核心城区建成区为 139 平方公里。江门五邑被称为“中国第一侨乡”。

开平市位于广东省中南部，东经 112°13′至 112°48′，北纬 21°56′至 22°39′；东北连新会会，正北靠鹤山，东南近台山，西南接恩平，西北邻新兴。濒临南海，靠近港澳，东北距江门市区 46km，距广州 110km，濒临南海，靠近港澳，北扼鹤山之中，西接恩平之咽，东南有新会为藩篱，西南以台山为屏障。位于江门五邑中心，地理位置优越。地势基本上是西、北、南三面高，东中部低。南部、北部多低山丘陵，东部、中部多丘陵平原。

三埠是开平市下辖街道，原称三埠镇，1993 年 3 月 28 日撤县设市后改称为三埠街道。办事处地处珠江三角洲西南部，东北距广州市 110 公里，毗邻港澳，是全国著名侨乡，有华侨、港澳台同胞 11.5 万人，分布在美国、加拿大、西欧、东南亚等国家和地区。全区面积 32.4 平方公里，人口 13.8 万。三埠区办事处现辖 9 个农村村委会，8 个城区社区居委会和 4 个物业管理委员会。三埠由长沙、新昌、荻海三个埠鼎足构成，素有“小武汉”之称，是开平市政治、经济、文化中心。

项目地块位于江门开平市环城公路与富强路交叉口，占地面积为 7299 平方

米。项目地块周边主要为西侧为村庄居民区、南侧为吴汉良理工学校、东北侧为在建的裕邦新外滩楼盘、东侧为原中源纺织染整有限公司。项目地块地理位置见图 2.1-1 所示。

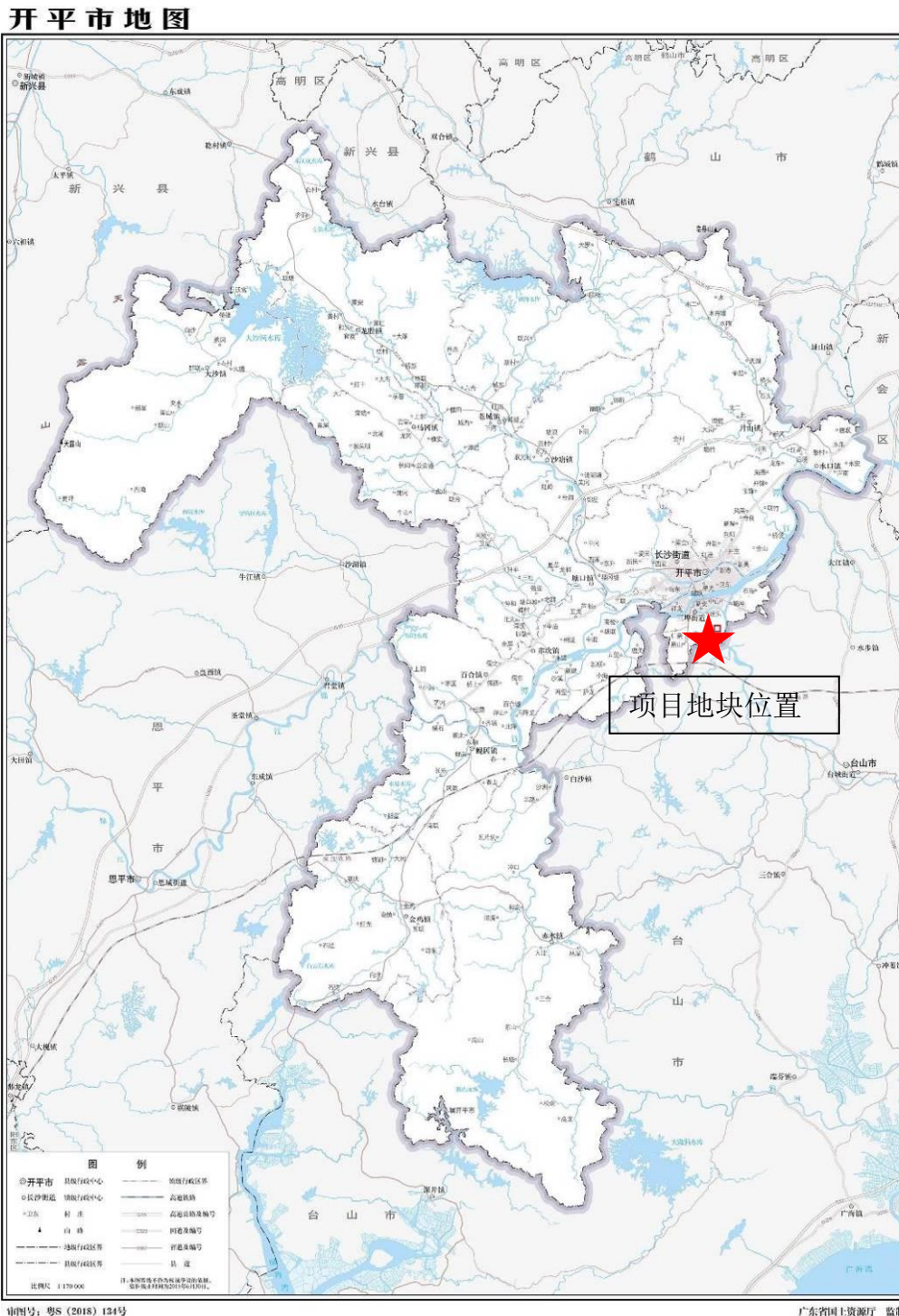


图 2.1-1 项目地块地理位置

2.1.2 区域地形、地貌、地质

开平市地势自南、北两面向潭江河谷倾斜，东、中部地势低。南部、北部多低山丘陵，西北部的天露山海拔 1250 米，是江门五邑最高峰；东部、中部多丘陵平原，大部分在海拔 50 米以下，海拔较高的有梁金山（456 米）、百立山（394 米）。主要山脉有天露山、梁金山、百立山、罗汉山等。主要矿藏有煤、铁、钨、铜、石英石等。地势自南北两面向潭江河各地带倾斜，海拔 50 米以下的平原面积占全市面积的 69%，丘陵面积占 29%，山地面积占 2%。

开平市的地质大部分为花岗岩和沙页岩结构。有两条断裂带横贯域内。一条是海陵断裂带，南起阳江市南部沿海，经恩平市大槐、恩城、沙湖进入域内马冈、苍城、大罗村，再过鹤山、花县、河源、和平至江西龙南县；另一条是金鸡至鹤城断裂带（属活性断裂带），南起台山市挪扶，经域内金鸡墟、瓦片坑、蚬冈、赤坎、交流渡、梁金山、月山至鹤城。两条断裂带把市域划分为南、北、中三块。

项目地块所在区域地质构造属于第四纪堆积冲击平原，土层主要是淤积层粗沙卵石混合层和亚粘土层，成土母质有紫红色砾岩、砂砾岩、砂岩等。

2.1.3 区域气候、气象

开平市地处北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，濒临南海，有海洋风调节，常年气候温和湿润，日照充分，雨量充沛，冬季受东北风影响，夏季受东南季风影响，每年 2-3 月有不同程度的低温阴雨天气，全年 80%以上的降水出现在 4~9 月，7~9 月是台风活动的频发期。

根据开平市气象部门多年的气象观测资料统计，全年主导风向为北风、东北风，夏季主导风向为偏南风，年平均风速为 1.9m/s，年平均温度 23.0°C，极端最高气温 39.4°C，极端最低气温 2.5°C，年均降水量达 1844.7 毫米，年降水量最多的 2001 年为 2579.6mm，最少的 2011 年为 1091.9mm，累年相对湿度平均为 77%。

2.1.4 区域水文地质条件

2.1.4.1 区域水文条件

开平市内主要水系为潭江。潭江是珠三角水系的 I 级支流，主流发源于阳江市阳东县牛围岭，与莲塘水汇合入境，经百合、三埠、水口入新会市境，直泻珠

江三角河口区，向崖门奔注南海。潭江全长 248km，流域面积 5068km²；在开平境内河长 56km，流域面积 1580km²，全河平均坡降为 0.45%。上游多高山峻岭，坡急流，山林较茂密，植被较好；中下游地势较为平坦开阔，坡度平缓，河道较为弯曲，低水时河沿沙洲毕露，从赤坎到三埠，比较大的江心洲有河南洲、羊咩洲、滘堤洲、祥龙洲、海心洲、长沙洲、沙皇洲等。

潭江常年受潮汐影响，属弱径流强潮流的河道。据长沙、石咀、三江口、黄冲四水位站资料统计分析，潭江潮汐作用较强，而径流影响亦不可忽略。四站历年平均潮差依次为，涨潮：0.741m、3.09m、2.94m、2.59m，落潮：2.76m、2.88m、2.85m、2.75m，上游大于下游。潭江地处暴雨区，汛期洪水峰高量大；枯水期则因径流量不大，河床逐年淤积，通航能力较差。三埠镇以下可通航 600 吨的机动船，可直通广州、江门、香港和澳门。潭江干流水位变幅一般在 2 米到 9 米之间。据横步水文站 1956 年到 1959 年实测资料统计，多年平均年径流量为 21.29 亿 m³，最大洪峰流量 2870m³/s（1968 年 5 月）。最小枯水流量为 0.003m³/s（1640 年 3 月），多年平均含沙量 0.108kg/m³，多年平均悬移质输沙量 23 万吨，多年平均枯水量 4.37m³/s，最高水位 9.88m，最低水量 0.95m。开平境内潭江的主要支流包括镇海水、新昌水、新桥水、公益水、白沙水和蚬岗水等。

（1）镇海水

位于潭江下游左岸，为潭江最大的一级支流，发源于鹤山将军岭，上游于鹤山境内称宅梧河，自西北向东南汇入汇入双桥水后折向南流，并先后汇入开平水，经沙塘在交流渡，在交流渡分流分别以向东至长沙振华的蟠龙出口和向南交流渡圩出口。流域总面积 1203km²，河流长 69km，河床上游平缓，平均比降为 0.81%，其中集水面积 100km² 以上的支流有双桥水、开平水、靖村水、曲水等 4 条。镇海水已建大沙河、镇海 2 宗大（二）型水库和立新、花身蚕 2 宗中型水库，以及小（一）型水库 17 宗，小（二）型水库 45 宗，总库容 4.38 亿立方米，控制集雨面积 459km²。

（2）新昌水

位于潭江下游右岸，发源于台山市古兜山的狮子尾，向西北流经四九镇至合水汇入五十水，经台城与三合水汇流，在三埠原开平氮肥厂附近汇入主流。流域面积 576km²，河流长度 52km，平均比降 1.81%，其支流集水面积大于 100km²

的有五十水、三合水等 2 条，流域多属丘陵山地，植被较好。该河流已建扩田、陈坑、老营底等 3 宗中型水库，小（一）型水库 13 宗，小（二）型水库 39 宗，控制集水面积 206.2km²，总库容 1.18 亿立方米。

（3）新桥水

位于潭江下游左岸，发源于鹤山市皂幕山大深坑，向南流经水井镇、月山镇，在水口镇流入主流，流域面积 143km²，河流长 29km，平均比降为 3.24‰，下游受潮汐影响，流域属丘陵河流、平原、山区各占 50%。现有小（一）型水库 3 宗，小（二）型水库 13 宗，控制集水面积 17km²，总库容 754 万立方米。根据华南环境科学研究所 2006 年对新桥水月明河段月明桥断面的水流观测，其平均落潮流速和涨潮流速分别为 0.2526m/s 和 -0.2228m/s。断面的潮周日落潮量为 1404092.8m³，断面平均落潮量为 31.41m³/s；断面潮周日涨潮量为 1329823m³，断面平均涨潮量为 28.78m³/s。断面潮周日的平均净泄量为 0.817m³/s。

（4）公益水

位于潭江下游右岸，发源于台山市古兜山北部的烟斗岗，流经大江镇，与水步支流汇合，至公益镇东头汇入主流。流域面积 136km²，河流长度 28km，平均比降为 0.68‰，该河受潮汐影响可达大江镇及水步镇。该河建有小（一）型水库 4 宗，小（二）型水库 7 宗，控制集水面积 23.7km²，总库容 1808 万立方米。

（5）白沙水

白沙水又名赤水河，位于潭江下游之右岸，发源于开平市的三两银山，自南向北流经开平市东山镇、赤水镇和台山的白沙镇，在百足尾汇入主流。流域面积 38.3km²，河流长度 49km，平均比降为 0.77‰，鹤仔朗以下受潮汐影响。上游已建狮山中型水库 1 宗及小（一）型水库 5 宗，小（二）型水库 25 宗，控制集水面积 63.1km²，总库容 16953 万立方米。

（6）蚬冈水

蚬冈水位于潭江下游的右岸，发源于恩平五点梅花山，向东流至开平市金鸡镇飞鹅里与金鸡水汇合再折向东北，企山海村以下受潮汐影响，流域面积 185km²，主河长 34km，平均比降为 1.30‰。上游已建青南角中型水库 1 宗以及小（一）型水库 9 宗，小（二）型水库 14 宗，控制流域面积 53.8km²，总库容 4710 万立方米。

2.1.4.2 区域水文地质

开平区地质构造以寒武系、奥陶系石灰岩为主，岩面凹凸，形成开平向斜带和碑子院背斜带，中间分布褶皱和断层。在古生界以前，辖区曾有多次地壳构造运动，其中五台运动和吕梁运动最为强烈。两次构造运动，使地壳发生了重大变化。地壳震荡，时升时降，海水时退时进，沉积海陆相间的地层。在海西运动等地壳运动的影响下，沉积形成开平煤田。燕山运动使太行山地区不断上升，并产生了一些北东、南西走向的断裂和褶皱，岩层大多向东和东南倾斜，形成单斜构造。开平区属冀东滦河（近期陡河）洪冲积扇堆积而成的山麓平原的中部，全区地貌为丘陵、平原、洼地依次北南分布，分别占总面积的 18%、75%和 7%，南北地面海拔高差约 50 米。

根据《广东省水文地质图》，开平市区域含水层属于松散岩类孔隙含水岩和碎屑岩类孔隙裂隙含水岩，主要分布于沿河两岸的一级阶地及残丘沟谷和山间谷地中，岩性为砂土、亚砂土、粘土和耕土等，厚度一般 10-20m，含孔隙潜水。

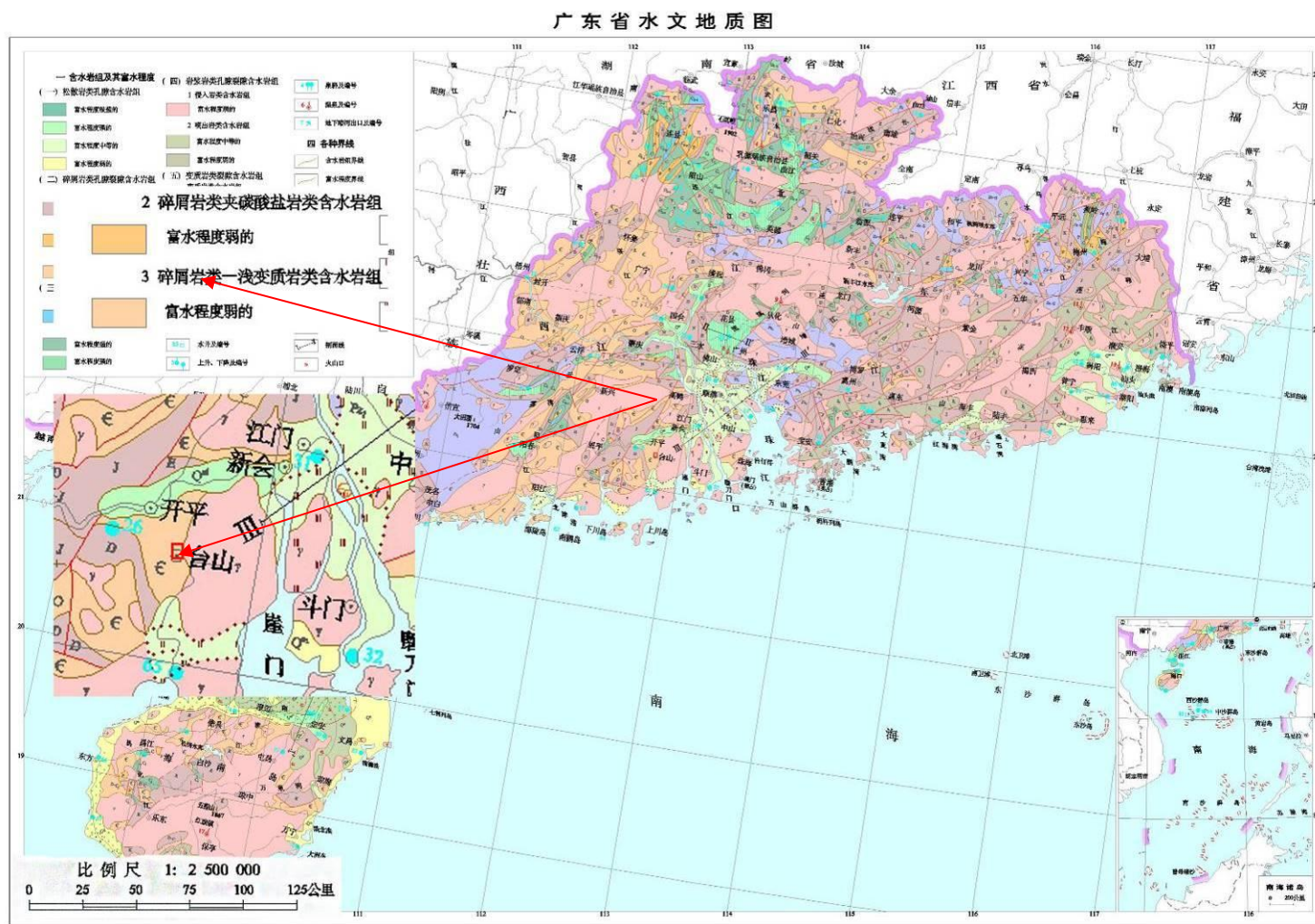


图 2.1-2 区域水文地质图

2.1.5 地块地质与水文地质情况

2.1.5.2 地块地质情况

根据全国地质资料馆中的广东省 1:20 万地质图（详见图 2.1-3 所示）数据可知，地块所在区域地质属于 Qdw 大湾镇组。根据钻孔揭露，调查地块地质情况自上而下分别为人工填土层、第四系冲积层，岩土分层及其特征如下：

（1）人工填土层

人工填土层在场地内分布较广泛，主要为杂填土和素填土。杂填土呈褐黄色，稍湿，由粘性土及砂土组成，揭露层厚 1.00-1.50m 左右。

（2）第四系冲积层

主要包含 4 个主要亚层：淤泥层、淤泥质土层、淤泥质粉细砂、淤泥质中粗砂。

①淤泥。深灰色，流塑，主要成分为黏粒、粉粒及有机质，土质黏滑，局部含砂粒，略有腥味，为高压缩性土，该层在本场地广泛分布。

②淤泥质土。深灰色，流塑~软塑状，主要由黏粒、粉粒组成，土质均匀，黏滑，含有机质，局部含砂粒，为高压缩性土，该层在本场地广泛分布。

③淤泥质粉细砂、粉细砂层。深灰色、灰色，饱和，松散~稍密，级配良好，成分为石英颗粒，含较多黏粒，局部夹薄层淤泥。该层在本场地零星分布。

④淤泥中粗砂。灰色、深灰色，部分灰黄色，饱和，松散~稍密，级配良好，成分为石英颗粒，含少量黏粒，局部夹薄层淤泥。该层在本场地零星分布。

2.1.5.3 地块水文地质情况

调查地块地处华南亚热带低纬地区，属海洋季风性气候。全年降水丰沛，雨季明显，日照充足。根据全国地质资料馆中的广东省 1:20 万水文地质图数据可知，调查地块所在区域含水岩组为碎屑岩类孔隙裂隙含水岩，项目地块的水文地质图见图 2.1-3。

地下水类型：调查地块地下水来源主要为大气降水，按其赋存方式及状态判定，主要分布在冲积层中。其特点为无压或局部低压，含水层呈层状，主要受大气降水影响，随季节性变化较大。

根据场地钻孔资料，本次调查在地块内共布设了 3 口地下水监测井，监测井 W1-W3 于 2022 年 9 月 2 日-9 月 3 日建立。检测单位对所有监测井在同一时间段内测定地下水水位和高程，测量的地下水位情况如表 2.1-1 所示，地块内地下水流场情况如图 2.1-4 所示。

表 2.1-1 地块地下水水位监测表

| 序号 | 监测点位 | 井口高程 (m) | 水位面至井口高度 (m) | 稳定水位高程 (m) |
|----|-------|----------|--------------|------------|
| 1 | S2/W1 | -5.39 | 0.8 | -6.19 |
| 2 | S4/W2 | -5.19 | 0.7 | -5.89 |
| 3 | S6/W3 | -5.41 | 1.5 | --6.91 |



图 2.1-3 地块水文地质图



图 2.1-4 调查地块地下水流向图

2.1.6 区域土壤类型

开平市土壤分为 6 个土类、10 个亚类、27 个土属、59 个土种。成土母质分布错综复杂，潭江及其支流沿岸是河流冲积物，而丘陵区成土母质则是岩石风化物的残积、坡积、洪积或宽谷冲积物。母质以水成岩、变质岩居多，火成岩较少。不同类型成土母质发育的土壤，性质上有很大的差异，河流冲积物发育的土壤灰砾较高，宽谷、峡谷冲积则次之，山坡残积、坡积较差，粗晶花岗岩发育的土壤砂粒粗。有花岗岩母质发育的土壤主要分布在百合、苍城、赤水、金鸡、沙塘、塘口、蚬岗和月山等镇，水稻土则主要分布在潭江沿岸的平原地带。区内雨水调匀，春旱不多；而雨季和台风带来的暴雨，容易造成冲刷和洪涝，造成上游山地丘陵区易产生水土流失，下游受浸。地块所在区域土壤类型主要为赤红壤和水稻土为主。

2.1.7 地下水功能区划

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19 号）和《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤府办[2009]459 号）中相关划定，本项目位于开平市三埠区，属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（H074407001Q01），地下水类型为孔隙水。根据《广东省浅层地下水功能区划成果表》本项目地下水现状矿化度 0.3-0.63，水质类别为 I-IV，局部 pH、Fe 超标，可能是由于地貌和地质的差异造成了部分因子超标。功能区地下水保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，地下水功能区划图详见图 2.1-5。

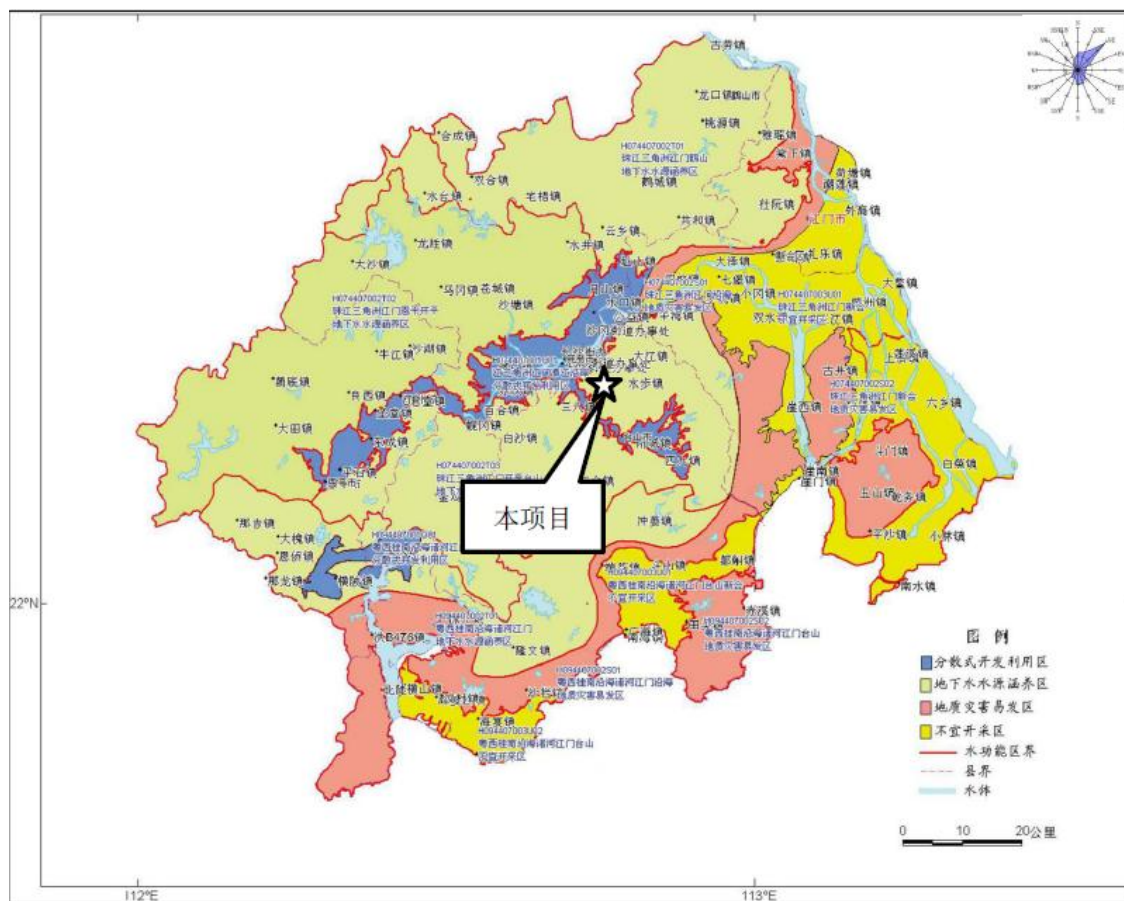


图 2.1-5 地下水功能区划

2.1.8 社会经济概况

开平市位于广东省中南部、珠江三角洲西南面，全市总面积 1659 平方千米。今属江门市管辖。开平市与新会、鹤山、台山、恩平、新兴相连，现市府驻地三埠街道，下辖 2 个街道、13 个镇。截至 2020 年 11 月，开平市常住人口 748777 人。2020 年，开平完成地区生产总值 391.15 亿元、一般公共预算收入 28.98 亿元、固定资产投资 277.73 亿元。开平市的工业拥有化纤、纺织、食品、建材、电子、明胶、化工、机械、医药、制药等。

三埠街道，隶属于广东省江门市开平市，位于开平市中东部偏东，北与长沙街道接壤，西联赤坎镇，西南以台山市为屏障，东北相邻水口镇，行政区域面积为 32.40 平方千米。截至 2021 年末，三埠街道总人口为 13.8 万人。三埠街道下辖 11 个社区、7 个行政村。2019 年，三埠街道完成固定资产投资 49.06 亿元，同比增长 7%；社会消费品零售总额 57.8 亿元，同比增长 9.3%；外贸出口总值 26.8 万元。财政收入 3.867 亿元。工业总产值 76.51 亿元，其中规模以上工业总产值

58.47 亿元，规模以上工业增加值 15.35 亿元。2020 年，三埠街道实现地方财政收入 3.58 亿元。截至 2021 年 3 月，三埠街道境内有公办幼儿园 3 所，小学 17 所，初中 5 所，高中 3 所，职业学校 1 所，开平市开放大学 1 所。

2.2 敏感目标

项目地块周边 500m 范围内的环境敏感目标主要为：东侧台城河（新昌水），距离调查地块约 480m；西侧为朝阳村，属于居民区，距离调查地块边界约 50m；南侧吴汉良理工学校，距离调查地块约 480m；北侧主要为楼盘，其中东北侧为南岸壹号银海小区，北侧为金色家园小区。敏感目标分布范围如图 2.2-1 所示，地块具体敏感目标见表 2.2-1，主要敏感点现状见图 2.2-2。

表 2.2-1 地块周边敏感目标表

| 序号 | 地点 | 性质 | 方位 | 规模 | 距离(m) |
|----|----------|-----|-----|------------------|-------|
| 1 | 台城河（新昌水） | 地表水 | 东侧 | 水质目标为地表水III类水体 | 500 |
| 2 | 南岸壹号银海 | 居民区 | 东北侧 | 3722 户，约 11910 人 | 100 |
| 3 | 金色家园 | 居民区 | 北侧 | 700 户，约 2800 人 | 100 |
| 4 | 高安里村 | 自然村 | 西北侧 | 130 户，约 520 人 | 446 |
| 5 | 南园花园 | 居民区 | 西侧 | 120 户，约 480 人 | 408 |
| 6 | 朝阳村 | 自然村 | 西侧 | 72 户，约 288 人 | 50 |
| 7 | 迳头小学 | 学校 | 西南侧 | 约 500 人 | 394 |
| 8 | 岐阳村 | 自然村 | 西南侧 | 73 户，约 292 人 | 230 |
| 9 | 吴汉良理工学校 | 学校 | 南侧 | 师生共 4617 人 | 480 |
| 10 | 鹤湾村 | 自然村 | 东南侧 | 110 户，约 440 人 | 170 |
| 11 | 凤朝村 | 自然村 | 东南侧 | 47 户，约 188 人 | 380 |

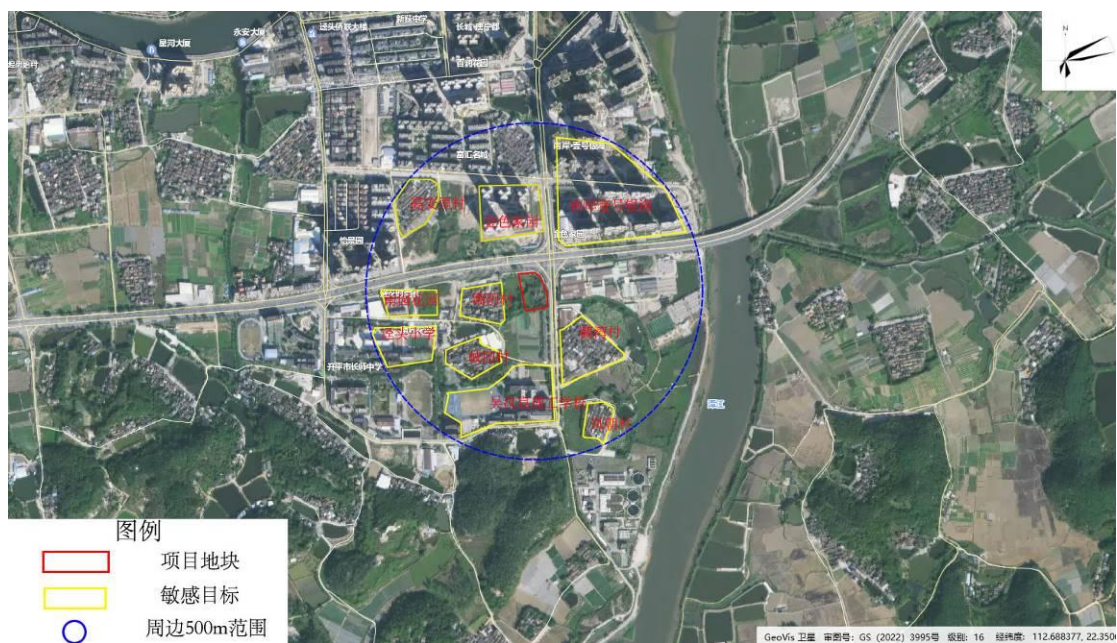


图 2.2-1 敏感目标分布图



图 2.2-2 周边环境敏感点现状

2.3 地块历史及现状

2.3.1 地块历史

本地块的现状和历史情况主要通过资料收集、人员访谈、现场踏勘等方式获得。通过资料收集和人员访谈，本次调查地块面积 7299 平方米，地块历史上经历两个土地权属人时期，八九十年代至 2022 年 3 月为止地块权属为开平市三埠街迳头经济联合社，2022 年 3 月由开平市人民政府开平市三埠街道办事处收储。地块使用权人变更情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块历史使用权人变更情况表

| 使用时间 | 用地性质 | 使用范围 | 土地使用权人 | 备注 |
|----------------------|------|------|-------------------|-------|
| 80 年代末-2022 年 3 月 | 农业 | 全区域 | 开平市三埠街迳头经济 联合社 | 未开发利用 |
| 2022 年 3 月-至今 | 农业 | 全区域 | 开平市三埠街道办事处 | 未开发利用 |

项目地块至今为止主要用作农用地，地块内的空地上主要由周边居民种植瓜果蔬菜。地块地形高低不平，地势低处形成天然的水塘，数目约 4-5 个，用于日常种植灌溉。2020 年，项目地块北侧金色家园及东北侧南岸壹号银海住宅楼建设施工中部分弃土运至项目地块中临时堆放。地块内未开展过开发建设，未有工业企业活动。项目地块的 2002-2022 年的卫星影像图如图 2.3-1 所示。



2006年历史影像图









2019 年历史影像图



2020 年历史影像图





图 2.3-1 地块历史时期卫星影像图

项目地块西侧紧靠另一个小地块，该小地块以及本项目地块部分区域存在填土扰动情况。项目地块回填面积约 1233.49 平，回填深度约 1m，回填区域闲置，目前已自然复绿。项目地块填土区域范围见图 2.3-2 所示。

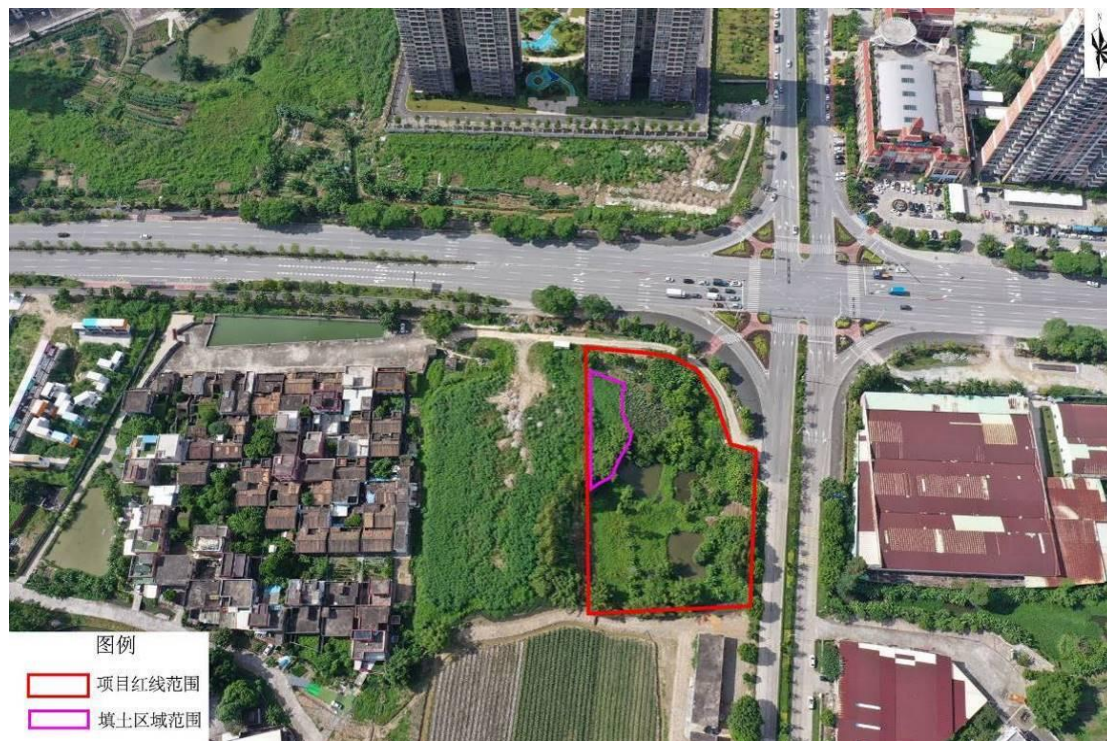


图 2.3-2 项目地块填土区域

2.3.2 地块现状

至 2022 年 8 月现场踏勘发现地块内零星分布几个小水塘，水塘之间的小路上生长有茂盛的植物，地块内有周边居民种植的农作物。

地块未有构筑物以及其他材料堆放。地块内植物生长旺盛，未见生长异常等情况，其周边植物生长情况未见异常。地块内现状情况如图 2.3-3 所示。





图 2.3-3 地块现状图

2.4 相邻地块的现状和历史

2.4.1 相邻地块现状

周边地块四至图如图 2.4-1 所示，项目地块东侧隔富强路为开平中源纺织染整有限公司及英发门业，西侧为朝阳村和岐阳村，北侧为金色家园楼盘，东北侧南岸壹号银海楼盘，南侧为耕地及吴汉良理工学校。调查地块四至情况详见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 调查地块四至情况表（现状）

| 方位 | 距离（m） | 用地性质 | 现责任单位 | 历史用途 |
|----|-------|------|----------------|-----------------|
| 正东 | 25 | 工业用地 | 香港宏谊（开平）制衣有限公司 | 中源纺织染整厂有限公司厂房用地 |
| 东南 | 88 | 工业用地 | 英发门业 | 农用地 |
| | 150 | 居住用地 | 鹤湾村 | 居住用地 |
| 南 | 5 | 农用地 | 开平市三埠街迳头经济联合社 | 农用地 |
| | 250 | 教育用地 | 吴汉良理工学校 | 农用地 |
| 西 | 50 | 居住用地 | 朝阳村委会 | 农用地 |
| 西南 | 220 | 居住用地 | 岐阳村委会 | 农用地 |
| | 220 | 工业用地 | 德诚印刷有限公司 | 农用地 |

| | | | | |
|----|-----|------|--------------------|------|
| 正北 | 160 | 居住用地 | 开平市建胜房地产开发 有限公司 | 农用地 |
| 东北 | 200 | 居住用地 | 香港宏谊（开平）制衣 有限公司 | 工业用地 |



图 2.4-1 周边地块四至图

2.4.2 相邻地块历史

调查地块相邻地块主要为厂房、在建小区、村庄、学校和耕地为主，根据收集的相关资料，相邻地块历史沿革如下：

(1) 北侧：90 年代-2018 年，用地性质为为农用地；2018 年-2020 年由开平市建胜房地产开发有限公司建设金色家园住宅区，2021 年 7 月开始陆续有住户入住小区。

(2) 东北侧：90 年代-2002 年，用地性质为农用地；2002 年-2014 年，中源纺织染整有限公司建设并投入生产，2014 年开始修建的环城公路，环城公路穿过中源纺织染整有限公司，环城公路北侧的中源纺织染整有限公司二厂于 2014 年逐步关停并闲置。环城公路北侧的开源公司厂区于 2018 年-2020 年由开平中源纺织染整三厂有限公司、香港宏谊(开平)制衣有限公司在原址开发建设南岸壹号银湾住宅区，2021 年 9 月开始陆续有住户入住小区。环城公路南侧的开源公司厂区厂房至今仍空置。

(3) 正东侧：90 年代-2002 年，用地性质为农用地；2002 年-2018 年，中

源纺织染整有限公司建设并投入生产，2018 年关停至今，一直闲置，厂房所在地块未来规划为二类居住用地。

（4）东南侧：90 年代至今主要为自然村鹤湾村、耕地，村内西北角于 2014 年至今建设有一家以装饰、安装为主的小微企业英发门业。

（5）正南侧：90 年代-至今一直为耕地，旁边建设有一排双层建筑物，主要为中源纺织染整有限公司员工宿舍，2018 年停用至今，已准备拆除；耕地南侧自 90 年代至今为教育用地，地块上于 1981 年建设有吴汉良理工学校，是开平市唯一一所国家级重点职中。

（6）西侧：90 年代至今主要为自然村朝阳村、耕地。

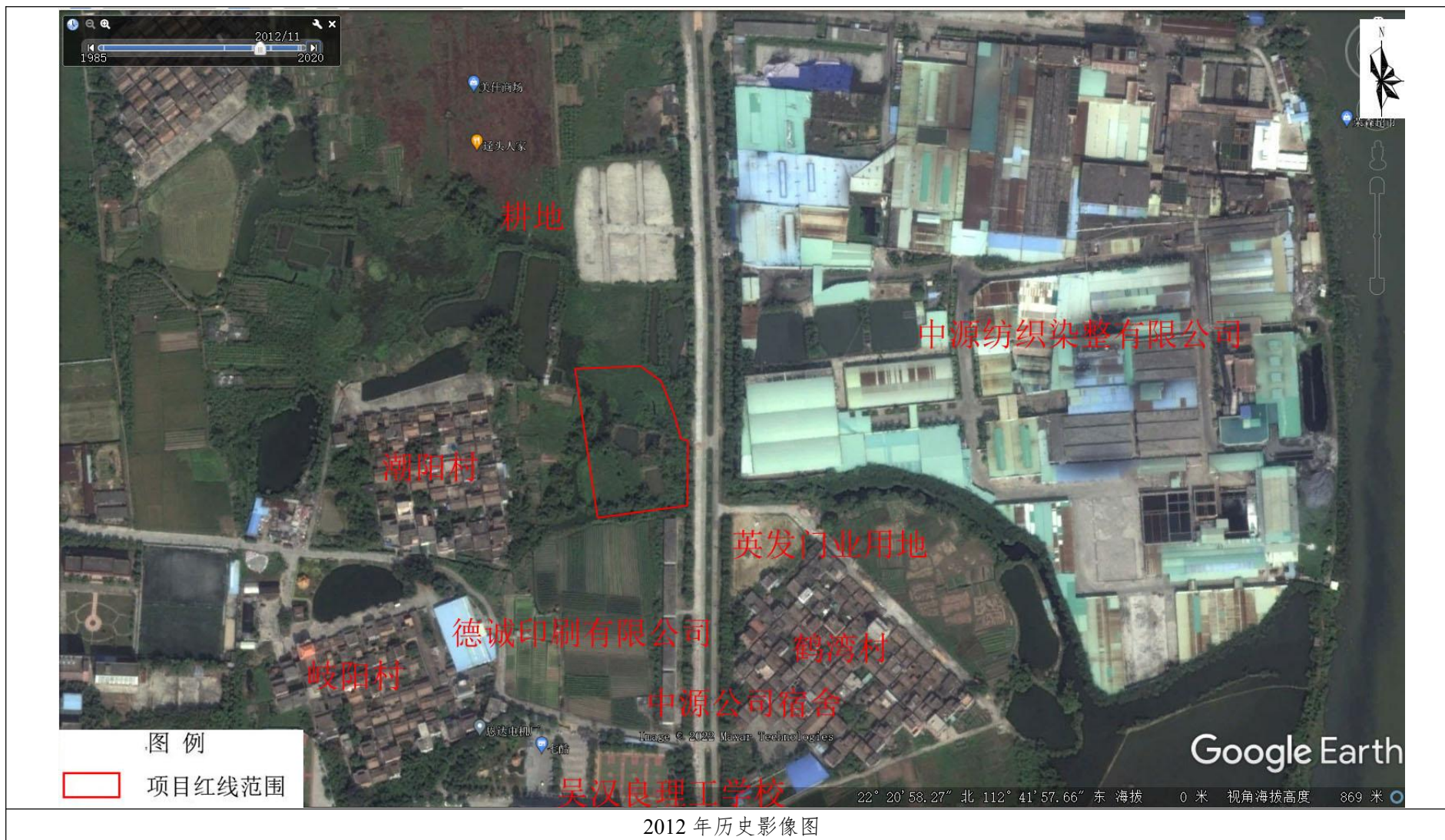
（7）西南侧：90 年代至今主要为自然村岐阳村、耕地，村内东北角于 2006 年底至今建设有德诚印刷有限公司，该公司主要生产电脑无碳打印纸、电脑表格印刷、A4 静电复印纸，卷筒无碳纸、卷筒双胶纸等。

相邻地块历史影像变迁情况如图 2.4-2 所示。



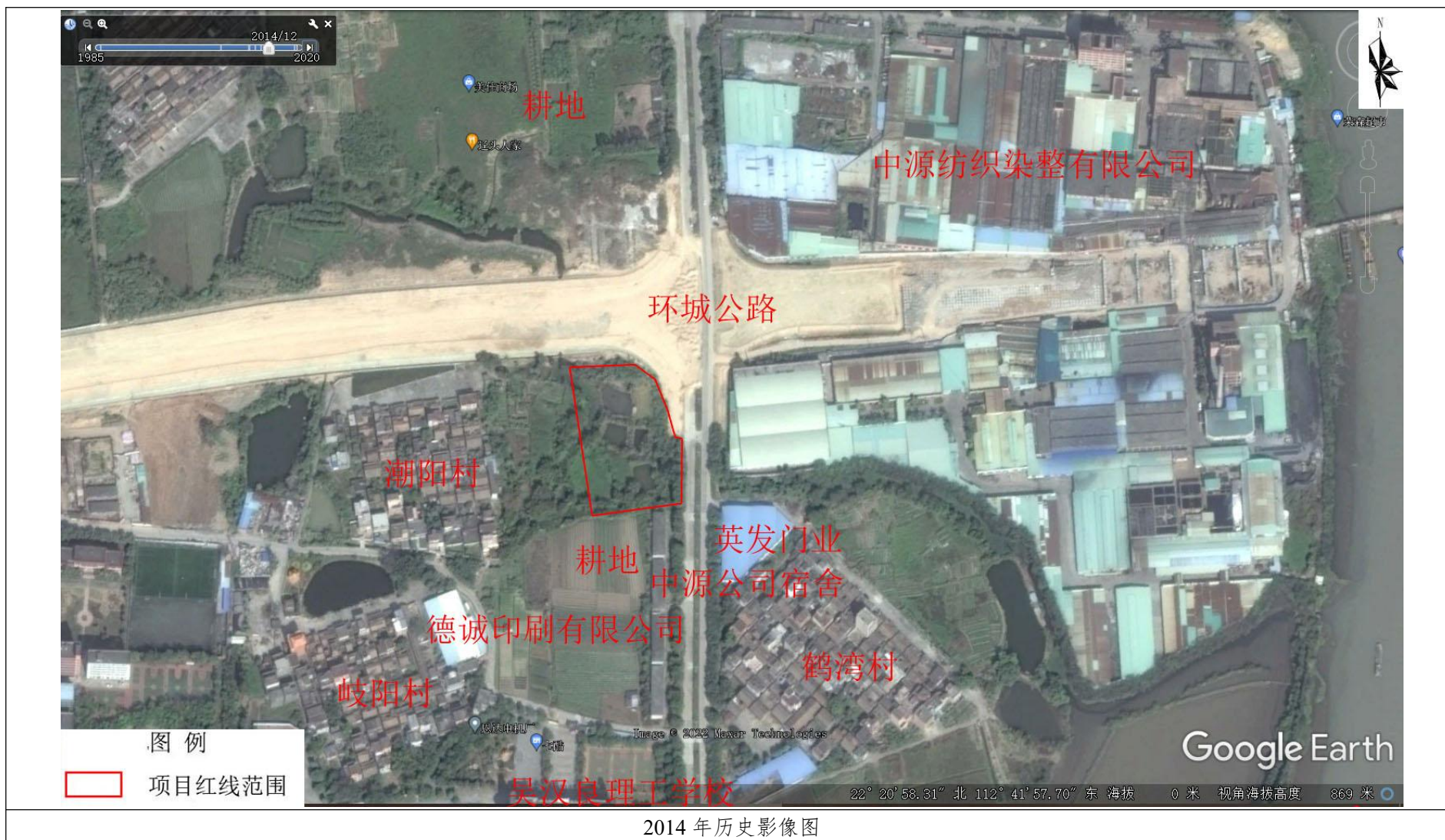


2011年历史影像图



2012 年历史影像图





2014 年历史影像图



2019 年历史影像图





图 2.4-2 相邻地块变迁情况历史影像图

表 2.4-2 地块周边土地使用情况

| 区域 | 时间(年) | 初始状态 | 功能用途 | 时间(年) | 历史单位名称 | 功能用途 | 时间(年) | 现状单位名称 | 功能用途 |
|----|-------|--------|----------|-----------|----------------|------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 正东 | ~2002 | 农田、水塘 | 农用地 | 2002~2018 | 中源纺织染整有限公司(在产) | 工业用地 | 2018~至今 | 中源纺织染整有限公司厂房待拆除, 闲置 | 工业用地 |
| 东南 | ~2014 | 自然村、农田 | 居住用地、农用地 | \ | \ | \ | 2014~至今 | 鹤湾村、英发门业 | 居住用地、工业用地 |
| 南 | ~2022 | 耕地 | 农用地 | \ | \ | \ | 至今 | 耕地 | 农用地 |
| | ~1981 | 耕地 | 农用地 | \ | \ | \ | 1981~至今 | 吴汉良理工学校 | 教育用地 |
| 西 | ~2022 | 自然村 | 居住用地 | \ | \ | \ | 至今 | 自然村 | 居住用地 |
| 西南 | ~2022 | 自然村 | 居住用地 | \ | \ | \ | 至今 | 自然村 | 居住用地 |
| | ~2006 | 自然村 | 居住用地 | | | | 2006~至今 | 德诚印刷有限公司 | 工业用地 |
| 北 | ~2018 | 耕地、水塘 | 农用地 | \ | \ | \ | 2018~至今 | 建成金色家园小区 | 居民区 |
| 东北 | ~2002 | 农田、水塘 | 农用地 | 2002~2014 | 中源纺织染整有限公司(在产) | 工业用地 | 2014~2018; 2018~至今 | 闲置; 建成南岸壹号银海小区 | 居民区 |

2.5 地块未来规划

根据《开平市迳头片区（SB05-a、SB05-b）控制性详细规划》，该地块未来规划为二类居住用地（R2）。地块所在区域控制性详细规划如图 2.5-1 所示，具体详见附件 2。



图 2.5-1 地块控制性详细规划

3 污染识别

3.1 资料收集与结果

3.1.1 资料收集方法与内容

资料收集主要通过向委托方收集、信息检索、部门走访、电话咨询等途径，调阅、审查和目标地块相关的资料和信息。通过资料收集可以了解目标区域的自然环境、土壤监测、水文地质、气象条件，地块潜在污染物的分布、名称、所属单位、生产工艺、堆存历史、占地面积、防渗及环保措施、有无泄露事故等。

本项目需收集的资料清单包括：地块基本信息、地块历史情况资料、地块环境资料、地块流转相关记录、有关政府文件等。

- (1) 地块各个历史阶段遥感影像图或地形图及地块内工业企业生产布局图；
- (2) 地块水文地质资料、地勘报告；
- (3) 地块历史权属情况及环境影响评价报告，包括各工厂简介、工艺流程、原辅材料、污染排放等基本情况；
- (4) 地块平面布置图；
- (5) 地块未来规划情况；
- (6) 地块土壤及地下水污染记录、地块危险废物堆放记录；
- (7) 地块地下管线图、雨污管网图等；
- (8) 原有企业用地的历史沿革；
- (9) 产品、原辅材料及中间体清单；
- (10) 主要生产工艺过程及产污环节；
- (11) 各种槽罐、管线、沟渠情况及泄漏记录；
- (12) 污染治理设施及污染物排放情况；
- (13) 原址及周边企业环评报告相关内容、批复及竣工效果评估批复等环境管理文件相关内容；
- (14) 地块所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地形、地貌、地质、土壤、水文和气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布，及土地利用方式，发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准等。

3.1.2 资料收集结果

通过政府和权威机构以及其他渠道收集的地块资料汇总于下表：

表 3.1-1 项目地块资料收集来源

| 序号 | 资料名称 | 年份（年） | 来源 |
|----|-------------------------|-------|------------|
| 1 | 征收土地协议书 | 2022 | 开平市三埠街道办事处 |
| 2 | 控制性详细规划图 | / | |
| 3 | 回填土来源证明 | / | / |
| 4 | 2006年卫星遥感影像图 | 2006 | 谷歌地图 |
| 5 | 2011年卫星遥感影像图 | 2011 | |
| 6 | 2012年卫星遥感影像图 | 2012 | |
| 7 | 2013年卫星遥感影像图 | 2013 | |
| 8 | 2014年卫星遥感影像图 | 2014 | |
| 9 | 2019年卫星遥感影像图 | 2019 | |
| 10 | 2020年卫星遥感影像图 | 2020 | |
| 11 | 现场航拍图 | 2022 | 现场航拍 |
| 12 | 中源纺织染整厂有限公司环境影响评价报告书及批复 | 2003 | 开平市生态环境局 |

3.2 现场踏勘和人员访谈

3.2.1 现场踏勘

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）等相关导则和技术要点要求，现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域地质、水文地质和地形情况等。

a)地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

b)相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

c)周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井；污水处

理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

d)区域地质、水文地质和地形情况：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

2022年8月项目组对地块现场情况和周围环境进行踏勘，对调查地块区域开展地块环境调查，从而识别调查地块历史生产活动对地块环境潜在的污染来源、污染途径等，根据周边环境敏感状况和地块的潜在污染特征，判别调查地块可能存在的环境健康风险。

本次现场踏勘以调查地块红线范围内区域为主，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进行现场确认，直观感受现有建筑物、构筑物的现状，考察地下管线的走向，观察地块内的污染迹象，对地块及周边现场了解的情况总结如下：

(1) 地块内现状情况：地块大部分区域为水塘、塘埂，闲置空地由附近村民用来种植蔬菜，地块内植物生长正常，现场无异常气味，地块内无农药使用痕迹，整个地块表面未见任何的油污痕迹及其他污染痕迹，地块内未发现任何恶臭、化学品味道或刺激性气味。

(2) 变压器、电房使用情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，该地块范围内无变压器、电房，地块外东侧沿富强路铺设地下电缆等设施。

(3) 地块放、辐射源使用情况

根据现场踏勘情况和人员访谈资料，地块未发现放、辐射源，历史上也没有放、辐射源使用记录。

(4) 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块未发现有毒有害物质，无恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹。

(5) 固体废物和危险废物的处理评价

地块内没有发现危险废物的堆积，根据人员访谈资料，历史也没有危险废物的处理和处置情况记录。

(6) 各类罐槽内物质及其泄露情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块内未设地下槽罐，无泄漏迹象。

(7) 管线、沟渠泄露评价

根据人员访谈资料及现场勘查情况，无管线、沟渠等排污管线穿过本地块内。

(8) 环境污染事故与投诉

根据人员访谈资料，历史使用阶段地块内没有环境污染事故和环保投诉事件发生记录。

现场踏勘详细照片如图 3.2-1 所示。





图 3.2-1 现场踏勘照片

3.2.2 人员访谈

2022年8月10日-2022年8月12日，调查组对目标地块相关人员包括：地块现使用人、开平市三埠街迳头经济联合社、开平市生态环境局以及周边居民进行了访谈，对地块内及其周边环境进行详细的调查和记录，访谈人员信息汇总表 3.2-1，访谈表见附件3。在征得访谈人员同意后，拍摄现场访谈照片，见图 3.2-2。

表 3.2-1 访谈人员信息汇总表

| 被访谈人姓名 | 被访谈人单位 | 职务 | 工作年限 | 提供信息 | 联系电话 | 访谈方式 |
|--------|--------------|-----|----------|--------------------------------------|-------------|------|
| 梁冠庭 | 三埠街道办事处 | 办事员 | 2012年-至今 | 地块及周边历史变更情况、地块使用情况、周边敏感点情况 | 13702228409 | 现场访谈 |
| 李志强 | 迳头居委会 | 主任 | 2012年-至今 | 地块及周边历史变更情况、地块使用情况、周边敏感点情况 | 15019884705 | 现场访谈 |
| 张晓娉 | 江门市生态环境局开平分局 | 职员 | 2022年-至今 | 地块及周边历史变更情况、地块使用情况、填土及填土来源情况、周边敏感点情况 | 13422767394 | 现场访谈 |
| 吴生 | 朝阳村村民 | / | / | 地块现使用情况、地块工业企业历史、地块周边企业情况、周边敏感点情况 | 13929700915 | 现场访谈 |



图 3.2-2 现场人员访谈

3.2.3 现场踏勘和人员访谈总结

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）》（粤环办〔2020〕67号）的要求对该地块进行现场踏勘和人员访谈，了解到的情况总结如下：

（1）调查地块土地利用情况和历史沿革

调查地块 90 年代至今一直为农用地，地块周边存在居民区、水塘、耕地以及中源纺织染整有限公司等企业。地块内未从事过任何生产经营活动，无生产性企业，地块未排放过生产性废水，也一直未开发利用过地下水。

（2）关于地块外来填土情况

2019 年-2020 年初，调查地块北侧金色家园小区及东北侧南岸壹号银海小区建设过程中，部分弃土临时堆放在调查地块及相邻的另一个地块上，回填土同样来源于建设开挖的清洁土壤，不属于固废、危废等废物，不存在填埋固废等非法环境事件。

(3) 有毒有害物质的存储、使用和处置情况分析

地块内主要分布数个水塘，土壤及地表水无异味且植物生长良好。地块内无人员活动，无工业企业生产活动，地块未曾涉及工矿用途、有毒有害物质储存与运输、环境污染事故、危险废物堆放、固体废物堆放与倾倒、固废填埋、工业废水污染等情形。

3.3 污染识别分析和结果

3.3.1 地块内污染源识别

根据项目地块历史影像资料以及相关知情人员访谈信息可知，项目地块至今为止主要用作农用地，地块内的空地上主要由周边居民种植瓜果蔬菜。地块内零星分布几个天然小水塘，用于日常种植灌溉。

项目地块西侧紧靠另一个小地块，该小地块以及本项目地块部分区域存在填土扰动情况。项目地块填土区域范围见图 3.3-1 所示。项目地块回填面积约 1233.49 平，回填深度约 1m，回填区域闲置，目前已自然复绿。

根据人员访谈信息，该填土主要为项目地块北侧金色家园住宅楼建设中的弃土临时堆放。考虑到运输机械往返及停留场内可能存在石油烃（C₁₀-C₄₀）污染风险，本次调查将石油烃（C₁₀-C₄₀）识别为特征污染物。

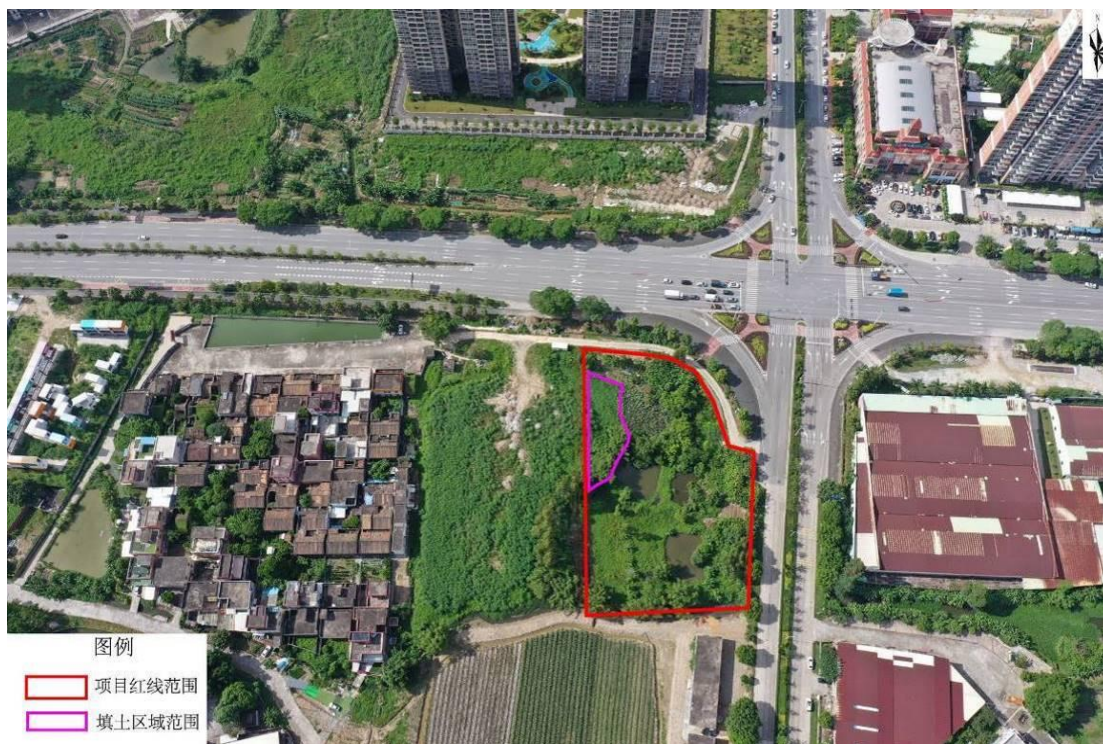


图 3.3-1 项目地块填土区域

3.3.2 周边地块污染源识别

通过现场勘查、人员访谈并结合地块周边历史卫星影像发现，地块东侧隔富强路为原中源纺织染整有限公司、英发门业、德诚印刷有限公司。周边企业与地块位置关系见图 3.3-2 所示。



图 3.3-2 周边企业与项目地块位置关系

3.3.2.1 中源纺织染整三厂有限公司

(1) 企业生产概况

开平中源纺织染整三厂有限公司位于三埠镇迳头工业开发区，主要生产纺纱、织布、染布、服装、洗水及浆纱，生产规模为：浆纱 1.08 万米/年、纺纱 0.8 万吨/年、织布 5500 万米/年、染布 2700 万米/年，服装 120 万打/年。项目占地面积 45.33 万平，建筑面积 15 万平。

(2) 主要原辅材料

企业原料主要是棉花和染料，染料使用包括硫化染料、活性染料、直接染料、分散染料等。淀粉、化学浆料、助剂（元明粉、烧碱、大苏打、硫化碱、淡碱、碱油、浮石）。企业原辅材料理化特性及危险特性分析情况如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 企业原辅材料有毒有害分析表

| 序号 | 原辅材料 | 理化性质和危险特性 |
|----|------|-----------|
|----|------|-----------|

| 序号 | 原辅材料 | 理化性质和危险特性 |
|----|------|--|
| 1 | 活性染料 | 活性染料主要应用于棉布的印染，还可与分散染料一起应用于涤/棉，涤/粘混纺织物的印花与染色；也应用于丝绸印染和羊毛染色。根据其带有的反应性基团的不同而分为若干系列：①X型活性染料含有二氯均三嗪活性基，属于低温型活性染料，适用于40-50℃纤维素纤维染色。②K型活性染料含有一氯均三嗪活性基，属于高温型活性染料，适用于棉织物印花和轧染。③KN型活性染料含有羟乙基砒硫酸酯反应基团，属于中温型活性染料。染色温度40-60℃，适用于棉布卷染染色，冷扎堆工艺染色，以及防拔染印花的底色；也适用于麻纺织品的染色。④M型活性染料含有双活性基团，属于中温型活性染料，染色温度60℃，适用于棉、麻中温染色及印花。⑤KE型活性染料含有双活性基团，属于高温型活性染料，适用于棉、麻织物染色。 |
| 3 | 硫化染料 | 以硫化碱溶解的染料，主要用于棉纤维染色，亦可用于棉/维混纺织物。成本低廉，染品一般尚能耐洗耐晒，但色泽不够鲜艳。常用品种有硫化黑、硫化蓝等。硫化染料应用时使用硫化钠，而且是过量的，其中部分硫化钠用于染料的还原，但过量部分会产生含硫废水，染色废水含硫量高。染色过程中容易产生有毒的硫化氢气体，当在空气中达到一定含量时，能引起眩晕、心悸、恶心等，具有一定的危险性。 |
| 4 | 直接染料 | 具有磺酸基(-SO ₃ H)或羧基(-COOH)等水溶性基团分子结构排列成直线型，按其结构可分成偶氮、二苯乙烯等类型。 |
| 5 | 分散染料 | 分散染料不含水溶性基团，分子量较低，分子中虽含有极性基团（如羟基、氨基、羟烷基、氰烷基等），仍属非离子型染料。这类染料后处理要求较高，通常需要在分散剂存在下经研磨机研磨，成为高度分散、晶型稳定的颗粒后才能使用。 |
| 6 | 纯碱 | 白色粉末或细粒状结晶体。密度2.552g/cm ³ 。熔点85℃。味涩。能溶于水尤能溶于热水中，水溶液呈强碱性。微溶于无水乙醇，不溶于丙酮。毛纺、棉麻工业用于洗涤羊毛，能使羊脂化为乳状，羊汗质溶解，而除去羊毛中含有的杂质，同时尘土也能脱离而出。 |
| 7 | 元明粉 | 化学式为Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O（十水合物）或Na ₂ SO ₄ ·7H ₂ O（七水合物）（硫酸钠与水分子结合形成的结晶），无色透明，有时带浅黄或绿色，易溶于水。对眼睛和皮肤有刺激作用。 |
| 8 | 保险粉 | 又称连二亚硫酸钠，属于一级遇湿易燃物品，又名低亚硫酸钠。商品有含结晶水（Na ₂ S ₂ O ₄ ·2H ₂ O）和不含结晶水（Na ₂ S ₂ O ₄ ）两种。前者为白色细粒结晶，后者为淡黄色粉末。相对密度2.3-2.4，赤热时分解，能溶于冷水，在热水中分解不溶于乙醇，其水溶液性质不安定，有极强的还原性，属于强还原剂。暴露于空气中易吸收氧气而氧化，同时也易吸收潮气发热而变质，并能夺取空气中的氧结块并发出刺激性酸味。露置在空气中受潮，能夺取空气中的氧结块并发出刺激性酸味。保险粉广泛用于纺织工业的还原性染色、还原清洗、印花和脱色及用作丝、毛、尼龙等物织的漂白，由于它不含重金属，经漂白后的织物色泽鲜艳，不易退色。在各种物质方面，保险粉还可用于食品漂白，诸如明胶、蔗糖、蜜等，肥皂、动（植）物油、竹器、瓷土的漂白等。保险粉还可应用于有机合成，如染料、药品的生产里作还原剂或漂白剂。 |

(3) 企业生产工艺

企业主要生产工艺包括纺纱生产线、牛仔布生产线、浆染生产线、制衣以及漂染。生产工艺如下：

1) 纺纱

棉花 → 开松、除杂 → 梳理 → 并条 → 粗纺 → 精纺 → 络筒 → 整经 →
→ 上浆 → 织布

2) 牛仔布生产线

棉纱 → 气流纺 → 拉经 → 浆染 → 织布 → 牛仔布

3) 浆染生产线

棉纱 → 整经 → 渗透 → 清洗 → 染色 → 多级水洗 → 烘干 →
→ 上浆 → 烘干 → 上轴 → 浆纱成品

4) 制衣

棉布 → 裁剪 → 车缝 → 质检 → 洗水 → 质检 → 包装 → 成品

5) 漂染工序

梳织布 → 煮漂 → 染色 → 后整理 → 包装

(4) 企业平面布置

根据收集到的企业环评资料，结合历史卫星影像图，企业平面布置如图 3.3-3 所示。染整厂主要功能区包括污水处理厂、煤场、染整车间等。大部分区域采用了硬化处理，构筑物具有一定的防风、防雨、防渗能力。

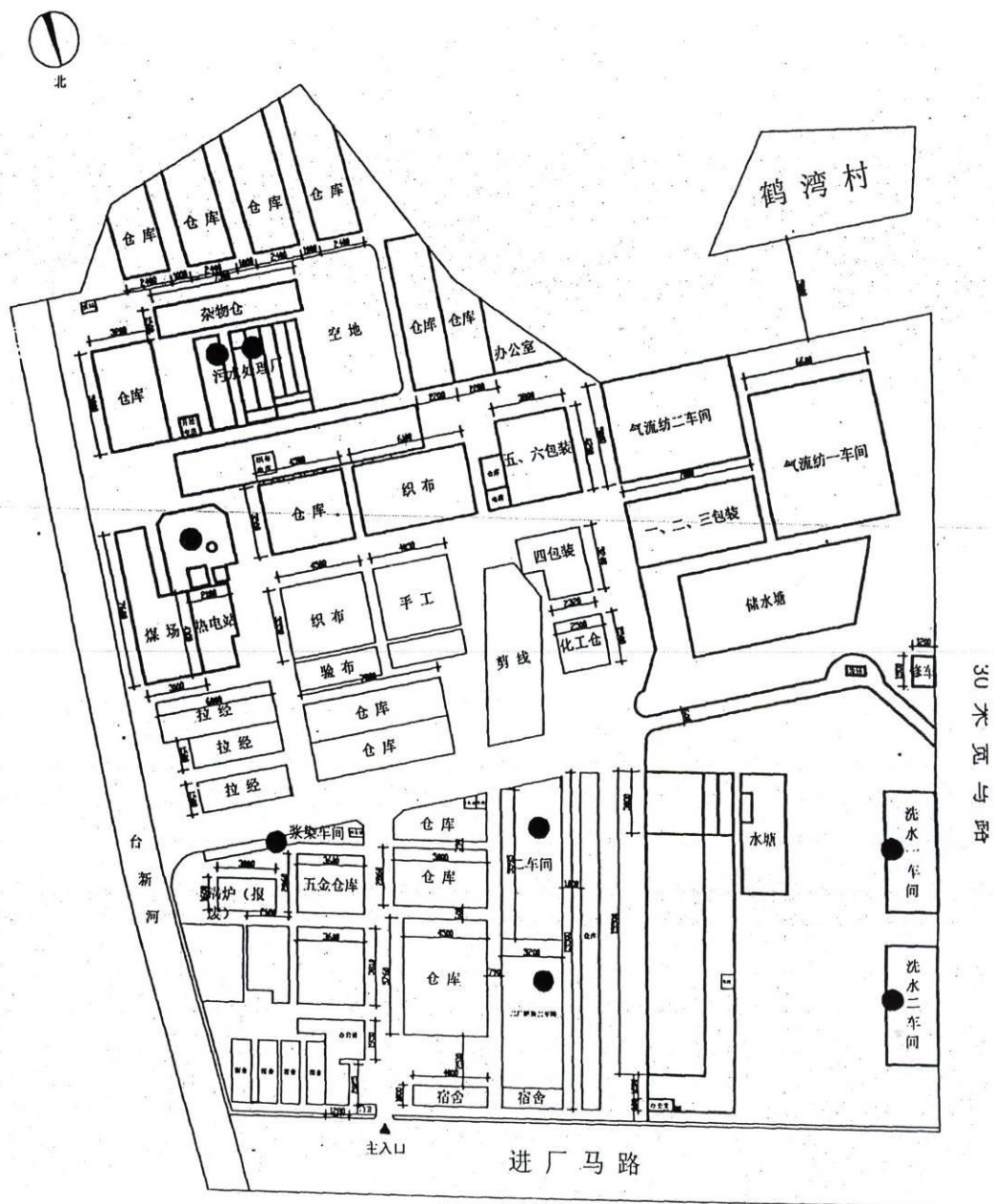


图 3.3-3 企业厂区平面布置

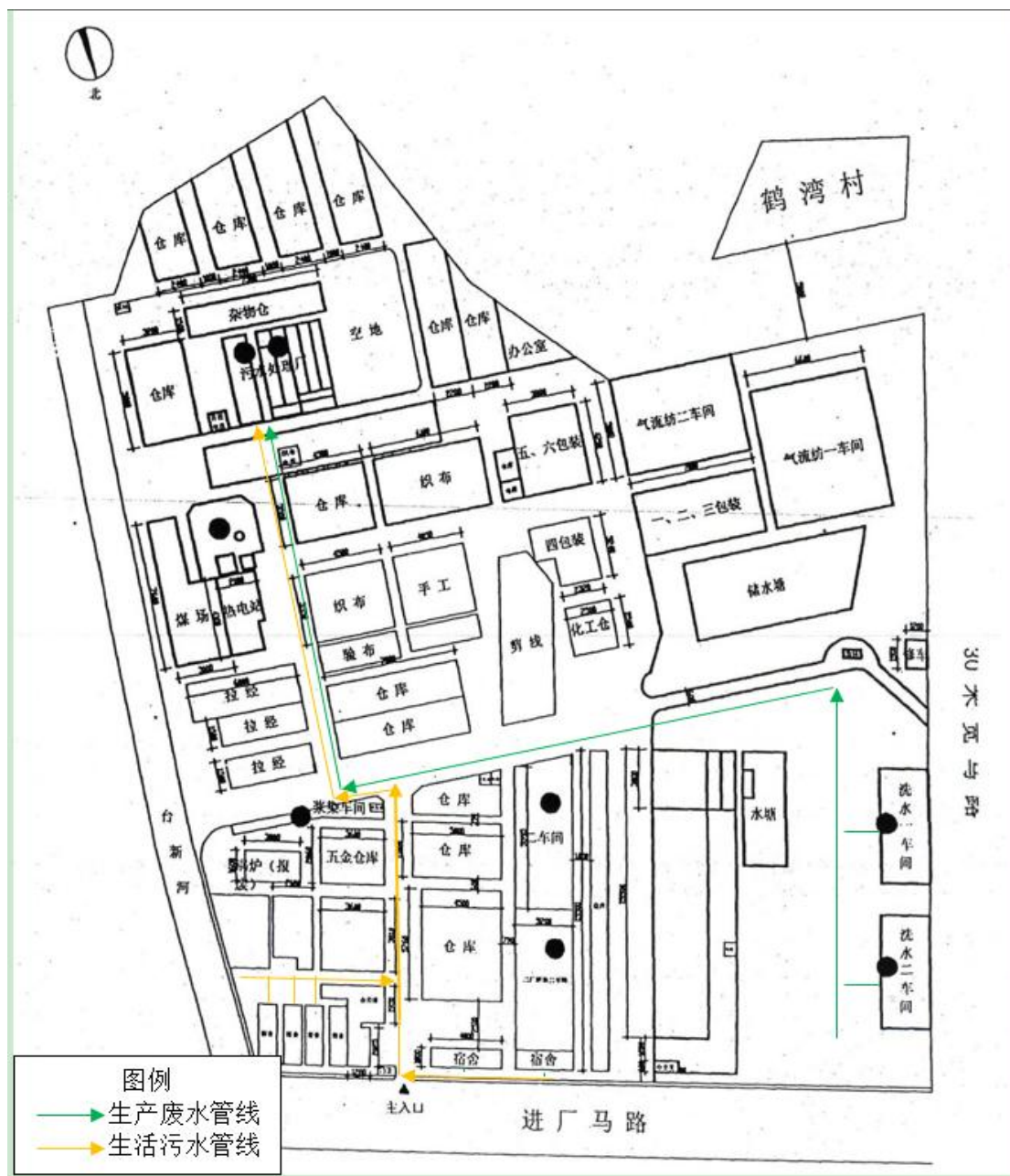


图 3.3-4 企业废水管网

(5) 产排污情况分析

废水：（1）浆染废水：牛仔布生产过程中产生的废水，主要污染物为染料、硫化物、浆料和助剂，主要特点是碱性强、有机污染物浓度高、色度高、硫化物高、水质水量变化大。（2）洗水废水：企业采用的洗水工序主要有普洗、酵洗、石磨等，废水产生工序为洗漂和脱水等。洗水废水中主要污染物为浮石渣、短纤以及牛仔服饰上洗下的染料、浆料和助剂。废水特点是含有大量悬浮物，有机污染物和色度不高、水质水量变化大。（3）染整废水：主要来源于针织布的印花及染色工艺，与浆染废水相比，pH、色度和有机污染物浓度均较低。（4）缩水

定型废水：水量少，含有少量的染料、变性淀粉、染料分解物和助剂，SS、色度和有机污染物浓度均较低。

企业厂内建设有日处理能力 4800m³ 的印染废水处理设施，采用集水调节、厌氧生化、活性污泥好氧生化、中沉、接触氧化、终沉等治理工艺，对生产废水及生活污水处理达标后排放，最终进入潭江。

废气：锅炉燃煤产生的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物。废气采用布袋除尘和双碱法脱硫处理后，经烟囱排放。

固体废弃物：企业产生的固体废物主要包括布屑约 300t/年，污水处理系统产生的湿污泥约 2160 吨/年，煤渣煤灰 8750 吨/年。布屑拟交回收商回收，污泥拟送垃圾填埋场处理，煤渣煤灰送砖厂作烧砖用。

(6) 对本地块的影响

染整厂主要生产工艺为纺纱、浆染、漂洗和脱水等工序组装，生产过程中使用的原辅料如染料及其助剂等在使用过程中可能产生六价铬、镉、苯胺等污染物，这些污染物可能扩散至厂界外影响项目地块。另外企业原煤堆场可能产生扬尘以及燃烧的烟尘等通过大气沉淀等方式，可能对地块造成多环芳烃（苯并芘）、重金属砷、汞、氟化物等的污染。

3.3.2.2 英发门业

(1) 企业概况

英发门业厂为私人家具组装、安装小型工厂，厂房占地面积约 2233 平，经营范围为全屋木制家具、铝家具订制以及各种不锈钢门、铝门、淋浴门订制安装工程。经营时间为 2014 年至今。邻近调查地块。

(2) 主要原辅材料

企业主要生产橱柜、衣柜、门板以及不锈钢门、铝门、淋浴门等安装工程，所用到的原材料主要为实木颗粒板、纤维板、实木多层板、封边条、五金配件、热熔胶等，外购获得。

(3) 企业生产工艺

企业无相关环评资料，类比同类型企业进行分析说明。

1) 定制门板的生产流程

主要工艺包括锯切、打孔、封边、转印及组装；板材进厂后人工去除外包装

材料，再根据产品要求，进行切割、打孔，之后进入封边机涂刷木工胶，贴封边条，进行封边（电加热，保持温度 40℃-50℃）使封边条更好地贴合，部分产品根据需要进入转印机进行覆膜转印（电加热，保持温度 50℃-60℃），将完成封边、转印的木板进行组装即为成品。生产工艺见图 3.3-5：

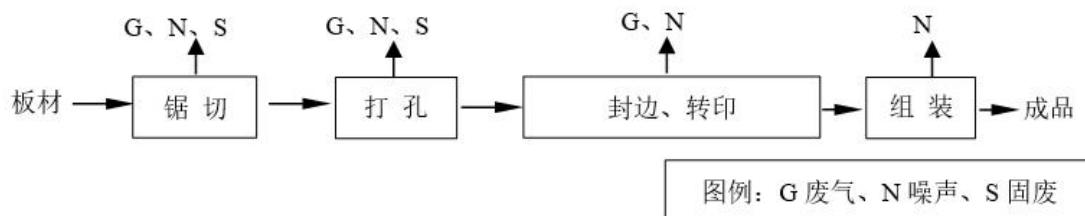


图 3.3-5 生产工艺流程图

2) 铝制门加工及组装

开料：原料经开料设备按一定规格尺寸开料成框架所需大小，此过程会产生金属边角料、金属粉尘及噪声。

冲压：使用冲压设备将开料后的原料冲压成所需形状规格，此过程会产生噪声。

折弯、延展：使用折弯机对原料进行折弯处理，使用拉码机对原料进行拉长延展，此过程仅使金属材料发生物理变形，会产生噪声。

机加工：使用机加工设备对大致成型的板材进行钻、铣、锣、刨等机加工处理，此过程会产生金属边角料、金属粉尘及噪声。

磨边、打磨：使用电磨设备对成型板材进行打磨处理，此过程会产生金属粉尘、噪声。

焊接：使用焊接设备对成型板材进行焊接处理，采用氢弧焊工艺将各部分框架焊接在一起，此过程会产生焊接烟尘、噪声。

组装：①项目采用玻璃清洗机对外购的玻璃进行清洗，清洗采用自来水，仅去除玻璃表面的尘埃，不需添加药剂，清洗后晾干。清洗废水循环回用，不外排。由于玻璃购置时，已被裁剪成项目所需要的规格大小，项目内不需要再进行加工。

②项目需采用介板机对外购的木质中纤板进行开料加工，裁剪成项目所需要的规格大小后，将作为产品门的中间夹层。此过程会有边角料、木屑粉尘及噪声产生。

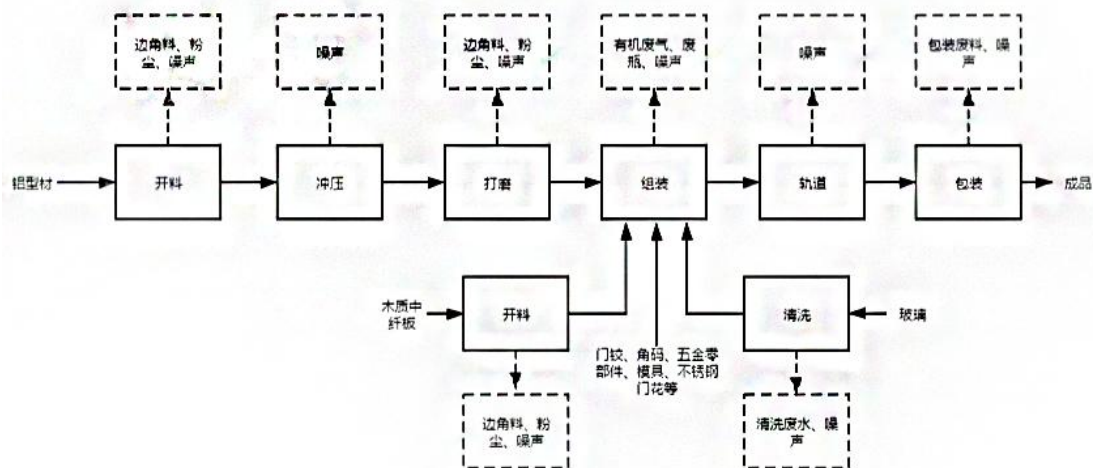


图 3.3-6 企业生产工艺流程

(4) 企业平面布置

企业平面布置如图 3.3-7 所示，大部分区域采用了硬化处理，构筑物具有一定的防风、防雨、防渗能力。



图 3.3-7 企业平面布置图

(5) 产排污情况分析

废气：木制门及家具锯切、打孔工序产生的粉尘，封边、转印工序产生的有机废气；不锈钢板、铝型材开料、机加工、打磨产生的金属粉尘；焊接过程产生的焊接烟尘；组装工序产生的有机废气。

废水：本项目废水主要为清洗废水和职工生活废水，清洗废水经沉淀后全部

回用不外排，生活污水经管网收集后进入南侧迳头污水处理厂处理，达标后排放至台城河。

废气：主要是热熔等胶在干化过程中挥发的一些有机物，其中包括苯、甲苯、二甲苯、非甲烷类总烃等。

固体废物：本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、边角料、废包装材料。边角料、废包装材料集中收集后外售；生活垃圾定期交由环卫部门进行处理。

(6) 对调查地块的影响

企业主要进行木制及铝制家具和门窗的组装及安装工程，废水排放量较少，企业排放的有机废气可能通过扩散、大气沉淀等方式，可能对地块造成少量苯系物等的污染。

3.3.2.3 开平市德诚印刷有限公司

(1) 企业概况

开平市德诚印刷有限公司位于开平市三埠迳头岐阳村十巷 1 号，厂房占地面积约 2500 平，主营复印纸、传真纸、A4 纸。经营时间为 2006 年至今。邻近调查地块。

(2) 主要原辅材料

企业原料主要是纸张，外购获得。

(3) 企业生产工艺

企业无相关环评资料，类比同类企业进行分析说明。

企业主要生产工艺包括切纸、冲孔、检验包装。生产工艺见图 3.3-8：

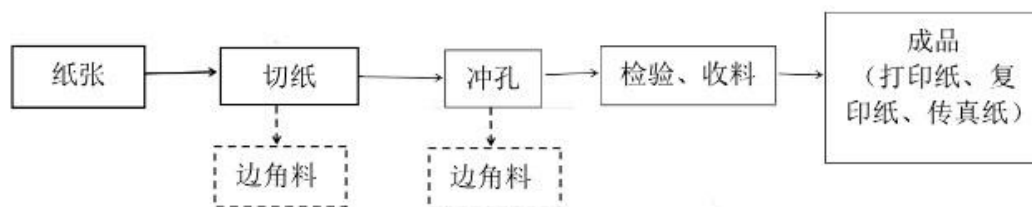


图 3.3-8 生产工艺流程图

(4) 企业平面布置

企业平面布置如图 3.3-9 所示，大部分区域采用了硬化处理，构筑物具有一定的防风、防雨、防渗能力。



图 3.3-9 企业平面布置图

(5) 产排污情况分析

废水：无生产性废水排放，主要为员工生活污水，经管网收集后进入南侧迳头污水处理厂处理，达标后排放至台城河。

固废：边角料及员工生活垃圾，边角料收集后定期外售至物资回收公司，生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

(6) 对调查地块的影响

企业主要外购纸张进行复印纸、传真纸、A4 纸的生产，不产生生产性废水、废气等，边角废料回收处理，其生产经营活动对本项目地块影响较小。

3.3.2.4 小结

项目地块外企业主要从事纺织染整、家具销售及安装，地块外周边企业生产过程中涉及的主要污染物主要为石油烃(C10-C40)、镭、苯胺、苯系物（苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯）、六价铬、苯并（a）芘、重金属汞、砷、总铬、氟化物等。主要是在生产、堆放、运输、生产及维修使用过程中的跑、冒、滴、漏事故等造成污染，对调查地块相邻区域可能造成污染。

3.3.3 地块概念模型

根据收集的资料、人员访谈、现场踏勘以及地块内和周边污染源分布情况，分析确定地块概念模型。地块内历史至今无工业企业、无地上地下管线、无储罐

池体，地块没有发生过污染事件。地块周边疑似污染源主要为东侧 30 米的中源纺织染整有限公司、西南处德诚印刷有限公司、东南侧英发门业有限公司以及西侧相邻地块回填土扰动影响。

3.3.4 污染识别结论

经人员访谈、现场踏勘，地块历史资料收集，本次调查工作对地块的历史情况已有较清晰的认识。

地块历史上经历两个土地权属人时期，八九十年代至 2022 年 3 月为止地块权属为开平市三埠街迳头经济联合社，2022 年 3 月由开平市人民政府三埠街道办事处收储。项目地块历史至今主要用地性质为农用地，地块内无工业企业存在。地块在农用地阶段部分区域用作周边住宅开发施工过程中临时弃土场，堆放填土。地块西侧为朝阳村、西南侧为岐阳村和德诚印刷公司，南侧为吴汉良理工大学、北侧为住宅小区，地块东侧为中源纺织染整三厂有限公司，东南侧英发门业。周边企业与项目地块位置较近，企业生产经营活动中产生的废水、废气等可能对地块的土壤和地下水造成一定的影响。

地块内填土转运过程中使用机械设备及运输车辆等产生石油烃(C10-C40)污染。地块外，邻近企业生产类别为纺织染整、家具制造安装销售，涉及的主要关注污染物为镉、苯胺、苯系物、六价铬、总铬、苯并(a)芘、汞、砷、氟化物。因此，初步确定本次调查中地块关注污染物主要为石油烃(C10-C40)、镉、苯胺、苯系物(苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯)、六价铬、总铬、苯并(a)芘、汞、砷、氟化物。

本项目地块内未从事过工业企业生产经营活动，但地块外邻近有数个企业且用地历史较长，这些企业主要从事纺织印染、家具制造、纸品包装等，企业生产过程中产生的污染物可能对本地块相邻区域造成污染。因此，根据地块与周边企业位置关系，可初步识别项目地块潜在关注区域为西北侧填土扰动区域、东侧靠近中源纺织染整有限公司以及东南侧英发门业区域，潜在关注区域一览表如表 3.3-2 所示。为弄清地块区域内土壤和地下水是否曾受填土和周边企业生产活动的影响，对上述潜在的潜在关注区域实施第二阶段土壤污染状况调查。

表 3.3-2 项目地块潜在关注区域及对应关注污染物识别结果

| 重点关注区域 | 重点关注区域面积 (m ²) | 重点区域识别原因 | 潜在特征污染物 |
|----------------------------------|----------------------------|--|--------------------------|
| 地块西北侧 | 1233.49 | 填土转运过程中使用机械设备及运输车辆等产生石油烃(C10-C40)污染 | 石油烃(C10-C40) |
| 地块东侧 | 1966.78 | 东侧中源公司染整废水跑冒滴漏造成锑、苯胺、六价铬等污染；燃煤产生汞、砷、氟化物、多环芳烃污染 | 锑、苯胺、六价铬、总铬、汞、砷、氟化物、多环芳烃 |
| 地块东南侧 | | 东南侧英发门业公司封边产生的苯系物污染 | 苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯） |
| 重点关注区域总面积(m ²) (叠加后) | 3200.27 | | |



图 3.3-10 地块内潜在关注区域分布图

4 初步调查检测分析

4.1 布点方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）的有关要求，结合专业判断法及系统布点法，对地块进行采样点分布设计。

《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）中指出，初步调查采样点布设应以尽可能捕获污染为原则，布设在重点区域和其他区域内的关键疑似污染位置。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区；涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域；有毒有害物质输送管廊、地下输送管线；污染处理设施区域；固体废物、危险废物储存库；历史上可能的废渣地下填埋区；污染事故影响区域；有异味、异色和明显污染痕迹的区域；其他涉及有毒有害物质的区域等。

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

对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，初步调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（工作单元原则上不超过100m×100m），面积>5000m²的，至少布设3个采样点位。

土壤监测点位数量应满足：地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于3个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于6个。根据地块场地实际施工钻

探情况，采用专业判断和系统布点相结合的原则进行布点。

4.1.2 布点原则

(1) 土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下：①结合场区资料及生产工艺，采用专业判断法在场区重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染情况；②同一土层至少采集1个土壤样品，并现场使用快速检测仪等设备辅助判断具体的采样深度，尽量采集设备读数高，土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；③土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度；④现场采样时根据实际情况（如建筑物，土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

(2) 地下水监测点位布设

为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：①至少设3口以上监测井，场界地下水上游至少设1口监测井，下游至少设2口监测井；②为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；③需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；④一般情况下采样深度应在监测井水面下0.5m以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

(3) 底泥、地表水监测点位布设

①场地内过境水体不作为场地调查重点区域；

②如果场地内有汇集的地表水，则在疑似受污染严重的区域布点；

③场地内的池塘（或湖等）至少取一个底泥样品，若项目污水排入场地内的池塘（或湖等），须在排放口附近取底泥样品。

底泥污染监测采样点以尽可能少的点全面准确地监测出底泥的污染情况，可在地表水采样点协同采集底泥样品。一般用采泥器采集表层底泥样品，必要时可用柱状采样器采集下层底泥样品。

4.1.3 初步采样布点方案

本地块虽然没有工业企业从事过生产活动，但存在填土扰动，且可能受到周

边企业生产经营的影响，故按照工业用地相关要求要求进行布点。

调查地块总面积 7299m²，自 90 年代至今主要作为农用地，2019 年-2020 年部分区域因北侧金色家园小区、东北侧南岸壹号银海小区建设，临时堆放了一定量的弃土。另外考虑地块紧邻中源纺织染整有限公司、英发门业以及德诚印刷有限公司等企业，这些企业生产年限较长，生产过程中废水、废气可能影响到本地块。由 3.3 节可知，项目地块潜在关注区域总面积约 3200.27 平，非重点关注区域面积约 4098.73 平。本次调查采样点布设采用系统布点法布设 6 个监测点，具体布设情况如下：

（1）地块内采用 40×40 米的网格布点，每个采样单元面积不超过 1600m²，布设 6 个土壤监测点。

（2）本次调查布设 2 个土壤对照点，对照点位于地块外附近山地，对照点土壤类型与地块内相同，且未经扰动、周边没有污染源的地方。

（3）考虑到场地的实际情况，同时采集地块内池塘中的水体以及底泥进行监测，进一步判断地块的受污染情况，水塘区域共布设 2 个底泥和 2 个地表水监测点。

（4）此外，考虑区域地下水的流向、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，在地下水流向上游、地下水可能污染较重区域和地下水流向下游间隔分别布设地下水监测点位。本次调查布设 3 个地下水监测井，且将地下水监测井点与土壤采样点合并。

调查地块监测布点情况如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 调查地块土壤监测布点方案

| 点位 | 位置 | 布设原因 | 介质 | 监测指标 |
|-------|------------------------|---|-----|--|
| S1 | 地块东侧靠近中源纺织厂一侧 | 受周边纺织染整厂生产活动的影响，可能造成六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞的污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| S2/W1 | 地块东侧靠近中源纺织厂和英发门业一侧 | 受周边纺织染整厂生产活动的影响，可能造成六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞的污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| | | | 地下水 | pH、浊度、苯并（a）芘、铬（六价）、苯胺、苯系物、镉、镉、铅、铜、镍、汞、砷及可萃取性石油（C10-C40）+总铬、氟化物 |
| S3 | 地块东侧靠近中源纺织厂和英发门业一侧 | 受周边企业生产活动的影响，可能造成六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞的污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| S4/W2 | 地块南侧空地，靠近英发门业和德诚印刷公司一侧 | 南侧道路填土过程使用机械设备所需的机油、润滑油，可能产生石油烃污染，同时可能受周边企业生产活动的影响，可能造成苯系物的污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| | | | 地下水 | pH、浊度、苯并（a）芘、铬（六价）、苯胺、苯系物、镉、镉、铅、铜、镍、汞、砷及可萃取性石油（C10-C40）、总铬、氟化物 |
| S5 | 地块填土区域 | 填土过程使用机械设备所需的机油、润滑油，可能产生石油烃污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| S6/W3 | 地块填土区域 | 填土过程使用机械设备所需的机油、润滑油，可能产生石油烃污染 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并（a）芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| | | | 地下水 | pH、浊度、苯并（a）芘、铬（六价）、苯胺、苯系物、镉、镉、铅、铜、镍、汞、砷及可萃取性石油（C10-C40）、总铬、氟化物 |

| | | | | |
|-------------|----------|-----------------|-----|--|
| DZ01 | 地块西侧绿地 | 对照点 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并 (a) 芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| DZ02 | 地块南侧卫良公园 | 对照点 | 土壤 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并 (a) 芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| DN1/ DW1 | 地块内水塘 | 为反映地表水和地下水的水力联系 | 底泥 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃+六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并 (a) 芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| | | | 地表水 | pH、浊度、苯并 (a) 芘、六价铬、苯胺、苯系物、镉、镉、铅、铜、镍、汞、砷及可萃取性石油 (C10-C40)、总铬、氟化物 |
| DN2/ DW2 | 地块内水塘 | 为反映地表水和地下水的水力联系 | 底泥 | pH、含水率+土壤 45 项+石油烃、六价铬、镉、苯胺、苯系物、苯并 (a) 芘、砷、汞、总铬、氟化物 |
| | | | 地表水 | pH、浊度、苯并 (a) 芘、铬 (六价)、苯胺、苯系物、镉、镉、铅、铜、镍、汞、砷及可萃取性石油 (C10-C40)、总铬、氟化物 |

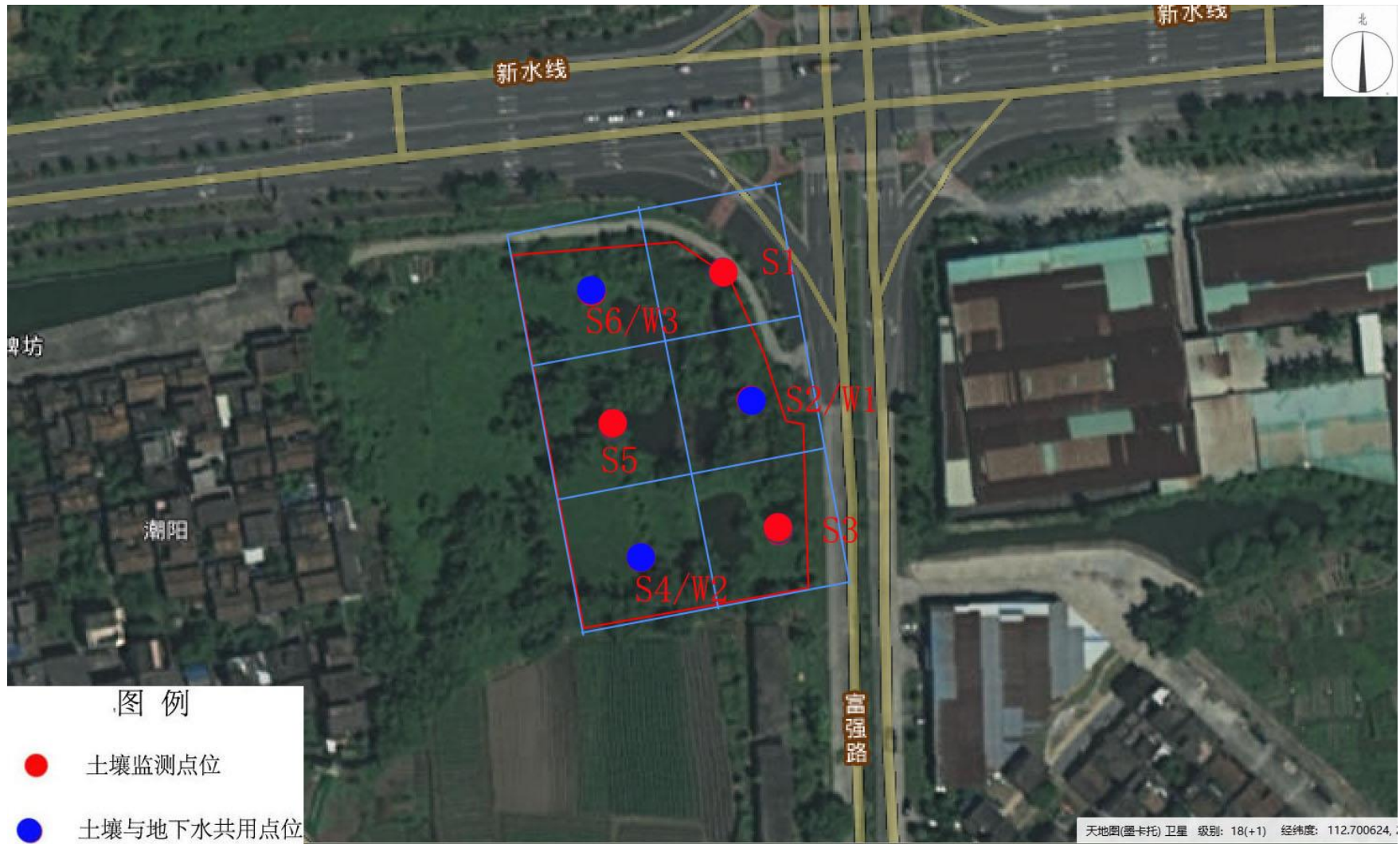


图 4.1-1 地块内土壤及地下水采样点位示意图



图 4.1-2 地块内土壤及地下水采样点位示意图

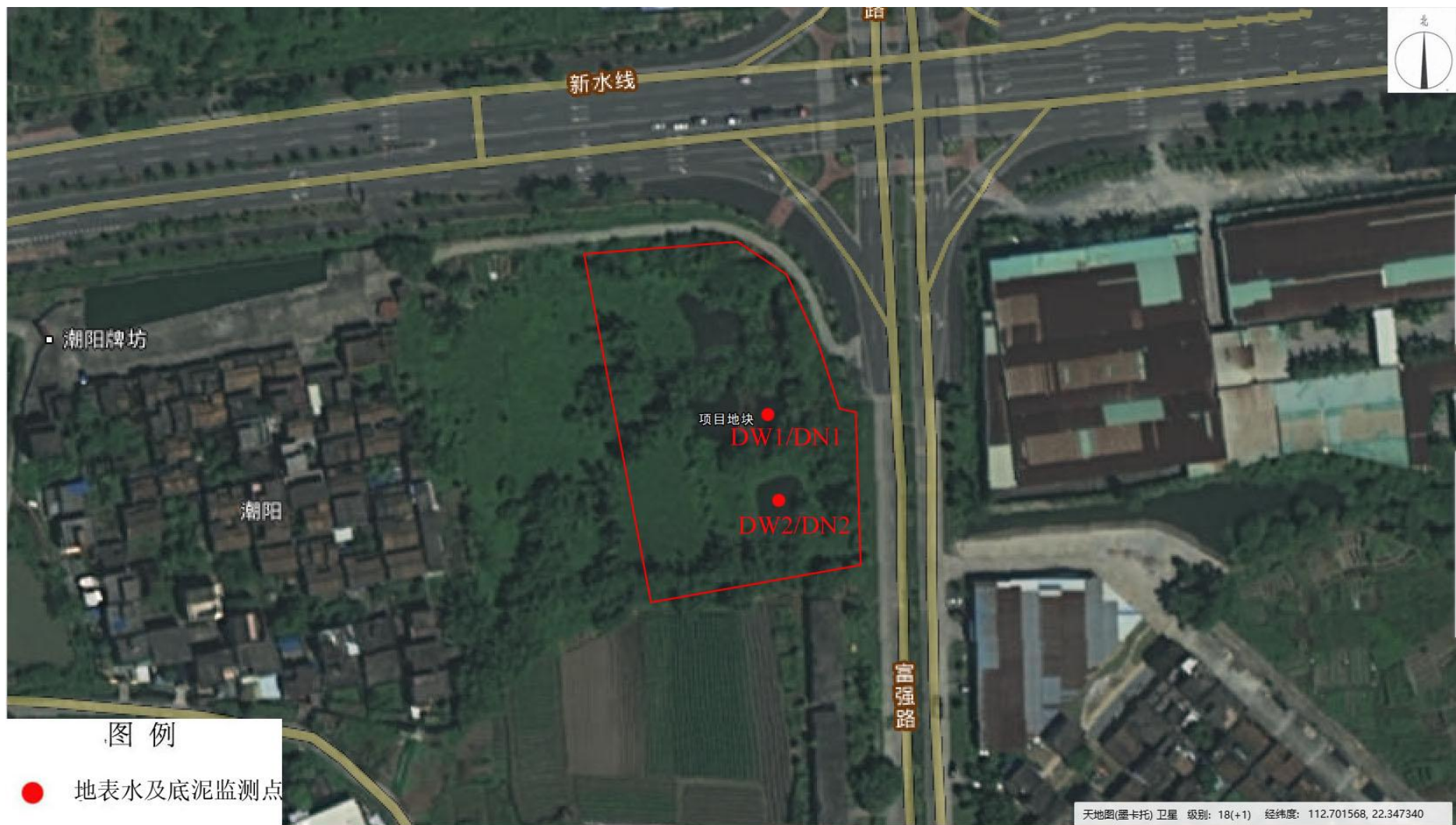


图 4.1-3 地块内底泥及地表水采样点位示意图



图 4.1-4 地块外对照点位示意图

4.1.4 采样深度确定

1、土壤采样深度

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）等的相关要求，初步采样调查的采样深度原则上应至少为5m，并穿透填土层达到原状土层。根据地层实际情况确定最大采样深度。

（1）表层：表层土壤包括地表的填土，但地面存在硬化层（如混凝土、沥青、石材、面砖）一般不作为表层土壤，计量采样深度时应扣除地表硬化层厚度。采样点深度一般为0.5m以内。

（2）下层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）：至少保证一个采样点，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，下层土壤垂向采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加垂向采样数量。

（3）饱和带土壤：至少采集1个土壤样品。如饱和带土壤存在明显污染痕迹，应适当增加送检样品。

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

（5）每隔0.5m采集土壤样品进行现场快速筛查，发现明显污染或目测有油污时增加采样。在满足上述要求的情况下，同一土层鼓励采用现场快速监测设备筛选相关污染物浓度最高点进行采样。

表层土壤和下层土壤具体深度的划分应考虑地块回填土的情况、地块土壤自然分层情况、构筑物及管线埋深和破损情况、污染物释放和迁移情况、土壤特征等因素综合确定。

2、地下水采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、

《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《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）等要求，初步采样以第一个含水层作为调查对象。

（1）应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

（2）一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于存在低密度非水溶性有机物污染物（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等），采样深度应在含水层顶部；对于存在高密度非水溶性有机污染物（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等），采样深度应在含水层底部和不透水层顶部。

4.1.5 监测因子

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)的要求以及地块特征污染物情况，土壤样品选择 pH、含水率、45 种基本项目作为监测因子，其中 7 种重金属、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物；同时，结合地块及周边历史使用状况及平面布置，需关注的特征污染物为：石油烃（C10-C40）、氟化物、总铬、镉、苯胺、苯并（ α ）芘、砷、汞、六价铬、苯系物。

（1）土壤、底泥检测项目如下：

基本理化性质（2 项）：pH、含水率；

1) 基本项目（45 项）

A. 重金属和无机物（7 项）：镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍；

B. 挥发性有机污染物 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；

C. 半挥发性有机污染物 SVOCs（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并（ α ）蒎、苯并（ α ）芘、苯并（b）荧蒎、苯并（k）荧蒎、蒎、二苯并（a,h）

蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘。

2) 特征污染物(与45项重复因子不再单独列出): 石油烃(C10-C40)、氟化物、总铬、镉。

(2) 地下水、地表水监测项目具体包括:

1) 水质基本理化性质(2项): pH、浑浊度(现场检测)

2) 重金属(7项): 镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍;

3) 特征污染物: 石油烃(C10-C40)、氟化物、总铬、镉、苯胺、苯并(α)芘、苯系物。

4.2 样品采集

4.2.1 采样单位

本次调查的现场钻孔工作委托广州复力环保有限公司开展, 采样点样品采集及监测由利诚检测认证集团股份有限公司负责。

4.2.2 采样时间

土壤采样工作于2022年9月2日~9月3日进行, 地下水采样工作于2022年9月8日、10月14日进行, 底泥和地表水采样工作于2022年9月13日、10月14日进行。

4.2.3 采样准备

调查组在开展调查地块土壤污染状况调查项目前将进行采样准备工作, 具体内容包括:

1、现场采样前核查确认了调查地块已基本平整, 为现场采样提供了必要的工作条件;

2、召开工作组调查启动会, 按照制定好的布点采样方案, 明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

3、与地块负责人沟通并确认采样计划, 提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

4、组织进场前安全培训, 包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护、以及事故应急演练等。

5、按照布点采样方案, 开展现场二次踏勘, 根据企业生产设施分布实际情

况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

6、根据检测项目准备土壤采样工具。本项目选用木铲用于重金属、常规项目及半挥发性有机物污染土壤样品采集，使用前用干净刷子和清洗剂清洗土壤采样工具；挥发性有机物采用非扰动采样器采集。

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

8、准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率、氧化还原电位仪等现场仪器，用以测定地下水的状态是否稳定。

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

10、准备人员防护用品，包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

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

4.2.4 土壤样品采集

4.2.4.1 土壤钻孔

1、测量布点

采样前，采用 GPS 定位仪将布设好的土壤、地下水采样点坐标值定位到地块相应位置，并用做好标记，以待采样。

2、土壤钻探

专业钻探设备选用 XY-100 型钻机。在地块内，土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，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

根据 XY-100 型钻机以及实际需要清理地块内钻探作业面，架设钻机。

（2）钻进

利用冲击模式进行钻探，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及

静止水位。

(3) 取样

选用对应采样器进行重金属、非挥发性有机物和半挥发性有机物样品的取样，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，其次采集用于检测 SVOCs 的土壤样品，最后采集用于检测重金属的土壤样品，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、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

(4) 封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

(5) 点位复测

钻孔结束后，使用 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

调查地块土壤钻孔过程的部分现场照片图 4.2-1 所示。各点位岩心照如图 4.2-2 所示。





图 4.2-1 部分土壤钻孔工作照片



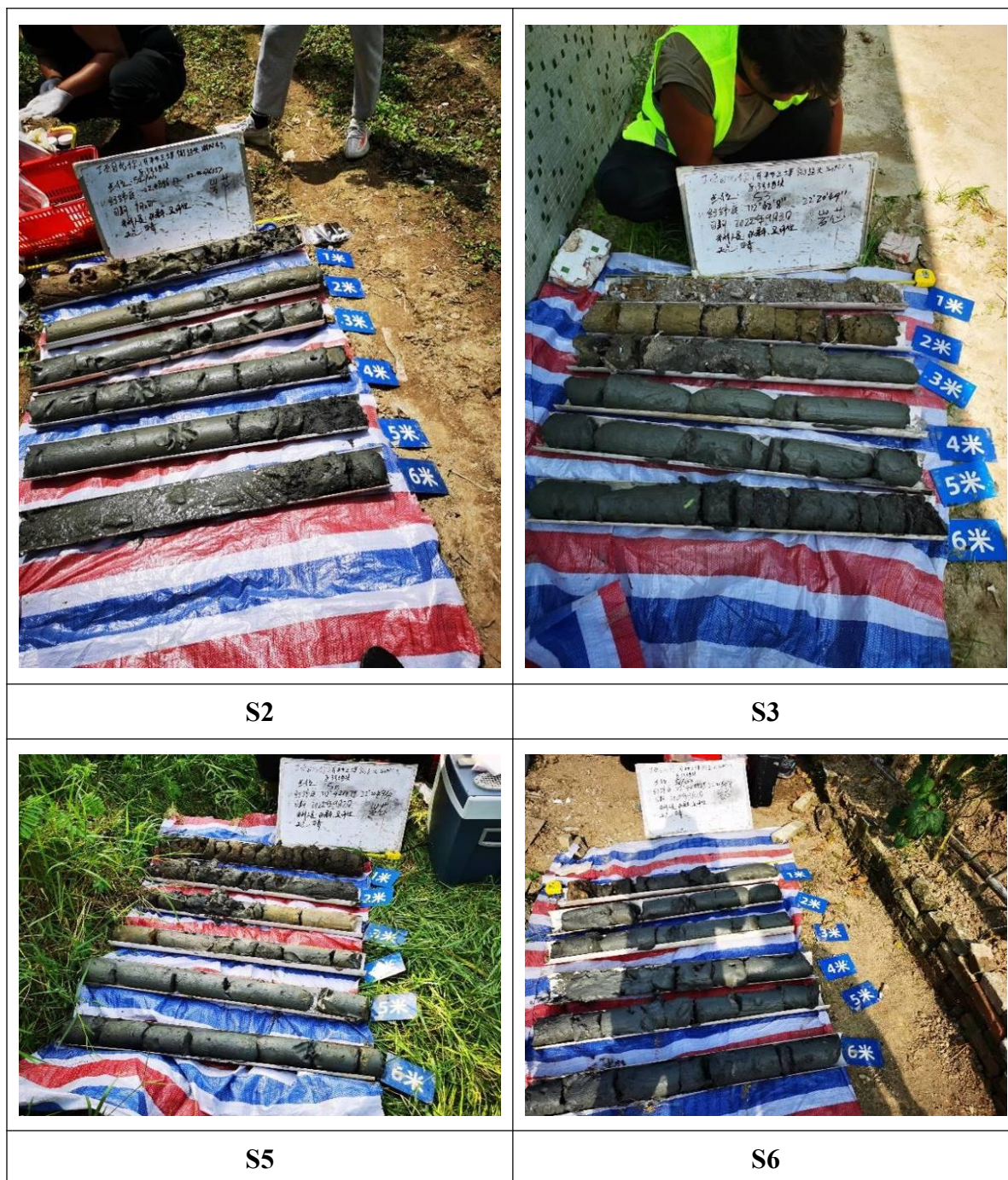


图 4.2-2 岩芯图照片

4.2.4.2 土壤样品采集

本次现场采样工作由初步调查土壤样品的采集要求遵照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《工业企业土壤污染状况调查评估与修复工作指南（试行）》的要求进行，本次土壤污染初步调查的样品采集由利诚检测认证集团股份有限公司完成。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）样品取样

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：

用木勺剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集约 2g 原状岩芯的土壤样品，分别是 3 个加入转子的 VOC 瓶和 3 个加有 10mL 甲醇（色谱级）保护剂的 VOC 瓶，为防止将保护剂溅出，在推入时将样品瓶略微倾斜。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，将包含样品号、检测项目、采样日期等信息的样品标签贴到样品瓶上。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）样品取样

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

（3）重金属和理化性质样品取样

采集重金属及理化性质样品时，用木铲刮去外层土壤，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。现场尽量采集土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集的土壤样品具有代表性。土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

土壤样品采集情况详见图 4.2-3。



XRF



PID



VOCs 样品采集



VOCs 样品采集



SVOCs 样品采集



SVOCs 样品采集



重金属样品采集



重金属样品采集

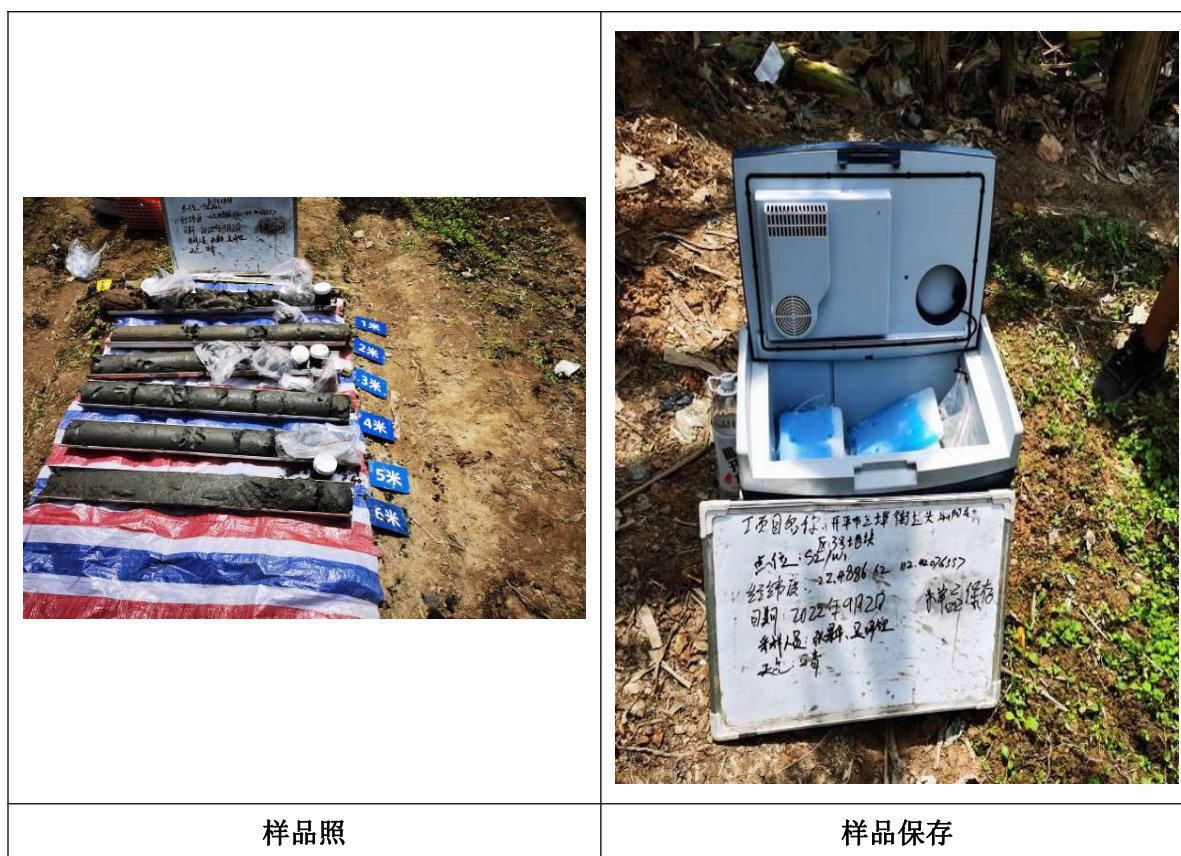


图 4.2-3 现场土壤样品采集过程

4.2.5 地下水样品采集

4.2.5.1 地下水监测井建设

本项目地下水采样井建设包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

(1) 钻孔

采用 XY-100 型钻机进行土孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

(2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填

充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土和水泥作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土和水泥充分膨胀、水化和凝结。

(5) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井作业。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

(6) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。建井详情见表 4.2-1，建井工作照见图 4.2-4。

表 4.2-1 建井情况记录表

| 井号 | 井深(m) | 井管直径(mm) | 井管材料 | 滤水管长度(m) | 滤料型式 | 建井时间 | 采样时间 |
|----|-------|----------|------|----------|------|----------|----------|
| W1 | 6.0 | 63 | PVC | 5.0 | 石英砂 | 2022.9.2 | 2022.9.8 |
| W2 | 6.0 | 63 | PVC | 5.0 | 石英砂 | 2022.9.2 | 2022.9.8 |
| W3 | 6.0 | 63 | PVC | 5.0 | 石英砂 | 2022.9.3 | 2022.9.8 |



地下水井建井—包滤网

地下水井建井--下管

地下水井建井--放石英砂

地下水井建井--止水膨润土放入

图 4.2-4 地下水监测井建设

4.2.5.2 地下水样品采集

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》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《水质采样技术指导》（HJ494-2009）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 ± 0.1 pH 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。地下水样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样洗涤 2、3 次。

（1）挥发性有机物（VOCs）样品的采集

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至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。VOCs 水样用 40mL 棕色玻璃盛装。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）样品的采集

采集半挥发性有机物的样品时，出水口流速要控制在 0.2L/min~0.5/min，将水注满容器，上部不留空气，并加入抗坏血酸 0.01-0.02g 除去残余氯，用 1L 棕色玻璃瓶盛装。

（3）重金属样品采集

采集时应控制出水口流速低于 1L/min，重金属的样品采集完成后加酸固定，用 250mL 塑料瓶盛装。

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，并在 24 小时内送回实验室待检。样品采

集工作照见图 4.2-5。





图 4.2-5 地下水样品采集

4.2.6 底泥和地表水体样品采集

4.2.6.1 底泥样品采集

本项目采集地块内 2 处池塘的底泥，利用采样器将底泥捞上来，进行样品采集和包装，然后贴上标签，应避免阳光直照，在通风的地方阴干，然后进行和土壤一样的分析检测步骤，采样工作照见图 4.2-6。

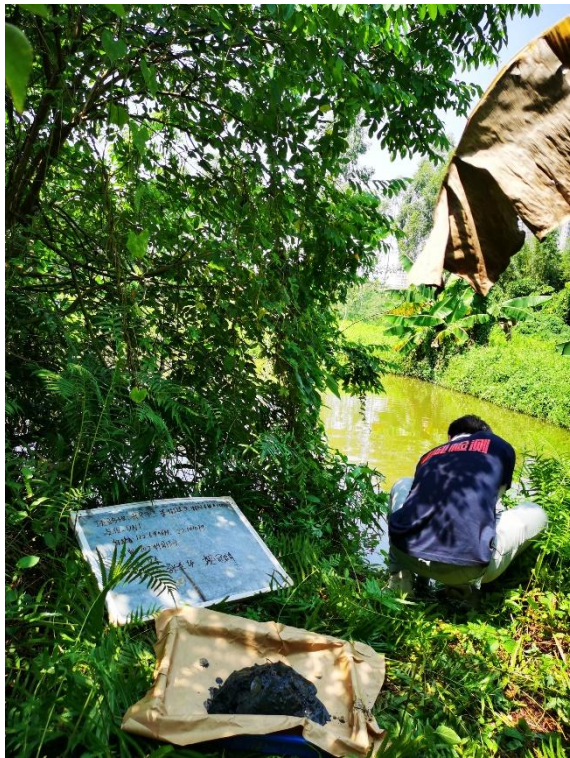




图 4.2-6 底泥样品采集

4.2.6.2 地表水样品采集

本项目采集地块内 2 处池塘的地表水体，利用地表水体采样器将水提上来，

然后进行和地下水采样一样的操作步骤，最后贴上标签，运送回实验室待检，采样工作照见图 4.2-7。





DW2 采样照片

图 4.2-7 地表水样品采集

4.2.7 样品采集情况统计

调查地块土壤采样工作于 2022 年 9 月 2 日~2022 年 9 月 3 日完成，地块内共布设土壤采样钻孔点 6 个，记作 S1~S6，地块外设置对照土壤采样点 2 个，记作 DZ01 和 DZ02。

调查地块地下水采样工作于 2022 年 9 月 8 日、10 月 14 日完成，地块内共设置地下水水质监测点 3 个，记作 W1~W3。

调查地块底泥和地表水采样工作于 2022 年 9 月 13 日、10 月 14 日完成，

地块内共设置底泥和地表水监测点 2 个，记作 DN1/DW1~DN2/DW2。

地块土壤采样点、地下水水质监测点、地表水、底泥采样点采样监测信息分别见表 4.2-2-表 4.2-5。

表 4.2-2 土壤监测信息一览表

| 监测点位 | 钻探深度/m | 采样深度/cm | VOCs 采样位置/cm | X | Y | 土壤质地 | 土壤湿度 | 样品数量/组 | 监测指标 | 初见水位 | 备注 | | |
|------|--------|---------|--------------|-------------|--------------|------|------|--------|---|---|---|--------|--------|
| S1 | 6 | 0-50 | 20 | 2472844.820 | 38366257.139 | 轻壤土 | 干 | 4 | pH、含水率+GB36600 中基本 45 项、镉、苯、石油烃（C10-C40）、总铬、氟化物 | 1.5m | / | | |
| | | 120-150 | 120 | | | 中壤土 | 潮 | | | | / | | |
| | | 300-320 | 320 | | | 重壤土 | 重潮 | | | | 已达到原土层 | | |
| | | 500-520 | 520 | | | 中壤土 | 潮 | | | | / | | |
| S2 | 6 | 0-50 | 20 | 2472806.153 | 38366280.019 | 中壤土 | 潮 | 4 | | pH、含水率+GB36600 中基本 45 项、镉、苯、石油烃（C10-C40）、总铬、氟化物 | 0.8m | / | |
| | | 80-100 | 80 | | | 粘土 | 湿 | | | | | 已达到原土层 | |
| | | 270-300 | 270 | | | 粘土 | 重潮 | | | | | / | |
| | | 470-500 | 470 | | | 粘土 | 湿 | | | | | / | |
| S3 | 6 | 0-50 | 20 | 2472749.474 | 38366288.660 | 中壤土 | 潮 | 4 | | | pH、含水率+GB36600 中基本 45 项、镉、苯、石油烃（C10-C40）、总铬、氟化物 | 1.8m | / |
| | | 180-200 | 180 | | | 重壤土 | 潮 | | | | | | / |
| | | 350-400 | 350 | | | 砂壤土 | 重潮 | | | | | | 已达到原土层 |
| | | 520-540 | 520 | | | 粘土 | 湿 | | | | | | / |

| 监测点位 | 钻探深度/m | 采样深度/cm | VOCs 采样位置/cm | X | Y | 土壤质地 | 土壤湿度 | 样品数量/组 | 监测指标 | 初见水位 | 备注 | | |
|------|--------|---------|--------------|-------------|--------------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| S4 | 6 | 0-50 | 20 | 2472742.642 | 38366252.394 | 中壤土 | 潮 | 4 | pH、含水率 | 1.4m | / | | |
| | | 140-160 | 140 | | | 中壤土 | 潮 | | | | / | | |
| | | 320-340 | 320 | | | 重壤土 | 极潮 | | | | 已达到原土层 | | |
| | | 520-540 | 520 | | | 砂壤土 | 重潮 | | | | / | | |
| S5 | 6 | 0-50 | 20 | 2472814.225 | 38366236.154 | 中壤土 | 潮 | 4 | | pH、含水率 | 1.9m | / | |
| | | 220-250 | 220 | | | 中壤土 | 潮 | | | | | / | |
| | | 360-380 | 360 | | | 粘土 | 湿 | | | | | 已达到原土层 | |
| | | 520-540 | 520 | | | 砂壤土 | 重潮 | | | | | 已达到原土层 | |
| S6 | 6 | 0-50 | 20 | 2472838.155 | 38366233.321 | 中壤土 | 潮 | 4 | | | pH、含水率 | 0.8m | / |
| | | 120-140 | 120 | | | 中壤土 | 潮 | | | | | | / |
| | | 300-340 | 320 | | | 中壤土 | 潮 | | | | | | 已达到原土层 |
| | | 500-530 | 520 | | | 砂壤土 | 湿 | | | | | | / |
| DZ01 | / | 0-50 | 0-20 | 2472814.935 | 38366201.486 | 砂土 | 潮 | 1 | pH、含水率 | | | / | / |

| 监测点位 | 钻探深度/m | 采样深度/cm | VOCs采样位置/cm | X | Y | 土壤质地 | 土壤湿度 | 样品数量/组 | 监测指标 | 初见水位 | 备注 |
|------|--------|---------|-------------|-------------|--------------|------|------|--------|--|------|----|
| DZ02 | / | 0-50 | 0-20 | 2472701.436 | 38366296.930 | 砂土 | 潮 | 1 | +GB36600 中基本 45 项、镉、苯、石油烃 (C10-C40)、总铬、氟化物 | / | / |

表 4.2-3 地下水监测采样信息一览表（第一次采样）

| 采样点位 | X | Y | 对应土点编号 | 监测井位置 | 采样位置 | 井深(m) | 水位(m) | 样品状态 | 监测项目 |
|------|-------------|--------------|--------|------------------|----------------|-------|-------|----------------|--|
| W1 | 2472806.153 | 38366280.019 | S2 | 地下水中上游, 靠近地块东侧位置 | 地下水潜水面 0.5m 以下 | 5.76 | -6.19 | 淡黄色、无气味、无浮油、微浊 | pH、浊度、六价铬、镉、苯胺、苯系物(苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯)、苯并(a)芘及可萃取性石油(C10-C40)、汞、镉、砷、铅、镍、总铬、氟化物 |
| W2 | 2472742.642 | 38366252.394 | S4 | 地下水下游、靠近地块西南角位置 | | 5.80 | -5.89 | 淡黄色、无气味、无浮油、微浊 | |
| W3 | 2472838.155 | 38366233.321 | S6 | 地下水上游、靠近地块西北侧位置 | | 5.00 | -6.91 | 淡黄色、无气味、无浮油、微浊 | |

表 4.2-4 地表水监测采样信息一览表

| 采样点位 | X | Y | 采样点位置 | 采样位置 | 样品状态 | 监测项目 |
|------|---|---|-------|------|------|------|
|------|---|---|-------|------|------|------|

| | | | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------------|--------------------|----------------|--|
| DW1 | 2472771.553 | 38366284.930 | 池塘水面以下 0.5m 处 | 水面下 0.5m 范 围 | 淡黄色、无气味、无浮油、微浊 | pH、浊度、六价铬、镉、苯胺、苯系物（苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯）、苯并（a）芘及可萃取性石油（C10-C40）、汞、镉、砷、铅、镍、总铬、氟化物 |
| DW2 | 2472826.935 | 38366270.459 | 池塘水面以下 0.5m 处 | | 淡黄色、无气味、无浮油、微浊 | |

表 4.2-5 底泥监测采样信息一览表

| 采样点位 | X | Y | 采样点位置 | 样品状态 | 监测项目 |
|------|-------------|--------------|-------------|------|--|
| DN1 | 2472771.553 | 38366284.930 | 靠近地块西北角位置 | 黑、臭味 | pH、含水率+GB36600 中基本 45 项、镉、苯、石油烃（C10-C40）总铬、氟化物 |
| DN2 | 2472826.935 | 38366270.459 | 靠近地块西北角偏北位置 | 黑、臭味 | |

4.3 样品流转与保存

4.3.1 样品流转

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°C，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。

4.3.2 样品保存

4.3.2.1 土壤样品保存

检测项目不同，样品的保存方式不同，金属项目样品用聚四氟乙烯袋或磨口棕色玻璃瓶、无机物项目样品用磨口棕色玻璃瓶收集样品、挥发性和半挥发性有机物项目样品用带聚四氟乙烯密封瓶盖的棕色玻璃瓶收集样品，依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）以及相关检测标准样品保存条件要求对样品进行保存，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤样品保存条件

| 检测项目 | 容器 | 保存时间和保存条件 |
|------|-----------------------|----------------|
| pH 值 | 聚乙烯袋 | <4°C，密封保存 |
| 水分 | 250ml 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶 | <4°C，密封保存 |
| 汞 | 聚乙烯袋 | 28d，<4°C，密封保存 |
| 砷 | 聚乙烯袋 | 180d，<4°C，密封保存 |

| 检测项目 | 容器 | 保存时间和保存条件 |
|---|-----------------------|-------------------------------|
| 铅、镉、镍、铜、锑 | 聚乙烯袋 | 180d, <4°C, 密封保存 |
| 六价铬 | 聚乙烯袋 | 风干, 萃取后 30d, <4°C, 密封保存 |
| 半挥发性有机物、多环芳烃 | 250mL 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶 | 萃取前 10d, <4°C, 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°C, 避光密封保存 |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 250ml 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶 | 样品 14d, 提取液 40d, <4°C, 避光密封保存 |

土壤样品采集时间为 2022 年 9 月 2 日~9 月 3 日, 根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 以及相关检测标准样品保存条件要求的保存条件和样品保存时间, 分析室前处理时间和检测时间均在有样品效期内完成。

4.3.2.2 地下水样品保存

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》(HJ164-2020) 以及相关检测标准对样品进行保存(注明除外), 详见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水样品保存条件

| 检测项目 | 容器 | 保存时间和保存条件 |
|---|------------------------|---------------------------------|
| pH 值 | 250ml 聚乙烯瓶 | 现场测定/ 实验室方法: 12h, <4°C, 密封保存 |
| 浊度 | 250ml 聚乙烯瓶 | 现场测定/ 实验室方法: 48h, <4°C, 密封保存 |
| 砷、汞 | 250ml 聚乙烯瓶 | 14d, 盐酸酸化, 低温避光保存 |
| 铜、镍、铅、镉、锑 | 250ml 聚乙烯瓶 | 14d, 硝酸酸化, 低温避光保存 |
| 六价铬 | 250ml 聚乙烯瓶 | 24h, <4°C, 避光密封保存 |
| 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 1000ml 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶 | 样品 14d, 提取液 40d, <4°C, 避光密封保存 |
| 半挥发性有机物 | 1000ml 带聚四氟乙烯密封瓶盖棕色玻璃瓶 | 样品 7d, 提取液 30d, <4°C, 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 | 14d, <4°C, 避光密封保存 |

地下水样品采集时间为 2022 年 9 月 8 日、10 月 14 日, 根据《地下水环境

监测技术规范》（HJ164-2020）以及相关检测标准样品保存条件要求的保存条件和样品保存时间，分析室前处理时间和检测时间均在样品有效期内完成。

4.3.2.3 底泥和地表水样品保存

底泥样品的保存条件参考土壤样品的保存条件，地表水样品的保存条件参考地下水样品的保存条件。

4.4 样品测试分析

4.4.1 分析检测方案

本次样品分析检测工作由利诚检测认证集团股份有限公司完成，检测方法参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）土壤样品分析方法和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水样品分析方法，底泥样品检测方法参考土壤的检测方法，地表水样品检测方法参考地下水的检测方法。具体详见表 4.4-1 和表 4.4-2。

表 4.4-1 地表水和地下水检测项目、检测方法、使用仪器及方法检出限

| 样品 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|---------|------|------|---------------|------------------------|---------|------|
| 地下水、地表水 | 1 | pH 值 | HJ1147-2020 | 多参数水质检测仪 /S0312-003 | / | 无量纲 |
| | 2 | 浊度 | HJ1075-2019 | 便携式浊度仪 /S0070-004 | 0.3 | NTU |
| | 3 | 六价铬 | GB/T7467-1987 | 紫外可见分光光度计/S0001-001 | 0.004 | mg/L |
| | 4 | 镉 | HJ700-2014 | 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.00005 | mg/L |
| | 5 | 铜 | HJ700-2014 | 电感耦合等离子体质谱仪/S0002-005 | 0.00008 | mg/L |
| | 6 | 铅 | HJ700-2014 | 电感耦合等离子体质谱仪/S0002-005 | 0.00009 | mg/L |
| | 7 | 镍 | HJ776-2015 | 电感耦合等离子体发射光谱仪 | 0.007 | mg/L |
| | 8 | 总汞 | HJ694-2014 | 原子荧光光度计 /S0240-001 | 0.00004 | mg/L |
| | 9 | 砷 | HJ694-2014 | 原子荧光光度计 /S0240-002 | 0.0003 | mg/L |

| 样品 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|----|------|--|------------|---------------------------------|----------|------|
| | 10 | 氟化物 | HJ84-2016 | 离子色谱仪 /S0143-003 | 0.006 | mg/L |
| | 11 | 苯 | HJ639-2012 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-003 | 0.0004 | mg/L |
| | 12 | 甲苯 | HJ639-2012 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-003 | 0.0003 | mg/L |
| | 13 | 间,对-二甲苯 | HJ639-2012 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-003 | 0.0005 | mg/L |
| | 14 | 邻-二甲苯 | HJ639-2012 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-003 | 0.0002 | mg/L |
| | 15 | 乙苯 | HJ639-2012 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-003 | 0.0003 | mg/L |
| | 16 | 总铬 | HJ776-2015 | 电感耦合等离子体 发射光谱仪 /S0002-003 | 0.03 | mg/L |
| | 17 | 镉 | HJ694-2014 | 原子荧光光度计 /S0240-002 | 0.0002 | mg/L |
| | 18 | 苯胺 | HJ822-2017 | 气相色谱质谱联用 仪/S0107-004 | 0.000057 | mg/L |
| | 19 | 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | HJ894-2017 | 气相色谱仪 /S0004-011 | 0.01 | mg/L |
| | 20 | 苯并[a]芘 | HJ478-2009 | 高效液相色谱仪 /S0151-004 | 0.000004 | mg/L |

表 4.4-2 土壤和底泥检测项目、检测方法、使用仪器及方法检出限

| 样品类别 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|-----------|------|------|----------------|-------------------------|-------|-------|
| 土壤、 底泥 | 1 | pH 值 | HJ962-2018 | pH 计 /S0027-003 | / | 无量纲 |
| | 2 | 砷 | HJ680-2013 | 原子荧光光度计 /S0240-002 | 0.01 | mg/kg |
| | 3 | 镉 | GB/T17141-1997 | 原子吸收分光光度 计/S0002-001 | 0.01 | mg/kg |
| | 4 | 汞 | HJ680-2013 | 原子荧光光度计 /S0240-001 | 0.002 | mg/kg |
| | 5 | 六价铬 | HJ1082-2019 | 原子吸收分光光度 计/S0002-004 | 0.5 | mg/kg |
| | 6 | 铜 | HJ491-2019 | 原子吸收分光光度 计/S0002-004 | 1 | mg/kg |

| 样品类别 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|------|------|--|-------------|---------------------|--------|-------|
| | 7 | 镍 | HJ491-2019 | 原子吸收分光光度计/S0002-004 | 3 | mg/kg |
| | 8 | 铅 | HJ491-2019 | 原子吸收分光光度计/S0002-004 | 10 | mg/kg |
| | 9 | 总铬 | HJ491-2019 | 原子吸收分光光度计/S0002-004 | 4 | mg/kg |
| | 10 | 总氟化物 | HJ873-2017 | 氟离子选择电极/S0087-003 | 63 | mg/kg |
| | 11 | 锑 | HJ680-2013 | 原子荧光光度计/S0240-002 | 0.01 | mg/kg |
| | 12 | 硝基苯 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.09 | mg/kg |
| | 13 | 苯胺 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.08 | mg/kg |
| | 14 | 苯并[a]蒽 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 15 | 苯并[a]芘 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 16 | 苯并[b]荧蒽 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.2 | mg/kg |
| | 17 | 苯并[k]荧蒽 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 18 | 蒽 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 19 | 二苯并[a,h]蒽 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 20 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.1 | mg/kg |
| | 21 | 萘 | HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-004 | 0.09 | mg/kg |
| | 22 | 2-氯酚 | HJ703-2014 | 气相色谱仪/S0004-015 | 0.04 | mg/kg |
| | 23 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | HJ1021-2019 | 气相色谱仪/S0004-011 | 6 | mg/kg |
| | 24 | 四氯化碳 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0013 | mg/kg |
| | 25 | 氯仿 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0011 | mg/kg |

| 样品类别 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|------|------|--------------|------------|---------------------|--------|-------|
| | 26 | 氯甲烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0010 | mg/kg |
| | 27 | 1,1-二氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 28 | 1,2-二氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0013 | mg/kg |
| | 29 | 1,1-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0010 | mg/kg |
| | 30 | 顺式-1,2-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0013 | mg/kg |
| | 31 | 反式-1,2-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0014 | mg/kg |
| | 32 | 二氯甲烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0015 | mg/kg |
| | 33 | 1,2-二氯丙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0011 | mg/kg |
| | 34 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 35 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 36 | 四氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0014 | mg/kg |
| | 37 | 1,1,1-三氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0013 | mg/kg |
| | 38 | 1,1,2-三氯乙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 39 | 三氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 40 | 1,2,3-三氯丙烷 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 41 | 氯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0010 | mg/kg |
| | 42 | 苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0019 | mg/kg |
| | 43 | 氯苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 44 | 1,2-二氯苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0015 | mg/kg |

| 样品类别 | 项目序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测仪器及编号 | 方法检出限 | 单位 |
|------|------|---------|------------------------|---------------------|--------|-------|
| | 45 | 1,4-二氯苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0015 | mg/kg |
| | 46 | 乙苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 47 | 苯乙烯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0011 | mg/kg |
| | 48 | 甲苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0013 | mg/kg |
| | 49 | 对、间-二甲苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| | 50 | 邻-二甲苯 | HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪/S0107-003 | 0.0012 | mg/kg |
| 土壤 | 51 | 含水率 | HJ613-2011 | 千分之一天平/S0024-001 | / | % |
| 底泥 | 52 | 含水率 | GB17378.5-2007 (19) | 万分之一天平/S0025-001 | / | % |

4.4.2 土壤样品前处理

本次调查土壤样品的实验室分析指标为 pH 值、水分、氟化物、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属、VOCs、SVOCs。根据各检测项目的检测标准（方法）要求，相应样品的前处理方法见表 4.4-3。

表 4.4-3 土壤样品的分析前处理/预处理步骤

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|------|------------|---|
| 1 | 水分 | HJ613-2011 | 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 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|---------|-----------------|---|
| | | | 立即测定带盖容器和烘干土壤的总质量 m_2 ，精确至 0.01g。 |
| 2 | pH 值 | HJ962-2018 | 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 | HJ491-2019 | 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°C~100°C 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°C 加热飞硅 30min，稍冷；②加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150°C~170°C 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 | GB/T2105.1-2008 | ①称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1)现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次；②冷却，稀释至刻度线后摇匀，待测。 |
| 5 | 砷 | GB/T2105.2-2008 | ①称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1)现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次；②冷却，稀释至刻度线后摇匀，放置。分取一定量的上清液于 50mL 比色管中，加入相应比例的硫脲抗坏血酸溶液，定容，摇匀放置，上清液待测。 |
| 6 | 六价铬 | HJ1082-2019 | 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°C~95°C，消解 60 分钟。取下消解瓶，冷却至室温。用 0.45 μ m 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。 |
| 7 | 镉 | GB/T17141-1997 | 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°C~100°C 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°C 加热飞硅 30min，稍冷；加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150°C~170°C 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。 |
| 8 | 半挥发性有机物 | HJ834-2017 | 称取适量样品于小烧杯，加入替代物与硅藻土混匀，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，收集全部萃取液至 K-D 接收管中，用 K-D 浓缩样品至小于 1ml，采用 SPE 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，加入内标并定容至 1.0mL，待测。 |
| 9 | 挥发性有 | HJ605-2011 | 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。 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|---|-------------|---|
| | 机物 | | |
| 10 | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | HJ1021-2019 | 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。 |

4.4.3 地下水样品前处理

本次调查地下水样品的实验室分析指标包括 pH 值、浊度、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、重金属、VOCs (苯系物)、SVOCs (苯并(a)芘)。根据各检测项目的检测标准 (方法) 要求，相应样品的前处理方法见表 4.4-4。

表 4.4-4 地下水样品的分析前处理/预处理步骤

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|------|---------------|---|
| 1 | 汞 | HJ694-2014 | 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 | HJ694-2014 | 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 | 铜 | HJ700-2014 | 取 100ml 样品，置于 200ml 烧杯中，加入 5ml 浓硝酸，于电热板上加热消解，蒸发至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 高氯酸，继续消解，蒸发至 1ml，冷却，加水溶解残渣，通过中速滤纸，移入容量瓶中，定容至 100ml，待测。 |
| 4 | 铅 | HJ700-2014 | 取 50ml 水样放入 200ml 烧杯中，加入硝酸 5ml，在电热板上加热消解（不要沸腾）蒸至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 过氧化氢，继续消解，直至 1ml 左右。如果消解不完全,再加入硝酸 5ml 和过氧化氢 2ml,再次蒸至 1ml 左右。取下冷却,加水溶解残渣用水定容至 50ml，待测。 |
| 5 | 镍 | HJ700-2014 | 准备移取 50ml 水样于烧杯中，加入 5ml 硝酸在电热板上加热消解，蒸发至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸 2m 高氯酸，继续加热消解直至 1ml 左右，取下冷却，加水溶解残渣，过滤、用水定容至 50ml，待测。 |
| 6 | 镉 | HJ700-2014 | 取 50ml 水样放入 200ml 烧杯中，加入硝酸 5ml，在电热板上加热消解（不要沸腾）。蒸至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 过氧化氢，继续消解,直至 1ml 左右。如果消解不完全,再加入硝酸 5ml 和过氧化氢 2ml,再次蒸至 1ml 左右。取下冷却,加水溶解残渣,用水定容至 50ml，待测。 |
| 7 | 六价铬 | GB/T7467-1987 | 取 50ml 水样于 50ml 比色管中，加入 0.5ml 硫酸溶液和 0.5ml 磷酸溶液，摇匀，加入 2ml 二苯碳酰二肼溶液，摇匀，放置 5-10min，待测。 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|---|------------|--|
| 8 | 锑 | HJ694-2014 | 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，加水稀释定容，混匀，待测。 |
| 9 | 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | HJ894-2017 | 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。 |
| 10 | 挥发性有机物 | HJ639-2012 | 取 10ml 样品到样品瓶中，再加入内标和替代物标准溶液，待测。 |
| 11 | 半挥发性有机物 | HJ478-2009 | 将 1L 自然澄清的水样加入到 2L 的分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇，直至氯化钠完全溶解，用氢氧化钠溶液调节水样 pH 值，使 pH>11，加入 60ml 二氯甲烷，液液萃取 2min 以上，并适当放气释放溶剂产生的压力，萃取后静置 10min，让有机相和水相分离，若有乳化现象，要进行破乳处理，收集溶剂萃取液于锥形瓶中，再重复萃取两次，将萃取液合并。用硫酸溶液调节样品使 pH<2，用无水硫酸钠 (>3g) 对萃取液脱水处理，放置 30min，将装有提取液的萃取杯放入高通量真空平行浓缩仪中，设置相应的转速，水浴温度和真空梯度，将提取液浓缩至 0.5ml 左右，放入适量的内标中间液，并定容至 1ml 混匀后转移至 2ml 进样瓶中，待测。 |

4.4.4 地表水样品前处理

本次调查地表水样品的实验室分析指标包括 pH 值、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、重金属、VOCs (苯系物)、SVOCs (苯并(a)芘)。

根据各检测项目的检测标准(方法)要求，相应样品的前处理方法见表 4.4-5。

表 4.4-5 地表水样品的分析前处理/预处理步骤

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|------|------------|--|
| 1 | 汞 | HJ694-2014 | 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 | HJ694-2014 | 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 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|--|-------------------|---|
| | | | 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 | 铜 | HJ700-20 14 | 取 100ml 样品，置于 200ml 烧杯中，加入 5ml 浓硝酸，于电热板上加热消解，蒸发至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 高氯酸，继续消解，蒸发至 1ml，冷却，加水溶解残渣，通过中速滤纸，移入容量瓶中，定容至 100ml，待测。 |
| 4 | 铅 | HJ700-20 14 | 取 50ml 水样放入 200ml 烧杯中，加入硝酸 5ml，在电热板上加热消解（不要沸腾）蒸至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 过氧化氢，继续消解，直至 1ml 左右。如果消解不完全,再加入硝酸 5ml 和过氧化氢 2ml,再次蒸至 1ml 左右。取下冷却,加水溶解残渣用水定容至 50ml，待测。 |
| 5 | 镍 | HJ700-20 14 | 准备移取 50ml 水样于烧杯中，加入 5ml 硝酸在电热板上加热消解，蒸发至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸 2m 高氯酸，继续加热消解直至 1ml 左右，取下冷却，加水溶解残渣，过滤、用水定容至 50ml，待测。 |
| 6 | 镉 | HJ700-20 14 | 取 50ml 水样放入 200ml 烧杯中，加入硝酸 5ml，在电热板上加热消解（不要沸腾）。蒸至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 过氧化氢，继续消解,直至 1ml 左右。如果消解不完全,再加入硝酸 5ml 和过氧化氢 2ml,再次蒸至 1ml 左右。取下冷却,加水溶解残渣,用水定容至 50ml，待测。 |
| 7 | 六价铬 | GB/T7467 -1987 | 取 50ml 水样于 50ml 比色管中，加入 0.5ml 硫酸溶液和 0.5ml 磷酸溶液，摇匀，加入 2ml 二苯碳酰二肼溶液，摇匀，放置 5-10min，待测。 |
| 8 | 铈 | HJ694-20 14 | 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，加水稀释定容，混匀，待测。 |
| 9 | 可萃取性 石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) | HJ894-20 17 | 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。 |
| 10 | 挥发性有机物 | HJ639-20 12 | 取 10ml 样品到样品瓶中，再加入内标和替代物标准溶液，待测。 |
| 11 | 半挥发性有机物 | HJ478-20 09 | 将 1L 自然澄清的水样加入到 2L 的分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇，直至氯化钠完全溶解，用氢氧化钠溶液调节水样 pH 值，使 pH>11，加入 60ml 二氯甲烷，液液萃取 2min 以上，并适当放气释放溶剂产生的压力，萃取后静置 10min，让有机相和水相分离，若 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|------|--------|---|
| | | | 有乳化现象，要进行破乳处理，收集溶剂萃取液于锥形瓶中，再重复萃取两次，将萃取液合并。用硫酸溶液调节样品使 pH<2，用无水硫酸钠 (>3g) 对萃取液脱水处理，放置 30min，将装有提取液的萃取杯放入高通量真空平行浓缩仪中，设置相应的转速，水浴温度和真空梯度，将提取液浓缩至 0.5ml 左右，放入适量的内标中间液，并定容至 1ml 混匀后转移至 2ml 进样瓶中，待测。 |

4.4.5 底泥样品前处理

本次调查底泥样品的实验室分析指标为 pH 值、总石油烃 (C₁₀-C₄₀)、重金属、VOCs、SVOCs。

根据各检测项目的检测标准(方法)要求,相应样品的前处理方法见表 4.4-6。

表 4.4-6 底泥样品的分析前处理/预处理步骤

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|---------|-------------|---|
| 1 | pH 值 | HJ962-2018 | 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。 |
| 2 | 铜、铅、镍、锌 | HJ491-2019 | 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°C~100°C 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°C 加热飞硅 30min，稍冷；②加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150°C~170°C 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。 |
| 3 | 汞 | HJ680-2013 | ①称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1) 现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次；②冷却，稀释至刻度线后摇匀，待测。 |
| 4 | 砷 | HJ680-2013 | ①称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1) 现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次；②冷却，稀释至刻度线后摇匀，放置。分取一定量的上清液于 50mL 比色管中，加入相应比例的硫脲抗坏血酸溶液，定容，摇匀放置，上清液待测。 |
| 5 | 六价铬 | HJ1082-2019 | 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°C~95°C，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。 |

| 序号 | 分析项目 | 标准方法名称 | 样品前处理（预处理）处理步骤 |
|----|---|----------------|---|
| 6 | 镉 | GB/T17141-1997 | 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°C~100°C 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°C 加热飞硅 30min，稍冷；②加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150°C~170°C 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 | 半挥发性有机物 | HJ834-2017 | 称取适量样品于小烧杯，加入替代物与硅藻土混匀，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，收集全部萃取液至 K-D 接收管中，用 K-D 浓缩样品至小于 1ml，采用 SPE 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，加入内标并定容至 1.0mL，待测。 |
| 8 | 挥发性有机物 | HJ605-2011 | 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) | HJ1021-2019 | 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。 |

4.5 质量保证与质量控制

4.5.1 现场采样质量控制

调查组采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先进行校正。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。在 PID 读数，土壤样品采集中均使用新的一次性的手套。

1、设备入场：现场监测点位经过勘探仪器勘探地下和建设单位确认地下没有管、线等重要设施后，施工方将探钻设备器件由车载入场，设备经过施工方卸载摆放，架设组装后由液压叉车将设备位移至监测点位。

2、设备角度调整：探钻设备在测点不断调整角度和水平，保证设备在探钻时保证塔架平稳，以防塔架在施工过程倾塌造成严重事故。

3、钻井取岩心：采用专业直推式机械钻探法，采用 XY-100 型钻机取样。用土壤取样钻机取土样，每钻进 1 米必须更换一次性土壤套管，保证土壤不受外界污染。施工人员将土柱放置相应的 PVC 管片上后，再次操纵钻机向下

探钻 100cm，钻取 100cm 土柱，重复如此步骤，直到完成监测方案的要求。

4、岩芯存放：岩芯箱由直径为 15cm，长 1m 的 PVC 管切半组合而成，施工人员操纵钻机将钻头取上来后，用水压将钻头里的土柱压出钻头，按顺序从地表到深层摆放土柱，直到满足监测方案的要求。

5、施工方钻取深度，获取岩芯达到监测方案相关要求后，移开设备，拆除设备，清洗钻头，装载设备，有序离场。

6、封孔：若该点位不设地下水监测井则钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存，废水同样需要用塑料桶进行收集，不得任意排放，防止造成二次污染。最后，每个钻孔均应采用无污染土料进行回填，必要时，还需进行地面恢复。

7、地下水建井：监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑物等步骤。监测井所采用的构筑物材料不改变地下水的化学成分，不采用裸井作为地下水水质监测井。

8、井位高程及坐标测量：建井完成后，进行井位坐标测量及井管顶的高程测量。测量精度能满足一般工程测量的精度即可。

9、地下水洗井：地下水采样需在建井洗井（洗井水体积达 3 倍以上井内水体积，并对出水水质进行测定，出水水质应同时满足浊度和电导率连续三次的测定的变化在 10%以内和 pH 值连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内）24 小时后进行，并需进行采样前洗井（采样前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 时或者当浊度和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 ± 0.1 pH 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 5 倍以上）。

10、地下水样品采集：地下水样品采集在采样前的洗井完成后 2 小时内完成，水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管，一井一根提水用的尼龙绳。取水位置为井中储水的中部。装样前，容器先用井水荡洗 2~3 次，除 pH 现场测定外，其余项目按要求使用不同的容器装满水样不留气泡，加入固定剂，密封保存。地下水样品的保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求进行或则《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）的要求进行。同时做全程空白样及采集 10%的平行样。

11、岩心状记录：用竹铲剖开岩心，观察岩心颜色，在相关记录表上填写，同时分析土壤的组成，用相关术语描述土壤性质并填写与记录表中。

12、土壤样品采集：用手取土壤芯样，放于 PVC 材料的样品槽中，摆放整齐，按土壤取样不同深度采集样品。采集样品时，应尽快采集有机物样品，为避免样品挥发，使用非扰动土壤采样器采集约 5-10g 样品，置于预先称量重量，装有 10ml 甲醇的棕色 VOCs 分析专用瓶中，盖好，贴好标签，冷藏保存；采集半挥发性有机物、石油烃的样品时，放于带聚四氟乙烯垫 250mL 棕色玻璃瓶，装满，冷藏保存。用于分析金属指标的样品，采集 1000g 以上样品装入聚乙烯袋，把袋内空气挤出后密封保存。

13、底泥样品采集：采集样品时，应尽快采集有机物样品，为避免样品挥发，使用非扰动土壤采样器采集约 5-10g 样品，置于预先称量重量，装有 10ml 甲醇的棕色 VOCs 分析专用瓶中，盖好，贴好标签，冷藏保存；采集半挥发性有机物、石油烃的样品时，放于带聚四氟乙烯垫 250mL 棕色玻璃瓶，装满，冷藏保存。用于分析金属指标的样品，采集 1000g 以上样品装入聚乙烯袋，把袋内空气挤出后密封保存。

14、地表水样品采集：装样前，容器先用井水荡洗 2~3 次，除 pH 现场测定外，其余项目按要求使用不同的容器装满水样不留气泡，加入固定剂，密封保存。同时做全程空白样及采集 10% 的平行样。

15、采样过程中佩戴手套，每采集一个样品更换一次手套，防止不同样品之间的交叉污染。在样品采集完成后，在样品标签上清晰填写样品编号、检测项目等采样信息后将样品标签完整贴在样品瓶上并做好现场记录。

4.5.2 样品运输及保存中的质量控制

土壤样品保存方式根据土壤样品分析项目不同而不同。在采样现场样品核对无误后分类装箱，样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。

地下水样品运输时有押运人员押运，样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。水样装箱前将水样容器内外

盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。同一采样点的样品瓶装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。装箱时用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。

底泥样品保存方式根据底泥样品分析项目不同而不同。在采样现场样品核对无误后分类装箱，样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的底泥样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。

地表水样品运输时有押运人员押运，样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。水样装箱前将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。同一采样点的样品瓶装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。装箱时用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。

4.5.3 样品分析过程质量控制

所有样品从采集完成后运输回实验室交接给样品管理员，样品管理员编制检测任务单分发各检测组进行检测。样品从采集、流转、制样、前处理到检测分析全流程的时间严格按照并符合相关检测标准和技术规范的要求，具体流程时间见表 4.5-1。

表 4.5-1 样品时效性一览表

| 检测项目 | 采样时间 | 前处理时间 | 分析时间 | 保存时间 | 标准依据 |
|--|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|--|
| 土壤样品 | | | | | |
| pH | 2022.9.2-2022.9.3 | - | 2022.09.06 | 180d | 《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018 |
| 六价铬 | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.07 | 2022.09.07 | 30d | 《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》HJ1082-2019 |
| 汞 | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.06 | 2022.09.06 | 28d | 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004） |
| 金属（六价铬和汞除外） | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.06 | 2022.09.07 | 180d | |
| 挥发性有机物 | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.03~ 2022.09.05 | 2022.09.05~ 2022.09.06 | 7d | 《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》HJ605-2011 |
| 半挥发性有机物 | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.03~ 2022.09.05 | 2022.09.05~ 2022.09.07 | 10d | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017 |
| 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 2022.9.2-2022.9.3 | 2022.09.03~ 2022.09.05 | 2022.09.06-2022.09.08 | 14d 内提取， 40d 内分析 | 《土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》HJ703-2014 |
| 底泥样品 | | | | | |
| pH | 2022.9.13 | - | 2022.09.16 | 180d | 《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018 |
| 六价铬 | 2022.9.13 | 2022.09.18 | 2022.09.18 | 30d | 《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》HJ1082-2019 |
| 汞 | 2022.9.13 | 2022.09.17 | 2022.09.17 | 28d | 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004） |
| 金属（六价铬和汞除外） | 2022.9.13 | 2022.09.17 | 2022.09.18 | 180d | 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004） |
| 挥发性有机物 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14~ | 7d | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气 |

| 检测项目 | 采样时间 | 前处理时间 | 分析时间 | 保存时间 | 标准依据 |
|--|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|--|
| | | | 2022.09.15 | | 相色谱-质谱法》HJ605-2011 |
| 半挥发性有机物 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14~ 2022.09.15 | 10d | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017 |
| 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 2022.9.13 | 2022.09.14~ 2022.09.15 | 2022.09.15 | 14d 内提取， 40d 内分析 | 《土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》HJ703-2014 |
| 地下水样品 | | | | | |
| pH | 2022.9.8 | - | 2022.09.08 | 12h | 《水质样品的保存和管理》HJ493-2009 |
| 六价铬 | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.09 | 尽快测定，不 宜超过 24h | 《二苯基碳酰二肼分光光度法》HJ1082-2019 |
| 氟化物 | 2022.9.8 | 2022.09.17 | 2022.09.17~ 2022.09.19 | 14d | 《水质无机阴离子的测定-离子色谱法》 (HJ84-2016) |
| 铈 | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.09 | 30d | 《水质-汞、砷、硒、铋和铈的测定-原子荧光法》 (HJ694-2014) |
| 镉 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） |
| 铜 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 铅 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 镍 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 总汞 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 砷 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 10d | |
| 总铬 | 2022.9.8 | 2022.09.17 | 2022.09.17 | 14d | |
| 可萃取性石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ） | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.13 | 14d 内提取， 40d 内分析 | 《水质可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》HJ894-2017 |

| 检测项目 | 采样时间 | 前处理时间 | 分析时间 | 保存时间 | 标准依据 |
|--------------|------------|------------|---------------------------|--------------------|--|
| 挥发性有机物 | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.09~ 2022.09.10 | 14d | 《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012 |
| 苯胺 | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.10 | 7d 萃取, 40d 内分析 | 《水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ822-2017 |
| 苯并[a]芘 | 2022.9.8 | 2022.09.09 | 2022.09.09~ 2022.09.10 | 7d 萃取, 20d 内分析 | 《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效 液相色谱法》HJ478-2009 |
| 地表水样品 | | | | | |
| pH | 2022.9.13 | - | 2022.09.13 | 12h | 《水质样品的保存和管理》HJ493-2009 |
| 六价铬 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14 | 尽快测定, 不 超过 24h | 《二苯基碳酰二肼分光光度法》HJ1082-2019 |
| 镉 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) |
| 铜 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 铅 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 镍 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 总汞 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 30d | |
| 砷 | 2022.10.14 | 2022.10.14 | 2022.10.15 | 10d | |
| 氟化物 | 2022.9.13 | 2022.09.17 | 2022.09.17~ 2022.09.19 | 14d | 《水质无机阴离子的测定-离子色谱法》 (HJ84-2016) |
| 苯胺 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14~ 2022.09.15 | 7d 内萃取, 40d 内分析 | 《水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ822-2017 |
| 总铬 | 2022.9.13 | 2022.09.17 | 2022.09.17 | 14d | 《水质 32 种元素的测定-电感耦合等离子体发射光 谱法》(HJ776-2015) |
| 锑 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14 | 14d | 《水质-汞、砷、硒、铋和锑的测定-原子荧光法》 |

| 检测项目 | 采样时间 | 前处理时间 | 分析时间 | 保存时间 | 标准依据 |
|----------------------|-----------|------------|------------|---------------------|--|
| | | | | | (HJ694-2014) |
| 可萃取性石油烃 (C10-C40) | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.15 | 14d 内提取, 40d 内分析 | 《水质可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定气相色谱法》HJ894-2017 |
| 挥发性有机物 | 2022.9.13 | 2022.09.15 | 2022.09.15 | 14d | 《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012 |
| 苯并[a]芘 | 2022.9.13 | 2022.09.14 | 2022.09.14 | 7d 萃取, 40d 内分析 | 《水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ822-2017 |

4.5.4 实验室质量控制

4.5.4.1 质控要求

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《广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）和相关检测标准方法的要求，本项目利用空白试验、平行样品、标准样品和加标回收试验等手段控制精密度和准确度，以保证土壤检测数据的准确性和可靠性。

土壤现场采样质量控制手段主要包括运输空白样品、全程序空白样品和现场平行样品。其中挥发性有机物每批次采集不少于1个运输空白样品、不少于1个全程序空白样品并且每个样品须采集2个现场平行样品；石油烃和半挥发性有机物每批次采集不少于1个全程序空白样品和不少于5%的现场平行样品；水分每批次采集不少于5%的现场平行样品；六价铬、铜、铅、镍、镉、锌、砷和汞每批次采集不少于5%的现场平行样品。

实验室质量控制手段主要包括实验室空白样品、实验室平行样品、标准样品和加标回收样品。其中pH值每批次分析不少于5%的实验室平行样品；六价铬、铜、铅、镍、镉、锰、砷和汞每批次分析不少于2个实验室空白样品、不少于5%的实验室平行样品、标准样品和加标回收样品；挥发性有机物每批分析不少于1个实验室空白样品、不少于5%的现场平行样品和每个样品的替代物加标回收样品；半挥发性有机物每批次至少分析1个实验室空白样品和至少5%的实验室平行样品和加标回收样品；石油烃每批次至少分析1个实验室空白样品和至少5%的实验室平行样品、空白加标回收和样品加标回收样品。

运输空白样品、全程序空白样品和现场空白样品要求低于相应标准方法检出限，否则表明现场采样或样品运输过程中出现污染，应重新采样；实验室空白样品要求低于相应标准方法检出限，否则应整批样品重新分析。

现场平行样品测定值的相对偏差或差值要求低于相应标准方法的要求，否则应当重新采样。实验室平行样品测定值的相对偏差或差值应符合其检测标准方法、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《重点行业企业用地调查质

量保证与质量控制技术规范（试行）》的较严值，当实验室平行样品测定合格率低于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%-20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。挥发性有机物平行样品中替代物相对偏差应在 25%以内。若现场平行样品或实验室平行样品测定结果均为未检出时无需计算其相对偏差。

标准样品测定值要求符合标准样品证书上给出的标准值及其不确定度范围，否则应整批样品重新分析。加标回收样品的加标回收率应在其检测标准方法和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的较严范围内，当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%-20%的样品作加标回收率的测定，直至合格率大于或等于 70%。石油烃空白加标样品的加标回收率应在 70%-120%，样品加标样品的加标回收率应在 50%-140%。挥发性有机物所有样品中替代物加标回收率均应在 70%-130%，否则应重复分析该样品，若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应，应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 70%-130%。

半挥发性有机物根据《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》（HJ834-2017）、《常规控制图》（GB/T4091-2001）和《数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理》（GB/T4883-2008）的要求建立替代物加标回收控制图，按同一批样品进行统计，利用 Grubbs 法剔除离群值后，计算替代物的平均回收率 ρ 和及相对标准偏差 s ，替代物的回收率应控制在 $\rho \pm 3s$ 之间。

4.5.4.2 土壤样品质控结果

本项目土壤分析项目均按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）等相关检测标准方法的要求实施，且空白试验、平行样品、加标回收样品等质量控制结果合格率均为100%，土壤样品具体质量控制结果汇总见表4.5-2--表4.5-8。

表 4.5-2 土壤样品质控结果汇总

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | | |
|------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|-----------|--------|----|---------|-----------|-----------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| pH值 | 29 | / | / | / | / | 3 | 10.3 | 0.03-0.14 | ≤0.3个pH单位 | 100 | 4 | 13.8 | 0.06-0.19 | ≤0.3个pH单位 | 100 | / | / | / | / | / | 4 | 100 |
| 含水率 | 29 | / | / | / | / | 3 | 10.3 | 0.91-4.4 | ≤5 | 100 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 砷 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 4.3-6.0 | ≤7 | 100 | 3 | 10.3 | 2.4-6.0 | ≤7 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 |
| 镉 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 0 | ±25-±30 | 100 | 3 | 10.3 | 1.7-3.4 | ±25- | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | | | |
|-----------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|--|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| | | | | | | | | | | | | | | ±30 | | | | | | | | | |
| 汞 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 2.8-10.7 | ≤12 | 100 | 3 | 10.3 | 0.031-2.2 | ≤12 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 六价铬 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | / | ≤20 | 100 | 3 | 10.3 | / | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 铜 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 0 | ≤20 | 100 | 3 | 10.3 | 0.59-1.8 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 镍 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 0-2.9 | ≤20 | 100 | 3 | 10.3 | 1.9-3.2 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 铅 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 0-2.6 | ≤20 | 100 | 3 | 10.3 | 0.38-1.6 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 总氟化物(氟化物) | 29 | / | / | 4 | 100 | 3 | 10.3 | 3.5-8.9 | ≤20 | 100 | 4 | 13.8 | 0.13-4.0 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 4 | 100 | |
| 锑 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 2.9-4.1 | ≤7 | 100 | 3 | 10.3 | 0.24-0.87 | ≤7 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |
| 总铬 | 29 | / | / | 6 | 100 | 3 | 10.3 | 0-2.4 | ≤20 | 100 | 3 | 10.3 | 1.2-5.0 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 3 | 100 | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | | |
|-----------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|----|----------|-------------|----------|---------|----|---------|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) |
| 硝基苯 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 72.1-77.6 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯胺 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 69.4-70.6 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[a]蒽 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 76.1-77.7 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[a]芘 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 70.7-72.4 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[b]荧蒽 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 94.9-97.7 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[k]荧蒽 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 55.8-57.0 | 47-119 | 100 | / | / |
| 蒽 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 48.7-54.4 | 47-119 | 100 | / | / |
| 二苯并[a,h]蒽 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 102.0-109.6 | 47-119 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | |
|--|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|-------------|---------|--------|------|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 104.5-110.3 | 47-119 | 100 | / | / |
| 萘 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | <40 | 100 | 4 | 13.8 | / | <40 | 100 | 2 | 6.9 | 72.1-72.4 | 47-119 | 100 | / | / |
| 2-氯酚 | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | / | ≤30 | 100 | 2 | 6.9 | / | ≤30 | 100 | 4 | 13.8 | 63.2-79.3 | 50-140 | 100 | / | / |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 29 | / | / | 2 | 100 | 3 | 10.3 | 2.0-6.9 | ≤25 | 100 | 4 | 13.8 | 0.11-16.3 | ≤25 | 100 | 2(基体) | 6.9 | 94.4-103.1 | 50-140 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2(空白) | 6.9 | 76.4-82.8 | 70-120 | 100 | | |
| 四氯化碳 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 97.4-99.1 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯仿 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 101.6-103.4 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯甲烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 102.1-102.6 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,1-二氯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 100.6-102.5 | 70-130 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|-------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-------------|---------|--------|----|--------|--|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| 乙烷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,2-二氯乙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 101.6-105.5 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1-二氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 97.1-97.8 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 100.3-101.2 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 109.2-110.7 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 二氯甲烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 98.7-101.7 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,2- | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 103.0-104.8 | 70-130 | 100 | / | / | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|--------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-------------|---------|--------|----|--------|--|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| 二氯丙烷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 102.1-105.5 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 107.9-116.2 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 四氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 107.2-109.7 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 99.3-100.8 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 102.8-107.7 | 70-130 | 100 | / | / | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | |
|------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|-------------|---------|--------|------|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 三氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 104.2-105.6 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 107.2-113.5 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 97.6-100.4 | 70-130 | 100 | / | / |
| 苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 103.0-103.9 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 109.6-112.6 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,2-二氯苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 117.7-120.2 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,4-二氯苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 124.5-128.0 | 70-130 | 100 | / | / |
| 乙苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 109.5-111.2 | 70-130 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | |
|---------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|-------------|---------|--------|------|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 苯乙烯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 106.3-108.7 | 70-130 | 100 | / | / |
| 甲苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 104.8-106.3 | 70-130 | 100 | / | / |
| 对、间-二甲苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 109.5-111.2 | 70-130 | 100 | / | / |
| 邻-二甲苯 | 33 | 4 | 100 | 1 | 100 | 3 | 9.1 | / | ≤25 | 100 | 4 | 12.1 | / | ≤25 | 100 | 2 | 6.1 | 106.5-108.1 | 70-130 | 100 | / | / |

表 4.5-3 土壤替代物统计表

| 替代物名称 | 个数 | 加标回收率(%) | 质量要求(%) | 评价结果 |
|--------------|----|------------|---------|------|
| 硝基苯-d5 | 33 | 55.8-72.3 | 45-77 | 合格 |
| 4,4'-三联苯-d14 | 33 | 63.4-70.6 | 33-137 | 合格 |
| 二溴氟甲烷 | 37 | 76.9-90.3 | 70-130 | 合格 |
| 甲苯-d8 | 37 | 87.1-101.4 | 70-130 | 合格 |

| | | | | |
|-------|----|------------|--------|----|
| 4-溴氟苯 | 37 | 90.3-118.0 | 70-130 | 合格 |
|-------|----|------------|--------|----|

4.5.4.3 地下水水质控结果

本次调查地下水检测样品为 W1~W3，检测质控结果见表 4.5-5。

表 4.5-4 地下水样品质控结果汇总

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|----|----------|-----------|----------|---------|----|---------|---|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | |
| pH 值 | 3 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 浊度 | 3 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 六价铬 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 氟化物 | 6 | 2 | 100 | 2 | 100 | 1 | 16.7 | 0.85 | ≤20 | 100 | 2 | 33.3 | 0.12-2.9 | ≤10 | 100 | / | / | / | / | / | / | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | | 有证标样 | | |
|--|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|-----------|------------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 苯胺 | 3 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 33.3 | / | ≤25 | 100 | 2 | 66.7 | 74.0-87.5 | 50-150 | 100 | / | / |
| 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 3 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 33.3 | / | ≤25 | 100 | 1 | 33.3 | 75.1 | 70-120 | 100 | / | / |
| 苯并[a]芘 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 16.7 | 64.4 | 60-120 | 100 | / | / |
| 总铬 | 6 | 2 | 100 | 2 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤25 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤25 | 100 | 1 | 16.7 | 99.0 | 70-120 | 100 | / | / |
| 镉 | 3 | / | / | 2 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 33.3 | / | ≤10 | 100 | 1 | 33.3 | 115.0 | 70-130 | 100 | / | / |
| 苯系物 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(苯基) | 16.7 | 96.0 | 60.0-130.0 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(苯基) | 16.7 | 81.3 | 80.0-120.0 | 100 | | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|----------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|-----|----------|-----------|------------|---------|----|---------|--|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 空白) | | | | | | | |
| 甲苯 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(| 16.7 | 86.4 | 60.0-130.0 | 100 | / | / | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 基体) | | | | | | | |
| 间, 对-二甲苯 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(| 16.7 | 102.9 | 60.0-130.0 | 100 | / | / | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 基体) | | | | | | | |
| 邻-二甲苯 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(| 16.7 | 99.2 | 60.0-130.0 | 100 | / | / | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 基体) | | | | | | | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | |
|------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|-------|----------|-----------|------------|---------|----|---------|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) |
| 乙苯 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(空白) | 16.7 | 98.8 | 80.0-120.0 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | 16.7 | 101.5 | 60.0-130.0 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(空白) | 16.7 | 101.7 | 80.0-120.0 | 100 | | |
| 苯乙烯 | 6 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1 | 16.7 | / | ≤30 | 100 | 1(基体) | 16.7 | 101.4 | 60.0-130.0 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(空白) | 16.7 | 102.2 | 80.0-120.0 | 100 | | |

表 4.5-5 地下水替代物统计表

| 替代物名称 | 个数 | 加标回收率(%) | 质量要求(%) | 评价结果 |
|-------|----|------------|---------|------|
| 苯胺-d5 | 6 | 76.0-122.5 | 50-150 | 合格 |
| 二溴氟甲烷 | 10 | 87.3-127.4 | 70-130 | 合格 |
| 甲苯-D8 | 10 | 82.0-102.5 | 70-130 | 合格 |
| 4-溴氟苯 | 10 | 98.2-126.8 | 70-130 | 合格 |
| 十氟联苯 | 8 | 50.5-51.5 | 50-130 | 合格 |

4.5.4.4 底泥样品质控结果

本次调查底泥样品质控结果见表 4.5-7。

表 4.5-7 底泥样品质控结果汇总

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | |
|------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| pH 值 | 3 | / | / | / | / | 1 | 33.3 | 0.1 | ≤0.3个pH | 100 | 1 | 33.3 | 0.04 | ≤0.3个pH | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|---------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|---|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| | | | | | | | | | 单位 | | | | | 单位 | | | | | | | | | |
| 含水率 | 3 | / | / | / | / | 1 | 33.3 | 1.7 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 砷 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 2.7 | ≤7 | 100 | 1 | 33.3 | 2.9 | ≤7 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 镉 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 0 | ±25 | 100 | 1 | 33.3 | 0.61 | ±30 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 汞 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 9.7 | ≤12 | 100 | 1 | 33.3 | 9.9 | ≤12 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 六价铬 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | / | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | / | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 铜 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 0 | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | 0.54 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 镍 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 0 | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | 4.2 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 铅 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 0 | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | 0.26 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 总氟化物 (氟化物) | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 2.0 | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | 3.8 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 锑 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 5.6 | ≤7 | 100 | 1 | 33.3 | 4.5 | ≤7 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |
| 总铬 | 3 | / | / | 2 | 100 | 1 | 33.3 | 3.2 | ≤20 | 100 | 1 | 33.3 | 0.26 | ≤20 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 100 | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | |
|---------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 硝基苯 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 71.4 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯胺 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 57.7 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[a]蒽 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 74.3 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[a]芘 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 68.8 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[b]荧蒽 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 88.9 | 47-119 | 100 | / | / |
| 苯并[k]荧蒽 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 55.8 | 47-119 | 100 | / | / |
| 蒽 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 53.3 | 47-119 | 100 | / | / |
| 二苯并[a,h]蒽 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 90.3 | 47-119 | 100 | / | / |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 86.8 | 47-119 | 100 | / | / |
| 萘 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | / | <40 | 100 | 1 | 33.3 | 66.2 | 47-119 | 100 | / | / |
| 2-氯酚 | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | / | ≤30 | 100 | 1 | 33.3 | / | ≤30 | 100 | 2 | 66.7 | 61.6-61.8 | 50-140 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | |
|--|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|----------|---------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 3 | / | / | 1 | 100 | 1 | 33.3 | 12.5 | ≤25 | 100 | 1 | 33.3 | 4.0 | ≤25 | 100 | 1(基体) | 33.3 | 68.3 | 50-140 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(空白) | 33.3 | 87.8 | 70-120 | 100 | | |
| 四氯化碳 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 94.9 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯仿 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 98.3 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯甲烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 104.1 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,1-二氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 97.5 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,2-二氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 97.8 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,1-二氯乙烯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 97.3 | 70-130 | 100 | / | / |
| 顺式-1,2-二氯乙烯(顺-1,2-二氯乙 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 97.9 | 70-130 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|-------------------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|--|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| 烯) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 反式-1,2-二氯乙烯(反-1,2-二氯乙烯) | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 100.3 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 二氯甲烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 98.9 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,2-二氯丙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 97.6 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 96.6 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 102.8 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 四氯乙烯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 103.0 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 96.4 | 70-130 | 100 | / | / | |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 96.4 | 70-130 | 100 | / | / | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | |
|---------------------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|----|---------|----------|---------|--------|----|--------|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) |
| 三氯乙烯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 99.7 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 101.9 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯乙烯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 96.3 | 70-130 | 100 | / | / |
| 苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 98.8 | 70-130 | 100 | / | / |
| 氯苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 104.2 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,2-二氯苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 111.7 | 70-130 | 100 | / | / |
| 1,4-二氯苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 114.6 | 70-130 | 100 | / | / |
| 乙苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 104.7 | 70-130 | 100 | / | / |
| 苯乙烯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 102.5 | 70-130 | 100 | / | / |
| 甲苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 100.6 | 70-130 | 100 | / | / |
| 对、间-二甲苯(间-二甲苯+对-二甲) | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 104.7 | 70-130 | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|-------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|----|----------|-----------|----------|---------|----|---------|--|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | |
| 苯) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 邻-二甲苯 | 5 | 2 | 100 | 1 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | / | ≤25 | 100 | 1 | 20.0 | 103.9 | 70-130 | 100 | / | / | |

表 4.5-6 底泥替代物统计表

| 替代物名称 | 个数 | 加标回收率(%) | 质量要求(%) | 评价结果 |
|--------------|----|------------|---------|------|
| 硝基苯-d5 | 5 | 62.7-68.7 | 45-77 | 合格 |
| 4,4'-三联苯-d14 | 5 | 66.7-71.0 | 33-137 | 合格 |
| 二溴氟甲烷 | 7 | 89.6-92.8 | 70-130 | 合格 |
| 甲苯-d8 | 7 | 89.6-94.7 | 70-130 | 合格 |
| 4-溴氟苯 | 7 | 88.7-100.9 | 70-130 | 合格 |

4.5.4.5 地表水质控结果

本次调查地表水样品质控结果见表 4.5-8。

表 4.5-8 地表水样品质控结果汇总

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|---|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|----|----------|------------|----------|---------|----|----------|-----------|----------|---------|----|---------|---|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | |
| pH 值 | 2 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 六价铬 | 4 | 1 | 100 | 1 | 100 | 1 | 25.0 | / | ≤ 20 | 100 | / | / | / | / | / | | | | | | 1 | 100 | |
| 氟化物 | 4 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 25.0 | 0.25 | ≤ 20 | 100 | 1 | 25.0 | 6.3 | ≤ 10 | 100 | | | | | | / | / | |
| 苯胺 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤ 25 | 100 | 2 | 100 | 71.0-82.5 | 50-150 | 100 | / | / | |
| 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | 12.0 | ≤ 25 | 100 | 1 | 50.0 | 103.9 | 70-120 | 100 | / | / | |
| 苯并[a]芘 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | 61.0 | 60-120 | 100 | / | / | |
| 总铬 | 4 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 25.0 | / | ≤ 25 | 100 | 1 | 25.0 | / | ≤ 25 | 100 | 1 | 25.0 | 100.0 | 70-120 | 100 | / | / | |
| 镉 | 4 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 25.0 | 0 | ≤ 20 | 100 | 1 | 25.0 | / | ≤ 10 | 100 | 1 | 25.0 | 110.0 | 70-130 | 100 | / | / | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | 实验室平行样 | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | | | |
|------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|------|---------|----------|---------|------------|-----|--------|---|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| 苯系物 | 苯 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤30 | 100 | 1(空白) | 50.0 | 81.0 | 80.0-120.0 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | 50.0 | 101.7 | 60.0-130.0 | 100 | | |
| | 甲苯 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤30 | 100 | 1(空白) | 50.0 | 89.9 | 80.0-120.0 | 100 | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | 50.0 | 101.4 | 60.0-130.0 | 100 | | |
| 间,对 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤ | 100 | 1(| 50.0 | 97.0 | 80.0-120. | 100 | / | / |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | |
|-------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|------|---------|------------|---------|--------|----|--------|---|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | |
| -二甲苯 | | | | | | | | | | | | | 30 | | 空白) | | | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | | | | | | | | |
| 邻-二甲苯 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤30 | 1(空白) | 50.0 | 96.0 | 80.0-120.0 | 100 | | | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | | | | | | | | |
| 乙苯 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤30 | 1(空 | 50.0 | 94.6 | 80.0-120.0 | 100 | / | / | | |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | 实验室平行样 | | | | 加标回收样 | | | | 有证标样 | | | | | | |
|------|------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|----------|------------|--------|----|--------|--|--|
| | | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 相对偏差范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 样品比例(%) | 回收率范围(%) | 质量要求(%) | 合格率(%) | 个数 | 合格率(%) | | |
| 苯乙烯 | 2 | / | / | 1 | 100 | / | / | / | / | / | 1 | 50.0 | / | ≤30 | 100 | 白) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | 50.0 | 94.6 | 60.0-130.0 | 100 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(空白) | 50.0 | 96.8 | 80.0-120.0 | 100 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1(基体) | 50.0 | 96.1 | 60.0-130.0 | 100 | / | / | | |

表 4.5-7 地表水替代物统计表

| 替代物名称 | 个数 | 加标回收率(%) | 质量要求(%) | 评价结果 |
|-------|----|----------|---------|------|
|-------|----|----------|---------|------|

| | | | | |
|-------|---|------------|--------|----|
| 苯胺-d5 | 5 | 76.5-91.0 | 50-150 | 合格 |
| 二溴氟甲烷 | 6 | 97.6-122.3 | 70-130 | 合格 |
| 甲苯-D8 | 6 | 97.7-129.5 | 70-130 | 合格 |
| 4-溴氟苯 | 6 | 97.9-106.0 | 70-130 | 合格 |
| 十氟联苯 | 4 | 81.0-91.5 | 50-130 | 合格 |

表 4.5-8 地表水及地下水 6 项重金属质控统计结果

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | |
|------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|--------|----------|------------|----------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) |
| 铜 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | 1.0 | ≤20 | 100 | 1 | 14.3 | 0.43 | ≤20 | 100 | 2 | 28.6 | 91.0-94.0 | 70-130 | 100 |
| 镉 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤20 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤20 | 100 | 2 | 28.6 | 100.0 | 70-130 | 100 |
| 铅 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤20 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤20 | 100 | 2 | 28.6 | 98.0-101.0 | 70-130 | 100 |
| 镍 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤25 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤25 | 100 | 1 | 14.3 | 93.8 | 70-120 | 100 |

| 分析项目 | 样品总数 | 现场空白 | | 实验室空白 | | 现场平行样 | | | | | 实验室平行样 | | | | | 加标回收样 | | | | |
|------|------|------|---------|-------|---------|-------|----------|------------|----------|---------|--------|----------|------------|----------|---------|-------|----------|-----------|----------|---------|
| | | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 相对偏差范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) | 个数 | 样品比例 (%) | 回收率范围 (%) | 质量要求 (%) | 合格率 (%) |
| 总汞 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤20 | 100 | 1 | 14.3 | / | ≤10 | 100 | 1 | 14.3 | 115.0 | 70-130 | 100 |
| 砷 | 7 | 1 | 100 | 2 | 100 | 1 | 14.3 | 9.1 | ≤20 | 100 | 1 | 14.3 | 1.7 | ≤10 | 100 | 1 | 14.3 | 115.0 | 70-130 | 100 |

4.5.4.6 质控结果统计

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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）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，实验室空白和现场空白所测项目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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）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：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）及检测方法的要求，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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）及检测方法的相关要求。

5 结果与评价

5.1 地块风险筛选评价标准

5.1.1 土壤风险筛选值评价标准的确定

本次土壤污染状况初步调查在地块内布设了 6 个土壤采样点，地块外布设了 2 个土壤对照点，各监测点位污染物筛选值选用原则如下：

(1) 根据根据《开平市迳头片区（SB05-a、SB05-b）控制性详细规划》文件，调查地块规划用地性质为二类居住用地（R2），故调查地块土壤样品数据分析参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准。

(2) 国家及地方相关标准未涉及到的污染物，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。

(3) 若调查地块所在区域的背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑土壤背景值作为筛选值。

(4) 根据国家土壤信息服务平台，本项目土壤分布（图）情况如图 5.1-1 所示，可知本调查地块土壤类型为南方水稻土，砷参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录表 A.1 中砷在水稻土中的背景值，即 40mg/kg。

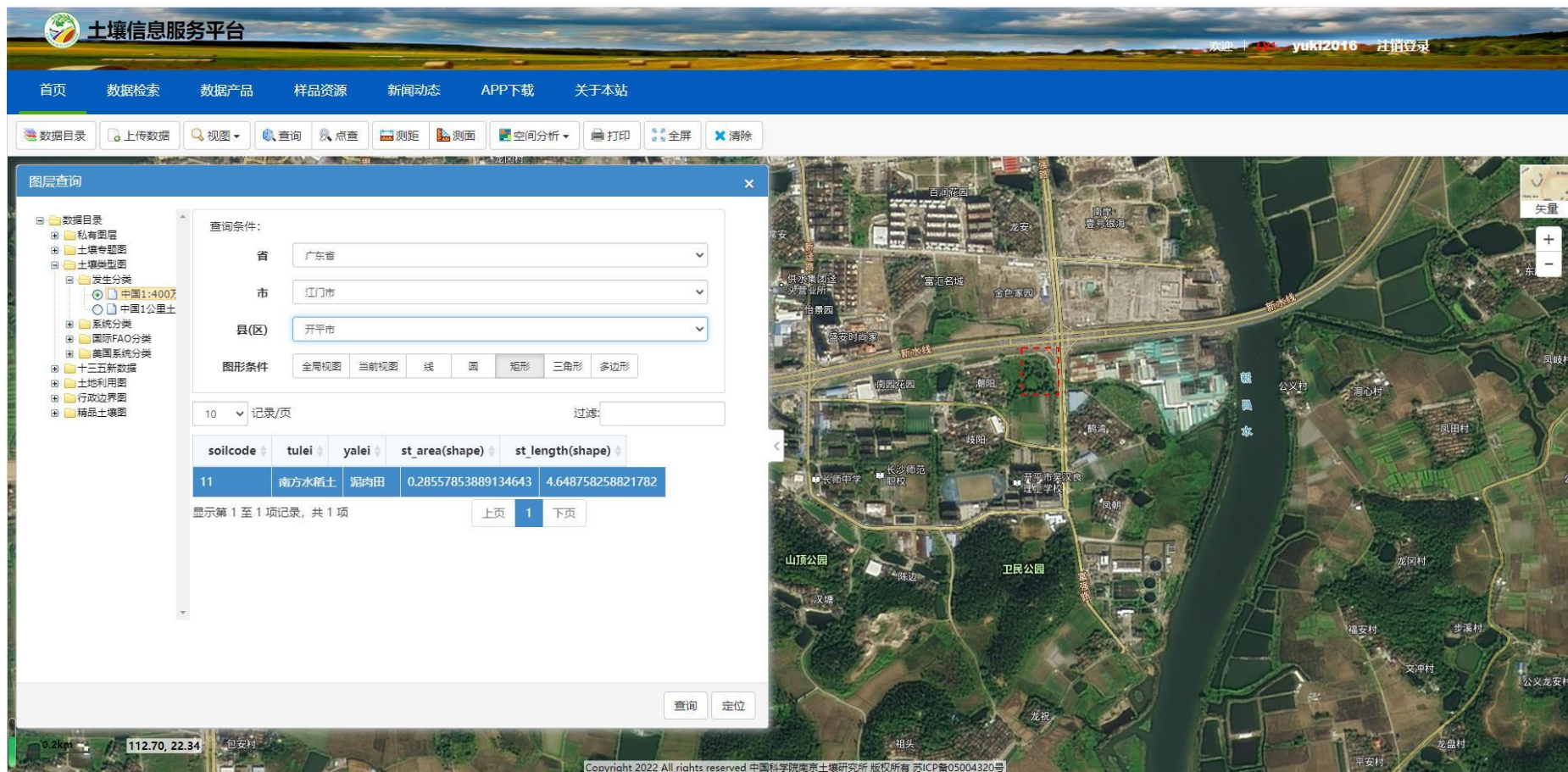


图 5.1-1 国家土壤信息服务平台显示地块所在区域土壤类型

根据上述筛选值的确定方法，调查地块土壤样品数据分析参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准。调查地块重金属、有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）等污染因子土壤筛选值如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 调查地块土壤风险筛选值

| 序号 | 检测项目 | 筛选标准 (mg/kg) |
|----|---------------|-----------------|
| | | 第一类用地标准 |
| 1 | 砷 | 40 ^① |
| 2 | 汞 | 8 |
| 3 | 镉 | 20 |
| 4 | 铜 | 2000 |
| 5 | 铅 | 400 |
| 6 | 镍 | 150 |
| 7 | 六价铬 | 3.0 |
| 8 | 锑 | 19.1 |
| 9 | 苯胺 | 92 |
| 10 | 2-氯苯酚 | 250 |
| 11 | 硝基苯 | 34 |
| 12 | 萘 | 25 |
| 13 | 苯并[a]蒽 | 5.5 |
| 14 | 蒎 | 490 |
| 15 | 苯并[b]荧蒽 | 5.5 |
| 16 | 苯并[k]荧蒽 | 55 |
| 17 | 苯并[a]芘 | 0.55 |
| 18 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 5.5 |
| 19 | 二苯并[a,h]蒽 | 0.55 |
| 20 | 氯甲烷 | 12 |
| 21 | 氯乙烯 | 0.12 |
| 22 | 1,1-二氯乙烯 | 12 |
| 23 | 二氯甲烷 | 94 |

| 序号 | 检测项目 | 筛选标准 (mg/kg) |
|----|---|--------------|
| | | 第一类用地标准 |
| 24 | 反式-1,2-二氯乙烯 | 10 |
| 25 | 1,1-二氯乙烷 | 3 |
| 26 | 顺式-1,2-二氯乙烯 | 66 |
| 27 | 氯仿 | 0.3 |
| 28 | 1,1,1-三氯乙烷 | 701 |
| 29 | 四氯化碳 | 0.9 |
| 30 | 苯 | 1 |
| 31 | 1,2-二氯乙烷 | 0.52 |
| 32 | 三氯乙烯 | 0.7 |
| 33 | 1,2-二氯丙烷 | 1 |
| 34 | 甲苯 | 1200 |
| 35 | 1,1,2-三氯乙烷 | 0.6 |
| 36 | 四氯乙烯 | 11 |
| 37 | 氯苯 | 68 |
| 38 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6 |
| 39 | 乙苯 | 7.2 |
| 40 | 间,对-二甲苯 | 163 |
| 41 | 邻-二甲苯 | 222 |
| 42 | 苯乙烯 | 1290 |
| 43 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6 |
| 44 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.05 |
| 45 | 1,4-二氯苯 | 5.6 |
| 46 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 47 | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 809 |
| 48 | 总铬 | / |
| 49 | 氟化物 | 1890 |

注：①该地块土壤为南方水稻土，砷的筛选标准参考二类用地标准，为40mg/kg。

5.1.2 地下水风险筛选值评价标准的确定

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19号）和《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤府办[2009]459号）中相关划定，本项目位于开平市三埠区，属于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（H074407001Q01），地下水类型为孔隙水。根据《广东省浅层地下水功能区划成果表》本项目地下水现状矿化度0.3-0.63，水质类别为I-IV，局部pH、Fe超标，地下水保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质。

因此，根据其保护目标，本次调查地下水筛选值基于保守考虑选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，标准中没有的指标可参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）进行补充；国家及地方相关标准未涉及的污染物，可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导特定污染物地下水风险控制值。调查地块地下水风险筛选值见表5.1-2。

表5.1-2 地块地下水污染物风险筛选标准

| 序号 | 检测指标 | 筛选值 | 标准 |
|----|----------------------------|------------|-------------------------------------|
| 1 | pH值 | 6.5≤pH≤8.5 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） III类标准 |
| 2 | 浑浊度(NTU) | ≤3 | |
| 3 | 六价铬(Cr ⁶⁺)mg/L | ≤0.05 | |
| 4 | 锑(Sb) mg/L | ≤0.005 | |
| 5 | 总铬 mg/L | / | |
| 6 | 镉 mg/L | ≤0.005 | |
| 7 | 铜 mg/L | ≤1.0 | |
| 8 | 铅 mg/L | ≤0.01 | |
| 9 | 镍 mg/L | ≤0.02 | |
| 10 | 总汞 mg/L | ≤0.001 | |
| 11 | 砷 mg/L | ≤0.01 | |
| 12 | 苯μg/L | ≤10 | |
| 13 | 甲苯μg/L | ≤700 | |
| 14 | 乙苯μg/L | ≤300 | |
| 15 | 苯并[a]芘μg/L | ≤0.01 | |

| 序号 | 检测指标 | 筛选值 | 标准 |
|----|--|------------------------|------------------------------------|
| 16 | 二甲苯（总量）mg/L | ≤0.5 | |
| 17 | 苯胺 mg/L | ≤1.57×10 ⁻² | 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导值 |
| 18 | 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/L | 0.548 | 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导值 |
| 19 | 氟化物 mg/L | ≤1.0 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 |

5.1.3 底泥风险筛选值评价标准的确定

根据相关技术导则，底泥的风险筛查值参考土壤的风险筛查值，如表 5.1-1 所示。

5.1.4 地表水风险筛选值评价标准的确定

本项目地表水主要采集于地块内水塘，用于农业灌溉，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准。

地表水污染物风险评估筛选值如表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 地块地表水污染物风险筛选标准

| 序号 | 检测指标 | 筛选值 | 标准 |
|----|----------------------------|------------|------------------------------|
| 1 | pH 值 | 6.0≤pH<9.0 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准 |
| 2 | 六价铬(Cr ⁶⁺)mg/L | 0.1 | |
| 3 | 锑 (Sb) mg/L | 2.0 | |
| 4 | 镉 mg/L | 0.01 | |
| 5 | 铜 mg/L | 1.0 | |
| 6 | 铅 mg/L | 0.1 | |
| 7 | 总汞 mg/L | 0.001 | |
| 8 | 砷 mg/L | 0.1 | |
| 9 | 总铬 | / | |
| 10 | 锑 mg/L | 0.005 | |
| 11 | 苯 mg/L | 0.01 | |
| 12 | 甲苯 mg/L | 0.7 | |
| 13 | 乙苯 mg/L | 0.3 | |

| 序号 | 检测指标 | 筛选值 | 标准 |
|----|--|--------|------------------------------|
| 14 | 二甲苯（总量）mg/L | 0.5 | |
| 15 | 苯胺 mg/L | 0.1 | |
| 16 | 苯并[a]芘μg/L | 0.0028 | |
| 17 | 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/L | 1.0 | |
| 18 | 镍 mg/L | 0.02 | 《集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值》 |
| 19 | 氟化物 mg/L | 1.5 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准 |

5.1.5 土壤和地下水筛选值的推导过程

地块土壤与地下水中没有相关标准的污染物进入风险评估阶段，风险筛选值的推导依据地块实际情况建立初步场地暴露概念模型，根据我国《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的计算方法、模型参数进行推导。

根据调查地块未来规划用地方式，土地利用类型按照敏感用地类型考虑。相关暴露途径见表 5.1-4。

表 5.1-4 暴露途径

| 暴露途径 | 敏感用地 |
|-----------------------|------|
| 土壤污染源 | |
| 土壤经口摄入 | √ |
| 皮肤接触土壤 | √ |
| 吸入室内土壤颗粒物 | √ |
| 吸入室外土壤颗粒物 | √ |
| 吸入表层土壤室外蒸气 | √ |
| 吸入下层土壤室外蒸气 | √ |
| 吸入下层土壤室内蒸气 | √ |
| 土壤淋滤到地下水(饮用地下水/保护水环境) | × |
| 地下水污染源 | |
| 饮用地下水/保护水环境 | × |
| 吸入室内地下水蒸气 | √ |
| 吸入室外地下水蒸气 | √ |

地块内地下水不属于饮用水源，地下水不进行开采利用，故本地块的暴露途径不包括：饮用地下水。

模型中所需主要参数有受体暴露参数、土壤类型、地下水、空气及建筑物特

征参数等。本地块暴露参数采用《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）表3-3（广东省污染地块风险评估模型参数推荐值）的推荐值以及GB36600对应的默认参数进行计算。具体参数的选取详见表5.1-5至表5.1-7。

表5.1-5 受体暴露参数

| 参数名称 | 符号 | 单位 | 敏感用地 |
|-------------------|-------------------|--------------------|----------|
| 成人平均体重 | BW _a | kg | 61.3 |
| 儿童平均体重 | BW _c | kg | 18.4 |
| 成人平均身高 | H _a | cm | 162 |
| 儿童平均身高 | H _c | cm | 108.8 |
| 成人暴露期 | ED _a | a | 24 |
| 儿童暴露期 | ED _c | a | 6 |
| 成人暴露频率（经口摄入和皮肤接触） | EF _a | d/a | 350 |
| 儿童暴露频率（经口摄入和皮肤接触） | EF _c | d/a | 350 |
| 成人室内暴露频率（呼吸吸入） | EFI _a | d/a | 262.5 |
| 成人室外暴露频率（呼吸吸入） | EFO _a | d/a | 87.5 |
| 儿童室内暴露频率（呼吸吸入） | EFI _c | d/a | 262.5 |
| 儿童室外暴露频率（呼吸吸入） | EFO _c | d/a | 87.5 |
| 成人暴露皮肤所占体表面积比 | SER _a | - | 0.32 |
| 儿童暴露皮肤所占体表面积比 | SER _c | - | 0.36 |
| 成人皮肤表面土壤粘附系数 | SSAR _a | mg/cm ² | 0.07 |
| 儿童皮肤表面土壤粘附系数 | SSAR _c | mg/cm ² | 0.2 |
| 每日皮肤接触事件频率 | E _v | 次/d | 1 |
| 成人每日摄入土壤量 | OSIR _a | g/d | 0.1 |
| 儿童每日摄入土壤量 | OSIR _c | g/d | 0.2 |
| 成人每日饮用水量 | GWCR _a | L/d | 1.7 |
| 儿童每日饮用水量 | GWCR _c | L/d | 0.7 |
| 成人每日空气呼吸量 | DAIR _a | m ³ /d | 14.5 |
| 儿童每日空气呼吸量 | DAIR _c | m ³ /d | 7.5 |
| 气态污染物入侵持续时间 | τ | s | 7.57E+08 |
| 室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例 | fspi | - | 0.8 |
| 室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例 | fspo | - | 0.5 |
| 吸入土壤颗粒物在体内滞留比例 | PIAF | - | 0.75 |
| 非致癌效应平均时间 | AT _{nc} | d | 2190 |
| 致癌效应平均时间 | AT _{ca} | d | 27920 |
| 可接受致癌风险 | ACR | - | 1.00E-06 |

| 参数名称 | 符号 | 单位 | 敏感用地 |
|--------|-----|----|------|
| 可接受危害商 | AHQ | - | 1 |

表 5.1-6 土壤与地下水性质参数

| 参数名称 | 符号 | 单位 | 取值 |
|------------------|------------------|-------------------|----------|
| 表层污染土壤层厚度 | d | m | 0.5 |
| 下层污染土壤层厚度 | dsub | m | 1 |
| 下层污染土壤层顶部埋深 | Ls | m | 0.5 |
| 污染土壤层厚度 | L1 | m | 2 |
| 污染土壤层顶部至地下水面的距离 | L2 | m | 3 |
| 平行于风向的土壤污染源宽度 | W _{dw} | m | 45 |
| 平行于地下水流向的土壤污染源宽度 | W _{gw} | m | 45 |
| 土壤中水的入渗速率 | I | m/a | 0.3 |
| 包气带孔隙水体积比 | θ_{ws} | 无量纲 | 0.15 |
| 包气带孔隙空气体积比 | θ_{as} | 无量纲 | 0.28 |
| 包气带土壤容重 | ρ_b | g/cm ³ | 1.5 |
| 包气带土壤有机碳质量分数 | f _{oc} | 无量纲 | 0.0058 |
| 毛细管层孔隙水体积比 | θ_{wcap} | 无量纲 | 0.342 |
| 毛细管层孔隙空气体积比 | θ_{acap} | 无量纲 | 0.038 |
| 土壤地下水交界处毛细管层厚度 | h _{cap} | m | 0.05 |
| 土壤透性系数 | K _v | m ² | 1.00E-12 |

表 5.1-7 场地空气和建筑物特征参数

| 参数名称 | 符号 | 单位 | 取值 |
|-------------------|-------------------|--|------------|
| 混合区高度 | δ_{air} | m | 2 |
| 混合区大气流速 | U _{air} | m/s | 2.2 |
| 空气扩散因子 | Q/C | g·m ⁻² ·s ⁻¹ /kg·m ⁻³ | 79.25 |
| 空气中可吸入颗粒物含量 | PM10 | mg/m ³ | 0.05 |
| 颗粒物释放通量 | Pe | g/m ² ·s ⁻¹ | 6.90E-10 |
| 植被覆盖率 | VC | 无量纲 | 0.5 |
| 7米高处年平均空气流速 | u | m/s | 4.8 |
| 7米高处年最大空气流速 | ut | m/s | 11.32 |
| 风速经验公式 | F(x) | 无量纲 | 0.22384147 |
| 地基裂隙中水体积比 | θ_{wcrack} | 无量纲 | 0.12 |
| 地基裂隙中空气体积比 | θ_{acrack} | 无量纲 | 0.26 |
| 地基和墙体裂隙表面积所占比例 | η | 无量纲 | 0.01 |
| 室内空间体积与气态污染物入渗面积之 | L _B | m | 2 |
| 室内空气交换率 | ER | 1/s | 1.39E-04 |
| 室内室外气压差 | d _p | Pa | 0 |

| 参数名称 | 符号 | 单位 | 取值 |
|-----------|--------------------|------------------|----------|
| 地面到地板底部厚度 | Z _{crack} | m | 0.15 |
| 室内地板面积 | A _b | m ² | 70 |
| 室内地板周长 | X _{crack} | m | 34 |
| 室内地基厚度 | L _{crack} | m | 0.15 |
| 土壤颗粒物载入因子 | DL | g/m ³ | 5.00E-05 |

根据以上设置，对镉、总氟化物、苯胺、石油烃（C10-C40）进行土壤筛选值或地下水筛选值的推导，筛选值推导结果详见表 5.1-1 和 5.1-2。化学品的毒理学参数和理化参数主要参考《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）规范性附录 B 的赋值和《污染场地风险评估电子表格-2020-06-10》软件自带数据库。

| 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 | 风险控制值 | RCVGn | HCVGn | 风险控制值 | CVS _{sgw} |
| 1 | 836-总石油烃(C10-C40) | Total Petroleum Hydrocarbons (C10-C40) | | - | 8.09E+02 | 8.09E+02 | - | 5.48E-01 | 5.48E-01 | - |
| 2 | 1-镉 | Antimony | 7440-36-0 | - | 1.91E+01 | 1.91E+01 | - | 5.48E-03 | 5.48E-03 | - |
| 3 | 101-苯胺 | Aniline | 62-53-3 | 8.97E+01 | 9.66E+01 | 8.97E+01 | 1.57E-02 | 9.59E-02 | 1.57E-02 | - |
| 4 | 285-总铬 | Chromium, Total | 7440-47-3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 21-氟化物(可溶性) | Soluble Fluoride | 16984-48-8 | - | 1.89E+03 | 1.89E+03 | - | 5.48E-01 | 5.48E-01 | - |
| 6 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | | | | - | - | - | - | - | - | - |

图 5.1-2 特征污染物风险筛选值计算结果

5.2 分析测试结果

5.2.1 土壤对照点分析测试结果

为了明确调查地块土壤相关指标的背景对照值，分别在调查地块外西侧和南侧未经人为干扰或少经人为干扰的区域设置 2 个对照采样点（DZ01 和 DZ02），采集了 2 个样品。

监测结果表明，两个对照点处土壤样品中 11 种半挥发性有机物和 27 种挥发性有机物在 2 个土壤对照样中均未检出，8 种重金属（铜、铅、镍、汞、砷、镉、六价铬、镉）中，其中除六价铬外的其他 7 种重金属在 2 个对照点样品中均有检出，但检出最大值均不超出一类用地的筛选值，六价铬在 2 个样品种均未检出。氟化物、总铬、总石油烃（C₁₀-C₄₀）在 2 个样品中均有检出，检出最大值不超过其对应的筛选值。各对照点样品分析检测结果如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 对照采样点与地块内采样点检测结果对比

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 |
|---------------|-----------|-------|------|
| | DZ01 | DZ02 | |
| pH 值 | 6.85 | 5.64 | / |
| 含水率 | 71.6 | 24.7 | / |
| 砷 | 17.4 | 13.4 | 40 |
| 镉 | 0.02 | 0.03 | 20 |
| 汞 | 1.20 | 0.392 | 8 |
| 六价铬 | N.D | N.D | 3.0 |
| 铜 | 29 | 12 | 2000 |
| 镍 | 11 | 10 | 150 |
| 铅 | 58 | 74 | 400 |
| 总氟化物（氟化物） | 643 | 550 | 1940 |
| 铈 | 2.64 | 0.865 | 20 |
| 总铬 | 75 | 33 | / |
| 硝基苯 | N.D | N.D | 34 |
| 苯胺 | N.D | N.D | 92 |
| 苯并[a]蒽 | N.D | N.D | 5.5 |
| 苯并[a]芘 | N.D | N.D | 0.55 |
| 苯并[b]荧蒽 | N.D | N.D | 5.5 |
| 苯并[k]荧蒽 | N.D | N.D | 55 |
| 蒽 | N.D | N.D | 490 |
| 二苯并[a,h]蒽 | N.D | N.D | 0.55 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | N.D | N.D | 5.5 |
| 萘 | N.D | N.D | 25 |
| 2-氯酚 | N.D | N.D | 250 |
| 石油烃（C10-C40） | 58 | 36 | 826 |
| 四氯化碳 | N.D | N.D | 0.9 |
| 氯仿 | N.D | N.D | 0.3 |
| 氯甲烷 | N.D | N.D | 12 |
| 1,1-二氯乙烷 | N.D | N.D | 3 |

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 |
|-----------------------------|-----------|------|------|
| | DZ01 | DZ02 | |
| 1,2-二氯乙烷 | N.D | N.D | 0.52 |
| 1,1-二氯乙烯 | N.D | N.D | 12 |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 (顺-1,2-二氯乙烯) | N.D | N.D | 66 |
| 反式-1,2-二氯乙烯 (反-1,2-二氯乙烯) | N.D | N.D | 10 |
| 二氯甲烷 | N.D | N.D | 94 |
| 1,2-二氯丙烷 | N.D | N.D | 1 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | N.D | N.D | 2.6 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | N.D | N.D | 1.6 |
| 四氯乙烯 | N.D | N.D | 11 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | N.D | N.D | 701 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | N.D | N.D | 0.6 |
| 三氯乙烯 | N.D | N.D | 0.7 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | N.D | N.D | 0.05 |
| 氯乙烯 | N.D | N.D | 0.12 |
| 苯 | N.D | N.D | 1 |
| 氯苯 | N.D | N.D | 68 |
| 1,2-二氯苯 | N.D | N.D | 560 |
| 1,4-二氯苯 | N.D | N.D | 5.6 |
| 乙苯 | N.D | N.D | 7.2 |
| 苯乙烯 | N.D | N.D | 1290 |
| 甲苯 | N.D | N.D | 1200 |
| 对、间-二甲苯 (间-二甲苯+对-二甲苯) | N.D | N.D | 163 |
| 邻-二甲苯 | N.D | N.D | 222 |

5.2.2 土壤分析测试结果

本项目调查地块内共布设 6 个土壤监测点，垂直方向采集样品 4 个，共采集土壤样品 24 个（不含平行样）。土壤检测结果详见附件 16，土壤检测结果统计

详情见表 5.2-2 和表 5.2-3。

(1) 土壤重金属、无机物

本项目土壤重金属监测指标共 8 项（铜、铅、镍、汞、砷、镉、六价铬、锑），检出 7 项，无机物检出 1 项。监测结果表明，砷的含量范围在 4.31~19.8mg/kg 之间；镉的含量范围在 0.02~0.52mg/kg 之间；汞的含量范围在 0.12mg/kg~0.96mg/kg 之间；铜的含量范围在 6~41mg/kg 之间；镍的含量范围在 4~56mg/kg 之间；铅的含量范围在 13mg/kg~119mg/kg 之间；氟化物的含量范围在 505mg/kg~961mg/kg 之间；总铬的含量范围在 20mg/kg~72mg/kg 之间。本次调查土壤重金属、无机物检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

(2) 有机物类

本项目有机物监测指标共 39 项，仅石油烃（C10-C40）1 项有检出，未检出 38 项。根据监测结果表明，石油烃（C10-C40）含量范围在 28mg/kg~128mg/kg 之间。

本次调查土壤有机物类指标检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

表 5.2-2 土壤样品重金属、无机物检测结果统计表

| 序号 | 检测项目 | 样品数 (个) | 检出数 (个) | 检出率(%) | 检测浓度 最小值 (mg/kg) | 检测浓度 最大值 (mg/kg) | 第一类用 地筛选值 (mg/kg) | 超筛选 值样品 数(个) |
|----|-----------|------------|------------|--------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1 | 总砷 (砷) | 24 | 24 | 100.00 | 4.31 | 19.8 | 40 | 0 |
| 2 | 镉 | 24 | 24 | 100.00 | 0.02 | 0.52 | 20 | 0 |
| 3 | 汞 | 24 | 24 | 100.00 | 0.12 | 0.96 | 8 | 0 |
| 4 | 六价铬 | 24 | 0 | 0 | ND | ND | 3 | 0 |
| 5 | 铜 | 24 | 24 | 100.00 | 6 | 41 | 2000 | 0 |
| 6 | 镍 | 24 | 24 | 100.00 | 4 | 56 | 150 | 0 |
| 7 | 铅 | 24 | 24 | 100.00 | 13 | 119 | 400 | 0 |
| 8 | 锑 | 24 | 24 | 100.00 | 0.388 | 2.36 | | 0 |
| 9 | 总铬 | 24 | 24 | 100.00 | 20 | 72 | | 0 |
| 10 | 氟化物 | 24 | 24 | 100.00 | 505 | 961 | 1940 | 0 |

表 5.2-3 土壤样品有机物检测结果统计表

| 序号 | 检测项目 | 样品数 (个) | 检出数 (个) | 检出 率(%) | 检测浓度最 小值 (mg/kg) | 检测浓度最 大值 (mg/kg) | 第一类用地 筛选值 (mg/kg) | 超风险 筛选值 样品数 (个) |
|----|---------------|------------|------------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 硝基苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 34 | 0 |
| 2 | 苯胺 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 92 | 0 |
| 3 | 苯并[a]蒽 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 5.5 | 0 |
| 4 | 苯并[a]芘 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.55 | 0 |
| 5 | 苯并[b]荧蒽 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 5.5 | 0 |
| 6 | 苯并[k]荧蒽 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 55 | 0 |
| 7 | 蒽 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 490 | 0 |
| 8 | 二苯并[a,h]蒽 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.55 | 0 |
| 9 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 5.5 | 0 |
| 10 | 萘 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 25 | 0 |
| 11 | 2-氯酚 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 250 | 0 |
| 12 | 石油烃(C10-C40) | 24 | 24 | 100.00 | 28 | 128 | 826 | 0 |
| 13 | 四氯化碳 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.9 | 0 |
| 14 | 氯仿 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.3 | 0 |
| 15 | 氯甲烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 12 | 0 |
| 16 | 1,1-二氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 3 | 0 |
| 17 | 1,2-二氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.52 | 0 |
| 18 | 1,1-二氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 12 | 0 |
| 19 | 顺式-1,2-二氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 66 | 0 |
| 20 | 反式-1,2-二氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 10 | 0 |
| 21 | 二氯甲烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 94 | 0 |
| 22 | 1,2-二氯丙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 1 | 0 |
| 23 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 2.6 | 0 |
| 24 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 1.6 | 0 |
| 25 | 四氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 11 | 0 |
| 26 | 1,1,1-三氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 701 | 0 |
| 27 | 1,1,2-三氯乙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.6 | 0 |
| 28 | 三氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.7 | 0 |
| 29 | 1,2,3-三氯丙烷 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.05 | 0 |
| 30 | 氯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 0.12 | 0 |
| 31 | 苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 1 | 0 |
| 32 | 氯苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 68 | 0 |
| 33 | 1,2-二氯苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 560 | 0 |
| 34 | 1,4-二氯苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 5.6 | 0 |
| 35 | 乙苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | 0.01 | 7.2 | 0 |
| 36 | 苯乙烯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 1290 | 0 |
| 37 | 甲苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | ND | 1200 | 0 |
| 38 | 对、间-二甲苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | 0.005 | 163 | 0 |
| 39 | 邻-二甲苯 | 24 | 0 | 0.00 | ND | 0.002 | 222 | 0 |

5.2.3 地下水分析测试结果

为明确调查地块地下水水质状况，在地块内布设3个地下水监测井，采集地下水样品3组（不含平行样），分析结果见表5.2-4。

地下水分析结果如下：

①地下水样品中仅pH、浊度、氟化物、铜、铅、砷有检出，其余指标均未检出。

②地块内的地下水pH检测值在6.77至6.92之间，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准值的要求。

③地块内地下水的浑浊度的检出范围为284~332NTU，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水体标准，超标率为100%。

④氟化物检出值在0.29-0.90之间，检出值低于相应筛选值。

⑤重金属铜、砷检出率100%，铅检出率33.33%，检出值均远远低于相应筛选值。

表5.2-4 地下水检测结果一览表

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | | 筛选值 | 最大值 | 最小值 | 均值 | 检出率 (%) | 超标率 (%) |
|------|-----------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | S2/W1 | S4/W2 | S6/W3 | | | | | | |
| pH值 | 6.84 | 6.77 | 6.92 | 5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0 | 6.92 | 6.77 | 6.84 | 100 | — |
| 浊度 | 284 | 332 | 307 | ≤10 | 332 | 284 | 307.7 | 100 | 100 |
| 六价铬 | N.D | N.D | N.D | ≤0.10 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 氟化物 | 0.29 | 0.36 | 0.90 | ≤2.0 | 0.90 | 0.29 | 0.52 | 100 | — |
| 总铬 | N.D | N.D | N.D | / | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 镉 | N.D | N.D | N.D | ≤0.01 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 镉 | N.D | N.D | N.D | ≤0.01 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 铜 | 0.00050 | 0.00043 | 0.00052 | ≤1.50 | 0.00052 | 0.00043 | 0.00048 | 100 | — |

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | | 筛选值 | 最大值 | 最小值 | 均值 | 检出率 (%) | 超标率 (%) |
|-------------------|-----------|--------|---------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | S2/W1 | S4/W2 | S6/W3 | | | | | | |
| 铅 | N.D | N.D | 0.00015 | ≤ 0.10 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 33.33 | — |
| 镍 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.10 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 总汞 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.002 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 砷 | 0.0006 | 0.0023 | 0.0034 | ≤ 0.05 | 0.0034 | 0.0006 | 0.0021 | 100 | — |
| 苯胺 | N.D | N.D | N.D | 1.57×10^{-2} | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 可萃取性石油烃 (C10-C40) | N.D | N.D | N.D | 0.548 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 苯 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.120 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 甲苯 | N.D | N.D | N.D | ≤ 1.400 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 二甲苯 (总量) | N.D | N.D | N.D | ≤ 1.000 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 乙苯 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.600 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 苯乙烯 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.040 | N.D | N.D | N.D | — | — |
| 苯并[a]芘 | N.D | N.D | N.D | ≤ 0.00050 | N.D | N.D | N.D | — | — |

5.2.4 底泥分析测试结果

根据相关技术导则，调查地块内如有池塘，池塘内有底泥，则需要对底泥进行采集分析。本次调查在地块内共采集了 2 个底泥样品，监测结果如表 5.2-5 所示。

①地块内底泥 pH 值在 6.29~6.35 之间。

②底泥重金属监测指标共 8 项（铜、铅、镍、汞、砷、镉、六价铬、铊），检出 7 项，无机物检出 1 项。其中，砷的含量范围在 14.9~15.5mg/kg 之间；镉的

含量范围在 0.08~0.08mg/kg 之间；汞的含量范围在 0.21mg/kg~0.34mg/kg 之间；铜的含量范围在 37~40mg/kg 之间；镍的含量范围在 21~25mg/kg 之间；铅的含量范围在 39mg/kg~48mg/kg 之间；氟化物的含量范围在 706mg/kg~715mg/kg 之间；总铬的含量范围在 59mg/kg~63mg/kg 之间。本次调查底泥重金属、无机物检测值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

③调查地块共检测 27 种挥发性有机污染物，27 种挥发性有机物均未检出。

④调查地块共检测 11 种半挥发性有机污染物，11 种半挥发性有机污染物均未检出。

综上，底泥样品检出污染物指标为重金属（铜、铅、镍、镉、汞、砷、锑）、氟化物、总铬和总石油烃（C₁₀-C₄₀），其余指标均未检出。底泥各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选用的筛选值。

表 5.2-5 底泥样品检测结果统计与评价表（单位为 mg/kg）

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 (mg/kg) | 超筛选值样品数(个) |
|-----------|-----------|------|----------------|------------|
| | DN1 | DN2 | | |
| pH 值 | 6.29 | 6.35 | / | / |
| 含水率 | 36.1 | 35.0 | / | / |
| 砷 | 14.9 | 15.5 | 40 | 0 |
| 镉 | 0.08 | 0.08 | 20 | 0 |
| 汞 | 0.34 | 0.21 | 8 | 0 |
| 六价铬 | N.D | N.D | 3.0 | 0 |
| 铜 | 40 | 37 | 2000 | 0 |
| 镍 | 21 | 25 | 150 | 0 |
| 铅 | 48 | 39 | 400 | 0 |
| 总氟化物（氟化物） | 715 | 706 | 1940 | 0 |
| 锑 | 1.43 | 1.23 | 20 | 0 |
| 总铬 | 63 | 59 | / | 0 |
| 硝基苯 | N.D | N.D | 34 | 0 |
| 苯胺 | N.D | N.D | 92 | 0 |
| 苯并[a]蒽 | N.D | N.D | 5.5 | 0 |

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 (mg/kg) | 超筛选值样 品数(个) |
|--|-----------|-----|----------------|----------------|
| | DN1 | DN2 | | |
| 苯并[a]芘 | N.D | N.D | 0.55 | 0 |
| 苯并[b]荧蒽 | N.D | N.D | 5.5 | 0 |
| 苯并[k]荧蒽 | N.D | N.D | 55 | 0 |
| 蒽 | N.D | N.D | 490 | 0 |
| 二苯并[a,h]蒽 | N.D | N.D | 0.55 | 0 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | N.D | N.D | 5.5 | 0 |
| 萘 | N.D | N.D | 25 | 0 |
| 2-氯酚 | N.D | N.D | 250 | 0 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 72 | 62 | 826 | 0 |
| 四氯化碳 | N.D | N.D | 0.9 | 0 |
| 氯仿 | N.D | N.D | 0.3 | 0 |
| 氯甲烷 | N.D | N.D | 12 | 0 |
| 1,1-二氯乙烷 | N.D | N.D | 3 | 0 |
| 1,2-二氯乙烷 | N.D | N.D | 0.52 | 0 |
| 1,1-二氯乙烯 | N.D | N.D | 12 | 0 |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 (顺-1,2-二氯乙烯) | N.D | N.D | 66 | 0 |
| 反式-1,2-二氯乙烯 (反-1,2-二氯乙烯) | N.D | N.D | 10 | 0 |
| 二氯甲烷 | N.D | N.D | 94 | 0 |
| 1,2-二氯丙烷 | N.D | N.D | 1 | 0 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | N.D | N.D | 2.6 | 0 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | N.D | N.D | 1.6 | 0 |
| 四氯乙烯 | N.D | N.D | 11 | 0 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | N.D | N.D | 701 | 0 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | N.D | N.D | 0.6 | 0 |
| 三氯乙烯 | N.D | N.D | 0.7 | 0 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | N.D | N.D | 0.05 | 0 |
| 氯乙烯 | N.D | N.D | 0.12 | 0 |
| 苯 | N.D | N.D | 1 | 0 |
| 氯苯 | N.D | N.D | 68 | 0 |

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 (mg/kg) | 超筛选值样 品数(个) |
|--------------------------|-----------|-----|----------------|----------------|
| | DN1 | DN2 | | |
| 1,2-二氯苯 | N.D | N.D | 560 | 0 |
| 1,4-二氯苯 | N.D | N.D | 5.6 | 0 |
| 乙苯 | N.D | N.D | 7.2 | 0 |
| 苯乙烯 | N.D | N.D | 1290 | 0 |
| 甲苯 | N.D | N.D | 1200 | 0 |
| 对、间-二甲苯 (间-二甲苯+对-二甲苯) | N.D | N.D | 163 | 0 |
| 邻-二甲苯 | N.D | N.D | 222 | 0 |

5.2.5 地表水分析监测结果

根据相关技术导则，调查地块内池塘如有水，则需要对池塘内的地表水体进行采集分析。本次调查在地块内共采集了2个地表水样品，监测结果如表5.2-6所示。

地表水监测结果分析如下：地表水样品中所有监测指标均检出，但检出值远远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水标准。

表 5.2-6 地表水检测结果（mg/L）

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 |
|-------------------------|-----------|----------|-------|
| | DW1 | DW2 | |
| pH 值 | 7.42 | 7.26 | 6~9 |
| 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.1 |
| 氟化物（以 F ⁻ 计） | 0.405 | 0.305 | 1.5 |
| 总铬 | 0.03L | 0.03L | / |
| 镉 | 0.0002 | 0.0002L | 0.005 |
| 镉 | 0.00005L | 0.00005L | 0.01 |
| 铜 | 0.00160 | 0.00092 | 1.0 |
| 铅 | 0.00023 | 0.00009L | 0.1 |
| 镍 | 0.007L | 0.007L | 0.02 |
| 总汞 | 0.00004L | 0.00004L | 0.001 |

| 检测项目 | 监测点位/检测结果 | | 筛选值 |
|---|------------|------------|----------------------|
| | DW1 | DW2 | |
| 砷 | 0.0012 | 0.0019 | 0.1 |
| 苯胺 | 0.000057L | 0.000057L | 0.1 |
| 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 0.01L | 0.01 | 1.0 |
| 苯 | 0.0004L | 0.0004L | 0.01 |
| 甲苯 | 0.0003L | 0.0003L | 0.7 |
| 二甲苯 | 0.0005L | 0.0005L | 0.5 |
| 乙苯 | 0.0003L | 0.0003L | 0.3 |
| 苯并[a]芘 | 0.0000004L | 0.0000004L | 2.8×10 ⁻⁶ |

5.3 结果分析与评价

本次土壤污染状况初步调查采用系统布点法并结合专业判断布点法在整个调查地块内共布设6个土壤采样点，共采集土壤样品24个（不含平行样）；地块外布设土壤对照点2个，采集表层样品，共采集2个土壤对照样品。分析了pH值、含水率、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属、VOCs、SVOCs等在内的共49项指标。

同时在调查地块内布设3个浅层地下水水质监测点，采集地下水样品3组，共分析了pH、浑浊度、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、六价铬、总铬、镉、氟化物、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯并(a)芘、苯胺等指标。

此外在地块内共布设了2处底泥和地表水采样点，分别采集了2组底泥和地表水样品。底泥样品监测指标同土壤样品一致，地表水监测指标同地下水一致。

通过上述工作的开展，主要取得如下结果：

一、土壤样品检测结果小结

（1）调查地块内土壤样品检测结果小结

①调查地块土壤pH值在4.5~9.09之间。

②调查地块土壤重金属监测指标共8项（铜、铅、镍、汞、砷、镉、六价铬、镉），检出7项，无机物检出1项。其中，砷的含量范围在4.31~19.8mg/kg之间；镉的含量范围在0.02~0.52mg/kg之间；汞的含量范围在0.12mg/kg~0.96mg/kg之间；铜的含量范围在6~41mg/kg之间；镍的含量范围在4~56mg/kg之间；铅的

含量范围在 13mg/kg~119mg/kg 之间；氟化物的含量范围在 505mg/kg~961mg/kg 之间；总铬的含量范围在 20mg/kg~72mg/kg 之间。本次调查土壤重金属、无机物检测值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

③调查地块共检测 27 种挥发性有机污染物，27 种挥发性有机物在 24 个样品中均未检出。

④调查地块共检测 11 种半挥发性有机污染物，11 种半挥发性有机污染物均未检出。

⑤调查地块总石油烃（C₁₀-C₄₀）在 24 个土壤样品中均有检出，检出率为 100%，石油烃（C₁₀-C₄₀）含量范围在 28mg/kg~128mg/kg 之间，检测值低于调查地块土壤风险筛选值，调查地块土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）人体健康风险可接受。

（2）调查地块外土壤对照点样品检测结果小结

对照点处土壤样品中 11 种半挥发性有机物和 27 种挥发性有机物在 2 个土壤对照样中均未检出，8 种重金属（铜、铅、镍、汞、砷、镉、六价铬、锑）中，其中除六价铬外的其他 7 种重金属在 2 个对照点样品中均有检出，但检出最大值均不超出一类用地的筛选值，六价铬在 2 个样品中均未检出。氟化物、总铬、总石油烃（C₁₀-C₄₀）在 2 个样品中均有检出，检出最大值不超过其对应的筛选值。

二、地下水样品检测结果小结

①地下水样品中仅 pH、浊度、氟化物、铜、铅、砷有检出，其余指标均未检出。

②地块内的地下水 pH 检测值在 6.77 至 6.92 之间，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值的要求。

③地块内地下水的浑浊度的检出范围为 284~332NTU，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水体标准，超标率为 100%。

④氟化物检出值在 0.29-0.90 之间，检出值低于相应筛选值。

⑤重金属铜、砷检出率 100%，铅检出率 33.33%，检出值均远远低于相应筛选值。

三、底泥样品检测结果小结

底泥样品检出污染物指标为重金属（铜、铅、镍、镉、汞、砷、锑）、氟化

物、总铬和总石油烃（C10-C40），其余指标均未检出。底泥各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选用的筛选值。

四、地表水样品检测结果小结

地表水样品中所有监测指标均检出，但检出值远远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水标准。

综上所述，调查地块内土壤、地下水、底泥、地表水体中的污染物含量均低于第一类用地的风险筛选值，调查地块土壤污染风险一般情况下可以忽略，调查地块符合二类居住用地（R2）的规划使用要求，因此不需要进行下一阶段的污染调查。

6 结论与建议

6.1 结论

6.1.1 污染识别结论

项目地块历史上经历两个土地权属人时期，八九十年代至2022年3月为止地块权属为开平市三埠街迺头经济联合社，2022年3月由开平市人民政府三埠街道办事处收储。项目地块历史至今主要用地性质为农用地，地块内无工业企业存在。地块在农用地阶段部分区域用作周边住宅开发施工过程中临时弃土场，堆放填土。地块内填土转运过程中使用机械设备及运输车辆等产生石油烃(C10-C40)污染。

地块外主要为自然村、住宅小区、学校以及部分企业。其中，地块西侧为朝阳村、西南侧为岐阳村和德诚印刷公司，南侧为耕地和吴汉良理工学校、北侧为住宅小区，地块东侧为中源纺织染整有限公司，东南侧为英发门业。周边企业生产类别为纺织染整、家具安装销售，周边企业日常生产经营过程中可能对地块造成一定的影响。

根据污染识别结果，地块内重点关注污染物主要为石油烃(C10-C40)、镉、苯胺、苯系物（苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯）、六价铬、总铬、氟化物、苯并（a）芘、砷、汞。

6.1.2 初步采样检测结论

第二阶段土壤污染状况调查工作展开时间为2022年9月2日至9月13日、10月14日。地块内共设置6个土壤采样点，调查深度为6m，土壤的监测指标为：pH、含水率、氟化物、石油烃、重金属9项（砷、镉、汞、六价铬、铜、镍、铅、镉、总铬）、挥发性有机污染物27项、半挥发性有机污染物11项；底泥的监测指标同土壤；地下水和地表水样品的监测指标为：pH值、浊度、六价铬、总铬、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、苯并（a）芘、镉、氟化物、石油烃（C10-C40）。

检测结果表明：

地块内土壤样品检出污染物有重金属：总砷、镉、汞、铜、镍、铅、氟化物；有机物污染物：石油烃（C10-C40）、乙苯、对、间-二甲苯、邻-二甲苯，其余

均未检出。检出污染物均不超过选用的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准限值。

地下水样品检出的污染物包括砷、铜、铅、氟化物、可萃取性石油烃（C10-C40），其余均未检出。检出污染物均不超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

底泥样品检出的污染物有总砷、镉、汞、铜、镍、铅、氟化物、石油烃（C10-C40），其余均未检出。检出的污染物均不超过选用的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准限值。

地表水样品中各污染因子均检出，但检出值均远远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水标准。

综上所述，调查地块内土壤、地下水、底泥、地表水体中的污染物含量均低于一类用地的风险筛选值，调查地块土壤及地下水人体健康风险可接受，调查地块满足二类居住用地（R2）的规划使用要求，因此不需要进行下一阶段的污染调查。

6.2 建议

（1）目前场地处于闲置状态，西侧紧挨着的另一地块准备进行施工建设，为减少施工对本地块的影响，建议在本地块土地开发前加强现场管理，避免外源污染，一旦发生外来不明土壤、废弃物倾倒和周边场地施工过程中化学品泄漏等，应立即停止施工并汇报主管部门开展相应调查和污染防治工作。

（2）本次调查工作从场地现场踏勘、特征污染物识别、布点采样、样品分析以及报告撰写等各个步骤均依据相关规范进行，但受土壤污染的隐蔽性和复杂性等因素影响，难免会造成所取样品的代表性具有一定的局限性。因此不能保证所采集的土壤样品能够完全表征更细小的土壤单元，故场地在后期的施工过程中如发现存在土壤和地下水污染等情况，应及时向环境保护主管部门报告，以便及时做出应急措施。

6.3 不确定性分析

本地块调查过程中存在一些不确定性因素，主要包括收集的历史资料内容不

够全面彻底如历史影像图缺乏一些年份的历史影像变迁资料,地块现场存在的低洼区域难以判断是否存在污染残留情况,地块部分区域存在地表填土扰动等。针对这些不确定性因素,项目组尽可能扩大周边调查范围,寻找可能产生污染的污染源,同时对相关人员进行访谈以便更好的了解地块及周边情况。在前期工作的基础上,项目组充分完善调查采样方案及实验室分析,布点及采样工作严格按照国家相关导则及规范要求,根据现场实际情况合理调整采样点位并做好记录,做好质量保证和质量控制工作,采样工作及分析工作均按计划完成,一定程度降低了不确定性,因此针对本次调查结果基本可信。此外,考虑到本项目地块西侧紧挨着的另一地块准备进行施工建设,存在一定的清表、回填等扰动,有可能对本地块造成一定的影响,如清表、回填过程中地块相接壤的地方被占用等,破坏项目地块现状。因此在地块后续开发利用过程中,若发现土壤及地下水存在异常颜色或异味,因及时开展补充调查。

附件

- 附件 1：《开平市迳头片区（SB05-a、SB05-b）控制性详细规划》
- 附件 2：征收土地协议书
- 附件 3：人员访谈表
- 附件 4：采样工作量清单
- 附件 5：土壤采样照片
- 附件 6：地下水采样照片
- 附件 7：底泥及地表水采样照片
- 附件 8：地下水建井照
- 附件 9：岩心照
- 附件 10：土壤钻孔柱状图
- 附件 11：监测井建井图
- 附件 12：土壤采样记录
- 附件 13：地下水采样记录表
- 附件 14：底泥采样记录表
- 附件 15：地表水采样记录表
- 附件 16：检测报告
- 附件 17：质控报告
- 附件 18：利诚检测认证集团股份有限公司实验室资质