

# 汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三 旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查 报告

土地使用权人：汕头市龙湖区珠池街道办事处

实施主体：汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司

报告出具单位：深圳市国寰环保科技有限公司

汕头市新思维环保科技有限公司

二〇二一年十二月



项目名称：汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目  
目地块土壤污染状况初步调查

文件类型：土壤污染状况初步调查报告

土地使用权人：汕头市龙湖区珠池街道办事处

实施主体：汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司

委托单位：汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司

报告出具单位：深圳市国寰环保科技有限公司、汕头市新

思维环保科技有限公司

检测单位：深圳市国恒检测有限公司

| 主要分工   | 姓名  | 联系电话        | 签名  |
|--------|-----|-------------|-----|
| 项目负责人  | 李娇阳 | 15515345907 | 李娇阳 |
| 报告编写人  | 李娇阳 | 15515345907 | 李娇阳 |
| 采样分析人员 | 李淦城 | 13421002773 | 李淦城 |
|        | 徐郁宇 | 15119334224 | 徐郁宇 |
|        | 郭锦彬 | 13723719568 | 郭锦彬 |
|        | 陆荣将 | 15161844731 | 陆荣将 |
|        | 农强  | 18648979297 | 农强  |
|        | 吴意育 | 15816142326 | 吴意育 |
|        | 陈花越 | 13040807206 | 陈花越 |
|        | 皮浩良 | 13265541165 | 皮浩良 |
|        | 刘志洋 | 18123700156 | 刘志洋 |
|        | 徐海东 | 15246781350 | 徐海东 |
|        | 刘朋准 | 18620343234 | 刘朋准 |
|        | 杨毅家 | 18682028026 | 杨毅家 |
|        | 卢飞龙 | 13418683916 | 卢飞龙 |
|        | 刘一蓓 | 13416188021 | 刘一蓓 |

|     |     |             |     |
|-----|-----|-------------|-----|
|     | 陈榕  | 18320662193 | 陈榕  |
|     | 阮慧敏 | 18277191701 | 阮慧敏 |
|     | 刘思萍 | 15578155258 | 刘思萍 |
|     | 张强  | 17688989400 | 张强  |
|     | 唐鹏飞 | 18664993810 | 唐鹏飞 |
|     | 谢伟  | 13691315893 | 谢伟  |
|     | 凌梓峰 | 18320663166 | 凌梓峰 |
|     | 陈婷婷 | 13711863536 | 陈婷婷 |
|     | 黄子申 | 18927887559 | 黄子申 |
| 审核人 | 林雪妍 | 13410101412 | 林雪妍 |
|     | 邱达玮 | 18218929139 | 邱达玮 |
|     | 林俊生 | 13502731813 | 林俊生 |
| 审定人 | 曹艳  | 13590109060 | 曹艳  |

## 建设用地土壤污染状况调查报告评审申请表

|  |  |        |                           |            |                 |
|--|--|--------|---------------------------|------------|-----------------|
| 项目名称                                   | 汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查  |        |                           |            |                 |
| 报告类型                                   | <input checked="" type="checkbox"/> 土壤污染状况调查<br><input type="checkbox"/> 土壤污染风险评估<br><input type="checkbox"/> 土壤污染风险管控效果评估<br><input type="checkbox"/> 土壤污染修复效果评估  |        |                           |            |                 |
| 联系人                                    | 罗燕虹  | 联系电话   | 1368297788<br>8           | 电子邮箱       | 83034521@qq.com |
| 地块类型                                   | <input type="checkbox"/> 经土壤污染状况普查、详查、监测、现场检查等方式，表明有土壤污染风险<br><input checked="" type="checkbox"/> 用途变更为住宅、公共管理、公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查的地块   |        |                           |            |                 |
| 土地使用权取得时间（地方人民政府以及有关部门申请的，填写土地使用权收回时间） | 1992 年 7 月 30 日  | 土地使用权人 |                           | 龙湖区珠池街道办事处 |                 |
| 建设用地地点                                 | 汕头市龙湖区 34 街区珠东洪门片  |        |                           |            |                 |
|  | 大地 2000 坐标：X: <u>2585864.566</u> Y: 39473891.069<br><input checked="" type="checkbox"/> 项目中心 <input type="checkbox"/> 其他   |        |                           |            |                 |
| 四至范围                                   | 项目东南面至闲置工业厂房，东北面至闲置工业厂房，西南面至金文针织厂、闲置厂房、闲置居民楼，西北面至兴绵街   |        | 占地面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 3670.56    |                 |
| 行业类别（现状为工矿用地的填                         | <input type="checkbox"/> 有色金属冶炼 <input type="checkbox"/> 石油加工 <input type="checkbox"/> 化工 <input type="checkbox"/> 焦化 <input type="checkbox"/> 电镀<br><input type="checkbox"/> 制革 <input type="checkbox"/> 危险废物贮存、利用、处置活动用地 |        |                           |            |                 |



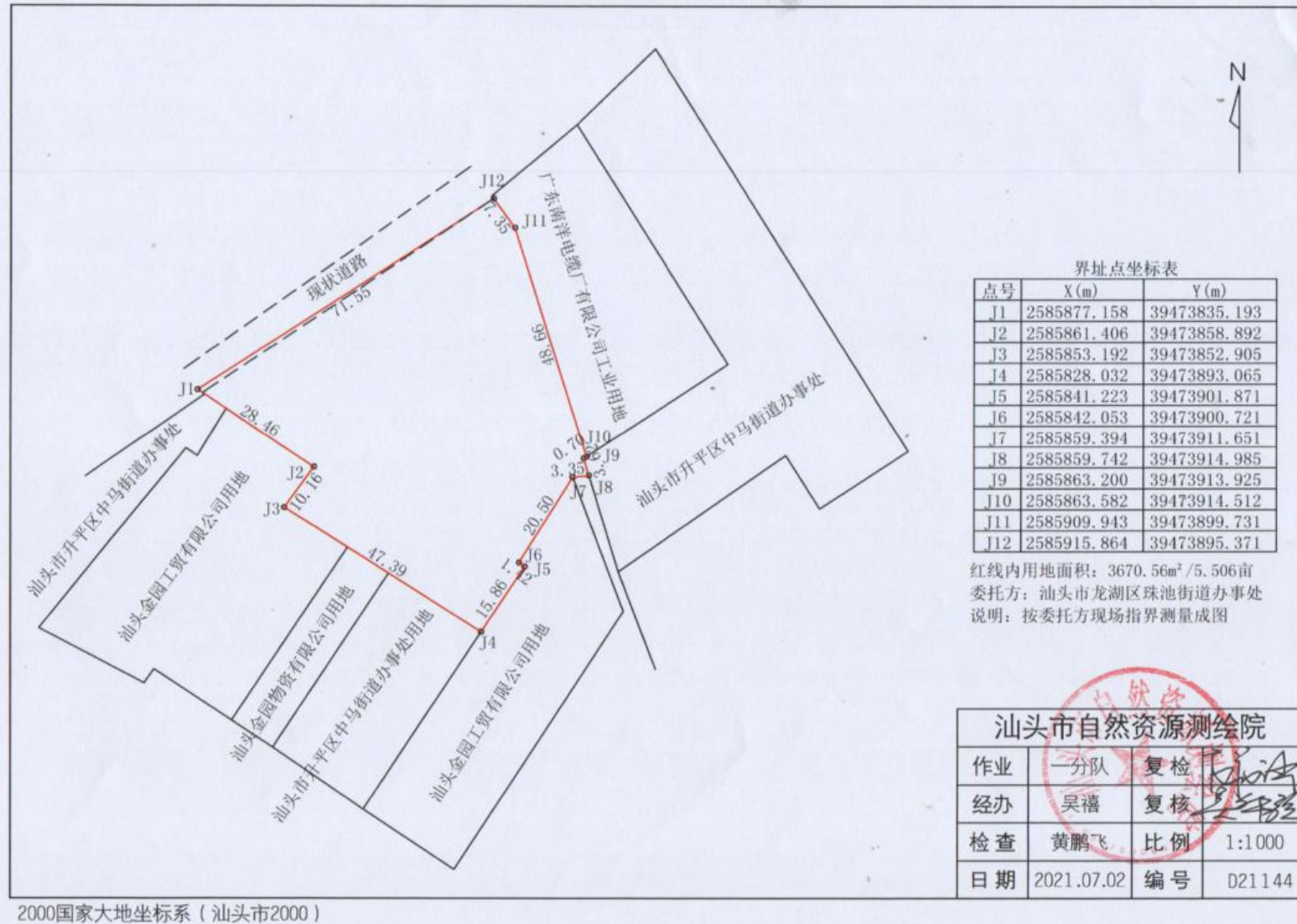
|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <input checked="" type="checkbox"/> 其他 非金属矿物制品业-玻璃制造   |
| 有关用地审批和规划<br>许可情况 | <input type="checkbox"/> 已依法办理建设用地审批手续<br><input type="checkbox"/> 已核发建设用地规划许可证<br><input type="checkbox"/> 已核发建设工程规划许可证   |
| 规划用途              | <input checked="" type="checkbox"/> 第一类用地：<br>包括 GB50137 规定的 <input checked="" type="checkbox"/> 居住用地 R <input type="checkbox"/> 中小学用地 A33 <input type="checkbox"/> 医疗卫生用地 A5 <input type="checkbox"/> 社会福利设施用地 A6 <input type="checkbox"/> 公园绿地 G1 中的社区公园或者儿童公园用地<br><input type="checkbox"/> 第二类用地：<br>包括 GB50137 规定的 <input type="checkbox"/> 工业用地 M <input type="checkbox"/> 物流仓储用地 W <input type="checkbox"/> 商业服务业设施用地 B <input type="checkbox"/> 道路与交通设施用地 S <input type="checkbox"/> 公共设施用地 U <input type="checkbox"/> 公共管理与公共服务用地 A（A33、A5、A6 除外） <input type="checkbox"/> 绿地与广场用地 G（G1 中的社区公园或者儿童公园用地除外）<br><input type="checkbox"/> 不确定 |
| 报告主要结论            | 附页   |



申请人：汕头市龙湖区珠池街道办事处（盖章）

申请日期：2021 年 9 月 15 日

珠池街道银安庄用地范围图



项目红线图



本次调查范围拐点坐标（2000 大地坐标系）一览表

| 编号  | X (m)       | Y (m)        |
|-----|-------------|--------------|
| J1  | 2585877.158 | 39473835.193 |
| J2  | 2585861.406 | 39473858.892 |
| J3  | 2585853.192 | 39473852.905 |
| J4  | 2585828.032 | 39473893.065 |
| J5  | 2585841.223 | 39473901.871 |
| J6  | 2585842.053 | 39473900.721 |
| J7  | 2585859.394 | 39473911.651 |
| J8  | 2585859.742 | 39473914.985 |
| J9  | 2585863.200 | 39473913.925 |
| J10 | 2585863.582 | 39473914.512 |
| J11 | 2585909.943 | 39473899.731 |
| J12 | 2585915.864 | 39473895.371 |
| 中心  | 2585864.566 | 39473891.069 |

## 报告主要结论

### 结论

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块位于汕头市龙湖区34街区珠东洪门片，调查范围面积为3670.56m<sup>2</sup>。根据《汕头市城市总体规划（2002-2020）》（2017版），项目拟规划方向为二类居住用地。项目所在地块1999年之前用途主要为农田、菜园、居民楼，1999年~2012年入驻的企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，从事玻璃加工，生产工艺主要为切割、钢化，2012年~2015年为空置厂房。地块建构筑于2015年全部拆除，现状无企业入驻，为空地，仅有5个闲置集装箱、2个闲置挡板房。

### 土壤调查结果

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，调查地块内可能存在的污染地方，采用专业判断布点和系统布点原则，共布设4个土壤监测点，每个点采集4层样品，共采集16个土壤样品。检测结果表明，地块内各重金属元素、挥发性有机物、半挥发性有机物均没有超风险筛选值。

### 地下水调查结果

项目共布设4个地下水监测点，U2监测点氨氮监测结果未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，可能是周边生活污水渗入引起的。其他各监测项目（包含pH、重金属、挥发性有机物、半挥发有机物）的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准。超标因子为一般化学指标，不属于重金属、挥发性有机物等危害人健康的污染物，且项目地块不属于地下水的饮用水保护区及补给径流区，不会对居民产生影响。

### 综合结论

经过本次土壤环境调查评估工作，汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染物均没有超风险筛选值，地下水有害污染物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。因此，可判定该地块为非污染地块，无需开展后续土壤环境详细调查和风险评估，该项目地块土壤环境质量满足居住用地（R2）建设要求。



## 附件 2

### 申请人承诺书

本单位（或者个人）郑重承诺：

我单位（或者本人）对申请材料的真实性负责；为报告出具单位提供的相应资料、全部数据及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：汕头市龙湖区珠池街道办事处（公章）

法定代表人（或者申请个人）：

陈茂平

（签名）

2021 年 9 月 15 日

## 申请人承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对申请材料的真实性负责；为报告出具单位提供的相应资料、全部数据及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：（公章）



法定代表人：（签名）孙丽萍

2021 年 9 月 1 日



### 附件 3

## 报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查报告》的真实性、准确性、完整性负责。

本报告直接负责的主管人员是：

姓名：曹艳 身份证号：210281198002282027

负责篇章：全文审定 签名：曹艳

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名：林雪妍 身份证号：441781198709052242

负责篇章：全文审核 签名：林雪妍

姓名：林俊生 身份证号：44050019651010013X

负责篇章：全文审核 签名：林俊生

姓名：李娇阳 身份证号：411121199202260544

负责篇章：全文编制 签名：李娇阳

姓名：邱达祎 身份证号：440508199807070722

负责篇章：全文核对 签名：邱达祎

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：深圳市国寰环保科技发展有限公司（公章）

法定代表人：曹艳（签名）

汕头市新思维环保科技有限公司（公章）

法定代表人：林俊生（签名）

## 摘 要

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块位于汕头市龙湖区34街区珠东洪门片，调查范围面积为3670.56m<sup>2</sup>。项目所在地块1999年之前用途主要为农田、菜园、居民楼，1999年~2012年入驻的企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，2012年~2015年为空置厂房，地块建构筑于2015年全部拆除，现状为空地，仅有5个闲置集装箱、2个闲置挡板房。

项目地块东南侧、西侧、东北侧历史大多为工业小作坊，主要包括机械加工、包装、注塑、焊接等，南侧曾入驻复兴印染厂，目前大多已停产，多为空置厂房。

项目地块拟规划方向为二类居住用地。根据《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号)、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号)等的有关要求，汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司委托深圳市国寰环保科技有限公司、汕头市新思维环保科技有限公司对“汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块”开展土壤环境初步调查工作。

接受委托后，我公司通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式对地块开展了调查。通过判断和识别重点区域，进行污染物来源和主要污染物类型分析；通过样品采集、分析测试和数据评价，于2021年12月编制完成《汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查报告》。

本次调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办[2020]67号)等文件要求进行布点采样，共设4个土壤采样点(包含一个对照点)、4个地下水采样点(包含一个对照点)。土壤各检测项目采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(HJ36600-2018)第一类用地筛选值进行评价；地下水各检测项目采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准进行评价，石油类参考《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)评价。

此次调查工作主要结论如下：

(1) 土壤：土壤监测点及土壤对照点指标监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 试行》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值

标准，项目地块符合第一类用地的建设要求，不需进一步调查。

（2）地下水：地块内 U2 监测点氨氮监测结果为 1.55mg/L，未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，超标倍数为 0.03；石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)等相关标准要求；其他各监测项目的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准。本项目 U2 超标因子氨氮为一般化学指标，不属于重金属、挥发性有机物等危害人健康的污染物，不属于地下水有毒有害物质和地块内识别出的特征污染物，且项目地块不属于地下水的饮用水保护区及补给径流区，不会对居民产生影响，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，不需要启动地下水污染健康风险评估工作。



# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 前言.....                      | 1  |
| 第一章 项目概述.....                | 4  |
| 1.1. 项目背景和来由.....            | 4  |
| 1.2. 调查目的和原则.....            | 5  |
| 1.3. 调查范围.....               | 5  |
| 1.4. 编制依据.....               | 8  |
| 1.5. 调查方法.....               | 10 |
| 1.6. 技术路线.....               | 12 |
| 1.7. 工作流程.....               | 13 |
| 第二章 地块概况.....                | 15 |
| 2.1. 地块地理位置.....             | 15 |
| 2.2. 区域环境概况.....             | 15 |
| 2.3. 周边敏感目标.....             | 30 |
| 2.4. 地块现状和历史.....            | 33 |
| 2.5. 相邻地块的历史及现状.....         | 43 |
| 2.6. 地块利用规划.....             | 54 |
| 第三章 污染调查.....                | 56 |
| 3.1. 调查概况.....               | 56 |
| 3.2. 调查区域内污染源分布及环境影响分析.....  | 56 |
| 3.3. 调查区域周边污染源分布及环境影响分析..... | 60 |
| 3.4. 现场踏勘和人员访谈.....          | 69 |
| 3.5. 污染识别结论.....             | 70 |
| 第四章 布点与采样.....               | 73 |
| 采样点位置.....                   | 73 |
| 4.2. 样品采集.....               | 76 |
| 4.3. 样品保存与流转.....            | 84 |
| 4.4. 样品分析方案.....             | 89 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 4.5 质量保证与质量控制.....  | 91  |
| 第五章 调查结果分析与评价.....  | 105 |
| 5.1. 筛选标准.....      | 105 |
| 5.2. 监测结果分析与评价..... | 109 |
| 5.3. 结论.....        | 127 |
| 第六章 初步调查结论与建议.....  | 129 |
| 6.1. 结论.....        | 129 |
| 6.2. 建议.....        | 130 |
| 6.3 不确定说明.....      | 130 |

## 前言

生态环境部 2004 年 6 月颁布了《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号），该通知规定了所有产生危险废物的工业企业、实验室和生产经营危险废物的单位，改变原土地使用性质时，必须对原址土壤进行污染监测分析和评价，并据此确定土壤功能修复实施方案。

生态环境部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部 2012 年 11 月颁布了《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号），该通知规定对已关停并转、破产或搬迁的工业企业原地块采取出让方式重新供地的，应当在土地出让前完成地块环境调查和风险评估工作。

2016 年 12 月 31 日，中华人民共和国环境保护部以环境保护部令第 42 号文发布《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，该管理办法已于 2017 年 7 月 1 日正式施行，根据办法，疑似污染地块是指从事过有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业生产经营活动，以及从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地，拟收回土地使用权的，已收回土地使用权的，以及用途拟变更为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的疑似污染地块和污染地块相关活动及其环境保护监督管理，适用本办法。

2017 年 7 月 12 日，汕头市政府召开第十四届 11 次常务会议，研究部署推进土壤污染防治等工作。为切实加大土壤污染防治力度，逐步改善土壤环境质量，会议审议并原则通过《汕头市土壤污染防治行动计划工作方案》。会议指出，要以改善土壤环境质量为核心，以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，全面落实国家、省土壤污染防治工作各项要求，坚持预防为主、保护优先、风险管控，突出重点区域、行业和污染物，实施分类别、分用途、分阶段治理，严控新增污染，逐步减少存量，形成政府主导、企业担责、社会监督的土壤污染防治体系，切实解决关系人民群众切身利益的突出土壤环境问题，促进土壤资源永续利用。会议强调，各区县是实施行动计划的主体，要主动担当，各职能部门要按照分工，做好防治任务的牵头及参与工作；要逐年确定分区域、分行业的重点任务和年度目标，不断完善政策措施，加大资金投入，统筹城乡土壤污染治理，强化监管，确保各项任务落到实处。

2016 年 12 月 30 日广东省人民政府发布《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），该通知明确了需进行环境调查工作的企业类型，进行调查、评估和修复的规范。

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块（以下简称“项目”）远期规划为二类居住用地，用地性质发生改变，需进行土壤污染状况调查。

本地块土地使用权人为龙湖区珠池街道办事处，开发建设单位为汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司，根据汕头市龙湖区政府网站公示的“珠池街道银安庄洪门片旧厂房‘三旧’改造合作项目补充公示”（公示发布日期为2013年8月12日），公示中明确提出龙湖区珠池街道办“确定引进汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司作为合作改造主体”2020年7月，受汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司委托，深圳市国寰环保科技有限公司、汕头市新思维环保科技有限公司承担此次调查工作。本次环境调查在收集现有地块资料的基础上，开展了地块现场踏勘、人员访谈、现场采样、样品检测和数据分析等工作，通过现场采样监测和勘察，识别地块内土壤是否存在污染，确定污染类型及污染程度，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》等国家相关技术导则和标准的要求，根据掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，提出了土壤污染状况调查的结论，最终2021年12月编制完成了本项目土壤污染状况初步调查报告。

此次调查主要分为污染识别、现场采样和结果分析三个阶段，各阶段主要内容和结论如下：

### 1、污染识别

通过对地块内的现场踏勘、资料收集和人员访谈，了解到地块1999年之前用途主要为农田、菜园、居民楼，1999年~2012年入驻的企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，从事玻璃加工，生产工艺主要为切割、钢化，2012年~2015年为空置厂房。地块建构筑于2015年全部拆除，现状为空地，仅有5个闲置集装箱、2个闲置挡板房。地块周边主要为南洋电缆厂、复兴印染厂、金文纺织厂及小型加工作坊，目前仅有金文纺织厂仍在运营，其他工业企业均已关闭；根据污染识别，地块内及周边工业企业生产活动可能对土壤和地下水产生一定的影响，存在重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油类等潜在污染，需要进行土壤污染初步采样与分析工作，进一步确定地块污染物种类及污染程

度。

### 布点采样

根据地块污染识别结果，采用专业判断法布设了共计 4 个土壤检测点位和 4 个地下水检测点。

### 3、采样分析

结合项目地块及周边地块用地历史，分析测试项目选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目 45 项；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），地下水不设置必测项目。结合地块污染识别结果，确定本项目地下水检测项为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量指标、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的石油类。

此次调查，由深圳市国寰环保科技有限公司完成钻孔作业，由深圳市国恒检测有限公司作为检测单位完成土壤和地下水样品采集、运输、保存和检测工作。检测单位于 2020 年 8 月 5 日至 8 月 11 日期间完成了钻孔、建井、洗井和采样工作；分别于 2020 年 8 月 31 日、2020 年 11 月 23 日、2020 年 12 月 11 日签发了检测报告。



## 第一章 项目概述

### 1.1. 项目背景和来由

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块（以下简称“本项目”）位于汕头市龙湖区 34 街区珠东洪门片，调查范围面积为 3670.56 m<sup>2</sup>。

项目拟规划方向为二类居住用地。

根据现场踏勘、资料收集及人员访谈可知，该地块 1999 年之前用途主要为农田、菜园、居民楼，1999 年~2012 年入驻的企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，从事玻璃加工，生产工艺主要为切割、钢化，2012 年~2015 年为空置厂房。地块建构筑于 2015 年全部拆除，现状为空地，仅有 5 个闲置集装箱、2 个闲置挡板房。项目所在地历史上未曾从事过电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重点行业及污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施活动。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）中第五十九条“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”。

本地块土地使用权人为龙湖区珠池街道办事处，开发建设单位为汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司，根据汕头市龙湖区政府网站公示的“珠池街道银安庄洪门片旧厂房‘三旧’改造合作项目补充公示”（公示发布日期为 2013 年 8 月 12 日），公示中明确提出龙湖区珠池街道办“确定引进汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司作为合作改造主体”。因此，汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司委托深圳市国寰环保科技有限公司、汕头市新思维环保科技有限公司对汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块开展土壤环境调查工作。

接受委托后，我司立即成立项目组，对项目服务需求及工作目标进行了认真的分析与讨论，对地块及周边历史和现状进行了详细调查，并对地块进行现场踏勘，根据国家地块调查技术规范，制定了《汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤环境初步调查方案》。根据初步调查方案实施了布点采样、分析测试、质量控制等工作，在检测结果和现场调查的基础上编制完成《汕头市

龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤环境初步调查报告》。

## 1.2. 调查目的和原则

### 1.2.1. 调查目的

本次调查目的在于识别项目地块由于当前或历史活动引起的地块潜在土壤及地下水环境问题，排查地块是否存在污染；确定地块土壤和地下水环境中污染物种类、污染程度和空间分布及其环境风险，为管理部门对地块后期开发建设及环境管理提供科学依据。

### 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，进行潜在污染物排查工作，为地块管理者的相关决策提供技术支撑。

（2）规范性原则：严格按照导则要求，规范更新单元土壤环境调查流程，保证调查过程的科学性。

（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准，使调查过程切实可行。

## 1.3. 调查范围

本项目调查范围位于汕头市龙湖区 34 街区珠东洪门片，根据污染识别结果，本项目地块内无特征污染因子；周边地块除南阳电缆厂以外，其他工业企业均位于本项目常年主导风向下风向和地下水流向的下游，污染物不具备污染本地块的迁移途径；南洋电缆厂产生的污染物主要为废气，无生产废水产生，其运营过程中未发生过环境污染事故和环保处罚等，对本项目地块污染影响较小。因此，本次调查范围即为地块范围，根据汕头市自然资源局测绘院于 2021 年 7 月 2 日出具的“珠池街道银安庄用地范围图”，本项目地块面积为 3670.56 m<sup>2</sup>，其面积大于并包含粤（2020）汕头市不动产权第 0009515 号不动产登记证证载的 3670.47m<sup>2</sup>，本着保守原则，本次调查范围确定为 3670.56m<sup>2</sup>。具体调查范围见图 1-1，表 1-1。

表 1-1 本次调查范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）一览表

| 编号 | X (m)       | Y (m)        |
|----|-------------|--------------|
| J1 | 2585877.158 | 39473835.193 |
| J2 | 2585861.406 | 39473858.892 |

|     |             |              |
|-----|-------------|--------------|
| J3  | 2585853.192 | 39473852.905 |
| J4  | 2585828.032 | 39473893.065 |
| J5  | 2585841.223 | 39473901.871 |
| J6  | 2585842.053 | 39473900.721 |
| J7  | 2585859.394 | 39473911.651 |
| J8  | 2585859.742 | 39473914.985 |
| J9  | 2585863.200 | 39473913.925 |
| J10 | 2585863.582 | 39473914.512 |
| J11 | 2585909.943 | 39473899.731 |
| J12 | 2585915.864 | 39473895.371 |
| 中心点 | 2585864.566 | 39473891.069 |





图 1-1 本次调查范围红线图

## 1.4. 编制依据

### 1.4.1. 相关法律法规与政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订，2018 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号）；
- (9) 《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）；
- (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) 《广东省 2019 年土壤污染防治工作方案》（粤环发[2019]4 号）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）。
- (13) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）；
- (14) 《汕头市土壤污染防治行动计划工作方案》（2017 年 7 月 12 日）
- (15) 《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市 2019 年土壤污染防治工作方案的通知》（汕府办〔2019〕39 号）；
- (16) 《广东省生态环境厅、自然资源厅办公室关于转发建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南的通知》（2020 年 3 月 26 日）。
- (17) 《广东省生态环境厅广东省自然资源厅广东省住房和城乡建设厅广东

省工业和信息化厅关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2号）。

#### 1.4.2. 技术导则及规范

- （1）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （2）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）；
- （3）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （4）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （5）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- （6）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- （7）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- （8）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- （9）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- （10）《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（试行）（2014年11月）；
- （11）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年 第72号）；
- （12）《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）；
- （13）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；
- （14）《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）；
- （15）《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- （16）《地下水环境状况调查评价工作指南》。

#### 1.4.3. 相关标准值

- （1）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 试行》（GB36600-2018）；
- （2）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （3）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- （4）《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）。



#### 1.4.4. 项目相关资料

- (1) 地块内企业的相关环保资料；
- (2) 建设单位提供的其他有关资料及基础数据。

### 1.5. 调查方法

本次地块环境初步调查主要包括地块污染源识别、地块初步采样调查及报告编制等技术流程，具体工作流程内容如下：

#### 1.5.1. 第一阶段地块环境调查——地块污染源识别

第一阶段地块环境调查主要是通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等方式，识别本项目地块内土壤和地下水的污染特征，判断是否存在潜在污染源，确定疑似污染物区域及下一步采样调查需要关注的污染物。

##### (1) 资料收集

需收集资料内容主要包括历史变迁资料、土地使用和规划资料、企业产品、原辅材料及中间体清单、主要生产工艺流程及产污环节、化学品储存及使用清单、泄露记录、废物管理记录、平面布置图、地上及地下罐槽、管线图、污染治理设施及污染物排放情况、环境监测数据、环境影响评价报告书或表和各历史时期的地形图、影像图、工程质地勘察报告。

##### (2) 现场踏勘

现场详细勘察工作于签订合同后开展。主要以地块内为主，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。

① 地块的现状与历史情况：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异常迹象，如罐、槽泄露，废物临时堆放污染痕迹等。

② 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。

③ 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、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

④ 地质、水文地质和地形：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。

⑤ 环境敏感目标分布情况：观察和记录地块及周围 1km 范围内是否有可能受影响的居民区、学校、医院、水源保护区以及其它公共场所等。

⑥ 重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；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、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。

### **(3) 人员访谈**

人员访谈的目的是对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。

受访人为地块现状或历史的知情人，如地块管理机构和地方政府的官员，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地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

## **1.5.2. 第二阶段地块环境调查——地块初步采样调查**

第二阶段地块初步采样调查以采样与分析为主的污染证实阶段，确定地块的污染物种类、污染分布及污染程度，工作内容包括制定采样方案、现场采样、样品分析、数据评估（地块风险筛查）、结果分析等步骤。

### **(1) 制定采样方案**

① 根据前期地块资料，结合地块污染识别阶段所建立的初步概念模型及现场实际情况，制定出能反映现场实际情况的详细采样方案。包括采样点的布设、样品数量、样品的采集方法、现场快速检测方法，样品收集、保存、运输和储存等要求。采样方案可行性及科学性论证后，开展现场采样工作，并根据现场采样过程中反馈的实际情况，实时调整相应的采样方案。

② 采用专业判断和系统布点相结合的方法布设点位，采样点位应位于最有可能受污染的位置。

## **(2) 现场采样与实验室检测分析**

① 现场样品采集及流转：按照采样方案，现场采集土壤、地下水样品，并按照检测要求，采取有效手段存储样品，并保证样品及时送检。

② 实验室检测分析及质量控制：按照评价标准中对应的检测方法，选择具有资质认证的实验室分析检测送检样品中的目标污染物，通过提高质量控制手段保证样品分析的准确性和精确性，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

## **(3) 数据评估与结果分析**

将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。

根据初步采样分析结果，如果地块土壤或地下水中污染物含量超过相关标准值，并经确认会对人体健康和周围水体产生风险的，则该地块应列为污染地块，后续需开展详细调查和风险评估。否则第二阶段地块环境调查工作可以结束，编制土壤环境初步调查报告即可。

### **1.5.3. 第三阶段——编制地块调查报告**

根据项目责任单位提供的地块未来土地利用规划及选定项目所适用的风险评价筛选值，结合样品分析检测结果得出结论，更新单元地块是否需要再进行详细调查，是否结束调查工作，并提出进一步的地块环境管理和实施方案。

## **1.6. 技术路线**

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等要求，制定本次项目土壤环境初步调查的工作技术路线，详见图 1-2。



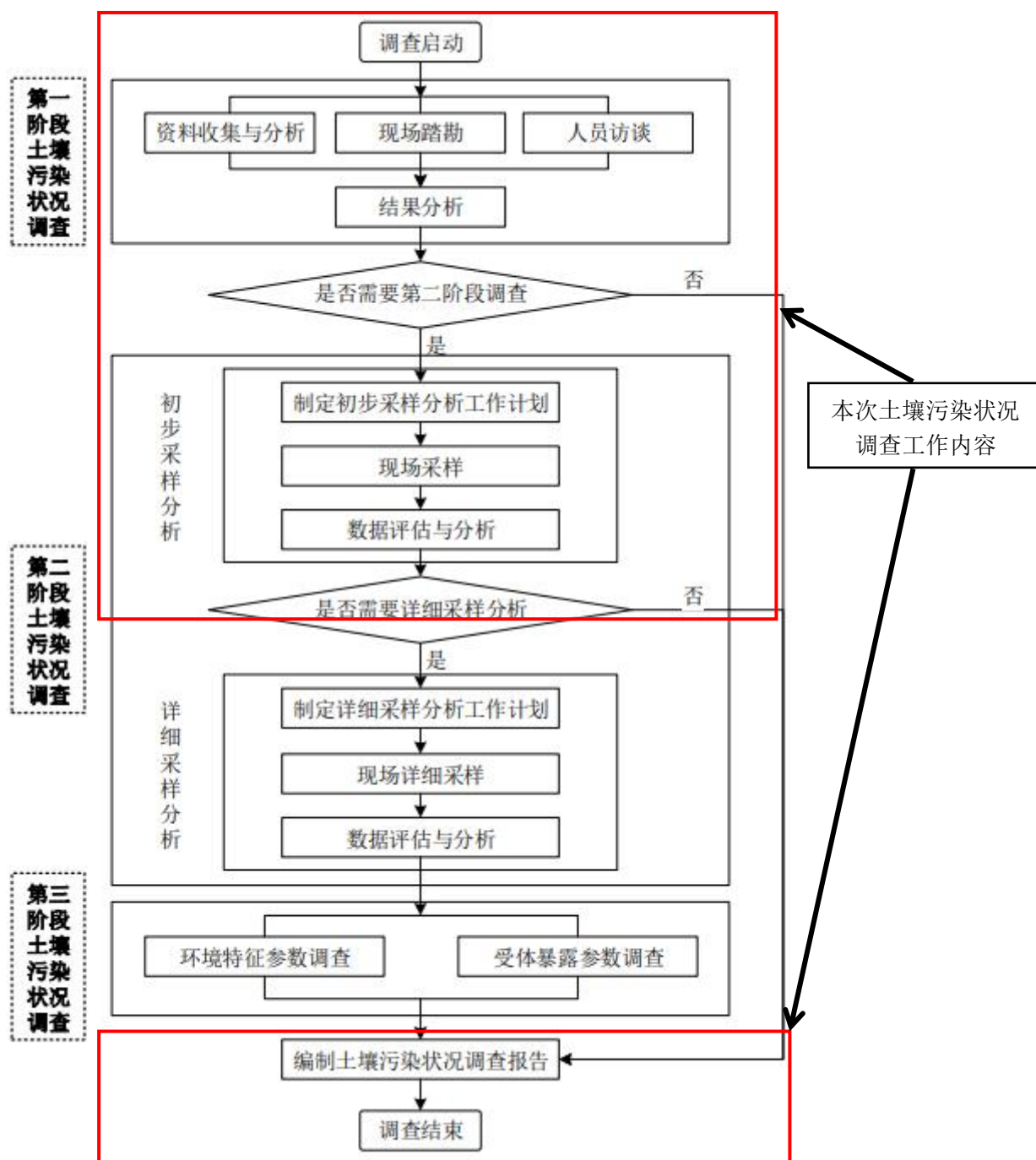


图 1-2 本次土壤污染状况调查工作内容

## 1.7. 工作流程

本项目地块调查工作流程详见下表。

表 1-2 工作流程一览表

| 时间                      | 工作内容                            |
|-------------------------|---------------------------------|
| 2020 年 7 月 4 日          | 接受汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司委托编制土壤初步调查报告 |
| 2020 年 7 月 5 日~7 月 29 日 | 现场踏勘、资料收集与分析                    |

| 时间                               | 工作内容                            |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 2020 年 7 月 30 日                  | 委托深圳市深圳市国恒检测有限公司进行地块土壤及地下水采样检测  |
| 2020 年 7 月 31 日~8 月 11 日         | 现场人员访谈，土壤钻孔采样、地下水建井采样           |
| 2020 年 8 月 12 日~8 月 31 日         | 出具检测报告，编制部分调查报告                 |
| 2020 年 9 月 1 日~9 月 22 日          | 完成调查报告送审稿                       |
| 2020 年 10 月 10 日                 | 汕头市生态环境局龙湖分局出具初审意见              |
| 2020 年 10 月 11 日~11 月 5 日        | 根据初审意见对地块进一步调查，并进行人员访谈，出具补充检测方案 |
| 2020 年 11 月 6 日~12 月 11 日        | 进行地下水补充采样检测并出具检测报告              |
| 2020 年 12 月 11 日~2021 年 8 月 25 日 | 完成调查报告送审稿                       |

## 第二章 地块概况

### 2.1. 地块地理位置

本项目调查地块位于汕头市龙湖区。汕头市位于广东省东部，珠江三角洲南端，东北接潮州市饶平县，北邻潮州市潮安县，西邻揭阳普宁市，西南接揭阳市惠来县，东南濒临南海。全境位于东经 116°14'40"至 117°19'35"和北纬 23°02'33"至 23°38'50"之间。汕头市是我国著名的侨乡，是潮汕的政治、经济、文化、交通中心，是我国东南沿海的港口城市，居福州至广州“黄金海岸带”的中央。

调查地块位于汕头市龙湖区 34 街区珠东洪门片，地块东北侧现状为空置厂房、塑胶仓库，东南侧现状为空置厂房、空置居民楼、金文针织厂，西侧隔兴绵街现状为空置厂房。地块所在地理位置示意图见图 2-4，地块所在地理位置四至图见图 2-5。

### 2.2. 区域环境概况

#### 2.2.1. 地形地貌

汕头地貌以三角洲冲积平原为主，占全市面积 63.62%，丘陵山地次之，占土地面积 30.40%，台地等占总面积 5.98%，汕头市地处海滨冲积平原之上，处在粤东的莲花山脉到南海之间，境内地势自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山一丘陵，台地或阶地一冲积平原或海积平原一海岸前沿的砂陇和海蚀崖一岛屿。东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，东南部沿海沿出江口处为冲积平原或海积平原和海蚀地貌以及港湾和岛屿的分布。韩江、榕江、练江的中、下游流经市境，三江出口处成冲积平原，是粤东最大的平原。汕头依海而立，靠海而兴，市区及所辖各县（区）均临海洋。汕头海岸线曲折，岛屿多。全市海岸线和岛岸线长达 289.1 公里，纳入汕头市海洋功能区域工作面积约 1 万平方公里，是陆域面积的 5 倍之多。全市有大小岛屿 82 个，其中最大的海岛是南澳岛，岛西部高峰海拔 587 米，是汕头的最高峰，南澳岛也是广东省唯一的海岛县，周围有南澎列岛、勒门列岛、凤屿、虎屿等。本项目地块整体地形较平坦。

#### 2.2.2. 气候气象

汕头市属亚热带海洋性气候，北回归线穿过汕头市区，具有雨量充沛、光



照充足和受台风影响多等特点。冬季暖和有阵寒，夏季高温无酷暑。年均气温 21.3℃，极端高温 38.6℃，极端低温 0.4℃；雨量充沛，年均降雨量 1560.1mm，年最大降雨量 2420.4mm，年最小降雨量 923.9mm，最大日降雨量 384mm，4 月~10 月雨量占全年的 80%；年均相对湿度为 82%；日照充足，年均日照时数在 2057~2260 小时之间。多年平均风速 2.7m/s，常年主导风向为东北东、风频 18%，累年平均风速 2.7m/s，实测最大风速 34m/s，逆温年均频率 61%，夏季盛行偏南风。

汕头市一年四季都可能出现干旱，影响较大的是春旱和秋旱，一般将 1~3 月视为枯水期，4~9 月视为丰水期，10~12 月视为平水期。汕头市受台风影响时间较长，是我国受台风影响最频繁的地区之一。

### 2.2.3. 区域地质及水文地质

以下内容引自《银安庄洪门片区旧厂房改造项目岩土工程勘察报告》（广东有色工程勘察设计院）：

**区域地质：**项目区域地处于韩江三角洲冲积平原，在梅溪河与外砂河之间，地势平坦，地形开阔，河叉水系发达。区内断裂构造发育，主要有北西向断裂，断裂主要发育在沿海地区和南海北部海域，由西至东主要有：饶平-汕头断裂、东山-南澳断裂、隆江断裂、普宁-田心断裂、榕江断裂、古巷-澄海断裂、韩江断裂、黄岗河断裂等。断裂大多沿北西向水系或港湾分布，长约 80~200km，主要形成于燕山期或喜山期，现今仍有一定程度的活动，是延深最浅、形成最晚、活动最新的一组断裂，断裂与地震活动的关系密切，是本区的主要发震构造之一。

地震活动是新构造运动强弱重要标志之一。区域第四纪以来未发现新构造运动迹象，大地构造背景稳定。根据区域资料，基底岩石稳定性、连续性好，未见断裂构造活动形迹，对地块影响微弱。

根据勘探资料，地块地基土上部主要由第四纪全新世浅海湾相沉积土和第四纪晚更新世浅海湾-河流三角洲相沉积土构成，下部（基底）由燕山三期岩浆岩及其风化土构成，各类土层由上至下依次分述如下：

①杂填土（ $Q_4^{ml}$ ）：本层地块均有分布。灰色、灰白~黄灰色，干燥~饱和，松散，由人工回填建筑废土、泥砂、垃圾等组成，均匀性差，压缩性及湿陷性大。层厚 1.06~2.02m。

②淤泥（ $Q_4^m$ ）：本层地块均有分布。灰黑色，饱和，流塑，以淤泥含多量粉砂及薄层粉砂组成，富含有机质。天然含水量 $\omega=63.3\%$ ，天然密度 $\rho=1.57\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=1.757$ ，液性指数 $I_L=1.97$ ，压缩系数 $a_{1-2}=1.45\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=1.93\text{MPa}$ ，凝聚力标准 $C=7.9\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=1.0^\circ$ ，该层层顶埋深 $1.05\sim1.53\text{m}$ ，层顶标高 $-1.06\sim-2.02\text{m}$ ，层底埋深 $1.89\sim4.87\text{m}$ ，层底标高 $-1.94\sim-5.36\text{m}$ ，层厚 $0.62\sim3.42\text{m}$ 。

③粉砂（ $Q_4^{mc}$ ）：本层地块均有分布。灰~黄灰色，饱和，松散~稍密，以分细砂粒为主，混多量泥质。天然含水量 $\omega=24.1\%$ ，天然密度 $\rho=1.86\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=0.762$ ，内摩擦角 $\Phi=27.4^\circ$ ，该层层顶埋深 $1.89\sim4.87\text{m}$ ，层顶标高 $-1.94\sim-5.36\text{m}$ ，层底埋深 $6.42\sim8.27\text{m}$ ，层底标高 $-6.87\sim-8.48\text{m}$ ，层厚 $1.80\sim6.06\text{m}$ 。

④淤泥（ $Q_4^m$ ）：本层地块均有分布。灰色~灰黑色，饱和，流塑，以淤泥为主，含少量粉砂或微薄层粉砂。天然含水量 $\omega=61.5\%$ ，天然密度 $\rho=1.60\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=1.694$ ，液性指数 $I_L=1.84$ ，压缩系数 $a_{1-2}=1.29\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=2.10\text{MPa}$ ，凝聚力标准 $C=10.8\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=2.1^\circ$ ，该层层顶埋深 $6.42\sim8.27\text{m}$ ，层顶标高 $-6.87\sim-8.48\text{m}$ ，层底埋深 $10.37\sim17.36\text{m}$ ，层底标高 $-10.47\sim-17.49\text{m}$ ，层厚 $2.42\sim9.49\text{m}$ 。

⑤粘土（ $Q_4^m$ ）：本层地块均有分布。灰、灰白色~黄灰色，软塑~可塑，以分粘土为主，局部含少量中粗砂粒，中部夹薄层淤泥质土。天然含水量 $\omega=35.8\%$ ，天然密度 $\rho=1.86\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=0.984$ ，液性指数 $I_L=0.48$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.38\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=5.24\text{MPa}$ ，凝聚力标准 $C=30.0\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\Phi=15.6^\circ$ ，该层层顶埋深 $10.37\sim17.36\text{m}$ ，层顶标高 $-10.47\sim-17.49\text{m}$ ，层底埋深 $20.63\sim25.51\text{m}$ ，层底标高 $-21.08\sim-25.71\text{m}$ ，层厚 $6.69\sim14.79\text{m}$ 。

⑥粗砂（ $Q_3^{mc}$ ）：本层地块均有分布。浅灰、灰白色，饱和，中密，以中粗砂粒为主，次为细粉砂，混较多量泥质，不良级配。内摩擦角 $\Phi=32.1^\circ$ ，该层层顶埋深 $20.63\sim25.51\text{m}$ ，层顶标高 $-21.08\sim-25.71\text{m}$ ，层底埋深 $23.15\sim27.73\text{m}$ ，层底标高 $-23.57\sim-27.92\text{m}$ ，层厚 $0.80\sim4.69\text{m}$ 。

⑦淤泥质土（ $Q_3^m$ ）：本层地块均有分布。灰色、灰黑色，流塑，局部夹杂灰色粘土。天然含水量 $\omega=47.4\%$ ，天然密度 $\rho=1.70\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=1.300$ ，液性指数 $I_L=1.23$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.62\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=3.74\text{MPa}$ ，凝聚力标准

$C=21.2\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=7.6^\circ$ ，该层层顶埋深 23.15~27.73m，层顶标高 -23.57~-27.92m，层底埋深 32.36~37.63m，层底标高 -32.82~-37.84m，层厚 7.02~14.00m。

⑧粘土（ $Q_3^m$ ）：本层地块均有分布。灰、灰白色、黄灰色，可塑，以粘土为主。天然含水量 $\omega=35.1\%$ ，天然密度 $\rho=1.86\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=0.966$ ，液性指数 $I_L=0.52$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.38\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=5.13\text{MPa}$ ，凝聚力标准 $C=25.2\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=14.1^\circ$ ，该层层顶埋深 32.36~37.63m，层顶标高 -32.82~-37.84m，层底埋深 37.65~38.87m，层底标高 -37.18~-39.02m，层厚 1.04~5.29m。

⑨粗砂（ $Q_3^{mc}$ ）：本层地块均有分布。灰白色~黄灰色，饱和，中密，以中粗砂粒为主，次为细粉砂，混少量粘粒，级配良好。内摩擦角 $\Phi=33.1^\circ$ ，该层层顶埋深 37.65~38.87m，层顶标高 -37.18~-39.02m，层底埋深 39.72~41.25m，层底标高 -39.42~-41.58，层厚 1.08~4.40m。

⑩粘土（ $Q_3^m$ ）：本层地块均有分布。灰~黄灰色，饱和，可塑，以粘土为主。天然含水量 $\omega=31.5\%$ ，天然密度 $\rho=1.90\text{g/cm}^3$ ，孔隙比 $e=0.877$ ，液性指数 $I_L=0.45$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.36\text{ 1/MPa}$ ，压缩模量 $E_s=5.27\text{MPa}$ ，凝聚力标准 $C=29.9\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=16.2^\circ$ ，该层层顶埋深 39.72~41.25m，层顶标高 -39.42~-41.58m，层底埋深 42.14~43.06m，层底标高 -42.24~-43.29m，层厚 1.29~3.22m。

⑪粗砂（ $Q_3^{mc}$ ）：本层地块均有分布。浅灰色~灰白色，饱和，密实，以中粗砂粒为主，次为细粉砂，含少量粘粒及 10~15%砾石，级配良好。内摩擦角 $\Phi=39.5^\circ$ ，该层层顶埋深 42.14~43.06m，层顶标高 -42.24~-43.29m，层底埋深 48.59~50.78m，层底标高 -48.79~-50.85，层厚 5.85~8.21m。

⑫强风化花岗岩（土状）（ $\gamma_5^{2(3)}$ ）：本层地块均有分布。黄灰、白灰或灰绿色，坚硬，岩芯呈半岩半土状，以土状及碎屑状为主，原岩成分除石英外，其他矿物均已风化成交生矿物。岩芯易捻散，粗粒结构，块状构造。矿物成分为长石、石英及少量暗色矿物；岩体极破碎，岩质较软，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。该层层顶埋深 48.59~50.78m，层顶标高 -48.79~-50.85m，层底埋深 52.09~53.25m，层底标高 -51.86~-53.62，层厚 1.59~3.98m。

⑬强风化花岗岩（块状）（ $\gamma_5^{2(3)}$ ）：本层地块均有分布。白灰~黄灰色，坚

硬，岩芯呈碎块状，节理裂隙特别发育，原岩成分尚有部分长石未被风化，粗粒结构，块状构造。矿物成分为长石、石英及少量暗色矿物；岩体极破碎，岩质较软，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。该层层顶埋深 52.09~53.25m，层顶标高 -51.86~-53.62m，层底埋深 57.96~59.07m，层底标高 -58.06~-59.28，层厚 4.71~6.71m。

⑭中等风化花岗岩 ( $\gamma_5^{2(3)}$ )：灰白色、杂黑色，局部肉红色，坚硬，岩芯呈块状或短柱状，仅见少许裂隙，原岩成分仅岩裂隙方向少量长石被风化，岩芯较完整，不易击碎， $RQD>90$ 。岩土主要成分为长石、石英及暗色矿物，块状构造。饱和单轴抗压强度范围值  $f_{rk}=15.3\sim45.0\text{MPa}$ ，平均值  $f_{rk}=29.9\text{MPa}$ ，标准值  $f_{rk}=18.8\text{MPa}$ 。按岩石坚硬程度划分，岩石属较软岩~较硬岩，按岩体完整程度划分，岩体属较完整岩，岩体基本质量等级为 III~IV 级。该层层顶埋深 57.96~59.07m，层顶标高 -58.06~-59.28m，未揭穿，揭露厚度 5.52~8.01m。

**水文地质：**根据 2009 年 8 月广东省水利厅正式发布的《广东省地下水环境功能区划》（粤办函[2009]459 号），调查地块所在区域地下水位于韩江及粤东诸河汕头不宜开采区（见图 2-6），受海水的影响，地下水水质矿化度高，区域地下水主要来自浅层地下水，地下水功能区保护目标为维持《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类现状。调查地块远期规划为居住用地，采用市政自来水供水，不开采和使用地下水，地下水不作为饮用水源。

地块地下水按含水介质、赋存条件及水力特征，可分为孔隙潜水、孔隙承压水和基岩裂隙水三种。

①孔隙浅水：主要赋存于地块第①层杂填土层中，含水性好、透水性强，储水量中等，迳流条件一般。地下水补给主要靠大气降水和地表水及周边含水层补给，雨季期间地下水位接近地表。施工期间测得水位埋深 0.58~0.72m。地下水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。

②孔隙承压水：主要赋存于地块第③、⑥、⑨和⑪砂土层中，含水介质为粉砂及粗砂。各含水层含水性好、透水性强，储水量丰富。具承压性。地下水呈层状分布，属浅循环水。地块及其附近地下水无开采，未形成区域水位降落漏斗。地下水补给、径流、排泄条件及地下水动态保持天然状态。地下水补给方式以大气降水、河水等地表水体直接渗入为主，地下水以潜流形式向下游流动，水力坡



度平缓，其流向大体由西流向东。部分地下水在平原区沟谷切割出排泄出地表。地下水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。

③基岩裂隙水：主要赋存于第⑬层强风化花岗岩（块状）和第⑭层中等风化花岗岩的风化裂隙中，为弱-中等透水，储水量较贫乏。

根据钻孔所揭露岩土体的埋藏分布特征及物理性状异同，结合地块的工程勘察资料，本次选取 4 个地下水点位形成的 2 个剖面，分别为 S2-S3、S2-S4。地块内地下水整体流向大致为东北向西南流。2021 年 12 月 16 日，钻孔单位持 RTK 设备在项目现场重新测量了点位高程，具体地面高程及地下水水位高程见下表 2-1，地块地下水流向图和水文地质剖面线示意图见图 2-1 所示，地块水文地质情况如图 2-2 图 2-3 所示，现场测量地面高程照片详见图 2-4。

表 2-1 地下水水位高程一览表

| 点位        | 经纬度                             | 大地 2000 坐标                        | 样品状态       | 地面高程 m | 稳定水位埋深 m | 稳定水位高程 m |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------------|------------|--------|----------|----------|
| U1/S<br>1 | E116°44'43.81"<br>N23°22'27.16" | X:2586049.2100<br>Y:39473980.2805 | 无色、无浮油、无异味 | 8.16   | 1.54*    | 6.62     |
| U2/S<br>2 | E116°44'40.53"<br>N23°22'23.68" | X:2585942.3142<br>Y:39473886.9390 | 无色、无浮油、无异味 | 8.06   | 1.69     | 6.37     |
| U3/S<br>3 | E116°44'40.16"<br>N23°22'22.62" | X:2585909.7225<br>Y:39473876.3732 | 无色、无浮油、无异味 | 8.18   | 1.41     | 6.77     |
| U4/S<br>4 | E116°44'39.73"<br>N23°22'22.82" | X:2585915.8970<br>Y:39473864.1720 | 无色、无浮油、无异味 | 8.27   | 1.69     | 6.58     |

\*初见水位数据和稳定水位数据均为现场实测获得；粘性土含水量饱和，在钻头上有湿润显示时，标记为初见水位，沙土中沙颗粒湿手为初见水位；稳定水位根据米尺实测获得。初见水位和稳定水位的测定均满足检测方法规范的要求

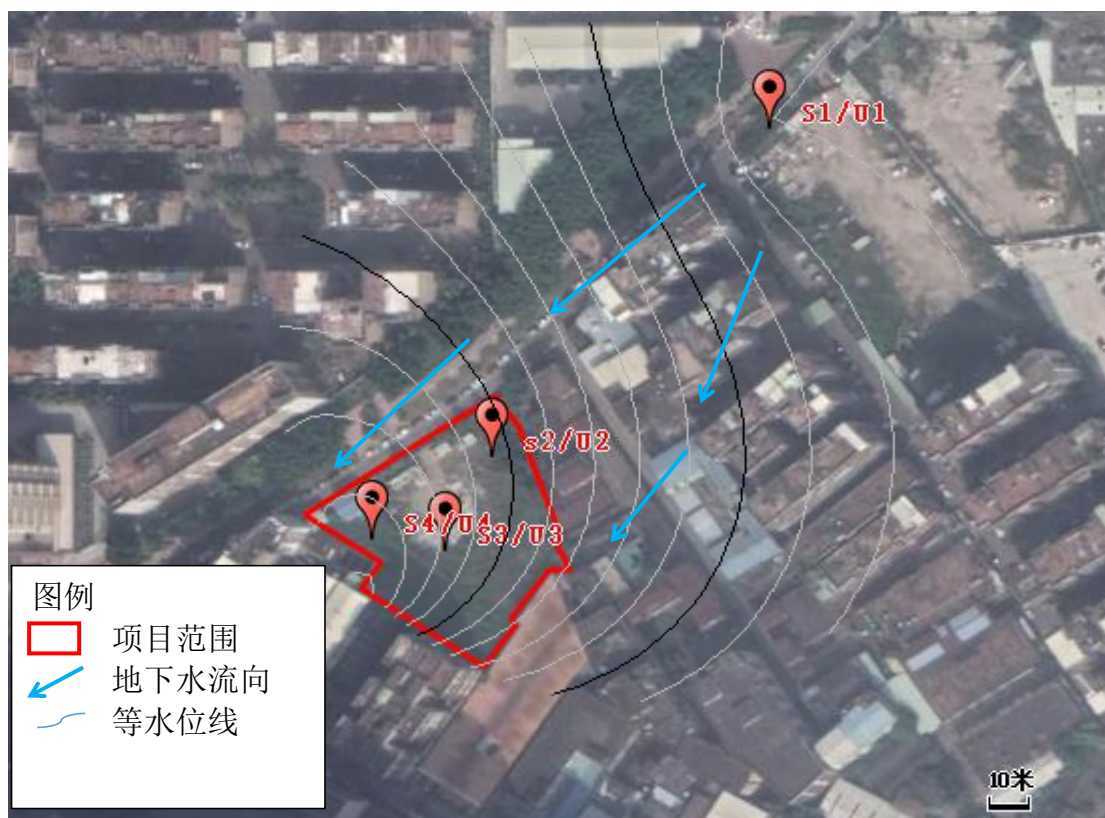


图 2-1 地下水流向图和水文地质剖面线示意图

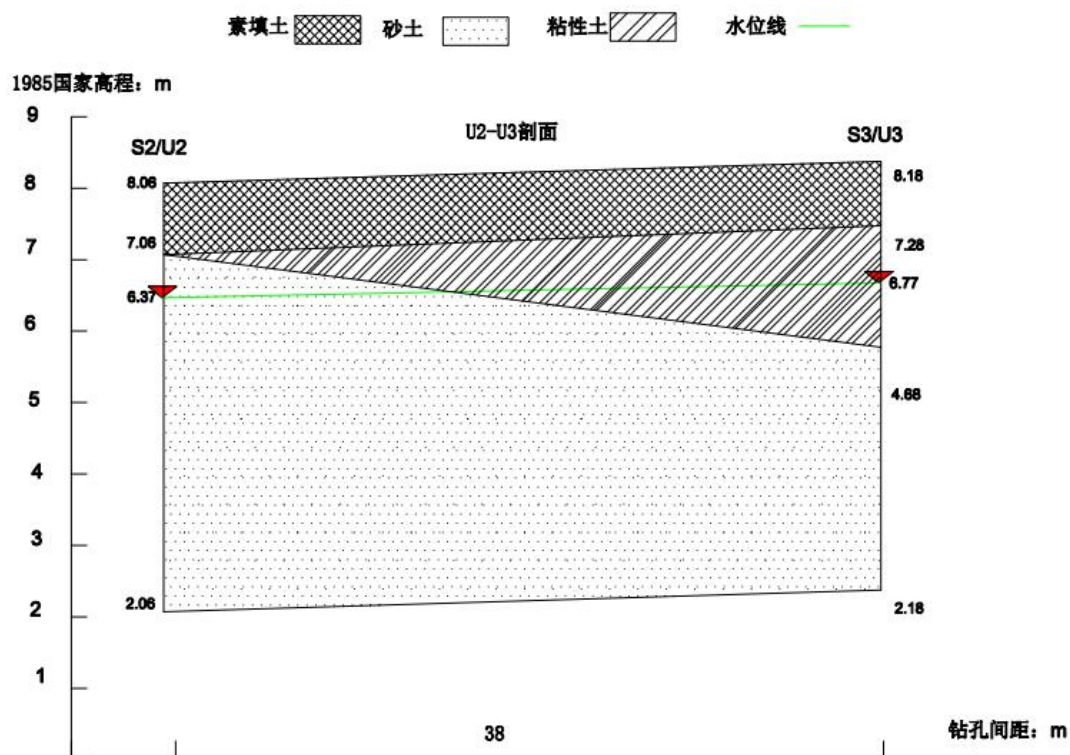


图2-2 水文地质剖面图 (S2-S3)

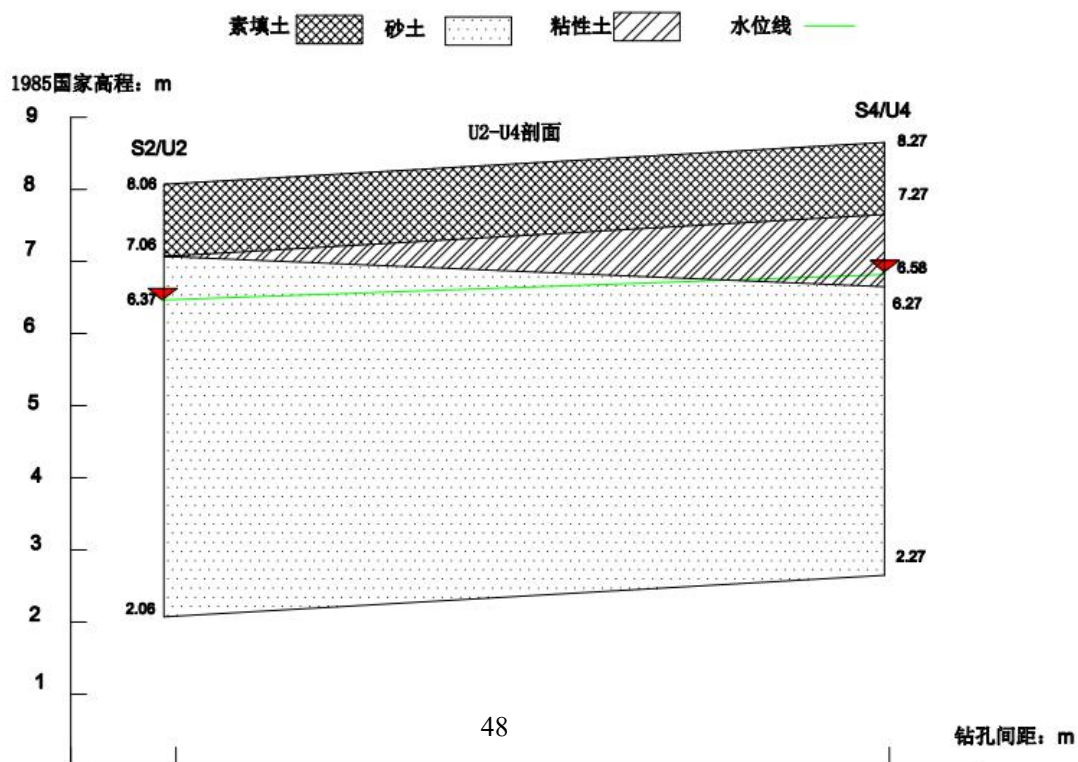
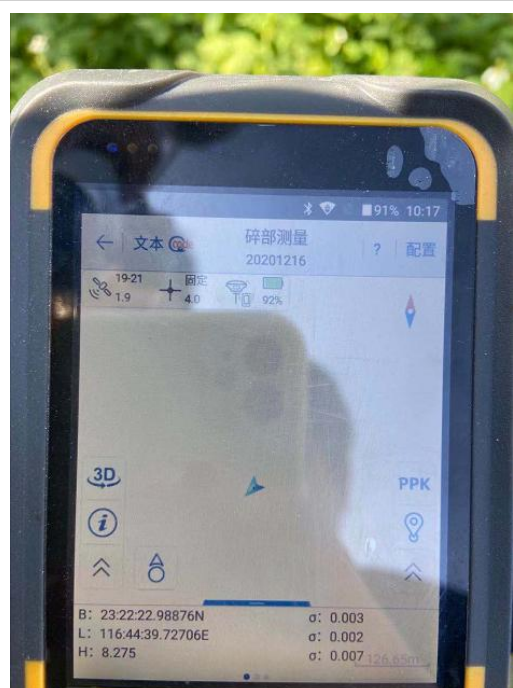
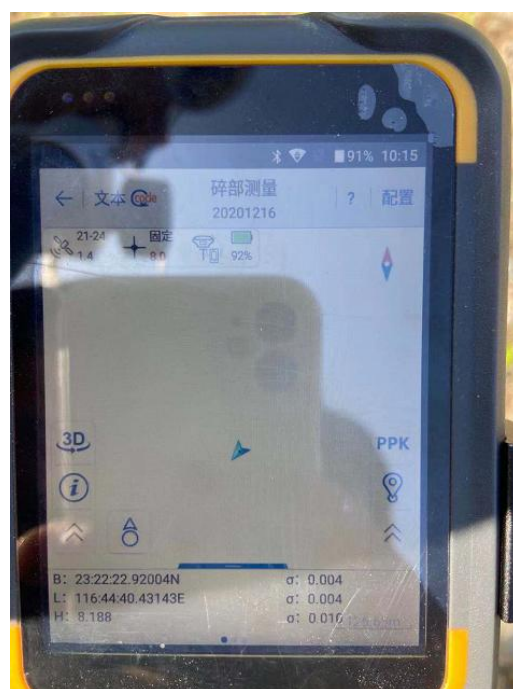


图 2-3 水文地质剖面图 (S2-S4)







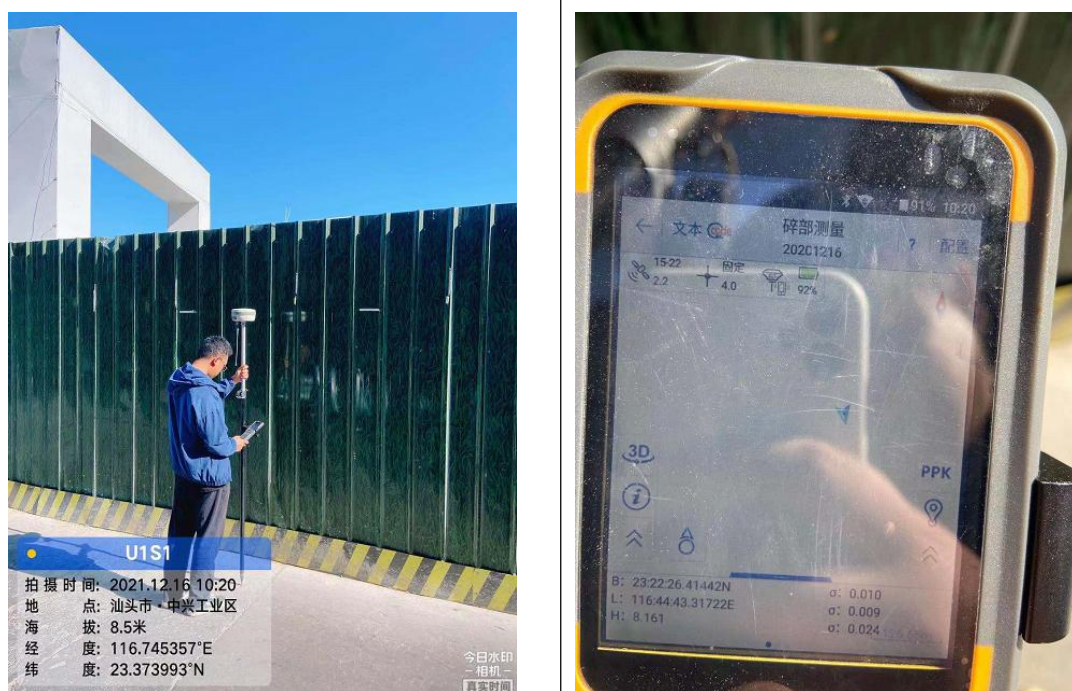


图 2-4 现场测量高程照片

#### 2.2.4. 土壤类型和植被

汕头市土壤类型复杂多样，其中以赤红壤为主，其次为黄壤、红壤、冲积土、水稻土、盐渍土等。由于地处高温多雨的南亚热带地区，土壤受雨水淋浴多，土壤中碱金属和碱土金属元素的减失程度较高，土壤普遍呈酸性。根据钻孔勘探结果，项目地块内土壤类型以素填土、砂土、粘性土为主，颜色以栗色、暗棕色为主，湿度以潮、湿为主，无异味。

本区域属南亚热带常绿季雨林区，自然植被以次生类型为主。调查区域内植被带有较明显的南亚热带、泛热带特色，既有乔、灌林混交，又有针、阔叶林。自然植被主要有马尾松、相思树、桉、松、柏、苦楝、樟、柯、榕等乔木，配成各个群落、零星分布于高丘地带。次生植被主要有人工种植的梅、桃、柑桔等组成的林果混种群落及水稻、蔬菜等粮食作物。常见植被有鞍藤的万京子、路莞、芒草、老鼠刺等已开垦的均种植旱作物。

#### 2.2.5. 区域排水系统

本项目位于汕头龙珠水质净化厂集污范围。汕头龙珠水质净化厂是汕头市“九五”期间十大城市基础设施重点工程项目之一，位于海湾大桥北引道侧 200 米、中泰立交桥中心南侧 1100 米处，远期总设计规模为处理污水量 34 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，



设计纳污范围是梅溪河以东、新津河以西的中心城区，纳污面积约 81.4km<sup>2</sup>，采用 A<sup>2</sup>/O 氧化沟处理工艺处理废水，设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的要求。目前一期工程技改扩容工程和二期一阶段扩建工程（污水处理能力 8 万 m<sup>3</sup>/d）及厂外配套工程已建成投产，污水处理能力达到 26 万 m<sup>3</sup>/d。

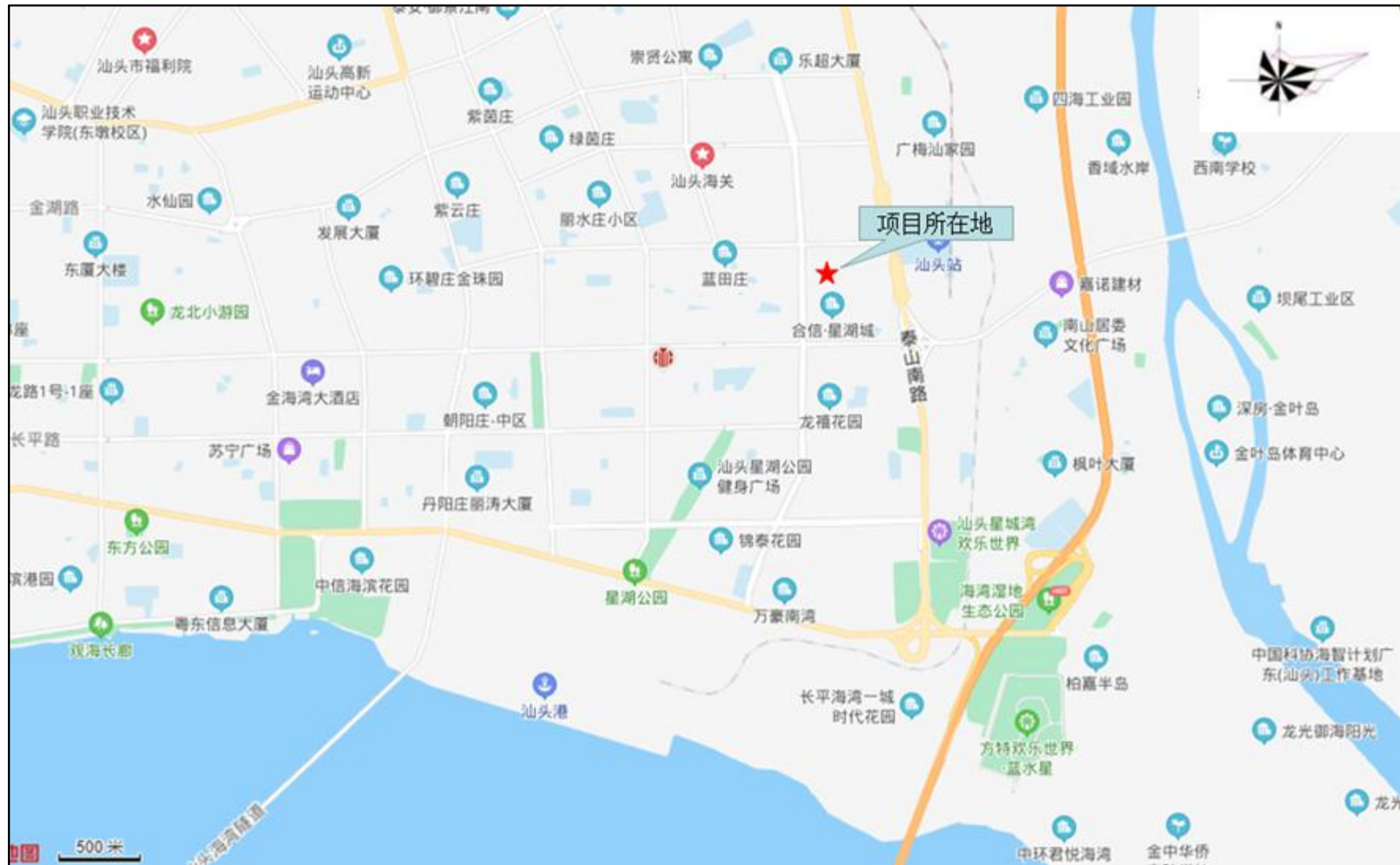


图 2-5 地块所在地理位置示意图



图 2-6 地块所在地理位置四至图

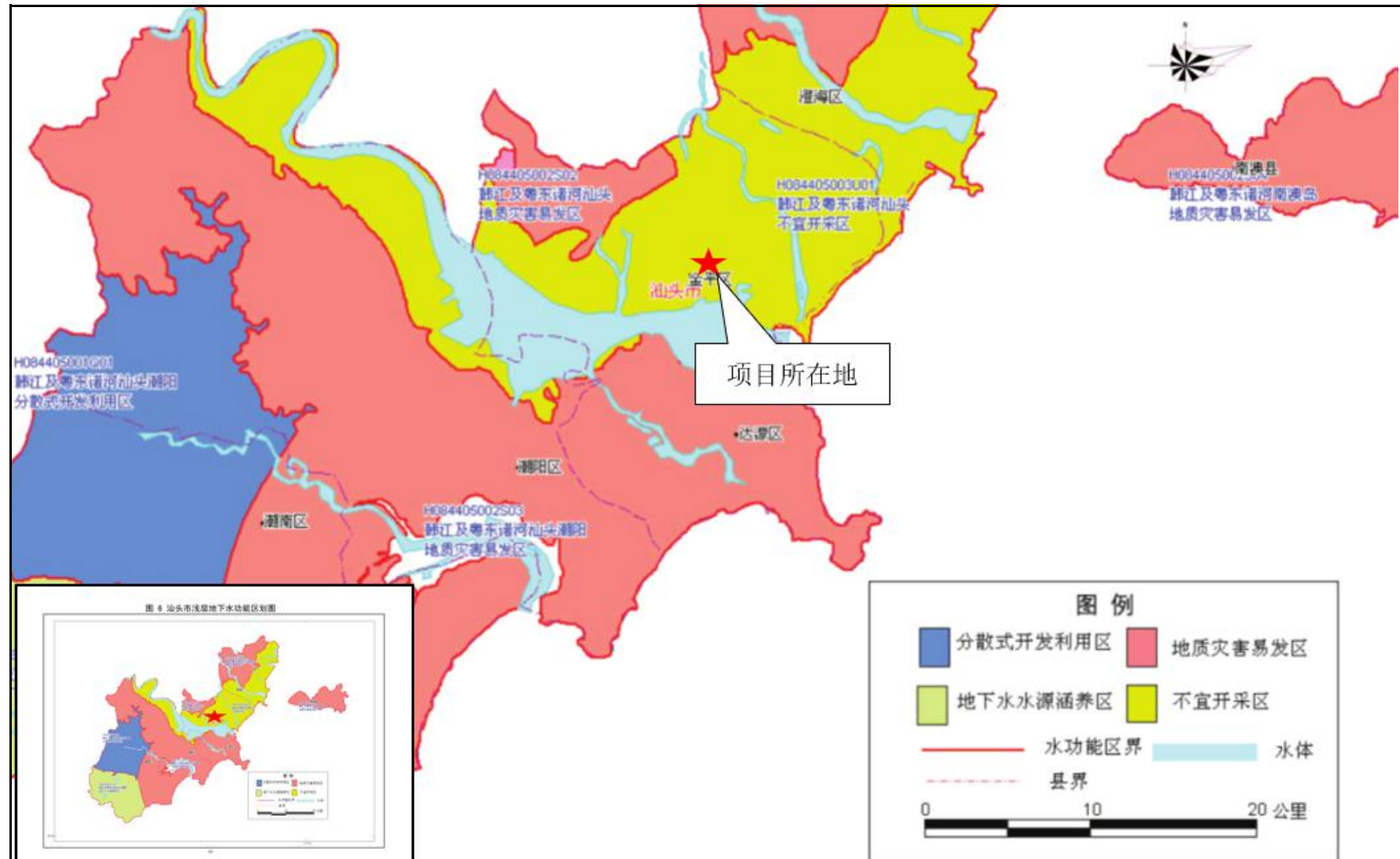


图 2-7 地下水功能区划图



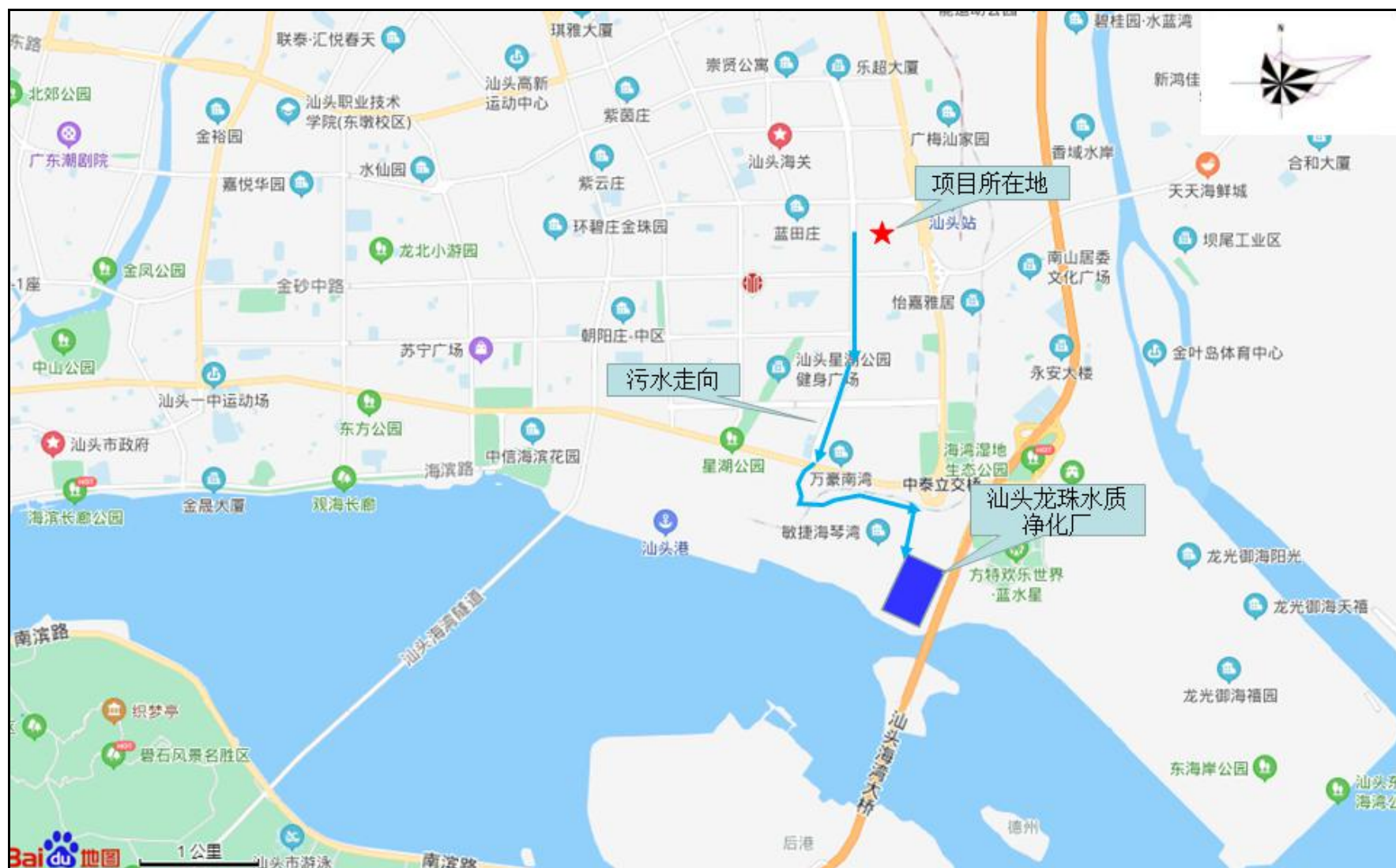


图2-8 项目地块污水走向图



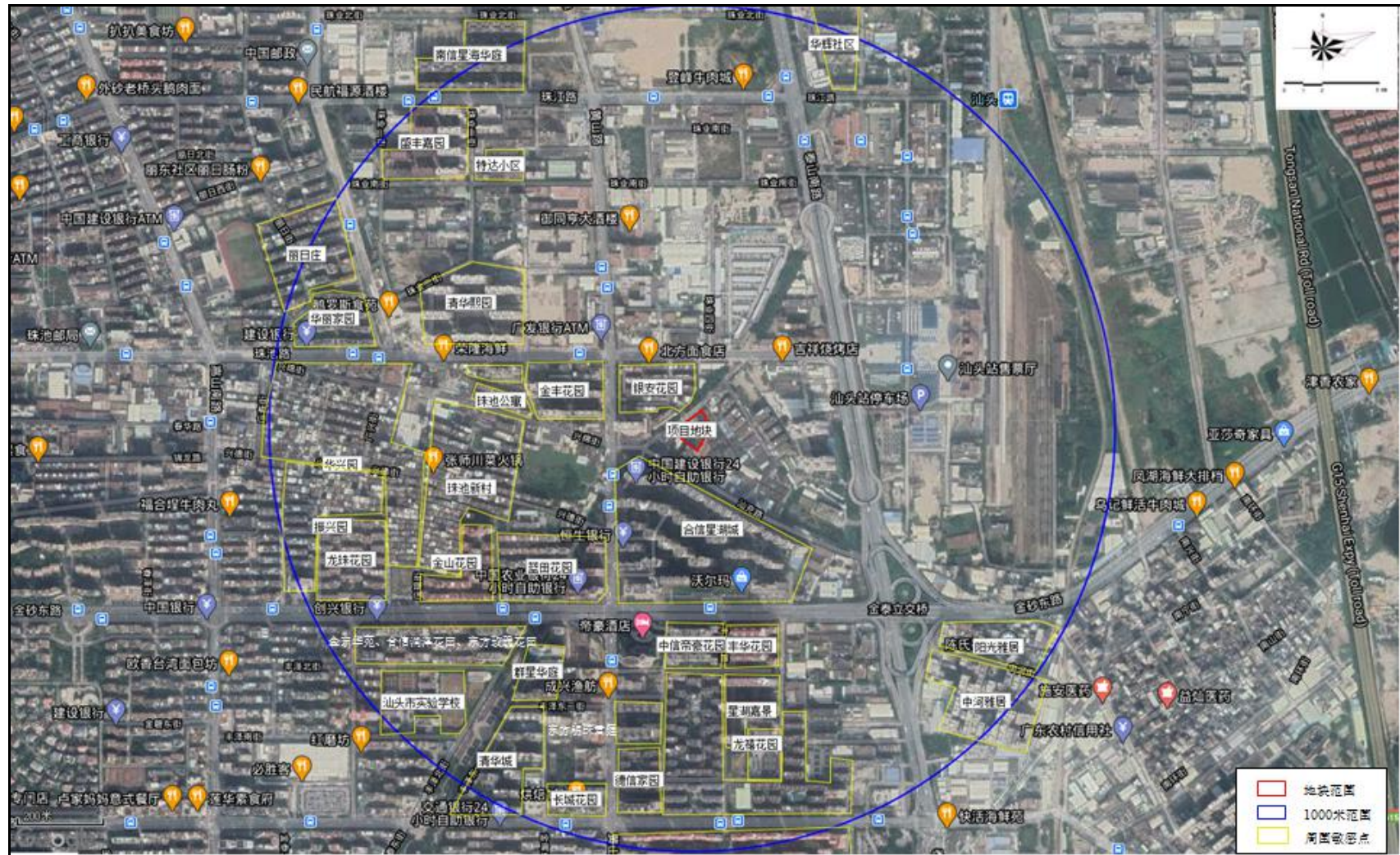
### 2.3. 周边敏感目标

本项目地块 1000 米范围内的环境敏感点主要是居民区、学校。详见表 2-2, 图 2-9。

表 2-2 地块周边环境敏感点一览表

| 编号 | 环境敏感点名称          | 方位 | 最近距离 (m) | 人口规模 (人) | 敏感点类型 |
|----|------------------|----|----------|----------|-------|
| 1  | 南信星海华庭           | 西北 | 880      | 510      | 居民区   |
| 2  | 盛丰嘉园             | 西北 | 785      | 1050     | 居民区   |
| 3  | 特达小区             | 西北 | 695      | 450      | 居民区   |
| 4  | 华辉社区             | 东北 | 850      | 850      | 居民区   |
| 5  | 丽日庄              | 西北 | 860      | 980      | 居民区   |
| 6  | 华丽家园             | 西北 | 765      | 720      | 居民区   |
| 7  | 清华熙园             | 西北 | 440      | 890      | 居民区   |
| 8  | 凯胜悦景轩            | 西北 | 405      | 390      | 居民区   |
| 9  | 珠池公寓             | 西  | 375      | 360      | 居民区   |
| 10 | 金丰花园             | 西北 | 204      | 510      | 居民区   |
| 11 | 银安花园             | 西北 | 36       | 530      | 居民区   |
| 12 | 华兴园              | 西  | 625      | 1000     | 居民区   |
| 13 | 珠池新村             | 西  | 390      | 820      | 居民区   |
| 14 | 振兴园              | 西南 | 740      | 750      | 居民区   |
| 15 | 龙珠花园             | 西南 | 760      | 580      | 居民区   |
| 16 | 金山花园             | 西南 | 525      | 450      | 居民区   |
| 17 | 蓝田花园             | 西南 | 338      | 560      | 居民区   |
| 18 | 合信星湖城            | 南  | 121      | 980      | 居民区   |
| 19 | 金东华苑、合信润泽、东方玫瑰花园 | 西南 | 615      | 1100     | 居民区   |
| 20 | 汕头市实验学校          | 西南 | 780      | 3500     | 学校    |
| 21 | 中信帝豪花园           | 南  | 470      | 650      | 居民区   |
| 22 | 丰华花园             | 南  | 482      | 350      | 居民区   |
| 23 | 星湖嘉景             | 南  | 600      | 370      | 居民区   |

|    |         |    |     |      |     |
|----|---------|----|-----|------|-----|
| 24 | 汕头市丰华学校 | 南  | 740 | 1800 | 学校  |
| 25 | 龙禧花园    | 南  | 603 | 900  | 居民区 |
| 26 | 东方明珠君庭  | 南  | 665 | 510  | 居民区 |
| 27 | 德信家园    | 南  | 775 | 720  | 居民区 |
| 28 | 长城花园    | 西南 | 875 | 490  | 居民区 |
| 29 | 清华城     | 西南 | 745 | 960  | 居民区 |
| 30 | 群星华庭    | 西南 | 600 | 780  | 居民区 |
| 31 | 中河雅居    | 东南 | 786 | 650  | 居民区 |
| 32 | 阳光雅居    | 东南 | 750 | 560  | 居民区 |





## 2.4. 地块现状和历史

### 2.4.1. 地块现状

根据现场踏勘，项目地块现状为空地，仅有 5 个闲置集装箱、2 个闲置挡板房，大部分区域布满杂草，残留少量建筑物弃渣（地块西侧约 65m 处拆除的厂房弃渣运走后残留），无外来填土，未发现施工涂料、油漆桶等固体废弃物。现场照片如图 2-10 所示。



地块现状

图 2-10 项目现场照片

### 2.4.2. 地块历史

本地块情况主要通过资料收集、人员访谈、现场踏勘等方式获得。经相关人员调查及现场踏勘，本地块历史沿革如下：

①1958 年以前：该地块为附近村民农田，未进行过生产活动；

②1958 年~1974 年：用于附近居民种菜，未从事生产活动。

③1974 年~1999 年：珠池街道建设居民楼，供贫困居民居住。

④1999 年~2012 年：入驻企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，主要建设三栋二层生产车间，两栋三层办公楼，一间配电房，主要从事玻璃加工，生产工艺主要为切割、钢化。

⑤2012 年~至今：2012 年~2015 年厂房闲置，2015 年拆除地块内建筑物，2015 年~至今为空地、5 个小型闲置集装箱、2 个闲置挡板房，2018~2019 年存放地块西侧约 65m 处拆除的厂房弃渣（该厂房主要从事五金机械加工，无喷漆、电镀等表面处理工艺）。

本地块历史用地情况见表2-2。并通过收集本地块2000年12月、2005年2月、

2010年8月、2014年9月、2016年9月、2018年10月、2019年1月、2021年5月的卫星影像图，进一步了解本地块土地利用情况与地块设施历史变迁的情况（图像来自于Google Earth）。

**表2-3 地块历史用地情况**

| 使用时间          | 使用情况   |
|---------------|--|
| 1958 年以前      | 附近村民农田   |
| 1958 年~1974 年 | 附近居民种菜   |
| 1974 年~1999 年 | 建设居民楼，供贫困居民居住  |
| 1999 年~2012 年 | 建设工业厂房，加工玻璃  |
| 2012 年~2015 年 | 空置厂房   |
| 2015 年~至今     | 空地、闲置集装箱、挡板房，2018~2019年存放地块西侧约65m处拆除的厂房弃渣（该厂房主要从事五金机械加工，无喷漆、电镀等表面处理工艺） |

























从上述卫星图可以看出，地块内从 2000 年~2015 年为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司厂房，2015~至今为空地，存放小型集装箱、挡板房，2018~2019 年存放地块西侧约 65m 处拆除的厂房弃渣（该厂房主要从事五金机械加工，无喷漆、电镀等表面处理工艺）。

### 2.4.3. 地块管线情况

本地块中仅1999年~2012年为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，生产过程中有生产废水产生，利用车间沉淀池处理后循环使用不外排。根据已收集到的汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司总平面布置图和人员访谈情况，本地块地下管线为雨污水管线，本地块总平面布置及雨污水管线走向图见图3-2。项目废水主要包括生产废水和员工生活污水，生产废水利用车间沉淀池处理后循环使用不外排，生活污水经收集通过化粪池处理后排放到地块外的市政管网。

## 2.5. 相邻地块的历史及现状

### （1）相邻地块使用历史

根据地块历史资料、卫星影像图件及现场走访等途径得知，地块东北侧现状为空置厂房、塑胶仓库，东南侧现状为空置厂房、空置居民楼、金文针织厂，西侧隔兴绵街现状为空置厂房。相邻地块历史使用情况详见表 2-4，现状照片详见图 2-10。

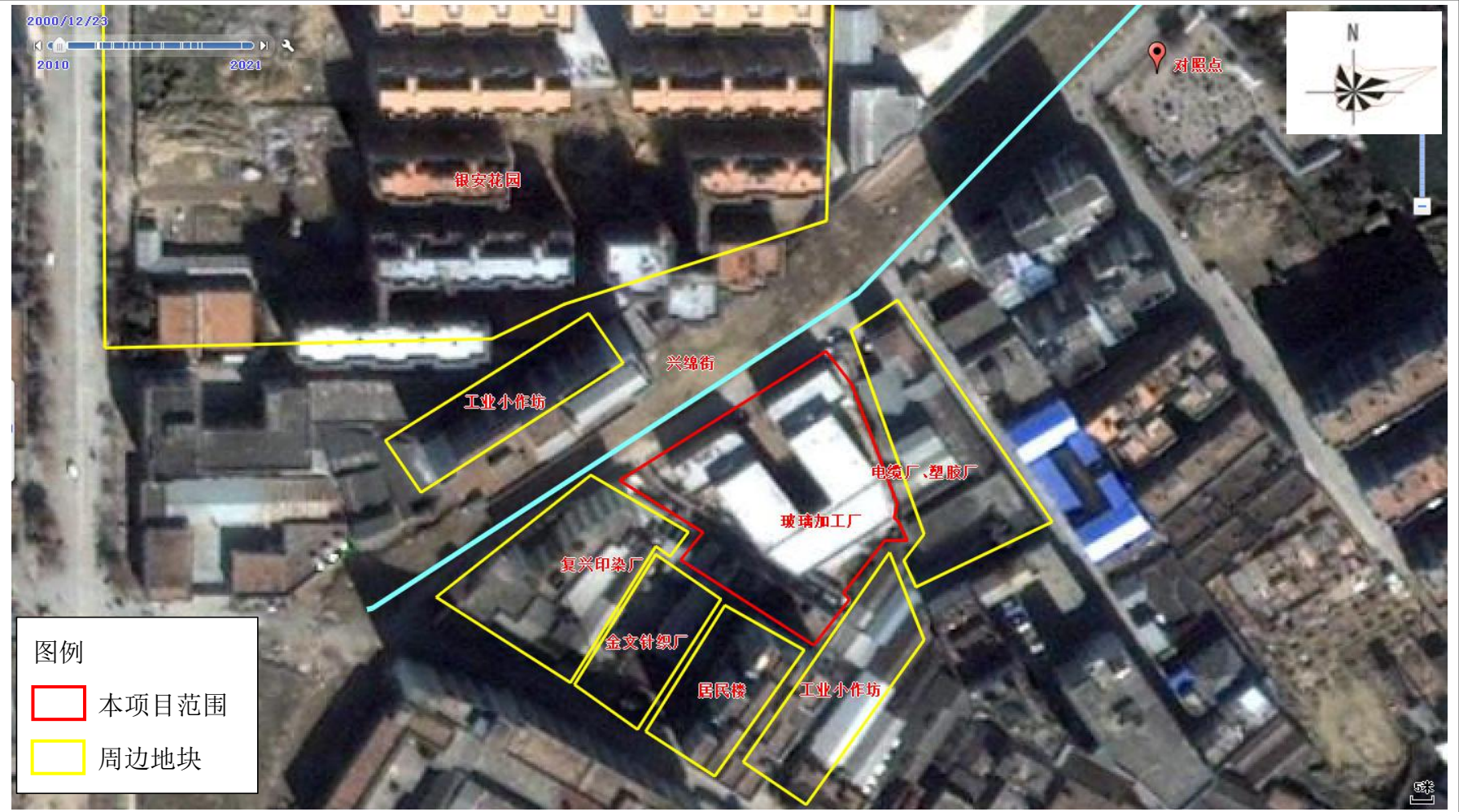
目前地块周边企业仅有金文针织厂仍在运营，其他企业均已停产关闭，关闭企业运营期间未受到环保处罚、未发生环境污染事故；根据区生态环境局反馈意见，金文针织厂曾因偷排废水被环保部门处罚过，但金文针织厂位于本项目地下水流向的下游，其废水排放不具备污染本项目地块的迁移途径，因此对本地块污染影响较小。

表 2-4 本地块相邻地块使用情况

| 序号 | 方位  | 与项目地块最近距离（m） | 历史变化情况   |
|----|-----|--------------|--|
| 1  | 南侧  | 相邻           | 1958 年之前：农田<br>1958~1977 年：农场（种菜、养殖）<br>1978~2013 年：汕头市复兴印染厂、金文针织厂、工业小作坊、居民楼<br>2013~至今：金文针织厂，其他厂房、居民楼空置 |
| 2  | 东北侧 | 相邻           | 1958 年之前：农田<br>1958~1980 年：闲置<br>1980~2012 年：广东南洋电缆厂、塑胶厂（凯信塑胶  |



|   |    |     |  |
|---|----|-----|--|
|   |    |     | 厂等)<br>2012~至今：停产空置、塑胶制品仓库   |
| 3   | 西侧 | 30m | 1958 年之前：农田<br>1958~1970 年：闲置<br>1970~2017 年：锦沛日用品、工业小作坊<br>2017~至今：停产空置 |
| 备注：以上工业小作坊主要包括焊接、机械加工、包装、绣花、纸箱、注塑等，规模较小，更新较快，无重污染企业 |    |     |  |



2000 年 12 月 23 日卫星图

|       |   |
|-------|---|
| 地块外情况 | 地块南侧主要为复兴印染厂、金文针织厂、居民楼及其他工业小作坊，东北侧为电缆厂、塑胶厂，西侧为工业小作坊 |
|-------|---|





2005 年 2 月 9 日卫星图

地块外情况

地块南侧主要为复兴印染厂、金文针织厂、居民楼及其他工业小作坊，东北侧为电缆厂、塑胶厂、西侧为工业小作坊



2010年8月10日卫星图

|       |   |
|-------|---|
| 地块外情况 | 地块南侧主要为复兴印染厂、金文针织厂、居民楼及其他工业小作坊，东北侧为电缆厂、塑胶厂、西侧为工业小作坊 |
|-------|---|





2014 年 9 月 18 日卫星图

|       |  |
|-------|--|
| 地块外情况 | 地块南侧、东侧主要为空置厂房、金文针织厂、居民楼及其他工业小作坊，东北侧为空置厂房、西侧为锦沛日用品 |
|-------|--|



|               |  |
|---------------|--|
| 2016年9月27日卫星图 |  |
| 地块外情况         | 地块南侧、东侧主要为空置厂房、金文针织厂、居民楼，东北侧为空置厂房、西侧为锦沛日用品 |





2018 年 10 月 10 日卫星图

|       |   |
|-------|---|
| 地块外情况 | 地块南侧、东侧主要为空置厂房、金文针织厂、空置居民楼，东北侧为空置厂房、咖啡厅、西侧为空置厂房 |
|-------|---|



2019年1月12日卫星图

|       |   |
|-------|---|
| 地块外情况 | 地块南侧、东侧主要为空置厂房、金文针织厂、空置居民楼，东北侧为空置厂房、咖啡厅、西侧为空置厂房 |
|-------|---|





2021年5月7日卫星图

|       |   |
|-------|---|
| 地块外情况 | 地块南侧、东侧主要为空置厂房、金文针织厂、空置居民楼，东北侧为空置厂房、咖啡厅、西侧为空置厂房 |
|-------|---|



## (2) 相邻地块现状

相邻地块现状照片：



东南侧工业厂房



东北侧工业厂房



**注：**图片中的水印为水印相机拍摄，只能定位到附近地标性的建筑名称，实际上紧邻项目红线的周边建筑

**图 2-11 地块相邻地块现状照片**

根据现场勘查和历史卫星图像可知，地块四周自 2000 年~至今基本无变化，除南侧一栋居民楼外大部分为工业厂房。项目 1000 m 范围内工业企业主要集中在项目西南侧，以焊接、机械加工、注塑、汽修等小规模企业为主，仅东南侧相邻汕头市复兴印染厂、金文针织厂。除广东南洋电缆厂以外，其他工业厂房均位于本项目地块常年主导风向的下风向和地下水流向的下游，从污染物迁移途径上看，均不具备污染物迁移至本项目地块且污染本地块的路径；南洋电缆厂产生的污染物主要为非甲烷总烃废气，无废水产生，且未发生过环境污染事故和环保处罚等，对本项目地块的污染影响较小。但周边工业企业非正常、事故排放下可能对本项目造成一定的污染影响（详见 3.4 外来污染源识别章节）。

## 2.6. 地块利用规划

根据《汕头市城市总体规划（2002-2020）》（2017 版）和《汕头市人民政府关于汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目改造方案的批复》（汕府函[2019]68 号），项目拟规划方向为二类居住用地，本项目地块具体见图 2-9。



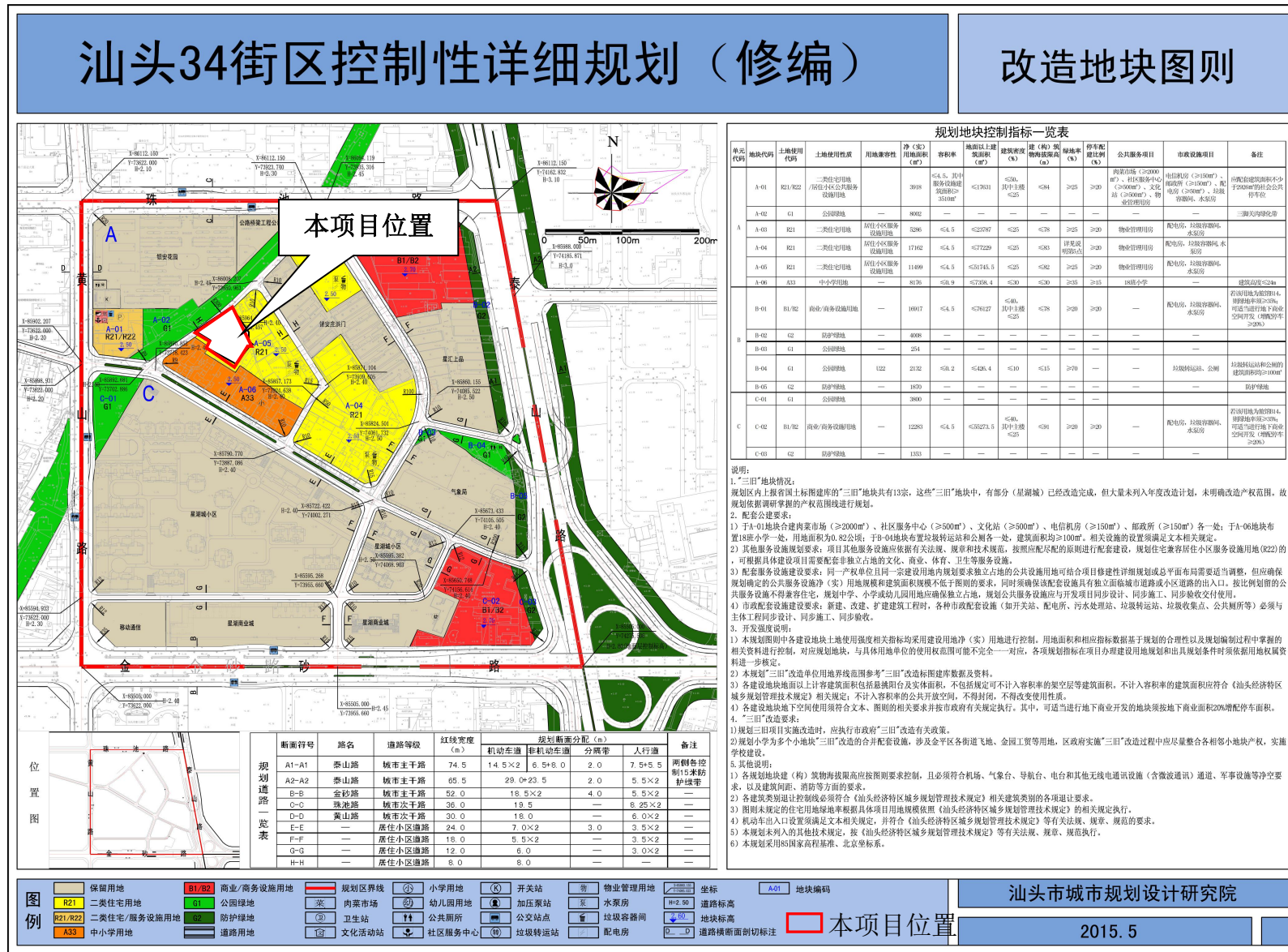


图 2-12 地块用地利用规划图



## 第三章 污染调查

### 3.1. 调查概况

项目组在 2020 年 7 月对调查地块进行了第一阶段调查，调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关要求进行。主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对地块的历史、现状用地情况以及相关的生产过程进行分析，识别潜在的地块污染状况，污染源和污染特征。

结合项目资料、现场勘查、走访可知，本地块曾有企业“汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司”，无电镀、线路板、铅酸蓄电池、印染、制革、化工、医药等重点行业企业，也无垃圾填埋场、污水处理厂、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施用地。地块2018~2019年存放地块西侧约65m处拆除的厂房弃渣（该厂房主要从事五金机械加工，无喷漆、电镀等表面处理工艺），弃渣无污染痕迹。地块南侧曾有复兴印染厂、金文针织厂，从事染布、洗布，且采取严格的环保措施对废气、废水进行收集处置，固废暂存后委外合理处置，正常工况下不会对本地块造成污染。周边其他企业均为工业小作坊，主要为机械加工、注塑、包装等。

### 3.2. 调查区域内污染源分布及环境影响分析

本地块历史生产活动仅作为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司使用，该公司生产时间为 1999 年~2012 年，主要从事玻璃的生产加工。根据收集资料及人员访谈情况，企业生产情况分析如下：

#### 3.2.1. 生产产品、原辅材料、设备

（1）产品：年加工 12 万平钢化玻璃

（2）主要原辅材料：玻璃原片 12.5 万平、包装材料 2t 等（项目配电房主要设置厂区总闸、配电线等设施，无变压器、发电机等设备，不涉及柴油、机油等）。

（3）主要资源能源消耗情况：水源、电源均为市政供给，厂区内未进行地下水开采活动。

（4）生产设备

表 3-1 主要生产设备清单

| 序号 | 设备名称 |
|----|------|
| 1  | 切割机  |
| 2  | 磨边机  |
| 3  | 钻孔机  |
| 4  | 上片机  |
| 5  | 下片机  |
| 6  | 砂轮机  |
| 7  | 钢化炉  |

3.2.2. 工艺流程

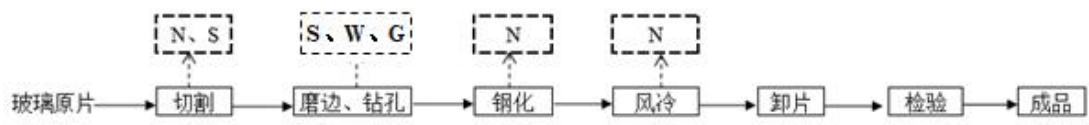


图 3-1 工艺流程图

污染物表示符号：W 废水，S 固废，G 废气，N 设备噪声

**工艺流程说明：**首先将玻璃原片根据需要裁剪成要求的尺寸，然后对裁好的玻璃进行磨边、钻孔等预处理，此工序采用湿式法，向磨边及钻孔区域喷水，这样既可以快速散热，减少摩擦同时还可以减少操作过程中产生的玻璃粉尘在环境中扩散。将预处理后的玻璃送入钢化炉中钢化，采用电钢化炉，加热方式为电加热，钢化温度600℃以上。钢化炉中加热完毕后，玻璃送入风冷系统中风冷。风冷后的钢化璃经检验合格后即为成品。

### 3.2.3. 平面布置图

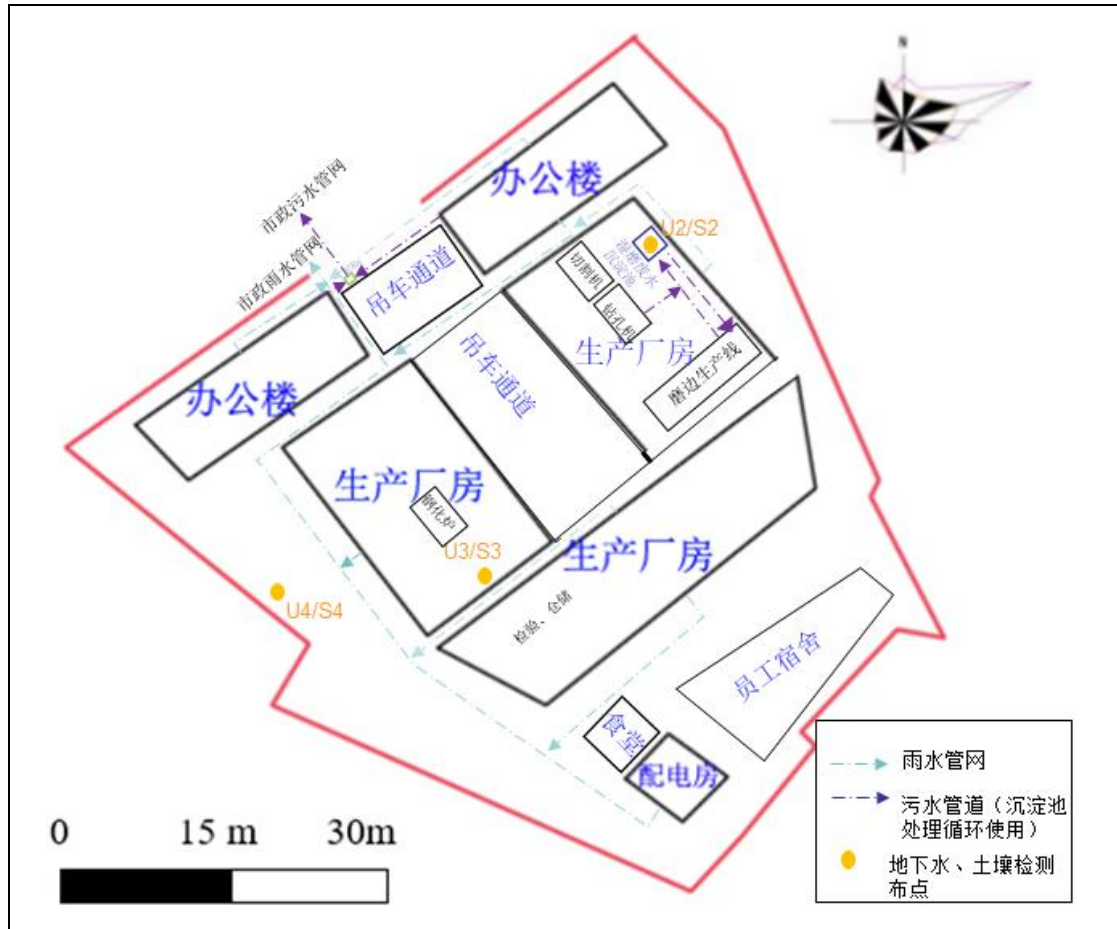


图 3-2 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司平面布置与检测布点关系图

根据企业平面布置情况，将检测点位布置在最易受污染的生产车间，U2/S2 点位布置于沉淀池处，所在车间主要进行切割钻孔打磨等工序，U3/S3 点位布置于钢化车间，兼顾此车间及检验仓储车间可能造成的污染情况。其他区域均为配套用房，无污染途径。

### 3.2.4. 污染物排放情况及防治措施

#### (1) 废气

钻孔打磨产生粉尘，项目采用湿式打磨，在加工部位喷水，粉尘排放量较小。

#### (2) 废水

工业废水：湿磨废水，沉淀池处理后回用；

生活污水：经化粪池处理后前期用于农田施肥，后期污水管网完善后排入市政污水管网。

### (3) 固体废物

生活垃圾：分类收集，集中堆放，环卫部门定期清理。

一般工业固废：废玻璃边角料、废包装材料、沉淀池沉渣等，集中收集后交专业回收单位回收利用。

#### 3.2.5. 地块污染源调查

根据对企业及周围居民的调查可知，项目地块未发生过污染事故。根据对地块内曾有企业的生产情况、资料以及现场勘查情况，地块内于 1999 年~2012 年曾有一家玻璃加工厂，仅为来料切割、钢化（电源），该厂房已于 2015 年拆除，除此之外未进驻过其他生产企业。曾于 2018.9~2019.10 年存放的建筑物弃渣为五金加工厂房拆除建筑物弃渣，该厂房主要从事五金机械加工，无喷漆、电镀等表面处理工艺，弃渣不含油类、乳化液等污染物，无污染痕迹。

汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司生产期间地块内道路及建筑物附近均为水泥硬化处理，企业未使用危险化学品，也无危化品仓库及处置场所，加工喷水过程不涉及添加剂，现场未发现有化学刺激性异味的区域，未发现有化学品腐蚀的痕迹区域。

#### 3.2.6. 重点关注区域

1、根据现场踏勘和历史相关资料，地块范围内历史及现状无电镀、线路板、铅酸蓄电池生产、印染、制革、化工、医药、危险化学品储运等重大污染行业企业，也不存在垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施，项目地块内未发生过泄露等环境污染事故。

2、地块 1999 年~2012 年曾入驻过汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，仅为玻璃来料切割、钢化，已于 2012 年停产，2015 年拆除，除此之外未进驻过其他生产企业。

3、项目范围内不涉及有毒有害物质生产装置区和辅助设施区，不涉及有毒有害物质的储罐、储槽等储存及装卸区域，无有毒有害物质输送管廊、地下输送管线，无固体废物、危险废物储存库，无废渣地下填埋区，地块内未发生过污染事故，无明显污染痕迹及其他涉及有毒有害物质的区域。

4、项目地块内曾存在废水沉淀池，因此，本次评价将废水沉淀池识别为重点区域。



### 3.2.7. 主要关注污染物

根据对项目地块内工业企业生产工艺、生产车间布局的调查及现场勘查情况，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本地块无特征污染物。

## 3.3. 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

根据现场调查及人员访谈，地块周围历史企业主要为复兴印染厂、金文针织厂（现存）、南洋电缆厂、机械加工厂、塑胶厂（凯信塑胶厂等）等。由于上述企业大部分已停产多年，本次分析主要根据现场勘查、人员访谈、资料收集等进行分析。

### 3.3.1. 复兴印染厂

复兴印染厂位于本地块南侧，生产时间为1987~2013年，主要从事布匹、的漂染加工。

#### 3.3.1.1. 生产产品、原辅材料及主要生产设备

（1）产品：色布约25万米。

（2）主要原辅材料详见下表

表 3-2 主要原辅料一览表

| 序号 | 原辅材料名称 | 年用量 t |
|----|--------|-------|
| 1  | 染料     | 90    |
| 2  | 助剂     | 123   |
| 3  | 生物酶    | 1.63  |
| 4  | 元明粉    | 1218  |
| 5  | 双氧水    | 137   |
| 6  | 烧碱     | 28    |
| 7  | 碱剂     | 635   |
| 8  | 无机化学品  | 65    |
| 9  | 坯布     | 300   |
| 10 | 煤      | 40    |

表 3-3 有毒有害原材料情况

| 序号 | 品种   | 存储方式 | 使用方式  | 有毒有害性 | 残留情况           |
|----|------|------|-------|-------|----------------|
| 1  | 双氧水  | 单独储存 | 在浴中使用 | 强氧化性  | 挥发、分解、少量残留在废水中 |
| 2  | 氢氧化钠 | 单独堆放 | 溶于水使用 | 强碱    | 残留在废水中         |
| 3  | 保险粉  | 单独存放 | 溶于水使用 | 强氧化性  | 水中还原分解         |
| 4  | 冰醋酸  | 单独储存 | 溶于水使用 | 挥发性弱酸 | 残留在废水中         |

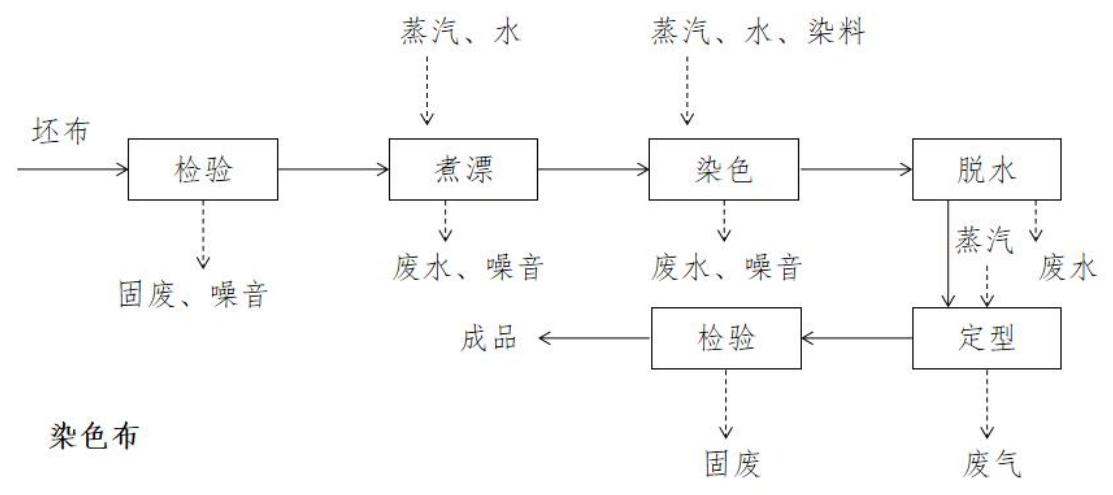
(3) 主要资源能源消耗情况：水源、电源均为市政供给；设置一台1t/h燃煤锅炉，年耗煤量为40t/a，煤为外购；厂区内未进行地下水开采活动。

(4) 主要生产设备

表 3-4 主要生产设备清单

| 序号 | 设备名称   |
|----|--------|
| 1  | 织布机    |
| 2  | 拉经机    |
| 3  | 棉织机    |
| 4  | 丝织机    |
| 5  | 定型机    |
| 6  | 染色机    |
| 7  | 烫布机    |
| 8  | 脱水机    |
| 9  | 洗衣机    |
| 10 | 服装生产设备 |
| 11 | 锅炉     |

3.3.1.2. 工艺流程



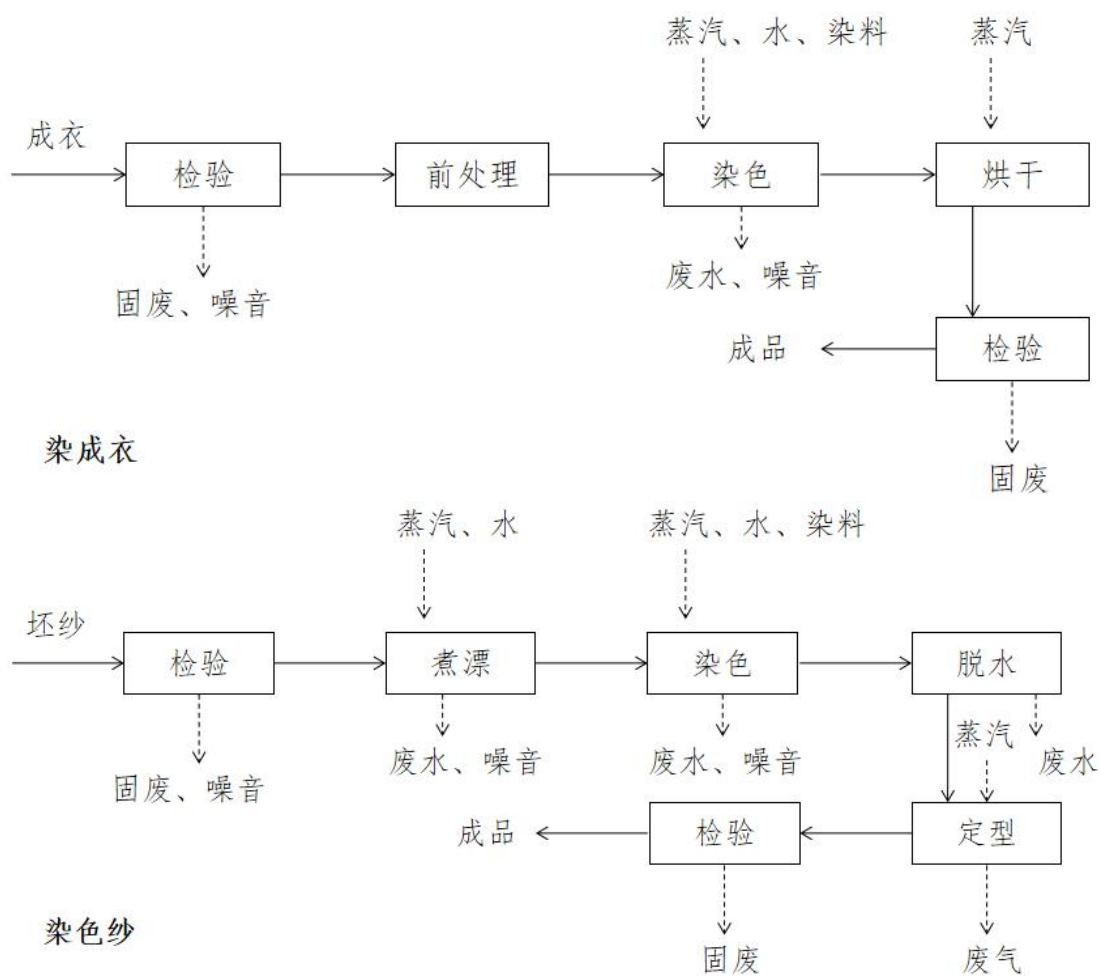


图 3-3 生产流程图

### 3.3.1.3. 平面布置图

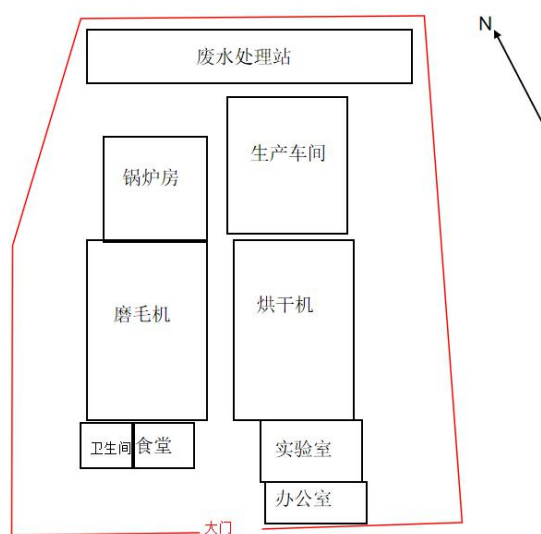


图 3-4 平面布置图

### 3.3.1.4. 污染物排放情况及防治措施

#### (1) 废气

该项目废气包括锅炉燃煤废气（二氧化硫、氮氧化物、烟尘、苯并芘、砷）；染剂、有机试剂挥发产生的有机废气。

锅炉燃料采用低硫燃煤，燃烧尾气经高效除尘脱硫装置处理后15m高排气筒排放；项目使用的染剂、有机试剂、无机试剂均为低挥发性，且使用量不大，产生的有机废气较少，经车间加强通风后无组织排放，对周围环境影响较小；烧毛主要为快速烧掉布匹表面绒毛，燃烧量较小，产生少量烟尘，车间加强通风后无组织排放，对周围环境影响较小。

#### (2) 废水

工业废水：主要包括退浆废水，煮练废水、染色废水。废水中主要污染物为苯胺、铁、各种化学试剂、为偏碱性、含微量重金属离子。具有水温高、污染物浓度高、色度高、SS较高等特点。采用自建（调节池+反应池+沉淀池）一体化污水处理设施处理后经兴绵街排水渠排入新津河，后期污水管网完善后排入市政污水管网。

生活污水：经化粪池处理后前期用于农田施肥，后期污水管网完善后排入市政污水管网。

#### (3) 固体废物

生活垃圾：分类收集，集中堆放，环卫部门定期清理。

一般工业固废：废布料、煤灰渣等集中收集后交专业回收单位回收利用。

危险固废：污水处理污泥、化学原料包装材料，集中收集后定期委托有资质单位处置。

### 3.3.2. 金文针织厂

金文针织厂位于本项目南侧，生产时间为1980年~至今，主要从事布匹的漂洗加工。

#### 3.3.2.1. 生产产品、原辅材料及主要生产设备

(1) 产品：清洗布草 40 万件/a。

(2) 主要原辅材料：消毒水 40t/a、洗衣粉 5t/a、中和剂 30t/a、柔顺剂 20t/a 等。



(3) 主要资源能源消耗情况：水源、电源均为市政供给，厂区内未进行地下水开采活动。

(4) 主要生产设备

表 3-5 主要生产设备清单

| 序号 | 设备名称   |
|----|--------|
| 1  | 洗衣龙    |
| 2  | 洗衣机    |
| 3  | 多功能烫平组 |
| 4  | 烘干机    |
| 5  | 折叠机    |
| 6  | 分拣输送机  |
| 7  | 电锅炉    |

### 3.3.2.2. 工艺流程

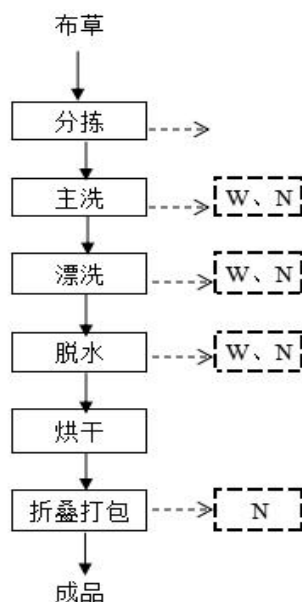


图 3-5 工艺流程图

污染物表示符号：

W 废水，N 设备噪声

工艺流程简述：

(1) 分拣：对来料布草按毛巾、床单、衣服等进行人工简单的分拣，为下一步清洗做好准备。

(2) 主洗：水中加入清洗剂（洗衣粉等），再根据布草材质状况，调好水温，本项目采用锅炉电加热，使得清洗水温在 80℃左右，床单毛巾类 65℃左右，

进行加强清洗，这样可以提高洗涤剂与污垢所产生的化学作用和速度，起到消毒和杀菌的作用。

(3) 漂洗：主洗后把水排掉，然后再加入高水位进行清洗，反复两遍，会产生两次排水，两遍脱水，最终使布草上的清洗剂等清洗干净。

(4) 烘干、烫平：对清洗后的布草，理顺分别放入采用高温蒸汽的烫平机，进行熨烫，温度一般在 180 度左右，再进入烘干机内进行烘干，温度一般在 180 度左右。

(6) 折叠打包：对布草烫平烘干后，用折叠机进行折叠整齐后，即为成品。

### 3.3.2.3. 污染物排放情况及防治措施

#### (1) 废气

该项目无废气产排。

#### (2) 废水

工业废水：主要为清洗废水，主要污染物为COD、SS、NH<sub>3</sub>-N、LAS，经厂区一体化污水处理站处理后前期清洗废水直接排入附近水体，后期区域污水管网完善后经市政污水管网排入龙珠水质净化厂。

生活污水：经化粪池处理后前期用于农田施肥，后期污水管网完善后排入市政污水管网。

#### (3) 固体废物

生活垃圾：分类收集，集中堆放，环卫部门定期清理。

一般工业固废：废布料、污水处理站污泥，集中收集后交专业回收单位回收利用。

危险固废：洗涤用品包装材料，集中收集后定期委托有资质单位处置。

### 3.3.3. 南洋电缆厂

南洋电缆厂位于本项目北侧，生产时间为 1980 年~2012 年，主要从事电线电缆的加工生产。

#### 3.3.3.1. 生产产品、原辅材料及主要生产设备

(1) 产品：年加工电线电缆约 6 万 km。

(2) 主要原辅材料：电工用铜线 1 万 t/a、电工圆铝杆 3000t/a、PVC 粒料 3400t/a 等。

(3) 主要资源能源消耗情况：水源、电源均为市政供给，厂区内未进行地下水开采活动。

(4) 主要生产设备

表 3-6 主要生产设备清单

| 序号 | 设备名称   |
|----|--------|
| 1  | 退火机    |
| 2  | 拉丝机    |
| 3  | 挤塑生产线  |
| 4  | 自动成圈机  |
| 5  | 喷码机    |
| 6  | 火花试验机  |
| 7  | 直流电阻电桥 |
| 8  | 激光测径仪  |

3.3.3.2. 工艺流程

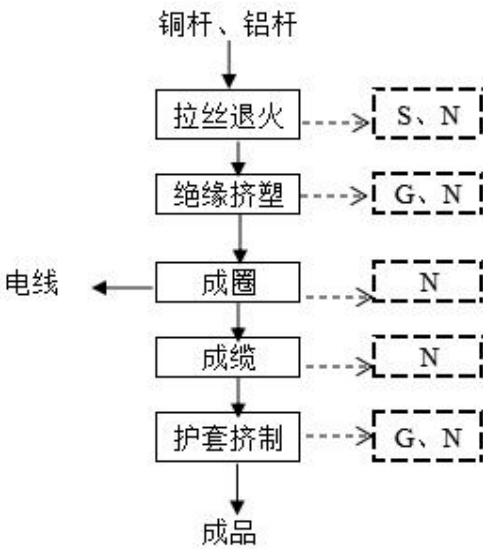


图 3-6 工艺流程图

污染物表示符号：

W 废水，G 废气，S 固废，N 设备噪声

工艺流程简述：

(1) 拉丝：利用拉丝机通过一道拉伸模具的模孔，使原料截面减小，长度增加，硬度提高。

(2) 退火：铜铝单丝加热到一定温度，以再结晶的方式来提高单丝的韧性、降低单丝强度，符合电线电缆对线芯的要求、退火炉采用电加热。

(3) 绝缘挤出：将原料 PVC 固体颗粒投入挤塑机加料斗，并经螺杆带进螺筒，螺杆及螺筒采用电加热，PVC 固体颗粒在螺筒内前进时逐渐变成可塑的状态（螺筒加热温度从前端进料口到挤出口区间的温度逐渐升高，温度范围为 130℃~160℃）；与此同时，导体（线芯）经机头沿与螺筒垂直的方向连续穿过机头，塑料包覆在导体外面形成电线，此时塑料较软，通过循环冷却水槽冷却，并连续成卷收在线盘上。

(4) 成缆：将多根绝缘缆芯绞合成一股，绞合过程中杜绝异型绝缘线芯翻身导致电缆扭弯，防止绝缘层被划伤。

(6) 护套挤制：同绝缘挤出。

### 3.3.3.3. 污染物排放情况及防治措施

(1) 废气

PVC 颗粒加热挥发产生少量非甲烷总烃，无组织排放。

(2) 废水

工业废水：冷却水循环使用，定期补充，无生产废水产排。

生活污水：经化粪池处理后前期肥田，后期污水管网完善后排入市政污水管网。

(3) 固体废物

生活垃圾：分类收集，集中堆放，环卫部门定期清理。

一般工业固废：废铜丝、铝丝、塑料，集中收集后交专业回收单位回收利用。

危险固废：废乳化液、矿物油，集中分类收集后定期委托有资质单位处置。

### 3.3.4. 其他小规模注塑厂、机械加工厂

地块东南侧、东北侧曾入驻小规模工业企业，主要类型为机械加工、注塑（凯信塑胶厂等）等，无化学试剂等污染较大的原料使用、产生，更新较快，规模较小，目前已基本停产，厂房作为塑胶制品仓库或空置，经现场勘查未发现有化学刺激性异味的区域，未发现有化学品腐蚀的痕迹区域。

### 3.3.5. 外来污染源小结

地块周边企业仅有金文针织厂仍在运营，其他企业均已停产关闭，关闭企业运营期间未受到环保处罚、未发生环境污染事故；其中复兴印染厂环评、验收等环保手续齐全；南洋电缆厂、其他小型机加工厂和注塑厂等未办理相关环保手续。



金文针织厂是目前仍在运营的企业，企业办理了排污许可证，环保手续齐全，但其曾因偷排废水于 2020 年末和 2021 年初被环保部门处罚过，金文针织厂位于本项目地下水流向的下游，其废水排放不具备污染本项目地块的迁移途径（P37）

综上分析，对项目地块可能造成污染的主要为地块南侧的复兴印染厂、金文针织厂、南洋电缆厂及其他工业小作坊。根据收集企业生产资料及现场调查，分析不同生产环节产生的污染物。

#### （1）原辅料

复兴印染厂所用染料含有苯胺，重金属（六价铬、铅、镉、汞、铁），故苯胺、六价铬、铅、镉、汞、铁为特征污染物。

#### （2）废气

复兴印染厂因棉织物的在后整理工艺都要经过烘焙环节，由于添加了一些化学助剂，烘焙时会有有机废气。企业有燃煤锅炉，故排放废气中有苯并芘、砷。所以，废气特征污染物有：苯并芘、砷。

南洋电缆厂挤塑、注塑厂等工业小作坊注塑产生有机废气，故挥发性有机物、半挥发性有机物为特征污染物。

#### （3）废水

复兴印染厂原料含有分散染料和活性染料，分散染料化学结构以偶氮和蒽醌类为主；活性染料成分中，母体分为偶氮类、蒽醌类，活性基有均三嗪（含 3 个氮原子的六元杂环化合物）、嘧啶活性剂（ $C_4H_4N_2$ ，1,3-二氮杂苯）、乙烯砜活性剂、磷酸基活性剂，以上结构大部分含有苯环和胺，是废水中苯胺类的来源。废水处理药剂使用硫酸亚铁，故废水污染物有铁。所以，废水特征污染物有：苯胺、铁。

金文针织厂废水中含有少量有机溶剂，主要污染物为 COD、BOD、SS、色度等。

#### （4）固体废物

复兴印染厂固体废物有煤灰渣、生活垃圾、废布料、污水处理污泥、化学原料包装材料等，所以特征污染物为苯并（a）芘、砷，污泥污染物同废水。

金文针织厂废包装材料含有有机溶剂，主要污染物为氯仿等。

#### （5）特征污染物汇总

苯胺、六价铬、铅、镉、汞、苯并芘、砷、铁、COD、BOD、SS、色度、氯仿等。

### 3.4. 现场踏勘和人员访谈

本次调查在现场踏勘期间同时进行了人员访谈,通过采取面对面交流的方式分别访谈了地块的使用者和地块附近的人员等,并做好了相关访谈记录。

经人员访谈发现,项目地块并没有发生过泄漏或环境污染事故,所了解的地块使用及环境状况与现场踏勘的情况一致。人员访谈照片见图 3-7,记录表见附件 12。



图 3-7 人员访谈照片

表 3-7 访谈人员信息表

| 访谈时间      | 受访人姓名 | 受访人单位              | 受访人年龄或工作年限 | 受访对象类型             | 访谈重要信息  |
|-----------|-------|--------------------|------------|--------------------|---|
| 2020.8.1  | 吴木河   | 银安花园               | 退休员工       | 附近居民（本地块曾入驻企业老板朋友） | 地块内曾入驻企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，生产工艺仅为切割，相邻地块企业类型主要为塑胶厂、机加工等，东北侧邻南洋电缆厂，年加工电线电缆约 6 万 km，周边企业生产时间约为 1980~2013 年 |
|           | 谢焦荣   | 个体户                | /          | 附近居民               | 相邻地块企业类型主要为塑胶厂、机加工等，生产时间约为 1980~2013 年  |
|           | 李兰    | 银安花园               | 退休员工       | 附近居民               | 对照点位历史未从事过生产、未建设构筑物   |
|           | 罗燕虹   | 汕头市恒基金伟业房地产开发有限公司  | /          | 地块管理者              | 地块内曾入驻企业为汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司，生产工艺仅为切割、钢化；2018~2019 年存放建筑物弃渣来自于五金加工厂房拆除的建筑物弃渣，该厂房从事五金机械加工，无喷漆、电镀等工序，弃渣无污染痕迹 |
| 2020.11.2 | 杜正林   | 自然资源龙湖分局           | 93 年工作至今   | 管理部门工作人员           | 地块历史企业主要生产工艺为切割，无污染事故发生、无危化品使用、存放等  |
|           | 林剑平   | 珠池街道（已退休）          | 工龄 27 年    | 管理部门工作人员           | 地块历史企业主要生产工艺为切割、磨边钢化，无污染事故发生、无危化品使用、存放等   |
|           | 曾宏    | 汕头市生态环境局龙湖分局       | 2013 年工作至今 | 管理部门工作人员           | 土地利用历史主要为农田、玻璃厂，玻璃厂生产工艺主要为切割、磨边、钢化等，湿磨水沉淀处理后回用  |
|           | 郑建文   | 金文针织厂              | 1980 年工作至今 | 周边地块企业管理者          | 金文针织厂主要清洗布草，年清洗量约为 40 万件，原材料主要包括消毒水、洗衣粉、中和剂、柔顺剂等  |
|           | 孙丽辉   | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司 | 14 年       | 项目地块历史企业管理者        | 地块历史企业主要为从事玻璃制品得切割、打磨等，年加工玻璃约 12 万平方米，玻璃加工时喷水工序不涉及添加剂   |

### 3.5. 污染识别结论

#### 3.5.1. 地块污染物调查和污染识别总结

根据地块内资料分析、现场踏勘以及相邻地块调查分析，该项目地块内汕头

市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司和地块外的复兴印染厂在生产活动过程中可能本土壤和地下水产生一定的影响。地块应关注的主要污染物为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油类等。项目地块污染识别见表 3-8，重点区域划分图详见图 3-8。

表3-8 调查地块污染识别一览表

| 区域类型    | 区域名称   | 潜在污染途径                                   | 面积*<br>(m <sup>2</sup> ) | 历史阶段        | 现场痕迹 | 可能产生污染物类型              | 备注                               |
|---------|--|--|--------------------------|-------------|------|------------------------|----------------------------------|
| 重点关注区域  | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司废水沉淀池（兼顾南洋电缆厂、塑胶厂）                               | 废水处理设施渗漏                                 | 30                       | 1999~2012   | 无    | 重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油类 | 兼顾南洋电缆厂电线电缆加工废气、跑冒滴漏，贮存危废泄漏、注塑废气 |
|         | 项目西南侧邻近复兴印染厂废水处理站和生产车间的区域、邻近金文针织厂生产车间、废水处理设施的区域、邻近其他工业小作坊的无建筑物覆盖区域 | 煮漂、染色、废水处理等废水渗漏、布草漂洗废水渗漏、机械加工车间跑冒滴漏、注塑废气 | 760                      | 1987年~2013年 | 无    | 重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油类 | 监测项目西南侧的污染源                      |
| 非重点关注区域 | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司其他区域   | 其他办公、生产区域                                | 2880.56                  | 1999~2012   | 无    | 无                      |                                  |

注：\*各区域面积通过平面布局和卫星图测得。





图 3-8 重点区域分布图

### 3.5.2. 结论

根据污染识别,地块周围区域的生产活动可能对地块土壤及地下水产生一定的影响,存在苯胺、六价铬、铅、镉、汞、苯并芘、砷、铁、COD、BOD、SS、色度、氯仿等潜在污染,需进行第二阶段土壤污染初步采样与分析工作,进一步确定地块污染物种类及污染程度。

## 第四章 布点与采样

### 4.1. 采样点位置

#### 4.1.1. 布点依据

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《工业企业污染地块调查与修复管理技术指南（试行）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等相关要求，结合地块相关资料分析、人员访谈、现场踏勘结果，对调查地块进行初步布点。

#### 4.1.2. 布点原则

##### 4.1.2.1. 土壤点位布设

**布点位置：**采用专业判断布点法相结合方法布设点位，土壤点位布设于位于最有可能受污染的位置。如选定的布点位置现场不具备采样条件，则在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。

**布点数量：**初步采样时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。具体点位数量可根据项目范围大小，污染分布等实际情况进行调整。

**采样深度：**根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质进行判断布设，若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按0.5~2m等间距设置采样位置。本项目分别在表层采样一个样品，深层采集一个样品，饱和带不同性质土层采集两个样品，当同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，应根据实际情况增加采样点。

本次调查土壤转孔岩心未发现异味、异常颜色与污染迹象；现场采样时，借助 VOCs 和重金属快检设备对岩心进行了快速检测，并选取检测结果相对较高的深度进行采样。

## 2、地下水点位布设

**布点位置和数量：**地下水应布设 3~4 个点位监测判断地下水流向及地下水位。地下水监测点位应在地下水下游进行布点，且在上游布设一个清洁对照点。为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，可将地下水监测井点与土壤采样点合并。

**采样深度：**一般应在监测井水面 0.5m 以下。如现场发现有 LNAPL（轻质非水相液体，比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等石油碳氢液体）污染，地下水监测井滤管范围应达到地下水水位面以上 0.5m，采样时采集含水层顶部样品。

如现场发现有 DNAPL（重质非水相液体，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）污染，地下水监测井滤管范围应达到隔水层底板以下 0.5m（但不可穿透隔水层），采样时采集含水层底部或不透水层顶部样品。

### 4.1.3. 采样点位置

根据地块污染识别，本项目地块均为非疑似污染区域，面积为 3670.56m<sup>2</sup>。采用专业判断法布设点位，布设在最有可能受污染的位置。重点调查区域按照每 1600m<sup>2</sup> 设置一个采样点的原则布设采样点，本项目在地块内共布设 3 个土壤采样点位和 3 个地下水点位；同时，为了解区域土壤、地下水现状质量状况，本次调查设置一个对照点，对照点应为地块周边在一定时间段内未受工业企业或其他来源污染的区域作为布点区域，应布设在调查地块的上游，本次调查在本地块上游 100m 扰动较小处设置一个土壤和地下水对照点位，根据现场调查、观看历史卫星影像及人员访谈，该点位历史使用情况一直为绿地，扰动较小，符合对照点位清洁要求，可反应本项目地块所在区域现状质量。布点数量情况详见表 4-1、点位布设位置详见表 4-2，图 4-1。

表 4-1 点位数量情况统计表

| 区域类型 |                         | 区域面积 (m <sup>2</sup> ) | 最少应布设点位数 |     | 实际布设点位数 |     | 备注   |
|------|-------------------------|------------------------|----------|-----|---------|-----|------|
|      |                         |                        | 土壤       | 地下水 | 土壤      | 地下水 |      |
| 重点   | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司废水沉淀池 | 200                    | 1        | 1   | 1       | 1   | 满足点位 |

|      |   |         |   |   |   |   |      |
|------|---|---------|---|---|---|---|------|
| 关注区域 | (兼顾南洋电缆厂、塑胶厂)                                       |         |   |   |   |   | 布设要求 |
|      | 邻近复兴印染厂废水处理站和生产车间、邻近金文针织厂生产车间、废水处理设施、临近其他工业小作坊区域的区域 | 1050    | 1 | 1 | 1 | 1 |      |
|      | 非重点关注区域   | 2420.56 | 1 | 1 | 3 | 1 |      |
|      | 对照点   | /       | 1 | 1 | 1 | 1 |      |
| 合计   |   | 3670.56 | 4 | 4 | 4 | 4 |      |

表 4-2 监测布点一览表

| 点位    |                | 布点依据           |   |
|-------|----------------|----------------|---|
| 土壤点位  | S <sub>1</sub> | 对照点位，历史及现状扰动较小 |   |
|       | S <sub>2</sub> | 专业判断           | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司废水沉淀池泄漏风险                     |
|       |                |                | 邻近南洋电缆厂生产车间，车间可能存在跑冒滴漏、废气非甲烷总烃入渗，危废暂存间可能渗漏      |
|       |                |                | 邻近塑胶厂生产车间，有机废气可能通过地面裂痕入渗                        |
|       | S <sub>3</sub> | 专业判断           | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司生产活动区域存在污染风险                  |
| 地下水点位 | S <sub>4</sub> | 专业判断           | 邻近复兴印染厂废水处理站，存在废水渗漏和生产车间跑冒滴漏风险，燃煤废气、染剂等挥发废气入渗风险 |
|       | U <sub>1</sub> | 对照点位，地块范围外上游   |   |
|       | U <sub>2</sub> | 专业判断           | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司废水沉淀池泄漏风险                     |
|       |                |                | 邻近南洋电缆厂生产车间，车间可能存在跑冒滴漏、废气非甲烷总烃入渗，危废暂存间可能渗漏      |
|       |                |                | 邻近塑胶厂生产车间，有机废气可能通过地面裂痕入渗                        |
|       | U <sub>3</sub> | 专业判断           | 汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司生产活动区域存在污染风险                  |
|       | U <sub>4</sub> | 专业判断           | 邻近复兴印染厂废水处理站，存在废水渗漏和生产车间跑冒滴漏风险，燃煤废气、染剂等挥发废气入渗风险 |

注：地块东南侧的机械加工、注塑等工业小作坊、金文针织厂位于地块地下水下游、主导风向向下风向，且污染较小，工业小作坊生产期间，地块内基本被居民楼或玻璃厂生产厂房覆盖，被污染的可能性极小，不对其进行判断布点





图4-1 监测点位布设示意图

## 4.2. 样品采集

### 4.2.1. 采样准备

根据采样计划，在采样前进行了充分的准备，包括各种记录表单、进行过消毒或预先清洗的采样工具、文具、安全防护用品、材料等，具体如下：

1、采样工具类：根据样品检测项目选择合适的采样工具，土壤采样工具一般包括非扰动采样器、不锈钢铲、特氟龙铲、塑料铲、竹铲等。地下水采样工作一般包括贝勒管、气囊泵、低流量潜水泵等。

2、器材类：混凝土钻机、土壤钻探设备、移动式电缆盘（必要时准备发电机）、定位设备、便携式现场测量仪器（包括 pH 计、温度计、电导率仪、便携式浊度仪、溶解氧仪、氧化还原电位测定仪、X 射线荧光分析仪（XRF）、光离子检测仪（PID））、土壤样品槽、剖管器、管剪、数码相机或手机等记录设备、卷尺、锯子、样品袋、样品瓶、保温箱、化学试剂等。

3、文具类：样品标签、记录表格、文具夹、中性笔、小黑板等小型用品。

4、安全防护用品：手套、工作服、雨衣、雨靴、安全帽、防砸鞋、常用药品等。

5、材料类：井管、筛网、滤料、止水材料、回填材料、封孔材料等。

#### 4.2.2. 土壤采样实施

##### 4.2.2.1. 钻井过程

本项目共计布设土壤采样点4个，由深圳市国寰环保科技有限公司对各监测点进行钻井，深圳市国恒检测有限公司对各监测点进行采样。钻井单位于2020年8月5日进行了钻孔作业，各监测点均采用专业直推式机械钻探法，有硬化层的点位先用混凝土钻机破除地面混凝土硬化层，再用北京金地科技有限公司生产的GL-50直推式土壤取样钻机采集土样，土壤芯样直径约5.8cm，每钻进1米更换一次性土壤PETG套管，同时两次钻孔过程和取样过程中分别对钻探设备和取样装置进行清洗，保证土样不受外界污染。

钻取土样后，用手轻轻敲出PETG套管中的土壤芯样（或借助管剪），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。

##### 4.2.2.2. 样品采集过程

###### （1）土壤调查采样深度

为判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况，本项目在采样过程中借助VOCs和重金属快检设备对岩心进行了快速检测（快检数据详见附件10），选取检测结果相对较高的深度进行采样，相差不大土层分别在表层、深层、饱和带选取代表样品。同时为了保证每种类型的土壤都至少采集一个样品且采样间隔不超过2m，本次调查分4层采样，分别为：①表层：0-0.5m（扣除混凝土、碎石后计算）；②深层：表层土壤底部至地下水水位以上；③饱和带：地下水水位以下；④饱和带：地下水水位以下。本次调查土壤钻孔岩心未发现异味、异常颜色与污染迹象，因此无需增加样品数。

###### （2）土壤样品采集方法

本项目土壤采样过程尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。采集土壤样品时，首先尽快采集挥发性有机物样品，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。按要求采集现场质控样，现场质控总数量满足不少于10%的要求。

土壤样品采集完成后，将测试项目需要新鲜样品的土壤立即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内，保证样品在 0~4℃低温保存。

### （3）样品状态

本项目土壤采样点4个，每个点位分四层取样，同时采集了10%的现场平行样，土壤样品一天采集，共采集1个全程序空白。

各土壤监测点位样品信息见表4-3。土壤剖面岩土信息表4-4。

表 4-3 土壤样品信息表

| 编号 | 监测点经纬度                          | 地面高程<br>(m) | 硬化层<br>(m) | 钻孔深度<br>(m) | 初见水位<br>埋深 (m) | 采样深度 (m) | VOCs 采样深度 (m) | 样品状态                     | 钻孔和采样时间  |
|----|---------------------------------|-------------|------------|-------------|----------------|----------|---------------|--------------------------|----------|
| S1 | E116°44'43.81"<br>N23°22'27.16" | 13.10       | 0          | 6           | 1.68           | 0.0-0.5  | 0.38          | 颜色：栗色 湿度：潮 土壤质地：素填土 表层   | 2020.8.5 |
|    |                                 |             |            |             |                | 1.0-1.5  | 1.21          | 颜色：黑色 湿度：湿 土壤质地：砂土 深层    |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 2.0-2.5  | 2.25          | 颜色：黑色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带   |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 4.0-4.5  | 4.42          | 颜色：黑色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带   |          |
| S2 | E116°44'40.53"<br>N23°22'23.68" | 11.88       | 0          | 6           | 1.87           | 0.0-0.5  | 0.38          | 颜色：栗色 湿度：潮 土壤质地：素填土 表层   |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 1.0-1.5  | 1.24          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：砂土 深层   |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 2.0-2.5  | 2.25          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带  |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 3.0-3.5  | 3.36          | 颜色：浅黄 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带   |          |
| S3 | E116°44'40.16"<br>N23°22'22.62" | 10.53       | 0          | 6           | 1.54           | 0.0-0.5  | 0.26          | 颜色：栗色 湿度：潮 土壤质地：素填土 表层   |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 1.0-1.5  | 1.27          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：粘性土 深层  |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 2.0-2.5  | 2.38          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：粘性土 饱和带 |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 4.0-4.5  | 4.42          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带  |          |
| S4 | E116°44'39.73"<br>N23°22'22.82" | 11.70       | 0          | 6           | 1.81           | 0.0-0.5  | 0.27          | 颜色：栗色 湿度：潮 土壤质地：素填土 表层   |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 1.0-1.5  | 1.16          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：粘性土 深层  |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 2.0-2.5  | 2.42          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带  |          |
|    |                                 |             |            |             |                | 4.0-4.5  | 4.34          | 颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：砂土 饱和带  |          |



表 4-4 土壤监测点位剖面岩土信息

| 编号 | 监测点经纬度                          | 地面高程<br>(m) | 硬化层<br>(m) | 初见水位<br>埋深 (m) | 变层深度<br>(m) | 土层描述         |
|----|---------------------------------|-------------|------------|----------------|-------------|--------------|
| S1 | E116°44'43.81"<br>N23°22'27.16" | 13.10       | 0          | 1.68           | 0-1.0       | 栗、潮、无异味、素填土  |
|    |                                 |             |            |                | 1.0-6.0     | 黑、湿、无异味、砂土   |
| S2 | E116°44'40.53"<br>N23°22'23.68" | 11.88       | 0          | 1.87           | 0-1.0       | 栗、潮、无异味、素填土  |
|    |                                 |             |            |                | 1.0-3.0     | 暗棕、湿、无异味、砂土  |
|    |                                 |             |            |                | 3.0-6.0     | 浅黄、湿、无异味、砂土  |
| S3 | E116°44'40.16"<br>N23°22'22.62" | 10.53       | 0          | 1.54           | 0-0.9       | 栗、潮、无异味、素填土  |
|    |                                 |             |            |                | 0.9-2.6     | 暗棕、湿、无异味、粘性土 |
|    |                                 |             |            |                | 2.6-6.0     | 暗棕、湿、无异味、砂土  |
| S4 | E116°44'39.73"<br>N23°22'22.82" | 11.70       | 0          | 1.81           | 0-1.0       | 栗、潮、无异味、素填土  |
|    |                                 |             |            |                | 1.0-2.0     | 暗棕、湿、无异味、粘性土 |
|    |                                 |             |            |                | 2.0-6.0     | 暗棕、湿、无异味、砂土  |

### 4.2.3. 地下水采样实施

#### 4.2.3.1. 地下水监测井建井

本项目建井洗井工作由深圳市国恒检测有限公司负责实施，钻井单位于监测点钻孔完成当天进行建井作业，建设结束并稳定一段时间后进行了成井洗井作业。本项目直接选取4个土壤监测井建立简易单管单层监测井，作为临时性浅层地下水调查监测井，根据《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》有关技术要求进行施工，采用北京金地科技有限公司生产的GL-50直推式土壤取样钻机，使用螺旋钻井功能，在原土壤采样孔上扩大采样孔径和深度，进行钻孔建井。

本项目地下水监测井的建设包括钻孔、下管、滤料填充、密封止水、成井洗井等。建井过程如下：

①钻孔：监测井钻孔达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，准备下管。

②下管：下管前校正孔深、确定下管深度、滤管安装位置，按照先后顺序依次放下已丈量并用卡扣连接好的沉淀管、滤管、实管。井管下完后，在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

③滤料填充：使用干净的不锈钢铲或竹铲将石英砂沿着四周缓慢填充至管壁与孔壁的环形空隙内，填充过程采用卷尺进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水：从滤料层往上填充膨润土，先填干膨润土，再填膨润土浆（每填充10cm向钻孔中注入少量清洁的水）直至孔口处。

⑤封孔：采用水泥浆进行封孔处理，用水平铲抹均辅平。

#### 4.2.3.2. 地下水监测井建井及洗井

监测井建成后，对监测井进行清洗。使用贝勒管将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经过静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，同时监测pH值、电导率、浊度、水温等参数，待连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内或浊度小于50NTU时，可认为该监测井已清洗干净。洗井使用的贝勒管为一井一管，洗井的清洗废水进行了收集处理。本项目地下水监测井建造情况见表4-5。

表 4-5 地下水监测井建造情况一览表

| 监测点         | U1（同 S1）                          | U2（同 S2）                          | U3（同 S3）                          | U4（同 S4）                          |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 经纬度         | E116°44'43.81"<br>N23°22'27.16"   | E116°44'40.53"<br>N23°22'23.68"   | E116°44'40.16"<br>N23°22'22.62"   | E116°44'39.73"<br>N23°22'22.82"   |
| 大地 2000 坐标  | X:2586049.2100<br>Y:39473980.2805 | X:2585942.3142<br>Y:39473886.9390 | X:2585909.7225<br>Y:39473876.3732 | X:2585915.8970<br>Y:39473864.1720 |
| 地面高程（m）     | 8.16                              | 8.06                              | 8.18                              | 8.27                              |
| 硬化层（m）      | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 |
| 土层长度（m）     | 6.00                              | 6.00                              | 6.00                              | 6.00                              |
| 钻井深度（m）     | 6.00                              | 6.00                              | 6.00                              | 6.00                              |
| 井口距地面高度（cm） | 0.10                              | 0.10                              | 0.10                              | 0.10                              |
| 井管总长（m）     | 6.10                              | 6.10                              | 6.10                              | 6.10                              |
| 沉淀管长度(m)    | 0.50                              | 0.50                              | 0.50                              | 0.50                              |
| 滤水管长度(m)    | 4.36                              | 4.21                              | 4.49                              | 4.28                              |
| 井孔直径（cm）    | 11                                | 11                                | 11                                | 11                                |
| 井管直径（cm）    | 5.8                               | 5.8                               | 5.8                               | 5.8                               |
| 井管材料        | PVC                               | PVC                               | PVC                               | PVC                               |
| 滤管类型        | 割缝筛管                              | 割缝筛管                              | 割缝筛管                              | 割缝筛管                              |
| 筛管筛缝宽       | 2                                 | 2                                 | 2                                 | 2                                 |

| 监测点       | U1 (同 S1) | U2 (同 S2) | U3 (同 S3) | U4 (同 S4) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (mm)      |           |           |           |           |
| 滤料材质      | 石英砂       | 石英砂       | 石英砂       | 石英砂       |
| 石英砂厚度(m)  | 5.26      | 5.11      | 5.39      | 5.18      |
| 止水、回填材料说明 | 膨润土       | 膨润土       | 膨润土       | 膨润土       |
| 膨润土厚度(m)  | 0.64      | 0.79      | 0.51      | 0.72      |
| 井盖形式      | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     |
| 井底形式      | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     | 全封螺纹盖     |
| 井管连接      | 卡扣        | 卡扣        | 卡扣        | 卡扣        |

### 三、地下水采样前洗井、样品采集

成井洗井结束后，使监测井至少稳定 24h 后采集地下水样品。深圳市国恒检测有限公司于 2020 年 8 月 11 日、2020 年 11 月 6 日、2020 年 12 月 6 日（补充检测）进行地下水采样，共采集 4 个点地下水样品，地下水采样过程照片详见附件 9，因 11 月与 12 月两次采样期间 S1/U1 点位附件工地搭建起施工围挡，因此两次采样期间周边环境差异较大（详见 2.5 相邻地块历史及现状章节，2019 年 1 月 12 日卫星图和 2021 年 5 月 7 日卫星图，在这期间，S1/U1 点位所在地搭建了施工围挡）。

本次调查共采集 3 次地下水样品，2020 年 8 月 11 日第一次采样参考各点位土壤检测项目，只选择了 32 项地下指标进行检测；报告编制完成后，送审阶段市局要求补充地下水标准中的基本项目，并补充铁等复兴印染厂的特征污染因子，因此于 2020 年 11 月 6 日进行了第一次补测，考虑到石油烃才是反应地下水毒性的指标，第一次补测过程只测了石油烃而没有测石油类；补测结束后报告送审阶段市局要求补测石油类，因此于 2020 年 12 月 6 日开展了第二次补测，补充石油类因子，石油烃因子不再作为检测因子。

#### （1）采样前洗井

采样前洗井在建井后洗井 48 小时后开始。本次采用贝勒管进行监测井的洗井工作，洗井水体积为井水滞水体积的 3~5 倍，在洗井水体积达到 3~5 倍后，采样前洗井工作完成，在 2 小时内完成地下水采样。洗井使用的贝勒管为一井一管，洗井的清洗废水进行了统一收集处置。

## (2) 样品采集

洗井结束在 2h 内完成地下水样品采集，水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管，并现场测量 pH。现场未发现 LNAPL 和 DNAPL，采样深度设置在监测井水面下 0.5m 以下，采样容器、水样保存、采样方式和采样体积等按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T 164-2004 要求进行，采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内，保证样品在 4℃ 低温保存，当天送至实验室进行检测，样品用冷藏柜低温保存。

## (3) 地下水水位及样品信息

本项目 4 个地下水监测点地下水水位及样品信息表 4-6，地块内地下水等水位线如图 4-2。

表 4-6 地下水水位及样品信息

| 点位    | 经纬度                             | 样品状态           | 地面高程<br>m | 稳定水位<br>埋深 m | 稳定水位<br>高程 m |
|-------|---------------------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|
| U1/S1 | E116°44'43.81"<br>N23°22'27.16" | 无色、无浮油、<br>无异味 | 13.10     | 1.54         | 11.56        |
| U2/S2 | E116°44'40.53"<br>N23°22'23.68" | 无色、无浮油、<br>无异味 | 11.88     | 1.69         | 10.19        |
| U3/S3 | E116°44'40.16"<br>N23°22'22.62" | 无色、无浮油、<br>无异味 | 10.53     | 1.41         | 9.12         |
| U4/S4 | E116°44'39.73"<br>N23°22'22.82" | 无色、无浮油、<br>无异味 | 11.70     | 1.69         | 10.01        |

## (4) 地下水相关照片

本次地下水样采集和保管符合《水质采样技术指导》（HJ494-2009）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）的相关规定。地块内地下水调查现场照片详见附件 9。



### 4.3. 样品保存与流转

#### 4.3.1. 现场采样、样品保存、运输过程

表 4-7 现场采样、样品保存、运输过程质量控制要求

| 事项              | 具体内容   | 依据标准规范  | 时间         |
|-----------------|--|---|------------|
| 现场定位            | 使用 GPS 工具对监测点位进行现场监测点位坐标和高程的测量。  | HJ/T166-2004  | 2020.08.05 |
| 现场钻孔            | 1.钻孔单位：深圳市国寰环保科技有限公司<br>2.使用设备：GL-50<br>3.钻孔方式：直推式<br>4.钻孔直径：75mm<br>5.原状取土器：直推式取土器，内置 1m 材质为 PE 的一次性管。<br>6.钻孔过程：采用干钻方式先钻开地面混凝土层，再用 GL-50 直推式土壤取样钻机钻孔取样，每钻进 1m 取出芯样，钻探时，深度达到地下 2m 立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上层的土壤脱落造成交叉污染，套管连接处不添加润滑油，每更换点位必须用自来水清洗干净取土器，钻探结束后，将岩芯按出露顺序摆放至岩芯箱内并做好标记。 | HJ/T 166-2004、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、HJ1019-2019、HJ25.2-2019 | 2020.08.05 |
| 样品挥发性有机物和重金属类初筛 | 采用能量色散 X 荧光光谱仪（EDXP3000）（编号：SZGH-YQ-217）和 ppbRAE 3000 手持式 VOC 检测仪（PGM-7340）（编号：SZGH-YQ-214）对各土层的土壤进行样品筛查，各层段取样品约 30 克样品，装入一次性的小型自封袋，部分结团的样品先经过了揉碎处理。样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃自封袋不少于 30 秒，静置后进行测量。通过初筛，初步了解土壤剖面重金属和 VOCs 浓度的分布情况，为柱状样采样深度作参考。  | HJ1019-2019   | 2020.08.05 |
| 土壤样品采集          | 表层土 0-0.5m 内设置 1 个采样点，根据不同性质土层分布情况，以及地下水埋深，确定其它点位采样深度，先采集挥发性有机物（VOCs）样品，用于采集挥发性有机物（VOCs）的土壤样品不允许进行均质处理，也不得采集混合样。采样时用非扰动采样器采集 5g 土壤样品推入预先放有清洁的磁力搅拌棒的 40ml 棕色样品瓶内，采集 3 份平行样，用不锈钢铲采集半挥发性有机物的样品，放于带聚四氟乙烯垫 250mL 棕色玻璃瓶，装满。用于分析金属指标的样品，用木铲采集 1000g   | HJ/T166-2004、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、HJ1019-2019、HJ25.2-2019  | 2020.08.05 |

| 事项        | 具体内容   | 依据标准规范   | 时间         |
|-----------|--|--|------------|
|           | 左右样品装入聚乙烯袋，把袋内空气挤出后密封保存。采集样品的同时填写样品名称、采样编号、采样时间、采样深度、土壤质地、沙砾含量、其他异物、土壤颜色、土壤湿度、植物根系、气象条件以及采样人员等，并保留现场相关影像资料。样品标签内容由双人检查确认，防止出错。本项目共 4 个监测点，采集 16 个样品，另加 2 个现场平行样，1 个全程空白，1 个运输空白。现场质控样占 25%。  | 9  |            |
| 土壤样品保存与运输 | 1.土壤样品保存方法见表 5-2，样品运输过程做好防震措施。<br>2.土壤样品在采集第二天早上九点到达实验室，样品由检测单位采样员郭锦彬保管，在车载冰箱和样品箱中保存，样品采集到检测分析时效性满足检测要求（见附件中样品采样记录表、交接记录表），运输过程没有出现样品瓶损坏和车载冰箱故障的情况。  | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》                                  | 2020.08.06 |
| 样品交接      | 1.采集的样品第二天送往实验室流转，在送到实验室分析前被严格密封。<br>2.样品送到实验室，采样员和样品管理员双方进行清点核实，检查样品没有破损或异常，核对样品包装、样品标签、采样记录、保存剂加入情况等。核实无误后，双方在样品   | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》                                  | 2020.08.06 |
| 样品交接      | 交接单上签名、登记日期。<br>3.样品管理员将样品交付给相关检验员，检验员收到样品后，检查样品完整性并核对样品数量、样品编号以及其他信息，核对无误后在样品流转单上签字确认。<br>4.流转到实验室的样品，不能马上开展检测分析的样品进行 4℃低温保存。   | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》                                  | 2020.08.06 |
| 地下水建井     | 选择在土壤钻孔点建立单管单层监测井，作为浅层地下水调查监测井，在取土孔位置建井。井管由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度为 50cm，井管连接不用任何黏合剂或涂料，以防地下水受污染。滤料为 1-2mm 白色石英砂，滤料在回填前用自来水冲洗干净，清洗后使其沥干。止水材料选择隔水性好、无毒、无污染的膨润土回填。止水部位根据地块内含水层分布的情况确 | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、<br>HJ/T164-2004、<br>HJ1019-2019 | 2020.08.05 |

| 事项     | 具体内容  | 依据标准规范   | 时间  |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
|--------|---|--|---|----|---------|----|---------|-----|--------|--------|-------------------|-----|--------------------|----|------------------|---------------------------------------|---|
|        | 定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从滤料往上 50cm。   |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 建井后洗井  | 建井 24 小时后进行，待水泥填料凝固后进行成井洗井，采用贝勒管汲取方式进行洗井，洗井时一般控制流速不超过 3.8 L/min，至少洗出约 3~5 倍井体积水量，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。   | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、HJ1019-2019              | 2020.08.08  |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 采样前洗井  | <div> 成井洗井 48 小时后进行，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积，（一般三至五次）。洗井过程每隔 5~15 min 测定出水水质，直至至少 3 项检测指标（pH、温度、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度）连续三次测定的变化达到表 3-1 中稳定标准。水质指标达到稳定后，应在 2h 内完成地下水样品采集。 <div>地下水采样洗井出水水质稳定标准</div> <table> <tr> <th>检测指标</th> <th>稳定标准</th> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>±0.1 以内</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>±0.5℃以内</td> </tr> <tr> <td>电导率</td> <td>±10%以内</td> </tr> <tr> <td>氧化还原电位</td> <td>±10mV 以内，或在±10%以内</td> </tr> <tr> <td>溶解氧</td> <td>±0.3mg/L, 或在±10%以内</td> </tr> <tr> <td>浊度</td> <td>≤10NTU, 或在±10%以内</td> </tr> </table> </div> | 检测指标   | 稳定标准  | pH | ±0.1 以内 | 温度 | ±0.5℃以内 | 电导率 | ±10%以内 | 氧化还原电位 | ±10mV 以内，或在±10%以内 | 溶解氧 | ±0.3mg/L, 或在±10%以内 | 浊度 | ≤10NTU, 或在±10%以内 | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、HJ1019-2019 | 2020.08.11<br>补测洗井时间：<br>2020.11.06<br>2020.12.06 |
| 检测指标   | 稳定标准  |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| pH     | ±0.1 以内   |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 温度     | ±0.5℃以内   |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 电导率    | ±10%以内  |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 氧化还原电位 | ±10mV 以内，或在±10%以内   |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 溶解氧    | ±0.3mg/L, 或在±10%以内  |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 浊度     | ≤10NTU, 或在±10%以内  |  |   |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |
| 地下水采样  | 1.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。<br>2.在不对井管内任何扰动或改变位置的情形下，维持原来洗井低流速，将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管口，直接以样品瓶接取水样。<br>3.装样前，容器先用井管水荡洗 2~3 次。<br>4.采样时，首先尽快对现场检测项目如 pH、水温等进行检测。然后除 pH、水温等现场测定外，其余地下水检测项目按要求使用不同的容器装满水样不留气泡，加入保存剂，密封保存。<br>本项目共采集 4 个样品，另加 1 个现场平行样，  | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》、HJ/T164-2004、HJ1019-2019 | 2020.08.11<br>补测采样时间：<br>2020.11.06<br>2020.12.06 |    |         |    |         |     |        |        |                   |     |                    |    |                  |                                       |   |

| 事项         | 具体内容  | 依据标准规范                    | 时间  |
|------------|---|---------------------------|---|
|            | 1 个全程空白样, 1 个运输空白样, 1 个设备空白样, 现场质控样数量符合质控要求。  |                           |   |
| 地下水样品保存与运输 | 1.样品保存方法见表 5-3, 样品运输过程做好防震措施。<br>2.地下水样品在采集第二天早上九点到达实验室, 样品由检测单位采样员郭锦彬保管, 在车载冰箱和样品箱中保存, 样品采集到检测分析时效性满足检测要求 (见附件中样品采样记录表、交接记录表), 运输过程没有出现样品瓶损坏和车载冰箱故障的情况。  | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》 | 2020.08.12<br>补测保存与运输时间<br>2020.11.06<br>2020.12.06 |
| 样品交接       | 1.采集的样品第二天送往实验室流转, 在送到实验室分析前被严格密封。<br>2.样品送到实验室, 采样员和样品管理员双方进行清点核实, 检查样品没有破损或异常, 核对样品包装、样品标签、采样记录、保存剂加入情况等。核实无误后, 双方在样品交接单上签名、登记日期。<br>3.样品管理员将样品交付到相关检验员, 检验员收到样品后, 检查样品完整性并核对样品数量、样品编号以及其他信息, 核对无误后在样品流转单上签字确认。<br>4.流转到实验室的样品, 不能马上开展检测分析的样品进行 4℃低温保存。 | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》 | 2020.08.12<br>补测样品交接时间:<br>2020.11.06<br>2020.12.06 |

#### 4.3.2. 样品保存方法

表 4-8 土壤样品处理和保存方法列表

| 检测项目    | 容器                | 保存条件      | 保存时间                | 保存依据                                |
|---------|-------------------|-----------|---------------------|-------------------------------------|
| 六价铬     | G 玻璃瓶             | 0~4℃ 低温保存 | 消解液在 0~4℃ 密封保存 30 天 | HJ 1082-2019                        |
| 汞       | P, 聚乙烯袋           | 0~4℃冷藏    | 28 天                | 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》           |
| 其他金属    | P, 聚乙烯袋           | 0~4℃冷藏    | 180 天               |                                     |
| 挥发性有机物  | G, 棕色聚四氟乙烯衬垫螺口玻璃瓶 | 0~4℃冷藏、避光 | 7 天                 | HJ 605-2011                         |
| 半挥发性有机物 | G, 棕色聚四氟乙烯衬垫螺口玻璃瓶 | 0~4℃冷藏、避光 | 萃取前 10 天, 萃取后 40 天  | HJ 834-2017<br>《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南 |



(试行)》

表 4.3-3 地下水样品处理和保存方法列表

| 测试项目  | 保存容器      | 保存条件  | 保存时间               | 保存依据                  |
|---|-----------|---|--------------------|-----------------------|
| 色度、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、总硬度、阴离子表面活性剂、铁、钠、碘化物、挥发酚、氰化物、硝酸盐氮、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、 | P(聚乙烯瓶)   | 原样  | 10 天               | GB/T14848-2017        |
| 硫化物   | G (玻璃瓶)   | 每 100mL 水样加入 4 滴乙酸锌溶液 (200g/L) 和氢氧化钠溶液 (40g/L) 避光 | 7 天                |                       |
| 铜、铅、镉、镍、汞、锌、锰、硒、铝、钼   | G (玻璃瓶)   | 加硝酸, pH≤2   | 30 天               |                       |
| 砷   | P(聚乙烯瓶)   | 原样  | 10 天               |                       |
| 六价铬   | P(聚乙烯瓶)   | 加氢氧化钠,pH≈8  | 1 天                | GB/T 7467-1987        |
| 氨氮  | P(聚乙烯瓶)   | 加硫酸至 pH<2, 0~4℃冷藏                                 | 7 天                | HJ 535-2009           |
| 挥发性有机物  | G 棕色玻璃瓶   | 加抗坏血酸、加酸至 pH<2 4℃ 低温保存                            | 14 天               | HJ 639-2012           |
| 氯苯类化合物  | G 棕色玻璃瓶   | 1L 水加 1.0mL 硫酸 2~5℃低温保存                           | 7 天                | HJ 621-2011           |
| 硝基苯类化合物   | G 棕色玻璃瓶   | 4℃冷藏避光  | 萃取前 7 天, 萃取后 40 天  | HJ 716-2014           |
| 多环芳烃  | G 棕色磨口玻璃瓶 | 4℃冷藏避光  | 萃取前 7 天, 萃取后 40 天  | HJ 478-2009           |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯   | G 棕色玻璃瓶   | 加 0.1~0.2g 抗坏血酸, 0~4℃冷藏避光                         | 14 天内完成萃取, 30 天内分析 | GB/T 5750.8-2006 附录 B |
| 测试项目  | 保存容器      | 保存条件  | 保存时间               | 保存依据                  |

| 测试项目   | 保存容器      | 保存条件                          | 保存时间                     | 保存依据               |
|--------|-----------|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 酚类化合物  | G 棕色磨口玻璃瓶 | 加入硫酸溶液酸化<br>pH≤2,<br>0~4℃冷藏避光 | 萃取前 7<br>天, 萃取<br>后 20 天 | HJ 744-2015        |
| 苯胺类化合物 | G 棕色玻璃瓶   | 4℃低温保存                        | 14 天                     | GB/T<br>11889-1989 |
| 石油类    | 棕色硬质玻璃瓶   | 加盐酸至 pH≤2;<br>0~4℃ 冷藏         | 3 天                      | HJ970-2018         |

#### 4.4. 样品分析方案

根据项目用地历史及相邻地块用地历史, 本项目可能受影响的污染物为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油类, 结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)45 项、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量指标, 同时根据“纺织业印染加工”行业特征污染物识别, 其中 S4/U4 邻近历史印染厂, 故增加“纺织业印染加工”相关特征因子。

项目前期资料收集阶段未收集到复兴印染厂详细资料, 根据人员访谈、查阅资料确定特征污染物, 后期采样后检测过程中进一步收集相关资料, 根据收集到的建设项目环境保护审批表、竣工验收表等相关资料(附件 11), 补充检测地下水特征污染物铁。具体测试指标如下表所示:

表 4-9 检测项目一览表

| 点位       | 类别   | 检测项目  |
|----------|--|---|
| 土壤<br>点位 | S <sub>1</sub> 、S <sub>2</sub> 、S <sub>3</sub> | 理化性质  |
|          |  | pH  |
|          |  | 重金属   |
|          |  | 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍   |
|          |  | 挥发性有机物  |
|          |  | 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 |
|          |  | 半挥发性有机物   |
|          |  | 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,  |

| 点位        |  | 类别      | 检测项目   |
|-----------|--|---------|--|
|           |  |         | h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  |
|           | S <sub>4</sub>                                 | 理化性质    | pH   |
|           |  | 重金属     | 锌、铬、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍  |
|           |  | 挥发性有机物  | 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷 |
|           |  | 半挥发性有机物 | 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺   |
| 地下水<br>水位 | U <sub>1</sub> 、U <sub>2</sub> 、U <sub>3</sub> | 一般化学指标  | pH、水温、色、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物   |
|           |  | 重金属     | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铁、锰、锌、铝、钼、硒  |
|           |  | 挥发性有机物  | 四氯化碳、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯  |
|           |  | 半挥发性有机物 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘   |
|           |  | 石油类     | 石油类  |
|           | U <sub>4</sub>                                 | 一般化学指标  | pH、水温、色、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性   |

| 点位 | 类别      | 检测项目   |
|----|---------|--|
|    |         | 酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物   |
|    | 重金属     | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铁、锰、锌、铝、钼、硒  |
|    | 挥发性有机物  | 四氯化碳、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷 |
|    | 半挥发性有机物 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯胺  |
|    | 石油类     | 石油类  |

## 4.5 质量保证与质量控制

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）等技术规范，地块环境调查与评估工作需做好质量保证与质量控制工作。

样品保存与流转过程质量控制详见4.3章节。

### 4.4.1. 测试重金属样品

**土壤风干：**样品采回后，测试重金属的样品尽快进行风干，将样品放置于干净的搪瓷盘中并摊成 2~3 cm 的薄层进行风干，同时用木锤进行压碎，并经常翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

**粗磨样品：**在土壤研磨室将风干的样品用木锤再次敲打、压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径2 mm（10目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品



库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤pH等项目的分析。

细磨样品：用于细磨的样品再用四分法后研磨后全部过孔径 0.15 mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

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

土壤样品的前处理：

（1）铜、铬、镍、锌：用万分之一天平称取 0.3g 左右风干研磨后土壤样品置于微波消解罐中，加入少量水进行润湿，然后再加入 6ml 硝酸、3ml 盐酸和 2ml 氢氟酸，待反应平和之后放入到微波消解仪中按照程序升温升压的方法对样品进行消解。消解反应结束后取出消解罐，将溶液转移入聚四氟乙烯坩埚中，集合罐内壁和盖子的洗涤液，将坩埚置于赶酸仪上加热至微沸，当溶液粘稠时取下加少量硝酸冲洗坩埚内壁溶解残渣，加入少量水转移至 50ml 比色管中，清洗数次，清洗液并入比色管中，定容，静置 60min，待测。

（2）铅、镉：用万分之一天平称取 0.3g 左右风干研磨后土壤样品于 50ml 聚四氟乙烯消解罐中，用水润湿后加入 5ml 盐酸，于通风橱内电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至一半体积时，取下冷却，加入 5ml 硝酸，4ml 氢氟酸、2ml 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，打开盖子，继续加热，不时摇动消解罐加速除硅。当出现浓厚白烟时，加盖，使黑色有机物充分分解，全部黑色消失以后，开盖出去白烟并持续加热至溶液粘稠，根据消解情况可适当加入 2ml 硝酸，2ml 氢氟酸，4ml 高氯酸重复以上过程。消解完毕取下冷却，少量水冲洗容器内壁，并加入 1ml 硝酸温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25ml 比色管内，加入 3ml 磷酸氢二钾溶液，冷却后定容，摇匀待测。

（3）砷、汞：用万分之一天平称取 0.3g 左右风干研磨后土壤样品置于微波消解罐中，加入少量水进行润湿，然后加入 6ml 盐酸，2ml 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。待反应平和之后放入到微波消解仪中按照程序升温升压的方法对样品进行消解。待反应结束之后取出消解罐将样品消解液过滤定容至 50ml 容量瓶中。准确移取适量样品于 50ml 比色管中加入 2.5ml 盐酸，加纯水定容至 50ml，混匀，室温静置 30min，用于测定汞；准确移取适量样品于 50ml 比色管中加入 5ml 盐酸和 10ml 硫脲-抗坏血酸混合溶液，混匀，室温静置 30min，用于测定砷。

(4) 六价铬浸提：称取约5.0 g（精确至 0.01 g）样品置于 250 ml 烧杯中，加入 50.0 ml 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5 ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌机，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 min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250 ml 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。

挥发性有机物样品前处理：吹扫捕集。

半挥发性有机物样品前处理：采集的新鲜土壤冻干、索氏提取、浓缩、净化、定容、待测。

#### 4.4.2. 实验室分析过程中的质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。为确保样品分析质量，本项目实验分析采用内部质量控制手段进行，为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 计量认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。所采用的质量控制手段包括空白样品的测试、质控样品的测试以及加标回收率的分析等。

(1) 土壤和地下水采集不少于 10% 的现场平行样，做好样品编码，作为密码质控样送回实验室，计算相对偏差  $RD(\%) = \frac{|A-B|}{A+B} \times 100$ ，注：RD 为相对偏差；A、B 分别为平行双样的实测值。

(2) 全程序空白：土壤和地下水的金属、无机物项目采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封、土壤挥发性有机物（VOCs）在采样前实验室将 5mL 空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封、土壤半挥发性有机物（SVOCs）在采样前将适量石英砂（在马弗炉中 400℃烘烤 4h）放入样品瓶密封。将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和封盖，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否受到污染。

(3) 运输空白：土壤和地下水的金属、无机物项目采样前在实验室将一份

空白试剂水放入样品瓶中密封、土壤挥发性有机物（VOCs）在采样前实验室将 5mL 空白试剂水放入 40mL 土壤样品瓶中密封、土壤半挥发性有机物（SVOCs）在采样前将适量石英砂（在马弗炉中 400℃烘烤 4h）放入样品瓶密封。将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

（4）设备空白：采集地下水挥发性有机物（VOCs）样品前，在实验室将一份空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。

（5）实验室空白试验：要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

（6）实验室平行样分析：在每批次分析样品中，应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数<20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双

样分析，计算相对偏差  $RD(\%) = \frac{|A-B|}{A+B} \times 100$ ，注：RD 为相对偏差；A、B 分别

为平行双样的实测值。

（7）标准样品或加标回收试验：每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品或加标回收，当批次分析样品数<20 时，应至少插入 1 个标准物质样品或加标回收。

（8）分析人员均培训后上岗，分析所用仪器都经过计量部门的检定合格并在有效期内使用；

（9）分析过程中严格按污染物检测分析方法和其他有关技术规范进行；

（10）检测全过程严格按照本公司《质量手册》及有关质量管理程序要求进行，实施严谨的全程序质量保证措施，监测数据严格实行三级审核制度。

#### 4.4.3. 样品时效性保证

表 4-10 土壤样品有效性记录表

| 检测点位  | 采样时间     | 检测项目 | 前处理时间      | 分析时间       | 保存期限               | 是否有效 |
|-------|----------|------|------------|------------|--------------------|------|
| S1~S4 | 2020.8.5 | 六价铬  | 2020.08.16 | 2020.08.17 | 消解液在 0-4℃密封保存 30 天 | 是    |

| 检测点位 | 采样时间 | 检测项目    | 前处理时间            | 分析时间                                 | 保存期限                  | 是否有效 |
|------|------|---------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|------|
|      |      | 汞       | 2020.08.20       | 2020.08.21                           | 28 天                  | 是    |
|      |      | 铜、锌、镍、铬 | 2020.08.16       | 2020.08.17                           | 180 天                 | 是    |
|      |      | 铅、镉     | 2020.08.17       | 2020.08.18                           | 180 天                 | 是    |
|      |      | 砷       | 2020.08.20       | 2020.08.21                           | 180 天                 | 是    |
|      |      | 挥发性有机物  | 2020.08.08~08.09 | 2020.08.08~08.09                     | 7 天                   | 是    |
|      |      | 半挥发性有机物 | 2020.08.12~08.13 | 2020.08.17~08.18<br>2020.08.20~08.24 | 萃取前 10 天，<br>萃取后 40 天 | 是    |

表 4-11 地下水样品有效性记录表

| 检测点位                    | 采样时间       | 检测项目            | 前处理时间            | 分析时间             | 保存期限              | 是否有效 |
|-------------------------|------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|------|
| U1、<br>U2、<br>U3、<br>U4 | 2020.08.11 | 铅、镉             | 2020.08.15       | 2020.08.15       | 30 天              | 是    |
|                         |            | 铜、镍、锌           | 2020.08.13       | 2020.08.13       | 30 天              | 是    |
|                         |            | 汞               | 2020.08.13       | 2020.08.13       | 30 天              | 是    |
|                         |            | 砷               | 2020.08.13       | 2020.08.13       | 10 天              | 是    |
|                         |            | 六价铬             | 2020.08.12       | 2020.08.12       | 1 天               | 是    |
|                         |            | 挥发性有机物          | 2020.08.14~08.15 | 2020.08.14~08.15 | 14 天              | 是    |
|                         |            | 氯苯类化合物          | 2020.08.16       | 2020.08.16       | 7 天               | 是    |
|                         |            | 硝基苯类化合物         | 2020.08.13       | 2020.08.21~08.24 | 萃取前 7 天，萃取后 40 天  | 是    |
|                         |            | 多环芳烃            | 2020.08.16       | 2020.08.16       | 萃取前 7 天，萃取后 40 天  | 是    |
|                         |            | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 2020.08.13       | 2020.08.21~08.24 | 14 天内完成萃取，30 天内分析 | 是    |
|                         |            | 酚类化合物           | 2020.08.13       | 2020.08.22~08.24 | 萃取前 7 天，萃取后 20 天  | 是    |



| 检测<br>点位                | 采样时间       | 检测项目  | 前处理时间      | 分析时间       | 保存期限 | 是否<br>有效 |
|-------------------------|------------|---|------------|------------|------|----------|
| U1、<br>U2、<br>U3、<br>U4 | 2020.11.06 | 色度、臭和味、肉眼可见物、氯化物、总硬度、高锰酸盐指数                     | 2020.11.06 | 2020.11.06 | 10 天 | 是        |
| U1、<br>U2、<br>U3、<br>U4 | 2020.11.06 | 溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、碘化物、硫酸盐、挥发酚、阴离子表面活性剂、 | 2020.11.07 | 2020.11.07 | 10 天 | 是        |
|                         |            | 氨氮  | 2020.11.07 | 2020.11.07 | 7 天  | 是        |
|                         |            | 硫化物   | 2020.11.07 | 2020.11.07 | 7 天  | 是        |
|                         |            | 铁、钠   | 2020.11.09 | 2020.11.10 | 10 天 | 是        |
|                         |            | 锰、铝、钼   | 2020.11.09 | 2020.11.10 | 30 天 | 是        |
|                         |            | 硒   | 2020.11.08 | 2020.11.09 | 30 天 | 是        |
| U1、<br>U2、<br>U3        | 2020.11.06 | 锌   | 2020.11.09 | 2020.11.10 | 30 天 | 是        |
| U4                      | 2020.11.06 | 苯胺类化合物  | 2020.11.07 | 2020.11.07 | 14 天 | 是        |
| U1、<br>U2、<br>U3、<br>U4 | 2020.12.06 | 石油类   | 2020.12.08 | 2020.12.08 | 3 天  | 是        |

#### 4.4.4. 分析方法和检出限

本项目土壤、地下水样品分析由深圳市国恒检测有限公司完成，所有项目均有 CMA 资质，土壤和地下水分析测试方法和检出限详见表 4-12。

表4-12 样品分析测试方法和检出限

| 类别 | 检测项目         | 检测标准   | 使用仪器   | 检出限                        |
|----|--------------|--|--|----------------------------|
| 土壤 | pH 值         | 《土壤 pH 值的测定 电位法》<br>HJ 962-2018                  | PHS-3E 型 pH 计<br>(SZGH-YQ-13)                          | ——                         |
|    | 铜            | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》<br>HJ491-2019  | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG<br>(SZGH-YQ-027)                  | 1mg/kg                     |
|    | 镍            |  |  | 3mg/kg                     |
|    | 锌            |  |  | 1mg/kg                     |
|    | 总铬           |  |  | 4mg/kg                     |
|    | 铅            | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》<br>GB/T 17141-1997    | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG<br>(SZGH-YQ-027)                  | 0.1mg/kg                   |
|    | 镉            |  |  | 0.01mg/kg                  |
|    | 砷            | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》<br>HJ 680-2013  | 原子荧光光度计 AFS-8500<br>(SZGH-YQ-040)                      | 0.01mg/kg                  |
|    | 汞            |  |  | 0.002mg/kg                 |
|    | 六价铬          | 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》<br>HJ1082-2019 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG<br>(SZGH-YQ-027)                  | 0.5mg/kg                   |
|    | 四氯化碳         | 《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》<br>HJ 605-2011  | AgilentGC/MS 气质联用仪<br>6890N+5973+7683<br>(SZGH-YQ-034) | $1.3 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 氯仿           |  |  | $1.1 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 氯甲烷          |  |  | $1.0 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,1-二氯乙烷     |  |  | $1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,2-二氯乙烷     |  |  | $1.3 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,1-二氯乙烯     |  |  | $1.0 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 顺-1,2-二氯乙烯   |  |  | $1.3 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 反-1,2-二氯乙烯   |  |  | $1.4 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 二氯甲烷         |  |  | $1.5 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,2-二氯丙烷     |  |  | $1.1 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,1,1,2-四氯乙烷 |  |  | $1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,1,2,2-四氯乙烷 |  |  | $1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 四氯乙烯         |  |  | $1.4 \times 10^{-3}$ mg/kg |
|    | 1,1,1-三氯     | 《土壤和沉积物 挥发性有                                     | AgilentGC/MS 气质  | $1.3 \times 10^{-3}$ mg/kg |

| 类别 | 检测项目       | 检测标准  | 使用仪器  | 检出限                        |
|----|------------|---|---|----------------------------|
|    | 乙烷         | 机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》<br>HJ 605-2011         | 联用仪<br>6890N+5973+7683<br>(SZGH-YQ-034)   |                            |
|    | 1,1,2-三氯乙烷 |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 三氯乙烯       |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 1,2,3-三氯丙烷 |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 氯乙烯        |   |   | 1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 苯          |   |   | 1.9×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 氯苯         |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 乙苯         |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 苯乙烯        |   |   | 1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 甲苯         |   |   | 1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 间, 对-二甲苯   |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 邻-二甲苯      |   |   | 1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 一溴二氯甲烷     |   |   | 1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 溴仿         |   |   | 1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 二溴氯甲烷      |   |   | 1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 1,2-二溴乙烷   |   |   | 1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg |
|    | 1,2-二氯苯    | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》<br>HJ 834-2017 | GC/MS<br>TRACE 1300<br>ISQ QD<br>(SZGH-YQ-171)<br>/GC/MS 联用仪<br>7890A+5975B+7683<br>(SZGH-YQ-258) | 0.08mg/kg                  |
|    | 1,4-二氯苯    |   |   | 0.08mg/kg                  |
|    | 苯胺         |   |   | 0.1mg/kg                   |
|    | 硝基苯        |   |   | 0.09mg/kg                  |
|    | 2-氯酚       |   |   | 0.06mg/kg                  |
|    | 苯并[a]蒽     |   |   | 0.1mg/kg                   |
|    | 苯并[a]芘     |   |   | 0.1mg/kg                   |
|    | 苯并[b]荧蒽    |   |   | 0.2mg/kg                   |
|    | 苯并[k]荧蒽    |   |   | 0.1mg/kg                   |
|    | 蒎          |   |   | 0.1mg/kg                   |
|    | 二苯并[a, h]蒽 |   |   | 0.1mg/kg                   |

| 类别  | 检测项目            | 检测标准  | 使用仪器  | 检出限                        |
|-----|-----------------|---|---|----------------------------|
|     | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 |   | GC/MS<br>TRACE 1300<br>ISQ QD<br>(SZGH-YQ-171)<br>/GC/MS 联用仪<br>7890A+5975B+7683<br>(SZGH-YQ-258) | 0.1mg/kg                   |
|     | 萘               |   |   | 0.09mg/kg                  |
|     | 六氯环戊二烯          |   |   | 0.1mg/kg                   |
|     | 2,4-二硝基甲苯       |   |   | 0.2mg/kg                   |
|     | 2,4-二氯酚         |   |   | 0.07mg/kg                  |
|     | 2,4,6-三氯酚       |   |   | 0.1mg/kg                   |
|     | 2,4-二硝基酚        |   |   | 0.1mg/kg                   |
|     | 五氯酚             |   |   | 0.2mg/kg                   |
|     | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 |   |   | 0.1mg/kg                   |
|     | 邻苯二甲酸丁基苄酯       |   |   | 0.2mg/kg                   |
|     | 邻苯二甲酸二正辛酯       |   |   | 0.2mg/kg                   |
|     | 3,3'-二氯联苯胺      |   |   | 0.1mg/kg                   |
| 地下水 | pH 值            | 《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986            | PHS-3E 型 pH 计<br>(SZGH-YQ-013)  | ——                         |
|     | 铜               | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》<br>HJ 776-2015 | 电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX<br>(SZGH-YQ-042)   | 0.04mg/L                   |
|     | 镍               |   |   | 0.007mg/L                  |
|     | 锌               |   |   | 0.009mg/L                  |
|     | 铅               | 《生活饮用水标准检验方法》 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (11)    | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG<br>(SZGH-YQ-027)   | 2.5×10 <sup>-3</sup> mg/L  |
|     | 镉               | 《生活饮用水标准检验方法》 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (9)     | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG<br>(SZGH-YQ-027)   | 0.5×10 <sup>-3</sup> mg/L  |
|     | 砷               | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014          | 原子荧光光度计 AFS-8500<br>(SZGH-YQ-040)   | 0.3×10 <sup>-3</sup> mg/L  |
|     | 汞               |   |   | 0.04×10 <sup>-3</sup> mg/L |
|     | 铬(六价)           | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987       | 紫外可见分光光度计 UV1600<br>(SZGH-YQ-039)   | 0.004mg/L                  |
|     | 四氯化碳            | 《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》                | Agilent GC/MS 气质联用仪 6890N+5973+7683<br>(SZGH-YQ-034)  | 1.5μg/L                    |
|     | 三氯甲烷(氯仿)        |   |   | 1.4μg/L                    |

| 类别 | 检测项目       | 检测标准                            | 使用仪器                               | 检出限       |
|----|------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|
|    | 1,2-二氯乙烷   | HJ 639-2012                     |                                    | 1.4μg/L   |
|    | 1,1-二氯乙烯   |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 顺-1,2-二氯乙烯 |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 反-1,2-二氯乙烯 |                                 |                                    | 1.1μg/L   |
|    | 二氯甲烷       |                                 |                                    | 1.0μg/L   |
|    | 四氯乙烯       |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 三氯乙烯       |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 氯乙烯        |                                 |                                    | 1.5μg/L   |
|    | 苯          |                                 |                                    | 1.4μg/L   |
|    | 乙苯         |                                 |                                    | 0.8μg/L   |
|    | 苯乙烯        |                                 |                                    | 0.6μg/L   |
|    | 甲苯         |                                 |                                    | 1.4μg/L   |
|    | 间二甲苯+对二甲苯  |                                 |                                    | 2.2μg/L   |
|    | 邻二甲苯       |                                 |                                    | 1.4μg/L   |
|    | 1,2-二氯丙烷   |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 1,1,1-三氯乙烷 |                                 |                                    | 1.4μg/L   |
|    | 1,1,2-三氯乙烷 |                                 |                                    | 1.5μg/L   |
|    | 一溴二氯甲烷     |                                 |                                    | 1.3μg/L   |
|    | 溴仿         |                                 |                                    | 0.6μg/L   |
|    | 二溴氯甲烷      |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 1,2-二溴乙烷   |                                 |                                    | 1.2μg/L   |
|    | 氯苯         | 《水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法》HJ 621-2011 | 气相色谱仪<br>GC9790II<br>(SZGH-YQ-037) | 12μg/L    |
|    | 1,2-二氯苯    |                                 |                                    | 0.29μg/L  |
|    | 1,4-二氯苯    |                                 |                                    | 0.23μg/L  |
|    | 苯并[a]芘     | 《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》   | 高效液相色谱仪<br>LC-100<br>(SZGH-YQ-028) | 0.004μg/L |
|    | 苯并[b]荧蒽    |                                 |                                    | 0.004μg/L |



| 类别 | 检测项目                    | 检测标准  | 使用仪器   | 检出限       |
|----|-------------------------|---|--|-----------|
|    | 苯                       | HJ 478-2009   |  | 0.012μg/L |
|    | 2,4-二硝基<br>甲苯           | 《水质 硝基苯类化合物的<br>测定 气相色谱-质谱法》HJ<br>716-2014          | GC/MS<br>TRACE 1300<br>ISQ QD<br>(SZGH-YQ-171) | 0.05μg/L  |
|    | 2,4,6-三氯<br>酚           | 《水质 酚类化合物的测定<br>气相色谱-质谱法》HJ<br>744-2015             | GC/MS<br>TRACE 1300<br>ISQ QD<br>(SZGH-YQ-171) | 0.1μg/L   |
|    | 五氯酚                     |   |  | 0.1μg/L   |
|    | 邻苯二甲酸<br>二(2-乙基己<br>基)酯 | 《生活饮用水标准检验方<br>法》 有机物指标 GB/T<br>5750.8-2006 附录 B    | GC/MS<br>TRACE 1300<br>ISQ QD<br>(SZGH-YQ-171) | ——        |
|    | 水温                      | 《水质 水温的测定 温度<br>计或颠倒温度计测定法》<br>GB/T 13195-1991      | 温度计  | ——        |
|    | 色度                      | 《生活饮用水标准检验方<br>法》 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (1) | 比色管  | 5 度       |
|    | 臭和味                     | 《生活饮用水标准检验方<br>法》 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (3) | 锥形瓶  | ——        |
|    | 肉眼可见物                   | 《生活饮用水标准检验方<br>法》 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (4) | 具塞比色管  | ——        |
|    | 总硬度                     | 《水质 钙和镁总量的测定<br>EDTA 滴定法》GB/T<br>7477-1987          | 滴定管  | 5mg/L     |
|    | 溶解性总固<br>体              | 《生活饮用水标准检验方<br>法》 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (8) | 电子分析天平<br>AUW120D<br>(SZGH-YQ-031)             | 4mg/L     |
|    | 高锰酸盐指<br>数              | 《水质 高锰酸盐指数的测<br>定》 GB/T 11892-1989                  | 滴定管 25ml<br>(SZGH-YQ-144)                      | 0.5mg/L   |
|    | 氨氮                      | 《水质 氨氮的测定 纳氏<br>试剂分光光度法》HJ<br>535-2009              | 紫外可见分光<br>光度计 UV1600<br>(SZGH-YQ-039)          | 0.025mg/L |
|    | 硝酸盐氮                    | 《水质 硝酸盐氮的测定<br>酚二磺酸分光光度法》<br>GB/T 7480-1987         | 紫外可见分光<br>光度计 UV1600<br>(SZGH-YQ-039)          | 0.02mg/L  |
|    | 亚硝酸盐氮                   | 《水质 亚硝酸盐氮的测定<br>分光光度法》GB/T<br>7493-1987             | 紫外可见分光<br>光度计 UV1600<br>(SZGH-YQ-039)          | 0.003mg/L |
|    | 氟化物                     | 《水质 氟化物的测定 离<br>子选择电极法》GB/T                         | 离子计 PXSJ-216F<br>(SZGH-YQ-058)                 | 0.05mg/L  |

| 类别 | 检测项目     | 检测标准   | 使用仪器                               | 检出限                       |
|----|----------|--|------------------------------------|---------------------------|
|    |          | 7484-1987  |                                    |                           |
|    | 氰化物      | 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009                 | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 0.004mg/L                 |
|    | 碘化物      | 《水质 碘化物的测定 离子色谱法》HJ 778-2015                     | 离子色谱仪 CIC-D100 (SZGH-YQ-061)       | 0.002mg/L                 |
|    | 硫化物      | 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996             | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 0.005mg/L                 |
|    | 硫酸盐      | 《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342- 2007           | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 8mg/L                     |
|    | 氯化物      | 《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989                | 滴定管                                | 10mg/L                    |
|    | 挥发酚      | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009             | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | $3 \times 10^{-4}$ mg/L   |
|    | 苯胺类化合物   | 《水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法》GB/T 11889-1989 | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 0.03mg/L                  |
|    | 阴离子表面活性剂 | 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987          | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 0.05mg/L                  |
|    | 钠        | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015          | 电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX (SZGH-YQ-042) | 0.03mg/L                  |
|    | 铁        |  |                                    | 0.01mg/L                  |
|    | 锰        |  |                                    | 0.01mg/L                  |
|    | 铝        |  |                                    | 0.009mg/L                 |
|    | 钼        |  |                                    | 0.05mg/L                  |
|    | 硒        | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014               | 原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)     | $0.4 \times 10^{-3}$ mg/L |
|    | 石油类      | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018               | 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)     | 0.01mg/L                  |

#### 4.4.5. 质量控制结果

根据《汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块》地块调查监测的要求，围绕 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》、HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》等国家监测技术规范及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》开展质量管理工作，通过实施现场平行样、全程序空白、运输空白、实验室内平行样、实验室空白样、标准样品比对、加标回收等质控措施的应用，使本项目的监测工作质量得到有效控制，具体详见表 4-13：

本次监测任务共采集土壤样品 16 个，地下水样品 4 个。

##### 1、平行样质控情况：

土壤：现场平行 2 对，实验室内平行 1 对，相对偏差均在允许偏差范围内；  
地下水：现场平行 3 对（其中补测 2 对），实验室内平行 2 对（其中补测 1 对），相对偏差均在允许偏差范围内。

##### 2、标准物质样品分析：

土壤：有证标准样品 1 批，共 9 个，地下水：有证标准样品 2 批，共 30 个（其中补测 21 个），测定浓度均在标准物质样品不确定浓度范围内。

##### 3、加标回收质控情况：

土壤：加标回收样 2 个，地下水加标回收样 2 个，加标回收率全部合格。

##### 4、空白样质控情况：

土壤：全程序空白样 1 个，运输空白样 1 个，实验室空白样 1 个，全部合格；  
地下水：全程序空白样 3 个，运输空白样 3 个，设备空白样 1 个，实验室空白样 3 个，全部合格。

表 4-13 本项目质控样数量

| 质量控制                | 土壤 | 比例%  | 地下水 | 比例% | 质量控制评定 |
|---------------------|----|------|-----|-----|--------|
| 总样品数量（个）            | 16 | /    | 4   | /   | 合格     |
| 现场平行样分析<br>（不少于10%） | 2  | 12.5 | 3   | 75  | 合格     |
| 实验室平行样分析<br>（不少于5%） | 1  | 6.25 | 2   | 50  | 合格     |
| 质控样分析（个）<br>（不少于5%） | 9  | /    | 30  | /   | 合格     |

| 质量控制            | 土壤 | 比例%  | 地下水 | 比例% | 质量控制评定 |
|-----------------|----|------|-----|-----|--------|
| 加标回收率（不少于5%）    | 2  | 12.5 | 2   | 50  | 合格     |
| 全程空白样分析（一天一个批次） | 1  | 6.25 | 3   | 75  | 合格     |
| 运输空白样分析（一天一个批次） | 1  | 6.25 | 3   | 75  | 合格     |
| 设备空白样分析（一天一个批次） | /  | /    | 1   | 25  | 合格     |
| 实验室空白样分析（不少于5%） | 1  | 6.25 | 3   | 75  | 合格     |

结论：综上所述，本项目现场采样质量控制工作符合规范，样品保存按标准要求执行，实验室分析采用了现场平行样分析和实验室平行样分析、全程空白样分析、实验室空白样分析、质控样分析、加标回收率分析等质控措施，质控分析数据均在质控要求范围内，质量控制严谨、结果有效。

## 第五章 调查结果分析与评价

### 5.1. 筛选标准

#### 5.1.1. 土壤风险评价筛选值

地块拟更新方向为居住用地R2，本项目土壤环境风险评价筛选值执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值；锌和铬参考执行《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）中居住和公用地的标准。

表 5-1 土壤污染物筛选值

| 分类项目         | 第一类用地筛选值（单位：mg/kg） |
|--------------|--------------------|
| pH 值         | /                  |
| 锌            | 500*               |
| 铬            | 350*               |
| 铜            | 2000               |
| 镍            | 150                |
| 铅            | 400                |
| 镉            | 20                 |
| 砷            | 20                 |
| 汞            | 8                  |
| 六价铬          | 3                  |
| 四氯化碳         | 0.9                |
| 氯仿           | 0.3                |
| 氯甲烷          | 12                 |
| 1,1-二氯乙烷     | 3                  |
| 1,2-二氯乙烷     | 0.52               |
| 1,1-二氯乙烯     | 12                 |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | 66                 |
| 反-1,2-二氯乙烯   | 10                 |
| 二氯甲烷         | 94                 |
| 1,2-二氯丙烷     | 1                  |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6                |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6                |



| 分类项目            | 第一类用地筛选值（单位：mg/kg） |
|-----------------|--------------------|
| 四氯乙烯            | 11                 |
| 1,1,1-三氯乙烷      | 701                |
| 1,1,2-三氯乙烷      | 0.6                |
| 三氯乙烯            | 0.7                |
| 1,2,3-三氯丙烷      | 0.05               |
| 氯乙烯             | 0.12               |
| 苯               | 1                  |
| 氯苯              | 68                 |
| 乙苯              | 7.2                |
| 苯乙烯             | 1290               |
| 甲苯              | 1200               |
| 间，对-二甲苯         | 163                |
| 邻-二甲苯           | 222                |
| 一溴二氯甲烷          |                    |
| 溴仿              |                    |
| 苯胺              | 92                 |
| 1,2-二氯苯         | 560                |
| 1,4-二氯苯         | 5.6                |
| 硝基苯             | 34                 |
| 2-氯酚            | 250                |
| 苯并[a]蒽          | 5.5                |
| 苯并[a]芘          | 0.55               |
| 苯并[b]荧蒽         | 5.5                |
| 苯并[k]荧蒽         | 55                 |
| 蒽               | 490                |
| 二苯并[a, h]蒽      | 0.55               |
| 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 5.5                |
| 萘               | 25                 |
| 一溴二氯甲烷          | 0.29               |
| 溴仿              | 32                 |
| 二溴氯甲烷           | 9.3                |
| 1,2-二溴乙烷        | 0.07               |
| 六氯环戊二烯          | 1.1                |

| 分类项目            | 第一类用地筛选值（单位：mg/kg） |
|-----------------|--------------------|
| 2,4-二硝基甲苯       | 1.8                |
| 2,4-二氯酚         | 117                |
| 2,4,6-三氯酚       | 39                 |
| 2,4-二硝基酚        | 78                 |
| 五氯酚             | 1.1                |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 42                 |
| 邻苯二甲酸丁基苄酯       | 312                |
| 邻苯二甲酸二正辛酯       | 390                |
| 3,3'-二氯联苯胺      | 1.3                |

\*注：本项目总锌、总铬的筛选值选用《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）中居住和公共用地的标准。其中，总锌500mg/kg，总铬350mg/kg。

### 5.1.2. 地下水风险评价筛选值

监测项目质量标准参照以下内容：根据《广东省地下水环境功能区划》，本项目处于韩江及粤东诸河汕头不宜开采区，地下水功能区保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类。

项目地块地下水保护目标为维持《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类，参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准评价，石油类参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），风险筛选值见表 5-2。

表 5-2 地下水风险筛选值

| 监测项目     | 地下水筛选值（Ⅳ类）                  | 地下水筛选值（Ⅴ类） |
|----------|-----------------------------|------------|
| pH       | 5.5≤pH<6.5, 8.5≤pH<9.0（无量纲） | <5.5 或>9.0 |
| 铜        | ≤1.5mg/L                    | >1.5mg/L   |
| 镍        | ≤0.1mg/L                    | >0.1mg/L   |
| 铅        | ≤0.1mg/L                    | >0.1mg/L   |
| 镉        | ≤0.01mg/L                   | >0.1mg/L   |
| 砷        | ≤0.05mg/L                   | >0.05mg/L  |
| 汞        | ≤0.002mg/L                  | >0.002mg/L |
| 六价铬      | ≤0.1mg/L                    | >0.1mg/L   |
| 锌        | ≤5.0mg/L                    | >5mg/L     |
| 四氯化碳     | ≤50μg/L                     | >50μg/L    |
| 三氯甲烷（氯仿） | ≤300μg/L                    | >300μg/L   |
| 1,2-二氯乙烷 | ≤40μg/L                     | >40μg/L    |

| 监测项目            | 地下水筛选值（IV类）          | 地下水筛选值（V类） |
|-----------------|----------------------|------------|
| 1,1-二氯乙烯        | ≤60μg/L              | >60μg/L    |
| 顺-1,2-二氯乙烯      | ≤60μg/L              | >60μg/L    |
| 反-1,2-二氯乙烯      |                      |            |
| 二氯甲烷            | ≤500μg/L             | >500μg/L   |
| 四氯乙烯            | ≤300μg/L             | >300μg/L   |
| 1,2-二氯丙烷        | ≤60μg/L              | >60μg/L    |
| 1,1,1-三氯乙烷      | ≤4000μg/L            | >4000μg/L  |
| 1,1,2-三氯乙烷      | ≤60μg/L              | >60μg/L    |
| 三氯乙烯            | ≤210μg/L             | >210μg/L   |
| 氯乙烯             | ≤90μg/L              | >90μg/L    |
| 苯               | ≤120μg/L             | >120μg/L   |
| 氯苯              | ≤600μg/L             | >600μg/L   |
| 1,2-二氯苯         | ≤2000μg/L            | >2000μg/L  |
| 1,4-二氯苯         | ≤600μg/L             | >600μg/L   |
| 乙苯              | ≤600μg/L             | >600μg/L   |
| 苯乙烯             | ≤40μg/L              | >40μg/L    |
| 甲苯              | ≤1400μg/L            | >1400μg/L  |
| 间二甲苯+对二甲苯       | 二甲苯（总量）<br>≤1000μg/L | >1000μg/L  |
| 邻二甲苯            |                      |            |
| 苯并[a]芘          | ≤0.5μg/L             | >0.5μg/L   |
| 苯并[b]荧蒽         | ≤8.0μg/L             | >8.0μg/L   |
| 萘               | ≤600μg/L             | >600μg/L   |
| 2,4-二硝基甲苯       | ≤60μg/L              | >60μg/L    |
| 2,4,6-三氯酚       | ≤300μg/L             | >300μg/L   |
| 五氯酚             | ≤18.0μg/L            | >18.0μg/L  |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | ≤300μg/L             | >300μg/L   |
| 色(铂钴色度单位)       | ≤25                  | >25        |
| 嗅和味             | 无                    | 有          |
| 肉眼可见物           | 无                    | 有          |
| 总硬度             | ≤650mg/L             | >650mg/L   |
| 溶解性总固体          | ≤2000mg/L            | >2000mg/L  |
| 硫酸盐             | ≤350mg/L             | >350mg/L   |

| 监测项目     | 地下水筛选值（IV类） | 地下水筛选值（V类） |
|----------|-------------|------------|
| 氯化物      | ≤350mg/L    | >350mg/L   |
| 挥发性酚类    | ≤0.01mg/L   | >0.01mg/L  |
| 阴离子表面活性剂 | ≤0.3mg/L    | >0.3mg/L   |
| 耗氧量      | ≤10.0mg/L   | >10.0mg/L  |
| 氨氮       | ≤1.5mg/L    | >1.5mg/L   |
| 硫化物      | ≤0.1mg/L    | >0.1mg/L   |
| 钠        | ≤400mg/L    | >400mg/L   |
| 亚硝酸盐     | ≤4.8mg/L    | >4.8mg/L   |
| 硝酸盐      | ≤30.0mg/L   | >30.0mg/L  |
| 氰化物      | ≤0.1mg/L    | >0.1mg/L   |
| 氟化物      | ≤2.0mg/L    | >2.0mg/L   |
| 碘化物      | ≤0.5mg/L    | >0.5mg/L   |
| 铁        | ≤2.0mg/L    | >2.0mg/L   |
| 锰        | ≤1.5mg/L    | >1.5mg/L   |
| 铝        | ≤0.5mg/L    | >0.5mg/L   |
| 钼        | ≤0.15mg/L   | >0.15mg/L  |
| 硒        | ≤0.1mg/L    | >0.1mg/L   |
| 苯胺       | /           | /          |
| 石油类      | 0.3mg/L     | /          |

## 5.2. 监测结果分析与评价

### 5.2.1. 土壤监测数据

本项目土壤监测结果详见表 5-3。

表 5-3 土壤监测结果

| 检测<br>点位 | 检测项目 | 检测结果     |          |          |          | 筛选值 | 单位  |
|----------|------|----------|----------|----------|----------|-----|-----|
|          |      | 0.0-0.5m | 1.0-1.5m | 2.0-2.5m | 4.0-4.5m |     |     |
| S1       | pH 值 | 8.00     | 8.01     | 7.85     | 8.12     | /   | 无量纲 |

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

|            |              |       |       |       |       |      |       |
|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| (对照点<br>位) | 铜            | 51    | 25    | 34    | 29    | 2000 | mg/kg |
|            | 镍            | 26    | 20    | 21    | 11    | 150  | mg/kg |
|            | 铅            | 123   | 102   | 67.1  | 60.4  | 400  | mg/kg |
|            | 镉            | 0.35  | 0.26  | 0.21  | 0.19  | 20   | mg/kg |
|            | 砷            | 10.7  | 15.2  | 10.9  | 6.94  | 20   | mg/kg |
|            | 汞            | 0.079 | 0.200 | 0.159 | 0.106 | 8    | mg/kg |
|            | 六价铬          | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
|            | 四氯化碳         | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.9  | mg/kg |
|            | 氯仿           | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.3  | mg/kg |
|            | 氯甲烷          | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
|            | 1,1-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
|            | 1,2-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.52 | mg/kg |
|            | 1,1-二氯乙烯     | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
|            | 顺-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 66   | mg/kg |
|            | 反-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 10   | mg/kg |
|            | 二氯甲烷         | ND    | ND    | ND    | ND    | 94   | mg/kg |
|            | 1,2-二氯丙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 1    | mg/kg |
|            | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 2.6  | mg/kg |
|            | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 1.6  | mg/kg |
|            | 四氯乙烯         | ND    | ND    | ND    | ND    | 11   | mg/kg |
|            | 1,1,1-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 701  | mg/kg |
|            | 1,1,2-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.6  | mg/kg |



汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

|          |                 |          |          |          |          |      |       |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------|-------|
|          | 三氯乙烯            | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.7  | mg/kg |
|          | 1,2,3-三氯丙烷      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.05 | mg/kg |
|          | 氯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.12 | mg/kg |
|          | 苯               | ND       | ND       | ND       | ND       | 1    | mg/kg |
|          | 氯苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 68   | mg/kg |
|          | 1,2-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 7.2  | mg/kg |
|          | 1,4-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 1290 | mg/kg |
|          | 乙苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 1200 | mg/kg |
|          | 苯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 163  | mg/kg |
|          | 甲苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 222  | mg/kg |
|          | 间，对-二甲苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 92   | mg/kg |
|          | 邻-二甲苯           | ND       | ND       | ND       | ND       | 560  | mg/kg |
|          | 硝基苯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.6  | mg/kg |
|          | 苯胺              | ND       | ND       | ND       | ND       | 34   | mg/kg |
|          | 2-氯酚            | ND       | ND       | ND       | ND       | 250  | mg/kg |
|          | 苯并[a]蒽          | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[a]芘          | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 苯并[b]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[k]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 55   | mg/kg |
|          | 蒽               | ND       | ND       | ND       | ND       | 490  | mg/kg |
|          | 二苯并[a, h]蒽      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 萘               | ND       | ND       | ND       | ND       | 25   | mg/kg |
| 检测<br>点位 | 检测项目            | 检测结果     |          |          |          | 筛选值  | 单位    |
|          |                 | 0.0-0.5m | 1.0-1.5m | 2.0-2.5m | 3.0-3.5m |      |       |
| S2       | pH 值            | 8.32     | 8.30     | 8.16     | 8.10     | /    | 无量纲   |

|              |       |       |       |       |      |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 铜            | 27    | 30    | 16    | 24    | 2000 | mg/kg |
| 镍            | 21    | 18    | 24    | 19    | 150  | mg/kg |
| 铅            | 78.5  | 82.4  | 116   | 81.5  | 400  | mg/kg |
| 镉            | 0.24  | 0.20  | 0.25  | 0.25  | 20   | mg/kg |
| 砷            | 7.10  | 8.91  | 17.7  | 6.82  | 20   | mg/kg |
| 汞            | 0.186 | 0.200 | 0.173 | 0.198 | 8    | mg/kg |
| 六价铬          | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 四氯化碳         | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.9  | mg/kg |
| 氯仿           | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.3  | mg/kg |
| 氯甲烷          | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.52 | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯     | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 66   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 10   | mg/kg |
| 二氯甲烷         | ND    | ND    | ND    | ND    | 94   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 1    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 2.6  | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 1.6  | mg/kg |
| 四氯乙烯         | ND    | ND    | ND    | ND    | 11   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 701  | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.6  | mg/kg |

|          |                 |          |          |          |          |      |       |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------|-------|
|          | 三氯乙烯            | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.7  | mg/kg |
|          | 1,2,3-三氯丙烷      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.05 | mg/kg |
|          | 氯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.12 | mg/kg |
|          | 苯               | ND       | ND       | ND       | ND       | 1    | mg/kg |
|          | 氯苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 68   | mg/kg |
|          | 1,2-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 7.2  | mg/kg |
|          | 1,4-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 1290 | mg/kg |
|          | 乙苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 1200 | mg/kg |
|          | 苯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 163  | mg/kg |
|          | 甲苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 222  | mg/kg |
|          | 间, 对-二甲苯        | ND       | ND       | ND       | ND       | 92   | mg/kg |
|          | 邻-二甲苯           | ND       | ND       | ND       | ND       | 560  | mg/kg |
|          | 硝基苯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.6  | mg/kg |
|          | 苯胺              | ND       | ND       | ND       | ND       | 34   | mg/kg |
|          | 2-氯酚            | ND       | ND       | ND       | ND       | 250  | mg/kg |
|          | 苯并[a]蒽          | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[a]芘          | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 苯并[b]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[k]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 55   | mg/kg |
|          | 蒽               | ND       | ND       | ND       | ND       | 490  | mg/kg |
|          | 二苯并[a, h]蒽      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 萘               | ND       | ND       | ND       | ND       | 25   | mg/kg |
| 检测<br>点位 | 检测项目            | 检测结果     |          |          |          | 筛选值  | 单位    |
|          |                 | 0.0-0.5m | 1.0-1.5m | 2.0-2.5m | 4.0-4.5m |      |       |
| S3       | pH 值            | 8.23     | 8.25     | 8.20     | 8.22     | /    | 无量纲   |

|              |       |       |       |       |      |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 铜            | 34    | 26    | 30    | 23    | 2000 | mg/kg |
| 镍            | 25    | 24    | 16    | 19    | 150  | mg/kg |
| 铅            | 130   | 107   | 90.9  | 80.0  | 400  | mg/kg |
| 镉            | 0.32  | 0.26  | 0.25  | 0.22  | 20   | mg/kg |
| 砷            | 7.89  | 9.86  | 16.4  | 7.12  | 20   | mg/kg |
| 汞            | 0.257 | 0.425 | 0.166 | 0.223 | 8    | mg/kg |
| 六价铬          | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 四氯化碳         | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.9  | mg/kg |
| 氯仿           | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.3  | mg/kg |
| 氯甲烷          | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.52 | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯     | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 66   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 10   | mg/kg |
| 二氯甲烷         | ND    | ND    | ND    | ND    | 94   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 1    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 2.6  | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 1.6  | mg/kg |
| 四氯乙烯         | ND    | ND    | ND    | ND    | 11   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 701  | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.6  | mg/kg |

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

|          |                 |          |          |          |          |      |       |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------|-------|
|          | 三氯乙烯            | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.7  | mg/kg |
|          | 1,2,3-三氯丙烷      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.05 | mg/kg |
|          | 氯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.12 | mg/kg |
|          | 苯               | ND       | ND       | ND       | ND       | 1    | mg/kg |
|          | 氯苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 68   | mg/kg |
|          | 1,2-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 7.2  | mg/kg |
|          | 1,4-二氯苯         | ND       | ND       | ND       | ND       | 1290 | mg/kg |
|          | 乙苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 1200 | mg/kg |
|          | 苯乙烯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 163  | mg/kg |
|          | 甲苯              | ND       | ND       | ND       | ND       | 222  | mg/kg |
|          | 间, 对-二甲苯        | ND       | ND       | ND       | ND       | 92   | mg/kg |
|          | 邻-二甲苯           | ND       | ND       | ND       | ND       | 560  | mg/kg |
|          | 硝基苯             | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.6  | mg/kg |
|          | 苯胺              | ND       | ND       | ND       | ND       | 34   | mg/kg |
|          | 2-氯酚            | ND       | ND       | ND       | ND       | 250  | mg/kg |
|          | 苯并[a]蒽          | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[a]芘          | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 苯并[b]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 苯并[k]荧蒽         | ND       | ND       | ND       | ND       | 55   | mg/kg |
|          | 蒽               | ND       | ND       | ND       | ND       | 490  | mg/kg |
|          | 二苯并[a, h]蒽      | ND       | ND       | ND       | ND       | 0.55 | mg/kg |
|          | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | ND       | ND       | ND       | ND       | 5.5  | mg/kg |
|          | 萘               | ND       | ND       | ND       | ND       | 25   | mg/kg |
| 检测<br>点位 | 检测项目            | 检测结果     |          |          |          | 筛选值  | 单位    |
|          |                 | 0.0-0.5m | 1.0-1.5m | 2.5-3.0m | 4.0-4.5m |      |       |
| S4       | pH 值            | 8.35     | 8.31     | 8.05     | 7.95     | /    | 无量纲   |



|              |       |       |       |       |      |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 铜            | 45    | 32    | 26    | 27    | 2000 | mg/kg |
| 锌            | 174   | 155   | 116   | 98    | /    | mg/kg |
| 镍            | 28    | 28    | 19    | 15    | 150  | mg/kg |
| 铅            | 120   | 104   | 72.9  | 62.4  | 400  | mg/kg |
| 镉            | 0.36  | 0.27  | 0.23  | 0.19  | 20   | mg/kg |
| 总铬           | 33    | 41    | 28    | 35    | /    | mg/kg |
| 砷            | 10.3  | 16.3  | 12.1  | 20.1  | 20   | mg/kg |
| 汞            | 0.142 | 0.137 | 0.142 | 0.176 | 8    | mg/kg |
| 六价铬          | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 四氯化碳         | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.9  | mg/kg |
| 氯仿           | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.3  | mg/kg |
| 氯甲烷          | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 3    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.52 | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯     | ND    | ND    | ND    | ND    | 12   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 66   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯   | ND    | ND    | ND    | ND    | 10   | mg/kg |
| 二氯甲烷         | ND    | ND    | ND    | ND    | 94   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷     | ND    | ND    | ND    | ND    | 1    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 2.6  | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND    | ND    | ND    | ND    | 1.6  | mg/kg |
| 四氯乙烯         | ND    | ND    | ND    | ND    | 11   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷   | ND    | ND    | ND    | ND    | 701  | mg/kg |

|                 |    |    |    |    |      |       |
|-----------------|----|----|----|----|------|-------|
| 1,1,2-三氯乙烷      | ND | ND | ND | ND | 0.6  | mg/kg |
| 三氯乙烯            | ND | ND | ND | ND | 0.7  | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷      | ND | ND | ND | ND | 0.05 | mg/kg |
| 氯乙烯             | ND | ND | ND | ND | 0.12 | mg/kg |
| 苯               | ND | ND | ND | ND | 1    | mg/kg |
| 氯苯              | ND | ND | ND | ND | 68   | mg/kg |
| 1,2-二氯苯         | ND | ND | ND | ND | 7.2  | mg/kg |
| 1,4-二氯苯         | ND | ND | ND | ND | 1290 | mg/kg |
| 乙苯              | ND | ND | ND | ND | 1200 | mg/kg |
| 苯乙烯             | ND | ND | ND | ND | 163  | mg/kg |
| 甲苯              | ND | ND | ND | ND | 222  | mg/kg |
| 间，对-二甲苯         | ND | ND | ND | ND | 92   | mg/kg |
| 邻-二甲苯           | ND | ND | ND | ND | 560  | mg/kg |
| 硝基苯             | ND | ND | ND | ND | 5.6  | mg/kg |
| 苯胺              | ND | ND | ND | ND | 34   | mg/kg |
| 2-氯酚            | ND | ND | ND | ND | 250  | mg/kg |
| 苯并[a]蒽          | ND | ND | ND | ND | 5.5  | mg/kg |
| 苯并[a]芘          | ND | ND | ND | ND | 0.55 | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽         | ND | ND | ND | ND | 5.5  | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽         | ND | ND | ND | ND | 55   | mg/kg |
| 蒽               | ND | ND | ND | ND | 490  | mg/kg |
| 二苯并[a, h]蒽      | ND | ND | ND | ND | 0.55 | mg/kg |
| 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | ND | ND | ND | ND | 5.5  | mg/kg |
| 萘               | ND | ND | ND | ND | 25   | mg/kg |
| 一溴二氯甲烷          | ND | ND | ND | ND | 0.29 | mg/kg |
| 溴仿              | ND | ND | ND | ND | 32   | mg/kg |

|    |  |     |    |     |    |      |       |
|----|--|-----|----|-----|----|------|-------|
|    | 二溴氯甲烷                                  | ND  | ND | ND  | ND | 9.3  | mg/kg |
|    | 1,2-二溴乙烷                               | ND  | ND | ND  | ND | 0.07 | mg/kg |
|    | 六氯环戊二烯                                 | ND  | ND | ND  | ND | 1.1  | mg/kg |
|    | 2,4-二硝基甲苯                              | ND  | ND | ND  | ND | 1.8  | mg/kg |
|    | 2,4-二氯酚                                | ND  | ND | ND  | ND | 117  | mg/kg |
|    | 2,4,6-三氯酚                              | ND  | ND | ND  | ND | 39   | mg/kg |
|    | 2,4-二硝基酚                               | ND  | ND | ND  | ND | 78   | mg/kg |
|    | 五氯酚                                    | ND  | ND | ND  | ND | 1.1  | mg/kg |
|    | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯                        | 0.1 | ND | 0.2 | ND | 42   | mg/kg |
|    | 邻苯二甲酸丁基苄酯                              | ND  | ND | ND  | ND | 312  | mg/kg |
|    | 邻苯二甲酸二正辛酯                              | ND  | ND | ND  | ND | 390  | mg/kg |
|    | 3,3'-二氯联苯胺                             | ND  | ND | ND  | ND | 1.3  | mg/kg |
| 备注 | “ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限，相应项目的检出限详见方法依据。 |     |    |     |    |      |       |

### 5.2.2. 土壤结果评价

本次土壤共布设了4个监测点位，每个监测点位均按表层、深层、饱和带层进行采样检测，共计16个样品。未来拟更新方向为居住用地，选用评价筛选值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）的一类用地筛选值和《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）中居住和公共用地的标准，土壤结果统计表见表5-4。

表 5-4 土壤监测结果统计表

| 项目        | 样品数量 | 最小值   | 最大值   | 检出限   | 检出数 | 检出率 | 筛选值 | 超标数 | 超标率% |
|-----------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
|           |      | mg/kg | mg/kg | mg/kg |     |     |     |     |      |
| pH 值（无量纲） | 16   | 7.85  | 8.35  | /     | /   | /   | /   | /   | /    |

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

| 项目           | 样品数量 | 最小值   | 最大值   | 检出限                  | 检出数 | 检出率  | 筛选值  | 超标数 | 超标率% |
|--------------|------|-------|-------|----------------------|-----|------|------|-----|------|
|              |      | mg/kg | mg/kg | mg/kg                |     |      |      |     |      |
| 铜            | 16   | 30    | 51    | 1                    | 16  | 100% | 2000 | 0   | 0%   |
| 镍            | 16   | 11    | 28    | 3                    | 16  | 100% | 150  | 0   | 0%   |
| 铅            | 16   | 60.4  | 130   | 0.1                  | 16  | 100% | 400  | 0   | 0%   |
| 镉            | 16   | 0.19  | 0.36  | 0.01                 | 16  | 100% | 20   | 0   | 0%   |
| 砷            | 16   | 6.82  | 20.1  | 0.01                 | 16  | 100% | 20   | 0   | 0%   |
| 汞            | 16   | 0.079 | 0.425 | 0.002                | 16  | 100% | 8    | 0   | 0%   |
| 六价铬          | 16   | /     | /     | 2                    | 0   | 0%   | 3    | 0   | 0%   |
| 锌            | 4    | 98    | 174   | 1                    | 4   | 100% | /    | 0   | 0%   |
| 总铬           | 4    | 28    | 41    | 4                    | 4   | 100% | /    | 0   | 0%   |
| 四氯化碳         | 16   | /     | /     | $1.3 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.9  | 0   | 0%   |
| 氯仿           | 16   | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.3  | 0   | 0%   |
| 氯甲烷          | 16   | /     | /     | $1.0 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 12   | 0   | 0%   |
| 1,1-二氯乙烷     | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 3    | 0   | 0%   |
| 1,2-二氯乙烷     | 16   | /     | /     | $1.3 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.52 | 0   | 0%   |
| 1,1-二氯乙烯     | 16   | /     | /     | $1.0 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 12   | 0   | 0%   |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | 16   | /     | /     | $1.3 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 66   | 0   | 0%   |
| 反-1,2-二氯乙烯   | 16   | /     | /     | $1.4 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 10   | 0   | 0%   |
| 二氯甲烷         | 16   | /     | /     | $1.5 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 94   | 0   | 0%   |
| 1,2-二氯丙烷     | 16   | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 1    | 0   | 0%   |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 2.6  | 0   | 0%   |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 1.6  | 0   | 0%   |
| 四氯乙烯         | 16   | /     | /     | $1.4 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 11   | 0   | 0%   |
| 1,1,1-三氯乙烷   | 16   | /     | /     | $1.3 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 701  | 0   | 0%   |
| 1,1,2-三氯乙烷   | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.6  | 0   | 0%   |
| 三氯乙烯         | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.7  | 0   | 0%   |
| 1,2,3-三氯丙烷   | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.05 | 0   | 0%   |
| 氯乙烯          | 16   | /     | /     | $1.0 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | 0.12 | 0   | 0%   |

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

| 项目              | 样品数量 | 最小值   | 最大值   | 检出限                  | 检出数 | 检出率 | 筛选值  | 超标数 | 超标率% |
|-----------------|------|-------|-------|----------------------|-----|-----|------|-----|------|
|                 |      | mg/kg | mg/kg | mg/kg                |     |     |      |     |      |
| 苯               | 16   | /     | /     | $1.9 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 1    | 0   | 0%   |
| 氯苯              | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 68   | 0   | 0%   |
| 乙苯              | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 7.2  | 0   | 0%   |
| 苯乙烯             | 16   | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 1290 | 0   | 0%   |
| 甲苯              | 16   | /     | /     | $1.3 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 1200 | 0   | 0%   |
| 间, 对-二甲苯        | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 163  | 0   | 0%   |
| 邻-二甲苯           | 16   | /     | /     | $1.2 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 222  | 0   | 0%   |
| 苯胺              | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 92   | 0   | 0%   |
| 1,2-二氯苯         | 16   | /     | /     | 0.08                 | 0   | 0%  | 560  | 0   | 0%   |
| 1,4-二氯苯         | 16   | /     | /     | 0.08                 | 0   | 0%  | 5.6  | 0   | 0%   |
| 硝基苯             | 16   | /     | /     | 0.09                 | 0   | 0%  | 34   | 0   | 0%   |
| 2-氯酚            | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 250  | 0   | 0%   |
| 苯并[a]蒽          | 16   | /     | /     | 0.06                 | 0   | 0%  | 5.5  | 0   | 0%   |
| 苯并[a]芘          | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 0.55 | 0   | 0%   |
| 苯并[b]荧蒽         | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 5.5  | 0   | 0%   |
| 苯并[k]荧蒽         | 16   | /     | /     | 0.2                  | 0   | 0%  | 55   | 0   | 0%   |
| 蒽               | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 490  | 0   | 0%   |
| 二苯并[a, h]蒽      | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 0.55 | 0   | 0%   |
| 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 5.5  | 0   | 0%   |
| 萘               | 16   | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 25   | 0   | 0%   |
| 一溴二氯甲烷          | 4    | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 0.29 | 0   | 0%   |
| 溴仿              | 4    | /     | /     | $1.5 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 32   | 0   | 0%   |
| 二溴氯甲烷           | 4    | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 9.3  | 0   | 0%   |
| 1,2-二溴乙烷        | 4    | /     | /     | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  | 0.07 | 0   | 0%   |
| 六氯环戊二烯          | 4    | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 1.1  | 0   | 0%   |
| 2,4-二硝基甲苯       | 4    | /     | /     | 0.2                  | 0   | 0%  | 1.8  | 0   | 0%   |
| 2,4-二氯酚         | 4    | /     | /     | 0.07                 | 0   | 0%  | 117  | 0   | 0%   |
| 2,4,6-三氯酚       | 4    | /     | /     | 0.1                  | 0   | 0%  | 39   | 0   | 0%   |



| 项目              | 样品数量 | 最小值   | 最大值   | 检出限   | 检出数 | 检出率 | 筛选值 | 超标数 | 超标率% |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
|                 |      | mg/kg | mg/kg | mg/kg |     |     |     |     |      |
| 2,4-二硝基酚        | 4    | /     | /     | 0.1   | 0   | 0%  | 78  | 0   | 0%   |
| 五氯酚             | 4    | /     | /     | 0.2   | 0   | 0%  | 1.1 | 0   | 0%   |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 4    | /     | /     | 0.1   | 0   | 0%  | 42  | 0   | 0%   |
| 邻苯二甲酸丁基苄酯       | 4    | /     | /     | 0.2   | 0   | 0%  | 312 | 0   | 0%   |
| 邻苯二甲酸二正辛酯       | 4    | 0.1   | 0.2   | 0.2   | 2   | 50% | 390 | 0   | 0%   |
| 3,3'-二氯联苯胺      | 4    | /     | /     | 0.1   | 0   | 0%  | 1.3 | 0   | 0%   |

结果分析：从表 6-2 可知，本地块土壤样品各监测项目（包含 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发有机物）均低于相应土壤环境风险筛选值。

### 5.2.3. 地下水检测结果分析

本项目地块共采集了 4 个地下水样品，监测结果见表 5-5。

表 5-5 地下水各指标结果统计表

| 检测项目 | 检测结果      |                       |                      |                      | 筛选值                                | 单位   |
|------|-----------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|------|
|      | U1 (对照点位) | U2                    | U3                   | U4                   |                                    |      |
| pH 值 | 7.08      | 7.54                  | 7.80                 | 7.69                 | 5.5≤pH<6.5,<br>8.5≤pH<9.0<br>(无量纲) | 无量纲  |
| 铜    | ND        | ND                    | ND                   | ND                   | ≤1.5                               | mg/L |
| 镍    | ND        | ND                    | ND                   | ND                   | ≤0.1                               | mg/L |
| 锌    | ——        | ——                    | ——                   | 0.022                | ≤5.0                               | mg/L |
| 铅    | ND        | ND                    | ND                   | ND                   | ≤0.1                               | mg/L |
| 镉    | ND        | ND                    | ND                   | ND                   | ≤0.01                              | mg/L |
| 砷    | ND        | 1.1×10 <sup>-3</sup>  | 0.6×10 <sup>-3</sup> | 0.9×10 <sup>-3</sup> | ≤0.05                              | mg/L |
| 汞    | ND        | 0.07×10 <sup>-3</sup> | ND                   | ND                   | ≤0.002                             | mg/L |
| 六价铬  | ND        | ND                    | ND                   | ND                   | ≤0.1                               | mg/L |

| 检测项目          | 检测结果      |    |    |    | 筛选值      | 单位   |
|---------------|-----------|----|----|----|----------|------|
|               | U1 (对照点位) | U2 | U3 | U4 |          |      |
| 四氯化碳          | ND        | ND | ND | ND | ≤50      | μg/L |
| 三氯甲烷<br>(氯仿)  | ND        | ND | ND | ND | ≤300     | μg/L |
| 1,2-二氯乙烷      | ND        | ND | ND | ND | ≤40      | μg/L |
| 1,1-二氯乙烯      | ND        | ND | ND | ND | ≤60      | μg/L |
| 顺-1,2-二氯乙烯    | ND        | ND | ND | ND | ≤60      | μg/L |
| 反-1,2-二氯乙烯    | ND        | ND | ND | ND |          | μg/L |
| 二氯甲烷          | ND        | ND | ND | ND | ≤500     | μg/L |
| 四氯乙烯          | ND        | ND | ND | ND | ≤300     | μg/L |
| 1,2-二氯丙烷      | ND        | ND | ND | ND | ≤60      | μg/L |
| 1,1,1-三氯乙烷    | ND        | ND | ND | ND | ≤4000    | μg/L |
| 1,1,2-三氯乙烷    | ND        | ND | ND | ND | ≤60      | μg/L |
| 三氯乙烯          | ND        | ND | ND | ND | ≤210     | μg/L |
| 氯乙烯           | ND        | ND | ND | ND | ≤90      | μg/L |
| 苯             | ND        | ND | ND | ND | ≤120     | μg/L |
| 氯苯            | ND        | ND | ND | ND | ≤600     | μg/L |
| 1,2-二氯苯       | ND        | ND | ND | ND | ≤2000    | μg/L |
| 1,4-二氯苯       | ND        | ND | ND | ND | ≤600     | μg/L |
| 乙苯            | ND        | ND | ND | ND | ≤600     | μg/L |
| 苯乙烯           | ND        | ND | ND | ND | ≤40.0    | μg/L |
| 甲苯            | ND        | ND | ND | ND | ≤1400    | μg/L |
| 间二甲苯+<br>对二甲苯 | ND        | ND | ND | ND | 二甲苯 (总量) | μg/L |

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

| 检测项目            | 检测结果      |        |        |        | 筛选值   | 单位   |
|-----------------|-----------|--------|--------|--------|-------|------|
|                 | U1 (对照点位) | U2     | U3     | U4     |       |      |
| 邻二甲苯            | ND        | ND     | ND     | ND     | ≤1000 | μg/L |
| 苯并[a]芘          | 0.008     | ND     | ND     | ND     | ≤0.5  | μg/L |
| 苯并[b]荧蒽         | 0.016     | 0.004  | ND     | 0.024  | ≤8.0  | μg/L |
| 萘               | 0.014     | 0.017  | 0.018  | 0.030  | ≤600  | μg/L |
| 一溴二氯甲烷          | ——        | ——     | ——     | ND     | /     | μg/L |
| 溴仿              | ——        | ——     | ——     | ND     | /     | μg/L |
| 二溴氯甲烷           | ——        | ——     | ——     | ND     | /     | μg/L |
| 1,2-二溴乙烷        | ——        | ——     | ——     | ND     | /     | μg/L |
| 2,4-二硝基甲苯       | ——        | ——     | ——     | ND     | ≤60   | μg/L |
| 2,4,6-三氯酚       | ——        | ——     | ——     | ND     | ≤300  | μg/L |
| 五氯酚             | ——        | ——     | ——     | ND     | ≤18.0 | μg/L |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | ——        | ——     | ——     | 0.28   | ≤300  | μg/L |
| 水温              | 22.4      | 22.6   | 22.8   | 22.5   | /     | ℃    |
| 色度              | ND        | 5      | ND     | ND     | ≤25   | 度    |
| 臭和味             | 无异臭、异味    | 无异臭、异味 | 无异臭、异味 | 无异臭、异味 | 无     | ——   |
| 肉眼可见物           | 无         | 无      | 无      | 无      | 无     | ——   |
| 总硬度             | 204       | 144    | 198    | 241    | ≤650  | mg/L |
| 溶解性总固体          | 692       | 645    | 514    | 667    | ≤2000 | mg/L |
| 高锰酸盐指数          | 3.9       | 4.3    | 4.9    | 4.6    | ≤10.0 | mg/L |
| 氨氮              | 1.20      | 1.55   | 1.38   | 1.42   | ≤1.50 | mg/L |
| 硝酸盐氮            | 0.29      | 0.26   | 5.78   | 1.08   | ≤30   | mg/L |

| 检测项目     | 检测结果   |       |       |       | 筛选值   | 单位   |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|------|
|          | U1（对照点位）   | U2    | U3    | U4    |       |      |
| 亚硝酸盐氮    | 0.034  | 0.185 | 1.87  | 0.532 | ≤4.8  | mg/L |
| 氟化物      | 1.00   | 0.90  | 0.76  | 0.81  | ≤2.0  | mg/L |
| 氰化物      | ND   | ND    | ND    | ND    | ≤0.1  | mg/L |
| 碘化物      | 0.077  | 0.058 | 0.047 | 0.036 | ≤0.5  | mg/L |
| 硫化物      | ND   | 0.005 | 0.008 | 0.005 | ≤0.1  | mg/L |
| 硫酸盐      | ND   | 85    | 38    | 62    | ≤350  | mg/L |
| 氯化物      | 106  | 112   | 97    | 142   | ≤350  | mg/L |
| 挥发酚      | ND   | ND    | ND    | ND    | ≤0.01 | mg/L |
| 苯胺类化合物   | ——   | ——    | ——    | 0.03  | /     | mg/L |
| 阴离子表面活性剂 | ND   | ND    | ND    | ND    | ≤0.3  | mg/L |
| 钠        | 71.1   | 62.1  | 51.6  | 64.2  | ≤400  | mg/L |
| 铁        | 0.04   | 0.01  | ND    | ND    | ≤2.0  | mg/L |
| 锰        | 0.06   | ND    | 0.01  | 0.02  | ≤1.5  | mg/L |
| 锌        | ND   | ND    | ND    | ——    | ≤5.0  | mg/L |
| 铝        | 0.123  | 0.063 | ND    | 0.010 | ≤0.5  | mg/L |
| 钼        | ND   | ND    | ND    | ND    | ≤0.15 | mg/L |
| 硒        | ND   | ND    | ND    | ND    | ≤0.1  | mg/L |
| 石油类      | 0.16   | 0.23  | 0.25  | 0.21  | 0.3   | mg/L |
| 备注       | 1、“ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限，相应项目的检出限详见方法依据。<br>2、“——”表示不适用或未要求。 |       |       |       |       |      |

#### 5.2.4. 地下水结果评价

本次地下水共布设了4个监测点位，每个监测点位分别采集一个样品进行采样检测，共计4个样品。筛选值参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，石油类参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）评价，地下水监测结果统计表见表5-6。

5-6 地下水监测结果统计表

| 项目         | 样品数量 | 最小值<br>mg/L           | 最大值<br>mg/L           | 检出限<br>mg/L          | 检出数 | 检出率  | 筛选值 mg/L                  | 超标数 | 超标率 |
|------------|------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----|------|---------------------------|-----|-----|
| pH 值       | 4    | 7.08                  | 7.80                  | /                    | /   | /    | 5.5≤pH<6.5,<br>8.5≤pH<9.0 | 0   | 0%  |
| 镍          | 4    | /                     | /                     | 0.007                | 0   | 0%   | ≤0.1                      | 0   | 0%  |
| 铅          | 4    | /                     | /                     | 2.5×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤0.1                      | 0   | 0%  |
| 镉          | 4    | /                     | /                     | 0.5×10 <sup>-3</sup> | 0   | 100% | ≤0.01                     | 0   | 0%  |
| 砷          | 4    | 0.6×10 <sup>-3</sup>  | 1.1×10 <sup>-3</sup>  | 0.3×10 <sup>-3</sup> | 3   | 75%  | ≤0.05                     | 0   | 0%  |
| 汞          | 4    | 0.07×10 <sup>-3</sup> | 0.07×10 <sup>-3</sup> | 4.0×10 <sup>-5</sup> | 1   | 25%  | ≤0.002                    | 0   | 0%  |
| 铜          | 4    | /                     | /                     | 0.04                 | 0   | 0%   | ≤1.5                      | 0   | 0%  |
| 铬（六价）      | 4    | /                     | /                     | 0.004                | 0   | 0%   | ≤0.1                      | 0   | 0%  |
| 锌          | 4    | /                     | 0.022                 | 0.009                | 1   | 25%  | ≤5.0                      | 0   | 0%  |
| 四氯化碳       | 4    | /                     | /                     | 1.5×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤50×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 三氯甲烷（氯仿）   | 4    | /                     | /                     | 1.4×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤300×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 1,2-二氯乙烷   | 4    | /                     | /                     | 1.4×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤40×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 1,1-二氯乙烯   | 4    | /                     | /                     | 1.2×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤60×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 4    | /                     | /                     | 1.2×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤60×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 4    | /                     | /                     | 1.1×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   |                           | 0   | 0%  |
| 二氯甲烷       | 4    | /                     | /                     | 1.0×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤500×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 1,2-二氯丙烷   | 4    | /                     | /                     | 1.2×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤60×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 四氯乙烯       | 4    | /                     | /                     | 1.2×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤300×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 4    | /                     | /                     | 1.4×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤4000×10 <sup>-3</sup>    | 0   | 0%  |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 4    | /                     | /                     | 1.5×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤60×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 三氯乙烯       | 4    | /                     | /                     | 1.2×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤210×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 氯乙烯        | 4    | /                     | /                     | 1.5×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤90×10 <sup>-3</sup>      | 0   | 0%  |
| 苯          | 4    | /                     | /                     | 1.4×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤120×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 氯苯         | 4    | /                     | /                     | 12×10 <sup>-3</sup>  | 0   | 0%   | ≤600×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 1,2-二氯苯    | 4    | /                     | /                     | 2.9×10 <sup>-4</sup> | 1   | 25%  | ≤2000×10 <sup>-3</sup>    | 0   | 0%  |
| 1,4-二氯苯    | 4    | /                     | /                     | 2.3×10 <sup>-4</sup> | 0   | 0%   | ≤600×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |
| 乙苯         | 4    | /                     | /                     | 0.8×10 <sup>-3</sup> | 0   | 0%   | ≤600×10 <sup>-3</sup>     | 0   | 0%  |



汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染状况初步调查

| 项目              | 样品数量 | 最小值<br>mg/L            | 最大值<br>mg/L            | 检出限<br>mg/L           | 检出数 | 检出率  | 筛选值 mg/L                              | 超标数 | 超标率 |
|-----------------|------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----|------|---------------------------------------|-----|-----|
| 苯乙烯             | 4    | /                      | /                      | $0.6 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | $\leq 40.0 \mu\text{g/L}$             | 0   | 0%  |
| 甲苯              | 4    | /                      | /                      | $1.4 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | $\leq 1400 \times 10^{-3}$            | 0   | 0%  |
| 间二甲苯+对二甲苯       | 4    | /                      | /                      | $2.2 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | 二甲苯（总量）<br>$\leq 1000 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%  |
| 邻二甲苯            | 4    | /                      | /                      | $1.4 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   |                                       | 0   | 0%  |
| 苯并[a]芘          | 4    | $0.008 \times 10^{-3}$ | $0.008 \times 10^{-3}$ | $0.4 \times 10^{-5}$  | 1   | 25%  | $\leq 0.5 \times 10^{-3}$             | 0   | 0%  |
| 苯并[b]荧蒽         | 4    | $0.004 \times 10^{-3}$ | $0.024 \times 10^{-3}$ | $0.4 \times 10^{-5}$  | 3   | 75%  | $\leq 8.0 \times 10^{-3}$             | 0   | 0%  |
| 萘               | 4    | $0.014 \times 10^{-3}$ | $0.030 \times 10^{-3}$ | $1.2 \times 10^{-5}$  | 3   | 75%  | $\leq 600 \times 10^{-3}$             | 0   | 0%  |
| 一溴二氯甲烷          | 1    | /                      | /                      | $1.3 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | /                                     | 0   | 0%  |
| 溴仿              | 1    | /                      | /                      | $0.6 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | /                                     | 0   | 0%  |
| 二溴氯甲烷           | 1    | /                      | /                      | $1.2 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | /                                     | 0   | 0%  |
| 1,2-二溴乙烷        | 1    | /                      | /                      | $1.2 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | /                                     | 0   | 0%  |
| 2,4-二硝基甲苯       | 1    | /                      | /                      | $0.05 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | $\leq 60 \times 10^{-3}$              | 0   | 0%  |
| 2,4,6-三氯酚       | 1    | /                      | /                      | $0.1 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | $\leq 300 \times 10^{-3}$             | 0   | 0%  |
| 五氯酚             | 1    | /                      | /                      | $0.1 \times 10^{-3}$  | 0   | 0%   | $\leq 18.0 \times 10^{-3}$            | 0   | 0%  |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 1    | /                      | /                      | /                     | 0   | 0%   | $\leq 300 \times 10^{-3}$             | 0   | 0%  |
| 色度              | 4    | /                      | 5                      | 5 度                   | 1   |      | $\leq 25$                             | 0   | 0%  |
| 臭和味             | 4    | /                      | /                      | ——                    | /   | /    | 无                                     | 0   | 0%  |
| 肉眼可见物           | 4    | /                      | /                      | ——                    | 0   | 0%   | 无                                     | 0   | 0%  |
| 总硬度             | 4    | 144                    | 241                    | 5                     | 4   | 100% | $\leq 650$                            | 0   | 0%  |
| 溶解性总固体          | 4    | 514                    | 692                    | 4                     | 4   | 100% | $\leq 2000$                           | 0   | 0%  |
| 高锰酸盐指数          | 4    | 3.9                    | 4.9                    | 0.5                   | 4   | 100% | $\leq 10.0$                           | 0   | 0%  |
| 氨氮              | 4    | 1.20                   | 1.55                   | 0.025                 | 4   | 100% | $\leq 1.50$                           | 1   | 25% |
| 硝酸盐氮            | 4    | 0.26                   | 5.78                   | 0.02                  | 4   | 100% | $\leq 30$                             | 0   | 0%  |
| 亚硝酸盐氮           | 4    | 0.034                  | 1.87                   | 0.003                 | 4   | 100% | $\leq 4.8$                            | 0   | 0%  |
| 氟化物             | 4    | 0.76                   | 1.0                    | 0.05                  | 4   | 100% | $\leq 2.0$                            | 0   | 0%  |

| 项目       | 样品数量 | 最小值<br>mg/L | 最大值<br>mg/L | 检出限<br>mg/L          | 检出数 | 检出率  | 筛选值 mg/L | 超标数 | 超标率 |
|----------|------|-------------|-------------|----------------------|-----|------|----------|-----|-----|
| 氰化物      | 4    | /           | /           | 0.004                | 0   | 0%   | ≤0.1     | 0   | 0%  |
| 碘化物      | 4    | 0.036       | 0.077       | 0.002                | 4   | 100% | ≤0.5     | 0   | 0%  |
| 硫化物      | 4    | /           | 0.008       | 0.005                | 3   | 75%  | ≤0.1     | 0   | 0%  |
| 硫酸盐      | 4    | /           | 85          | 8                    | 3   | 75%  | ≤350     | 0   | 0%  |
| 氯化物      | 4    | 97          | 142         | 10                   | 4   | 100% | ≤350     | 0   | 0%  |
| 挥发酚      | 4    | /           | /           | $3 \times 10^{-4}$   | 0   | 0%   | ≤0.01    | 0   | 0%  |
| 苯胺类化合物   | 1    | 0.03        | 0.03        | 0.03                 | 1   | 100% | /        | 0   | 0%  |
| 阴离子表面活性剂 | 4    | /           | /           | 0.05                 | 0   | 0%   | ≤0.3     | 0   | 0%  |
| 钠        | 4    | 51.6        | 71.1        | 0.03                 | 4   | 100% | ≤400     | 0   | 0%  |
| 铁        | 4    | /           | 0.04        | 0.01                 | 2   | 50%  | ≤2.0     | 0   | 0%  |
| 锰        | 4    | /           | 0.06        | 0.01                 | 3   | 75%  | ≤1.5     | 0   | 0%  |
| 铝        | 4    | /           | 0.123       | 0.009                | 3   | 75%  | ≤0.5     | 0   | 0%  |
| 钼        | 4    | /           | /           | 0.05                 | 0   | 0%   | ≤0.15    | 0   | 0%  |
| 硒        | 4    | /           | /           | $0.4 \times 10^{-3}$ | 0   | 0%   | ≤0.1     | 0   | 0%  |
| 石油类      | 4    | 0.16        | 0.25        | 0.01                 | 4   | 100% | 0.3      | 0   | 0%  |

结果分析：从表6.2-1监测结果可知，本项目地块地下水U2监测点氨氮监测结果未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，可能是由于早期项目所在地市政管网建设不够完善，生活污水渗入，同时项目所在地地下水环境为V类标准适用区，氨氮超标主要是项目所在地地下水氨氮本底值较高造成的。其他各监测项目（包含pH、重金属、挥发性有机物、半挥发有机物）的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

### 5.3. 结论

通过对本项目地块采集的土壤、地下水样品检测数据进行分析，结果表明：

（1）与本地块土壤环境风险评价筛选值相比，地块内各重金属元素、挥发性有机物、半挥发性有机物均没有超风险筛选值。

（2）与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准比较，本项目地块地下水 U2 监测点氨氮监测结果未达到《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，可能是由于早期项目所在地市政管网建设不够完善，同时项目所在地地下水环境为V类标准适用区，氨氮超标主要是项目所在地地下水氨氮本底值较高造成的。其他各监测项目（包含pH、重金属、挥发性有机物、半挥发有机物）的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。超标因子为一般化学指标，不属于重金属、挥发性有机物等危害人健康的污染物，且项目地块不属于地下水的饮用水保护区及补给径流区，不会对居民产生影响。

综上所述，依照土壤环境调查评估工作技术路线，在现有条件下，初步采样分析监测点位的各污染物均未超风险筛选值，因此无需进行土壤环境详细调查和风险评估，编制土壤环境初步调查报告即可。

## 第六章 初步调查结论与建议

### 6.1. 结论

汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块位于汕头市龙湖区34街区珠东洪门片，调查范围面积为3670.56 m<sup>2</sup>。根据《汕头市城市总体规划（2002-2020）》（2017版），项目拟规划方向为居住用地（R2）。项目所在地块1999年之前用途主要为农田、菜园、居民楼，1999年~2012年入驻的企业为《汕头市龙湖区伟业钢化玻璃工艺有限公司》，从事玻璃加工，生产工艺主要为切割、钢化，2012年~2015年为空置厂房。地块建构筑于2015年全部拆除，现状为空地，仅有5个闲置集装箱、2个闲置挡板房。

#### 6.1.1. 土壤调查结果

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，调查地块内可能存在的污染地方，采用判断布点和系统布点原则，共布设4个土壤监测点，每个点采集4层样品，共采集16个土壤样品。检测结果表明，地块内各重金属元素、挥发性有机物、半挥发性有机物均没有超风险筛选值。

#### 6.1.2. 地下水调查结果

项目地块共布设4个地下水监测点，U2监测点氨氮监测结果未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，可能是由于早期项目所在地市政管网建设不够完善，同时项目所在地地下水环境为V类标准适用区，氨氮超标主要是项目所在地地下水氨氮本底值较高造成的。其他各监测项目（包含pH、重金属、挥发性有机物、半挥发有机物）的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。超标因子为一般化学指标，不属于重金属、挥发性有机物等危害人健康的污染物，且项目地块不属于地下水的饮用水保护区及补给径流区，不会对居民产生影响。

#### 6.1.3. 综合结论

经过本次土壤环境调查评估工作，汕头市龙湖区银安庄洪门片旧厂房“三旧”改造项目地块土壤污染物均没有超风险筛选值，地下水有害污染物均达到《地下

水质标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。因此，可判定该地块为非污染地块，无需开展后续土壤环境详细调查和风险评估，该项目地块土壤环境质量满足居住用地（R2）建设要求。

## 6.2. 建议

经过本次土壤环境调查评估，地块内 U2 监测点氨氮监测结果未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类水质标准，地块在后期使用过程中，应加强生活污水收集管道、化粪池等防腐防渗，避免造成进一步污染，3~5 年后进行跟踪监测。

本次地块环境调查过程中尽可能做到客观、真实地反应地块检测指标分布情况，但仍然存在一定的不确定性，因此在未来施工过程中若发现异常现象或超标情况，应及时采取有效的防范措施，以防对生态环境和人体健康造成危害。建议地块在后续使用过程中不开采地下水进行使用

## 6.3 不确定说明

本报告结果是基于现场采样点位的调查和检测的结果，报告结论是基于有限的资料、数据、工作范围以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。考虑到污染物质在土壤介质中分布的不均匀性、地块相关历史信息缺失而导致未能完全发掘的地下构筑物或地下设施的局部遗留、地块历史拆迁过程中造成的污染物的转移或迁移、以及在自然条件下污染物浓度可能随着时间而产生变化的因素、同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定的差异，本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表地块内的极端情况。