

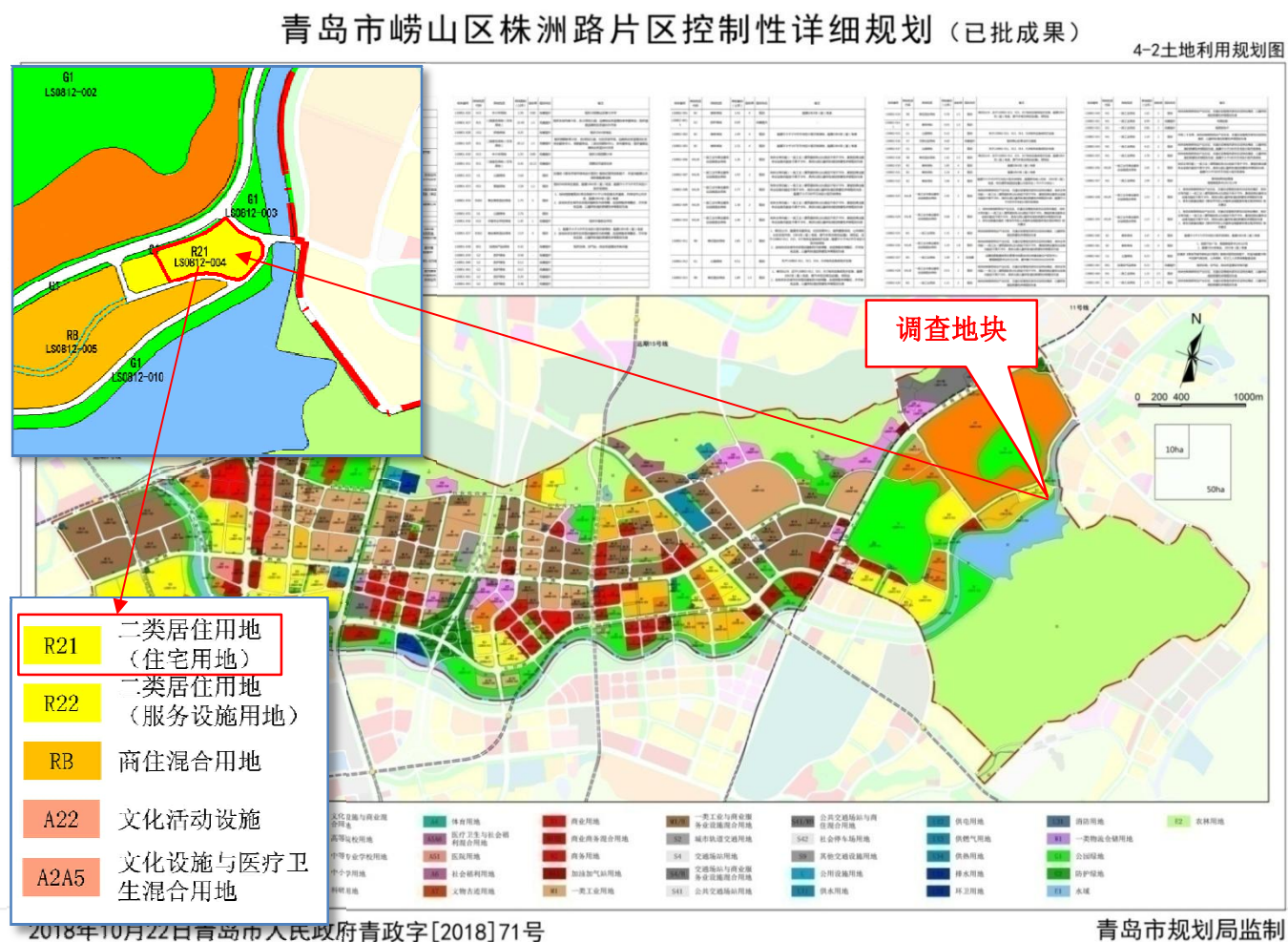


图2.17 青岛市崂山区株洲路片区控制性详细规划

### 3 第一阶段土壤污染状况调查

通过资料收集、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，广泛收集地块及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质、水文地质等信息。掌握并分析以下信息：地块历史、地块周边活动、地块管线和沟渠泄漏情况等。通过对以上信息进行分析，识别潜在的地块污染物质，为确定地块采样布点和分析项目提供依据。

项目组对调查地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，主要调查内容为资料收集、现场踏勘及人员访谈。

#### 3.1 资料收集分析

资料收集主要包括地块历史变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域的自然和社会信息。

调查人员对地块初步调查收集具体资料清单见表 3.1。

表3.1 资料收集情况

| 序号       | 资料信息                                       | 有/无 | 资料来源                    |
|----------|--------------------------------------------|-----|-------------------------|
| <b>1</b> | <b>地块历史变迁资料</b>                            |     |                         |
| 1.1      | 可辨识地块及相邻区域开发活动状况的航拍或卫星图                    | 有   | Google earth, 航拍照片      |
| 1.2      | 土地管理机构的土地登记资料                              | 有   | 青岛市崂山区自然资源局             |
| 1.3      | 地块平面布局图现状及历史资料                             | 有   | Google earth, 航拍照片、人员访谈 |
| 1.4      | 地块和周围敏感目标的位置关系                             | 有   | 卫星图                     |
| <b>2</b> | <b>地块环境资料</b>                              |     |                         |
| 2.1      | 地块内生产产品、原辅料和中间体清单、工艺流程                     | 无   | /                       |
| 2.2      | 地下管线布置、地上和地下化学品储罐清单、化学品储存和使用清单、危险废物储存位置及清单 | 无   | /                       |
| 2.3      | 地块内土壤及地下水污染事故记录                            | 无   | /                       |
| 2.4      | 环境影响报告书或表、环保设施竣工验收资料                       | 无   | /                       |
| 2.5      | 历史环境监测数据                                   | 无   | /                       |
| 2.6      | 地块内水文地质资料                                  | 有   | 青岛市勘察测绘研                |

|          |                         |   |             |
|----------|-------------------------|---|-------------|
|          |                         |   | 究研院档案室      |
| <b>3</b> | <b>相邻地块环境资料</b>         |   |             |
| 3.1      | 主要产品及特征污染物              | 无 | /           |
| 3.2      | 土壤及地下水污染事故记录            | 无 | /           |
| <b>4</b> | <b>政府机关和权威机构发布的环境资料</b> |   |             |
| 4.1      | 环境质量公告                  | 有 | 政府机构门户网站    |
| 4.2      | 企业在政府相关环境备案或批复          | 无 | /           |
| 4.3      | 生态和水源地保护区规划             | 有 | 政府机构门户网站    |
| <b>5</b> | <b>地块所在域的自然和社会经济信息</b>  |   |             |
| 5.1      | 地理位置图、气象水文、地质地貌资料       | 有 | 政府机构门户网站    |
| 5.2      | 区域社会信息                  | 有 | 政府机构门户网站    |
| 5.3      | 土地和相邻利用现状和历史、土地利用规划     | 有 | 青岛市自然资源和规划局 |

### 3.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

根据《2019 年青岛市生态环境状况公报》，地块所在区域大气环境为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类区，声环境为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区。

《青岛市水功能区划》（青政办发〔2017〕8 号）及《崂山区水功能区划》（崂政办发〔2018〕1 号）中指出：“农业用水区指满足农业灌溉用水需求的水域，执行《地表水环境质量标准》Ⅳ、Ⅴ类水质标准”，根据人员访谈得知，张村河主要用于周边农田灌溉，因此地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅳ类标准。

根据《青岛市水功能区划》和《青岛市饮用水水源保护区划》（青政发〔2021〕13 号）、《山东省生态环境厅山东省水利厅关于进一步开展饮用水水源地工作的通知》（鲁环发〔2019〕14 号），调查地块不位于地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，主要用于农田灌溉，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅳ类水质标准，由访谈得知，周边区域饮用水来自市政供水，本地块地下水不作为饮用水使用。

### 3.1.2 地块资料收集和分析

通过资料收集与文件审核、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，广泛收集地块及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质、水文地质等信息。

该地块收集到的资料有《青岛市崂山区株洲路片区控制性详细规划》（2018年10月22日青岛市人民政府青政字〔2018〕71号）、地形图、《**征地协议**》、谷歌历史影像图等。

从收集的资料了解到调查地块历史上为南龙口社区农林用地，主要种植白杨树、桂花树、银杏树以及土豆、豆角、白菜等季节性农作物，未来规划为二类居住用地。

### 3.2 现场踏勘及人员访谈

2021年11月25日，项目组对南龙口安置区住房项目地块进行了现场踏勘及人员访谈工作。

现场踏勘主要内容包括：地块现状、地块使用历史、相邻地块现状、相邻地块历史情况、周围区域的现状和历史情况。现场踏勘的目的，一是对收集到的资料核实其准确性；二是获取通过文件资料无法得到的信息。主要针对地块内及周边区域的环境、敏感受体、构筑物及设施、现状及使用历史等进行现场勘查、观察、记录地块污染痕迹。现场踏勘的重点包括：（1）地块内可疑污染源；（2）地块内污染痕迹；（3）建筑/构筑物调查；（4）周边相邻区域的调查。

本次调查采用电话、当面交流、填写人员访谈记录表等形式进行人员访谈。访谈人员包括：青岛市崂山区自然资源局开发利用科工作人员、青岛市崂山区沙子口街道国土所工作人员、南龙口社区村委会工作人员、青岛市生态环境局崂山分局工作人员、周边地块厂房工作人员、周边居民等共计10人。受访人员长期工作于本地块内或长期居住于本地块周围地块。对本地块较为熟悉，提供信息真实有效。

现场踏勘、访谈具体内容如下文图表所示。



图3.1 现场踏勘、人员访谈照片

表3.2现场踏勘情况汇总表

| 踏勘内容 | 踏勘记录           |                                                           |
|------|----------------|-----------------------------------------------------------|
| 地块内  | 地块现状           | 地块内主要为农林用地，南侧存在少量民房。                                      |
|      | 有毒有害物质<br>储存情况 | 未发现有毒有害物质存放。                                              |
|      | 污水池或其他<br>地表水体 | 地块内无地表水，未见污水池。                                            |
|      | 固废堆存情况         | 未发现固体废物存放。                                                |
|      | 异味             | 现场无恶臭、化学品味道及刺激性气味。                                        |
|      | 污染痕迹           | 土壤呈黄褐色、无异常气味，未见污染痕迹。                                      |
| 地块周边 | 周边地块现状         | 周边 1km 范围内主要为农田、居住区及地表水                                   |
|      | 生产状况           | 地块周边 1km 范围内存在部分小型厂房及作坊，主要为断桥铝合金门窗加工、家具木门等木材加工，无焊接、喷漆等工艺。 |
|      | 污染痕迹           | 周边环境土壤颜色、气味正常，未见污染痕迹。                                     |

表3.3访谈信息汇总表

| 访谈对象 | 受访对象类型             | 联系方式          | 访谈内容                                                                                                                                                                                                       |
|------|--------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 李林林  | 青岛市崂山区自然资源局开发利用科科长 | 0532-88977192 | 地块内目前为林地、农田，属于南龙口社区，土地性质为农林用地，规划建设二类居住用地。                                                                                                                                                                  |
| 王队长  | 青岛市生态环境局崂山分局       | 88993020      | 地块历史为林地、农田，周边敏感目标主要为牟家社区、南龙口社区等村庄，龙泽书院、东海苑等住宅以及中国海洋大学、青岛第六十八中学，周边地表水为东侧张村河，不作为饮用水源，主要用于农田灌溉。2016 年以前，地块周边存在一些小作坊，主要用来加工制作铝合金门窗、木门、橱柜等板材，存在喷漆工艺。2016-2017 年间，经环保部门排查，已陆续清除。现主要用来作为玻璃、铝合金门窗、木门的加工中转站及临时仓库使用。 |
| 许主任  | 南龙口社区居委会村干部        | 13884967358   | 地块历史上属于南龙口社区，一直作为农林用地使用，主要为苗圃、耕地。地块现规划为居住用地，地块内未有过任何形式的生产经营活动，不存在工业污染源。地块外张村河主要用来灌溉农田，不作为饮用水源使用。地块周边偶有小型门窗加工厂、                                                                                             |

|     |                |             |                                                                                                           |
|-----|----------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                |             | 仓库，2017 年左右被环保部门清除。张村河东岸有一片临建区，为村委批准建设，用于村民经营铝合金门窗、木门的加工生产，2016-2017 年间，已被环保部门陆续清除。                       |
| 张晓森 | 沙子口街道国土所主任     | 18653202126 | 地块历史上属于南龙口社区，一直作为农林用地使用。现规划为居住用地，地块内未有过任何形式的生产经营活动，不存在工业污染源。                                              |
| 胡维发 | 南龙口社区村民        | 88808659    | 地块内主要为农田及林地，主要种植白杨树、桂花树、银杏树以及土豆、豆角、白菜等季节性农作物，农作物较少，主要为自家消耗，使用少量农药，无规模化种植。肥料以农家肥为主，少量复合肥。使用张村河河水灌溉农田。      |
| 潘洪勋 | 相邻地块厂房老板       | 18669875793 | 2018 年到此，以前为空房，一直加工断桥铝门窗，主要工艺为切割、拼装，无焊接、喷漆工艺。                                                             |
| 王运城 | 相邻地块厂房老板       | 13176488222 | 厂房以前用于木门喷漆加工，后于 2017 年左右被环保部门清除，清除后一直用来作为厕所隔断、橱柜的加工中转站使用，主要工艺有切割、拼装，无喷漆工艺。                                |
| 薛泽锋 | 南龙口社区临建区厂房经理   | 18853252188 | 厂房以前用于木门、隔断的加工生产，主要工艺有切割、组装、喷漆、晾晒、入库，2017 年左右，被环保部门清查，现作为木门、橱柜、隔断的加工中转站及临时仓库，主要工艺为切割、组装、入库。附近区域的厂房均为相同情况。 |
| 刘世林 | 青岛方圆润琦工贸有限公司老板 | 15966927396 | 公司成立于 2005 年，经营范围为加工、安装铝塑门窗，玻璃幕墙，不锈钢制品；销售钢材、管材、木材。公司已于 2017 年停产，现作为仓库使用。                                  |
| 刘瑞行 | 青岛东尼酿酒有限公司工作人员 | 13969776896 | 公司成立于 1994 年，主要从事葡萄酒、果酒的加工、经营工作，其生产厂区位于胶州，本公司主要用于分装、销售，主要工艺有勾兑、过滤、分装、入库。                                  |

通过现场踏勘及人员访谈得知，地块历史上主要作为农田、林地使用，主要主要种植白杨树、桂花树、银杏树以及土豆、豆角、白菜等季节性农作物，没有工业生产活动。地块内未发现管线沟槽及危险废物堆存。

相邻周边地块历史上主要作为铝合金门窗、木门、橱柜等的加工场地，存在喷漆工艺，2016-2017 年间，经环保部门集中排查，已陆续清除，现主要作为

断桥铝门窗、厕所隔断、木门、橱柜的加工中转站及仓库使用，主要工艺为切割、组装。

青島市勘察測繪研究院

建设用地土壤污染状况调查现场踏勘记录

|                                                                                    |                               |       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|------------|
| 项目名称:                                                                              | 南龍口安置區住房項目地塊土壤污染調查            |       |            |
| 地块地址:                                                                              | 南龍口安置區, 中國海洋大學(嶗山校區)東側, 張村河兩岸 |       |            |
| 踏勘成员:                                                                              | 于永, 丁奇奇                       | 踏勘日期: | 2021.11.25 |
| 1、地块基本状况                                                                           |                               |       |            |
| 1.1 地块现状 (简述地块大小、地势地貌、地块内主要设施设备、主要产品或工艺, 可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存, 三废处理与排放及泄露状况等): |                               |       |            |
| 总占地面积 19922.62m², 整体地势较为平缓, 地势南低北高, 地貌为剥蚀缓坡~侵蚀阶地, 缓坡。地块主要为耕地及林地。                   |                               |       |            |
| 1.2 地块重点区域 (包括生产区、危废和固废储存区、废除治理区等) 状况:                                             |                               |       |            |
| 地块内无生产区、危废和固废储存区、废除治理区等。地上无建筑物及其他生产区。                                              |                               |       |            |
| 1.3 地块未来规划:                                                                        |                               |       |            |
| 规划为居住用地                                                                            |                               |       |            |
| 2、地块周边环境踏勘                                                                         |                               |       |            |
| 2.1 相邻地块使用现状、潜在污染源与异常污染迹象 (周边主要生产活动、潜在污染物类型以及其方位、距离等)                              |                               |       |            |
| 北: 约400米为东洋书院。                                                                     |                               |       |            |
| 东北: 约200米为东海苑。                                                                     |                               |       |            |
| 东: 约50米为张村河, 约800米为青岛第二十八中学。                                                       |                               |       |            |
| 东北方向约450米为南龙口社区。                                                                   |                               |       |            |
| 南: 南侧为牟家社区。                                                                        |                               |       |            |
| 西: 约300米为中国海洋大学。                                                                   |                               |       |            |

青島市山東路 189 号

电话: 0532-88691871

网址: <http://www.qdkcy.com>

图3.2现场踏勘记录示例

## 人员访谈记录

|       |                              |                    |            |                     |            |
|-------|------------------------------|--------------------|------------|---------------------|------------|
| 项目名称: | 南龙口租赁人才住房项目                  |                    |            |                     |            |
| 地块地址: | 南龙口社区, 中国海洋大学(崂山校区)东侧, 张村河西岸 |                    |            |                     |            |
| 访谈人:  | 于 强                          | 访谈日期:              | 2021.11.27 | 调查单位:               | 青岛市勘察测绘研究院 |
| 受访人员  | 姓名: 李树村                      | 单位: 青岛和泰飞腾资源局开发利用科 | 职务: 科员     | 联系电话: 0532-88977192 |            |

1、地块基本状况

地块现状: 主要为耕地及林地

历史上: 林地及农田

地块未来规划: 规划为住宅用地

2、地块历史使用及生产状况

2.1 地块是否用于工业: ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.1 地块内受否有化工等高危企业 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.2 地块内是否有大量化学品、油品等的储存 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.3 地块内是否有工业废弃物、残渣等的储存 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.4 重点区域地表是否存在硬化地面 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.5 重点区域硬化地面是否存在破损或裂缝 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.6 地块内是否存在无硬化或防渗的废水排放沟渠、渗坑、水塘 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.7 地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或输送管线 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.8 地块内是否有工业废水的地下输送管线或储存池 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.9 地块内地下储罐、管线、储水池等设施是否有防渗措施 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.10 地块内有无环境事故(如化学品溢出、泄漏, 大气事故排放等) ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

如发生过, 事故的时间、区域、主要污染物及处置情况:

2.2 地块及相邻地块是否建立过加油站、汽车修理厂、广告印刷厂、干洗店、相片冲洗室、填埋场、废物处理、储存、处置及回收厂 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.3 地块内是否有过工业容器或装过化学物质的麻布袋等 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.4 地块内有无污水排放沟渠、管道或储存池? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

|                                                                                                         |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3、地块是否有土壤检测数据                                                                                           | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 4、地块是否有地下水检测数据                                                                                          | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 5、地块是否有废水检测数据                                                                                           | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 6、地块内是否有外来堆土？是否有开挖、填埋痕迹？<br>若是，堆土来源？何时堆存？<br><br>是否暂存后外运、暂存时间、外运地点？<br><br>何时开挖、挖土去向？<br><br>何时填埋、填土来源？ | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 7、周边 1km 范围内敏感点分布（方位、敏感点类型、距离）<br>①南侧为东家社区<br>②西侧约 300 米为中国海洋大学。                                        |                                                                                               |
| 8、地块周边是否有工业企业？企业现状（类型、产品、生产工艺、产排污情况等）？<br>地块内目前为林地、农田，属于南龙口片区，土地性质为农林用地，规划建设二类居住用地。                     |                                                                                               |

图3.3 人员访谈记录示例

项目组于 2021 年 11 月 25 日~27 日对调查地块及周边区域进行现场踏勘和人员访谈，详细情况总结如下：

#### 1、有毒有害物质的储存、使用和处置情况

经现场勘查及对地块使用者及熟悉地块人员访谈，了解到该地块历史主要作为农田、林地使用。通过对土地种植者访谈得知，农作物为自己消耗，种植过程中仅使用少量农药，主要施用农家肥，少量复合肥，地块内未发现废弃的农药瓶及其他包装物，无有毒有害物质的储存、使用和处置。种植产生的废弃包装物均由使用人带离地块妥善处置。

## 2、管线沟槽泄漏情况

通过现场勘察及对附近村民访谈得知，调查地块内无槽罐、工业废水排放管道，未发生过污水及有毒有害物质泄露的情况。

## 3、地块内污染事故调查

通过人员访谈及当地环保部门咨询，本地块未曾发生过化学品泄漏或其他环境污染事故，未有过任何形式的生产经营活动。

## 4、固体废物和危险废物的处理评价

经现场勘查及对附近村民访谈得知，种植产生的废弃包装物均由使用人带离地块妥善处置。

## 5、与污染物迁移相关的环境因素分析

该地块无影响地基稳定性的不良地质作用，无活动性断裂等地质构造发育，本地块属相对稳定地区，不易发生污染物迁移。

表34人员访谈结果汇总表

| 序号 | 访谈问题              | 访谈人数 | 是 | 否  | 不确定 |
|----|-------------------|------|---|----|-----|
| 1  | 本地块是否为工业企业用地      | 10   | / | 10 | /   |
| 2  | 本地块内是否发生环境污染事件    | 10   | / | 10 | /   |
| 3  | 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故 | 10   | / | 10 | /   |
| 4  | 是否有废气排放           | 10   | / | 10 | /   |
| 5  | 是否有工业废水排放         | 10   | / | 10 | /   |
| 6  | 地块内是否有生活污水排放      | 10   | / | 10 | /   |
| 7  | 地块内是否有管线沟槽        | 10   | / | 10 | /   |
| 8  | 农田是否存在污水灌溉        | 10   | / | 10 | /   |
| 9  | 地块内是否有规模化养殖       | 10   | / | 10 | /   |
| 10 | 是否有有毒有害物质堆存       | 9    | / | 9  | 1   |

### 3.2.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

历史资料收集、人员访谈和现场踏勘收集的资料相互印证，相互补充，能为了解本地块提供有效信息。

表3.5 一致性分析情况表

| 地块信息                      | 历史资料收集                                  | 现场踏勘                | 人员访谈                      | 一致性结论 |
|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------|
| 历史使用情况                    | 通过 Google 历史影像卫星图判断，地块历史为农田、林地，南侧存在少量民房 | 地块现状为农田、林地，南侧存在少量民房 | 经附近村民访谈，地块历史为南龙口社区农田、苗圃用地 | 一致    |
| 是否有废气排放                   | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 是否有工业废水排放                 | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 是否有生活污水排放                 | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 是否有有毒有害物质堆存               | —                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 是否有污染型企业                  | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 是否有地下储罐管线等                | —                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 地块内及周边是否发生过环境污染事件（化学品泄漏等） | —                                       | —                   | 无                         | 无法判定  |
| 本地块农田是否存在污灌、规模化养殖等        | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 地块内是否有堆土                  | 无                                       | 无                   | 无                         | 一致    |
| 地块内是否有暗沟、渗坑               | —                                       | 无                   | 无                         | 一致    |

### 3.2.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

历史资料收集、现场踏勘及人员访谈所得有关地块历史用途及现状用途信息基本一致，未见明显差异。

### 3.3 污染识别

#### 3.3.1 地块内污染识别

地块历史上一直以农林用地为主，地块南侧存在少量民房，地块平面布置图如下：



图3.4调查地块平面布置图

#### 1、农林区域

通过对资料的查阅、现场踏勘及对人员访谈，收集地块的使用历史和现状，确认了地块历史上主要为农用地。地块内历史上无管线沟槽存在、无危险废物堆放、无工矿企业生产经营活动，环境未受到人为影响与破坏。通过对土地使用者访谈得知，调查地块历史上一直为农林用地，主要种植白杨树、桂花树、银杏树及少量土豆、豆角、白菜等季节性农作物，种植过程中使用少量农药，主要施用农家肥及少量复合肥。

综上，该地块作为农用地使用期间，地块内使用的复合肥料中含有重金属元素，可能造成残留、富集。地块内使用的农药可能导致地块内产生难降解的有机磷、有机氯在土壤中残留、富集。

## 2、民房区域

民房主要作为居住的使用功能，不涉及工业加工、危险化学品的使用等可能造成土壤污染的步骤，因此对土壤环境产生的影响较小。

### 3.3.2 相邻地块污染识别

相邻地块分布情况见下图：



图3.5相邻地块平面布置图

根据现场踏勘和人员访谈得知，地块外北侧一直为农田、张村河；东侧一直为张村河、南龙口社区临建区；南侧 2017 年前一直为木门加工的小型厂房，后被环保部门清除，现为断桥铝门窗、厕所隔断、木门加工中转站及仓库；西侧一直为农田，2021 年 5 月中国海洋大学学生公寓（影像图中未体现）开始建设，尚未竣工。

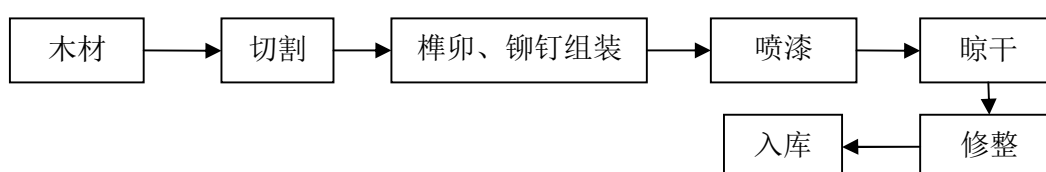
## 1、小型厂房及南龙口社区临建区

经人员访谈及历史影像图得知，南龙口社区临建区于 2003 年以前已存在，为南龙口村委批准建设，该区域存在多个厂房，主要用于加工生产木材、铝塑门窗、玻璃等，地块南侧的小型厂房也是加工木门，工艺相似。

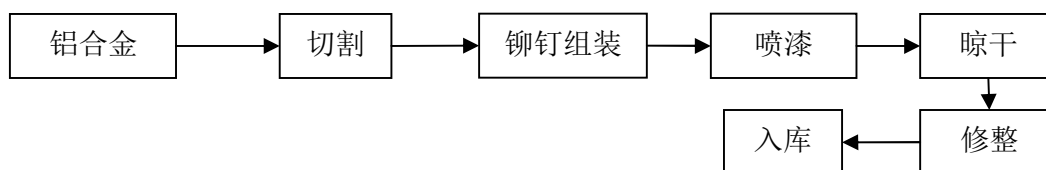
### 1) 生产工艺：

根据同类产品加工生产情况及人员访谈情况，确认各类厂房的主要生产工艺如下：

#### ① 木器加工厂



#### ② 铝合金门窗加工厂



#### ③ 玻璃加工厂

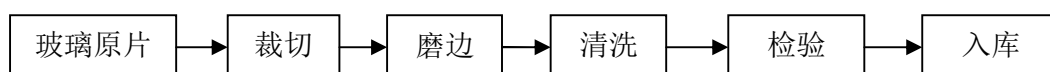


图3.6生产工艺流程图

### 2) 各类加工厂主要污染物排放情况：

废水：主要为职工的生活污水，经化粪池处理后，外运堆肥。

废气：主要为喷漆、晾干过程产生的以苯、甲苯、二甲苯为主的 VOCs 废气。

固废：生产过程中产生的废漆桶，各类木材、铝合金、玻璃等废边角料以及不合格产品、日常生活产生的生活垃圾。其中废边角料经收集后回收外售；废漆桶属于危险废物，经有资质的单位处置；生活垃圾经收集后集中外运。

### 3) 污染分析：

拟调查地块东侧的小型厂房及南龙口社区临建区产生的废气会通过大气传播并经过干湿沉降的途径，对调查地块土壤造成污染，主要污染因子为苯、甲苯、二甲苯等 VOCs；废漆桶及原料油漆调配及使用过程中可能会因操作不当造成跑冒滴漏，对土壤环境造成影响，但由于厂房及临建区均位于调查地块地下水下游方向，因此对调查地块造成污染的可能性很小。综上，地块东侧的小型厂房及南龙口社区临建区对拟调查地块土壤环境产生污染的因子可能有苯、甲苯、二甲苯等 VOCs。

## 2、现状道路

地块东侧现状道路存在历史久远，其上机动车行驶产生的尾气可能会通过大气扩散、沉降造成苯、甲苯、二甲苯、对间二甲苯等挥发性有机物以及重金属铜、铅对地块土壤及地下水产生污染。

### 3.3.3 周边地块污染识别

地块周边 1km 范围内企业主要为青岛方圆润琦工贸有限公司、青岛东尼酿酒有限公司两家企业，企业分布情况如图 3.7、表 3.7 所示。

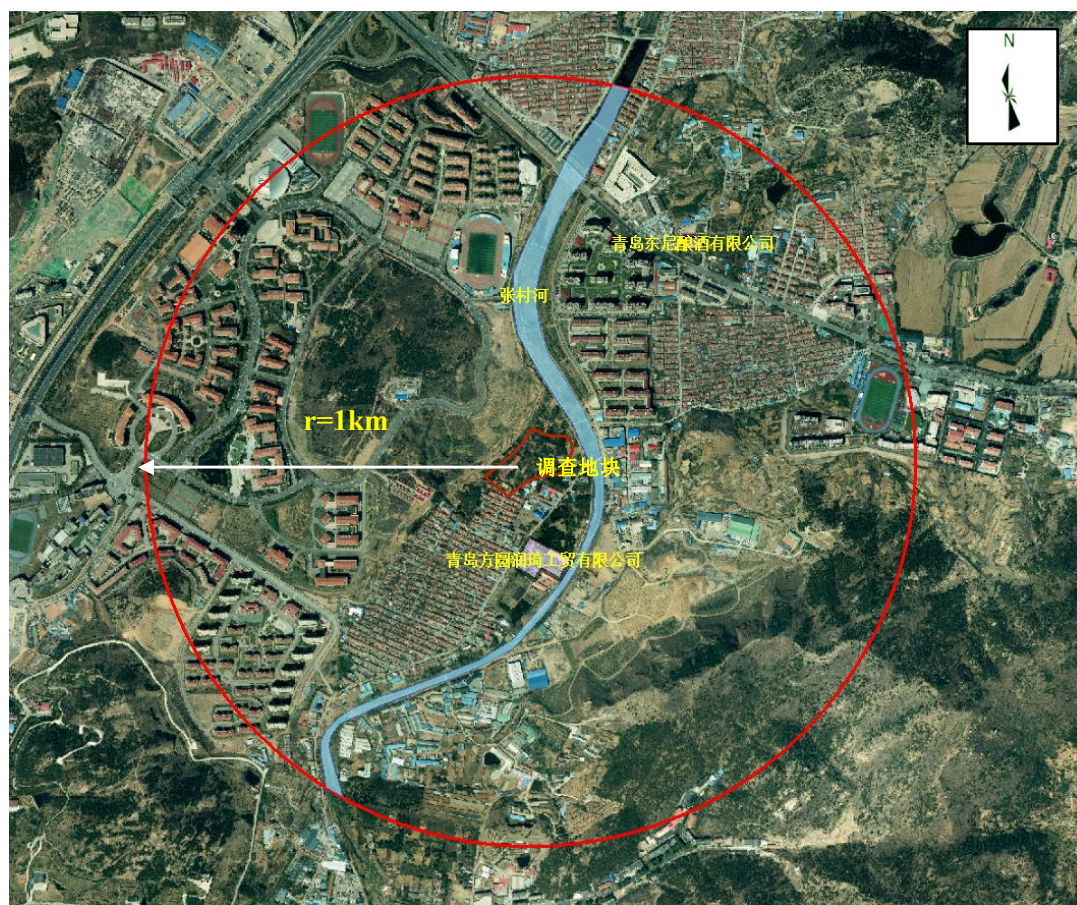


图3.7 地块周边企业分布图

表3.6地块周边企业一览表

| 序号 | 企业名称         | 方向 | 距地块边界距离（m） | 经营范围            |
|----|--------------|----|------------|-----------------|
| 1  | 青岛方圆润琦工贸有限公司 | S  | 180        | 铝塑门窗、不锈钢制品等制作生产 |
| 2  | 青岛东尼酿酒有限公司   | N  | 700        | 葡萄酒、果酒加工分装      |

### 1、青岛方圆润琦工贸有限公司

公司成立于 2005 年，经营范围为加工、安装铝塑门窗，玻璃幕墙，不锈钢制品；销售钢材、管材、木材。公司已于 2017 年停产，现作为仓库使用。

#### 1) 工艺流程简述

原材料切割、裁切：将到厂的木材、铝合金、玻璃等原材料按照设计图纸切割成指定样式，随后通过铆钉、电焊等工艺进行拼接组装，然后进行喷漆，待晾干后入库待售。工艺流程图如下：

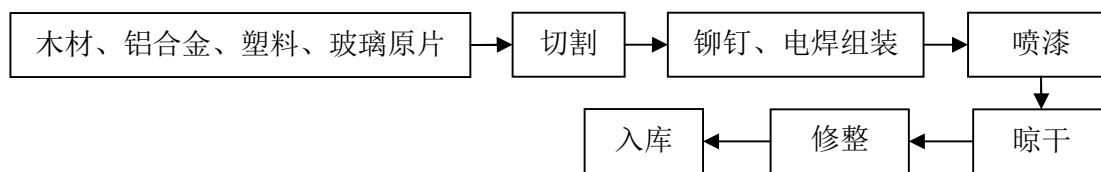


图3.8生产工艺流程图

#### 2) 产污环节分析：

废水：主要为职工的生活污水，经化粪池处理后，外运堆肥。

废气：主要为喷漆、晾干过程产生的以苯、甲苯、二甲苯为主的 VOCs 废气，以及电焊过程中产生的氧化铁、氧化锰、氟化氢等烟尘。

固废：生产过程中产生的废漆桶，各类木材、铝合金、塑料、玻璃等废边角料以及不合格产品、日常生活产生的生活垃圾。其中废边角料经收集后回收外售；废漆桶属于危险废物，经有资质的单位处置；生活垃圾经收集后集中外运。

本企业产生的废气、烟尘会通过大气传播并经过干湿沉降的途径，对调查地块土壤造成污染，主要污染因子为苯、甲苯、二甲苯等 VOCs，以及氧化铁、氧化锰、氟化氢等烟尘造成土壤重金属、氟化物富集；废漆桶及原料油漆调配及使用过程中可能会因操作不当造成跑冒滴漏，对土壤环境造成影响，但由于

厂房及临建区均位于调查地块地下水下游方向，因此对调查地块造成污染的可能性很小。

综上，本企业对拟调查地块土壤环境产生污染的因子可能有苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 以及重金属、氟化物。

## 2、青岛东尼酿酒有限公司

该公司位于调查地块北侧约 700m，成立于 1994 年，主要从事红酒、果酒分装工作，无发酵生产等工业活动。

### 1) 工艺流程简述

(1) 原酒验收：查验生产许可证、检验报告，检查是否满足 GB15037 要求。

(2) 按照 GB2760 要求添加焦亚硫酸钾进行勾兑。

(3) 采用硅藻过滤机、纸板、膜等多种过滤手段进行过滤。

(4) 将过滤后的成品酒装瓶、打塞、贴标、入库。

加工工艺流程如下：

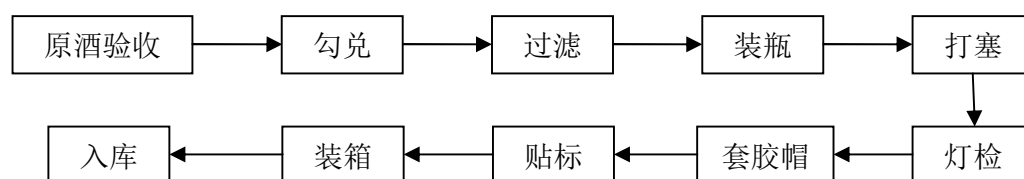


图39生产流程图

### 2) 产污环节分析：

废水：主要为设备清洗废水，废水经场区内污水管线直接排入市政管网；

废气：公司不涉及生产工艺，无有害废气产生；

固废：公司产生的固废主要为过滤后的沉渣，废气的酒瓶、纸板、瓶塞以及职工日常生活产生的生活垃圾等，均被当做生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

综上，该类型企业运营过程不涉及有毒有害物质的使用、存储和排放，对调查地块造成影响的可能性很小。

## 3、周边地块污染识别结论

崂山区春夏两季盛行东南风，秋冬季盛行西北风，调查地块 1km 范围内的企业有青岛方圆润琦工贸有限公司、青岛东尼酿酒有限公司，均不属于有色金属矿采选、冶炼、石油炼制加工、化工、焦化、电镀、医药、制革、铅蓄电池制造、石墨、印染和危险废物储存、利用及处置等重点行业。

其中青岛方圆润琦工贸有限公司位于地块南侧约 180 米，生产过程中可能对调查地块可能造成苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 以及重金属、氟化物污染；青岛东尼酿酒有限公司位于地块北侧 700 米，该类型企业运营过程不涉及有毒有害物质的使用、存储和排放，对调查地块造成影响的可能性很小。

本地块地下水总体流向为自西北向东南，地块地下水上游区域主要为农田、学校，周边地下水对本地块影响较小。

### 3.4 污染识别结果

#### 3.4.1 主要污染源

地块内农田内未发现废弃的农药瓶及其他包装物，无有毒有害物质的储存、使用和处置，种植过程产生的废弃包装物均由使用人带离地块妥善处置，地块内无危险废物的堆存历史，农田管理中主要使用农家肥及少量的复合肥。

通过现场踏勘、调查访问、收集地块现状和历史资料及相关文献，初步认为在本地块可能导致污染的主要因素有：

1) 周边道路机动车行驶产生的尾气通过大气扩散、沉降造成苯、甲苯、二甲苯、对间二甲苯等挥发性有机物以及重金属铜、铅对地块土壤及地下水产生污染。

2) 地块内使用的复合肥料中含有重金属元素，可能造成残留、富集。

3) 农作物种植期间，使用的农药可能导致地块内产生难降解的有机磷、有机氯在土壤中残留、富集。

4) 地块东南侧小型厂房及东侧南龙口社区临建区各类厂房可能产生苯、甲苯、二甲苯等挥发性有机物污染。

5) 地块南侧青岛方圆润琦工贸有限公司可能对拟调查地块土壤环境造成苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 以及重金属、氟化物污染。

#### 3.4.2 污染识别总论

根据上述地块、相邻地块及周边污染源识别情况，本地块潜在污染因子为

重金属铜、铅、氟化物、苯、甲苯、二甲苯等，因此确定本地块土壤检测因子为 GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目（必测项）、pH 以及表 2 中有机农药类；地下水检测因子包括 GB/T 14848-2017 表 1 中感官性状及一般化学指标及毒理学指标共 35 项、pH；地表水检测因子包括水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物，共计 22 项，本地块的检测因子如表 3.7-表 3.9 所示。

表3.7土壤检测因子

| 所属类别                | 检测因子    |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GB36600-2018<br>表 1 | 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, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘                                                                                                                            |
| 表 2                 | 有机农药    | 阿特拉津、氯丹、p,p'-DDD、p,p'-DDE、DDT、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵                                                                                                                              |
| 其他                  | pH 值    |                                                                                                                                                                                                   |

表3.8地下水检测因子

| 检测因子         |                                                                             |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 感官性状及一般性化学指标 | pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠 |
| 毒理学指标        | 亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯甲烷、苯、甲苯                         |

表3.9地表水检测因子

| 检测因子 |                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本项目 | 水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物 |

## 4 第二阶段土壤污染状况调查

### 4.1 土壤污染状况调查（初步采样分析）

#### 4.1.1 调查目的

通过现场初步采样、检测分析，与相应筛选值比较，分析和确认地块是否存在污染、污染的种类以及初步判断污染程度。

#### 4.1.2 采样点布设原则和方法

##### （1）采样点布设原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年 72 号文）、《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 164-2020）的相关要求以及本地块前期在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该地块内土壤进行布点采样检测。遵循原则如下：

A 符合国家及山东省土壤污染状况调查的相关规范要求；

B 采样点应布设于已识别出的潜在污染区域，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等，以满足准确判别地块内污染区域的要求；

C 现场采样时，如遇场地不具备条件或遇障碍物无法继续钻进等情况，根据实际情况进行适当调整；

D 根据现场地层揭露情况确定深层土壤采样深度，最大采样深度至未受到污染的深度为止；

E 对照点位的选择：对照监测点选择在一定时间内未经外界扰动且位于地下水流程上游的区域。

##### （2）采样点布设及样品采集方法

根据现场踏勘访谈、资料搜集，本项目地块历史上一直作为农林用地使用，地块历史较简单，因此按照系统布点法布设监测点位，采用 80m×80m 网格法均匀布设，共设置 6 个土壤监测点（S1~S6），3 个地下水监测点（W1~W3），3 个地表水监测点（DB1~DB3），1 个对照点（DZ）。监测点点位布置图见图 4.1 所示。



图4.1 监测点位平面布置图

**土壤监测点：**①水平布点：采用系统布点进行监测点位的布设，将监测区域按  $80\text{m}\times 80\text{m}$  网格划分为若干工作单元，在每个工作单元内布设一个监测点位，共设置 6 个土壤监测点（S1~S6）；

②采样点深度：表层样品在  $0\sim 0.5\text{m}$  采集，柱状样  $0.5\text{m}$  以下根据土层分层情况进行判断布点，不同性质土层至少采集一个土壤样品，土壤采样间隔不超过  $2.0\text{m}$ ，结合现场实际地层性状及快速检测结果确认采样位置。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。根据前期调查，钻探深度定为  $3\text{m}$  或直至未受污染的深度为止，若钻探过程遇到基岩层等难钻进岩层可提前终孔。

**地下水监测点：**根据地形地貌以及区域水文地质条件，选择 S2、S4、S6 三个土壤监测点兼做地下水监测点。监测井的深度根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定，但不可穿透浅层地下水底板。

**地表水监测点：**参照《地表水和污水监测技术规范》（HJ-T 91-2002），在河流的上游、中游、下游布点，本次调查共布设 3 个地表水监测点（DB1~DB3），共采集 4 个地表水样品（包含 1 个地表水平行样品）。

**对照点：**从历史影像图和人员访谈等相关资料得知，距调查地块西北边界约 220 m 处，历史上一直作为空地使用，环境未受到人为影响与破坏，且为地下水流向上游方向，故选择此处为对照点。

#### 4.1.3 初步调查采样点位

本次调查地块内共设置 6 个土壤监测点位（S1~S6），3 个地下水监测点位（W1~W3），3 个地表水监测点位（DB1~DB3），地块外设置 1 个对照点（DZ）。

钻探期间，受场地条件限制，个别土壤监测点位未能就位，略有移动，由于地块历史较简单，移动后的点位仍均匀分布于地块内，所以未新增土壤监测点。

钻探期间，S2、S4 监测点钻探深度内未揭露地下水，因此将 S5 调整为地下水监测点，编号为 W4，并于地块内地下水上游方向利用已有民井作为一处地下水监测点，编号 W5，原 W1、W2 地下水监测点废弃。最终地下水监测点位为 W3~W5。

本次调查共采集 15 个土壤样品（包含土壤平行样 6 个）、4 个地下水样品（包含地下水平行样品 1 个）和 4 个地表水样品（包含地表水平行样 1 个），设置 1 个运输空白样品、1 个设备淋洗样品和 1 个全程序空白样品作为现场质量保证和质量控制的依据。

地块内土壤、地下水及地表水实际采样点位见图 4.2，采样深度及检测参数见表 4.1-4.4。



图4.2 监测点位平面图

表4.1 土壤采样信息表

| 点位<br>编号 | 坐标 (CGCS2000) |              | 采样<br>深度 | 土层类别                        | 布点依<br>据  | 检测因子                                      |
|----------|---------------|--------------|----------|-----------------------------|-----------|-------------------------------------------|
|          | X             | Y            |          |                             |           |                                           |
| S1       | 4003203.960   | 40544916.270 | 0.6      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
| S2       | 4003246.430   | 40544966.390 | 0.4      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
| S3       | 4003291.400   | 40545014.270 | 0.5      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
|          |               |              | 1.5      | 第 5 粗砂 ( $Q_4^{ml}$ )       |           |                                           |
| S4       | 4003165.083   | 40544950.638 | 0.2      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
|          |               |              | 1.3      | 第 5 粗砂 ( $Q_4^{ml}$ )       |           |                                           |
| S5       | 4003191.461   | 40545050.175 | 0.3      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
|          |               |              | 0.8      | 第 5 粗砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )    |           |                                           |
|          |               |              | 1.7      | 第 11 粉质黏土 ( $Q_4^{al+pl}$ ) |           |                                           |
| S6       | 4003234.110   | 40545081.860 | 0.4      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 系统布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |
|          |               |              | 1.3      | 第 5 粗砂 ( $Q_4^{ml}$ )       |           |                                           |
|          |               |              | 2.2      | 第 11 粉质黏土 ( $Q_4^{al+pl}$ ) |           |                                           |
| DZ       | 4003394.661   | 40544826.143 | 0.2      | 第 1 层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )     | 随机布<br>点法 | GB36600-2018 表 1 必测 45<br>项、表 2 有机农药类; pH |

表4.2 地下水监测点位样品采集详情

| 序<br>号 | 点位编号 | X           | Y            | 检测项目                              |
|--------|------|-------------|--------------|-----------------------------------|
| 1      | W3   | 4003191.461 | 40545050.175 | 常规感官性状及一般化学指标、毒<br>理学指标共计 35 项、pH |
| 2      | W4   | 4003234.110 | 40545081.860 |                                   |

| 序号 | 点位编号 | X           | Y            | 检测项目 |
|----|------|-------------|--------------|------|
| 3  | W5   | 4003280.360 | 40545060.300 |      |

表4.3 地表水监测点位样品采集详情

| 序号 | 点位编号 | X           | Y            | 检测项目                                                                                             |
|----|------|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | DB1  | 4003397.571 | 40545072.470 | pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物，共计 22 项 |
| 2  | DB2  | 4003249.404 | 40545146.554 |                                                                                                  |
| 3  | DB3  | 4003075.837 | 40545159.254 |                                                                                                  |

表4.4 质控样品采集情况表

| 序号 | 样品    | 检测因子                             |
|----|-------|----------------------------------|
| 1  | 淋洗样   | VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、重金属（11 项） |
| 2  | 运输空白样 | VOCs（27 项）                       |
| 3  | 全程序空白 | VOCs（27 项）                       |

#### 4.1.4 样品采集技术要求

现场采样及样品的采集、保存、流转及注意事项，按照《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）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）执行。

##### 4.1.4.1 采样前准备

由掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，采样前了解检测任务的目的是要求，并了解采样点周围情况，熟悉监测技术规范、采样方法、现场监测技术和样品保存方法。

（1）在采样前做好个人防护工作，佩戴安全帽、一次性医用口罩等；

（2）根据采样计划，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

（3）准备相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、不锈钢铲子、采样器等；

（4）进行明确任务分工。

##### 4.1.4.2 钻探技术要求

在钻探施工过程中，首先要了解勘探地块的地形地貌、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况。严格注意地下管线安全，核实场区内有无地下设施以及相应的分布和走向，如地下电缆、地下管线和人防通道等。如遇地下构筑物无法钻探时，须立即停止通知现场工程人员。

钻机就位后，应按照现场工程师的要求进行，不得随意移动钻孔位置。如果发现异常情况应立即向现场工程师汇报并经同意批准后方可继续作业。

当现场发现存在危险物质泄漏时，应对泄漏情况及危害程度进行快速评估，并确保是否需要立即采取措施清除泄漏源，一旦确认需要紧急清除，应立即通知业主和当地环保部门。

##### 4.1.4.3 土壤样品的采集与保存

###### 1、土壤样品采集

本次调查采样时间为 2021 年 11 月 29 日进行地块土壤采样，于采样当天送样，共采集 15 个土壤样品（包含土壤平行样 2 个）。受场地条件限制，本次采样采用巨匠 Bzx-21 手持式冲击钻实施，孔径 70mm。土壤孔钻探按照钻机架设、

开孔、钻进、取样的流程进行，过程如下：

（1）清洗钻头、清理钻探作业面，架设钻机至钻探点位。

（2）进行土壤采样时，取样器垂直于地面入土，每个采样点的取土深度及采样量均匀一致。每次钻进深度 100cm，采用锤击式钻探进行土壤样品采集；钻进过程中揭露地下水时，测量并记录初见水位。

（3）钻孔过程对采样点、钻进操作、岩芯等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边构筑物、设施等情况，并且能体现钻孔作业中开孔、套管跟进、原状土样采集等环节操作要求。

（4）土壤挥发性有机物采集方法：在 40mL 棕色 VOCs 吹扫瓶中预先加入 10mL 甲醇，以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到 0.01 g）后，带到现场。用直推式采样器采集 3~5g 原状土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

（5）土壤半挥发性有机物采集方法：用木铲将土壤样品立即转移至洁净的 250mL 棕色玻璃土壤样品瓶中，快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

（6）土壤重金属采集方法：用木铲将土壤样品立即转移至洁净的自封袋中，封紧袋口，贴附标签。

采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套并清洁采样工具，以防止样品之间的交叉污染。先采集 VOCs 样品，然后采集 SVOCs 样品，最后采集重金属样品。



钻机钻探



钻机钻探



VOCs 样品采集



VOCs 样品装瓶



SVOCs 样品采集



重金属样品采集



图4.3土壤采样工作照片

2、土壤样品保存

(1) 贮存容器

采集适量规定深度的土壤样品，检测挥发性有机物的样品装入 40mL 棕色 VOCs 吹扫瓶中保存，采集 2 份，1 份用甲醇做保存剂。检测半挥发性有机物的样品装入 250mL 广口棕色玻璃土壤样品瓶中保存，土壤样品瓶瓶盖均具有聚四氟乙烯-硅胶衬垫，且使用前均按照相关标准规范进行清洗。检测重金属的样品装入 PVC 自封袋中保存。

(2) 样品保存

现场采集的样品在进行包装前，应对每个样品袋、样品瓶上的样品编号、采样日期、采样点位和采样深度等相关信息进行核对，同时确保样品的密封性和包装的完整性。

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方式，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

表4.5新鲜样品的保存条件和保存时间

| 测试项目        | 容器材质 | 温度（℃） | 可保存时间（d） | 备注 |
|-------------|------|-------|----------|----|
| 金属（汞和六价铬除外） | 聚乙烯  | <4    | 180      | /  |





图4.5土壤样品保温箱

#### 4.1.4.4 地下水样品的采集与保存

地下水采样监测井建井深度为 2.0-2.5m，地下水采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤：

(1) 井管为聚氯乙烯（PVC）材质管件，井管直径 50mm，采用螺纹进行连接；

(2) 钻孔直径大于井管直径，以保证顺利下管，本次建井的钻孔直径 70mm；

(3) 下管前对井管进行钻孔，孔径 50mm，孔间距 30~50cm，外裹 35 目滤网。然后进行孔深校正，按先后顺序将井管排列、试连接。筛管顶端连接井管、且应在地下水水位以上；底部连接沉淀管，不能穿透含水层底板。

(4) 下管完成后，使用石英砂滤料将管壁与孔壁之间的环形空隙均匀填充至距离地面约 0.5m 处，再用膨润土填充至地面井口进行密封。筛管的位置应能够过滤最上层含水层，并高于地下水位，从而能够监测潜在的低密度污染物。

(5) 成井后 24h 用贝勒管对监测井进行洗井工作，不同编号水井使用对应编号的贝勒管取地下水样品。成井洗井首先要直观判断水质基本达到水清砂净，同时浊度、电导率、pH 值等监测参数值达到稳定。采样前洗井在采样前 2h 内

进行，洗出的水量不少于 3~5 倍井体积的水量，同时对地下水进行浊度、电导率、pH 值等水质参数的检测，当检测的水质参数稳定后进行地下水样品的采集。挥发性有机物采集贝勒管内中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒样品瓶观察数秒，确保瓶内无气泡，若有气泡应重新采样；样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉感染。地下水样品信息核对无误后放入装有冰袋的冷藏箱中避光保存，并尽快送至实验室进行分析测试。本次初步调查共采集 4 个地下水样品（包含地下水平行样品 1 个）。

表 4.6 洗井前后参数变化一览表

| 时间        | 累积洗井体积 (L) | 温度 (°C) | pH  | 电导率 (Ms/cm) | 氧化还原电位 (mv) | 溶解氧 (mg/L) | 浊度 (NTU) | 地下水体观察    |
|-----------|------------|---------|-----|-------------|-------------|------------|----------|-----------|
| <b>W3</b> |            |         |     |             |             |            |          |           |
| 采样前<br>洗井 | 0          | 7.0     | 7.6 | 612         | 207         | 8.35       | 17       | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 2.1        | 7.0     | 7.6 | 608         | 209         | 8.37       | 53       | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 3.3        | 7.0     | 7.6 | 607         | 210         | 8.42       | 39       | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 4.2        | 7.0     | 7.6 | 605         | 209         | 8.37       | 7.4      | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 6.7        | 7.0     | 7.6 | 605         | 207         | 8.37       | 7.4      | 清澈、无味、无杂质 |
| <b>W4</b> |            |         |     |             |             |            |          |           |
| 采样前<br>洗井 | 0          | 7.0     | 7.7 | 532         | 203         | 8.51       | 18       | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 2.1        | 7.1     | 7.7 | 534         | 206         | 8.50       | 47       | 微黄、无味、无杂质 |
|           | 3.2        | 7.1     | 7.7 | 533         | 202         | 8.53       | 33       | 微黄、无味、无杂质 |
|           | 4.6        | 7.1     | 7.7 | 537         | 204         | 8.51       | 8.2      | 清澈、无味、无杂质 |
|           | 5.9        | 7.1     | 7.7 | 536         | 203         | 8.52       | 8.2      | 清澈、无味、无杂质 |

山东铭博检测技术有限公司

MTT-TJ-006

水环境采样记录表

任务编号: M772021K090

天气 晴 气温 9℃

| 采样时间  | 点位名称及编号 | 样品编号          | 检测项目                                                   | 保存条件及保存剂                                                 | 样品外观 | 采样容器 | 采样量 (mL) | 水文参数                                          |                                                                             |                                                                             |
|-------|---------|---------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|----------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|       |         |               |                                                        |                                                          |      |      |          | 流速 (m/s)                                      | <input type="checkbox"/> 河宽(m)<br><input checked="" type="checkbox"/> 埋深(m) | <input type="checkbox"/> 河深(m)<br><input checked="" type="checkbox"/> 井深(m) |
| 10:58 | W3      | B21K0900301-1 | 色度                                                     | 原样                                                       | 澄清   | P    | 500      | ✓                                             | 0.9                                                                         | 2.5                                                                         |
|       | W3      | B21K0900301-2 | 总硬度、硫酸盐、氯化物、碘化物、氟化物、耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法)、亚硝酸盐、硝酸盐 | 原样                                                       | —    | P    | 2000     | —                                             | 0.9                                                                         | 2.5                                                                         |
|       | W3      | B21K0900301-3 | 挥发性酚类                                                  | 加磷酸至 pH=4, 用 0.01g-0.02g 抗坏血酸除去余氯                        | —    | G    | 1000     | —                                             | —                                                                           | —                                                                           |
|       | W3      | B21K0900301-4 | 铁、钠、锰、铜、锌、铅、镉、铝                                        | 加硝酸, pH 1-2                                              | —    | G    | 1000     | —                                             | —                                                                           | —                                                                           |
|       | W3      | B21K0900301-5 | 砷、硒、汞                                                  | 盐酸, pH≤1-2                                               | —    | G    | 1000     | —                                             | —                                                                           | —                                                                           |
|       | W3      | B21K0900301-6 | 铬(六价)                                                  | NaOH, pH 8-9                                             | —    | G    | 500      | —                                             | —                                                                           | —                                                                           |
|       | W3      | B21K0900301-7 | 硫化物                                                    | 1L 水样中加入 5mL 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存 | —    | 棕色 G | 500      | —                                             | —                                                                           | —                                                                           |
| 备注    |         |               |                                                        |                                                          |      |      |          | QK B21K09001<br>XK B21K09001<br>B21K09001 刘培超 |                                                                             |                                                                             |

采样日期: 2021.12.02

采样人员: 刘培超 王中

校核: 侯建超

共 页 第 页

图 4.6 洗井及地下水采样原始记录

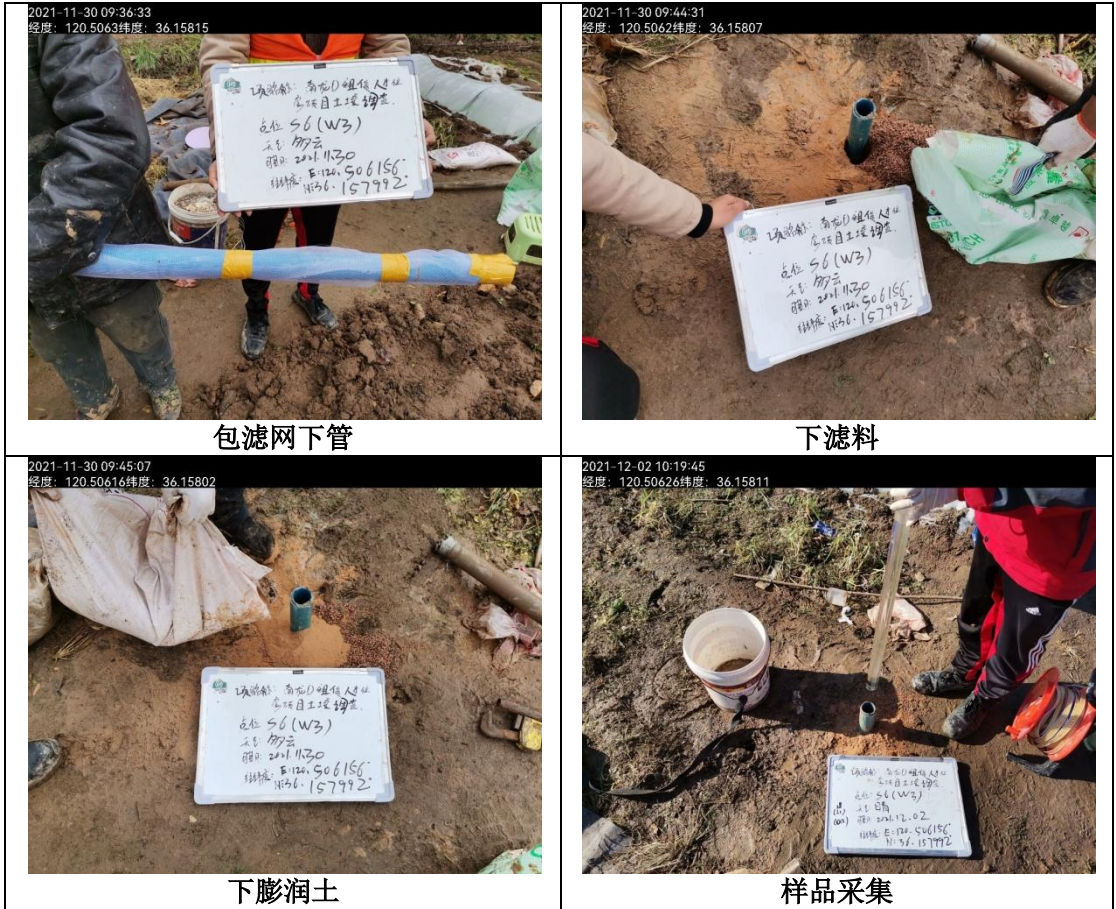




图4.7地下水建井、采样工作照片

4.1.4.5 地表水样品的采集与保存

本项目共采集了 4 个地表水样品（包含地表水平行样 1 个），地表水测溶解氧、生化需氧量和有机污染物等项目时，水样必须注满容器，上部不留空间，并有水封口。采样瓶（容器）不能用采集的水样冲洗。





图4.8地表水取样照片

| 山东铭博检测技术有限公司       |      |                                       |               | MTT-TJ-006                                         |       |      |          |             |                                                                  |                                                                             |
|--------------------|------|---------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|-------|------|----------|-------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 水环境采样记录表           |      |                                       |               |                                                    |       |      |          | 天气 晴 气温 7 ℃ |                                                                  |                                                                             |
| 任务编号: MTT2021 K090 |      |                                       |               |                                                    |       |      |          |             |                                                                  |                                                                             |
| 采样时间               | 点位名称 | 样品编号                                  | 检测项目          | 保存条件及保存剂                                           | 样品外观  | 采样容器 | 采样量 (mL) | 水文参数        |                                                                  |                                                                             |
|                    |      |                                       |               |                                                    |       |      |          | 流速 (m/s)    | <input type="checkbox"/> 河宽(m)<br><input type="checkbox"/> 埋深(m) | <input type="checkbox"/> 河深(m)<br><input checked="" type="checkbox"/> 井深(m) |
| 9:05               | DB1  | A21K09001-1                           | 铜、锌、镍、钾、铝、钙、镁 | 500mL 水样加 5 毫升浓硝酸                                  | 清澈    | 聚乙烯瓶 | 500      | -           | -                                                                | -                                                                           |
|                    |      | A21K09001-2                           | 五日生化需氧量       | 4℃冷藏                                               | 棕色玻璃瓶 | 1000 |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-3                           | 阴离子表面活性剂      | 4℃冷藏                                               | 玻璃瓶   | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-4                           | 挥发酚           | 磷酸, pH≈4, 4℃冷藏                                     | 棕色玻璃瓶 | 1000 |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-5                           | 氨氮、总磷、COD     | 硫酸调 pH≤2, 4℃冷藏                                     | 棕色玻璃瓶 | 1000 |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-6                           | 汞             | 500mL 水样加 5 毫升盐酸                                   | 聚乙烯瓶  | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-7                           | 氰化物           | /                                                  | 聚乙烯瓶  | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-8                           | 氰化物           | 氢氧化钠 pH>12                                         | 玻璃瓶   | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-9                           | 六价铬           | 氢氧化钠, pH≈8                                         | 聚乙烯瓶  | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-10                          | 石油类           | 加盐酸, pH≤2                                          | 玻璃瓶   | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
|                    |      | A21K09001-11                          | 硫化物           | 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 | 棕色玻璃瓶 | 500  |          |             |                                                                  |                                                                             |
| 备注                 |      | 采样日期: 2021.12.2 采样人员: 王明辉 王明辉 校核: 王明辉 |               |                                                    |       |      |          |             |                                                                  |                                                                             |

图4.9地表水采样原始记录

4.1.4.6 现场快速检测

1、现场快速检测设备

现场快速检测主要是利用便携式检测仪器对现场土壤样品进行在线监测，检测指标包括挥发性有机物和重金属，快速检测作为现场判断污染情况的辅助手段之一，具有快速简便的特点，根据快速检测结果可以大致判断现场的土壤污染情况。

本次现场快速检测采用的设备见表 4.7 和图 4.10。

表4.7现场快速检测设备

| 序号 | 设备名称           | 型号       | 检测指标                           |
|----|----------------|----------|--------------------------------|
| 1  | 广谱手持式VOCs气体检测仪 | PGM-7340 | VOCs、SVOCs                     |
| 2  | 朗声手持土壤重金属分析仪   | TrueX720 | Cu、Cd、Cr、Ni、As、Hg、Pb 等重金属元素的含量 |



广谱手持式 VOCs 气体检测仪 PID



朗声手持土壤重金属分析仪 XRF

图4.10土壤快速检测设备器

2、X 射线荧光快速检测仪（XRF）

（1）检测原理

XRF 用于土壤重金属快速检测。XRF 利用 X 射线管产生入 X 射线（初级射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放出次级 X 射线），并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

（2）现场检测

- ①XRF 开机预热与校准：开展现场样品采集前进行仪器校准，记录校准数据。现场检测开机后保持 15min 以上时间的预热。
- ②样品的采集：挑去样品中含有的石块、植物根系等杂物，再对样品进行磨细操作，然后充分混匀；对样品进行一定的晾干后再进行仪器检测。
- ③现场快速检测：自封袋内的样品水平放置（保证样品厚度超过 2cm），保证样品检测表面水平并有一个超过 4cm<sup>2</sup> 的水平面用于检测，将 XRF 前探测

窗垂直对准目标土壤样品，按下 XRF 扫描按键，保持 60s，记录重金属的扫描结果。

④检测结果记录：为了减小测量误差，同一土壤样品可以重复测量 2-3 次，取其平均值作为最终记录结果。

山东铭博检测技术有限公司

MTT-YJ-081

手持式光谱分析仪校准信息

任务编号: MTT2021K090

| 序号           | 元素                                           | 理论值 (ppm)   | 使用前读数 (ppm) | 使用后读数 (ppm) | 结果判定 |
|--------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------|
| 1            | Cr                                           | 43±3        | 42          | 41          | ✓    |
| 2            | Ni                                           | 20±2        | 19          | 20          | ✓    |
| 3            | Cu                                           | 28±1        | 28          | 28          | ✓    |
| 4            | Zn                                           | 61±2        | 61          | 60          | ✓    |
| 5            | As                                           | 8.7±0.6     | 8.3         | 8.6         | ✓    |
| 6            | Cd                                           | 0.108±0.011 | 0.102       | 0.111       | ✓    |
| 7            | Hg                                           | 0.008±0.002 | 0.008       | 0.009       | ✓    |
| 8            | Pb                                           | 13.4±1.2    | 13.3        | 13.6        | ✓    |
| 9            | Sb                                           | 0.59±0.03   | 0.61        | 0.60        | ✓    |
| 10           | Be                                           | ND          | ND          | ND          | ✓    |
| 11           | Co                                           | 11.3±0.4    | 11.2        | 10.9        | ✓    |
| 12           | V                                            | 82±7        | 79          | 81          | ✓    |
| 仪器设备名称/型号/编号 | 手持式光谱分析仪 Truex720 MTT-YQ-H013                |             |             |             |      |
| 备注:          | 使用前用浪声科学 316 标准样品块进行校准，使用前后分别测量 GSS-20 样品块读数 |             |             |             |      |

使用前校准日期: 2021 年 11 月 29 日

使用后校准日期: 2021 年 11 月 29 日

校准人员: 文培东

校核: 张海波

第 页, 共 页

图4.11 XRF 校准记录

4、光离子化检测仪（PID）

（1）检测原理

PID 用于土壤中 VOCs 快速检测，PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定游离能和效率，探测化合物游离后所产生的电流大小来进行半定量分析。

（2）现场检测

样品采集完成后即封闭袋口，将土壤样品适度揉碎，10min 后摇晃自封袋，静置 2min 后将 PID 探头伸入自封袋顶空处，保持自封袋封闭状态，数秒内记录仪器的最高读数。

现场 PID、XRF 快检工作照片见图 4.12，检测数据见表 4.8、表 4.9。

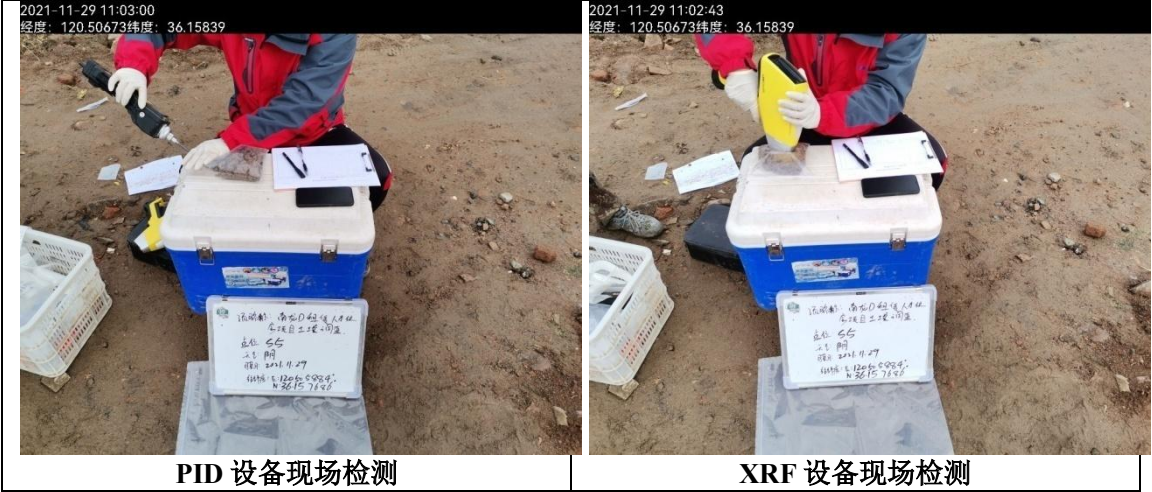


图4.12现场快速检测工作照片

表4.8现场 PID、XRF 快检数据汇总表

| 采样<br>点位 | 深度<br>(m) | PID<br>(ppm) | XRF (ppm) |       |       |       |      |      |       |
|----------|-----------|--------------|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|
|          |           |              | Cu        | Pb    | As    | Ni    | Cd   | Hg   | Cr    |
| S1       | 0~0.6     | 0.17         | 12.33     | 42.91 | 11.86 | 10.39 | 0.07 | 0.01 | 32.39 |
| S2       | 0~0.4     | 0.12         | 12.38     | 13.05 | 6.35  | 9.35  | 0.06 | 0.01 | 30.61 |
| S3       | 0~0.5     | 0.15         | 13.89     | 18.98 | 7.54  | 10.58 | 0.06 | 0.01 | 32.17 |
|          | 0.5~1.0   | 0.09         | 11.57     | 15.11 | 6.35  | 9.36  | 0.04 | 0.01 | 30.56 |
|          | 1.0~1.5   | 0.12         | 10.02     | 12.37 | 5.74  | 12.15 | 0.06 | 0.01 | 45.67 |
| S4       | 0~0.5     | 0.11         | 14.49     | 24.54 | 7.58  | 10.94 | 0.07 | 0.01 | 31.93 |
|          | 0.5~1.0   | 0.09         | 12.14     | 19.36 | 5.67  | 8.56  | 0.05 | 0.01 | 25.74 |
|          | 1.0~1.5   | 0.21         | 13.23     | 22.35 | 7.1   | 9.24  | 0.07 | 0.01 | 34.38 |
|          | 1.5~1.9   | 0.08         | 10.07     | 15.78 | 3.45  | 7.31  | 0.05 | 0.01 | 26.39 |
| S5       | 0~0.5     | 0.11         | 10.45     | 14.82 | 4.31  | 7.72  | 0.05 | 0.01 | 23.18 |
|          | 0.5~1.0   | 0.09         | 8.46      | 16.15 | 3.86  | 8.8   | 0.06 | 0.01 | 26.33 |
|          | 1.0~1.5   | 0.05         | 6.72      | 12.35 | 3.56  | 7.51  | 0.03 | 0.01 | 25.36 |
|          | 1.5~2.0   | 0.12         | 16.52     | 24.21 | 7.31  | 12.08 | 0.08 | 0.01 | 39.73 |
| S6       | 0~0.5     | 0.12         | 14.24     | 25.33 | 7.31  | 11.44 | 0.07 | 0.01 | 35.83 |
|          | 0.5~1.0   | 0.14         | 6.35      | 21.35 | 5.67  | 8.47  | 0.08 | 0.01 | 27.35 |
|          | 1.0~1.5   | 0.09         | 9.35      | 19.37 | 6.42  | 9.57  | 0.05 | 0.01 | 39.47 |
|          | 1.5~2.0   | 0.07         | 9.96      | 16.09 | 4.19  | 8.45  | 0.06 | 0.01 | 29.14 |
|          | 2.0~2.5   | 0.12         | 21.08     | 16.77 | 5.55  | 30.74 | 0.21 | 0.07 | 69.53 |
| SDZ      | 0~0.2     | 0.27         | 12.91     | 46.25 | 15.48 | 10.33 | 0.06 | 0.01 | 35.47 |

表4.9快检数据统计表单位：ppm

| 检测<br>因子 | 检出浓度 |       | 最大值检出位置       | 对照点浓度 |
|----------|------|-------|---------------|-------|
|          | 最小值  | 最大值   |               |       |
| VOCs     | 0.05 | 0.21  | S4 (1.0~1.5m) | 0.27  |
| Cu       | 6.35 | 21.08 | S6 (2.0~2.5m) | 12.91 |

| 检测因子 | 检出浓度  |       | 最大值检出位置       | 对照点浓度 |
|------|-------|-------|---------------|-------|
|      | 最小值   | 最大值   |               |       |
| Pb   | 12.35 | 42.91 | S1 (0~0.6m)   | 46.25 |
| As   | 3.45  | 11.86 | S1 (0~0.6m)   | 15.48 |
| Ni   | 7.31  | 30.74 | S6 (2.0~2.5m) | 10.33 |
| Cd   | 0.03  | 0.21  | S6 (2.0~2.5m) | 0.06  |
| Hg   | 0.01  | 0.07  | S6 (2.0~2.5m) | 0.01  |
| Cr   | 23.18 | 69.53 | S6 (2.0~2.5m) | 35.47 |

采样过程中土壤呈黄褐色，无异常气味，未发现污染痕迹，快速检测样品数据无异常，根据 PID 和 XRF 对土壤样品进行的快速检测结果，地块内各点位重金属浓度无较大差异；地块内各点位 VOCs 浓度范围为 0.152~0.926ppm，与地块外对照点位相比，各监测点位检测结果基本处于同一水平，数据没有明显异常。

#### 4.1.5 实验室样品检测及质量控制

为保证分析样品准确性，除了实验室经过 CMA 认证外，仪器按照规定期限检定校准。在进行样品分析时，对全流程进行质量控制，以保证分析数据的可靠性和准确性。

##### 4.1.5.1 检测项目分析方法

本次调查采集的样品委托具有 CMA 资质的山东铭博检测技术有限公司实验室进行分析。样品按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中所推荐的分析方法进行检测。本次调查所用的分析方法见表 4.10-4.12。

表4.10地块土壤检测项目及分析方法

| 检测项目  | 分析方法                                       | 检出限         |
|-------|--------------------------------------------|-------------|
| pH 值  | HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定电位法                  | /           |
| 砷     | HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 | 0.01 mg/kg  |
| 镉     | GB/T 17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法     | 0.01 mg/kg  |
| 铬（六价） | HJ1082-2019 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  | 0.5 mg/kg   |
| 汞     | HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 | 0.002 mg/kg |
| 铜     | HJ491-2019 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   | 1 mg/kg     |
| 铅     | HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰            | 10 mg/kg    |

|               |                                          |            |
|---------------|------------------------------------------|------------|
|               | 原子吸收分光光度法                                |            |
| 镍             | HJ491-2019 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 | 3 mg/kg    |
| 氯甲烷           | HJ605-2011 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   | 1.0 µg/kg  |
| 氯乙烯           |                                          | 1.0 µg/kg  |
| 1,1-二氯乙烯      |                                          | 1.0 µg/kg  |
| 反-1,2-二氯乙烯    |                                          | 1.4 µg/kg  |
| 二氯甲烷          |                                          | 1.5 µg/kg  |
| 顺-1,2-二氯乙烯    |                                          | 1.3 µg/kg  |
| 1,1-二氯乙烷      |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 氯仿            |                                          | 1.1 µg/kg  |
| 1,2-二氯乙烷      |                                          | 1.3 µg/kg  |
| 1,1,1-三氯乙烷    |                                          | 1.3 µg/kg  |
| 四氯化碳          |                                          | 1.3 µg/kg  |
| 苯             |                                          | 1.9 µg/kg  |
| 1,2-二氯丙烷      |                                          | 1.1 µg/kg  |
| 三氯乙烯          |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 1,1,2-三氯乙烷    |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 甲苯            |                                          | 1.3 µg/kg  |
| 四氯乙烯          |                                          | 1.4 µg/kg  |
| 1,1,1,2-四氯乙烷  |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 氯苯            |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 乙苯            |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 间·对·二甲苯       |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 苯乙烯           |                                          | 1.1 µg/kg  |
| 邻二甲苯          |                                          | 1.2 µg/kg  |
| 1,1,2,2-四氯乙烷  |                                          | 1.2µg/kg   |
| 1,2,3-三氯丙烷    |                                          | 1.2µg/kg   |
| 1,4-二氯苯       |                                          | 1.5µg/kg   |
| 1,2-二氯苯       |                                          | 1.5µg/kg   |
| 苯胺            | HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法      | 0.1mg/kg   |
| 2-氯酚          |                                          | 0.06mg/kg  |
| 硝基苯           |                                          | 0.09mg/kg  |
| 萘             |                                          | 0.09mg/kg  |
| 苯并[a]蒽        |                                          | 0.1mg/kg   |
| 蒽             |                                          | 0.1mg/kg   |
| 苯并[b]荧蒽       |                                          | 0.2mg/kg   |
| 苯并[k]荧蒽       |                                          | 0.1mg/kg   |
| 苯并[a]芘        |                                          | 0.1mg/kg   |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 |                                          | 0.1mg/kg   |
| 二苯并[a,h]蒽     |                                          | 0.1mg/kg   |
| 六氯苯           | HJ835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法      | 0.03 mg/kg |
| α-六六六         |                                          | 0.07 mg/kg |
| β-六六六         |                                          | 0.06 mg/kg |
| γ-六六六         |                                          | 0.06 mg/kg |

|          |                                                    |            |
|----------|----------------------------------------------------|------------|
| 七氯       |                                                    | 0.04 mg/kg |
| 氯丹（总量）   |                                                    | 0.02 mg/kg |
| 硫丹（总量）   |                                                    | 0.06 mg/kg |
| p,p'-DDE |                                                    | 0.04 mg/kg |
| p,p'-DDD |                                                    | 0.08 mg/kg |
| DDT（总量）  |                                                    | 0.08 mg/kg |
| 灭蚁灵      |                                                    | 0.06 mg/kg |
| 敌敌畏      | HJ1023-2019 土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 | 0.3 mg/kg  |
| 乐果       |                                                    | 0.6 mg/kg  |
| 阿特拉津     | HJ1052-2019 土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法            | 0.03 mg/kg |

表4.11 地下水检测项目及分析方法

| 检测项目                       | 分析方法                                                  | 检出限         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 色度                         | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（1.1 铂-钴标准比色法）  | 5°          |
| 嗅和味                        | GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（3.1 嗅气和尝味法）     | /           |
| 浑浊度                        | HJ 1075-2019 水质 浊度的测定 浊度计法                            | 0.3NTU      |
| 肉眼可见物                      | GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（4.1 直接观察法）      | /           |
| pH                         | HJ 1147-2020 水质 pH 的测定 电极法                            | /           |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法） | 1.0mg/L     |
| 溶解性总固体                     | GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（8.1 称量法）         | /           |
| 硫酸盐                        | GB/T 11899-1989 水质 硫酸盐的测定 重量法                         | 10 mg/L     |
| 氯化物                        | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1 硝酸盐容量法）      | 1.0 mg/L    |
| 铁、锰                        | HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法                | 0.01 mg/L   |
| 铝                          | HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法                | 0.009 mg/L  |
| 铜                          | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标（4.2 火焰原子吸收分光光度法）    | 0.2 mg/L    |
| 锌                          | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标（5.1 原子吸收分光光度法）      | 0.05 mg/L   |
| 挥发酚                        | HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法                   | 0.0003 mg/L |
| 阴离子表面活性剂                   | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（10.1 亚甲蓝分光光度计）  | 0.05 mg/L   |
| 耗氧量                        | GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）   | 0.05 mg/L   |

| 检测项目   | 分析方法                                                    | 检出限        |
|--------|---------------------------------------------------------|------------|
| 氨氮     | HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度计                          | 0.025 mg/L |
| 硫化物    | GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法                     | 0.005 mg/L |
| 钠      | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1 火焰原子吸收分光光度法)    | 0.01 mg/L  |
| 亚硝酸盐   | GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法                        | 0.003 mg/L |
| 硝酸盐    | HJ/T 346-2007 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)                   | 0.08 mg/L  |
| 氰化物    | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法) | 0.002 mg/L |
| 氟化物    | GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法                        | 0.05 mg/L  |
| 碘化物    | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.2 高浓度碘化物比色法)   | 0.05 mg/L  |
| 汞      | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                       | 0.04 ug/L  |
| 砷      | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                       | 0.3 ug/L   |
| 硒      | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                       | 0.4 ug/L   |
| 镉      | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 无火焰原子吸收分光光度法)    | 0.5 ug/L   |
| 铬 (六价) | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 二苯碳酰二肼分光光度法)    | 0.004 mg/L |
| 铅      | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 无火焰原子吸收分光光度法)   | 2.5 ug/L   |
| 三氯甲烷   | HJ 620-2011 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法                        | 0.02 ug/L  |
| 四氯化碳   | HJ 620-2011 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法                        | 0.03 ug/L  |
| 苯、甲苯   | HJ 1067-2019 水质 苯系物的测定 顶空气相色谱法                          | 2 ug/L     |

表4.12地表水检测项目及分析方法

| 检测项目    | 分析方法                                                 | 检出限        |
|---------|------------------------------------------------------|------------|
| pH      | HJ 1147-2020 水质 pH 的测定 电极法                           | /          |
| 溶解氧     | HJ 506-2009 水质 溶解氧的测定 电化学探头法                         | /          |
| 高锰酸盐指数  | GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定 生活饮用水标准检验方法             | 0.5 mg/L   |
| 化学需氧量   | HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法                        | 4 mg/L     |
| 五日生化需氧量 | HJ505-2009 水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法 | 0.5 mg/L   |
| 氨氮      | HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法                       | 0.025 mg/L |

| 检测项目     | 分析方法                                                | 检出限        |
|----------|-----------------------------------------------------|------------|
| 总磷       | GB/T 11893-1989 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法                   | 0.01 mg/L  |
| 铜        | GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法              | 0.05 mg/L  |
| 锌        | GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法              | 0.05 mg/L  |
| 氟化物      | GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法                    | 0.05 mg/L  |
| 硒        | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                   | 0.4 ug/L   |
| 砷        | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                   | 0.3 ug/L   |
| 汞        | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                   | 0.04 ug/L  |
| 镉        | GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法              | 0.001 mg/L |
| 铅        | GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法              | 0.01 mg/L  |
| 铬（六价）    | GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法                | 0.004 mg/L |
| 总氰化物     | HJ 484-2009 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度计（方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） | 0.004 mg/L |
| 挥发酚      | HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法                 | 0.003 mg/L |
| 石油类      | HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）                   | 0.01 mg/L  |
| 阴离子表面活性剂 | GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法             | 0.05 mg/L  |
| 硫化物      | GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法                 | 0.005 mg/L |
| 水温       | GB/T 13195-1991 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（温度计法）         | /          |

#### 4.1.5.2 现场采样质量控制

- 1、采样前对采样设备及与土壤接触的采样工具进行清洗，并收集淋洗样。
- 2、采样过程中，采样人员按规范要求佩戴一次性手套安全帽等防护措施，按标准要求对样品采集。
- 3、每 10 个样品至少采集一个平行样。并采集全程空白和运输空白等作为质控依据。
- 4、现场记录采样深度、土壤性状、沙砾含量、植被状况等参数并拍照留存，并对采集样品进行正确编号和保存。
- 5、采样现场设立安全负责人和工作负责人进行工作组织和协调，确保采样工作安全有序地开展。

6、采样完成后，收集处理采样过程中产生的垃圾。清点样品按样品保存和流转要求在规定时间内送至实验室进行样品测定。

#### 4.1.5.3 样品保存与流转过程质量控制

1、现场采集样品包装前，对每个样品袋、样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点和采样深度等相关信息进行核对，同时确保样品的密封性和包装完整性。

2、现场样品经检查清点无误后分类放入包装完整、密封性良好、装有冰袋的保温箱，再进行包装，确保内部温度不高于 4℃，严防样品损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室完成样品交接。

3、同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查样品是否全部装箱；装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震；运输过程避免阳光直射，并在气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施；样品运达实验室后，由样品接收员检查样品包装、标志及外观是否完好，对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态是否一致，核对保存剂加入情况；检查样品是否有损坏、污染，当样品有异常或对样品有疑问时，及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员记录有关说明及处理意见。

#### 4.1.5.4 实验室检测质量控制

##### （1）空白实验

每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本次调查共进行了 1 次淋洗空白、1 次运输空白和 1 次全程序空白以及 2 次实验室空白的检测，所有检测的污染物的浓度均低于检出限。

##### （2）平行样

本次调查共采集 15 个土壤样品，其中包含 2 个平行样，占比 15.4%，采集 4 个地下水样品，其中包含 1 个平行样，占比 33.3%，采集 4 个地表水样品，其

中包含 1 个平行样，占比 33.3%，满足要求平行样≥10%的要求。

各平行样的检测结果如下表所示。

表 4.13 实验室土壤样品平行质量控制报告单位：mg/kg

| 样品类别：土壤  |         |       |       |       |              |                 |              |      |
|----------|---------|-------|-------|-------|--------------|-----------------|--------------|------|
| 点位名称     | 检测项目    | 单位    | 样品浓度  | 平行样浓度 | 相对偏差%        | 评价标准            | 相对偏差范围%      | 是否合格 |
| S1/S1P   | pH      | /     | 8.19  | 8.17  | 0.02 个 pH 单位 | HJ962-2018      | <0.3 个 pH 单位 | 合格   |
|          | 镉       | mg/kg | 0.41  | 0.41  | 0            | GB/T 17141-1997 | ≤20          | 合格   |
|          | 六价铬     | mg/kg | ND    | ND    | --           | HJ 1082-2019    | ≤20          | 合格   |
|          | 铜       | mg/kg | 14    | 14    | 0            | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 铅       | mg/kg | 22    | 22    | 0            | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 镍       | mg/kg | 18    | 15    | 9.1          | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 挥发性有机物  | ug/kg | ND    | ND    | /            | HJ605-2011      | ≤25          | 合格   |
|          | 半挥发性有机物 | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ834-2017      | ≤40          | 合格   |
|          | 砷       | mg/kg | 14.0  | 11.8  | 8.6          | HJ680-2013      | ≤20          | 合格   |
|          | 汞       | mg/kg | 0.046 | 0.039 | 8.3          | HJ680-2013      | ≤20          | 合格   |
|          | 有机氯农药   | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ835-2017      | ≤35          | 合格   |
|          | 有机磷农药   | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1023-2019     | ≤30          | 合格   |
|          | 阿特拉津    | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1052-2019     | ≤30          | 合格   |
|          | 阿特拉津    | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1052-2019     | ≤30          | 合格   |
| SDZ/SDZP | pH      | /     | 8.06  | 8.09  | 0.03 个 pH 单位 | HJ962-2018      | <0.3 个 pH 单位 | 合格   |
|          | 镉       | mg/kg | 0.11  | 0.12  | 4.4          | GB/T 17141-1997 | ≤20          | 合格   |
|          | 六价铬     | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ 1082-2019    | ≤20          | 合格   |
|          | 铜       | mg/kg | 29    | 26    | 5.5          | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 铅       | mg/kg | 25    | 20    | 11.2         | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 镍       | mg/kg | 31    | 28    | 5.1          | HJ 491-2019     | ≤20          | 合格   |
|          | 挥发性有机物  | ug/kg | ND    | ND    | /            | HJ605-2011      | ≤25          | 合格   |
|          | 半挥发性有机物 | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ834-2017      | ≤40          | 合格   |
|          | 砷       | mg/kg | 12.9  | 12.4  | 2.0          | HJ680-2013      | ≤20          | 合格   |
|          | 汞       | mg/kg | 0.029 | 0.028 | 1.8          | HJ680-2013      | ≤20          | 合格   |
|          | 有机氯农药   | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ835-2017      | ≤35          | 合格   |
|          | 有机磷农药   | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1023-2019     | ≤30          | 合格   |
|          | 阿特拉津    | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1052-2019     | ≤30          | 合格   |
|          | 阿特拉津    | mg/kg | ND    | ND    | /            | HJ1052-2019     | ≤30          | 合格   |

表 4.14 实验室地下水样品平行质量控制报告单位

| 样品类别：地下水 |          |      |       |       |       |                 |         |      |
|----------|----------|------|-------|-------|-------|-----------------|---------|------|
| 点位名称     | 检测项目     | 单位   | 样品浓度  | 平行样浓度 | 相对偏差% | 评价标准            | 相对偏差范围% | 是否合格 |
| W4       | 色度       | 度    | ND    | ND    | /     | GB/T5750.4-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 总硬度      | mg/L | 235   | 231   | 0.9   | GB/T5750.4-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 溶解性总固体   | mg/L | 514   | 516   | 0.2   | GB/T5750.4-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 硫酸盐      | mg/L | 126   | 129   | 1.2   | GB/T11899-1989  | ≤10     | 合格   |
|          | 氯化物      | mg/L | 54.3  | 54.5  | 0.2   | GB/T5750.5-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 铁        | mg/L | 0.02  | 0.02  | 0     | HJ776-2015      | ≤25     | 合格   |
|          | 锰        | mg/L | 0.35  | 0.35  | 0     | HJ776-2015      | ≤25     | 合格   |
|          | 铜        | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 锌        | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 铝        | mg/L | 0.040 | 0.039 | 1.3   | HJ776-2015      | ≤25     | 合格   |
|          | 挥发酚      | mg/L | ND    | ND    | /     | HJ503-2009      | ≤10     | 合格   |
|          | 阴离子表面活性剂 | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.4-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 耗氧量      | mg/L | 5.33  | 5.12  | 2.1   | GB/T5750.7-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 氨氮       | mg/L | 0.259 | 0.253 | 1.2   | HJ535-2009      | ≤10     | 合格   |
|          | 硫化物      | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T16489-1996  | ≤10     | 合格   |
|          | 钠        | mg/L | 47.9  | 48.8  | 1.0   | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 亚硝酸盐     | mg/L | 0.017 | 0.017 | 0     | GB/T7493-1987   | ≤10     | 合格   |
|          | 硝酸盐      | mg/L | 3.21  | 3.15  | 1.0   | HJ/T346-2007    | ≤10     | 合格   |
|          | 氰化物      | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.5-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 氟化物      | mg/L | 0.80  | 0.79  | 0.7   | GB/T7484-1987   | ≤10     | 合格   |
|          | 碘化物      | mg/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.5-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 汞        | ug/L | 0.16  | 0.16  | 0     | HJ694-2014      | ≤20     | 合格   |
|          | 砷        | ug/L | 1.9   | 1.8   | 2.7   | HJ694-2014      | ≤20     | 合格   |
|          | 硒        | ug/L | 0.8   | 0.8   | 0     | HJ694-2014      | ≤20     | 合格   |
|          | 镉        | ug/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 六价铬      | mg/L | 0.020 | 0.019 | 2.6   | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 铅        | ug/L | ND    | ND    | /     | GB/T5750.6-2006 | ≤10     | 合格   |
|          | 三氯甲烷     | ug/L | ND    | ND    | /     | HJ620-2011      | ≤30     | 合格   |
|          | 四氯化碳     | ug/L | ND    | ND    | /     | HJ620-2011      | ≤30     | 合格   |
|          | 苯        | ug/L | ND    | ND    | /     | HJ1067-2019     | ≤20     | 合格   |
|          | 甲苯       | ug/L | ND    | ND    | /     | HJ1067-2019     | ≤20     | 合格   |

表 4.15 实验室地表水样品平行质量控制报告单位

| 样品类别：地表水 |          |      |       |       |       |               |         |      |
|----------|----------|------|-------|-------|-------|---------------|---------|------|
| 点位名称     | 检测项目     | 单位   | 样品浓度  | 平行样浓度 | 相对偏差% | 评价标准          | 相对偏差范围% | 是否合格 |
| DB2      | pH       | /    | 8.4   | 8.4   | 0     | HJ1147-2020   | ±0.1    | 合格   |
|          | 溶解氧      | mg/L | 7.86  | 7.86  | 0     | HJ506-2009    | ≤10     | 合格   |
|          | 高锰酸盐指数   | mg/L | 6.0   | 6.1   | 0.9   | GBT11892-1989 | ≤10     | 合格   |
|          | 化学需氧量    | mg/L | 20    | 21    | 2.5   | HJ828-2017    | ≤10     | 合格   |
|          | 五日生化需氧量  | mg/L | 5.0   | 5.2   | 2.0   | HJ505-2009    | ≤20     | 合格   |
|          | 氨氮       | mg/L | 0.056 | 0.059 | 2.7   | HJ535-2009    | ≤10     | 合格   |
|          | 总磷       | mg/L | 0.05  | 0.05  | 0     | GBT11893-1989 | ≤10     | 合格   |
|          | 铜        | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7475-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 锌        | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7475-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 氟化物      | mg/L | 0.71  | 0.70  | 0.8   | GBT7484-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 硒        | ug/L | 1.5   | 1.6   | 3.3   | HJ694-2014    | ≤10     | 合格   |
|          | 砷        | ug/L | 4.9   | 5.0   | 1.1   | HJ694-2014    | ≤10     | 合格   |
|          | 汞        | ug/L | 0.15  | 0.15  | 0     | HJ694-2014    | ≤10     | 合格   |
|          | 镉        | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7475-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 六价铬      | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7467-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 铅        | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7475-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 总氰化物     | mg/L | ND    | ND    | /     | HJ484-2009    | ≤10     | 合格   |
|          | 挥发酚      | mg/L | ND    | ND    |       | HJ503-2009    | ≤10     | 合格   |
|          | 石油类      | mg/L | ND    | ND    | /     | HJ970-2018    | ≤10     | 合格   |
|          | 阴离子表面活性剂 | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT7494-1987  | ≤10     | 合格   |
|          | 硫化物      | mg/L | ND    | ND    | /     | GBT16489-1996 | ≤10     | 合格   |
|          | 水温       | ℃    | 7.1   | 7.1   | 0     | GBT13195-1991 | ≤10     | 合格   |

## (3) 加标回收

实验室在进行有机物、无机物的检测中，为保证数据的准确性，在测试样品中对所有有机项目及部分无机项目进行了加标，均符合对应标准要求。详见表 4.16-4.21。

表4.16加标回收质控结果

| 样品类别：土壤 |      |    |      |       |     |        |          |      |      |
|---------|------|----|------|-------|-----|--------|----------|------|------|
| 样品编号    | 检测项目 | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据 | 结果评价 |

| 样品类别：土壤         |               |    |      |       |      |        |          |              |      |
|-----------------|---------------|----|------|-------|------|--------|----------|--------------|------|
| 样品编号            | 检测项目          | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值  | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据         | 结果评价 |
| D21K0900601-3-1 | 铬（六价）         | μg | 20.0 | 0.0   | 18.8 | 94     | 70-130   | HJ 1082-2019 | 合格   |
| D21K0900101-1-3 | 苯胺            | μg | 8.0  | 0.0   | 4.4  | 55     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 2-氯苯酚         | μg |      | 0.0   | 4.2  | 52     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 硝基苯           | μg |      | 0.2   | 4.1  | 48     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 萘             | μg |      | 0.0   | 4.6  | 57     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 苯并[a]蒽        | μg |      | 0.3   | 3.6  | 41     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 蒽             | μg |      | 0.1   | 6.0  | 73     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 苯并[b]荧蒽       | μg |      | 0.7   | 4.2  | 43     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 苯并[k]荧蒽       | μg |      | 0.5   | 4.7  | 52     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 苯并[a]芘        | μg |      | 0.0   | 3.3  | 41     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | μg |      | 0.2   | 3.8  | 45     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
|                 | 二苯并[a,h]蒽     | μg |      | 0.0   | 3.5  | 43     | 40-150   | HJ 834-2017  | 合格   |
| D21K0900101-1-3 | 六氯苯           | μg | 6.0  | 0.0   | 2.7  | 46     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | α-六六六         | μg |      | 0.0   | 2.7  | 45     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | β-六六六         | μg |      | 0.0   | 4.2  | 70     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | γ-六六六         | μg |      | 0.0   | 3.6  | 60     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | 七氯            | μg |      | 0.0   | 3.7  | 62     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | α-氯丹          | μg |      | 0.0   | 3.7  | 61     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | α-硫丹          | μg |      | 0.0   | 3.5  | 58     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | γ-氯丹          | μg |      | 0.0   | 3.6  | 60     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | p,p'-DDE      | μg |      | 0.0   | 3.2  | 53     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | β-硫丹          | μg |      | 0.0   | 3.4  | 57     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |

| 样品类别：土壤         |          |    |      |       |       |        |          |              |      |
|-----------------|----------|----|------|-------|-------|--------|----------|--------------|------|
| 样品编号            | 检测项目     | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值   | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据         | 结果评价 |
|                 | p,p'-DDD | μg |      | 0.0   | 2.4   | 41     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | o,p'-DDT | μg |      | 0.0   | 2.7   | 44     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | p,p'-DDT | μg |      | 0.0   | 3.5   | 58     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
|                 | 灭蚁灵      | μg |      | 0.3   | 2.9   | 44     | 40-150   | HJ 835-2017  | 合格   |
| D21K0900101-1-3 | 敌敌畏      | μg | 5.0  | 0.0   | 3.6   | 72     | 55-140   | HJ 1023-2019 | 合格   |
|                 | 乐果       | μg |      | 0.0   | 3.2   | 64     | 55-140   | HJ 1023-2019 | 合格   |
| D21K0900201-1-3 | 阿特拉津     | μg | 10.0 | 0.0   | 7.842 | 78     | 50-120   | HJ 1052-2019 | 合格   |

表4.17加标回收质控结果

| 样品类别：土壤         |            |    |      |       |       |        |          |             |      |
|-----------------|------------|----|------|-------|-------|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号            | 检测项目       | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值   | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| QKD21K09001     | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 111.4 | 111.4  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 85.0  | 85.0   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 90.9  | 90.9   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| YKD21K09001     | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 114.6 | 114.6  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 78.4  | 78.4   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 85.2  | 85.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| 空白              | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 119.8 | 119.8  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 82.6  | 82.6   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 92.6  | 92.6   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21K0900101-1-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 119.0 | 119.0  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                 | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 81.4  | 81.4   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |

| 样品类别：土壤                      |            |    |      |       |       |        |          |             |      |
|------------------------------|------------|----|------|-------|-------|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                         | 检测项目       | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值   | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 87.0  | 87.0   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0101-<br>1P-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 122.9 | 122.9  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 80.9  | 80.9   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 86.9  | 86.9   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0201-<br>1-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 118.2 | 118.2  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 76.1  | 76.1   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 82.8  | 82.8   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0301-<br>1-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 96.3  | 96.3   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 87.1  | 87.1   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 99.5  | 99.5   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0301-<br>3-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 112.7 | 112.7  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 76.1  | 76.1   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 79.7  | 79.7   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0401-<br>1-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 118.6 | 118.6  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 74.2  | 74.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 88.1  | 88.1   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0401-<br>3-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 117.7 | 117.7  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 75.5  | 75.5   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 79.0  | 79.0   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0501-<br>1-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 113.4 | 113.4  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 72.8  | 72.8   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                              | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 82.2  | 82.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |

| 样品类别：土壤                     |            |    |      |       |       |        |          |             |      |
|-----------------------------|------------|----|------|-------|-------|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                        | 检测项目       | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值   | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| D21<br>K090<br>0501-<br>2-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 100.5 | 100.5  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 90.5  | 90.5   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 79.6  | 79.6   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0501-<br>4-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 120.3 | 120.3  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 74.1  | 74.1   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 80.4  | 80.4   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0601-<br>1-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 114.6 | 114.6  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 75.9  | 75.9   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 81.7  | 81.7   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0601-<br>3-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 112.9 | 112.9  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 76.4  | 76.4   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 82.7  | 82.7   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>0601-<br>5-2 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 112.0 | 112.0  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 71.7  | 71.7   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 81.3  | 81.3   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>DZ01-<br>2   | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 109.4 | 109.4  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 76.4  | 76.4   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 85.2  | 85.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090<br>DZ01<br>P-2  | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 111.2 | 111.2  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 甲苯-D8（替代物） | ng |      |       | 72.3  | 72.3   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|                             | 4-溴氟苯（替代物） | ng |      |       | 84.2  | 84.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| D21<br>K090                 | 二溴氟甲烷（替代物） | ng | 100  | 0     | 116.8 | 116.8  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |

| 样品类别：土壤       |             |    |      |       |       |        |          |             |      |
|---------------|-------------|----|------|-------|-------|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号          | 检测项目        | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值   | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| 0101-1-2SP    | 甲苯-D8 (替代物) | ng | 100  | 0     | 71.3  | 71.3   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|               | 4-溴氟苯 (替代物) | ng |      |       | 79.5  | 79.5   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
| LXD 21K0 9001 | 二溴氟甲烷 (替代物) | ng |      |       | 71.7  | 71.7   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|               | 甲苯-D8 (替代物) | ng |      |       | 91.2  | 91.2   | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |
|               | 4-溴氟苯 (替代物) | ng |      |       | 113.5 | 113.5  | 70-130   | HJ 605-2011 | 合格   |

表4.18加标回收质控结果

| 样品类别：土壤           |                         |    |      |       |     |        |          |             |      |
|-------------------|-------------------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号              | 检测项目                    | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| D21K09 00101-1-3  | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.4 | 42     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.8 | 60     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09 00101-1P-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                   | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.9 | 61     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09 00201-     | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤                 |                         |    |      |       |     |        |          |             |      |
|-------------------------|-------------------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                    | 检测项目                    | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| 1-3                     | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.1 | 51     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00301-<br>1-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.2 | 65     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00301-<br>3-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 4.0 | 50     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.5 | 68     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00401-<br>1-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                         | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.2 | 40     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤             |                         |    |      |       |     |        |          |             |      |
|---------------------|-------------------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                | 检测项目                    | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
|                     | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.8 | 60     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0401-3-3  | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 4.0 | 50     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.2 | 40     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.9 | 61     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-1-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 4.1 | 51     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.4 | 67     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-2-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.4 | 42     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.5 | 68     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-4-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                     | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤            |                         |    |      |       |     |        |          |             |      |
|--------------------|-------------------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号               | 检测项目                    | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
|                    | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.2 | 40     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 6.1 | 76     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0601-1-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 4.0 | 50     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.0 | 50     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0601-3-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.4 | 42     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 4.5 | 56     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0601-5-3 | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.4 | 42     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 4.1 | 51     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.9 | 48     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                    | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.1 | 63     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0DZ01-   | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤                   |                         |    |      |       |     |        |          |             |      |
|---------------------------|-------------------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                      | 检测项目                    | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| 3                         | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.7 | 46     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.4 | 67     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0DZ01P<br>-3    | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.3 | 41     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.4 | 42     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.5 | 68     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00101-<br>1-3SP | 2-氟酚                    | μg | 8.0  | 0     | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 苯酚-d <sub>6</sub>       | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 硝基苯-d <sub>5</sub>      | μg |      |       | 3.5 | 43     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2-氟联苯                   | μg |      |       | 3.6 | 45     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 2,4,6-三溴苯酚              | μg |      |       | 3.8 | 47     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |
|                           | 4,4-三联苯-d <sub>14</sub> | μg |      |       | 5.4 | 67     | 40-150   | HJ 834-2017 | 合格   |

表4.19加标回收质控结果

| 样品类别：土壤          |                 |    |      |       |     |        |          |             |      |
|------------------|-----------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号             | 检测项目            | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| D21K09<br>00101- | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.7 | 79     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤                  |                 |    |      |       |     |        |          |             |      |
|--------------------------|-----------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                     | 检测项目            | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| 1-3                      | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.4 | 56     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00101-<br>1P-3 | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.6 | 77     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.5 | 58     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00201-<br>1-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.0 | 66     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.4 | 57     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00301-<br>1-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.0 | 66     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.3 | 56     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00301-<br>3-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.5 | 75     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.7 | 62     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00401-<br>1-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.9 | 65     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.3 | 56     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00401-<br>3-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.4 | 73     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.1 | 52     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-<br>1-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.2 | 70     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.9 | 64     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-<br>2-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.8 | 63     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.6 | 60     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00501-<br>4-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 4.1 | 68     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.5 | 58     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00601-<br>1-3  | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.5 | 59     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                          | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.4 | 56     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00601-         | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.3 | 54     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |

| 样品类别：土壤                   |                 |    |      |       |     |        |          |             |      |
|---------------------------|-----------------|----|------|-------|-----|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号                      | 检测项目            | 单位 | 理论加标 | 样品本底值 | 测定值 | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| 3-3                       | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 2.8 | 46     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00601-<br>5-3   | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.7 | 61     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                           | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 3.4 | 56     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0DZ01-<br>3     | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.1 | 52     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                           | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 4.1 | 68     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>0DZ01P<br>-3    | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.1 | 51     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                           | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 4.0 | 66     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
| D21K09<br>00101-<br>1-3SP | 四氯间二甲苯<br>(替代物) | μg | 6.0  | 0     | 3.1 | 51     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |
|                           | 氯茵酸二丁酯<br>(替代物) | μg |      |       | 4.1 | 68     | 40-150   | HJ 835-2017 | 合格   |

表420加标回收质控结果

| 样品类别：地下水          |      |    |       |         |         |        |          |              |      |
|-------------------|------|----|-------|---------|---------|--------|----------|--------------|------|
| 样品编号              | 检测项目 | 单位 | 理论加标  | 样品本底值   | 测定值     | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据         | 结果评价 |
| B21K09<br>00501-4 | 铝    | μg | 1.25  | 0.10    | 1.32    | 98     | 70-120   | HJ 776-2015  | 合格   |
|                   | 铁    | μg | 1.25  | 0.00    | 1.00    | 80     | 70-120   | HJ 776-2015  | 合格   |
|                   | 锰    | μg | 1.25  | 0.25    | 1.25    | 80     | 70-120   | HJ 776-2015  | 合格   |
| B21K09<br>00301-5 | 汞    | μg | 0.001 | 0.00113 | 0.00204 | 91     | 70-130   | HJ 694-2014  | 合格   |
|                   | 砷    | μg | 0.06  | 0.01173 | 0.07170 | 99     | 70-130   | HJ 694-2014  | 合格   |
| B21K09<br>00401-9 | 三氯甲烷 | ng | 400.0 | 0.00    | 336.4   | 84     | 80-120   | HJ 620-2011  | 合格   |
|                   | 四氯化碳 | ng | 300.0 | 0.00    | 244.89  | 82     | 80-120   | HJ 620-2011  | 合格   |
| B21K09<br>00401-9 | 苯    | μg | 25.0  | 0.00    | 19.64   | 79     | 70-130   | HJ 1067-2019 | 合格   |
|                   | 甲苯   | μg | 25.0  | 0.00    | 20.48   | 82     | 70-130   | HJ 1067-2019 | 合格   |

表421 加标回收质控结果

| 样品类别：地表水      |      |    |      |         |         |        |          |             |      |
|---------------|------|----|------|---------|---------|--------|----------|-------------|------|
| 样品编号          | 检测项目 | 单位 | 理论加标 | 样品本底值   | 测定值     | 回收率(%) | 回收率范围(%) | 评价依据        | 结果评价 |
| A21K0900101-1 | 硒    | μg | 0.01 | 0.00657 | 0.01696 | 103    | 70-130   | HJ 694-2014 | 合格   |

根据实验室空白加标及基体加标分析结果，本项目检测样品加标回收率均在测试标准可接受范围内。

#### (4) 质控点检测

表422 质控点检测

| 样品类别：土壤 |              |                        |                        |             |               |      |
|---------|--------------|------------------------|------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号    | 检测项目         | 标液理论值<br>$\rho_1$ (ng) | 标液实测值<br>$\rho_2$ (ng) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |
| 100ng   | 氯甲烷          | 100.0                  | 96.6                   | 1.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 氯乙烯          | 100.0                  | 101.0                  | 0.5         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1-二氯乙烯     | 100.0                  | 95.4                   | 2.4         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 二氯甲烷         | 100.0                  | 94.1                   | 3.0         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 反式-1,2-二氯乙烯  | 100.0                  | 95.1                   | 2.5         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1-二氯乙烷     | 100.0                  | 116.2                  | 7.5         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 顺式-1,2-二氯乙烯  | 100.0                  | 89.6                   | 5.5         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 三氯甲烷         | 100.0                  | 88.3                   | 6.2         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1,1-三氯乙烷   | 100.0                  | 85.4                   | 7.9         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 四氯化碳         | 100.0                  | 83.8                   | 8.8         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 苯            | 100.0                  | 78.0                   | 12.4        | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,2-二氯乙烷     | 100.0                  | 101.4                  | 0.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 三氯乙烯         | 100.0                  | 119.7                  | 9.0         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,2-二氯丙烷     | 100.0                  | 88.3                   | 6.2         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 甲苯           | 100.0                  | 83.6                   | 8.9         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1,2-三氯乙烷   | 100.0                  | 116.4                  | 7.6         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 四氯乙烯         | 100.0                  | 89.2                   | 5.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 氯苯           | 100.0                  | 94.3                   | 2.9         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 100.0                  | 126.2                  | 11.6        | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 乙苯           | 100.0                  | 90.0                   | 5.3         | $\leq 20$     | 合格   |

| 样品类别：土壤 |              |                        |                        |             |               |      |
|---------|--------------|------------------------|------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号    | 检测项目         | 标液理论值<br>$\rho_1$ (ng) | 标液实测值<br>$\rho_2$ (ng) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |
|         | 间, 对-二甲苯     | 100.0                  | 68.2                   | 18.9        | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 邻-二甲苯        | 100.0                  | 113.3                  | 6.2         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 苯乙烯          | 100.0                  | 139.2                  | 16.4        | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 100.0                  | 115.4                  | 7.1         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,2,3-三氯丙烷   | 100.0                  | 112.2                  | 5.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,4-二氯苯      | 100.0                  | 83.3                   | 9.1         | $\leq 20$     | 合格   |
|         | 1,2-二氯苯      | 100.0                  | 114.9                  | 6.9         | $\leq 20$     | 合格   |

表423 质控点检测

| 样品类别：土壤  |                          |                                        |                                        |             |               |      |
|----------|--------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目                     | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |
| Cal-8ppm | 2-氟酚                     | 8.0014                                 | 7.2256                                 | 5.1         | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯酚-d <sub>6</sub>        | 7.7242                                 | 7.2747                                 | 3.0         | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯胺                       | 7.7508                                 | 8.2968                                 | 3.4         | $< 30$        | 合格   |
|          | 2-氯苯酚                    | 7.8917                                 | 8.0065                                 | 0.7         | $< 30$        | 合格   |
|          | 硝基苯-d <sub>5</sub>       | 8.0547                                 | 7.0861                                 | 6.4         | $< 30$        | 合格   |
|          | 硝基苯                      | 7.8561                                 | 7.9082                                 | 0.3         | $< 30$        | 合格   |
|          | 萘                        | 7.9514                                 | 8.2670                                 | 1.9         | $< 30$        | 合格   |
|          | 2-氟联苯                    | 8.4483                                 | 7.6410                                 | 5.0         | $< 30$        | 合格   |
|          | 2,4,6-三溴苯酚               | 8.3791                                 | 7.0113                                 | 8.9         | $< 30$        | 合格   |
|          | 4,4'-三联苯-d <sub>14</sub> | 8.8245                                 | 7.6046                                 | 7.4         | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯并[a]蒽                   | 7.7680                                 | 5.9085                                 | 13.6        | $< 30$        | 合格   |
|          | 蒽                        | 7.8618                                 | 10.1195                                | 12.6        | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯并[b]荧蒽                  | 7.8516                                 | 6.6927                                 | 8.0         | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯并[k]荧蒽                  | 7.5708                                 | 9.7788                                 | 12.7        | $< 30$        | 合格   |
|          | 苯并[a]芘                   | 7.6477                                 | 7.0257                                 | 4.2         | $< 30$        | 合格   |
|          | 茚并[1,2,3-cd]芘            | 7.5901                                 | 7.6016                                 | 0.1         | $< 30$        | 合格   |
|          | 二苯并[a,h]蒽                | 7.5417                                 | 6.6650                                 | 6.2         | $< 30$        | 合格   |

表424 质控点检测

| 样品类别：土壤 |      |                                        |                                        |             |               |      |
|---------|------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号    | 检测项目 | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |

| 样品类别：土壤  |               |                                        |                                        |             |               |      |
|----------|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目          | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |
| Cal-4ppm | 六氯苯           | 3.8298                                 | 3.1472                                 | 9.8         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | 四氯间二甲苯（替代物）   | 3.9780                                 | 3.9347                                 | 0.5         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\alpha$ -六六六 | 4.0925                                 | 3.1772                                 | 12.6        | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\beta$ -六六六  | 3.7416                                 | 5.0498                                 | 14.9        | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\gamma$ -六六六 | 3.8052                                 | 4.1555                                 | 4.4         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | 七氯            | 3.9308                                 | 4.1517                                 | 2.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\alpha$ -氯丹  | 3.9243                                 | 4.1054                                 | 2.3         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\alpha$ -硫丹  | 4.1029                                 | 4.0726                                 | 0.4         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\gamma$ -氯丹  | 3.7553                                 | 4.1235                                 | 4.7         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | p,p'-DDE      | 3.7721                                 | 3.6843                                 | 1.2         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | $\beta$ -硫丹   | 3.7506                                 | 3.7680                                 | 0.2         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | p,p'-DDD      | 3.6760                                 | 2.5590                                 | 17.9        | $\leq 20$     | 合格   |
|          | o,p'-DDT      | 3.6753                                 | 2.5553                                 | 18.0        | $\leq 20$     | 合格   |
|          | p,p'-DDT      | 3.8726                                 | 3.9753                                 | 1.3         | $\leq 20$     | 合格   |
|          | 灭蚁灵           | 4.1031                                 | 2.9960                                 | 15.6        | $\leq 20$     | 合格   |
|          | 氯茵酸二丁酯（替代物）   | 3.5887                                 | 4.5089                                 | 11.4        | $\leq 20$     | 合格   |

表425 质控点检测

| 样品类别：土壤  |      |                                        |                                        |             |               |      |
|----------|------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围<br>(%) | 是否合格 |
| Cal-4ppm | 敌敌畏  | 4.2996                                 | 4.1037                                 | -4.6        | $\pm 20$      | 合格   |
|          | 乐果   | 3.8899                                 | 3.6222                                 | -6.9        | $\pm 20$      | 合格   |

表426 质控点检测

| 样品类别：土壤  |      |                                        |                                        |             |               |      |
|----------|------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围<br>(%) | 是否合格 |
| Cal-6ppm | 阿特拉津 | 6.00                                   | 6.344                                  | 5.7         | $\pm 15$      | 合格   |

表427 质控点检测

| 样品类别：地下水 |      |    |                   |                   |             |            |      |
|----------|------|----|-------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 单位 | 标液理论值<br>$\rho_1$ | 标液实测值<br>$\rho_2$ | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围 (%) | 是否合格 |

| 样品类别：地下水 |          |               |                   |                   |             |            |      |
|----------|----------|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| 样品编号     | 检测项目     | 单位            | 标液理论值<br>$\rho_1$ | 标液实测值<br>$\rho_2$ | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围 (%) | 是否合格 |
| 曲线校核样    | 挥发酚      | $\mu\text{g}$ | 5.0000            | 4.8833            | 2.4         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点    | 阴离子表面活性剂 | $\mu\text{g}$ | 30.0              | 29.5              | 1.7         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点    | 氨氮       | $\mu\text{g}$ | 40.0              | 39.7              | 0.8         | $\leq 10$  | 合格   |
| 质控点      | 硫化物      | $\mu\text{g}$ | 30.0              | 29.3              | 2.4         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点    | 亚硝酸盐     | $\mu\text{g}$ | 5.00              | 4.97              | 0.6         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点    | 硝酸盐      | $\text{mg/L}$ | 1.50              | 1.48              | 1.4         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线中间点    | 氰化物      | $\mu\text{g}$ | 1.000             | 1.010             | 1.0         | $\leq 10$  | 合格   |
| 质控点      | 碘化物      | $\mu\text{g}$ | 4.00              | 3.96              | 1.0         | $\leq 10$  | 合格   |
| 质控点      | 六价铬      | $\mu\text{g}$ | 4.00              | 3.95              | 1.3         | $\leq 10$  | 合格   |

表4.28 质控点检测

| 样品类别：地下水 |      |                                       |                                       |             |               |      |
|----------|------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\mu\text{g/L}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\mu\text{g/L}$ ) | 相对偏差<br>(%) | 相对偏差范围<br>(%) | 是否合格 |
| 标液       | 三氯甲烷 | 20.00                                 | 20.913                                | 2.2         | $< 20$        | 合格   |
|          | 四氯化碳 | 20.00                                 | 22.668                                | 6.3         | $< 20$        | 合格   |

表4.29 质控点检测

| 样品类别：地下水 |      |                                     |                                     |             |               |      |
|----------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 标液理论值<br>$\rho_1$ ( $\text{mg/L}$ ) | 标液实测值<br>$\rho_2$ ( $\text{mg/L}$ ) | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围<br>(%) | 是否合格 |
| 标液       | 苯    | 2.50                                | 2.637                               | 5.5         | $\pm 20$      | 合格   |
|          | 甲苯   | 2.50                                | 2.784                               | 11.4        | $\pm 20$      | 合格   |

表4.30 质控点检测

| 样品类别：地表水  |          |               |                   |                   |             |            |      |
|-----------|----------|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| 样品编号      | 检测项目     | 单位            | 标液理论值<br>$\rho_1$ | 标液实测值<br>$\rho_2$ | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围 (%) | 是否合格 |
| B1912227  | 化学需氧量    | $\text{mg/L}$ | 35.1 $\pm$ 1.9    | 35                | -           | -          | 合格   |
| 葡萄糖-谷氨酸标液 | 五日生化需氧量  | $\text{mg/L}$ | 210 $\pm$ 20      | 216               | -           | -          | 合格   |
| 曲线校核点     | 氰化物      | $\mu\text{g}$ | 2.00              | 2.030             | 1.5         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线中间校核点   | 石油类      | $\text{mg/L}$ | 4.00              | 3.98              | 0.5         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点     | 阴离子表面活性剂 | $\mu\text{g}$ | 90.0              | 89.1              | 1.0         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核样     | 挥发酚      | $\mu\text{g}$ | 5.0000            | 4.8833            | 2.4         | $\leq 10$  | 合格   |
| 曲线校核点     | 氨氮       | $\mu\text{g}$ | 40.0              | 39.7              | 0.8         | $\leq 10$  | 合格   |

| 样品类别：地表水 |      |               |                   |                   |             |            |      |
|----------|------|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| 样品编号     | 检测项目 | 单位            | 标液理论值<br>$\rho_1$ | 标液实测值<br>$\rho_2$ | 相对误差<br>(%) | 相对误差范围 (%) | 是否合格 |
| 质控点      | 硫化物  | $\mu\text{g}$ | 30.0              | 29.3              | 2.4         | $\leq 10$  | 合格   |

#### (5) 盲样质控

针对每采样批次样品进行有证质控样品实验，所检测项目检测结果均在标准值不确定度范围内，评价结果合格，详见表 4.31。

表431 有证质控样品质控结果

| 质控样品   | 检测项目 | 标液理论值 $\rho_1$<br>(mg/kg) | 标液实测值 $\rho_2$ (mg/kg) | 结果评价 |
|--------|------|---------------------------|------------------------|------|
| GSS-8a | 铜    | 24 $\pm$ 2                | 26                     | 合格   |
| GSS-8a | 铅    | 21 $\pm$ 2                | 21                     | 合格   |
| GSS-8a | 镍    | 30 $\pm$ 2                | 31                     | 合格   |
| GSS-8a | 汞    | 0.027 $\pm$ 0.005         | 0.031                  | 合格   |
| GSS-8a | 砷    | 13.2 $\pm$ 1.4            | 13.5                   | 合格   |

#### (6) 质量控制统计

表432 质量控制结果统计表

| 样品类别：土壤 |         |     | 空白检查数 |      |      |       |         | 平行样  |       |         |         | 有证标准物质 |         |         |
|---------|---------|-----|-------|------|------|-------|---------|------|-------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 序号      | 检测项目    | 样品数 | 全程空白  | 运输空白 | 淋洗空白 | 实验室空白 | 合格率 (%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率 (%) | 合格率 (%) | 检查数    | 检查率 (%) | 合格率 (%) |
| 1       | pH      | 13  | /     | /    | /    | /     | /       | 2    | 2     | 30.8    | 100     | /      | /       | /       |
| 2       | 镉       | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | /      | /       | /       |
| 3       | 铬（六价）   | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | /      | /       | /       |
| 4       | 铜       | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | 1      | 7.69    | 100     |
| 5       | 铅       | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | 1      | 7.69    | 100     |
| 6       | 镍       | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | 1      | 7.69    | 100     |
| 7       | 挥发性有机物  | 13  | 1     | 1    | 1    | 1     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | /      | /       | /       |
| 8       | 半挥发性有机物 | 13  | 1     | 1    | 1    | 1     | 100     | 2    | 1     | 23.1    | 100     | /      | /       | /       |
| 9       | 砷       | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100     | 2    | 2     | 30.8    | 100     | 1      | 7.69    | 100     |

| 样品类别：土壤 |       |     | 空白检查数 |      |      |       |        | 平行样  |       |        |        | 有证标准物质 |        |        |
|---------|-------|-----|-------|------|------|-------|--------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 序号      | 检测项目  | 样品数 | 全程序空白 | 运输空白 | 淋洗空白 | 实验室空白 | 合格率(%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率(%) | 合格率(%) | 检查数    | 检查率(%) | 合格率(%) |
| 10      | 汞     | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100    | 2    | 2     | 30.8   | 100    | 1      | 7.69   | 100    |
| 11      | 有机氯农药 | 13  | 1     | 1    | 1    | 1     | 100    | 2    | 1     | 23.1   | 100    | /      | /      | /      |
| 12      | 有机磷农药 | 13  | 1     | 1    | 1    | 1     | 100    | 2    | 1     | 23.1   | 100    | /      | /      | /      |
| 13      | 阿特拉津  | 13  | 1     | 1    | 1    | 2     | 100    | 2    | 1     | 23.1   | 100    | /      | /      | /      |

表4.33 质量控制结果统计表

| 样品类别：地下水 |                            |     | 空白检查数 |      |       |        | 平行样  |       |        |        |
|----------|----------------------------|-----|-------|------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
| 序号       | 检测项目                       | 样品数 | 全程序空白 | 运输空白 | 实验室空白 | 合格率(%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率(%) | 合格率(%) |
| 1        | 色度                         | 3   | /     | /    | /     | /      | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 2        | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 3        | 溶解性总固体                     | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 4        | 硫酸盐                        | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 5        | 氯化物                        | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 6        | 铁                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 7        | 锰                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 8        | 铜                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 9        | 锌                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 10       | 铝                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 11       | 挥发酚                        | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 12       | 阴离子表面活性剂                   | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 13       | 耗氧量                        | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 14       | 氨氮                         | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 15       | 硫化物                        | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 16       | 钠                          | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 17       | 亚硝酸盐                       | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 18       | 硝酸盐                        | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 19       | 氰化物                        | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 20       | 氟化物                        | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |

| 样品类别：地下水 |       |     | 空白检查数 |      |       |        | 平行样  |       |        |        |
|----------|-------|-----|-------|------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
| 序号       | 检测项目  | 样品数 | 全程序空白 | 运输空白 | 实验室空白 | 合格率(%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率(%) | 合格率(%) |
| 21       | 碘化物   | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 22       | 汞     | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 23       | 砷     | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 24       | 硒     | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 25       | 镉     | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 26       | 铬（六价） | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 27       | 铅     | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 28       | 三氯甲烷  | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 29       | 四氯化碳  | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 30       | 苯     | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 31       | 甲苯    | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |

表4.34 质量控制结果统计表

| 样品类别：地表水 |         |     | 空白检查数 |      |       |        | 平行样  |       |        |        |
|----------|---------|-----|-------|------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
| 序号       | 检测项目    | 样品数 | 全程序空白 | 运输空白 | 实验室空白 | 合格率(%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率(%) | 合格率(%) |
| 1        | pH      | 3   | /     | /    | /     | /      | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 2        | 溶解氧     | 3   | /     | /    | /     | /      | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 3        | 高锰酸盐指数  | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 4        | 化学需氧量   | 3   | /     | /    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 5        | 五日生化需氧量 | 3   | /     | /    | 3     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 6        | 氨氮      | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 7        | 总磷      | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 8        | 铜       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 9        | 锌       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 10       | 氟化物     | 3   | 1     | 1    | /     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 11       | 硒       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 12       | 砷       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 13       | 汞       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 14       | 镉       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 15       | 铬（六价）   | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 16       | 铅       | 3   | 1     | 1    | 2     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |

| 样品类别：地表水 |          |     | 空白检查数 |      |       |        | 平行样  |       |        |        |
|----------|----------|-----|-------|------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
| 序号       | 检测项目     | 样品数 | 全程序空白 | 运输空白 | 实验室空白 | 合格率(%) | 采样平行 | 实验室平行 | 检查率(%) | 合格率(%) |
| 17       | 总氰化物     | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 18       | 挥发酚      | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | /     | 33.3   | 100    |
| 19       | 石油类      | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 20       | 阴离子表面活性剂 | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 21       | 硫化物      | 3   | 1     | 1    | 1     | 100    | 1    | 1     | 66.7   | 100    |
| 22       | 水温       | 3   | /     | /    | /     | /      | 1    | /     | 33.3   | 100    |

综上，实验室具有完备的内部质控管理体系，通过方法空白，实验室控制样，实验室平行样及基质加标样品的检测分析对检测质量进行控制。实验室使用方法空白样用以确保实验过程中无污染；使用质控样用以检测仪器状态且保证实验质量；使用平行样用以检测仪器精度且保证数据准确，使用基质加标样及基质加标平行样品用以确保每种物质的回收率达到国家标准。实验室分析的全部样品均在有效期内，符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中涉及的新鲜样品保存时间和条件的要求，数据真实有效。

#### 4.1.6 初步调查检测结果分析与评价

##### 4.1.6.1 土壤评价标准

按照规划，调查地块拟规划为住宅用地，因此本项目土壤样品环境质量的评估采用 GB36600-2018 中第一类用地筛选值进行评价。具体筛选值见表 4.35。

表4.35 地块土壤环境风险筛选值单位：mg/kg

| 分类                  | 污染物项目    | CAS 编号     | 筛选值   |       |
|---------------------|----------|------------|-------|-------|
|                     |          |            | 第一类用地 | 第二类用地 |
| GB36600-2018<br>表 1 | 重金属      |            |       |       |
|                     | 砷        | 7440-38-2  | 20    | 60    |
|                     | 镉        | 7440-43-9  | 20    | 65    |
|                     | 铬（六价）    | 18540-29-9 | 3.0   | 5.7   |
|                     | 铜        | 7440-50-8  | 2000  | 18000 |
|                     | 铅        | 7439-92-1  | 400   | 800   |
|                     | 汞        | 7439-97-6  | 8     | 38    |
|                     | 镍        | 7440-02-0  | 150   | 900   |
|                     | 挥发性有机物   |            |       |       |
|                     | 四氯化碳     | 56-23-5    | 0.9   | 2.8   |
|                     | 氯仿       | 67-66-3    | 0.3   | 0.9   |
|                     | 氯甲烷      | 74-87-3    | 12    | 37    |
|                     | 1,1-二氯乙烷 | 75-34-3    | 3     | 9     |

|                           |               |                       |      |      |
|---------------------------|---------------|-----------------------|------|------|
|                           | 1,2-二氯乙烷      | 107-06-2              | 0.52 | 5    |
|                           | 1,1-二氯乙烯      | 75-20-4               | 12   | 66   |
|                           | 顺-1,2-二氯乙烯    | 156-59-2              | 66   | 596  |
|                           | 反-1,2-二氯乙烯    | 156-60-5              | 10   | 54   |
|                           | 二氯甲烷          | 75-09-2               | 94   | 616  |
|                           | 1,2-二氯丙烷      | 78-87-5               | 1    | 5    |
|                           | 1,1,1,2-四氯乙烷  | 630-20-6              | 2.6  | 10   |
|                           | 1,1,2,2-四氯乙烷  | 79-34-5               | 1.6  | 6.8  |
|                           | 四氯乙烯          | 127-18-4              | 11   | 53   |
|                           | 1,1,1-三氯乙烷    | 71-55-6               | 701  | 840  |
|                           | 1,1,2-三氯乙烷    | 79-00-5               | 0.6  | 2.8  |
|                           | 三氯乙烯          | 79-01-6               | 0.7  | 2.8  |
|                           | 1,2,3-三氯丙烷    | 96-18-4               | 0.05 | 0.5  |
|                           | 氯乙烯           | 75-01-4               | 0.12 | 0.43 |
|                           | 苯             | 71-43-2               | 1    | 4    |
|                           | 氯苯            | 108-90-7              | 68   | 270  |
|                           | 1,2-二氯苯       | 95-50-1               | 560  | 560  |
|                           | 1,4-二氯苯       | 106-46-7              | 5.6  | 20   |
|                           | 乙苯            | 100-41-4              | 7.2  | 28   |
|                           | 苯乙烯           | 100-42-5              | 1290 | 1290 |
|                           | 甲苯            | 108-88-3              | 1200 | 1200 |
|                           | 间二甲苯+对二甲苯     | 108-38-3,<br>106-42-3 | 163  | 570  |
|                           | 邻二甲苯          | 95-47-6               | 222  | 640  |
|                           | 半挥发性有机物       |                       |      |      |
|                           | 硝基苯           | 98-95-3               | 34   | 76   |
|                           | 苯胺            | 62-53-3               | 92   | 260  |
|                           | 2-氯酚          | 95-57-8               | 250  | 2256 |
|                           | 苯并[a]蒽        | 56-55-3               | 5.5  | 15   |
|                           | 苯并[a]芘        | 50-32-8               | 0.55 | 1.5  |
|                           | 苯并[b]荧蒽       | 205-99-2              | 5.5  | 15   |
|                           | 苯并[k]荧蒽       | 207-08-9              | 55   | 151  |
|                           | 蒽             | 218-01-9              | 490  | 1293 |
|                           | 二苯并[a, h]蒽    | 53-70-3               | 0.55 | 1.5  |
|                           | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5              | 5.5  | 15   |
|                           | 蔡             | 91-20-3               | 25   | 70   |
| GB36600-2018<br>表 2 有机农药类 | 六氯苯           | 118-74-1              | 0.33 | 1    |
|                           | $\alpha$ -六六六 | 319-84-6              | 0.09 | 0.3  |
|                           | $\beta$ -六六六  | 319-85-7              | 0.32 | 0.92 |
|                           | $\gamma$ -六六六 | 58-89-9               | 0.62 | 1.9  |
|                           | 七氯            | 76-44-8               | 0.13 | 0.37 |
|                           | 氯丹（总量）        | 12789-03-6            | 2    | 6.2  |
|                           | 硫丹（总量）        | 115-29-7              | 234  | 1687 |
|                           | p,p'-DDE      | 72-54-8               | 2    | 7    |
|                           | p,p'-DDD      | 72-55-9               | 2.5  | 7.1  |
|                           | DDT（总量）       | 50-29-3               | 2    | 6.7  |
|                           | 灭蚁灵           | 2385-85-5             | 0.03 | 0.09 |
|                           | 敌敌畏           | 62-73-7               | 1.8  | 5.0  |
|                           | 乐果            | 60-51-5               | 86   | 619  |

|  |      |           |     |     |
|--|------|-----------|-----|-----|
|  | 阿特拉津 | 1912-24-9 | 2.6 | 7.4 |
|--|------|-----------|-----|-----|

#### 4.1.6.2 地下水评价标准

本次调查地块所在区域不使用地下水作为饮用水，参考《青岛市水功能区划》表三地下水功能区的划分，调查区域不属于饮用水源区，水体执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准限值要求。

对于检出的污染物，具体评价标准见表 4.36。

表 4.36 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中分类指标

| 序号            | 指标                                                       | I 类     | II 类    | III 类  | IV 类             | V 类         |
|---------------|----------------------------------------------------------|---------|---------|--------|------------------|-------------|
| 地下水质量常规指标及限值  |                                                          |         |         |        |                  |             |
| 感官性状及一般化学指标   |                                                          |         |         |        |                  |             |
| 1             | pH                                                       | 6.5~8.5 |         |        | 5.5~6.5<br>8.5~9 | <5.5<br>或>9 |
| 2             | 总硬度（以 $\text{CaCO}_3$ 计）(mg/L)                           | ≤150    | ≤300    | ≤450   | ≤650             | >650        |
| 3             | 溶解性总固体/(mg/L)                                            | ≤300    | ≤500    | ≤1000  | ≤2000            | >2000       |
| 4             | 硫酸盐/(mg/L)                                               | ≤50     | ≤150    | ≤250   | ≤350             | >350        |
| 5             | 氯化物/(mg/L)                                               | ≤50     | ≤150    | ≤250   | ≤350             | >350        |
| 6             | 铜/(mg/L)                                                 | ≤0.01   | ≤0.05   | ≤1.00  | ≤1.50            | >1.50       |
| 7             | 阴离子表面活性剂/(mg/L)                                          | 不得检出    | ≤0.1    | ≤0.3   | ≤0.3             | >0.3        |
| 8             | 耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 法，以 $\text{O}_2$ 计）/(mg/L) | ≤1.0    | ≤2.0    | ≤3.0   | ≤10.0            | >10.0       |
| 毒理学指标         |                                                          |         |         |        |                  |             |
| 9             | 亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L)                                        | ≤0.01   | ≤0.10   | ≤1.00  | ≤4.80            | >4.80       |
| 10            | 硝酸盐（以 N 计）(mg/L)                                         | ≤2.0    | ≤5.0    | ≤20.0  | ≤30.0            | >30.0       |
| 11            | 氟化物/(mg/L)                                               | ≤1.0    | ≤1.0    | ≤1.0   | ≤2.0             | >2.0        |
| 12            | 汞/(mg/L)                                                 | ≤0.0001 | ≤0.0001 | ≤0.001 | ≤0.002           | >0.002      |
| 13            | 砷/(mg/L)                                                 | ≤0.001  | ≤0.001  | ≤0.01  | ≤0.05            | >0.05       |
| 14            | 镉/(mg/L)                                                 | ≤0.0001 | ≤0.001  | ≤0.005 | ≤0.01            | >0.01       |
| 15            | 铬（六价）/(mg/L)                                             | ≤0.005  | ≤0.01   | ≤0.05  | ≤0.10            | >0.10       |
| 16            | 铅/(mg/L)                                                 | ≤0.005  | ≤0.005  | ≤0.01  | ≤0.10            | >0.10       |
| 17            | 三氯甲烷/(μg/L)                                              | ≤0.5    | ≤6      | ≤60    | ≤300             | >300        |
| 18            | 四氯化碳/(μg/L)                                              | ≤0.5    | ≤0.5    | ≤2.0   | ≤50.0            | >50.0       |
| 19            | 苯/(μg/L)                                                 | ≤0.5    | ≤1.0    | ≤10.0  | ≤120             | >120        |
| 20            | 甲苯/(μg/L)                                                | ≤0.5    | ≤140    | ≤700   | ≤1400            | >1400       |
| 地下水质量非常规指标及限值 |                                                          |         |         |        |                  |             |
| 毒理学指标         |                                                          |         |         |        |                  |             |
| 21            | 镍/(mg/L)                                                 | ≤0.002  | ≤0.002  | ≤0.02  | ≤0.10            | >0.10       |
| 22            | 二氯甲烷/(μg/L)                                              | ≤1      | ≤2      | ≤20    | ≤500             | >500        |
| 23            | 1,2-二氯乙烷/(μg/L)                                          | ≤0.5    | ≤3.0    | ≤30.0  | ≤40.0            | >40.0       |
| 24            | 1,1,1-三氯乙烷/(μg/L)                                        | ≤0.5    | ≤400    | ≤2000  | ≤4000            | >4000       |
| 25            | 1,1,2-三氯乙烷/(μg/L)                                        | ≤0.5    | ≤0.5    | ≤5.0   | ≤60.0            | >60.0       |
| 26            | 1,2-二氯丙烷/(μg/L)                                          | ≤0.5    | ≤0.5    | ≤5.0   | ≤60.0            | >60.0       |
| 27            | 三溴甲烷/(μg/L)                                              | ≤0.5    | ≤10.0   | ≤100   | ≤800             | >800        |

| 序号 | 指标               | I 类    | II 类   | III 类 | IV 类  | V 类   |
|----|------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 28 | 氯乙烯/(μg/L)       | ≤0.5   | ≤0.5   | ≤5.0  | ≤90.0 | >90.0 |
| 29 | 1,1-二氯乙烯/(μg/L)  | ≤0.5   | ≤3.0   | ≤30.0 | ≤60.0 | >60.0 |
| 30 | 1,2-二氯乙烯/(μg/L)  | ≤0.5   | ≤5.0   | ≤50.0 | ≤60.0 | >60.0 |
| 31 | 三氯乙烯/(μg/L)      | ≤0.5   | ≤7.0   | ≤70.0 | ≤210  | >210  |
| 32 | 四氯乙烯/(μg/L)      | ≤0.5   | ≤4.0   | ≤40.0 | ≤300  | >300  |
| 33 | 氯苯/(μg/L)        | ≤0.5   | ≤60.0  | ≤300  | ≤600  | >600  |
| 34 | 邻二氯苯/(μg/L)      | ≤0.5   | ≤200   | ≤1000 | ≤2000 | >2000 |
| 35 | 对二氯苯/(μg/L)      | ≤0.5   | ≤30.0  | ≤300  | ≤600  | >600  |
| 36 | 乙苯/(μg/L)        | ≤0.5   | ≤30.0  | ≤300  | ≤600  | >600  |
| 37 | 二甲苯（总量）/(μg/L)   | ≤0.5   | ≤30.0  | ≤300  | ≤600  | >600  |
| 38 | 苯乙烯/(μg/L)       | ≤0.5   | ≤2.0   | ≤20.0 | ≤40.0 | >40.0 |
| 39 | 2,4-二硝基甲苯/(μg/L) | ≤0.1   | ≤0.5   | ≤5.0  | ≤60.0 | >60.0 |
| 40 | 萘/(μg/L)         | ≤1     | ≤10    | ≤100  | ≤600  | >600  |
| 41 | 苯并(b)荧蒽/(μg/L)   | ≤0.1   | ≤0.4   | ≤4.0  | ≤8.0  | >8.0  |
| 42 | 苯并(a)芘/(μg/L)    | ≤0.002 | ≤0.002 | ≤0.01 | ≤0.50 | >0.50 |

#### 4.1.6.3 地表水评价标准

根据人员访谈得知，张村河主要用于周边农田灌溉，因此水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。具体评价标准见表 4.37。

表437 《地表水质量标准》(GB3838-2002) 基本项目标准限值单位: mg/L

| 序号 | 项目                              | I 类                   | II 类                  | III 类                | IV 类                | V 类                 |
|----|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1  | pH（无量纲）                         | 6~9                   |                       |                      |                     |                     |
| 2  | 化学需氧量（COD）<br>≤                 | 15                    | 15                    | 20                   | 30                  | 40                  |
| 3  | 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）<br>≤ | 3                     | 3                     | 4                    | 6                   | 10                  |
| 4  | 氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤         | 0.15                  | 0.5                   | 1.0                  | 1.5                 | 2.0                 |
| 5  | 总磷（以 P 计）<br>≤                  | 0.02<br>(湖、库<br>0.01) | 0.1<br>(湖、库<br>0.025) | 0.2<br>(湖、库<br>0.05) | 0.3<br>(湖、库<br>0.1) | 0.4<br>(湖、库<br>0.2) |
| 6  | 总氮（湖、库以 N 计）<br>≤               | 0.2                   | 0.5                   | 1.0                  | 1.5                 | 2.0                 |
| 7  | 高锰酸盐指数 ≤                        | 2                     | 4                     | 6                    | 10                  | 15                  |
| 8  | 铜 ≤                             | 0.01                  | 1.0                   | 1.0                  | 1.0                 | 1.0                 |
| 9  | 锌 ≤                             | 0.05                  | 1.0                   | 1.0                  | 2.0                 | 2.0                 |
| 10 | 硒 ≤                             | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                 | 0.02                | 0.02                |
| 11 | 砷 ≤                             | 0.05                  | 0.05                  | 0.05                 | 0.1                 | 0.1                 |
| 12 | 汞 ≤                             | 0.00005               | 0.00005               | 0.00005              | 0.0001              | 0.0001              |
| 13 | 镉 ≤                             | 0.001                 | 0.005                 | 0.005                | 0.005               | 0.01                |
| 14 | 铬（六价） ≤                         | 0.01                  | 0.05                  | 0.05                 | 0.05                | 0.1                 |
| 15 | 铅 ≤                             | 0.01                  | 0.01                  | 0.05                 | 0.05                | 0.1                 |
| 16 | 石油类 ≤                           | 0.05                  | 0.05                  | 0.05                 | 0.5                 | 1.0                 |
| 17 | 阴离子表面活性剂 ≤                      | 0.2                   | 0.2                   | 0.2                  | 0.3                 | 0.3                 |
| 18 | 硫化物 ≤                           | 0.05                  | 0.1                   | 0.2                  | 0.5                 | 1.0                 |
| 19 | 氟化物（以 F 计） ≤                    | 1.0                   | 1.0                   | 1.0                  | 1.5                 | 1.5                 |

#### 4.1.6.4 地块土壤污染状况分析与评价

本次初步调查地块内共布设 6 个土壤监测点位，地块外设置 1 个对照点，共采集样品 15 个（包括平行样 2 个）用来评价土壤污染状况。土壤样品检测结果统计见表 4.38。

表 4.38 土壤样品检出浓度数据统计表（单位：mg/kg）

| 检测因子    | 检出限   | 一类筛选值 | 检出浓度  |       | 最大值检出位置  | 对照点浓度 |       | 检出率(%) | 是否超标 | 超标率(%) |
|---------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|------|--------|
|         |       |       | 最小值   | 最大值   |          | 最小值   | 最大值   |        |      |        |
| pH 值    | —     | —     | 8.06  | 8.33  | S6（2.2m） | 8.06  | 8.09  | 100    | 否    | 0      |
| 重金属     |       |       |       |       |          |       |       |        |      |        |
| 汞       | 0.002 | 8     | 0.017 | 0.062 | S3（1.5m） | 0.028 | 0.029 | 100    | 否    | 0      |
| 砷       | 0.01  | 20    | 7.54  | 14.00 | S1（0.6m） | 12.4  | 12.9  | 100    | 否    | 0      |
| 镉       | 0.01  | 20    | 0.11  | 0.42  | S3（0.5m） | 0.11  | 0.12  | 100    | 否    | 0      |
| 铅       | 10    | 400   | 14    | 33    | S6（2.2m） | 20    | 25    | 100    | 否    | 0      |
| 铜       | 1     | 2000  | 11    | 26    | S6（0.4m） | 26    | 29    | 100    | 否    | 0      |
| 镍       | 3     | 150   | 15    | 32    | S5（1.7m） | 28    | 31    | 100    | 否    | 0      |
| 铬(六价)   | 0.5   | 3.0   | ND    | ND    | —        | —     | —     | ND     | —    | —      |
| 挥发性有机物  |       |       |       |       |          |       |       |        |      |        |
| 挥发性有机物  | —     | —     | ND    | ND    | —        | —     | —     | ND     | —    | —      |
| 半挥发性有机物 |       |       |       |       |          |       |       |        |      |        |
| 半挥发性有机物 | —     | —     | ND    | ND    | —        | —     | —     | ND     | —    | —      |
| 有机农药类   |       |       |       |       |          |       |       |        |      |        |
| 有机农药类   | —     | —     | ND    | ND    | —        | —     | —     | ND     | —    | —      |

##### （1）土壤 pH 检测结果分析与评价

受检的土壤样品 pH 处于 8.06~8.33 之间。

##### （2）土壤重金属及无机物检测结果分析与评价

土壤样品中重金属铬（六价）未检出，汞、砷、镉、铅、铜、镍在所有样品中均有检出，所有重金属检测因子的检测结果均满足 GB36600-2018 中第一类用地筛选值要求。

##### （3）土壤挥发性有机物检测结果分析与评价

所有土壤样品中挥发性有机物（VOCs）均未检出。

##### （4）土壤半挥发性有机物检测结果分析与评价

所有土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。

##### （5）土壤有机农药类检测结果分析与评价

检测结果表明，所有土壤样品中有机农药类均未检出。

#### 4.1.6.5 地块地下水污染状况分析与评价

本地块环境初步采样共布设地下水监测井 3 个（W3~W5，其中 W5 为民井），共采集地下水样品 4 个（包括 1 个平行样），地下水样品检测结果数据统计见表 4.39。

表4.39地下水样品检出污染物结果统计表

| 检测因子                                 | 检出限    | 地下水标准<br>(IV类) | 检出浓度   |        | 最大值检出<br>位置 | 检出率<br>(%) | 是否<br>超标 |
|--------------------------------------|--------|----------------|--------|--------|-------------|------------|----------|
|                                      |        |                | 最小值    | 最大值    |             |            |          |
| pH                                   | --     | 5~6.5,8.5~9.0  | 7.5    | 7.7    | W4          | 100        | 否        |
| 感官性状及一般化学指标                          |        |                |        |        |             |            |          |
| 色度(度)                                | 5      | 25             | ND     | ND     | /           | /          | 否        |
| 嗅和味                                  | /      | 无              | 无      | 无      | /           | /          | 否        |
| 浑浊度(NUT)                             | 0.3    | 10             | 6.9    | 8.3    | W4          | 100        | 否        |
| 肉眼可见物                                | /      | 无              | 无      | 无      | /           | 0          | 否        |
| 总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)<br>(mg/L) | 1.0    | 650            | 231    | 289    | W3          | 100        | 否        |
| 溶解性总固体<br>(mg/L)                     | /      | 2000           | 514    | 595    | W3          | 100        | 否        |
| 硫酸盐(mg/L)                            | 10     | 350            | 126    | 156    | W5          | 100        | 否        |
| 氯化物(mg/L)                            | 1      | 350            | 51.5   | 67.8   | W5          | 100        | 否        |
| 铁(mg/L)                              | 0.01   | 2.0            | 0.02   | 0.02   | W4          | 50         | 否        |
| 锰(mg/L)                              | 0.01   | 1.50           | 0.01   | 0.35   | W4          | 100        | 否        |
| 铜(mg/L)                              | 0.2    | 1.50           | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 锌(mg/L)                              | 0.05   | 5.00           | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 铝(mg/L)                              | 0.009  | 0.50           | 0.039  | 0.04   | W4          | 50         | 否        |
| 挥发酚(mg/L)                            | 0.0003 | 0.01           | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 阴离子表面活性剂<br>(mg/L)                   | 0.05   | 0.3            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 耗氧量(mg/L)                            | 0.05   | 10             | 3.02   | 5.33   | W4          | 100        | 否        |
| 氨氮(mg/L)                             | 0.025  | 1.5            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 硫化物(mg/L)                            | 0.005  | 0.1            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 钠(mg/L)                              | 0.01   | 400            | 47.9   | 51.6   | W5          | 100        | 否        |
| 毒理学指标                                |        |                |        |        |             |            |          |
| 亚硝酸盐(mg/L)                           | 0.003  | 4.8            | 0.003  | 0.017  | W4/W4 平行    | 100        | 否        |
| 硝酸盐(mg/L)                            | 0.08   | 30             | 1.17   | 3.22   | W5          | 100        | 否        |
| 氰化物(mg/L)                            | 0.002  | 0.1            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 氟化物(mg/L)                            | 0.05   | 2              | 0.68   | 0.8    | W4          | 100        | 否        |
| 碘化物(mg/L)                            | 0.05   | 0.5            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 硒(mg/L)                              | 0.0004 | 0.002          | 0.0008 | 0.0008 | W3/W4/W5    | 100        | 否        |
| 砷(mg/L)                              | 0.0003 | 0.05           | 0.0018 | 0.0034 | W5          | 100        | 否        |
| 铬(六价)(mg/L)                          | 0.004  | 0.1            | 0.019  | 0.02   | W4          | 50         | 否        |
| 铅(mg/L)                              | 0.0025 | 0.01           | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |
| 镉(mg/L)                              | 0.0005 | 0.1            | ND     | ND     | /           | 0          | 否        |

| 检测因子        | 检出限     | 地下水标准<br>(IV类) | 检出浓度    |         | 最大值检出<br>位置 | 检出率<br>(%) | 是否<br>超标 |
|-------------|---------|----------------|---------|---------|-------------|------------|----------|
|             |         |                | 最小值     | 最大值     |             |            |          |
| 汞 (mg/L)    | 0.00004 | 0.1            | 0.00016 | 0.00023 | W3          | 100        | 否        |
| 三氯甲烷 (ug/L) | 0.02    | 300            | ND      | ND      | /           | 0          | 否        |
| 四氯化碳 (ug/L) | 0.03    | 50             | ND      | ND      | /           | 0          | 否        |
| 苯 (ug/L)    | 2       | 120            | ND      | ND      | /           | 0          | 否        |
| 甲苯 (ug/L)   | 2       | 1400           | ND      | ND      | /           | 0          | 否        |

注：“ND”表示低于检出限。

### (1) 地下水常规参数检测结果分析与评价

地下水样品 pH 值范围为 7.5~7.7；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物在所有样品中均有检出，以上检测因子的浓度均满足 GB/T 14848-2017 中的IV类标准限值要求。

### (2) 地下水重金属及无机物检测结果分析与评价

地下水样品中铜、锌、镉、铅均未检出；锰、汞、砷、硒在所有样品中均有检出，铁、铝、铬（六价）在部分样品中有检出，以上检测因子的浓度均满足 GB/T 14848-2017 中IV类标准限值要求。

### (3) 地下水挥发性有机物（VOCs）检测结果分析与评价

所有地下水样品中挥发性有机物（VOCs）均未检出。

### (4) 地下水半挥发性有机物（SVOCs）检测结果分析与评价

所有地下水样品中半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。

#### 4.1.6.6 地块地表水污染状况分析与评价

本次初步调查布设了地表水点位 3 个，共采集样品 4 个（包括 1 个平行样）用来评价地表水污染状况。地表水样品检测结果统计见表 4.40。

表 4.40 地表水样品检出浓度数据统计表（单位：mg/L）

| 检测因子    | 检出限   | 地表水标准<br>(IV类) | 检出浓度  |       | 最大值检出位置    | 检出率(%) | 是否超标 |
|---------|-------|----------------|-------|-------|------------|--------|------|
|         |       |                | 最小值   | 最大值   |            |        |      |
| pH 值    | /     | 6-9            | 8.4   | 8.61  | DB3        | 100    | 否    |
| 溶解氧     | /     | 3              | 7.62  | 7.86  | DB2/DB2 平行 | 100    | 否    |
| 高锰酸盐指数  | 0.5   | 10             | 5.2   | 6.1   | DB2 平行     | 100    | 否    |
| 化学需氧量   | 4     | 30             | 20    | 25    | DB1        | 100    | 否    |
| 五日生化需氧量 | 0.5   | 6              | 5.1   | 5.8   | DB1        | 100    | 否    |
| 氨氮      | 0.025 | 1.5            | 0.056 | 0.088 | DB3        | 100    | 否    |
| 总磷      | 0.01  | 0.3            | 0.04  | 0.06  | DB3        | 100    | 否    |
| 铜       | 0.05  | 1              | ND    | ND    | /          | 0      | 否    |

| 检测因子     | 检出限     | 地表水标准<br>(IV类) | 检出浓度 |      | 最大值检出位置    | 检出率(%) | 是否超标 |
|----------|---------|----------------|------|------|------------|--------|------|
|          |         |                | 最小值  | 最大值  |            |        |      |
| 锌        | 0.05    | 2              | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 氟化物      | 0.05    | 1.5            | 0.7  | 0.76 | DB3        | 100    | 否    |
| 硒        | 0.0004  | 0.02           | 1.3  | 1.6  | DB2 平行     | 100    | 否    |
| 砷        | 0.0003  | 0.1            | 2.9  | 5    | DB2 平行     | 100    | 否    |
| 汞        | 0.00004 | 0.001          | 0.13 | 0.15 | DB2/DB2 平行 | 100    | 否    |
| 镉        | 0.001   | 0.005          | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 铬(六价)    | 0.004   | 0.05           | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 铅        | 0.01    | 0.05           | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 氰化物      | 0.004   | 0.2            | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 挥发酚      | 0.003   | 0.01           | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 石油类      | 0.01    | 0.5            | 0.04 | 0.04 | DB1        | 25     | 否    |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05    | 0.3            | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |
| 硫化物      | 0.005   | 0.5            | ND   | ND   | /          | 0      | 否    |

注：“ND”表示低于检出限。

地表水样品 pH 值范围为 8.4~8.6，铜、锌、铬（六价）、镉、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物未检出，在所有样品中均有检出，溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、硒、砷、汞在所有地表水样品中均有检出，石油类仅在 DB1 样品中有检出，各检测因子的浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准限值要求。

## 5 结论和建议

### 5.1 结论

#### 5.1.1 地块概况

南龙口安置区住房项目地块位于山东省青岛市崂山区沙子口街道南龙口社区，中国海洋大学（崂山校区）东侧，牟家社区北侧，张村河西侧，张村河南侧，总占地面积 19922.62m<sup>2</sup>，地块原用地性质为农林用地、村庄建设用地，拟规划为二类居住用地。根据相关法律规定，该地块在出让前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

青岛市崂山区自然资源局委托青岛市勘察测绘研究承担本地块的土壤污染状况调查工作。接受委托后，我院立即组织技术人员对本次调查地块进行了资料收集、现场踏勘，并对周围居民、土地所有者及环保管理部门进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，识别地块污染区域，制定土壤污染状况初步调查监测方案。

#### 5.1.2 调查结论

本次调查地块内共设置 6 个土壤监测点位，3 个地下水监测点位（W3~W5），地块外设置 1 个土壤/地下水对照点（DZ），3 个地表水监测点位（DB1~DB3）。

土壤样品检测因子除 GB36600-2018 表 1 中必测 45 项外，加测 pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）；地下水检测因子包括常规指标 10 项：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物；地表水检测因子包括 pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、铜、锌、镉、铅、汞、硒、砷、铬（六价）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和氟化物。

根据以上分析和评估，本项目地块初步采样分析结论如下：

- 1、土壤样品中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类的检测结果满足《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要求；
- 2、地下水样品中所有检测因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准限值。
- 3、地表水样品中所有检测因子检测结果均符合《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中Ⅳ类标准限值要求。

根据国家相关标准及导则规定，本地块土壤环境状况满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求，本地块不属于污染地块，符合规划的二类居住用地土壤环境质量要求，无需开展下一步的详细调查和风险评估。

## 5.2 建议

本次调查工作按照国家相关导则要求，完成布点、采样及检测分析，并根据相关标准对该地块土壤现状进行了分析与评价。调查结果显示该地块土壤现状质量良好。基于本次调查结果，提出如下建议：

1、本项目地块未来规划用地类型为二类居住用地，地块按照第一类用地筛选值对污染物进行风险筛选，本结论只用于现有用地规划条件。若后期规划发生改变，应该对本地块土壤与地下水环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求。

2、本项目是基于国家现行的相关标准、规范对地块开展的环境调查、采样监测和风险筛选，并形成调查结论。本地块可以进行规划的开发建设，建议在后期地块开发期间做好地块的环境维护和卫生管理。加强地块的环境管理工作，后续开发利用过程中，需落实各项土壤和地下水污染防治措施，防止土壤地下水污染的发生。在土地建设中，如发现土壤和地下水环境质量存在异常状况，应及时通报本调查单位和生态环境主管部门，如有需要，进行适当的补充调查。

## 6 附件

### 附件一委托书

#### 委托书

青岛市勘察测绘研究院：

现委托贵院承担南龙口安置区住房项目地块土壤污染状况调查工作。你方需按照国家及地方相关法律法规及技术规范要求，开展调查、检测工作，编制调查报告。

我方承诺：对所提供资料的有效性、真实性、合法性负责。



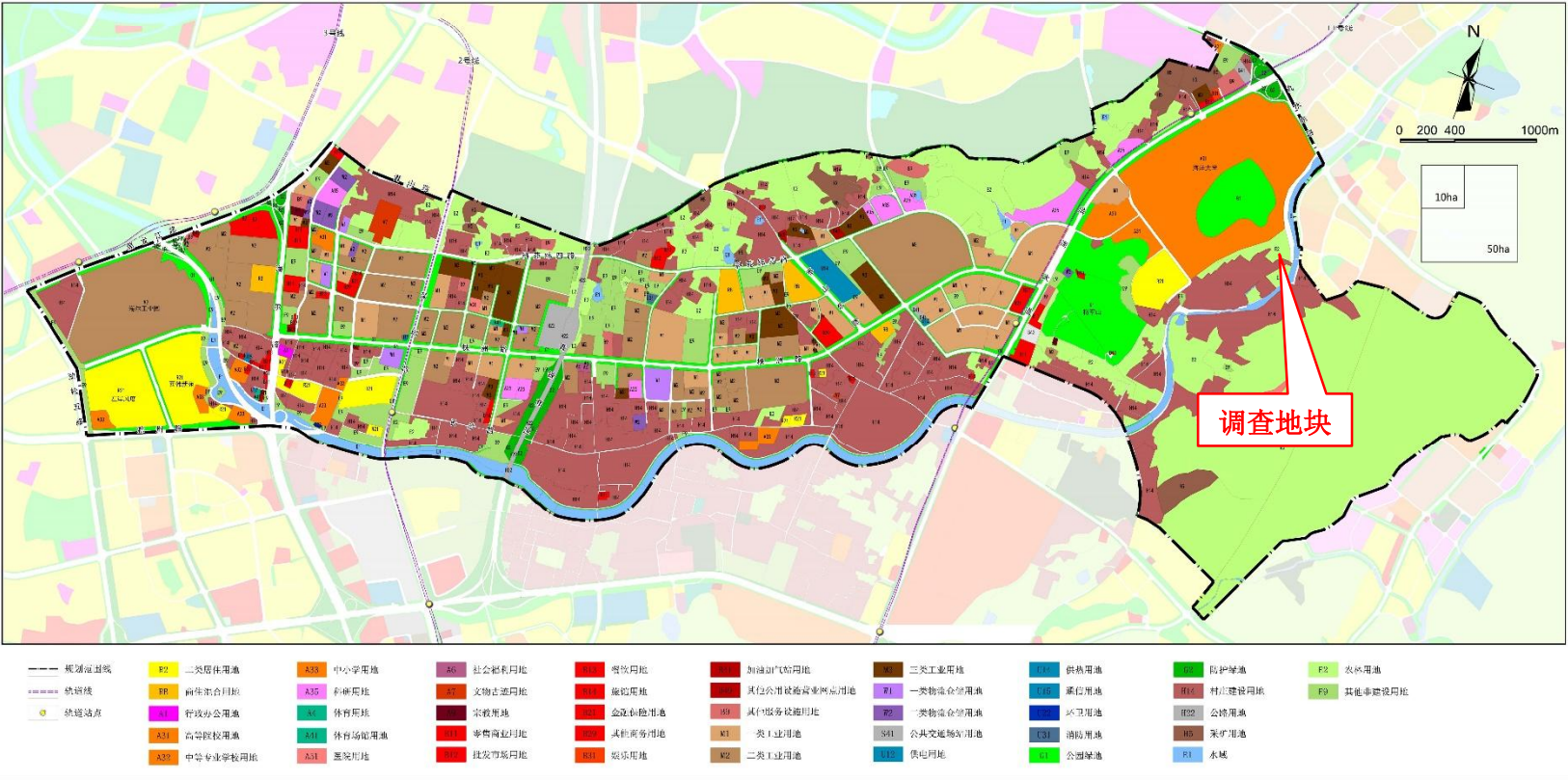
附件二规划文件

青岛市崂山区株洲路片区控制性详细规划（已批成果）

4-1土地利用现状图

【规划范围】：本规划编制范围东至老寨顶，西至黑龙江中路、劲松五路，南至滁州路、张村河，北至崂山区界，总用地面积约20.94平方公里。

【功能定位和发展目标】：本片区定位为崂山创谷、水脉智城。重点发展高新产业、科技创新、金融服务、科教智慧等功能，打造具有国际竞争力的国际创新走廊、国家东部沿海的创新创业高地、辐射山东半岛的中央创新区、青岛市产业升级与城市更新示范区、崂山区最具魅力的滨水河岸与区域性活动中心。

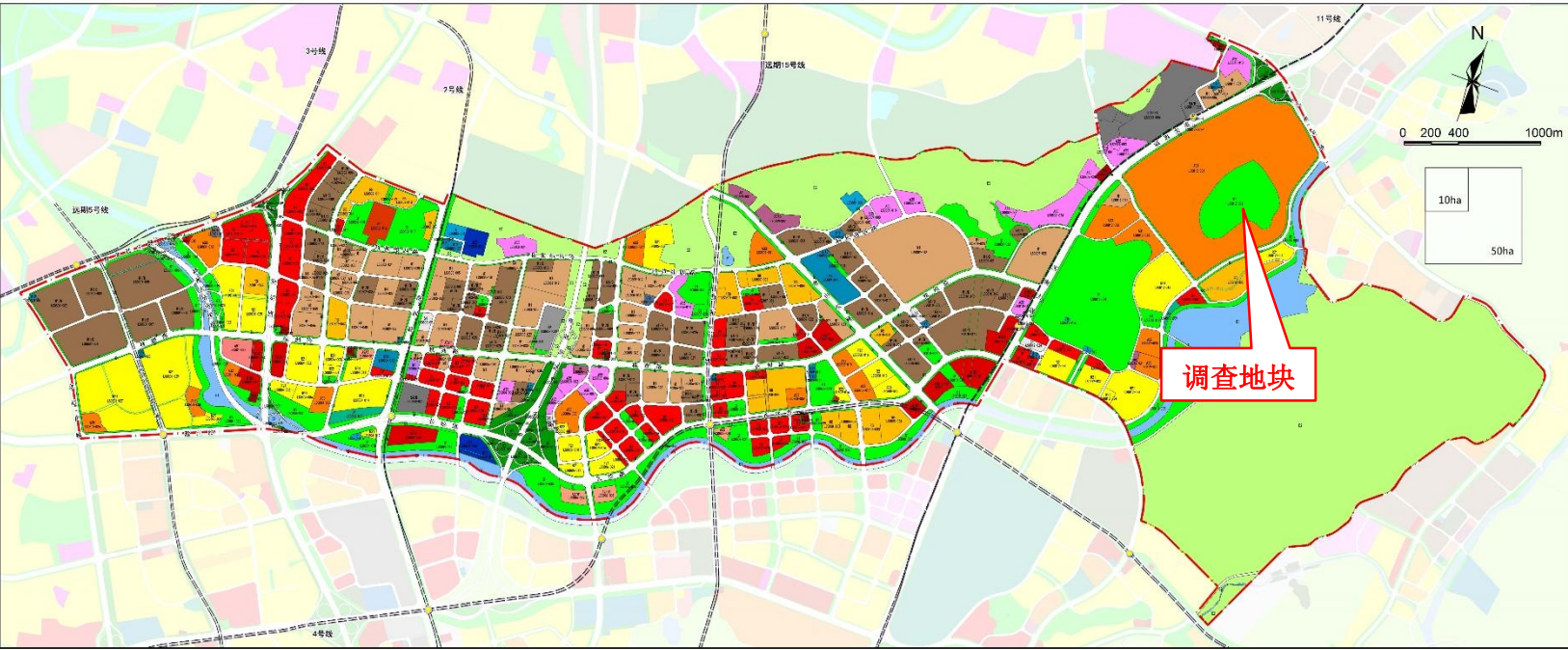


青岛市崂山区株洲路片区控制性详细规划（已批成果）

4-2土地利用规划图

地块指标一览表

| 地块编号     | 用地性质 | 用地面积 | 容积率 | 建筑密度 | 绿地率 | 备注   |
|----------|------|------|-----|------|-----|------|
| 10000001 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000002 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000003 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000004 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000005 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000006 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000007 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000008 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000009 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000010 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000011 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000012 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000013 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000014 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000015 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000016 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000017 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000018 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000019 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000020 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000021 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000022 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000023 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000024 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000025 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000026 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000027 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000028 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000029 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000030 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000031 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000032 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000033 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000034 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000035 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000036 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000037 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000038 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000039 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000040 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000041 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000042 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000043 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000044 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000045 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000046 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000047 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000048 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000049 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000050 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000051 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000052 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000053 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000054 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000055 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000056 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000057 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000058 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000059 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000060 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000061 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000062 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000063 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000064 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000065 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000066 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000067 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000068 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000069 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000070 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000071 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000072 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000073 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000074 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000075 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000076 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000077 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000078 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000079 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000080 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000081 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000082 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000083 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000084 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000085 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000086 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000087 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000088 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000089 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000090 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000091 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000092 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000093 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |
| 10000094 | 工业用地 | 1500 | 1.0 | 20%  | 35% | 工业用地 |
| 10000095 | 公共绿地 | 500  | 0.5 | 10%  | 40% | 公共绿地 |
| 10000096 | 道路用地 | 300  | 0.8 | 15%  | 20% | 道路用地 |
| 10000097 | 水域用地 | 200  | 0.3 | 5%   | 10% | 水域用地 |
| 10000098 | 其他用地 | 100  | 0.2 | 5%   | 10% | 其他用地 |
| 10000099 | 居住用地 | 1200 | 1.2 | 25%  | 30% | 居住用地 |
| 10000100 | 商业用地 | 800  | 1.5 | 30%  | 25% | 商业用地 |



## 附件三人员访谈记录

## 人员访谈记录

|          |     |                              |     |                  |     |            |               |
|----------|-----|------------------------------|-----|------------------|-----|------------|---------------|
| 项目名称:    |     | 南龙口租赁人才住房项目                  |     |                  |     |            |               |
| 地块地址:    |     | 南龙口社区, 中国海洋大学(崂山校区)东侧, 张村河西岸 |     |                  |     |            |               |
| 访谈人:     |     | 于永                           |     | 访谈日期:            |     | 2021.11.27 |               |
|          |     |                              |     | 调查单位:            |     | 青岛市勘察测绘研究院 |               |
| 受访<br>人员 | 姓名: | 李树林                          | 单位: | 青岛市崂山区自然资源局开发利用科 | 职务: | 科员         | 联系电话:         |
|          |     |                              |     |                  |     |            | 0532-88977192 |

1、地块基本状况

地块现状: 主要为耕地及林地

历史上: 林地及农田

地块未来规划: 规划为住宅用地

2、地块历史使用及生产状况

2.1 地块是否用于工业: ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.1 地块内受否有化工等高危企业 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.2 地块内是否有大量化学品、油品等的储存 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.3 地块内是否有工业废弃物、残渣等的储存 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.4 重点区域地表是否存在硬化地面 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.5 重点区域硬化地面是否存在破损或裂缝 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.6 地块内是否存在无硬化或防渗的废水排放沟渠、渗坑、水塘 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.7 地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或输送管线 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.8 地块内是否有工业废水的地下输送管线或储存池 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.9 地块内地下储罐、管线、储水池等设施是否有防渗措施 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.1.10 地块内有无环境事故(如化学品溢出、泄漏, 大气事故排放等) ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

如发生过, 事故的时间、区域、主要污染物及处置情况:

2.2 地块及相邻地块是否建立过加油站、汽车修理厂、广告印刷厂、干洗店、相片冲洗室、填埋场、废物处理、储存、处置及回收厂 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.3 地块内是否有过工业容器或装过化学物质的麻布袋等 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

2.4 地块内有无污水排放沟渠、管道或储存池? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不知道

|                                                                                                         |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3、地块是否有土壤检测数据                                                                                           | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 4、地块是否有地下水检测数据                                                                                          | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 5、地块是否有废水检测数据                                                                                           | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 6、地块内是否有外来堆土？是否有开挖、填埋痕迹？<br>若是，堆土来源？何时堆存？<br><br>是否暂存后外运、暂存时间、外运地点？<br><br>何时开挖、挖土去向？<br><br>何时填埋、填土来源？ | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不知道 |
| 7、周边 1km 范围内敏感点分布（方位、敏感点类型、距离）<br>①南侧为东家社区<br>②西侧约 300 米为中国海洋大学。                                        |                                                                                               |
| 8、地块周边是否有工业企业？企业现状（类型、产品、生产工艺、产排污情况等）？<br>地块内目前为林地，农田，属于南龙口片区，土地性质为农林用地，规划建设二类居住用地。                     |                                                                                               |