



项目名称：黄花机场油库拆除撤出场地土壤环境状况初步调  
查报告

编制单位：湖南汇恒环境保护科技发展有限公司

编制单位法人：陈健展

编制人员：徐正方

编制单位：湖南汇恒环境保护科技发展有限公司

电 话：0731-89838632

单位地址：长沙市雨花区万坤图商业广场 2 栋 903





# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码  
91430104MA4LCR6Y9P

扫描二维码  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。



副本编号: 1-1

名称 湖南安博检测有限公司

注册资本 伍佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

成立日期 2017年03月01日

法定代表人 朱骥

营业期限 2017年03月01日至 2067年02月28日

经营范围 环境与生态监测; 食品安全检测; 农产品检测; 检验检测服务; 轨道交通  
相关技术咨询、技术服务; 职业卫生技术服务; 水质检测服  
务; 独立的第三方质量检测; 职业卫生技术服务; 污水处理及  
其再利用; 水处理技术咨询; 环保技术推广服务; 公共设施设备安全监测服务;  
贵金属检测服务; 有色金属检验检测服务; 环境技术咨询  
服务; 金属材料检测; 电子产品检测; 化工产品检测服务; 建  
筑材料检测; 电子元器件检测; 工程机械检测技术服务。  
(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 湖南省长沙市岳麓区学士街道玉莲路32号  
联东优谷工业园28栋101房



登记机关

2019 年 8 月 26 日

湖南安博检测有限公司  
环境检测部  
湖南安博检测有限公司  
环境检测部  
湖南安博检测有限公司  
环境检测部

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国  
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：171812051145

名称：湖南安博检测有限公司

地址：长沙市岳麓区学士街道玉莲路32号联东优谷工业园28栋101房

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由湖南安博检测有限公司承担。

许可使用标志



171812051145

发证日期：2019年09月05日

有效期至：2023年09月29日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

## 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>3</b>
<b>2 概述</b> .....	<b>5</b>
2.1 调查目的与内容 .....	5
2.2 调查原则 .....	5
2.3 调查依据 .....	6
2.4 调查范围与对象 .....	7
2.5 技术路线 .....	11
<b>3 地块概况</b> .....	<b>13</b>
3.1 区域环境概况 .....	13
3.2 敏感目标 .....	16
3.3 地块的使用现状和历史 .....	18
3.4 相邻地块的使用现状和历史 .....	27
<b>4 第一阶段土壤污染状况调查</b> .....	<b>28</b>
4.1 污染识别内容 .....	28
4.2 资料收集 .....	28
4.3 现场踏勘与人员访谈 .....	28
4.4 地块基本情况 .....	29
4.5 场地主要污染源及污染物排放情况 .....	43
4.6 第一阶段土壤污染状况调查总结 .....	51
<b>5 第二阶段土壤污染状况调查-初步调查</b> .....	<b>52</b>
5.1 现场采样方案 .....	52
5.2 检测分析方案 .....	61
<b>6 现场采样和实验室分析</b> .....	<b>67</b>
6.1 现场采样方法 .....	67
6.2 实验室分析方法 .....	70
6.3 质量保证与质量控制 .....	73
6.4 质量控制结果分析 .....	75
<b>7 调查结果分析和评价</b> .....	<b>84</b>

7.1 地块的地质和水文地质条件 .....	84
7.2 评价标准 .....	86
7.3 采样及检测结果 .....	88
7.4 检测结果分析 .....	110
<b>8 结论和建议 .....</b>	<b>112</b>
8.1 结论 .....	112
8.2 建议 .....	112

## 附图

附图1: 输油管线示意图

附图2: 总平面布局图

附图3: 长沙临空经济示范区核心区控制性详细规划-土地利用规划图

附图4: 旧油库地块出厂输油管道布置及拆除方案图

## 附件

附件1 黄花机场旧油库环评审批意见及验收意见

附件2旧油库地块国土证

附件3长沙黄花国际机场旧油库《国有建设用地使用权预收回协议》

附件4 人员访谈记录

附件5场调土壤、地表水、底泥检测报告

附件6 初步调查采样布点方案专家评审意见及签到表

附件7 初步调查采样布点方案专家评审意见修改说明

附件8 初步调查报告专家评审意见及签到表

附件9 旧油库出油管线拆除、注浆方案

附件10旧油库进油长输管线清洗、拆除、注浆方案（摘录）

附件11 危废处置协议、危废转移联单

附件12 引用地勘报告（摘录）

附件13 采样、交接、建井记录单

附件14质控报告

## 1 前言

黄花机场旧油库位于黄花国际机场西侧约 800 米，该地块总占地面积为 65725.17m<sup>2</sup>，中心地理坐标为：113°12'29.179"、28°11'41.280"，原用地性质为仓储用地。黄花机场旧油库储油罐区库容为 11000m<sup>3</sup>，其中于 1988 年建设 2 座 1000m<sup>3</sup> 油罐，1998 年扩建 1 座 3000m<sup>3</sup> 油罐，2007 年扩建 2 座 3000m<sup>3</sup> 内浮顶油罐。

随着黄花机场业务量的快速增长，航煤的需求也日益增加，黄花机场旧油库（总库容 11000m<sup>3</sup>）于 2016 年已经满负荷运行，无法满足机场对航空煤油的需求，急需扩容。但是，根据《长沙空港城临空经济区控制性详细规划》，黄花机场旧油库区域的功能从航空产业保障型转变为了临空经济商务区，致使现有油库危化品仓储区域与商务区发生规划冲突，因此机场于 2018 年对油库进行了迁扩建。新油库位于机场南侧，目前油库迁扩建工程已投产运行。根据长沙黄花国际机场旧油库《国有建设用地使用权预收回协议》（2019 年 5 月，见附件 3），华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司机场旧油库用地交由长沙县国土资源局收储。根据《长沙临空经济示范区核心区控制性详细规划》（2020 年），该地块土地利用规划将由仓储用地调整为 B1 商业用地（商业服务业设施用地）。

按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《湖南省生态环境厅、湖南省自然资源<关于进一步加强建设用地土壤环境监管的通知>》（湘环发[2021]26 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）、长沙市《关于进一步加强疑似污染地块和污染地块土壤环境管理工作的通知》（长环委办函〔2019〕37 号）等文件要求，用途拟变更为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的疑似污染地块应开展土壤环境调查活动。

为此，华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司于 2021 年 10 月委托我司（湖南汇恒环境保护科技发展有限公司）对黄花机场油库拆除撤出场地土壤环境状况进行初步调查工作，并编制初步调查报告。我司结合前期的工作，组织专业技术人员对现场进行踏勘，收集了该地块内环境调查相关的资料，确定了该地块监测采样方案，通过现场踏勘与采样分析，了解土壤、地表水、地下水、底泥是否存在

在污染，对土壤、地表水、地下水、底泥进行评价，编制完成《黄花机场油库拆除撤出场地土壤环境状况初步调查报告》，为政府和企业决策提供科学依据。

## 2 概述

### 2.1 调查目的与内容

(1) 通过资料收集与现场踏勘和人员访谈等方式开展调查，主要包括主要生产工艺活动、主要污染源、污染物排放的调查，初步识别该地块内涉及的污染历史、主要污染物及污染物的区域分布情况，为现场采样工作打好基础。

(2) 通过对调查地块内土壤进行勘测取样和检测分析，选取合适的评价标准，量化地块的土壤污染程度，初步判断该区域土壤中主要污染因子，污染程度、范围与深度；

(3) 结合现场勘查情况以及检测数据，编制土壤环境状况初步调查报告，为下一步工作提供科学依据。

### 2.2 调查原则

#### (1) 针对性原则

针对原地块生产使用性质及污染物排放特征，以储油罐区为重点调查区域，统筹考虑其他区域的污染风险，进行污染物浓度及空间分布调查，开展土壤环境状况初步调查评估。

#### (2) 规范性原则

在整个调查过程中，严格遵循 HJ25.1 及土壤环境调查的相关技术规范，按要求规范各个环节和流程，对现场调查采样、样品保存运输、样品检测分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查、分析过程的客观性和科学性。严格按照，采用程序化和系统化方式规范地块调查过程，保障调查的科学性和客观性。

#### (3) 可操作性原则

根据调查阶段地块内建筑物及生产现状，结合现场踏勘情况选取代表性、污染风险高的地块进行布点采样，制定切实可行的调查方法和采样计划，提高调查效率和质量，满足确定污染程度与范围等工作需求，保证调查工作的顺利进行。

## 2.3 调查依据

### 2.3.1 法律法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自2015年1月1日起实施；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自2019年1月1日起实施；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行；
- (4) 关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知(国务院 国发[2016]31号)；
- (5) 关于贯彻落实《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的安排的通知》的通知(环发〔2013〕46号)；
- (6) 《关于贯彻落实土壤污染防治法 推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤〔2019〕47号)；
- (7) 《关于进一步加强建设用地土壤环境监管的通知》(湘环发[2021]26号)；
- (8) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48号)；
- (9) 《关于加强土壤污染防治项目的通知》(环办土壤〔2020〕23号)；
- (10) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令 第42号)，2016年12月27日由环境保护部部务会议审议通过，自2017年7月1日起施行；
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令 第3号)，2018年4月12日生态环境部部务会议审议通过，自2018年8月1日起施行；
- (12) 关于印发《湖南省土壤污染防治工作方案》的通知(湘政发〔2017〕4号)；
- (13) 关于印发《湖南省土壤污染防治管理规程(试行)》的通知(湘环发〔2017〕28号)；
- (14) 《关于进一步加强疑似污染地块和污染地块土壤环境管理工作的通知》(长环委办函〔2019〕37号)；
- (15) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复

效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤[2019]63号）；

（16）关于印发《建设用地土壤污染责任人认定暂行办法》的通知（环土壤〔2021〕12号）；

（17）关于印发《建设用地土壤污染风险管控和修复从业单位和个人执业情况信用记录管理办法（试行）》的通知（环土壤〔2021〕53号）。

### 2.3.2 技术导则、标准及规范

- （1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- （2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- （3）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- （4）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（2014年第78号）；
- （5）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）；
- （6）《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函(2019)770号）；
- （7）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- （8）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （9）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- （10）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- （11）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）。

### 2.3.3 相关技术文件

（1）委托单位提供的地块国土证：长（国用（2015）第0301号），红线图，平面布置图。

（2）长沙黄花国际机场旧油库《国有建设用地使用权预收回协议》。

（3）委托单位提供的油库历史环评文件等。

（4）监测报告。

## 2.4 调查范围与对象

本次调查范围为黄花机场旧油库红线范围，该地块总占地面积为65725.17m<sup>2</sup>，中心地理坐标为：113°12'29.179"、28°11'41.280"。

调查对象包括调查范围内的土壤、底泥、地表水和地下水。

土壤污染状况调查范围示意图，见图2.4-1。



图2.4-1 土壤污染状况调查范围示意图

根据黄花机场旧油库地块国土证：长（国用（2015）第0301号），本次调查地块拐点坐标分别如下：

表 2.4-1 调查范围拐点坐标

序号	X 坐标	Y 坐标
1	3120432.154	421955.939
2	3120432.615	422112.927
3	3120383.475	422141.634
4	3120364.298	422153.576
5	3120350.338	422157.160
6	3120353.407	422178.594
7	3120361.934	422220.486
8	3120354.859	422275.308
9	3120367.482	422329.882
10	3120364.974	422330.156
11	3120353.993	422327.650
12	3120342.633	422281.235
13	3120335.338	422282.716
14	3120317.834	422273.893
15	3120272.490	422284.118
16	3120261.893	422285.381
17	3120169.580	422308.663
18	3120159.968	422306.377

19	3120149.636	422304.617
20	3120139.254	422303.525
21	3120136.997	422303.451
22	3120140.353	422144.915
23	3120162.708	422101.039
24	3120168.758	422091.399
25	3120177.736	422083.279
26	3120202.155	422069.636
27	3120267.626	422038.010
28	3120292.365	422030.300
29	3120313.912	422013.223
30	3120369.911	421975.089
31	3120432.154	421955.939
注：1980 西安坐标系。		



## 2.5 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），土壤污染状况调查分为三个阶段：

### （1）第一阶段土壤污染状况调查——污染识别

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

### （2）第二阶段土壤污染状况调查——污染证实

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

### （3）第三阶段土壤污染状况调查——风险评估

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查属于第一阶段土壤污染状况调查（污染识别阶段）和第二阶段土壤污染状况调查（初步采样分析）。

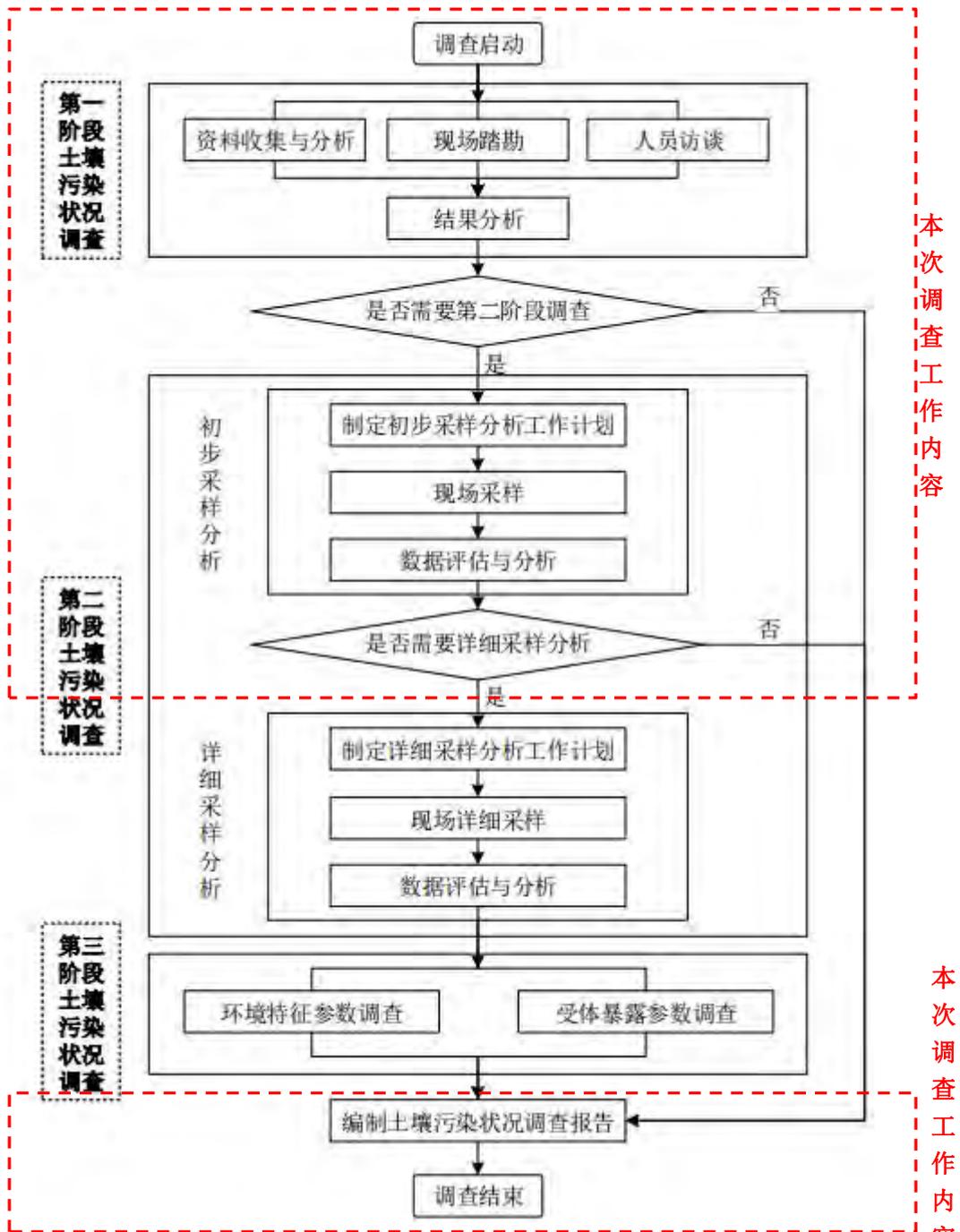


图 2.5-1 地块土壤污染状况调查技术路线

### 3 地块概况

#### 3.1 区域环境概况

##### 3.1.1 地理位置

长沙县位于湖南省东部，长沙地区中部，湘江和浏阳河的下游。西接省城长沙市区及望城县，北达汨罗和平江县，东接浏阳市，南抵株洲市区与湘潭市区。境内既有捞刀河、浏阳河、湘江三水通江达海，有长沙黄花国际机场架通连接国内外的空中桥梁：107、319 国道、京珠高速公路、京广复线、长石铁路纵横交错贯通东西南北，水路空连为一体，交通便捷，地理优势明显。江背镇北面与浏阳市永安镇、洞阳镇接壤，西面与葛家乡、镇头镇为邻，南面与柏加镇相连，西面与黄花镇、干杉乡交界。319 国道横贯东西，距省会长沙市和铁路枢纽株洲市各 30 公里，离黄花国际机场仅 10 公里。水、陆、空交通极为便利，具有明显的交通区位优势。

本项目位湖南省长沙县黄花镇，中心地理坐标为：113°12'29.179"、28°11'41.280"，见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地块地理位置示意图

### 3.1.2 地形、地貌、地质

项目区域属低山丘陵地貌，地势由南向北逐渐降低，海拔 50—580m。该区属于构造剥蚀岗地地貌，总的地貌轮廓是南高北低，地貌类型多样，山地、丘陵、岗地、水面具备，在全部土地总面积中以丘陵地为主，约占 50%。项目所在区域位于华南加里东~印支褶皱带边缘，白马伏~梅林桥褶皱带中部，长塘向斜的左翼，向斜轴向 NE25~30°，SE 翼展布地层有泥盆系易家湾组 (DYY) 炭质页岩、页岩、泥灰岩和泥盆系跳马潭组 (D12)，紫红色石英砂岩及灰白色石英砂岩夹石英砾岩，其下与元古界板溪群沙坪组 (Pt) 板岩、砂质板岩及轻变质砂岩成角不整合接触。本区褶皱、断裂构造均发育，主要有早期山体运动形成的 NW 向构造和后期印支运动形成的 NNE 向构造。

据《中国地震动参数区划图》，区域的地震动峰值加速度为 0.05，地震动反应谱特征周期为 0.35，对应于原基本裂度 VI 度区。

### 3.1.3 水文状况

项目所在区域地表水系较发达，但溪沟水量与降水量成正比，砂砾层裸露地表，无法储存地下水，而戴家坪岩性细密，含孔隙裂隙泉水 < 0.001L/s，亦属贫乏含水层。

长沙县跨湘江和汨罗江流域。县境内河流长度 5km 以上河流共 59 条。其中湘江一级支流 5 条，二级支流 25 条，三级支流 20 条；汨罗江二级支流一条，三级支流 2 条。主要河流为湘江干流、浏阳河、捞刀河以及捞刀河支流金井河。属湘江流域面积 1913.5km<sup>2</sup>，占全县总面积的 95.8%。金井河为捞刀河右岸一级支流，湘江二级支流。集雨面积为 726km<sup>2</sup>，均在长沙县境内，河长 63km，河流坡降为 1.2‰。金井河发源于长沙县马岭，流经长沙县蒲塘、金井、高桥、螺岭桥、上市沙、金江水库、双江口，在长沙县白石湾汇入捞刀河。

区域主要地表水为东北面的捞刀河。捞刀河，又名“捞塘河”、“潦浒河”，为湘江一级支流，位于湖南省长沙市境内，发源于浏阳市石柱峰北麓的社港镇周洛村，流经浏阳市社港镇、龙伏乡、沙市镇、北盛镇和永安镇，长沙县春华镇和黄花镇，开福区捞刀河镇，于长沙城北洋油池汇入湘江。全长 141km，流域面积为 2543km<sup>2</sup>。捞刀河平均坡降 0.25%，主河道宽 100~150m，年平均径流量 38m<sup>3</sup>/s，枯水季节水深 3~5m，枯水期流量 12.8m<sup>3</sup>/s (90%保证率)。

## (2) 地下水

地下水则主要埋藏于湘江的河漫滩和各级阶地的砂、卵石层中。长沙地区地下水较为丰富，循环通畅，类型较简单，主要是裂隙水。水质良好，属低矿化重碳酸—氯化物—钙镁型水。多年平均离子总量为 160 毫克/升，年平均总硬度为 5.02 德国度，多年平均 pH 值为 8.1，水体中的溶解氧的含量为 8.7 毫克/升。

### 3.1.4 气象、气候

长沙县属亚热带季风湿润气候区，距海 600 余 km，受季风环流影响明显，夏季为低纬海洋暖湿气团盘据，温高湿重，盛夏天气酷热，历年极端气温达 43.0℃；冬季常为西北利亚冷气团所控制，寒流频频南下，造成雨雪冰霜；春夏之交，正处冷暖交替的过渡地带，锋面和气旋活动频繁，造成阴湿多雨的梅雨天气；秋季则干燥。基本气象参数如下：

表 3.1-1 基本气象参数

项目	参数	项目	参数
历年最高气温	43.0℃	年平均相对湿度	80%
历年最低气温	-8.6℃	年平均有霜天数	84.5 天
历史年平均气温	17.0℃	年平均无霜期	280.3 天
年平均气压	1008.2hPa	常年主导风向	西北
年平均降雨量	1394.6mm	夏季主导风向	南
年最大降雨量	1751.2mm	年平均雾天	26.4 天
年最小降雨量	1018.2mm	基本风压	35kg/m <sup>2</sup>
年降雨天数	149.5 天	基本雪压	35kg/m <sup>2</sup>
平均风速	2.7m/s	全年日期时数	1677.1h

### 3.1.5 生态环境

长沙县的成土母质有花岗岩风化物、板岩风化物、紫色沙砾岗化风物、沙砾岗化风物、第四纪红色粘土和河流沉积物等 7 种，主要以板岩风化物和花岗岩风化物所占为主，占全县各类成土母质总面积的 44%。形成的土壤有红壤、紫色土、潮土和水稻土 4 大类。

区域主要植物类型有杉木、马尾松、杂木灌丛、果园、灌草丛和农作物等，粮食物作以水稻为主，农业经济作物有花卉苗木、烤烟、芝麻、药材、油茶、柑桔、板栗、辣椒、茶叶等。区域野生动物较少，都是一些常见的种类，主要有蛇类、黄鼠狼、田鼠、野兔、蜥蜴、青蛙、壁虎、八哥、燕、喜鹊、等。家畜主要

有猪、牛、样、鸡、鸭、狗等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼等。未发现国家保护的一、二级动植物。

根据实地调查，项目地块内没有国家规定保护的珍稀动植物。目前没有发现列入《国家重点保护野生植物名录》和《湖南省重点保护野生动物名录》的动植物。

### 3.2 敏感目标

经现场勘查，调查地块黄花机场旧油库位于黄花国际机场西侧约 800 米，项目东侧为黄花机场高架路及黄花机场绿化区，南侧为临空南路及长沙机场凯悦嘉轩酒店，西侧依次为中铁十六局集团有限公司长沙市轨道交通 6 号线东段、西段土建一标项目部、临空南路及盛地领航城（二期）规划空地（原李家冲子居民点已全部拆迁，平整），西北侧为盛地领航城（一期），北侧为湘域国际广场（居住、商业、办公等）。

地块周边无名木古树、饮用水源保护区、风景名胜、自然保护区、森林公园、国家重点保护文物、历史文化保护地（区）、水土流失重点预防保护区、基本农田保护区等需特殊保护的目标。地块周边主要敏感目标为周边居民区、商业区、办公区、酒店等。地块周边主要敏感目标见表 3.2-1。



图 3.2-1 地块周边主要敏感目标分布图

表 3.2-1 地块周边环境敏感目标情况表

序号	敏感目标	方位、距离	规模	现状照片
①	湘域国际广场	北侧紧邻	小区（约 8 栋，15 层，已建），商业街（约 4 层）、办公楼、酒店（2 栋，约 12 层，在建），约 2000 人（建成后）	
②	长沙机场凯悦嘉轩酒店	南侧（隔航空南路）约 40m	1 栋，7 层，约 300 人（已建）	
③	中铁十六局集团有限公司长沙市轨道交通 6 号线东段、西段土建一标项目部	西侧紧靠	2 层，约 200 人（已建，临时建筑）	
④	盛地领航城（二期）（拟建，空地）	西侧（隔临空南路）约 80m	约 2000 人（建成后）	

⑤	盛地领航城(一期)	西北侧 (隔临空南路)约 90m	13 栋, 约 13 层, 约 1500 人(已 建)	
---	-----------	------------------------	-----------------------------------	--

### 3.3 地块的使用现状和历史

#### 3.3.1 地块历史沿革

地块内：黄花机场旧油库地块 1988 年前为丘陵荒地，于 1988 年建设 2 座 1000m<sup>3</sup> 油罐，1998 年扩建 1 座 3000m<sup>3</sup> 油罐，2007 年扩建 2 座 3000m<sup>3</sup> 内浮顶油罐，储油罐区总库容为 11000m<sup>3</sup>，厂区配备输油管线及公路收发油系统等。根据谷歌地球软件的历史影像资料，最早影像资料追溯到 2003 年，地块内 1#、2#1000m<sup>3</sup> 煤油储罐、3#3000m<sup>3</sup> 煤油储罐已建成运行；2012 年影像资料显示，地块内 4#、5#3000m<sup>3</sup> 煤油储罐已建成运行；2020 年影像资料显示，地块内建构物、设施等基本无变化。黄花机场旧油库于 2020 年 10 月停止运行；根据 2021 年 12 月 29 日现场踏勘及调查，地块内储罐、建构物及配套设施等于 2021 年 12 月 10 日~25 日基本完成拆除及处置工作，场地夷为平地。黄花机场旧油库仅收发及暂存机场煤油，无具体生产活动。根据地块土壤污染状况访谈调查结果(具体见附件 4)，黄花机场旧油库自建厂以来，地块内未发生过煤油泄漏等污染事故。

地块四周：我们通过谷歌地球软件的历史影像资料，协助调查地块周边历史变迁情况。根据搜集到的最早卫星地图影像，2003 年：地块东侧机场道路建设中，南侧、西侧为荒地、田地、水塘等，北侧为林地及零散居民点。2012 年：项目东侧机场道路及机场地块已建成，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店开始建设，西侧为田地、水塘，北侧零散居民住房增多。2014 年：地块东侧、北侧基本无变化，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店建设中，西侧水塘、田地已填平。2015 年：地块东侧基本无变化，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店建成，西侧零散居民增多，北侧

居民点全部拆迁，夷为平地。2019年：地块东侧基本无变化，南侧临空南路施工建设，西侧零散居民增多，北侧湘域国际广场施工队入厂，开始施工建设。2020年：地块东侧、西侧基本无变化，地块南侧临空南路建成，西南侧中铁十六局集团有限公司长沙市轨道交通6号线东段、西段土建一标项目部建成，北侧湘域国际广场居住区、商业楼在建。2021年：地块东侧、南侧基本无变化，西侧原零散居民区均已拆迁完毕，盛地领航城（二期）开工建设，北侧湘域国际广场居住区已建成，商业、办公、酒店在建。

历史卫星影像地图	历年情况介绍
 <p>2003年卫星影像图，显示了油库拆除撤出场地的现状。图中用红色线条勾勒出了场地的边界。场地内部可以看到三个大型储油罐。场地周围是荒地、田地、水塘和林地。</p>	<p>2003年：地块内1#、2#1000m<sup>3</sup>煤油储罐及3#3000m<sup>3</sup>煤油储罐已建成。地块东侧机场道路建设中，南侧、西侧为荒地、田地、水塘等，北侧为林地及零散居民点。</p>
 <p>2012年卫星影像图，显示了油库拆除撤出场地的现状。图中用红色线条勾勒出了场地的边界。场地内部可以看到四个大型储油罐。场地东侧机场道路及机场地块已建成，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店开始建设，西侧为田地、水塘，北侧零散居民住房增多。</p>	<p>2012年：地块内4#、5#3000m<sup>3</sup>煤油储罐已建成。项目东侧机场道路及机场地块已建成，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店开始建设，西侧为田地、水塘，北侧零散居民住房增多。</p>
 <p>2014年卫星影像图，显示了油库拆除撤出场地的现状。图中用红色线条勾勒出了场地的边界。场地内部可以看到五个大型储油罐。场地东侧、北侧基本无变化，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店建设中，西侧水塘、田地已填平。</p>	<p>2014年：地块东侧、北侧基本无变化，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店建设中，西侧水塘、田地已填平。</p>



2015年：地块东侧基本无变化，南侧长沙机场凯悦嘉轩酒店建成，西侧零散居民增多，北侧居民点全部拆迁，夷为平地。



2019年：地块东侧基本无变化，南侧临空南路施工建设，西侧零散居民增多，北侧湘域国际广场施工队入厂，开始施工建设。



2020年：地块东侧、西侧基本无变化，地块南侧临空南路建成，西南侧中铁十六局集团有限公司长沙市轨道交通6号线东段、西段土建一标项目部建成，北侧湘域国际广场居住区、商业楼在建。



图 3.3-1 调查地块历史影像资料

### **3.3.2 地块利用现状情况**

黄花机场旧油库场地面积为 65725.17m<sup>2</sup>,黄花机场新油库于 2020 年 10 月建成运行后,旧油库即停止运行。根据我司于 2021 年 12 月 1 日对该地块的第 2 次踏勘,华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司已完成了所有储罐、输油管线、油泵的油料清理、设备清洗工作,油料、清洗废液已妥善处置,清洗废水经现有污水处理站全部处理达标后排放,污水处理站已停止运行,油库还未进行拆除。

厂区主要构筑物及设备:2 座 1000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐+3 座 3000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐;发油泵房 1 个(加油泵 5 台,4 用 1 备,其中 4 台流量 127m<sup>3</sup>/h,扬程 82m;1 台 150m<sup>3</sup>/h,扬程 82m),公路发油棚 1 个,公路提升收油系统 1 个(2 台 100GZB45/100 自吸式管道泵作为卸油泵、1 台 40GZB45/6.25 自吸式管道泵作为回收泵、2 座过滤分离器 Q=120m<sup>3</sup>/h),机场管线及回油管线 1 条以及配套消防系统(消防水池 3 座,总容量 1500m<sup>3</sup>)、污水处理站(1 套,处理能力 10m<sup>3</sup>/h)、雨污管网、供电系统(2 台 630kVA 容量的变压器)、自动控制系统等基础设施。2021 年 12 月 1 日第 2 次现场踏勘,地块现状情况见图 3.3-2。

根据我司于 2021 年 12 月 29 日对该地块的第 3 次踏勘,地块内储罐、构筑物及配套设施基本完成拆除及处置工作,场地夷为平地。拆除后场地现状情况见图 3.3-3。



入厂大门



车库



公路收发油系统



加油泵房



储罐区



供油管线



废水处理站



水塘



图 3.3-2 场地拆除前现状照片（2021 年 12 月 1 日）





**图 3.3-3 场地拆除后现状照片（2021 年 12 月 29 日）**

### 3.3.3 地块利用规划

根据《长沙临空经济示范区核心区控制性详细规划》（2020 年）中土地利用规划图（见附图 3），黄花机场旧油库地块南侧规划为 B1 商业用地（目前已建长沙机场凯悦嘉轩酒店），西侧规划为 R2 二类居住用地（目前零散居民已搬迁，盛地领航城（二期）在建），西北侧规划为 R2B1 二类居住用地、商业用地（目前已建盛地领航城（一期）），北侧规划为 R2B1 二类居住用地、商业用地（目前已建湘域国际广场小区，在建湘域国际广场商业街、写字楼、酒店）。

根据黄花机场旧油库地块国土证：长（国用（2015）第 0301 号），黄花机场旧油库地块原用地性质为仓储用地。根据长沙黄花国际机场旧油库《国有建设用地使用权预收回协议》（2019 年 5 月，见附件 3），华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司机场旧油库用地交由长沙县国土资源局收储。根据《长沙临空经济示范区核心区控制性详细规划》（2020 年），该地块土地利用规划将调整为 B1 商业用地（商业服务业设施用地）。

### 3.4 相邻地块的使用现状和历史

经调查历史资料及现场勘查，调查地块历史均为一片丘陵地带，零散分布有少量居民（李家冲子居民点等）。目前整个区域原零散居民均已拆迁，项目地块东侧建成黄花机场高架路及黄花机场绿化区、停车场等，南侧建成临空南路及长沙机场凯悦嘉轩酒店，西侧依次建成中铁十六局集团有限公司长沙市轨道交通6号线东段、西段土建一标项目部（临时建筑）、临空南路，盛地领航城（二期）为规划居住区用地，目前为空地，还在土地平整阶段，西北侧为盛地领航城（一期），基本已建成，北侧为湘域国际广场，居住区已建成，商业、办公、酒店等正在建设中。



图 3.4-1 相邻地块分布图

## 4 第一阶段土壤污染状况调查

### 4.1 污染识别内容

地块污染识别是本项目地块调查评估的第一阶段工作，目的是追踪地块的土地利用历史和生产历史，发现污染物释放和泄漏的痕迹，识别地块是否存在潜在污染的可能性，即在对现有资料及数据分析、地块现场踏勘及人员访谈的基础上，对地块环境污染的可能性及其污染的种类、可能的污染分布区域做出分析和判断，为地块调查评估第二阶段的采样布点工作提供依据。该阶段的主要工作内容包括：资料收集、现场踏勘、人员访谈、潜在污染源分析。

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，掌握并分析以下信息：地块沿革、地块现状情况、地块利用规划以及周边地块利用情况等。通过对以上信息进行分析，识别地块潜在的污染物和污染区域，为确定地块检测分析项目和样品采集位置提供依据。

### 4.2 资料收集

本项目前期资料主要为业主所提供的黄花机场旧油库用地国土证、平面布局图、环评报告表、水及土壤监测报告等。详细的资料如下所示：

- (1) 地块国土证：长（国用（2015）第 0301 号）；
- (2) 黄花机场旧油库总平面布局图、管线工艺流程图、主输油管线图等；
- (3) 《黄花机场油库公路卸油能力提升项目环境影响报告表》（2019.9）；
- (4) 废水、土壤监测报告、旧油库管线拆除、注浆、清洗方案、危废处置协议等其他基础资料。

### 4.3 现场踏勘与人员访谈

我公司对该项目地块共开展 3 次现场踏勘，第 1 次现场踏勘是 2021 年 10 月 27 日，油库停止运行，在进行输油管线、设备的水顶油清洗工作；第 2 次踏勘为 2021 年 12 月 1 日，已完成输油管线、设备的清洗工作，待拆除；2021 年 12 月 5 日~12 月 9 日，监测采样；第 3 次踏勘为 2021 年 12 月 29 日，地块内储罐、建构筑物及配套设施基本完成拆除及处置工作，场地夷为平地。

我司对黄花机场旧油库管理企业内环保专干、长沙县周边居民进行了访谈，针对该地块内储罐区、输油泵房、公路卸油系统、污水处理区等使用功能、生产工艺及污染物排放等进行了详细的调查和记录，访谈详细记录见附件 4。通过现场踏勘和人员访谈可知，本项目地块自 1988 年建设至今，未发生过物料泄漏、环境污染事故。

## 4.4 地块基本情况

### 4.4.1 油库拆除前地块基本情况

黄花机场新油库于 2020 年 10 月建成运行后，旧油库即停止运行，根据我司于 2021 年 12 月 1 日对该地块的第 2 次踏勘，华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司已完成了所有储罐、输油管线、油泵的油料清理、设备清洗工作，油料、清洗废液已妥善处置，清洗废水经现有污水处理站全部处理达标后排放，污水处理站已停止运行，油库还未进行拆除。油库拆除前地块基本情况如下：

厂区主要建构筑物及设备：2 座 1000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐+3 座 3000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐；发油泵房 1 个（加油泵 5 台，4 用 1 备），公路发油棚 1 座，公路提升收油系统 1 个（2 台 100GZB45/100 自吸式管道泵作为卸油泵、1 台 40GZB45/6.25 自吸式管道泵作为回收泵、2 座过滤分离器），机场管线及回油管线 1 条以及配套消防系统（消防水池 3 座）、污水处理站、雨污管网、供电系统、自动控制系统等基础设施等。项目厂区平面布局示意图见图 4.4-1。

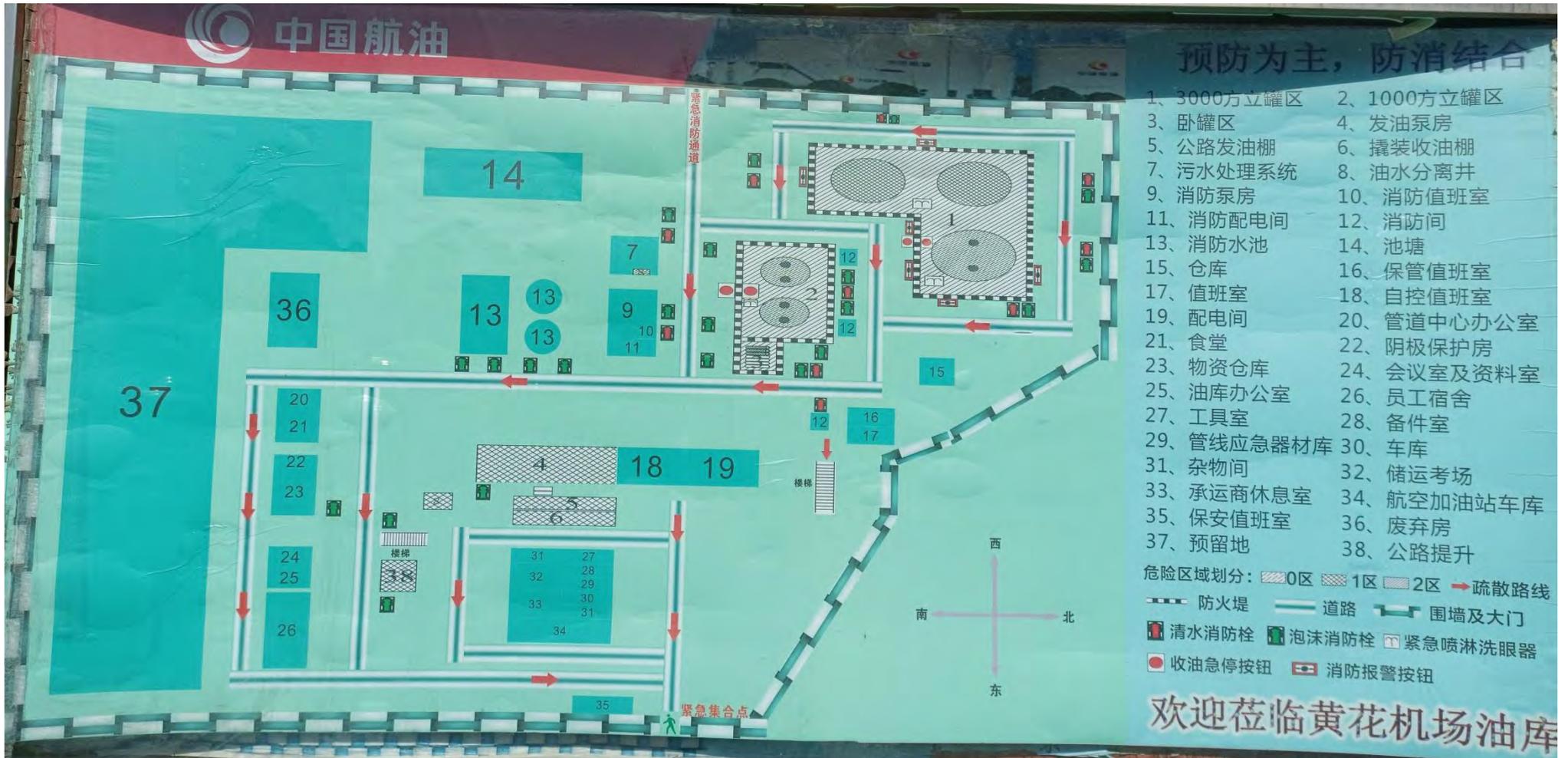


图 4.4-1 项目厂区平面布局示意图

### (1) 煤油储罐区

黄花机场旧油库煤油储罐区位于厂区西北侧区域，有 2 座 1000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐（2 个  $\phi 11.078 \times 11.005$  固定顶立式罐），位于罐区中部，有 3 座 3000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐（1 个  $\phi 18.72 \times 11.65$  固定顶立式罐，2 个  $\phi 17.00 \times 15.85$  浮顶立式罐）位于罐区西北侧，配套 7 个小型回收卧式储罐，位于罐区东部。2 座 1000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐共设一个混凝土防火堤，3 座 3000m<sup>3</sup> 航空煤油储罐共设一个混凝土防火堤，堤高 1.4m，四周均设置有环形沟，宽 0.4m。均为地面储罐，回收卧式储罐架空，储罐区防火堤内储罐底部、地面均设置有混凝土防渗层，储罐区输油管线采用地面架空形式，一般架空高 0.3m。罐区位于厂区地势较高处，地面平均高程约 70m。储罐区罐体、管线内油品均已清空，内部通过水顶油清洗干净，清洗废水已经厂区废水处理站处理排放，储罐区地面洁净，未见明显油污泄漏痕迹。

该区域储罐运行已 32 年，油品输送储存过程难免存在煤油跑、冒、滴、漏的情况，露天条件下油污易受到雨水冲刷渗入土壤，不排除污染的可能。

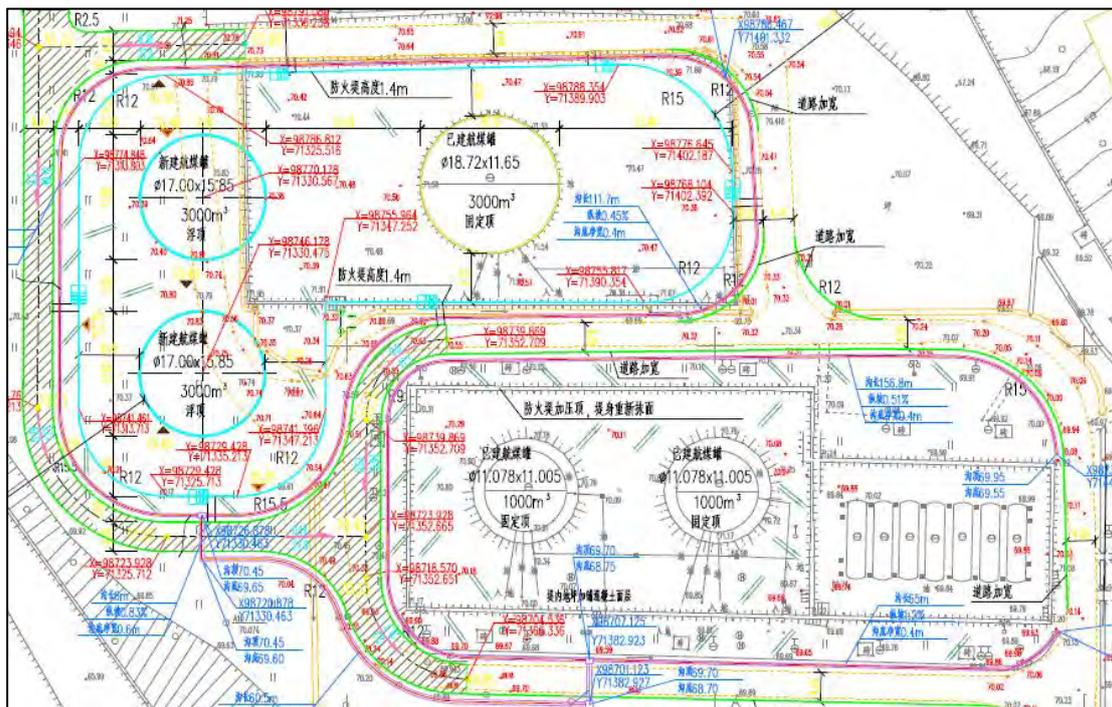


图 4.4-2 煤油储罐区平面布局图



图 4.4-3 场地现状照片

### (2) 污水处理区、消防系统

油库污水处理区设置在地块西侧，罐区南侧，地面平均高程约 69m。配有 1 套污水处理系统，废水处理规模为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，建构筑物主要有调节隔油池 1 座（密闭，半地面式，混凝土浇筑池体），容积约  $50\text{m}^3$ ，地上约 1m，地下约 3m，调节井、油水分离井、排水井等建构筑物均为密闭，埋地式，池深约 1m。另配有污水处理设备：聚集油水分离器、中间水箱活性炭过滤器等，均为地面设备，地面有混凝土防渗层。根据现场踏勘、调查，污水处理厂已停止运行，处理设施、池体内部存有少量废水及附着油渍。

油库废水通过调节隔油池去除污水中较大的悬浮油，在通过粗化分离技术，粗粒化重力分离后，小油滴凝结成大粒径的油珠，泥沙进一步沉淀，通过粗粒化细分离中的不锈钢填料去除大粒径的油珠，然后进入过滤、吸附精分离工序，该工序中采用亲油疏水的粗粒化填料，能有效地去除废水的小粒径油滴。

油库废水主要为油罐洗罐水、防火堤内污水（初期雨水、初期喷淋水）、生活污水。油罐洗罐水、防火堤内污水（初期雨水、初期喷淋水）经厂区废水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入西侧水塘。生活污水约  $2\text{m}^3/\text{d}$  经三级化粪池预处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排入机场污水管网入机场污水处理站处理。地块仅厂区西侧有 1 处水塘，无其他地表水体，该水塘约  $500\text{m}^2$ ，容积约  $1500\text{m}^3$ 。

消防系统设置有消防泵房、配电房及 3 个消防水池（1 个  $900\text{m}^3$ ，2 个  $300\text{m}^3$ ），露天半地面式，池体混凝土浇筑，池深 5m，地上 1m，地下 4m，位于污水处理区东侧。

污水处理区主要处理厂油罐洗罐水、防火堤内污水，在废水暂存、处理、输送过程难免存在废水跑、冒、滴、漏的情况，废水泄漏、外溢可能污染区域土壤及下游水塘地表水质。

消防系统区域仅消防水池盛装消防水，该区域土壤基本不存在污染可能。

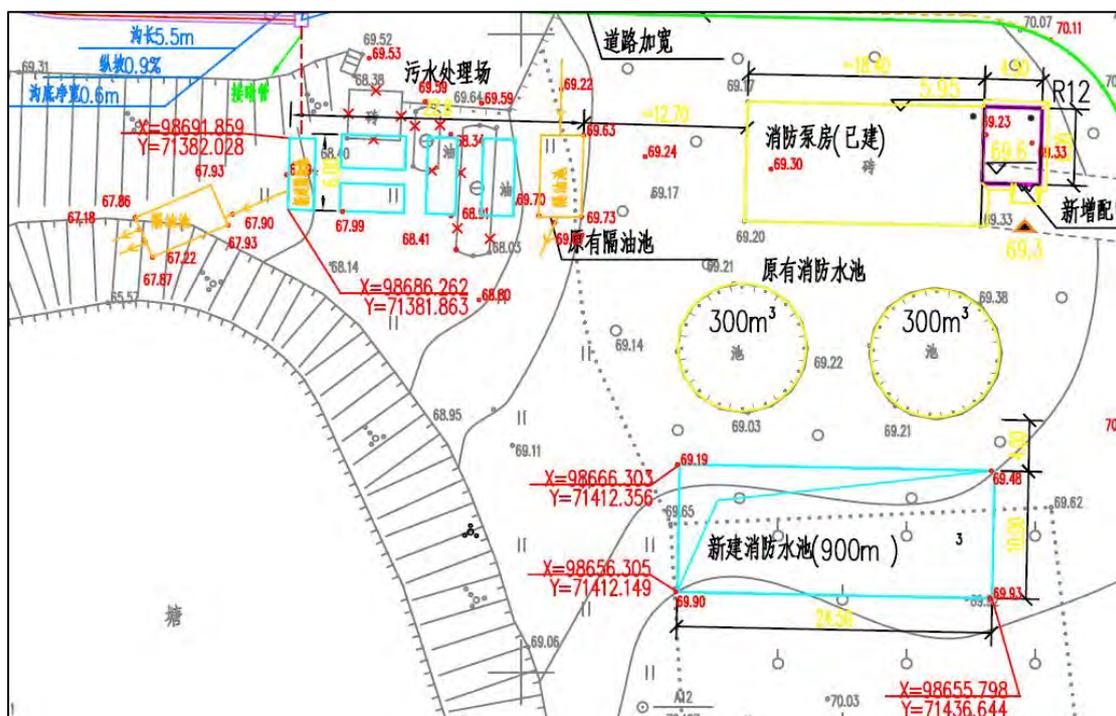


图 4.4-4 污水处理站、消防系统平面布局图



图 4.4-5 场地现状照片

### (3) 公路收发油区

公路收发油区位于厂区东部，地面平均高程约 61m，较罐区低 9m。公路收发油区包括建筑物及设备情况：发油泵房 1 座（加油泵 5 台，4 用 1 备），撬装收油棚 1 座，公路发油棚 1 座，公路提升收油系统 1 座（2 台卸油泵、1 台回收

泵、2座过滤分离器等）、油水分离井1座（露天地埋式，池深约1m）及配套输油管线（以地面明管架空为主）。该区域油水分离井等池体埋地设置，其他建筑物及设备均地面布置，油泵、管线等地面架空布设，区域均混凝土地面防渗，发油泵房、撬装收油棚、公路发油棚、公路提升收油系统均分区设置了环形沟。油泵、管线等设备内油品均已清空，设备已清洗干净，清洗废水已经厂区废水处理站处理排放，公路收发油区地面较为洁净，部分混凝土地面有少量油污痕迹，少量设备拆卸润滑油等放置于废油桶中，属于危废。

该区域油品在油泵、输送管道中输送、暂存过程中难免存在煤油跑、冒、滴、漏的情况，泄漏至地面，经雨水冲刷渗入土壤，不排除污染的可能。

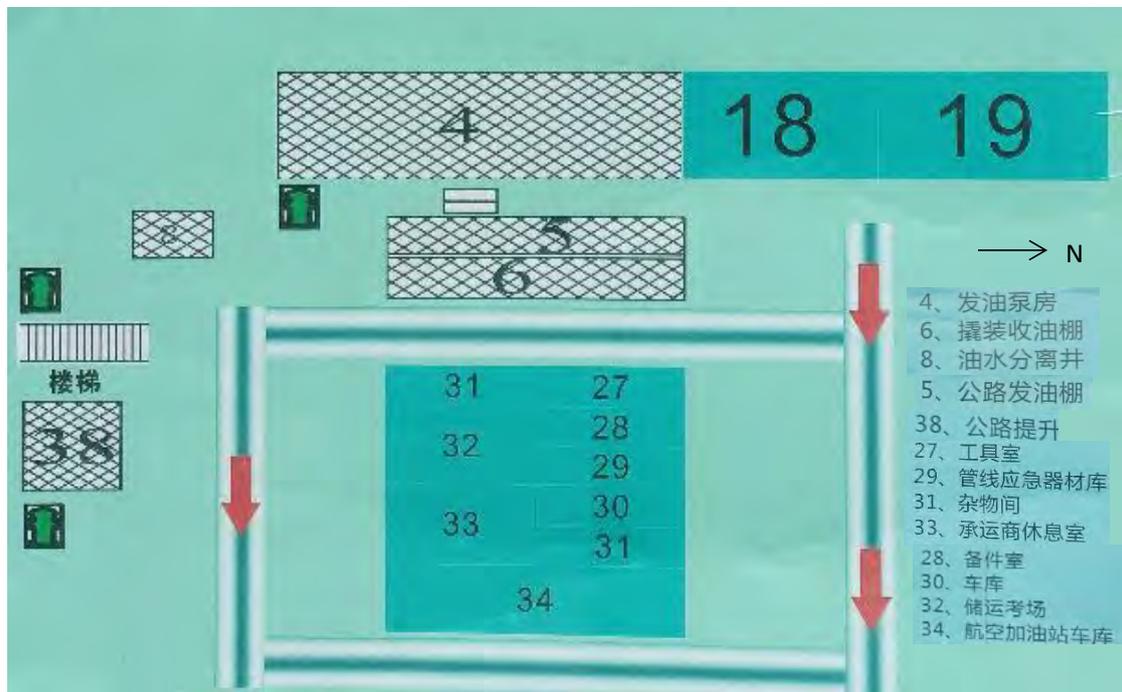


图 4.4-6 公路收发油区图





图 4.4-7 场地现状照片

#### (4) 机场油库进出油主管

##### ①油库进油管道

长沙黄花机场航空油料 DN150 老长输管道自易家湾卸油站至黄花机场油库，全长约 38km，其中暮云油库至机场油库管段于 1987 年 11 月 23 日开工，1989 年 6 月 27 日竣工，管段长约 36km，管径为  $\Phi 159 \times 5$ ，设计压力为 4.0Mpa，运行压力 3.0Mpa，管道外防腐为五油四布一膜特加强级防腐，内防腐为聚氨酯 7110 涂料；易家湾卸油站至暮云油库管段作为易家湾卸油站技改工程的一部分，于 2002 年 5 月开始施工，2002 年 12 月完工并与暮云油库至黄花机场油库管段连通，管段长约 1.7 km，管径为  $\Phi 159 \times 7$ ，设计压力为 4.0Mpa，管道外防腐为五油二布环氧煤沥青加强级防腐，内防腐为 036 环氧涂料。老长输管道材质均为无缝钢管，输送介质为航空煤油。

旧油库地块内进厂输油管道 1 根，内径 150mm，长度 350m，材质均为无缝钢管，埋地敷设，地块内埋地深度不超过地面以下 1.5m，管道自旧油库地块东南角入厂，向西北方向、再向北经办公区，连接至储罐区主管线（明管、架空）。旧油库地块内进厂输油管道布置见图 4.4-8。机场新油库建成后，旧油库进油管道已停用，进行了管道顶油及冲洗工作，还未进行注浆或拆除。

##### ②油库出油管道

旧油库厂区出油管道共 4 根，内径分别为 150mm、200mm、300mm、350mm，单管长度约 680m。自油库厂区发油泵房东侧地面架空明管线连接，埋地敷设，埋地深度不超过地面以下 1.5m，往东出厂界，连接至机场加油作业区。旧油库

地块内出厂输油管道布置见附图 4。机场新油库建成后，旧油库出油管道停用，进行了管道顶油及冲洗，按处置方案，已完成注浆或拆除。

埋地主管与地面架空主管连接处较为干净，管内无附着油渍。无油污泄漏痕迹。机场油库进出油主管均埋地敷设，不排除运行期间发生油品泄漏，泄漏至土壤，可能对土壤产生影响。

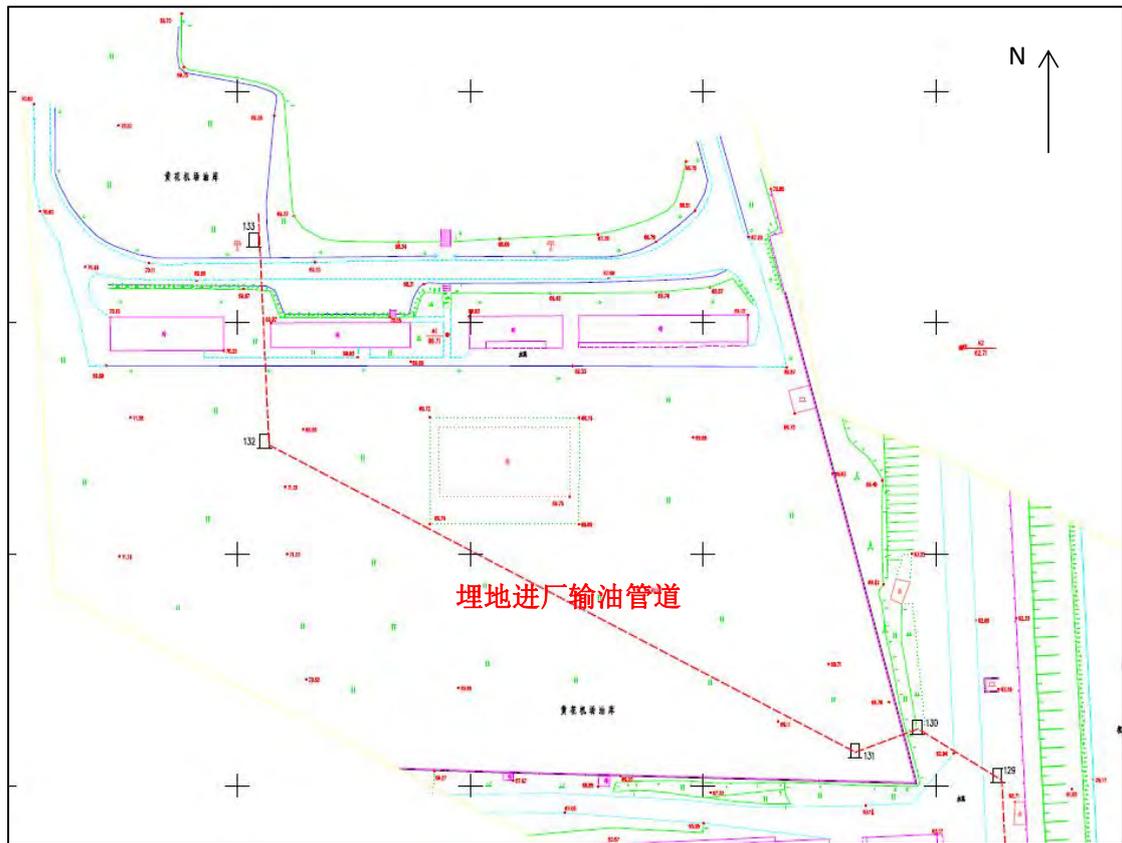


图 4.4-8 进出厂输油管线图





图 4.4-9 场地现状照片

(5) 公辅配套设施

机场旧油库生产办公区设置在厂区南侧，地面平均标高约 69.8m，与储罐区、收发油区有较好隔离。生产办公区共有建筑物 3 栋，1 层，布置有员工宿舍、食堂、办公室等。

在公路收发油区东侧设置 1 栋辅助用房，共 1 层，包括工具室、备件室、管线应急器材库、车库、杂物间等。厂区东侧设置进出厂大门，设置值班室 1 处。西侧设置消防道路与罐区相通。

根据现场勘查，公辅区域均水泥硬底化，地面洁净，无污染痕迹。该区域基本不存在污染可能。



图 4.4-10 场地现状照片

**4.4.2 油库、管线清罐清管及拆除方案**

## 1、出油管道清管、注浆方案

根据《长沙市轨道交通 6 号线黄花机场西站蓝天航油管道拆除工程废弃航油管注浆处理施工方案》（北京航港建设工程有限公司机场项目部，2020 年 12 月，见附件 8 及附图 4），黄花机场老油库共有 DN159、DN219、DN325、DN377 共计 4 条航油出油管道报废（单管长度约为 680m）。选择管道清洗、拆除技术，部分特殊地段采取注浆填充措施。

其中 DN159、DN219、DN325 三条管线为并列平行铺设，油库（以 DN325 为准）起点坐标为（X3120304.476，Y422297.359），终点坐标为（X3120175.880，Y422854.799），全长 676.31m。穿越航站楼注浆段起点坐标为（X3120155.243，Y422682.141），终点坐标为（X3120175.880，Y422854.799），注浆长度 175.54m；穿越公路至老油库注浆段起点坐标为（X3120256.629，Y422557.812），终点坐标为（X3120304.476，Y422297.359），注浆长度 340.24m；注浆总长度=175.54+340.24=515.78m。剩余 160.53m 管线位于 2 号地铁站红线范围内，需开挖后拆除。

DN377 管线为单独铺设，油库起点坐标为（X3120302.876，Y422297.382），终点坐标为（X3120117.152，Y422853.999），全长 647.09m。穿越航站楼注浆段起点坐标为（X3120138.232，Y422684.609），终点坐标为（X3120117.152，Y422853.999），注浆长度 173.89m；穿越公路至老油库注浆段起点坐（X3120236.001，Y422521.785），终点坐标为（X3120302.876，Y422297.382），注浆长度 283.26m；注浆总长度  $L=173.89+283.26=457.15\text{m}$ 。剩余 189.94m 管线位于 2 号地铁站红线范围内，需开挖后拆除。

注浆材料选择水泥为主料固化剂，葡萄糖酸钠缓凝剂、UEA 膨胀剂等为添加剂。施工工艺：①配备注浆材料，采用添加缓凝剂的改性水泥。②准备临时场地、临时堆料场，平整注浆场地，搭建施工围挡及临时工棚等。③开挖作业坑。在工作场地开挖 4 个注浆端管口作业坑，在管道出浆端开挖 3 个排气与测试孔作业坑。④水泥浆液直接在拌合站调配好后，用罐车运输至现场。⑤管道切割、接口焊接。开设注浆口并安装阀门及连接钢管；开设排气孔，并安装阀门。⑥设备选型及物料进场。⑦连接注浆系统。⑧注浆。⑨现场恢复。⑩注浆 6 个月后，在注浆管段的相对高点开挖割管进行注浆效果验证，检测管道充盈度是否达到 90% 以上，如小于 90%，则必须补注。

根据调查，出油管道注浆工程已于2021年3月~6月完成施工。

## 2、老油库、老长输油管线清管、拆除方案

根据《黄花机场老油库拆除及老长输管线水顶油工程施工招标文件》（岳阳长炼机电工程技术有限公司，2021年11月11日，见附件8），黄花机场老油库建设有5座航煤储罐（2座1000m<sup>3</sup>固定顶油罐、1座3000m<sup>3</sup>固定顶油罐、2座3000m<sup>3</sup>内浮顶油罐），7座50m<sup>3</sup>的卧式罐，5台机坪发油泵及其配套的设施。设置工艺自动化系统、消防自动化系统、配电系统、污水处理系统等，工艺流程具备接收输油管线来油、机坪供油、公路收发油、转罐等功能，其中油库至机坪管段已注浆处理。老油库拆除工作量清单见表4.4-1。

表 4.4-1 老油库拆除工作量清单

序号	项目名称	项目参数	数量
1	立式油罐及油罐附属设备	3000方立式拱顶锥底，罐高约14米，钢板厚度底圈10mm，顶圈6mm；单个重量约150吨	1个
2	立式油罐及油罐附属设备	3000方立式内浮顶锥底，罐高约18米，钢板厚度底圈12mm，顶圈6mm，中腹板8mm，边缘板10mm；单个重量约150吨	2个
3	立式油罐及油罐附属设备	1000方立式拱顶锥底，罐高约12米，钢板厚度底圈8mm，顶圈5mm；单个重量约44吨	2个
4	卧式储罐油罐及油罐附属设备	50方卧式球顶，罐长约10米，钢板厚度罐身6mm，罐头4.5mm；单个重量约2吨	7个
5	房屋建筑物	1、宿舍225平方（砖混，1层，高约4米）；2、车库652平方（砖混，1层，高约4米）；3、消防泵房168.5平方（砖混，1层，高约6米）；4、仓库50平方（砖混，1层，高约4米）；5、办公室130平方（砖混，1层，高约4米）；6、保管室60平方（砖混，1层，高约4米）；7、门卫室55平方（砖混，1层，高约3.2米）；8、材料仓库（桶装库）144平方（砖混，1层，高约6米）；9、化验室161平方（砖混，1层，高约5米）；10、变配电间55平方（砖混，1层，高约5米）；11、消防间10平方（砖混，1层，高约2米）；12、杂屋100平方（砖混，1层，高约2.5米）；13、汽车修理间80平方（砖混，1层，高约5.7米）；14、发油棚50平方（砖混框架，1层，高约6米）；15、油泵房（泵棚、控制室、变配电间）248平方（砖混，1层，高约4.5米）	约2188.5平方
6	构筑物	1、绿化700平方；2、篮球场736平方（水泥地坪）；3、油水分离井31.6立方（3个钢混）；4、护坡围墙1400米；5、道路车坪、消防车道3800平方（水泥砖石）；6、化粪池12立方（钢混）；7、电杆12个（钢混）；8、防火提239米（砖混）；9、排水沟700米（明沟）；10、消防水池1500立方（钢混）11、污水调节池15立方（砖混）	约9000平方
7	油泵及管路	50CYZ-40，重量36KG（6台）；ZA80-2250A，材质ZG25（5	11台

		台)	
8	过滤器及管路	DN150 (3个)、DN250 (5)	8个
9	自控系统	机柜 (60*2000, 7个)、配套线缆、仪表	1套
10	消防系统	机柜 (60*2000, 1个)、配套线缆、仪表、管网 DN200 约 1735米, 泡沫罐 8立方, 泡沫泵 XBD12/40-PI (2台), 清水泵 XBD8/100-PI (2台), 稳压泵 XBD7.7/5-PD, 75KG (2台)	1套
11	给排水管网	管路 DN150 约 1000米, 大门口处机场水表	1套
12	污水处理系统	聚集油水分离器 ECX-2000/10、溶气式气浮装置 YQF-10、核桃壳过滤器 HLJ-800、中间水箱活性炭过滤器 SXH-10	1套
13	高压电系统	630KVA 变压器 2台, 2路 10KV 高压电缆 1900米, 从机场变电站至油库	1套
14	低压配电系统	机柜 15个, 线缆	1套
15	安防系统	视频摄像头 11个, 配套线缆电杆, 蛇腹形钢刺网 1160米, 铁门 12平方, 防冲撞装置 2套	1套
16	库区输油管网	库内收油管道 (DN150, 5mm, 350米)、库内公路收油管道 (DN250, 6.5mm, 300米)、库内发油管道 (DN350、DN200, 6.5mm, 400米)、库内转油管道 (DN50, 3.5mm, 200米)	约 1250米
17	撬装收油设备	管路 DN100, 2台泵、1个过滤器, 1台流量计	1套
18	公路提升系统	管路 DN250, 3台泵、2台过滤器、2台流量计	1套
19	公路发油系统	管路 DN100, 1台过滤器、1台流量计	1套
20	其他设备设施	杂物、苗木、小型设备器件等	若干
21	储罐和管道水处理	管道: DN50 200m; DN150 350+40000=40350m; DN200 200m; DN250 300m; DN350 200m; 储罐: 50m <sup>3</sup> 卧式容器 7台, 1000m <sup>3</sup> 立式拱顶 2台, 3000m <sup>3</sup> 立式罐 3台。	/
22	3000吨污水处理 (含油)	25T 油槽车转运 3000/25/4=30台班; 污水转运人工配合 4*30=120工日; 危废处理 3000t。	/
23	污染土壤处理	/	1项

(2) 油库区拆除工艺流程:

油库拆除应本着先拆除工艺管线, 再拆油罐, 后拆消防等配套设施; 先拆安装、再拆电气, 最后拆土建的原则, 根据成品油库内各个区域拆除要求的不同, 以拆除油罐及工艺管线为主线, 消防、电气、土建的拆除在安装工艺拆除完成后交叉进行, 最后进行防火堤、建筑物、围墙、大门等拆除。

①油罐区处置

油品及含油污水处置→老油库管线中油品排空→油罐及管线清洗→罐区管线拆除→部分围堰拆除→油罐分区拆除→油罐基础拆除→场地平整

②公路发油棚及周边拆除

发油泵房→机泵拆除→配套设备拆除→库内及机坪埋地管线拆除→附属建筑物拆除→场地平整

### ③其他拆除

房屋建筑物断电→房屋建筑物内设备拆除→房屋建筑物拆除→场地平整  
消防泵房设备→消防配电间设备拆除→消防水系统拆除→建筑物及水池拆除→场地平整

#### (3) 长输航油管道 DN150 报废处置工艺流程

施工准备→老输油管道顶油→管道冲洗作业→管道冲洗检验合格→地表管道拆除→管线分段处理→管道注浆处理→地面恢复

#### (4) 长输航油管道清管、注浆具体方案

根据《老长输管道退出使用和黄花机场老油库拆除方案》（华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司，2021年9月13日），长输航油管道清管、注浆具体流程如下：

##### ①施工前准备

易家湾利用事故池作为储备水源，采用易家湾首站内市政水源对事故池进行补水，补水量为 70 方/小时。接临时管道到原输油泵进口，临时管道进口处应设置过滤装置。黄花机场老油库航煤过滤器滤芯拆除，确保管道处理畅通。

##### ②长输管道顶油及冲洗作业

由易家湾卸油站原输油泵向输油管线注入 800m<sup>3</sup>水，将管道内航煤顶出并储存至 10-01 罐。用 3 倍管容水量（2040m<sup>3</sup>）对长输管道进行冲洗，并将污水储存至 30-01 罐内。在取样点进行取样检查顶水清管情况，如见油则继续顶水直至见清水。（视管道含油情况决定是否再加清洗剂顶水），后续污水进入 30-02 罐。将罐内污水引入含油污水处理系统进行处理，污水处理系统处理后外运由专业机构处置。待冲水完成后，对油罐进行计量，计算罐内航煤储量。

##### ③管道处置

按照《SYT7413-2018 报废油气长输管道处置技术规范》对全线进行处置，在管道存油处理完成后，才能进行管道处置作业。

##### a、管段拆除

拆除段包括地上管段及其附属设施；裸露管段。老长输管道地面管线需拆除共计有 5 处：暮云街道内 2 处彩虹桥（老标桩 7-8 号桩，13-14 号桩，长度每处约 40 米），京珠高速涵洞内 1 处（老标桩 20-21 号桩，长度约 60 米），暮云油

库内 1 处（长度约 15 米），G107 国道边穿水沟 1 处与京广铁路涵洞内 1 处（可合并成 1 处，老标桩 3-4 号桩处，长度约 40 米）。

拆除方式：断管前使用磁力钻打孔观察是否含有油。使用机械断管刀进行断管。每处断管后，将裸露在地面的管线移除，将使用干冰进行隔离，动火焊接封口。清理现场，作业坑回填，地貌恢复。作业坑回填、清理作业场地及临时围挡。

#### b、管段注浆

注浆段包括以直埋（非定向钻）方式穿公路、铁路、水体等处的管段。建筑物占压的管段。塌陷后会引发严重后果的管段。老长输管道需注浆管段如下表所示（部分管段相距较近，可考虑作为一段进行注浆，管段合计距离见备注）：

表 4.4-2 老长输管道需注浆管段

序号	名称	桩号（老标桩编号）	长度（米）	备注
1	易家湾段 107 国道	加 3 至加 4 号桩	60	共 2km
2	暮云 107 国道	1 至 2 号桩	40	
3	许兴村 19 厂公路	16 至 17 号桩	12	共 2.94km
4	新田村公路	22 至 23 号桩	10	
5	新田村水沟	25 号桩	20	
6	新田村水沟	26 号桩	2	
7	新田村水沟	26 至 27 号桩	2	
8	新田村公路	30 号桩	8	
9	石燕湖中学公路	33-34 号桩	10	共 2.85km
10	佳兆业公路	38-39 号桩	100	
11	石燕湖公路	43 号桩	40	
12	喜雨公路	53 至 54 号桩	30	共 2.64km
13	冬斯港村公路	63 至 64 号桩	15	
14	冬斯港村公路	64 号桩	15	
15	英功河	64 号桩	50	
16	困然村公路	65 号桩	15	
17	仙人市村公路	80 号桩	80	共 2.16km
18	蓝田新村高家咀公路	83 至 84 号桩	10	
19	车马村公路	86 至 87 号桩	10	
20	车马村水渠	86 至 87 号桩	10	共 4.07km
21	车马村水渠	90 号桩	7	
22	车马水塘 3 处	95-100 号桩	60	共 2.68km
23	榨山港	101 号桩	30	
24	干杉公路	102 号桩	15	
25	干杉贺家坪公路	108 号桩	30	

#### c、其它管段就地弃置

其它管段内充水进行封存，所有就地弃置管段的两端应进行隔离，分段隔离

可采用焊接封头、盲板或者管塞等方式进行，分段隔离材料应满足环保、防水、防渗透、耐老化、不可压缩、防腐蚀等性能要求。

根据调查，老长输油管道已于 2021 年 11 月完成清管，目前还未进行注浆及拆除工作，预计 2022 年上半年施工。

#### 4.4.2 油库拆除后地块基本情况

根据我司于 2021 年 12 月 29 日对该地块的第 3 次踏勘，地块内储罐、构筑物、埋地管道及配套设施等基本完成拆除及处置工作，场地夷为平地。拆除后场地现状情况见图 3.3-3。

### 4.5 场地主要污染源及污染物排放情况

本项目根据《长沙黄花国际机场供油（改）扩建工程机场油库迁建项目环境影响报告表》（2017 年 6 月）、《黄花机场油库公路卸油能力提升项目环境影响报告表》（2019 年 9 月）及现场勘查情况分析场地现有主要污染情况。

#### （1）原辅材料成分分析

黄花机场旧油库为黄花机场储存供应航空煤油，涉及的原料主要为航空煤油，即 3 号喷气燃料。3 号喷气燃料执行《3 号喷气燃料》（GB6537-2018）质量标准要求，根据企业提供的 3 号喷气燃料检测报告（见附件 9），企业仅对 3 号喷气燃料组成中总芳烃、烯烃、总硫等含量进行测定，测定结果如下表：

表 4.5-1 企业使用的 3 号喷气燃料检测结果

项目	质量指标	检测结果
外观	室温下清澈透明，目视无不溶解水及固体物质	室温下清澈透明，无不溶解水及固体物质
组成	/	/
总酸值（以 KOH 计）/（mg/g）	不大于 0.015	0.002
芳烃（体积分数）/%	不大于 25.0 <sup>b</sup>	14.7
烯烃（体积分数）/%	不大于 5.0	0.8
总硫（质量分数）/%	不大于 0.20	0.0170
硫醇硫（质量分数）/%	不大于 0.0020	0.0003
或博士试验	通过	/

参考《航空煤油替代燃料火焰传播速度与反应动力学机理研究》（于维铭，2014 年 4 月），航空煤油是由成百上千种组分构成的复杂碳氢化合物，其主要

组成类型包括链烷烃（直链烷烃与支链烷烃）、环烷烃及芳香烃等物种，因品种不同含有烷烃 28~48%，环烃 17~44%，芳烃 2~15%，不饱和烃 1~6%，还有少量的杂质，如硫化物（硫醇）、胶质等。天津大学科研工作者测定了中国空气动力研究与发展中心提供的 3 号喷气煤油样品，结果显示含量 1~2% 以上的成分约有 30~40 种，主要成分为碳原子数为 8~13 的碳氢化合物，含量最多的成分只有 6%。中国科学院力学研究所研究了大庆油田的 3 号喷气煤油成分构成，大致如下：

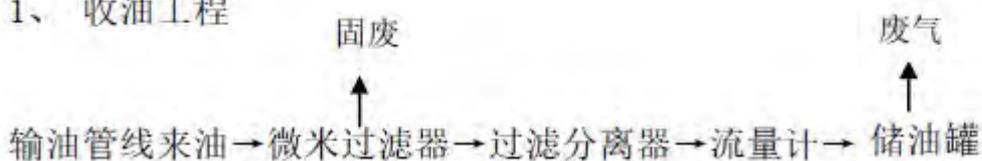
表 4.5-2 大庆 3 号喷气燃料体积组成

饱和碳氢化合物				芳香烃			总计	
链烃	环烃			烷基苯	茚满、萘满	萘	萘的衍生物	/
	单环	双环	三环					
52.2	33.8	6.0	0.1	5.1	1.3	0.6	0.9	100

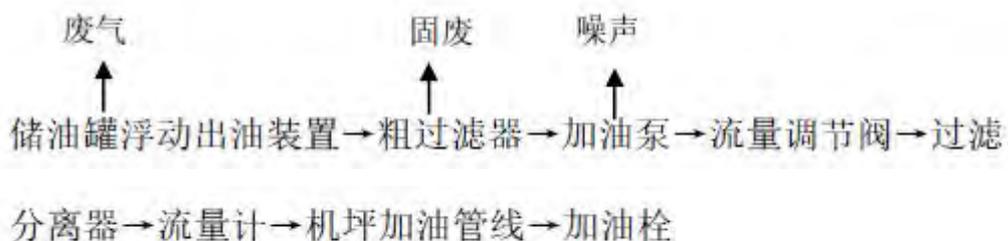
根据上表，3 号喷气煤油烷烃含量高达 92.1%，芳香烃含量较少。链烷烃主要包括正庚烷、正癸烷、正十二烷、正十四烷、正十六烷、异辛烷、异十六烷、异十二烷等，环烷烃主要包括甲基环己烷、乙基环己烷、丙基环己烷、丁基环己烷等，烯烃主要包括 1-戊烯、二异丁烯等，芳烃主要包括甲苯、乙基苯、丙基苯、丁基苯、二甲苯、萘基苯等。根据 3 号喷气燃料主要组成分析，其主要特征污染物为石油烃、甲苯、乙苯、二甲苯、萘等。

(2) 油库运营期主要工艺流程

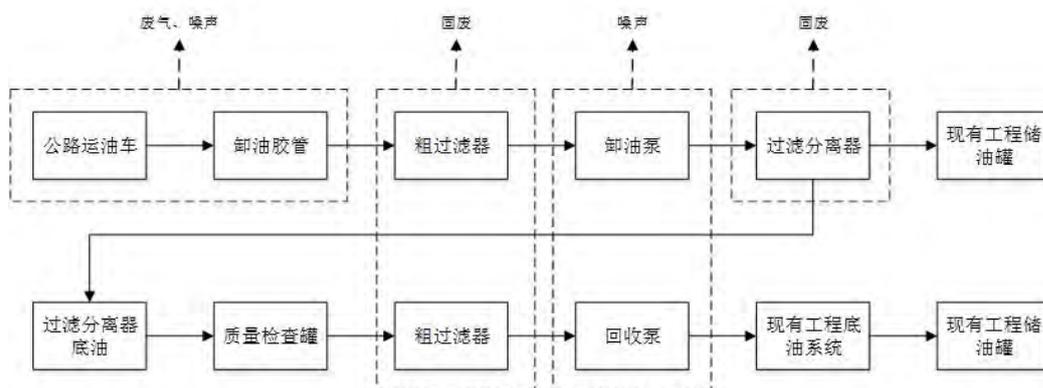
1、收油工程



2、供油工程



3、公路收油工程



### (3) 旧油库主要污染物产排情况

#### ① 废水

油库运行时废水主要为油罐洗罐水、防火堤内污水(初期雨水、初期喷淋水)、生活污水等。油罐洗罐水、防火堤内污水(初期雨水、初期喷淋水)经厂区废水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入西侧水塘。生活污水经三级化粪池预处理后达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后,排入机场污水管网入机场污水处理站处理。

根据湖南品标华测检测技术有限公司于2020年10月对黄花机场旧油库的常规监测,编号A2200249364201,废水处理设施出口的监测结果见下表。

**表 4.5-2 废水处理设施出口监测结果统计表**

监测项目	监测时间	监测结果			标准限值	是否达标
pH	2020年10月16日	7.31	7.54	7.10	6-9	是
SS		13	7	7	70	是
化学需氧量		1217	268	2019	100	是
氨氮		0.296	0.075	1.19	15	是
石油类		ND	ND	ND	5	是

上表可知,废水处理设施出口废水的 pH、化学需氧量和石油类、氨氮、SS 监测值均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中的一级标准。

#### ② 废气

油库废气污染物主要为航空煤油在油罐储存过程中的大、小呼吸和清罐、倒罐废气和食堂油烟。食堂油烟经油烟净化器处理后排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)浓度限值要求。储罐大小呼吸和清罐、倒罐废气主要成分为非甲烷总烃,均无组织排放。根据湖南谱实检测技术有限公司

于 2020 年 10 月对黄花机场旧油库的常规监测，编号 PST 检字（2020）90913503077，厂界无组织废气的监测结果见下表。

表 4.5-3 厂界无组织废气排放监测结果表

监测点位	监测时间	监测值			标准限值	是否达标
G1 厂界东侧外 5m 处 (上风向)	2020 年 10 月 9 日	0.34	0.32	0.34	4.0	是
G2 厂界西侧外 5m 处 (下风向)		0.50	0.45	0.49		是
G3 厂界西北侧外 5m 处 (下风向)		0.48	0.48	0.40		是
G4 厂界西南侧外 5m 处 (下风向)		0.49	0.52	0.45		是

由上表可知，厂界 3 个无组织废气排放监测点环境空气中非甲烷总烃监测最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中监控浓度限值。

### ③ 固废

油库运行时固体废物主要是油泥、废水处理设施产生的废油、污水处理产生的污泥、降质处理的废油、含油废金属滤芯及废胶管、含油废抹布（纸）和生活垃圾。其中污油泥、污水处理站产生的污泥、废水处理设施产生的废油、降质处理的废油、含油废金属滤芯及废胶管、含油抹布等属于危险固废。根据建设单位提供的资料，目前，降质处理的废油交由中国航油集团石油有限公司处理，其他危险固废交由长沙建远工业废油回收有限公司处理。生活垃圾收集后由城市环卫部门处理。

油库拆除期间产生废油约 1t，属于危废，交由湖南建远环保科技有限公司进行处置，危废协议及危废转移联单见附件 10。

### ④ 地下水、土壤

机场旧油库煤油储罐区、污水处理区、公路收发油区均为混凝土防渗地面，可有效阻挡煤油泄漏、下渗地下水、土壤污染风险。参考北侧相邻地块《湘域国际广场项目岩土工程勘察报告》（中地海外中扬有限公司，2017 年 12 月），“勘察期间，各钻孔均未钻遇地下水，且 24 小时后孔内滞水无法进行取样，因此判定拟建场地内地下水贫乏”，本次初步调查钻井至风化岩层也未见到地

下水，因此本地块地下水贫乏，无地下水污染途径。因此，机场旧油库自运行至今无该地块及周边地下水监测调查成果。

为了解项目地块土壤污染情况，华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司于2021年4月22日委托广电计量检测（湖南）有限公司对机场油库储罐区进行了土壤采样调查，调查结果见表4.5-4。

从表4.5-4可见，5个土壤采样点各监测因子结果都满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值要求，地块土壤环境质量良好。

表 4.5-4 土壤监测结果一览表 (TR01~TR05) 单位:mg/kg, pH 无量纲

检测项目		TR01		TR02		TR03		TR04		TR05		筛选值	
		1.5m	3m	第一类	第二类								
经纬度		E113.206075° N28.196071°		E113.206389° N28.194600°		E113.206260° N28.194858°		E113.211538° N28.197297°		E113.206075° N28.196071°		/	/
1	砷	10.4	5.08	9.95	11.1	7.35	5.64	10.1	6.68	10.3	4.58	20	60
2	镉	0.03	0.03	0.10	0.03	0.16	0.06	0.04	0.03	0.04	0.10	20	65
3	铬(六价)	ND	ND	3.0	5.7								
4	铜	26	20	30	23	23	21	23	20	26	29	2000	18000
5	铅	17	25	24	28	20	30	22	18	24	19	400	800
6	汞	0.028	0.006	0.022	0.038	0.027	0.022	0.047	0.037	0.027	0.005	8	38
7	镍	10	9	27	29	30	15	25	13	14	34	150	900
8	四氯化碳	ND	ND	0.9	2.8								
9	氯仿	ND	ND	0.3	0.9								
10	氯甲烷	ND	ND	12	37								
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	3	9								
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0.52	5								
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	12	66								
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	66	596								
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	10	54								
16	二氯甲烷	ND	ND	94	616								

检测项目		TR01		TR02		TR03		TR04		TR05		筛选值	
		1.5m	3m	1.5m	3m	1.5m	3m	1.5m	3m	1.5m	3m	第一类	第二类
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0788	ND	0.0097	0.0273	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76

检测项目		TR01		TR02		TR03		TR04		TR05		筛选值	
		1.5m	3m	第一类	第二类								
36	苯胺	ND	92	260									
37	2-氯酚	ND	250	2256									
38	苯并[a]蒽	ND	5.5	15									
39	苯并[a]芘	ND	0.55	1.5									
40	苯并[b]荧蒽	ND	5.5	15									
41	苯并[k]荧蒽	ND	55	151									
42	蒽	ND	490	1293									
43	二苯并[a,h]蒽	ND	0.55	1.5									
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	5.5	15									
45	萘	ND	25	70									
46	pH 值	6.10	6.04	8.70	6.55	8.20	4.92	6.09	6.80	5.91	6.22	/	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	41	7	9	54	17	8	10	7	7	8	826	4500

## 4.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

第一阶段调查通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等方式对调查地块内主要分布的5个区域进行了污染物来源分析和污染物排放途径分析，初步判断该地块潜在污染区域主要为：煤油储罐区、污水处理区、公路收发油区、油库进出油埋地管线。以上区域运行过程中主要污染物为含油废水、油污、含油危废等，主要污染因子为pH值、SS、COD<sub>Cr</sub>和石油类。项目储存航空煤油，跑冒滴漏等可能泄漏少量煤油，主要污染因子为石油烃、甲苯、乙苯、二甲苯、萘等。

根据以上污染因子在土壤中的转化、迁移特性，将石油烃、甲苯、乙苯、二甲苯、萘等作为该地块的土壤污染特征因子。确定土壤检测分析项目为：《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）中表1的45项基本项目、pH及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。水塘底泥检测分析项目为《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）中重金属及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

地下水污染来源主要为含油废水，特征污染因子为pH值、COD<sub>Cr</sub>和石油类。参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中现状调查阶段的基本水质因子及本地块特征污染因子，确定地下水监测分析项目为：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类；

根据油库含油废水主要特征污染因子（pH值、SS、COD<sub>Cr</sub>和石油类），确定地表水监测因子为：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、总磷、石油类。

根据以上分析，为进一步论证地块土壤、地表水和地下水是否存在污染，需对煤油储罐区、污水处理区、公路收发油区、油库进出油埋地管线开展第二阶段的土壤污染状况调查，进行初步采样调查分析。

## 5 第二阶段土壤污染状况调查-初步调查

### 5.1 现场采样方案

#### 5.1.1 土壤采样布点方案

##### (1) 土壤采样布点原则

地块土壤初步采样布点，主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 第 78 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号）和《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2004）等技术标准和规范的要求进行。主要布点原则总结如下：

##### 1、布点方法

①系统随机布点法：适用于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同、污染分布均匀的地块，将监测区域分成面积相等的若干工作单元，从中随机抽取一定数量的工作单元，在每个工作单元内布设一个监测点位。

②系统布点法：适用于地块土壤污染特征不明确、地块原始状况严重破坏或污染分布范围大的区域，将监测区域分成面积相等的若干工作单元，每个工作单元内布设一个监测点位。

③分区布点法：适用于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，将地块划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。地块内土地使用功能的划分一般分为生产区、办公区、生活区。

④专业判断布点法：适用于潜在污染明确的地块，在污染明确的区域直接进行布点。

##### 2、采样位置

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 第 78 号），初步采样时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用专业判断布点方法，在地块污染识别的基础上选择潜在污染区域（储罐储槽、物料储存及装卸区域、物料输送管廊区域、“跑冒滴漏”生产区、污染处理设施区域、危废暂存库、污水管线、

无组织排放影响区域、突发事故波及区域、受污染地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域)进行布点。对于污染源较为分散的场地和地貌严重破坏的场地,以及无法确定场地历史生产活动和各类污染装置位置时,可采用系统布点法(也称网格布点法)。

②根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),初步采样可根据原地块使用功能和污染特征,选择可能污染较重的若干工作单元,原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位,如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等。对于污染较均匀的地块(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的地块(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏),可根据地块的形状采用系统随机布点法,在每个工作单元的中心采样。

③根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),土壤对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的外部区域裸露土壤。

### 3、采样深度

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年 第 78 号),初步采样时,采样深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。当土层特性垂直变异较大时,应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品,采样点一般布置在各土层交界面(如弱透水层顶部等);当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹时,应根据实际情况在同一土层增加采样点。

②根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),初步采样时,对于每个工作单元,表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度,原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品,0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集,建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m;不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时,根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下,应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度,最大深度应直至未受污染的深度为止。

③根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),

土壤对照监测点位应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

#### 4、采样数量

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 第 78 号），初步采样时，采样点数目应足以判别可疑点是否被污染，在每个疑似污染地块内或设施底部布置不少于三个土壤采样点。在其他非疑似污染地块内，可采用随机布点方法，少量布设采样点，以防止污染识别过程中的遗漏。

②根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号），布点的位置和数量主要基于专业的判断，并综合考虑代表性和经济可行性。原则上：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个。若污染历史复杂或信息缺失严重的，水文地质条件复杂的等，并可根据实际情况酌情增加。

#### （2）土壤布点方法筛选

##### 1、布点方法筛选

根据污染识别阶段分析，该地块潜在污染区域主要为：煤油储罐区、污水处理区、公路收发油区、油库进出油埋地管线，因此采用“专业判断布点法”。

##### 2、采样位置选择

煤油储罐区面积较大，土壤采样点设共设 6 个，点位布置在 5 个大储罐和卧式储罐单元旁（TR01~TR06）；其他区域面积较小，根据专业判断布点法，污水处理区设 1 个采样点（污水处理站旁 TR07）；公路收发油区设 3 个采样点（发油泵房旁 TR08、公路收发油系统旁 TR09、油水分离池旁 TR010）；油库进出油埋地管线设 3 个采样点（厂区进油埋地管线旁 TR011、进油明暗管线连接处 TR012、出油埋地管线旁 TR013）。

土壤对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的外部区域裸露土壤，地块四侧均在工程进行建设，因此选择在项目厂界西侧（TR014）未被扰动的地块设置 1 个土壤对照监测点。

本项目地块采样调查面积  $65725.17\text{ m}^2$ ，共布设 14 个采样点位，符合《建设场地土壤环境调查评估技术指南》要求。

### 3、采样深度确定

本地块大部分建构租屋均为地上形式，仅污水处理站隔油池、油水分离井等埋地设置，埋地深度不超过 3m，进出油主管埋地埋深不超过地表以下 1.5m，因此，本次土壤采样深度确定为：0-0.5m，0.5-2.0m，2.0-4.0m，4.0-6.0m 等 4 个土层。土壤对照监测点采样深度为表层土壤 0-0.5m。预计共采样 53 个土壤样品（包含对照点），实际土壤样品数以实际采集数量为准。

#### (3) 土壤采样布点方案

具体采样点位分布见图 5.1-1。

表 5.1-1 初步调查土壤采样方案

序号	采样点	名称	经纬度	监测因子	采样深度 (m)
1	TR01	3 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	E113°12'26.630" N28°11'45.123"	GB36600 表 1 中 45 项、pH 值、 石油烃	采集 0-0.5m， 0.5-2.0m， 2.0-4.0m，4.0-6.0m 等 4 个土层的土壤 样品
2	TR02	4 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	E113°12'25.201" N28°11'45.085"		
3	TR03	5 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	E113°12'24.699" N28°11'43.868"		
4	TR04	1 号 1000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	E113°12'26.263" N28°11'43.424"		
5	TR05	2 号 1000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	E113°12'27.248" N28°11'44.119"		
6	TR06	卧罐区旁	E113°12'28.46" N28°11'43.25"		
7	TR07	污水处理站旁	E113°12'26.97" N28°11'42.09"		
8	TR8	发油泵房旁	E113°12'31.11" N28°11'41.87"		
9	TR09	公路收发油系统旁	E113°12'33.189" N28°11'41.126"		
10	TR10	油水分离池旁	E113°12'31.535" N28°11'41.609"		
11	TR11	进油埋地管线旁	E113°12'30.743" N28°11'39.059"		
12	TR12	进油明暗管线连接处	E113°12'30.95" N28°11'41.22"		
13	TR13	出油埋地管线旁	E113°12'31.477" N28°11'42.651"		
14	TR14	西侧对照点	E113°12'22.574" N28°11'45.297"		表层土壤 (0-0.5m 土样)

## 5.1.2 地下水采样布点方案

### (1) 地下水布点原则

地块地下水初步采样布点,主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年 第 78 号)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年 第 72 号)和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)等技术标准和规范的要求进行。主要布点原则总结如下:

#### 1、布点方法

地块内如有地下水,应在疑似污染严重的区域布点,同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征,则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。

#### 2、采样位置

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年 第 78 号),初步采样时,一般不进行大面积和高密度的采样,只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用判断布点方法,在地块污染识别的基础上选择潜在污染区域。对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井,如果符合地下水环境监测技术规范,则可以作为地下水的取样点或对照点。

②根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),初步采样时,地下水监测点位应沿地下水流向布设,可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

③根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),一般情况下,应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

#### 3、采样深度

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年 第 78 号),初步采样时,地下水采样一般以最易受污染的第一层含水层为主;当第二层含水层作为主要保护对象且可能会受到污染时,应设置地下水监测组井,同时采集第一层和第二层地下水样品;当有地下储存设施时,应在储存设施以下至含水层底板,最少选取二至三个不同的深度进行取样;当隔水层

相对较差或两层含水层之间存在水力联系、场地内存在透镜体或互层等地质条件时，可考虑设置组井并进行深层采样。

②根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)，初步采样时，应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物 LNAPL（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等），监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物 DNAPL（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等），监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

③根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)，一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

④地下水钻井钻进至（强风化）岩石，若未见地下水，停止钻探。

#### 4、采样数量

①根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 第 78 号），初步采样时，采样点数目应足以判别可疑点是否被污染，在每个疑似污染地块内或设施底部布置不少于三个地下水采样点。地下水采样可不只局限在厂界内，对场地内地下水上游、下游及污染区域内至少各设置一个监测井，地下水监测井设点与土壤采样点可并点考虑。

②根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)，初步采样时，一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井。

#### (2) 地下水布点方法筛选

##### 1、布点方法筛选

本次地下水监测布点沿地块地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游布设监测井，同时考虑在地下水流向上游布设对照监测井。

##### 2、采样位置选择

本次调查在疑似污染地块煤油储罐区、污水处理站旁设置 2 个地下水采样点 (D01、D02)。根据现场调查,参考区域地表水流向,项目地块区域地下水流向为自北向南。另外参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)中详细调查布点要求,按三角形布置 3 个地下水对照采样点,分别为项目厂界外南侧(D03)、厂界外西侧(D04)、厂界外北侧(D05)。合计共设置 5 个地下采样点。

### 3、采样深度确定

本地块特征污染物为石油烃,属于低密度非水溶性有机物,地下水监测点位应设置在第一含水层(潜水)顶部。

#### (3) 地下水采样布点方案

具体采样点位分布见图 5.1-1。

表 5.1-2 初步调查地下水采样方案

序号	采样点	名称	经纬度	监测因子	采样深度(m)
1	D01	航空煤油储罐区	E113°12'25.201" N28°11'45.085"	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数(耗氧量)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	第一含水层(潜水)顶部
2	D02	污水处理站旁	E113°12'26.97" N28°11'42.09"		
3	D03	南侧对照点	E113°12'31.323" N28°11'37.27"		
4	D04	西侧对照点	E113°12'24.707" N28°11'43.098"		
5	D05	北侧对照点	E113°12'27.60" N28°11'45.27"		

### 5.1.3 地表水、底泥采样布点方案

地表水、底泥初步采样布点,主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2004)等要求进行。地表水监测点位布设方法:如果地块内有流经的或汇集的地表水,则在疑似污染严重区域的地表水布点,同时考虑在地表水径流的下游布点。

机场旧油库的油罐洗罐水、防火堤内污水经厂区废水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入西侧水塘。因此,本次初步调

查拟在可能受污染的厂区内西侧水塘设置 1 个地表水监测点 (W01) 及 1 个底泥监测点 (N01)。

表 5.1-3 初步调查地表水采样方案

序号	采样点	名称	经纬度	监测因子
1	W01	污水处理站西侧水塘	E113°12'26.224" N28°11'41.551"	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、 总磷、石油类

表 5.1-3 初步调查底泥采样方案

序号	采样点	名称	经纬度	监测因子
1	N01	污水处理站西侧水塘底泥	E113°12'26.514" N28°11'40.952"	pH、镉、汞、砷、铅、铬、 铜、镍、锌、石油烃



图 5.1-1 初步调查布点方案图

## 5.2 检测分析方案

### 5.2.1 分析检测项目

#### (1) 检测项目确定依据

地块土壤初步调查检测项目，主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 第 78 号）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等技术标准和规范的要求进行。具体选取原则总结如下：

① 地块土壤污染状况调查初步采样监测项目应根据 GB36600 要求、前期土壤污染状况调查阶段性结论与本阶段工作计划确定，可能涉及的危险废物监测项目还应参照 GB 5085 中相关指标确定。

② GB 36600-2018 表 1 所列基本项目（即土壤 45 项）为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

③ 采样分析项目应包括第一阶段调查识别的污染物；对于不能确定的项目，可选取少量潜在典型污染样品进行筛选分析。一般工业场地可选择的检测项目有：重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、氰化物、石棉和其他有毒有害物质。如遇土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时，可采用生物毒性测试方法进行筛选判断；如遇有明显异臭或刺激性气味，而项目无法检测时，应考虑通过恶臭指标等进行筛选判断。

④ 土壤污染物的检测项目原则上应当根据保守原则确定，疑似污染地块内可能存在的污染物及其在环境中转化或降解产物均应当考虑纳入检测范畴。

⑤ 结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等土壤质量标准，尽量选择相关标准中有规定标准限值或者推荐值的因子，以利于检测结果的评价分析。

#### (2) 地块检测项目

根据第一阶段调查，对地块及相邻地块的使用现状和历史分析，地块主要污染物为 pH、石油烃。

①土壤总量检测项目 47 项目：《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)中表 1 的 45 项基本项目、pH 及石油烃(C10-C40)。其中土壤 45 项基本因子：重金属（砷、镉、六价铬、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）。

#### ②地下水检测项目

实际地下水 D01~D05 钻井遇（强风化）岩石，停止钻探，现场未见地下水，无地下水采样及检测。

#### ③地表水检测项目

pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、总磷、石油类 7 项。

#### ④底泥检测项目

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 10 项。

### 5.2.2 分析检测方法

本次调查采集的土壤、地表水、底泥样品，将委托经计量认证合格或国家认可委员会认可的实验室进行样品检测分析，以保障检测结果的准确性和可靠性。

①原则上，样品检测分析应按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)等技术标准或技术规范中规定分析方法进行，当以上技术标准或技术规范发布后，国家和部门新发布或新修订的标准如适应性满足要求，按照“监测函[2020]10号”规定，同样适用于本标准相应污染物的测定。

②尚无国家或行业标准分析方法时，可选用行业统一分析方法或等效分析方法，但须按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》(HJ 168-2020)的要求

进行方法确认和验证，方法检出限、测定下限、准确度和精密度应满足土壤和地下水环境监测要求。

③所选用分析方法的测定下限应低于规定的土壤、地表水、底泥标准限值。

④使用的分析检测方法，均应通过中国计量认证（CMA）。

⑤对于个别未取得计量认证资质的项目，可严格按照《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》（RB/T 214-2017）及《检验检测机构资质认定 生态环境检测机构评审补充要求》（国市监检测[2018]245号）等法律法规的要求，采取分包措施，并对分包方采取相应质量管理措施。

### 1、土壤样品检测分析方法

本地块土壤样品检测分析方法见下表。

表 5.2-1 土壤检测分析方法

检测项目		分析方法	方法来源	仪器与编号	标准方法 检出限	
土壤	1	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱 仪 AB/EQ-095	0.01mg/kg
	2	镉	王水提取-电感 耦合等离子体质 谱法	HJ 803-2016	电感耦合等离 子体质谱仪 AB/EQ-281	0.07mg/kg
	3	铬（六价）	碱溶液提取-火 焰原子吸收分光 光度法	HJ 1082-2019	石墨炉原子吸 收仪 AB/EQ-245	0.5 mg/kg
	4	铜	原子吸收分光光 度法	HJ 491-2019	石墨炉原子吸 收仪 AB/EQ-245	1 mg/kg
	5	铅	王水提取-电感 耦合等离子体质 谱法	HJ 803-2016	电感耦合等离 子体质谱仪 AB/EQ-281	2 mg/kg
	6	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱 仪 AB/EQ-095	0.002 mg/kg
	7	镍	原子吸收分光光 度法	HJ 491-2019	原子吸收分光 光度计 AB/EQ-003	3 mg/kg
	8	四氯化碳	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱-质 谱联用仪 AB/EQ-002	1.3 μg/kg
	9	氯仿				1.1 μg/kg
	10	氯甲烷				1.0 μg/kg

检测项目		分析方法	方法来源	仪器与编号	标准方法 检出限	
	11	1,1-二氯乙烷			1.2 µg/kg	
	12	1,2-二氯乙烷			1.3 µg/kg	
	13	1,1-二氯乙烯			1.0 µg/kg	
	14	顺-1,2-二氯乙烯			1.3 µg/kg	
	15	反-1,2-二氯乙烯			1.4 µg/kg	
	16	二氯甲烷			1.5 µg/kg	
	17	1,2-二氯丙烷			1.1 µg/kg	
	18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 µg/kg	
	19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 µg/kg	
土壤	20	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 AB/EQ-002	1.4 µg/kg
	21	1,1,1-三氯乙烷				1.3 µg/kg
	22	1,1,2-三氯乙烷				1.2 µg/kg
	23	三氯乙烯				1.2 µg/kg
	24	1,2,3-三氯丙烷				1.2 µg/kg
	25	氯乙烯				1.0 µg/kg
	26	苯				1.9 µg/kg
	27	氯苯				1.2 µg/kg
	28	1,2-二氯苯				1.5 µg/kg
	29	1,4-二氯苯				1.5 µg/kg
	30	乙苯				1.2 µg/kg
	31	苯乙烯				1.1 µg/kg
	32	甲苯				1.3 µg/kg
	33	间二甲苯+对二甲苯				1.2 µg/kg
	34	邻二甲苯				1.2 µg/kg
	35	硝基苯				气相色谱-质谱法

检测项目		分析方法	方法来源	仪器与编号	标准方法 检出限
36	苯胺			AB/EQ-136	0.1 mg/kg
37	2-氯酚				0.06 mg/kg
38	苯并[a]蒽				0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘				0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽				0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽				0.1 mg/kg
42	蒽				0.1 mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽				0.1 mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘				0.1 mg/kg
45	萘				0.09mg/kg

## 2、地表水样品检测分析方法

本地块地表水分析因子对应的分析方法见下表。

表 5.2-2 地表水检测分析方法

检测项目		分析方法	方法来源	仪器与编号	标准方法 检出限
地表水	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	多参数分析仪 AB/EQ-057	0~14
	悬浮物	重量法	GB/T 11901-1989	电子天平 AB/EQ-062	4 mg/L
	化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	滴定管 50 mL	4 mg/L
	五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	滴定管 25 mL	0.5 mg/L
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	可见分光光度计 AB/EQ-256	0.025 mg/L
	总磷（以 P 计）	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	可见分光光度计 AB/EQ-256	0.01 mg/L
	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 AB/EQ-063	0.01 mg/L

## 3、底泥样品分析方法

本地块水塘底泥检测分析方法见下表。

表 5.2-3 底泥检测分析方法

检测项目		分析方法	方法来源	仪器与编号	标准方法 检出限
土壤 (底泥)	pH 值	电位法	HJ 962-2018	多参数分析仪 AB/EQ-057	0~14
	镉	王水提取-电感 耦合等离子体质 谱法	HJ 803-2016	电感耦合等离 子体质谱仪 AB/EQ-281	0.07 mg/kg
	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱 仪 AB/EQ-095	0.002 mg/kg
	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱 仪 AB/EQ-095	0.01 mg/kg
	铅	王水提取-电感 耦合等离子体质 谱法	HJ 803-2016	电感耦合等离 子体质谱仪 AB/EQ-281	2 mg/kg
	铬	原子吸收分光光 度法	HJ 491-2019	原子吸收分光 光度计 AB/EQ-003	4 mg/kg
	铜				1 mg/kg
	镍				3 mg/kg
	锌				1 mg/kg
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 AB/EQ-001	6 mg/kg

## 6 现场采样和实验室分析

### 6.1 现场采样方法

#### 6.1.1 采样准备工作

##### (1) 组织准备

由具有调查经验丰富且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，采样前组织学习有关技术文件，了解监测技术规范。

##### (2) 资料收集

收集包括监测区域的交通图、平面图等资料，供制作采样工作图和标注采样点位用。

##### (3) 采样计划

根据采样计划，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。

##### (4) 采样器具准备

工具类：铁锹、竹片、钻孔机等。

器材类：GPS、卷尺、铝盒、样品袋、样品瓶、样品箱等。

固定剂：农残级甲醇。

文具类：样品标签、采样记录表、记录表、资料夹等。

劳保类：工作服、工作鞋、安全帽、药品箱等。

交通类：采样用车辆

#### 6.1.2 土壤样品的现场采集与保存

##### (1) 挖掘取样

土壤样品分表层土壤和下层土壤。表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具；下层土壤的采集以钻孔取样为主，可采用人工或机械钻孔后取样，手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。

##### (2) 土壤样品的采集

###### ① 土壤采集一般要求

**1) 采样顺序要求:**按照挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

**2) 土壤挥发性有机物样品(VOCs):**用于检测挥发性有机物(VOCs)指标的土壤样品应单独采集,在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动,不对样品进行均质化处理,不采集混合样。取土器将土壤取出后,先采集用于检测VOCs的土壤样品,具体流程和要求如下:用刮刀剔除土芯表面约2cm土壤,在新露出的土芯切面处,快速使用非扰动采样器采集约5g样品,立即转移至预先加入10mL农残级甲醇的40ml棕色土壤样品瓶中,使土壤样品全部浸没于甲醇中,应避免瓶中的甲醇溅出,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,并应密封于500ml聚乙烯材质自封袋中。

**3) 土壤非挥发性有机物(Non-VOCs)样品:**用于检测重金属、半挥发性有机物(SVOCs)等指标的土壤样品,使用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。用于检测半挥发性有机物(SVOCs)指标的土壤样品应单独采集,同时根据样品前处理和分析测试仪器的不同要求,六价铬、砷、汞应各自单独采集一瓶,其余重金属采集一瓶。采样过程剔除石块等杂质,保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。用于检测半挥发性有机物(SVOCs)的土壤样品瓶应用密封袋密封。

#### ②土壤平行样采集要求

土壤平行样不少于地块总样品数的10%,样品总数少于10个时设置1个平行样。平行样在土样同一位置采集,两者检测项目和检测方法应一致,在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

#### ③土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱等关键信息拍照记录,每个关键信息至少1张照片,以备质量控制。

#### ④其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护,佩戴安全帽和一次性的口罩、手套,严禁用手直接采集土样,使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置。

采样前、后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

### **(3) 土壤样品的保存**

土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中避光保存，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。及时送至实验室进行分析。

## **6.1.3 现场防护及二次污染防治**

由于项目区内采样过程中存在安全隐患，需做好防护工作。采样前购买防护服、安全帽、防护口罩、防护眼睛等保护装备。针对危险事故进行培训，遵从安全规章。采样过程中要求工作人员穿好工作服，戴好安全帽、防护眼镜、防护口罩，以保证工作人员人身安全。

土壤采样过程中产生的剩余土壤应回填原采样处或处置场所。每个采样点钻探结束后，将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存。

## **6.1.4 样品流转**

### **(1) 装运前核对**

采样人员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写样品保存检查记录单。如果核对结果发现异常，及时查明原因，由采样员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写样品运送单，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品采样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达实验室。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

### **(2) 样品运输**

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用泡沫塑料等防震材料填充保温箱中多余空间，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至实验室。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

### (3) 样品接收

样品到达实验室后，样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照样品流转单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，实验室立即安排样品保存和检测。

## 6.2 实验室分析方法

根据实际采样情况，本地块实验室检测分析包括土壤样品、底泥样品、地表水样品检测分析。原则上按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等技术标准或技术规范中规定分析方法进行。

### 6.2.1 样品制备工作

分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

#### (1) 制备室及制备器具

制样室：分设风干室和磨样室。风干室严防阳光直射，通风良好，无尘，无易挥发性化学物质。

风干盘：风干用白色搪瓷盘及木盘；

磨样钵：磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；

尼龙筛：20目、60目、100目；

其他：粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜。

#### (2) 样品风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

#### (3) 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径0.25mm(20

目)尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上,并充分搅拌混匀,再采用四分法取其两份,一份交样品库存放,另一份作样品的细磨用。

粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

#### (4) 样品细磨

用于细磨的样品再用四分法分成两份,一份研磨到全部过孔径 0.25mm (60 目)筛,用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析;另一份研磨到全部过孔径 0.15mm (100 目)筛,用于土壤元素全量分析。

#### (5) 样品分装

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

### 6.2.2 样品分析方法

本地块土壤、底泥、地表水样品分析方法详见 5.2.2 章节。

### 6.2.3 检测数据处理

#### (1) 检测数据保留位数

检测结果的数据位数保留,优先执行各具体的检测分析方法中有关规定。对于检测分析方法无相关规定的,按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)中相关规定执行。最主要的规则总结如下:

- ①优先执行各具体的检测分析方法中数据保留位数的有关规定。
- ②数据倒数第二位以上的数字是可靠的(确定的),只有末位数字是可疑的(不确定的)。
- ③在记录测量值时,同时考虑计量器具的精密度和准确度,以及测量仪器本身的读数误差。对检定合格的计量器具,有效位数可以记录到最小分度值,最多保留一位不确定数字(估计值)。
- ④使用多种计量仪器时,有效数字以最少的一种计量仪器的位数表示。
- ⑤分析结果的有效数字所能达到的位数,不能超过方法检出限的有效位数。

#### (2) 检测数据修约

本次检测数据修约按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》(GB/T

8170-2008) 相关要求执行, 最主要按照“4 舍; 6 入; 5 凑偶; 5 后非 0 进 1; 5 后全 0 凑偶”进行。

### (3) 检测结果表示

本次检测结果的表示方法, 优先执行各具体的检测分析方法中有关规定。对于检测分析方法无相关规定的, 按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) 中相关规定执行。最主要的规则总结如下:

- ①优先执行各具体的检测分析方法中结果表示方法的有关规定。
- ②采用中华人民共和国法定计量单位。
- ③平行双样测定结果在允许偏差范围之内时, 则用其平均值表示测定结果。
- ④当测定结果高于分析方法检出限时, 报实际测定结果值; 当测定结果低于分析方法检出限时, 报所使用方法的检出限值, 并在其后加标志位 L。

### (4) 检测原始记录

- ①在土壤污染调查全过程中及时、真实填写原始记录, 不得事后补填或抄填。
- ②记录应使用墨水笔或签字笔填写, 要求字迹端正、清晰。
- ③记录表格中无内容可填的空白栏, 应用“/”标记。
- ④原始记录不得涂改。当记录中出现错误时, 应在错误的数字上划一横线(不得覆盖原有记录的可见程度), 如需改正的记录内容较多, 可用框线画出, 在框边处添写“作废”两字, 并将正确值填写在其上方。所有的改动处应有更改人签名或盖章。

⑤对于测试分析过程中的特异情况和有必要说明的问题, 应记录在备注栏内或记录表旁边。

⑥应采用法定计量单位, 非法定计量单位的记录应转换成法定计量单位的表达, 并记录换算公式。

⑦按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年 第 72 号), 所有样品检测的原始数据(包括电子数据)以备检查, 原则上至少保存 20 年。

## 6.2.4 实验室分析健康防护及废物处置

实验室人员应按要求佩戴防护器具, 减少有害物质的吸入和摄入, 并避免皮

肤与污染土壤和地下水的直接接触。

实验中产生的废物应分类收集，暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质的单位处置。

## **6.3 质量保证与质量控制**

### **6.3.1 现场质量控制**

#### **(1) 人员质量控制**

现场采样人员持证上岗。所有参与采样人员，都必须经过公司上岗证考核，考核通过后发放采样技术人员上岗证。

#### **(2) 现场采样质量控制**

现场采样时详细填写现场观察的记录单，如样品名称和编号；气象条件；采样时间；采样位置；采样深度；样品的颜色、气味、质地等；现场检测结果；采样人员等，以便为分析工作提供依据。

为了防止样品的交叉污染，采集样品时，采样人员佩戴一次性 PE 手套，采集不同样品时更换手套，钻机取出土芯样品后，用木铲刮去表层土壤后再取分析土壤样品。

在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足 10 个时设置 1 个平行样；超过 10 个时，每 10 个样品设置 1 个平行样。

#### **(3) 样品运输**

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样。

#### **(4) 样品保存流转质量控制**

采集完样品后指定专人将样品从现场送往临时实验室，到达临时实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

**表 6.3-1 土壤（底泥）样品保存质量控制**

分析项目	保存条件	保存方法	保存时效
pH 值	4℃以下，避光保存	玻璃或聚乙烯瓶	/
镉	4℃以下，避光保存	聚乙烯瓶或玻璃	180d 内分析
汞、砷	4℃以下，避光保存	聚乙烯瓶	28d 内分析
锡	4℃以下，避光保存	玻璃	28d 内分析
铅、铜、镍	4℃以下，避光保存	聚乙烯瓶或玻璃	180d 内分析
石油烃(C10-C40)	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	40d 内分析
六价铬	4℃以下，避光保存	聚乙烯瓶或玻璃	30d 内分析
挥发性有机物 (VOCs)	4℃以下，避光保存	棕色吹扫捕集瓶	7d 内分析
半挥发性有机物 (SVOCs)	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	10d 内分析

**表 6.3-2 地表水样品保存质量控制**

分析项目	保存条件	保存方法	保存时效
pH 值	/	现场测定	/
石油烃 (C10-C40)	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	40d 内分析
化学需氧量	常温，硫酸调 pH<2	棕色玻璃瓶	2d 内分析
总磷、氨氮	常温，硫酸调 pH<2	棕色玻璃瓶	24h 内分析
五日生化需氧量	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	12h 内分析
悬浮物	4℃以下，避光保存	塑料瓶	24h 内分析
石油类	常温，盐酸调 pH<2	棕色玻璃瓶	12h 内分析

### 6.3.2 实验室质量控制

土壤样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T 166、HJ/T 164 中相关要求<sup>1</sup>进行，对于特殊监测项目应按照相关标准要求<sup>2</sup>在限定时间内进行监测。

#### (1) 样品分析的精密性

在每批次样品中，随机抽取不少于 10% 的样品进行平行样测定。平行样测定结果应满足相关分析方法标准要求。

#### (2) 样品分析的准确性

样品分析的准确性一般可采用测量环境标准样品或以标准物质做回收率测定的方法进行评价。在没有环境标准样品时，可采用标准物质配制或模拟样品。本次项目在实际分析中采用空白加标和样品加标两种方法来确定样品分析的准确性，其中空白加标为环境标准样品加标和内标物同时加标，样品加标为每个样

品分析测定前仪器自动进行替代物加标。

### (3) 质控样品

根据采样技术规范的要求，采取平行双样法、加标回收分析和质控样对比分析的方法进行全过程质量控制。选取每批测试样品随机抽取样品量的 10%~20% 进行平行双样分析，在样品量较少时增加平行样测试比例。每批相同基体类型的测试样品随机抽取 10% 至 20% 样品进行加标回收分析。每批测试样品采用标准物质和样品同步测试，将测试结果与标准样品保证值相比较，以评价准确度和检查系统偏差。

## 6.4 质量控制结果分析

### 6.4.1 质量控制结果

为了保证现场采样及实验室样品检测结果的质量，按照 CMA 实验室相关要求，现场采集了 10% 的平行样，并采集运输空白；在实验室检测分析过程中采取平行样分析、有证标准物质分析、加标回收率分析等方式对样品的分析过程进行实验室质量监控。详见表 6.4-1~6.4-11。

表 6.4-1 土壤全量分析平行样结果统计表

样品编号	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
103003	5.2	10.7	ND	ND	13	14	0.361	16
0103003PX	/	11.1	ND	ND	14	12	0.352	15
相对偏差	/	2.59%	/	/	5.24%	10.88%	1.79%	4.56%
103004	5.35	10.8	ND	ND	23	13	0.378	19
0103004PX	5.34	/	/	/	/	/	/	/
相对偏差	0.01	/	/	/	/	/	/	/
106001	8.14	7.49	0.21	ND	29	8	0.129	28
0106001PX	/	7.44	0.21	ND	28	8	0.125	27
相对偏差	/	0.47%	0.00%	/	2.48%	0.00%	2.23%	2.57%
107004	5.78	9.35	ND	ND	28	14	0.485	11
0107004PX	/	/	/	ND	27	/	/	13
相对偏差	/	/	/	/	2.57%	/	/	11.79%
108001	7.98	6.03	ND	ND	25	12	0.277	5

样品编号	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
0108001PX	/	5.9	ND	/	/	12	0.269	/
相对偏差	/	1.54%	/	/	/	0.00%	2.07%	/
0108004-1	6.78	7.87	0.11	ND	24	6	0.146	9
0108004-1PX	6.77	/	/	/	/	/	/	/
相对偏差	0.01	/	/	/	/	/	/	/
109002	6.69	5.3	0.08	ND	24	8	0.501	5
0109002PX	/	/	/	ND	24	/	/	4
相对偏差	/	/	/	/	0.00%	/	/	15.71%
110001	7.88	5.28	0.33	ND	23	17	0.234	12
0110001PX	/	5.27	0.33	/	/	17	0.238	/
相对偏差	/	0.13%	0.00%	/	/	0.00%	1.20%	/
111003	5.23	5.99	0.14	ND	32	6	0.182	43
0111003PX	5.22	/	/	/	/	/	/	/
相对偏差	0.01	/	/	/	/	/	/	/
112003	5.88	7.12	ND	ND	16	5	0.285	6
0112003PX	/	/	/	ND	16	/	/	7
相对偏差	/	/	/	/	0.00%	/	/	10.88%
113001	7.88	9.34	0.19	ND	22	11	0.362	13
0113001PX	/	9.41	0.19	/	/	11	0.37	/
相对偏差	/	0.53%	0.00%	/	/	0.00%	1.55%	/
114001	7.9	8.21	0.18	ND	25	9	0.168	26
0114001PX	7.89	8.22	0.18	ND	26	9	0.168	23
相对偏差	0.01	0.09%	0.00%	/	2.77%	0.00%	0.00%	8.66%
允许相对偏差	相差 0.3	7%	40%	20%	20%	30%	12%	20%
合格率	100%	100%	100%	/	100%	100%	100%	100%

表 6.4-2 土壤全量质控样结果统计表

项目	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
检测结果	7.03	9.30	0.10	10.5	44	37	0.071	34
	7.03	9.70	0.11	9.4	42	38	0.071	38
	6.97	9.30	0.11	10.3	44	38	0.072	37

项目	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
	7.03	9.20	0.10	10.0	43	37	0.071	35
	7.03	9.30	0.10	10.3	43	37	0.072	34
	/	9.30	0.09	10.6	45	36	0.070	37
质控样编号	erm-s-5 10102	gss-4a	gss-4a	rmu035 a	gss-4a	gss-4a	gss-4a	gss-4a
质控样个 允许相差	6.92±0. 28	9.6±0.6	0.11±0. 02	10.1±0. 9	43±2	37±3	0.072±0 .006	36±2
合格率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表 6.4-3 土壤全量采样平行样结果统计表

样品编号	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
0101001	8.08	9.16	0.32	ND	22	9	0.198	26
0101001-1	7.84	9.16	0.33	ND	23	9	0.194	26
相对偏差	0.24	0.0%	2.2%	/	3.1%	0.0%	1.4%	0.0%
0103002	5.45	9.83	ND	ND	23	12	0.171	29
0103002-1	5.62	9.72	ND	ND	22	12	0.168	27
相对偏差	-0.17	0.8%	/	/	3.1%	0.0%	1.3%	5.1%
0106004	5.66	11.4	ND	ND	34	15	0.307	ND
0106004-1	5.5	11.6	ND	ND	34	15	0.299	ND
相对偏差	0.16	1.2%	/	/	0.0%	0.0%	1.9%	/
0107003	8.02	10.2	ND	0.6	24	12	0.539	12
0107003-1	7.88	10.2	ND	0.7	26	12	0.535	12
相对偏差	0.14	0.0%	/	10.9%	5.7%	0.0%	0.5%	0.0%
0108001	7.98	6.03	ND	ND	25	12	0.277	5
0108001-1	8.04	5.94	ND	ND	24	11	0.272	3
相对偏差	-0.06	1.1%	/	/	2.9%	6.1%	1.3%	35.4%
0108002	6.02	6.54	ND	ND	26	11	0.31	ND
0108002-1	6.06	6.58	ND	ND	28	11	0.296	ND
相对偏差	-0.04	0.4%	/	/	5.2%	0.0%	3.3%	/
0108003	5.87	7.05	ND	ND	20	6	0.133	ND
0108003-1	5.88	6.84	ND	ND	18	6	0.139	ND
相对偏差	-0.01	2.1%	/	/	7.4%	0.0%	3.1%	/
0108004	6.88	7.33	0.1	ND	23	5	0.148	8

样品编号	pH 无量纲	砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg
0108004-1	6.78	7.87	0.11	ND	24	6	0.146	9
相对偏差	0.1	5.0%	6.7%	/	3.0%	12.9%	1.0%	8.3%
允许偏差	相差 0.3	7%	40%	20%	20%	30%	12%	20%
合格率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表 6.4-4 底泥平行样检测结果统计表

点位名称	pH 无量纲	砷 mg/L	镉 mg/L	总铬 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	铅 mg/L	汞 mg/L	镍 mg/L	石油烃 mg/L
底泥	6.54	15.1	0.21	5.89	54	229	3	1.13	50	ND
	6.53	15.1	0.23	6.53	54	228	3	1.12	45	ND
相对偏差	0.01	0.00%	6.43%	7.29%	0.00%	0.31%	0.00%	0.63%	7.44%	/
允许偏差	相差 0.3	7%	40%	20%	20%	30%	12%	20%	20%	/
是否合格	是	是	是	是	是	是	是	是	是	/

表 6.4-5 地表水分析平行样结果统计表

样品编号	pH 无量纲	CODcr mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	TP mg/L
012001	6.57	17	0.694	0.02
012001px	6.56	17	0.694	0.02
相对偏差	0.04	0	0	0
允许偏差	0.1	10%	15%	25%
是否合格	是	是	是	是

表 6.4-6 地表水平行样分析结果统计表

样品编号	pH 无量纲	CODcr mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	TP mg/L	石油类 mg/L
012001	6.57	17	0.694	0.02	0.02
012001-1	6.54	18	0.691	0.02	0.02
相对偏差	0.04	5.8	0	0	0
允许偏差	0.1	10%	15%	25%	25%
是否合格	是	是	是	是	是

表 6.4-7 地表水全程序空白分析结果统计表

样品编号	CODcr mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	TP mg/L	石油类 mg/L
012001-2	ND	ND	ND	ND

样品编号	<u>CODcr</u> <u>mg/L</u>	<u>NH3-N</u> <u>mg/L</u>	<u>TP</u> <u>mg/L</u>	石油类 <u>mg/L</u>
是否合格	是	是	是	是

表 6.4-8 土壤石油烃平行样检测结果统计表

样品编号	检测结果 (mg/kg)
101001	103
0101001-1	106
相对偏差	2.03%
103002	35
0103002-1	37
相对偏差	3.93%
106004	ND
0106004-1	ND
相对偏差	/
107003	ND
0107003-1	ND
相对偏差	/
108001	ND
0108001-1	ND
相对偏差	/
108002	ND
0108002-1	ND
相对偏差	/
108003	ND
0108003-1	ND
允许相对偏差	25%
合格率	100%

表 6.4-9 土壤石油烃加标回收试验结果统计表

样品编号	检测结果 (mg/kg)
0102002	ND
0102002JB5ug (ug)	3.0
回收率 (%)	60.0
0104002	ND

<u>0104002JB30ug (ug)</u>	<u>24.0</u>
<u>回收率 (%)</u>	<u>80.0</u>
<u>0106001</u>	<u>ND</u>
<u>0106001JB30ug (ug)</u>	<u>29.0</u>
<u>回收率 (%)</u>	<u>96.7</u>
<u>0108001</u>	<u>ND</u>
<u>0108001JB10ug (ug)</u>	<u>10.0</u>
<u>回收率 (%)</u>	<u>100.0</u>
加标回收允许偏差范围允许	50~140%
合格率	100%

表 6.4-10 土壤有机物加标回收数据统计表

样品编号	硝基苯	4-氯苯胺	2-硝基苯胺	3-硝基苯胺	4-硝基苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒎	二苯并[a, h]蒽	茚并[1,2,3-c,d]芘	萘
0106004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0106004JB4ug	3.92	3.39	2.59	3.32	2.75	3.83	2.95	3.79	3.45	3.98	2.88	2.08	3.46	3.75
回收率 (%)	97.9	84.6	64.7	83	68.8	95.8	73.8	94.7	86.3	99.6	71.9	52.0	86.4	93.9
0107004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0107004JB4ug	2.61	2.5	2.23	3.29	3.37	2.84	3.64	3.35	2.55	3.47	3.13	3.09	3.97	3.90
回收率 (%)	65.3	62.5	55.6	82.3	84.4	71.0	90.9	83.8	63.8	86.8	78.3	77.2	99.3	97.5
0108002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0108002JB4ug	4.05	2.31	2.49	3.55	2.99	3.97	3.40	3.32	2.70	3.96	3.06	2.88	3.93	3.14
回收率 (%)	101	57.8	62.4	88.8	74.7	99.3	85.1	82.9	67.4	99.0	76.6	71.9	98.2	78.6
0108004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0108004JB4ug	3.88	2.29	2.69	3.68	2.78	3.81	3.90	2.76	2.66	2.66	3.81	2.09	2.93	2.99
回收率 (%)	96.9	57.2	67.2	92	69.5	95.4	97.5	68.9	66.6	91.4	95.3	52.2	73.3	74.7
0112002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
0112002JB4ug	4.21	2.78	2.62	3.53	2.7	3.98	4.11	2.83	2.71	3.30	4.45	2.57	3.82	3.66
回收率 (%)	105.2	69.6	65.7	88.2	67.6	99.6	102.7	70.6	67.8	82.4	111.4	64.3	95.6	91.4

表 6.4-11 土壤样品全程序空白检测结果统计表

样品编号	检测结果 (mg/kg)																				
	石油 烃	硝基 苯	苯胺	2-氯 酚	苯并 [a]蒽	苯并 [a]芘	苯并 [b]荧蒽	苯并 [k]荧蒽	蒎	二苯 并 [a, h]蒽	茚并 [1,2, 3-cd] [芘]	萘	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 乙炔	顺-1,2- 二氯 乙炔	反-1,2- 二氯 乙炔	
0103002-2	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
样品编号	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 乙炔	1,1,1 -三 氯乙 烷	1,1,2 -三 氯乙 烷	三氯 乙炔	1,2,3 -三 氯丙 烷	氯乙 炔	苯	氯苯	1,2- 二氯 苯	1,4- 二氯 苯	乙苯	苯乙 炔	甲苯	间二 甲苯 +对 二甲 苯	邻二 甲苯	/	
0103002-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/

## 6.4.2 质量控制总结

本批次采集检测了土壤样品 45 个，另采集了 8 个现场平行，采集了 1 组全程序空白；采集检测地表水样品 1 个，现场平行 1 个，全程序空白 1 个。实验室内部进行了质量控制工作，实验室分析了 8 个土壤样品的平行样，1 个地表水样品的平行样。测试了 6 组土壤有证标准物质，1 组地表水有证标准物质。进行了 5 组土壤样品的加标回收，质量控制措施满足要求。

表 6.4-12 土壤质量控制总结

质控方式	检测样品 (个/组)	合格率	评价
平行样品	8	100%	合格
实验室内平行	8	100%	合格
有证标准物质	6	100%	合格
样品加标	5	100%	合格
全程序空白	1	100%	合格

表 6.4-13 地表水样品质量控制总结

质控方式	检测样品 (个/组)	合格率	评价
实验室平行样	1	100%	合格
有证标准物质	1	100%	合格
平行样品	1	100%	合格
全程序空白	1	100%	合格

综上所述，在样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上均依据分析方法要求进行全流程质量控制，当分析方法没有要求时，参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ 91-2002）和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，出具结果准确可靠，质量控制符合要求。

## 7 调查结果分析和评价

### 7.1 地块的地质和水文地质条件

参考本地块北侧相邻地块《湘域国际广场项目施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告》（中地海外中地建设有限公司，2017年12月，见附件12），地块地质条件如下：

#### 7.1.1 工程地质条件

在勘察深度34.10m范围内自上而下地层主要为：杂填土、冲洪积粉质黏土、残积粉质黏土、强风化红砂岩、中风化红砂岩等地层组成。场地地层结构及岩性特征如下：

①、杂填土（Q4m1）黄褐色，主要由粘性土及建筑垃圾回填而成，系近期堆积而成，结构松散，尚未完成自重固结。工程勘察范围内仅在ZK48、ZK53、ZK54、ZK58、ZK65、ZK69、ZK102、ZK104、ZK105、ZK106、ZK107、ZK110、ZK113、ZK114、ZK115、ZK120、ZK124、ZK138、ZK142、ZK149、ZK150、ZK151、ZK152、ZK153、ZK154、ZK155、ZK158、ZK170、ZK172、ZK174、ZK175、ZK193、ZK194、ZK196、ZK204、ZK205、ZK206、ZK207、ZK208、ZK210、ZK227、ZK228、ZK229、ZK230、ZK234、ZK240、ZK241、ZK250、ZK251、ZK252、ZK253、ZK264、ZK265、ZK266、ZK268、ZK269、ZK287、ZK288、ZK289、ZK290、ZK291、ZK293、ZK295、ZK297、ZK298钻遇，该层层底标高为50.66m-61.84m，层厚：0.50m-3.40m。

②、冲洪积粉质黏土（Q4m1+pl）：黄褐色，硬塑-坚硬，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，网状结构，纹理清楚，夹少量斑纹状乳白色高岭土条带，高岭土具失水易干裂，遇水易软化的特征。工程勘察范围内仅在ZK54、ZK57、ZK58、ZK59、ZK69、ZK73、ZK80、ZK85、ZK99、ZK100、ZK102、ZK107、ZK110、ZK111、ZK112、ZK152、ZK153、ZK154、ZK155、ZK156、ZK163、ZK166、ZK168、ZK169、ZK170、ZK171、ZK172、ZK173、ZK174、ZK175、ZK176、ZK179、ZK185、ZK188、ZK207、ZK208、ZK209、ZK211、ZK212、ZK213、ZK214、ZK220、ZK221、ZK222、ZK223、ZK225、ZK226、ZK227、ZK228、ZK251、ZK252、ZK253、ZK254、ZK257、ZK262、ZK263、ZK265、ZK266、ZK269、ZK287、ZK288、ZK289、ZK290、ZK293钻遇，该层层底标高为47.96m-65.40m，层厚：0.50m-4.90m。

③、残积粉质黏土(Q4e1)：红褐色，硬塑~坚硬，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，系红砂岩风化残积而成，含未风化完的岩石碎块，夹斑纹状黑色氧化铁结核。工程勘察范围内钻孔仅在ZK5、ZK48、ZK54、ZK57、ZK58、ZK59、ZK60、ZK69、ZK73、ZK74、ZK75、ZK76、ZK77、ZK78、ZK79、ZK80、ZK85、ZK86、ZK93、ZK94、ZK97、ZK98、ZK99、ZK100、ZK101、ZK102、ZK103、ZK107、ZK110、ZK111、ZK112、ZK116、ZK132、ZK139、ZK148、ZK152、ZK153、ZK154、ZK155、ZK156、ZK161、ZK162、ZK163、ZK166、ZK168、ZK169、ZK170、ZK171、ZK172、ZK173、ZK174、ZK175、ZK176、ZK178、ZK179、ZK180、ZK185、ZK186、ZK188、ZK189、ZK190、ZK191、ZK193、ZK194、ZK205、ZK206、ZK207、ZK208、ZK209、ZK210、ZK211、ZK212、ZK213、ZK214、ZK220、ZK221、ZK222、ZK223、ZK225、ZK226、ZK227、ZK228、ZK229、ZK230、ZK231、ZK239、ZK240、ZK241、ZK250、ZK251、ZK252、ZK253、ZK254、ZK257、ZK262、ZK263、ZK264、ZK265、ZK266、ZK268、ZK269、ZK270、ZK280、ZK283、ZK284、ZK285、ZK286、ZK287、ZK288、ZK289、ZK290、ZK291、ZK292、ZK293、ZK294、ZK295、ZK299钻遇，该层底标高为47.96m-65.40m，层厚：0.50m-2.80m。

④、强风化红砂岩(K)：红褐色，呈粒状碎屑、泥状胶结结构，巨厚层状，主要矿物成分为石英，其次为云母，岩芯较完整，呈短柱、长柱状，岩体基本质量等级为V级，岩石质量指标为较差的(RQD=50-75)，具失水易崩解，浸水易软化的特征。工程勘察范围内各钻探孔均钻遇，揭露厚度5.80m-16.50m。

⑤、中风化红砂岩(K)：红褐色，呈粒状碎屑、泥状胶结结构，巨厚层状，主要矿物成分为石英，其次为云母，岩芯较完整，呈短柱、长柱状，岩体基本质量等级为V级，岩石质量指标为较差的(RQD=50-75)，具失水易崩解，浸水易软化的特征。工程勘察范围内各钻探孔均钻遇，揭露最大厚度20.80m。

根据《湖南省区域地质志》及野外勘察结果：本次勘察在钻孔控制范围及深度内地质构造简单，未发现断裂构造活动的痕迹及第四纪以来的新构造运动的现象，场地区域地质稳定。根据已收集到资料，该场区及附近区域没有发现断裂带。未发现影响工程建设的不良地质作用，拟建场地内无液化地层，为可进行建设的一般地段。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范GB50011—2010(2016年版)》中规定，场地地震设防烈度为6度。

## 7.1.2 水文地质条件

### ①地表水

场地内地表水主要为东南角的水塘，水域面积约 500m<sup>2</sup>，水深 1~2.5m。

### ②地下水

勘察期间，各钻孔均未钻遇地下水，且 24 小时后孔内滞水无法进行取样，因此判定拟建场地内地下水贫乏。

## 7.2 评价标准

### 7.2.1 土壤、底泥环境质量评价标准

采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地、第二类用地筛选值作为本次土壤、底泥检测项目的标准限值。

表 7.2-1 土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10

19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
其他			
46	pH 值	/	/
石油烃类			
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	4500

### 7.2.2 地表水质量评价标准

地表水参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

表 7.2-2 地表水环境质量评价标准 单位: mg/L

序号	项目	标准值 (Ⅲ类)
----	----	----------

1	pH	6-9
2	COD <sub>Cr</sub>	≤20
3	BOD <sub>5</sub>	≤4
4	NH <sub>3</sub> -N	≤1.0
5	总磷	≤0.2 (湖、库 0.05)
6	石油类	≤0.05
7	悬浮物	/

### 7.3 采样及检测结果

#### 7.3.1 现场采样情况

原计划采样方案中共设置 14 个土壤监测点（53 个样）、5 个地下水监测点（5 个样）、1 个地表水监测点（1 个样）、1 个底泥监测点（1 个样）。实际地表水、底泥采样监测点位、数量与原计划一致。实际土壤钻井位置与原计划一致，但土壤点位中 TR01、TR02、TR09、TR11、TR12、TR13 钻井打到岩石，钻进 1m 后停止取样，相对原计划调整了采样深度及采样数量，实际 14 个土壤监测点，共采 45 个样。实际地下水钻井位置与原计划一致，但地下水 D01~D05 钻井遇（强风化）岩石，停止钻探，现场未见地下水，无地下水采样、检测及分析结果。现场实际调查采样汇总表见表 7.3-1，实际监测点位图见图 7.3-1，现场采样照片见图 7.3-2。

表 7.3-1 现场实际调查采样汇总表

地快	类型	采样点位	名称	经度	纬度	采样深度	采样总数
黄花 机场 油库 拆除 撤出 场地	土壤 (14 个 点 位, 45 个 样)	TR01	3 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	113°12'26.630"	28°11'45.123"	0-0.5m、0.5-2.0m	2
		TR02	4 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	113°12'25.201"	28°11'45.085"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m	3
		TR03	5 号 3000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	113°12'24.699"	28°11'43.868"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR04	1 号 1000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	113°12'26.263"	28°11'43.424"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR05	2 号 1000m <sup>3</sup> 航空煤油储罐旁	113°12'27.248"	28°11'44.119"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR06	卧罐区旁	113°12'28.46"	28°11'43.25"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR07	污水处理站旁	113°12'26.97"	28°11'42.09"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR08	发油泵房旁	113°12'31.11"	28°11'41.87"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR09	公路收发油系统旁	113°12'33.189"	28°11'41.126"	0-0.5m、0.5-2.0m	2
		TR10	油水分离池旁	113°12'31.553"	28°11'41.609"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m	4
		TR11	进油埋地管线旁	113°12'30.743"	28°11'39.059"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m	3
		TR12	进油明暗管线连接处	113°12'30.95"	28°11'41.22"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m	3
		TR13	出油埋地管线旁	113°12'31.477"	28°11'42.651"	0-0.5m、0.5-2.0m、2.0-4.0m	3
		TR14	西侧对照点	113°12'22.574"	28°11'45.297"	0-0.5m	1
	地下水 (5 个 点 位, 未取 样)	D01	航空煤油储罐区	113°12'25.201"	28°11'45.085"	钻进至 (3) 米, 遇 (强风化) 岩石, 停止钻探, 现场未见地下水	0
		D02	污水处理站旁	113°12'26.97"	28°11'42.09"	钻进至 (6) 米, 遇 (强风化) 岩石, 停止钻探, 现场未见地下水。	0
		D03	南侧对照点	113°12'31.323"	28°11'37.27"	钻进至 (6) 米, 遇 (强风化) 岩石, 停止钻探, 现场未见地下水。	0

		D04	西侧对照点	113°12'24.707"	28°11'43.098"	钻进至（6）米，遇（强风化）岩石， 停止钻探，现场未见地下水。	0
		D05	北侧对照点	113°12'27.60"	28°11'45.27"	钻进至（6）米，遇（强风化）岩石， 停止钻探，现场未见地下水。	0
	地表水（1 个点位，1 个样）	W01	污水处理站西侧水塘	113°12'26.224"	28°11'41.551"	/	1
	底泥（1 个点位，1 个样）	N01	污水处理站西侧水塘底泥	113°12'26.514"	28°11'40.952"	/	1



图 7.3-1 实际监测点位图

黄花机场油库拆除撤出场地土壤环境状况初步调查报告







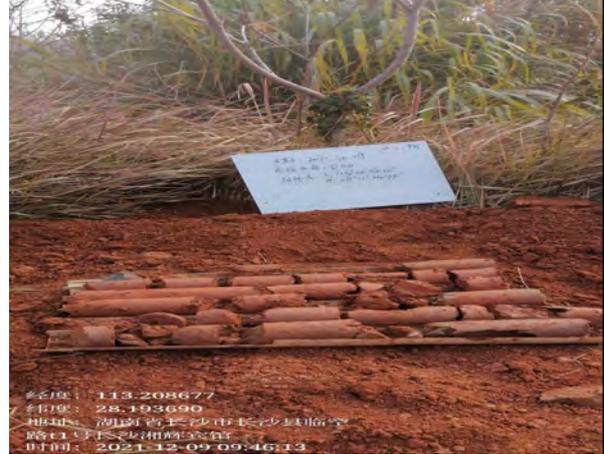




图 7.3-2 土壤、地表水、底泥采样照片

### 7.3.2 检测结果

本次调查采样和实验室监测分析地块共 45 个土壤样品，1 个地表水样品，1 个底泥样品。监测因子分析结果数据见下表，监测报告见附件 5。

表 7.3-2 土壤监测结果一览表 (TR01~TR03) 单位:mg/kg, pH 无量纲

检测项目		TR01		TR02			TR03				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
1	砷	9.16	8.37	5.78	6.09	6.41	8.40	9.83	10.7	10.8	20	60
2	镉	0.33	0.11	ND	ND	0.14	0.26	ND	ND	ND	20	65
3	铬(六价)	ND	ND	0.8	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
4	铜	23	22	23	34	17	26	23	13	23	2000	18000
5	铅	9	4	18	13	3	20	12	14	13	400	800
6	汞	0.198	0.179	0.208	0.259	0.301	0.158	0.171	0.361	0.378	8	38
7	镍	26	25	18	40	12	25	29	16	19	150	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	9
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52	5

检测项目		TR01		TR02			TR03				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	54
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20

检测项目		TR01		TR02			TR03				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	151
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	0.2	0.477	ND	0.5	ND	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	0.3	0.549	ND	0.5	ND	5.5	15
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70

检测项目		TR01		TR02			TR03				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
46	pH 值	8.08	8.06	5.50	5.28	6.58	7.82	5.42	5.20	5.35	/	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	103	ND	17	ND	ND	48	35	ND	35	826	4500

表 7.3-3 土壤监测结果一览表 (TR04~TR06) 单位:mg/kg, pH 无量纲

检测项目		TR04				TR05				TR06				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
1	砷	6.85	6.71	7.34	9.49	5.52	9.09	7.90	6.00	7.49	8.40	9.93	11.4	20	60
2	镉	0.23	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	0.33	0.21	ND	ND	ND	20	65
3	铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
4	铜	27	25	24	23	26	21	30	33	29	21	30	34	2000	18000
5	铅	16	12	10	8	15	15	10	13	8	18	13	15	400	800
6	汞	0.327	0.364	0.337	0.332	0.208	0.192	0.309	0.202	0.129	0.367	0.343	0.307	8	38
7	镍	16	20	12	12	6	ND	16	31	28	10	20	ND	150	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	9

检测项目		TR04				TR05				TR06				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	54
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560

检测项目		TR04				TR05				TR06				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	151
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70

检测项目		TR04				TR05				TR06				用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	第一类	第二类
46	pH 值	7.32	4.78	5.16	7.84	5.24	4.52	5.58	6.75	8.14	6.50	6.44	5.66	/	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	38	ND	ND	ND	34	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	826	4500

表 7.3-4 土壤监测结果一览表 (TR07~TR09) 单位:mg/kg, pH 无量纲

检测项目		TR07				TR08				TR09		用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	第一类	第二类
1	砷	9.91	9.51	10.2	9.35	6.03	6.54	7.05	7.33	5.66	5.30	20	60
2	镉	ND	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	0.08	20	65
3	铬 (六价)	ND	ND	0.6	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
4	铜	33	31	24	28	25	26	20	23	21	24	2000	18000
5	铅	10	10	12	14	12	11	6	5	5	8	400	800
6	汞	0.582	0.564	0.539	0.485	0.277	0.310	0.133	0.148	0.461	0.501	8	38
7	镍	16	12	12	11	5	ND	ND	8	ND	5	150	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	9

检测项目		TR07				TR08				TR09		用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	第一类	第二类
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	54
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560

检测项目		TR07				TR08				TR09		用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	第一类	第二类
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	151
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70

检测项目		TR07				TR08				TR09		用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	第一类	第二类
46	pH 值	7.32	8.16	8.02	5.78	7.98	6.02	5.87	6.88	5.35	6.69	/	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.00	ND	826	4500

表 7.3-5 土壤监测结果一览表 (TR10~TR14) 单位:mg/kg, pH 无量纲

检测项目		TR10				TR11			TR12			TR13			TR14	用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	第一类	第二类
1	砷	5.28	6.48	6.78	7.26	4.32	5.47	5.99	8.14	7.70	7.12	9.37	8.58	7.73	8.21	20	60
2	镉	0.33	0.11	ND	0.19	0.12	ND	0.14	0.09	ND	ND	0.19	ND	ND	0.18	20	65
3	铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
4	铜	23	17	18	20	20	18	32	39	36	16	22	24	20	25	2000	18000
5	铅	17	9	9	7	12	11	6	8	10	5	11	9	8	9	400	800
6	汞	0.234	0.492	0.479	0.156	0.330	0.158	0.182	0.239	0.266	0.285	0.362	0.288	0.260	0.168	8	38
7	镍	12	3	10	20	17	13	43	30	29	6	13	5	ND	26	150	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	9

检测项目		TR10				TR11			TR12			TR13			TR14	用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	第一类	第二类
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	54
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560

检测项目		TR10				TR11			TR12			TR13			TR14	用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	第一类	第二类
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	151
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	5.5	15

检测项目		TR10				TR11			TR12			TR13			TR14	用地筛选值	
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	0-0.5m	第一类	第二类
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70
46	pH 值	7.88	6.70	5.92	6.56	7.96	7.64	5.23	5.88	5.28	5.88	7.88	5.35	5.92	7.90	/	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	234	ND	ND	ND	58	ND	ND	11	ND	ND	11	ND	ND	17	826	4500

表 7.3-6 地表水监测结果一览表

检测点位	检测项目	单位	检测结果	限值
W01 污水处理站 西侧水塘	pH 值	无量纲	6.57	6~9
	悬浮物	mg/L	12	/
	化学需氧量	mg/L	17	≤20
	五日生化需氧量	mg/L	3.8	≤4
	氨氮	mg/L	0.694	≤1.0
	总磷（以 P 计）	mg/L	0.02	≤0.2（湖、库 0.05）
	石油类	mg/L	0.02	≤0.05

表 7.3-7 底泥监测结果一览表

检测点位	检测项目	单位	检测结果	用地筛选值	
				第一类	第二类
N01 污水处理站 西侧水塘底泥	pH 值	无量纲	6.54	/	/
	镉	mg/kg	0.21	20	65
	汞	mg/kg	1.13	8	38
	砷	mg/kg	15.1	20	60
	铅	mg/kg	3	400	800
	铬	mg/kg	5.89	/	/
	铜	mg/kg	54	2000	18000
	镍	mg/kg	50	150	900
	锌	mg/kg	229	/	/
	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	826	4500

## 7.4 检测结果分析

### (1) 土壤监测结果分析

从上表 7.3-2~表 7.3-5 可见，地块采集的 45 个土壤样品中，重金属监测因子中铬（六价）仅在 TR02、TR07 中有检出，其他点位均未检出；其他重金属监测因子所有点位均有检出；挥发性有机物监测因子所有点位均未检出；半挥发性监测因子中仅二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘在 TR02、TR03、TR14 中有检出，其他点位均未检出；石油烃类监测因子在 TR06、TR08 未检出，其他点位均有检出。所有土壤监测点位的监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值。

(2) 地表水监测结果分析

从上表 7.3-6 可见，污水处理站西侧水塘的水质监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

(3) 底泥监测结果分析

从上表 7.3-7 可见，污水处理站西侧水塘底泥监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值。

## 8 结论和建议

### 8.1 结论

黄花机场旧油库位于黄花国际机场西侧约 800 米，该地块总占地面积为 65725.17m<sup>2</sup>，中心地理坐标为：113° 12' 29.179"、28° 11' 41.280"。根据黄花机场旧油库地块国土证：长（国用（2015）第 0301 号），黄花机场旧油库地块原用地性质为仓储用地。黄花机场油库迁扩建后，根据长沙黄花国际机场旧油库《国有建设用地使用权预收回协议》（2019 年 5 月，见附件 3），旧油库用地交由长沙县国土资源局收储。根据《长沙临空经济示范区核心区控制性详细规划》（2020 年），该地块土地利用规划将调整为 B1 商业用地（商业服务业设施用地）。因此，黄花机场旧油库地块采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值进行评价分析，同时对标第一类用地标准，说明目前土壤环境质量情况，为后期政府部门进行地块土地利用规划决策提供科学依据。

从土壤监测结果可知，所有土壤监测点位的监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地、第二类用地筛选值，满足第二类用地中规划 B1 商业用地（商业服务业设施用地）土壤质量要求，同时满足第一类用地土壤质量要求。污水处理站西侧水塘的水质监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。污水处理站西侧水塘底泥监测结果均满足《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、第二类用地筛选值。

综上，本调查报告评估结果为：该地块第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，无需开展进一步的场地环境详细调查工作和风险评估工作。

### 8.2 建议

（1）旧油库用地交由长沙县国土资源局收储前，企业厂内所有建筑物、设备、设施均需拆除、清空，本评价要求企业按相关规范要对建构物、设备、设施进行安全拆除、处置，不得遗留在场区内，避免引起二次环境污染。

（2）本地块土壤、地表水、底泥质量好，可作为第二类用地中商业服务业设施用地（B）进行开发，亦可作为第一类用地中居住用地（R）进行开发。