

欧劳福林（防城）香料工业有限公司
土壤污染状况初步调查报告
（公示版）

委托单位：欧劳福林（防城）香料工业有限公司

编制单位：广电计量检测（南宁）有限公司

二零二零年五月

欧劳福林（防城）香料工业有限公司土壤污染状况

初步调查报告评审意见

2020年4月27日，防城港市生态环境局会同防城港市自然资源局组织防城港市港口生态环境局、港口区自然资源局等有关单位代表、专家（名单附后）对《欧劳福林（防城）香料工业有限公司土壤污染状况初步调查报告》（以下简称“初步调查报告”）进行评审。与会专家代表进行了现场踏勘，并听取了报告编制单位的汇报。经过质询、查阅材料和讨论，形成评审意见如下：

一、评审意见

（一）该地块土壤污染状况调查程序和方法基本符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术规范》（2018年1月1日实施）等国家相关技术规范要求，调查范围基本合理、调查过程规范、布点方法及数量、监测项目满足地块初步调查要求，检测数据客观，评价方法正确。

（二）该地块土壤中石油烃超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，地下水部分指标超出《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，初步判定企业原有生产活动对土壤和地下水造成一定的污染，本地块属于污染地块，需进行下一步的土壤污染状况详细调查。

二、建议

（一）对地块利用、规划等背景资料需进一步完善。

（二）进一步凝练报告结论章节、规范相关图件。

专家组一致同意《初步调查报告》通过评审，经修改完善后做下一步工作依据。

评审专家组：

黎宁 金晓丹 孙伟

2020年4月27日

目录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 项目基本情况	2
2.2 调查目的和原则	2
2.2.1 调查目的	2
2.2.2 调查原则	2
2.3 编制依据	3
2.3.1 法律法规	3
2.3.2 规章政策	3
2.3.3 标准规范	5
2.3.4 其他资料	5
2.4 调查方法	6
2.4.1 工作程序	6
2.4.2 工作内容	8
2.5 调查范围	9
3 地块概况	11
3.1 区域环境概况	11
3.1.1 地理环境	11
3.1.2 气象气候	11
3.1.3 地形、地貌、地质	12
3.1.4 水文	12
3.2 场地环境概况	14
3.2.1 场地地理位置	14
3.2.2 场地地层结构	14
3.2.3 场地水文地质	15

3.3 场地周边概况及环境敏感目标.....	17
3.4 场地现状及历史.....	23
3.4.1 地块历史状况.....	23
3.4.2 地块使用现状.....	28
3.4.3 地块利用规划.....	30
3.5 相邻地块的使用现状和历史.....	30
3.6 土壤污染状况识别.....	33
3.6.1 资料收集.....	33
3.6.2 现场踏勘.....	34
3.6.3 人员访谈.....	43
3.6.4 原有生产情况分析.....	43
3.6.5 关停阶段地块活动调查.....	59
3.6.6 潜在污染分析.....	59
3.7 第一阶段土壤污染状况调查结论.....	62
4 初步采样调查工作方案.....	63
4.1 初步采样调查目的.....	63
4.2 采样方案.....	64
4.2.1 土壤布点方案.....	64
4.2.2 滞水层地下水水质监测点位布设方案.....	73
4.2.3 厂区内废水监测.....	73
4.3 分析检测方案.....	75
4.3.1 检测分析因子.....	75
4.3.2 检测分析方法.....	76
5 现场采样和实验室分析.....	84
5.1 现场采样.....	84
5.1.1 采样准备.....	84
5.1.2 现场定位.....	84
5.1.3 样品采集.....	84

5.1.4 样品保存和流转.....	88
5.1.5 样品的处理和分析.....	89
5.1.6 样品的分析.....	91
5.1.7 质量保证和质量控制.....	91
6 结果和评价.....	98
6.1 土壤检测结果与评价标准.....	98
6.1.1 评价标准.....	98
6.1.2 检测结果.....	98
6.2 滞水层地下水结果与评价标准.....	118
6.2.1 评价标准.....	118
6.2.2 检测结果.....	118
6.3 厂区废水检测结果与评价标准.....	120
6.3.1 评价标准.....	120
6.3.2 检测结果.....	120
6.4 初步采样调查结果分析.....	122
6.4.1 土壤检测结果分析和评价.....	122
6.4.2 滞水层地下水检测结果分析和评价.....	133
6.4.3 厂区废水检测结果分析和评价.....	134
6.5 初步采样调查结果评价.....	135
7 结论和建议.....	135
7.1 结论.....	135
7.1.1 第一阶段土壤污染状况调查结论.....	135
7.1.2 第二阶段土壤污染状况初步调查结论.....	136
7.2 建议.....	138
7.3 不确定性分析.....	138

附件

附件 1：委托书

附件 2：报告出具单位承诺书

附件 3：申请人承诺书

附件 4：土地使用证明

附件 5：人员访谈记录

附件 6：土壤钻孔柱状图

附件 7：地下水监测井成井图

附件 8：岩土工程勘察报告

附件 9：现场采样照片

附件 10：CMA 检测资质

附件 11：检测报告-1

附件 11：检测报告-2

附件 11：检测报告-3

附件 11：检测报告-4

附件 12：质控报告

附件 13：采样原始记录

附件 14：样品流转记录

附件 15：厂区给水、雨水系统平面布置图

1 前言

随着经济的发展和城镇化建设速度的加快，城镇边界不断向外扩张，造成原先布局在城外的危化品生产企业与城镇之间的距离不断缩小，聚集在城镇人口密集区的危险化学品生产企业的安全和环境风险问题日益突显。为了解决危险化学品生产企业安全和卫生防护距离不达标问题，保障人民群众生命财产安全，党中央、国务院提出要对城镇人口密集区危险化学品生产企业实施搬迁改造。

根据《国务院办公厅关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2017〕77号）、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案的通知》（桂政办发〔2017〕190号）精神，防城港市结合实际情况制定了《防城港市推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案》（以下简称“实施方案”），并将欧劳福林（香料）工业有限公司被列为防城港市城镇人口密集区关闭退出的危化品生产企业。根据《实施方案》，企业关闭退出后，原土地由防城港市政府统一收回，并进行土地性质变更后再出让。

根据《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号文件）、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号文件）、《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）以及《自治区推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造工作领导小组办公室关于印发全区危化品企业搬迁改造工作验收清单的通知》等相关文件要求，为减少企业停产拆迁场地再开发利用过程可能带来新的环境问题，确保居民人身安全，需要对原企业场地开展污染调查，为此，欧劳福林（防城）香料工业有限公司委托广电计量检测（南宁）有限公司承担了本项目场地环境调查工作，在资料收集、现场详细踏勘、人员访谈、现场采样、样品检测、数据分析等一系列工作的基础上编制完成了《欧劳福林（防城）香料工业有限公司土壤污染状况初步调查报告》。

项目地块位于防城港市港口区渔洲城工业集中区，占地 68562.267 平方米。该地块 2003 年前为沿海滩涂地区，大多为鱼塘、虾塘养殖，2006 年防城港市港口区自然资源局（原国土资源局）将该地块出让给欧劳福林（防城）香料工业有

限公司作为工业用地，2007 年进行人工填土，2009 年底建成投产，2017 年 4 月停产至今，地块无其他经营活动。该项目经营活动期间主要进行松油醇产品及新铃兰醛生产，其中松油醇系列产品产能 1000 吨/年（松油醇 500 吨/年，松油 200 吨/年，双戊烯 300 吨/年），新铃兰醛产能为 600 吨/年。目前该地块厂区主体设备已基本拆除，主要构筑物保留较完整。该企业搬迁后，地块的用途暂未作明确规划。

2 概述

2.1 项目基本情况

项目名称：欧劳福林（防城）香料工业有限公司土壤污染状况初步调查

委托单位：欧劳福林（防城）香料工业有限公司

调查单位：广电计量检测（南宁）有限公司

项目地址：防城港市港口区渔洲城工业集中区

调查时间：2020 年 4 月

2.2 调查目的和原则

2.2.1 调查目的

本次调查通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等基础工作，按照场地调查相关规范标准设计采样方案，通过采集土壤和地下水样品进行分析，获取污染物含量数据，判断场地环境是否受到企业生产影响产生了污染，并判断污染类型、污染程度和污染范围，确定场地是否为污染地块，是否需要开展详细调查和风险评估工作，为场地的后期管理和开发利用提供依据。

2.2.2 调查原则

（1）针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特征，进行污染物浓度和空间分布调查，为地

块环境管理提供依据。

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的客观性和科学性。

（3）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日实施）
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订草案）》（2019 年 6 月 5 日）。

2.3.2 规章政策

1. 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号）；
2. 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号）；
3. 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）；
4. 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）；

5. 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日起实施）；
6. 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；
7. 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日施行）；
8. 《国务院办公厅关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2017〕77 号）
9. 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案的通知》（桂政办发〔2017〕190 号）
10. 《防城港市推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案》（2018 年 6 月 14 日）
11. 《自治区城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造工作领导小组办公室印发关于进一步加快推进全区危化品企业搬迁改造工作意见的通知》（桂工信原〔2020〕24 号）
12. 《自治区推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造工作领导小组办公室关于印发全区危化品企业搬迁改造工作验收清单的通知》（2020 年 3 月 4 日）
13. 《广西壮族自治区重金属污染防治项目管理办法》（桂环发〔2013〕20 号）；
14. 《广西壮族自治区重金属污染综合防治“十三五”规划》（桂环发〔2017〕3 号）；
15. 《广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划（2017~2030 年）》（桂环规范〔2018〕4 号）；
16. 《关于进一步做好建设用地土壤污染风险管控和修复工作的通知》（桂环发〔2019〕12 号）。

2.3.3 标准规范

1. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
2. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
3. 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年）;
4. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004);
5. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
6. 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
7. 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009);
8. 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004);
9. 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);
10. 《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);
11. 《原状土取样技术标准》(JBJ89-92);
12. 《土的工程分类标准》(GB/T 50145-2007);
13. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018 年 1 月 1 日实施）。

2.3.4 其他资料

1. 《年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告》（报批稿，2007 年）;
2. 《防城港市环境保护局关于年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂项目环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告的批复》（防环管[2007]11 号）;
3. 《欧劳福林（防城）香料工业有限公司松油系列产品生产线一期工程项

目竣工保护验收监测表》（防环监（验）字（2010）第 007 号）；

4. 《防城港市环境保护局关于对松油系列产品生产线试生产申请的复函》（防环函[2019]116 号）；

5. 《防城港市环境保护局关于欧劳福林（防城）香料工业有限公司松油系列产品生产线一期工程项目竣工环境保护验收申请表的批复》（防环验字[2010]19 号）；

6. 《欧劳福林（防城）香料工业有限公司突发环境事件应急预案》（2014 年）；

7. 《欧劳福林（防城）香料工业有限公司岩土勘察报告》（2008 年 3 月）；

8. 《欧劳福林（防城）香料工业有限公司二期岩土勘察报告》（2008 年 5 月）；

9. 《国有土地使用证》（港区国用（2006）字第 04000319 号）；

10. 《厂区给水、雨水系统、平面布置图》（2008 年 12 月）

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段，是否需要进入下一个阶段的工作主要取决于地块的污染状况。调查工作程序如图 2.4-1 所示。

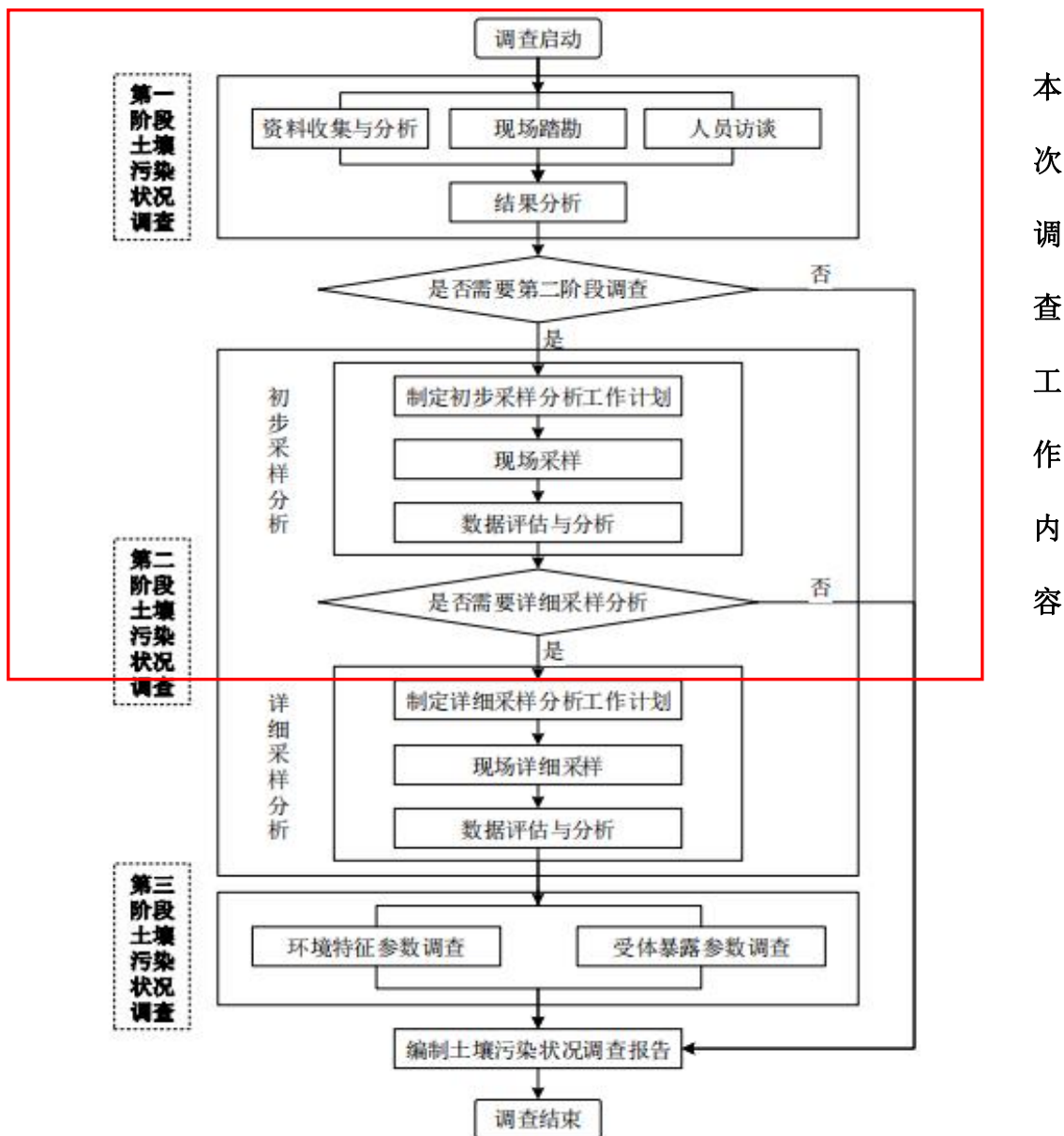


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容和程序

本次调查工作内容包括地块土壤污染状况调查第一阶段（地块污染识别）与第二阶段阶段（初步采样分析）。

2.4.1.1 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段场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，则认为地块环境状况可以接受，调查活动可以结束。

2.4.1.2 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 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。

本次调查仅包含初步采样和分析，不涉及详细采样和分析。

2.4.2 工作内容

本次调查主要工作内容如下：

（1）污染识别：通过资料收集、现场调查、人员访谈等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺及原辅材料、污染物排放及污染防治等基本信息，识别和判断地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质、污染范围等。

（2）采样及检测分析：在污染识别的基础上，根据国家现有导则、相关标准要求制定初步调查方案，进行地块土壤污染状况调查初步取样，同时通过对现有资料分析，了解地块土壤和地下水状况。初步调查对厂内疑似污染区域布设较为全面的监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整，然后将土壤与地下

水样品送实验室检测，通过检测结果分析判断地块实际污染状况。

（3）风险筛选：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），结合地块未来规划用途，开展对标分析，确定该地块是否存在污染，如无污染则土壤污染状况调查工作结束；如有污染则需进一步确定土壤污染范围与程度，为地块详细调查和风险评估提供全面的污染相关数据。

2.5 调查范围

本次调查对象为欧劳福林（防城）香料工业有限公司，该地块位防城港市港口区渔洲城工业集中区（如下图 2.5-1 所示），企业位置坐标为东经 $108^{\circ} 22' 41.988''$ ，北纬 $21^{\circ} 39' 44.784''$ 。本次调查范围以厂区围墙为界，调查面积 68562.267 m^2 ，项目地块宗（户）地图及拐点坐标详见图 2.5-2。



图 2.5-1 项目地理位置图

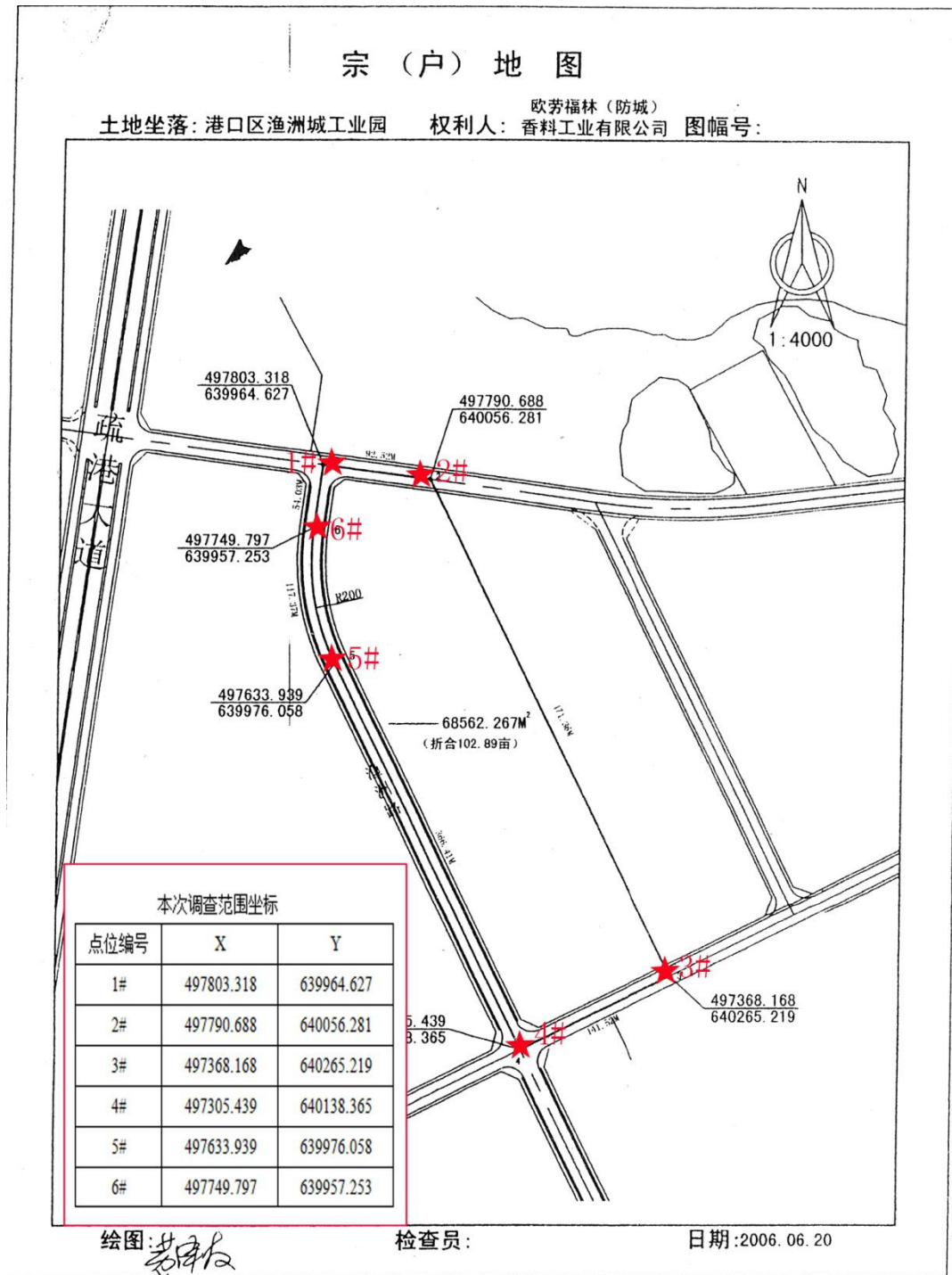


图 2.5-2 项目地块宗（户）地图及拐点坐标

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理环境

防城港市位于广西壮族自治区南部，地处东经 $107^{\circ}28'$ ~ $108^{\circ}36'$ 、北纬 $21^{\circ}36'$ ~ $22^{\circ}22'$ ，居北回归线以南。北接南宁市邕宁县和崇左市的扶绥、宁明县，东与钦州市毗邻，西与宁明县接壤，南临北部湾，西南与越南民主人民共和国交界。市政府驻地港口区，距钦州市 53km，距崇左市 170 多公里，距越南芒街 76km，距自治区首府南宁市 173km。南北最大纵距 102km，东西最大横距 116.8km，全市总面积 6181km^2 ，辖港口区、防城区、上思县、东兴市，是中国大陆连接资源丰富的大西南和经济活跃的东南亚地区的枢纽地带。

港口区位于防城港市的中心区域，面积 338 平方公里，总人口 11 万人。全区三面环海，海岸线总长 317 公里，南濒北部湾，东邻粤港澳，西与越南隔海相望，是中国内地进出东盟各国最重要的中转基地和大西南最便捷的出海通道。渔洲坪工业园区位于港口区渔万半岛北面，占地面积 2100 亩，于 2001 年启动建设，园区内道路、供水、供电、通信、排污及绿化等基础设施完善，该园区主要布局一二类中小企业，磷酸生产是本园最大的产业之一。

3.1.2 气象气候

防城港市地处北回归线以南，属亚热带海洋季风气候，阳光充足，雨量充沛，夏天炎热，冬短不寒，气候条较好。

（1）气温

防城港市属亚热带气候，夏季炎热多雨，冬季温和，历年平均气温 22.2°C ，月平均最高气温 28.4°C （7月），极端最高气温为 35.4°C ，月平均最低气温为 14.2°C （出现在1月），历年最低气温 2.8°C 。

（2）降水与湿度

防城港市年平均降水量为 2363mm，年最大降水量为 3111.9mm，年最小降水量为 1745.6mm。降水量大都集中在 6~9 月，占全年降水量的 71%，其中以 8

月份降水量最为集中，达 528.7mm，而 11 月至翌年 3 月，这 5 个月的降水量只占全年降水量的 6.4%，其中以 12 月份降水量为最小，仅 23.9mm。

防城港市年平均相对湿度达 81%，最大月平均相对湿度为 88%，出现在 3 月份，最小月平均相对湿度为 71%，出现在 11 月份。最小相对湿度为 18%。

（3）风况及雾况

防城港市属季节性地区，冬季多偏北风，夏季多偏南风，春秋季节是南北风向转换季节。全年常风向 NNE，其频率 30.5%，次常风向 SSW，其频率为 8.4%；强风向 E，其最大风速 36m/s，次强风向 NNE，其最大风速 27m/s，平均风速为 3.1m/s。本区为台风频繁活动地区，平均每年约受 1~3 次台风或热带低压影响，台风袭击时，风力可达 12 级以上，常伴有暴雨或大暴雨。

防城港市年平均雾日为 22.2 天，最多年雾日为 36 天，最小年雾日为 8 天，一般雾多发生在冬春两季，多出现在夜晚至翌晨，一般持续 2~3 小时，日出雾散。

3.1.3 地形、地貌、地质

防城港属海湾式溺谷海岸，三面丘陵环抱，湾口朝南，东有企沙半岛，西为白龙半岛。海湾受主要构造线控制层 NNE-SSW 走向。湾中被 NE-SW 向渔湾岛分成东、西两个海湾，东湾即暗埠江，防城河主流流入西湾，东、西两湾深泓线形成“Y”字型在湾口汇合后出海。暗埠江以东为志留系黄褐色砂岩，灰绿色千枚页岩，微变质页岩夹砂薄层。暗埠江以西为侏罗系底层，下部为砾石，上部为紫红色砂岩、页岩。在低洼地、海滩为第四系淤泥、黏土、砂和卵石覆盖。企沙半岛南部和白龙半岛东侧为砂质基岩海岸，新老海蚀崖，岬角多为磨石岩滩，有的向海形成礁石。海滩上部和潮上带发育和规模不等的新老沙堤。海滩宽度自湾口向湾内增大，坡度减少，泥质含量增多。防城港入海口包括针鱼岭附近地区，其特点是汊河较多，浅滩、沙洲发育，现代沉积物主要是粗、中砂，局部水体稳定地区沉积着粉砂和淤泥质粉砂。

3.1.4 水文

（1）地表水

区域主要地表水为防城江、榕木江。进入防城港湾的河流是防城江，防城江在针鱼岭附近入湾后分成两支，主流沿西湾南下，另一支经暗埠江南下。防城江发源于十万大山南麓，全长约100km，流域面积810km²，属山区性河流，流量随季节性变化大。据长岐水文站（距河口约40km）实测资料分析，多年平均流量为32.5m³/s，最大洪峰量为5450m³/s，最小流量为0.15m³/s。防城江在防城镇至入海口属感潮河段。

防城江发源于广西扶隆北部，全长98公里，流域面积843平方公里，沿途汇集了扶隆江、那勤江、大录江、华石江等较多支流，流经扶隆、那勤、大录、华石、附城、防城等乡镇，在附城乡泄入防城港湾。防城江于丹竹江处，上连华石、大录江，下经那天花、石岭、黄竹塘、水营、滩头、界排等村，至防城港出海，全长98公里。

榕木江，为小型潮汐河流，连接三波水库和近岸海域。榕木江目前无水文资料，根据现场勘察，榕木江长约6km，最大宽度约30m，最小宽度约4m。

（2）海洋

防城港属海湾式溺谷海岸，三面丘陵环抱，湾口朝南，东为企沙半岛，西为白龙半岛。海湾受主要构造线控制呈NNE-SSW走向。湾中被NE-SW向渔湾岛分成东、西两个海湾，东湾即暗埠江，防城江主流流入西湾，东、西两湾深泓线形成“Y”字型在湾口汇合后出海。湾内隐蔽，风平浪静，港湾外为广阔的北部湾。

根据防城港市潮位站1977~1989年的实测潮位资料，防城港平均海面为0.37m（黄海基面起算，下同），最高高潮位5.54m，平均高潮位1.66m，最低低潮位-2.34m，平均低潮位-0.77m。各类潮面都具有较明显的季节变化。

防城港潮汐特征数（ $K=Hk1+HO1/HM2=5.20>4.0$ ），属正规全日潮，其特点是：当全日分潮显著时，潮差大（最大潮差 $\geq 4.5m$ ），涨潮历时大于落潮历时，涨潮历时约13h，落潮历时约11h，憩流时间短；当半日分潮显著时，潮差小（最小潮差 $< 1m$ ），涨落潮历时大致相等，憩流时间长（ $> 3h$ ）。持续2h以上的潮位全年数为：潮高2.8m为338d，潮高3m为315d，潮高3.5m为251d，潮高4m为140d，潮高4.5m为28d。

（3）地下水

防城港地区主要发育构造裂隙水、孔隙裂隙水、风化裂隙水和松散岩类

孔隙水。其中，构造裂隙水、孔隙裂隙水、风化裂隙水主要赋存于低山丘陵区，松散岩类孔隙水则主要发育于河谷和海积平原区（图 3.1-1）。防城港地区尽管降雨量丰富，但是由于存在酸性地下水等环境地质问题，地下水资源仍较匮乏。

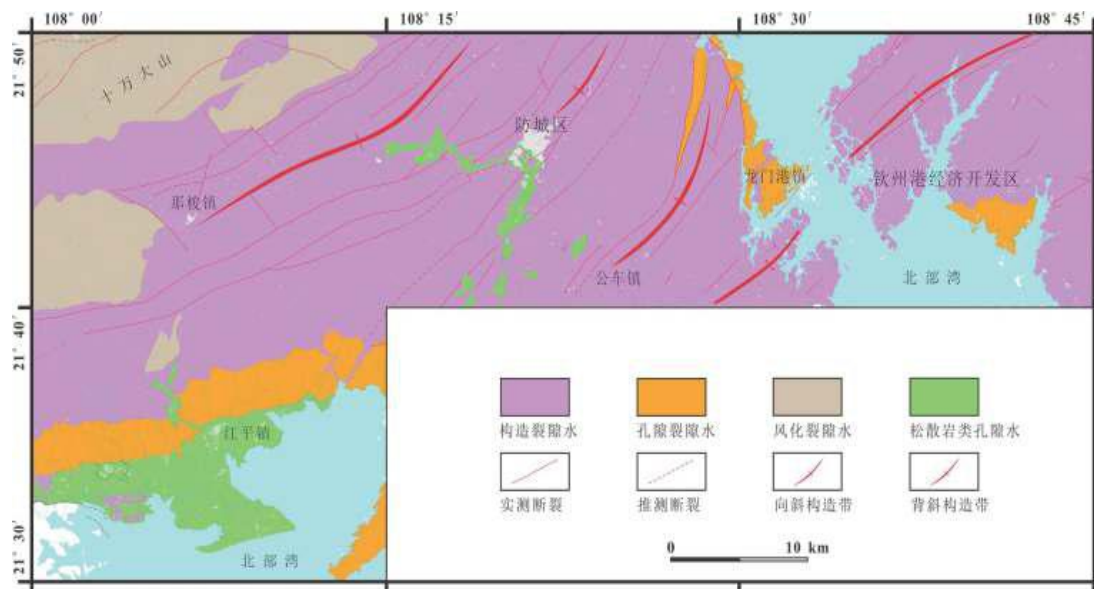


图 3.1-1 防城港地区地下水类型和构造分布图

3.2 场地环境概况

3.2.1 场地地理位置

欧劳福林（防城）香料工业公司位于防城港市港口区渔洲城工业集中区，占地 68562.267 m²。项目地理位置见图 2.5-1。

3.2.2 场地地层结构

根据本项目岩土勘察报告（详见附件 8），地块原始地貌单元属于垄状低丘的凹地，原场地的鱼塘，已被人工填平，人工填土约有 3~7 米。根据项目岩土勘察报告，项目场地在钻探深度内地基土层主要为素填土和侏罗系上统（J₃）泥岩的风化层。在钻探深度内，岩土层主要分为五层：

第一层：素填土①（Q^{ml}），黄、黄褐色，主要充填泥岩的风化碎屑，为块状、片状，粒径一般在 0.02-0.5cm，含较多的粘性土、中、粗砂。钻进时不塌孔，但

严重漏水。松散，干—很湿。场地均有分布，层厚 1.7-7.2m。

第二层：淤泥质粉质黏土②（Q^{el}），灰黑、黑色，主要有粉质黏土组层，含较多黑色的淤泥质，夹有少量泥岩风化碎屑。软—可塑，饱和，场地内有分布，厚层 0.4-2.9m。

第三层：全风化泥岩③（J₃），黄色，少许褐红、白色，岩石风化呈泥质状，中夹有少量砂砾状岩石风化碎屑，可见有少许残余薄层，岩心呈土柱状，质软，干强度低，手捏易成粉末状。场地内多有分布，厚层 0.6~10.0m。

第四层：强风化泥岩④（J₃），黄、褐红、青灰色，岩石风化多呈片状、碎块状，中夹有较多泥质，可见有薄层理，岩石质较软，手折易断。场地内多有分布，厚层 0.5~7.7m。

粉质黏土④-1，黄、灰白、褐红色，主要有粉质黏土组成，含少量的中、细砂，少量的泥岩风化碎屑。可塑，饱和，场地内有分布，厚层 0.6~6.0m。

第五层：中风化泥岩⑤（J₃），黄、褐红、青灰色，岩石较为破碎，岩石风化多呈片、块状，岩石风化裂隙较为发育，浸水易崩解，岩心多呈短柱状，岩石质较硬，手折不易断，但锤击易断。场地均有分布，因未钻透此层，层厚不详，最大厚度为 5.2m。

3.2.3 场地水文地质

根据项目岩土勘察报告（2008 年 3 月，附件 8），项目场地地下水类型为上层滞水型，主要储藏于素填土中，钻孔稳定水位标高为 5.3-6.8m（埋深 3.4-5.7m），场地南面地下水埋藏较浅，主要由大气降水补给，水量较小，场地北面地下水埋藏较深，主要由大气降水和周边鱼塘水补给，鱼塘水位约 4.5m，水量较丰。项目地块勘探点位图见图 3.2-1。

本次调查在地块生产区域布设 22 个点位，其中 11 个点位钻孔钻至强风化泥岩层，最大钻孔深度为 18.5m，未发现浅层地下水富集，在 2~5m 处有上层滞水，储藏于素填土中。该地块地下水主要由于大气降水及海水回灌补给，受雨季影响较大，本次钻井部分点位未见明显的上层滞水，也未测量到上层滞水水位。各点位土壤钻孔柱状图详见附件 6。

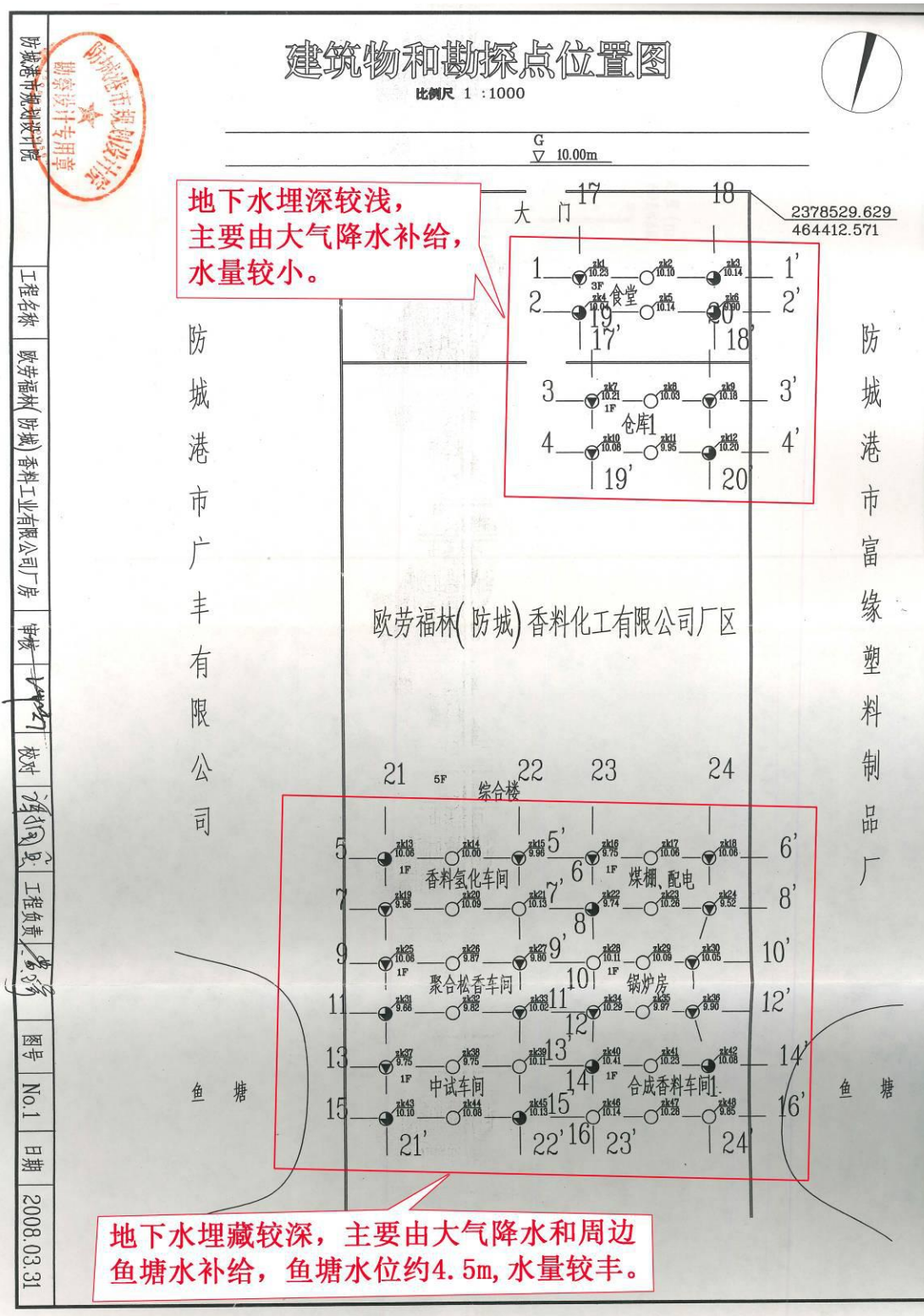


图 3.2-1 项目地块勘探点位图

3.3 场地周边概况及环境敏感目标

本项目位于防城港市港口区渔洲城工业集中区，地块东北面为平整地块，西北面为山林，东南面紧邻防城港市志高钢化玻璃有限公司，西南面紧邻防城港市富缘塑料制品厂，南面紧邻工业区道路，隔着道路西南面紧邻防城港市盛辉混凝土制品有限公司，南面紧邻广西华塑集团有限公司。四周环境具体情况如下表 3.3-1 所示，周边卫星图片如下图 3.3-1 所示。

表 3.3-1 项目场地四至概况

场地四周企业分布概况			
序号	企业	方位/距离(m)	照片
1	防城港市志高钢化玻璃有限公司	SE/20	
2	防城港市盛辉混凝土制品有限公司	SE/50	

3	越洋化工	SE/300	
4	广西华塑集团有限公司	S/20	
5	防城港市富缘塑料制品厂	SW/20	

7	广西天弘矿业有限公司	SW/130	
8	防城港飞龙木业有限公司	SW/170	
9	防城港恒誉有机玻璃制品有限公司	SW/190	

10	广西港新工程检测有限公司	SW/200	
11	广西防城港顺誉化工有限公司	SW/300	
12	广西防城港南磷化工有限公司	SW/300	

续上表 场地四周敏感点分布概况			
序号	敏感目标	方位/距离(m)	照片
1	田寮村	SW/250	
2	防城港市高级中学	SW/450	
3	清华蓝湾小区	SW/800	

4	博古·东海岸小区	SW/600	
---	----------	--------	--



图 3.3-1 场地周边环境概况

3.4 场地现状及历史

3.4.1 地块历史状况

通过收集相关资料及询问厂区工作人员获知，该地块 2003 年前为沿海滩涂地区，大多为鱼塘、虾塘养殖，2006 年防城港市港口区自然资源局（原国土资源局）将该地块出让于欧劳福林（防城）香料工业有限公司作为工业用地，2007 年进行人工填平，填土约 3.0~7.0m 厚，2008 年 12 月开工建设，2009 年 10 月松油醇产品及新铃兰醛两条生产线建成并试生产，2010 年正式投产生产。因被列为防城港市城镇人口密集区危险化学品生产企业，于 2017 年 4 月停产至今。场地利用变迁历史见图 3.4-1，厂区历史照片见图 3.4-2~3.4-3，调查地块历史影像图见图 3.4.4~3.2.4

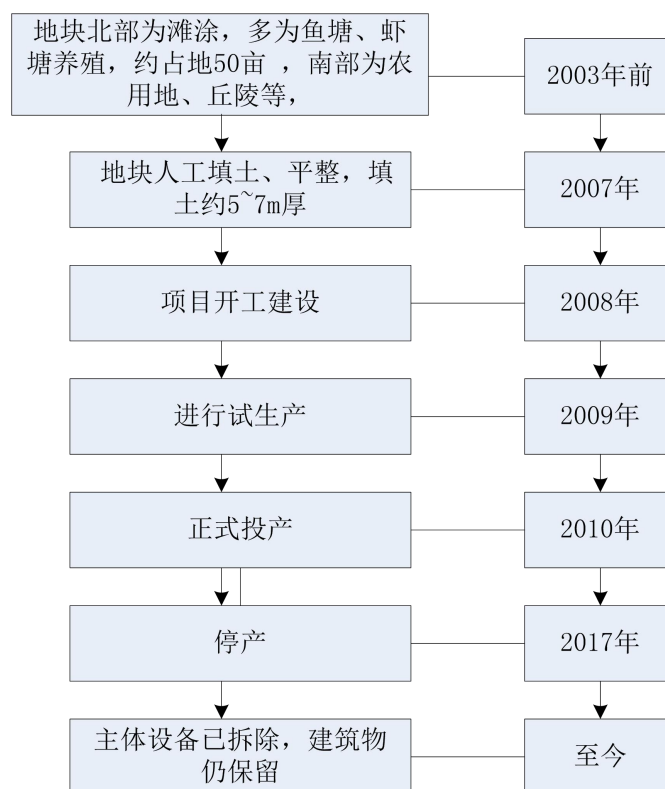


图 3.4-1 项目场地利用变迁历史图



公司大门区域概貌



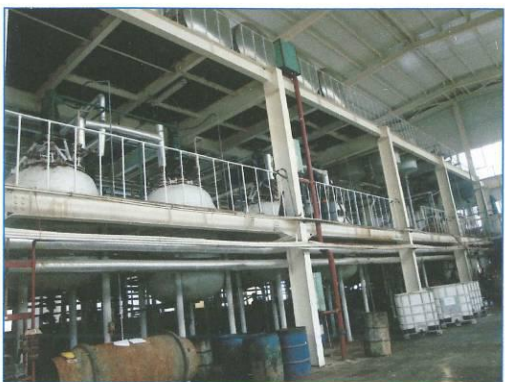
厂区概貌一



厂区概貌二



新铃兰醛生产车间

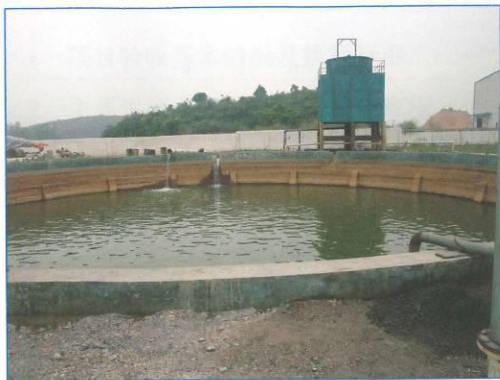


新铃兰醛生产车间内



新铃兰醛成品堆放处

图 3.4-2 厂区历史照片



冷却塔及循环池



消防水池



隔油池



工艺尾气回收管道



锅炉废气处理系统



安全生产及风险防范制度

图 3.4-3 厂区历史照片（环保设施）

Googleearth 历史图像有 2003 年至 2019 年的历史图片，从卫片图可以看出本项目地块在近几年的变化趋势，代表性年份卫星如下图。



图 3.4-4 2003 年地块历史影像图（未建厂前地块北部为沿海滩涂）



图 3.4-5 2007 年地块历史影像图（本项目场地已填平，场地东北和西北面鱼塘未填）



图 3.4-6 2013 年地块历史影像图（已建厂投产，地块厂界东北面鱼塘已填平，尚无其他企业入驻建厂，西北面鱼塘未填）



图 3.4-7 2016 年地块历史影像图（地块厂界东北、西北面鱼塘已填平，尚无其他企业入驻建厂）



图 3.4-8 2019 年地块历史影像图

3.4.2 地块使用现状

根据《国有土地使用证》（港区国有（2006）字第 04000319 号）（附件 4），防城港市港口区国土资源局（现港口区自然资源局）于 2006 年 12 月 28 日将该地块出让给欧劳福林（防城）香料工业有限公司作为工业用地使用，使用权面积为 68562.267m²，出让终止日期至 2056 年 6 月 19 日止。根据现场踏勘，场地内目前还保留原有建筑，生产车间内大部分主体设备已拆除，还有储罐、反应连接管线等尚未拆除，部分闲置空地杂草丛生。厂区现状图见图 3.4-9。





图 3.4-9 厂区现状照片

3.4.3 地块利用规划

本企业搬迁后，原土地由防城港市政府统一收回，搬迁后地块的用途暂未作明确规划。

3.5 相邻地块的使用现状和历史

查阅相关历史资料和卫星影像图可知（图 3.4-4~3.4-8），项目地块历史周边主要为空地及工业企业，地块东北面为平整地块，西北面为山林，东南面紧邻防城港市志高钢化玻璃有限公司，西南面紧邻防城港市富缘塑料制品厂，南面紧邻工业区道路，隔着道路西南面紧邻防城港市盛辉混凝土制品有限公司，南面紧邻广西华塑集团有限公司。项目周边概况图详见图 3.3-1。场地周边企业地块历史及现状利用情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 场地周边企业历史及现状利用情况一览表

序号	相对位置	企业名称	建厂时间	主要产品	主要污染物	历史使用情况	使用现状
1.	E/300	防城港多磷化工有限公司	2005 年 11 月	工业级磷酸	废气主要为烟尘及二氧化硫、硫化氢、五氧化二磷等，废水不外排	2003 年前是农用地、丘陵	即将搬迁
2.	SE/20	广西泛亚钢铁加工配送有限公司	2005 年 5 月	钢铁加工	废气主要为切割粉尘	2003 年前是农用地、丘陵	已倒闭，地块出让给防城港市志高钢化玻璃有限公司
3.	SE/20	防城港市志高钢化玻璃有限公司	2015 年 4 月	玻璃加工及销售	废气主要为磨砂粉尘等	原地块为广西泛亚钢铁加工配送有限公司	在产
4.	SE/50	防城港市盛辉混凝土制品有限公司	2010 年 4 月	商品混凝土	废气主要为粉尘，废水不外排	2007 年前是农用地、丘陵	在产
5.	SE/300	防城港越洋化工有限公司	2007 年 10 月	工业级磷酸	废气主要为烟尘及二氧化硫、硫化氢、五氧化二磷等，废水不外排	2003 年前是农用地、丘陵	2013 年，防城港越洋化工有限公司停产
6.	S/20	广西华塑集团有限公司	2003 年 6 月	塑料编织袋、塑料制品	废气主要为吹膜成型及印刷产生的有机废气	2000 年前是农用地、丘陵	在产
7.	SW/20	防城港市富缘塑料制品厂	2005 年 8 月	塑料制品制造	废气主要为吹膜成型及印刷产生的有机废气	2000 年前是农用地、丘陵	在产
8.	SW/90	防城港市港口区宏达塑料厂	2008 年 3 月	塑料回收加工	废气主要为吹膜成型及印刷产生的有机废气	2000 年前是农用地、丘陵	在产
9.	SW/130	防城港泛林工业有限公司	2007 年 3 月	工业级磷酸	废气主要为烟尘及二氧化硫、硫化氢、五氧化二磷等，废水不外排	2000 年前是农用地、丘陵	2011 年停产，地块出让给广西

序号	相对位置	企业名称	建厂时间	主要产品	主要污染物	历史使用情况	使用现状
							天弘矿业有限公司
10.	SW/130	广西天弘矿业有限公司	2015 年 8 月	重晶石加工	主要为锅炉废气、加工粉尘	原地块为防城港泛林工业有限公司	在产
11.	SW/170	防城港飞龙木业有限公司	2013 年 11 月	胶合板加工	主要为锅炉废气、加工粉尘	2000 年前是农用地、丘陵	在产
12.	SW/190	防城港恒誉有机玻璃制品有限公司	2002 年 1 月	机玻璃建筑装饰材料	主要为锅炉废气、生产过程中有机废气、粉尘等	2000 年前是农用地、丘陵	在产
13.	SW/200	广西港新工程检测有限公司	2016 年 5 月	工程质量检测	无	2000 年前是农用地、丘陵	在产
14.	SW/300	广西防城港顺誉化工有限公司	2005 年 11 月	工业级磷酸	废气主要为烟尘及二氧化硫、硫化氢、五氧化二磷等，废水不外排	2000 年前是农用地、丘陵	即将搬迁
15.	SW/300	广西防城港南磷磷化工有限公司	2002 年 4 月	工业级磷酸	废气主要为烟尘及二氧化硫、硫化氢、五氧化二磷等，废水不外排	2000 年前是农用地、丘陵	即将搬迁

3.6 土壤污染状况识别

第一阶段土壤污染状况调查主要是以资料收集、现场探勘和人员访谈的污染识别，在第一阶段工作中，主要工作内容如下：

3.6.1 资料收集

欧劳福林（防城）香料工业有限公司成立于 2004 年 3 月 25 日，属外资企业，主要从事香料原油收购、加工、销售。根据《防城港市推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案》，欧劳福林（香料）工业有限公司被列为防城港市城镇人口密集区关闭退出的危化品生产企业，该企业已于 2017 年 4 月停产。调查目的是弄清楚场地历史的开发活动及现状，进而分析场地存在的潜在污染源，为后续调查布点和检测分析指标选取提供依据。本次调查地块的实际搜集的资料详见表 3.6-1。

表 3.6-1 调查过程中收集到的相关资料

序号	资料名称	了解到的信息
1.	《年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告》	企业基本信息、平面布置图、生产情况（生产规模、原辅材料消耗、生产工艺、产排污情况、治理措施等）、项目周边环境概况
2.	《防城港市环境保护局关于年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂项目环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告的批复》（防环管[2007]11 号）	
3.	《欧劳福林（防城）香料工业有限公司松油系列产品生产线一期工程项目竣工保护验收监测表》	
4.	《防城港市环境保护局关于欧劳福林（防城）香料工业有限公司松油系列产品生产线一期工程项目竣工环境保护验收申请表的批复》（防环验字[2010]19 号）	
5.	《欧劳福林（防城）香料工业有限公司突发环境事件应急预案》（2014 年）；	
6.	《欧劳福林（防城）香料工业有限公司岩土勘察报告》	区域概况、地质条件
7.	《国有土地使用证》（港区国用（2006）字第 04000319 号）	地块使用性质
8.	《厂区给水、雨水系统、平面布置图》（2008 年 12 月）	厂区各构筑物单元布局、生产单元布局
9.	地块历史卫星图片	地块历史变迁
10.	人员访谈和信息检索	企业基本信息和生产工艺流程
11.	信息检索	区域自然和社会环境概况

3.6.2 现场踏勘

现场踏勘目的是通过对地块及其周边环境设施的现场调查，观察地块污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关的线索。地块环境调查人员采用了调查表格、GPS 定位仪、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录地块及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹。

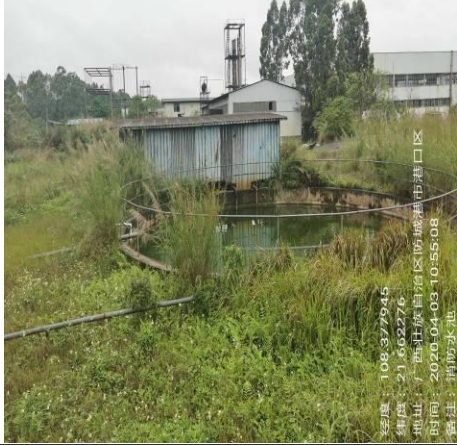
通过现场勘察，调查期间地块建筑物基本保持完好，生产车间内大部分主体设备已拆除，还有储罐、反应连接管线等尚未拆除，部分闲置空地杂草丛生，生产区有较明显异味。地块平面布置图如图 3.6-1 所示，现场踏勘情况见表 3.6-2。

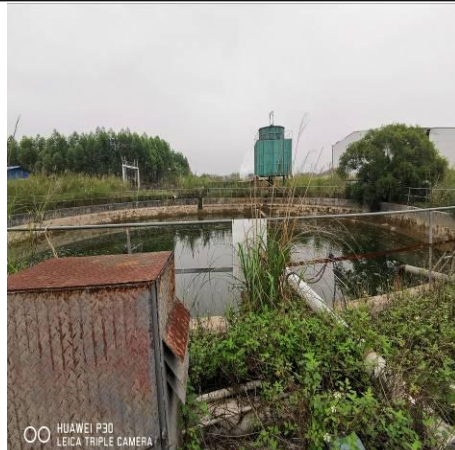


图 3.6-1 地块平面布置图

表 3.6-2 现场踏勘情况表

情况介绍	位置情况	现场照片
生活办公 区东南面 荒地		
五金仓库， 15×40m， 1F，钢筋混 凝土结构， 原为存放 五金配件， 现存放有 桶装原料		
杂物仓库， 8×20m， 1F，钢筋混 凝土结构， 堆放垃圾 桶、原料 桶、油漆桶 等		

双戊烯储罐区，3个容积34m³，储罐已清空		 00 HUAWEI P30 LEICA TRIPLE CAMERA
月桂烯/松节油储罐区，3个300m³松节油储罐，3个34m³月桂烯储罐，储罐已清空		 00 HUAWEI P30 LEICA TRIPLE CAMERA
消防水池 V=378m³ H=3.0m		 经纬度：108.377945 坐标：21.662276 地址：广西壮族自治区防城港市港口区 时间：2020-04-03 10:55:08 备注：消防水池

循环水池 $V=2500m^3$ $H=3.7m$ $D=30m$		 00 HUAWEI P30 LEICA TRIPLE CAMERA
循环水池 隔油池		 经度：108.378729 纬度：21.662945 地址：广西壮族自治区防城港市港口区 时间：2020-04-03 11:03:40 备注：循环水池
锅炉房 $30\times30m$ 1F， 钢筋 混凝土结 构		 00 HUAWEI P30 LEICA TRIPLE CAMERA

堆煤区		
新铃兰醛车间， 15×40m， 3F，钢筋混凝土结构， 主体设备（反应釜） 已拆除，厂区内地面 硬化层30cm，地面 有原料洒落痕迹		
新铃兰醛 车间外管 线/泵区		

月桂烯醇车间， 15×40m， 3F， 钢筋混凝土结构，主体设备（反应釜）已拆除，厂区内地面硬化层 30cm，地面有原料洒落痕迹		
月桂烯醇车间外管线/泵区		
二氧化硫/丙烯醛仓库， 15×40m， 1F， 钢筋混凝土结构，厂区内地面硬化层 30cm，地面有原料洒落痕迹		

松油醇车间，二氧化 硫/丙烯醛 仓库， 15×40m， 1F， 钢筋 混凝土结 构，厂区内 地面硬化 层 <u>30cm</u>， 地面有原 料洒落痕 迹		
松油醇车 间三级应 急池		
实验室		

产品/原料 仓库， 15×40m， 1F， 钢筋 混凝土结 构，厂区内 地面硬化 层 <u>30cm</u>		
大棚仓库， 15×40m， 1F，厂区内 地面硬化 层 <u>30cm</u>		
原料装配 仓库， 15×40m， 1F， 钢筋 混凝土结 构，厂区内 地面硬化 层 <u>30cm</u>， 地面有原 料洒落痕 迹		

应急池， $V=900\text{m}^3$ $H=3.5\text{m}$		
厂区西北 面空地		

3.6.3 人员访谈

在调查期间，我公司对原有员工、相关行政主管部门等相关人员进行了访谈，访谈方式包括填写人员访谈表、现场交流、电话访谈等，调查了企业历史演变、生产工艺、环保安全、废物处置、环境污染事件等情况。本次人员访谈记录表详见附件 5。

3.6.4 原有生产情况分析

欧劳福林(防城)香料工业有限公司位于防城港市港口区渔洲城工业集中区，占地 68562.267 m²，属外资企业，主要从事香料原油收购、加工、销售。项目于 2007 年 1 月编写了《年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂项目环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告》，同年 2 月获得防城港市环境保护局《关于年产松油系列产品 3000 吨、改性松香 3000 吨的香料厂项目环境影响报告表暨水环境影响分析专题报告的批复》（防环管[2017]11 号）。2008 年开工建设，2009 年 9 月提出对于松油系列产品生产线试生产的申请，2010 年获得松油系列产品生产线一期工程项目竣工环境保护验收申请的批复后正式投产，主要经营松油醇产品及新铃兰醛两条生产线，其中松油醇系列产品实际产能为 1000 吨/年，新铃兰醛产能为 600 吨/年。

本报告以现场调查、收集原环评及竣工环保验收文件为主对厂区生产情况进行回顾，及对可能的污染因子进行识别。

3.6.4.1 主要生产产品

欧劳福林（防城）香料工业有限公司在关停前主要生产松油系列产品，包括 3%的倍半萜烯下脚料、5%的双戊烯成品、松油、松油醇成品，以及新铃兰醛产品，主要生产产品产量及存储情况详见表 3.6-2.

表 3.6-2 主要生产产品产量及存储情况一览表

名称	产量/年/吨	储存方式	储存场所	备注
月桂烯醇	450	桶装	产品仓库	中间体不出售
新铃兰醛	600	桶装	产品仓库	成品出售
3%的倍半萜烯下脚料	25	桶装	产品仓库	成品出售
5%的双戊烯成品	300	桶装、储罐	产品仓库、储罐区	成品出售
95%的 α -蒎烯	1000	桶装、储罐	产品仓库、储罐区	副产品、原料
松油	200	桶装、储罐	产品仓库、储罐区	成品出售
松油醇成品	500	桶装、储罐	产品仓库、储罐区	成品出售

主要产品理化性质如下：

(1) 月桂烯醇

名称	月桂烯醇 (myrcenol)
分子式	$C_{10}H_{18}O$
理化	折射率: 1.455; 闪点: 84.8°C 密度: 0.851g/cm ³ ; 沸点: 224.5°C at 760mmHg。
毒性	急性毒性 (口服) LD50-致命剂量: 5300 mg/kg 急性毒性 (皮肤给药) LD50-致命剂量: >5 gm/kg
用途	主要用于清鲜花香型或轻型的柑橘型的香精中, 能提升香气和增强新鲜感

(2) 新铃兰醛

名称	新铃兰醛
分子式	分子式是 $C_{13}H_{22}O_2$
理化性质	密度: 0.994(20/20°C); 沸点(°C): 120~122(0.133E3Pa); 折射率: 1.4951 性状: 无色粘性液体, 有铃兰醛样香气。 溶解情况: 不溶于水, 溶于乙醇和油。
毒性	经口 LD 50 (半致死剂量): 3250 ul/kg 经口 LD 50 (半致死剂量): 3200 mg/kg (calc.) 经皮 LD 50(半致死剂量) 11300 ul/kg 经皮 (半致死剂量) 11250 mg/kg (calc.)
用途	香料, 调制皂用及化妆品用香精。

(3) 双戊烯

名称	双戊烯
分子式	分子式是 $C_{10}H_{16}$ 主要有效成分包括双戊烯、松油烯、蒎烯、对-伞花烃等，是一种混合物。
理化性质	外观：透明；密度 0.844 g/mL at 25 °C；熔点 -84--104 °C；易燃。 沸点 176-177°C；折射率 $n_{20/D}1.473$ ；闪点 46°C；水溶性 < 1 g/100mL； 性状：常温下为无色易燃液体， 有好闻的柠檬香味。 溶解情况：不溶于水，与乙醇混溶。
毒性	危险类别：3；刺激皮肤，与皮肤接触可能致敏；对水生生物有极高毒性，可能对水体环境产生长期不良影响
用途	双戊烯用于驱避剂和紫苏糖的合成，可达到与使用松节油同样的效果，且成本较低。双戊烯还可用作橡胶再生溶剂和合成香料的基础原料。双戊烯也可用作合成橡胶、香料的原料，也用作溶剂。

(4) α -蒎烯

名称	α -蒎烯
分子式	$C_{10}H_{16}$
理化性质	性状：无色透明液体，有松节油的气味；熔点（°C）：-62.5； 沸点（°C）：156；相对密度（水=1）：0.86；相对蒸气密度（空气=1）：4.7； 饱和蒸气压（kPa）：0.63（27°C）；燃烧热（kJ/mol）：-6124.9； 临界压力（MPa）：2.76；辛醇/水分配系数：4.83； 闪点（°C）：33（CC）、32.3（CC）； 引燃温度（°C）：255；爆炸上限（%）：7.1；爆炸下限（%）：0.8； 溶解性：微溶于水，不溶于丙二醇、甘油，溶于乙醇、乙醚、氯仿、冰醋酸等多数有机溶剂。
毒性	1、皮肤/眼睛刺激性： 标准的 Draize 试验：人，皮肤接触；反应的严重程度：轻度。 标准的 Draize 试验：兔子，皮肤接触：50mg/24H；反应的严重程度：中度。 2、急性毒性： 大鼠经口 LD50：3700mg/kg；大鼠经吸入 LC50：625 μ g/m ³ ； 小鼠经腹腔 LD：>500mg/kg；豚鼠经吸入 LCLo：572 μ g/m ³ ； 3.刺激性： 家兔经皮：500mg（24h），中度刺激。 4.亚急性与慢性毒性： 豚鼠长期暴露在 3.9g/m ³ 浓度下，未引起损害。
用途	烃类合成香料。主要用于配制香水及消臭剂，用作合成萜品醇、冰片、樟脑的原料，并且可以进行异构化反应生成 β -蒎烯，其用作各种蒎烯类合成香料的起始原料。2.是合成香料的重要原料，也是合成润滑剂、增塑剂等原料。

（6）松节油

名称	松节油
分子式	$C_{10}H_{16}$
理化性质	无色至淡黄色油状液体，具有松香气味，易挥发干燥；分子量：136.23；密度：0.860-0.875；折光指数为1.4670~1.4710；熔点：-60~-50℃；沸点154~170℃；闪点：35℃；属二级易燃液体，自燃点235℃，遇高热易爆炸，遇强氧化剂亦能燃烧爆炸，爆炸极限在32~53℃时为0.8~62体积百分数；松节油不溶于水，溶于乙醇、氯仿、醚等多数有机溶剂。
毒性	危险性类别：类高闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：急性中毒 高浓度蒸气可引起麻醉作用，出现平衡失调、四肢痉挛性抽搐、流涎、头痛、眩晕。可引起膀胱炎，有时有肾损害。还可出现眼及上呼吸道刺激症状。液体溅入眼内，可引起结膜炎及角膜灼伤。 慢性影响：长期接触可发生呼吸道刺激症状及乏力、嗜睡、头痛、眩晕、食欲减退等。还可能有尿频及蛋白尿。对皮肤有原发性刺激作用，引起脱脂、干燥发红等。可引起过敏性皮炎，表现为红斑或丘疹，有瘙痒感；重者可发生水疱或脓疱；特别敏感者可发生全身性皮炎。 燃爆危险：易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。
用途	1.松节油是一种天然精油，是以萜烯为主的多种萜烯类的混合物，有特有的化学活性，为涂料，合成樟脑，松油醇，合成香料，医药，合成树脂，有机化工等方面化工原料。 2.用作油漆溶剂和合成香料，也作杀虫剂等药用原料。除松脂松节油外，还有以松根明子用有机溶剂浸提的提取松节油、由蒸馏针叶木材得到的干馏松节油和从造纸工业中回收的松节油。

（7）松油醇

名称	松油醇
分子式	$C_{10}H_{18}O$
理化性质	无色黏稠液体或低熔点透明结晶；相对密度0.9337℃；固化点40℃；熔点18℃；沸点220.85℃；闪点95℃；折射率1.4831；可燃；蒸气压3.3 hPa (20℃)；馏程214~224℃(101.3kPa)；不溶于水，溶于乙醇等有机溶剂，微溶于水和甘油。
毒性	松油醇的急性毒性数据：口服LD50 4.3g/kg(大鼠)，皮试LD50>3g/kg(兔子)。
用途	由于具有紫丁香味，其甲酸酯及乙酸酯可用于香精配制，用于高级溶剂及去臭剂。亦用于医药、农药、塑料、肥皂、油墨工业中，又是玻璃器皿上色彩的溶剂。

3.6.4.2 主要原料、燃料及动力消耗

项目松油醇及新铃兰醛生产线涉及的主要原辅材料、燃料及动力消耗详见表 3.6-3。

表 3.6-3 主要原料、燃料及动力消耗情况一览表

松油醇生产线				
名称	年需求量	品种/规格	储存方式	储存场所
松节油	3000 吨	马尾松、湿地松（优级）	桶装/储罐	原料仓库/储罐区
磷酸	20 吨	食品级	桶装	原料仓库（分区存放）
烧碱	20 吨	96%	袋装	原料仓库（分区存放）
新铃兰醛生产线				
名称	年需求量	品种/规格	储存方式	储存场所
月桂烯	780 吨	/	桶装/储罐	原料仓库/储罐区
液态 SO ₂	15 吨	/	桶装	SO ₂ /丙烯醛仓库
烧碱	20 吨	96%	袋装	烧碱仓库
丙烯醛	350 吨	/	桶装	SO ₂ /丙烯醛仓库
三乙醇胺	1 吨	/	桶装	SO ₂ /丙烯醛仓库
纯碱	10 吨	99%	袋装	烧碱仓库
硫酸	20 吨	/	储罐	硫酸储罐区
导热油	5 吨	200#	桶装	原料仓库（分区存放）
公用工程				
煤	1000 吨	产地云南		
电	180 万 kwh	电网		
水	29700m ³	市政供水		

主要原材料理化性质如下：

(1) 月桂烯

名称	月桂烯
分子式	C ₁₀ H ₁₆
理化性质	性状：无色或淡黄色液体；相对密度：0.79；沸点（℃）：166~168；折射率(n _{20D})：1.4722；溶解性：不溶于水，能溶于乙醇、氯仿和乙醚，几乎可以与所有的香料混合；液相标准燃烧热(焓)(kJ·mol ⁻¹)：-6236.3；液相标准声称热(焓)(kJ·mol ⁻¹)：14.5；易燃。

毒性	刺激眼睛、呼吸系统和皮肤；小鼠口服 LC50>4-8g/kg；危险类别：3.2。
用途	主要用于合成芳樟醇、香叶醇、橙花醇、香茅醇、香茅醛、紫罗兰酮等多种化合物的原料。

(2) 液态 SO₂

名称	液态 SO ₂
分子式	SO ₂
理化性质	无色透明液体，有刺激性臭味。 溶于水、乙醇和乙醚。水中溶解度：0℃时为 22.8g/100g；20℃时为 11.5g/100g；90℃时为 2.1g/100g。
毒性	急性毒性：吸入-大鼠 LC50：2520PPM/1 小时；吸入-小鼠 LC50：3000PPM/30 分 刺激数据：眼睛-兔子 6PChemicalbookPM/4 小时/32 天
用途	在工业上是多种化合物的良好溶剂。可用作冷冻剂、防腐剂、漂白剂及其他有机产品的原料。也用于制造保险粉和亚硫酸盐等。还用于农药、医药、人造纤维、染料等工业部门。
其他特性	爆炸物危险特性： 受热、日晒钢瓶可爆；泄漏放出剧毒气体 可燃性危险特性： 不燃； 火场产生有毒硫氧化物烟雾 储运特性： 库房通风低温干燥；与氧化剂、易燃物分开存放

(3) 硫酸

名称	硫酸
分子式	H ₂ SO ₄
理化性质	标况状态下为透明无色无臭液体；密度 1.8305 g/cm ³ ；沸点 337 ℃；熔点：10.371 ℃；折射率：1.41827；热容量：1.416 J/(g K) (STP)；溶解度：与水任意比互溶；汽化热 0.57 kJ/g (STP)；熔化热 0.1092 kJ/g (STP)；表面张力 0.0735 N/m；动态粘滞度 0.021 Pa s (25℃)；蒸汽压 6×10 ⁻⁵ mmHg。硫酸是一种最活泼的二元无机强酸，能和许多金属发生反应；与水混合时，亦会放出大量热能；其具有强烈的腐蚀性和氧化性，故需谨慎使用。
毒性	属中等毒性。危险类别：8 急性毒性：LD50：2140mg/kg(大鼠经口)； LC50：510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)， 320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入) 工业风险：虽然硫酸并不是易燃，但当与金属发生反应后会释出易燃的氢气，有机会导致爆炸，而作为强氧化剂的浓硫酸与金属进行氧化还原反应时会释出有毒的二氧化硫，威胁工作人员的健康。另外，长时间暴露在带有硫酸成分的浮质中(特别是高浓度)，会使呼吸管道受到严重的刺激，更可导致肺水肿。误服硫酸有机会导致维生素 B12 缺乏症，其中，脊椎是最易受影响的部位。
用途	高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。是一种重要的工业原料，可用于制造肥料、药物、炸药、颜料、洗涤剂、蓄电池等，也广泛应用于净化石油、金属冶炼以及染料等工业中。常用作化学试剂，在有机合成中可用作脱水剂和磺化剂。无色粘稠状液体，有强腐蚀性，有刺激性气味，易溶于水，生成稀硫酸。

(4) 丙烯醛

名称	丙烯醛
分子式	C ₃ H ₄ O
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色易挥发不稳定液体，有类似油脂烧焦的辛辣臭气；熔点(℃)：-87.7；相对密度(水=1)：0.84；沸点(℃)：52.5；相对蒸气密度(空气=1)：1.94；饱和蒸气压(kPa)：28.53(20℃)；燃烧热(kJ/mol)：1625.74；辛醇/水分配系数的对数值：0.0086；闪点(℃)：-26；爆炸上限%(V/V)：31.0；引燃温度(℃)：220；爆炸下限%(V/V)：2.8；溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚、石蜡烃（正己烷、正辛烷、环戊烷）、甲苯、二甲苯、氯仿、甲醇、乙二醚、乙醛、丙酮、乙酸、丙烯酸和乙酸乙酯。该品极度易燃。
毒性	危险类别：6.1。 具强刺激性，吸入蒸气损害呼吸道，出现咽喉炎、胸部压迫感、支气管炎；大量吸入可致肺炎、肺水肿，还可出现休克、肾炎及心力衰竭。可致死。液体及蒸气损害眼睛；皮肤接触可致灼伤。口服引起口腔及胃刺激或灼伤。急性暴露损伤呼吸道、眼及皮肤，并引起肺和气管水肿，而且还会导致人体内脂肪代谢失常，致使大量的脂肪堆积在皮下组织中。亚慢性和慢性暴露曾引起猴、狗等试验动物气管和鼻腔内细胞质增生，但未见致癌现象。淡水中对生物出现急性和慢性中毒浓度分别为 68μg/L 和 21μg/L。不可耐浓度为 10mg/m。 对水生生物有极高毒性。 1.刺激性 家兔经眼：1mg，重度刺激。家兔经皮：5mg，重度刺激。 2.急性毒性 LD ₅₀ ：46 mg/kg(大鼠经口)，562 mg/kg(兔经皮)； LC ₅₀ ：300mg/m，1/2 小时(大鼠吸入)
用途	1.用作色谱分析标准物质，也用于有机合成 丙烯醛是一种重要的化工中间体，可用于甲基吡啶、吡啶、戊二醛和丙烯酸等重要化工产品的合成。 2.主要用于制蛋氨酸和其他丙烯醛衍生物 蛋氨酸可广泛用于医药、食品、饲料和化妆品等领域，其中饲料添加剂的用量最大。 3.国外用作油田注水杀菌剂，以抑制水中细菌的生长，防止细菌在地层造成腐蚀及堵塞

(5) 三乙醇胺

名称	三乙醇胺
分子式	C ₆ H ₁₅ NO ₃
理化性质	分子量：149.1882；沸点(℃，101.3kPa)：360；熔点(℃)：21.2 相对密度(g/ml，20/4℃)：1.1242；相对蒸汽密度(g/ml，空气=1)：5.14 折射率(20℃)：1.482~1.485；黏度(mPa·s，35℃)：280；黏度(mPa·s，100℃)：15；闪点(℃，开口)：179；蒸发热(KJ/mol，b.p.)：67.520；熔化热(KJ/mol)：27.214 临界温度(℃)：514.3；临界压力(mPa)：2.45；蒸气压(kPa，20℃)：0.0013 性状：无色至淡黄色透明粘稠液体，微有氨味，低温时成为无色至淡黄色立方

	晶系晶体。露置于空气中时颜色渐渐变深。易溶于水、乙醇、丙酮、甘油及乙二醇等，微溶于苯、乙醚及四氯化碳等，在非极性溶剂中几乎不溶解。5℃时的溶解度：苯 4.2%、乙醚 1.6%、四氯化碳 0.4%、正庚烷小于 0.1%。呈强碱性，0.1mol/L 的水溶液 pH 为 10.5。有刺激性。具吸湿性。能吸收二氧化碳及硫化氢等酸性气体。纯三乙醇胺对钢、铁、镍等材料不起作用，而对铜、铝及其合金有较大腐蚀性。与一乙醇胺及二乙醇胺不同之处是，三乙醇胺与碘氢酸(HI)能生成碘氢酸盐沉淀。可燃。低毒。避免与氧化剂、酸类接触。 三乙醇胺的碱性比氨弱(pKa7.82)，具有叔胺和醇的性质。与有机酸反应低温时生成盐，高温时生成酯。与多种金属生成 2~4 个配位体的螯合物。用次氯酸氧化时生成胺氧化物。用高碘酸氧化分解成氨和甲醛。与硫酸作用生成吗啉代乙醇。三乙醇胺在低温时能吸收酸性气体，高温时则放出。
毒性	1、急性毒性：在胺类中口服毒性最低，大鼠经口 LD50：9110mg/kg;小鼠经口 LC50：8680mg/kg 2、刺激数据：皮肤- 兔子 560 毫克/24 小时 轻度;眼- 兔子 20 毫克 重度 3、吸入性中毒的可能性小，但如沾染和接触该品，手和前臂的背面可见皮炎和湿疹。
用途	1) 用作合成表面活性剂、洗涤剂、稳定剂及织物柔软剂的原料。 2) 在化妆品配方中用于与脂肪酸中和成皂，与硫酸化脂肪醇中合成胺盐。 3) 废气处理中和于脱除硫化氢及二氧化碳等酸性气体的净洗液。 4) 也用作天然橡胶、合成胶的硫化活性剂、丁腈橡胶聚合活性剂。 5) 还也用作润滑油的抗腐蚀添加剂、染料溶剂、造纸助剂、油墨等。

(6) 磷酸

名称	磷酸
分子式	H ₃ PO ₄
理化性质	白色固体，大于 42℃时为无色粘稠液体；磷酸是三元中强酸，分三步电离，不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性。具有酸的通性；熔点 42 ℃；沸点 261℃；密度 1.874g/mL(液态)；水溶性：可与水以任意比互溶。磷酸在空气中容易潮解。加热会失水得到焦磷酸，再进一步失水得到偏磷酸。
毒性	磷酸无强氧化性，无强腐蚀性，属于中强酸，属低毒类，有刺激性。 LD₅₀: 1530mg/kg (大鼠经口); 2740mg/kg (兔经皮) 刺激性：兔经皮 595mg/24 小时，严重刺激；兔眼 119mg 严重刺激。 接触时注意防止入眼，防止接触皮肤，防止入口即可。 遇 H 发孔剂可燃； 受热排放有毒磷氧化物烟雾。 磷酸蒸气能引起鼻黏膜萎缩；对皮肤有相当强的腐蚀作用，可引起皮肤炎症性疾患；能造成全身中毒现象。 空气中最高容许浓度为 1mg/m³。生产人员工作时应穿戴防护用具，如工作服、橡皮手套、橡皮或塑料围裙、长筒胶靴。注意保护呼吸器官和皮肤，如不慎溅到皮肤，应立即用大量清水冲洗，把磷酸洗净后，一般可用红汞溶液或龙胆紫溶液涂抹患处，严重时应立即送医院诊治。
用途	农业：磷酸是生产重要的磷肥（过磷酸钙、磷酸二氢钾等）的原料，也是生产饲料营养剂（磷酸二氢钙）的原料。 工业：磷酸是一种重要的化工原料，主要作用如下：

	处理金属表面，在金属表面生成难溶的磷酸盐薄膜，以保护金属免受腐蚀。 和硝酸混合作为化学抛光剂，用以提高金属表面的光洁度。 生产洗涤用品、杀虫剂的原料磷酸酯。 生产含磷阻燃剂的原料。 食品：磷酸是食品添加剂之一，在食品中作为酸味剂、酵母营养剂，可口可乐中就含有磷酸。磷酸盐也是重要的食品添加剂，可作为营养增强剂。 医学：磷酸可用于制取含磷药物，例如甘油磷酸钠等。
--	--

(7) 烧碱

名称	烧碱
分子式	NaOH
理化性质	俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液（水溶性：111 g (20 °C)），溶液有涩味和滑腻感；潮解性，易吸取空气中的水蒸气和二氧化碳。 NaOH 是化学实验室其中一种必备的化学品，亦为常见的化工品之一。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm³。熔点 318.4℃。沸点 1390℃，闪点 176-178℃；业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油，不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钢也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应，与酸类起中和作用而生成盐和水。
毒性	中国的标准为车间空气中有害物质的最高容许浓度 2mg/m³； 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：该品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 该品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液：与酸发生中和反应并放热：具有强腐蚀性；危害环境。
用途	氢氧化钠(NaOH)的用途极广。用于造纸、肥皂、染料、人造丝、制铝、石油精制、棉织品整理、煤焦油产物的提纯，以及食品加工、木材加工及机械工业等方面。

(8) 纯碱

名称	纯碱
分子式	Na ₂ CO ₃
理化性质	碳酸钠是一种易溶于水的白色粉末，密度 2.532g/cm³；熔点 851℃；分解温度 1744℃；沸点 1600℃；溶解度：22g/100g 水(20℃)； 易溶于水，溶液呈碱性（能使酚酞溶液变浅红）；微溶于无水乙醇，不溶于丙醇。高温能分解，加热不分解。
毒性	刺激眼睛，切勿吸入粉尘。
用途	是一种重要的有机化工原料，主要用于平板玻璃、玻璃制品和陶瓷釉的生产。 还广泛用于生活洗涤、酸类中和以及食品加工等。广泛用于医药（医疗上用于治疗胃酸过多）。

(9) 导热油

名称	导热油，正规名称为热载体油（GB/T4016-83）
分子式及理化性质	1) 烷基苯型（苯环型）导热油，这一类导热油为苯环附有链烷烃支链类型的化合物，属于短支链烷烃基（包括甲基、乙基、异丙基）与苯环结合的产物。其沸点在 170~180℃，凝点在-80℃以下，可做防冻液使用，此类产品的特点是在适用范围内不易出现沉淀，异丙基附链的化合物尤佳。 2) 烷基萘型导热油，这一类型导热油的结构为苯环上连接烷烃支链的化合物。它所附加的侧链一般有甲基、二甲基、异丙基等，其附加侧链的种类及数量决定化合物的性质。侧链单于甲基相连的烷基萘，应用于 240~280℃ 范围的气相加热系统。 3) 烷基联苯型导热油，这一类型的导热油为联苯基环上连接烷基支链一类的化合物。它是由短链的烷基（乙基、异丙基）与联苯环相结合构成，烷基的种类和数量决定其性质。烷烃基数量越多，其热稳定性越差。在此类产品中，由异丙基的间位体、对位体（同分异构体）与联苯合成的导热油品质最好，其沸点>330℃，热稳定性亦好，是在 300~340℃ 范围内使用的理想产品。 4) 联苯和联苯醚低熔混合物型导热油这一类型的导热油为联苯和联苯醚低熔混合物由 26.5%的联苯和 73.5%的联苯醚组成。熔点为 12℃，世界上最早使用的合成芳烃导热油是 Dowtherm，其特点是热稳定性好，使用温度高（400℃）。此类产品因为苯环上没有与烷烃基侧链连接，而在有机热载体中耐热性最佳。这种凝点（12.3℃）低熔混合物，在常温下，沸腾温度在 256~258℃ 范围内使用比较经济。这是因为两种物质的熔点均较高（联苯为<71℃，联苯醚<28℃）所致。这种低熔混合物蒸发形成的蒸汽过程中无任何一种组分提浓的发生，且液体性质亦不变。由于二苯醚中结合醚物质，在高温下（350℃）长时间使用会产生酚类物质，此物质有低腐蚀性，与水分对碳钢等有一定的腐蚀作用。
毒性	在正常条件下使用不会成为健康危险源； 长期或持续接触皮肤而不适当清洗，可能会阻塞皮肤毛孔，导致油脂性粉刺/毛囊炎等疾病。用过的油可能包含有害杂质。
用途	工业领域：应用工业及装置橡塑工业：热压、压延、挤压、硫化、人造皮革加工、薄膜加工。 精细化工：医药、农药中间体、防老剂、表面活性剂、香料等合成。油脂化工：脂肪酸蒸馏、油脂分解、蒸馏、浓缩、硝化。 化纤工业：聚合反应、熔融纺纱、热固、纤维整理。 造纸工业：热熔融机、波纹板加工机、干燥机。 木材加工：复合板压制、干燥机。 电器加工：电线及电缆制造。 能源工业：废热回收、太阳能利用、反应堆取热。 食品工业：粮食干燥、食品烘烤。 空调工业：家庭暖房化工等。 石油化工：聚合、分解、蒸馏、浓缩、蒸发、熔融装置等。 建材工业：沥青融化、保温、石膏板烘干。 纺织印染工业：热熔染色、热定型、烘干装置。

3.6.4.3 主要生产工艺

（一）松油醇生产

工艺简述：

松油醇生产原料为松节油，将松节油精馏后，得到 3%的倍半萜烯下脚料、5%的双戊烯成品、75%的 α -蒎烯。

1、倍半萜烯下脚料和双戊烯成品可直接装桶出售。

2、 α -蒎烯馏分加浓度为 40%的磷酸进行水合反应后，静置分层，酸水回用，在粗油中加入 30%的 NaOH 中和澄清后，再将粗油进行精馏得到双戊烯成品、松油成品及松油醇成品，成品可装桶出售。

工艺流程图

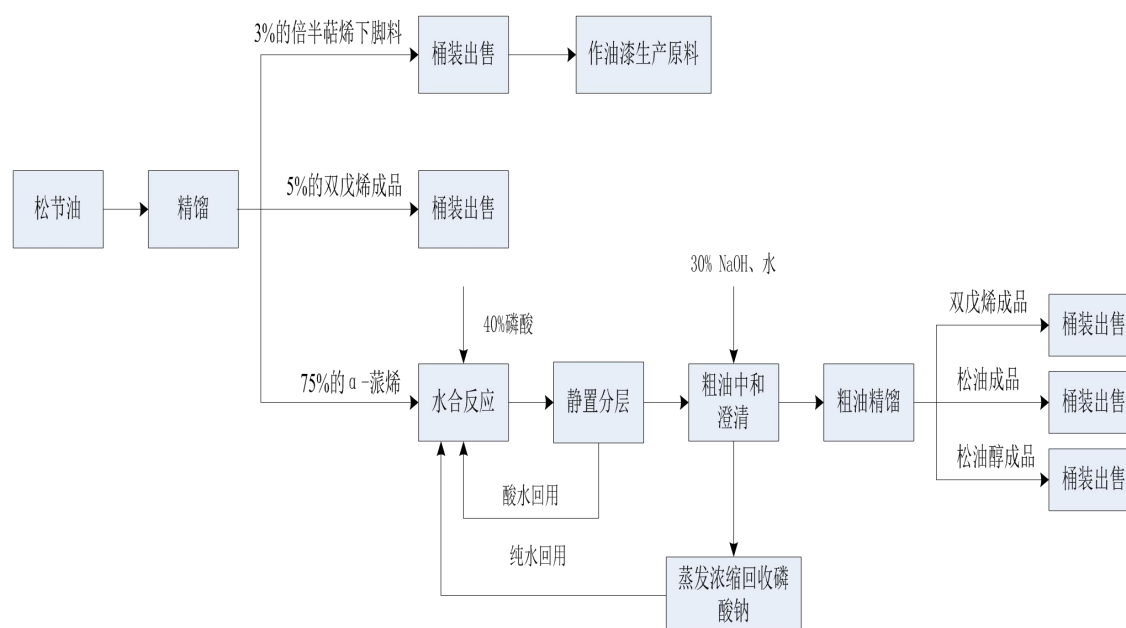


图 3.6-2 松油醇生产工艺流程图

（二）新铃兰醛生产

工艺简述：

原月桂烯和 SO_2 首先进行加成反应得到月桂烯砒粗品，月桂烯砒粗品加入热蒸汽蒸馏得到月桂烯砒精品。月桂烯砒精品经水解反应、静置分层得到粗油，加水对粗油进行洗涤并加碱中和至 pH 值为 7~8，得到月桂烯砒水合物。向月桂烯砒水合物加入白油，经高温脱硫后得到月桂烯醇粗油。将月桂烯醇粗油进行精馏提纯得到月桂烯醇正品。月桂烯醇正品加入丙烯醛、三乙醇胺进行缩合反应，得到新铃兰醛粗品。新铃兰醛粗品经蒸馏去除丙烯醛味，再进行粗蒸吊白、精馏精制后得到新铃兰正品。

生产过程中使用一台蒸汽锅炉供热蒸汽用于蒸馏及粗蒸吊白工序，使用一台导热油炉供热用于高温脱硫、精提纯及精馏精制工序。蒸汽锅炉产生的废气经旋风除尘和水膜除尘后经 15m 高烟囱排放；导热油炉废气经旋风除尘和水膜除尘后经 35m 高烟囱排放；精馏提纯及精馏精制产生的工艺尾气通过专门管道送至锅炉做燃料燃烧。水解反应及静置分层过程产生少量酸水回用。除丙烯醛味、粗蒸吊白、精馏精制过程产生少量釜残聚合物，回收做燃料。

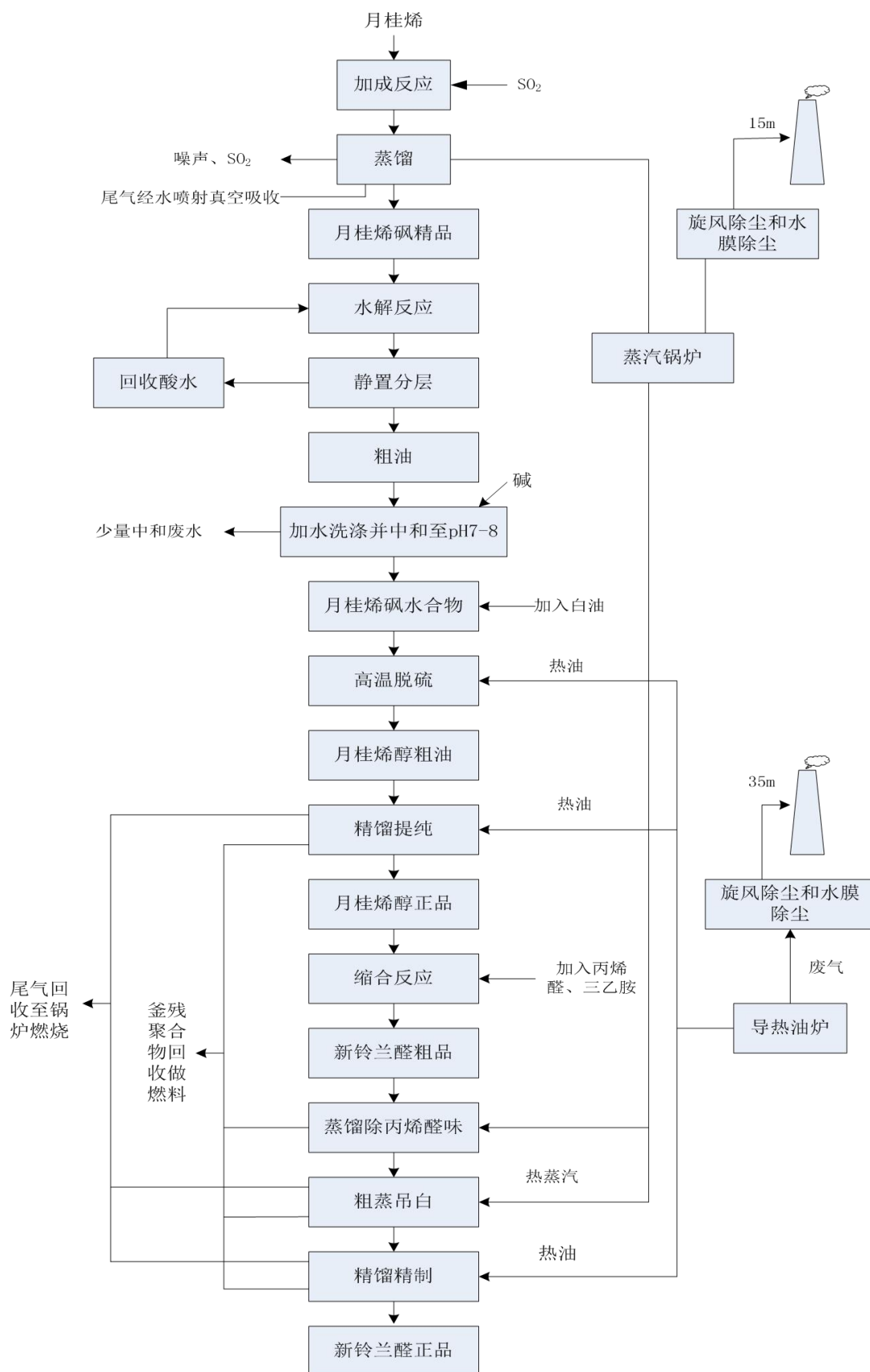


图 3.6-3 新铃兰醛生产工艺流程图

3.6.4.4 主要生产设备

该企业生产设备为蒸馏生产设备，主要生产设备如下表 3.6-4 所示：

表 3.6-4 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
1.	搪玻反应釜	2000L	12
2.	搪玻反应釜	1000L	2
3.	不锈钢反应釜	2000L	2
4.	洗涤塔	3000L	5
5.	离心机	WG-80 、SS-600	3
6.	酸水池	2000L	6
7.	配酸锅	6000L	1
8.	耐酸泵	FS50-32	2
9.	废水沉清罐	1000L	10
10.	废水蒸发锅	2000L	1
11.	粗油澄清罐	2500L	12
12.	精馏塔	Φ800	4
13.	精馏塔	Φ400	2
14.	精馏塔	Φ600	1
15.	蒸发罐	2000L	2
16.	裂解塔	1000L	1
17.	计量罐	5000L	10
18.	成品混合缺罐	6000L	12
19.	成品混合缺罐	18000L	3
20.	锅炉	DZW4-125-AII	1
21.	水泵	IS160-6	2

3.6.4.5 产、排污情况和污染防治措施

(1) 废气产排情况

① 锅炉废气

项目生产时使用 1 台 4t/h 的蒸汽锅炉和 1 台 4t/h 的导热油炉，蒸汽锅炉燃料为煤，导热油炉燃料为煤和回收废气。锅炉在生产过程中产生烟气，烟气中主要含有烟尘、SO₂ 和 NO_x 等污染物。蒸汽锅炉废气经旋风除尘和麻石水膜除尘处理后经 15m 高烟囱排放，导热油锅炉废气经旋风除尘和麻石水膜除尘处理后经 35m 高烟囱排放。废气除尘工艺流程如下图 3.6-4 所示。

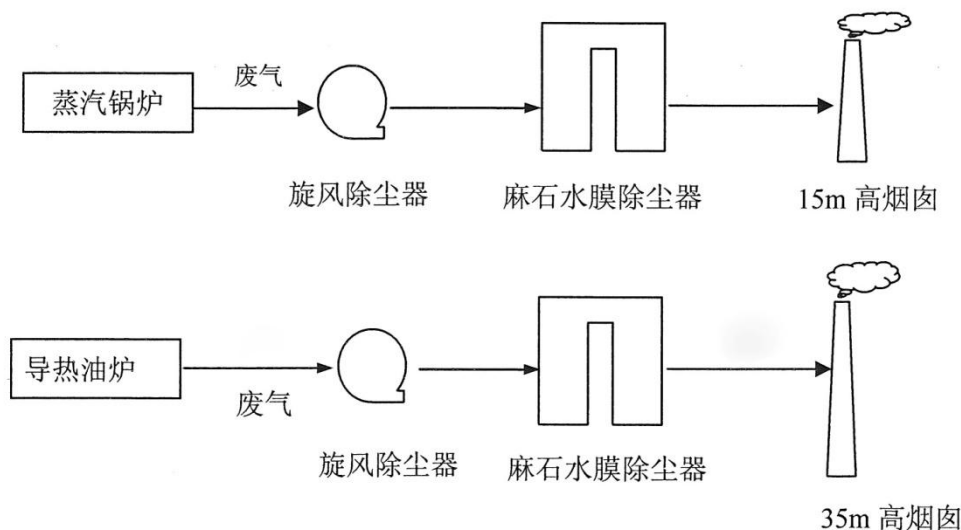


图 3.6-4 锅炉废气除尘工艺流程图

② 精馏工艺尾气

生产过程中精馏提纯及精馏精制产生的工艺尾气，尾气通过专门管道送至锅炉做燃料燃烧。蒸馏工艺尾气工艺流程如下图 3.6-5 所示。

③ 无组织排放源

松油醇、新铃兰醛生产过程中，进行的一系列加成反应会产生有机废气，属于无组织排放，通过在车间顶棚安装排气扇进行通风向高空排放。

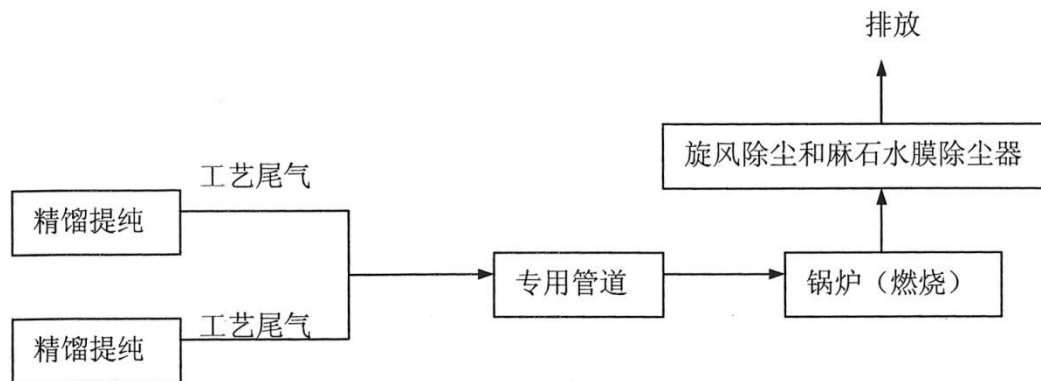


图 3.6-5 蒸馏工艺尾气工艺流程图

（2）废水产排情况

①生产车间废水

生产车间废水主要包括生产过程中产生的工艺废水以及冲洗地板等的废水，通过隔油池处理后排入循环冷却池，循环使用不外排。

②设备冷却水

设备冷却水经冷却塔冷却后，排入循环冷却池，循环使用不外排。

项目生产废水经处理后全部循环使用，不外排。车间废水及冷却水处理工艺流程如下图 3.6-6 所示。

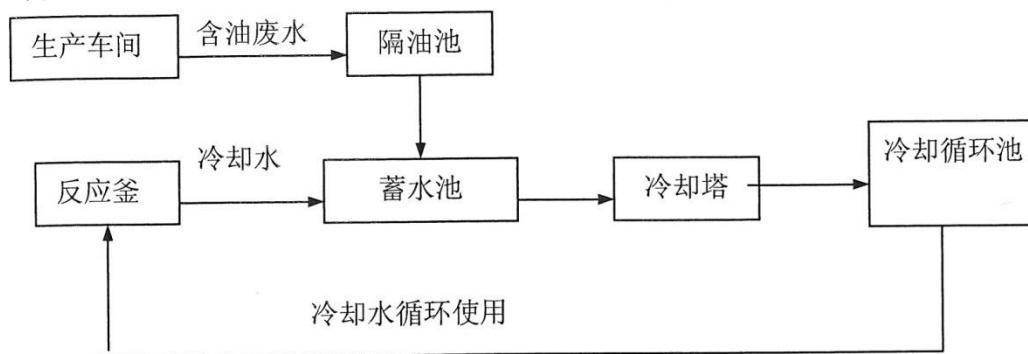


图 3.6-6 车间废水及冷却水处理工艺流程图

3.6.5 关停阶段地块活动调查

本项目地块于 2017 年关停以后，一直处于空置状态，目前，地块内主体设备均已拆除，建筑物保存完好，调查期间地块内土壤散发有明显的异味，地块内无其它生产经营活动。

3.6.6 潜在污染分析

通过现场勘查及生产工艺分析，发现场地内潜在的排放物污染源主要来自于生产车间和锅炉房，潜在的污染泄漏源主要来自循环水池、废水应急池、储罐区域、原料及产品仓库、堆煤区等。

3.6.6.1 潜在污染排放源

（1）月桂烯醇车间主要进行加成、水解反应，最后经加碱中和、高温脱硫、粗油精馏提纯，涉及的原辅料有月桂烯、液态 SO_2 、烧碱、白油（石蜡）等，反应时由计量器加入反应釜中，若设备和管道存在跑冒滴漏，可能造成有机物、硫酸、油类、碱的污染。

（2）新铃兰车间主要进行缩合反应，粗蒸吊白，精馏精制，涉及的原辅料有月桂烯醇、丙烯醛、三乙醇胺等，反应时由计量器加入反应釜中，若设备和管道存在跑冒滴漏，可能造成有机物以及油类的污染。

（3）松油醇车间主要进行水合反应，经加碱中和后进行粗油精馏提纯，涉及的原辅材料有松节油、磷酸、烧碱等，反应时由计量器加入反应釜中，如果设备和管道存在跑冒滴漏，可能造成有机物、油类及碱的污染。

（4）原料装配车间：在将原辅料进行搅拌、分装过程中，可能存在原辅料的洒落，造成有机物以及油类的污染。

（5）锅炉房主要提供热源，燃烧过程中产生废煤渣及烟尘，可能造成重金属、多环芳烃的污染。

（6）实验室主要用于原料、成品的检测，实验过程中化学药品的渗漏，对土壤和地下水造成污染。

3.6.6.2 潜在污染泄漏源

（1）厂区储罐有双戊烯储罐、松节油储罐、月桂烯储罐以及硫酸储罐，长时间使用可能存在滴落或泄漏，对土壤和地下水造成污染。

（2）原料仓库（SO₂、丙烯醛等）、产品仓库长时间储存，可能存在渗漏隐患，对土壤和地下水造成污染。

（3）循环水池主要为生产车间废水和设备冷却水，生产车间废水经隔油，设备冷却水经冷却塔冷却后进入循环水池循环使用，长时间使用可能存在渗漏隐患，对土壤和地下水造成污染。

（4）厂区五金仓库存放金属配件以及维修的零件设备，可能造成重金属、石油烃的污染。

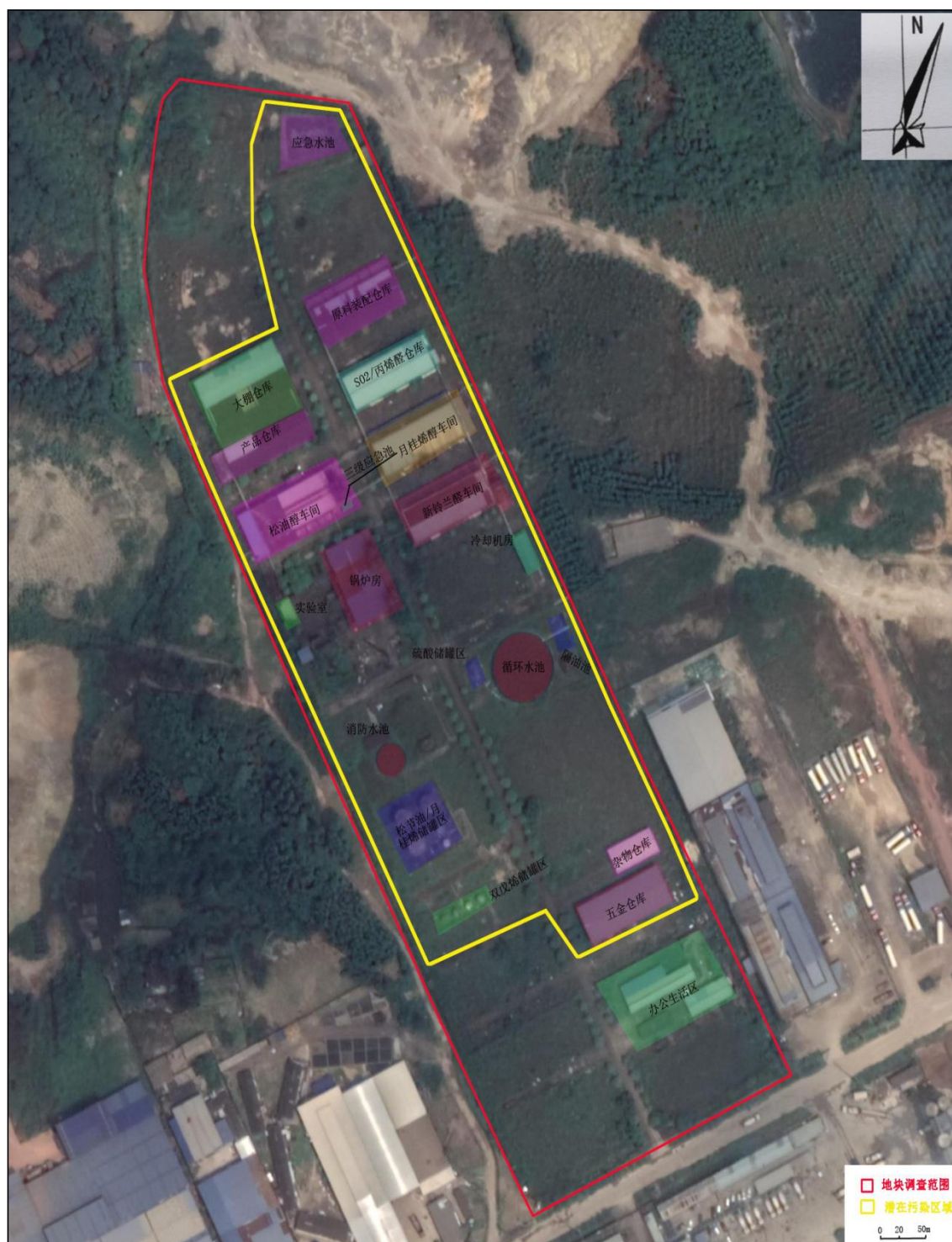
（5）应急池主要收集事故异常的生产废水，可能出存在渗漏隐患，对土壤和地下水造成污染。

（6）锅炉房的堆煤区为半敞开式堆放，长时间堆放可能随雨水渗透至土壤中，可能造成重金属、多环芳烃的污染。

综上，欧劳福林（防城）香料工业有限公司重点关注区域为月桂烯醇车间、新铃兰醛车间、松油醇车间、SO₂/丙烯醛仓库、实验室、原料装配车间、原料/产品仓库、锅炉房、双戊烯储罐区、松节油/月桂烯储罐区、硫酸储罐区、循环水池、应急水池等；重点关注的污染物类型包括重金属、酸碱、有机类、石油烃等。地块内潜在的污染源分布及分布情况见表 3.6-5，地块内潜在污染源分布区域示意图见图 3.6-7。

表 3.6-5 地块内潜在的污染源分布及分布情况

序号	区域	潜在污染物	污染因子	污染途径	污染对象
1.	月桂烯醇车间	有机物、硫酸、油类、碱	石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH 值	挥发、渗漏	大气、土壤、地下水
2.	新铃兰醛车间	有机物、油类	石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH 值	挥发、渗漏	大气、土壤、地下水
3.	松油醇车间	有机物、油类及碱	石油烃、pH 值	挥发、渗漏	大气、土壤、地下水
4.	原料装配车间	有机物以及油类	石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH 值	挥发、渗漏	大气、土壤、地下水
5.	锅炉房	重金属、多环芳烃	重金属、多环芳烃	渗漏	土壤、地下水
6.	实验室	化学试剂、废液	石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH 值	渗漏	土壤、地下水
7.	储罐区	双戊烯、松油醇、月桂烯醇	石油烃、pH 值	大小呼吸、渗漏	大气、土壤、地下水
8.	二氧化硫/丙烯醛仓库	硫酸、丙烯醛	丙烯醛、硫酸盐、石油烃、pH 值	挥发、跑冒滴漏	大气、土壤、地下水
9.	原料/产品仓库	有机物、油类	石油烃、pH	挥发、跑冒滴漏	大气、土壤、地下水
10.	循环水池	有机物、油类	丙烯醛、硫酸盐、石油烃、pH 值	渗漏	土壤、地下水
11.	应急池	有机物、油类	丙烯醛、硫酸盐、石油烃、pH 值	渗漏	土壤、地下水
12.	五金仓库	油类、重金属	石油烃、重金属	跑冒滴漏	土壤、地下水
13.	堆煤区	重金属、多环芳烃	重金属、多环芳烃	渗漏	土壤、地下水



3.7 第一阶段土壤污染状况调查结论

通过对本场地的利用变迁历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料的分析，以及现场的踏勘和调查访问，初步确认该场地存在疑似污

染。场地内可能存在的污染区域集中在生产区域（见图 3.6-7），月桂烯醇车间、新铃兰醛车间、松油醇车间、原料装配车间、二氧化硫/丙烯醛仓库等涉及月桂烯醇、丙烯醛、三乙醇胺、硫酸、白油、烧碱等原辅料，可能存在的污染物为丙烯醛、石油烃等有机物及硫酸盐、酸碱污染；松油醇车间涉及松节油、磷酸、烧碱等原辅料，可能存在的污染物为石油烃等有机物及酸碱污染；锅炉燃烧及堆煤区煤块的长期堆存可能存在多环芳烃、重金属的污染；废水中主要污染物为丙烯醛、石油烃、硫酸盐等，循环水池、应急池接纳全厂各类废水，在运行过程中的跑冒滴漏可能引起这些污染物对该区域的土壤和地下水的影响；同样，原料储罐、原料/产品仓库在储存和运输过程跑冒滴漏也可能造成这些区域土壤有机物污染；五金仓库中存放维修配件，配件的废机油可能会滴漏到该区域而造成重金属、石油烃污染；地块南部的办公生活区等不涉及生产，潜在污染的可能性较小。因此，本次调查拟确定重金属、VOCs、SVOCs、石油烃、丙烯醛、硫酸盐为场地潜在污染物，重点调查厂区的生产区域。为确认地块土壤环境污染现状，需进行下一步的采样分析。

4 初步采样调查工作方案

4.1 初步采样调查目的

根据第一阶段土壤污染状况调查结果，本地块可能存在污染，需要在第一阶段土壤污染状况调查的基础上进行初步采样调查工作，初步采样调查主要以现场取样和实验室检测为主，以便分析和识别地块的污染情况，进而大致确定地块的污染种类、浓度水平和空间分布。

本次采样调查工作包括采样、样品分析检测和结果分析，目的是确认该地块是否存在污染。

4.2 采样方案

4.2.1 土壤布点方案

4.2.1.1 布点原则

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，在初步调查阶段，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，并可根据实际情况酌情增加。

本项目布点原则依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)的相关技术规范进行。

土壤对照点：在地块外部区域设置土壤对照监测点位，尽可能选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，采集表层土壤样品。

地块土壤污染状况调查初步采样监测点位的布设：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，作为土壤污染识别的工作单元。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。

本次调查过程中以应急池、生产车间、锅炉房、储罐区、原材料/成品仓库等为重点调查区域，采用专业判断法和分区布点法相结合的方法，根据厂区给水、雨水平面布置图（附件 15），避开地下管线，共布设 27 个采样点位及 2 个土壤对照监测点，土壤采样点位布设情况见表 4.2-1 所示。土壤采样点布设见图 4.2-1 所示。

4.2.1.2 采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，采样深度原则上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。

根据地勘资料及现场钻井情况，该地块土层分布主要为素填土、全风化泥岩及强风化泥岩，第一层素填土埋深主要分布在 1.0~8.2m，第二层全风化泥岩层埋深主要分布在 5.0~18m，第三层强风化泥岩层主要分布在 9.5~18.5m。本项目主要污染为有机物污染，XRF 现场监测重金属未出现超标，本次采样深度根据 VOCs 快检结果决定，主要在第二层全风化泥岩层，对于快检读数高的点位，采样深度至强风化泥岩层，地块内采样深度为 4.5~18.5m 不等，对照点采样深度为 0~0.5m。地块各点位的土层分布及 VOCs 快检结果详见表 4.2-1，土壤采样点位的布设详见表 4.2-2，各点位采土柱状图详见图 4.2-2。

表 4.2-1 地块各点位的土层分布及 VOCs 快检结果

点位	素填土		全风化泥岩		强风化泥岩		快检 VOCs	
	层底深度/m	分层厚度/m	层底深度/m	分层厚度/m	层底深度/m	分层厚度/m	ppm	检出深度/m
FT1	3.60	3.60	5.50	1.90	/	/	0.743	5.50
FT2	3.40	3.40	5.00	1.60	/	/	1.285	5.00
FT3	4.40	4.40	5.00	0.60	/	/	1.28	5.00
FT4	1.20	1.20	5.00	3.80	/	/	1.498	5.00
FT5	6.10	6.10	8.30	2.20	9.00	0.70	24.89	9.00
FT6	4.90	4.90	10.50	5.60	12.00	1.50	6.197	12.00
FT7	2.10	2.10	8.00	5.90	/	/	0.850	8.00
FT8	2.30	2.30	12.50	10.20	/	/	0.355	12.50
FT9	3.90	3.90	10.00	6.10	/	/	6.141	10.00
FT10	4.60	4.6	16.00	11.40	/	/	0.609	16.00
FT11	4.50	4.50	14.80	10.30	15.20	0.40	4.512	15.20
FT12	5.00	5.00	6.70	1.70	9.50	2.80	20.34	9.50
FT13	7.90	7.90	9.00	1.10	10.50	1.50	1.656	10.50
FT14	8.20	8.20	18.00	9.80	18.50	0.50	0.778	18.50

点位	素填土		全风化泥岩		强风化泥岩		快检 VOCs	
	层底深度/m	分层厚度/m	层底深度/m	分层厚度/m	层底深度/m	分层厚度/m	ppm	检出深度/m
FT15	6.30	6.30	18.00	11.70	/	/	3.407	18.00
FT16	4.70	4.70	9.20	4.50	10.00	0.80	0.177	10.00
FT17	2.60	2.60	10.00	7.40	/	/	121.6	10.00
FT18	4.50	4.50	16.10	11.60	17.00	0.90	11.78	17.00
FT20	7.50	7.50	10.90	3.40	12.00	1.10	6.571	12.00
FT21	4.80	4.80	7.00	2.20	/	/	0.480	7.00
FT22	3.20	3.20	6.00	2.80	/	/	1.677	6.00
FT23	6.20	6.20	13.80	7.60	18.00	4.2	20.54	18.00
FT24	5.70	5.70	8.00	2.30	/	/	3.646	8.00
FT25	5.20	5.20	10.80	5.60	12.00	1.2	7.145	12.00
FT26	1.00	1.00	6.00	5.00	/	/	2.006	6.00
FT27	1.20	1.20	5.00	3.80	/	/	0.958	5.00
FT29	1.40	1.40	5.00	3.60	/	/	0.577	5.00
备注	点位 FT17 在 10.0m 处快检 VOCs 读数仍较高为 121.6ppm，已钻孔至强风化泥岩层，故该点位最深停止钻孔深度为 10.0m。点位 FT17 柱状土样详见图 4.2-2。							

表 4.2-2 土壤采样点位布设

序号	点位描述及编号		采样深度 (m)	检测项目	布点原因
1.	办公生活区	FT1	0.5 2.2 4.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项，石油烃、pH	考察该区域土壤污染 状况
2.	五金仓库	FT2	0.5 2.2 4.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项，石油烃、pH	仓库内布点，考虑金 属配件、维修零件长 堆放，因跑冒滴漏造 成的影响
3.	杂物仓库	FT3	0.5 2.0 4.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项，石油烃、pH	仓库内布点，堆放有 油漆桶、原料桶等， 考虑跑冒滴漏造成的 影响

序号	点位描述及编号		采样深度 (m)	检测项目	布点原因
4.	双戊烯储罐区	FT4	0.5 1.5 3.5 4.8	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	储罐区旁边布点, 考虑双戊烯装卸过程中的跑冒滴漏, 以及大小呼吸挥发经大气沉降, 可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
5.	月桂烯/松节油储罐区	FT5	0.5 1.5 3.0 5.0 7.0 8.3	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	储罐区旁边布点, 考虑月桂烯、松节油装卸过程中的跑冒滴漏, 以及大小呼吸挥发经大气沉降, 可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
6.	隔油池/循环水池	FT6	1.2 2.5 3.5 4.5 6.0 8.5 11.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH	隔油池/循环水池旁边布点, 考虑废水处理过程中异常排放、隔油池及循环水池池壁及池底渗漏可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
7.	硫酸储罐/循环水池	FT7	0.5 2.0 4.0 6.0 8.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH	硫酸储罐/循环水池旁边布点, 考虑硫酸装卸过程中的跑冒滴漏, 循环水池池壁及池底渗漏可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
8.	消防水池	FT8	0.5 1.5 3.5 5.5 7.5 10.0 12.3	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙烯醛、硫酸盐、pH	消防水池旁边布点, 考虑消防水池池壁及池底废水渗漏可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
9.	锅炉房	FT9	0.5 2.0 4.0 6.5 8.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	锅炉房内布点, 考虑锅炉设备燃烧过程可能造成的影响
10.	堆煤区	T10	0.5 2.0 4.0 7.0 10.0 13.0 16.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	锅炉房旁边的堆煤区布点, 考虑煤矿堆存过程中渗透污染

序号	点位描述及编号		采样深度 (m)	检测项目	布点原因
11.	新铃兰醛车间	FT11	0.5 1.5 3.5 6.0 9.0 12.0 15.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙 烯醛、硫酸盐、pH	车间内布点, 考虑生 产过程中原辅料、中 间体、产品等洒落造 成的污染, 同时结合 现场快速检测结果布 设
12.	新铃兰醛车 间外管线/泵 区	FT12	0.5 1.5 3.0 4.0 6.0 7.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙 烯醛、硫酸盐、pH	车间外管线、泵区布 点, 考虑管线、泵区 跑冒滴漏造成的污 染, 同时结合现场快 速检测结果布设
13.	月桂烯醇车 间	FT13	0.5 1.5 2.8 3.5 5.5 8.0 10.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙 烯醛、硫酸盐、pH	车间内布点, 考虑生 产过程中原辅料、中 间体、产品等洒落造 成的污染, 同时结合 现场快速检测结果布 设
14.	月桂烯醇车 间外管线/泵 区 1	FT14	0.5 1.5 3.5 5.5 7.5 9.5 11.5 13.5 15.5 18.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、丙 烯醛、硫酸盐、pH	车间外管线、泵区布 点, 考虑管线、泵区 跑冒滴漏造成的污 染, 同时结合现场快 速检测结果布设
15.	松油醇车间	FT15	0.5 1.5 3.5 5.5 8.5 11.5 14.5 17.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	车间内布点, 考虑生 产过程中原辅料、中 间体、产品等洒落造 成的污染, 同时结合 现场快速检测结果布 设
16.	产品/原料仓 库	FT16	0.5 2.0 4.5 7.0 9.2	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	仓库内布点, 考虑原 辅料、产品等长期堆 放, 造成渗漏污染, 同时结合现场快速检 测结果布设
17.	松油醇车间 外管线/泵区	FT17	0.5 2.0 4.5 7.0 8.5 10.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	车间外管线、泵区布 点, 考虑管线、泵区 跑冒滴漏造成的污 染, 同时结合现场快 速检测结果布设

序号	点位描述及编号		采样深度 (m)	检测项目	布点原因
18.	松油醇车间 三级应急池	FT18	0.5 1.5 3.5 5.5 7.5 10.0 12.5 15.0 17.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	应急池旁边布点, 考虑池壁、池底废水渗漏可能造成的影响, 同时结合现场快速检测结果布设
19.	二氧化硫/丙烯醛仓库	FT20	0.5 1.5 3.0 4.0 5.5 7.0 8.5 10.5 12.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	仓库内布点, 考虑二氧化硫、丙烯醛等长期堆放, 造成渗漏污染, 同时结合现场快速检测结果布设
20.	原料装配仓库	FT21	0.5 2.0 4.0 5.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	仓库内布点, 考虑原料装配过程的跑冒滴漏造成的污染
21.	大棚仓库	FT22	0.5 2.0 4.5 5.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	仓库旁布点, 考虑原辅料存储过程可能泄露造成污染
22.	应急池	FT23	0.5 1.5 3.1 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 15.5 17.3	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	应急池旁边布点, 考虑池壁及池底废水废水渗透可能造成污染, 同时结合现场快速检测结果布设
23.	厂区西北面 空地	FT24	0.5 1.5 3.5 5.5 7.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	西北面空地布点, 异味较重, 考察厂区西北面边界污染状况, 同时结合现场快速检测结果布设
24.	月桂烯醇车间外管线/泵区 2	FT25	0.8 1.5 2.1 5.0 7.1 9.0 11.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	车间外管线、泵区布点, 考虑管线、泵区跑冒滴漏造成的污染, 同时结合现场快速检测结果布设

序号	点位描述及编号		采样深度 (m)	检测项目	布点原因
25.	应急池东南面空地	FT26	0.5 1.5 3.0 5.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	位于应急池与装配车间之间的空地, 考察该区域土壤污染状况, 同时结合现场快速检测结果布设
26.	循环水池东南面空地	FT27	0.5 2.0 5.0	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	位于循环水池与五金仓库之间的空地, 考察该区域土壤污染状况
27.	办公生活区西面空地	FT29	0.5 2.2 4.5	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、pH	考察该区域土壤污染状况
28.	场地外西面	FT19	0.2	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	对照点
29.	场地外西北面	FT28	0.2	GB36600-2018 表 1 中 45 项, 石油烃、硫酸盐、丙烯醛、pH	对照点



图 4.2-1 土壤监测布点图



图 4.2-2 柱状土样图（FT17、FT18、FT12、FT23）

4.2.2 滞水层地下水水质监测点位布设方案

根据项目岩土勘察报告及现场钻井情况，本次调查在地块生产区域布设 22 个点位，其中 11 个点位钻孔钻至强风化泥岩层，最大钻孔深度为 18.5m，未发现浅层地下水富集，在 2~5m 处有上层滞水，储藏于素填土中。该地块地下水主要由于大气降水及海水回灌补给，受雨季影响较大，本次钻井部分点位未见明显的上层滞水，也未测量到上层滞水水位，无法对地下水流向进行准确判断，故本次采样在厂区污染较严重的区域选取 PID 快检数值大的点位 FS1（在 3.0m 处 VOCs 最大值达 4618ppm）、点位 FS2（在 1.5m 处 VOCs 最大值达 4618ppm）、点位 FS3（在 1.5m 处 VOCs 最大值达 97.88ppm）作为水质监测点位。滞水层水质采样点位布设情况见表 4.2-3 所示，采样布点图详见图 4.2-3。

表 4.2-3 滞水层地下水水质采样点位布设

序号	点位描述及编号		检测项目	备注
1	新铃兰醛车间外管线/泵区	FS1	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、汞、砷、硒、镍、镉、铬（六价）、铅、松节油、丙烯醛、石油烃、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷	与 FT12 为同一点位
2	松油醇车间三级应急池	FS2		与 FT18 为同一点位
3	厂区应急池	FS3		与 FT23 为同一点位

4.2.3 厂区内废水监测

根据现场踏勘，在厂区内消防水池、隔油池及循环水质布设采样点，废水采样点位布设情况见表 4.2-3 所示，采样布点图详见图 4.2-3。

表 4.2-3 废水采样点位布设

序号	点位描述及编号		检测项目
1	循环水池旁隔油池	FW1	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、总铜、总锌、总砷、总汞、总镉、总铬、铬（六价）、总铅、镍、挥发酚、石油类、松节油、丙烯醛、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷
2	循环水池	FW2	
3	消防水池	FW3	

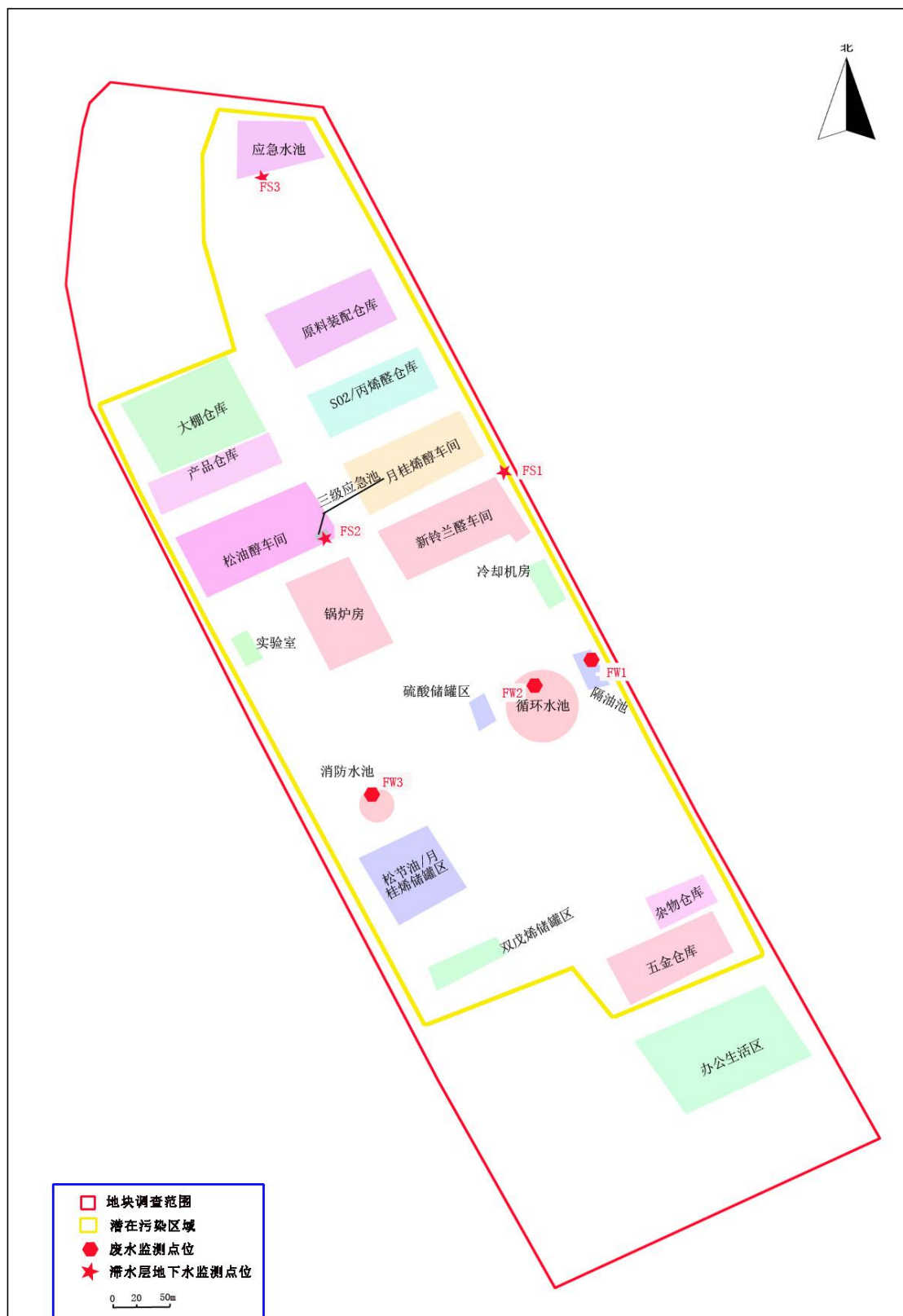


图 4.2-3 项目区域滞水层地下水、厂区废水监测布点图

4.3 分析检测方案

4.3.1 检测分析因子

根据《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的相关要求，该标准中表1的项目为初步调查阶段建设用地土壤环境风险筛选必测项目，同时可选取该标准表2的部分项目，另外根据项目实际情况选取项目的特征污染物作为检测分析因子；地下水的检测因子主要依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及本项目特征污染物确定；废水的检测因子主要依据《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）及本项目特征污染物确定。最终确定本次调查过程土壤、滞水层地下水及废水水质检测因子如表4.3-1~4.3-3所示。

表 4.3-1 土壤样品检测因子

监测因子	选项原则
基本项目 45 项： 砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、氯乙烯、1, 1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1, 2-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、氯仿、1, 1, 1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1, 2-二氯乙烷、三氯乙烯、1, 2-二氯丙烷、甲苯、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、乙苯、邻二甲苯、苯乙烯、间二甲苯、对二甲苯、1, 2, 3-三氯丙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 4-二氯苯、1, 2-二氯苯、氯甲烷、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a, h]蒽、二苯并[a, h]蒽、萘	《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项
pH 值	土壤理化参数
石油烃	设备“跑冒滴漏”污染因子
丙烯醛、硫酸盐	本项目特征污染物

表 4.3-2 滞水层地下水样品检测因子

监测因子	选项原则
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、汞、砷、硒、镍、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷	地下水常规指标
松节油、丙烯醛、石油烃	本项目特征污染物

表 4.3-3 废水样品检测因子

监测因子	选项原则
pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、总铜、总锌、总砷、总汞、总镉、总铬、铬（六价）、总铅、挥发酚、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷	废水排放基本项目
松节油、石油烃、丙烯醛	本项目特征污染物

4.3.2 检测分析方法

本项目土壤样品检测分析方法采用《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中要求的方法，特征污染物采用国家、行业现行有效的检测方法。具体如表 4.3-4 所示。

表 4.3-4 土壤样品检测分析方法

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/测量精度	仪器名称及型号
1	总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg	原子荧光光度计 BAF-2000
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900Z
3	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	2mg/kg	原子吸收光谱仪 240FSAA
4	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光谱仪 240FSAA
5	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	原子吸收光谱仪 240ZAA
6	总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 BAF-2000
7	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收光谱仪 240FSAA

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称 及型号
8	pH 值	《土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	0.01	pH 计 FE28
9	硫酸根	《土壤检测 第 18 部分：土壤硫酸根离子含量的测定》 NY/T 1121.18-2006	/	酸碱通用 滴定管
10	石油烃 (C10~C40)	《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱 法》 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 7890B
11	丙烯醛	《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱 法》 HJ 679-2013	0.4 mg/kg	气相色谱仪 7890B
12	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱— 质谱法》 HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱 质谱联用仪 7890B-5977B
13	氯乙烯		1.0μg/kg	
14	1, 1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
15	二氯甲烷		1.5μg/kg	
16	反-1, 2-二氯乙 烯		1.4μg/kg	
17	1, 1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
18	顺-1, 2-二氯乙 烯		1.3μg/kg	
19	氯仿		1.1μg/kg	
20	1, 1, 1-三氯乙 烷		1.3μg/kg	
21	四氯化碳		1.3μg/kg	
22	苯		1.9μg/kg	
23	1, 2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱— 质谱法》 HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱 质谱联用仪 7890B-5977B
24	三氯乙烯		1.2μg/kg	
25	1, 2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
26	甲苯		1.3μg/kg	
27	1, 1, 2-三氯乙 烷		1.2μg/kg	
28	四氯乙烯		1.4μg/kg	
29	氯苯		1.2μg/kg	

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称 及型号
30	1, 1, 1, 2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
31	乙苯		1.2μg/kg	
32	间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg	
33	邻-二甲苯		1.2μg/kg	
34	苯乙烯		1.1μg/kg	
35	1, 1, 2, 2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
36	1, 2, 3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
37	1, 4-二氯苯		1.5μg/kg	
38	1, 2-二氯苯		1.5μg/kg	
39	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09 mg/kg	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B
40	苯胺		0.08 mg/kg	
41	2-氯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》HJ 703-2014	0.04 mg/kg	气相色谱仪 7820A
42	苯并(a)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B
43	苯并(a)芘		0.1mg/kg	
44	苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg	
45	苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg	
46	蒽		0.1mg/kg	
47	二苯并(a, h)蒽		0.1mg/kg	
48	茚并(1, 2, 3-c, d)芘		0.1mg/kg	
49	萘		0.09mg/kg	

本项目滞水层地下水水质样品检测分析方法采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中要求的方法，特征污染物采用国家、行业现行有效的检测方法。具体如表 4.3-5 所示。

表4.3-5 滞水层水质样品检测分析方法

序号	项目	监测方法(标准)及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
1.	色	《水质 色度的测定》 GB/T 11903-1989	/	/
2.	嗅和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006(3)	/	/
3.	浑浊度	《水和废水监测分析方法》 (第四版 增补版 国家环保 总局 2002 年) 3.1.4.3	0.01 NTU	便携式浊度测定 仪 HI93703-11
4.	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006(4)	/	/
5.	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电 极法》GB/T 6920-1986	0.01	便携式多参数测 定仪 SX836
6.	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	0.05 mmol/L	酸碱通用 滴定管
7.	溶解性总 固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006(8)	4mg/L	电子天平 ME204E
8.	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、 SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.018 mg/L	离子色谱仪 ICS-600
9.	氯化物		0.007 mg/L	
10.	铁	《水质 65 种元素的测定 电感 耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00082 mg/L	电感耦合等离子 体质谱仪 7900
11.	锰		0.00012 mg/L	
12.	铜		0.00008 mg/L	
13.	锌		0.00067 mg/L	

序号	项目	监测方法(标准)及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
14.	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009(方法 1)	0.0003 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
15.	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB/T 7494-1987	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
16.	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006(1.1)	0.05 mg/L	酸碱通用滴定管
17.	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
18.	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	0.005 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
19.	钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00636 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
20.	亚硝酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.005 mg/L	离子色谱仪 ICS-600
21.	硝酸盐		0.004 mg/L	
22.	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006(4.2)	0.002 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
23.	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004 mg/L	原子荧光光度计 BAF-2000
24.	砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
25.	硒		0.00041 mg/L	
26.	镍		0.00006 mg/L	
27.	镉		0.00005 mg/L	
28.	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006(10.1)	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800

序号	项目	监测方法(标准)及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
29.	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00009 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
30.	松节油	《水质 松节油的测定 气相色谱法》HJ 696-2014	0.03 mg/L	气相色谱仪 7890B
31.	石油烃	《可萃取性石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 7890B
32.	二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.0μg/L	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B
33.	三氯甲烷		1.4μg/L	
34.	四氯化碳		1.5μg/L	
35.	苯		1.4μg/L	
36.	甲苯		1.4μg/L	

本项目厂区内废水样品检测分析方法采用《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中要求的方法，特征污染物采用国家、行业现行有效的检测方法。具体如下表 4.3-6 所示。

表4.3-6 厂区内废水样品检测分析方法

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986	0.01	便携式多参数测定仪 SX836
2	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/L	酸碱通用滴定管
3	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5 mg/L	酸碱通用滴定管
4	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009（方法 2）	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
5	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
6	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	4 mg/L	电子天平 ME204E
7	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	0.005 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
8	硫酸盐	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.018 mg/L	离子色谱仪 ICS-600
9	氯化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.007 mg/L	离子色谱仪 ICS-600
10	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009 （方法3）	0.001 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800
11	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00008 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
12	锌		0.00067 mg/L	
13	总砷		0.00012 mg/L	
14	总汞	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00004 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
15	总镉		0.00005 mg/L	
16	总铬		0.00011 mg/L	
17	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1800

序号	项目	监测方法（标准）及编号	检出限/ 测量精度	仪器名称及型号
18	总铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00009 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7900
19	镍		0.00006 mg/L	
20	松节油	《水质 松节油的测定 气相色谱法》 HJ 696-2014	0.03 mg/L	气相色谱仪 7890B
21	石油烃	《可萃取性石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》 HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 7890B
22	二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.0µg/L	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B
23	三氯甲烷		1.4µg/L	
24	四氯化碳		1.5µg/L	
25	苯		1.4µg/L	
26	甲苯		1.4µg/L	

5 现场采样和实验室分析

本次采样过程中土壤钻孔和滞水层地下水监测井建设均由广西智合地质勘察有限公司完成，土壤和水质样品采集和实验室分析工作均由广电计量检测（南宁）有限公司完成。

5.1 现场采样

5.1.1 采样准备

接到任务后，立即组织采样人员根据采样方案准备采样器具：

- （1）GPS、照相机、自封袋、非扰动采样器、棕色玻璃瓶、PID、XRF；
- （2）铁锹、铁铲、木铲；
- （3）样品标签、采样记录表、笔等；
- （4）工作服、工作鞋、安全帽、雨具、常用（防蚊蛇咬伤）药品、口罩等；
- （5）采样车辆、冷藏箱等。

5.1.2 现场定位

采样人员根据布点方案，采样前根据 GPS 卫星定位在现场确定采样位置，并在地面标注，同时在点位图上示意。

5.1.3 样品采集

本项目土壤样品采样时间为：2020 年 4 月 7 日~2020 年 4 月 13 日；滞水层地下水样品采样时间为：2020 年 4 月 13 日；厂区内废水样品采样时间为：2020 年 4 月 13 日。

5.1.3.1 土壤样品的采集

本项目地块内土壤样品采集深度为 4.5~18.5m，采用长探 GY-100 型工勘钻机压取柱状土，由现场土层变化情况和 VOCs 快检情况确定最终采样深度。根据现场钻孔情况，本次最深钻孔钻至强风化泥岩层，未发现浅层地下水富集，且现

场快检仪器读数降低，故本次现场土壤样品采样过程最深停止钻孔深度为 18.5m。
本项目采样过程主要为：

（1）土壤样品的采集采用长探 GY-100 型工勘钻机钻孔后取样，使用土壤采样标准采样器采样；

（2）经取土器取出的柱状土壤样品，优先采集挥发性有机物样品，即用非扰动采样器在土芯部位采集约 5g 原状岩心的土壤，推入到有 10ml 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40ml 棕色样品瓶内；

（3）用于检测重金属、半挥发性有机物、pH 指标的样品，用小木铲、小铁铲刮除土芯表面，用小木铲采集到对应的密封袋（重金属、pH 样品）、棕色光口玻璃瓶内（半挥发性有机物样品）；

（4）为了避免污染，每次取样时使用一次性专用手套；

（5）样品采集过程中，共采集 21 个密码平行样；

（6）在每次土壤样品采集完成后，立即填写采样记录单；同时在土壤样品的容器上标识出日期、钻孔编号、采集时间、钻孔深度和分析项目；

（7）采集好的有机样品放在有冰块冷藏的保温箱内保存。当天采集的样品当天送回实验室接样、分析。

土壤样品采集情况如图 5.1-1 所示。

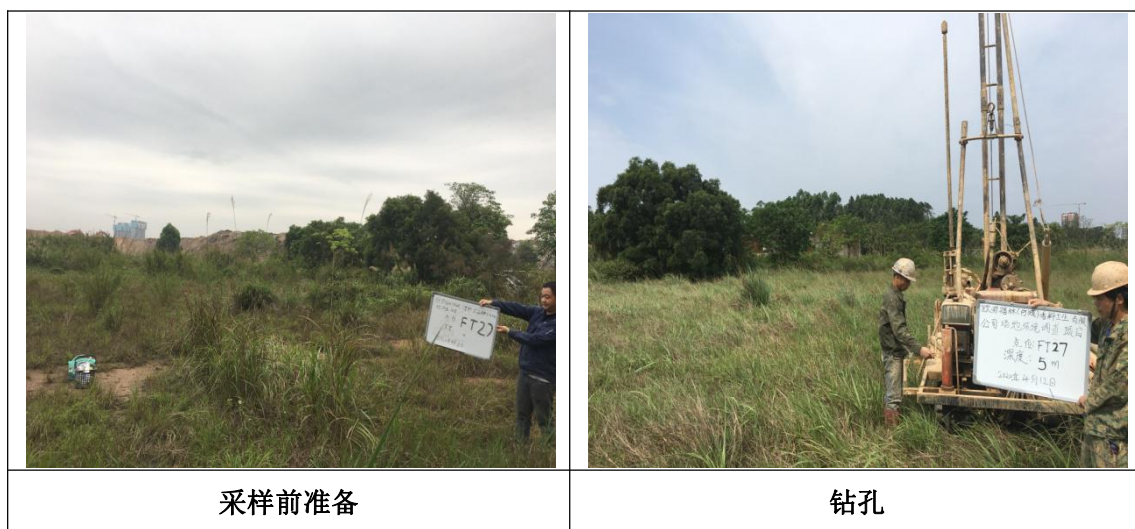




图 5.1-1 土壤样品现场采集照片

5.1.3.2 滞水层地下水样品的采集

本项目共新建地下水监测井 3 口，分别在厂区内的新铃兰醛车间外管线/泵

区（与土壤采样点 FT12 同一点位）、松油醇车间三级应急池（与土壤采样点 FT8 同一点位）、厂区应急池（与土壤采样点 FT23 同一点位）。本次地块内监测井建井过程采用长探 GY-100 型工勘钻机，钻进过程采用泥浆护壁，所用泥浆由无污染膨润土和自来水配制而成，可避免泥浆对地下水的污染。地下采样孔的建井管材为 PVC，管径为 90mm，滤芯管为 PVC 滤芯管外包过滤网布，滤芯管长 7.00m。地下水建井综合成果图详见附件 7。

监测井设立后，需要对监测井进行清洗 3 次以上。先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约 5 倍体积的水并倾倒，重复 3 次以上，使监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，可认为该监测井基本清洁干净。

本地块地下水采用贝勒管取样，在监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。地下水样品采集采用瞬时采样法，采样时尽量轻扰动水体。样品采集后，立即放到装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，保证保温箱内样品的温度 0~4℃，采样结束后及时送回实验室。



图 5.1-3 滞水层样品采集照片

5.1.3.3 厂区内废水样品的采集

本项目共设置 3 个废水采样点，分别在厂区内的循环水池旁隔油池、循环水池和消防水池。

本项目废水采样依据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）进行，采集瞬时水样，采样时避免搅动水底沉积物。根据不同的监测项目选用合适的水样容器，加入适量的保存剂保存。样品采集完成后及时在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。采样完成后，立即放到装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，保证保温箱内样品的温度 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，采样结束后及时送回实验室。



图 5.1-4 废水样品采集照片

5.1.4 样品保存和流转

5.1.4.1 样品的保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行；地下水样品的保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；废水样品的保存方法参照《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰，样品采集后立

即存放至保温箱内。

③样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内当天及时运送到实验室交样。

5.1.4.2 样品的流转

①装运前核对

采样人员负责样品装运前的核对，将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”。

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、检测方法等信息，随样品箱一同送达实验室。

②样品运输

样品流转运输时为保证样品完好，低温保存，并采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，采样结束后当天送往实验室。

③样品接收

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输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，样品管理员在“样品运送单”中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品管理员在纸版样品运送单上签字确认并将样品送至分析室。实验室管理人员按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

5.1.5 样品的处理和分析

5.1.5.1 实验室样品保存

实验室预留样品在样品库造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成、数据报出后，也移交样品库保存。预留样品一般保留 2 年，无机分析取用后的剩余样品一般保留半年。无机样品制备前需存放在阴凉、避光、通风、无污染处；有机分析项目新鲜土壤样品采集后，在 4℃ 以下避光运输和保存，必要时进

行冷冻保存。

5.1.5.2 样品制备和分析

我公司根据本地区样品量分设相应数量的风干室和制样室。风干室通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射；制样室内通风良好，每个磨样操作工位应做适当隔离。

（1）制样工具及容器

盛样用搪瓷盘或木盘。

粗粉碎用木锤、木铲、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板或无色聚乙烯薄膜等。

细磨样用玛瑙球磨机或玛瑙研钵、瓷研钵等。

过筛用尼龙筛，规格为 0.15mm 至 2mm 筛。

分装用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶、具塞玻璃瓶、无色聚乙烯塑料袋或特制牛皮纸袋，规格视样品量而定。应避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

（2）土壤样品制备

样品制备过程要尽可能使每一份测试样品都是均匀地来自该样品总量。

1) 土壤无机样品

a. 风干（烘干）

在风干室将土样放置于风干盘中，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，摊成 2~3cm 的薄层，经常翻动。半干状态时，用木棍压碎或用两个木铲搓碎土样，置阴凉处自然风干。土壤样品也可以采用土壤样品烘干机烘干，温度控制在 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 至烘干为止。

b. 粗磨

在制样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤碾压，用木棒或有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，细小已断的植物须根，可采用静电吸附的方法清除。将

全部土样研磨后混匀，过孔径 2mm 尼龙筛，去除 2mm 以上的砂粒（若砂粒含量较多，应计算它占整个土样的百分数），大于 2mm 的土团要反复研磨、过筛，直至全部通过。

过筛后的样品充分搅拌、混合直至均匀，保留两份样品，其中一份 500g 样品置于棕色磨口玻璃瓶中，注明留存样品库样品；剩余样品四分法弃取，保留大约分析用量四倍的土样分成两份，一份装瓶备分析用，另一份继续进行细磨。粗磨样可直接用于土壤 pH、硫酸盐、等项目的分析。

c 细磨

用玛瑙球磨机（或手工）研磨到土样全部通过孔径 1mm（14 目）的尼龙筛，四分法弃取，保留足够量的土样、称重、装瓶备分析用；剩余样品继续研磨，使其全部通过孔径 0.25mm（60 目）的尼龙筛，四分法弃取，保留足够量的土样、称重、装瓶备分析，用于土壤有机质的分析；剩余样品继续研磨至全部通过孔径 0.15mm（100 目）尼龙筛，四分法弃取，装瓶备分析，用于土壤重金属元素全量的分析。

2) 土壤有机样品

土壤的有机项目由于保存时间较短，一般使用新鲜样品进行分析。土壤有机样品采集后，应在 4℃ 以下避光运输和保存，并在 10 天内进行前处理，处理后立即分析测试。

5.1.6 样品的分析

本项目水中丙烯醛分包给广电计量检测（湖南）有限公司，其余所有样品检测工作均由我公司实验室完成。我公司实验室具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质，能确保样品分析质量。样品的最低检出限满足本项目要求。

土壤样品检测分析方法如表 4.3-4 所示，滞水层水质样品检测分析方法如表 4.3-5 所示，厂区废水样品检测分析方法如表 4.3-6 所示。

5.1.7 质量保证和质量控制

5.1.7.1 采样过程质量及保障措施

（1）防止采样过程的交叉污染

在两次采样之间，采样器具进行清洗；当同一采样点在不同深度采样时，对取样装置进行清洗；当与污染物接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。采样过程中佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。

（2）防止采样的二次污染

采样结束后，将所有剩余的废弃物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存。

（3）现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数不少于总样品数的 10%。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单注明填写人和核对人。

（4）样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。运输样品时，填写实验室准备的采样送检单，当天将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。保证采样送样单填写正确无误并保存完整。

（5）个人防护

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制订现场人员安全防护计划，对相关人员进行培训。现场人员按有关规定，使用个人防护装备。严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。对现场危险区域，如深水、陡坡等应进行标识。

5.1.7.2 分析过程质量及保证措施

（1）安排有土壤制备、土壤、水质检测分析上岗证的技术人员进行样品制备及检测；

（2）制样时，有两人以上在场进行操作；

（3）在制备不同的样品时，制样工具应进行清洗，避免交叉污染；

(4) 制样在常温下进行；

(5) 检测报告执行三级审核制度。一级审核，重点关注检测数据的准确性、代表性；二级审核，重点关注检测报告的可靠性；三级审核，重点关注检测报告的科学性、公正性、权威性。如在审核过程中如发现有错误或遗漏之处，任何人都不得擅自更改，应退回上一级审核，交由原检验人员更改或补充，签字盖章后重新履行逐级审批手续。

(6) 检测仪器设备定期校准，对属于国家强制检定的仪器设备，依法送检，并在合格期内使用。非强制检定仪器设备按照相关规程进行自校或核查。不适用未按规定检定或校准的仪器设备。

(7) 在分析过程中，质控人员检查对原始记录、仪器使用记录和溶液配制记录等进行检查，实验室分析人员的全程按照要求进行操作，样品涉及的所有实验记录、原始数据及相关档案严格按照公司质量体系程序文件《保护客户机密和所有权》中的规定执。

本项目质控结果见表 5.1-1、表 5.1-2，本项目质控报告见附件 12 所示。

表 5.1-1 土壤样品检测质控结果

项目名称	样品个数	实验室空白	平行样品测定个数	密码平行样测定个数	现场空白	运输空白	质控样测定个数	加标样品个数	替代物加标	结果判定
总砷	160	9	20	21	/	/	22	/	/	合格
镉	160	12	19	21	/	/	20	/	/	合格
六价铬	160	12	19	21	/	/	/	19	/	合格
铜	160	12	19	21	/	/	20	/	/	合格
铅	160	12	19	21	/	/	20	/	/	合格
总汞	160	9	20	21	/	/	22	/	/	合格
镍	160	12	19	21	/	/	20	/	/	合格
氯甲烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 1-二氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格

项目名称	样品个数	实验室空白	平行样品测定个数	密码平行样品测定个数	现场空白	运输空白	质控样品测定个数	加标样品个数	替代物加标	结果判定
二氯甲烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
反-1, 2-二氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 1-二氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
顺-1, 2-二氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
氯仿	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 1, 1-三氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
四氯化碳	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 2-二氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
三氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 2-二氯丙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
甲苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 1, 2-三氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
四氯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
氯苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
乙苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
间二甲苯+对二甲苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
邻-二甲苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
苯乙烯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格

项目名称	样品个数	实验室空白	平行样品测定个数	密码平行样品测定个数	现场空白	运输空白	质控样测定个数	加标样品个数	替代物加标	结果判定
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 2, 3-三氯丙烷	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 4-二氯苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
1, 2-二氯苯	160	11	18	21	4	4	/	15	3	合格
硝基苯	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
苯胺	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
2-氯酚	160	14	12	21	4	4		22	/	合格
苯并(a)蒽	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
苯并(a)芘	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
苯并(b)荧蒽	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
苯并(k)荧蒽	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
蒽	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
二苯并(a, h)蒽	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
茚并(1, 2, 3-c, d)芘	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
萘	160	5	10	21	4	4	/	11	3	合格
pH 值	160	/	19	21	4	4	17	/	/	合格
石油烃(C10~C40)	160	10	12	21	4	4	/	20	/	合格
硫酸盐	160	2	11	9	/	/	11	/	/	合格
丙烯醛	98	14	25	9	4	4	/	14	/	合格

5.1-2 水质样品检测质控结果

项目	样品个数	实验室空白	平行样品测定个数	密码平行样测定个数	质控样测定个数	加标样品个数	结果判定
pH 值	6	/	/	/	/	/	合格
化学需氧量	3	4	2	1	2	/	合格
五日生化需氧量	3	2	1	1	1	/	合格
挥发酚	6	4	2	2	/	2	合格
氨氮	6	2	2	2	2	/	合格
悬浮物	3	2	/	/	/	/	合格
硫化物	6	2	1	2	1	/	合格
硫酸盐	6	2	2	2	/	2	合格
氯化物	6	2	2	2	/	2	合格
硝酸盐氮	3	2	1	1	/	2	合格
亚硝酸盐氮	3	2	1	1	/	2	合格
氰化物	6	4	2	2	/	2	合格
铜	6	4	2	2	/	2	合格
铁	3	/	1	1	/	/	合格
锌	6	4	2	2	/	4	合格
砷	6	4	2	2	/	4	合格
硒	3	2	1	1	/	2	合格
汞	6	/	2	2	/	2	合格
镉	6	2	2	2	/	4	合格
铬	3	22	1	1	/	2	合格
锰	3	2	1	1	/	2	合格
六价铬	6	4	2	2	2	/	合格
铅	6	4	2	2	/	4	合格
镍	6	4	2	2	/	4	合格
钠	3	2	1	1	/	2	合格
松节油	6	1	2	2	/	2	合格
石油烃	6	1	2	2	/	2	合格

项目	样品个数	实验室空白	平行样品测定个数	密码平行样品测定个数	质控样测定个数	加标样品个数	结果判定
二氯甲烷	6	1	2	2	/	3	合格
三氯甲烷	6	1	2	2	/	3	合格
四氯化碳	6	1	2	2	/	3	合格
苯	6	1	2	2	/	3	合格
甲苯	6	1	2	2	/	3	合格
色	3	/	/	/	/	/	合格
嗅和味	3	/	/	/	/	/	合格
肉眼可见物	3	/	/	/	/	/	合格
总硬度	3	2	/	/	1	/	合格
溶解性总固体	3	2	1	1	/	/	合格
阴离子表面活性剂	3	2	1	1	/	1	合格
耗氧量	3	2	1	1	1	/	合格

6 结果和评价

6.1 土壤检测结果与评价标准

6.1.1 评价标准

由于该地块搬迁后规划用途暂未明确，本次评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值的要求。

6.1.2 检测结果

根据检测分析，本次调查土壤检测结果如表 6.1-1~表 6.1-29 所示。

表 6.1-1 点位 FT1 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT1	检测值			GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地 筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.2m	4.5m		
砷	1.16	0.70	0.60	20	否
镉	0.01	ND	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	3.0	否
铅	17.2	13.1	25.2	400	否
铜	23	29	24	2000	否
汞	ND	0.026	0.013	8	否
镍	21	26	21	150	否
pH 值	4.98	4.88	4.86	/	/
石油烃	22	36	44	826	否

表 6.1-2 点位 FT2 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT2	检测结果			GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地 筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.2m	4.5m		
砷	4.25	3.05	0.52	20	否
镉	0.03	ND	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	3.0	否
铅	36.1	24.5	13.7	400	否
铜	25	23	32	2000	否
汞	0.025	ND	0.004	8	否
镍	20	14	21	150	否
pH 值	5.31	5.19	5.12	/	/
石油烃	41	30	31	826	否

表 6.1-3 点位 FT3 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT3	检测结果			GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地 筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.5m		
砷	5.77	9.24	1.38	20	否
镉	0.01	0.03	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	3.0	否
铅	37.4	62.3	22.0	400	否
铜	28	26	24	2000	否
汞	0.033	0.146	ND	8	否
镍	25	29	23	150	否
pH 值	5.02	5.28	5.37	/	/
石油烃	41	38	39	826	否

表 6.1-4 点位 FT4 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT4 检测项目	检测结果				GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
	0.5m	1.5m	3.5m	4.8m		
砷	9.64	4.98	1.17	1.14	20	否
镉	0.08	0.05	0.02	0.01	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	31.8	31.5	26.6	23.7	400	否
铜	27	29	23	25	2000	否
汞	0.013	0.018	ND	ND	8	否
镍	21	20	39	17	150	否
pH 值	6.52	6.35	6.35	6.26	/	/
石油烃	40	175	34	16	826	否

表 6.1-5 点位 FT5 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT5 检测项目	检测结果						GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
	0.5m	1.5m	3.0m	5.0m	7.0m	8.3m		
砷	2.88	3.50	6.48	3.19	3.68	4.04	20	否
镉	0.02	0.02	ND	ND	ND	0.02	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	25.0	36.8	37.2	31.1	29.2	32.6	400	否
铜	30	26	22	29	25	29	2000	否
汞	0.013	0.026	0.007	ND	0.002	0.012	8	否
镍	24	20	17	16	13	17	150	否
pH 值	4.97	5.57	5.44	4.62	4.78	4.90	/	/
石油烃	28	10	30	34	12	79	826	否

表 6.1-6 点位 FT6 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT6	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第一 类用地筛选 值	是否 超标
采样深度 检测项目	1.2m	2.5m	3.5m	4.5m	6.0m	8.5m	11.0m		
砷	2.82	6.58	3.05	3.74	3.61	8.11	4.98	20	否
镉	0.03	0.07	0.01	ND	0.01	0.01	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	21.9	29.1	24.9	30.7	19.4	21.4	20.7	400	否
铜	26	23	23	20	19	21	15	2000	否
汞	0.042	0.140	0.182	0.032	0.031	0.006	ND	8	否
镍	22	20	19	20	21	19	21	150	否
pH 值	5.30	4.52	9.14	5.32	5.53	6.81	6.43	/	/
石油烃	73	16	128	21	124	40	28	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
硫酸盐	3.06	5.47	7.08	1.37	1.37	1.77	1.53	/	/
甲苯	ND	ND	0.0254	ND	ND	0.0127	0.0116	1200	否
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	ND	0.0105	ND	ND	ND	ND	2.6	否
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	0.0759	ND	ND	ND	ND	1.6	否

表 6.1-7 点位 FT7 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT7	检测结果					GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.0m	6.0m	8.0m		
砷	4.83	6.46	3.59	4.47	4.05	20	否
镉	0.04	0.09	0.03	0.02	0.06	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	35.9	35.6	46.1	34.6	28.9	400	否
铜	29	30	26	24	16	2000	否
汞	0.047	0.070	0.107	0.029	ND	8	否
镍	24	27	29	19	16	150	否
pH 值	7.83	7.35	5.58	5.12	4.55	/	/
石油烃	16	43	67	30	30	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	/	否
硫酸盐	5.39	4.58	3.38	5.47	5.23	/	否

表 6.1-8 点位 FT8 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT8	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.5m	5.5m	7.5m	10.0m	12.3m		
砷	5.18	2.75	5.84	4.87	5.13	4.20	6.23	20	否
镉	0.02	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	33.3	33.3	61.0	26.7	30.2	40.5	28.7	400	否
铜	30	18	25	29	29	20	22	2000	否
汞	0.045	0.011	0.008	0.024	0.007	0.024	0.009	8	否
镍	38	16	18	17	18	21	11	150	否
pH 值	6.79	4.78	5.86	5.66	4.80	4.68	5.25	/	/
石油烃	18	26	7	27	25	27	45	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
硫酸盐	4.26	3.22	3.06	3.22	2.89	4.26	6.27	/	/

表 6.1-9 点位 FT9 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT9	检测结果					GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.0m	6.5m	8.5m		
砷	3.28	5.18	4.40	3.75	2.62	20	否
镉	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	35.9	33.7	35.9	32.0	26.9	400	否
铜	33	26	26	33	29	2000	否
汞	0.030	0.008	0.016	0.008	ND	8	否
镍	34	21	22	31	22	150	否
pH 值	4.98	5.20	5.42	5.76	6.01	/	/
石油烃	25	16	38	57	52	826	否
甲苯	ND	ND	ND	0.0326	ND	1200	否

表 6.1-10 点位 FT10 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT10	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.0m	7.0m	10.0m	13.0m	16.0m		
砷	4.81	3.81	4.60	4.04	7.44	4.59	3.42	20	否
镉	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.22	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	38.1	36.1	39.1	34.3	46.3	35.8	34.9	400	否
铜	24	24	30	33	54	30	36	2000	否
汞	0.006	ND	ND	0.121	ND	0.020	0.105	8	否
镍	25	17	21	16	18	16	26	150	否
pH 值	4.90	4.28	4.55	5.51	5.88	4.87	5.71	/	/
石油烃	52	51	60	125	74	195	117	826	否
甲苯	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	否

表 6.1-11 点位 FT11 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT11	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第一 类用地筛选 值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.5m	6.0m	9.0m	12.0m	15.0m		
砷	5.81	3.90	7.01	4.49	6.37	4.34	4.76	20	否
镉	0.36	0.05	0.33	0.13	0.02	0.03	ND	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	37.2	35.2	44.4	39.4	31.5	30.7	26.4	400	否
铜	31	17	25	21	21	19	19	2000	否
汞	0.054	ND	0.037	0.006	0.017	0.042	0.015	8	否
镍	30	17	20	18	18	19	17	150	否
pH 值	5.74	6.26	6.06	5.82	6.55	6.92	6.16	/	/
石油烃	70	11	15	48	148	126	181	826	否
硫酸盐	1.61	1.93	1.93	2.25	3.86	5.87	4.26	/	/
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.266	0.372	0.340	0.116	ND	ND	ND	1200	否

表 6.1-12 点位 FT12 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT12	检测结果						GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	3.0m	4.0m	6.0m	7.5m		
砷	2.69	2.36	4.10	6.83	4.66	4.08	20	否
镉	0.04	0.09	0.12	0.69	0.03	0.30	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	34.0	32.0	36.2	43.3	22.9	31.2	400	否
铜	27	26	25	33	30	23	2000	否
汞	0.014	0.014	0.008	0.129	0.041	0.040	8	否
镍	27	22	23	26	22	20	150	否
pH 值	9.38	6.45	9.28	8.20	9.08	9.25	/	/
石油烃	4459	117	528	270	52	67	826	是
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
硫酸盐	14.15	8.84	11.90	23.80	30.39	25.00	/	/
甲苯	54.2	29.7	2.41	8.05	0.0812	0.0482	1200	否
乙苯	ND	0.0748	0.0190	0.0314	ND	ND	7.2	否
间、对-二甲	ND	0.0355	0.0103	0.0079	ND	ND	163	否
邻-二甲苯	ND	0.0171	ND	ND	ND	ND	222	否
苯乙烯	ND	0.0117	ND	ND	ND	ND	1290	否

表 6.1-13 点位 FT13 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT13	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第 一类用地筛 选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	2.8m	3.5m	5.5m	8.0m	10.0m		
砷	4.30	1.74	1.63	4.15	1.94	3.07	8.45	20	否
镉	0.02	0.04	0.06	0.13	ND	0.13	0.09	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	23.6	19.0	17.2	24.6	19.5	20.2	49.2	400	否
铜	26	27	26	27	24	27	43	2000	否
汞	0.039	0.014	0.050	0.046	0.090	0.042	0.048	8	否
镍	23	27	20	22	19	42	26	150	否
pH 值	5.61	6.02	7.76	8.46	9.02	8.68	8.32	/	/
石油烃	44	34	111	40	46	37	42	826	否
硫酸盐	2.61	3.46	13.11	14.15	18.41	11.10	11.10	/	/
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.301	0.0237	0.0237	0.148	ND	ND	ND	1200	否

表 6.1-14 点位 FT14 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT14 采样深度 检测结果	检测结果										GB 36600-2018 表 1/表 2 第一 类用地筛选值	是否 超标
	0.5m	1.5m	3.5m	5.5m	7.5m	9.5m	11.5m	13.5m	15.5m	18.5m		
砷	2.74	2.03	3.46	2.79	3.48	5.19	1.48	3.83	3.20	6.08	20	否
镉	0.01	0.02	0.02	ND	0.04	ND	0.01	ND	0.03	0.05	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	21.4	17.4	19.1	19.5	15.1	12.4	20.5	24.1	43.1	21.2	400	否
铜	25	28	28	29	33	26	16	25	34	67	2000	否
汞	0.023	0.027	0.149	0.151	0.287	0.021	0.028	0.014	0.028	0.225	8	否
镍	21	35	26	26	21	25	34	17	26	28	150	否
pH 值	9.19	7.94	9.41	9.21	9.68	9.45	9.52	9.44	6.89	6.56	/	/
石油烃	16	24	80	49	53	26	54	31	24	45	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
硫酸盐	12.86	13.51	12.38	14.15	14.95	12.54	17.28	4.66	5.47	8.28	/	/
甲苯	0.202	0.188	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	否

表 6.1-15 点位 FT15 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT15	检测结果								GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
检测项目 \ 采样深度	0.5m	1.5m	3.5m	5.5m	8.5m	11.5m	14.5m	17.5m		
砷	3.67	4.25	5.98	5.76	7.39	3.51	2.80	4.60	20	
镉	0.01	ND	0.01	0.01	0.01	ND	ND	0.02	20	否
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铅	42.9	29.7	31.8	33.5	46.0	22.2	36.6	38.5	400	否
铜	29	26	27	22	28	18	18	18	2000	否
汞	0.015	0.012	0.022	0.020	0.015	0.009	ND	0.014	8	否
镍	19	24	26	25	23	17	17	18	150	否
pH 值	6.10	4.44	4.73	5.59	5.65	5.32	5.08	5.28	/	/
石油烃	37	18	41	56	41	167	206	249	826	否

表 6.1-16 点位 FT16 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT16	检测结果					GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.5m	7.0m	9.2m		
砷	6.16	2.69	5.39	3.77	4.27	20	否
镉	0.01	ND	0.01	ND	0.01	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	24	21	18	17	45	2000	否
铅	26.4	38.1	36.9	38.0	44.8	400	否
总汞	0.027	0.010	ND	0.006	ND	8	否
镍	34	32	25	23	57	150	否
pH	5.40	5.44	5.34	5.04	5.31	/	/
石油烃	92	41	26	26	8	826	否

表 6.1-17 点位 FT17 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT17	检测结果						GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.5m	7.0m	8.5m	10.0m		
砷	7.08	4.74	4.67	4.18	3.21	3.40	20	否
镉	ND	0.02	ND	0.05	0.02	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	16	26	20	22	24	20	2000	否
铅	33.3	34.9	54.7	41.6	36.5	31.7	400	否
总汞	ND	0.013	0.009	0.007	0.017	ND	8	否
镍	15	23	17	12	19	22	150	否
pH	5.98	6.58	6.51	6.47	6.88	6.28	/	/
石油烃	15	107	127	39	29	123	826	否
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	0.362	1200	否

表 6.1-18 点位 FT18 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT18	检测结果									GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.5m	5.5m	7.5m	10.0m	12.5m	15.0m	17.0m		
砷	3.34	4.99	4.23	3.52	2.99	7.43	6.55	4.30	3.02	20	
镉	0.15	0.21	ND	ND	ND	0.02	ND	0.01	0.01	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	34	35	21	19	23	31	32	19	46	2000	否
铅	17.7	24.9	28.8	33.0	21.1	16.2	38.1	25.6	18.2	400	否
总汞	0.082	0.068	0.026	0.010	0.014	0.007	ND	ND	0.183	8	否
镍	68	40	20	18	18	34	18	37	33	150	否
pH	7.60	7.50	7.63	6.45	8.46	9.02	9.09	9.07	8.20	/	/
石油烃	111	203	123	47	33	8	8	9	18	826	否
甲苯	ND	0.340	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	否
乙苯	ND	0.0102	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	否
间、对二甲苯	ND	0.0443	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	否

表 6.1-20 点位 FT20 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT20	检测结果									GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.0m	4.0m	5.5m	7.0m	8.5m	10.5m	12.0m		
砷	5.01	6.29	7.04	6.41	9.09	5.43	5.83	2.13	1.45	20	否
镉	0.04	ND	ND	0.03	ND	0.02	ND	0.02	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	25	28	17	29	25	19	15	16	8	2000	否
铅	35.2	28.6	22.8	22.3	29.2	21.1	71.2	45.4	50.4	400	否
总汞	0.025	0.062	0.009	0.116	0.025	0.070	0.026	0.007	ND	8	否
镍	22	22	26	25	29	21	42	20	19	150	否
pH	5.60	5.45	6.15	6.02	6.96	8.55	8.47	7.43	9.24	/	/
硫酸盐	3.70	3.06	3.06	7.88	4.42	3.14	5.95	2.25	10.69	/	/
石油烃	12	42	26	21	24	87	31	107	118	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.0212	0.170	0.210	0.209	ND	ND	ND	ND	ND	1200	否

表 6.1-21 点位 FT21 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT21	检测结果				GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类 用地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.5m	6.5m		
砷	9.39	6.29	6.50	3.39	20	否
镉	0.14	ND	0.04	0.01	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	28	21	22	15	2000	否
铅	29.2	24.1	22.6	32.1	400	否
总汞	0.084	0.046	0.044	0.008	8	否
镍	22	20	20	23	150	否
pH	7.54	4.32	5.38	5.44	/	/
硫酸盐	4.62	2.57	4.26	3.46	/	/
石油烃	29	22	46	25	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.0660	0.270	0.0261	0.297	1200	否

表 6.1-22 点位 FT22 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT22	检测结果				GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类 用地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	4.0m	5.5m		
砷	8.35	4.02	5.73	3.66	20	否
镉	0.16	0.43	0.07	0.02	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	34	29	98	26	2000	否
铅	43.5	39.2	61.6	22.8	400	否
总汞	0.020	0.011	0.028	0.008	8	否
镍	30	26	28	30	150	否
pH	4.95	5.43	5.45	5.29	/	/
硫酸盐	1.45	1.73	2.33	1.45		
石油烃	53	148	116	54	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	ND	0.0158	0.0374	0.125	1200	否

表 6.1-23 点位 FT23 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT23	检测结果											GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类 用地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.1m	4.0m	6.0m	8.0m	10.0m	12.0m	14.0m	15.5m	17.3m		
砷	4.74	3.93	2.99	4.16	2.79	6.37	4.32	4.56	2.92	5.93	4.97	20	否
镉	ND	ND	0.02	ND	0.04	0.02	0.04	0.02	0.31	0.08	0.29	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	24	22	19	25	18	17	22	20	26	192	37	2000	否
铅	24.7	18.7	29.3	27.5	32.0	47.6	37.7	32.8	44.6	45.7	21.9	400	否
总汞	0.014	0.035	0.008	0.021	ND	0.040	0.018	0.004	0.020	0.163	0.045	8	否
镍	20	33	27	25	21	22	24	28	30	36	32	150	否
pH	5.77	5.06	5.13	5.97	3.68	3.49	3.68	4.02	6.16	6.44	7.52	/	/
硫酸盐	1.45	1.61	2.25	6.19	1.29	2.25	2.73	1.45	7.60	8.92	7.48	/	/
石油烃	17	23	15	113	28	17	26	33	27	18	25	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.0260	0.0248	0.172	0.143	0.102	0.0997	0.0846	0.117	0.0120	0.0119	ND	1200	否

表 6.1-24 点位 FT24 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT24	检测结果					GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.5m	5.5m	7.5m		
砷	7.61	9.58	9.54	18.6	4.99	20	否
镉	0.04	ND	ND	ND	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	26	20	26	14	26	2000	否
铅	24.5	24.8	37.8	35.6	36.4	400	否
总汞	0.045	0.076	0.178	0.184	0.011	8	否
镍	25	24	17	10	25	150	否
pH	5.09	5.25	5.28	5.33	5.89	/	/
硫酸盐	1.61	2.17	1.61	3.70	2.33	/	/
石油烃	29	20	13	16	59	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	/	/

表 6.1-25 点位 FT25 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT25	检测结果							GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地筛选值	是否超标
采样深度 检测项目	0.8m	1.5m	2.1m	5.0m	7.1m	9.0m	11.5m		
砷	3.69	2.22	3.62	7.79	4.16	1.24	5.94	20	否
镉	0.14	0.06	0.26	0.82	0.01	0.04	3.00	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	25	30	35	34	30	31	38	2000	否
铅	23.6	22.6	23.4	45.6	28.2	16.0	167	400	否
总汞	0.089	0.089	0.151	0.215	0.024	0.070	0.218	8	否
镍	21	27	29	26	24	30	43	150	否
pH	6.89	8.10	8.55	7.83	9.88	9.77	9.40	/	/
硫酸盐	30.23	25.41	34.89	37.47	24.60	31.76	27.98	/	/
石油烃	48	42	53	96	9	26	6	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.208	0.0564	0.0680	ND	0.0468	0.0167	ND	1200	否

表 6.1-26 点位 FT26 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT26	检测结果				GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	1.5m	3.0m	5.0m		
砷	6.79	8.51	6.96	13.9	20	否
镉	0.02	0.02	0.02	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	3.0	否
铜	24	26	28	24	2000	否
铅	26.2	34.6	26.2	19.5	400	否
总汞	0.078	0.020	0.093	ND	8	否
镍	21	18	21	28	150	否
pH	6.37	5.65	7.26	4.64	/	/
硫酸盐	3.06	3.70	2.65	2.41	/	/
石油烃	90	42	66	80	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	0.0859	0.0271	0.0412	0.168	1200	否

表 6.1-27 点位 FT27 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT27	检测结果			GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地 筛选值	是否 超标
采样深度 检测项目	0.5m	2.0m	5.0m		
砷	8.54	7.39	3.53	20	否
镉	0.01	0.02	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	3.0	否
铜	24	25	22	2000	否
铅	38.7	37.8	39.3	400	否
总汞	0.047	0.035	0.009	8	否
镍	25	19	19	150	否
pH	5.58	5.49	5.48	/	/
硫酸盐	2.97	2.85	2.57	/	/
石油烃	33	32	46	826	否
丙烯醛	ND	ND	ND	/	/

表 6.1-29 点位 FT29 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT29	检测结果			GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用地 筛选值	是否 超标
检测项目 \ 采样深度	0.5m	2.2m	4.5m		
砷	4.06	0.90	2.33	20	否
镉	0.06	0.04	ND	20	否
铬（六价）	ND	ND	ND	3.0	否
铜	26	47	17	2000	否
铅	28.4	13.6	25.0	400	否
总汞	0.031	ND	0.012	8	否
镍	17	22	13	150	否
pH	4.94	4.83	5.31	/	/
石油烃	26	34	49	826	否

表 6.1-19 点位 FT19 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT19	检测结果	GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
检测项目 \ 采样深度	0.2m		
砷	10.1	20	否
镉	0.13	20	否
铬（六价）	ND	3.0	否
铜	23	2000	否
铅	33.1	400	否
总汞	0.084	8	否
镍	21	150	否
pH	6.02	/	/
硫酸盐	9.16	/	/
石油烃	170	826	否
丙烯醛	ND	/	/

表 6.1-28 点位 FT28 土壤样品检测结果一览表（单位：mg/kg，pH 除外）

点位 FT28	检测结果	GB 36600-2018 表 1/表 2 第一类用 地筛选值	是否 超标
检测项目 采样深度	0.2m		
砷	9.75	20	否
镉	0.17	20	否
铬（六价）	ND	3.0	否
铜	23	2000	否
铅	34.9	400	否
总汞	0.076	8	否
镍	20	150	否
pH	6.76	/	/
硫酸盐	2.41	/	/
石油烃	232	826	否

注：其它未检出及小于检出限因子详见附件 11 检测报告。

6.2 滞水层地下水结果与评价标准

6.2.1 评价标准

本调查地下水评价标准参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准评价，松节油、丙烯醛评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表3集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，石油烃未查询到相关的质量标准，暂不予以评价，检测结果如下表6.2-1所示。

6.2.2 检测结果

根据检测分析，本次调查地下水检测结果如表6.2-1所示。

表 6.2-1 滞水层地下水样品检测结果一览表

检测项目	新铃兰醛车间 外管线/泵区 FS1	松油醇车间三 级应急池 FS2	厂区应急池 FS3	GB/T14848-2017 地下水质量标准Ⅲ 类
色(倍)	16	4	2	15
嗅和味	明显	明显	明显	无
浑浊度(NTU)	235	152	121	3
肉眼可见物	有	有	有	无
pH 值(无量纲)	7.98	7.56	7.02	6.5~8.5
总硬度(mg/L)	187	15.4	207	450
溶解性总固体 (mg/L)	1.26×10^4	1.44×10^3	777	1000
硫酸盐(mg/L)	5.18×10^3	46.6	25.0	250
氯化物(mg/L)	290	68.7	221	250
铁(mg/L)	1.92	1.78	75.4	0.3
锰(mg/L)	3.57	0.209	1.90	0.10
铜(mg/L)	0.00214	0.00255	0.00189	1.00

检测项目	新铃兰醛车间 外管线/泵区 FS1	松油醇车间三 级应急池 FS2	厂区应急池 FS3	GB/T14848-2017 地下水质量标准III 类
锌(mg/L)	0.00687	0.0223	0.0189	1.00
挥发酚(mg/L)	0.0568	0.0009	0.0388	0.002
阴离子表面活性 剂(mg/L)	1.90	0.34	0.09	0.3
耗氧量(mg/L)	629	101	37.9	3.0
氨氮(mg/L)	0.209	0.337	0.070	0.50
硫化物(mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	0.02
钠(mg/L)	3.22×10³	439	175	200
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
硝酸盐氮(mg/L)	5.35	0.892	0.306	20.0
氰化物(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.05
汞(mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
砷(mg/L)	0.00550	0.00569	0.00107	0.01
硒(mg/L)	0.00908	0.00129	0.00041L	0.01
镍(mg/L)	0.00270	0.00189	0.00209	0.02
镉(mg/L)	0.00006	0.00008	0.00031	0.005
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.005
铅(mg/L)	0.00042	0.0226	0.00885	0.01
二氯甲烷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	20
三氯甲烷(μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	60
四氯化碳(μg/L)	1.5L	1.5L	1.5L	2.0
苯(μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	10.0

检测项目	新铃兰醛车间 外管线/泵区 FS1	松油醇车间三 级应急池 FS2	厂区应急池 FS3	GB/T14848-2017 地下水质量标准III 类
甲苯($\mu\text{g/L}$)	8.12×10^3	54.8	261	700
松节油(mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.2
石油烃(mg/L)	8.00	12.2	8.78	/
丙烯醛(mg/L)	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.1
备注：“检出限 L”表示监测结果低于方法检出限；松节油、丙烯醛评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。				

6.3 厂区废水检测结果与评价标准

6.3.1 评价标准

本项目采集隔油池、循环水池以及消防水池的废水，评价标准参照《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度、表 4 第二类污染物最高允许排放浓度三级标准，氨氮评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类标准限值，硫酸盐、氯化物评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 中标准限值，二氯甲烷、松节油、丙烯醛评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 标准限值，石油烃未查询到相关排放标准，暂不予以评价，检测结果如下表 6.3-1 所示。

6.3.2 检测结果

受欧劳福林（防城）香料工业有限公司委托，广电计量检测（南宁）有限公司对本地块废水样品进行了初步采集和分析，并出具了相应的检测报告。本项目相关废水检测结果如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 废水样品检测结果一览表

检测项目	循环水池旁隔 油池 FW1	循环水池 FW2	消防水池 FW3	GB 8978-1996 污水综合排放标准表 1 限 值、表二III类限值
pH 值（无量纲）	6.84	8.93	8.34	6~9

检测项目	循环水池旁隔油池 FW1	循环水池 FW2	消防水池 FW3	GB 8978-1996 污水综合排放标准表 1 限值、表二Ⅲ类限值
化学需氧量 (mg/L)	294	70	36	500
五日生化需氧量 (mg/L)	109	25.3	13.0	300
挥发酚(mg/L)	0.03	0.01L	0.02	2.0
氨氮(mg/L)	0.352	0.230	0.134	1.0*
悬浮物(mg/L)	38	38	28	400
硫化物(mg/L)	0.200	0.005L	0.005L	1.0
硫酸盐(mg/L)	36.7	58.1	17.4	250*
氯化物(mg/L)	4.58	3.87	2.75	250*
氰化物(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	1.0
铜(mg/L)	0.00296	0.00137	0.00124	2.0
锌(mg/L)	0.160	0.0234	0.00745	5.0
总砷(mg/L)	0.00131	0.00113	0.00068	0.5
总汞(mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.05
总镉(mg/L)	0.00006	0.00005L	0.00005L	0.1
总铬(mg/L)	0.00243	0.00164	0.00207	1.5
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
总铅(mg/L)	0.00073	0.00051	0.00051	1.0
镍(mg/L)	0.00910	0.00136	0.00118	1.0

检测项目	循环水池旁隔油池 FW1	循环水池 FW2	消防水池 FW3	GB 8978-1996 污水综合排放标准表 1 限值、表二Ⅲ类限值
二氯甲烷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	20*
三氯甲烷(μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1000
四氯化碳(μg/L)	1.5L	1.5L	1.5L	50
苯(μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	50
甲苯(μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	50
松节油(mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.2*
石油烃(mg/L)	1.17	0.19	0.04	/
丙烯醛(mg/L)	0.003 L	0.003 L	0.003 L	0.1*

备注：“检出限 L”表示监测结果低于方法检出限；氨氮评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准限值，硫酸盐、氯化物评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 中标准限值，二氯甲烷、松节油、丙烯醛评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 标准限值，石油烃未查询到相关排放标准，暂不予以评价。

6.4 初步采样调查结果分析

6.4.1 土壤检测结果分析和评价

6.4.1.1 土壤 pH 值

本次调查初步采样共布设了 29 个采样点位，共采集 160 个土样，每个土样均检测了 pH 值，所有受检样品中 FT6（隔油池/循环水池）、FT7（硫酸储罐/循环水池）、FT12（新铃兰醛 车间外管线/泵区）、FT13（月桂烯醇车间）、FT14、FT25（月桂烯醇车间外管线/泵区）、FT18（松油醇车间三级应急池）、FT20（二氧化硫/丙烯醛仓库）、FT21（原料装配车间）、FT23（应急池）等地块土壤 pH 值偏碱性，其他区域如办公区、储罐区、仓库区等地块土壤 pH 值偏酸性，地块土壤 pH 值检测结果统计详见表 6.4-1。通过查阅相关资料及对照点土壤检测

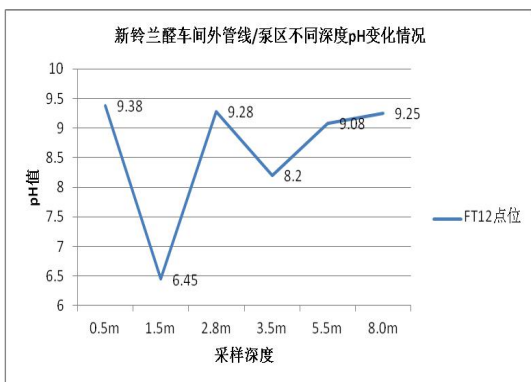
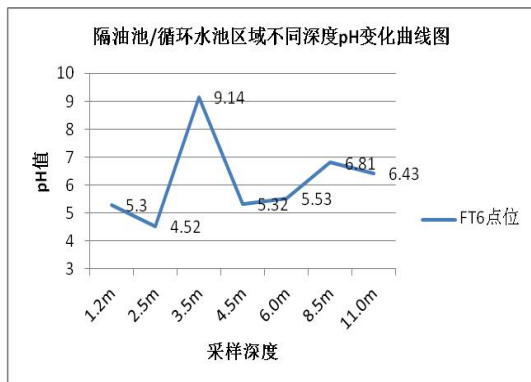
可知本区域原生土壤偏酸性，pH 偏高的地块主要集中在生产车间、循环水池、等，可能的原因生产过程涉及原辅材料有烧碱、纯碱、三乙醇胺等碱性化学试剂，在投料生产及废水收集过程中，经冲刷、渗透造成土壤 pH 值偏高，且受海水影响也会造成土壤 pH 偏高。各点位在不同深度 pH 变化情况详见图 6.4-1。

表 6.4-1 地块土壤 pH 值检测结果统计表

单位：无量纲

区域	点位	样品数量	检测值范围	备注
办公生活区	FT1	3	4.88~4.98	偏酸性
办公生活区西面空地	FT29	3	4.83~5.31	偏酸性
五金仓库	FT2	3	5.12~5.31	偏酸性
杂物仓库	FT3	3	6.26~6.52	偏酸性
循环水池东南面空地	FT27	3	5.48~5.58	偏酸性
双戊烯储罐区	FT4	4	6.26~6.52	偏酸性
月桂烯/松节油储罐区	FT5	6	4.62~5.57	偏酸性
消防水池	FT8	7	4.68~6.79	偏酸性
隔油池/循环水池	FT6	7	4.52~9.14	偏碱性
硫酸储罐/循环水池	FT7	5	4.55~7.83	偏酸性~中性
锅炉	FT9	5	4.98~6.01	偏酸性
堆煤区	FT10	7	4.28~5.88	偏酸性
新铃兰醛车间	FT11	7	5.74~6.55	偏酸性
新铃兰醛车间外管线/ 泵区	FT12	6	6.45~9.38	偏碱性
月桂烯醇车间	FT13	7	5.61~9.02	偏碱性

区域	点位	样品数量	检测值范围	备注
月桂烯醇车间外管线/ 泵区 1	FT14	10	6.56~9.68	偏碱性
月桂烯醇车间外管线/ 泵区 2	FT25	7	6.89~9.88	偏碱性
松油醇车间	FT15	8	4.44~6.10	偏酸性
松油醇车间外管线/泵 区	FT17	6	5.98~6.88	偏酸性
松油醇车间三级应急 池	FT18	9	6.45~9.09	偏碱性
产品/原料仓库	FT16	5	5.04~5.44	偏酸性
大棚仓库	FT22	4	4.95~5.45	偏酸性
二氧化硫/丙烯醛仓库	FT20	9	5.45~9.24	偏碱性
原料装配车间	FT21	4	4.32~7.54	偏酸~中性
应急池	FT23	11	3.49~7.52	偏酸~中性
厂区西北面空地	FT24	5	5.09~5.89	偏酸性
应急池东南面空地	FT26	4	4.64~7.26	偏酸~中性
对照点	FT28	1	6.76	偏酸性
	FT19	1	6.02	偏酸性



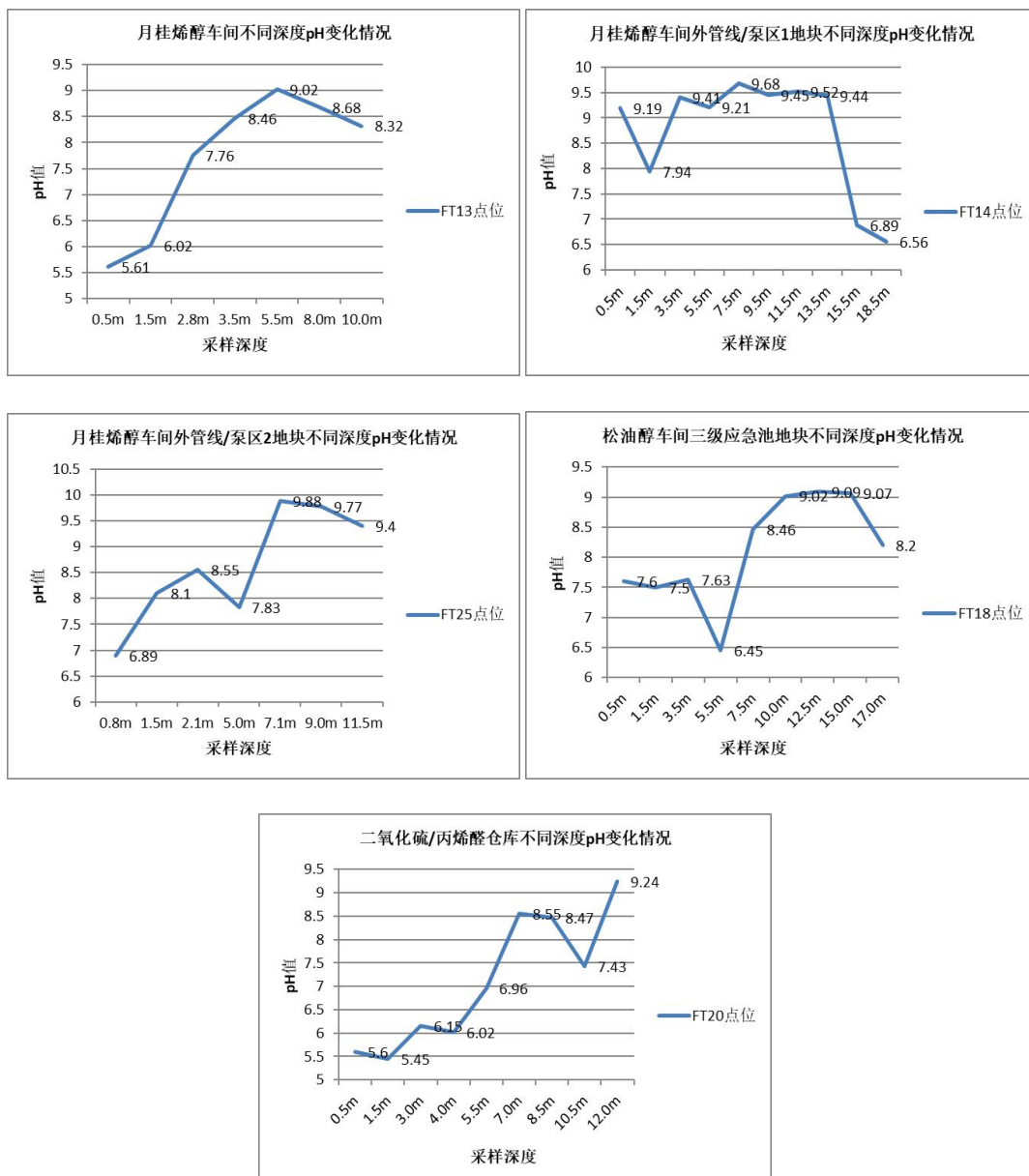


图 6.4-1 各点位不同深度 pH 变化情况

6.4.1.2 土壤无机指标检测结果分析

本次调查共采了 160 个土样，每个土样均检测 8 种重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍），筛选 94 个土样检测硫酸盐，检测结果表明：

1) 除了六价铬外，其余无机指标（重金属、硫酸盐）均有检出，通过与对照点的同类因子检测结果进行比对分析，场地内各点位层次上的检测结果与对照点的检测结果无明显差异；

- 2) 砷的含量范围在 0.52~18.6mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 3) 镉的含量范围在 0.01~0.69mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 4) 铜的含量范围在 8.0~192mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 5) 铅的含量范围在 12.4~169mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 6) 汞的含量范围在 0.004~0.287mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 7) 镍的含量范围在 11~72mg/kg 之间，没有超筛选值；
- 8) 硫酸盐的含量范围在 1.29~59mg/kg 之间，因土壤中的硫酸盐未查询到相关的评价标准，暂不予以评价。

6.4.1.3 挥发性有机物和半挥发性有机物

本次调查采集了 29 个点位共 160 个土壤样品均做了有机基本项目 45 项检测，其中筛选 94 个土样检测特征污染物丙烯醛，检测结果表明：

- 1) 丙烯醛及半挥发性有机物均无检出；
- 2) 部分点位挥发性有机物有检出，均未超筛选值，其中甲苯检出点位有 10 个，检测值范围为 0.0241~0.340 mg/kg；乙苯检出点位有 2 个，检测值范围为 0.0102~0.0748 mg/kg；间、对-二甲苯检出点位有 2 个，检测值范围为 0.0079~0.0443 mg/kg；邻-二甲苯检出点位有 1 个，检测值 0.0171 mg/kg；苯乙烯检出点位有 1 个，检测值 0.0117 mg/kg；1, 1, 1, 2-四氯乙烷检出点位有 1 个，检测值 0.0105mg/kg；1, 1, 2, 2-四氯乙烷检出点位有 1 个，检测值 0.0759 mg/kg。检测统计结果详见表 6.4-9~6.4-15。

表 6.4-9 地块土壤甲苯检测结果统计表

单位：mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	6	0.00241~0.0812	否
月桂烯醇车间外管线/泵区 2	FT25	7	5	0.0167~0.208	否
月桂烯醇车间	FT13	7	4	0.0237~0.301	否

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
月桂烯醇车间外管线/泵区 1	FT14	10	2	0.188~0.202	否
松油醇车间三级应急池	FT18	9	1	0.340	否
大棚仓库	FT22	4	3	0.0158~0.125	否
二氧化硫/丙烯醛仓库	FT20	9	4	0.0212~0.210	否
原料装配仓库	FT21	4	4	0.0261~0.297	否
应急池	FT23	11	10	0.0119~0.172	否
应急池东南面空地	FT26	4	4	0.0271~0.168	否

表 6.4-10 地块土壤乙苯检测结果统计表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	3	0.0190~0.0748	否
松油醇车间三级应急池	FT18	9	1	0.0102	否

表 6.4-11 地块土壤间、对-二甲苯检测结果统计表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	3	0.0079~0.0355	否
松油醇车间三级应急池	FT18	9	1	0.0443	否

表 6.4-12 地块土壤邻-二甲苯检测结果统计表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	1	0.0171	否

表 6.4-13 地块土壤苯乙烯检测结果统计表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	1	0.0117	否

表 6.4-14 地块土壤 1, 1, 1, 2-四氯乙烷检测结果统计和评价表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
隔油池/循环水池	FT6	7	1	0.0105	否

表 6.4-15 地块土壤 1, 1, 2, 2-四氯乙烷检测结果统计和评价表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	是否超标
隔油池/循环水池	FT6	7	1	0.0759	否

6.4.1.4 石油烃

本次调查采集 160 个土样进行石油烃检测, 均有检出, 检出率为 100%, 其中点位 FT12 在 0.5m 处检测值超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值(826mg/Kg) 外, 超标倍数为 4.39 倍, 其余点位石油烃均低于筛选值。检测统计结果详见表 6.4-16。不同深度石油烃浓度变化范围详见图 6.4-4。

表 6.4-16 地块土壤石油烃检测结果统计表 单位: mg/kg

区域	点位	样品数量	检出个数	检测值范围	最小值位置	最大值位置	是否超标
办公生活区	FT1	3	3	22~44	0.5	4.5	否
办公生活区西面空地	FT29	3	3	26~49	0.5	4.5	否
五金仓库	FT2	3	3	30~41	2.2	0.5	否
杂物仓库	FT3	3	3	38~41	2	0.5	否
循环水池东南面空地	FT27	3	3	32~46	2	5	否

双戊烯储罐区	FT4	4	4	16~175	4.8	1.5	否
月桂烯/松节油储罐区	FT5	6	6	10~79	1.5	8.3	否
消防水池	FT8	7	7	7~45	3.5	12.3	否
隔油池/循环水池	FT6	7	7	28~128	11	3.5	否
硫酸储罐/循环水池	FT7	5	5	16~67	0.5	4	否
锅炉房	FT9	5	5	16~57	2	6.5	否
堆煤区	FT10	7	7	51~195	2	13	否
新铃兰醛车间	FT11	7	7	11~148	1.5	9	否
新铃兰醛车间外管线/泵区	FT12	6	6	32~4459	6	0.5	超标
月桂烯醇车间外管线/泵区 2	FT25	7	7	6~96	11.5	5	否
月桂烯醇车间	FT13	7	7	34~111	1.5	2.8	否
月桂烯醇车间外管线/泵区 1	FT14	10	10	16~80	0.5	3.5	否
松油醇车间	FT15	8	8	18~249	1.5	17.5	否
松油醇车间外管线/泵区	FT17	6	6	15~127	0.5	4.5	否
松油醇车间三级应急池	FT18	9	9	8~203	10	1.5	否
产品/原料仓库	FT16	5	5	8~92	9.2	0.5	否
大棚仓库	FT22	4	4	53~148	0.5	2	否
二氧化硫/丙烯醛仓库	FT20	9	9	12~118	0.5	12	否
原料装配仓库	FT21	4	4	22~46	2	4.5	否
应急池	FT23	11	11	15~113	3.1	4	否
厂区西北面空地	FT24	5	5	13~59	3.5	7.5	否

应急池东南面空地	FT26	4	4	42~90	1.5	0.5	否
场地外西北面	FT28	1	1	232	0.2	0.2	否
场地外西面	FT19	1	1	170	0.2	0.2	否

由上表 6.4-16 可知，新铃兰醛车间外管线/泵区土壤中石油烃在 0.5m 处含量最高，达 4459mg/kg，在深度 2.0m 处浓度降为 117mg/kg，随着采样深度的加深，浓度呈降低趋势。超标点位石油烃的变化趋势详见图 6.4-2。根据现场钻井情况（详见附件 6 点位 FT12 土壤钻孔柱状图），该点位地层性质为：

第一层为素填土，厚度范围 0~5.0m，黄、黄色、青灰色，主要填充泥岩的风化碎屑，多为片状、块状，粒径在 0.03~0.50m 左右，含较多的泥、砂质，钻进时孔壁不塌方，但漏水不返水。松散，稍湿-很湿。

第二层为全风化泥岩，厚度范围 5.0~6.7m，黄色夹少许灰白、褐红色，岩石风化呈泥状，中夹有少量砂砾状泥岩风化角砾，岩芯多呈土柱状，无黏性，干强度低，浸水易崩解，手易捏成粉状，可见少许岩石残余薄层里。

第三层为强风化泥岩，厚度范围 6.7~9.5m，黄褐、青灰色，岩石多风化呈碎块状，少量片状，中夹有较多泥质，岩石质较软，受易折断，局部有厚层状的粉质黏土和全风化岩。

场地的地下水类型主要为上层滞水，主要贮藏于素填土中，该点位钻孔稳定水位为 2.3m，石油烃污染物在 2.0~5.0m 处经地下水稀释并迁移，至全风化泥岩及强风化泥岩层（5.0m 以下）检出浓度逐渐降低。根据现场探勘情况，新铃兰醛车间生产管道残留有油类物质（图 6.4-3），由此推断该车间外管线/泵区应该也有残留较多油类物质，因跑冒滴漏对地下土壤造成污染，或是可能发生的偶然事件，在时间点管线或泵因故障维修发生泄漏对土壤造成污染。

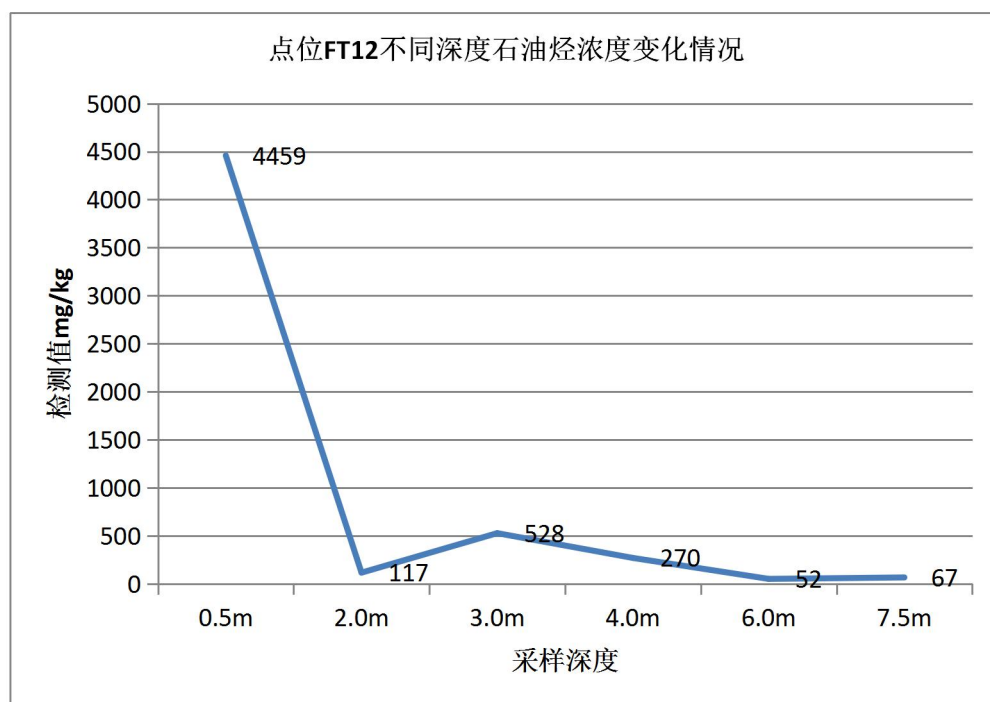


图 6.4-3 点位（FT12）石油烃的变化趋势



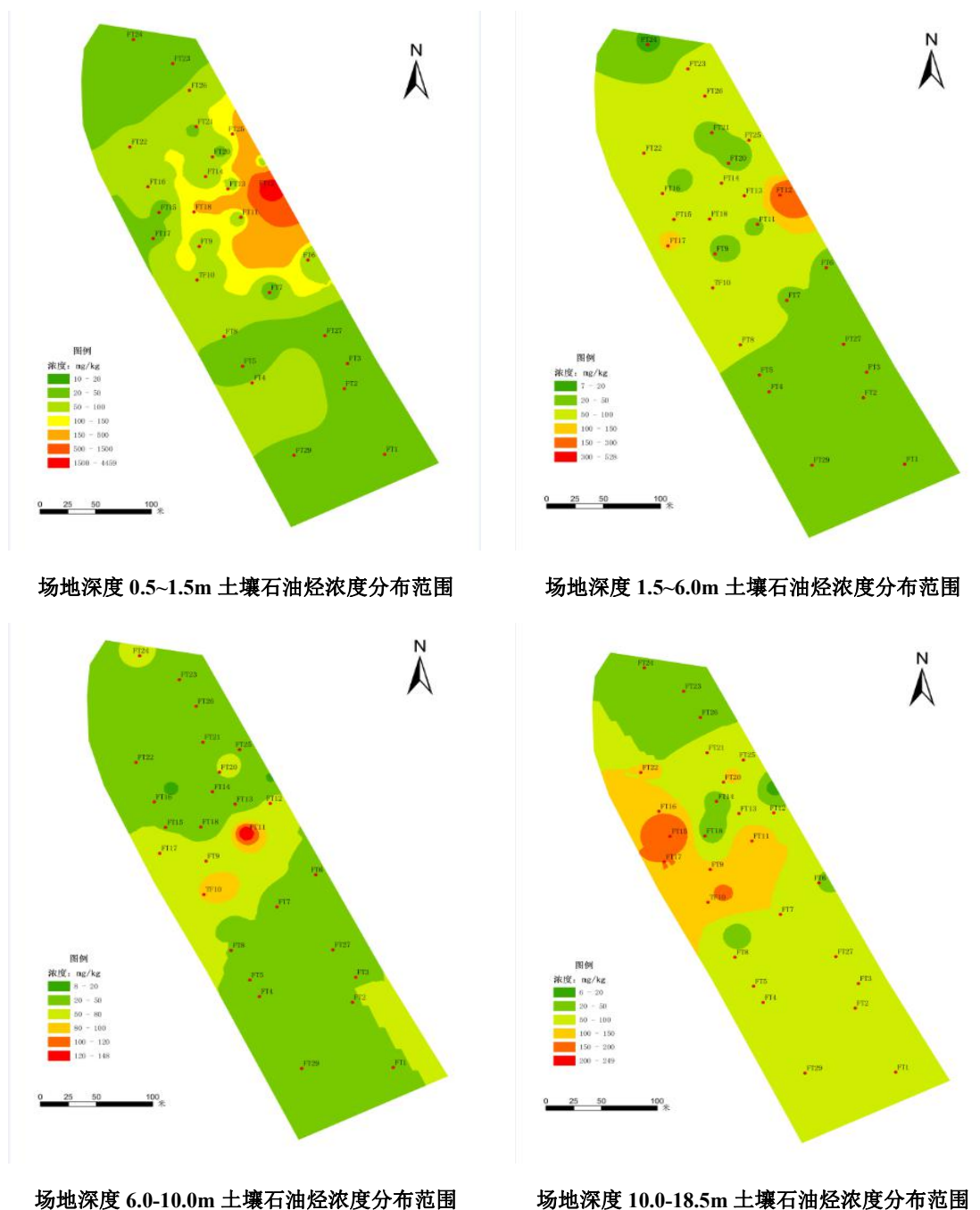


图 6.4-4 场地不同深度土壤石油烃浓度分布范围

6.4.2 滞水层地下水检测结果分析和评价

根据现场钻井情况，本次钻井分别在厂区内的新铃兰醛车间外管线/泵区（与土壤采样点 FT12 同一点位）、松油醇车间三级应急池（与土壤采样点 FT18 同一点位）、厂区应急池（与土壤采样点 FT23 同一点位）各设置了 1 个地下水监测点位。检测结果表面，部分点位地下水感官性状及一般化学指标、毒理学指标有超标情况，超标项目检测结果统计表如表 6.4-17 所示。

表 6.4-17 滞水层地下水检测结果统计和评价表

项目	检出数据范围	最大值	GB/T14848-2017 地下水质量标准Ⅲ类	是否超标	超标倍数
色(倍)	2~16	16	15	是	0.07
臭和味	明显	/	无	是	/
浑浊度(NTU)	121~235	235	3	是	77.3
肉眼可见物	有	/	无	是	/
溶解性总固体(mg/L)	777~1.26×10 ⁴	1.26×10 ⁴	1000	是	11.6
硫酸盐(mg/L)	25.0~5.18×10 ³	5.18×10 ³	250	是	19.72
氯化物(mg/L)	68.7~290	290	250	是	0.16
铁(mg/L)	1.78~75.4	75.4	0.3	是	250.3
锰(mg/L)	0.209~3.57	3.57	0.10	是	34.7
挥发酚(mg/L)	0.0009~0.0568	0.0568	0.002	是	27.4
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.09~1.90	1.90	0.3	是	5.33
耗氧量(mg/L)	37.9~629	629	3.0	是	208.67
钠(mg/L)	175~3220	3220	200	是	15.1
铅(mg/L)	0.00042~0.0226	0.0226	0.01	是	1.26
甲苯(μg/L)	54.8~8120	8120	700	是	10.6

根据采样记录及检测结果，3 个点位水样品颜色呈黄色，微浊~浑浊，有异味，多项指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。**浑浊度**：点位 FS1 超标 77.3 倍，点位 FS2 超标 49.7 倍，点位 FS3 超标 39.3 倍；**溶解性总固体**：点位 FS1 超标 11.6 倍，点位 FS2 超标 0.44 倍；**硫酸盐**：点位 FS1 超标 19.72 倍；**氯化物**：点位 FS1 超标 0.16 倍；**铁**：点位 FS1 超标 5.4 倍；点位 FS2 超标 4.93 倍；点位 FS3 超标 250.3 倍；**锰**：点位 FS1 超标 34.7 倍，点位 FS2 超标 1.09 倍；点位 FS3 超标 18 倍；**挥发酚**：点位 FS1 超标 27.4 倍，点位 FS3 超标 18.4 倍；**阴离子表面活性剂**：点位 FS1 超标 5.33 倍，点位 FS2 超标 0.13 倍；**耗氧量**：点位 FS1 超标 208.6 倍，点位 FS2 超标 32.6 倍，点位 FS3 超标 11.6 倍；**钠**：点位 FS1 超标 15.1 倍，点位 FS2 超标 1.19 倍；**甲苯**：点位 FS1 超标 10.6 倍。

根据地下水检测结果，地块出现铁、锰超标，本项目在生产过程中不涉及重金属，推断应是地块历史用途及区域本底环境造成；出现钠、硫酸超标，推断生产原辅材料涉及硫酸、纯碱、烧碱，应是生产过程中的跑冒滴漏对地下水造成污染；氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量属于生活污染类污染物，出现超标与周边人类生产活动有关；挥发酚超标，可能原因是项目生产涉及有机试剂较多，工艺较复杂，反应过程中会产生系列副产物及中间体，因跑冒滴漏对地下水造成污染；甲苯超标，因车间反应釜的清洗会使用甲苯作为溶剂，应该是跑冒滴漏对土壤及地下水造成污染，根据土壤检测结果，该点位各采样层土样均有甲苯检出，但未超标，该厂区地下水赋存条件差，表层土壤的甲苯经渗透迁移至滞水层地下水。

综上分析，本地块内地下水水质总体质量较差，且原有项目生产过程对地块内地下水造成了污染。

6.4.3 厂区废水检测结果分析和评价

本项目分别在厂区内的循环水池旁隔油池（FW1）、循环水池（FW2）、消防水池（FW3）各设置了 1 个废水监测点位，各监测点位的监测项目均未超出《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度、表 4 第二类污染物最高允许排放浓度三级标准及相关标准限值。

6.5 初步采样调查结果评价

由于该地块搬迁后规划用途暂未明确，本次评价过程中选取《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）表 1 中第一类用的筛选值作为评价标准。经过地块第二阶段初步采样分析工作，确定地块内点位 FT12 土壤中石油烃超过本次选取的评价标准《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）表 2 中第一类用地筛选值。

地块内 3 个点位地下水多个指标出现超标现象，根据前面分析，铁、锰超标与区域本地环境有关；氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量属于生活污染类污染物，出现超标与周边人类生产活动有关，推断应该不是本区域生产活动所致；出现钠、硫酸盐、挥发酚、甲苯超标，推断是与该项目生产过程中使用原辅料、溶剂有关，因跑冒滴漏经地表渗透对地下水造成污染。根据《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》附录 H，挥发酚、甲苯等属于有毒有害指标，地下水中挥发酚、甲苯等超标，对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平）。

7 结论和建议

7.1 结论

7.1.1 第一阶段土壤污染状况调查结论

欧劳福林（防城）香料工业有限公司位于防城港市港口区渔洲城工业集中区，占地 68562.267 平方米。该地块 2003 年前为沿海滩涂地区，大多为鱼塘、虾塘养殖，2006 年防城港市港口区自然资源局（原国土资源局）将该地块出让于欧劳福林（防城）香料工业有限公司作为工业用地，2007 年进行人工填土，2009 年底建成投产，2017 年 4 月停产至今，地块无其他经营活动。该项目经营活动期间主要进行松油醇产品及新铃兰醛生产，其中松油醇系列产品产能 1000 吨/年（松油醇 500 吨/年，松油 200 吨/年，双戊烯 300 吨/年），新铃兰醛产能为 600 吨/年。目前该地块厂区主体设备已基本拆除，主要构筑物保留较完整。该企业搬迁后，地块的用途暂未作明确规划。

通过对本场地的利用变迁历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料的分析，以及现场的踏勘和调查访问，初步确认该场地存在疑似污染。地块内涉污区域主要为生产区域和部分辅助设施区，包括月桂烯醇车间、新铃兰醛车间、松油醇车间、原料装配车间、锅炉房、储罐区、二氧化硫/丙烯醛仓库、原料/产品仓库、循环水池、应急池、五金仓库、堆煤区等，地块内可能涉及的污染物包括 VOCs、SVOCs、重金属、石油烃、丙烯醛、硫酸盐等。

7.1.2 第二阶段土壤污染状况初步调查结论

（1）土壤环境调查结论

由于该地块搬迁后规划用途暂未明确，本次评价过程中选取《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）表 1 中第一类用地的筛选值作为评价标准，根据第一阶段调查结果，共设置 29 个土壤采样点（包含 2 个对照点），共采集 160 个土壤样品（不含现场平行样），检测项目包括 VOCs（22 项）、SVOCs（16 项）、重金属（7 项）、石油烃、丙烯醛、硫酸盐及 pH 值共 49 项。根据检测结果，生产区域地块土壤 pH 值偏碱性，其他区域如办公区、储罐区、仓库区等地块土壤 pH 值偏酸性；除了六价铬外，其余无机指标（重金属、硫酸盐）均有检出，但其含量均未超出筛选值标准；土壤中的有机物丙烯醛及半挥发性有机物均无检出；部分点位挥发性有机物有检出，但其含量低于筛选标准值；石油烃检均有检出，其中点位 FT12 在 0.5m 处超标，超标倍数为 4.39 倍，其余点位石油烃检出浓度均低于筛选值。

（2）地下水环境调查结论

场地内共设置 3 个地下水（属上层滞水），检测项目包括色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、汞、砷、硒、镍、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、松节油、丙烯醛、石油烃等 27 项。根据检测结果分析，参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，场地内 3 个

地下水均出现不同程度超标，各指标最大超标倍数分别为：浑浊度超标 77.3 倍，溶解性总固体超标 11.6 倍，硫酸盐超标 19.72 倍，氯化物超标 0.16 倍，铁超标 250.3 倍，锰超标 34.7 倍，挥发酚超标 27.4 倍，阴离子表面活性剂超标 5.33 倍，耗氧量超标 208.6 倍，钠超标 15.1 倍，甲苯超标 10.6 倍。根据前面分析，铁、锰超标与区域本地环境有关；氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量属于生活污染类污染物，出现超标与周边人类生产活动有关，推断应该不是本区域生产活动所致；出现钠、硫酸盐、挥发酚、甲苯超标，推断是与该项目生产过程中使用原辅料、溶剂有关，因跑冒滴漏经地表渗透对地下水造成污染。根据《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》附录 H，挥发酚、甲苯属于有毒有害指标，地下水中挥发酚、甲苯等超标，对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平）。

综上分析，本地块内地下水水质总体质量较差，且原有项目生产过程对地块内地下水造成了污染。

（3）厂区废水环境调查结论

场地内共设置 3 个废水采样点，检测项目包括 pH、COD、BOD₅、氨氮、SS、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、总铜、总锌、总砷、总汞、总镉、总铬、铬（六价）、总铅、挥发酚、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、松节油、石油烃、丙烯醛共 26 项，根据检测结果分析，各监测点位的监测项目均未超出《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度、表 4 第二类污染物最高允许排放浓度三级标准及相关标准限值。

综上所述，该地块土壤中石油烃超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，地下水部分指标超出《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，初步判定本项目原有生产活动对地块内土壤和地下水造成了一定的污染，本地块属于污染地块，存在环境风险，根据相关法律法规和导则要求，需进行下一步的土壤污染状况详细调查和风险评估工作。

7.2 建议

由于该地块搬迁后规划用途暂未明确，结合地块后续调查情况，提出如下建议：

（1）根据相关导则对地块开展土壤和地下水详细采样分析和风险评估，针对污染物明显变化的点位加深采样，直至污染物变化趋势平稳；同时，建议在超标点位（石油烃超标点位）附近进行加密布点方式进行详查，并加深采样，核实污染区域范围和污染深度，确定污染边界。

（2）针对地块地下水存在污染，建议在地块内进行水文地质勘察，明确场地内地下水流向，对初步采样监测井周围加密布点方式进行详细调查，核实污染区域范围和污染深度，确定污染边界。

（3）鉴于本次调查过程不确定性分析，可能遗漏土壤和地下水污染高浓度区，同时，由于地下水位较深，建议在开展下一步详查过程中合理布设监测点，在采样中采取风险防范措施，避免引起场地二次污染。

（4）尽快进行地块后续污染物清除及治理工作，防止土壤中污染物逐渐迁移造成主要污染区域变化。

（5）该地块上目前仍有建筑物，厂房、储罐等仍未拆除，在后续拆除过程中，企业应注意安全文明拆迁，对于场地内的建筑垃圾及废弃物，应按照相关个规范妥善处置，避免污染。

（6）由于地块内滞水层地下水出现不同程度超标，建议不对场地内的地下水进行开采利用，尤其是以饮用水源为用途的开发。

7.3 不确定性分析

本报告针对调查事实，基于标准方法，应用科学原理和专业判断进行逻辑推断和解释。报告是基于有限的资料、数据、工作范围、时间周期、项目预算及目前可以获得的调查事实而做出的专业判断，本报告中的论述只能作为指导性说明使用。

项目进行过程中存在如下限制性条件：

（1）地块调查主要基于目前地块现状，由于资料的不完整性、访谈人员对原有生产情况回忆的局限性，可能存在一定的偏差。

（2）由于场地内建筑物、储罐仍未拆除，本次调查受到现场采样条件、采样点数数量、位置、深度等因素限制，所获得的污染物空间分布情况和实际情况可能有所偏差

（3）本地块因水文地质资料欠缺，无法对地块内地下水流向进行准确判断，钻探未发现浅层地下水富集，在 VOCs 快检读数高的污染区域采集滞水层地下水进行分析，但上层滞水受雨季影响大，获得的污染物分布情况与实际情况可能存在一定偏差。

（4）本结论是我公司在该地块现状情况的基础上，进行科学布点采样并根据检测结果进行合理推断和科学解释，在调查过程中没有发现的污染物及情况不应视为现场该污染物及情况完全不存在，而是在项目工作内容局限性的考虑范围内所得到的结果。

（5）本次地块环境初步调查对原厂主要的原辅材料、工艺、产品以及现有生产活动等进行了分析，尽可能确定重点调查区域，并加测特征污染物作为潜在的污染因子，但不排除由于信息的缺失，早期可能发生的偶然事件（某个时间点所从事可能会对土壤造成影响的短期生产活动）而导致确定的潜在污染因子不能充分涵盖地块所有污染物的情况。

（6）本报告所得出的结论是基于该场地现有条件和现有评估依据，本项目完成后场地发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

针对调查过程中可能存在不确定性因素，全面调查地块内土壤环境质量现状，通过严格把控资料搜集、实地踏勘等污染识别过程的可控因素，污染物类型为重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、挥发性有机物（VOCs）和半挥发性的有机物（SVOCs）、石油烃、丙烯醛、硫酸盐及 pH 共计 49 项。最大程度的降低地块调查过程中的不确定性因素，确保调查结果的可信性。