

抚松新城松江河组团松江路以南、森  
工路以西地块  
土壤污染状况调查报告

委托单位：吉林省安兴房地产开发有限公司

编制单位：吉林省林昌环境技术服务有限公司

二〇二五年七月



**委托编制单位：**吉林省安兴房地产开发有限公司

**报告编制单位：**吉林省林昌环境技术服务有限公司

**报告编写人员：**施雄

**报告负责人员：**黄飏

**报告审核人员：**王宏

**委托监测单位：**吉林省澳蓝环境检测有限公司

# 目 录

<b>第一章</b>	<b>前言</b>	<b>1</b>
<b>第二章</b>	<b>概述</b>	<b>5</b>
2.1	调查的目的和原则	5
2.1.1	调查的目的	5
2.1.2	调查的原则	5
2.2	调查范围	5
2.3	调查依据	7
2.3.1	相关政策、法律法规	7
2.3.2	相关技术规范、标准	8
2.3.4	其他资料	9
2.4	调查方法	9
2.5	技术路线	10
<b>第三章</b>	<b>地块概况</b>	<b>12</b>
3.1	区域环境概况	12
3.1.1	地理位置	12
3.1.2	地形地貌	13
3.1.3	河流与水文	14
3.1.4	地质构造	14
3.1.5	水文地质	16
3.1.6	气候与气象	17
3.1.7	土壤与植被	17
3.2	敏感目标	18
3.3	地块的现状和历史	19
3.3.1	目标地块现状	19
3.3.2	目标地块历史	23
3.4	相邻地块的现状和历史	24
3.4.1	相邻地块的现状	24
3.4.2	相邻地块的历史	27
3.4.3	工业企业调查	28
3.5	地块利用的规划	35
<b>第四章</b>	<b>第一阶段土壤污染状况调查</b>	<b>36</b>
4.1	资料收集	36
4.1.1	政府和权威机构资料收集和分析	36
4.1.2	地块资料收集和分析	36
4.1.3	其他资料收集	39
4.1.4	资料分析结论	39
4.2	现场踏勘和人员访谈	40
4.2.1	有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析	41

4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价 .....	41
4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价 .....	42
4.2.4 管线、沟渠泄漏评价 .....	42
4.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析 .....	42
4.3 地块污染识别 .....	43
4.3.1 潜在污染源分析 .....	43
4.3.2 污染物迁移途径分析 .....	44
4.4 第一阶段土壤污染状况调查总结 .....	44
<b>第五章 第二阶段土壤污染状况调查工作计划 .....</b>	<b>47</b>
5.1 补充资料的分析 .....	47
5.2 采样方案 .....	47
5.2.1 布点依据 .....	47
5.2.2 采样布点原则 .....	48
5.2.3 布点方法 .....	48
5.2.4 布点方案 .....	49
5.3 分析检测方案 .....	53
<b>第六章 现场采样和实验室分析 .....</b>	<b>56</b>
6.1 现场探测方法和程序 .....	56
6.2 现场采样方法和程序 .....	56
6.2.1 土壤样品采集 .....	57
6.2.2 样品保存 .....	59
6.2.3 样品清点与流转 .....	60
6.2.4 现场检测及采样记录 .....	60
6.3 实验室分析 .....	62
6.3.1 实验室选择 .....	62
6.3.2 土壤样品前处理 .....	62
6.3.3 土壤样品试样制备和分析 .....	63
6.3.4 土壤样品分析方法及仪器 .....	64
6.4 质量保证和质量控制 .....	66
6.4.1 现场采样质量保证 .....	67
6.4.2 实验室分析质量控制 .....	69
<b>第七章 结果与评价 .....</b>	<b>74</b>
7.1 地块的地质和水文地质条件 .....	74
7.1.1 目标地块内的地质条件 .....	74
7.1.2 目标地块内的水文地质条件 .....	75
7.2 分析检测结果 .....	76
7.2.1 土壤监测结果 .....	76
7.3 结果分析和评价 .....	84
7.3.1 土壤污染物含量范围及检出情况 .....	84
7.3.3 土壤污染因子评价 .....	85

7.4 不确定性分析 .....	91
7.4.1 现场工作过程中的不确定性分析 .....	91
7.4.2 实验室检测过程的不确定性分析 .....	92
<b>第八章 结论和建议 .....</b>	<b>94</b>
8.1 目标地块初步调查结论 .....	94
8.2 建议 .....	94

## 第一章 前言

### 一、目标地块基本情况

抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块位于吉林省白山市抚松县松江河镇镇区东部，地块东侧及南侧均为居民区、西侧紧邻抚松县中学，北侧隔松江路为居民区，地块中心坐标为： $127^{\circ} 29' 49.143'' E$ ， $42^{\circ} 10' 7.404'' N$ 。目标地块总面积为： $58643.60 m^2$ 。

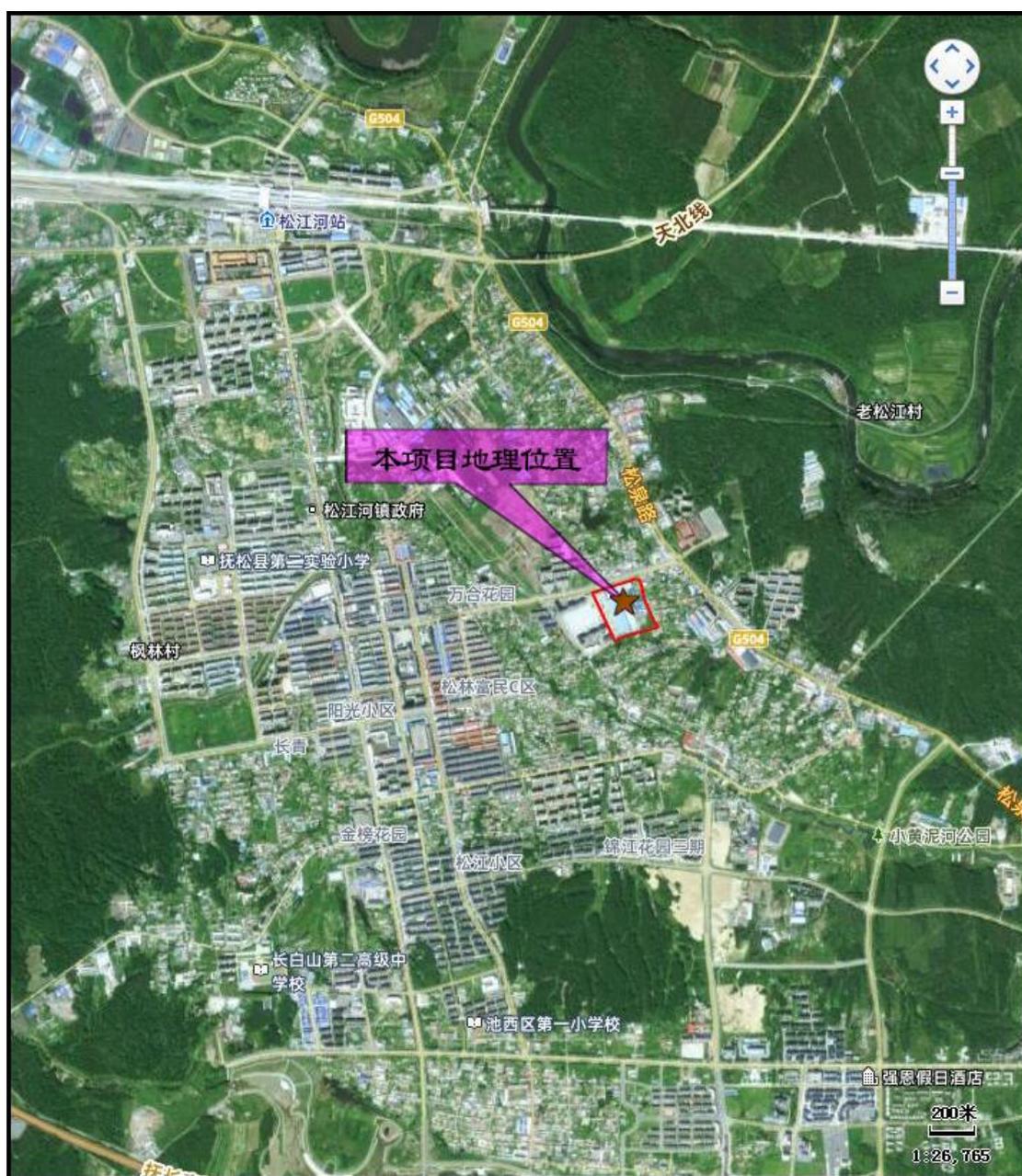


图 1-1 目标地块位置卫星示意图

根据该地块的控制性详细规划，该地块规划用地分类为：二类城镇住宅用地。

**吉林省安兴房地产开发有限公司于 2022 年通过拍卖的形式取得了抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块。该地块原用地性质包括：工业用地、住宅用地。其中工业用地为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂用地，此部分约占目标地块的 83.1%，住宅用地此部分约占目标地块的 16.9%，**此范围内现有几户居民民宅及一座闲置院落，本次调查现场实地踏查时地块内仍保留该厂部分厂房建筑物框架、地面硬化工程以及居民民宅。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《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），“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”，据此吉林省安兴房地产开发有限公司委托吉林省林昌环境技术服务有限公司对抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块进行土壤污染状况调查。

接受委托后，我单位立即组织技术人员对目标地块及其周围环境进行了现场踏勘、人员访谈，通过查阅相关资料开展了土壤污染状况调查工作，并按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，对收集到的资料进行系统整理、分析，判断目标地块范围内及周围区域有无可能的污染源，是否存在污染、污染程度及污染类型，并开展了初步采样、监测和分析工作，综合分析了目标地块土壤环境质量现状，明确污染物种类、污染程度以及存在污染的空间分布，最终编制形成本报告。

## 二、第一阶段调查

本次调查于 2024 年 9 月开展了第一阶段调查，经现场踏查、资料收集，明确目标地块包括两个部分，即原吉林森工云龙木业有限公司厂区以及住宅地块。原土地利用性质包括工业用地以及住宅用地，目标地块内除东北侧少量住宅用地以外，其余均为工业用地。其中工业用地原权属人为：原吉林森工云龙木业有限公司，为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂用地。该厂主要通过对木材的切割、干燥并加工成木片，经涂装、印花等工序进行表面处理，经组装、包装生产最终产品，主要产品为：木质百叶窗。该厂生产过程中所使用的主要原辅材料包括：木材、UV 油漆、NC 油漆、乳白胶、着色剂、稀释剂等。该厂始建于 1996 年，于 2019 年起陆续停产，于 2021 年 4 月破产，目前该厂区内仅残留部分厂房建筑

物框架、地面硬化工程，无产品、油漆等化学品原料堆存。住宅地块自上世纪起为居民住宅区，土地利用性质无变更历史，住宅用地南部地块建设了厂房，拟进行苯板生产，但实际并未安装生产设施，亦未进行过生产，目前为闲置院落；其余部分一直为居民住宅。

根据人员访谈内容，周边地块用地历史情况较为清晰、稳定，主要包括住宅用地以及工业用地。周边地块历史影像资料最早可追溯至 2008 年，据历史影像资料显示，自可追溯时期至今，目标地块东侧、南侧均为居民住宅区；西侧自可追溯时期至 2023 年为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂，2023 年西侧地块建设松江河镇中学，至调查时期尚未建设完毕；北侧隔道路为居民住宅区。

经资料整理及分析研判，目标地块历史用途较为清晰、简单，包括工业用地以及住宅用地，与用地现状基本一致。其中工业用地部分企业生产涉及使用溶剂型涂料、稀释剂等化学品，涉及产生及贮存危险废物情况，存在土壤污染源。由于目前工业用地部分地上建构物、硬化地面结构已不完整，故无法判定原厂区内地面硬化层的完整情况，不排除存在已破损的可能，其生产过程中可能存在污染情况及污染途径。因此在本次调查第二阶段针对地块内土壤中基本污染因子以及石油烃进行了监测，针对地块可能受到原有企业影响的潜在污染物：石油烃、甲苯、二甲苯进行了重点关注。

### 三、第二阶段调查

本次调查于 2025 年 3 月开展了第二阶段调查，初步调查于 2025 年 4 月 27 号至 28 号进行了初步采样，结合原吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区平面布置情况，共设置 9 个土壤监测点位，采样深度为 0—3.0m，共采集样品 20 组，针对《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中的 45 项基本因子以及石油烃进行监测。

根据本地块岩土工程勘察结果，地块范围内勘察最大深度至 23.0m，勘察过程中地块范围内未见地下水，因此本次调查不进行地下水环境的调查。

根据样品检测分析结果，目标地块内各土壤污染因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值标准的要求。

### 四、初步调查结论

根据目标地块土壤污染评价结果，认定抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块不属于污染地块，满足后续规划土地利用（居住用地）要求，无需开展详细调查工作。

## 第二章 概述

### 2.1 调查的目的和原则

#### 2.1.1 调查的目的

本次土壤环境调查工作分为第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查的初步采样，本次调查的主要目的如下：

1、通过资料收集、整理、分析，结合现场踏查与人员访谈，掌握调查地块及周围区域的自然和社会信息，并初步识别地块及周边区域可能影响土壤和地下水环境及检测的物质，评估调查地块环境受到污染的可能性及程度。

2、通过对场地土壤及地下水环境进行采样监测，分析和确认场地是否存在潜在风险及主要关注物；

3、通过对场地土壤及地下水环境监测结果的统计分析，明确场地内污染物及风险源的空间分布；

4、通过调查分析，明确后期是否启动第三阶段调查工作，以及地块的再利用提供依据。

#### 2.1.2 调查的原则

本地块的污染调查将遵循以下基本原则：

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

2、规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性；

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

### 2.2 调查范围

**本次地块污染状况调查范围为：抚松新城松江河组团松江路以南、森工路**



## 2.3 调查依据

### 2.3.1 相关政策、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法(修订)》(2018.1.1);
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016.7.2 修订);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26 修订);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000.3.20);
- (9) 《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);
- (10) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号);
- (11) 吉林省人民政府《关于印发吉林省清洁土壤行动计划的通知》(吉政发〔2016〕40号);
- (12) 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018.6.16);
- (13) 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发[2011]128号);
- (14) 《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);
- (15) 《生态环境部 自然资源部关于印发《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) 《吉林省生态环境保护条例》(2021.1.1);
- (17) 《吉林省人民政府办公厅关于印发吉林省空气、水环境、土壤环境质量巩固提升三个行动方案的通知》(吉政办发【2021】10号)(2021.3.3);

(18)《关于加强关闭搬迁企业污染地块变更用途管理的通知》;

(19)吉林省生态环境厅 吉林省自然资源厅《关于进一步做好建设用地安全利用有关工作的通知》(吉环发〔2022〕18号);

(20)《中共吉林省委办公厅 吉林省人民政府办公厅印发《关于加强生态环境分区管控的若干措施》》(吉办发〔2024〕12号)

(21)《白山市人民政府办公室关于印发白山市生态环境分区管控实施方案的通知》(白山政办发〔2024〕11号)。

### 2.3.2 相关技术规范、标准

(1)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(2)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);

(3)《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);

(4)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(2023.11.22);

(5)《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);

(6)《土壤环境质量 城市及工业场地土壤污染调查方法指南》(GB/T 36200-2018);

(7)《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》(环境保护部公告,公告2017年第72号);

(8)《水文地质钻探规程》(DZT0148-1994);

(9)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);

(10)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);

(11)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);

(12)《土的分类标准》(GBJ 145-90);

(13)《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》;

(14)《《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定(试行)》的公告(公告2022年17号)》。

### 2.3.4 其他资料

- (1)《抚松县国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (2)吉林省建设用地土壤污染风险管控和修复名录（第一批、第二批、第三批、第四批、第五批、第六批）；
- (3)《吉林省土壤环境重点监管企业名单》；
- (4)《关于印发《白山市土壤环境重点监管企业名单（2024年）》的通知》（2024.3.26）；
- (5)《抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块控制性详细规划》（吉林省筑方建筑设计有限公司）（2025.2）；
- (6)《松江河镇润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》（吉林合成地质工程勘察有限公司）；
- (7)《关于抚松县松江河云龙木业有限公司百叶窗生产项目环境影响报告表的批复》（吉环建（表）字〔2008〕157号）（原吉林省环境保护局）；
- (8)《抚松县松江河云龙木业有限公司木制百叶窗生产项目竣工环境保护验收申请》（2010.11）
- (9)《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》（吉林省兴环环境技术服务有限公司）（2010.6）。

## 2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》HJ 25.1-2019、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》HJ 25.2-2019 以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号），本次土壤污染状况调查分为第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析工作。主要工作方法及内容如下：

第一阶段，项目组通过收集地块历史和现状，以及地块污染的相关资料，查阅有关文献，对项目所在区域相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再通过现场踏查进行污染识别，明确是否可能受到污染影响，以及主要污染因子。

第二阶段以采样分析为主，确定地块的污染物种类、污染分布及污染程度。主要分为初步采样分析和详细采样分析两个阶段，本次调查于初步采样分析阶段结束。调查方法主要是通过通过与相应类别建设用地筛选值进行比较，分析和确认地块是否存在潜在风险及关注污染物。在开展现场采样前，应先制定现场采样计划，确定初步采样分析项目、采样布点等工作内容，然后进行现场采样、样品分析，最后根据对各样品的检测结果，与国家地方的相关标准、对照点位的检测浓度进行对比分析，并经过不确定性分析以确认不需要进行进一步调查后，可结束本阶段调查。

## 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）明确本次调查的技术路线，同时根据《吉林省生态环境厅、自然资源厅关于进一步做好建设用地安全利用有关工作的通知》（吉环发[2022]18号）中关于第一阶段调查的相关规定，开展现场踏查、人员访谈、资料收集与分析等第一阶段工作。

本次目标地块土壤污染状况调查技术路线如下所示：

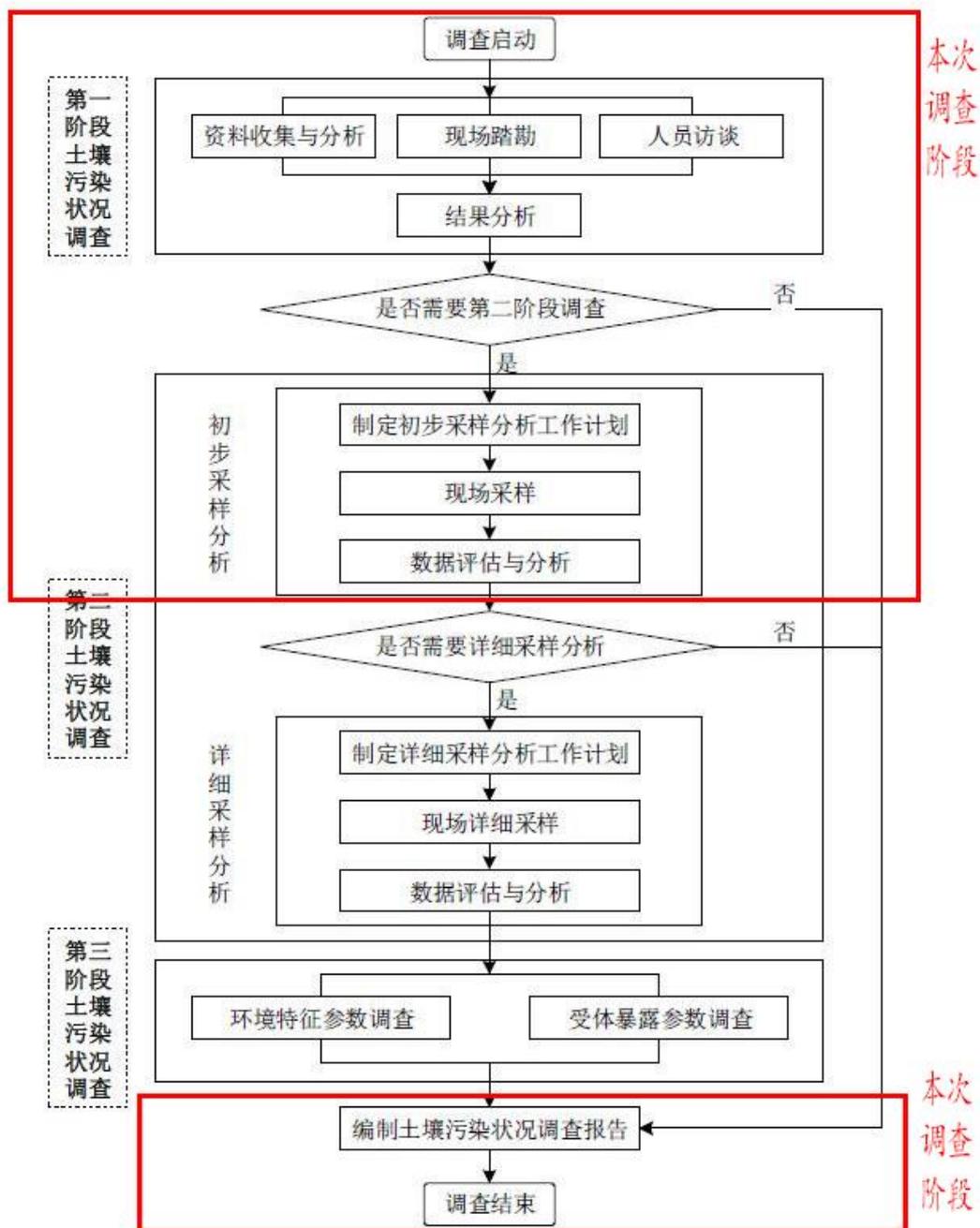


图 2-2 建设用地土壤污染状况调查技术路线图

## 第三章 地块概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 地理位置

白山市地处长白山西侧，东与延边朝鲜族自治州相邻，西与通化市接壤，北与吉林市毗连，南与朝鲜民主主义人民共和国隔鸭绿江相望，地处长白山腹地，龙岗山脉和老岭山脉斜贯全境，属北温带大陆性季风气候，行政区域总面积 17505km<sup>2</sup>。

抚松县隶属于吉林省白山市，位于中国吉林省东南部。松花江上游，长白山西北麓，北与桦甸市、敦化市以二道松花江为界，南与临江市、长白朝鲜族自治县相连，东与安图县、朝鲜民主主义人民共和国接壤，西与靖宇县隔江相望，与江源区相接。抚松县南北长 125km，东西宽 87km，行政区域总面积 6159 km<sup>2</sup>。

松江河镇隶属于吉林省白山市抚松县，地处抚松县东南部，长白山西坡腹地，东、南、西与东岗镇接壤，北与泉阳镇毗邻，行政区域面积 209.89 km<sup>2</sup>。

抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块位于抚松县松江河镇镇区东部，地块东侧及南侧均为居民区、西侧紧邻抚松县中学，北侧隔松江路为居民区，地块中心坐标为：127° 29' 49.143" E，42° 10' 7.404" N。目标地块总面积为：58643.60 m<sup>2</sup>。目标地块地理位置如下图所示：



图 3-1 目标地块地理位置图

### 3.1.2 地形地貌

抚松县地处长白山山区，境内总地势由东南向西北逐渐倾斜，相对高差 2383m。最高点是白云峰峰顶，海拔 2691m。最低点是兴参镇的三江口，海拔 308m。

地貌类型为长白山地貌区。

松江河镇地处长白山火山与熔岩台地区，长白山腹地，地势自东南向西北逐渐倾斜，纵向坡度为 8%—10%，横向坡度为 5%—6%，平均海拔 700—1000 米。境内多丘陵台地，沟谷纵横。境内最高点刘汉花小山位于镇驻地东北 9km，海拔 885.3m；最低点位于三道松江河与松江河汇合处王八脖子，海拔 520m。

### 3.1.3 河流与水文

松江河镇境内河道属松花江流域，分为头道松花江、松江河两大水系，水域面积 654km<sup>2</sup>。主要河道有一级河松江河，总长 135km；二级河黄泥河、槽子河，总长 57km；三级河头道干巴河、二道干巴河，总长 38.9km。河流总长度 230.9km，河网密度 1.3km/km<sup>2</sup>。辖区内 10 千米以上的河流 30 多条，境内最大的河流为松江河，发源于长白山白云峰，流经抚松经济开发区东北部，汇于抚松镇头道松花江。流域面积 654 km<sup>2</sup>，年平均流量 5.3m<sup>3</sup>/s。

### 3.1.4 地质构造

#### （一）地层与基底岩性

区内揭露的地层有石炭系、二叠系、侏罗系、新近系和第四系地层组成，现由老至新叙述如下：

#### （1）上古生界

石炭系(C)上统大岗群(C<sub>3</sub>):灰——黑色砂岩、页岩为主,可见厚度 169-344m。

二叠系 (P): 下同松树群 (P<sub>1</sub>): 岩性为灰色安山岩、安山质角砾岩,夹褐色砂岩、粉砂岩,可见厚度约 60-120m。

二叠系上统铁厂群 (P<sub>2</sub>): 青灰色及黑色页岩,致密坚硬,泥质结构,夹少量黑灰黑色砂岩、粉砂岩可见厚度 50-76m。

#### （2）中生界

侏罗系 (J): 下统小营子组 (J<sub>1x</sub>): 岩性为灰黑色、灰绿色泥岩,蚀变安山岩,粉砂岩夹黑色薄层泥灰岩等,可见厚度 310-425m;

中统长白组 (J<sub>2c</sub>): 上部岩性为灰黑色安山岩、安山质凝灰岩,下部为回路色杏仁状安山岩,夹少量凝灰岩,含水。厚度约 380m。

上统四道沟组 ( $J_{3s}$ ): 上部为灰色砂、粉砂岩, 夹灰褐色页岩、凝灰岩, 孔隙发育, 含水, 下部为灰色、黑灰色安山岩, 夹灰色砂岩, 可见厚度 520-800m。

榆树川组 ( $J_{3y}$ ): 岩性为灰色页岩, 上部为青灰色、黑灰色砂岩, 下部为灰黑色页岩夹煤层, 并伴有青灰色粉砂岩, 含水。厚度 120-280m。

### (3) 新生界

马鞍山组 ( $N_{2m}$ ): 灰及灰黑色砂岩、泥质粉砂岩、页岩及砂藻土、产植物化石。区内地表未见出露, 伏于大面积玄武岩之下, 累积厚度不超过 200m。

船底山组 ( $\beta_{N2C}$ ): 灰色、黑灰色、紫色块状—薄层致密玄武岩及气孔状玄武岩。可见厚度 300-400m。

### 第四系 (Q)

下更新统军舰山组 ( $\beta_{Q1j}$ ): 由灰黑色橄榄玄武岩、安山玄武岩、粗面玄武岩组成。该组玄武岩具有多个喷发旋回, 每个旋回由气孔状玄武岩和致密块状玄武岩构成。气孔状玄武岩上部气孔较发育。厚度约 20-150m。区内大面积分布。

第四系 (Q) 中更新统: 白头山组 ( $Q_{2b}$ ): 凝灰质粗面岩、含角砾粗面玄武岩。厚度约 50m。

全新统 ( $Q_4$ ): 一级阶地冲积层, 砂及砂砾石、冲击砂砾石及砂壤土, 白头山一带为粗面岩质火山灰。

### (二) 地质构造

长白山地区位于华北板块北缘东段, 其发展演化历程可总结为三个阶段: 1、太古——早中元古代, 地槽发展阶段; 2、晚元古代——古生代三叠纪, 准地台发展阶段; 3、三叠纪——新生代, 滨太平洋大陆边缘活化阶段。

长白山在大地构造上处于中朝准地台辽东台隆区, 在漫长的地质历史发展中经历了多次构造变动和几次旋回地质构造的演变。根据长白山地区的地壳结构、沉积建造、构造变动等特征划分构造单元。长白山地区在吉林区域地质构造中位于 I 级构造单元中朝准地台, II 级构造单元辽东台隆区, 地跨铁岭——靖宇台拱、浑江陷褶断束和营口——宽甸台拱三个 III 级构造单元, 位于 IV 级构造单元老岭断块、龙岗断块、浑江上游陷褶断束和长白断块之中。

### (三) 目标地块地层岩性及分布特征

### 3.1.5 水文地质

根据地下水赋存条件、理性质和力特征，区内的形成及分布主，主要受气候、水文、地形地貌、地貌岩性、地质构造等因素控制。根据地下水赋存条件，将区内地下水划分为玄武岩孔洞裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水，先分述如下：

#### 1、水文地质特征

##### (1) 玄武岩孔洞裂隙水特征

广布全区，地下水赋存于第四系下更新统军舰山组玄武岩孔洞裂隙中，该期玄武岩发育有多层气孔，每层气孔带厚度较薄一般小于 2.00m，具有上部气孔发育，中部气孔均匀，下部气孔较少，底部气孔不发育的特征，气孔率一般 20-30% 纵横交错的成岩裂隙和构造裂隙与气孔带沟通，形成玄武岩孔洞裂隙水主要含水层。单泉流量：0.79-1.0L/s。

##### (2) 碎屑岩类孔隙裂隙水特征

主要有侏罗系四道沟组、长白组、小营子组地层组成，其含水层岩性主要为：一套粉砂岩、砂砾岩、角砾岩等，其中粉砂岩、砂砾岩、角砾岩赋存碎屑岩类孔隙裂隙水。顶板埋深一般在 500.9-614m，富水性中等——丰富，孔隙度 0.0252-0.1095。

由于含水层变化较大，改成富水性变化也较大，水文降深 100m，单井涌水量一般变化在 100-1000m<sup>3</sup>/d。

#### 2、地下水补给、径流、排泄条件简述

##### (1) 玄武岩孔洞裂隙水

大气降水是这些地下水的主要补给来源，本区地下水具有明显的随季节变化规律。冬季，大气降水的补给停止，地表径流依靠地下水的排泄来维持，地表径流相当于地下水的排泄量。春季，冰雪融化河水上涨，部分地段开始接受垂向渗入补给，大气降水减少，地下水位开始下落。

##### (2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

含水层由于受古地理环境和物源条件的控制，埋藏深度较大，不利于大气降水直接渗入补给，主要接受侧向径流补给，补给较弱，地下水天然条件下排泄方式主要为侧向径流排泄和人工开采。由于含水层渗透性较差，水力坡度较缓，水动力条件较差，所以径流较迟缓，排泄量较小。因此排泄条件较差。

### 3、目标地块内地下水分布

根据目标地块的岩土工程勘察结果，地块范围内未量测到稳定地下水位，岩土工程勘察期间未见地下水。

#### 3.1.6 气候与气象

抚松县属中国东北部山区寒温带湿润气候区，大体可划分为5个区域，即沿江温和区、山地温凉区、山地冷凉区、山地冷冻区、山地极寒区。气温随海拔高度增高而递减，自西向东和自南向北递减的变化趋势明显。全县年平均气温4℃，年平均最高气温5.1℃，最低-0.3℃。四季分明，冬季漫长、寒冷，积雪深。夏季短促，较热，雨量集中。春秋两季冷空气活动十分活跃，气候多变，冷暖阶段性变化显著，春有“倒春寒”，秋有“小阳春”之说。年平均日照2352.5小时，日照百分率为53%。年日照时间最长为2833小时，最少出为2021.1小时。降水量充沛，年均800mm左右。无霜期的长短差异很大，最长为150天，最短为79天。

#### 3.1.7 土壤与植被

抚松县域内的土地分布着4个土类，包括：火山灰土、山地草甸土、棕色针叶林土以及暗棕壤，6个亚类，包括：暗火山灰土、山地灌丛草甸土、棕色针叶林图、暗棕壤、灰化暗棕壤以及白浆化暗棕壤。抚松县内土壤以暗棕壤为主，大致可分为7个土种，包括：灰石油红土、灰石红土、灰馅马牙红土、灰馅灰石红土、灰馅泥灰石油红土、灰馅泥灰石红土以及白馅灰石红土。

抚松县的植被类型主要包括针叶林、阔叶林和灌木丛，这些植被类型在抚松县的不同地区有着不同的分布特点。抚松县地处长白山腹地，属于典型的长白山植物区系。全县森林覆盖率达84%，森林资源丰富，主要包括过伐林、天然次生林和人工林等多种类型。针叶林主要分布在海拔700-1500米之间，土壤为山地棕色泰加林土，气候冬季严寒多雪，夏季湿润凉爽，主要树种有红松、云杉、冷杉及落叶松等，林下分布有阔叶树，形成了四季常青的针叶林带。阔叶林则分布在针叶林的边缘地带，树种包括桦树、柞树、椴树等。灌木丛则主要分布在山地和丘陵地区，适应性强，能够在较为恶劣的环境中生长。

### 3.2 敏感目标

通过实地踏查、查阅资料并结合卫星影像资料，本次调查了地块周边的环境敏感目标，调查内容主要包括地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、政府机关、饮用水源保护区、自然保护区、国家森林公园、国家地质公园、风景名胜區以及重要公共场所等。**经调查，明确目标地块周边 1km 范围内居民生活用水均来自市政供水，目标地块所在区域不涉及饮用水源保护区等地下水敏感区。**目标地块周边 1km 范围内的敏感目标如下表所示：

表 3-1 敏感目标识别一览表

序号	环境敏感目标	方位	与目标地块边界最近距离	性质
1	居民区	N	41.5m	居民区
2	林河御景小区	NE	277m	居民小区
3	松江河国家森林公园	NE	248m	森林公园
4	林海名郡	E	350m	居民小区
5	林海名邸	E	442m	居民小区
6	松林林业新村	E	565m	居民小区
7	居民区	E、SE	紧邻	居民区
8	抚松林区医院	E	280m	医院
9	松江河森林公安局交警大队	E	290m	政府机关
10	蓝天幼儿园	S	600m	学校
11	裕隆苑小区	SW	775m	居民小区
12	东林社区居民委员会	SW	575m	政府机关
13	童乐幼儿园	SW	605m	学校
14	松林富民 C 区	SW	600m	居民小区
15	松林书香园 C 区	SW	765m	居民小区
16	松林富民 B 区	W	595m	居民小区
17	金贝贝幼儿园	W	588m	学校
18	松林河畔 A 区	W	590m	居民小区
19	松林富民 A 区	W	690m	居民小区
20	松江河镇中学	W	紧邻	学校
21	起福楼花园小区	W	235m	居民小区
22	万合花园	NW	463m	居民小区
23	怡景家园	NW	695m	居民小区
24	松江河林区人民检察院	NW	200m	政府机关
25	林海名邸	NW	120m	居民小区



图 3-2 目标地块周边敏感目标分布示意图

### 3.3 地块的现状和历史

#### 3.3.1 目标地块现状

抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块位于吉林省白山市抚松县松江河镇镇区东部，总面积为：58643.60 m<sup>2</sup>。目标地块包括两个部分，分别为：原吉林森工云龙木业有限公司二分厂部分厂区，此部分约占目标地块的 83.1%，以及该厂区东侧居民住宅地块，此部分约占目标地块的 16.9%。目标地块总体呈矩形，地块东侧及南侧均为居民区、西侧紧邻抚松县中学（在建），北侧隔松江路为居民区。

本次调查现场实地踏查时目标地块内原吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区部分，该厂区内除东南角、南侧边界处为裸露地面以外，其余部分全部为硬化地面。该厂厂房已开展了拆除作业，地面硬化结构部分已破损，但尚留有该厂部分厂房建筑物框架、地面硬化工程未全部拆除，厂区院内多有建筑垃圾随机堆

放，主要包括拆除下来的保温层、钢材、废弃砖瓦等，于厂区东南侧仍堆放少量木材。

地块内住宅地块部分现有几处居民住宅以及一处闲置院落，目前居民住宅完好，一部分闲置，其余部分有明显人为活动痕迹，住宅地块中部民宅院内堆放有部分建筑垃圾及木材，闲置院落内无生产设施、物料的堆存，仅建设有地上建筑物（平房）三座。



图 3-3 目标地块现状



**图 3-4** 目标地块土地利用现状图

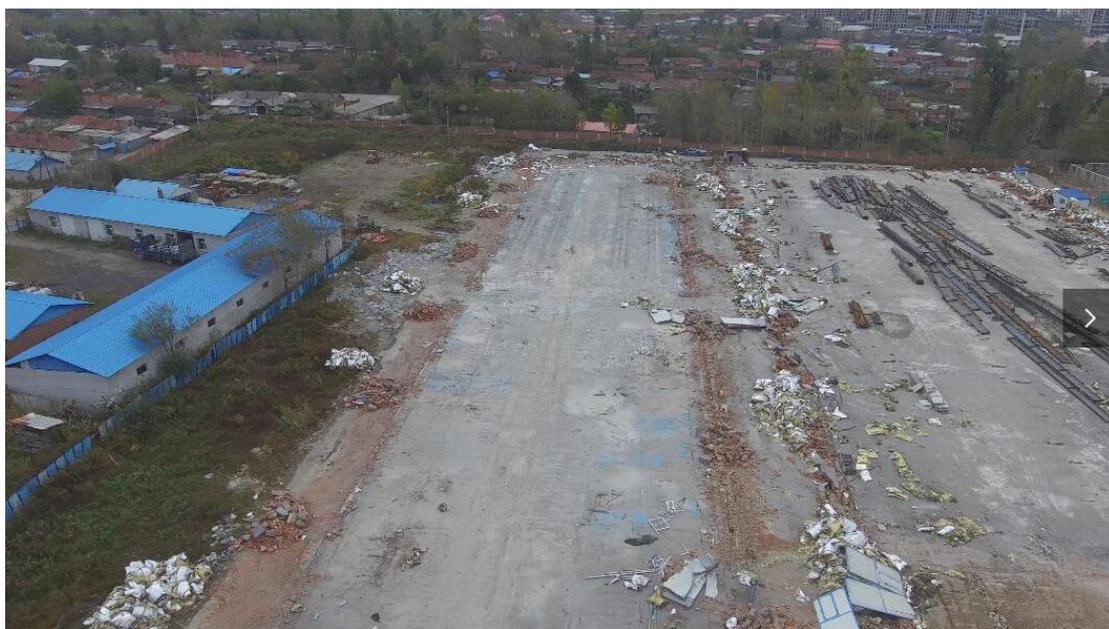
目标地块总体规则呈矩形，整体地势西侧高于东侧，具有明显落差。目标地块所在区域地势整体西高东低，具有明显落差。

根据现场踏查实际情况，地块范围内原工业企业厂区部分的地面硬化工程存在一定程度的破坏，而地块其余部分的地面状况保持原样，尚未受到了扰动。从目前现状来看，地块内未见明显可能造成土壤和地下水污染的异常迹象。

目标地块现状详见以下图片：



目标地块北部实拍现状



目标地块南部实拍现状



### 地块内堆存的建筑垃圾



地块内堆存的木材



地面硬化结构破损

### 3.3.2 目标地块历史

#### 1、调查方式与过程

本次调查采取资料收集、现场踏查、人员访谈调查、历史卫星影像资料等方式了解目标场地的历史使用情况。本次调查期间走访了目标地块现场及白山市生态环境局抚松县分局、抚松县自然资源局、吉林森工云龙木业有限公司（原）、吉林省安兴房地产开发有限公司、抚松县松江河镇人民政府等相关部门及单位，咨询了白山市生态环境局抚松县分局以及抚松县自然资源局的工作人员、当地百姓。

#### 2、目标地块历史

抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块内原吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区地块历史用地性质为工业用地，据调查资料，此部分地块最初为林业局下属的木材切割厂，后经逐步经营发展为吉林森工云龙木业有限公司厂区，从该企业总平面布置来看，目标地块范围内包括该厂的生产车间、组装车间、成品库，以及部分砂光车间、化工材料库、五金库、油漆车间。居民住宅地块部分历史用地性质即为住宅用地，历史上一直为居民住宅区，自可追溯时期起现有的几处民宅即存在，后建设了现有闲置院落并拟进行苯板生产，但由于各种因素，工业生产活动并未展开，该院落闲置至今。

目标地块历史情况如下表所示：

表 3-2 目标地块历史情况一览表

时间	目标地块发展历程	用地性质
<b>工业用地部分：原吉林森工云龙木业有限公司厂区地块</b>		
1996 年以前	原林业局木材切割厂，企业在产	工业用地
1996 年— 2021 年	原吉林森工云龙木业有限公司厂区，企业在产	工业用地
2021 年至今	原吉林森工云龙木业有限公司厂区，企业停产	工业用地
<b>住宅用地部分：居民住宅地块</b>		
至今	居民民宅以及闲置院落	住宅用地

### 3.4 相邻地块的现状和历史

#### 3.4.1 相邻地块的现状

根据现场踏查，明确抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块的相邻地块的现状。具体情况如下表所示：

**表 3-3 相邻地块现状情况一览表**

序号	相邻方位	地块现状
1	东侧	居民居住区
2	南侧	居民居住区
3	西侧	松江河镇中学（在建）
4	北侧	隔市政道路为居民居住区

通过现场踏查，周边各相邻地块内均未发现废弃物、化学品堆置等污染源。相邻地块的现状如下所示：

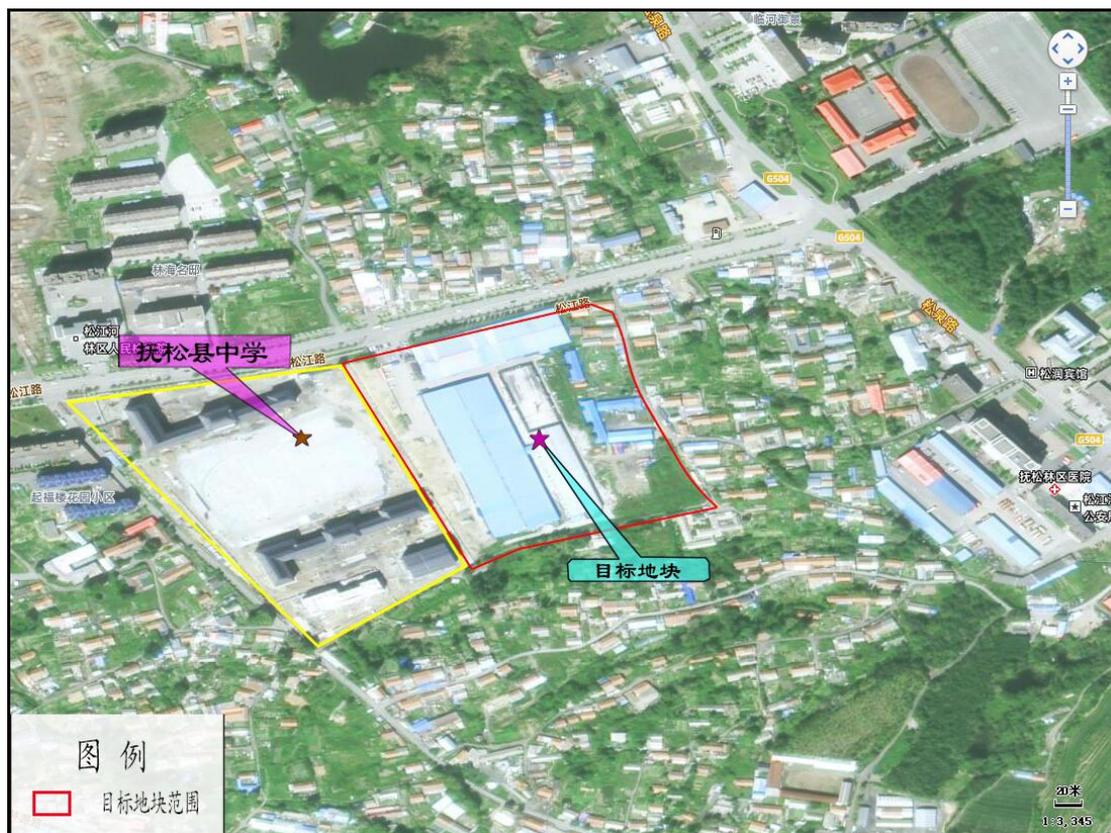


图 3-5 目标地块相邻地块分布情况



目标地块东侧



目标地块南侧



目标地块西侧



目标地块北侧

### 3.4.2 相邻地块的历史

#### 1、调查方式与过程

本次调查采取资料收集、现场踏查、人员访谈调查、历史卫星影像资料等方式了解目标场地的历史使用情况。本次调查期间走访了目标地块现场及白山市生态环境局抚松县分局、抚松县自然资源局、吉林森工云龙木业有限公司（原）、吉林省安兴房地产开发有限公司、抚松县松江河镇人民政府等相关部门及单位，咨询了白山市生态环境局抚松县分局以及抚松县自然资源局的工作人员、当地百姓。

#### 2、相邻地块历史

通过调查，明确相邻地块的历史，具体如下表所示：

**表 3-4 相邻地块历史调查结果一览表**

东侧地块		
时间	相邻地块发展历程	规划用地性质
可追溯时期至今	居民区（平房）	居住用地
南侧地块		
可追溯时期至今	居民区（平房）	居住用地
西侧地块		

可追溯时期—2023 年	吉林森工云龙木业有限公司厂区	工业用地
2023 年至今	松江河镇中学	教育用地
<b>北侧地块</b>		
可追溯时期至今	居民区（平房）	居住用地

根据走访调查及收集的材料，东侧、南侧、北侧地块均无危险废物、危险化学品堆放的历史。

### 3.4.3 工业企业调查

通过调查，明确目标地块范围内的工业用地与西侧相邻地块原涉及的工业企业包括：原林业局木材切割厂、吉林森工云龙木业有限公司。本次调查针对上述两个企业进行了资料收集，具体内容如下：

#### 1、原林业局木材切割厂

根据人员访谈结果，明确目标地块于 1996 年以前为原林业局木材切割厂厂区。由于年代久远，被调查人员仅能明确该厂原从事过木材切割加工工作，厂区内堆存过木材，但目前已不能明确该厂具体的生产规模、生产内容以及所涉及的原辅材料、厂区平面布置、污染物的产生、处理处置及排放情况。

#### 2、吉林森工云龙木业有限公司

目标地块范围内的工业用地与西侧相邻地块自 1996 年至 2021 年，原共属吉林森工云龙木业有限公司，为同一生产厂区，因此本次调查统一对该厂区生产经营、污染物排放以及涉及的土壤污染源情况进行调查整理。

##### (1) 公司简介

吉林森工云龙木业有限公司始建于 1996 年，前身为松江河云龙木材综合加工厂，该厂于 2019 年起陆续停产，于 2021 年 4 月破产。吉林森工云龙木业有限公司多年来主要从事木材加工生产，主要生产产品为木质百叶窗。

##### (2) 厂区平面布置

至吉林森工云龙木业有限公司破产时，厂区总体呈东西向矩形，总体而言木材初级加工工序、锅炉房及配套储煤场等均布设与厂区西部，涂装生产工序主要布设于厂区东部。办公楼位于厂区中部偏北，办公楼向西依次为仓库、木材加工车间，办公楼以南依次为砂光车间、五金库、化工材料库以及油漆车间，办公

楼东侧布置有生产车间及成品库，研发中心设置于厂区西南侧临近厂界处，其东侧布置有粗加工车间、锅炉房、干燥车间以及半成品库。

总平面布置情况如下图所示：

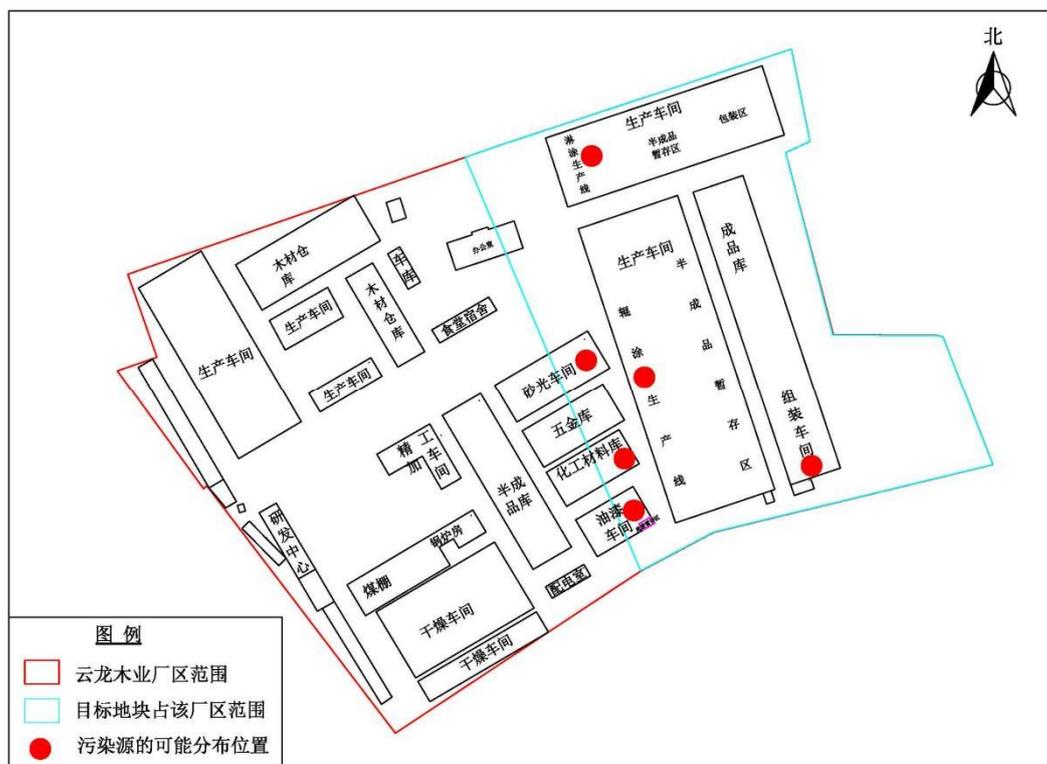


图 3-6 吉林森工云龙木业有限公司厂区总平面布置图

目标地块为吉林森工云龙木业有限公司厂区东侧部分，地块范围涉及该厂区成品库、组装车间、原有车间及原生产车间，以及部分砂光车间、五金库、化工材料库、油漆车间及办公楼。

### (3) 产品方案

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容，该厂生产产能为：年产木质百叶窗 26000m<sup>3</sup>/a。具体产品方案如下表所示：

表 3-5 该企业产品方案一览表

序号	产品种类	产量	单位
1	普通百叶窗	20000	m <sup>3</sup> /a
2	印花百叶窗	6000	m <sup>3</sup> /a

#### (4) 主要原辅材料

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容，明确该厂主要生产用原辅材料如下表所示：

**表 3-6 主要原辅材料一览表**

序号	名称	年消耗量	单位	储存方式	储存位置
1	板方材	48000	m <sup>3</sup> /a	堆放	木材仓库
2	木材边角余料	15000	m <sup>3</sup> /a	堆放	
3	UV 油漆 <sup>a</sup>	280/880	t/a	桶装	化工材料库
4	NC 油漆 <sup>a</sup>	910/1510	t/a	桶装	
5	乳白胶	120	t/a	桶装	
6	着色剂	375	t/a	桶装	
7	稀释剂 <sup>a</sup>	1200/0	t/a	桶装	

注：a) 由于收集到的环评报告中原辅材料种类、用量存在前后不一致的情况，故本次调查分别列出该报告中技术经济指标表以及原辅材料用量表中的原辅材料种类及用量。

本次调查收集到的材料中未明确该厂所用各类油漆、胶黏剂、着色剂以及稀释剂的具体成分分析和安全技术说明等相关内容，且该企业早已停产，该厂原生产记录及原辅材料等的管理制度不完善，故目前无法明确上述原辅材料的具体组成成分情况，依据经验，NC 漆内含有溶剂，使用过程中需添加稀释剂，常见的溶剂、稀释剂成分包括乙酸乙酯、甲苯、二甲苯等。

#### (5) 主要生产工艺

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容，该企业生产工艺流程如下：

##### ①制材车间

原木由木厂用运输设备运至制材车间，然后用机械上料装置将原木装上跑车，经跑车带锯机将原木加工成板方材及大板皮，方木材由主力带锯机加工成中厚板，所有板皮由板皮锯加工成毛边板，有双圆锯裁边成整边板，所有成品、半成品需要横截的送圆锯机阶段，最后送分选处选材，用叉车送板院储存。

##### ②干燥车间

板方材采用自然干燥的方式将含水率降至 35%—50%的方板材，用叉车运至堆垛场地，根据干燥要求，按材种、规格码垛，同时安放实验样板，按照要求将板方材送入干燥室进行干燥，干燥好的材垛在室内自然冷却后开启室门，用叉车

运至卸料场地卸料，经检验合格后送干棚存放 5-7 天，是含水率均衡后再送入恒温恒湿车间。

### ③恒温恒湿车间

板材进入恒温恒湿车间后，要进行温度湿度测量，根据测定后参数以及最终产品要求，调节温度湿度，使板材满足下一工序生产加工要求，从而提高产品性能，处理后板材送生产车间待用。

### ④加工车间

#### A 备料车间

由于材棚运来的板方材，按技术要求进行选材，经锯割、截断等加工工序，加工成各种规格的板方材毛料。然后送中间贮存区贮存待用。

#### B 粗加工车间

由备料车间加工好的毛料，本着降低成本、提高出材率的原则，在本车间根据工艺不同要求进行锯解、刨光、铣型、横截等工序加工，加工好的各种规格料送精加工车间使用。

#### C 精加工车间

经过备料、粗加工车间加工的毛料或规格料，在本车间经过单片锯、多片锯指接、刨光、倒边、多轴四面刨、开榫等工序加工成各种规格的百叶窗片、封边下轨，经挑选吧有缺陷和弯曲的挑出并截取缺陷和截断锯割，合格的半成品送中间贮存区贮存，然后送砂光车间待用。

#### D 砂光车间

由精加工车间加工合格的各种半成品需砂光处理的，在本车间进行砂光。砂光后，送油漆车间。

#### E 油漆车间

砂光后的百叶窗片及封边、下轨经分类挑选，分门别类的在本车间进行打底腻、涂色、涂底漆、再涂面漆，干燥合格后送组装车间。

该厂后期随着该企业的升级改造，涂装工序逐步搬迁至目标地块的两个生产车间内，于原有车间内布设 4 条辊涂生产线，于原生产车间内布设一条淋涂生产线，上述涂装生产线均采用先进的全自动涂装生产设备。涂装生产线逐步搬离油漆车间后，该车间内所涉及的土壤污染工序为废油漆桶、废机油等危险废物的储

存。

### F 组装车间

由油漆车间运来的各种零部件经过打孔、穿线，按不同规格分类进行组装，经检验合格后包装入库。

该厂生产工艺流程以及产污节点如下图所示：

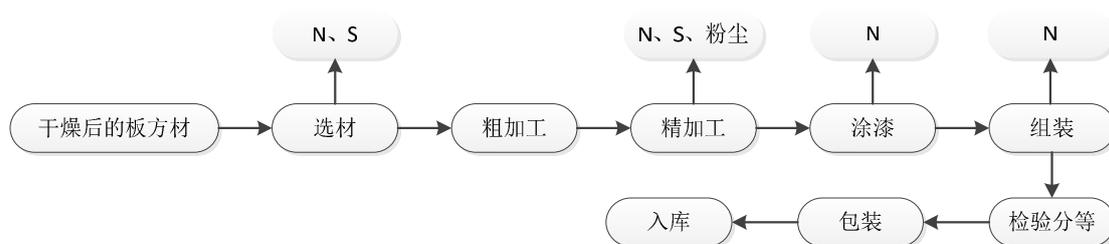


图 3-5 普通木制百叶窗生产工艺流程及产污节点示意图

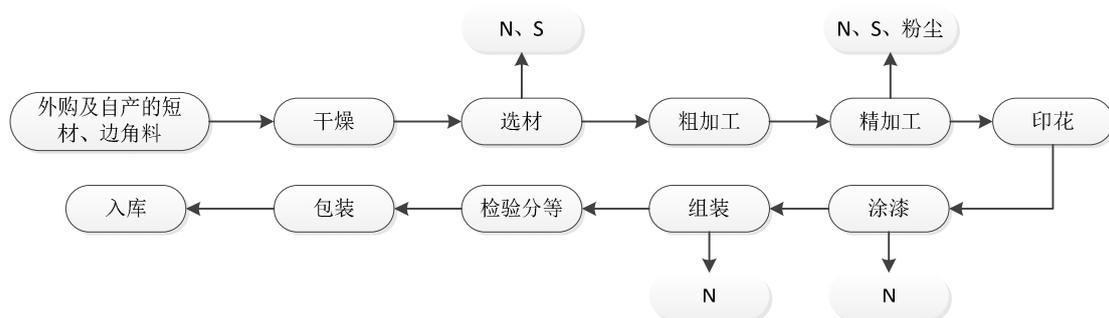


图 3-6 印花木制百叶窗生产工艺流程及产污节点示意图

## (6) 燃料及环保治理措施

### ① 燃料

该厂生产用热由一台 10t/h 蒸气锅炉供给，燃料包括：生产过程中产生的木材剩余料（包括废木屑、刨花、锯末子等）以及煤。根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容，燃料以木材剩余料优先使用，其不足时采用煤作为燃料，按照最大生产规模计算，木材剩余料量约 13100t/a，燃煤量约 24480t/a。

### ② 环保治理措施

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相

关内容，环保治理措施如下：

该厂在生产过程中产生的锅炉排水经自然冷却后用于浇渣，生活污水经化粪池后进入市政排水管网，进入松江河污水处理厂处理；

该厂锅炉采用湿式脱硫除尘器对锅炉烟气进行处理，最终经 45m 高烟囱外排；针对生产车间粉尘采用负压收集、并经布袋除尘器处理后最终外排；针对食堂油烟采用油烟净化器进行处理。

《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》及《抚松县松江河云龙木业有限公司木质百叶窗生产项目竣工环境保护验收申请》中仅定性的对涂装废气进行了分析，其分析结论为：粘合剂和漆料在使用过程中均不释放有害气体，故未提出污染防治措施，因此该厂实际亦未针对涂装废气采取污染防治措施。

#### (7) 污染物排放情况

吉林森工云龙木业有限公司运营期污染物排放情况如下：

##### ①水污染物

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容，该厂涂料涂装采用机械辊涂及淋涂的方式进行生产，不涉及喷涂，故在生产运营过程中产生的废水主要为：锅炉排水以及员工生活污水，不涉及喷漆废水的产生。

锅炉排水用于厂区内浇渣，员工生活污水经化粪池后排入市政排水管网。由于目前该厂目前已经进入拆除阶段，且已查询不到企业排污许可相关信息，故结合本次调查收集到的材料内容，以《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容确定该厂水污染物排放情况。根据该报告表内容，该厂区水污染物排放量为：COD 0.6t/a，NH<sub>3</sub>-N 0.2t/a。

通过人员访谈调查，明确该厂未设置污水处理站。

##### ②大气污染物

根据该厂各生产工艺来看，该厂排放的大气污染物应包括：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物以及 VOCs，其中锅炉生产过程中排放的大气污染物包括：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物，木材加工过程中排放的大气污染物包括颗粒物以及 VOCs，涂装作业生产过程中排放的大气污染物主要为 VOCs。

由于已查询不到企业排污许可等相关信息，故结合本次调查收集到的材料内容，以《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关内容确定该厂大气污染物排放情况。根据该报告表内容，该厂区大气污染物的排放量为： $\text{SO}_2$  48.3t/a，锅炉烟尘 29.3t/a，工艺粉尘 0.078t/a，其中工艺粉尘经除尘处理后能够满足达标排放，锅炉烟气经湿式除尘器处理后烟尘能够满足达标排放。

由于该厂涉及木材烘干工序、使用溶剂型涂料进行涂装工序，结合目前现行的相关技术规范、手册，明确其生产运营过程中应涉及 VOCs 的排放，但鉴于该企业早已停产，原始生产记录及原辅材料台账制度不完善，目前已无法对涂装废气的具体成分及污染物浓度水平进行判断，根据现有材料中明确的该厂生产原料的性质，同时结合经验，仅能明确该厂在木材烘干过程、涂装过程中产生的废气污染物应包括 NMHC 等，不排除涂装废气还包括甲苯及二甲苯污染物。

### ③噪声

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关信息，明确该厂噪声执行标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

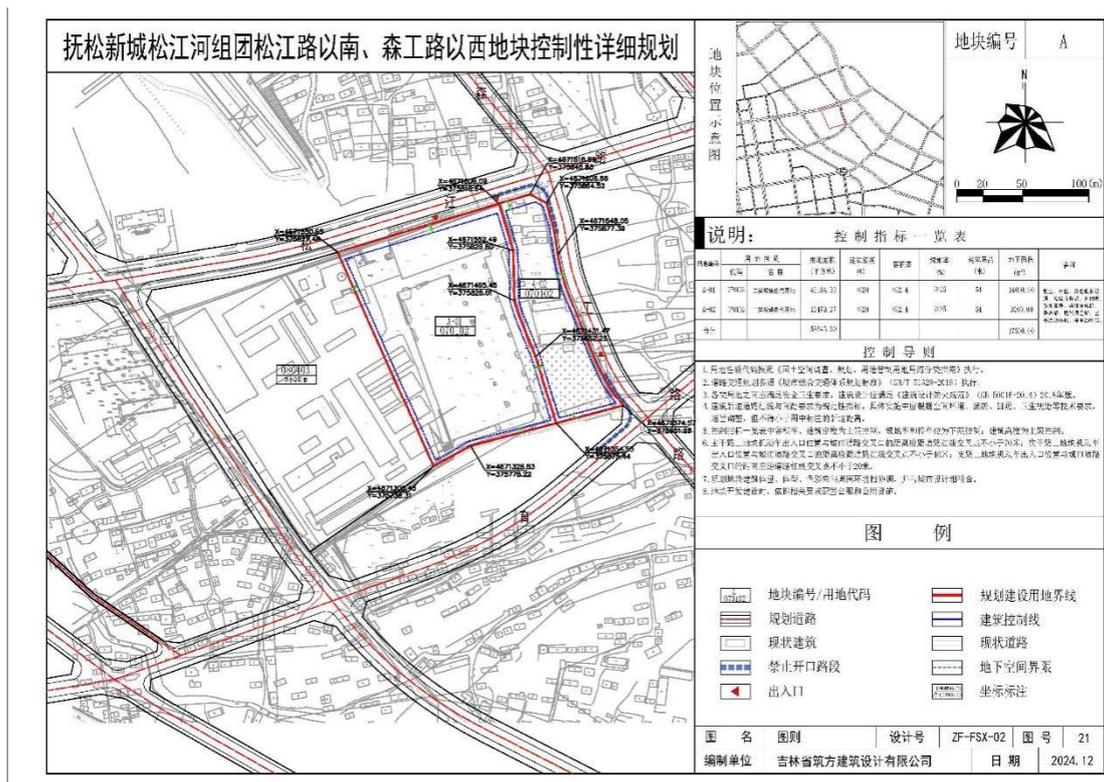
### ④固体废物

根据《吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表》中的相关信息，该厂生产运营过程中产生的木材剩余料（包括废木屑、刨花、锯末子等）以及除尘器除下的生产性粉尘，全部作为燃料回用；燃煤过程中产生的锅炉炉渣以及生活垃圾，委托环卫部门定期进行收集外运，统一进行处理。

结合该厂生产原料使用情况，该厂在实际生产运营过程中还应产生一定量的废油漆包装桶等废包装物，且其生产过程中还可能产生废润滑油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废 NC 油漆、废稀释剂等包装桶、废润滑油等应属于危废。由于该企业早已停产，原生产记录及原辅材料、危险废物等的台账制度不完善，且已查询不到企业排污许可等相关信息，故目前无法确定其具体的产生量、处置方式及处置去向等情况，而通过人员访谈调查，该厂废油漆、废包装桶等危险废物产生后于生产线附近临时暂存，然后集中堆放于油漆车间内设置的危险废物堆置区域，定期外运处理处置。

### 3.5 地块利用的规划

根据《抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块控制性详细规划》，明确目标地块土地利用规划为：二类城镇住宅用地。目标地块土地利用规划图则如下所示：



目标地块控制性详细规划图则

## 第四章 第一阶段土壤污染状况调查

### 4.1 资料收集

#### 4.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

本次调查工作收集到的政府和权威机构资料情况如下表所示：

表 4-1 政府和权威机构资料收集情况一览表

序号	资料名称	来源/主管部门
1	抚松县国土空间总体规划（2021-2035 年）	政府网站
2	吉林省建设用地土壤污染风险管控和修复名录（第一批、第二批、第三批、第四批、第五批、第六批）	吉林省生态环境厅
3	吉林省土壤环境重点监管企业名单	
4	关于加强关闭搬迁企业污染地块变更用途管理的通知	吉林省生态环境厅、吉林省自然资源厅
5	关于印发《白山市土壤环境重点监管企业名单（2024 年）》的通知	白山市生态环境局

#### 4.1.2 地块资料收集和分析

##### 1、地块利用变迁资料

对目标地块及周边地块的卫星影像图片进行收集。目标地块所在区域较为清晰的历史影像最早可追溯到 2008 年，典型年份历史情况如下：



2008 年卫星影像资料



2017 年卫星影像资料



2022 年卫星影像资料



2023 年卫星影像资料

## 2、地块环境资料

从地块利用变迁资料及现场踏查、问询了解可以看出，目标地块范围内的工

业用地为吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区，本次调查过程中通过咨询当地环境管理部门，了解到该企业在生产运营过程中无突发环境事件记录、环境信访记录，该企业历史上未进行土壤及地下水污染调查，无相关污染情况记录，但不能明确判定土壤及地下水是否被污染；目标地块范围内其余部分无危险废物堆放记录，无污灌记录。

通过走访当地政府部门以及当地百姓，在目标地块及其周边均未闻到过明显的异味及刺激性气味；地块所在区域多年来无因交通事故导致的危险化学品、危险废物等的泄漏记录。

#### 4.1.3 其他资料收集

其他资料收集情况详见下表：

表 4-2 其他资料收集情况一览表

序号	资料名称	主管部门/来源
1	松江河镇自然概况、社会经济概况	网络
2	抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块控制性详细规划	委托单位
3	松江河镇润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告	
4	当地地方性疾病统计信息	现场调查
5	关于抚松县松江河云龙木业有限公司百叶窗生产项目环境影响报告表的批复（吉环建（表）字〔2008〕157号）（原吉林省环境保护局）	白山市生态环境局
6	抚松县松江河云龙木业有限公司木制百叶窗生产项目竣工环境保护验收申请	
7	吉林森工云龙木业有限公司百叶窗建设项目环境影响报告表	

通过上述资料，可以基本明确目标地块范围内原工业企业生产及排污情况，明确地块地质构造及地下水分布情况，明确目标地块规划用地性质为住宅用地。

#### 4.1.4 资料分析结论

通过对上述收集到的政府和权威机构资料、土地利用变迁资料及地块环境资料进行整理和分析，上述资料基本能够说明目标地块及周边地块的场地历史利用变迁情况，能够说明目标地块及周边污染源的历史及现状，上述资料中未发现不

合理或相互矛盾的信息，对目标地块的污染状况判断未造成影响。

从上述资料可以看出：

1、目标地块所在区域社会、经济发展稳定，生态环境逐年好转，各项环境要素基本能够满足环境质量标准要求；

2、目标地块的建设符合《抚松县国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求；

3、目标地块不在自然保护区、水源保护区范围内；

4、目标地块及周边区域不存在规模化养殖场、养殖基地，且历史上不曾建设及经营养殖场；

5、目标地块未列入《建设用地土壤污染风险管控和修复名录》，周边亦无列入《建设用地土壤污染风险管控和修复名录》中的地块，地块范围内及周边无列入《吉林省土壤环境重点监管企业名单》中的工业企业；

6、通过对目标地块周边居民的访谈可知，区域未发现地方性疾病，当地居民身体健康状况良好。

7、目标地块范围内包括原有吉林森工云龙木业有限公司二分厂部分厂区，该企业于生产运营过程中涉及使用溶剂型油漆、稀释剂，产生废油漆包装物、废润滑油等危险废物，由于目前该厂区地上建筑物、地面硬化工程已受到破坏，故无法判定原厂区内地面硬化层的完整情况，不排除存在已破损的可能，其生产过程中可能存在污染情况及污染途径。

8、根据目标地块的岩土工程勘察结果，本次勘察期间（2025年1月中旬）于钻孔深度范围内未量测到稳定的地下水位。地块内存在一定厚度的粉质粘土层，具有良好的隔水性能。

综上所述，由于目标地块范围内目前地表破坏情况较严重，不能排除存在地块范围内因工业企业生产活动而造成土壤污染的可能，为了确保调查的完整性和科学性，需开展进一步调查。

## 4.2 现场踏勘和人员访谈

现场踏查过程中为了详细的了解目标地块及周边地块的利用历史，对吉林省安兴房地产开发有限公司管理人员、了解地块历史的当地百姓进行了访谈，对当

地政府部门、自然资源管理部门、生态环境管理部门的相关人员进行了咨询，同时对原吉林森工云龙木业有限公司工作人员进行了电话访谈。

人员访谈过程中针对前述资料收集和现场踏查过程中所涉及的疑问进行了解，对现有资料不足的信息进行补充，确保目标场地环境调查的真实性和充分性。

本次调查人员访谈情况如下所示，本次调查现场踏查记录及人员访谈记录详见附件。



图 4-1 人员访谈现场

#### 4.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

结合目标场地、周边地块利用变迁调查及人员访谈结果，明确目标地块范围内的吉林森工云龙木业有限公司厂区在生产运营的过程中储存、使用溶剂型涂料、稀释剂等物料，其集中存储于原料库内。原料库已于早前进行了拆除，其地面已受到全面破坏，在现场踏查时未见明显物料渗漏、污染痕迹。

#### 4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

结合目标地块、周边地块利用变迁调查及人员访谈结果，明确目标地块不涉

及各类储罐及配套管线工程，但本项目涂装生产线配套设置有离地油漆槽，单个有效容积约 100L。

#### 4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

结合目标地块、周边地块利用变迁调查及人员访谈结果，明确目标地块范围内的吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区在生产运营的过程中产生及储存废溶剂型涂料包装物、稀释剂包装物等危险废物，未针对其设置集中储存区域，临时堆置于生产线附近，定期外运处置，根据经验，该厂还应产生少量废润滑油，其产生后统一外委处理。该厂在生产运营过程中产生的其他固体废物（木材剩余料、生产性粉尘、锅炉炉渣及生活垃圾）均集中收集，且相应能得到合理的处置。

#### 4.2.4 管线、沟渠泄漏评价

结合目标地块、周边地块利用变迁调查及人员访谈结果，明确目标地块范围内仅存在市政供水、生活污水排水管线的敷设，踏查现场未发现管线渗漏的痕迹。

#### 4.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据前述内容，明确目标地块可能存在的污染源为溶剂型涂料、废润滑油等，污染途径为其在厂区内的存储过程中发生泄漏，进入土壤环境，对其造成影响。根据《润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》中的相关内容，该报告为针对本地块范围内进行的岩土勘察（勘察点位布置情况详见附件）。在本次场地岩土工程勘察工作过程中，勘察的最大深度至 23.00m，根据勘探孔揭露，场地地层由上至下为第四系人工填土层、第四系沉积层粉质黏土层、残积层、及军舰山组玄武岩层。其中杂填土层分布孔隙较大、渗透性较强（ $K=5.0\text{m/d}$ ），如存在污染可能穿透该层；如污染物向下迁移至该地块粉粘层，该层渗透性较弱（ $K=0.01\text{m/d}$ ），污染物在该层纵向迁移能力差，一般不会穿过该层；粉质粘土层再下部即为全风化玄武岩、强风化玄武岩，该层渗透系数小（ $K=0.001\text{m/d}$ ），对污染有明显的阻隔作用。

根据《润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》，目标地块所在区域地下水主要为基岩风化裂隙水，主要埋藏于玄武岩裂隙中，其水量大小和

径流受岩体节理裂隙发育程度、连通性和构造的控制，其地下水压力场和渗流状态具明显的各向异性，该层地下水主要受地下水径流侧向补给，且未形成稳定连续的水位面。

根据《润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》中的相关内容，此次勘测范围内未勘测到稳定地下水位（工程地质剖面图详见附件），实际勘探过程中未见地下水，且地块内存在一定厚度的粉质粘土层，具有良好的隔水性能。因此地块内原工业活动对区域地下水环境基本无影响途径。

## 4.3 地块污染识别

### 4.3.1 潜在污染源分析

综合上述对目标地块及周边环境的调查，明确本地块可追溯年至今主要用地性质为：工业用地、住宅用地。其中工业用地部分为吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区，该厂生产过程涉及使用溶剂型涂料（NC漆）、稀释剂等含有机溶剂的原料，且该厂木材加工过程中亦将产生少量废润滑油。由于该厂已破产，本次调查无法收集到该厂使用的各涂料、溶剂的MSDS文件，无法确认各原料的组成成分，依据经验，NC漆内含有溶剂，使用过程中需添加稀释剂，常见的溶剂、稀释剂成分包括乙酸乙酯、甲苯、二甲苯等。同时根据经验，该厂在生产过程中还应产生废油漆、废稀释剂等包装桶等危险废物。因此目标地块内原有工业活动所产生的潜在污染源为油漆、稀释剂、废润滑油及废稀释剂等包装桶等危险废物，主要污染因子包括：石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）、甲苯及二甲苯。

上述物料在厂区内的存储、使用过程中，可能发生因泄漏而造成土壤的污染情况，虽然该企业历史上未进行土壤及地下水污染调查，无相关污染情况记录，但由于早年环境管理不尽完善，故不能完全排除该厂上述物料未造成土壤污染的情况。

周边地块可追溯年至今用地情况较为清晰、简单，东侧、南侧及北侧均为住宅用地，不涉及有毒有害物质的长期储存，不存在各类储罐、管线工程、沟渠工程等物质大量储存及输送途径，不曾作为固体废物及危险废物的处理处置场所，因此不涉及潜在污染源。西侧地块原为工业用地，与目标地块工业用地部分同属

一个厂区，2023 年起建设松江河镇中学，至调查期间尚未建设完毕。

综上，目标地块所涉及的潜在污染源情况如下表所示：

表 4-3 潜在污染源情况一览表

序号	时期	潜在污染源	方位	污染源位置	主要行业	潜在污染物	可能污染的途径
2	1996 年以前	原林业局木材切割厂生产线	目标地块范围内	不能确定	木制品制造	不能确定	不能确定
2	1996 年—2021 年	吉林森工云龙木业有限公司二分厂生产所用的含 VOCs 物料、危险废物	目标地块范围内、西侧紧邻地块	化工原料库、油漆车间、生产车间、原有车间、砂光车间、原组装车间	木制品制造	甲苯、二甲苯、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	垂直入渗

#### 4.3.2 污染物迁移途径分析

综合上述调查内容，污染物主要通过垂直入渗的方式进入土壤环境，根据《润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》中的相关内容，在此次场地岩土工程勘察工作过程中，勘察的最大深度 23.00m，场地地层勘探揭露至军舰山组玄武岩层。根据勘探结果，目标地块包气带岩性以粉质黏土 (K=0.01m/d) 为主，存在少量残积土层，再下部即为全风化玄武岩、强风化玄武岩 (K=0.001m/d)，可见包气带透水性低，因此污染物在土壤环境中的垂向迁移不会形成较大的距离，不利于污染物经土壤包气带进入区域地下水环境。

#### 4.4 第一阶段土壤污染状况调查总结

第一阶段调查通过采取资料收集、现场踏查、人员访谈调查、历史卫星影像资料等方式了解目标地块及周边地块的历史使用情况。经分析整理得到如下结论：

目标地块原用地性质包括：工业用地、住宅用地。其中工业用地为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂厂区，原权属人为：原吉林森工云龙木业有限公司，

该厂主要通过对木材的切割、干燥并加工成木片，经涂装、印花等工序进行表面处理，经组装、包装生产最终产品，主要产品为：木质百叶窗。该厂生产过程中所使用的主要原辅材料包括：木材、UV 油漆、NC 油漆、乳白胶、着色剂、稀释剂等。该厂始建于 1996 年，于 2019 年起陆续停产，于 2021 年 4 月破产，目前该厂区内仅残留部分厂房建筑物框架、地面硬化工程，无产品、油漆等化学品原料堆存。住宅地块自上世纪起为居民住宅区，自可追溯时期起现有的几处民宅即存在，目前部分民宅已闲置，部分民宅内仍有明显人为活动痕迹，住宅地块中部民宅院内堆放有部分建筑垃圾及木材，住宅地块南部建设了现有闲置院落并拟进行苯板生产，但由于各种因素，工业生产活动并未展开，该院落闲置至今。

周边地块用地历史情况较为清晰、简单，主要包括住宅用地以及工业用地。自可追溯时期至今，目标地块东侧、南侧均为居民住宅区；西侧自可追溯时期至 2023 年为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂，2023 年西侧地块建设松江河镇中学，至调查时期尚未建设完毕；北侧隔道路为居民住宅区。

通过对目标地块及周边地块的调查，初步判定不能排除吉林森工云龙木业有限公司二分厂生产运营过程中溶剂型涂料、稀释剂以及废机油发生泄漏事故，进而对目标地块土壤环境造成污染的可能性，为了确保调查的完整性和科学性，需开展进一步调查。结合原工业企业潜在污染源及目标地块岩土层结构，目标地块可能受到原有企业影响的潜在污染物包括：石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、甲苯、二甲苯。

根据《润和学府建设项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》中的相关内容，在本次场地岩土工程勘察工作过程中，勘察的最大深度为 23.00m，根据勘探孔揭露，场地地层由上至下为第四系人工填土层、第四系沉积层粉质黏土层、残积层、及军舰山组玄武岩层，此次勘测范围内未勘测到稳定地下水位。因此目标地块可能受影响的环境因素为：土壤。

#### 4.5 不确定性分析

本阶段土壤污染状况调查的不确定性主要为资料收集工作的不确定性。

由于本次调查无法收集到目标地块早年所涉及原林业局木材切割厂的具体情况，故与地块直接相关的原有企业资料、环境质量记录文件、地块环境资料等不够充分、详尽，但由于该企业与后续企业（吉林森工云龙木业有限公司）

为同一生产行业，生产工序相似，其对目标地块土壤环境的影响不具备独特性，且该厂生产运营年代较为久远，其对目标地块土壤环境的影响已远不如后续企业（吉林森工云龙木业有限公司）显著。同时结合人员访谈内容，经过对各资料的整理分析过程中未发现不合理或相互矛盾的信息，因此本阶段调查收集的各类资料具有较高的可信度，基本能够支撑本阶段土壤污染状况调查结论。

## 第五章 第二阶段土壤污染状况调查工作计划

本次抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块土壤污染状况第二阶段调查工作分为初步调查阶段以及详细调查阶段。结合第一阶段调查结果，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中的相关内容，先进行初步调查工作，视初步调查工作结果判定是否需要进行详细调查。若初步调查结果显示场地内各土壤环境质量监测点位监测结果均满足相应标准要求，则不开展详细调查工作，调查工作结束。

### 5.1 补充资料的分析

本阶段调查是在第一阶段调查的基础上进行，上一阶段整体调查内容较为充分，本阶段没有需要补充的资料。本阶段的采样调查方案在上一阶段相关调查材料的基础上进行布设。

### 5.2 采样方案

根据目标地块的地勘报告中的相关内容，地块范围内勘察最大深度至 23.0m，勘察过程中地块范围内未勘测到稳定地下水位，实际勘探过程中未见地下水，且目标地块包气带透水性较低，不利于污染物经土壤包气带进入区域地下水环境，故原有企业对地下水环境产生污染影响的可能性很小，同时调查明确目标地块所在区域不涉及饮用水源保护区等地下水敏感区。因此本次第二阶段初步调查不进行地下水监测点位的布置，仅进行土壤监测点位的布置。

#### 5.2.1 布点依据

1、根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关技术导则要求，同时结合目标地块及周边地块潜在污染源和潜在污染物的识别情况，以及目标地块的开发利用现状，对场地进行监测布点。

2、土壤采样原则上按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中的相关规定,并结合现场踏查、人员访谈等方式获得的基础信息布设采样点位。采样点位的布置能够满足判别场地内污染区域、深度和程度等目的要求。

3、挥发性有机物采样参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)进行。

4、根据场地的历史资料分析,采用系统布点法进行采样点位的布设,尽量保证调查区域的布点合理覆盖。

### 5.2.2 采样布点原则

本阶段建设用地土壤污染状况调查采样布点工作遵循以下原则进行:

#### 1、科学性原则

严格按照国家相关政策文件、技术规范和标准要求,结合地块使用功能和污染特征,采取正确的布点方法,科学合理布设点位;

#### 2、代表性原则

根据地块实际选择布点方式,重点区域将点位布设在可能明确存在污染的区域,一般区域将点位布设在中间区域,确保点位的代表性;

#### 3、可行性原则

结合采样现场实际情况,对确实无法实施的点位进行必要的调整,同时考虑整体点位布设,对其他应当调整的点位进行配套调整,确保采样工作的顺利进行。

### 5.2.3 布点方法

1、为了解该地块土壤质量现状,按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),结合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(部令 72 号)(2017 年 12 月 15 日印发)中的相关内容,进行布点。

综合上述采样布点原则及方法,结合第一阶段调查结论,目标地块内各使用功能明确,其中工业用地地块内各生产分区清晰,各生产车间内生产原料、生产工艺、生产工序布设区域已调查清楚,能够明确识别潜在污染区域的分布,因此采用专业判断布点法于地块范围内可能受污染的区域进行布点。

2、根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（部令 72 号）中的布点要求：土壤污染状况初步调查阶段，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。

### 3、土壤对照监测点位布设

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），在地块外部区域设置土壤对照监测点位。其可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设 3 个采样点，分别进行采样分析。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，监测点位可根据实际情况进行调整。

### 4、现场采样调整

现场采样时如遇到以下情况，则适当调整采样点位及采样深度：

（1）采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍无法继续钻进，适当调整采样点位置；

（2）遇到强风化砂岩，机器无法钻进时，在点位周边钻进，多个点确认已经钻探至基岩位置即停止钻探并记录；

（3）结合现场快速检测设备，在设计最大采样深度处，检测结果超标，则继续钻进，用以识别污染深度。

## 5.2.4 布点方案

### 1、布点方案

#### （1）土壤环境监测布点方案

目标地块总面积  $58643.60 \text{ m}^2$ ，总体呈矩形。目标地块主要为原云龙木业厂区东部区域以及该厂东侧的住宅地块，结合原云龙木业厂区总平面布置情况，该厂木材加工区、锅炉房及其配套设施均位于该厂西部区域，不在本地块范围内，故本次调查不考虑上述功能区的布点，主要考虑针对目标地块范围内各功能区布设监测点位。

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）以及《建设用地土壤环境

调查评估技术指南》等相关技术导则要求，在初步调查阶段，地块内土壤采样点的布设采用专业判断布点的方式。

本次初步调查于地块范围内布设 7 个土壤监测点位，于地块外布设 2 个土壤对照监测点位，共 9 个监测点位。详见表 5-2 及图 5-1 至图 5-2。

为了判断地块土壤中污染物浓度随深度的变化情况，本次调查针对地块内监测点位进行不同深度的取样。每个土壤采样点的采样层次和采样深度则根据可能污染程度和污染概率情况、现场采样实际情况，分表层土壤和深层土壤两种。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），采样深度应扣除地表硬化层厚度，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下深层土壤样品根据判断布点法采集，深层土壤采样间隔不超过 2m。

由于目标地块内原未设置埋地储罐、地下或半地下液体储池，结合云龙木业所涉及土壤污染风险物质的特性，通常情况下油漆泄露进入土壤环境而造成的污染深度约几十厘米，废机油对土壤环境的污染深度约 2-3m。同时考虑各生产单元土壤污染风险发生概率，其中化工原料库、油漆车间涉及油漆等风险物质的生产时间较早，于其中集中堆存云龙木业生产原料及废油漆桶等危险废物，且未针对堆存物料采取严格的环保措施，故此两处的泄露事故发生相对隐蔽、土壤污染风险发生概率相对较高，因此本次调查考虑在原化工原料库、原油漆车间范围内深层采样数量加密设置，故初步设计原化工原料库、原油漆车间点位采样深度范围为地表至地下 3.0m；而原有车间、原生产车间虽其中设置了涂装生产线，但均采用了较为先进、自动化程度高的生产设施，且车间内设置离地油漆槽，单个有效容积约 100L，并设有专人对涂装生产线进行巡视，因此一旦发生泄露事故能够及时发现并处理，土壤污染风险发生概率相对较低，故初步设计其余点位采样深度范围为地表至地下 2.5m。

为了保证本次调查土壤采样深度的科学性、准确性，在初步设计采样深度的基础上，通过进行现场快速检测以判断是否需进行更深层的土壤样品采集。即针对采集的柱状土壤样品进行现场快速检测，若实际采出的土壤样品中最下层现场土样经 PID、XRF 等快速检测设备检测，得出的监测结果超过 10ppm 时则继续向下层土壤采样，直至未受污染的深度，深层土壤采样间隔不超过 2m。

地块对照监测点位进行表层样的采集。

初步调查土壤采样点位布设情况详见下图及表 5-2:



图 5-1 目标地块内土壤调查点位布设示意图



图 5-2 目标地块外土壤调查对照点位布设示意图

表 5-2 土壤监测点位布置情况一览表

序号	点位名称	位置	坐标		采样深度	说明
			经度 (E)	纬度 (N)		
1	场地-1 号	原油漆车间	<u>127.49620</u>	<u>42.16760</u>	0-0.5	目标 地块 内
					0.5-1.5	
					1.5-3.0	
2	场地-2 号	原化工材料库	<u>127.49611</u>	<u>42.16775</u>	0-0.5	
					0.5-1.5	
					1.5-3.0	
3	场地-3 号	原砂光车间	<u>127.49566</u>	<u>42.16843</u>	0-0.5	
					0.5-2.5	
4	场地-4 号	原有车间 1#	<u>127.49640</u>	<u>42.16800</u>	0-0.5	
					0.5-2.5	
5	场地-5 号	原有车间 2#	<u>127.49602</u>	<u>42.16875</u>	0-0.5	
					0.5-2.5	
6	场地-6 号	原生产车间	<u>127.49583</u>	<u>42.16942</u>	0-0.5	
					0.5-2.5	
7	场地-7 号	组装车间	<u>127.49734</u>	<u>42.16797</u>	0-0.5	
					0.5-2.5	
8	对照点位-1 号	地块外东北侧对照点位	<u>127.50158</u>	<u>42.17417</u>	0-0.5	对照 土壤 监测 点位
9	对照点位-2 号	地块外东南侧对照点位	<u>127.50141</u>	<u>42.16573</u>	0-0.5	

### 5.3 分析检测方案

#### 1、分析检测项目

根据第一阶段目标地块及周边工业污染源调查后识别的污染因子，同时考虑土壤常规的监测因子，确定本次土壤调查监测项目包括：GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》中表 1 全部因子（pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、蔡）以及特征污染物：石油烃（C<sub>10-40</sub>），共计 46 项监测因子。

## 2、土壤风险筛选评价标准

本阶段土壤监测结果评价按照《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）中规定的筛选值进行，在该标准中没有规定的其他检测指标的筛选值，参考国家、省市和国外现行有效的相关标准。如评价区域的背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑土壤背景值作为筛选值。

根据（GB 36600-2018），建设用地划分为两类，按照目标地块规划用地性质，目标地块规划为居住用地（R），因此确定，本阶段土壤监测结果评价的筛选值为（GB 36600-2018）中第一类用地的筛选值，具体如下：

表 5-2 土壤评价筛选值一览表

序号	污染因子	筛选值	单位	标准来源
重金属和无机污染物				《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）
1	砷	20	mg/kg	
2	镉	20	mg/kg	
3	铬（六价）	3.0	mg/kg	
4	铜	2000	mg/kg	
5	铅	400	mg/kg	
6	汞	8	mg/kg	
7	镍	150	mg/kg	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	0.9	mg/kg	
9	氯仿	0.3	mg/kg	
10	氯甲烷	12	mg/kg	
11	1,1-二氯乙烷	3	mg/kg	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	mg/kg	
13	1,1-二氯乙烯	12	mg/kg	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	mg/kg	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	mg/kg	
16	二氯甲烷	94	mg/kg	
17	1,2-二氯丙烷	1	mg/kg	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	mg/kg	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	mg/kg	
20	四氯乙烯	11	mg/kg	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	mg/kg	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	mg/kg	

序号	污染因子	筛选值	单位	标准来源
23	三氯乙烯	0.7	mg/kg	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	mg/kg	
25	氯乙烯	0.12	mg/kg	
26	苯	1	mg/kg	
27	氯苯	68	mg/kg	
28	1,2-二氯苯	560	mg/kg	
29	1,4-二氯苯	5.6	mg/kg	
30	乙苯	7.2	mg/kg	
31	苯乙烯	1290	mg/kg	
32	甲苯	1200	mg/kg	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	mg/kg	
34	邻二甲苯	222	mg/kg	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	34	mg/kg	
36	苯胺	92	mg/kg	
37	2-氯酚	250	mg/kg	
38	苯并【 $\alpha$ 】蒽	5.5	mg/kg	
39	苯并【 $\alpha$ 】芘	0.55	mg/kg	
40	苯并【b】荧蒽	5.5	mg/kg	
41	苯并【k】荧蒽	55	mg/kg	
42	蒽	490	mg/kg	
43	二苯并【 $\alpha$ , h】蒽	0.55	mg/kg	
44	茚并【1,2,3-cd】芘	5.5	mg/kg	
45	萘	25	mg/kg	
石油烃类				
46	石油烃（C <sub>10-40</sub> ）	826	mg/kg	

## 第六章 现场采样和实验室分析

### 6.1 现场探测方法和程序

本次主要采用钻机进行地层钻探与土壤样品的采集，钻机设备简单、易于操作、能够采集原状土样。钻探前，采用 GPS 设备按照各采样点位坐标进行现场定点，钻探结束后封孔。钻探工作遵循以下技术要求：

- 1、开孔孔径视现场实地地质条件确定，最终终孔孔径应不小于 110mm；
- 2、土层采用锤击式钻探，岩层采取回转岩芯钻探，每次钻进深度约 100cm，每次钻进后立即取出该段土壤样品，然后进行下一深度钻进，在钻孔达到所需深度后停止钻进，在钻孔达到所需深度后停止钻进并将套管拔出；
- 3、钻进过程中应根据实际情况，尽量选择无浆液钻进，套管跟进，防治钻孔坍塌和上下层交叉污染，原则上每次钻进不应大于 3m，土层不应大于 1m；
- 4、终孔孔深应为每 10m 允许偏差 2%，孔斜不得大于 3°；
- 5、钻孔结束后，立即封孔。从钻孔底至地面下 50 厘米全部用 20mm~40mm 的优质无污染的膨润土球封堵，然后使用混凝土回填至地面，并清理恢复作业区地面。

### 6.2 现场采样方法和程序

本阶段调查采样方法和程序，是按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、以及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关技术规范要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别情况，对场地进行布点和采样，土壤采样严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关规定完成采集、记录、保存、运输等各个程序，直至最后送达有监测资质的第三方分析实验室，完成样品交接。采样安全措施参照《工业用化学产品采样安全通知》（GB 3723-83）。在采样前或尽快在容器上做出标记，标明物料的性质及其危险性。在采样前做好个人的安全防护工作，佩戴手套、安全帽等防护措施，必要时佩戴防毒面罩，穿着

防护服等。落实责任人，出现异常情况是要及时向责任人及现场主管人员汇报。

### 6.2.1 土壤样品采集

#### (1) 土壤样品采集操作

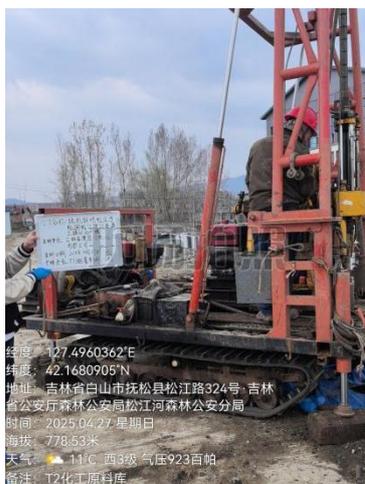
取土器将柱状的钻探岩芯取出后，采样人员佩戴丁腈橡胶手套，用竹制刮刀剔除与钻杆接触的表面土壤（至少 1cm~2cm 的表层土壤），在新的土壤切面处快速采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品。VOCs、SVOCs 指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实，样品瓶为棕色带四氟乙烯衬垫的螺口玻璃瓶，瓶内加有 10ml 甲醇保护剂，填装完成后对采样瓶口进行密封；重金属等指标的土壤样品直接密封与透明大自封袋内。在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶（袋）需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱（槽）。

#### (2) 土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，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。各点位土壤样品采集记录、土壤钻孔采样记录详见附件。

各点位采样现场记录代表性照片、土壤样品照片如下：





各点位土壤样品采集过程照片





土样照片（部分）

### 6.2.2 样品保存

样品保存包括现场暂存及流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目的要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品上标明样品编号、采样日期、采样人员等信息。

2、样品现场暂存。采样现场配备了样品保温箱，内置冰冻蓝冰，样品采集后立即存放在保温箱中，且严防样品的损失、混淆和沾污。本次调查采集的样品均在采样后 24 小时内送至实验室。

3、样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内，由专人将样品从现场送往实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定进行。土壤样品保存方式见表 6-1。

表 6-1 土壤样品保存方式一览表

测试项目	材质容器	温度(℃)	可保存时间(d)	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4	180	-
汞	玻璃	<4	28	-
砷	聚乙烯、玻璃	<4	180	-
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	-
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	10	采样瓶装满装实并密封



土壤样品保存照片（部分）

### 6.2.3 样品清点与流转

土壤样品采集完成后，由专人将样品从现场送往实验室，到达实验室后，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进行核对，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。本项目各点位土壤样品运送单详见附件。

### 6.2.4 现场检测

1、现场 PID 检测要求：在现场检测前遵照气体检测仪使用说明对仪器进行自检，自检通过才能用于现场检测。检测过程用竹木制采样铲将待测土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后自封袋置于背光处，避免阳光直晒，检测时，将土壤尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将气体检测仪探头放入自封袋顶空 1/2 处，

紧闭自封袋，记录最高值。检测在取样后 30 分钟内进行。

2、现场 XRF 检测要求：使用 XRF 进行检测时，尤其注意仪器在使用时，绝对不能指向人体。测量过程中，仪器保持相对稳定，避免仪器暴露在强电磁场环境中，仪器使用环境温度变化很大时，对仪器进行自检后再进行使用。

表 6-2 现场快速检测设备对应项目一览表

设备	检测项目
XRF 设备: JPSPEC 手持快速检测设施	重金属含量
PID 设备: LB-KY4X	挥发性有机物含量



现场快速检测照片（部分）

现场经采用 PID、XRF 快速检测仪测定有机物和重金属的含量，从现场快速检测结果来看，各柱状样检测结果均未超过 10ppm，因此不进行更深层的土壤取样。同时针对采出的土壤柱状样品，选取检测结果相对较高且土层性状变化较明显处进行送样。

## 6.3 实验室分析

### 6.3.1 实验室选择

本次初步调查选择吉林省澳蓝环境检测有限公司，该公司具有中国计量认证（CMA）资质证书及相应污染物的检测能力，吉林省澳蓝环境检测有限公司负责出具相应的检测报告和质控报告，并对报告结果和质量负责。

本次初步调查委托吉林省澳蓝环境检测有限公司对前述 9 个土壤监测点位进行样品采集及污染因子检测分析工作。

### 6.3.2 土壤样品前处理

#### 1、风干

对分析重金属的土样，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。

#### 2、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。

#### 3、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，用于土壤有机质等项目分析；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。

#### 4、样品分装

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



土壤样品前处理照片

### 6.3.3 土壤样品试样制备和分析

- 1、土壤样品试样制备和分析严格按照分析监测方案中各标准方法进行。
- 2、实验室已根据相关样品监测标准方法，编制操作性强的土壤样品分析作业指导书。分析人员根据人员分工每个人分析项目人手一册。编制仪器设备操作规程、主要操作流程和注意事项张贴在各仪器设备室，以便分析过程中随时查阅、参照。
- 3、监测分析质量监督员和质控组监测分析内审员根据监测计划指定具体样品监测分析质量控制监督计划，计划包括：制样、分析等全过程操作监督计划、

操作环境及仪器设备检查计划、空白试验、定量校准计划、精密度控制计划、准确度控制计划，并制定不符合质量要求的情况和纠正和采取预防控制措施。

### 6.3.4 土壤样品分析及仪器

土壤监测因子的检测方法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2004)给出的相关方法进行检测，具体如下表所示：

表 6-3 土壤各因子检测方法一览表

检测项目	检测依据	仪器名称及编号	仪器型号	检出限
砷	土壤 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 ALJC-YQ-394	AFS-8530	0.01mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 ALJC-YQ-394	AFS-8530	0.002mg/kg
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 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 ALJC-YQ-168	NexION 1000G	0.07mg/kg
铜				0.5mg/kg
铅				2mg/kg
镍				2mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 ALJC-YQ-005	AA-7003	0.5mg/kg
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	气相色谱质谱联用仪 ALJC-YQ-004	AMD5 PLUS	1.0µg/kg
氯乙烯				1.0µg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0µg/kg
二氯甲烷				1.5µg/kg
反式-1,2-二氯乙烯				1.4µg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2µg/kg

顺式-1,2-二氯乙烯				1.3μg/kg			
氯仿				1.1μg/kg			
1,1,1-三氯乙烷				1.3μg/kg			
四氯化碳				1.3μg/kg			
苯				1.9μg/kg			
1,2-二氯乙烷				1.3μg/kg			
三氯乙烯				1.2μg/kg			
1,2-二氯丙烷				1.1μg/kg			
甲苯				1.3μg/kg			
1,1,2-三氯乙烷				1.2μg/kg			
四氯乙烯				1.4μg/kg			
氯苯				1.2μg/kg			
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2μg/kg			
乙苯				1.2μg/kg			
间二甲苯+对二甲苯				1.2μg/kg			
邻二甲苯				1.2μg/kg			
苯乙烯				1.1μg/kg			
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2μg/kg			
1,2,3-三氯丙烷				1.2μg/kg			
1,4-二氯苯				1.5μg/kg			
1,2-二氯苯				1.5μg/kg			
苯胺	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	气相色谱质谱联用仪 ALJC-YQ-004	AMD5 PLUS	0.1mg/kg			
2-氯苯酚				0.06mg/kg			
硝基苯				0.09mg/kg			
萘				0.09mg/kg			
苯并[a]蒽				0.1mg/kg			
蒽				0.1mg/kg			
苯并[b]荧蒽				0.2mg/kg			
苯并[k]荧蒽				0.1mg/kg			
苯并[a]芘				0.1mg/kg			
茚并[1,2,3-cd]芘				0.1mg/kg			
二苯并[a,h]蒽				0.1mg/kg			
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )				土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 ALJC-YQ-002	A60	6mg/kg



实验室检测工作过程照片

## 6.4 质量保证和质量控制

本次调查质量保证和质量控制分为现场采样和实验室分析两个控制管理部分。

### 6.4.1 现场采样质量保证

土壤采样严格按照《土壤环境监察技术规范》(HJ/T 166-004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)中的相关规定进行采集、记录、保存、运输等各个程序环节,直到最后送达有监测资质的第三方分析实验室,完成样品的交接。在样品的采集、保存、运输、交接等环境均应建立完整的管理程序。为避免采用设备和外部环境条件等因素对样品产生影响。应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

为保证采集、运输、贮存过程中的样品质量,本次调查在现场采样过程中设定现场质量控制样品,包括现场平行样等。

#### 1、采样过程质量保证

(1) 钻机采样过程中,在第一个钻孔开钻前进行设备清洗;与土壤接触的其他采样工具重复利用时进行清洗。清洗采用清水清理的方式。采样方法和操作步骤严格按照规范要求规定的要求操作。采样过程中佩戴手套,每采集一个样品更换一次医用橡胶手套。

(2) 钻机采取土样后,应将土壤按整米并以一定间隔整齐摆放于干净的塑料薄膜上方,避免土壤样品接触地面而产生的交叉污染;

(3) 采样人员必须经过土壤调查专项技术培训,或为持有相关资格证的人员,同时由采样技术负责人带队安排工作;

(4) 采样时,需按照采样米数从底部依次向上采样,避免交叉污染。监测有机物的土壤样品须装置在棕色磨口玻璃瓶内,并避免阳光暴晒;

(5) 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;现场监测结果;采样人员等,以便为分析工作提供依据;

(6) 样品采集完毕后应尽快送往第三方实验室进行保存与检测。

#### 2、采样质量资料检查

(1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整;

(2) 采样点检查:采样点是否与布点方案一致;

(3) 土孔钻探方法:土壤钻孔采样记录单的完整性,通过记录及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充

等是否满足相关技术规定要求；

(4) 土壤样品采集：土壤采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采样位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

(5) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

(6) 密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

### 3、采样质量现场检查

量控制人员，对采样质量进行现场检查。对于未在规定的布点采样区域采集土壤样品、土孔钻探方法、土壤样品采集等不规范，样品标识不清或样品包装破损等严重质量问题，应重新采集所有问题样品。

#### 6.4.3 样品保存和流转质量控制

1、采样组配备样品管理员，严格按照相关技术规定要求保存样品，监测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2、质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3、对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现未按规定方法保存土壤或未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污等严重质量问题，需重新开展相关工作。

#### 6.4.4 样品交接质量控制

1、采样组和检测组在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整、样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

2、在样品交接过程中，采样组如发现样品有下列质量问题，应查明原因，

及时整改，必要时重新采集样品。检测组如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

3、样品经验收合格后，接样单位样品管理员应在《样品交接、领用、处置记录单》上签字、注明收样日期。

#### 6.4.5 样品制备及前处理质量控制

土壤检测实验室分析的质量控制包括对制样、样品前处理和样品分析过程进行质量控制。通过实验室质量控制，核查整个检测过程是否处于受控状态，反应实验室工作过程中可能发生的变化，以及这些变化可能产生的质量问题。便于分析人员及时发现一场，立即采取纠正与预防措施。

##### (1) 样品制备

样品制备过程必须坚持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室严防阳光直射样品，通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。

##### (2) 样品前处理

由于土壤组成的复杂性土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异，应根据不同的检测要求和项目，选定样品处理方法。

#### 6.4.6 实验室分析质量控制

##### 1、实验室控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质

量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量，本项目样品分析单位将选取国内认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证、一起按照规定定期矫正以外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等），实验室制定内部审核制度，对整个检测过程进行监督管理。

## 2、空白实验

（1）每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测定方法无规定时，要求每批次样品或每 20 个样品应至少做 1 个空白试验。

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

## 3、实验室分析质量保证

### （1）定量校准

#### ①标准物质

分析仪器校准应首先选用有证的标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

#### ②校准曲线

采样校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

#### ③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确定分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在。

#### (2) 精密度控制

测定率：每批样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。

测定方式：由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

合格要求：平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

#### (3) 准确度控制

使用标准物质或质控样品，在例行分析中，每批均带测质控双平行样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

加标回收率的测定，当选测的项目无标准物质或质控样品是，可用加标回收实验来检查测定准确度。加标率，在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定；加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的全量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。合格要求，当加标回收率在加标回收率允许范围之内，加标回收率允许范围参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中表 13-1。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

#### (4) 质量控制图

必测项目应做准确度控制图，用质控样的保证值  $X$  与标准偏差  $S$ ，在 95% 的置信水平，以  $X$  作为中心线、 $X \pm 2S$  作为上下警告线、 $X \pm 3S$  作为上下控制线的基本数据，回执准确度质控图，用于分析质量的自控。

每批所带质控样的测定值落在中心附近、上下警告线之内，则表示分析正常，此批样品测定结果可靠；如果测定值落在上下控制线之外，表示分析失控，测定结果不可信，检查原因，纠正后重新测定；如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间，虽分析结果可接受，但有失控倾向，应予以注意。

#### (5) 土壤标准样品

选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。如果与标样在化学性质和基本组成差异很大，由于基体干扰，用土壤标样作为标定或校正仪器的标准，有可能产生一定的系统误差。

#### (6) 检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，但凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重新检测。

#### (7) 分析实验数据记录与审核

①检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

②检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

③分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

④审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

⑤严格执行三级审核制度。采样原始记录—分析原始记录—监测报告。

审核内容包括：采样计划及其执行情况；数据的计算过程；质控措施的执行情况；计量单位，样品编号等。第一级审核为采样人员及分析人员之间的互校；第二级审核为部门负责人的审核；第三级审核为实验室授权签字人的审核。第一互校及第二级审核后，分别在原始记录的相应位置上签名，第三级审核后，实验室授权签字人签发检测报告。送达吉林省澳蓝环境检测有限公司测试完成，分别通

过对准确度、精密度进行过程质量控制与质量保证。

4、本次实验室分析质量控制结果如下：

(1) 精密度控制实验结果

本次检测通过采用实验室内部平行双样的方式进行精密度控制，每批次分析 20 个样品时，至少选取 1 个样品进行平行双样分析，总体来讲，每项检测指标平行双样样品个数均超过总样品个数的 5%，经测定，平行双样相对误差均在相应标准允许范围内，平行双样分析测试合格率为 100%，精密度实验分析结果为合格。

(2) 准确度控制试验结果

本次检测通过采用样品基体加标实验的方式进行精密度控制，每批次分析 20 个样品时，至少选取 1 个样品进行基体加标实验分析，总体来讲，每项检测指标基体加标样品个数均超过总样品个数的 5%，经测定，样品基体加标回收率均满足相应分析方法要求，加标回收率实验结果合格率为 100%，准确度控制结果为合格。

本次初步调查土壤采样原始记录、检测工作质量控制内容，详见附件。

## 第七章 结果与评价

### 7.1 地块的地质和水文地质条件

#### 7.1.1 目标地块内的地质条件

根据目标地块的岩土工程勘察结果，明确目标地块地层岩性及分布特征如下：

根据勘探孔揭露，场地地层由上至下为第四系人工填土层、第四系沉积层粉质黏土层、残积层、及军舰山组玄武岩层。

根据岩土的物理力学性质分为4层：

第①层杂填土（Q4ml）：杂色，主要由黏性土、建筑垃圾组成，结构松散，密实度不均，该层在场地内分布连续。层厚0.50m~6.50m。层底标高772.22m~778.31m。

第①-1层冻土：杂色，主要由黏性土组成，结构松散，密实度不均。该土层大部分结构松散，力学性质差。揭露层厚为0.60~0.80m，层底标高为773.78m~778.22m，此层普遍分布；

第②层粉质黏土（Q2al+pl）：褐灰色，褐黄色，灰黄色，可塑状态，中压缩性，该层在场地内全场分布。揭露层厚为0.50m~3.00m，层底标高为771.40m~777.60m；

第②-1层粉质黏土（Q2al+pl）：粉质黏土，褐灰色，褐黄色，灰黄色，可塑状态，中压缩性，该层在场地内仅局部分布。揭露层厚为0.60m~1.50m，层底标高为772.11m~776.63m；

第③层粉质黏土（Q2al+pl）：粉质黏土，褐黄色，褐灰色，硬塑~坚硬状态，中压缩性，该层在场地内全场分布。揭露层厚为0.60m~2.50m，层底标高为770.89m~776.56m；

第④层粉质黏土（Q2al+pl）：褐黄色，褐灰色，可塑偏硬~硬塑状态，中压缩性，该层在场地内广泛分布。揭露层厚为1.00m~10.40m，层底标高为763.14m~776.50m；

第④-1层粉质黏土（Q2al+pl）：粉质黏土，褐黄色，褐灰色，可塑偏硬状

态，中压缩性，该层在场地内广泛分布。揭露层厚为 1.00m~8.90m，层底标高为 763.58m~776.26m；

第④-2 层粉质黏土 (Qel)：褐黄色，褐灰色，杂色，含砂，局部含角砾，硬塑状态，中压缩性，为玄武岩原地残积风化形成，具遇水易软化的特性。该层在场地内广泛分布。揭露层厚为 0.50m~4.30m，层底标高为 760.94m~774.50m；

第⑤层全风化玄武岩 (β2)：青灰色，杂色，风化成混合土状，硬塑状态，中压缩性，该层在场地内全场分布。揭露层厚为 0.50m~1.50m，层底标高为 766.49m~771.21m；

第⑥层强风化玄武岩：青灰色，玄武岩呈隐晶质细粒结构，气孔构造，气孔占岩石体积的 3%-20%，岩石风化较为强烈，矿物成分有变化，风化裂隙较发育，裂隙面多呈褐黑色，连通性较好，裂隙面为黏性土所填充，岩石坚硬程度分类为较硬岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级Ⅳ级。勘探深度内未见洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层。该层未能钻穿，本次勘察所揭露的最大厚度为 10.0m，力学性质较好，该层在场地内分布连续。

### 7.1.2 目标地块内的水文地质条件

#### 1、地下水类型及地下水位

根据本地块地勘报告，目标地块所在区域地下水主要为基岩风化裂隙水，主要埋藏于玄武岩裂隙中，其水量大小和径流受岩体节理裂隙发育程度、连通性和构造的控制，其地下水压力场和渗流状态具明显的各向异性，该层地下水主要受地下水径流侧向补给，且未形成稳定连续的水位面。

本地块岩土勘察期间于钻孔深度范围内未量测到稳定的地下水位。

#### 2、地下水位动态

根据本地块地勘报告，场地内地下水主要靠大气降水补给，主要以蒸发及侧向径流方式排泄。场地地下水位随季节变化，6~9 月份为丰水期，水位年变化幅度 1.00~2.00m 左右。

## 7.2 分析检测结果

### 7.2.1 土壤监测结果

针对采集的土壤样品中《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)中基本因子(45)及特征污染物石油烃进行检测,监测结果如下:

表 7-1 土壤监测结果一览表

检测项目	单位	监测点位									
		场地内 1#			场地内 2#			场地内 3#		场地内 4#	
监测深度		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5
砷	mg/kg	8.95	7.60	10.9	11.4	15.0	7.37	11.2	12.6	5.71	13.9
汞	mg/kg	0.097	0.118	0.062	0.061	0.076	0.075	0.063	0.056	0.072	0.118
镉	mg/kg	0.26	0.20	0.22	0.28	0.24	0.27	0.17	0.22	0.26	0.20
六价铬	mg/kg	未检出 (0.5)									
铜	mg/kg	45.6	40.1	24.7	26.8	25.3	20.8	27.7	19.7	30.4	28.6
铅	mg/kg	38	27	24	18	25	18	26	19	17	26
镍	mg/kg	57	52	35	33	33	33	32	30	39	29
氯甲烷	μg/kg	未检出 (1.0)									
氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.0)									
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.0)									
二氯甲烷	μg/kg	未检出 (1.5)									
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.4)									
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)									
顺式-1,2-二氯	μg/kg	未检出									

检测项目	单位	监测点位									
		场地内 1#			场地内 2#			场地内 3#		场地内 4#	
监测深度		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5
乙烯		(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)	(1.3)
氯仿	μg/kg	未检出 (1.1)									
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.3)									
四氯化碳	μg/kg	未检出 (1.3)									
苯	μg/kg	未检出 (1.9)									
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.3)									
三氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.2)									
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出 (1.1)									
甲苯	μg/kg	未检出 (1.3)									
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)									
四氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.4)									
氯苯	μg/kg	未检出									

检测项目	单位	监测点位									
		场地内 1#			场地内 2#			场地内 3#		场地内 4#	
监测深度		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5
		(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)									
乙苯	μg/kg	未检出 (1.2)									
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	未检出 (1.2)									
邻二甲苯	μg/kg	未检出 (1.2)									
苯乙烯	μg/kg	未检出 (1.1)									
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)									
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出 (1.2)									
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出 (1.5)									
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出 (1.5)									
苯胺	mg/kg	未检出 (0.1)									
2-氯苯酚	mg/kg	未检出									

检测项目	单位	监测点位									
		场地内 1#			场地内 2#			场地内 3#		场地内 4#	
监测深度		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5
		(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)
硝基苯	mg/kg	未检出 (0.09)									
萘	mg/kg	未检出 (0.09)									
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出 (0.1)									
蒽	mg/kg	未检出 (0.1)									
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出 (0.2)									
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出 (0.1)									
苯并[a]芘	mg/kg	未检出 (0.1)									
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出 (0.1)									
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出 (0.1)									
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	74	69	67	75	62	61	67	69	72	63

表 7-2 土壤监测结果一览表 (续)

检测项目	单位	监测点位							
		场地内 5#		场地内 6#		场地内 7#		对照点位 1#	对照点位 2#
监测深度		0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0-0.5
砷	mg/kg	13.7	8.84	8.77	14.8	3.75	9.12	8.72	5.31
汞	mg/kg	0.098	0.069	0.078	0.055	0.081	0.089	0.112	0.108
镉	mg/kg	0.28	0.24	0.29	0.24	0.26	0.26	0.26	0.14
六价铬	mg/kg	未检出 (0.5)							
铜	mg/kg	35.0	23.1	26.3	25.5	45.5	38.9	24.2	15.1
铅	mg/kg	37	17	25	20	34	41	25	12
镍	mg/kg	44	28	39	35	55	54	33	26
氯甲烷	μg/kg	未检出 (1.0)							
氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.0)							
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.0)							
二氯甲烷	μg/kg	未检出 (1.5)							
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.4)							
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)							
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.3)							
氯仿	μg/kg	未检出 (1.1)							
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.3)							
四氯化碳	μg/kg	未检出 (1.3)							
苯	μg/kg	未检出 (1.9)							
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.3)							

检测项目	单位	监测点位							
		场地内 5#		场地内 6#		场地内 7#		对照点位 1#	对照点位 2#
		0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0-0.5
三氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.2)							
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出 (1.1)							
甲苯	μg/kg	未检出 (1.3)							
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)							
四氯乙烯	μg/kg	未检出 (1.4)							
氯苯	μg/kg	未检出 (1.2)							
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)							
乙苯	μg/kg	未检出 (1.2)							
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	未检出 (1.2)							
邻二甲苯	μg/kg	未检出 (1.2)							
苯乙烯	μg/kg	未检出 (1.1)							
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出 (1.2)							
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出 (1.2)							
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出 (1.5)							
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出 (1.5)							
苯胺	mg/kg	未检出 (0.1)							
2-氯苯酚	mg/kg	未检出 (0.06)							
硝基苯	mg/kg	未检出 (0.09)							
萘	mg/kg	未检出							

检测项目	单位	监测点位							
		场地内 5#		场地内 6#		场地内 7#		对照点位 1#	对照点位 2#
监测深度		0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0.5-2.5	0-0.5	0-0.5
		(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出 (0.1)							
蒽	mg/kg	未检出 (0.1)							
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出 (0.2)							
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出 (0.1)							
苯并[a]芘	mg/kg	未检出 (0.1)							
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出 (0.1)							
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出 (0.1)							
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	65	62	84	71	68	65	66	63

## 7.3 结果分析和评价

### 7.3.1 土壤污染物含量范围及检出情况

#### 1、土壤重金属和无机物

本次调查对目标地块内及对照点位的 7 种重金属及无机物进行了监测, 根据监测结果, 7 项土壤重金属及污染物检测因子中有 6 项检出, 具体为砷、镉、铜、铅、汞、镍, 检出率均为 100%, 六价铬全部为未检出。

从各检出因子的含量上来看, 砷的检出浓度范围为: 3.75~14.8mg/kg, 镉的检出浓度范围为: 0.14~0.29mg/kg, 铜的检出浓度范围为: 15.1~45.6mg/kg, 铅的检出浓度范围为 12~41mg/kg, 汞的检出浓度范围为 0.055~0.118mg/kg, 镍的检出浓度范围为: 26~57mg/kg。

本次调查土壤重金属及无机物的具体检出情况如下表所示:

表 7-3 土壤重金属及无机物检出情况一览表

监测因子	检出限 (mg/kg)	含量特征 (mg/kg)			检出情况		
		最小值	最大值	最大值检出点位	送检数	检出数	检出率 (%)
砷	0.01	3.75	14.8	6#场地内点位, 深度 0.5-2.5m	18	18	100
镉	0.07	0.14	0.29	6#场地内点位, 深度 0-0.5m	18	18	100
铜	0.5	15.1	45.6	1#场地内点位, 深度 0-0.5m	18	18	100
铅	2	12	41	7#场地内点位, 深度 0.5-2.5m	18	18	100
汞	0.002	0.055	0.118	1#场地内点位, 深度 0.5-1.5m; 4#场地内点位, 深度 0.5-2.5m	18	18	100
镍	2	26	57	1#场地内点位, 深度 0-0.5m	18	18	100
六价铬	0.5	/	/	/	18	0	0

## 2、土壤有机物

### (1) 土壤挥发性有机物

本次调查对 27 种挥发性有机物进行了监测，根据监测结果，全部 27 中挥发性有机物均未检出。

### (2) 半挥发性有机物

本次调查对 11 种挥发性有机物进行了监测，根据监测结果，全部 11 中挥发性有机物均未检出。

## 3、土壤特征因子

目标地块的土壤特征因子为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），本次调查针对特征因子进行了监测，根据监测结果，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检出率为 100%。

本次调查土壤特征污染物的具体检出情况如下表所示：

表 7-4 土壤特征污染物检出情况一览表

监测因子	检出限 (mg/kg)	含量特征 (mg/kg)			检出情况		
		最小值	最大值	最大值检出 点位	送检数	检出数	检出率 (%)
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6	61	84	6#场地内点 位，深度 0-0.5m	18	18	100

### 7.3.3 土壤污染因子评价

#### 1、对照点位污染因子分析

根据本次调查针对各污染因子的监测结果，对照点位处的浓度统计及评价情况如下表所示：

表 7-5 对照点位各土壤污染因子评价一览表

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标数量	超标倍数	超标率 (%)
重金属及无机物						
砷	0.01	14.8	20	0	0	0
镉	0.07	0.2	20	0	0	0
铜	0.5	32.8	2000	0	0	0

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标数量	超标倍数	超标率 (%)
铅	2	20	400	0	0	0
汞	0.002	0.112	8	0	0	0
镍	2	28	150	0	0	0
六价铬	0.5	未检出 (0.5)	3.0	0	0	0
挥发性有机物						
四氯化碳	0.0013	0.0013L	0.9	0	0	0
氯仿	0.0011	0.0011L	0.3	0	0	0
1,1-二氯乙烷	0.0012	0.0012L	3	0	0	0
1,2-二氯乙烷	0.0013	0.0013L	0.52	0	0	0
1,1-二氯乙烯	0.0010	0.0010L	12	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	0.0013L	66	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	0.0014	0.0014L	10	0	0	0
二氯甲烷	0.0015	0.0015L	94	0	0	0
1,2-二氯丙烷	0.0011	0.0011L	1	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	0.0012L	2.6	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	0.0012L	1.6	0	0	0
四氯乙烯	0.0014	0.0014L	11	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	0.0013L	701	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	0.0012L	0.6	0	0	0
三氯乙烯	0.0012	0.0012L	0.7	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	0.0012L	0.05	0	0	0
氯乙烯	0.0010	0.0010L	0.12	0	0	0
氯苯	0.0012	0.0012L	68	0	0	0
1,2-二氯苯	0.0015	0.0015L	560	0	0	0
1,4-二氯苯	0.0015	0.0015L	5.6	0	0	0
乙苯	0.0012	0.0012L	7.2	0	0	0
甲苯	0.0013	0.0013L	1200	0	0	0
间二甲苯+ 对二甲苯	0.0012	0.0012L	163	0	0	0

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标数量	超标倍数	超标率 (%)
氯甲烷	0.0010	0.0010L	12	0	0	0
苯	0.0019	0.0019L	1	0	0	0
苯乙烯	0.0011	0.0011L	1290	0	0	0
邻二甲苯	0.0012	0.0012L	222	0	0	0
半挥发性有机物						
苯并[a]蒽	0.001	0.001L	5.5	0	0	0
苯并[a]芘	0.001	0.001L	0.55	0	0	0
苯并[b]荧蒽	0.002	0.002L	5.5	0	0	0
苯并[k]荧蒽	0.001	0.001L	55	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	0.001	0.001L	0.55	0	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.001	0.001L	5.5	0	0	0
萘	0.09	0.09L	25	0	0	0
硝基苯	0.09	0.09L	34	0	0	0
苯胺	0.1	0.1L	92	0	0	0
2-氯酚	0.06	0.06L	250	0	0	0
蒽	0.1	0.1L	490	0	0	0
特征污染物						
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6	68	826	0	0	0

从上述统计分析内容可以看出,各对照点位不同深度的各特征污染物浓度均能够满足《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)中第一类用地筛选值标准。

## 2、目标地块内污染因子评价

### (1) 重金属及无机物

根据本次调查各重金属及无机物的监测结果,地块内各点位处的浓度统计及评价情况如下表所示:

表 7-6 土壤重金属及无机物评价一览表

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	送检数量	超标数量	超标倍数	超标率 (%)	最大对照值 (mg/kg)
------	----------------	----------------	----------------	------	------	------	------------	------------------

砷	0.01	14.8	20	16	0	0	0	8.72
镉	0.01	0.29	20	16	0	0	0	0.26
铜	1	45.6	2000	16	0	0	0	24.2
铅	10	41	400	16	0	0	0	25
汞	0.002	0.118	8	16	0	0	0	0.112
镍	3	57	150	16	0	0	0	33
六价铬	0.5	未检出 (0.5)	3.0	16	0	0	0	0.5L

从上述统计分析内容可以看出，目标地块内各点位不同深度的重金属及无机物浓度均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中第一类用地筛选值标准。与对照点位各污染因子的监测浓度相比，除砷、镍因子以外，地块内各监测点位的其余重金属及无机物的浓度均与对照点位的浓度处于同一水平，而砷、镍因子地块内各监测点位的浓度水平略高于对照点位的浓度水平。

## （2）土壤有机物

### ①土壤挥发性有机物

根据本次调查各挥发性有机物的监测结果，地块内各点位的浓度统计及评价情况如下表所示：

表 7-7 土壤挥发性有机物评价一览表

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	送检数量	超标数量	超标倍数	超标率 (%)	监测最大对照值 (mg/kg)
四氯化碳	0.0013	0.0013L	0.9	16	0	0	0	0.0013L
氯仿	0.0011	0.0011L	0.3	16	0	0	0	0.0011L
1,1-二氯乙烷	0.0012	0.0012L	3	16	0	0	0	0.0012L
1,2-二氯乙烷	0.0013	0.0013L	0.52	16	0	0	0	0.0013L
1,1-二氯乙烯	0.0010	0.0010L	12	16	0	0	0	0.0010L
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	0.0013L	66	16	0	0	0	0.0013L
反-1,2-二氯乙	0.0014	0.0014L	10	16	0	0	0	0.0014L

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	送检数量	超标数量	超标倍数	超标率 (%)	监测最大对照值 (mg/kg)
烯								
二氯甲烷	0.0015	0.0015L	94	16	0	0	0	0.0015L
1,2-二氯丙烷	0.0011	0.0011L	1	16	0	0	0	0.0011L
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	0.0012L	2.6	16	0	0	0	0.0012L
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	0.0012L	1.6	16	0	0	0	0.0012L
四氯乙烯	0.0014	0.0014L	11	16	0	0	0	0.0014L
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	0.0013L	701	16	0	0	0	0.0013L
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	0.0012L	0.6	16	0	0	0	0.0012L
三氯乙烯	0.0012	0.0012L	0.7	16	0	0	0	0.0012L
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	0.0012L	0.05	16	0	0	0	0.0012L
氯乙烯	0.0010	0.0010L	0.12	16	0	0	0	0.0010L
氯苯	0.0012	0.0012L	68	16	0	0	0	0.0012L
1,2-二氯苯	0.0015	0.0015L	560	16	0	0	0	0.0015L
1,4-二氯苯	0.0015	0.0015L	5.6	16	0	0	0	0.0015L
乙苯	0.0012	0.0012L	7.2	16	0	0	0	0.0012L
甲苯	0.0013	0.0013L	1200	16	0	0	0	0.0013L
间二甲苯+对二甲苯	0.0012	0.0012L	163	16	0	0	0	0.0012L
氯甲烷	0.0010	0.0010L	12	16	0	0	0	0.0010L
苯	0.0019	0.0019L	1	16	0	0	0	0.0019L
苯乙烯	0.0011	0.0011L	1290	16	0	0	0	0.0011L
邻二甲苯	0.0012	0.0012L	222	16	0	0	0	0.0012L

从上述统计分析内容可以看出,目标地块内各点位不同深度的各挥发性有机物浓度均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

GB36600-2018 中第一类用地筛选值标准。与对照点位各污染因子的监测浓度相比，各挥发性有机物因子基本处于同一浓度水平。

### ②土壤半挥发性有机物

根据本次调查各半挥发性有机物的监测结果，地块内各点位的浓度统计及评价情况如下表所示：

表 7-8 土壤半挥发性有机物评价一览表

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	送检数量	超标数量	超标倍数	超标率 (%)	监测最大对照值 (mg/kg)
苯并[a]蒽	0.001	0.001L	5.5	16	0	0	0	0.001L
苯并[a]芘	0.001	0.001L	0.55	16	0	0	0	0.001L
苯并[b]荧蒽	0.002	0.002L	5.5	16	0	0	0	0.002L
苯并[k]荧蒽	0.001	0.001L	55	16	0	0	0	0.001L
二苯并[a,h]蒽	0.001	0.001L	0.55	16	0	0	0	0.001L
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.001	0.001L	5.5	16	0	0	0	0.001L
萘	0.09	0.09L	25	16	0	0	0	0.09L
硝基苯	0.09	0.09L	34	16	0	0	0	0.09L
苯胺	0.1	0.1L	92	16	0	0	0	0.1L
2-氯酚	0.06	0.06L	250	16	0	0	0	0.06L
蒽	0.1	0.1L	490	16	0	0	0	0.1L

从上述统计分析内容可以看出，目标地块内各点位不同深度的各半挥发性有机物浓度均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中第一类用地筛选值标准。与对照点位各污染因子的监测浓度相比，各挥发性有机物因子基本处于同一浓度水平。

### (3) 土壤特征因子

目标地块的土壤特征因子为石油烃，根据本次调查各特征污染物的监测结果，地块内各点位的浓度统计及评价情况如下表所示：

表 7-9 土壤特征污染物评价一览表

污染因子	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	送检数 量	超标 数量	超标 倍数	超标率 (%)	监测最大对照值 (mg/kg)
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6	75	826	16	0	0	0	66

从上述统计分析内容可以看出,目标地块内各点位不同深度的各特征污染物浓度均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018中第一类用地筛选值标准。与对照点位各污染因子的监测浓度相比,土壤特征因子基本处于同一浓度水平。

综上所述,目标地块内各项土壤污染因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值标准的要求。目标地块内各污染物的监测浓度与对照点位的监测浓度基本处于同一水平,说明目标地块内的历史工业生产经营情况未对目标地块土壤环境产生明显的影响。

## 7.4 不确定性分析

本阶段场地环境调查结果的不确定性主要包括现场工作过程中的不确定性,实验室监测数据的不确定性,以及调查结果的不确定性。

### 7.4.1 现场工作过程中的不确定性分析

#### 1、勘探及点位布设的不确定性分析

本阶段勘探及点位布设在第一阶段调查的基础上进行,第一阶段调查过程在实地踏查、走访调查的基础上,收集到了多方资料,基本能够明确目标地块及周边地块的历史情况及现状,因此基本能够为本阶段的勘探及点位布设提供有力的基础资料支撑。

综合《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),同时参照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中的相关调查要点内容,对目标地块的调查过程进行审核。本次调查初步采样布点方案制定、现场采样等阶段,均符合上述技术导则和指南的要求,具体如下表所示:

表 7-10 初步调查方案布点规范要点审核一览表

调查阶段	调查要点	本次调查	相符性
初步调查	调查范围是否合理	根据目标地块控制性详细规划确认目标地块范围	符合
	资料收集是否完备	通过实地踏查、走访调查、资料文件收集等,基本能够明确目标地块及周边地块的历史情况及现状	符合
	点位布设方法是否合理	根据地块污染物分布调查结果,选择系统布点法,按照目标地块的面积(58643.60 m <sup>2</sup> ),确定布设土壤采样点不少于6个。结合目标地块现状,选择具有可操作性的点位进行勘察、采样。	符合
	采样深度设置是否科学	根据潜在污染源的污染特性,结合目标地块所在区域地质及水文地质条件,土壤的采样深度能够覆盖至未受到污染的区域	符合
	现场采样过程是否规范	现场采样过程均按照相关标准要求进行,已做好各项防护,能够保证样品不受污染	符合
	检测项目是否全面	检测因子包括45项基本因子及潜在的特征污染物	符合
	实验室检测过程是否规范	实验室具有CMA认证,检测全过程均按照相关标准要求进行	符合

## 2、采样过程中的不确定性分析

本次调查主要采用液压钻机进行地层钻探与土壤样品的采集,液压钻机操作简单、可以采集原状土样,是常用的土壤样品采集机械器具之一;本次调查样品的采集、保存、运输及交接等过程均建立的完整的管理程序,严格现场采样质量的控制,采样人员均受过专业训练且持有上岗证,采样过程中严格控制样品的交叉污染,规范化采样过程,极大的保证了采样工作的质量。同时,为了确保采集、运输、贮存过程中的样品质量,本次调查在现场采样过程中设定现场质量控制样品,包括平行样。因此,采样过程的规范性对样品检测结果的准确性影响不大。

### 7.4.2 实验室检测过程的不确定性分析

本次调查样品分析单位选取了具有国内认证资质的实验室,为了保证分析样品的准确性,除了实验室已经过CMA认证、仪器按照规定定期校正以外,在样

品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等判定）。通过对实验室的质量控制分析，实验室监测结果可信度较大，不存在对实验数据影响较大的其他因素。同时根据本次实验室质量控制的平行样分析结果，实验数据偏差不大，浮动范围可接受，数据具有一定的可信度，检测结果能够支撑报告中的数据分析结论。

综上，地块土壤调查的不确定性因素会为地块土壤环境调查带来一定的偏差。针对以上的不确定性，在调查过程中，已采取多种方式尽量减少误差，使调查结果尽可能多的逼近真实情况。

## 第八章 结论和建议

### 8.1 目标地块初步调查结论

抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块原用地性质包括：工业用地、住宅用地。其中工业用地为原吉林森工云龙木业有限公司二分厂用地，住宅用地范围内现有几户居民民宅及一座闲置院落，本次调查现场实地踏查时地块内仍保留该厂部分厂房建筑物框架、地面硬化工程以及居民民宅。

根据《抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块控制性详细规划》，明确目标地块土地利用规划为：二类城镇住宅用地。通过场地初步调查所采集的目标地块内土壤样品及场地周边对照点位土壤样品等进行污染物含量检测结果分析，并结合现场踏查工作过程及实验室检测过程的不确定性分析，得出如下结论：

#### 1、土壤污染评价结果

经过初步调查结果分析，目标地块内各土壤污染因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值标准的要求。

#### 2、结论

根据目标地块土壤污染评价结果，认定抚松新城松江河组团松江路以南、森工路以西地块不属于污染地块，满足后续规划土地利用（居住用地）要求，无需开展详细调查工作。

### 8.2 建议

1、在该地块建设运营活动过程中，应切实履行实施污染防治和保护环境的职责，执行有关环境保护法律、法规、环境保护标准的要求，预防地块环境污染，维持地块土壤环境质量。

2、本地块规划为住宅用地，故建设单位需在施工地块内合理安置生活垃圾临时堆放点，并做好雨水冲刷和残液地下渗漏的保护措施，生活垃圾定期清理，加强对地块土壤环境的保护。

3、在该地块建设运营活动过程中，产生的剥离表土应单独堆存、妥善处置，结合剥离表土的产生情况及地块后续开发建设内容，应后续用于地块开发后的绿化表土回填、松江河镇内其他工程的表土回填、植被恢复等，或者按照当地自然资源管理部门的要求进行合理利用，不得随意处置。