

**临江市 ZCQ-7-7 地块（A-1 地块）
（天悦华城小区项目）土壤污染状况调查报告**

委托单位：临江市天悦华城房地产开发有限公司

编制单位：吉林省春光环保科技有限公司

2022 年 9 月

临江市 ZCQ-7-7 地块（A-1 地块）
（天悦华城小区项目）土壤污染状况调查报告

委托单位：临江市天悦华城房地产开发有限公司

编制单位：吉林省春光环保科技有限公司

检测单位：吉林省赢帮环境检测有限公司

审 定：张朝凤

审 查：赵雪

校 核：范丽霞

采样人员：田铎、陈添淇

编制人员：刘红晶



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：170712050023

名称：吉林省赢帮环境检测有限公司

地址：长春市高新技术开发区锦湖大路1357E号(130000)

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由吉林省赢帮环境检测有限公司承担。

许可使用标志



170712050023

发证日期：2017年03月01日

有效期至：2023年02月28日

发证机关：吉林省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



营业执照

(副本) 2-1

统一社会信用代码

91220101MA0Y6BLJX9



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

名称 吉林省赢帮环境检测有限公司

注册资本 贰仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2016年10月21日

法定代表人 张姣

营业期限 长期

经营范围 环境检测；环境信息咨询；环境监理；环保设备研发、销售、安装、运行调试；环保工程设计、施工；工程勘察设计；仪器仪表研发、销售；环境保护监测、评估；计算机系统集成；计算机软件、硬件研发及销售；突发环境事件应急预案编制；场地风险调查、评估；公共场所卫生检测、学校卫生检测；环境影响验收；水土保持咨询和检测、土壤详查和检测；清洁生产咨询；职业卫生检测（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

住所 长春市高新开发区锦湖大街B37E号1001、1002、1003、1004、1009、1010房间



登记机关

2020 0年 月8 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://jlgst.gov.cn>

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

国家市场监督管理总局监制

摘要

一、基本情况

地块名称：临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目)

项目名称：临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤调查报告

土壤污染状况调查报告

地块面积：16937.72m²

地理位置：吉林省白山市临江市猫耳山路 21 号

土地使用权人：临江市天悦华城房地产开发有限公司

土地利用性质：工矿用地 (工业用地)、居住用地、交通运输用地 (铁路用地)

未来规划用地性质：居住用地、商业服务业用地

土壤污染状况初步调查单位：吉林省春光环保科技有限公司

土壤污染状况初步检测单位：吉林省赢帮环境检测有限公司

调查缘由：根据《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行)第五十九条第二款规定：“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。”故对该调查地块进行土壤污染状况调查。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2022 年 2 月，根据现场调查及走访情况，调查地块在各个历史使用阶段内用地性质为工矿用地 (工业用地)、居住用地、交通运输用地 (铁路用地)，曾存在企业为临江市金豹木业制品厂，主要从事木质百叶窗透气砂光板的生产，企业于 2008 年建设，2019 年停产，2021 年完成拆除搬迁，建筑垃圾已送至政府指定单位处理。调查地块现状为临江市天悦华城小区项目用地，且地面已部分平整，现地块内已完成临江市金豹木业制品厂的拆除，铁路办公室及居民住宅准备进行拆除，铁路无运行活动。

经调查，地块内原金豹木业制品厂的生产工艺中的精截、双面压刨、多片锯与砂光工艺流程产生粉尘，废水为生活污水，固体废物为生活垃圾，潜在污染因子为颗粒物。根据相邻地块土地利用历史沿革，调查地块周围 1km 范围内地块周边存在的工业企业为物资储运中心、原中石油吉林白山临江经营处、临江市宝健木业有限责任公司、临江市抚营建筑材料有限公司、吉林康龙药业有限公司有限公司、临江市人

民医院、原临江市造纸厂与原戴尔马克木业有限公司。物资储运中心产生废气主要为汽车尾气，潜在污染因子为非甲烷总烃与颗粒物；中石油吉林白山临江经营处产生的废气主要为挥发的少量石油烃，固废主要为含油手套、含油抹布，潜在污染因子为石油烃；临江市宝健木业有限责任公司废气主要为下料、雕型、打磨等木制加工工序产生的木质粉尘，封边、贴皮、喷漆工艺产生的有机废气，固体废物主要为木材边角料、漆渣、废油漆包装桶、打磨集尘灰、职工生活垃圾、废活性炭及废过滤棉；临江市抚营建筑材料有限公司产生的废气主要为运料、储料过程中产生的少量石灰粉尘；吉林康龙药业有限公司产生的废水主要为地坪清洗废水、设备清洗废水和纯水制备产生的浓水，固体废物主要为废弃包装材料、废石英砂、废活性炭和废反渗透膜；临江市人民医院产生的废水主要为医疗废水，固体废物主要为锅炉灰渣；戴尔马克木业有限公司产生废气主要为的粉尘和胶合、喷涂工序产生的有机废气等，固体废物主要为木材边角料及收集的木粉尘、废漆桶、胶桶、漆渣活性炭；临江市造纸厂由于历史资料缺失，造纸厂的工艺无从得知，根据调查造纸行业产生的废气主要是颗粒物及纸浆生产和污水处理产生的恶臭，不会对土壤环境产生影响，废水主要是蒸煮、漂白等工序产生的废水，经处理后回用或排放。

根据污染识别结果，调查地块内及周边存在工业企业，可能对地块土壤产生影响，污染物主要为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等，拟进行进一步采样分析。

三、初步采样调查

经过第一阶段土壤调查后，制定了第二阶段土壤调查采样工作分析计划，第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为 2022 年 7 月 5 日，共布设土壤检测点位 12 个。柱状样点采样深度为 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-2.5m 三个深度，表层样点采样深度为 0-0.5m，调查地块内布设 4 个柱状样点，7 个表层样点，调查地块外布设 1 个表层对照点，共采集土壤样品 20 个，所有检测点位检测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中表 1 所列土壤基本 45 项、石油烃。

共布设 3 个地下水水质检测点。地下水检测项目包括 pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铅、大肠菌群、细菌总数、浑浊度、臭和味、色度、

肉眼可见物、石油类。

根据样品检测分析结果：

（一）地块内土壤检测样品中：所有检出项目土壤样品检测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。

（二）地块内地下水检测样品中：地下水各检测因子水质满足《地下水质量标准》GB/T14847-2017 中Ⅲ类标准值。

四、调查结论

综上，调查地块土壤样品监测因子未超过第一类用地筛选值情况，地下水各监测因子水质满足 GB/T14847-2017《地下水质量标准》中Ⅲ类标准值。调查活动可以结束，无需进一步补充调查和风险评估。

目 录

摘要	1
1 前言	3
2 概述	5
2.1 调查目的和原则	5
2.1.1 调查目的	5
2.1.2 调查原则	5
2.2 调查范围	6
2.3 调查依据	10
2.3.1 法律、法规与规范性文件	10
2.3.2 部门规章及规范性文件	10
2.3.3 评价技术导则、规范	10
2.3.4 其他相关项目文件	11
2.4 调查工作计划	11
2.5 调查方法	11
3 地块概况	14
3.1 区域环境状况	14
3.1.1 地理位置	14
3.1.2 地质地貌	14
3.1.3 气候条件	14
3.1.4 水文特征	14
3.1.5 土壤类型	15
3.2 敏感目标	17
3.3 地块使用现状和历史	19
3.3.1 地块使用历史	19
3.3.2 地块使用现状	24
3.4 相邻地块的使用现状和历史	24
3.5 地块潜在的污染源分析	25
3.5.1 地块内污染源对调查地块的影响	25
3.5.2 地块外污染源对调查地块的影响	26
3.6 地块利用的规划	30
4 资料分析	32
4.1 相关资料收集情况	32
4.2 资料的分析	32
4.3 地块主要活动调查	33
4.3.1 地块一般环境描述	33
4.3.2 地块现状建筑描述	33
4.4 土壤污染状况污染调查	33
5 现场踏勘和人员访谈	35
5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况	35
5.2 各类槽罐、管线泄露评价	35
5.3 固体废物和危险废物的处理评价	35
5.4 与污染物迁移相关的环境因素分析	35
5.4.1 地块的地质和水文地质条件	35
5.4.2 区域主导风向	39

6 第一阶段地块调查结果小结	40
7 第二阶段调查-现场采样	41
7.1 采样目的	41
7.2 采样方案	41
7.2.1 布点依据	41
7.2.2 土壤监测点位布设	41
7.2.3 地下水监测点位布设	42
7.3 分析检测方案	46
7.3.1 土壤样品检测指标	46
7.3.2 地下水样品检测指标	48
7.4 现场采样和实验室分析	49
7.4.1 土壤样品采集	49
7.4.2 地下水样品采集	54
7.4.3 土壤样品采样方法	55
7.4.4 地下水样品采集	57
7.4.5 样品保存与流转	57
7.5 实验室分析	59
7.6 质量保证和质量控制	63
7.6.1 采样过程质量控制	63
7.6.2 实验室质量控制	64
8.1 土壤分析检测结果	68
8.1.1 重金属污染	69
8.1.2 挥发性有机物	69
8.1.3 半挥发性有机物	70
8.1.4 石油烃类	70
8.1.5 与对照点样品分析	70
8.2 地下水检测结果分析	70
8.3 周边风险源对调查地块的影响	71
8.4 结果分析与评价	71
8.5 不确定性分析	72
9 结论和建议	74
9.1 结论	74
9.2 建议	75

附件 1 检测报告

附件 2 质控报告

附件 3 采样记录、样品交接记录、土壤钻孔记录、地下水成井记录

附件 4 人员访谈记录

附件 5 基础信息表、历史信息表、评审申请表、申请承诺书

附件 6 实验室检测资质与认证明细

附件 7 岩土勘察报告

附件 8 专家评审意见表、采纳表、签到表

附件 9 建设用地上壤污染状况初步调查监督检查改正回复单

1 前言

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）第五十九条规定：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。

调查地块原用地性质为工矿用地（工业用地）、居住用地、交通运输用地（铁路用地），拟变更为居住用地、商业服务业用地，为保证地块的安全使用，临江市天悦华城房地产开发有限公司委托吉林省春光环保科技有限公司对该地块开展地块土壤污染状况调查工作。我单位通过对调查地块相关资料的收集分析，现场调查及走访情况了解到，地块位于吉林省白山市临江市猫耳山路 21 号，曾存在企业为临江市金豹木业制品厂，主要从事木质百叶窗透气砂光板，于 2008 年建设，2019 年停产，2021 年完成拆除搬迁，目前已完成部分地面平整。目前铁路办公室及居民住宅部分准备进行拆除。根据相邻地块土地利用历史沿革，调查地块周围 1km 范围内存在的工业企业为物资储运中心、中石油吉林白山临江经营处、临江市宝健木业有限责任公司、临江市抚营建筑材料有限公司、吉林康龙药业有限公司有限公司、临江市人民医院、原临江市造纸厂与原戴尔马克木业有限公司。

根据污染识别结果，本地块和周边区域在历史使用过程中存在潜在污染源，为确认地块土壤风险的状况是否可接受，需进一步开展第二阶段土壤污染状况调查工作，即采样分析工作。应关注的潜在污染物主要为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃。

经过第一阶段土壤调查后，制定了第二阶段土壤调查采样工作分析计划，第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为 2022 年 7 月 5 日。本项目土壤污染状况调查分为第一阶段环境调查以及第二阶段环境调查，调查主要是在现有资料基础上，开展一定程度的调查采样分析工作，识别是否存在污染、污染程度及污染类型。在接受委托后，我单位立即组织专业技术人员对该调查地块及临近地区土地利用状况进行了现场踏勘、资料收集，并对相关人员和部门进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断调查场地所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，识别是否存在污染、污染程度及污染类型，提出了地块环境调查的结论，最终编制形成本地块土壤污染状况调查报告。

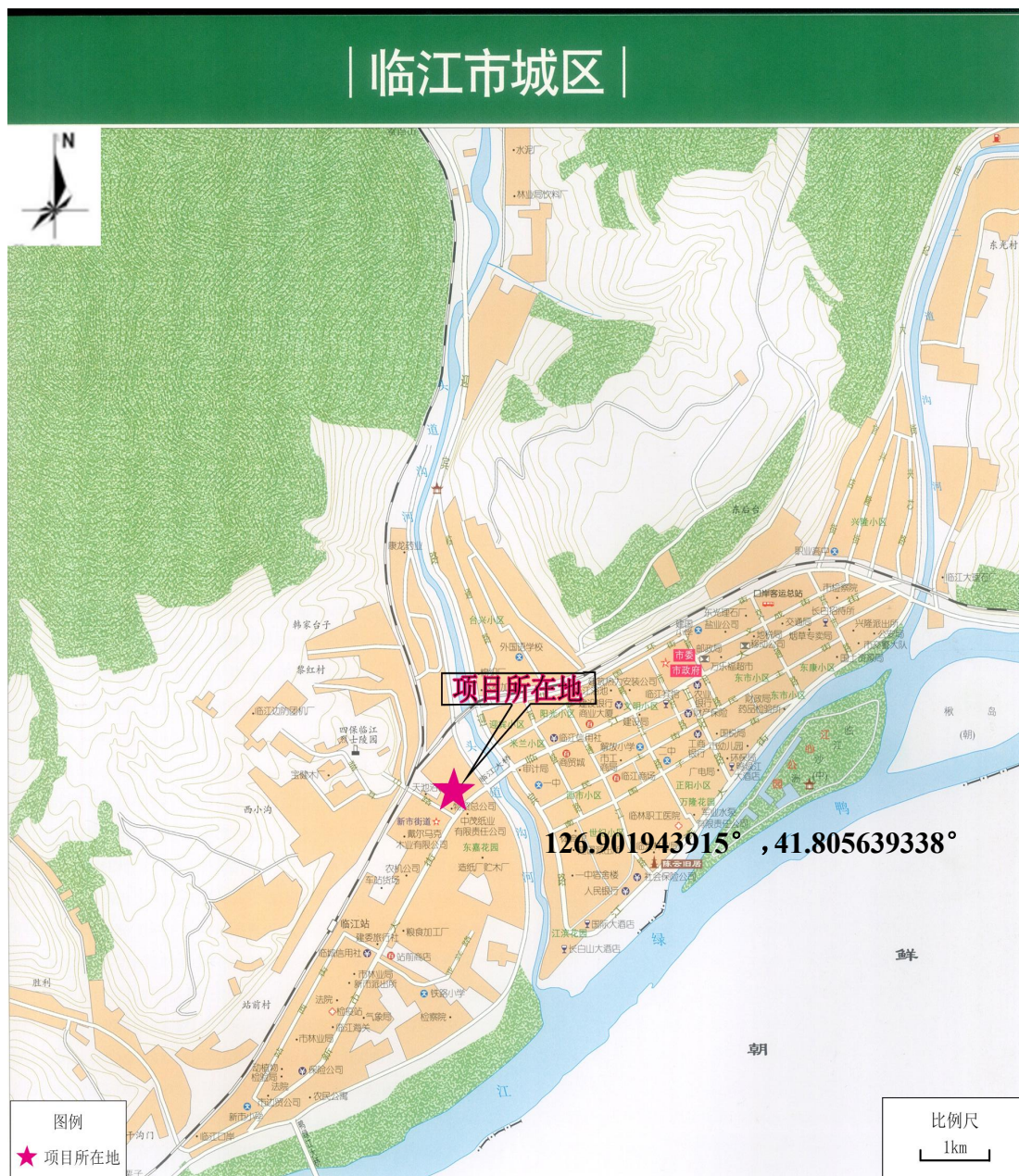


图 1-1 调查地块地理位置图

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次地块环境初步调查的目的是通过对现有地块现场踏查、历史情况的资料查询及人员访谈等过程,识别地块可能或潜在的污染区域、污染物构成以及污染程度,结合现场采样分析结果,从保障地块再开发利用过程的环境安全角度,判断地块后续开发的要求,为地块用地规划和有关行政主管部门提供决策依据。

(1) 通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等手段,识别调查地块内土壤是否存在污染及污染的类别;

(2) 通过对地块内土壤、地下水的初步采样监测,对照筛选值及相应标准进行风险筛选与质量评价,明确地块是否存在污染;

(3) 编制土壤污染状况调查报告,明确地块基本信息及污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准,确定地块是否具有人体健康风险以及是否满足开发为居住用地与商业服务用地的环境质量要求,是否属于污染地块,为本地块规划利用提供决策依据,也为土地和环境管理相关部门提供技术支撑。

2.1.2 调查原则

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《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),并参照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年第72号)相关要求,开展地块土壤污染状况调查工作。

(1) 针对性原则

基于本地块的历史用地情况和潜在污染物特性,针对性制定布点采样方案和确定相应监测指标,开展污染物浓度和空间分布情况的调查。

(2) 规范性原则

严格按照《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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年第72号)等技术导则要求,从资料收集、现场踏勘、人员访谈、监测方案制定、钻探采样、样品保存运输和样品分析等一系列过

程进行严格的质量控制, 保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

根据资料收集和人员访谈后, 得出第一阶段调查结论, 结合第一阶段结论需要对地块进行采样分析时, 结合实际情况和地块污染程度合理对调查地块内进行采样点的布设, 结合专业的土壤采样仪器和实验设备等专业技术水平进行采样实验, 得出最终调查结论, 使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

调查范围为临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目), 本次调查地块现状、周围情况、占地面积详见下表 2-1, 拐点坐标详见表 2-2。

表 2-1 调查地块基础信息

调查地块	地块历史用地性质	地块用地现状	调查用地周围状况	占地面积 (m ²)	总计 (m ²)
临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目)	工矿用地 (工业用地)	现地块内原临江市金豹木业制品厂已拆除, 铁路办公室及居民住宅准备进行拆除	东侧紧邻原中石油吉林白山临江经营处; 西侧隔猫耳山路为万泰象亭小区; 南侧隔临江大街为东嘉花园小区; 北侧紧邻临江烈士陵园与金水湾小区	10947	16937.72
	居住用地			2905.72	
	交通运输用地 (铁路用地)			3085	

表 2-2 调查地块拐点坐标 (国家大地 2000 坐标系)

拐点编号	X	Y
G1	4630655.799	42575008.3
G2	4630650.054	42575010.04
G3	4630646.391	42575011.14
G4	4630644.182	42575011.81
G5	4630637.026	42575014.45
G6	4630636.475	42575014.65
G7	4630545.307	42574928.38
G8	4630468.681	42574986.09
G9	4630433.491	42575012.6
G10	4630405.432	42575033.73
G11	4630378.734	42575007.5
G12	4630376.242	42574989.03
G13	4630448.629	42574865.48
G14	4630450.411	42574862.43
G15	4630453.178	42574857.71
G16	4630480.836	42574873.9
G17	4630538.946	42574907.97
G1	4630655.799	42575008.3

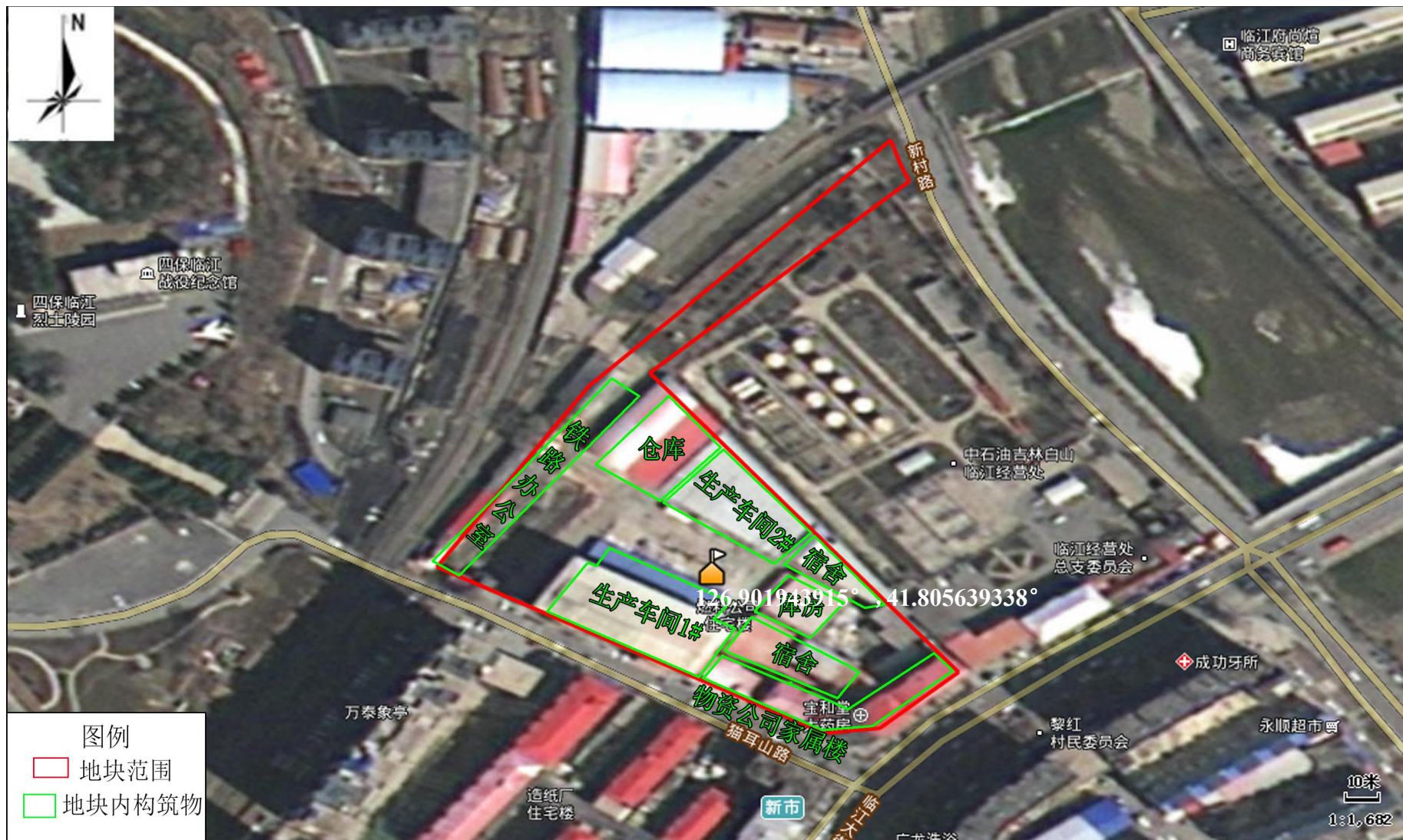
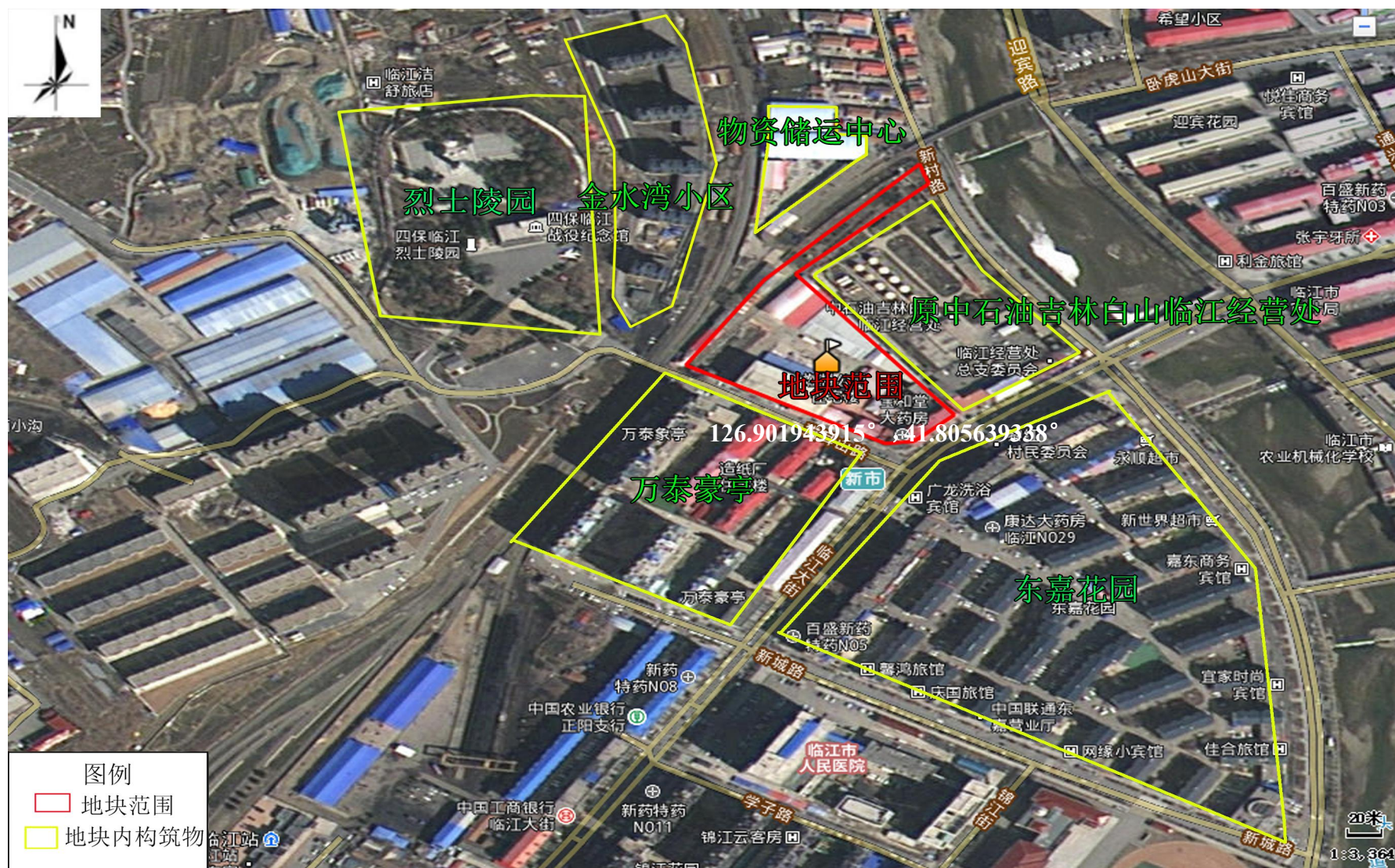


图 2-1 调查地块范围及平面布置图



2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规与规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；
- (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》(2018.1.1)；
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016.7.2)；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29)；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》(2016.5.28)；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26)；
- (9) 《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)；
- (10) 《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)；
- (11) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)的通知》(自然资办发[2020]51号)；
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号, 2016.12.27)；
- (13) 《农用地土壤环境管理办法(试行)》(2017.11.1)；
- (14) 《吉林省自然资源厅关于简化和规范建设用地审查报批工作的通知》(吉自然资发【2020】2号)(2020.3.5)；
- (15) 《吉林省生态环境保护条例》(2021.1.1)；
- (16) 《吉林省土壤环境质量巩固提升行动方案》(吉政办发【2021】10号)(2021.3.3)

2.3.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(中华人民共和国环境保护部令第42号)；
- (2) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)的通知》(自然资办发[2020]51号)

2.3.3 评价技术导则、规范

- (1) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2019)；

- (2) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (4) 《建设用地土壤污染风险控制和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (6) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (8) 《地表水质量标准》(GB3838-2002)；
- (9) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (10) 《水文地质钻探规程》(DZT0148-1994)；

(11) 《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)

2.3.4 其他相关项目文件

建设单位提供的其他资料。

2.4 调查工作计划

根据调查需求,2022 年 2 月 17 日调查人员进行现场踏查,核实场地现有及历史情况和周围环境状况;2022 年 7 月 5 日采样人员根据《土壤环境监测技术规范》进入场地采样,采样后实验室进行实验分析和编制人员进行文本编制。

2.5 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),建设用地土壤污染状况调查与风险评估一般包括初步调查、详细调查、风险评估三个阶段,具体可以包括以下内容。

(1) 资料收集与分析

开展土壤污染状况调查工作过程中,收集与地块历史和地块环境污染相关的资料,包括:

- ①地块历史变迁等资料,如当地的航片、卫片和各種文件纪录等,以了解地块土地利用的变化,并由此分析历史上的生产活动可能对地块造成的环境污染;
- ②地块内及其周边的水文地质资料;
- ③其他相关资料,如地块平面图等。

(2) 现场踏查与相关人员访问

① 地块踏查

地块现场踏查时要重点观察和发现地块可能污染的痕迹，并根据地块踏查情况，判断地块污染的可能性和识别地块内的污染物来源。地块污染迹象种类很多，可根据植被损害、各种容器及容器状况、排污设施的状况等进行观察来判断。

② 人员访谈

相关人员访问包括对土地使用者和经营者的调查和附近可能受影响的居民以及环保等部门的调查。

项目组通过访谈的方式，向相关人员了解有关地块的历史变迁、各类污染排放或处理处置设施的使用情况。此外，调查人员也可通过对地块及邻近地区的居民或工作人员的访问调查了解地块现状、历史情况及邻近地区特征。如现状、未来土地利用和过去土地用途等。

(3) 通过制定全面、科学、合理的土壤污染状况调查监测方案，并按方案对地块的土壤、地下水进行采样监测，并分析监测结果，判断地块是否需要进行评估和地块修复。如初步调查表明，土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平），应当开展进一步的详细调查和风险评估。

(4) 编制调查报告。

土壤污染状况调查的工作程序详见图 2-3。

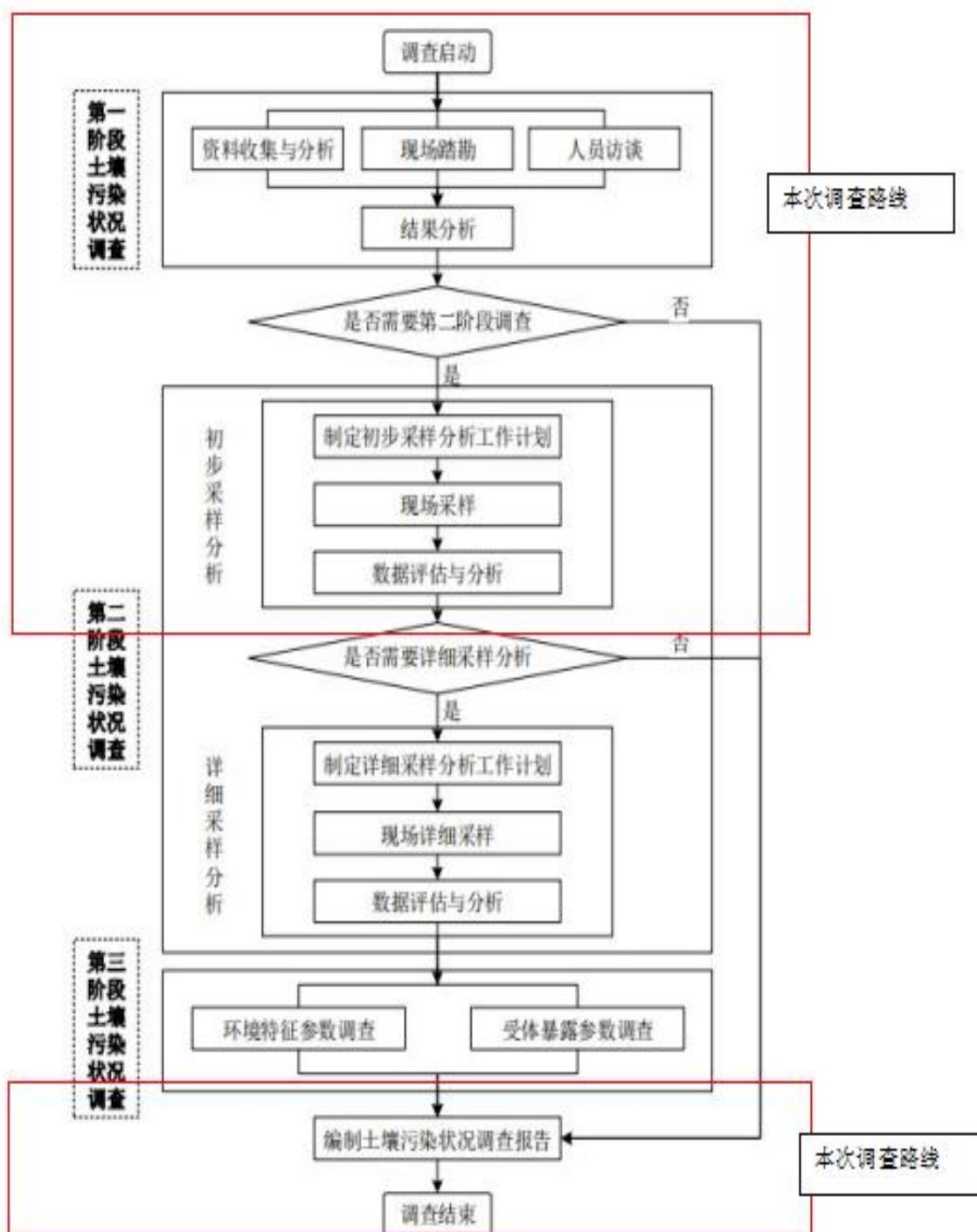


图 2-3 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

临江市位于我国东北边陲，吉林省的东南部，地理坐标东经 $126^{\circ} 34'$ — $127^{\circ} 50'$ ，北纬 $41^{\circ} 31'$ — $42^{\circ} 04'$ 。东邻长白朝鲜族自治县，南面隔鸭绿江与朝鲜民主主义人民共和国相望，西面和北面分别与白山市八道江区和江源区毗邻。

调查地块地点位于吉林省白山市临江市猫耳山路 21 号。

3.1.2 地质地貌

临江市地处长白山腹地，属鸭绿江窄谷和长白山熔岩台地，地质地貌构成错综复杂，地貌类型有构造侵蚀低山、丘陵、侵蚀堆积河谷阶地、堆积河谷阶地和侵假冒堆积山间河谷。海拔高度一般在 500—800m 左右，以山地丘陵为主。相对高度约 300m，境内最高峰海拔 1590.5m，超过千米以上的高峰有 31 座。植被覆盖较好，多为天然次生林，而耕地面积十分有限。矿区地处长白山系老岭山脉中段的南东侧，地势北高南低，一般地形标高 318m~840m，相对高差 300m~400m，沟谷切割较深，属低山地貌。

3.1.3 气候条件

临江市属温带大陆性季风气候，四季分明，夏季温热多雨，冬季寒冷而漫长，春秋较短。临江市地处吉林省东南部山区，因此又具有潮湿的中低山森林气候特征。全市年平均气温 6.1°C ，最热月平均气温 22.2°C ，最冷月平均气温 -17.1°C ，无霜期 120—140d。年平均日照时数 2280.8h。全年平均降水量为 678mm，其中多集中在 7—8 月，占全年的 36.8%左右，日最大降水量为 129.1mm。该区雨量充足，气候湿润。年蒸发量 1102mm。

3.1.4 水文特征

临江市位于鸭绿江主干中上游江段。鸭绿江是中朝两国界河，发源于长白山南麓，我国一侧流经吉林省长白朝鲜族自治县、临江市、集安市和辽宁省宽甸满族自治县，由丹东市注入黄海，全长 795km，其中流经临江市的中上游江段为 141.5km，沿江两岸高山耸立，长白以上多高山峡谷，森林茂密，河道坡降大，平均 0.75‰。长白至临江两岸多高山悬崖陡壁及开阔滩地不对称式交替出现。鸭绿江全流域面积 63789km²，其中我国一侧为 32579km²，且绝大部分在吉林省境内。

鸭绿江临江江段多年平均流量 $206\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期平均流量 $155\text{m}^3/\text{s}$ 左右。区内地下水以岩裂隙水为主，多以泉水形式出露，大气降水是地下水的唯一补给来源。季节性泉流，水质较好，多为矿化度小于 0.5g/L 的重碳酸性淡水。

3.1.5 土壤类型

临江市土壤母质主要为花岗岩和玄武岩的风化物，在此母质上发育的土壤类别有：分布于常年积水湿草甸子地带的沼泽土；分布于沟谷季节性积水或不积水地带的草甸子土；分布于丘陵山地处的暗棕壤。以后者所占的比重大，分布面积最广，约占森林总面积的 85。土壤厚度除石塘外，多在 30-50cm 之间，局部平坦地带可达 100cm 以上。

区域土壤类型主要是暗棕壤和草甸土，项目地块土壤类型为草甸土。

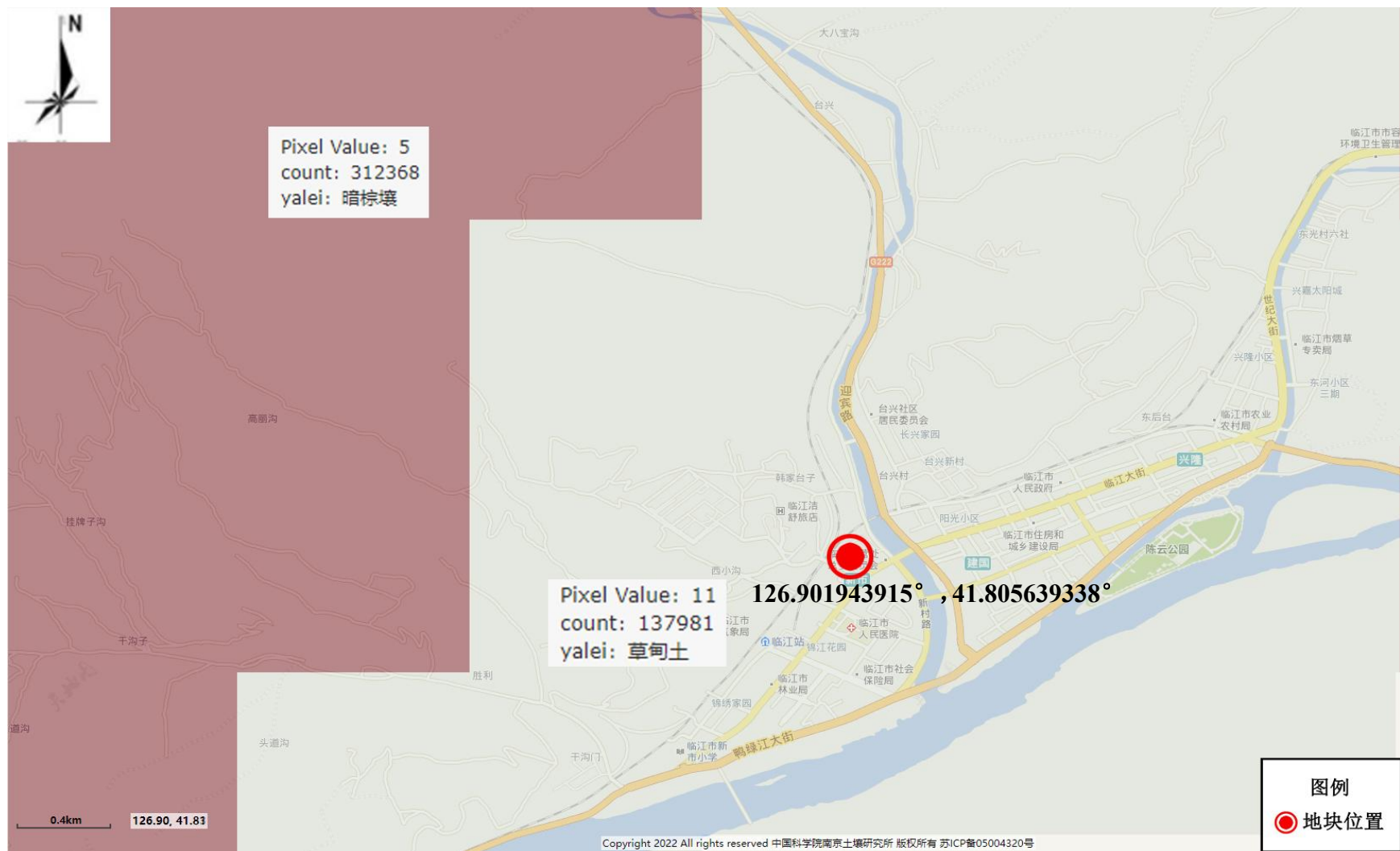


图 3-1 土壤类型图

3.2 敏感目标

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019) 中明确指出, 敏感目标是指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。根据现场勘查可知, 目前调查地块周边环境敏感目标详见表 3-1 及图 3-1。

表 3-1 地块周边敏感目标

序号	名称	方位	距离 (m)
1	东嘉花园	南侧	100
2	万泰象亭	西侧	64
3	临江市人民医院	东南	229
4	临江市一中	东南	327
5	锦江花园	东南	374
6	鸭绿江花园	东南	607
7	世纪春小区	东北	361
8	茗儒庄园	东北	321
9	宏胜小区	东北	247
10	米兰小区	东北	227
11	台兴新村	东北	528
12	长兴花园	东北	629
13	迎宾花园	北侧	458
14	黎红新村	北侧	172
15	韩家台子	西北	275
16	锦绣家园	西南	936
17	光华中学	北侧	50
18	金水湾小区	西北侧	55

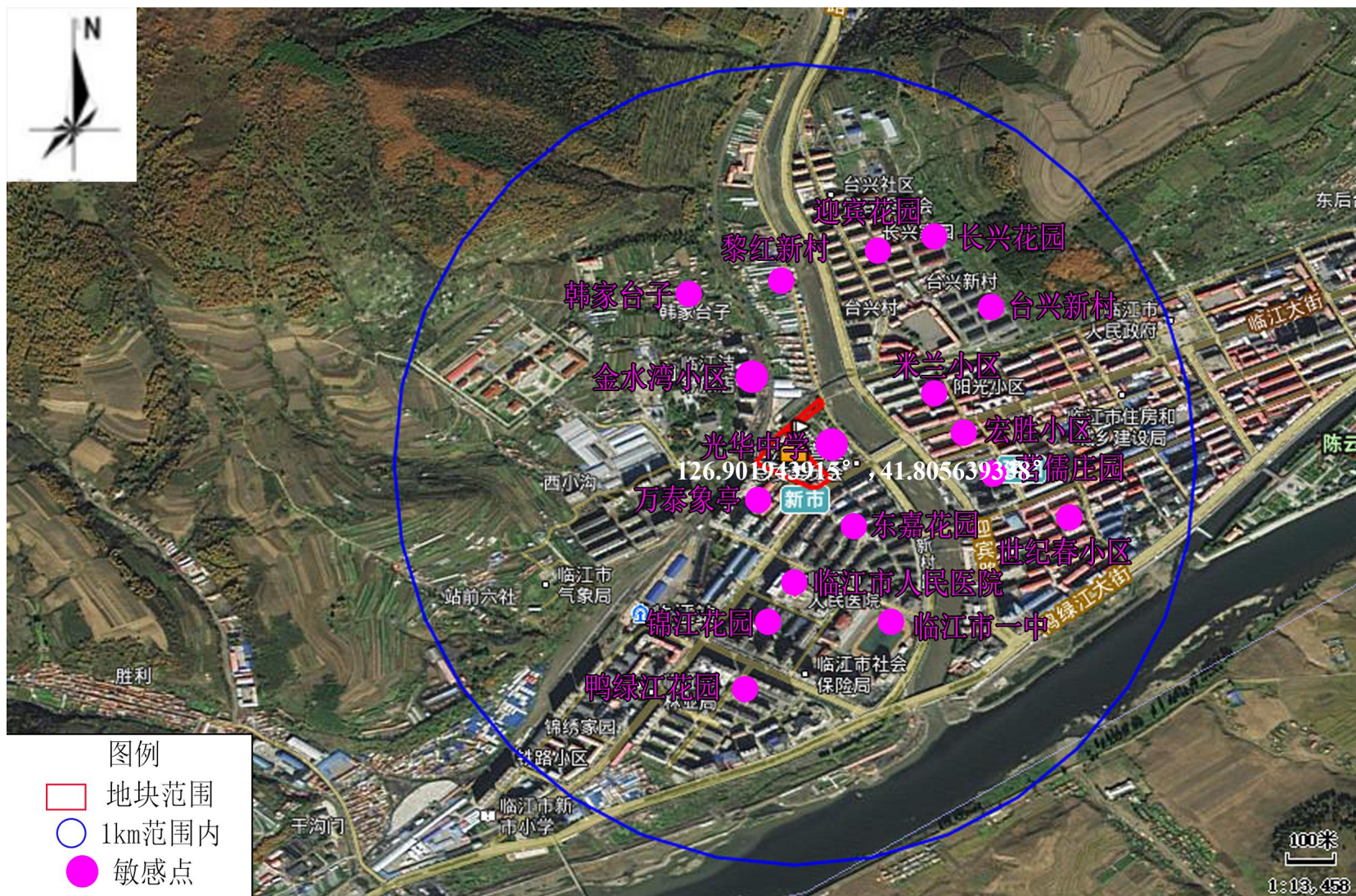


图 3-2 调查地块内及周围现状及敏感目标示意图

3.3 地块使用现状和历史

3.3.1 地块使用历史

根据搜集到的 Google earth 历年卫星影像图 (如下图所示), 以及相关人物访谈了解, 地块用地性质为工矿用地 (工业用地)、居住用地、交通运输用地, 于 1970 年-2013 年为工业用地, 1970 年前为耕地。经现场踏勘和访谈, 该调查地块历史变迁情况详见表 3-2, 历史影像及规划详见下图 3-2。

表 3-2 地块历史变迁信息记录表

2020 年前	2020 年-2021 年	2021 年-2022 年	未来规划
工矿用地、居住用地、交通运输用地	工矿用地、居住用地; 金豹木业制品厂完成拆除工作, 原木材厂处地面已部分平整, 交通运输用地完成被政府征收工作	居住用地, 准备建设临江市天悦华城房地产开发有限公司开始天悦华城小区项目	居住用地、商业服务业用地



临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤污染状况调查



2010年9月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2013年5月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2014年10月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



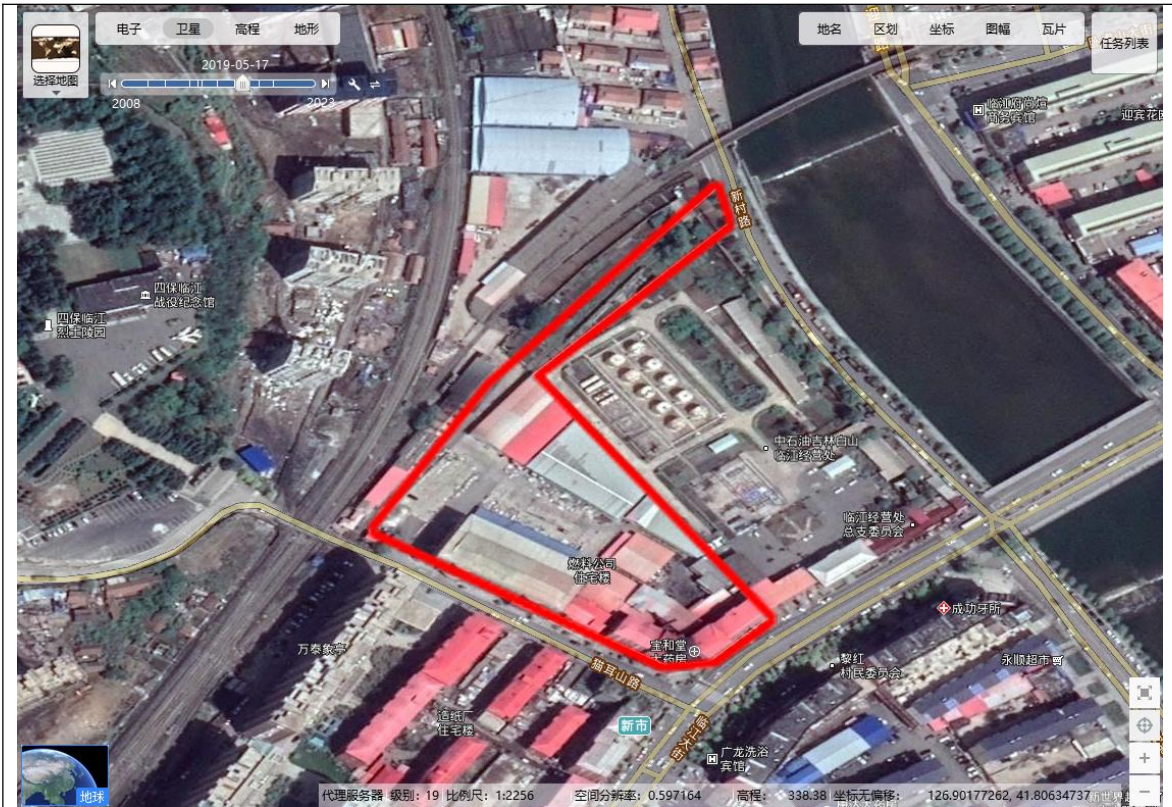
2016年5月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2017年6月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2018年8月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2019年5月：工矿用地、居住用地、交通运输用地



2022年8月10日：临江市天悦华城房地产开发有限公司准备开始天悦华城小区项目

图 3-3 调查地块历史影像示意图

3.3.2 地块使用现状

根据现场踏查, 调查地块内情况详见下图。



图 3-4 调查地块使用现状图

3.4 相邻地块的使用现状和历史

根据资料收集及现场踏查, 调查地块东侧紧邻光华中学 (在建, 此前原为中石油吉林白山临江经营处), 北侧约 61m 为物资储运中心, 北侧约 779m 为吉林康龙药业有限公司, 西侧约 212m 为临江市抚营建筑材料有限公司, 西侧约 182m 为临江市宝健木业有限责任公司, 南侧约 229m 为临江市人民医院, 南侧 100m 为原临江市造纸厂, 西侧 100m 为原戴尔马克木业有限公司。周围存在的企业可能对周围环境产生一定影响。经调查, 地块内原金豹木业制品厂的生产工艺中的精截、双面压刨、多片锯与砂光工艺流程产生粉尘, 废水为生活污水, 固体废物为生活垃圾, 潜在污染因子为颗粒物。根据相邻地块土地利用历史沿革, 调查地块周围 1km 范围内地块周边存在的工业企业为物资储运中心、原中石油吉林白山临江经营处、临江市宝健木业有限责任公司、临江市抚营建筑材料有限公司、吉林康龙药业有限公司、临江市人民医院、原临江市造纸厂与原戴尔马克木业有限公司。物资储运中心产生废气主要为汽车尾气, 潜在污染因子为非甲烷总烃与颗粒物; 中石油吉林白山临江经营处产生的废气主要为挥发的少量石油烃, 固废主要为含油手套、含油抹布, 潜在污染因子为石油烃; 临江市宝健木业有限责任公司废气主要为下料、雕型、打磨等木制加工工序产生的木质粉尘, 封边、贴皮、喷漆工艺产生的有机废气, 固体废物主要为木材边角料、漆渣、废油漆包装桶、打磨集尘灰、职工生活垃

圾、废活性炭及废过滤棉；临江市抚营建筑材料有限公司产生的废气主要为运料、储料过程中产生的少量石灰粉尘；吉林康龙药业有限公司产生的废水主要为地坪清洗废水、设备清洗废水和纯水制备产生的浓水，固体废物主要为废弃包装材料、废石英砂、废活性炭和废反渗透膜；临江市人民医院产生的废水主要为医疗废水，固体废物主要为锅炉灰渣；戴尔马克木业有限公司产生废气主要为的粉尘和胶合、喷涂工序产生的有机废气等，固体废物主要为木材边角料及收集的木粉尘、废漆桶、胶桶、漆渣活性炭；临江市造纸厂由于历史资料缺失，造纸厂的工艺无从得知，根据调查造纸行业产生的废气主要是颗粒物及纸浆生产和污水处理产生的恶臭，不会对土壤环境产生影响，废水主要是蒸煮、漂白等工序产生的废水，经处理后回用或排放。

3.5 地块潜在的污染源分析

3.5.1 地块内污染源对调查地块的影响

根据周围居民及企业员工了解到，本次调查地块内存在临江市金豹木业制品厂，主要生产木质百叶透气砂光板；主要工艺和产污排放情况如下：

(1) 生产工艺

干燥板材→精截→双面压刨→指接→多片锯→分类挑选→砂光→检验包装→入库

(2) 污染物排放情况

① 废水

项目生产过程中不产生废水，生活污水依托所在地化粪池处理达到标准后排入临江市污水处理厂达标排放，。

② 废气

燃煤锅炉废气通过水幕除尘处理达标后通过25m排气筒排出；精截、双面压刨、多片锯与砂光工艺流程产生的粉尘通过布袋除尘灰处理达标后排放。

③ 固废

项目固体废物主要为生活垃圾经收集后，由当地环卫部门统一处置；锅炉灰渣，储存后定期外售制砖。

(3) 潜在污染源识别

该公司生产期间锅炉煤燃烧环节产生的锅炉废气经环保措施处理后排放，精

截、双面压刨、多片锯与砂光工艺流程产生的粉尘经环保措施处理后排放，但项目锅炉燃料及灰渣存储及排放的废气经大气沉降后可能对调查地块的土壤产生影响。

3.5.2 地块外污染源对调查地块的影响

(1) 物资储运中心

根据周围居民及企业员工了解到，本次调查地块北侧约61m为物资储运中心，主要经营范围为木板材的储存，无生产活动。运营过程中废气主要为汽车尾气，废水为生活污水，排入市政管网，对调查地块不产生影响。潜在污染因子为非甲烷总烃与颗粒物。

(2) 中石油吉林白山临江经营处

根据周围居民及企业员工了解到，本次调查地块东侧紧邻光华中学，原为中石油吉林白山临江经营处，中石油吉林白山临江经营处于2000年前建设，于2020年搬出，现部分设施尚未拆除。主要经营范围为汽油、柴油、乙醇的储存，无生产活动。有少量废气挥发。废水为生活污水，生活污水排入市政管网。固废主要为含油手套、含油抹布，产生量较小，但该企业距离地块较近，产生的废气可能通过降雨入渗至土壤及地下水，造成影响，潜在污染因子为石油烃。

(3) 临江市宝健木业有限责任公司

根据周围居民及企业员工了解到，本次调查地块西侧约182m为临江市宝健木业有限责任公司，成立于1997年10月，经营范围包括木制成品、半成品、锯木加工、销售等。主要工艺和产污排放情况如下：

(1) 生产工艺

原料→下料→雕型→开孔→合料→贴皮→封边→打磨→喷漆→晾干→包装

(2) 污染物排放情况

① 废水

临江市宝健木业有限责任公司在生产过程中不产生废水，生活污水排入市政管网。

② 废气

本项目产生的废气主要为下料、雕型、打磨等木制加工工序产生的木质粉尘，封边、贴皮、喷漆工艺产生的有机废气。木粉尘采用布袋除尘装置处理，处理达标后经15m高的排气筒排出，喷漆废气采用过滤棉活性炭吸附处理后排放。

③固废

项目运营期产生的固体废物主要为木材边角料、漆渣、废油漆包装桶、打磨集尘灰、职工生活垃圾、废活性炭及废过滤棉。一般固体废物：木材边角料部分由企业回收利用，部分卖给生物质颗粒生产企业或其他相关企业回收利用；除尘设施收集灰用编织袋收集后，卖给生物质颗粒生产企业或其他相关企业回收利用；生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；危险固体废物：漆渣、废油漆包装桶、废活性炭、废过滤棉与定期更换的废液均委托有资质单位安全处置。

(3) 潜在污染源识别

该公司煤燃烧产生的锅炉废气经环保措施处理后排放，下料、雕型、打磨等木制加工工序产生的木质粉尘，封边、贴皮、喷漆工艺产生的有机废气经环保措施处理后排放，但排放的废气经大气沉降后可能对调查地块的土壤产生影响。

(4) 临江市抚营建筑材料有限公司

根据现场踏查，西侧约 212m 为临江市抚营建筑材料有限公司，主要经营商品混凝土；主要工艺和产污排放情况如下：

(1) 生产工艺

原料为砂子、碎石、水泥、粉煤灰、水以及外加剂，原料来源为外购，其形态除水、外加剂外均为固态，生产过程中根据一定配比进行搅拌。

砂子、碎石均为外购，粒径符合生产要求，无需破碎。运输到料仓、卸料。从砂、石原料料仓运出并在输送带上计量后运往搅拌机内；水泥及粉煤灰通过水泥筒仓及粉煤灰筒仓中的螺旋机密闭输送进搅拌机；外加剂通过外加剂泵输送进搅拌机，水通过水泵输进搅拌机内。各种原料通过准确计量后输送至搅拌机，经过搅拌机的封闭搅拌罐充分搅拌后，由运输车直接开到搅拌机底下用管道连接接料，运往工地。

(2) 污染物排放情况

①废水

抚营建筑材料有限公司在生产过程中混凝土搅拌添加水将全部用于混凝土搅拌中，不外排；设备清洗污水及罐车清洗污水经沉淀后循环使用，不外排；废水仅为职工生活污水，排入防渗旱厕后外运用作农肥。

②废气

抚营建筑材料有限公司在各储罐顶部安装高效脉冲布袋除尘器, 经过除尘器处理后的气体经过 15m 高排气筒排放。

物料存放方面, 1 个石子堆场及 1 个沙子堆场周围建立围挡, 且碎石、沙子不高于围挡, 以网格布遮盖, 加强物料运输及装卸管理, 减小卸料落差, 物料输送采用封闭式输送带, 保持路面清洁、定期洒水, 其厂区内粉尘产生量大大减小, 厂区地面进行硬化防渗处理, 并且企业定期清扫以及洒水抑尘。

③固废

生活垃圾由环卫部门处理。不合格混凝土、收集的粉尘和沉淀池沉淀物用于回收在利用于生产。

(3) 潜在污染源识别

根据现场踏查及调研, 该公司生产厂房地面均已硬化, 生产规模较小且冬季不生产, 废气经过治理后排放, 废水循环使用不外排。该公司经营期间未发生污染事故, 故该公司生产期间产生的废水和废气对调查地块造成影响的可能性较小。

(5) 吉林康龙药业有限公司

根据周围居民及企业员工了解到, 本次调查地块北侧约 779m 为吉林康龙药业有限公司有限公司, 主要经营颗粒剂、片剂、胶囊剂的生产, 主要产污排放情况如下:

(1) 污染物排放情况

①废水

本项目营运期废水主要为职工生活污水、地坪清洗废水、设备清洗废水和纯水制备产生的浓水。污水经污水处理站处理后排入市政管网。

②废气

企业产生的废气主要是制药环节产生的粉尘, 通过洁净车间净化系统处理后排放。

③固废

生活垃圾经专用垃圾桶分类收集后, 委托所在地环卫部门统一处理; 产品加工粉尘收集后回用于生产; 废弃包装材料经收集后进行统一回收处理; 废石英砂、废活性炭和废反渗透膜收集后暂存于一般固废暂存间, 定期由厂家回收, 综合利用; 回收的粉尘、不合格产品、实验室固废等危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存间, 定期交与由资质单位进行统一处理。

(2) 潜在污染源识别

根据现场踏查, 该公司生产厂房地面均已硬化, 制药环节产生的废气经过治理后排放。该公司经营期间未发生污染事故, 且该公司距离较远, 对地块产生的影响较小。

(6) 临江市人民医院

根据周围居民及企业员工了解到, 本次调查地块南侧约 229m 为临江市人民医院, 主要工艺和产污排放情况如下:

(1) 回收流程

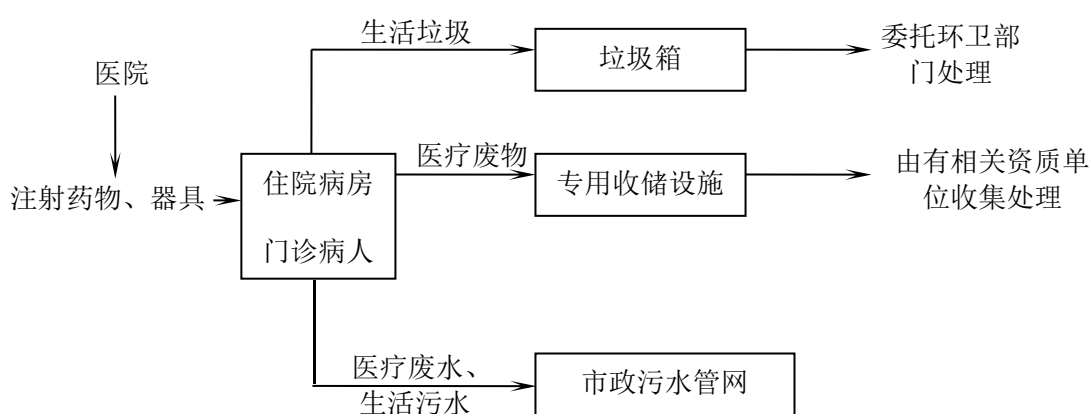


图 3-5 医院回收流程

(2) 污染物排放情况

① 废水

医疗废水及生活污水经污水处理站处理后排入市政污水管网。

② 废气

燃煤锅炉废气: 湿式脱硫除尘器+35m排气筒;

污水站恶臭气体: 负压收集后经活性炭吸附后通过25m排气筒排放。

③ 固废

生活垃圾经收集后, 送当地环卫部门统一处置; 锅炉灰渣, 储存后定期外售制砖; 医疗废物、污水处理站污泥送有资质单位处置。

(3) 潜在污染源识别

根据现场踏查, 废气废水均经过治理后达标排放。该医院经营期间未发生污染事故, 且该公司距离较远, 故该公司生产期间产生的废水和废气对调查地块造成影响的可能性较小。

(7) 戴尔马克木业有限公司

调查地块西侧约100m原为戴尔马克木业有限公司，成立于1994年，于2012年停止营业。经营范围为杨木，柞木，松木的加工，生产实木复合地板与家装材料。得知主要污染物为废气、废水和固废。

①废气：该企业产生的废气主要是木材加工厂产生的粉尘和胶合、喷涂工序产生的有机废气等。

②废水：主要为职工生活污水，排入市政管网。

③固废：木材边角料及收集的木粉尘出售综合利用，废漆桶、胶桶、漆渣活性炭等危险废物暂存于危废暂存间，定期交与有资质单位统一处理，生活垃圾交由环卫部门处理。

根据现场踏查及调研，戴尔马克木业有限公司运行期间废气、废水、固废均采取合理措施后达标排放，营运时期未发生过管网泄露事件，产生的污染物不会对地块土壤和地下水造成影响。

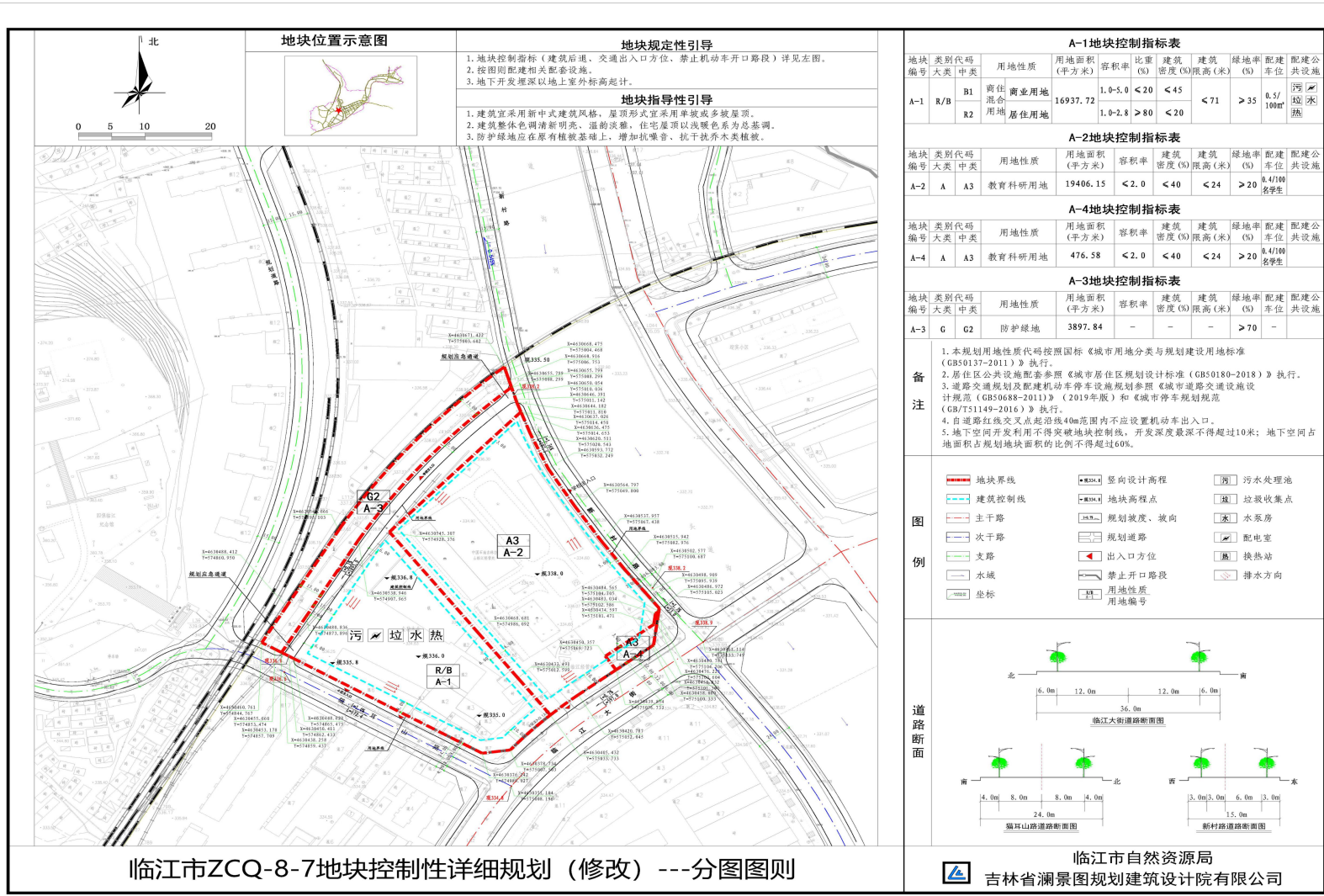
(8) 临江市造纸厂

调查地块南侧约 100m 原为临江市造纸厂，成立于八十年代，于 2000 年停止营业。由于历史资料缺失，造纸厂的工艺无从得知，根据调查造纸行业产生的废气主要是颗粒物及纸浆生产和污水处理产生的恶臭，不会对土壤环境产生影响，废水主要是蒸煮、漂白等工序产生的废水，经处理后回用或排放，项目地块位于造纸厂上游，且造纸厂未发生过事故泄露情况，不会对调查地块产生影响。

3.6 地块利用的规划

根据临江市 ZCQ-7-7 地块控制性详细规划图，调查地块为 A-1 地块，规划为居住用地与商业服务用地，对照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），居住用地为第一类用地，商业服务用地为第二类用地。

临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤污染状况调查



临江市 ZCQ-8-7 地块控制性详细规划 (修改) --- 分图则图

图 3-8 规划条件附图

4 资料分析

4.1 相关资料收集情况

第一阶段调查,项目组制定了广泛收集资料计划,并和业主进行了有效的沟通。另外拜访临江市天悦华城房地产开发有限公司工作人员和周边居民,开展了资料收集工作。地块搜集到的资料目录如表 4-1 所示。

表 4-1 地块搜集到的资料目录及主要内容

序号	资料主要内容	收集方法	备注
1	地块历史使用情况、环境污染事故历史发生情况	临江市天悦华城房地产开发有限公司工作人员、周围居民访谈	附件 4 访谈记录表所示
2	地块内各区域功能复核,是否存在遗留环境问题	现场踏查	现场踏查照片
3	调查地块边界范围	临江市自然资源局	临江市 ZCQ-7-7 地块控制性详细规划图
4	地块使用规划	临江市自然资源局	临江市 ZCQ-7-7 地块控制性详细规划图
5	地块利用变迁资料	历史影像	Google Earth
6		历史变迁情况	人员访谈、网络查询
7	地块现状照片	现场踏查	现场踏查照片

4.2 资料的分析

本调查所用资料通过人员访谈、网络调查以及现场调查收集。本次项目人员访谈对象为临江市天悦华城房地产开发有限公司工作人员,访谈记录详见附件。通过访谈主要了解到以下内容:

(1) 本次调查地块原用地性质为工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地)。

(2) 通过现场踏查及人员访谈可知,现地块内临江市原金豹木业制品厂已拆除,地面已部分平整,总储运公司家属楼与总物资公司家属楼尚未拆除。根据相邻地块土地利用历史沿革,调查地块周围 1km 范围内地块周边存在的工业企业有物资储运中心、中石油吉林白山临江经营处、临江市宝健木业有限责任公司、临江市抚营建筑材料有限公司、吉林康龙药业有限公司有限公司、临江市人民医院、原戴尔马克木业有限公司与原临江市造纸厂。

(3) 本项目受访对象采用当面交流与电话沟通方式,结合已收集的相关资料,对地块历史、规模、是否受过污染等信息进行了完善和补充。现场调查情况详见图 4-1。



图 4-1 人员访谈照片

4.3 地块主要活动调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的识别阶段，主要目的是为了确认地块内及周围区域当前和历史上是否有可能的污染源，从而判断是否需要第二阶段土壤污染状况调查，即现场采样分析。

在接受业主委托后，我单位即组织了现场踏勘和人员访谈，以期对地块及周边使用历史及现状有一定的了解，根据现场人员访谈可知地块及周边情况如下：

4.3.1 地块一般环境描述

通过现场踏查及人员访谈可知，调查地块原用地性质为工矿用地（工业用地）、居住用地、交通运输用地（铁路用地），地块内存在工业企业为临江市金豹木业制品厂。

4.3.2 地块现状建筑描述

通过调查人员对地块的现场踏查可知，调查地块现状为临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目)，现地块内已完成临江市金豹木业制品厂的拆除，铁路办公室及居民住宅准备进行拆除。

4.4 土壤污染状况污染调查

(1) 废水

根据调查地块历史及现场踏查，废水主要为居民与职工生活污水，生活污水排入市政管网。现场现无工业生产活动，现场未发现废水迹象。

(2) 废气

根据调查地块历史及现场调查,调查地块内 2020 年前为工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地),其中金豹木业制品厂产生的燃煤锅炉废气通过水幕除尘处理达标后通过 25m 排气筒排出;精截、双面压刨、多片锯与砂光工艺流程产生的粉尘及非甲烷总烃通过布袋除尘灰处理达标后通过 15m 高,出口内径 0.8m 的排气筒外排。

(3) 固废

现地块内已完成临江市金豹木业制品厂与总储运公司家属楼的拆除,原有土用于天悦华城小区项目的建设,建筑垃圾已送至政府指定单位处理。居民产生生活垃圾由环卫部门清运处理。目前该调查地块未发现工业性质的固废、危险废物。

5 现场踏勘和人员访谈

5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据对地块内历史的了解,本地块可能存在有毒有害物质存储、使用和处置情况如下:调查地块历史用地性质为工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地),地块内存在工业企业为临江市金豹木业制品厂,不涉及有毒有害物质存储、使用。原中石油吉林白山临江经营处设置有柴汽油存储设施,临江市宝健木业有限责任公司厂区存储过少量油漆。

5.2 各类槽罐、管线泄露评价

调查地块内不存在槽罐、管线,故不存在污水泄露的可能。周边地块原中石油吉林白山临江经营处设置有汽油、柴油、乙醇存储装置,存储设置均已做好防渗,并设置围堰,未发生过泄漏事故。

5.3 固体废物和危险废物的处理评价

地块内建筑垃圾已送至政府指定单位处理。居民产生生活垃圾由环卫部门清运处理,临江市金豹木业制品厂产生的锅炉灰渣储存后定期外售制砖,木材边角料及收集的粉尘出售综合利用。目前该调查地块未发现工业性质的固废、危险废物。

5.4 与污染物迁移相关的环境因素分析

5.4.1 地块的地质和水文地质条件

调查地块位于白山市临江市猫耳山路 21 号,本次调查地块土层分布情况参考《天悦华城小区项目岩土工程勘察报告》(通化市勘测设计院,2021 年 06 月)。

(1) 地层岩性及分布特征

勘察深度内,地层岩性由上至下分为五层,现分层描述如下:

①层,杂填土 Q_4^{ml} :灰褐至黑褐色,松散,稍湿,主要成份为碎石类土,粉土及生活与建筑垃圾。层厚 2.40m~3.00m。

②层,圆砾 Q_4^{ml} :黄褐色,稍密,湿至饱和,主要成份为玄武岩,花岗岩及石英砂岩等碎屑物,骨架颗粒质量超过全重 50%,被中砂充填。控制厚度 1.60m-2.50m 左右。

③层、全风化片麻岩 Pt:银灰色,全风化、极软岩,土状构造,组织结构全部破坏,用镐可挖,干钻不易钻进。岩体基本质量等级为 V 级,控制厚度 1.00m~1.60m 左右。

④层、强风化片麻岩 Pt: 银灰色, 强风化、极软岩, 片状构造。组织结构大部分破坏, 用镐可挖, 干钻不易钻进。勘察深度范围内, 无洞穴、临空面、软弱岩层。岩体基本质量等级为 V 级, 控制厚度 2.50m~4.20m 左右。

⑤层、中风化片麻岩 Pt: 银灰色, 中风化、软岩石, 片状构造。组织结构部分破坏, 用镐可挖, 干钻不易钻进。勘察深度范围内, 无洞穴、临空面、软弱岩层。岩体基本质量等级为 IV 级, 控制厚度 7.70m~11.30m 左右。

(2) 水文地质条件

勘察深度内, 场区地下水为第四系孔隙水及地表径流水入渗, 埋深初见水位在自然地面以下 4.20m-5.00m, 稳定水位在自然地面以下 4.10m-4.80m, 稳定水位标高 329.86m-330.60m, 场地地下水位随季节变化, 水位年变化幅度 1.50m 左右。主要补给来源为河流及大气降水。圆砾渗透系数 $6.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ - $1.8 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ 。

本地块从区域水文地质可知, 地下水流向为西至东, 详见图 5-1。

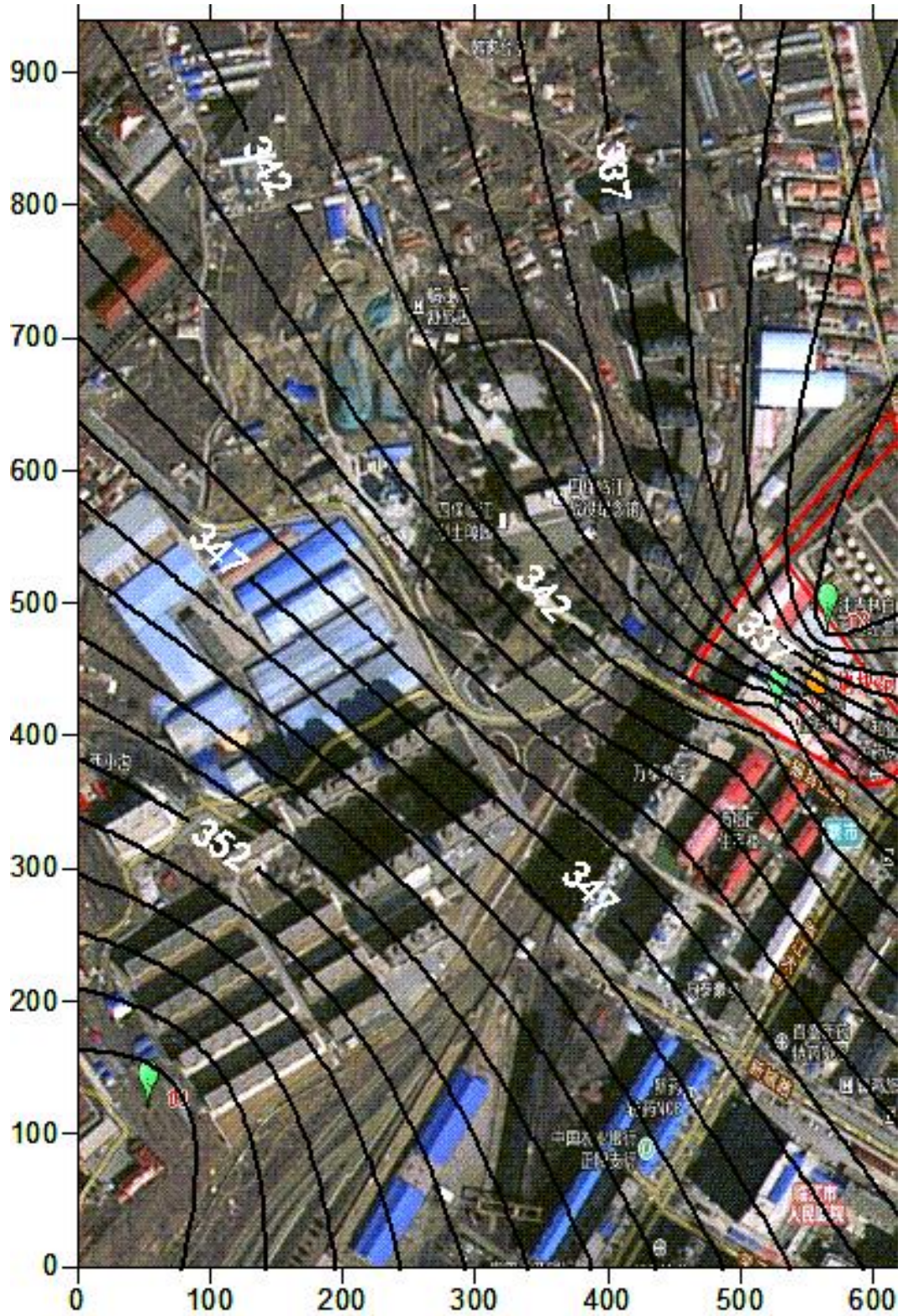


图 5-1 地下水流场图

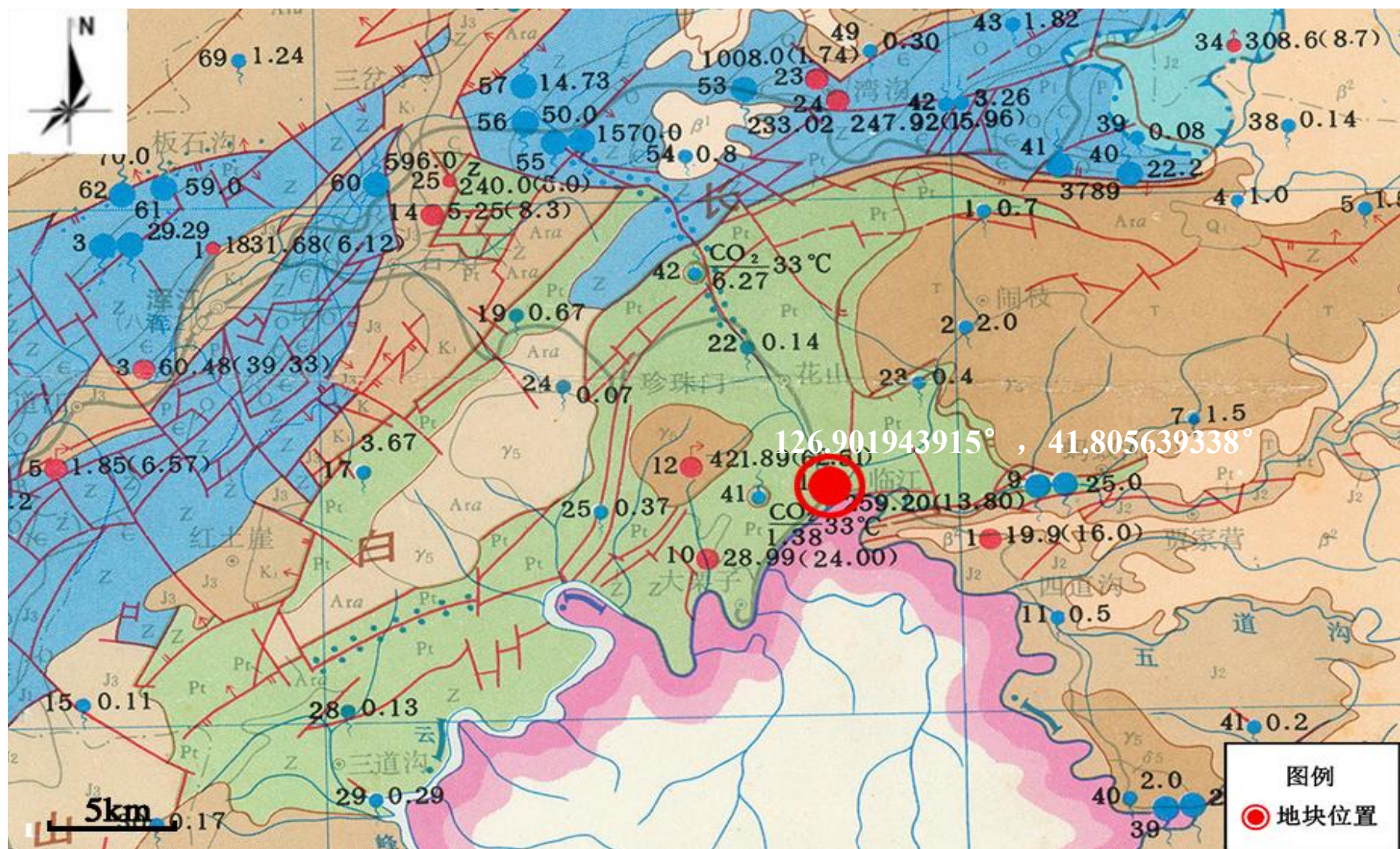


图 5-2 水文地质图

5.4.2 区域主导风向

该区主导风向为北风, 年平均风速 1.65m/s, 年最大风速 19m/s。

6 第一阶段地块调查结果小结

根据污染识别结果，调查地块在各个历史使用阶段内为工矿用地（工业用地）、居住用地、交通运输用地（铁路用地），调查地块现状为临江市天悦华城房地产开发有限公司建设天悦华城小区项目地面已部分平整，现地块内已完成临江市金豹木业制品厂的拆除，铁路办公室及居民住宅准备进行拆除。调查地块周边存在企业，调查地块周边环境可能对调查地块产生影响，综合以上分析该区域可能的污染途径为土壤表层污染以及土壤表层污染物通过降雨地表径流等作用，对深层土壤造成污染，为了进一步了解调查地块土壤环境，拟通过采样进行分析。

7 第二阶段调查-现场采样

7.1 采样目的

通过制定详细的监测工作计划, 并进行现场采样分析后, 确定地块是否受到污染、污染范围及污染程度。

7.2 采样方案

7.2.1 布点依据

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019), 《建设用地土壤污染风险控制和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019), 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)的有关要求, 以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

本次调查地块历史用地性质为工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地), 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)土壤检测点位布设方法“对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域, 可采用专业判断布点法、分区布点法进行检测点位的布设”。根据污染识别结果, 在地块内进行布点, 原则如下:

- ①符合国家土壤污染状况调查和土壤及地下水检测的相关技术导则要求;
- ②采样点的布置能够满足判别地块内污染区域的要求;
- ③每个地块的检测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域, 如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

进行采样点分布设计时, 根据上文分析, 在现有地上部分构建筑物未拆除、检测布点尽可能靠近重点关注区的前提下, 结合调查地块内外实际情况, 故本次进行采样点分布设计时, 根据采用专业判断布点法的方式布点对调查地块内工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地)区域进行分区后布点采样。地下水检测点位布设方法根据地下水流向等因素布点, 本地块地下水流向为西至东。调查地块污染物主要为石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物及重金属。

7.2.2 土壤监测点位布设

(1) 土壤监测点位布设

根据调查地块使用功能、占地面积、污染特征及地块周边情况, 共在调查范围内布设 11 个监测点位, 在调查地块外布设 1 个表层对照点位。结合地块实际使

用情况, 采用专业判断布点法对调查地块进行布点采样。在调查地块内布设 7 个表层样点 (S4、S5、S6、S7、S9、S10、S11), 4 个柱状样点 (S1、S2、S3、S8)。在调查地块外选取未经扰动且远离工业企业的空地布设 1 个表层对照点位(S12)。

柱状样点监测深度为 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-2.5m (由于调查地块地质地层为素填土层厚 0.50~1.50m; 粉质粘土层厚 0.6~5.0m, 地块粘土层较厚, 污染物渗透较慢, 地下管道埋深 2m, 故本次柱状样点采样最大深度 1.0-2.5m 可满足要求), 表层样点监测深度为 0-0.5m (由于调查地块可能在表层土 0-0.5m 范围内可能发生重金属类及石油烃, 故本次表层样点采样深度为 0-0.5m), 自下而上采样。每个样品总重量 1kg 左右, 装入写有标签的样品袋中。土壤采样点布设位置详见图 7-1。

(2) 背景土壤监测点位布设

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 的要求, 本次调查在结合区域地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素, 考虑到调查地块周围工业企业的实际情况, 在调查地块周围布设 1 个土壤监测对照点, 该点距离周边工业企业有一定距离。采样深度为 0-0.5m (表层土)。

背景土壤监测点位选择合理性分析: 设置的 1 个土壤背景监测点位属于未扰动的土壤, 距离调查场区有一定的距离, 本次调查背景监测点位选取远离工业企业的空地, 经过历史影像和居民访谈了解到该地块可追溯年至目前为止历史用地性质未改变, 该地块周围无工业企业, 受到调查企业污染影响的可能性很小, 因此可作为反应区域污染物背景情况的背景监测点位。

7.2.3 地下水监测点位布设

调查地块土地使用情况为工矿用地(工业用地)、居住用地、交通运输用地(铁路用地)。为了解调查地块内及周边的地下水质量情况, 根据调查地块区域地下水流向(自西南向东北), 结合《地下水质量标准》(GB/T14847-2017)和《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》(HJ25.2-2019)中相关要求在调查区域设置 3 个地下水监测点, 其中在地块上游打 1 口监测井 U1、地块内打 1 口监测井 U2, 下游打 1 口监测井 U3。地下水采样点布设位置详见图 7-2。

地下水检测的点位、因子、频次见表 7-1。

表 7-1 地下水检测点位、因子、频次一览表

类别	检测点位	井深	埋深	检测因子	检测频次
----	------	----	----	------	------

临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤污染状况调查

地下水	U1 调查地块上游	11.0-2.5m	1.5m	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铅、大肠菌群、细菌总数、浑浊度、臭和味、色度、肉眼可见物、石油类	1次/天,1天
	U2 调查地块内	10-0.5m	1.0-2.5m		
	U3 调查地块下游	9.5m	1.0-2.5m		



图 7-1 调查地块土壤采样点位示意图



图 7-2 调查地块地下水采样点位示意图

7.3 分析检测方案

7.3.1 土壤样品检测指标

(1) 检测项目

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中“检测项目应根据保守性原则,按照第一阶段调查确定的地块内潜在污染源和污染物,同时考虑污染物的迁移转化,判断样品的检测分析项目;对于不能确定的项目,可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。一般地块可选择的检测项目有:重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。调查地块周边存在原中石油吉林白山临江经营处。故将《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018),中“表 1 中所列项目和表 2 所列石油烃项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的检测项目”。

具体检测内容及监测频次见表 7-2。

表 7-2 初步采样分析阶段土壤检测项目

序号	监测点位	监测深度	检测内容	检测频次	检测位置
1	S1	0-0.5m、0.5-1.0m、 1.0-2.5m	建设用地土壤基本 45 项、石油烃	一次	调查地块内
2	S2	0-0.5m、0.5-1.0m、 1.0-2.5m			
3	S3	0-0.5m、0.5-1.0m、 1.0-2.5m			
4	S4	0-0.5m			
5	S5	0-0.5m			
6	S6	0-0.5m			
7	S7	0-0.5m			
8	S8	0-0.5m、0.5-1.0m、 1.0-2.5m			
9	S9	0-0.5m			
10	S10	0-0.5m			
11	S11	0-0.5m			
12	S12	0-0.5m			地块外

(2) 土壤风险筛选评价标准

本次评价调查范围内检测点污染物浓度执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),评价地块规划为居住用地(二类居住用地 R2)与商业服务业用地 B1,保守起见,本次调查全部执行第一类用地筛选值。

标准值见表 7-3。

**表 7-3 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
（GB36600-2018）污染风险筛选值和管制值 单位:mg/kg**

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
1	砷	7440-37-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,1-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,1-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	77-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-17-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-17-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	107-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	107-87-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	107-37-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
35	硝基苯	97-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-07-9	55

42	蒾	217-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
46	石油烃	-	826

7.3.2 地下水样品检测指标

(1) 检测项目

地下水检测的点位、因子、频次及检测日期见表 7-4。

表 7-4 地下水检测点位、因子、频次一览表

类别	检测点位	井深	检测因子	检测频次
地下水	U1 调查地块上游	12m	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、大肠菌群、细菌总数、挥发性酚类、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、石油类	1次/天, 1天
	U2 调查地块内	10m		
	U3 调查地块下游	9m		

(2) 地下水风险筛选评价标准

根据《地下水质量标准》(GB/T14847-2017)中对III类地下水质量的定义“地下水化学组分含量中等,主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水”。因此本项目采用《地下水质量标准》(GB/T14847-2017)中III类水标准作为本地块内的地下水风险筛选标准。详见表 7-5。

表 7-5 地下水III类水质标准
(大肠菌群单位 MPN/100mL、菌群总数单位 CFU/mg、pH 无量纲、浑浊度、色度单位:度、其他指标单位 mg/L)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发酚	总氰化物
指标	6.5≤pH≤8.5	≤450	≤1000	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.002	≤0.05
项目	耗氧量	氟化物	砷	汞	镉	六价铬	臭和味	总大肠菌群
指标	≤3.0	≤1.0	≤0.01	≤0.001	≤0.005	≤0.05	无	≤3.0
项目	肉眼可见物	浑浊度	菌落总数	铁	锰	铅	色度	石油类
指标	无	≤3	≤100	≤0.3	≤0.10	≤0.01	≤15	≤0.05

注:石油类参照执行《地表水环境质量标准》(3838-2022)中III类水质标准要求。

7.4 现场采样和实验室分析

本项目现场采样和实验室分析检测流程如下图所示，包括现场采样布点、样品保存和运输、实验室分析和出具检测报告。

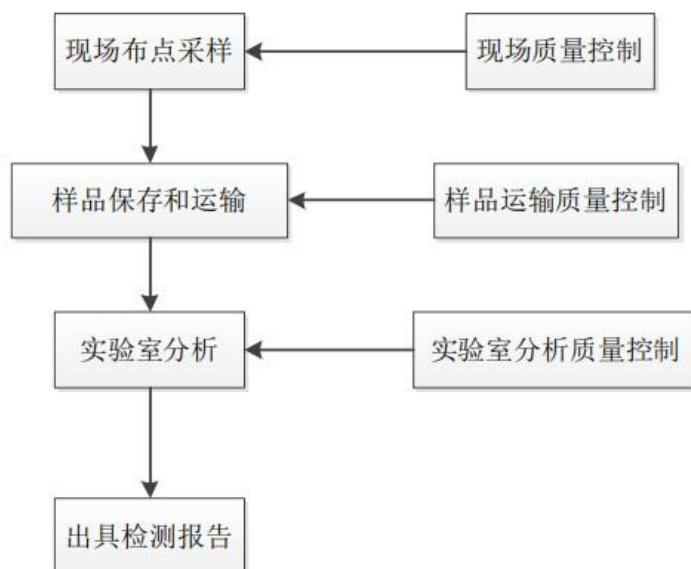



图 7-2 项目服务流程图

7.4.1 土壤样品采集

1、土壤样品采集方法

土壤采样尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采集过程中不被二次污染。钻孔采样采用快速压入法，主要工具为土壤原状取土器。采样后采用棕色玻璃瓶（用于重金属）密封保存，土壤样品应在 4℃ 以下的条件下保存和运输。土壤采样时进行现场记录，主要内容包括：样品名称和标号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检查结果及采样人员等。土壤采样过程照片记录详见下图。采样记录见附件 3。

2、土壤样品现场采集照片

采样点位编号	点位图片	经纬度坐标 (GPS 定位)	所用仪器及编号 (设备及钻机)
S1 (柱状点)	 <p>经纬度: 126.906547 纬度: 41.806547 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路25号万泰 时间: 2022-07-06 15:22:06 海拔: 359.3米 天气: 27~30°C 东南风 备注: 长按水印编辑备注</p>	<p>经度: 126°54'6" 纬度: 41°48'22"</p>	<p>直推式钻机/木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
S2 (柱状点)	 <p>经纬度: 126.907767 纬度: 41.807817 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路15号黎红村 时间: 2022-07-06 12:30:23 海拔: 344.0米 天气: 28°C 南风 阴 备注: S2</p>	<p>经度: 126°54'7" 纬度: 41°48'21"</p>	<p>直推式钻机/木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
S3 (柱状点)	 <p>经纬度: 126.907982 纬度: 41.807752 地址: 吉林省白山市临江市临江大街418号黎红村 时间: 2022-07-06 10:50:55 海拔: 334.9米 备注: S3</p>	<p>经度: 126°54'8" 纬度: 41°48'20"</p>	<p>直推式钻机/木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>

<p>S4 (表层点)</p>		<p>经度: 126°54'9" 纬度: 41°48'19"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S5 (表层点)</p>		<p>经度: 126°54'8" 纬度: 41°48'20"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S6 (表层点)</p>		<p>经度: 126°54'7" 纬度: 41°48'19"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>

<p>S7 (表层点)</p>	 <p>经度: 126.907429 纬度: 41.807526 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路15号黎红村 时间: 2022-07-05 14:20:38 海拔: 335.8米 备注: S7</p>	<p>经度: 126°54'7" 纬度: 41°48'18"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S8 (柱状点)</p>	 <p>经度: 126.907313 纬度: 41.807466 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路15号宏升家具城(临江大街) 时间: 2022-07-06 12:16:39 海拔: 329.7米 天气: 28°C 南风 阴 备注: S8</p>	<p>经度: 126°54'5" 纬度: 41°48'19"</p>	<p>直推式钻机/木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S9 (表层点)</p>	 <p>经度: 126.907637 纬度: 41.807760 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路17号黎红村 时间: 2022-07-06 12:33:24 海拔: 337.1米 天气: 28°C 南风 阴 备注: S9</p>	<p>经度: 126°54'6" 纬度: 41°48'20"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>

<p>S10 (表层点)</p>	 <p>经度: 126.900892 纬度: 41.905853 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路25号万泰豪亭 时间: 2022-07-06 15:27:05 海拔: 357.0米 天气: 27~30°C 东南风 备注: 长按水印编辑备注</p>	<p>经度: 126°54'4" 纬度: 41°48'20"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S11 (表层点)</p>	 <p>经度: 126.901378 纬度: 41.806345 地址: 吉林省白山市临江市猫耳山路25号万泰豪亭 时间: 2022-07-06 15:25:31</p>	<p>经度: 126°54'4" 纬度: 41°48'21"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>
<p>S12 (对照点)</p>	 <p>经度: 126.901326 纬度: 41.806456 地址: 吉林省白山市临江市站前路86号丽景新城(建设中) 时间: 2022-07-06 14:51:44 海拔: 361.0米 天气: 27°C 东南风, 阴 备注: 012</p>	<p>经度: 126°53'45" 纬度: 41°48'9"</p>	<p>木铲、一次性塑料注射器、卷尺</p>

图 7-3 土壤采样示意图

7.4.2 地下水样品采集

1、地下水监测井设置

本项目在地块内打井采样，采样井监测安装过程如下：

地下水监测井采用冲击式钻机建临时井。建井管材选用外径 50mm 的聚氯乙烯 (PVC) 管，管子底部是由均匀切割出的带细缝的滤水管段 (滤管)，滤水管以上到地面是无缝管段 (白管)。地下水监测井深度和滤水管段长度由现场工程师根据地下水初见水位及地下水季节性的变化决定，本次场地调查，监测井埋深 6~15m。滤管的位置应能够过滤最上层含水层，并适当高于地下水位。将粒度配级良好的清洁石英砂倒入土孔和井管间的空余空间至滤水管以上 30cm，石英砂的粒度应略大于滤水管滤缝，石英砂上再倒入膨润土直至地面。

2、地下水监测井洗井

所有新安装的地下水监测井都需要进行成井洗井，其目的在于去除钻探与监测井安装过程中带入地下水中的微小颗粒，增强监测井与含水层之间的地下水联系。采用潜水泵进行洗井作业，直到出水清澈无细小颗粒物或现场检测数据稳定。监测井内清洗出的水量至少是井中水量的 3 倍。在采集水样前，所有清洗过的监测井均需经过一定时间的稳定。

3、地下水水位和监测井标高测量

监测井成井洗井后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位的距离。标高测量包括地下水监测井井管顶端和监测井附近地面的标高，精度为 ± 0.01 米。现场使用水准仪来确定标高。

4、地块内地下水样品现场采集照片

采样点位 编号	点位图片	经纬度坐标 (GPS 定位)	所用仪器及编号 (设备及钻机)
U1 点位		经度： 126.901337° 纬度： 41.806394°	岩心钻/DPP100
U2 点位		经度： 126.907242° 纬度： 41.807534°	岩心钻/DPP100
U3 点位		经度： 126.907806° 纬度： 41.807799°	岩心钻/DPP100

图7-4 地下水样品现场采集照片

7.4.3 土壤样品采样方法

1、样品采集操作

(1) 用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集, 不允许对样品进行均质化处理, 也不得采集混合样。

(2) 取土器将柱状的钻探岩芯取出后, 先采集用于检测 VOCs 的土壤样品, 具体流程和要求如下: 用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤, 在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品, 应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇 (色谱级或农残级) 保护剂的 40mL 棕色顶空瓶内, 推入时将样品瓶略微倾斜, 防止将保护剂溅出。

(3) 用于检测重金属指标的土壤样品, 用木制采样铲将土壤自封袋中, 每个样品重量 1kg 左右, 装入写有标签的样品袋 (自封袋) 中。

(4) 用于检测含水率、半挥发性有机物 (SVOCs) 等指标的土壤样品, 可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质, 保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封少采集 1 份。每份平行样品需要采集 1 个, 平行样应在土样同一位置采集, 在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤装入样品瓶后, 使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息, 打印后贴到样品瓶上 (同时用橡皮筋固定)。为了防止样品瓶上编码信息丢失, 应同时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。

(5) 土壤采样完成后, 样品瓶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。

(6) 土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%, 每个地块至少采集 1 份。每份平行样品需要采集 1 个, 平行样应在土样同一位置采集, 在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

2、土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程中按照初步采样要求, 对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、样品组等关键信息拍照记录。在样品采集过程中, 现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况, 包括深度, 土壤类型、颜色和气味等表观性状。

3、其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护, 佩戴安全帽和一次性的口罩、手套, 严禁用手直接采集土样, 使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置; 采样前后应对采样器进行除污和清洗, 不同土壤样品采集应更换手套, 避免交叉污染。采样结

束后对于没有发现污染迹象的钻探弃土，直接倾倒在现场合适地点；对于发现污染迹象的钻探弃土，则放置在土桶中，并编号后堆放在客户指定地点。

7.4.4 地下水样品采集

地下水样品采集在建井洗井后 24 小时进行，首先进行采样前洗井，在采样前洗井工作完成后二小时内完成采样。采样过程需要降低由于操作引起的挥发性有机物含量的负误差和重金属含量的正误差，采样深度应满足相应国家导则标准及技术规范要求。

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(3) 地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

7.4.5 样品保存与流转

1、土壤

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，按样品名称、编号和粒径分类保存。

(1) 新鲜样品的保存

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

(2) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对, 要求样品与采样记录单进行逐个核对, 检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常, 应及时查明原因, 由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

(3) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污, 在保存时限内运送至实验室。

(4) 样品接收

实验室收到样品箱后, 应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, 及时与采样工作组组长沟通。实验室收到样品后, 按照样品运送单要求, 立即安排样品保存和检测。

(5) 样品保存时间

样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室, 样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

(6) 样品库要求

保持干燥、通风、无阳光直射、无污染; 要定期清理样品, 防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录

2、地下水

(1) 地下水样品参照《地下水质量标准》(GB/T 14847-2017)、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》中的相关技术规定进行保存。设样品贮存间, 用于测试前及留样样品的存放, 两者需分区设置, 以免混淆。样品贮存间应置冷藏柜, 以贮存对保存温度条件有要求的样品, 并配置空调。样品贮存间应有防水、防盗和保密措施, 以保证样品的安全。

样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境, 并对贮存环境条件加以维持和监控。地下水样品变化快、时效性强, 检测后的样品均留样保存意义不大, 但对于测试结果异常样品、应按样品保存条件要求保留适当时间。留样品

应有留样标识。

(2) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对, 要求样品与采样记录单进行逐个核对, 检查无误后分类装箱。样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

(3) 样品运输

a) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室;

b) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧, 对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧;

c) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内, 与采样记录逐件核对, 检查所采水样是否已全部装箱;

d) 装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。

e) 样品运输过程中应避免日光照射, 气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

f) 运输时应有押运人员, 防止样品损坏或受玷污。

(4) 样品接收

实验室收到样品箱后, 应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, 实验室负责人应及时与采样工作组组长沟通。实验室负责人收到样品后, 按照样品运送单要求, 立即安排样品保存和检测。

7.5 实验室分析

在实验室对样品进行分析, 土壤和地下水中各检测项目、分析方法、检出限详见表 7-6 和表 7-7。

表 7-6 土壤检测方法

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定气相色谱法 HJ1021-2019	6	mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	mg/kg

临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤污染状况调查

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
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
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解原子吸收分光光度法 HJ687-2014	2	mg/kg
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	1	mg/kg
铅	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	10	mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	mg/kg
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	3	mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0021	mg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0015	mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ736-2015	0.003	mg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0016	mg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0013	mg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0008	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0009	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0009	mg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0026	mg/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0019	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.001	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.001	mg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0008	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0011	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0014	mg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0009	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.001	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0015	mg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0016	mg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0011	mg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.001	mg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0012	mg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0012	mg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0016	mg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.002	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0036	mg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	0.0013	mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 HJ834-2017	0.09	mg/kg
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 HJ834-2017	0.1	mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 HJ834-2017	0.06	mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.003	mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005	mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005	mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005	mg/kg
蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.003	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005	mg/kg
茚并[1,2,3-c, d]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.004	mg/kg
萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.003	mg/kg

表 7-7 地下水检测方法

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	0.01	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
	HJ 970-2018		
色度	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	5	度
浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	1	度
臭	文字描述法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇 综合指标和无机污染物 第一章 理化指标 (三)P92	-	-
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	-	-
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	-	无量纲
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	mg/L
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	-	mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03	mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01	mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5	mg/L
NH ₃ -N	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02	mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003	mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001	mg/L
氟化物	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	0.006	mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004	mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003	mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006	0.0005	mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	0.004	mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006	0.0025	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
总大肠菌群	多管发酵法 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)第五篇 水和废水的生物监测方法,第二章 水中的细菌学测定 (五) P749	-	MPN/ 100mL
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	-	CFU/ mL

7.6 质量保证和质量控制

为确保监测全过程中各项工作和质量控制活动的规范性和完整性,以及监测数据的准确性和可靠性,在采集、运输、保存与监测严格按照《水质采样技术指导》(HJ494-2009)、《地下水环境监测技术规范》(H 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)等相关要求执行,抓好全过程的质量保证和质量控制工作,确保了监测结果的科学性、准确性和可靠性。

7.6.1 采样过程质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及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。

为防止采样过程中的交叉污染,钻机采样过程中,在第一个钻孔开钻前进行设备清洗;进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗;同一钻机在不同深度采样时,对钻探设备、取样装置进行清洗;与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。采用土样或清洁土壤进行清洗。

一、样品采集质量控制

选择正确的采样方法;正确使用采样工具;选用符合要求的包装或容器,按相关要求采集、包装和保存,保证一次性获得足够重量的样品,严防交叉污染。

采样质控要求:

(1) 采用统一规定的样品编码。所采土样按技术要求装入相应容器内,外套塑料袋。填写土壤标签一式 2 份,1 份放入袋内,1 份扎在袋口。

(2) 现场填写采样记录表,进行 GPS 卫星定位,用数码相机记录采样点及周围情况,在采样点位分布图上做出标记。

(3) 采样时有明显障碍的样点可在其附近采取,并做记录。

(4) 工业土壤的采样点要避免很厚(3m 以上)的水泥层,对于薄水泥层,先

用电钻破开水泥层后进行采样。

(5) 为减少土壤样品间的接触与互相污染的可能,在采样后,要对采样器具进行更换或清理干净,以免污染下一个样品。测定重金属的样品用木、竹铲采样或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤,然后再用其去取样。

二、采样自检

(1) 每个土壤点采样结束后进行采样自检,重点核查的内容包括:样点位置、样品重量、样品标签、记录完整性和准确性。

(2) 每天结束工作前进行日检,主要检查的内容:每天采集样品个数、标签以及与记录的持续性,应建立采样组自检制度,明确职责和分工。对自检中发现的问题应及时更正。

三、样品的保存

(1) 对用于测定易分解或挥发等不稳定组分的样品,采集后应立即用可密封的聚乙烯或玻璃容器盛装,样品要充满容器,在 4°C 以下避光保存。

(2) 避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料作为样品储存容器。

(3) 用于测定有机污染物的样品,应储存于带聚四氟乙烯密封垫的硬质玻璃容器内,然后置于冷藏箱 4°C 保存。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样,质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。在采样过程中,同种采样介质,应采集至少一个样品采集平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

7.6.2 实验室质量控制

实验室质量控制是检测质量保证的重要组成部分,包括实验室内部质量控制和实验室间质量控制,前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程,后者是指由外部有工作经验和技术水平的第三方或者技术组织,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。要求实验人员认真填写实验原始记录,并保存完整。具体内容应包括:称样、消解、定容、测定条件、使用仪器、标准物质、空白平行样、质控平行样、平行双样、计算公式、结果等项的原始记录及数据;在分析仪器内应保留分析结果的全部原始数

据, 不得删除, 保证对数据的溯源及核查。数据修约的规则应按照 GB8170 执行, 并按要求保留有效数字。

本次土壤、地下水及地下水的实验室质量控制严格按照 HJ/T 166-2004《土壤环境监测技术规范》及 HJ 164-2020《地下水环境监测技术规范》中相关要求进行。

土壤监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, 核查整个监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异常, 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保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。风干室朝南(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和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检测项目, 选定样品处理方法。

(3) 样品分析

通过实验室内部控制, 减小随机误差, 防止过失误差。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异常, 立即采取纠正与预防措施。

对样品分析的全过程包括分析人员、工作环境、分析方法、分析人员对分析方法的正确理解与操作、试剂及标准溶液的配制、工作曲线的绘制、空白试验、仪器的调试和校准、背景的扣除和校正、原始记录的书写、数据的修约和处理等实施有效控制。实验方法选用、样品分析测定、质量控制及质量保证、精密度和准确控制, 采样、样品保存、流转、运输等内容详见附件 2 质控报告。

样品送达吉林省赢帮环境检测有限公司实验室测试完成, 分别通过对准确度、精密度进行过程质量控制与质量保证。

①实验室内部质量控制保证

实验室内部分析人员严格执行《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)以及《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)中相应的质量保证与质量控制规定,对 10 个土壤点位采集了 1 个空白样品。对 1 个地下水采集 1 个空白样品。检测结果均小于检出限,采集的样品有效,检测结果准确可靠。

②平行双样精密度质量保证

采用内部平行样和现场平行样测定等方式进行质量控制,保证了监测数据的准确性和可靠性。本项目通过采用实验室内部平行双样的方式进行精密度控制,土壤每批次采集 10%平行样品,每批次分析 20%平行样品;地下水每批次采集 10%平行样品,每批次分析 10%平行样品。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。

土壤和地下水平行样品相对偏差范围为 0.0%-6%,精密度满足《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)中的相对偏差要求。

③准确度的质量保证

本项目通过采用有证标准物质及样品基体加标实验两种方式进行准确度控制,采用样品基体加标实验时,每批次分析 20 个样品,至少选取 1 个样品进行基体加标实验分析;采用有证标准物质时,每批次分析 20 个样品,至少插入 1 个有证标准物质。经测定,样品基体加标回收率及有证标准物质结果均满足相应分析方法及有证标准物质不确定度要求,加标回收率实验及有证标准物质实验结果合格率均为 100%,准确度控制结果为合格。

④数据审核的质量保证

我公司严格执行三级审核制度。第一级审核为采样人员和实验人员之间的互校,第二级审核为部门负责人的审核,第三级审核为授权签字人的审核。采样人员和实验人员应对采样和实验原始记录内容进行校核,部门负责人审核应检查记录完整性、准确性,数据的逻辑性和合理性,授权签字人审核报告完整性、项目齐全性等,并最终签发检测报告。

8 结果和分析

8.1 土壤分析检测结果

本次调查范围内共布设 11 个土壤污染采样点, 调查地块外布设 1 个土壤对照点, 共采集 20 个土壤样品进行 7 种重金属和无机物 (Cu、Pb、Cd、六价铬、As、Hg、Ni)、27 种挥发性有机物及 11 种半挥发性有机物检测、石油烃的检测样品检测。

其中, 各监测点和对照点挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出, 地块监测点位选用《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。检测结果如下:

表 8-1 S1-S2 点位土壤调查检测点位检测结果一览表

单位: mg/kg

检测项目	S1 0-0.5m	S1 0.5-1.0m	S1 1.0-2.5m	S2 0-0.5m	S2 0.5-1.0m	S2 1.0-2.5m	筛选值	是否达标
砷	12.0	14.6	14.8	10.2	14.8	14.9	20	是
镉	0.210	0.180	0.206	0.189	0.208	0.193	20	是
六价铬	2L	2L	2L	2L	2L	2L	3.0	是
铜	12.7	11.3	12.3	10.4	14.5	13.1	2000	是
铅	12.5	11.9	10.9	12.1	11.4	10.2	400	是
汞	0.121	0.103	0.114	0.119	0.125	0.101	8	是
镍	10.7	10.3	11.2	12.6	14.1	12.1	150	是
石油烃	28.1	26.8	30.3	32.5	26.9	26.2	826	是

表 8-2 S3-S7 点位土壤调查检测点位检测结果一览表

单位: mg/kg

检测项目	S3 0-0.5m	S3 0.5-1.0 m	S3 1.0-2.5 m	S4 0-0.5m	S5 0-0.5m	S6 0-0.5m	S7 0-0.5m	筛选值	是否达标
砷	13.1	14.8	11.6	14.5	14.1	11.6	11.7	20	是
镉	0.209	0.202	0.196	0.195	0.213	0.207	0.208	20	是
六价铬	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	3.0	是
铜	13.6	10.2	12.9	14.0	10.7	10.0	13.0	2000	是
铅	13.6	10.1	13.8	10.1	12.9	11.8	11.8	400	是
汞	0.101	0.116	0.125	0.121	0.113	0.122	0.130	8	是
镍	12.2	10.3	12.8	12.3	15.6	13.2	15.7	150	是
石油烃	25.8	28.7	29.4	28.7	34.3	32.4	34.8	826	是

表 8-3 S8-S12 点位土壤调查检测点位检测结果一览表

单位: mg/kg

检测项目	S8 0-0.5m	S8 0.5-1.0m	S8 1.0-2.5m	S9 0-0.5m	S10 0-0.5m	S11 0-0.5m	S12 0-0.5m	筛选值	是否达标
砷	15.0	10.8	10.3	11.7	10.3	12.7	14.7	20	是

镉	0.217	0.201	0.204	0.189	0.220	0.185	0.196	20	是
六价铬	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	3.0	是
铜	13.6	12.6	13.2	11.8	14.1	13.2	10.3	2000	是
铅	13.7	12.5	13.6	11.7	10.4	10.1	12.7	400	是
汞	0.127	0.125	0.107	0.112	0.109	0.109	0.127	8	是
镍	13.2	15.3	11.2	15.4	11.0	11.4	13.9	150	是
石油烃	32.3	25.3	27.2	31.5	25.6	34.2	25.5	826	是

8.1.1 重金属污染

本次监测的 7 种重金属和无机物中, 检测 20 个土壤样品中铬(六价)、砷、镉、铜、铅、汞、镍检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值。

本次地块调查监测的 20 个土壤样品中, 地块内监测点和地块外对照点重金属除铬(六价)外, 其他 6 种重金属均有检出。6 种重金属的检出情况见表 8-4。

表 8-4 重金属检出情况统计表

类别	砷	镉	铜	铅	汞	镍
样品数/个	20	20	20	20	20	20
检出样品数/个	20	20	20	20	20	20
样品检出率/%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
超标样品数/个	0	0	0	0	0	0
样品超标率/%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
最大值/mg/kg	15.0	0.217	14.5	13.8	0.130	15.7
最小值/mg/kg	10.2	0.180	10.0	10.1	0.101	10.3
对照点土壤样品值/mg/kg	14.7	0.196	10.3	12.7	0.127	13.9
第一类用地筛选值/mg/kg	20	20	2000	400	8	150
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

通过对土壤各重金属检测数据的统计分析, 除铬(六价)未检出外, 地块内土壤中砷的浓度范围为 10-0.5mg/kg~15.0mg/kg; 镉的浓度范围为 0.180~0.217mg/kg; 铜的浓度范围为 10.0mg/kg~14.5mg/kg; 铅的浓度范围为 10.1mg/kg~13.8mg/kg; 汞的浓度范围为 0.101mg/kg~0.130mg/kg; 镍的浓度范围为 10.3mg/kg~15.7mg/kg。地块内检测点和地块外对照点重金属除铬(六价)未检出外, 其他 6 种重金属含量均小于建设用地第一类用地筛选值。

8.1.2 挥发性有机物

检测的 20 个土壤样品, 检测的 27 种挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,1-二氯乙烯、反-1,1-二氯乙烯、

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) 的样品检出率为 0, 通过与各自的筛选值对比可知, 该地块不存在挥发性有机物超标情况。

8.1.3 半挥发性有机物

检测的 20 个土壤样品中, 检测的 11 种半挥发性有机物 (硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘) 的样品检出率为 0, 通过与各自的筛选值对比可知, 该地块不存在半挥发性有机物超标情况。

8.1.4 石油烃类

检测的 20 个土壤样品中, 检测的石油烃的样品检测结果均低于第一类用地筛选值, 该地块不存在石油烃类超标情况。

8.1.5 与对照点样品分析

项目选取地块外土壤采样点位 1 个, 作为本次地块调查的土壤对照点, 土壤对照点仅采集表层土样 (0-0.5m)。对照点实验室检测项目和地块内点位检测项目一致, 对照点样品检测值小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值, 与调查地块内外各监测点位数值并无明显差异。

8.2 地下水检测结果分析

地下水检测结果统计详见下表。

表 8-5 地下水检测结果统计表
(大肠菌群单位 MPN/100mL、菌群总数单位 CFU/mg、pH 无量纲、浑浊度单位: 度、其他指标单位 mg/L)

检测因子	标准值	检测结果		
		U1	U2	U3
色度	≤15	5L	5L	5L
pH	6.5≤pH≤8.5	7.18	7.42	7.56
浑浊度	≤3	1L	1L	1L
臭和味	无	无	无	无
肉眼可见物	无	无	无	无
总硬度	≤450	212	247	262
溶解性总固体	≤1000	320	353	376
氨氮	≤0.50	0.447	0.423	0.458

挥发酚	≤0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硝酸盐	≤20.0	7.15	8.26	8.48
亚硝酸盐	≤1.00	0.003L	0.003L	0.003L
总氰化物	≤0.05	0.001L	0.001L	0.001L
氟化物	≤1.0	0.341	0.735	0.684
六价铬	≤0.05	0.004L	0.004L	0.004L
砷	≤0.01	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	≤0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉	≤0.005	0.0005L	0.0005L	0.0005L
铁	≤0.3	0.03L	0.03L	0.03L
锰	≤0.10	0.01L	0.01L	0.01L
总大肠菌群	≤3.0	<2	<2	<2
细菌总数	≤100	5	3	4
铅	≤0.01	0.0025L	0.0025L	0.0025L
石油类	≤0.05	0.01L	0.01L	0.01L
高锰酸盐指数	≤3.0	1.18	1.43	1.61

注：“L”代表低于检出限。石油类参照执行《地表水环境质量标准》（3838-2022）中Ⅲ类水质标准要求。

从表 8-5 可以看出，地下水各监测因子水质满足《地下水质量标准》GB/T14847-2017 中Ⅲ类标准值。

8.3 周边风险源对调查地块的影响

通过对调查地块内土壤采样分析，该调查地块内土壤各监测点位数据满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求，监测点位的监测项目未发现超标现象，故周围环境对本调查项目没有影响。

8.4 结果分析与评价

调查区域范围内设置 11 个土壤监测点位，调查区域范围外设置 1 个对照点位，其中区域内布设表层样点 7 个，柱状点 4 个，调查范围外布设对照表层样点 1 个，表层样点均在 0-0.5m 处取样，共采取 8 个土壤样品，柱状样点 4 个，分别在 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-2.5m 处取样，柱状样点共采取 12 个土壤样品。表层样点与柱状样点共送检 10 个土壤样品。

土壤中各类污染物满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

地下水各监测因子水质满足 GB/T14847-2017《地下水质量标准》中Ⅲ类标准值。故本次调查区域无需进一步补充调查和风险评估。

8.5 不确定性分析

本报告在对地块进行了调查分析的事实基础上,应用科学原理和专业判断进行逻辑推论和解释。报告是基于有限的调查资料、数据、工作范围、工作时间、项目预算以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。

由于土壤环境的复杂性,地块调查与评估是一个系统过程,需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制,调查过程中可能存在一些不确定性因素,主要体现在以下几个方面:

(1) 本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得,尽可能客观的反应地块污染物分布情况,但受采样点数量、采样点位置等因素限制,所获得的污染物空间分布和实际情况会有所偏差。本结论是我单位在该地块现场情况的基础上结合导则规范要求,进行科学布点采样并根据检测结果进行的合理推断和科学解释。

(2) 现场调查主要依靠受访人员回忆并对照历史卫星图片核实确认,提供的资料有限,导致对地块的了解具有一定的局限性和不确定性。我公司在本次调查过程中人员访谈对象包括土地所有权人、地块内居民、周围群众、环保部门、国土规划部门等,受访群体较全面,访谈内容较客观,很大程度上提高了第一阶段调查的准确性。

(3) 本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次地块环境调查期间的现场情况及土壤地下水环境的状况,需要强调的是本报告并不能体现本次土壤污染状况调查结束后该地块上发生的行为所导致任何现场状况及地块环境状况的改变。

(4) 本次土壤调查检测点位布设方法根据针对性原则、规范性原则及可行性原则,采用专业判断与分区布点法,根据地块内为耕地与居住用地,周边存在加油站、医院与客运站为污染源,分别在居住区、医院、原石油经销处、周边污染源处进行布点,从而确定土地内土壤是否受到污染。在有限的采样点位,将关于地块土壤污染状况的采样点位与点位布设的代表性的不确定性降至最低。

综上,地块场地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,我公司采取具体问题具体分析,根据不同的目的、污染物的性质等采取各种相对应的采样对策,以确保采样带来的误差降到最小,使调查结果尽可能多的逼近真实情况。

9 结论和建议

9.1 结论

吉林省春光环保科技有限公司受临江市天悦华城房地产开发有限公司的委托,根据国家法律法规要求,对临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 进行土壤污染状况调查。通过污染识别和采样调查,详细分析了调查地块潜在污染物种类与来源,并在土壤和地下水的监测数据支持基础上做出如下结论:

(1) 第一阶段土壤污染状况调查结论

调查地块用地性质为工矿用地 (工业用地)、居住用地、交通运输用地 (铁路用地)。目前临江市天悦华城房地产开发有限公司天悦华城小区项目地面已部分平整,现地块内已完成临江市金豹木业制品厂的拆除,铁路办公室及居民住宅准备进行拆除。临江市金豹木业制品厂可能会对调查地块产生影响。根据相邻地块土地利用历史沿革,该调查地块周边企业主要为物资储运中心、原中石油吉林白山临江经营处 (目前已拆除,在建光华中学)、临江市宝健木业有限责任公司、临江市抚营建筑材料有限公司、吉林康龙药业公司有限公司、临江市人民医院。调查地块内外可能对地块产生污染。因此对调查地块进行采样分析,分析潜在污染因子为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等。因此,拟通过采样进行分析。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查结论

本次调查区域内共布设了土壤监测点位 11 个,调查区域外布设 1 个土壤对照点位,地下水监测点位 3 个,其中地块上游、地块内、地块下游打井进行监测。经现场采样及实验室检测分析,具体结果如下:

①土壤检测结果:调查区域内设置 11 个土壤监测点位,其中表层样点 7 个,柱状样点 4 个,调查区域外设置 1 个表层对照点,表层样点均在 0-0.5m 处取样,共采取 8 个表层土壤样品,柱状样点 4 个,别在 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-2.5m 处取样,柱状样点共采取 12 个土壤样品。表层样点与柱状样点共送检 20 个土壤样品。

土壤中各类污染物满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值标准要求。

②地下水检测结果:地下水各监测因子水质满足《地下水质量标准》(GB/T14847-2017) 中 III 类标准值。

综合以上内容,根据采样分析与评价,地块土壤和地下水环境中污染物监测值

均低于地块风险筛选评价标准值，满足一类用地要求。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，“地块内污染物的浓度未超过国家和地方等相关标准，地块环境调查工作可以结束”，故临江市 ZCQ-7-7 地块 (A-1 地块) (天悦华城小区项目) 土壤污染状况调查工作结束，不需要进一步开展详细调查和风险评估工作，可进行后续土地开发建设。

9.2 建议

根据调查结果分析确认本地块检测点位土壤样品污染物含量不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)规定的第一类用地土壤污染风险筛选值，从环保角度，对该地块后续开发利用过程中提出如下建议：

(1) 若后续发现调查土壤有其他异常情况，建议对土壤进行补充采样、检测分析和鉴定，并按照相关法律法规进行处置。

(2) 在地块未来开发建设过程中若发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。

(3) 加强对未受污染地块的环境监管，在下一步开发或建筑施工期间应保护地块不被外界人为环境污染，控制该地块保持现有的良好状态。杜绝地块再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排废水等现象。

(4) 地块在未来开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是地块地环境保护的培训，确保施工及生产过程的安全进行。施工之前要制定完备的安全环保方案，为施工或安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。