

梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块 土壤污染状况调查报告



编制单位：吉林省润卓技术咨询有限公司

2024年10月

编制单位和编制人员情况表

项目名称	梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块土壤污染状况调查报告	
委托单位	抚松县北新区供热站	
编制单位	吉林省润卓技术咨询有限公司	
检测单位	吉林省奥洋环保科技有限公司	
法定代表人	张树龙	
技术负责人	杨滢	
1.项目负责人		
姓名	职称	签字
杨滢	高工	杨滢
2.编制人员		
姓名	主要编写内容	签字
杨滢	摘要、前言、概述	杨滢
	地块概况	
	资料分析	
	第一阶段地块调查结果小结	
陈鸿飞	第二阶段土壤污染状况调查	陈鸿飞
	现场采样和实验室分析	
	结果和评价	
	结论和建议	
	附图及附件	
采样人员	郝远洋	邵歆茹
样品检测人员	邵歆茹	郝远洋



营业执照

(副本) 1-1



统一社会信用代码 91220109MA11Y214
本营业执照仅用于《梯云路以北押运公司以西原北新区

供热站地块土壤污染状况调查报告》项目使用，禁止它

用！

名称 吉林省润卓技术咨询有限公司

注册资本 贰佰万元整

法定代表人 张树龙

营业期限 长期

经营范围 水利相关咨询服务，水土保持方案编制，水保监测，水保监理，水保设计，水保验收，防洪评价，环境影响评价，环保竣工验收，环境检测，环境监理，环境保护规划，环保技术咨询，土壤污染防治调查及风险评估，项目可行性研究报告编制，项目建议书编制，资金申请报告编制，城乡规划设计，安全评价报告编制，安全技术咨询，压矿报告编制，表土剥离报告编制，土地复垦评价，环境恢复治理评价，地质灾害评价，社会稳定评价咨询，建筑消防设施及电气设施检测咨询（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 净月开发区博学路复地·净月国际3.1期（E-2区）E2-12幢4单元507号房



登记机关



2021年 07月 13日



统一社会信用代码 91220102MA89112270
本营业执照仅用于《**董云路以抵押照公司以西原北新区**

(副本) 1-1



扫描二维码登录国家企业信用信息公示系统使用信用信息记载、备案、许可、监管信息。

名称 吉林省奥洋环保科技有限公司 注册资本 伍佰万元整
供热站地块土壤污染状况调查报告项目使用，禁止它

法定代表人 马秀丽

住所 长春市高新开发区繁荣路5199号办公楼东侧二楼201-203

经营范围 环保技术推广服务；环境监测、水质监测、地下水、地表水监测；土壤检测、室内空气检测、食品安全检测、农产品检测、饲料检测、建筑材料检测、企业污染源检测；职业卫生检测及评价服务；竣工验收报告、环境影响评价、水土保持方案、可行性研究报告编制；环境保护咨询；环境安全评价及技术咨询；环保设备、配件及环保信息软件的研发、安装、维修、保养、销售、技术开发、技术服务、技术转让、技术咨询、售后服务；环保工程设计、施工；工程管理服务；建筑工程总承包、市政公用工程施工总承包；室内空气治理；工程监理、环境监理；环卫设备的销售；环保设施销售、安装、运营与维护（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）。

用！

登记机关



2023年 02月 20日



本资质证书仅用于《梯云路以北押
资质认定证书

证书编号：200712050107

运公司以西原北新区供热站地块土

名称：吉林省奥洋环保科技有限公司

地址：长春市高新开发区繁荣路5199号办公楼东侧二楼201-203

壤污染状况调查报告》项目使用，

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

禁止它用！ 省奥洋环保科技有限公司承担。

许可使用标志

发证日期：2020年11月03日



有效期至：2026年11月02日

200712050107

发证机关：吉林省市场监督管理厅



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。

摘要

一、基本情况

地块名称：梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块；

地块占地面积：总面积 6272 m²；

地块地理位置：白山市抚松县北新区梯云路；

地块土地使用权人：抚松县北新区供热站；

地块土地历史使用情况：历史上早期地块所在区域为河流水面与河滩地，经调查豺狼沟河道无入河排污口无污染情况发生，后豺狼沟河流改道，采用附近山皮石将该地块填筑为平地，在 2000 年时用地划分为工业用地，建设抚松县北新区供热站。

地块土地利用现状：根据现场踏查，抚松县北新区供热站主体构筑物尚未拆除；地块内东南侧原有红鼎王朝音乐会所 2024 年初拆除，现场部分区域存在音乐会所拆除过程中所残留少量建筑垃圾，无污染痕迹。

地块土地性质：工业用地；

地块规划用地性质：居住用地。

土壤污染状况调查单位：吉林省润卓技术咨询有限公司；

土壤污染状况检测单位：吉林省奥洋环保科技有限公司；

调查原由：根据《抚松新城松城组团北环路以东、梯云路以北地块控制性详细规划》，本地块用地性质拟由工业用地变更为居住用地，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款“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”。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2024 年 7 月，根据现场调查及走访情况：

(1) 地块内现状及历史情况

现状情况：本次调查地块东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。根据现场踏查，抚松县北新区供热站主体构筑物尚未拆除；2024 年初地块内红鼎王朝音乐会所建筑已拆除，现场部分区域存在拆除过程中所残留少量建筑垃圾，无污染痕迹。

历史情况：历史上早期地块所在区域为河流水面与河滩地，经调查豺狼沟

河道无入河排污口无污染情况发生，后豺狼沟河流改道，采用附近山皮石将该地块填筑为平地，在 2000 年时用地划分为工业用地，建设抚松县北新区供热站。

（2）地块周边现状及历史情况

现状情况：地块四周为东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。

历史情况：地块周边历史情况调查成果主要通过资料收集、人员访谈、现场踏勘、历史卫星图查询等方式获得。通过以上方式得到地块周边历史情况为：通过人员访谈和查看地块周边卫星影像、相关资料得知，调查地块东侧自 2013 年至今建筑未发生变化，2013-2019 年为办公楼，2020 年为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司。南侧 2013 年至今建筑未发生变化为梯云路，隔路为祥和小区，西侧 2013 年至今建筑未发生变化为居民区，北侧 2015 年前为空地，2015 年建设为居民区至今未发生变化。

（3）现场调查结论

通过对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块相关资料收集，结合现场踏勘及人员访谈，对地块与相邻地块现状和历史等调查，并根据调查结果分析判断，得出第一阶段环境调查（污染识别）的结论如下：

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）相关规定，并结合对地块的污染识别结果，得出如下结论：本次土壤污染状况调查确定的场地土壤及地下水中潜在污染可能为地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房在生产 and 燃煤堆放过程中对土壤和地下水产生污染。潜在污染物为重金属（砷）和多环芳烃等。为确认地块土壤风险的状况是否可接受，对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块开展进一步的采样与分析。

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 2024 年 8 月 13 日-8 月 15 日，本次土壤样品采集分为表层样点及柱状样点采样工作，采样人员于 8 月 13 日完成土壤的采样内容。本次调查地块共布设土壤监测点位 7 个，柱状样点采样深度为 0-0.5m、0.5—1.5m、1.5—3m，表层样点采样深度为 0-0.5m，调查地块内布设 2 个柱状样点，4 个表层样点，调查地块外布设 1 个表层对照点，采集样品 15 个，平行样品 1 个，所有监测点位监测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染

风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中表 1 所列土壤基本 45 项+pH。

根据目标地块调查范围内的高程、水文地质资料及等水位线图显示，地下水流向为由东向西，在目标地块内布设 1 个地下水监测点位 U1。

采样人员于 8 月 15 日完成地下水的采样内容。地下水检测项目选择《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 pH、色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、铬(六价)、碘化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、汞、砷、硒、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铝、钠、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、菌落总数、总大肠菌群共 37 项有代表性监测指标。

根据样品检测分析结果：土壤检测样品中：所有检测项目土壤样品监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值标准。地下水检测样品中：所有检测项目地下水监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类限值标准要求。

四、调查结论

根据初步采样分析结果，本次调查地块内土壤样品检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值要求，不存在超标情况，且地块内土壤检测结果与地块外对照点土壤检测结果范围相近。本次调查地块内地下水样品检测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值要求。

综上，通过第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查(初步采样分析)及不确定性分析可知，该调查地块不属于污染地块，满足未来规划用地性质的土壤环境和地下水环境质量要求，无需开展详细调查和风险评估工作，可按规划用途进行土地开发。

目录

1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查的目的和原则.....	2
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	4
2.4 工作程序.....	5
2.5 调查方法.....	6
2.6 其他说明.....	7
3 地块概况.....	8
3.1 区域环境概况.....	8
3.2 敏感目标.....	12
3.3 地块的现状和历史.....	14
3.4 相邻地块的现状和历史.....	24
3.5 潜在污染源分析.....	30
3.6 地块土地利用规划.....	30
4 资料分析.....	31
4.1 资料收集.....	31
4.2 现场踏勘.....	31
4.3 人员访谈.....	32
4.4 结论.....	34
5 第一阶段地块调查结果小结.....	35
5.1 现场踏勘结果.....	35
5.2 人员访谈结果.....	35
5.3 地块环境状况的分析与判断.....	35
5.4 地块污染识别结果.....	35
6 第二阶段土壤污染状况调查工作计划.....	36
6.1 补充资料的分析.....	36
6.2 布点依据及原则.....	36
6.3 采样方案.....	37
6.4 分析检测方案.....	42
7 现场采样和实验室分析.....	50
7.1 现场探测方法和程序.....	50
7.2 采样方法和程序.....	52
7.3 实验室分析.....	60
7.4 质量保证和质量控制.....	67
8 结果和分析.....	74
8.1 土壤分析检测结果.....	74
8.2 地下分析水检测结果分析.....	78
8.3 结果分析结论.....	79
8.4 不确定性分析.....	79
9 结论与建议.....	81
9.1 结论.....	81
9.2 建议.....	81

图件索引：

图件	页码
图1调查地块所在地地理位置图	3

图2地块调查拐点图	3
图3土壤污染状况调查的工作内容与程序图	6
图4区域水文地质图	10
图5地块所在区域地下水流向图	11
图6目标地块和引用地勘相关位置图	12
图7敏感点分布图	14
图8地块现状照片	15
图9生产工艺流程	16
图10地块平面示意图	17
图11地块使用历史照片	118
图12调查地块历史信息图	19-23
图13相邻地块现状照片	24
图14相邻地块历史信息图	25-29
图15人员访谈照片	33
图16土壤采样点位图	39
图17地下水采样点位图	41
附图1土地使用权证明	82
附图2土地利用规划图	83
附图3现场钻孔照片	84
附图4现场采样照片	85-86
附图5流转转运过程照片	87
附图6实验室全过程照片	88
附图7锅炉房内部照片	89
附件1拐点坐标	90
附件2岩土工程勘察报告	91-101
附件3监测报告	102-116
附件4土壤钻孔采样记录单	117-118
附件5土壤采样记录	119-120
附件6地下水采样记录	121-132
附件7地下水采样井洗井记录单	133-135
附件8样品交接记录	136-137
附件9质量控制报告	138-188
附件10实验室资质（节选）	189-210
附件11人员访谈	211-215
附件12质量保证与质量控制报告	216-224
附件13评审材料	225-231
附件14专家意见及采纳表	232-239

1 前言

梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块总面积 6272 m²，地块位于白山市抚松县北新区梯云路，地块东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。

根据《抚松新城松城组团北环路以东、梯云路以北地块控制性详细规划》，本地块用地性质拟由工业用地变更为居住用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条“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”。因此，地块需要开展土壤污染状况调查。受抚松县北新区供热站委托，吉林省润卓技术咨询有限公司承担了本次调查工作。调查单位按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等相关国家技术标准和规范要求，对该地块土地利用历史情况进行了资料收集、现场踏勘，并对相关人员进行访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出地块环境调查的结论，最终编制完成《梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块土壤污染状况调查报告》。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

通过对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块的资料收集、现场踏勘和人员访谈显示，地块历史上可能存在土壤污染源，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的规定，需要对地块开展初步采样分析，从而确定土壤污染物的种类、浓度（程度）和空间分布，为地块环境管理提供依据。

2.1.2 调查原则

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，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。

规范性原则：严格按照目前国家和吉林省内最新标准以及污染地块环境调查的相关技术导则及规范进行调查，采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

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

2.2 调查范围

本次调查范围为梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块。地块四至范围为东至白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南至梯云路，西至居住小区，北至居住小区。

地块土壤污染状况调查范围及拐点坐标，由抚松县华源土地勘测规划有限责任公司提供，调查地块边界拐点坐标见表。

表1 调查地块拐点坐标表（国家 2000 坐标系）

序号	经度	纬度
G1	4691085.880	43357807.602
G2	4691083.819	43357902.695
G3	4691068.023	43357902.353
G4	4691032.721	43357901.582
G5	4691032.708	43357902.192
G6	4691025.804	43357902.043
G7	4691025.804	43357902.043
G8	4691025.804	43357902.043
G9	4691027.441	43357846.123

G10	4691024.799	43357842.360
G11	4691025.873	43357784.011



图1 调查地块所在地地理位置图

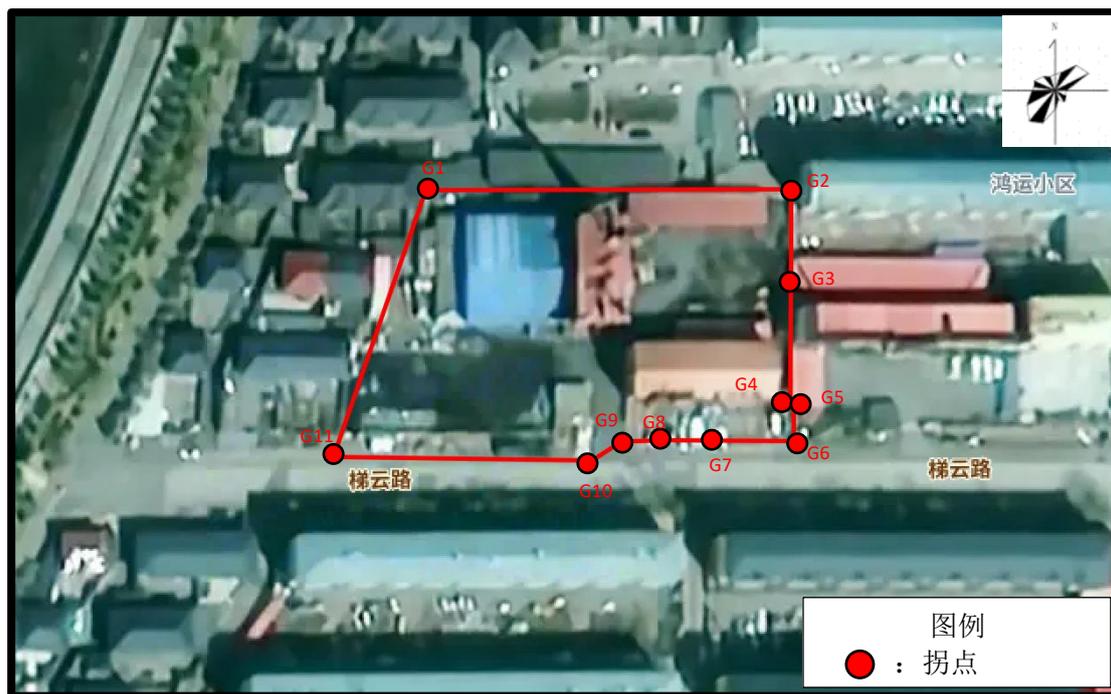


图2 地块调查拐点图

2.3 调查依据

2.3.1 国家法律、法规与国务院规范性文件：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.09.01）。
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令[2016]第42号）；
- (8) 吉林省生态环境厅《关于进一步加强建设用地和农用地土壤环境管理的通知》（吉环土壤字〔2021〕11号）；
- (9) 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）；
- (10) 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）；
- (11) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）；
- (12) 《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年18号）；
- (13) 《白山市人民政府办公室关于印发白山市清洁土壤行动工作方案的通知》（白山政办发〔2016〕36号）。

2.3.2 导则、规范和标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2—2019）；
- (3) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

(7) 《建设用土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 年第 72 号, 2018.1.1 起施行)。

2.3.3 其他相关项目文件

(1) 地块区域现有不动产权证书；

(2) 《抚松县鸿运小区岩土工程勘察(详勘)报告》，抚松县参乡建筑设计有限责任公司, 2011.8.2；

(3) 人员访谈表；

(4) 建设单位提供的其他资料。

2.4 工作程序

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告〔2014〕78号)、《建设用土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告〔2017〕第72号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)等国家相关技术导则及规范要求,初步调查阶段的主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等工作。通过初步调查确定污染物种类、浓度(程度)和空间分布以及对土壤的影响情况,分析污染物在地块的迁移等,为进一步详查、风险评估、风险管控或者治理与修复等提供支撑。

土壤污染状况调查的工作程序如下图所示：

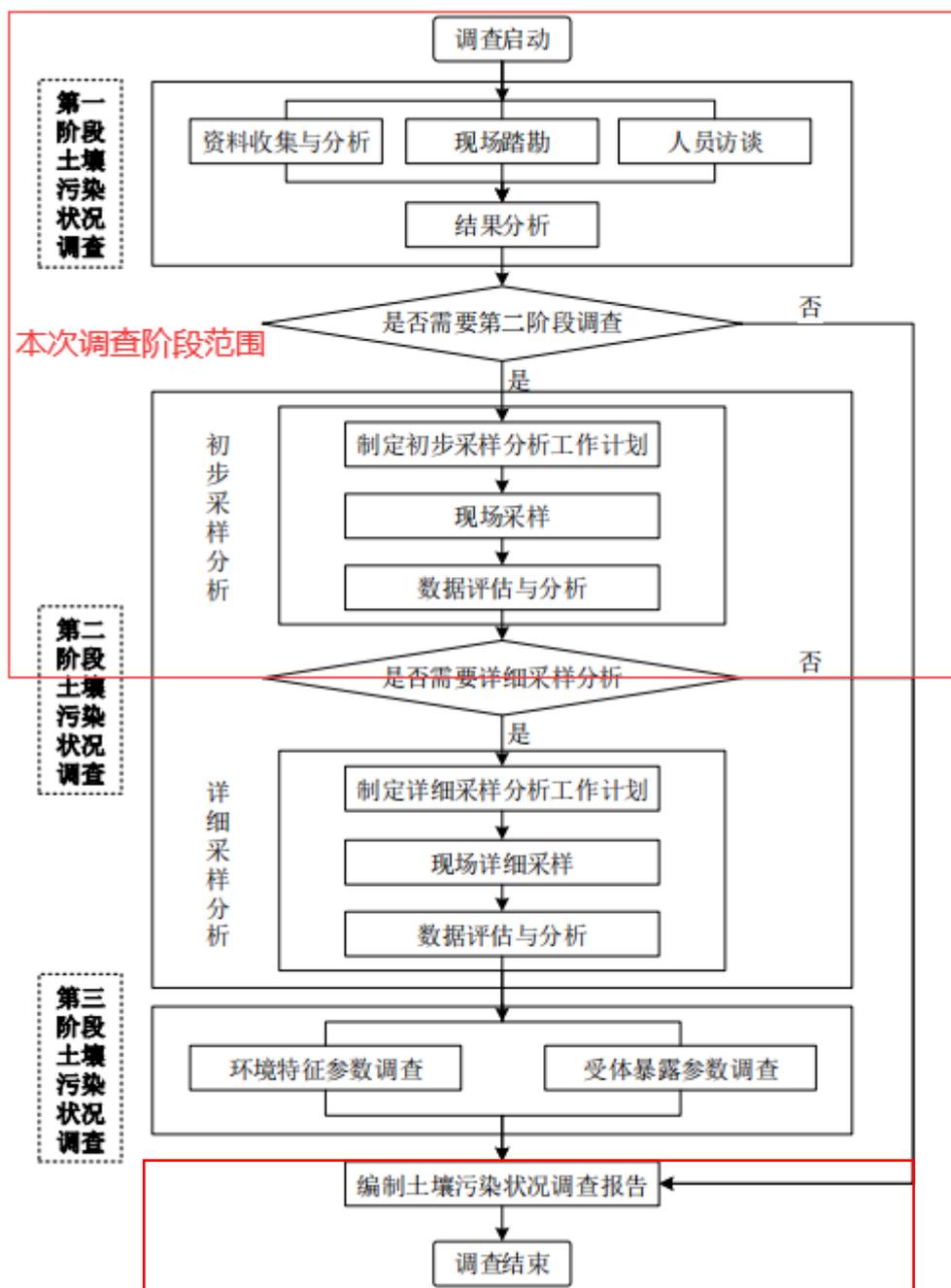


图3 土壤污染状况调查的工作内容与程序图

2.5 调查方法

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样检测，具体调查方法如下：

（1）收集关于地块和地块周边当前和历史土地使用状况的信息，作为评估地块是否存在土壤和地下水污染风险的基础；

- (2) 收集并分析地块所在区域的基本环境状况信息；
- (3) 收集并审阅地块环境相关的历史活动与环境管理文件资料；
- (4) 对地块进行踏勘，识别可能会导致土壤地下水环境问题的环境影响；
- (5) 现场观察评估周边土地利用情况，识别会对地块造成环境风险的地块周边活动；
- (6) 以当面交流或书面调查表的方式对相关知情人进行访谈对资料分析，现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定地块环境初步检测工作计划。

地块环境初步检测主要工作如下：

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《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）等文件的相关要求以及初步勘察、分析的基础上，对该地块内土壤和地块外土壤布点采样检测。采用“分区布点法”进行采样单元及采样点位布设，该地块面积为 6272 m²，共设置 7 个土壤采样点位，采用并根据污染源位置进行适当调整。

2.6 其他说明

本报告基于土地使用权人提供的相关资料，依照国家和地方颁布的相关导则、规范要求编制完成。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 区域位置

抚松县地处吉林省东南边陲，松花江上游，白山市东北部。东与安图县接壤，南临临江市，西与靖宇县隔江相对，北连桦甸市、敦化市，东南地界与长白朝鲜族自治县和朝鲜民主主义人民共和国毗连。地理位置在东经 127° 01' 至 128° 06' ，北纬 41° 42' 至 42° 49' 之间，幅员面积为 6159km²。

本调查项目地点位于白山市抚松县北新区梯云路。

3.1.2 区域自然环境概况

(1) 地质地貌

抚松县位于欧亚板块中朝地台（小板块）的东北边缘，主体为太子河—浑江拗陷，其南部为营口—宽甸隆起，北部为铁岭—靖宇隆起。地台基底为寒武—奥陶纪变质岩，侵入岩浆主要是喜马拉雅期和燕山早期形成的，形成于燕山早期的岩性主要有花岗岩和闪长岩，主要火山岩相特征为爆发亚相。抚松县境内总地势是由东南向西北逐渐倾斜。最高处在长白山天池，海拔 2600 米以上，最低点是抚松镇的头道松花江河床，海拔 400 米左右，高差达 2200 米，大地貌类型为长白山地貌区。地质大部分是长白山火山熔岩，并经过第四纪冰川作用，形成不同类型的 4 个地貌区域：分别为长白山火山、中山、台地地貌区；长白熔岩台地地貌区；老岭中、低山河川地地貌区；牡丹岭中、低山地地貌区。

(2) 气候条件

区域属于温带大陆性季风气候，四季分明，冬季长达六个月以上，漫长寒冷，夏季温暖短促。年平均气温 3.5℃，最高气温 33.2℃（1962 年 8 月 17 日），最低气温为 -40.5℃（1970 年 1 月 4 日）。全区最长日照时间为 13.0h（6 月），最短为 9.1h（12 月）。全区年平均日照时数为 2352.5h。全年无霜期为 90—130d，平均初霜期在九月十八日左右，终霜期在五月二十日左右。最大冻土深度为 1.6—2m，最大积雪厚度为 56cm。全区年平均降水量在 600—800mm，最大年降水量为 1190.8mm（1986 年），最大日降水量为 162.9mm（1960 年 8 月 23 日），6、7、8 三月份降水量最集中，约占全年的 59.1%。全年主导风向为西南风，夏季多东南风，冬季多干燥的西北风，最大风速 17m/s，年平均风速为 2.24m/s。

该区地处长白山腹地，海拔高度在 750m 左右，当地静风发生频率又较大，因此易形成辐射逆温，但强度较弱，持续时间较短。

(3) 水文地质

抚松县为山谷地形，中央东西黄泥河经过的地段，地势较低，高度在 710-720m，构成“谷地”，谷地的形状为“喇叭形”，东段较窄，北侧较宽，山谷两侧为山坡地，向北向南地势逐渐抬高，其中除东北角坡度陡之外，其它山坡地段地形较缓，坡度一般在 8% 以下。地区属长白山系，区域内一般为丘陵山地，整体地势自东南向西北逐渐倾斜。地区的地质属于新生代第四纪，普遍为松散的沉积物，大部分为火山灰、植物遗体及枯枝落叶腐烂层所覆盖。地表以下 0—2m 为砂粘土，以下为 0.2—0.3m 的中砂和细砂，以下为 2—3m 沙砾层基岩和页岩。黄黏土性土壤覆盖层深度不等，最大深度达 15m。基岩为玄武岩、火山岩，地积承载力耐力为 15—35t/m²。全区地下水位在 1—30m 不等。

区域属长白山中低山区，松江河和槽子河多呈“V”字型谷，两岸谷坡较陡，一般大于 40°，谷宽一般 60-90m。区域内出露地层为新生界第三-第四系玄武岩，上覆有第四系松散堆积层，下伏中生界侏罗系中统火山类。在区域地质构造上，本区位于中朝准地台辽东隆起带的松江河-太子河拗陷带。本区断裂构造发育，自第三纪以来，本区火山活动极为频繁，中心式、裂隙式玄武岩的喷溢活动剧烈，形成了第三-第四系多层位玄武岩。本地区地震烈度为 IV 度。本区属于长白山熔岩台地地貌，这一地貌类型，是抚松县境内海拔千米以下的玄武岩粘土切割台地地域。

项目区内大小河流众多，水利资源丰富，主要河流有漫江和松江河。主要支流有桦皮河、苇沙河、锦江、高丽河、板石河、碱厂河和老黑河等，与汤河汇成头道松花江。松江河是头道松花江的主要支流，发源于白头山天池的西坡白云峰，主要支流有大沙河、小沙河、拉古河、三道松江河、二道松江河等。

根据水文地质图，该区域地下水流向为东向西。

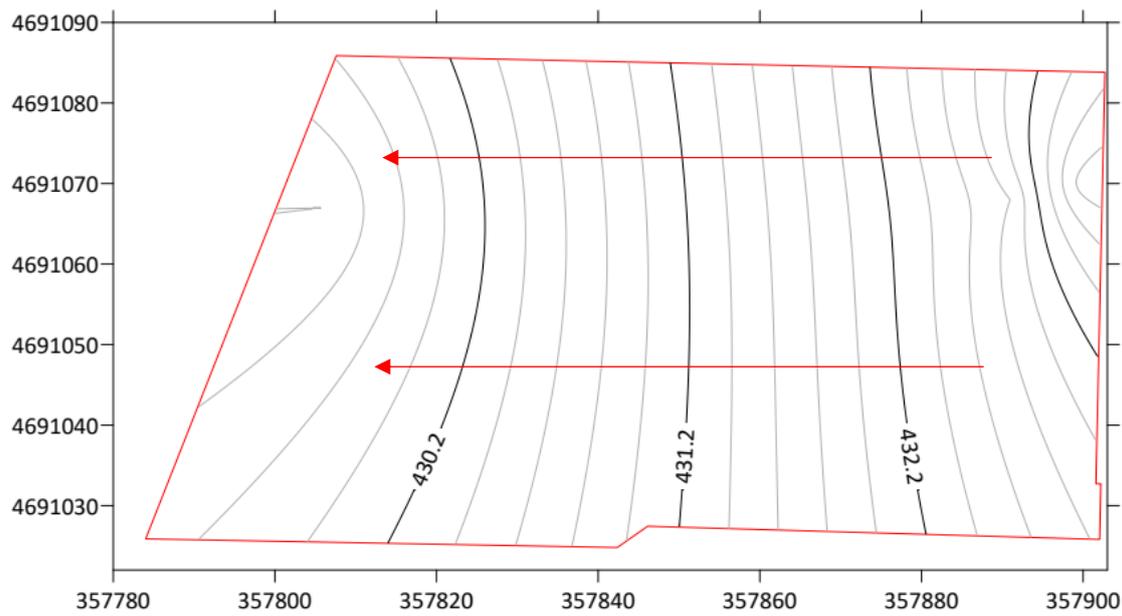


图5 地块所在区域地下水流向图

(4) 岩土工程勘察报告中地块的土壤结构及性质相关内容如下：

①土壤

参照《抚松县鸿运小区岩土工程勘察（详勘）报告》，鸿运小区位于本地块东侧 5m，与本地块位于同一水文地质单元，具有可参照性，本地块地层分布如下：

A. 杂填土 Q_4^{ml} ：杂色，松散，稍湿，主要成份为建筑垃圾及生活垃圾构成。

层厚 0.80m~1.40m。

B. 圆砾 Q_4^{al} ：灰黄色、灰色，湿，颗粒级配良好，稍密状态，土质较均匀，连续分布，充填物为粉土和砂，层厚 3.60m~4.40m。

C. 玄武岩 Pt：灰黄色，强风化，硬质岩石，块状结构，组织结构大部分破坏，控制厚度为 0.8~1.60m。

②地下水

地下水特征见下表。

表2 地下水特征表

类型	地下水位(m)			补给径流排泄条件			渗透系数 (cm/s)	抗浮水位 (m)
	初见	静止	年变幅	补给	径流	排泄		
第四系地表水及潜水	-2.0	-2.5	1.0m	大气降水	松花江	松花江	杂填土 1.0×10^{-1} cm/s	-1.50

目标地块和引用地勘相关位置详见下图。



图6 目标地块和引用地勘相关位置图

3.1.3 区域社会环境概况

抚松县辖 13 个镇、3 个乡。截至 2021 年末，抚松县户籍总人口 27.0869 万人，比上年年末减少 4241 人，同比下降 1.5%。2021 年，抚松县实现地区生产总值 115.33 亿元，按可比价计算，比上年增长 8.0%。

抚松县境域辽阔，境内高山叠嶂，江河纵横，森林茂密，有浩瀚的长白山林海，壮观的火山山脉，密布的火山矿泉，独特的冰雪风光，典型的垂直景观带，神秘的故事传说。境内长白山被国家命名为中国十大名山之一，长白山天池被列为国家 35 个“王牌”景点中五奇之一，长白山西坡旅游线路，吸引着国内外大量游客。

3.2 敏感目标

根据对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块所在区域实地踏勘和资料收集最终确定周围敏感点情况如下：目标地块周边 1km 范围内存在居民区、学校、医院及重要公共场所，无饮用水源保护区。根据现场勘查，对周边 1km 范围内的敏感目标进行统计，目前地块周边环境敏感目标详见下表。

表3 地块周边敏感点分布表

序号	名称	坐标		相对方位	距离 (m)
		东经	北纬		
1	江北小区	127.2632118	42.34241522	西	883
2	抚松县林业局母树林管理站	127.2698101	42.34105266	西	307
3	抚松县消防大队	127.2757726	42.34446711	北	183
4	鸿运小区	127.2761159	42.34216578	东	5
5	祥和小区	127.2752147	42.34106607	南	15
6	抚松县中医院	127.2745764	42.3399771	南	110
7	抚松县疾病预防控制中心	127.2777736	42.34200485	东	133
8	居民	127.2793292	42.34117873	东	250
9	幸福家园	127.2778379	42.34110362	东南	122
10	抚松县政务中心	127.2776341	42.34051354	东南	167
11	抚松县农业和畜牧业局	127.2775268	42.33980007	东南	227
12	抚松县住房和城乡建设局	127.2775482	42.3388452	东南	306
13	水景雅苑	127.277972	42.33944065	东南	245
14	乐民小区	127.2751611	42.33683355	南	520
15	抚松县卫生局	127.2771191	42.33621127	南	605
16	久财村	127.2809815	42.33764894	东南	600
17	山东会村	127.2773766	42.33273513	南	880
18	优山美地小区	127.2760355	42.33392603	南	830
19	抚松县外国语学校	127.2709715	42.33669944	西南	507
20	抚松县教育局	127.2687426	42.3369228	西南	678
21	泰顺花园	127.2672031	42.33676725	西南	730
22	东关村	127.2684047	42.33497553	西南	715
23	水电家属区	127.2730396	42.33665996	西南	472
24	敖东雅苑	127.2736511	42.33526521	西南	607
25	华荣园	127.2717941	42.33505558	西南	658
26	阳光小区	127.2719657	42.33354281	西南	838
27	东昌小区	127.2721267	42.33097862	西南	1110

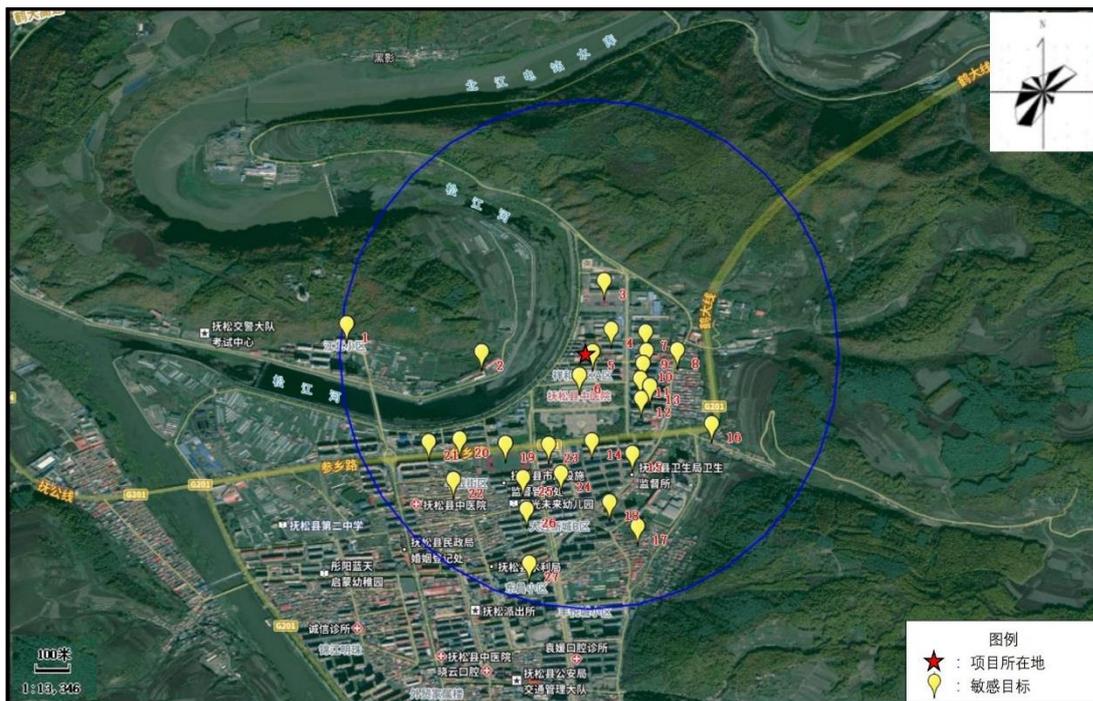


图7 敏感点分布图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块使用现状

2024年7月，吉林省润卓技术咨询有限公司调查人员对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块进行了现场踏查。调查地块总占地面积6272 m²。

本次调查地块位于地块东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。根据现场踏查，北新区供热站主体构筑物尚未拆除；地块内东南侧原有红鼎王朝音乐会所2024年初拆除，现场部分区域存在音乐会所拆除过程中所残留少量建筑垃圾，无污染痕迹。调查地块内情况详见下图。



经度：127.275493
 纬度：42.341678
 地址：吉林省白山市抚松县鹿
 鸣街17号抚松县疾病预防控制中心
 中心
 时间：2024-08-13 10:56:56
 海拔：447.8米
 天气：☀️ 29 ~ 32°C 南风
 备注：长按水印编辑备注

图8 地块现状照片

3.3.2 地块使用历史

地块历史用地情况主要根据人员访谈和搜集到的区域历史卫星影像图获取。通过对地块内土地使用者、自然资源局部门、生态环境主管部门及地块周围区域居民进行了访谈，访谈结束后对已有资料进行整理和核实；同时向建设单位收集地块相关用地历史资料，查询项目地块及周围区域的历史卫星影像图。项目地块用地历史如下：

历史上早期地块所在区域为河流水面与河滩地，经调查豺狼沟河道无入河排污口无污染情况发生，后豺狼沟河流改道，采用附近山皮石将该地块填筑为平地，在2000年时用地划分为工业用地，建设抚松县北新区供热站。2003年建设红鼎王朝音乐会所构筑物，2024年初场内音乐会所建筑已拆除。

表4 调查地块使用历史

序号	年份	历史现状	备注
1	2000前	河流水面与河滩地	/
2	2000-2024	抚松县北新区供热站	位于地块东南侧音乐会所建筑 2024年初已拆除

(1) 主要建设内容

地块范围内设置一个锅炉房，车库1个，办公室1个，堆煤场1个，音乐会所建筑1个，堆渣场1座。供热面积为抚松县北新区全区。厂区地面已全部硬化处理，锅炉房、堆煤场、堆渣场地面采用抗渗等级不低于1级的抗渗混凝土，防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K < 1 \times 10^{-3} cm/s$ 。其他生产厂区、办公室、车库为简单防渗区做一般地面硬化。平面布置详见下图。

(2) 生产工艺流程

本项目燃煤经汽车运输入厂，原煤经铲车进入炉前钢煤斗，燃料落入称重式皮带给煤机后，经炉前落煤管道通过风力送入炉膛内燃烧。煤在锅炉内燃烧放热，转换为热能，用于供暖。生产工艺见下图。

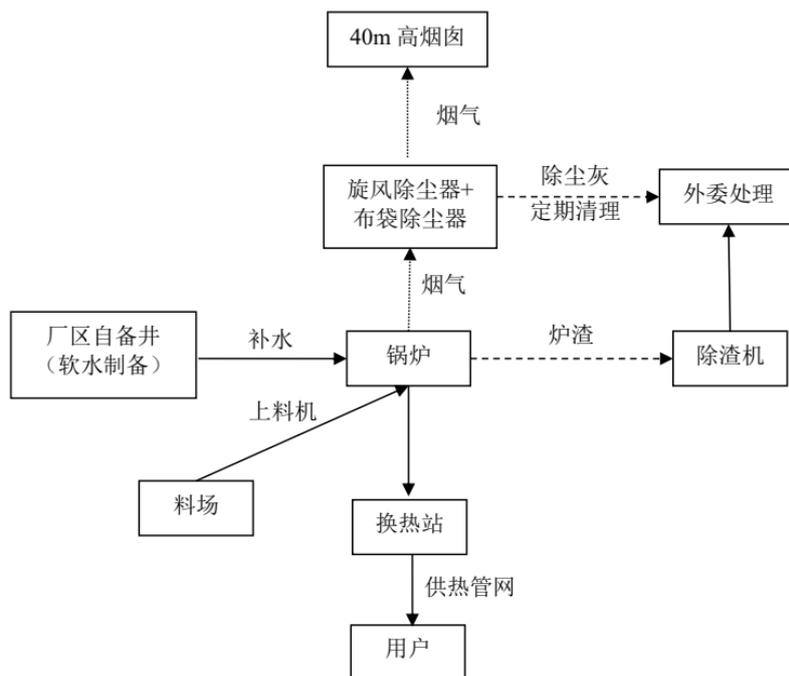


图9 生产工艺流程

(3) 污染物排放情况

① 废气

锅炉烟气经脱硫脱硝+除尘器处理后，经烟囱排放，排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)林格曼黑度表2中燃煤锅炉标准要求。

② 废水

锅炉排污水、软水制备废水及生活污水经排污管线排至污水处理厂。满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准和污水处理厂进水水质标准要求。

③固体废物

锅炉灰渣、脱硫副产物集中收集，外售综合利用；生活垃圾交由市政环卫部门统一处理；废布袋、废渗透膜、废离子交换树脂由厂家回收。

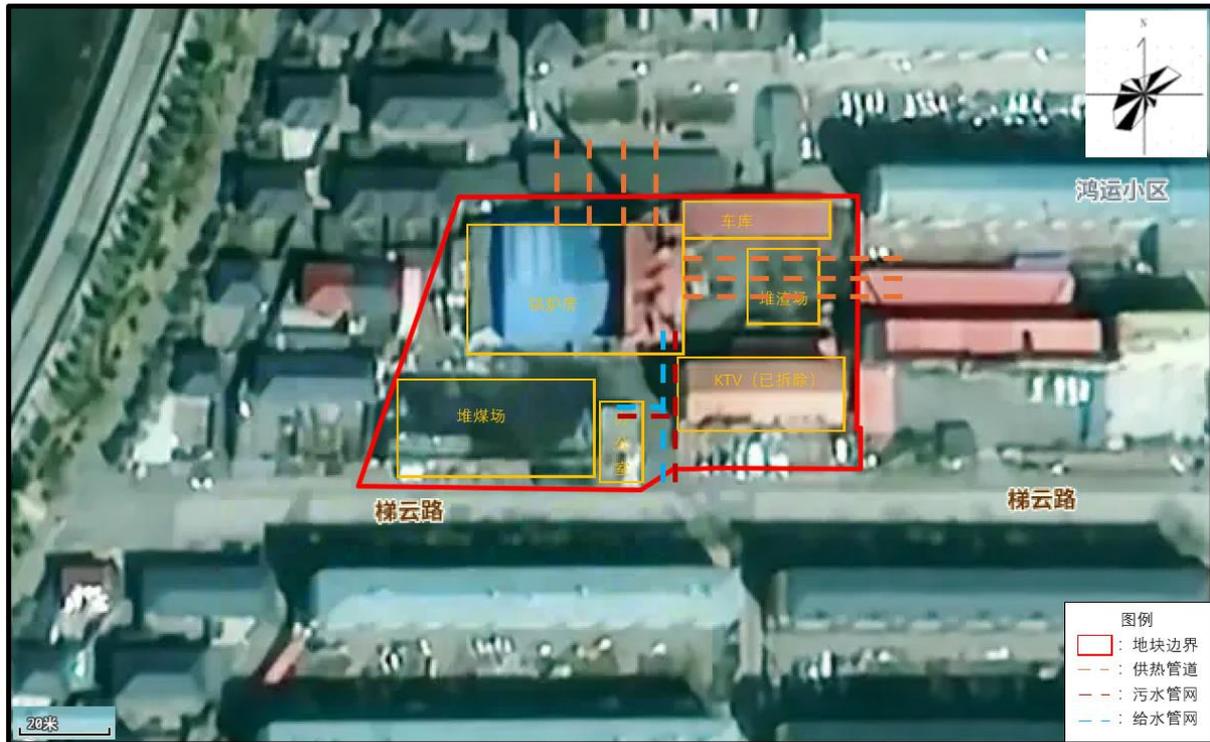


图10 地块平面示意图



图11 地块使用历史照片











图12 调查地块历史信息图

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块使用现状

我单位通过现场踏查及卫星图等渠道对地块周边企业进行了基本信息调查和分析，了解地块四周为东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。地块周边不存在对本地块造成污染的污染源。



图13 相邻地块现状照片

3.4.2 相邻地块历史回顾

通过人员访谈和查看地块周边卫星影像、相关资料得知，调查地块东侧自2013年至今建筑未发生变化，2013-2019年为办公楼，2020年为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司。南侧2013年至今建筑未发生变化为梯云路，隔路为祥和小区，西侧2013年至今建筑未发生变化为居民区，北侧2015年前为空地，2015年建设为居民区至今未发生变化。相邻地块历史回顾见下图。











图14 相邻地块历史信息图

3.5 潜在污染源分析

3.5.1 地块内疑似污染源

根据历史调查情况，该地块占地面积 6272 m²，历史上早期地块为河流水面与河滩地，后豺狼沟河流改道，将该地块填筑为平地，在 2000 年时用地划分为工业用地，建设抚松县北新区供热站。

地块内西南侧堆煤场堆煤过程中可能会对土壤及地下水造成污染影响，地块内东侧堆渣场堆渣过程中可能会对土壤及地下水造成污染影响，锅炉烟气通过大气沉降可能对地块土壤及地下水造成污染影响。

综上分析潜在污染物为重金属（砷）和多环芳烃等。

3.5.2 地块外疑似污染源

根据现场踏查、人员访谈以及历史影像资料分析，相邻地块东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。均具备完善的地下管网，生活垃圾由环卫部门集中收集处理，不存在环境污染途径，周边环境不会对本地块造成潜在污染。

3.6 地块土地利用规划

抚松县自然资源局暂未出具本次调查地块的控制性详细规划和规划设计条件等文件，根据吉林省筑方建筑设计有限公司提供的《抚松新城松城组团北环路以东、梯云路以北地块控制性详细规划》，目标地块未来规划为居住用地中的二类城镇住宅用地。属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》二类城镇住宅用地（070102）

4 资料分析

第一阶段的目的是识别可能存在的污染源和污染物，初步排查地块是否存在污染可能性。主要工作内容是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展调查，初步分析场地环境污染状况，编制第一阶段调查报告。

本次地块环境调查技术人员通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，广泛收集地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件，以及地块所在区域的自然和社会信息；当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。被调查单位积极配合，力所能及地为调查人员提供所需的资料信息。通过对收集资料的审核，调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。

4.1 资料收集

梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块资料清单详见下表。

表5 资料清单

序号	收集资料信息
地块利用变迁资料	
1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的卫星照片
2	土地利用现状图
3	人员访谈
4	抚松新城松城组团北环路以东、梯云路以北地块控制性详细规划
地块环境资料	
1	抚松县鸿运小区岩土工程勘察（详勘）报告
2	白山市环境质量公报
3	水文地质图
地块所在区域的自然和社会经济信息	
1	地理位置图
2	社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布等
3	相关国家和地方的政策、法规标准

4.2 现场踏勘

现场踏勘的目的是通过对地块及其周边环境设施的现场调查，观察地块污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关的线索。现场踏勘的范围以地块内为主，并应包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的

地质、水文地质和地形的描述等。地块环境调查人员应采用专业调查表格、GPS 定位仪、摄/录像等设备手段，仔细观察、辨识、记录地块及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹。调查人员应遵守安全法规，按照规定的程序和要求进行调查工作。必要时应在进入地块前进行专门的培训，并在地块有关工作人员带领下进行地块环境调查。现场踏勘的范围、内容、方法执行《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），核实地块现场土壤是否存在被污染迹象以及地块周边是否存在对地块存在污染风险的污染源等信息。

（1）踏勘内容

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）技术要求，本次地块现场踏勘内容包括：

- ①地块现状与历史情况。
- ②地块是否存在工业生产痕迹，是否存在恶臭等刺激性气味。
- ③地块现场土壤是否存在被污染迹象。
- ④地块现场土壤是否有置换。
- ⑤地块周边是否存在对地块存在污染风险的污染源等信息。
- ⑥地块实际现状情况。

（2）踏勘结果

2024 年 7 月，调查单位组织技术人员对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块现场踏勘，现场踏勘结果详见下表。

表6 现场踏勘结果

序号	踏勘内容	踏勘记录
1	地块内部	1) 目标地块内东侧进行过炉渣的堆放； 2) 目标地块未发现受污染迹象； 3) 目标地块原为河道，豺狼沟河道无入河排污口无污染情况发生，后豺狼沟河流改道，采用附近山皮石将该地块填筑为平地，后填筑为平地，主要为附近山皮石填筑，无建筑垃圾和生活垃圾。
2	相邻地块	1) 地块四周为东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。不存在环境污染途径，周边环境不会对本地块造成潜在污染

4.3 人员访谈

为详细了解梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块的历史情况，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），调查人员咨询了

抚松县北新区供热站、抚松县自然资源局、白山市生态环境局抚松县分局、附近居民等相关人员，并对地块现状使用者和历史企业的工作者和知情人进行人员访谈，填写了人员访谈记录表。梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块《人员访谈表》详见附件。

(1) 访谈方式

2024年8月13日，调查人员在对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块对地块历史的知情人、地块现状使用者进行当面访谈。调查人员10月22日对抚松县自然资源局、白山市生态环境局抚松县分局知情人进行电话访谈。

(2) 访谈对象

本次访谈对象：

朱经理，联系电话：13324965555，抚松县北新区供热站；

李泽平，联系电话：13089391236，附近居民；

桑宏宇，联系电话：18843168643，附近居民；

李相萧，联系电话：13843945915，抚松县自然资源局；

杜明昊，联系电话：15143909789，白山市生态环境局抚松县分局。



图15 人员访谈照片

(3) 访谈内容

本次调查通过与地块管理部门以及环保部门以当面交流和电话交流的方式进行了访谈，了解地块历史沿革，核实每个历史阶段的污染源及污染途径等信息，具体包括：

- ①地块内现有构筑物情况。
- ②地块历史使用情况。
- ③本地块是否发生过化学品泄漏事故？或是否发生过其他环境污染事故？

- ④本地块内是否有废水排放沟渠或渗坑？
- ⑤本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？
- ⑥本地块内现场状况调查发现地块内土壤是否存在被污染迹象？
- ⑦本地块内土壤是否曾受到过污染？
- ⑧本地块内地下水是否曾受到过污染？
- ⑨本地块周边区域情况。

(4) 访谈结果

由本次人员访谈可知，历史上早期地块所在区域为河流水面与河滩地，经调查豺狼沟河道无入河排污口无污染情况发生，后豺狼沟河流改道，采用附近山皮石将该地块填筑为平地，在 2000 年时用地划分为工业用地，建设抚松县北新区供热站。2003 年建设红鼎王朝音乐会所构筑物，2024 年初场内音乐会所建筑已拆除。调查地块东侧自 2013 年至今建筑未发生变化，2013-2019 年为办公楼，2020 年为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司。南侧 2013 年至今建筑未发生变化为梯云路，隔路为祥和小区，西侧 2013 年至今建筑未发生变化为居民区，北侧 2015 年前为空地，2015 年建设为居民区至今未发生变化。

通过人员访谈，在充实并证明了资料收集和现场踏查结果的同时，也确定了地块四周为东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。不存在环境污染途径，周边环境不会对本地块造成潜在污染。可能对地块土壤造成污染的污染源为地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房。

4.4 结论

通过对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块相关资料收集，结合现场踏勘及人员访谈，对地块与相邻地块现状和历史等调查，并根据调查结果分析判断，得出第一阶段环境调查（污染识别）的结论如下：

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）相关规定，并结合对地块的污染识别结果，得出如下结论：地块内西南侧堆煤场堆煤过程中可能存在重金属潜在污染；地块内东北侧堆渣场堆存过程中可能存在重金属潜在污染；锅炉烟气通过大气沉降可能对地块产生污染。为确认地块土壤风险的状况是否可接受，应对梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块开展进一步的采样与分析。

5 第一阶段地块调查结果小结

5.1 现场踏查结果

通过我公司调查人员对地块的现场踏查可知，地块内西南侧堆煤场堆煤过程中可能会对土壤及地下水造成污染影响，地块内东侧堆渣场堆渣过程中可能会对土壤及地下水造成污染影响，锅炉烟气通过大气沉降可能对地块土壤及地下水造成污染影响。分析潜在污染物为重金属（砷）和多环芳烃等。

5.2 人员访谈结果

调查人员对地块知情人进行访谈，访谈结果表明，地块内现为抚松县北新区供热站，历史上早期地块为河流水面与河滩地，后豺狼沟河流改道，将该地块填筑为平地，2000 年建设抚松县北新区供热站。相邻地块东侧为白山市大诚武装押运有限公司抚松县分公司，南侧紧邻梯云路，西侧为居住小区，北侧为居住小区。地块历史上未发生过污染事件。

5.3 地块环境状况的分析与判断

通过对地块进行相关资料收集分析、现场踏查、人员访谈，根据污染识别结果，地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房生产运行过程中可能对地块产生污染。为了进一步了解调查地块土壤环境，拟通过采样进行分析。

5.4 地块污染识别结果

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019）、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年18号）相关要求，地块需要开展第二阶段土壤污染状况调查中初步采样分析工作。

本次土壤污染状况调查确定的场地土壤及地下水中潜在污染可能为：地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房。潜在污染物为重金属（砷）和多环芳烃等。

6 第二阶段土壤污染状况调查工作计划

6.1 补充资料的分析

(1) 根据第一阶段土壤污染状况调查识别阶段工作，调查地块内土壤及地下水可能存在一定程度污染，需重点关注区域为地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房。

(2) 调查地块位于白山市抚松县北新区梯云路，地块周边 1km 主要为居民区、学校等；未发现有化学原料、化学品制造及金属冶炼等污染型生产企业。因此可知，周边区域的生产经营活动对地块的污染环境影响较小。

(3) 根据现场勘察及查阅临近地块地质勘查报告发现，调查地块地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。地下水主要受大气降水补给、地表水蒸发的影响，枯水期降雨量少，地下水位降低；丰水期降雨量充沛，地下水位上升。根据对地块现场踏勘调查了解，调查区域地貌为长白山地貌区，地质大部分是长白山火山熔岩，地块内未发现地下水井和地下水出露的情况。

6.2 布点依据及原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告(2017)72号)等有关要求，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业用地，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)土壤监测点位布设方法“对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，可采用分区布点法进行监测点位的布设”。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。

本次调查地块历史用地性质为工业用地，进行采样点分布设计时，在监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，本次采样布点采用分区布点法。地下水监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东至西。调查地块污染物主要为重金属（砷）和多环芳烃等。符合采样原则要求

6.3 采样方案

6.3.1 土壤采样布点方案

(1) 污染区域识别方法

结合第一阶段土壤污染状况调查结果，地块历史情况明确，地块污染源为地块内的堆煤场、堆渣场、锅炉房，地块潜在污染物明确。故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用分区布点法。

根据地块使用功能和污染特征，采用分区布点法，将检测区分成堆煤场、堆渣场、锅炉房，潜在污染物为重金属（砷）和多环芳烃等。堆煤场布设 3 个点 S3、S5、S6，堆渣场布设 1 个点 S1，锅炉房布设 2 个点 S2、S4，由于锅炉房内设备无法进入，固在锅炉房外距离最近处布点采样。在地块南侧未扰动区域布设一个对照点 S7。符合采样原则要求。

(2) 点位数量

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）以及《建设用土壤环境调查评估技术指南》（环保部第 72 号公告）中相关要求。地块总占地面积 6272 m²，按照《建设用土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告（2017）72 号）要求，“初步调查阶段，地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加”。尽可能在原区域内部进行布点，明确该区域的污染情况。对于无法钻进的点位，可以选择在污染物迁移的下游方向进行点位调整。本次地块内共布设 7 个土壤采样点（1 个对照点），布点密度满足《建设用土壤环境调查评估技术指南》中初步调查阶段布点要求。

(3) 采样深度

根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）：土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0-0.5 表层土壤样品，0.5m 及以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议

0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m。根据岩土勘察报告，区域杂填土层厚 0.80m~1.40m，圆砾层厚 3.60m~4.40m，本次调查土壤采样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m，满足要求。

地块外对照点：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）中对照点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，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。根据土壤对照点位布设要求，结合项目四周实际情况，在地块外东南侧布设 1 个采样点 S7。对照监测点应尽量选择在一定时间内未经外界扰动且远离工业企业的裸漏土壤，采样深度为 0-0.5m。

考虑地块内区域均已硬化，受污染可能性较小，因此本地块共布设 S1、S2、S4、S6、S7（对照点）为表层样，采样深度为 0-0.5m。S3、S5 为柱状样采样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m。详细布点情况详见下表。

表7 土壤点位信息

监测 点位	点位位 置描述	采样深度	监测点位描述	坐标	
				经度 (E)	纬度 (N)
S1	地块内	0-0.5m	判断堆渣场是否对地块造成污染	127.275270	42.341899
S2	地块内	0-0.5m	判断锅炉房是否对地块造成污染	127.274736	42.341734
S3	地块内	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m	判断堆煤场是否对地块造成污染	127.274662	42.341705
S4	地块内	0-0.5m	判断锅炉房是否对地块造成污染	127.274912	42.341808
S5	地块内	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m	判断堆煤场是否对地块造成污染	127.274648	42.341539
S6	地块内	0-0.5m	判断堆煤场是否对地块造成污染	127.274395	42.341708
S7	地块外	0-0.5m	调查地块外清洁土壤对照点	127.276263	42.341499



图16 土壤采样点位图

6.3.1 地下水采样布点方案

(1) 地下水检测点位布设

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告〔2017〕72号）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，“地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点”。

根据调查地块区域地下水流向，根据该地块水文地质图，判断地下水流向大致为由东至西，由于地块附近均已建设，不具备打井采样条件，且周边无地下水井故仅在地块内布设1个地下水监测点位。符合要求。

表8 地下水点位信息

监测点位	点位位置描述	井深 (m)	稳定水位 (m)	监测点位描述	坐标	
					经度 (E)	纬度 (N)
U1	地块内	2.48	1	判断地块内地下水是否污染	127.274662	42.341705

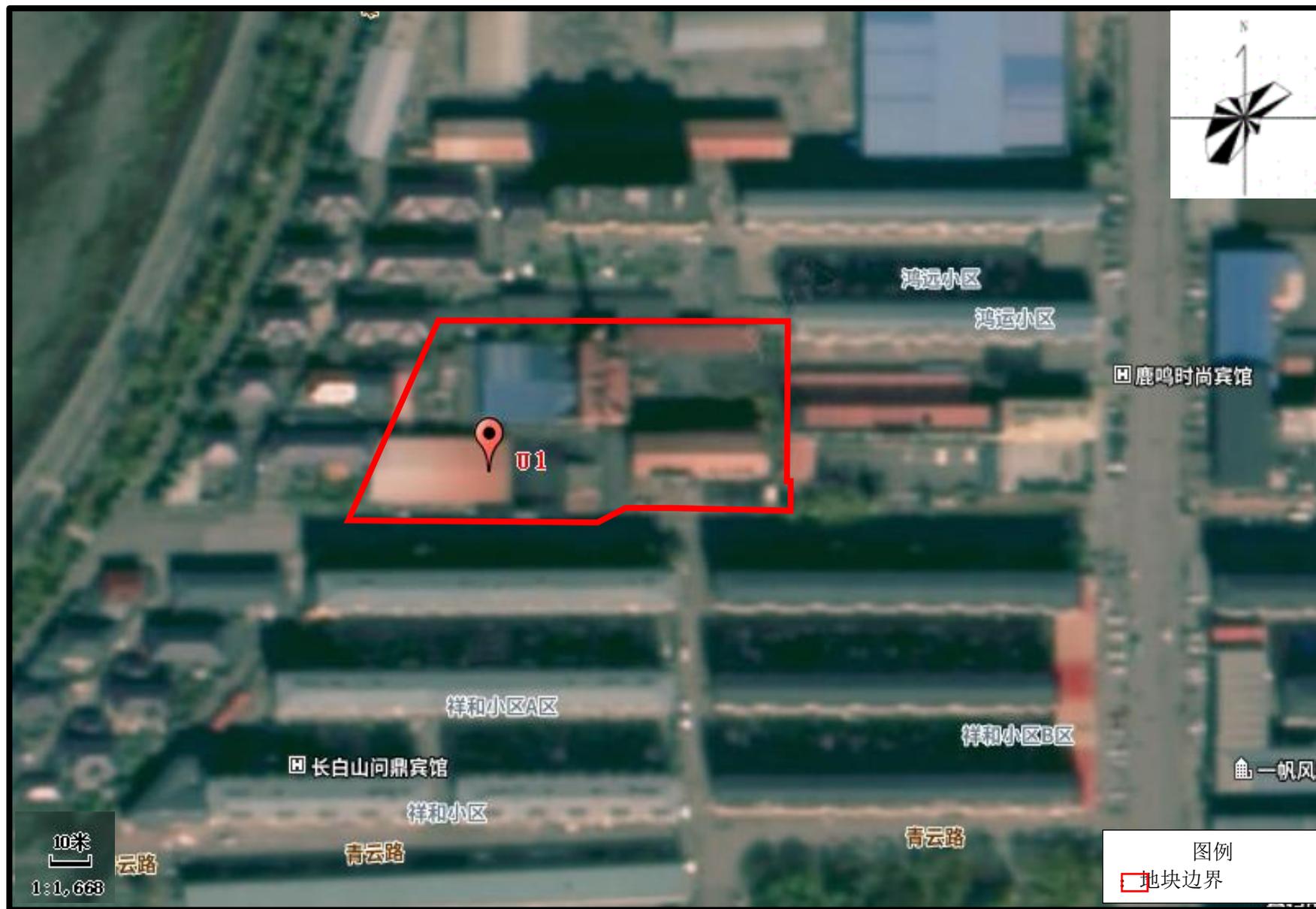


图17 地下水采样点位图

6.4 分析检测方案

6.4.1 土壤检测方案

(1) 检测项目

本地块共布设 7 个土壤采样点，其中 1 个对照点。S1、S2、S4、S6、S7（对照点），采样深度为 0-0.5m。S3、S5 采样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m。检测内容砷、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-c,d]芘、萘、pH 共 46 项，共检测 1 次。

(2) 评价标准

本次调查地块由工业用地变更为居住用地，居住用地为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地。标准值见下表。

表9 建设用地土壤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	7440-38-2	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, 2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
20	四氯乙烯	127-18-4	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	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	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	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
35	硝基苯	98-95-3	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	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	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

(3) 土壤检测方法

土壤检测项目分析方法见下表。

表10 土壤检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	土壤pH值的测定电位法HJ962-2018	-	无量纲
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 HJ491-2019	10	mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01	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 HJ491-2019	1	mg/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 HJ1082-2019	0.5	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 HJ491-2019	3	mg/kg
汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消	0.002	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
	解/原子荧光 HJ680-2013		
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01	mg/kg
四氯化碳	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 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
氯仿	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 HJ605-2011	0.0011	mg/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 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0014	mg/kg
二氯甲烷	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷	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 HJ605-2011	0.0011	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
四氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0014	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
三氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
苯	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 HJ605-2011	0.0019	mg/kg
氯苯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相	0.0012	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
	色谱-质谱法 HJ605-2011		
苯乙烯	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 HJ605-2011	0.0011	mg/kg
甲苯	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 HJ605-2011	0.0013	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
邻二甲苯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09	mg/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 HJ834-2017	-	mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06	mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
二苯并[a、h]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09	mg/kg

(4) 土壤检测仪器

土壤检测项目分析仪器见下表。

表11 土壤分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
铅、镉、铜	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
六价铬、镍	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
汞、砷	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
挥发性有机物	气相色谱质谱	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080
半挥发性有机物	气相色谱质谱联用仪	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080

6.4.2 地下水土壤检测方案

(1) 检测项目

地下水共设 1 个检测点，地下水检测项目包括 pH、色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、铬(六价)、碘化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、汞、砷、硒、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铝、钠、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、菌落总数、总大肠菌群共 37 项。共检测 1 次。

(2) 评价标准

地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准值要求。详见下表。

表12 地下水质量标准

序号	污染物	单位	Ⅲ类标准限值
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	色度	/	≤15
3	浑浊度	NTU	/
4	嗅和味	/	/
5	肉眼可见物	/	/
6	总硬度	mg/L	≤450
7	高锰酸盐指数	/	/
8	溶解性总固体	mg/L	≤1000
9	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50
10	硫化物	mg/L	≤0.02
11	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
13	氰化物	mg/L	≤0.05
14	氟化物	mg/L	≤1.0
15	硫酸盐	mg/L	≤250
16	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00
17	汞	mg/L	≤0.001
18	砷	mg/L	≤0.01
19	硒	mg/L	≤0.01
20	铅	mg/L	≤0.01
21	镉	mg/L	≤0.005
22	铁	mg/L	≤0.3
23	锰	mg/L	≤0.10
24	铜	mg/L	≤1.00
25	锌	mg/L	≤1.00
26	铝	mg/L	≤0.2
27	钠	mg/L	≤200
28	三氯甲烷	mg/L	≤60

29	四氯化碳	mg/L	≤2.0
30	苯	mg/L	≤10.0
31	甲苯	mg/L	≤700
32	总大肠菌群	个/L	≤3.0
33	菌落总数	个/mL	≤100
34	六价铬	mg/L	≤0.05
35	碘化物	mg/L	≤0.08
36	氯化物	mg/L	≤250

(3) 地下水检测方法

土壤检测项目分析方法见下表。

表13 地下水检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(8.1 玻璃电极法)GB/T5750.4-2023	-	无量纲
色度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 (4.1 铂-钴标准比色法) GB/T5750.4-2023	5	度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 (5.2 目视比浊法-福尔马肼标准 GB/T5750.4-2023	1	NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(6.1 嗅气和尝味法)GB/T5750.4-2023	-	-
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 7.1 直接观察法 GB/T5750.4-2023	-	-
总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	0.05	mmol/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 (4.1 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T5750.7-2023	0.05	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 (11.1 称重法) GB/T5750.4-2023	-	mg/L
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025	mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003	mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 HJ503-2009	0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	0.05	mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (7.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法) GB/T5750.5-2023	0.002	mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标 (13.1 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T5750.6-2023	0.004	mg/L
碘化物	水质碘化物的测定离子色谱法 HJ778-2015	0.002	mg/L
硫酸盐	水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.018	mg/L
氯化物	水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.007	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 HJ84-2016	0.006	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
硝酸盐 (以 N 计)	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 HJ84-2016	0.016	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	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 HJ84-2016	0.016	mg/L
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.00004	mg/L
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.0003	mg/L
硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.0004	mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法金属和类金属指标 (14.1 无火焰原子吸收光谱法) GB/T5750.6-2023	2.5	μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法金属和类金属指标 (12.1 无火焰原子吸收光谱法) GB/T5750.6-2023	0.5	μg/L
铁	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.03	mg/L
锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.01	mg/L
铜	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	0.05	mg/L
锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	0.05	mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法金属指标 (1.3 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	0.01	mg/L
钠	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	0.01	mg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标 (4.1 毛细管柱气相色谱法) GB/T5750.10-2023	0.2	μg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法有机物指标 (4.1 毛细管柱气相) GB/T5750.8-2023	0.1	μg/L
苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	0.002	mg/L
甲苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	0.002	mg/L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标 (4.1 平皿计数法) GB/T5750.12-2023	-	CFU/mL
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标 (5.1 多管发酵法) GB/T5750.12-2023	-	MPN/100mL

(4) 地下水检测仪器

地下水检测项目分析仪器见下表。

表14 地下水分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
溶解性总固体	电子天平	PTX-FA210S	OYHBY018
氨氮、硫化物、挥发酚	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
氟化物、铬（六价）	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
碘化物、硫酸盐、氯化物	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
亚硝酸盐（以 N 计）	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
氟化物、硝酸盐（以 N 计）	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
汞、砷、硒	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
铅、镉、铁、锰	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
铜、锌、铝、钠	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
三氯甲烷、四氯化碳	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
苯、甲苯	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
菌落总数	菌落计数器	XK97-A	OYHBY024
总大肠菌群	生化培养箱	LRH-150B	OYHBY077

7 现场采样和实验室分析

7.1 现场探测方法和程序

7.1.1 土孔钻探

本地块表层土采用探坑法，深层土壤采用回转钻探，钻探设备采用钻机、孔径250mm。

(1) 采样点地下情况探查

土孔钻探前探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若地下情况不明，改选用手工钻探方式探明地下情况。

(2) 钻孔深度

根据本地块布点采样方案确定的钻探深度，实际钻孔过程中依据实际情况进行适当调整。

钻探过程中为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②咨询了解当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

(3) 土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

①根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

②开孔直径大于正常钻探的钻头直径，开孔深度超过钻具长度。

③每次钻进深度为50cm~150cm，岩芯平均采取率一般不小于70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不小于85%，砂土类地层的岩芯采取率不小于65%，碎石土类地层岩芯采取率不小于50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不小于40%。

选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置；钻进过程中揭露地下水时，停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

④填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

⑤钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

⑥钻孔结束后，使用GPS对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

⑦钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

7.1.2 地下水采样井建设

（1）钻孔

钻探工具为钻井机，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，使用电测水位仪测量井口固定点至地下水水面竖直距离，当连续两次静水位测量数值之差小于 $\pm 1\text{cm}/10\text{m}$ 时，即为测量合格，记录测量数据。

本项目钻探方法为回转法，钻孔深度3m，钻孔直径250mm，井管直径0.1m，井管材料为PVC，井管总长为2.5m，井口距地面高度为0.02m。

（2）下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面50cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充10cm需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

7.2 采样方法和程序

7.2.1 样品采集要求

(1) 采样前的准备

①土壤采样前的准备

土壤监测工作准备包括制定采样计划、准备采样器材与现场监测仪器。

采样计划包括：采样目的、采样地点、监测项目、采样数量、采样时间和路线、采样人员及分工、采样质量保证措施、采样器材、工具、需要现场监测的项目、安全保证等。

工具类：土壤采样器、取样器、采样瓶、采样袋、卷尺、采样布点图、样品标签、采样记录表、油性笔、资料夹等。

器材类：影像记录设备、GPS、样品保存箱（便携式冰箱、冰袋等）、运输车辆、现场快速检测设备。

常用的现场采样设备和取样装置需进行如下清洗：采集含有重金属污染物时先用10%硝酸冲洗后，再用蒸馏水冲洗；采集含有有机污染物时，应用丙酮清洗；采样设备和取样装置清洗后用空气吹干，最后用铝箔包好。

②地下水采样前的准备

地下水监测工作准备包括制定采样计划、准备采样器材与现场监测仪器。

采样计划包括：采样目的、监测井位、监测项目、采样数量、采样时间和路线、采样人员及分工、采样质量保证措施、采样器材、工具、需要现场监测的项目、安全保证等。

工具类：采样瓶、卷尺、采样布点图、样品标签、采样记录表、油性笔、资料夹等。

器材类：影像记录设备、GPS、样品保存箱（便携式冰箱、冰袋等）、运

输车辆、pH计等现场监测设备等。

常用的现场采样设备和取样装置需进行如下清洗：采集含有重金属污染物时先用10%硝酸冲洗后，再用蒸馏水冲洗；采集含有有机污染物时，应用丙酮清洗；采样设备和取样装置清洗后用空气吹干，最后用铝箔包好。

(2) 样品采集、取样、保存和转运

①土壤样品

A. 采样

用GPS确定监测点位坐标，清理地表。采用土壤采样器进行钻探取样，取样步骤如下：

a. 在确定的监测点位使用采样器，每次钻进长度为0.5m，取土器长度为0.5m；

b. 到达指定深度后，取土器收回，同时将取土器从土壤采样器上卸下，再打开取土器，将土样按采样深度摆放在长为1m的样品板上；

c. 开始下个土壤样品的采集工作。

B. 取样

把该监测点位的所有土壤样品摆放在样品板上。先采集用于检测挥发性和半挥发性有机类的土壤样品，具体流程和要求如下：先用刮刀剔除约1cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品，将样品瓶（棕色磨口玻璃瓶）装满并填实，注意在装样时应避免土壤接触采样瓶磨口处；金属类和无机物类土壤样品用竹片或木铲去除与金属接触的部分土壤，再用其进行取样，将样品袋装满。

在采样的同时，由专人填写样品标签和采样记录。样品标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度；同时在采样记录上详细记录样品编号、样品深度、样品描述和经纬度等相关信息，并留下影像记录。

采样结束前，逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。同时将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场。

目标地块土壤采样记录详见下表。

表15 目标地块土壤采样记录表

采样时间	采样点位	样品编号	采样深度	样品描述	GPS 定位
------	------	------	------	------	--------

2024.8.13	S1	oyc665-240813-S1	0~0.5m	暗栗色、砂土、潮、无根系	<u>127.275270</u> <u>42.341899</u>
	S2	oyc665-240813-S2	0~0.5m	暗栗色、砂土、潮、无根系	<u>127.274736</u> <u>42.341734</u>
	S3	oyc665-240813-S3	0~3m	暗栗色、砂土、潮、无根系	<u>127.274662</u> <u>42.341705</u>
	S4	oyc665-240813-S4	0~0.5m	暗灰色、砂土、潮、无根系	<u>127.274912</u> <u>42.341808</u>
	S5	oyc665-240813-S5	0~3m	暗灰色、砂土、潮、无根系	<u>127.274648</u> <u>42.341539</u>
	S6	oyc665-240813-S6	0~0.5m	棕色、砂土、潮、无根系	<u>127.274395</u> <u>42.341708</u>
	S7	oyc665-240813-S7	0~0.5m	栗色、砂土、潮、无根系	<u>127.276263</u> <u>42.341499</u>

B. 保存

a. 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℃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。具体保存条件见下表。

b. 预留样品

预留样品在样品库造册保存。

c. 分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

d. 保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留2年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

e. 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。

表16 新鲜样品的保存条件和保存时间（无机物和重金属类土壤样品）

测试项目	容器材质	温度(℃)	可保存时间(d)	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、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
难挥发性有机物	玻璃（棕色）	≤4	14	/

f.其他

土壤采样需尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。钻孔采样采用快速击入法及快速压入法，主要工具为土壤原状取土器。

挥发性有机物土壤和沉积物样品的采集分别参照HJ/T166和GB17378.3的相关规定。可在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。所有样品均应至少采集3份平行样品，并用60mL样品瓶（或大于60mL其他规格的样品瓶）另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。样品采集后应冷藏运输。运回实验室后应尽快分析。实验室内样品存放区域应无有机物干扰，在4℃以下保存时间为7d。

半挥发性有机物土壤样品按照HJ/T166的相关要求采集和保存，沉积物样品按照GB17378.3的相关要求采集和保存。样品应于洁净的具塞磨口棕色玻璃瓶中保存。运输过程中应密封、避光、4℃以下冷藏。运至实验室后，若不能及时分析，应于4℃以下冷藏、避光、密封保存，保存时间不超过10天。

重金属按照HJ/T166的相关要求采集和保存，沉积物样品按照GB17378.3的相关要求采集和保存，采样后选用玻璃瓶密封保存，土壤样品应在4℃以下的温度条件下保存和运输，新鲜样品的保存条件、保存时间和监测时间严格按表7-2执行。

土壤采样时应进行现场记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检查结果及采样人员等。

D.流转

样品流转管理体系中关键的节点包括：现场采样、样品标识记录、装运前核对、样品保存运输、样品接收5个步骤。样品流转运输由专人、专车负责，应保证样品完好并低温保存（0~4℃），运输过程中配备蓝冰等蓄冷剂，使用温度

外显的样品保存箱，时刻关注样品箱内温度，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单位。

样品运输应设置运输空白样品进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

a. 转运前核对

采样人员负责样品装运前的核对，要求S1~S7点位土壤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，向采样组长进行报告并记录。

样品装运前，核实样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。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。

b. 样品运输

S1~S7点位土壤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。样品采样运输前，保证冰袋置于冰箱冷冻至少12小时，将冷冻过的冰袋放入保温箱，使样品运输全过程箱内保持低温，以保证样品中污染物不损失。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

c. 样品接收

实验室收到S1~S7点位土壤样品后，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，并及时与采样人员沟通；核对无误后样品按照要求存放并及时进行检测。

②地下水样品

A. 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。

a. 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。

b. 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，直至在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。

B. 取样

样品取样一般按照重金属和普通无机物的顺序采集。

取样时，用采集的水样荡洗采样器和样品瓶2-3次。测定重金属、挥发性酚类、氨氮、砷硒汞等项目的水样应分别单独采样并加入固定剂。将采集的水样分别装入用于检测不同指标的容器中：稳定有机物、重金属和普通无机物类地下水样品采用5L聚乙烯样品桶。

在采样的同时，由专人用GPS核对水井坐标是否准确，并填写样品标签和采样记录。样品标签上标注采样日期、样品编号、监测项目等；同时在采样记录上详细记录样品编号、样品深度、样品描述和经纬度等相关信息，并留下影像记录。

采样结束前，逐项检查采样记录、样品标签和地下水样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。同时，并在采样示意图上标出采样地点。

表17 目标地块地下水采样记录表

<u>采样时间</u>	<u>采样点位</u>	<u>样品编号</u>	<u>样品描述</u>	<u>GPS 定位</u>	<u>稳定水位 (m)</u>	<u>井深 (m)</u>	<u>备注</u>
2024.8.13	U1	oyc665-240813-S1	无色、无异味、无漂浮物	127.274662 42.341705	1	2.48	潜水

C. 快速检测

对于采集到的地下水调查样品，调查人员应通过现场感观判断和快速测定，初步判断样品的污染可能。

现场感观判断主要通过调查人的视觉、嗅觉、触觉，判断地下水等样品是否有异色、异味等非自然状况。当样存在异常情况时，应采记录中进行详实描述，并考虑进行进一步现场或实验室检测分析。当样品存在明显的感观异常，以致造成强烈的感观不适（如刺激性味），应初步判定样品存在污染。

本次调查中，针对地下水样品采用的快速测试手段如下表所示。

表18 现场快速鉴别测试手段

样品类型	快速鉴别测试手段	用途
地下水	感观判断	观察油花、异味、异色
	pH 测定仪	测定 pH 值

pH值是地下水最重要的理化参数之一。为保证地下水取样过程中取到性质稳定的水样，以地下水pH值变化特征来衡量是一个简单可靠的手段。

pH计使用前需标准溶液进行校准，具体检测步骤如下：

- a.取回水样；
- b.先用除盐水冲洗电极两到三次，然后用水样冲洗电极两到三次；
- c.取水样至烧杯约三分之二处，将电极浸入水样中；
- d.等读数稳定后，即为测定结果。

D.保存

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

b.样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在4℃温度下避光保存。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的规定进行水质保存及运输，具体保存期限如下表所列。

表19 新鲜样品的保存条件和保存时间（地下水样品）

类别	测试项目	容器材质	温度	可保存时间	备注
地下水	pH	玻璃瓶、聚乙烯	/	12h	200ml
	总硬度	玻璃瓶、聚乙烯	≤4℃	24h	250ml

溶解性总固体	玻璃瓶、聚乙烯	<4℃	24h	250ml
硫酸盐	玻璃瓶、聚乙烯	<4℃	7d	250ml
挥发性酚类	玻璃瓶	<4℃	24h	1000ml
耗氧量	玻璃瓶	<4℃	2d	500ml
氨氮	玻璃瓶、聚乙烯	/	24h	250ml
亚硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯	<4℃	24h	250ml
硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯	<4℃	24h	250ml
汞	玻璃瓶、聚乙烯	/	14d	250ml
砷	玻璃瓶、聚乙烯	/	14d	250ml
硒	玻璃瓶、聚乙烯	/	14d	250ml

E. 转运

样品流转管理体系中关键的节点包括：现场采样、样品标识记录、装运前核对、样品保存运输、样品接收5个步骤。样品流转运输由专人、专车负责，应保证样品完好并低温保存（0~4℃），运输过程中配备蓝冰等蓄冷剂，使用温度外显的样品保存箱，时刻关注样品箱内温度，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单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

a. 转运前核对

U1点位地下水样品转运前，采样人员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，向采样组长进行报告并记录。

样品装运前，核实样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。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。

b. 样品运输

U1点位地下水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。样品采样运输前，保证冰袋置于冰箱冷冻至少12小时，将冷冻过的冰袋放入保温箱，使样品运输全过程箱内保

持低温，以保证样品中污染物不损失。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

c. 样品接收

实验室收到U1点位地下水样品后，应立即检查样品箱有破损，并核实样品数量、样品瓶编号无误。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，并及时与采样人员沟通；核对无误后样品按照要求存放并及时进行检测。

7.3 实验室分析

7.3.1 实验室资质情况

本次调查中，土壤、地下水样品的实验室分析工作由吉林省奥洋环保科技有限公司承担，该公司具有检验检测机构资质认定证书（CMA），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

吉林省奥洋环保科技有限公司营业执照及资质认定证书详见附件。

7.3.2 样品测试分析及指标

① 土壤样品

地块现场土壤样品采集均由吉林省奥洋环保科技有限公司及监测单位专业人员现场工作。此次地块调查土壤本次采集了 7 个点位的共计 15 个土壤样品，其中包括 1 个平行样品。测试时间为 8 月 13 日-30 日。现场采样点信息见下表。

表20 土壤采样点信息汇总表

采样点位	采样深度	样品编号	样品状态
S1	0-0.5m	oyc665-240813-S1-01	暗栗色、无异味、无杂质
		oyc665-240813-S1-01PX	
S2	0-0.5m	oyc665-240813-S2-01	暗栗色、无异味、无杂质
S3	0-0.5m	oyc665-240813-S3-01	暗栗色、无异味、无杂质
	0.5-1.5m	oyc665-240813-S3-02	暗灰色、无异味、无杂质
	1.5-3.0m	oyc665-240813-S3-03	棕色、无异味、无杂质
S4	0-0.5m	oyc665-240813-S4-01	暗灰色、无异味、无杂质
S5	0-0.5m	oyc665-240813-S5-01	暗灰色、无异味、无杂质
	0.5-1.5m	oyc665-240813-S5-02	棕色、无异味、无杂质
	1.5-3.0m	oyc665-240813-S5-03	棕色、无异味、无杂质
S6	0-0.5m	oyc665-240813-S6-01	棕色、无异味、无杂质
S7	0-0.5m	oyc665-240813-S7-01	栗色、无异味、无杂质

A.样品分析及控制指标

由于梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块的土地利用规划为居住用地，因此本项目调查区域土壤污染物评价标准按《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地土壤污染风险筛选值为标准，标准值详见下表。

表21 建设用地土壤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	7440-38-2	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, 2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	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	127-18-4	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	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	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	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
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	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	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

表22 土壤检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	土壤pH值的测定电位法HJ962-2018	-	无量纲
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 HJ491-2019	10	mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01	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 HJ491-2019	1	mg/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 HJ1082-2019	0.5	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 HJ491-2019	3	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 HJ680-2013	0.002	mg/kg
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01	mg/kg
四氯化碳	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 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
氯仿	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 HJ605-2011	0.0011	mg/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 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0014	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
二氯甲烷	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷	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 HJ605-2011	0.0011	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
四氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0014	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
三氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
氯乙烯	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 HJ605-2011	0.0010	mg/kg
苯	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 HJ605-2011	0.0019	mg/kg
氯苯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯	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 HJ605-2011	0.0015	mg/kg
乙苯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
苯乙烯	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 HJ605-2011	0.0011	mg/kg
甲苯	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 HJ605-2011	0.0013	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吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
邻二甲苯	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 HJ605-2011	0.0012	mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09	mg/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 HJ834-2017	-	mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06	mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
二苯并[a、h]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1	mg/kg
萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09	mg/kg

②地下水样品

地块现场地下水样品采集均由吉林省奥洋环保科技有限公司及监测单位专业人员现场工作。此次地块调查地下水 U1 采样点，采集样品 2 个，测试时间为 8 月 13 日-30 日。现场采样点信息见下表。

表23 地下水采样点信息汇总表

点位编号	样品编号	样品情况
U1	oyc665-240815-U1-01	无色、透明、无异味、无浮油
	oyc665-240815-U1-01PX	无色、无异味、无漂浮物

A.样品分析及控制指标

此次对地下水质量的评价标准按中华人民共和国国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行。

根据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH 值除外），分为五类。I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

根据以上分类可以判断梯云路以北押运公司以西原北新区供热站地块以

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类限值为标准，具体标准值详见下表。

表24 地下水质量标准

序号	污染物	单位	III类标准限值
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	色度	/	≤15
3	浑浊度	NTU	/
4	嗅和味	/	/
5	肉眼可见物	/	/
6	总硬度	mg/L	≤450
7	高锰酸盐指数	/	/
8	溶解性总固体	mg/L	≤1000
9	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50
10	硫化物	mg/L	≤0.02
11	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
13	氰化物	mg/L	≤0.05
14	氟化物	mg/L	≤1.0
15	硫酸盐	mg/L	≤250
16	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00
17	汞	mg/L	≤0.001
18	砷	mg/L	≤0.01
19	硒	mg/L	≤0.01
20	铅	mg/L	≤0.01
21	镉	mg/L	≤0.005
22	铁	mg/L	≤0.3
23	锰	mg/L	≤0.10
24	铜	mg/L	≤1.00
25	锌	mg/L	≤1.00
26	铝	mg/L	≤0.2
27	钠	mg/L	≤0.2
28	三氯甲烷	mg/L	≤60
29	四氯化碳	mg/L	≤2.0
30	苯	mg/L	≤10.0
31	甲苯	mg/L	≤700
32	总大肠菌群	个/L	≤3.0
33	菌落总数	个/mL	≤100
34	六价铬	mg/L	≤0.05
35	碘化物	mg/L	≤0.08
36	氯化物	mg/L	≤250
37	氟化物	mg/L	≤250

表25 地下水检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(8.1 玻璃电极法)GB/T5750.4-2023	-	无量纲

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
色度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（4.1 铂-钴标准比色法）GB/T5750.4-2023	5	度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（5.2 目视比浊法-福尔马肼标准 GB/T5750.4-2023	1	NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(6.1 嗅气和尝味法)GB/T5750.4-2023	-	-
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 7.1 直接观察法 GB/T5750.4-2023	-	-
总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	0.05	mmol/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T5750.7-2023	0.05	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（11.1 称重法）GB/T5750.4-2023	-	mg/L
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025	mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003	mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 HJ503-2009	0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	0.05	mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（7.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法）GB/T5750.5-2023	0.002	mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T5750.6-2023	0.004	mg/L
碘化物	水质碘化物的测定离子色谱法 HJ778-2015	0.002	mg/L
硫酸盐	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.018	mg/L
氯化物	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.007	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 HJ84-2016	0.006	mg/L
硝酸盐（以 N 计）	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 HJ84-2016	0.016	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	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 HJ84-2016	0.016	mg/L
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.00004	mg/L
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.0003	mg/L
硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.0004	mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法金属和类金属指标（14.1 无火焰原子吸收光谱法）GB/T5750.6-2023	2.5	μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法金属和类金属指标（12.1 无火焰原子吸收光谱法）GB/T5750.6-2023	0.5	μg/L
铁	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.03	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.01	mg/L
铜	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	0.05	mg/L
锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	0.05	mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法金属指标（1.3 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T5750.6-2006	0.01	mg/L
钠	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	0.01	mg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标（4.1 毛细管柱气相色谱法） GB/T5750.10-2023	0.2	μg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法有机物指标（4.1 毛细管柱气相） GB/T5750.8-2023	0.1	μg/L
苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	0.002	mg/L
甲苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	0.002	mg/L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标（4.1 平皿计数法） GB/T5750.12-2023	-	CFU/mL
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标（5.1 多管发酵法） GB/T5750.12-2023	-	MPN/100mL

7.4 质量保证和质量控制

7.4.1 现场采样质量控制

参与本次调查的采样人员具备扎实的专业知识，熟悉有关土壤和地下水等方面的国家、行业、地方的法律标准规范，对地块情况进行了多方面了解。采样人员均具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；熟知有关土壤、地下水监测管理的法规、标准和规定；所有采样样品人员均经考核合格、持证上岗。

此次地块环境质量调查采样布点与样品数量容量采取“随机”和“等量”的原则，采样、现场监测所有仪器设备及其软件均达到标准规范所需的准确度，符合相应监测方法标准或技术规范的要求；仪器设备在投入使用前经过检定/校准/检查，满足监测方法标准或技术规范的要求。

采样过程质量控制主要包括采样阶段质量控制、流转阶段质量控制、样品制备阶段质量控制和样品保存阶段质量控制。

(1) 采样阶段质量控制

为了避免所使用采样设备和采样容器与目标组分发生化学反应，减少吸附、挥发等，以及在取样、运输、储存过程中产生的样品交叉污染，特采取如下控

制措施:

①用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，样品不进行均质化处理，也不采集混合样。

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:

A.使用采样手柄及一次性取芯管采集土壤样品，直径应能够伸入 40ml 土壤样品瓶的颈部。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

B.如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮出原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品：如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

C.在 40ml 土壤样品瓶中预先加入 10ml 甲醇，以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到 0.01g）后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

③未添加甲醇的样品瓶中，实验室已提前在其中加入转子，采样过程中转子不要取出，不同瓶中的转子不能混用。如遇到瓶中无转子或转子不慎掉出，不可使用该瓶采样，采样瓶和转子送回实验室。实验室提供的样品瓶已做好标记，用于区分是否已添加甲醇，采样单位采样前应仔细核对采样容器种类及数量。

④用于检测含水率、重金属、VOCs 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。

⑤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不严。

⑥土壤装入样品瓶后，将样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

⑦采样瓶在使用前做空白检查，空白检查合格后再投入使用。

⑧土壤采样完成后，样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

采样准备过程中应填写采样仪器出入库记录。土壤样品采集过程中要求每

批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集1个运输空白和1个全程序空白。采样过程中，每批次水样，平行样品采集数量不少于总样品数量的10%，每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集1个运输空白和1个全程序空白。根据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》要求，“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；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”。采样过程中应填写现场采样记录，详细记录采样位置、采集设备、采集深度、采集方式，使用GPS或固定标志物来保证点位的准确和固定，并现场拍照做好记录。地下水现场监测项目包括pH值等。如需加入固定剂的监测项目提前准备。

（2）流转阶段质量控制

装运前核对：现场采集样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感的样品采用避光外包装。

运输质量控制：每批次样品运输过程设置一个运输空白样品。

样品的交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样人与收样人双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接由双方各存一份备查。样品送交实验室后，由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标识及外观是否完好，对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致。

（3）样品制备质量控制

土壤样品制样过程中，保证样品标签与原样品一致，正确编制样品名称和编码；样品采用唯一性标识，该标识包括唯一性编码和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时做好相应标记。制样工具每处理一份样品后清洗干净，以防交叉污染。

（4）样品保存质量控制

样品保存时按样品名称、编号分类保存。预留样品在样品库造册保存。保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；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。对于土壤样品，分析取用后的剩余样

品保留半年，预留样品保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

7.4.2 实验室质量管理

(1) 检测机构和检测人员

检测人员具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；通过相关培训以及历年同类项目的运行经验积累，能够正确熟练地掌握土壤监测操作技术和质量控制程序；熟知有关土壤监测管理的法规、标准和规定。分析人员掌握所承担分析项目的环境标准（含排放标准）、样品保存、分析方法原理与检出限、各种干扰对分析结果的影响，并能熟练操作所需仪器，具备发现问题和解决问题的能力，持证上岗。

(2) 采样及分析检测设备

根据地块调查项目指标和工作量的要求，合理配备了地块调查的采样、现场监测、实验室测试、数据处理和维持测试环境条件所要求的所有仪器设备。仪器设备在投入使用前经过检定/校准，满足期间核查要求，检出限满足监测方法标准或技术规范的要求。用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件均达到所需的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等特性指标，符合相应监测方法标准或技术规范的要求。现场监测设备填写完成出入库记录、仪器使用记录、期间核查记录等技术性文件。

分析人员掌握所承担分析项目的环境标准（含排放标准）、样品保存、分析方法原理与检出限、各种干扰对分析结果的影响，并能熟练操作所需仪器，具备发现问题和解决问题的能力，持证上岗。

检测仪器、实验室环境、所用化学试剂、标准物质、实验用水、实验器皿等均应符合监测技术规范、监测方法和公司质量管理体系管理要求。所使用的检测方法均在使用前进行了方法验证，且所使用的检测方法均通过 CMA 资质认定。

(3) 实验室管理

实验室条件：具有整洁、安全的操作环境，实验时间不存在分析相互干扰；

实验用水：按《分析实验室用水国家标准》（GB/T6682-2008）制备实验室用纯水，实验室空白符合规范要求后使用，纯水有检查记录；

化学试剂：存放条件满足要求，试剂空白符合规范要求后使用，试剂完成供应品符合性检验，在有效期内使用；

标准溶液：实验室按照《标准溶液配制与标定》（GB/T601-2002）和《化学试剂杂质测定用标准溶液的制备》（GB/T602-2002）或标准分析方法的要求制备各类标准溶液。

实验室内部分析人员严格执行《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中相应的质量保证与质量控制规定。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）中相应的质量保证与质量控制规定。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。

（4）分析测试

实验室开展企业用地调查样品分析测试时，分析方法为规定中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。

（5）原始资料记录

实验记录、质控记录等原始记录完备，监测方案、质控方案伴随测试的全过程，接样时间、分析时间、前处理方法、分析方法、标准曲线、自控样品信息完整，测试完成后详细记录质控结论。

（6）数据审核和上报

填报数据正确、规范，项目单位使用正确，格式符合要求，按照时间要求上报数据。按照数据统计规则《数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理》（GB/T4883-2008）进行判断和处理异常值。

（7）历史资料、报告存档情况

按要求对历史资料（包括原始资料记录）、报告进行存档备份。

7.4.3 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/T166-2004《土壤环境监测技术规范》及 HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》中相关要求。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异常，立即采取纠正与预防措施。

（1）土壤样品的风干

实验室设有土壤样品独立风干室，风干室无直射阳光，通风良好，整洁、无尘，无易挥发的化学物质，能够保证土壤在良好的条件下进行风干，土壤风干时采用白色磁盘，磁盘中铺入牛皮纸，将样品摊成 2~3cm 的薄层平铺在磁盘中，并挑出砂砾、植物残体等物质。

（2）土壤样品的制备

将样品用木锤敲打、压碎、混匀，过 20 目的尼龙筛，过筛后的样品按照四分法取两份，一份留存，一份用来测定部分指标以及进一步细磨；用于细磨的样品再次采用四分法，选择两份进行细磨，过 100 目的尼龙筛，一份留存，一份待测。

（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。

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。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》（HJ164-2020）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

监测单位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

本次土壤污染状况调查共布设 7 个土壤污染判断采样点，在地块内内共布设 6 个土壤污染采样点，地块调查范围外布设 1 个土壤对照点，检测结果如下：

表26 土壤检测结果一览表

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH 为无量纲)		
	S1 (0-0.5m)	S2 (0-0.5m)	S4 (0-0.5m)
pH	7.26	7.13	7.30
铅	12	13	12
镉	0.01	0.05	0.01
铜	20	22	14
六价铬	未检出	未检出	未检出
镍	45	45	53
汞	0.374	0.368	0.374
砷	3.88	3.65	3.92
四氯化碳	未检出	未检出	未检出
氯仿	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	未检出	未检出	未检出
苯	未检出	未检出	未检出
氯苯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	未检出	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出	未检出

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH为无量纲)		
	S1 (0-0.5m)	S2 (0-0.5m)	S4 (0-0.5m)
2-氯酚	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
蒽	未检出	未检出	未检出
二苯并[a、h]蒽	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
萘	未检出	未检出	未检出

表27 土壤检测结果一览表(续)

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH为无量纲)		
	S3 (0-0.5m)	S3 (0.5-1.5m)	S4 (1.5-3.0m)
pH	7.21	7.24	7.19
铅	18	12	11
镉	0.02	0.02	0.01
铜	15	11	6
六价铬	未检出	未检出	未检出
镍	43	44	41
汞	0.439	0.473	0.380
砷	4.27	3.89	4.05
四氯化碳	未检出	未检出	未检出
氯仿	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	未检出	未检出	未检出
苯	未检出	未检出	未检出
氯苯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	未检出	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH 为无量纲)		
	S3 (0-0.5m)	S3 (0.5-1.5m)	S4 (1.5-3.0m)
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出	未检出
2-氯酚	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
蒽	未检出	未检出	未检出
二苯并[a、h]蒽	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
萘	未检出	未检出	未检出

表28 土壤检测结果一览表(续)

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH 为无量纲)		
	S5 (0-0.5m)	S5 (0.5-1.5m)	S5 (1.5-3.0m)
pH	7.27	7.34	7.32
铅	17	14	11
镉	0.02	0.02	0.01
铜	14	9	7
六价铬	未检出	未检出	未检出
镍	49	46	38
汞	0.364	0.349	0.421
砷	3.79	4.35	3.37
四氯化碳	未检出	未检出	未检出
氯仿	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	未检出	未检出	未检出
苯	未检出	未检出	未检出
氯苯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出	未检出

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH 为无量纲)		
	S5 (0-0.5m)	S5 (0.5-1.5m)	S5 (1.5-3.0m)
苯乙烯	未检出	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出	未检出
2-氯酚	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
蒽	未检出	未检出	未检出
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
萘	未检出	未检出	未检出

表29 土壤检测结果一览表(续)

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH 为无量纲)	
	S6 (0-0.5m)	S7 (0-0.5m)
pH	7.20	7.28
铅	13	15
镉	0.05	0.07
铜	17	16
六价铬	未检出	未检出
镍	37	48
汞	0.314	0.382
砷	4.36	4.25
四氯化碳	未检出	未检出
氯仿	未检出	未检出
氯甲烷	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出
二氯甲烷	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出
四氯乙烯	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出
氯乙烯	未检出	未检出
苯	未检出	未检出

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH为无量纲)	
	S6 (0-0.5m)	S7 (0-0.5m)
氯苯	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出
1,4-二氯苯	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出
苯乙烯	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出
邻二甲苯	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出
2-氯酚	未检出	未检出
苯并[a]蒽	未检出	未检出
苯并[a]芘	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出
蒽	未检出	未检出
二苯并[a、h]蒽	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出
萘	未检出	未检出

检测结果分析：根据检测报告，调查地块土壤采样点位检测项目数值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准要求。

8.2 地下分析水检测结果分析

地下水检测结果见下表：

表30 地下水检测结果一览表

采样点位	检测项目	检测结果	单位
U1 地块内监测点	pH	7.3	无量纲
	色度	5L	度
	浑浊度	1L	NTU
	嗅和味	无	-
	肉眼可见物	无	-
	总硬度	171	mg/L
	高锰酸盐指数	1.68	mg/L
	溶解性总固体	385	mg/L
	氨氮	0.488	mg/L
	硫化物	0.003L	mg/L
	挥发酚	0.0003L	mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	mg/L
	氰化物	0.002L	mg/L
	铬(六价)	0.004L	mg/L
	碘化物	0.002L	mg/L
硫酸盐	3.99	mg/L	

采样点位	检测项目	检测结果	单位
	氯化物	16.8	mg/L
	氟化物	0.117	mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	0.742	mg/L
	亚硝酸盐（以 N 计）	0.016L	mg/L
	汞	0.00004L	mg/L
	砷	0.0003L	mg/L
	硒	0.0004L	mg/L
	铅	0.0025L	mg/L
	镉	0.0005L	mg/L
	铁	0.05	mg/L
	锰	0.01	mg/L
	铜	0.05L	mg/L
	锌	0.05L	mg/L
	铝	0.01L	mg/L
	钠	4.88	mg/L
	三氯甲烷	0.0002L	mg/L
	四氯化碳	0.0001L	mg/L
	苯	0.002L	mg/L
	甲苯	0.002L	mg/L
	菌落总数	11	CFU/mL
	总大肠菌群	未检出	MPN/100mL

检测结果分析：地下水各检测因子均满足 GB/T14847-2017《地下水质量标准》中III类标准值要求。

8.3 结果分析结论

根据检测结果，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；地下水各检测因子均满足 GB/T14847-2017《地下水质量标准》中III类标准值，地块内外检测结果变化不大，故本次调查区域无需进一步补充调查和风险评估。

8.4 不确定性分析

在本次调查过程中，我单位按照国家相关技术标准和规范的要求，以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、相关政府部门提供的资料为依据，经过专业分析评估形成了本次调查结论。但是调查工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约，调查过程可能存在一些不确定因素：

（1）在编制初步检测采样方案期间，检测点位是通过 91 卫图助手软件布设以及导入、导出坐标，现场放点更改或者增加检测点只能通过 GPS 确定位置，

因软件和设备存在的误差，可能会导致实际检测点存在偏差。

(2) 本调查中所用到的数据是根据有限数量的检测点得出的，虽然具有一定的不确定性，但是检测点位置、数量、间隔及检测深度等均是根据前期全面、科学的调查得出的结果，故可将不确定性降到可接受程度。

(3) 本次调查在采样过程中所用设备、容器在采集不同点位、不同土层可能存在交叉污染，因此，为采集得样品带来一定的不确定性，为了避免不确定性，在采样设备进场前进行彻底清洗，防止外地块带来的污染，在每次钻探采样时，对钻具及取土器进行清洁，设备上附着的土壤使用专用刮刀清理的方式进行去除；感官可见的油类残留物采用不含磷的洗涤剂进行清洁并最终采用去离子水冲洗，对清洗水进行收集，避免污染周边环境，洗涤后经自然风干使用，故可将不确定性降到最低。

(4) 本次调查采集的土壤样品和地下水样品在实验室检测过程中可能存在一定的偏差，分别通过对准确度、精密度、空白加标回收率、样品加标回收率进行过程质量控制与质量保证，将不确定性降到可接受程度。

综上所述，由于人为及自然等因素的影响，从准确性和有效性角度，本报告是基于现阶段实际情况展开调查和分析的，如果之后地块状况及周边环境发生改变，可能会导致地块环境状况发生变化，从而影响本报告应用时的准确性和有效性。

9 结论与建议

9.1 结论

根据初步采样分析结果，本次调查地块内土壤样品检测结果均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值要求，不存在超标情况，且地块内土壤检测结果与地块外对照点土壤检测结果范围相近。本次调查地块内地下水样品检测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值要求。

综上，通过第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查(初步采样分析)及不确定性分析可知，该调查地块不属于污染地块，满足未来规划用地性质的土壤环境和地下水环境质量要求，无需开展详细调查和风险评估工作，可按规划用途进行土地开发。

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。

(5) 建议目标场地施工过程中对入场原材料尤其是回填料用土砂石进行严格的质量把关，禁止使用含有重金属等有毒有害物质的回填料。