

泉水 H 区地块改造项目-中学地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：大连新型房地产开发有限公司

编制单位：中科环境检测（大连）有限公司

2023 年 4 月

委托单位法人代表:

编制单位法人代表:

项目负责人:

报告编制人:

报告审核人:

委托单位: 大连新型房地产开发有限公司
(盖章)

编制单位: 中科环境检测(大连)有限公司
(盖章)

电 话: 0411-84445770

电 话: 0411-66321779

邮 编: 116021

邮 编: 116033

地 址: 辽宁省大连市沙河口区敦煌路 11 号

地 址: 辽宁省大连市甘井子区友谊街 1-2 号

目 录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 调查的目的和原则	2
2.1.1 调查目的	2
2.1.2 调查原则	2
2.2 工作程序	2
2.3 调查范围	5
2.4 调查依据	8
2.4.1 国家相关法律、法规	8
2.4.2 国家部门规章、规范性文件	8
2.4.3 相关地方法规	8
2.4.4 技术导则与技术规范	9
2.4.5 其他相关文件	9
2.5 调查方法	10
3 地块概况	11
3.1 区域环境状况	11
3.1.1 自然环境概况	11
3.1.2 社会环境概况	31
3.2 敏感目标	32
3.3 地块现状和历史	35
3.3.1 地块现状	35
3.3.2 地块历史	35
3.3.3 场地生产情况调查	42
3.4 相邻地块的使用现状和历史	42
3.4.1 相邻地块现状	42
3.4.2 相邻地块历史	43
3.5 地块利用规划	54
4 资料分析	56

4.1 政府和权威机构资料收集和分析	56
4.2 地块环境资料收集和分析	57
4.3 其他资料收集和分析	60
5 现场踏勘和人员访谈	63
5.1 现场踏勘	63
5.1.1 现场踏勘日程	63
5.1.2 现场踏勘记录汇总	63
5.2 人员访谈	65
5.2.1 污染识别结果	68
6 第一阶段土壤污染状况调查总结	69
6.1 地块污染初步调查结论	69
6.2 不确定性分析	71
6.3 建议	72
7 第二阶段土壤污染状况调查工作计划	73
7.1 补充资料的分析	73
7.2 土壤调查	73
7.2.1 土壤取样监测	73
7.2.2 检测项目分析方法	79
7.2.3 评价标准	83
7.3 地下水调查	86
7.3.1 地下水调查方案	86
7.3.2 检测项目分析方法	89
7.3.3 评价标准	94
8 现场采样和实验室分析	96
8.1 现场探测方法和程序	96
8.2 采样方法和程序	96
8.3 实际现场采样情况	101
8.3.1 土壤实际采样情况	101
8.3.2 地下水实际采样情况	103

8.4 实验室分析	104
9 质量保证与质量控制	106
9.1 质量保证与质量控制工作组织情况	106
9.1.1 质量管理组织体系	106
9.1.2 质量管理人员	108
9.1.3 质量保证与质量控制工作安排	109
9.2 内部质量保证与质量控制工作情况	109
9.2.1 采样分析工作计划	110
9.2.2 现场采样	111
9.2.3 实验室检测分析	115
9.2.4 调查报告自查	146
9.3 调查质量评估与结论	148
10 第二阶段土壤污染状况调查结果和评价	149
10.1 地块的地质和水文地质条件	149
10.2 检测结果	149
10.2.1 样品外观	149
10.2.2 数据充分性及有效性分析	151
10.2.3 土壤监测结果	152
10.3 结果分析和评价	155
10.3.1 评价方法	155
10.3.2 结果分析和评价	155
10.4 不确定性分析	168
10.5 第二阶段调查结论	169
11 结论和建议	170
11.1 调查结论	170
11.2 建议	171
附图 1 采样照片	错误! 未定义书签。
附图 2 钻孔柱状图	错误! 未定义书签。
附件 1 检测报告	错误! 未定义书签。

附件 2 质控报告.....	错误! 未定义书签。
附件 3 采样记录及筛选记录.....	错误! 未定义书签。
附件 4 样品送检交接单.....	错误! 未定义书签。
附件 5 质量控制记录表.....	错误! 未定义书签。
附件 6 规划条件.....	错误! 未定义书签。
附件 7 项目红线图.....	错误! 未定义书签。
附件 8 检验检测机构资质认证证书及能力表.....	错误! 未定义书签。
附件 9 调查单位营业执照.....	错误! 未定义书签。
附件 10 技术咨询合同.....	错误! 未定义书签。
附件 11 人员访谈表.....	错误! 未定义书签。
附件 12 岩土工程勘察记录表.....	错误! 未定义书签。
附件 13 岩土工程勘察报告.....	错误! 未定义书签。

1 前言

泉水H区地块改造项目-中学地块属于泉水H区地块改造项目中的局部地块。地址位于大连市甘井子区泉水街道，龙华路南侧、汇泉路西侧（中心坐标：39° 0′ 35.35″ N，121° 37′ 16.32″ E），占地面积 15055.98 平方米。调查地块原为农用地，有周边居民从事少量种植活动，2005年6月，该地块规划为学校用地，一直未投入建设。现由大连新型房地产开发有限公司进行开发建设。

根据《大连市城市总体规划 2010-2020》本项目地块规划为二类居住用地。根据大连市规划局《大连市规划局泉水H地块改造项目规划设计条件》（规条字 2005-56号），本项目用地规划为学校用地。

调查地块用地类型原为属于农用地，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条要求：“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。按照上述政策要求，受大连新型房地产开发有限公司委托，由中科环境检测（大连）有限公司承担对泉水H区地块改造项目-中学地块环境污染调查工作，并编制《泉水H区地块改造项目-中学地块土壤污染状况调查报告》。调查的四至范围为泉水H区地块改造项目-中学地块红线范围。按照相关法律法规及国家污染地块系列标准导则要求，通过现场调查、相关资料收集整理、现场取样监测等工作，编制完成本报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

地块环境调查是识别和分析地块环境污染或潜在地块环境污染的过程，即对地块上过去和现在的各类活动、特别是可能造成污染的活动进行调查，调查和分析地块环境状况及环境风险，然后通过现场布点采样与监测分析，掌握地块环境中主要污染物的分布水平及污染程度，为下一步地块再利用，提供重要依据，有效控制地块再利用的环境风险，切实维护人民群众的环境权益。

本次调查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，识别和确认地块的潜在环境污染，进行监测调查，分析是否需要进一步开展地块风险评价及修复工作，为地块的环境管理提供依据。

2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块环境管理提供依据；

(2) 规范性原则：

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

(3) 可操作性原则：

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

2.2 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，地块环境调查工作程序分三个阶段（见图 2.1）

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

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污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

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

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

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

(3) 第三阶段土壤污染状况调查

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

本次地块调查评价开展第一阶段及第二阶段的初步采样分析工作，并编制报告。一旦初步采样分析结果超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值限值要求，则需要开展第二阶段详细采样分析及第三阶段风险评估或修复工作，另编制报告。根据本项目调查结果，

本项目无需进行第二阶段的详细调查及第三阶段土壤污染状况调查工作。

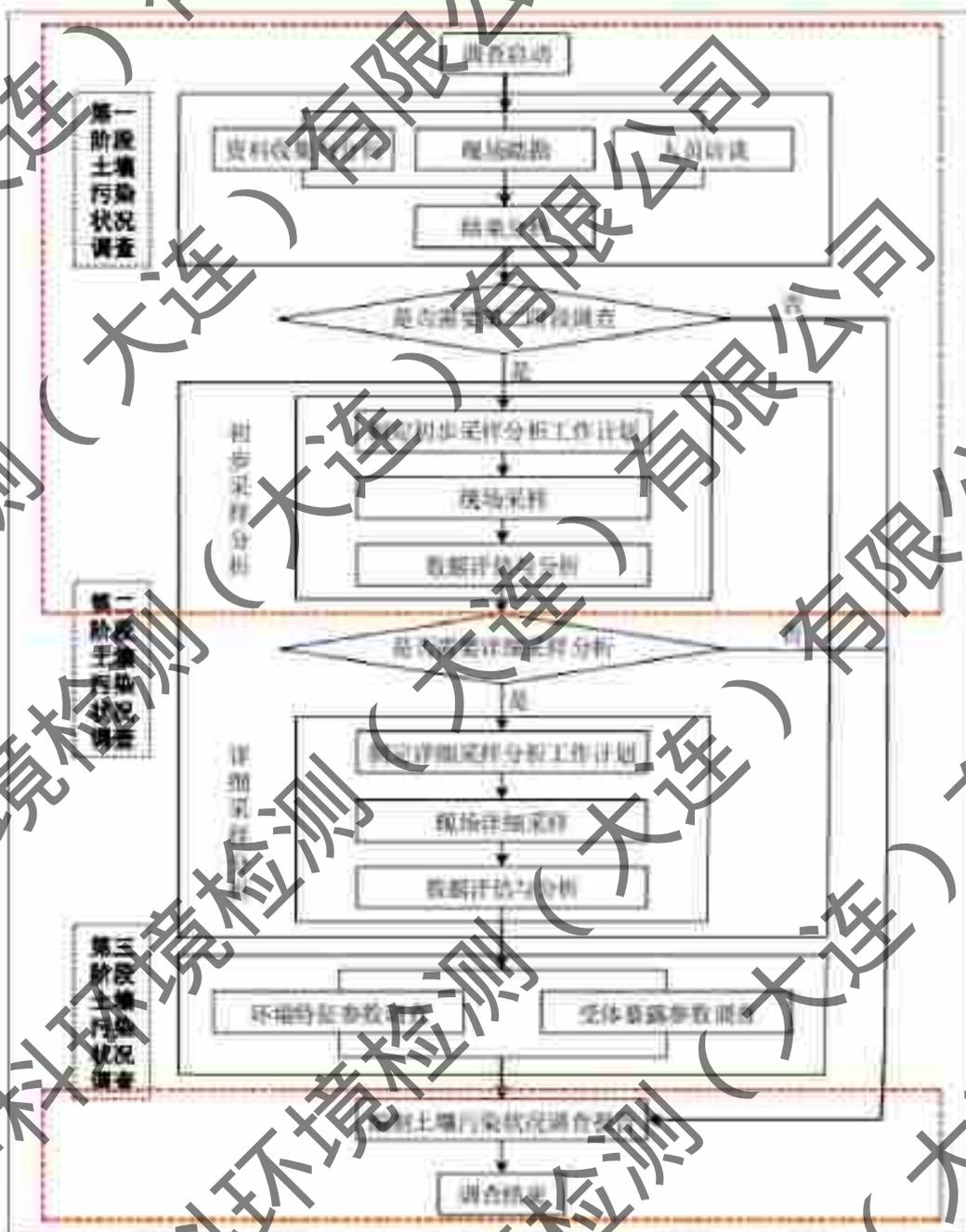


图 2.1 地块环境调查工作内容与程序示意图（红线框内为本次调查内容）

2.3 调查范围

本次地块调查范围为泉水H区地块改造项目-中学地块红线范围，地址位于大连市甘井子区泉水街道，龙华路南侧、汇泉路西侧，调查地块占地面积为15055.98平方米。拐点坐标采用《大连新型房地产开发有限公司泉水龙畔金泉二期中学红线点测量技术报告》（工程编号:DLKC-2022-CH-01-HX-0098）中测绘所得拐点坐标。具体见图2.2。其场界四至详见表2-1，地块拐点及中心坐标见表2-2。

表2-1 调查范围四至边界一览表

序号	方向	边界	备注
1	东	汇泉路	
2	南	泉水K4区	
3	西	泉水K4区	
4	北	龙华路	

表2-2 场界内拐点及中心点坐标一览表

编号	经/纬度		CGCS2000大地坐标系	
	北纬N	东经E	X	Y
1	39° 0' 34.90"	121° 37' 12.71"	4320486.236	41380486.621
2	39° 0' 35.36"	121° 37' 13.42"	4320499.997	41380503.935
3	39° 0' 35.81"	121° 37' 14.04"	4320513.874	41380518.909
4	39° 0' 36.31"	121° 37' 14.61"	4320528.795	41380532.845
5	39° 0' 36.83"	121° 37' 15.13"	4320544.683	41380545.666
6	39° 0' 37.51"	121° 37' 15.71"	4320565.607	41380559.908
7	39° 0' 37.03"	121° 37' 17.90"	4320549.993	41380612.342
8	39° 0' 36.88"	121° 37' 18.79"	4320544.976	41380633.848
9	39° 0' 36.72"	121° 37' 19.91"	4320539.615	41380660.552
10	39° 0' 33.38"	121° 37' 19.57"	4320436.679	41380650.798

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系	
	北纬 N	东经 E	X	Y
11	39° 0' 33.65"	121° 37' 18.11"	4320445.557	41380615.850
12	39° 0' 33.21"	121° 37' 17.97"	4320431.987	41380612.403
13	39° 0' 33.99"	121° 37' 13.74"	4320457.783	41380510.863
14	39° 0' 34.64"	121° 37' 13.96"	4320477.810	41380516.510
中心点	39° 0' 35.35"	121° 37' 16.32"	4320498.797	41380573.586
备注	点位具体位置见下图 2.2			

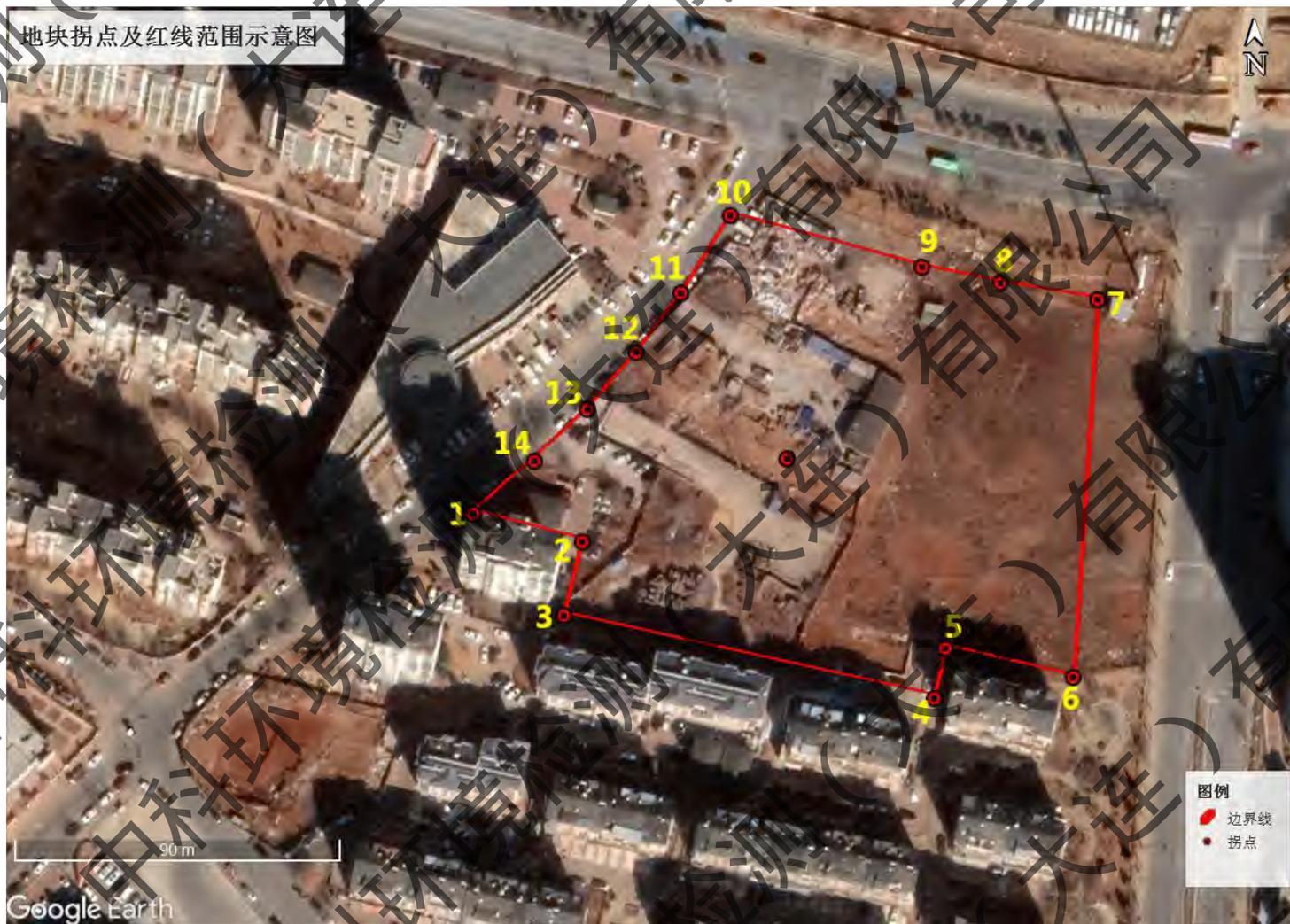


图 2.2 地块位置及拐点示意图

2.4 调查依据

2.4.1 国家相关法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订,2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过,2019年1月1日起施行);

(3) 《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》(2019年8月26日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正,2020年1月1日起实施);

2.4.2 国家部门规章、规范性文件

(1) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号,2017年7月1日起施行);

(2) 《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,2017年第72号,2018年1月1日起施行);

(3) 《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,2016年5月28日);

(4) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》(试行);

(5) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》(试行)。

2.4.3 相关地方法规

(1) 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》(辽政发[2016]58号);

(2) 《大连市人民政府关于印发大连市土壤污染防治工作方案的通知》,大政发[2016]75号;

(3) 《关于开展全省建设用地土壤环境违法问题专项整治的通知》(2021年

9月13日)；

(4)《辽宁省生态环境厅 辽宁省自然资源厅关于建立建设用地土壤环境常态化监管机制的通知》(辽环函[2021] 70号, 2021.5.12)；

(5)关于印发《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法(试行)》的通知(2019年4月16日)；

(6)关于印发《大连市建设用地土壤污染风险管控和修复管理实施细则》的通知(大环发[2020]45号)；。

2.4.4 技术导则与技术规范

(1)《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019)；

(2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；

(3)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；

(4)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)

(5)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

(6)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018.01.01)；

(7)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

(8)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

(9)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；

(10)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

(11)《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》(环办土壤〔2019〕63号)；

(12)《关于进一步规范土壤污染状况调查、风险评估、效果评估评审的通知》(辽环综函〔2021〕219号)；

2.4.5 其他相关文件

(1)《大连市规划局泉水H地块改造项目规划设计条件》([规条字 2005-56号]规条字 2005-56号, 2005.06.03)；

(2)《大连新型房地产开发有限公司泉水龙畔金泉二期中学红线点测量技术报告》(工程编号: DLKC-2022-CH-01-HX-0098)；

(3) 《大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中学岩土工程勘察报告》(工程编号: DLKC-2022-YT-01-KC-0497);

(4) 《大连市城市总体规划》(2010-2020);

(5) 建设单位提供的调查地块其他资料。

2.5 调查方法

本次地块调查主要开展地块环境调查和初步采样分析的工作。

地块环境调查采取资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈三种方法。将收集来的相关资料、照片和访谈资料,通过专业知识和经验识别资料中的错误和不合理信息,判断地块可能存在的污染因子、受污染的范围和程度。

初步采样分析,主要是根据地块环境调查的情况制定初步采样分析工作计划,制定监测方案后委托有资质的单位进行采样和检测,根据检测数据,以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值及《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)为评价标准;评价地块是否满足相关标准要求用于下一步建设开发。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地理位置

大连市地处辽东半岛南端，位于北纬 38°43'~40°12'，东经 120°58'~123°31' 之间。东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北倚辽阔的东北平原，整个地形为北高南低、北宽南窄。全市土地总面积 12573.85 平方千米，其中市区 2414.96 平方千米，所辖县（市）10158.89 平方千米。全市海岸线长 2211 千米，其中大陆岸线 1371 千米，岛屿岸线 840 千米。

甘井子区，东北与金州区接壤，南与沙河口区为邻，西南与旅顺口区毗连；东、南临黄海，北濒渤海。介于北纬 38°47'~39°07'，东经 121°16'~121°45' 之间，东西长 40 千米，南北宽 35 千米，总面积 502 平方千米。

泉水街道，隶属辽宁省大连市甘井子区，地处大连市主城区东北部，东临黄海与大连湾街道交界，南以中华路街道为界与甘井子街道交界，西以华东路为界与中华路街道交界，北以原铁路线为界与南关岭街道交界，辖区总面积 8.1 平方千米。

本次地块调查范围为泉水 H 区地块改造项目-中学地块红线范围，地址位于大连市甘井子区泉水街道，龙华路南侧、汇泉路西侧，调查地块占地面积为 15055.98 平方米。具体位置见图 3.1。

3.1.1.2 地质、地貌

(1) 区域地质、地貌

大连市基本地貌为中央高，向东西两侧阶梯状降低，直至海滨，构成山地、丘陵半岛的地貌形态。全地区正向地貌的海拔与起伏高度相差较小，故此，地形标高以海拔 800 米为中山与低山的界限，以海拔 400 米为低山与丘陵的界限，以

海拔 120 米为丘陵与台地的界限。山地分中山和低山，中山主要有步云山、老黑山、老帽山等，山体比高相差很大，山势陡峻，山坡坡度一般在 25°~35°之间；低山连片或呈孤岛状分布于丘陵之中，主要有蓉花山、桂云花山、歇马山、老边山、榆树砬子山、大黑山、得利寺山、驼山、老铁山等，山体一般较为和缓，山顶高度比较齐整，构成夷平面，人称“平山面”。最高山峰是位于庄河市境内的步云山，海拔 1130 米。丘陵遍布全区，无明显走向，山体呈浑圆和缓的地貌形态。平原很不发育，多规模不大，零星分布在河流入海处及一些山间谷地。

大连地质构造受华夏构造体系影响，地质基础主要为上元古界震旦系地质，属于剥蚀地貌单元。基岩为石灰岩、灰岩，表层土壤为亚黏土混碎石、粘土系组成。构造属大陆边缘的活动带。主要岩性有震旦纪变质岩、石灰岩。地震裂度为Ⅶ度。

甘井子区域的地质、地貌同辽东半岛一样，先后经历鞍山运动、燕辽运动、加里东运动、华力西运动、印支运动、燕山运动和喜马拉雅诸次构造运动演化塑造而成。区境位于纬向构造带和新华夏系第二巨型隆起带的复合部位，地质构造复杂。境内地层依据地层生成的时代和岩石组合特征，由老至新，划分为青白口系、震旦系、寒武系和第四系等 4 个地层系统。青白口系地层不全，只有南芬组地层出露。震旦系地层分布最广，寒武系地层不发育，只有下统。第四系地层较发育，有中、上更新统和全新统。区境岩石多为沉积岩，且以碳酸盐类为主；其次，为粘土岩类和硅类岩类。这类岩石都遭受轻微区域变质作用，形成变质岩，如石英岩、大理岩、千枚岩等。另有海相沉积物形成的石灰岩，以及近海滨沉积物。侵入岩仅有辉绿岩。岩石分布，大体以旅大公路北路为界，以南主要是石英岩和板岩，在靠近公路处夹杂少部分石灰岩和辉绿岩；以北多为石灰岩，有的侵入少部分的基性岩。

(2) 调查地块地质、地貌

本次参考大连市勘察测绘研究院集团有限公司编制的《大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中岩土工程勘察报告》（工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497）。该勘察范围在本项目地块红线范围内。

勘察场地地貌单元为构造剥蚀低丘陵，整体地势北高南低，呈缓坡状，钻孔地面高程 26.74~32.82m，最大高差 6.08m。

对近场区影响较大的是孙家沟—金家街断裂和大拉树房断裂。场地位于孙家沟—金家街断裂西南约 500m 处。该断裂南起黑石礁，经南沙河口、金家街公园、中沟、泉水村、过土城子入渤海。走向北 25 度东，N25E，倾向不定，全长约 20 多公里。为一条纵贯全区的主要 NNE 向断裂。该断裂穿切了震旦纪地层。初步定为第四纪早期有过活动。

场地位于大拉树房断裂西约 1.4km 处。该断裂自后盐屯北约 2 公里处延伸至大拉树房以南，长约 3 公里（长 7 公里），走向北 20 度西，倾向北东，倾角 70 度，断裂宽 1-2.5 米。该断裂为晚更新世早期活动。

经现场踏勘调查及钻探，场地内未发现影响场地稳定性的活动断裂。场地内基岩主要为震旦系金县群营城子组石灰岩(Zy)。

地勘报告勘察报告钻孔平面图见图 3.2。



图 3.1 本次调查地块地理位置图

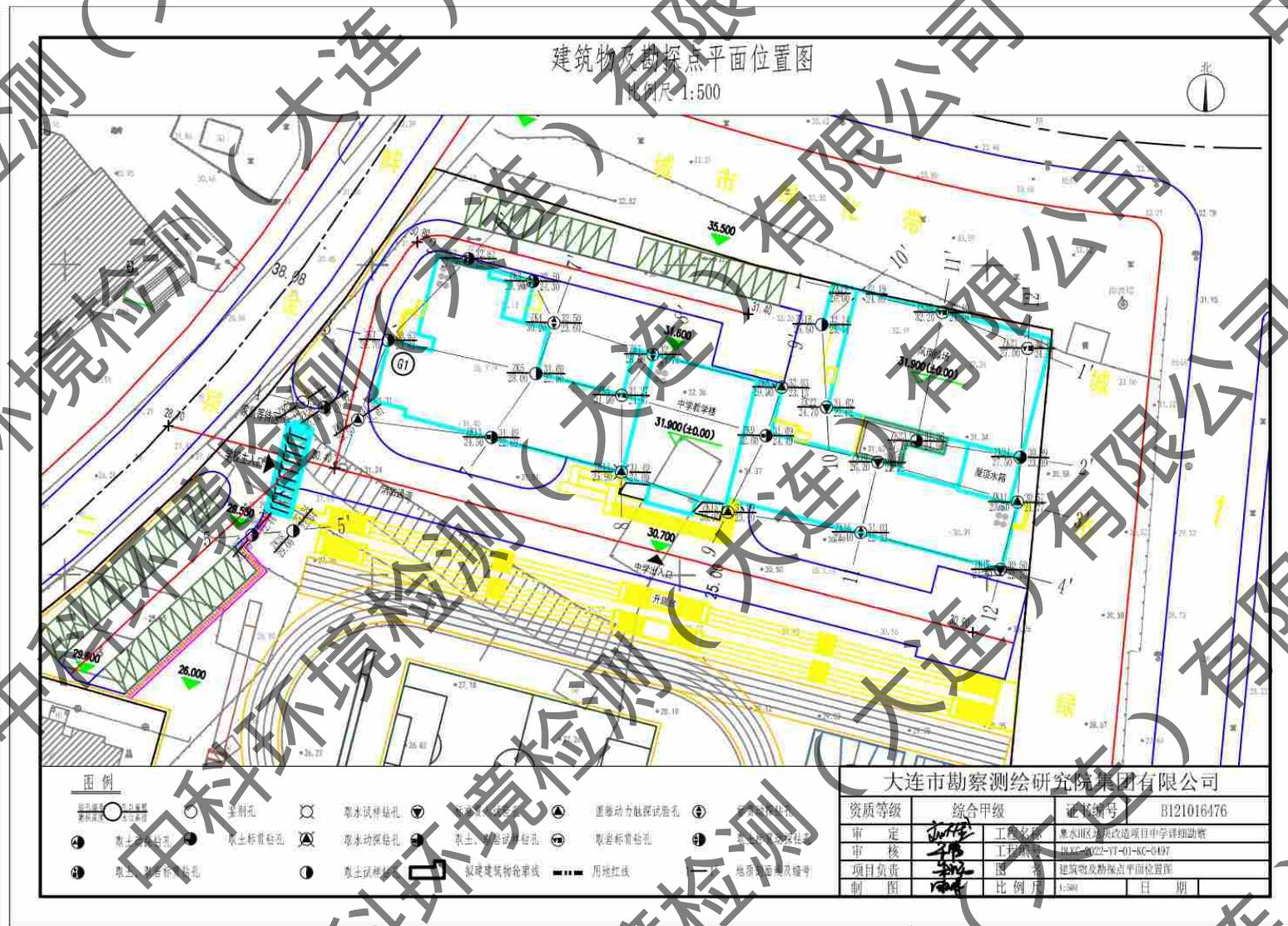


图 3.2 地勘报告勘察点位平面图

经钻探工作揭露，勘探深度范围内，场地地层自上而下为：

(1) 第四系全新统人工堆积层(Q₄^{ml})

①素填土：黄褐色，松散~稍密，稍湿~饱和，主要由黏性土及碎石组成，碎石含量约 25-30%，粒径约 20~150mm，棱角状，成分为石英岩，局部夹少量建筑垃圾及生活垃圾，回填时间大于 10 年。该层在场地普遍揭露，揭露厚度 0.40~4.10m，层顶高程 26.74~32.82m，层底埋深 0.40~4.10m，层底高程 24.54~31.98m。

(2) 第四系上更新统冲洪积层(Q₃^{al+pl})

②含角砾黏土：黄褐色，可塑状态，刀切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，含有角砾、碎石，含量约 25-35%，局部含量较高，可达 40%，角砾、碎石成分为石英岩，次棱角状，粒径 20~100mm。该层在场地普遍揭露，个别钻孔有缺失，揭露厚度 0.50~9.60m，层顶埋深 0.40~4.10m，层顶高程 24.54~31.81m，层底埋深 2.30~11.50m，层底高程 15.24~30.52m。

(3) 震旦系金县群营城子组(Zy)

③₁全风化石灰岩：淡黄色、灰白色，原岩结构依稀可辨，岩芯呈土柱状，稍具可塑性，干钻可钻进，遇水易软化，给水钻进速度快，夹少量风化岩碎块，分布不均匀。属于极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层在场地内部分钻孔揭露，揭露厚度 1.90~6.60m，层顶埋深 0.40~12.50m，层顶高程 19.69~31.98m，层底埋深 3.50~16.70m，层底高程 19.69~31.98m。

③₂强风化石灰岩：岩块呈深灰色，隐晶质结构，块状构造，结构大部分破坏，岩芯多呈碎块状，岩体溶蚀裂隙发育，夹全风化及中风化岩，薄厚不一，局部呈土夹石状，给水钻进速度较快且不稳定，属于软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。该层在场地内普遍揭露，揭露厚度 0.90~20.00m，层顶埋深 2.60~19.90m，层顶高程 11.37~29.08m，层底埋深 4.50~31.50m，层底高程 -4.76~27.98m。

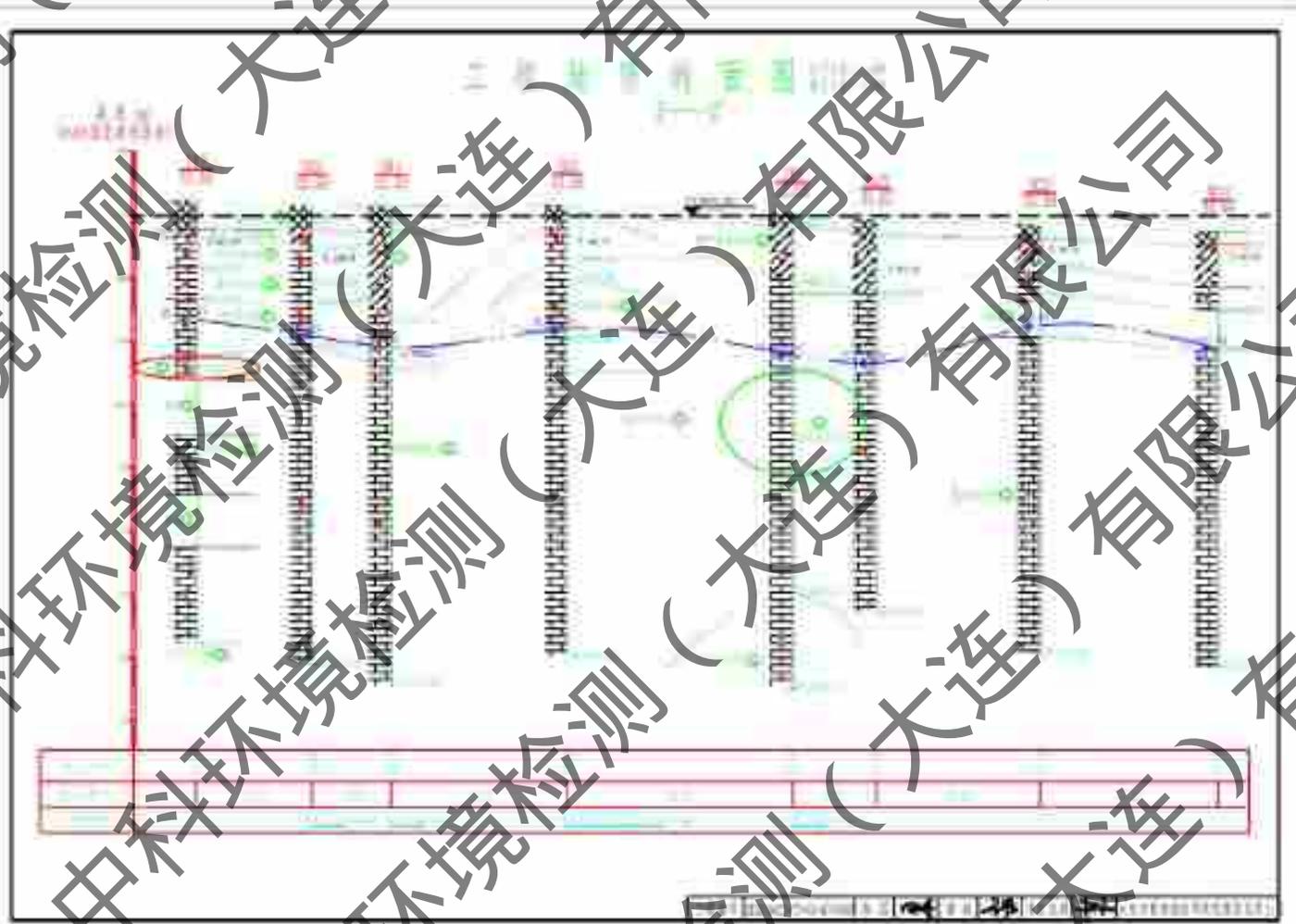
③₃中风化石灰岩：深灰色，隐晶质结构，厚层状构造，结构部分破坏，岩芯多呈块状、柱状，柱长约 5~20cm，锤击声较清脆，有轻微回弹，较难击碎，给水钻进速度稳定。属于较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为IV级。该层在场地内普遍揭露，揭露厚度 0.20~6.00m，层顶高程 5.09~28.63m，层顶埋深

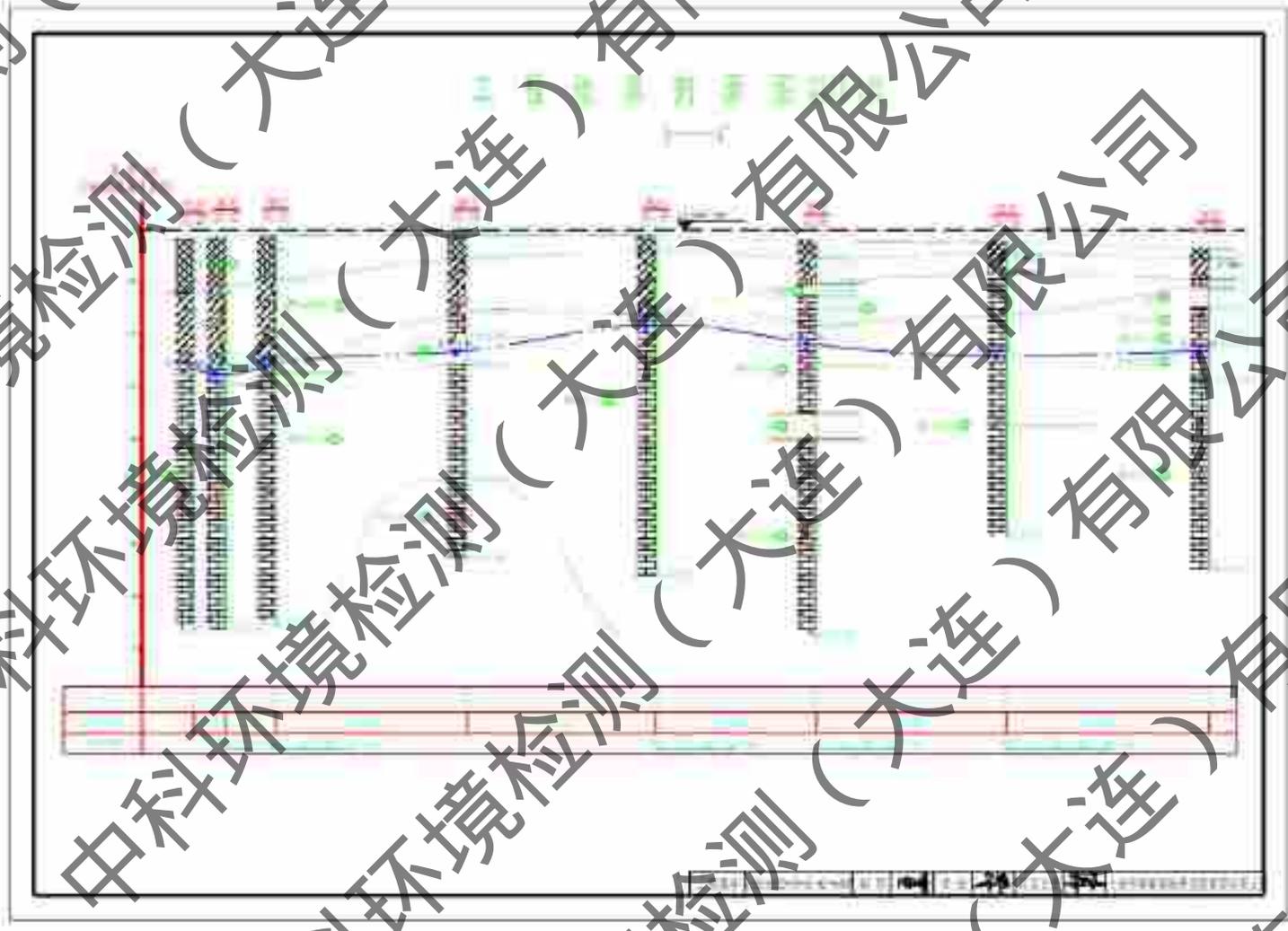
2.30~26.60m。

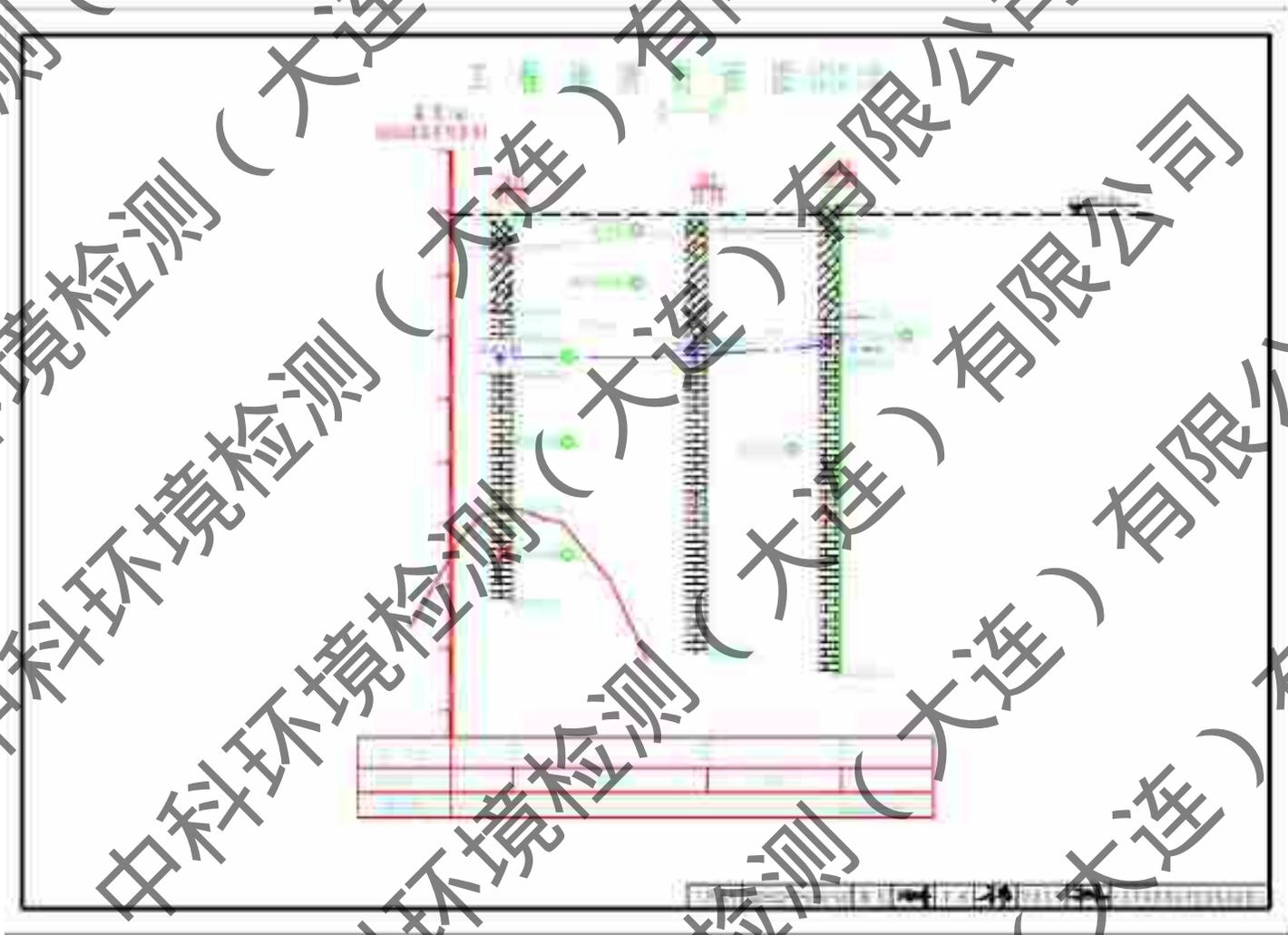
(4) 溶洞

④溶洞（溶沟、溶隙）：全充填，充填物为软塑、可塑状态黏性土，局部夹有少量石灰岩碎块，粒径约 20-100mm，次棱角状，含量不均，约 10%~30%。揭露洞高 0.90~3.60m。

本项目部分地质剖面图见图 3.3。以下剖面图分别为本项目地块水平剖面图（地勘勘探点位 2-2'，4-4'，见图 3.2）及垂直剖面图（地勘勘探点位 7-7'、11-11'，见图 3.2）。从剖面图可以看出本项目地块地势东西向比较平坦，整体呈北侧高，南侧低的趋势。







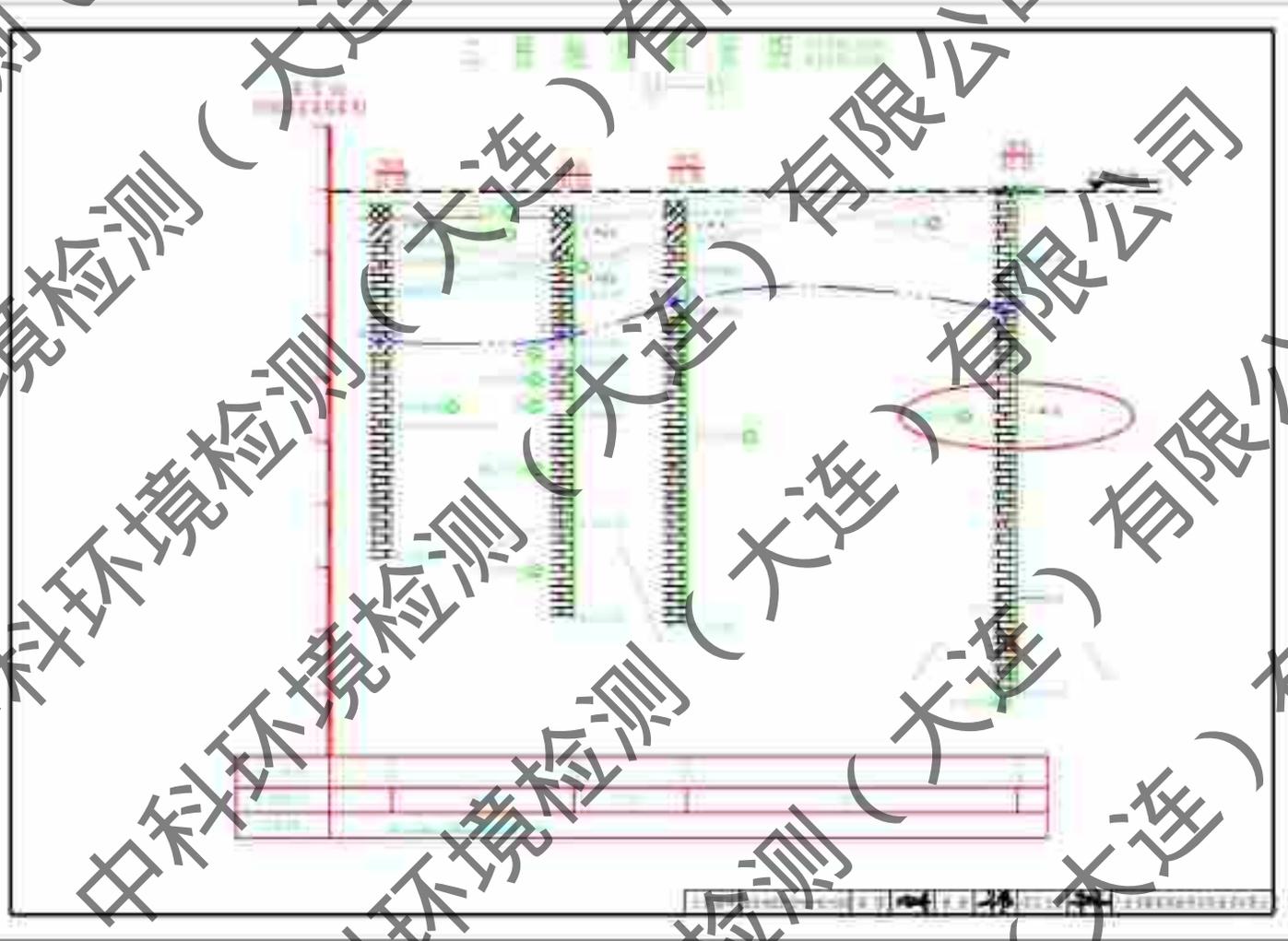


图 3.3 部分地质剖面图

3.1.1.3 水文环境

场地内未见有地表水系发育。现状环境条件下，场地地表水系不发育。根据现场踏勘，场地周围未发现对场地地下水的污染源。

勘察期间，场地所有钻孔均见地下水，场地地下水类型为潜水，潜水按赋存条件划分为松散岩类孔隙水、岩溶水。松散岩类孔隙水主要赋存于素填土中，水量较丰富；岩溶水主要赋存于岩层溶蚀裂隙及溶洞中，受溶蚀裂隙及溶洞发育程度影响较大，水量变化较大，岩体溶蚀不发育区域，储水量小及地下水连通性弱，水量中等。岩体溶隙及溶洞发育区域，连通性较强，储水性较强，为导水通道，水量中等—丰富。

地下水来源为大气降水及地下径流，排泄方式主要为地下径流。

勘察期间观测钻孔稳定地下水位埋藏深度为 3.90~10.50m，水位标高 20.92~25.74m。水位变幅约 0.50~4.00m。

通过《大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中学岩土工程勘察报告》（工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497）中地下水水位数据绘制地下水等位线图 3.4。由地下水等位线图可以看出本项目地块地下水水位变幅不大，整体流向为由北向南。

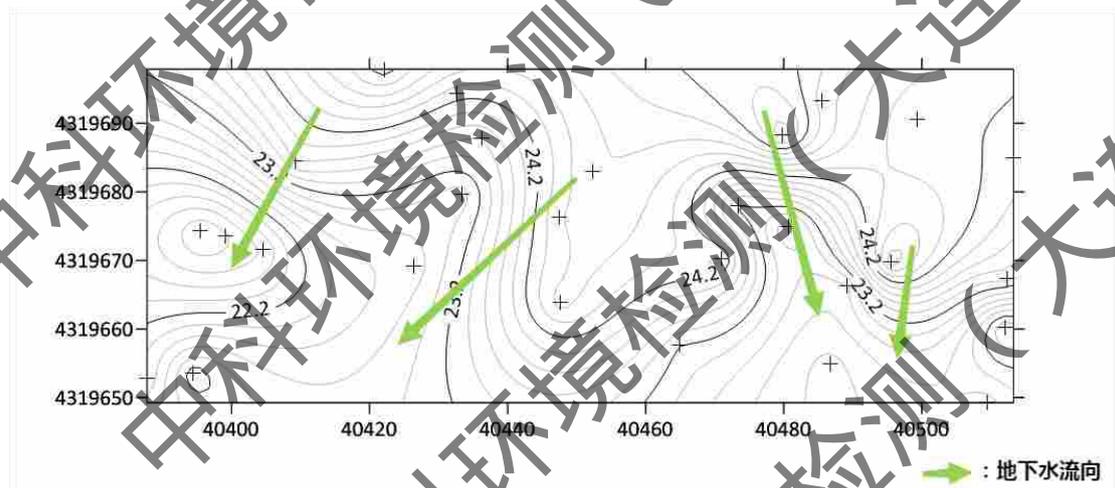


图 3.4 地下水等位线图

3.1.1.4 气象特征

1. 气象概况

大连气象站（54662）位于辽宁省大连市，地理坐标为东经 121.63 度，北纬 38.92 度，海拔高度 91.50 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2020 年气象数据统计分析。

大连气象站气象资料整编表如表 3-1 所示：

表 3-1 大连气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	11.6		
累年极端最高气温（℃）	33.4	2018/08/01	36.9
累年极端最低气温（℃）	-14.2	2016/01/23	-18.8
多年平均气压（hPa）	1005.7		
多年平均水汽压（hPa）	11.1		
多年平均相对湿度(%)	63.6		
多年平均降雨量(mm)	456.8	2018/08/20	158.3
灾害天气 统计	多年平均沙暴日数(d)	1.5	
	多年平均雷暴日数(d)	17.9	
	多年平均冰雹日数(d)	0.5	
	多年平均大风日数(d)	13.6	
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	23.2	2013/03/09	30.4E
多年平均风速（m/s）	3.2		
多年主导风向、风向频率(%)	N 15.01		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)	1.10		

2. 气象站风观测数据统计

1)月平均风速

大连气象站月平均风速如表 2，4月平均风速最大（3.56 米/秒），8 月风速最小（2.60 米/秒）。

表 3-2 大连气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.30	3.36	3.55	3.56	3.16	2.82	2.72	2.60	2.68	3.10	3.44	3.46

2)风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 1 所示，大连气象站主要风向为 N、SSW、S、NNW、SW 占 55.29%，其中以 N 为主风向，占到全年 15.01%左右。

表 3-3 大连气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	C
频率	15.01	7.48	3.74	3.76	2.55	2.81	4.13	6.08	11.21	12.25	7.90	3.56	2.74	2.09	4.37	8.92	1.10

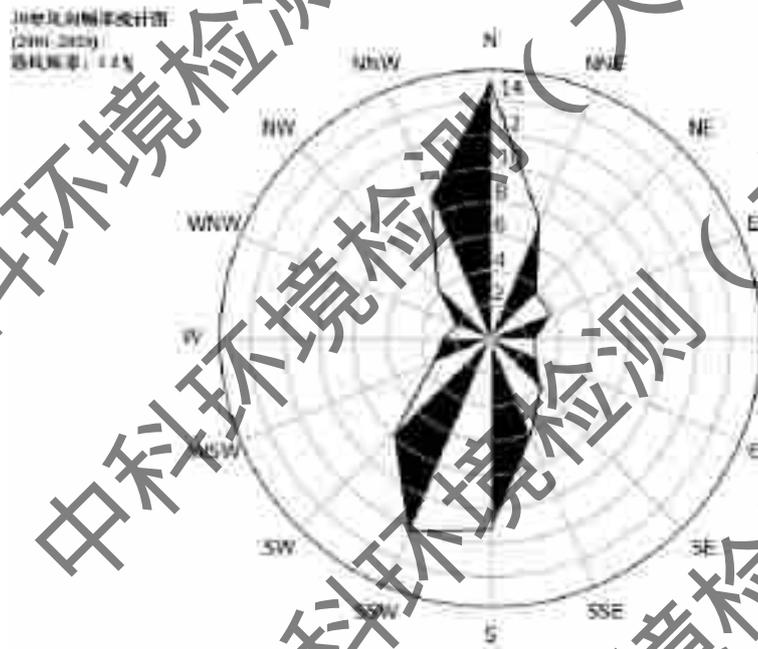
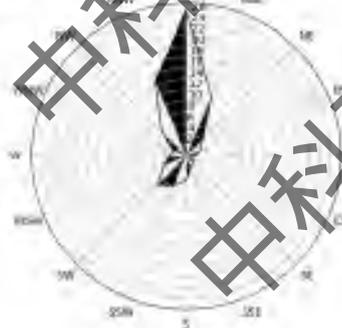


图 3.5 大连风向玫瑰图（静风频率 1.10%）

表 3-4 大连气象站月风向频率统计 (单位%)

风向频率月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	26.54	11.78	4.04	2.77	1.49	1.25	1.68	2.17	4.29	5.84	7.36	4.29	3.10	2.44	6.19	14.59	0.16
02	19.58	10.15	3.14	3.27	2.34	1.58	2.53	3.55	9.48	10.38	6.98	3.41	3.13	2.59	6.19	12.28	1.26
03	15.27	7.37	4.13	3.97	1.86	1.55	2.75	4.52	11.47	13.37	7.62	3.29	3.76	2.32	6.12	10.02	0.61
04	11.49	6.38	4.91	4.33	2.73	2.75	4.12	6.38	12.54	14.86	6.96	3.57	2.80	2.54	4.59	8.54	0.51
05	7.26	3.63	4.16	3.47	3.17	3.50	6.30	8.74	14.53	16.05	8.61	3.42	2.89	2.06	4.00	7.58	0.61
06	4.07	3.35	3.70	5.75	4.49	5.07	8.33	12.49	18.33	15.01	5.19	2.05	1.49	1.41	3.09	5.25	0.96
07	5.02	3.58	3.29	4.92	4.13	5.81	8.86	12.50	19.81	15.18	5.18	1.42	1.23	1.13	2.68	4.14	1.13
08	9.88	5.41	4.72	4.72	3.04	4.49	5.72	9.41	13.78	13.15	5.88	2.62	1.81	1.88	3.67	7.99	1.82
09	13.84	7.54	3.79	4.44	2.48	2.37	3.29	6.14	12.09	13.89	7.59	3.10	2.99	2.74	3.79	7.49	2.41
10	18.24	8.69	2.76	2.22	1.69	1.57	2.45	3.99	10.49	14.74	12.64	3.99	2.89	2.45	2.99	7.29	0.91
11	22.22	10.09	3.03	3.40	1.51	2.11	2.03	2.57	6.52	11.07	11.02	4.82	3.17	2.10	4.08	9.97	0.27
12	23.45	12.85	4.40	3.38	1.48	1.19	1.61	1.73	4.20	5.55	9.20	6.64	3.65	2.01	6.00	11.75	0.88

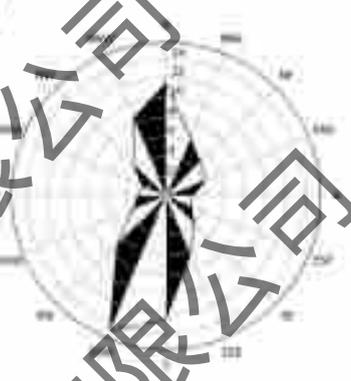
风向玫瑰图
比例尺: 1:10



1月静风 0.16%



2月静风 1.26%



3月静风 0.61%



4月静风 0.51%



5月静风 0.61%



6月静风 0.96%



7月静风 1.13%



8月静风 1.82%



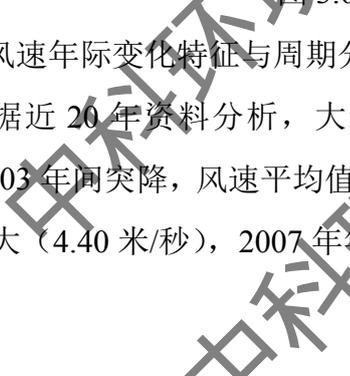
9月静风 2.41%



10月静风 0.91%



11月静风 0.27%



12月静风 0.88%

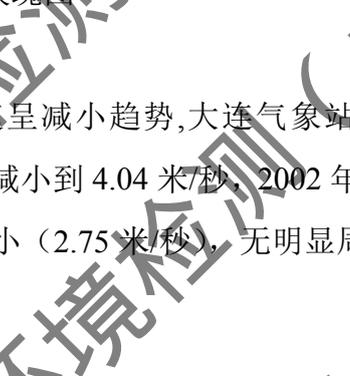


图 3.6 大连月风向玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析, 大连气象站风速呈减小趋势, 大连气象站风速在 2002-2003 年间突降, 风速平均值由 4.40 米/秒减小到 4.04 米/秒, 2002 年年平均风速最大 (4.40 米/秒), 2007 年年平均风速最小 (2.75 米/秒), 无明显周期。

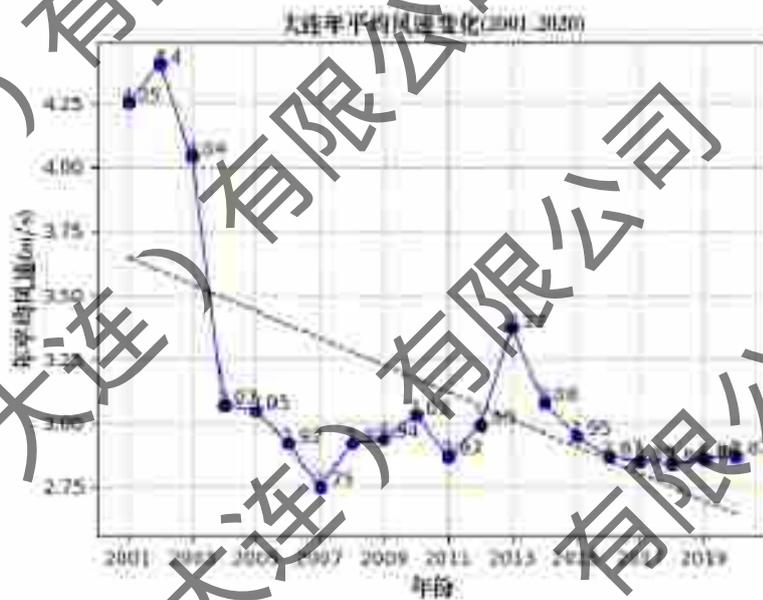


图 3.7 大连（2001-2020）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3.气象站温度分析

1)月平均气温与极端气温

大连气象站 8 月气温最高（24.76℃），1 月气温最低（-3.35℃），近 20 年极端最高气温出现在 2018/08/01(36.90℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2016/01/23（-18.80℃）。

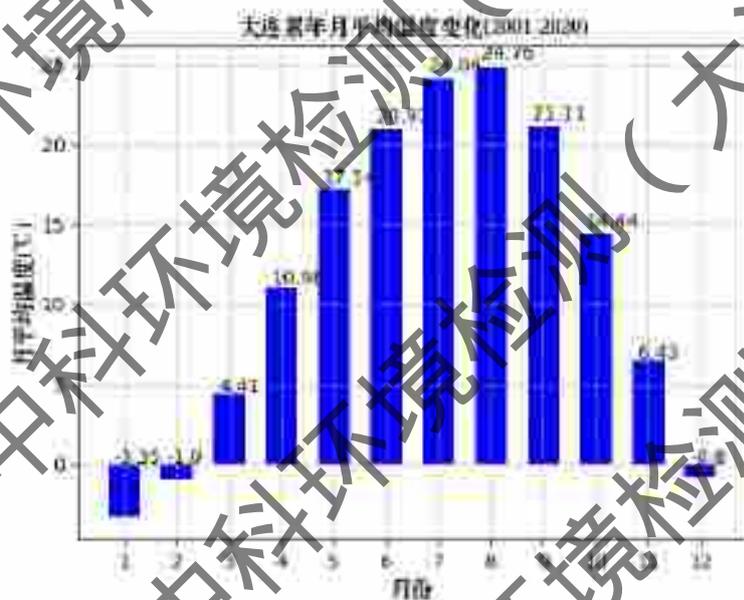


图 3.8 大连月平均气温（单位：℃）

2)温度年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年气温呈上升趋势，平均每年上升 0.02 度，2019 年年平均气温最高（12.45℃），2010 年年平均气温最低（10.25℃），无明显周期。



图 3.9 大连（2001-2020）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

4. 气象站降水分析

1) 月总降水与极端降水

大连气象站 8 月降水量最大（171.59 毫米），1 月降水量最小（4.64 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2018/08/20（158.30 毫米）。

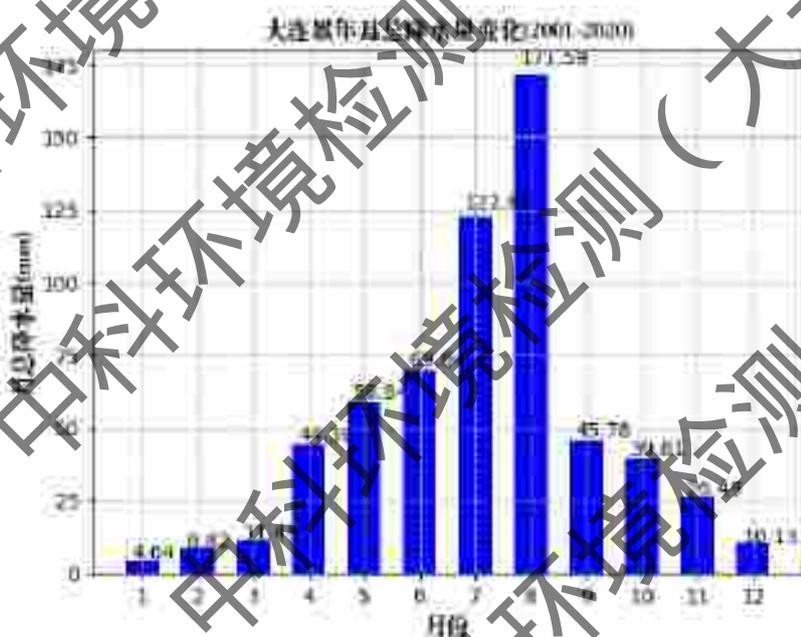


图 3.10 大连月平均降水量（单位：毫米）

2)降水年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，2011 年年总降水量最大(902.60 毫米)，2002 年年总降水量最小(312.90 毫米)，无明显周期。

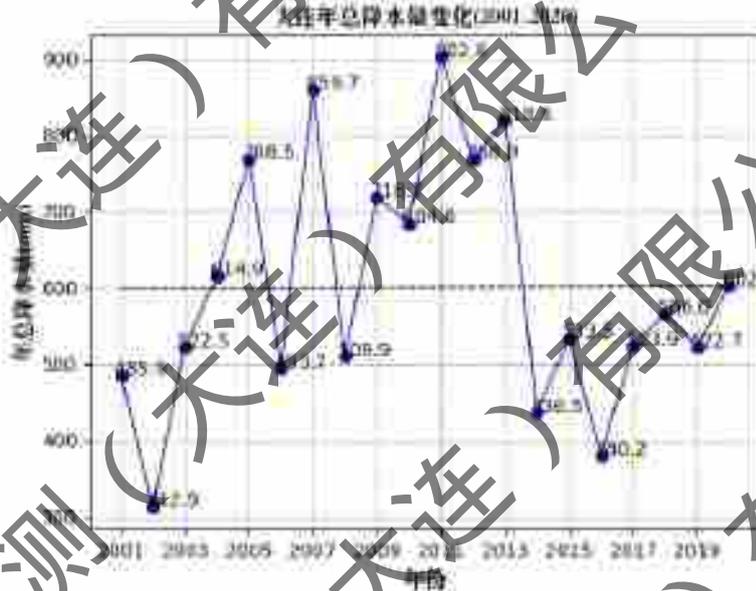


图 3.11 大连(2001-2020)年总降水量(单位:毫米,虚线为趋势线)

5.气象站日照分析

1)月日照时数

大连气象站 5 月日照最长(275.83 小时), 12 月日照最短(169.32 小时)。

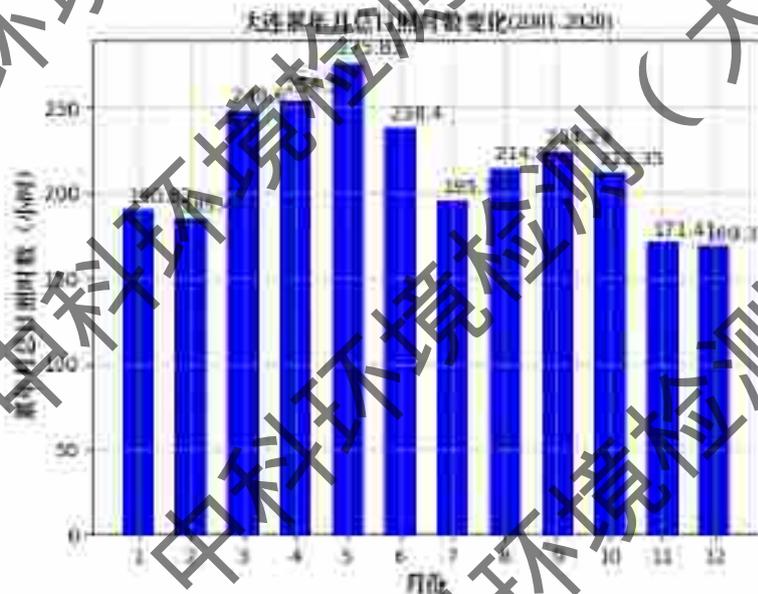


图 3.12 大连月日照时数(单位:小时)

2)日照时数年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年日照时数呈增加趋势，2005 年年日照时数最长（2749.70 小时），2010 年年日照时数最短（2359.90 小时），无明显周期。

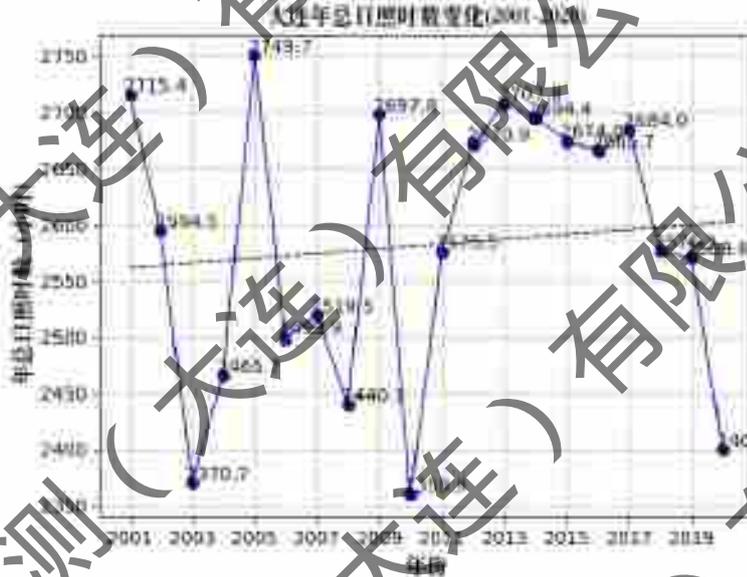


图 3.13 大连（2001-2020）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

6.气象站相对湿度分析

1)月相对湿度分析

大连气象站 7 月平均相对湿度最大（82.25%），3 月平均相对湿度最小（53.05%）。

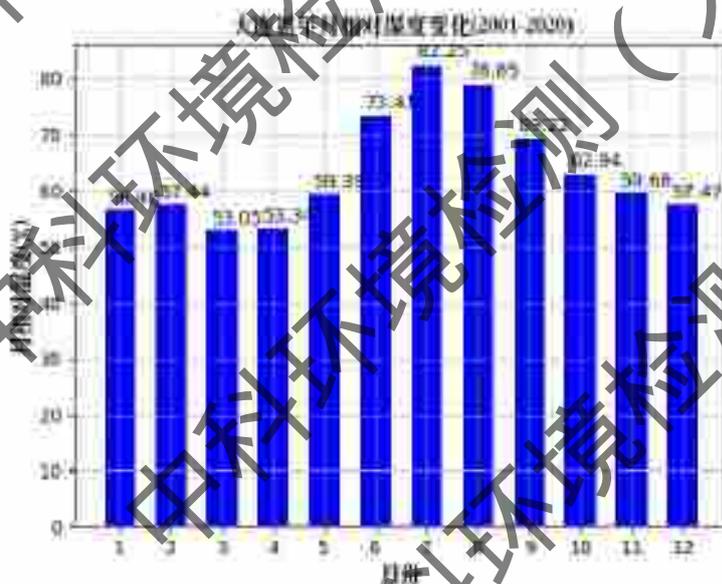


图 3.14 大连月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年平均相对湿度呈下降趋势，2010 年年平均相对湿度最大（71.33%），2017 年年平均相对湿度最小（57.66%），无明显周期。

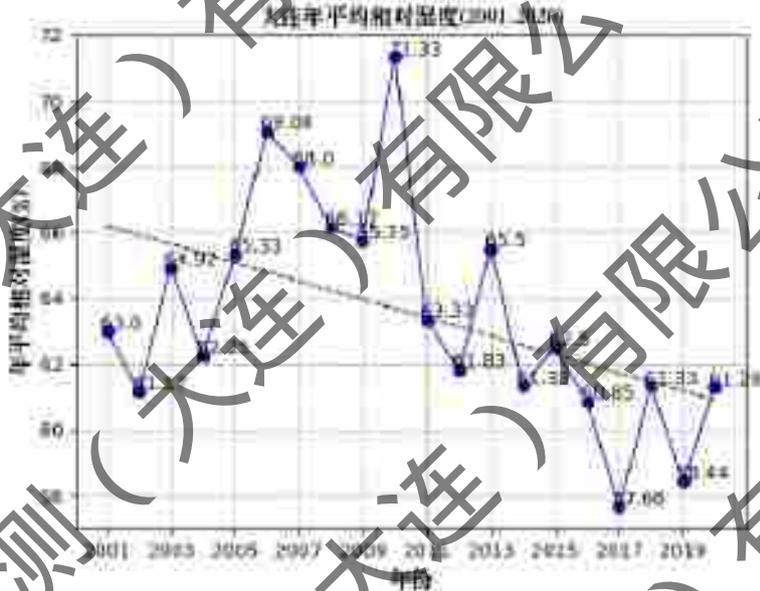


图 3.15 大连（2001-2020）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

3.1.2 社会环境概况

大连，别称滨城、浪漫之都，辽宁省辖地级市、副省级市、计划单列市、特大城市，国务院批复确定的中国北方沿海重要的中心城市、港口及风景旅游城市，辽宁沿海经济带中心城市。位于中国东北地区最南端，三面环海：东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北依东北平原，地处北半球暖温带地区，属于具有海洋性特点的温带季风气候。全市下辖 7 个区、1 个县，代管 2 个县级市，总面积 12574 平方千米。根据第七次人口普查数据，大连市常住人口为 7450785 人。

大连是中国重要的港口、工业、贸易、金融和旅游城市，是东北亚国际航运中心、国际物流中心、国际贸易中心、区域性金融中心和现代产业聚集区，是中国东北对外开放的龙头和窗口。大连历史悠久，早在约六千年前就得到了开发；解放战争时期，旅大金地区为苏军军管和中国共产党领导下的特殊解放区，置旅大行政公署；1950 年 12 月，更名为旅大市；1953 年 3 月，改中央直辖市；1981 年 2 月，经国务院批准再次改称大连市；1984 年，国务院批准大连为沿海开放

城市；1985年，大连被国务院确定为计划单列市，享有省级经济管理权限；1994年被国家批准为副省级城市。大连是国家卫生城市、国家森林城市、国家园林城市、全国文明城市、国家知识产权强市建设示范城市、中国国际化营商环境建设标杆城市、首批全国法治政府建设示范市，2018年和2020年，入选 GaWC 世界二线城市。2022年6月1日起，大连市落户全面放开。

2021年，大连地区生产总值7825.9亿元，同比增长8.2%。

甘井子区，隶属于辽宁省大连市，是大连市的中心城区，位于大连市区西北部，东北与金州区接壤，南与沙河口区为邻，西南与旅顺口区毗邻。东、南临黄海，北濒渤海，总面积502平方千米。截至2021年10月31日，甘井子区下辖15个街道，另设有1个农场，常住人口1534722人。

据载古代此地区有口甜水井，人们围绕这口井垦荒建村繁衍后代，因此该地得名“甘井子”。甘井子区地形西南部宽，东北部窄，区境北部陆路地处大连市区的咽喉要道，铁路、公路形成网络。设在区境内的中国民航大连周水子国际机场，国内外航线四通八达。海岸有专业码头多处，海运发达。

2020年，甘井子区实现地区生产总值861.3596亿元，从三次产业来看，第一产业增加值9.4138亿元，第二产业增加值430.6165亿元，第三产业增加值421.3293亿元，三次产业结构比为1.1:50.0:48.9。

3.2 敏感目标

本次调查地块周边不涉及饮用水源地、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。本项目周边环境敏感保护目标见表3-5，周边环境敏感保护目标位置示意图见图3.16。

表3-5 项目周边环境保护目标统计表

序号	敏感目标	与本项目的相对位置	与本项目红线最近距离(m)	保护对象与内容	规模
1	泉水 K4 区	西、南	紧邻	居住区人群	2557 户
2	泉水 K3 区	南	140	居住区人群	1367 户
3	泉水 K2 区	南	330	居住区人群	1712 户

序号	敏感目标	与本项目的相对位置	与本项目红线最近距离(m)	保护对象与内容	规模
4	泉水 K1 区	南	800	居住区人群	1126 户
5	金地檀溪	东南	600	居住区人群	1600 户
6	欧尚广场	东	50	居住区人群	1441 户
7	阳光驿城	东	200	居住区人群	9253 户
8	泉水欣城	东	620	居住区人群	5361 户
9	半岛泉水欣座	东北	680	居住区人群	829 户
10	泉水 N1 区	东北	570	居住区人群	1876 户
11	泉水 N2 区	东北	830	居住区人群	2473 户
12	泉华小区	西北	750	居住区人群	1854 户
13	泉水 D2 区	西	590	居住区人群	3397 户
14	泉水 D3 区	西南	820	居住区人群	1391 户
15	大连博思中学 大连博思小学	东北	570	学校人群	-
16	拾家幼儿园	北	760	学校人群	-
17	大连汽车学院	西北	380	学校人群	-
18	大润发	东南	130	商区人群	-
19	瑞沃广场	东南	425	商区人群	-
29	商住一体区	东南	460	商区、居住人群	-



图 3.16 敏感目标示意图

3.3 地块现状和历史

3.3.1 地块现状

根据现场踏勘情况，本项目地块内原为建筑施工使用活动板房，现场踏勘期间板房已全部拆除，场地现状为空地，西侧部分有部分水泥硬覆盖。场地内无生产活动，无种植活动，无施工车辆。场地现状照片见图 3.17。



地块内东侧



地块内西侧



地块内南侧



地块内北侧

图 3.17 现场照片

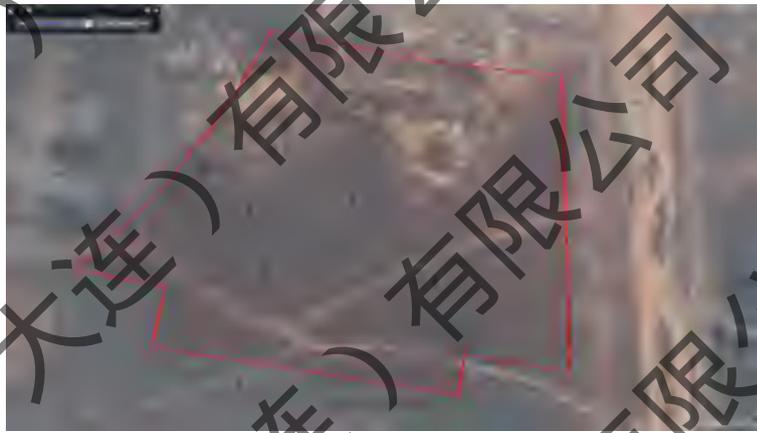
3.3.2 地块历史

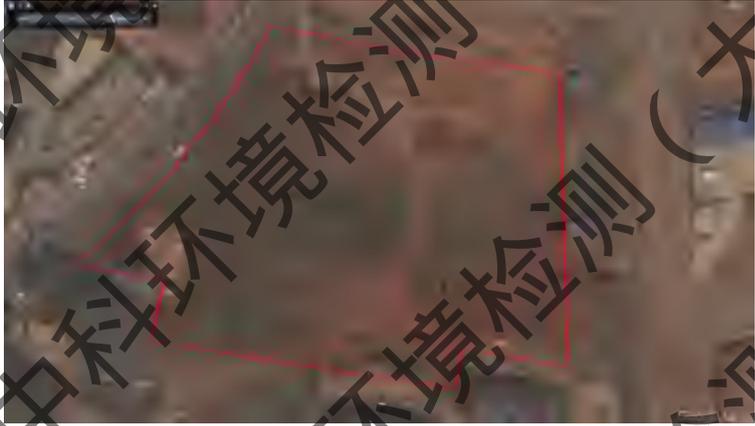
为了解地块历史的基本情况，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈以及卫星影像查询等方式获取了地块的发展历程，本地块利用历史见表 3-6，本地块原为农业用地，地块内南侧曾有居民进行农业种植活动，北侧为荒土堆，2006 年，

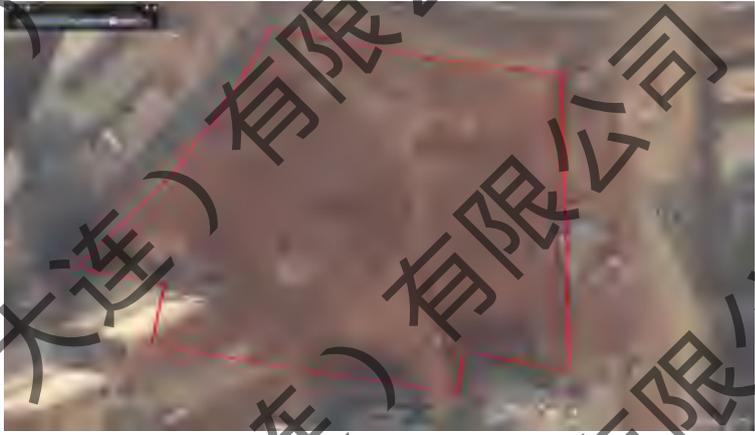
地块南侧泉水K4区进行住宅楼的建设，在本地块内南侧部分土地平整，建设少量施工用板房，随工程结束后拆除；2015年，周边住宅楼建设，在本地块部分区域建设施工板房，主要用于周边施工单位工人的居住和使用，及少量木材、钢材等材料的堆放。直至施工结束后拆除。目前地块内施工板房均已拆除，仅有部分地面硬覆盖，地块内未进行过其他生产活动。本区域 Google earth 历史影像最早可追溯至2003年，地块2003年~2022年8月的卫星历史影像资料如下表3-7所示。

表 3-7 地块内历史主要变迁情况汇总表

时间	Google Earth 历史影像	说明
2003.9		农用地，地块内南侧部分进行农业种植活动。
2004.11		农用地，地块内南侧部分进行农业种植活动。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2005.09		农用地，地块内南侧部分进行农业种植活动。
2006.09		地块南侧泉水 K 区建设施工，在本地块内南侧部分建有少量施工用活动板房。
2007.02		地块南侧泉水 K 区建设施工，在本地块内南侧部分建有少量施工用活动板房。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2009.04		<p>地块内南侧施工板房随工程结束后拆除，增设部分新的施工活动板房，地块内北侧土地已平整。西南角为停车场。</p>
2010.10		<p>地块内施工板房拆除。西南角为停车场。</p>
2013.07		<p>地块内无变化，西南角为停车场。地块红线东侧附近增设活动板房，仅有极少部分位于本项目红线内。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2014.01		<p>地块内无变化，西南角为停车场。地块红线东侧相邻区域增设活动板房，仅有极少部分位于本项目红线内。</p>
2015.01		<p>地块内新增施工板房，地面均硬覆盖处理，用于周边工程建设施工人员暂住使用和暂存部分建筑材料（钢材、木材等）。地块红线东侧相邻施工板房拆除。</p>
2016.11		<p>地块施工板房地面均硬覆盖处理，用于周边工程建设施工人员暂住使用和暂存部分建筑材料（钢材、木材等）。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2017.04		<p>地块施工板房地面均硬覆盖处理，用于周边工程建设施工人员暂住使用和暂存部分建筑材料（钢材、木材等）。</p>
2018.08		<p>地块施工板房地面均硬覆盖处理，用于周边工程建设施工人员暂住使用和暂存部分建筑材料（钢材、木材等）。</p>
2019.09		<p>地块施工板房地面均硬覆盖处理，用于周边工程建设施工人员暂住使用和暂存部分建筑材料（钢材、木材等）。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2020.04		<p>地块内活动板房均随施工结束后拆除，地面硬覆盖未清除。</p>
2020.12		<p>在地块内原有硬覆盖基础上增设施工板房，北侧角落堆放少量建筑材料。</p>
2021.02		<p>地块内有部分施工板房，部分区域堆放少量建筑材料。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2022.02		地块内有部分施工板房，部分区域堆放少量建筑材料。
2022.08		地块内有部分施工板房，部分区域堆放少量建筑材料。

3.3.3 场地生产情况调查

本项目地块原为农业用地，有部分农业种植互动，后地块内建设施工活动板房，并随施工结束后拆除。施工板房区域做硬覆盖处理，并临时堆放少量建筑施工材料，无生产活动。

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

根据现场踏勘可知，本地块位于已建成城区，本项目所在地块无环评等报告，据该现场调查及历史图像可知，该地块所在位置 2023 年期间四周情况为：

东侧：汇泉路

西侧：泉水 K4 区住宅

南侧：泉水 K4 区住宅

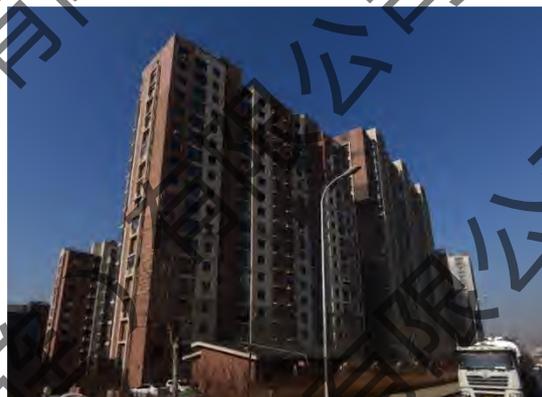
北侧：龙华路

相邻地块现状见表 3-8。

表 3-8 相邻地块现状一览表



东侧：汇泉路



西侧：泉水 K4 区住宅



南侧：泉水 K4 区住宅



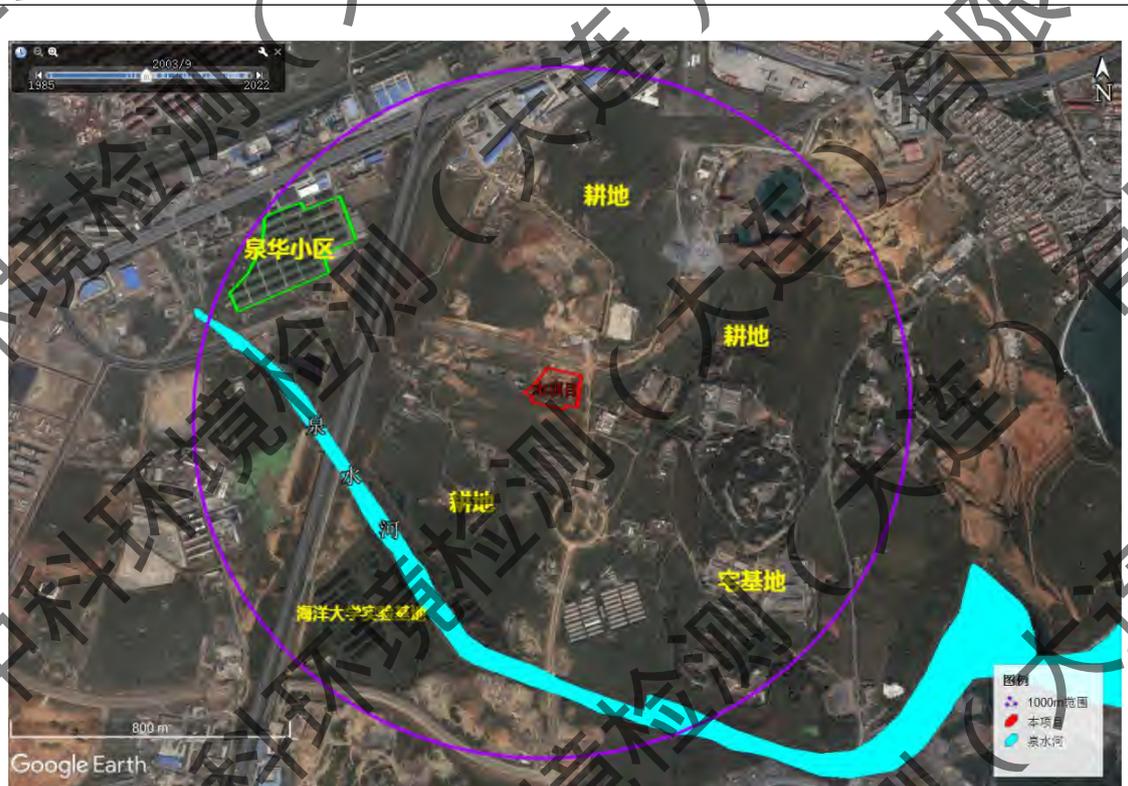
北侧：龙华路

3.4.2 相邻地块历史

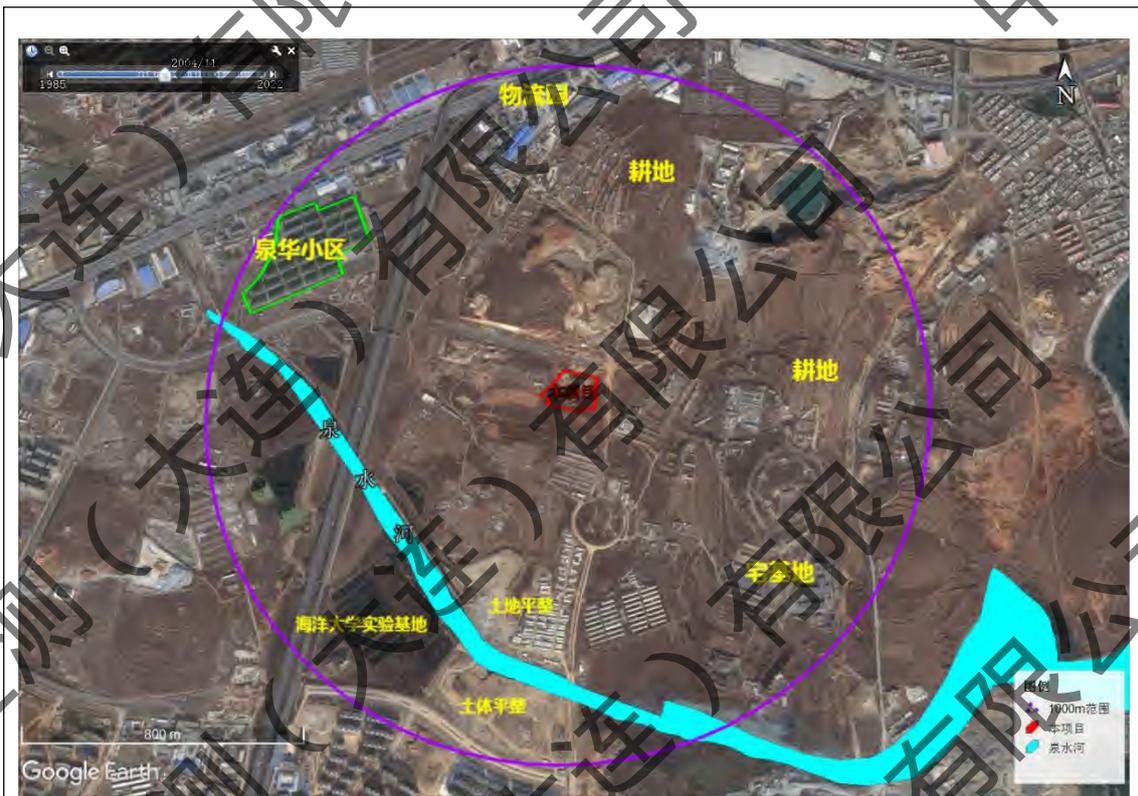
通过现场走访、人员访谈，并查询 2003 年~2022 年 8 月的 google 航拍影像地图进行对比分析历史影像图见图 3.18，附近地块历史主要使用情况变更情况见表 3-9：

表 3-9 相邻地块使用历史及变迁情况

方位	相邻地块土地现状使用情况	地块历史用途
东侧	汇泉路	原为土路，2015 年修建为汇泉路
西侧	泉水 K4 区	2005 年之前为农业用地，从事农业种植活动，2006 年投入住宅楼建设，2019 年全部建成并投入使用。
南侧	泉水 K4 区	2005 年之前为农业用地，从事农业种植活动，2006 年投入住宅楼建设，2019 年全部建成并投入使用。
北侧	龙华路	原为土路，2010 年修建为龙华路。



2003 年 9 月，地块周边 1km 范围内主要为农用耕地及宅基地，西北侧 750m 处为泉华小区。



2004年11月，地块周边1km范围内主要为农用耕地及宅基地，地块南侧800m处进行土地平整。其余无明显变化。



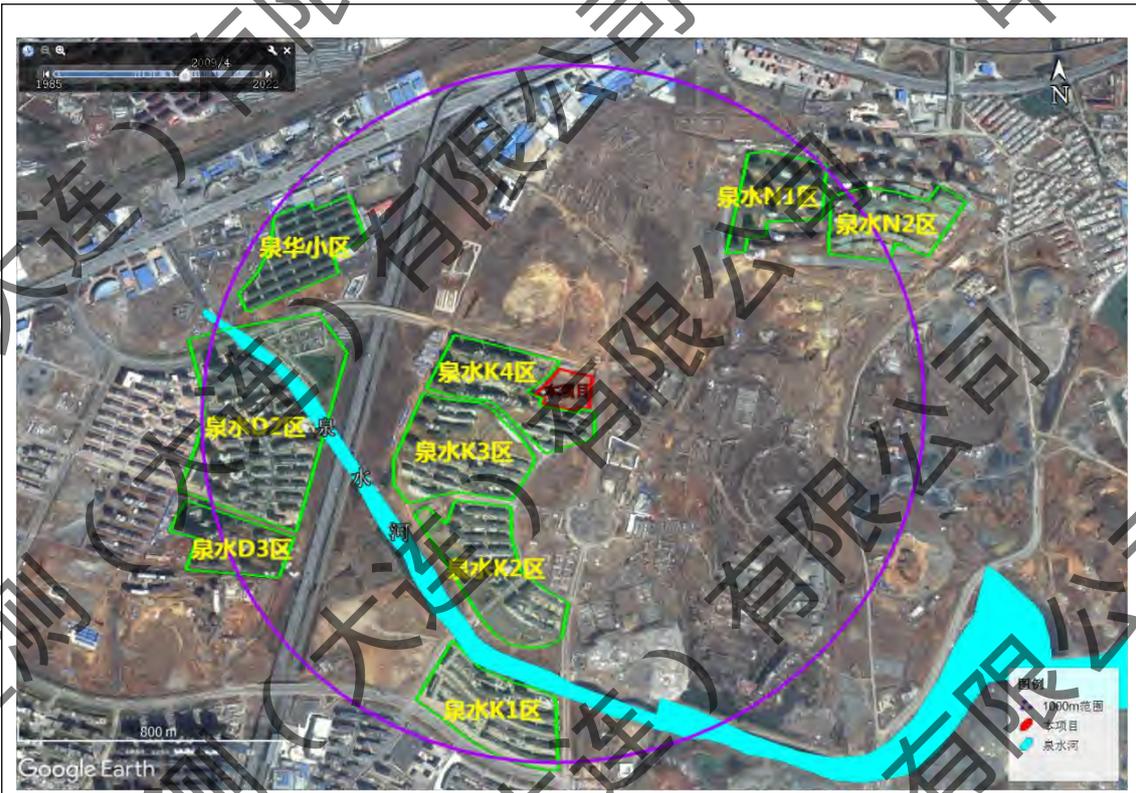
2005年3月，新增泉水K1区、泉水K2区住宅区进行建设，其余无明显变化。



2006年9月，新增泉水K3区、泉水K4区、泉水N1区、泉水N2区住宅小区进行建设，随施工进行周边小区周边建有施工板房。地块西南侧380m处增设驾照学习练车场地。



2007年11月，本项目周边住宅小区建设中，部分土地平整，其余无明显变化。



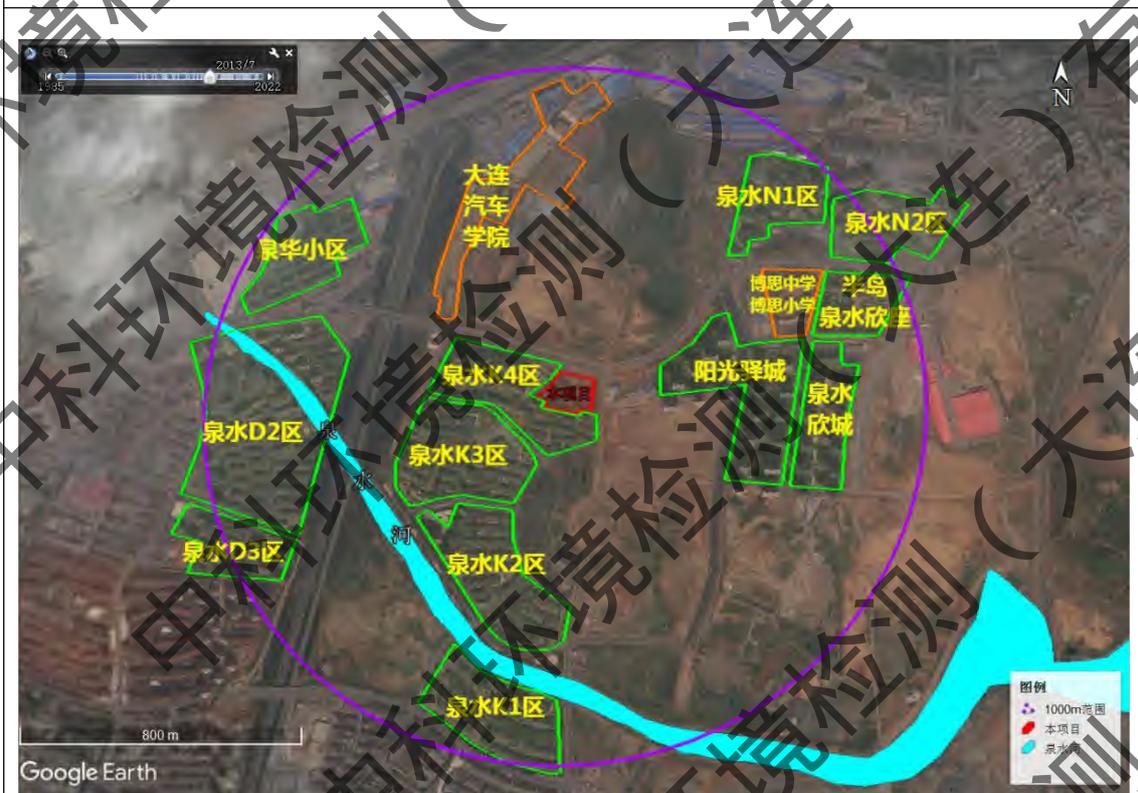
2009年4月，新增泉水D2区、全是D3区住宅小区进行建设。



2010年10月，新增大连汽车学院、半岛泉水欣座住宅小区进行建设。



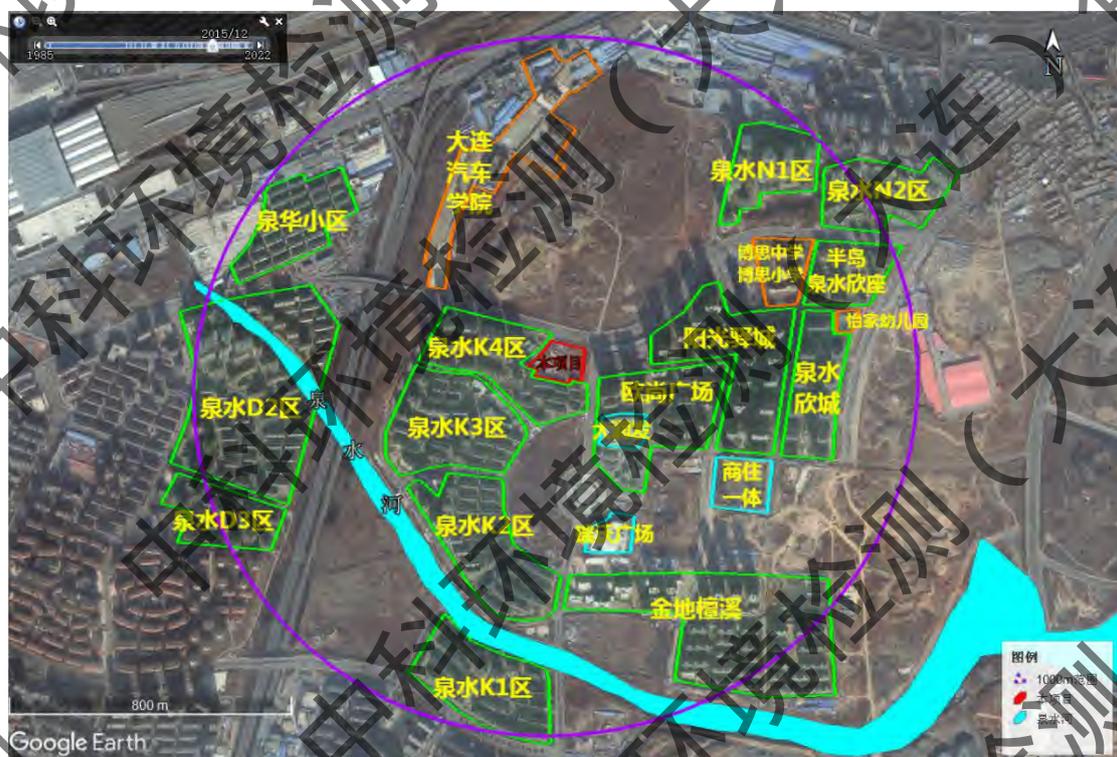
2011年6月，新增阳光驿城、泉水欣座住宅小区进行建设。



2013年7月，新增大连博思中学，博思小学建成。



2014年1月，新增怡家幼儿园建成，欧尚广场、金地檀溪住宅小区、大润华商业区、瑞沃广场商业区及商住一体区进行建设。



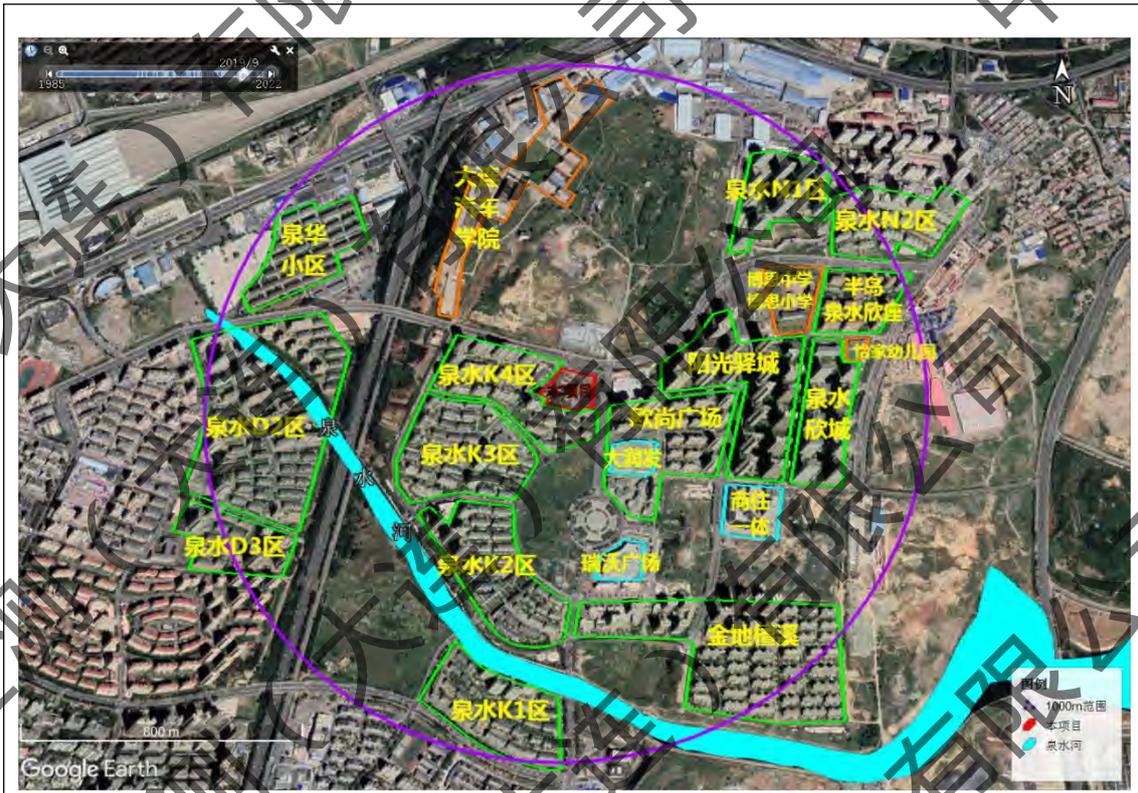
2015年12月，建设项目施工中，其余无明显变化。



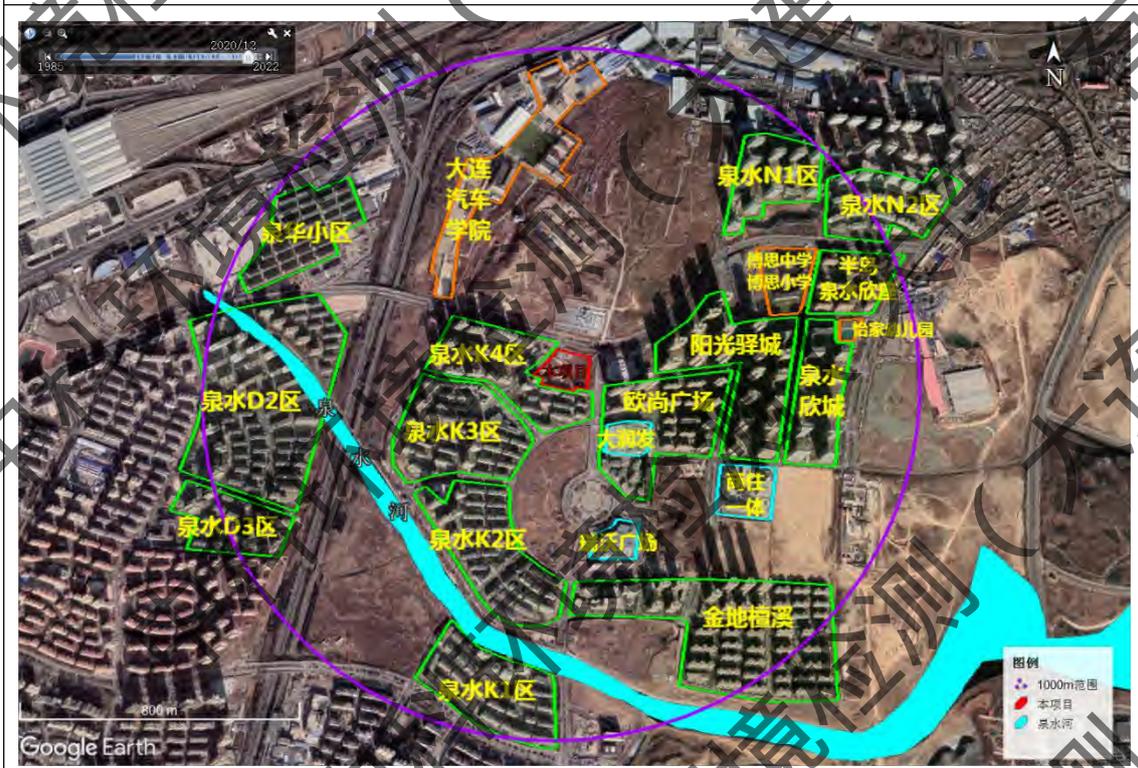
2017年1月，周边项目均已建成，无明显变化。



2018年2月，周边项目均已建成，无明显变化。



2019年9月，周边项目均已建成，无明显变化。



2020年12月，周边项目均已建成，无明显变化。



2021年3月，周边项目均已建成，无明显变化。



2022年4月，周边项目均已建成，无明显变化。



2022年8月，周边项目均已建成，无明显变化。

图 3.18 历史卫星影像图（来源 Google earth 数据库）

3.5 地块利用规划

根据《大连市规划局泉水H地块改造项目规划设计条件》（规条字 2005-56号）内容（见附件），本项目用地规划为学校用地。详见图 3.19 及 3.20。



图 3.19 H 区整体规划简图



图 3.20 本项目地块规划

4 资料分析

2022年10月起，项目组对地块进行了资料收集，收集的资料主要包括地块利用变迁资料、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，收集的清单见表4-1。

表 4-1 资料收集清单

序号	资料收集要求	是否收集	资料名称	备注
1	地块利用变迁资料	√	2003年至2022年8月的Google earth 卫星图像	
2	地块环境资料	√	Google earth 卫星图像、相关人员访谈	无污染记录，附近无自然保护区和水源地保护区
3	地块相关记录	√	1.生态环境局监察部门人员访谈、地块使用权单位人员访谈 2.《大连2.《市泉水河污水处理厂（二期）BOT项目环境影响报告书》	不涉及生产活动
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	√	1.《大连市规划局泉水H地块改造项目规划设计条件》（规条字2005-56号） 2.《大连市城市总体规划》（2010-2020）	
5	地块所在区域的自然和社会信息	√	1.《大连新型房地产开发有限公司泉水龙畔金泉二期中学红线点测量技术报告》（工程编号：DLKC-2022-CH-01-HX-0098）； 2.《大连新型房地产开发有限公司泉水H区地块改造项目中学岩土工程勘察报告》（工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497）。	

4.1 政府和权威机构资料收集和分析

根据表4-1资料收集清单所列的相关资料清单可知：

泉水H区地块规划用地使用性质为：居住、公建、中学、小学、市政设施。

走访大连市自然资源局甘井子分局查询到，泉水H区及附近1000m范围内

用地性质主要为耕地和宅基地。2005年本项目地块规划为学校用地。

访谈生态环境局监察部门人员得知调查地块无涉及污染泄漏事故，无相关环保投诉及行政处罚等记录。

4.2 地块环境资料收集和分析

Google earth 卫星图像可见，2003年至今，本地块原为农业用地，地块内南侧曾有居民进行农业种植活动，北侧为荒土堆，2006年，地块南侧泉水 K4 区进行住宅楼的建设，在本地块内南侧部分土地平整，建设少量施工用板房，随工程结束后拆除；2015年，周边住宅楼建设，在本地块部分区域建设施工板房，主要用于周边施工单位工人的居住和使用，及少量木材、钢材等材料的堆放。直至施工结束后拆除。目前地块内施工板房均已拆除，仅有部分地面硬覆盖，地块内未进行过其他生产活动。

通过《大连市泉水河污水处理厂（二期）BOT 项目环境影响报告书》（2015年11月）了解到了泉水河水质情况。泉水河污水处理厂紧邻泉水河，位于泉水河南侧。本项目距泉水河约600m，泉水河污水处理厂与调查地块相距1800m。

《大连市泉水河污水处理厂（二期）BOT 项目环境影响报告书》编制期间于2015年9月7日对泉水河水环境质量进行了监测。

监测项目包括：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、铜、锌、铅、汞、硒、砷、镉、挥发酚类、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、硫化物、石油类，共计20项。

泉水河在《大连市地面水环境功能区划》中未进行功能区划分，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），泉水河适用于一般景观要求，故执行中华人民共和国《地表水环境质量标准》中Ⅴ类标准。监测点位见表4-2，点位示意图见图4.1；检测结果见表4-3。

表 4-2 泉水河水质监测点位

监测点位	经纬度
1#	39°00'03.67"N, 121°38'02.73"E
2#	39°00'01.63"N, 121°37'29.44"E

表 4-3 泉水河水质监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	监测结果		地表水执行标准 (V类)
		1#	2#	
1	pH	7.35	7.40	6~9
2	溶解氧	3.71	3.42	2
3	高锰酸盐指数	6.79	7.62	15
4	COD	138	183	40
5	BOD ₅	39.9	56.7	10
6	氨氮	26.4	20.7	2.0
7	铜	未检出	未检出	1.0
8	锌	未检出	未检出	2.0
9	铅	0.017	0.014	0.1
10	汞	6×10 ⁻⁵	未检出	0.001
11	硒	未检出	未检出	0.02
12	砷	3.8×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	0.1
13	镉	9×10 ⁻³	8×10 ⁻³	0.01
14	挥发酚	0.0063	0.0067	0.1
15	六价铬	0.15	未检出	0.1
16	氰化物	4×10 ⁻³	8×10 ⁻³	0.2
17	阴离子表面活性剂	0.09	0.06	0.3
18	粪大肠菌群	9.2×10 ⁷	1.6×10 ⁶	40000
19	硫化物	7.00	未检出	1.0
20	石油类	0.13	0.09	1.0
备注	表中描阴影部分为超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准数据。			

由表 4-3 结果可以看出泉水河水质较差,两个监测点位的 COD、BOD₅、NH₃-N 和粪大肠菌群均远远超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准,1#点位的六价铬和硫化物也超过了 V 类标准,环评分析超标原因可能是受三道沟中的污水汇流污染所致。



图 4.1 泉水河水质监测点位示意图

4.3 其他资料收集和分析

通过人员访谈得知，项目周边主要为居民区。项目周边 1000m 内 2000 年期间可能存在过小型机加工作坊、纸壳加工等企业，规模均很小，具体位置未知。根据资料查阅，本项目地块东侧约 780m 处，曾建有大连石灰石矿机修车间，主要生产内容为对挖掘机、翻斗车等生产车辆进行维修。建厂时间为 1990 年，停产时间为 2012 年，目前该厂区位置已建成公路。通过现场踏勘，地块红线外东北角处有一小型移动信号基站，项目周边居民区存在汽车维修、保养门店，类比以上相关行业生产工艺及产污情况汇总见表 4-4。

表 4-4 周边污染识别汇总

序号	企业名称	是否 在产	产排污情况分析		污染物去向	特征污染物	可能的迁移途径	潜在的污 染影响
1	小型机加 工作坊 (包含大 连石灰石 矿机修车 间)	否	废气	焊接、打磨工序产生的颗粒物及喷漆产生的挥发性有机气体	无组织排放	金属粉尘(铜、镍、 砷等)、苯、甲苯、 二甲苯	大气沉降	有
			废水	生活污水	排入化粪池	SS、COD、NH ₃ -N	无	无
			固废	废零部件	外售综合利用	/	无	无
				生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	无	无
2	纸壳加工 厂	否	废气	纸张裁切、分切过程产生的少量粉尘	封闭车间,无组织排放	颗粒物、苯、甲苯、 二甲苯	大气沉降	较小
				印刷产生少量有机废气苯、甲苯、二甲苯				
			废水	生活污水	排入化粪池	SS、COD、NH ₃ -N	无	无
			固废	废印刷纸、废纸屑和印刷不合格产品	外售综合利用	/	无	无
				废模板	厂家回收	/	无	无
				废油墨	由环卫部门定期清运 委托有资质的单位处 置	铅、汞、石油烃	泄漏渗入、地下水 迁移	较小
3	汽车维修	是	废气	焊接、打磨工序产生的颗粒物及喷烤漆产生的有机废气	无组织排放	颗粒物、甲苯、二甲 苯、VOC _s	大气沉降	较小
			废水	生活污水	排入市政管网进污水 处理厂进一步处理	SS、COD、NH ₃ -N	无	无
			固废	废零部件	外售综合利用	/		
				含油抹布、手套、生活垃圾	由环卫部门定期清运	/		
				废机油、废防冻液、废包装桶、废漆渣、 废电瓶等	委托有资质的单位处 置	废矿物油、铅、酸	泄漏渗入、地下水 迁移	较小



图 4.2 周边汽修门店示意图

5 现场踏勘和人员访谈

5.1 现场踏勘

5.1.1 现场踏勘日程

2023年2月，地块调查单位—中科环境检测（大连）有限公司承接本项目土壤污染状况调查工作，本次工作现场踏勘日程及主要踏勘事项见表5-1。

表5-1 现场踏勘主要事项

踏勘时间	主要事项
2023.2.10	调查单位组成技术小组共4人，对调查地块进行现场踏勘。对地块的整体情况及土壤污染状况调查工作的重点等进行了解、判断。踏勘后召开项目启动会，对本次调查工作进行研讨，制定工作计划及方案，根据技术人员专业特点进行科学分工，制定工作进度计划。
2023.2.17	调查人员对地块进行了踏勘记录，重点记录是否有可疑区域、可疑现场等，重点踏勘对象包括是否存在恶臭、化学品味道和刺激性气味、污染痕迹、排水管道、地表水体、废物堆放地、地面情况、是否有水井等。勘察时对踏勘情况进行了记录和拍照。 调查人员与监测人员一同对地块进行踏勘，为监测工作进行前期踩点、准备。
2023.2.28	监测人员开展的现场监测采样工作，指导采样工作，并记录钻孔采出土样情况。

以上现场踏勘过程中，采用摄像、拍照、记录等方式进行。

5.1.2 现场踏勘记录汇总

根据现场踏勘情况，本项目地块内原为建筑施工使用活动板房，现场踏勘期间板房已全部拆除，场地现状为空地，西侧部分有部分水泥硬覆盖。场地内无生产活动，无种植活动，无施工车辆。现场踏勘照片见下图5.1。现场踏查照片拍

摄于 2023 年 2 月 8 日。调查记录表见表 5-2。



地块内土地平整,有部分硬覆盖

图 5.1 现场踏勘照片 (2023.2.8)

表 5-2 现场踏勘记录表

序号	重点踏勘内容	描述 (位置、数量、特征等)
1	场地内建 (构) 筑物现状?	无
2	场地内有无地下罐槽? 有毒有害物质储存使用和处置情况?	无
3	场地内是否有废弃物堆放区?	无
4	现场地表是否有污染痕迹? 是否有异味?	无
5	现场是否有颜色异常的土壤?	无
6	地表硬覆盖是否保存完好?	硬覆盖部分覆盖完好

序号	重点踏勘内容	描述（位置、数量、特征等）
7	场地内外有无地表水体？	场地南侧 600m 处有泉水河
8	场地内外有无水井？什么功能？	无
9	场地周边相邻区域是否存在污染型企业？	无
10	场地周边敏感点分布？	场地附近敏感点主要为居民区、学校、商业区。
11	除列表内容外，现场发现的其他可疑现象？具体描述。	无其他可疑现象。

5.2 人员访谈

本次地块调查人员对地块现状或历史的知情人进行了访谈，详细询问了调查地块及相邻地块的历史使用情况，重点关注调查地块历史上有无存在过疑似污染源以及可能被污染的情况。人员访谈照片见表 5-3，人员访谈资料整理统计表见表 5-4。

表 5-3 人员访谈照片

		
大连市自然资源局甘井子分局	大连市自然资源局甘井子分局	(原)大连市环境检测中心

表 5-4 人员访谈资料整理统计表

访谈人员姓名	单位	职务	访谈内容
杨科长	大连市自然资源局甘井子分局	科长	2023年2月28日通过现场访谈的方式询问了如下情况： ①调查地块原有用地性质？ 地块原来属于农业用地。 ②本项目地块周边1000m范围内地块历史利用情况？ 调查地块周边原均为耕地、宅基地，未查询到工业用地。
周势俊	(原)大连市环境检测中心	教高	2023年2月27日通过现场访谈的方式询问了如下情况： ①本项目地块周边1000m范围内是否有工业企业？ 早期可能有些机加工作坊，纸壳厂等，规模都很小。没有具体记录。 ②本项目地块上是否存在过重污染企业？ 无
王建军	大连新型房地产开发有限公司	经理	2023年2月7日通过电话访谈的方式询问了如下情况： ①本项目地块上是否存在过工业企业？ 无 ②本项目地块上是否有农业种植？种植作物及农药化肥的使用情况？ 早期曾有农业种植活动，时间过早种植作物及化肥使用情况不清楚。 ③本项目地块历史上是否有养殖？ 无 ④本项目地块权属情况？ 属于企业。 ⑤本地块内是否有管线、水井等情况？什么功能？ 无 ⑥本地块是否有异味，有无历史污染情况？ 无 ⑦本项目地块回填土来源？ 原地块土平整。
姜泽辉	大连新型房地产开发有限公司	工作人员	2023年2月28日通过电话访谈的方式询问了如下情况： ①本项目地块上是否存在过工业企业？ 无 ②本项目地块上是否有农业种植？种植作物及

访谈人员姓名	单位	职务	访谈内容
			农药化肥的使用情况？ 时间太早不清楚 ③本项目地块历史上是否有养殖？ 无 ④本项目地块权属情况？ 属于大连新型房地产开发有限公司 ⑤本地块内是否有管线、水井等情况？什么功能？ 无 ⑥本地块是否有异味，有无历史污染情况？ 无 ⑦地块周边 1km 范围内生产企业情况？ 未见有生产企业，早期可能有小型机加工企业，详情不清楚。 ⑧地块旁类似电箱的建筑物是什么？ 为小型移动信号基站，非变电箱
杜科长	生态环境局甘井子分局	科长	2023年3月27日通过电话访谈(0411-86783755)的方式询问了如下情况： ①调查地块是否有污染情况及记录？ 没有记录。 ②调查地块临近地块是否有污染情况及记录？ 没有记录。

通过对地块现状或历史的知情的相关人员进行访谈，得出结论如下：

- 1.本项目地块原位农业耕地，主要进行农业种植活动，地块内北侧部分地势较高，种植活动主要在地块内南侧部分进行。后随地块周边建设，地块内建设施工板房，要用于周边施工单位工人的居住和使用，及少量木材、钢材等材料的堆放，部分地块硬覆盖处理，目前地块内施工板房均已拆除。现由大连新型房地产开发有限公司对本地块进行开发和使用的。
- 2.本项目地块历史上未从事过工业生产活动，亦无工业企业，无污染记录。
- 3.本项目地块历史上未进行过禽畜养殖活动。
- 4.调查地块周边 1000m 范围内原均为耕地、宅基地，未查询到工业用地。
- 5.项目周边 1000m 范围内早期可能有些机加工作坊，纸壳厂等，规模都很小。没有具体记录。地块东北角红线外有一中国移动信号基站，非变电箱。

5.2.1 污染识别结果

一、本地块内污染识别

本地块早期进行农业种植活动至 2004 年，种植中可能会使用到农药及化肥。因地块周边原住居民均已搬迁，不确定地块内具体种植作物及农药化肥使用情况，初步确认该场地可能存在污染为居民耕种期间使用的农药。场地主要的污染介质为土壤。地块内曾有建筑施工工人生活活动，会产生生活垃圾，由环卫部门统一收集后处理。工人生活产生的生活污水，其中含 COD 和 SS，排入自建化粪池后清掏。地块内有部分水泥硬覆盖，硬覆盖部分完好，水泥一般状态下为固态，不会对地块造成影响。表 5-5 给出了该地块的污染识别结果。

表 5-5 本地块污染识别结果

污染源	污染途径	对土壤可能造成污染的特征污染
农业耕种	农药的使用	有机农药类

综合以上的潜在特征污染因子本地块内影响主要为：有机农药类。

二、周边污染识别总结

通过相邻地块污染源调查，通过生产历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料得出分析污染识别内容见表 4-4。

三、污染识别汇总

综上所述，本地块及周边对土壤可能造成污染的特征因子有：重金属（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、石油烃（C₁₀₋₄₀）、有机农药类（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚊灵、乐果、敌敌畏）。

6 第一阶段土壤污染状况调查总结

6.1 地块污染初步调查结论

本次调查对调查场地大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目-中学地块进行了全面分析及污染源排查,通过第一阶段的调查结果,分析得到如下调查结论:

(1) **场地应关注的污染物种类:** 根据收集的历史资料调查可知,该地块原为属于农业用地,地块内主要为农业种植活动,可能在种植过程中使用农药等。2005 年后地块内陆续建有周边施工单位施工用活动板房,且板房随工程结束后拆除。地块土地平整,有部分硬覆盖,在现场踏勘工作中未发现明显的污染痕迹,也未发现可能的污染源。主要关注的污染物为有机农药类。

根据对周边历史用地情况调查可知,调查地块周边 1000m 范围内用地性质原均为耕地、宅基地,未查询到工业用地。通过人员访谈得知,周边早期可能有些机加工作坊,纸壳厂等,规模都很小,非临近地块。根据资料查阅,本项目地块东侧约 780m 处,曾建有大连石灰石矿机修车间,主要生产内容为对挖掘机、翻斗车等生产车辆进行维修。建厂时间为 1990 年,停产时间为 2012 年,目前该厂区位置已建成公路。类比同行业生产工艺及排污情况分析其对调查地块的影响如下:

小型机加工作坊的焊接、打磨工序产生的颗粒物及喷漆产生的挥发性有机气体通过大气沉降带来金属粉尘(铜、镍、砷)、苯、甲苯、二甲苯等污染。由于非临近企业,且规模较小,无高架源,故分析影响较小。

纸壳加工厂生产过程纸张裁切、分切过程产生的少量粉尘、印刷产生少量有机废气苯、甲苯、二甲苯可能通过大气沉降对调查地块产生影响;废油墨含有铅、汞、石油烃可能通过泄漏渗入、地下水迁移对调查地块产生影响。由于非临近企业,且规模较小、油墨用量很小,故分析影响较小。

本项目周边 1km 范围内有部分汽车维修门店,汽车维修门店经营过程中焊接、打磨工序产生的金属颗粒物及喷烤漆产生的有机废气可能通过大气沉降对调查地块产生影响;废机油、废防冻液、废包装桶、废漆渣、废电瓶等中的污染物铅、酸、矿物油可能通过泄漏渗入、地下水迁移对调查地块产生影响。由于非临

近企业，且规模较小，且门店位置非调查地块上游，故其对调查地块的影响较小。

综上所述，本地块监测重点关注污染物确定为：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类。

(2) 场地潜在污染区域：通过对泉水 H 区地块改造项目-中学地块的资料收集、现场踏勘与人员访谈，本项目地块内无明显潜在污染的区域。

(3) 水文地质条件分析：本项目地块地下水类型为潜水，潜水按赋存条件划分为松散岩类孔隙水、岩溶水。松散岩类孔隙水主要赋存于素填土中，水量较丰富；岩溶水主要赋存于岩层溶蚀裂隙及溶洞中，受溶蚀裂隙及溶洞发育程度影响较大，水量变化较大，岩体溶蚀不发育区域，储水量小及地下水连通性弱，水量中等。岩体溶蚀及溶洞发育区域，连通性较强，储水性较强，为导水通道，水量中等—丰富。地下水来源为大气降水及地下径流，排泄方式主要为地下径流。

(4) 污染特征及其在环境介质中的迁移分析：

本项目无紧邻的工业企业，调查周围 1000m 内的企业进行分析，1000 米内存在小型机加工坊、纸壳加工厂，现存汽车维修门店。企业生产经营过程中焊接、打磨、喷涂等活动可能产生有机废气及金属粉尘等，通过大气扩散至本地块，沉降至土壤表层，造成污染；废机油、废防冻液、废电瓶、废油墨等可能通过泄漏渗入、地下水迁移对调查地块造成污染。

①土壤中的农药无论是易挥发还是不易挥发，都可以通过蒸发作用进入到大气环境中。农药的挥发过程主要受到农药自身性质、农药浓度、土壤理化性质以及气候条件的影响，夏秋气温较高时，土壤中有机氯能够通过蒸发释放到大气中，造成大气污染。土壤农残通过地表径流进入到地表水，通过淋溶进入到地下水环境。吸附性能影响农药在土壤中的迁移和扩散，吸附性强的农药会更多地吸附到土壤固相中，而较少的随淋溶迁移，停留在土壤表层的农药容易被生物降解，也有利于随着地表径流迁移。相反，吸附性弱的农药会更多地淋溶到深层土壤，而不利于降解作用；

②周边企业含金属粉尘、机油及切削液的使用产生的石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物、半挥发性有机物通过大气扩散至本地块，沉降至土壤中，造成污染，表层土中的污染物随着重力作用迁移至较深层土壤；部分污染物则随着地下水搬运作用横向迁移。

③设备机油以及机加工设备切削液使用过程中洒漏至车间地面，通过地面硬覆盖破损处渗漏污染土壤及地下水；

④表层土中的污染物随着重力作用迁移至较深层土壤；部分污染物则随着地下水搬运作用横向迁移。

(5) **受体分析：**根据调查场地用地规划，该场地规划为学校，因此确定调查场地未来可能受污染影响的人群主要为校内的成人、儿童。

(6) **暴露途径分析：**暴露途径主要为经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层和下层土壤的气态污染物、吸收室内空气中来自下层土壤的气态污染物，共计六种。

(7) **危险识别：**通过上述分析，初步识别出该场地关注的污染物主要包括：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、乐果、敌敌畏），对人的主要危害为致癌效应和非致癌效应（中毒）。

6.2 不确定性分析

原地块内居住的村民搬迁较早，很难联系，无法具体地了解以往地块的具体情况。因此对该地块使用情况掌握不全面。通过调查本项目地块历史使用情况，整理资料分析污染情况存在一定不确定性。本次调查不确定因素主要有：

第一阶段调查是基于有限的资料、数据、工作范围、时间周期、项目预算及目前可以获得的调查事实而做出的专业判断。经现场勘察并辅以卫星遥感影像对项目及周边地块历史情况进行了解，结合相关人员访谈情况了解地块信息，这很可能导致与实际情况有偏差。地块及周边的人为活动可能对地块情况产生影响。

6.3 建议

建议对地块开展第二阶段调查,采用系统随机布点法,采集不同深度的土壤样品送至实验室分析,以明确地块污染物种类、浓度水平和空间分布。

为进一步确定本项目地块土壤环境,排除土壤污染风险,保护受体健康,本项目须开展下一阶段的采样调查工作。

监测项目结合第一阶段的调查结果,同时参考《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的基础项目进行确定。

确定的第二阶段调查监测因子:pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)、石油烃(C₁₀-C₄₀)。有机农药类(阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、乐果、敌敌畏),共61项。

7 第二阶段土壤污染状况调查工作计划

7.1 补充资料的分析

通过第一阶段土壤污染状况调查,已经获得了本项目场地及相邻地块的资料,了解了本项目地块可能受到的污染,第二阶段无补充资料,故根据第一阶段的资料分析制定本次调查采样监测计划。

7.2 土壤调查

根据第一阶段对地块已经收集的资料和地块可能受到的污染情况,制定采样工作计划。

7.2.1 土壤取样监测

(1) 布点方法

结合第一阶段调查结果,同时参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部,2018年1月1日)、《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)等导则、规范以及本项目场地实际情况,确定本次调查场地将采用“系统随机布点法”原则进行布设。

系统随机布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元,从中随机抽取一定数量的工作单元,在每个工作单元内布设一个监测点位。适用于污染分布均匀的地块。

(2) 布点原则

①根据原场地使用功能和污染特征,选择可能污染较重的若干地块,作为土壤污染物识别的监测地块。原则上监测点应选择地块的中央或有明显污染的部位。

②监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。

同时，本项目场地面积为 15055.98 平方米，布点数量应满足《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）布点要求：布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：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。（3）土壤检测点位及采样深度的确定

① 场地检测点的布设

根据第一阶段调查结果，本次布点覆盖整个地块，

具体布点内容如下：本次调查采用系统布点法，在本项目地块上按 50m × 50m 划分工作单元，在每个工作单元内布设一个采样点位，即每 2500m²，不少于 1 个点位，地块内共布设 8 个采样点，使采样点位合理覆盖整个地块，并结合现场实际情况，在系统网格内选取钻井车能够保证平衡采样的位置采样。采样钻探深度为到岩层。

② 对照点

根据《污染建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），本次调查土壤参照应在项目地块的东、南、西、北四个方向选取 3 个对照点，但根据现场调查，项目所在地块的东、南、西三侧均为城市建成区，开发比较完善，均被扰动，不具备采样条件和意义。故本采样调查在场地北侧选取 3 个对照点，共设置 3 个对照点。

（4）土壤采样深度的确定

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表

非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；0.5m 以下下层土壤样品根据现场重金属、挥发性有机物快速测定设备筛查结果，取区间内最大值样品进行采集，不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据《大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中岩土工程勘察报告》(工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497)，场地地层自上至下为：①素填土、②含角砾黏土、③₁全风化石灰岩、③₂强风化石灰岩、③₃中风化石灰岩、④溶洞。其中，素填土层底埋深 0.40~4.10m，含角砾黏土层底埋深 2.30~11.50m，全风化石灰岩层底埋深 3.50~16.70m，强风化石灰岩层底埋深 4.50~31.50m，中风化石灰岩层顶埋深 2.30~26.60m。结合地块地下水埋藏情况，场地地下水类型为潜水，潜水按赋存条件划分为松散岩类孔隙水、岩溶水。松散岩类孔隙水主要赋存于素填土中，水量较丰富；岩溶水主要赋存于岩层溶蚀裂隙及溶洞中，受溶蚀裂隙及溶洞发育程度影响较大，水量变化较大，岩体溶蚀不发育区域，储水量小及地下水连通性弱，水量中等。岩体溶隙及溶洞发育区域，连通性较强，储水性较强，为导水通道，水量中等—丰富。勘察期间观测钻孔稳定地下水位埋藏深度为 3.90~10.50m。综合考虑导则要求，本地块土壤最大采样深度初步确定为 4m，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下垂直方向采样深度分别确定为 0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0m~4.5m，可根据现场钻孔实际情况及污染物快速筛查结果适当调整。

由于本项目地块原无工业用途，周边企业规模较小且距离较远，故分析周边企业可能对本项目地块产生的重金属及挥发性有机物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机农药类的污染在土壤中的迁移应该是由上至下逐渐减小，主要存在于本项目地块土壤表层中。由于本项目进行了土地平整，部分位置使用场地内原土进行回填，为保证调查范围覆盖全面，确定此次采样点的深度为岩层以上的土壤。现场采样时根据实际情况（如现场场地、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。若钻探至地下水位时，在水位线附件 50cm 范围内采集土壤样品。

综上：本次调查土壤场地内采样点共布设 8 个，对照点 3 个，计划采集土壤

样品共计 35 组。本次调查土壤采样方案统计见表 7-1，点位布置图见图 7.1。

(5) 采样因子的确定

根据第一阶段场地调查污染识别工作，确定特征污染物因子为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类。同时参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 的基础项目最终确定本次土壤检测项目具体为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘），pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵、乐果、敌敌畏）共 61 项。

表 7-1 本次调查土壤采样方案统计一览表

监测点位	监测点名称	坐标		CGCS2000 大地坐标系		深度 (cm)	监测项目	备注
		北纬	东经	X	Y			
T1	土壤 1#	39°0'37.22"	121°37'45.79"	4320556.565	41380561.726	50 150 300 500	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)、pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、有机农药类(阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵、乐果、敌敌畏), 共计 61 项。	5.0m 见岩
T2	土壤 2#	39°0'35.88"	121°37'14.84"	4320515.586	41380538.242			6.2m 见岩
T3	土壤 3#	39°0'36.02"	121°37'16.80"	4320519.189	41380585.467			4.2m 见岩
T4	土壤 4#	39°0'35.85"	121°37'18.66"	4320513.269	41380630.141			4.8m 见岩
T5	土壤 5#	39°0'34.60"	121°37'14.71"	4320476.159	41380534.516			3.7m 见岩
T6	土壤 6#	39°0'34.40"	121°37'16.85"	4320469.211	41380585.913			3.0m 见岩
T7	土壤 7#	39°0'34.23"	121°37'18.77"	4320463.269	41380632.031			8.5m 见岩
T8	土壤 8#	39°0'33.49"	121°37'17.73"	4320440.826	41380606.662			4.7m 见岩
T9	对照点 1	39°0'44.09"	121°37'21.88"	4320766.214	41380711.463			表层
T10	对照点 2	39°0'45.16"	121°37'22.13"	4320799.121	41380717.978			表层
T11	对照点 3	39°0'46.45"	121°37'22.50"	4320838.769	41380727.482			表层



图 7.1 土壤监测点位示意图 (含对照点)

7.2.2 检测项目分析方法

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中规定的分析检测方法对取样土壤中各监测因子进行分析检测,具体分析检测方法、检出限及仪器设备见表 7-2。

表 7-2 土壤检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测类别	检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	离子计 PXSJ-216F	
	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1024-2019	气相色谱仪 GC-2014C	6mg/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	原子吸收分光光度 计 SP-3520	3mg/kg
	铜			1mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度 计 SP-3520	0.5mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度 计 SP-3520	0.1mg/kg
	镉			0.01mg/kg
	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AF8220	0.01mg/kg
	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AF8220	0.002mg/kg

检测类别	检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
土壤	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 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/ MSD-5977B	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	氯甲烷			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯	1.5μg/kg			

检测类别	检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
土壤	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 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/MSD- 5977B	1.5µg/kg
	乙苯			1.2µg/kg
	苯乙烯			1.1µg/kg
	甲苯			1.3µg/kg
	间+对二甲苯			1.2µg/kg
	邻二甲苯			1.2µg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	2-氯苯酚	0.06mg/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 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/ MSD-5977B	0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒽			0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘	0.09mg/kg			
苯胺	《土壤 苯胺的测定 气相色谱-质谱法作业指导书》 ZHKHJ-03-B013	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/ MSD-5977B	0.2mg/kg	

检测类别	检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
土壤	α-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/ MSD-5977B	0.07mg/kg
	β-六六六			0.06mg/kg
	γ-六六六			0.06mg/kg
	六氯苯			0.03mg/kg
	七氯			0.04mg/kg
	α-氯丹			0.02mg/kg
	γ-氯丹			0.02mg/kg
	α-硫丹			0.06mg/kg
	β-硫丹			0.09mg/kg
	p,p'-DDE			0.04mg/kg
	p,p'-DDD			0.08mg/kg
	o,p'-DDT			0.08mg/kg
	p,p'-DDT			0.09mg/kg
灭蚁灵	0.06mg/kg			
*敌敌畏	土壤和沉积物/有机磷类和拟 除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	气相色谱-质谱联用 仪 Agilent 6890N GCSys - 5973 MSD	0.3mg/kg	
*乐果			0.6mg/kg	
*阿特拉津	半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GLLS-3-H009-2018	气相色谱-质谱联用 仪 Agilent 6890N GCSys - 5973 MSD	0.2mg/kg	

7.2.3 评价标准

根据 3.5 章节的调查，项目地块用地未来规划用途为学校用地，周围保护对象包括成人及儿童，故本次调查评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值，筛选值具体见表 7-3。

表 7-3 场地土壤筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
重金属和无机物		
1	砷	20
2	镉	20
3	铬(六价)	3.0
4	铜	2000
5	铅	400
6	汞	8
7	镍	150
挥发性有机物和石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		
8	四氯化碳	0.9
9	氯仿	0.3
10	氯甲烷	12
11	1, 1-二氯乙烷	3
12	1, 2-二氯乙烷	0.52
13	1, 1-二氯乙烯	12
14	顺-1, 2-二氯乙烯	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	10

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
16	二氯甲烷	94
17	1, 2-二氯丙烷	1
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6
20	四氯乙烯	11
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6
23	三氯乙烯	0.7
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05
25	氯乙烯	0.12
26	苯	1
27	氯苯	68
28	1, 2-二氯苯	560
29	1, 4-二氯苯	5.6
30	乙苯	7.2
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163
34	邻二甲苯	222
35	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826
半挥发性有机物		
36	硝基苯	34

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
37	苯胺	92
38	2-氯苯酚	250
39	苯并[a]蒽	5.5
40	苯并[a]芘	0.55
41	苯并[b]荧蒽	5.5
42	苯并[k]荧蒽	55
43	蒽	490
44	二苯并[a, h]蒽	0.55
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5
46	萘	25
有机农药类		
47	氯丹	2.0
48	硫丹	234
49	七氯	0.13
50	灭蚁灵	0.03
51	α -六六六	0.09
52	β -六六六	0.32
53	γ -六六六	0.62
54	p,p'-滴滴滴	2.5
55	p,p'-滴滴伊	2.0
56	滴滴涕	2.0
57	六氯苯	0.33

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
58	敌敌畏	1.8
59	阿特拉津	2.6
60	乐果	86

7.3 地下水调查

7.3.1 地下水调查方案

本次调查期间，场地内无建成地下水井。根据第一阶段结论分析，初步判断地下水流向为由北向南。为探知本地块内地下水埋藏情况及水质污染情况，在本次调查地块内设置 3 个地下水采样点。同时在本地块北侧，选取 1 个地下水对照点。

根据《大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中岩土工程勘察报告》（工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497）中对地块地下水埋藏情况的分析，场地地下水类型为潜水，潜水按赋存条件划分为松散岩类孔隙水、岩溶水。松散岩类孔隙水主要赋存于素填土中，水量较丰富；岩溶水主要赋存于岩层溶蚀裂隙及溶洞中，受溶蚀裂隙及溶洞发育程度影响较大，水量变化较大，岩体溶蚀不发育区域，储水量小及地下水连通性弱，水量中等。岩体溶隙及溶洞发育区域，连通性较强，储水性较强，为导水通道，水量中等—丰富。勘察期间观测钻孔稳定地下水位埋藏深度为 3.90~10.50m，因此本次调查计划采集素填土中潜水进行监测分析。

地下水调查因子选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中，表 1 中常规指标（除放射性）及项目特征因子石油类。调查地块内地下水采样点采用水土复合点位，具体监测点位设置见表 7-4，地下水点位示意图见图 7.2。

表 7-4 地下水监测点位设置方案

点位名称	经纬度		CGCS2000 大地坐标系		检测项目	备注
	北纬 N	东经 E	X	Y		
地下水 1	39°0'36.02"	121°37'16.80"	4320519.189	41380585.467	水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、滴滴涕（总量）、七氯、莠去津、六六六（总量）、六氯苯、乐果、敌敌畏、石油类，共计 45 项。	土壤 T04 点位
地下水 2	39°0'35.85"	121°37'18.66"	4320513.269	41380630.141		土壤 T04 点位
地下水 3	39°0'33.49"	121°37'17.73"	4320440.826	41380606.662		土壤 T08 点位
地下水 4 (对照点)	39°0'44.09"	121°37'21.88"	4320766.214	41380711.463		土壤 T09 点位 (对照点)



图 7.2 地下水监测布点示意图

7.3.2 检测项目分析方法

地下水具体分析检测方法、检出限及仪器设备见表 7-5。

表 7-5 地下水检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测类别	检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
地下水	pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-20065.1 玻璃电极法	便携式 PH 计 PHBJ-260	/
	挥发酚类	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-20069.1 4-氨基安替吡啉 三氯甲烷萃取分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.002mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管 50ml	0.05mg/L
	*乐果	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	气相色谱仪 (GC) 2014C (TTE20140688)	0.0038mg/L
	*敌敌畏	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	气相色谱仪 (GC) 2014C (TTE20140688)	0.0004mg/L
	*莠去津 (阿特拉津)	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	高效液相色谱仪 (HPLC) LC-20A (TTE20177496)	0.08μg/L
	*七氯	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的 测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用 仪 (GCMS) QP2020 (TTE20172576)	0.042μg/L

*六氯苯	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) QP2020 (TTE20172576)	0.043μg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.002mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 3.1 离子选择电极法	离子计 PXSJ-216	0.2mg/L
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.004mg/L
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 2.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.03mg/L
锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 3.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 4.2 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.05mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 1.1 铬天青分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.008mg/L
钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.01mg/L

镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.5μg/L
锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 3.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.05mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.4μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.04μg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	2.5μg/L
α-六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB 7492-1987	气相色谱仪 GC-2014C	4ng/L
γ-六六六			4ng/L
β-六六六			4ng/L
δ-六六六			4ng/L
PP'-DDE			200ng/L
OP'-DDT			200ng/L
PP'-DDD			200ng/L
PP'-DDT			200ng/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 8.1 称量法	电子天平 EX225DZH	/

总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 2.1 多管发酵法	电热恒温培养箱 HPX-9052MBE 高压蒸汽灭菌器 /YX-280D	2MPN/100m L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	电热恒温培养箱 HPX-9052MBE 高压蒸汽灭菌器 /YX-280D	/
氯化物	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 2.1 硝酸银容量法	滴定管 25mL	1.0mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 1.3 铬酸钡分光光度法（热法）	可见分光光度计 SP-722	5.0mg/L
总硬度	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 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管 50mL	1.0mg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006 1.毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.2μg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 1.2 毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.1μg/L
苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 18.4 顶空-毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.7μg/L
甲苯			1μg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	紫外可见分光光度 计 SP-752	0.01mg/L

硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	可见分光光度计 SP-722	0.005mg/L
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.02mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 5.1 麝香草酚分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.125mg/L
亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.001mg/L
阴离子表面活性剂	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 阴离子合成洗涤剂 10.1 亚甲蓝分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.050mg/L
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 4.1 直接观察法	/	/
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 1.1 铂-钴标准比色法	比色管	5 度
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	锥形瓶	/
浊度	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 2.2 目视比浊法 福尔马肼标准	比色管	NTU

7.3.3 评价标准

本项目地块地下水无使用功能规划,为探知本调查场地内地下水水质污染情况,本次地下水调查监测结果仅与《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中表 I 的 III 类标准值进行比对,其中石油类参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中表 1 的 III 类标准值进行比对,说明项目地下水状况。

表 7-6 地下水质量标准

序号	污染物	评价标准	单位
1	pH	6.5≤pH≤8.5	/
2	氨氮	0.50	mg/L
3	硝酸盐	20.0	mg/L
4	亚硝酸盐氮	1.00	mg/L
5	挥发酚	0.002	mg/L
6	总硬度	450	mg/L
7	溶解性总固体	1000	mg/L
8	耗氧量(COD _{Mn} 法)	3.0	mg/L
9	总大肠菌群	3.0	MPN/100mL
10	细菌总数	100	CFU/mL
11	氰化物	0.05	mg/L
12	氟化物	1.0	mg/L
13	铬(六价)	0.05	mg/L
14	铁	0.3	mg/L
15	锰	0.10	mg/L
16	砷	0.01	mg/L
17	硒	0.01	mg/L
18	汞	0.001	mg/L
19	铅	0.01	mg/L

序号	污染物	评价标准	单位
20	镉	0.005	mg/L
21	锌	1.00	mg/L
22	铜	1.00	mg/L
23	铝	0.20	mg/L
24	钠	200	mg/L
25	硫化物	0.02	mg/L
26	氯化物	250	mg/L
27	硫酸盐	250	mg/L
28	三氯甲烷	60	μg/L
29	四氯化碳	2.0	μg/L
30	苯	10.0	μg/L
31	甲苯	700	μg/L
32	阴离子表面活性剂	0.3	mg/L
33	肉眼可见物	无	
34	色度	15	
35	嗅和味	无	/
36	浑浊度	≤3	NTU
37	滴滴涕（总量）	≤1.00	μg/L
38	七氯	≤0.40	μg/L
39	莠去津	≤2.00	μg/L
40	六六六（总量）	≤5.00	μg/L
41	六氯苯	≤1.00	μg/L
42	乐果	≤80.0	μg/L
43	敌敌畏	≤1.00	μg/L
44	石油类	0.5	mg/L

8 现场采样和实验室分析

8.1 现场探测方法和程序

将监测点位用谷歌地图定位，将定位的经纬度输入两步路户外助手 GPS 定位系统中，在地块利用 GPS 确定点位并使用 GPS 对监测点位进行定位，最终确定各采样点位位置。

8.2 采样方法和程序

本次采样采用地勘钻孔车-冲击钻采集土壤样品，该设备能够满足地块的土壤取样要求。

本次调查所有土壤样品取样时间为2022年2月28日，委托中科环境检测(大连)有限公司进行采样，根据《土壤环境监测技术规范》(HT/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关规范要求，按照《监测方案》进行样品采集。

表 8-1 样品采集设备

序号	项目	设备	照片
1	土壤钻孔	钻孔车-冲击钻	

序号	项目	设备	照片
2	土壤样品采集	竹铲	
3		取样器	
4	土壤样品容器	棕色广口玻璃瓶	
5		聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40mL	
6		聚乙烯自封袋	

序号	项目	设备	照片
7	土壤现场快速检测	光离子化检测仪 (PID)	
8		X 射线荧光快速检测仪 (XRF)	
9		保温箱	
10	其他	工作服	
11		岩芯箱	

土壤采样:

对每个土壤监测点位,表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分执行 HJ25.2 的相关规定,采样深度的具体间隔须根据便携式快速测定仪读书进行调整,取读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。

土壤采样时,采样人员均佩戴一次性的 PE 手套,取土器将柱状的钻探岩芯取出后,选用 PID 和 XRF 对采集的土壤样品中的挥发性有机物进行初步检测筛查,确定土壤样品中挥发性有机物浓度较高的土壤样品。土壤样品现场采样按照:钻探—剖管(剔除表层样)—判断筛选疑似污染层位—采集 VOCs 样品—现场快速筛选取舍 VOCs 样品—采集 SVOCs—采集重金属等的顺序进行,具体如下:

1) VOCs 检测样品采集: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,该部分样品不进行均质化处理,不采集混合样。具体流程如下:用聚乙烯或聚氯乙烯材质的刮刀剔除约 1cm-2cm 的表层土壤,在新的土壤切面处用非扰动采样器将样品尽快采集约 5g 土壤样品,立即转移至具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的螺纹棕色玻璃瓶中,土壤样品转移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,密封样品瓶,置于车载冰箱内;更换采样点位时,样品 VOCs 取样均更换新的塑料管。

2) 半挥发性有机物、有机农药样品的采集:用聚乙烯或聚氯乙烯材质的采样铲将土壤转移至棕色螺纹玻璃瓶内并装满、填实。

3) 无机类(pH、重金属)样品采集:用聚乙烯或聚氯乙烯材质的采样铲将土壤转移至清洁密封的自封袋中,用于检测重金属的样品(汞除外)。

4) 空白样品采集:采样过程还将采集运输空白和全程空白样品等其他质控样品。

5) 土壤平行样采集

本项目需采集 5 个土壤平行样,平行样点位选择在地块内污染较重的点位,选择采样深度时,避免跨不同性质土层采集。平行样在土样同一位置采集,两者检测项目和检测方法应一致,在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品

编号。

6) 现场快筛

现场快速检测包括使用 X 射线荧光快速检测仪 (XRF) 和光离子化检测仪 (PID) 对土样进行检测, 并详细记录在现场记录单中。现场快速检测顺序为: 挥发性有机污染物快速检测、重金属快速检测。

① X 射线荧光快速检测仪 (XRF)

XRF 用于土壤重金属快速检测, XRF 利用 X 射线管产生入射 X 射线(初级 X 射线), 激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 X 射线, 并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性, 探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

② 光离子化检测仪 (PID)

PID 用于土壤中挥发性有机物的快速检测, PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体, 再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率, 探测化合物游离后所产生的电流大小来进行半定量分析。采用 PID 快速检测仪器对土壤样品进行快检时, 用竹铲将样品移入自封袋中, 封闭袋口; 将土壤样品适度揉碎, 10min 后摇晃自塑封袋, 静置 2min 后将 PID 探头伸入自封袋顶空处, 紧闭自封袋, 数秒内记录仪器的最高读数。

土壤样品采集后将样品编号, 贴上标签。并将土样的外观性状, 如颜色、嗅味现象等情况填写采样记录。在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对, 核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。由采样人员将土壤样品送到实验室, 送样者和接样者双方同时清点核实样品, 并在样品交接单上签字确认, 样品交接单由双方各存一份备案。土壤取样方法见表 8-2。

表 8-2 土壤样品采集信息

项目	容器	取样量	取样工具	保存方法
pH、镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、钡	塑料自封袋	≥1500g	竹铲	—
半挥发性有机物、有机农药、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	≥1000g	竹铲	—
挥发性有机物	吹扫瓶	≥5g	取样器	纯水, 锡箔纸避光

8.3 实际现场采样情况

8.3.1 土壤实际采样情况

本次地块内土壤样品均为柱状样，故本次土壤采样利用钻探车进行。

本次土壤采样，采用钻探车钻头长 10m，钻探车行驶到指定的坐标点位，向下钻孔并钻透硬覆盖达到指定深度进行土壤监测采样。

土壤采样严格遵循《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJT25.2-2019)及《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关技术规范。采出的柱状土壤去掉和采样管接触的样品后，在每层的采样深度范围内先取一块土壤测挥发性有机物，然后再取样测其他污染因子。

现场采样过程，检测单位按照检测方案进行采样，检测深度根据便携式快速测定仪读书进行调整，取读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。各点位实际采样情况见表 8-3，实际采样点位示意图见图 8.2。

表 8-3 项目实际变化情况统计表

监测 点位	坐标		钻井深度	实际采样深度 (m)	实际样 品个数
	北纬 N	东经 E			
T1	39°0'37.22"	121°37'15.79"	5.0m 见岩	0.5、1.5、3.0、 5.0	4
T2	39°0'35.88"	121°37'14.84"	6.2m 见岩	0.5、1.5、3.0、 5.0、6.2	6
T3	39°0'36.02"	121°37'16.80"	4.2m 见岩	0.5、1.5、3.0、 4.2	4
T4	39°0'35.85"	121°37'18.66"	4.8m 见岩	0.5、1.5、3.0、 4.8	4
T5	39°0'34.60"	121°37'14.71"	3.7m 见岩	0.5、1.5、3.0、 3.7	4

T6	39°0'34.40"	121°37'16.85"	3.0m 见岩	0.5、1.5、3.0	3
T7	39°0'34.23"	121°37'18.77"	8.5m 见岩	0.5、1.5、3.0、 5.0、7.0、8.5	6
T8	39°0'33.49"	121°37'17.73"	4.7m 见岩	0.5、1.5、3.0、 4.7	4
T9	39°0'44.09"	121°37'21.88"	表层	0.5	1
T10	39°0'45.16"	121°37'22.13"	表层	0.5	1
T11	39°0'46.45"	121°37'22.50"	表层	0.5	1



图 8.1 土壤实际采样点示意图

实际采样位置及深度变化等情况说明:

采样过程钻井车需根据现场情况进行适当调整保证平衡,因此采样点位与采样深度与原计划监测点位略有调整。

土壤采集照片见图 8.3,全部采样记录见附图 1。



图 8.2 样品采集现场照片图（拍摄于 2023 年 2 月 28 日）

各采样点地层柱状剖面见附图 2。

8.3.2 地下水实际采样情况

本项目所有土壤监测点位以水土复合点的形式尝试地下水采集，钻探至岩层均未采集到地下水。

本项目于 2023 年 2 月 28 日进行现场采样，所有土壤监测点位以水土复合点的形式尝试地下水采集，钻至全风化石灰岩均未采集到地下水，继续向下深度钻探，遇岩层硬度较高无法冲破岩层因此停止钻探，均未见地下水。根据大连新型房地产开发有限公司泉水 H 区地块改造项目中《岩土工程勘察报告》（工程编号：DLKC-2022-YT-01-KC-0497），本项目地下水来源为大气降水及地下径流，排泄方式主要为地下径流。由于本项目采样期间位于枯水期，本项目钻孔采样深度为 3.8~8.5m，所有钻探点位均未见地下水，且观测本项目地块内留有的地勘钻探孔，均未见孔内存有地下水。故本次地下水未采样。

由于本项目第一阶段结论分析，周边企业产生的重金属和挥发性有机物的影响主要存在于表层土壤。同时根据研究表明，农药在施用过程中只有一部分留在

植物上，另一部分进入土壤、空气中。研究表明，使用的农药量的 80%-90%将进入土壤。其中 80%以上残留在土壤 0-20 cm 的表土层。

结合本次土壤采样结果，本项目地块土壤无污染情况，且本项目重点关注污染物污染途径在土壤中为由上至下扩散，浓度逐渐减小，因此判断，本项目特征污染物很难污染到全风化石灰岩以下的地下水。故本次调查不重新布点采样。

8.4 实验室分析

由中科环境检测（大连）有限公司对样品进行检测，严格按照中华人民共和国环境保护行业标准《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中相关要求进行现场分析，并对本次监测结果的准确性及可靠性负责。由于中科环境检测（大连）有限公司对部分有机农药污染因子不具备检测资质，因此该部分由中科环境检测（大连）有限公司分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司（资质证书号为：171012050433）进行检测。

对于土壤常规监测（重金属等）具体实验室分析过程详见图 8.5。分析挥发性、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）、有机农药无需图 8.5 中制样过程，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

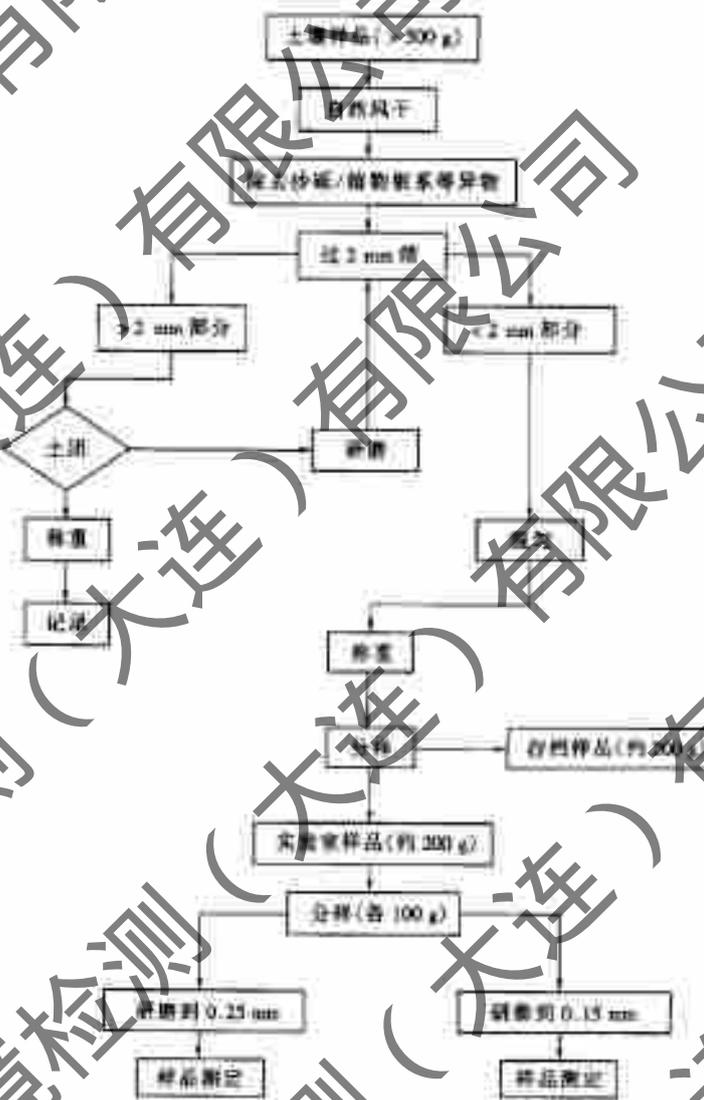


图 8.5 实验室检测制样过程

9 质量保证与质量控制

本次调查质量保证和质量控制按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》（试行）及第三方检测公司相关管理体系文件中的有关规定进行。

9.1 质量保证与质量控制工作组织情况

9.1.1 质量管理组织体系

本项目调查单位有健全质量审核制度，制定和实施内部质量控制计划，从严落实全过程质量控制措施，对信息采集、风险筛查、布点与采样、样品保存与流转、样品分析测试等相关活动的真实性、准确性、完整性负责，并自觉接受国家或省级有关部门及质量控制实验室组织的质量检查。

为了保证调查项目质量，调查单位将建立以调查项目负责人、采样技术负责人、实验室技术负责人为核心的管理领导小组，对调查工作质量全面负责，指定和实施质量控制计划，明确质量控制人员和质量控制工作安排，严格落实全过程质量保证与质量控制措施。本项目质量管理体系见图 9.1。

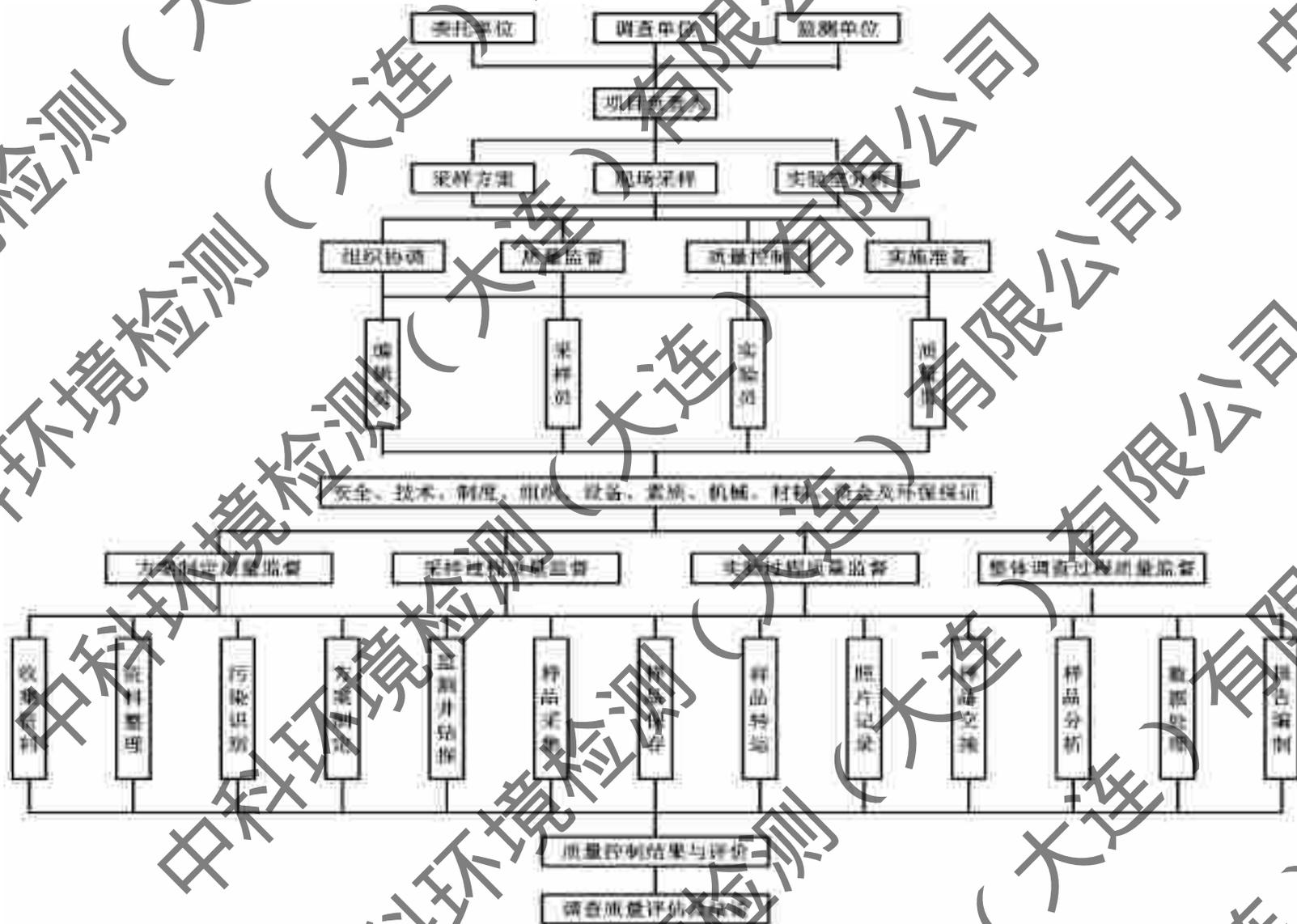


图 9.1 质量管理体系图

9.1.2 质量管理人员

具体工作实施部署及质量管理人员见表 9-1。

表 9-1 工作部署及质量管理人员明细

工作阶段	人员安排	工作内容	质量管理人员
(一) 污染识别阶段	编辑组	资料收集 场地历史资料收集和初步整理： 通过多种渠道和方式收集场地的历史资料并整理，根据历年航片资料对地块进行初步研判。收集地块周边地质环境资料，尤其是土壤和地下水历史资料信息，初步判断场地的潜在受污染区域。	项目负责人：张旭
		现场踏勘 人员访谈 现场踏勘和走访： 实地踏勘场地及相邻场地的使用现状，通过人员访谈了解场地及周边地块的历史情况。	
		信息整理 污染识别情况分析： 对收集的资料以及现场踏勘，识别可能导致土壤和地下水环境污染因素。 现场工作方案编制： 依据场地历史资料、现场踏勘及人员访谈成果，编制现场工作方案。	
(二) 污染证实阶段	采样组	采样 现场采样： 根据采样方案完成样品采集。	采样技术负责人： 黄硕 单位：中科环境检测（大连）有限公司
	分析组	分析 实验室分析： 通过实验室分析，确认土壤污染物。	实验室技术负责： 黄艳苓 单位：中科环境检测（大连）有限公司
(三) 报告编制阶段	编辑组	报告编制 综合研究与报告编制： 编写本次场地土壤环境调查报告，包括描述现场工作情况、现场地层概况、现场观察结果等内容。	调查单位技术负责人：王妮 单位：中科环境检测（大连）有限公司

9.1.3 质量保证与质量控制工作安排

各阶段质量保证与质量控制工作由各阶段质量管理人员按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定》（试行）中相关要求及建设用地土壤污染状况调查质量控制记录表检查项目一一核查。质量控制工作流程图见图9.2。

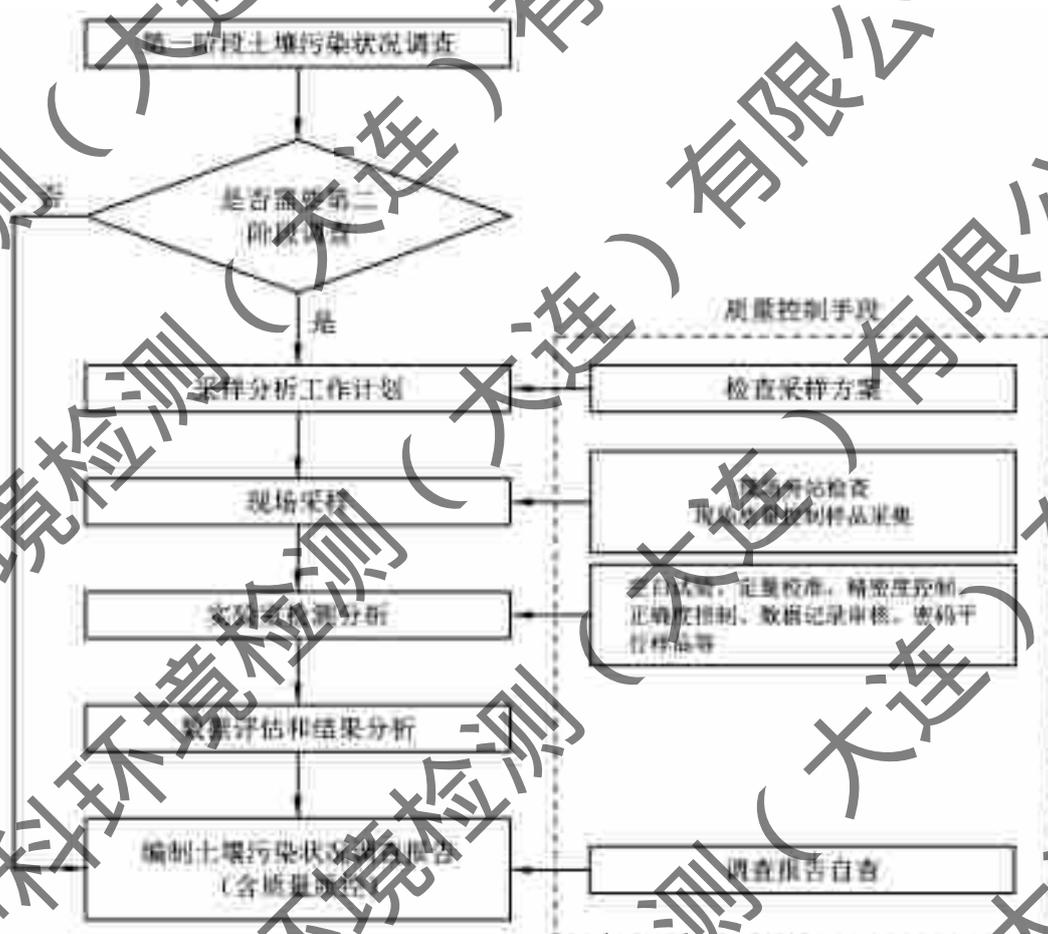


图 9.2 质量控制工作流程图

9.2 内部质量保证与质量控制工作情况

9.2.1 采样分析工作计划

9.2.1.1 内部质量保证与质量控制工作内容

(一) 初步或详细采样分析工作计划按照《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)、《调查评估指南》等文件制定。其中, 采样分析工作计划制定单位在第一阶段土壤污染状况调查工作的基础上, 核查已有信息、判断污染物的可能分布, 编制采样方案。

(二) 内部质量控制人员检查采样方案, 判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性, 点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。

(三) 内部质量控制人员应当填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求, 则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点, 由内部质量控制人员复审直至检查通过。

9.2.1.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查采样方案质量控制结果情况表见表 9-2。

表 9-2 调查采样方案质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	资料收集全面。 调查地块利用变迁资料、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。以及相邻地块的相关记录和资料收集比较全面。	满足质控要求
2		现场踏勘	现场踏勘全面。 要点说明: 现场踏勘无遗漏重点区域, 现场照片及相关描述完整。 地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校及其它公共场所等, 位置关系明确。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
3		人员访谈	人员访谈合理、全面。 访谈人员已包含地块现状或历史的知情人、地块管理机构和地方政府的官员、生态环境行政主管部门的官员、地块过去和现在各阶段的使用者，以及相邻地块的工作人员。人员访谈照片、记录、内容完整。	满足质控要求
4		污染识别结论	污染识别结论准确。 要点说明：地块内及周围区域有无可能的污染源分析较详细，并进行了不确定性分析。对第二阶段土壤污染状况调查的建议、疑似污染区、污染介质、特征污染物等分析准确，能支撑第二阶段土壤污染状况调查布点。	满足质控要求
5		点位数量	点位数量符合要求。 地块面积>5000m ² ，土壤采样点数不少于6个，同时布置了地下水点位。	满足质控要求
6		布点位置	布点位置合理。 土壤点位：根据第一阶段土壤污染状况调查，本项目无重点疑似污染区域，采用系统随机布点法，合理。	满足质控要求
7	第二阶段土壤污染状况调查-初步采样分析	采样深度	采样深度设置科学。 土壤采样深度包含表层样品（0~0.5m）和下层样品。0.5~6m 土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。最大深度应当至岩层或地下水层。	满足质控要求
8		检测项目	检测项目设置全面合理。 土壤检测项目包含《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）中的45项基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物（石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、有机农药类等）。	满足质控要求
9		总体评价		满足质控要求

9.2.2 现场采样

9.2.2.1 内部质量保证与质量控制工作内容

（一）采样质量保证

土壤监测仪器符合国家有关标准或技术要求，仪器经计量部门检定合格，并在检定有效期内使用。采样、运输、保存全过程严格按照《地块环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《地块环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定执行。采样人员均通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用和样品保存、运输条件。

（二）采样质量控制

（1）土壤采样质量控制

土壤监测仪器符合国家有关标准或技术要求，仪器经计量部门检定合格，并在检定有效期内使用。采样、运输、保存全过程严格按照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《监测方案》的规定执行。采样人员均通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用和样品保存、运输条件。

①采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中认真按采样计划进行操作；对采样人员进行专门的培训，采样人员熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；采样现场由 2 人负责土壤样品采集工作，2 人负责土壤采样前快筛工作。

②使用汽车钻机侧壁开口的冲击筒采集柱状土土芯，直接在冲击筒开口位置先进行土壤快筛，即根据检测方案要求，对采样范围内的每层土壤使用土壤快筛设备（手持式 VOC 检测仪和微型地物光谱仪）进行快筛检测，根据快筛结果，多项数据较大的样品所在位置为实际土壤采样位置。确认采样位置后采集 5g 土壤样品快速将样品注入棕色吹扫瓶中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖封存在密封袋中，4℃低温保存，用于测定挥发性有机物。另取一份土壤样品装入 500g 土壤棕色玻璃样品瓶中，采样瓶装满装实并密封，用于测定半挥发性有机物和石油烃等项目。剩余样品按采样深度摆放到岩芯箱内。采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品用竹片或竹

刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。剖面每层样品采集 500g 左右，装入自封袋中，采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度、经纬度、土壤质地，气味等。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样。另取一份土壤样品装入 200g 自封袋中用于测定样品含水率，同样品一起进实验室进行分析。土壤平行样同样品在同一柱状样位置，进行采集，同样品一起进实验室进行分析。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失。采样过程中防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上随即贴上标签；

③采样过程避免双手直接接触样品，采样器具及时清洗。样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

④为确保采样、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程设定现场质量控制样品。在采样过程中，参照国内外相关技术规范采集相应的土壤样品，采集符合标准要求的平行样。另外，为保证检测数据的准确性，对实验室分析均进行了空白样品测试，对样品增加了运输空白和全程序空白，根据分析方法要求空白实验结果均小于方法检出限。

(2) 样品保存

样品采集后按照表 9-3 要求，保存在密封的玻璃容器盛装样品，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。运输前，安排专人检查样品包装，核对样品信息，保证样品封存完好，便于清点，避免遗漏。样品标签、采样记录、样品登记表都确认无误后，放入专用的具有保温功能的样品保温箱，按项目分类装箱。

为保证样品的时效性，采样期间由专车往实验室运送样品，且运输时有押运人员，防止运输过程中样品的损失、混淆和玷污。针对该项目，公司设置专用的样品室及冰箱进行样品保存，已测项目、留测样品及待测样品分类保存。

表 9-3 土壤样品保存信息表

监测项目	容器材质	温度条件/°C	可保存时间/d
重金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯	<4	180
汞	玻璃	<4	28
六价铬	聚乙烯	<4	1（湿样）/ 30（干样）
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	7
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	10
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	<4	14
有机氯农药	玻璃（棕色）	<4	10

9.2.2.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查现场采样质量控制结果情况表见表 9-4。

表 9-4 调查现场采样质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	布点位置	采样方案	本项目采样方案，布点位置及确定理由与现场情况一致。	满足质控要求
2	土孔钻探	土孔钻探	土孔钻探设备、深度、岩芯符合要求。 ①直压式钻探法等钻孔方式；	满足质控要求
3		交叉污染防控	②钻孔深度应当与采样方案的要求一致； ③岩芯在整个钻探深度内保持基本完整、连续，可支撑土层性质、污染情况辨识及现场快速检测筛选。	满足质控要求
4	土壤样品采集与保存	采样深度	采样深度合理，经现场辨识、筛选。 ①与采样方案设计一致，钻探至岩层以上； ②每一深度样品，通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识及现场快速检测筛选出的污染相对较重的位置进行取样。	满足质控要求
5		挥发性有机污染物（VOCs）样	VOCs 样品采集规范。 ①优先采集用于测定 VOCs 的土壤样品； ②未得采集混合样； ③样品采集后应当置入加有甲醇保存剂的样品瓶中，并立即进行密封处理。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
		样品采集		
6		样品保存条件	样品保存条件符合要求。 ①应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品； ②检测项目为 VOCs 或恶臭的土壤样品采用密封性的采样瓶封装； ③VOCs 样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染； ④检测项目为汞或有机污染物的土壤样品在 4℃ 以下保存和运输。	满足质控要求
7		样品检查	已采集样品符合要求。 ①已采集样品类型、数量满足采样方案要求； ②样品按检测项目类型分别采集装瓶； ③样品重量或体积满足检测要求。	满足质控要求
8	样品流转	样品流转	样品流转是否符合要求。 ①样品保存时效满足相应检测项目的测试周期要求； ②样品保存条件满足全部送检样品要求； ③样品包装容器无破损，封装完好； ④样品包装容器标签应当完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码与“样品运送单”完全一致； ⑤“样品运送单”与实际情况一致。	满足质控要求
9			总体评价	满足质控要求

9.2.3 实验室检测分析

9.2.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容

(一) 实验室质量保证

(1) 实验室资质

实验室已经过 CMA 认证，项目开展过程中，实验室实行了严格的内部质量控制，从标准操作程序、试剂、器具、仪器设备的性能评价和维护管理、测定结果可信度的评价、数据的管理和评价、报告编制、审核、签发、其它质量控制相关的内容进行控制，保证测试结果在给定的置信区间内满足质量要求。

(2) 人员要求

检测技术人员必须通过人员技术上岗考核认定，取得相应的资质后，方可从事检测工作。

(3) 仪器设备

所有从事监测活动的仪器设备须定期按国家计量法规规定进行检定、校准，合格后在有效期内使用。

(二) 实验室质量控制

项目开展过程中，所涉及的实验室实行了严格的内部质量控制，从标准操作程序、试剂、器具、仪器设备的性能评价和维护管理、测定结果可信度的评价、数据的管理和评价、报告编制、审核、签发、其它质量控制相关的内容进行控制，保证测试结果在给定的置信区间内满足质量要求。

(1) 标准操作程序

针对该项目，实验室根据检测标准及相关内部文件，并结合实验室原有的作业文件，从样品制备、样品管理、仪器操作、实验室质量控制、环境条件控制、安全管理方面给予指导。

(2) 试剂和标准物质、器具、仪器设备的性能评价和维护管理

① 试剂和标准物质

该项目所涉及实验室在开展该项目监测所用到的关键试剂均按照流程进行质量验收，验收合格后方可使用，能够保证试剂质量不对检测结果造成影响。开展该项目用到的标准物质均为有证标准物质，保证了监测结果有效的量值溯源。标准物质保存方法和保存期严格执行《化学试剂杂质测定用标准溶液的制备》(GB 602-2002)的有关规定执行。

② 器具、仪器设备的性能评价和维护管理

开展该项目用到的器具、仪器设备性能均满足使用要求。对监测结果的有效性和准确性产生影响的器具、仪器设备均进行检定/校准，并对结果有效性进行核查，保证了器具、仪器设备的量值溯源。并且在日常的使用中，由仪器使用人员对仪器进行日常维护保养。实验室制定仪器设备年度保养计划，由仪器设备售后服务人员对仪器设备进行全面的维护保养。通过日常维护保养和全面维护保养，仪器设备性能稳定，有效保证了监测结果质量。

使用仪器检定/校准详情见 9-5。

表 9-5 使用仪器检定/校准一览表

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准
土壤	镉	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	合格
	汞	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	合格
	砷	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	合格
	铜	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	合格
	铅	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	合格
	镍	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	合格
	挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN2013C009/ US2012RS34	合格
	半挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN226C028/ US2206R007	合格
	六价铬	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	合格
	pH	离子计	PXSJ-216E	621417N1118060045	合格
	石油烃	气相色谱仪	GC-2014C	C52925604179	合格
	有机氯农药	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN226C028/ US2206R007	合格

(3) 测定结果可信度的评价

①空白试验

在项目开展过程中,对实验室分析均进行了空白样品测试,对样品增加全程序空白,根据分析方法要求空白实验结果均小于方法检出限。主要来排除实验环境(室内空气和湿度)、实验试剂(溶剂和指示剂等)、实验操作(误差、滴定终点判断等)对实验结果的影响,判断在取样或分析过程中是否造成污染。通过空白样品的测试,有效控制了环境、试剂、操作对实验带来的影响。

②平行样测定

实验室分析过程中,在分析样品的同时同步分析平行样,平行双样测定结果

误差在允许误差范围之内者为合格。具体参照各监测标准方法要求。

③准确度检验

I 实验室在分析过程中，每批样品均做质控样分析，质控样均为有证标准物质，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值均落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，证明该批样品的质控样结果有效。

II 当检测的项目无标准物质或质控样品时，通过加标回收实验、曲线第三点校核或者替代物加标实验来检查测定准确度。对回收结果是否有效按照分析方法对回收率的允许范围进行评价。

(4) 土壤样品分析

①土壤样品分析

土壤分析质控措施主要全程序空白、运输空白、实验室空白、平行样测定、样品加标、国家标准质控样、替代物加标。

②土壤空白样品检测结果

土壤分析中金属镉、汞、砷、铜、铅、镍、六价铬、石油烃，以及挥发性有机物和半挥发性有机物实验室空白分析结果均小于检出限；挥发性有机物全程序空白和运输空白样品分析结果均小于检出限。

③土壤国家标准质控样检测结果

土壤国家标准质控样检测结果均符合相应质控标准要求，检测结果见表 9-6。

表 9-6 国家标准质控样监测结果

样品类别	检测项目	国家标准质控样编号	标准值及不确定度	实测值	单位	结果
土壤	镉	GBW07386	0.26±0.02	0.25	mg/kg	合格
	汞	GBW07386	0.091±0.007	0.090	mg/kg	合格
	砷	GBW07386	10.0±0.8	9.6	mg/kg	合格
	铜	GBW07386	26±2	25	mg/kg	合格
	铅	GBW07386	43±4	41.1	mg/kg	合格
	镍	GBW07386	20±2	18	mg/kg	合格

④土壤平行样检测结果

本次土壤检测共计 37 个样品，其中平行样品采集了 8 个，占比 21.6%。土壤平行样检测结果均符合相应质控标准要求，检测结果见表 9-7。

表 9-7 土壤平行样检测结果

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-001	砷	7.31	7.97	-4.3	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.080	0.087	-4.2	≤30	合格	mg/kg
	铅	21.2	21.4	-0.5	≤30	合格	mg/kg
	铜	18	22	-10.0	≤15	合格	mg/kg
	镍	30	34	-6.2	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.16	0.16	0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	17	17	0	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-001	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-002	砷	4.96	5.74	7.2	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.070	0.061	6.9	≤30	合格	mg/kg
	铅	30.2	31.2	-1.6	≤30	合格	mg/kg
	铜	23	25	-4.2	≤15	合格	mg/kg
	镍	21	25	-8.7	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	19	18	2.7	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-002	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-003	砷	12.5	11.7	3.3	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.057	0.058	-0.9	≤30	合格	mg/kg
	铅	30.0	29.2	1.3	≤30	合格	mg/kg
	铜	34	36	-2.8	≤15	合格	mg/kg
	镍	14	16	-6.7	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	15	15	0	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-003	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-004	砷	8.93	8.37	3.2	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.104	0.112	-3.7	≤30	合格	mg/kg
	铅	31.5	31.5	0.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	36	38	-2.7	≤15	合格	mg/kg
	镍	29	32	-4.9	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	16	15	3.2	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T05-004	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-001	砷	9.09	10.4	-6.7	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.109	0.104	2.3	≤30	合格	mg/kg
	铅	28.2	27.1	2.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	15	17	-6.2	≤15	合格	mg/kg
	镍	43	39	4.9	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.11	0.11	0.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	13	15	-7.1	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-001	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-002	砷	4.32	4.80	-5.2	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.085	0.082	1.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	35.5	35.2	0.4	≤30	合格	mg/kg
	铜	19	20	-2.6	≤15	合格	mg/kg
	镍	35	33	2.9	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	18	19	-2.7	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-002	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-003	砷	3.94	4.50	-6.6	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.058	0.062	-3.3	≤30	合格	mg/kg
	铅	28.3	28.9	-1.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	29	30	-1.7	≤15	合格	mg/kg
	镍	36	38	-2.7	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	14	14	0	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-003	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-004	砷	10.2	9.49	3.6	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.064	0.059	4.1	≤30	合格	mg/kg
	铅	35.8	37.0	-1.6	≤30	合格	mg/kg
	铜	37	38	-1.3	≤15	合格	mg/kg
	镍	43	45	-2.3	≤25	合格	mg/kg
	镉	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	8	8	0	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	
邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg	

样品点位 编号	监测项目	样品监 测结果	平行样监 测结果	相对偏 差%	允许 差值	评价	计量 单位
2023-0207- T07-004	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	ug/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	α-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-六六六	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	六氯苯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	七氯	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	γ-氯丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	α-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	β-硫丹	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDE	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
	p,p'-DDD	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg
o,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	
p,p'-DDT	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	
灭蚁灵	ND	ND	/	≤35	合格	mg/kg	

(5) 土壤项目加标回收检测结果

土壤项目加标回收检测结果均符合相应质控标准要求，检测结果分别见表

9-7。

表 9-7 土壤加标回收检测结果

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
六价铬	ND	2.05	2.0	mg/kg	102	70-130%	合格
氯甲烷	ND	95.6	100	μg/kg	95.6	70-130%	合格
氯乙烯	ND	87.2	100	μg/kg	87.2	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	88.7	100	μg/kg	88.7	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	81.5	100	μg/kg	81.5	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	91.6	100	μg/kg	91.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	87.4	100	μg/kg	87.4	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	95.4	100	μg/kg	95.4	70-130%	合格
氯仿	ND	79.6	100	μg/kg	79.6	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	81.0	100	μg/kg	81.0	70-130%	合格
四氯化碳	ND	81.5	100	μg/kg	81.5	70-130%	合格
苯	ND	89.3	100	μg/kg	89.3	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	80.2	100	μg/kg	80.2	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	72.2	100	μg/kg	72.2	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	83.9	100	μg/kg	83.9	70-130%	合格
甲苯	ND	89.5	100	μg/kg	89.5	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	99.6	100	μg/kg	99.6	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	84.5	100	μg/kg	84.5	70-130%	合格
氯苯	ND	105.0	100	μg/kg	105.0	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	106.7	100	μg/kg	107	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
乙苯	ND	101.2	100	μg/kg	101	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	230.2	200	μg/kg	115	70-130%	合格
苯乙烯	ND	112.4	100	μg/kg	112	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	106.6	100	μg/kg	107	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	103.3	100	μg/kg	103	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	99.7	100	μg/kg	99.7	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	107.0	100	μg/kg	107	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	108.8	100	μg/kg	109	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	90.4	100	μg/kg	90.4	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	104.9	100	μg/kg	105	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	98.9	100	μg/kg	98.9	70~130%	合格
苯胺	ND	0.486	1.0	mg/kg	48.6	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.787	1.0	mg/kg	78.7	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.737	1.0	mg/kg	73.7	64±26%	合格
萘	ND	0.807	1.0	mg/kg	80.7	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.826	1.0	mg/kg	82.6	97±24%	合格
蒽	ND	0.717	1.0	mg/kg	71.1	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.772	1.0	mg/kg	77.2	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.792	1.0	mg/kg	79.2	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.777	1.0	mg/kg	77.7	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.797	1.0	mg/kg	79.7	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.797	1.0	mg/kg	79.7	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.534	1.0	mg/kg	53.4	60±10%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
*2-氟苯酚	ND	0.856	1.0	mg/kg	85.6	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.861	1.0	mg/kg	86.1	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.658	1.0	mg/kg	65.8	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.683	1.0	mg/kg	68.3	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.688	1.0	mg/kg	68.8	85±52%	合格
α-六六六	ND	0.925	2.0	mg/kg	92.5	40~150%	合格
六氯苯	ND	0.695	2.0	mg/kg	69.5	40~150%	合格
β-六六六	ND	0.840	2.0	mg/kg	84.0	40~150%	合格
γ-六六六	ND	0.945	2.0	mg/kg	94.5	40~150%	合格
七氯	ND	0.955	2.0	mg/kg	95.5	40~150%	合格
α-氯丹	ND	0.915	2.0	mg/kg	91.5	40~150%	合格
α-硫丹	ND	0.930	2.0	mg/kg	93.0	40~150%	合格
γ-氯丹	ND	0.925	2.0	mg/kg	92.5	40~150%	合格
p,p'-DDE	ND	1.05	2.0	mg/kg	105	40~150%	合格
β-硫丹	ND	0.910	2.0	mg/kg	91.0	40~150%	合格
p,p'-DDD	ND	0.980	2.0	mg/kg	98.0	40~150%	合格
o,p'-DDT	ND	0.990	2.0	mg/kg	99.0	40~150%	合格
p,p'-DDT	ND	1.02	2.0	mg/kg	102	40~150%	合格
灭蚊灵	ND	0.970	2.0	mg/kg	97.0	40~150%	合格
氯甲烷	ND	83.1	100	μg/kg	83.1	70-130%	合格
氯乙烯	ND	80.3	100	μg/kg	80.3	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	90.6	100	μg/kg	90.6	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	90.4	100	μg/kg	90.4	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
1,1-二氯乙烯	ND	89.8	100	μg/kg	89.8	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	94.9	100	μg/kg	94.9	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	72.8	100	μg/kg	72.8	70-130%	合格
氯仿	ND	80.2	100	μg/kg	80.2	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	75.4	100	μg/kg	75.4	70-130%	合格
四氯化碳	ND	96.0	100	μg/kg	96.0	70-130%	合格
苯	ND	82.7	100	μg/kg	82.7	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	75.3	100	μg/kg	75.3	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	85.1	100	μg/kg	85.1	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	85.4	100	μg/kg	85.4	70-130%	合格
甲苯	ND	105.8	100	μg/kg	106	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	98.5	100	μg/kg	98.5	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	82.4	100	μg/kg	82.4	70-130%	合格
氯苯	ND	98.7	100	μg/kg	98.7	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	117.4	100	μg/kg	117	70-130%	合格
乙苯	ND	95.0	100	μg/kg	95.0	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	198.1	200	μg/kg	99.0	70-130%	合格
苯乙烯	ND	99.7	100	μg/kg	99.7	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	95.5	100	μg/kg	95.5	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	95.4	100	μg/kg	95.4	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	111.6	100	μg/kg	112	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	112.5	100	μg/kg	112	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	109.8	100	μg/kg	110	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
*二溴氟甲烷	ND	76.8	100	μg/kg	76.8	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	93.7	100	μg/kg	93.7	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	109.7	100	μg/kg	110	70~130%	合格
苯胺	ND	0.480	1.0	mg/kg	48.0	44~55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.710	1.0	mg/kg	71.0	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.591	1.0	mg/kg	59.1	64±26%	合格
萘	ND	0.779	1.0	mg/kg	77.9	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.789	1.0	mg/kg	78.9	97±24%	合格
蒽	ND	0.749	1.0	mg/kg	74.9	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.814	1.0	mg/kg	81.4	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.749	1.0	mg/kg	74.9	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.864	1.0	mg/kg	86.4	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.933	1.0	mg/kg	93.3	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.928	1.0	mg/kg	92.8	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.596	1.0	mg/kg	59.6	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.700	1.0	mg/kg	70.0	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.695	1.0	mg/kg	69.5	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.591	1.0	mg/kg	59.1	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.844	1.0	mg/kg	84.4	70±18%	合格
*4'4'-三联苯-d14	ND	0.730	1.0	mg/kg	73.0	85±52%	合格
α-六六六	ND	0.865	2.0	mg/kg	86.5	40~150%	合格
六氯苯	ND	0.825	2.0	mg/kg	82.5	40~150%	合格
β-六六六	ND	0.860	2.0	mg/kg	86.0	40~150%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
γ-六六六	ND	0.900	2.0	mg/kg	90.0	40~150%	合格
七氯	ND	0.910	2.0	mg/kg	91.0	40~150%	合格
α-氯丹	ND	0.970	2.0	mg/kg	97.0	40~150%	合格
α-硫丹	ND	1.02	2.0	mg/kg	102	40~150%	合格
γ-氯丹	ND	0.915	2.0	mg/kg	91.5	40~150%	合格
p,p'-DDE	ND	1.02	2.0	mg/kg	102	40~150%	合格
β-硫丹	ND	0.990	2.0	mg/kg	99.0	40~150%	合格
p,p'-DDD	ND	0.935	2.0	mg/kg	93.5	40~150%	合格
o,p'-DDT	ND	1.04	2.0	mg/kg	104	40~150%	合格
p,p'-DDT	ND	0.935	2.0	mg/kg	93.5	40~150%	合格
灭蚁灵	ND	1.04	2.0	mg/kg	104	40~150%	合格
氯甲烷	ND	93.7	100	μg/kg	93.7	70-130%	合格
氯乙烯	ND	84.8	100	μg/kg	84.8	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	82.2	100	μg/kg	82.2	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	93.3	100	μg/kg	93.3	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	89.3	100	μg/kg	89.3	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	84.6	100	μg/kg	84.6	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	80.7	100	μg/kg	80.7	70-130%	合格
氯仿	ND	85.6	100	μg/kg	85.6	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	90.2	100	μg/kg	90.2	70-130%	合格
四氯化碳	ND	97.3	100	μg/kg	97.3	70-130%	合格
苯	ND	93.9	100	μg/kg	93.9	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	85.5	100	μg/kg	85.5	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
三氯乙烯	ND	83.3	100	μg/kg	83.3	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	91.5	100	μg/kg	91.5	70-130%	合格
甲苯	ND	108.8	100	μg/kg	109	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	103.0	100	μg/kg	103	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	85.9	100	μg/kg	85.9	70-130%	合格
氯苯	ND	111.1	100	μg/kg	111	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	90.0	100	μg/kg	90.0	70-130%	合格
乙苯	ND	97.9	100	μg/kg	97.9	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	218.3	200	μg/kg	109	70-130%	合格
苯乙烯	ND	101.1	100	μg/kg	101	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	108.0	100	μg/kg	108	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	94.5	100	μg/kg	94.5	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	96.6	100	μg/kg	96.6	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	102.9	100	μg/kg	103	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	115.3	100	μg/kg	115	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	78.4	100	μg/kg	78.4	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	99.8	100	μg/kg	99.8	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	113.4	100	μg/kg	113	70~130%	合格
苯胺	ND	0.488	1.0	mg/kg	48.8	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.826	1.0	mg/kg	82.6	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.732	1.0	mg/kg	73.2	64±26%	合格
萘	ND	0.900	1.0	mg/kg	90.0	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.756	1.0	mg/kg	75.6	97±24%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
蒎	ND	0.712	1.0	mg/kg	71.2	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.766	1.0	mg/kg	76.6	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.924	1.0	mg/kg	92.4	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.751	1.0	mg/kg	75.1	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.766	1.0	mg/kg	76.6	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.860	1.0	mg/kg	86.0	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.539	1.0	mg/kg	53.9	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.816	1.0	mg/kg	81.6	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.737	1.0	mg/kg	73.7	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.677	1.0	mg/kg	67.7	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.835	1.0	mg/kg	83.5	70±18%	合格
*4,4'-三联苯 d14	ND	0.638	1.0	mg/kg	63.8	85±52%	合格

(6) 质控样统计汇总

本项目质控样统计汇总表见表 9-8。

表 9-8 质控样统计汇总表

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式						结果	
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样		空白加标
土壤	挥发性有机物	37	1	1	8	8	3	/	3	合格
	半挥发性有机物	37	/	/	8	8	3	/	3	合格
	有机氯农药	37	/	/	8	8	3	/	3	合格
	砷	37	/	/	8	8	5	1	/	合格
	汞	37	/	/	8	8	5	1	/	合格
	铜	37	/	/	8	8	6	1	/	合格
	镍	37	/	/	8	8	6	1	/	合格

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样	空白加标	
	铅	37	/	/	8	8	6	1	/	合格
	镉	37	/	/	8	8	6	1	/	合格
	六价铬	37	/	/	8	8	6	/	1	合格
	石油烃	37	/	/	8	8	3	/	3	合格

根据上述质控结果分析，土壤分析质控采取的措施全程序空白、运输空白、实验室空白、现场平行样、实验室平行样、样品加标、国家标准质控样、替代物加标等结果均符合相关质控要求。本次项目检测数据受控有效。

(7) 数据的管理和评价

1. 异常值的处理

在实验室分析过程中，出现以下异常值情况时，实验室进行如下的处理方式：

①当分析的空白样品监测结果高于日常监测结果平均值，甚至高于仪器检出限，判断该情况属于异常情况，分析人员会进行原因分析，从试剂、容器的干净程度、仪器状态、实验记录等方面进行核查，根据核查的结果进行改进，重新分析该批样品。

②当分析的平行样品的结果相差较大时，即可判断测定结果的可信度有问题，需要重新分析，同时从仪器状态、实验操作的一致性以及样品的均匀性等方面查找原因，确保其后样品分析的可靠性。

③当分析的样品结果明显高于或低于日常范围，经验值，或监测结果高于仪器的测定上限，实验室判定为异常值，通过原因分析，重新进行复测处理。

④在每批样品中插入的标准物质测定结果不合格时，实验室查明不合格原因，监测纠正措施，对当时测定标准物质前2个样品与之后所有样品，以及该标准物质重新测定核查。

2. 分析测定过程中的记录

实验室分析过程中，所有样品测试都留有完整的分析记录，记录包含了充分的信息、能够在接近原条件的情况下重复，基本上包括：①所有的分析原始记录；②仪器使用记录；③标准溶液配制记录；④环境温湿度记录；⑤期间核查记录；

⑥标准曲线记录；⑦谱图；所有记录（电子记录和纸质记录）都按照记录管理要求进行保存、原始记录等保存期限六年以上，其中土壤部分永久保存。

3.数据评价

根据对数据的评价，包括：空白试验、平行样测定、准确度检验的绘制等质控措施，实验室分析结果在 95%的置信度区间范围准确有效。

(8) 报告编制、审核、签发

实验室出具的数据经校核、审核报到报告部。经报告编制人员编制，形成报告，经三级审核后由授权签字人签发报出。

(9) 质量控制相关的内容

①实验室在分析每批样品前，都进行校准曲线的绘制，并对曲线进行标准点检验，检验合格后方可进行样品分析。

②实验室在进行空白试验时，空白试验的结果和以往数据进行比较，保证空白样品的结果在一定的可控范围内。

③实验室采购不同批号的化学试剂后，对试剂进行检验，和前一批试剂的检验结果进行比较，保证其可比性，保证试剂质量的可控。

④实验室分析过程中，平行样的分析穿插在样品中间进行。

⑤实验室分析结果的报出按照法定计量单位，并经过数据处理，按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170-2008）结合方法检出限进行修约后报出，保证监测数据的规范性和有效性。

⑥分析结果报告和分析数据统计记录、分析原始记录、仪器记录、校准曲线绘制记录一同存档，保证监测结果的可追溯性。

9.2.3.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查实验室检测质量控制结果情况见表 9-11。

表 9-11 调查实验室检测质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	检验检测机构资质与能力	机构资质	检测项目不存在非 CMA 资质认定项目。	满足质控要求
2		机构检测能力	检验检测机构能与其承担的任务量匹配。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
3	分析方法选择与验证	分析方法	所用分析方法是否满足要求。	满足质控要求
4		方法验证	已按照要求进行方法验证。	满足质控要求
5	分析方法选择与验证	土壤样品分析方法检出限	选用的土壤样品分析方法检出限全部低于《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）第一类用地筛选值要求或相关评价标准限值要求。	满足质控要求
6	样品分析测试过程	样品保存期限	检测样品保存期限满足要求。	满足质控要求
7		土壤样品制备	土壤样品制备操作过程规范。	满足质控要求
8		土壤样品制样记录	土壤样品制样记录是否清晰可追溯。	满足质控要求
9		实验室内部质控	内部质控样品插入、分析及结果评价满足要求。空白样、定量校准、平行样、标准物质样/加标回收样等内部质控样品与调查样品同步分析，插入比例及结果评价满足分析方法标准的要求，从样品称量开始、样品前处理至样品仪器分析全过程都保持内部质控样与调查样品一致。	满足质控要求
10	数据溯源性	数据一致性	检测报告与原始记录中数据一致。	满足质控要求
11		数据准确性、逻辑性、可比性和合理性	检测数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性合格。	满足质控要求
12		异常值判断和处理	对异常值的判断和处理合理。	满足质控要求
13	篡改、伪造检测数据行为	篡改检测数据行为	检验检测机构不存在利用某种职务或者工作上的便利条件，故意干预检测活动的正常开展，导致检测数据失真的行为。	满足质控要求
14		伪造检测数据行为	检验检测机构不存在没有实施实质性的检测活动，凭空编造虚假检测数据的行为。	满足质控要求
15		涉嫌指使篡改、伪造检测数据行为	检验检测机构不存在涉嫌指使篡改、伪造检测数据的行为。	满足质控要求
16	总体评价			满足质控要求

9.2.4 调查报告自查

本项目土壤污染状况调查报告质量控制结果情况表见表 9-12。

表 9-12 调查报告质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	完整性检查	报告完整性	报告完整。 报告内容包括：地块基本信息、土壤是否受到污染、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准、质量保证与质量控制篇章等内容；污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，调查报告还包括污染类型、污染来源等内容。	满足质控要求
2		附件完整性	附件材料完整。 要包括：相关历史记录、现场状况及工作过程照片、钻孔柱状图、原始采样记录、现场工作记录、检验检测机构检测报告（加盖 CMA 章）、质量控制结果、样品追踪监管记录表等。	满足质控要求
3		图件完整性	图件完整。 包括：地块地理位置图、平面布置图、周边关系图、采样布点图、地块土层分布截面图等。	满足质控要求
4	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	地块资料收集完备。 地块资料收集全面、翔实，能支撑污染识别结论。包括：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、相邻地块的相关记录和资料。收集资料能支撑污染识别和采样分析工作计划制定。	满足质控要求
5		现场踏勘	现场踏勘全面。 有现场照片及相关描述，同时观察和记录地块及周围可能受污染物影响的居民区、学校及其它公共场所等，并明确其与地块的位置关系。	满足质控要求
6		人员访谈	人员访谈合理、全面。 包括：地块管理机构和地方政府的官员，生态环境行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及相邻地块的工作人员。人员访谈有照片、记录等支持材料。	满足质控要求
7		信息分析及污染识别	污染识别结论准确。 结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，说明可能的污染类型、污染状况和来源，并提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。能支撑开展第二阶段调查。	满足质控要求
8	第二阶段	初步采样	布点位置合理。	满足质控

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
	段土壤污染状况调查	分析-点位布设	土壤点位：根据第一阶段土壤污染状况调查，本项目无重点疑似污染区域，采用系统随机布点法合理。 点位数量符合要求。 地块面积>5000m ² ，土壤采样点位数不少于6个，同时布设了地下水点位。	要求
9		初步采样分析-采样深度	采样深度设置科学。 土壤采样深度包含表层样品(0~0.5m)和下层样品。0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。最大深度应当至岩层或地下水层。	满足质控要求
10		初步采样分析-检测项目	检测项目设置全面合理。 土壤检测项目包含《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)中的45项基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物(石油烃(C10-C40)、有机农药类等)。未采集到地下水。	满足质控要求
11		现场采样	现场样品采集过程规范。 土壤现场样品采集：优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品；挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样应采用无扰动式的采样方法和工具，未采集混合样；样品采集后应当置入加有甲醇保存剂的样品瓶中，并立即进行密封处理等。 未采集到地下水。	满足质控要求
12		样品保存、流转、运输	样品保存、流转、运输过程规范。 1.根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品； 2.含挥发性、恶臭、易分解污染物的土壤样品密闭保存； 3.含挥发性有机物样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染； 4.汞或有机污染的样品应当置于4℃以下的低温环境中保存和运输； 5.保存流转时间满足样品分析方法规定的测试周期要求。	满足质控要求
13		检验检测机构检测	检验检测机构检测规范。 检测项目的分析测试方法明确，检测项目是否属于检验检测机构CMA或CNAS资质认定的范围内，检验检测机构检出限满足相关要求。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			求。	
14		质量保证与质量控制	质量保证与质量控制符合要求。报告中应当包含质量保证与质量控制相关篇章，说明各环节内部和外部质量控制工作情况。	满足质控要求
15		数据评估和结果分析	检测数据统计表征科学。筛选值选用合理。	满足质控要求
16		结论和建议	结论和建议科学合理。	满足质控要求
17		总体评价		满足质控要求

9.3 调查质量评估与结论

本项目检测质量控制主要包括采样分析计划、样品采集质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、分析方法选定和实验室内部质量控制、报告编制等方面。监测单位按照相关规范标准进行严格的质量控制，质控措施和质控检测结果均满足规范标准要求，保证了检测数据的真实性和准确性。

10 第二阶段土壤污染状况调查结果和评价

10.1 地块的地质和水文地质条件

根据本次钻孔记录可知,本场地内的各钻孔自上而下揭露的土层主要为砂壤土、中壤土、轻壤土等。

项目地块内未采集到地下水。

10.2 检测结果

10.2.1 样品外观

采集到的土样外观概况描述见表 10-1。

表 10-1 土样外观描述

检测类别	点位名称	采样深度 (cm)	样品状态	
土壤	T1	0-50	土壤颜色: 黄褐色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
	T2	0-50	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 轻壤土	土壤湿度: 潮
300-500	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无		
	土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮		

检测类别	点位名称	采样深度 (cm)	样品状态	
	T3	500-620	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
		0-50	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
	150-300	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮	
	300-420	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮	
	T4	0-50	土壤颜色: 黄褐色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮
	300-480	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮	
	T5	0-50	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 轻壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 轻壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
300-370	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无		
	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮		
T06	0-50	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
	50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
150-300	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无		
	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 干		
T7	0-50	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	

检测类别	点位名称	采样深度 (cm)	样品状态	
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		300-500	土壤颜色: 黄色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 干
	500-700	土壤颜色: 黄色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 干	
	700-850	土壤颜色: 黄色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 干	
	T8	0-50	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		50-150	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
		150-300	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
			土壤质地: 轻壤土	土壤湿度: 潮
	300-470	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		土壤质地: 中壤土	土壤湿度: 潮	
T9	0-50	土壤颜色: 红褐色	植物根系: 无	
土壤质地: 砂壤土		土壤湿度: 潮		
T10	0-50	土壤颜色: 红褐色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
T11	0-50	土壤颜色: 红褐色	植物根系: 无	
		土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	

10.2.2 数据充分性及有效性分析

(1) 本次调查土壤场地内采样点共布设 8 个, 对照点 3 个, 计划采集土壤样品共计 35 组, 地下水采样 5 组, 实际采集土壤样品 37 组 (由于土壤柱状样均采集到全风化石灰岩层, 各点位见岩深度不同, 因此实际样品数量与计划样品数存在差异)、地下水未采集到样品, 样品分布与数量可满足监测计划布点的目的要求。

(2) 样品采集与分析单位—中科环境检测 (大连) 有限公司, 采样时间

为2023年2月28日,分析时间为2023年2月28日-2023年3月15日,采样分析单位严格按照《污染建设用土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019)和其他相关要求对样品进行采集、转运与实验室分析,并出具规范的检测报告及相关质控报告,可满足数据有效性的要求。

综上所述,本次第二阶段调查采集的数据可作为本报告数据分析的数据来源。

10.2.3 土壤监测结果

本次调查地块内监测点位仅pH、镍、铜、铅、镉、砷、汞、石油烃(C₁₀-C₄₀)有检出,其余铬(六价)、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)、有机农药类(阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵、乐果、敌敌畏),均未检出。

本次地块调查土壤检出项目:重金属(镍、铜、铅、镉、砷、汞)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、pH监测结果见表10-2,其余未检出项目具体见附件检测报告。

表 10-2 地块调查土壤检出项目监测结果表

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, pH 无单位)							pH
	镍	铜	铅	镉	砷	汞	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
土壤 1#0.5m	34	26	28.7	0.09	7.55	0.05	15	6.90
土壤 1#1.5m	22	34	25.8	ND	9.47	0.042	19	7.24
土壤 1#3.0m	36	30	32.9	ND	7.67	0.073	13	7.11
土壤 1#5.0m	27	31	26.8	ND	3.53	0.096	9	7.05
土壤 2#0.5m	14	25	49.7	0.08	4.22	0.035	22	7.20
土壤 2#1.5m	20	19	44.2	0.05	7.7	0.098	12	7.34
土壤 2#3.0m	27	24	48.2	ND	3.34	0.064	16	7.40
土壤 2#5.0m	32	37	44	ND	5.32	0.118	19	7.30
土壤 2#6.2m	30	27	42.3	ND	5.05	0.083	9	7.15
土壤 3#0.5m	24	18	28.3	0.23	13.2	0.101	9	7.00
土壤 3#1.5m	21	27	30.1	0.18	10	0.075	10	7.54
土壤 3#3.0m	23	34	36.2	0.08	7.25	0.059	18	7.4
土壤 3#4.2m	16	40	30.2	ND	2.95	0.136	19	7.22
土壤 4#0.5m	28	30	36.8	0.09	4.44	0.087	13	7.40
土壤 4#1.5m	30	33	27.7	ND	7.56	0.052	19	7.32
土壤 4#3.0m	33	39	26.7	ND	4.36	0.042	10	7.07
土壤 4#4.8m	25	15	32.2	ND	5.23	0.113	13	7.26
土壤 5#0.5m	32	20	21.3	0.16	7.64	0.084	17	7.32
土壤 5#1.5m	23	24	30.7	ND	5.35	0.066	18	7.42
土壤 5#3.0m	15	35	29.6	ND	12.1	0.058	15	7.08
土壤 5#3.7m	30	37	31.5	ND	8.65	0.108	16	7.33

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, pH 无单位)							
	镍	铜	铅	镉	砷	汞	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	pH
土壤 6#0.5m	27	40	37.7	0.13	13.2	0.088	16	7.45
土壤 6#1.5m	17	35	33	0.1	6.41	0.048	16	7.03
土壤 6#3.0m	19	12	30.6	0.07	5.62	0.052	14	7.19
土壤 7#0.5m	41	16	27.6	0.11	9.74	0.106	14	7.40
土壤 7#1.5m	34	20	35.4	ND	4.56	0.084	18	7.11
土壤 7#3.0m	37	30	28.6	ND	4.22	0.06	14	7.28
土壤 7#5.0m	44	38	36.4	ND	9.84	0.061	8	7.44
土壤 7#7.0m	31	37	37.7	ND	6.4	0.139	18	7.02
土壤 7#8.5m	32	25	31	ND	7.97	0.037	13	7.09
土壤 8#0.5m	18	20	32.4	0.15	3.49	0.032	11	7.16
土壤 8#1.5m	22	18	28.6	0.12	7.1	0.076	17	7.10
土壤 8#3.0m	33	39	37	ND	6.73	0.09	15	7.01
土壤 8#4.7m	35	34	26.3	ND	9.56	0.052	19	7.24
土壤 9#0.5m	12	24	34.4	0.13	16.7	0.104	16	7.08
土壤 10#0.5m	21	31	39.3	0.14	8.61	0.042	10	7.33
土壤 11#0.5m	19	27	28.8	0.14	9.65	0.081	7	7.00
第一类用地 筛选值	150	2000	400	20	20	8	826	-
备注	检测报告见附件。							

10.3 结果分析和评价

10.3.1 评价方法

本次评价分析采用单因子评级法对土壤监测结果进行分析,确定污染区域及主要污染因子。

单因子评价依据物质指标的超标倍数的模式进行,本次分析标准是以《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的限值作为评价标准来衡量。

单因子评价法计算式为:

$$p_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中: p_i ——i 污染因子的超标倍数, (>1, 表示超标);

C_i ——i 污染因子的实测倍数;

S_i ——i 污染因子的评价标准。

本项目 p_i 为各点位样品监测值占标率,本次最终选取各污染因子最大占标率进行统计分析。各污染因子最大占标率计算结果见表 9-5。

10.3.2 结果分析和评价

本次地块内调查监测土样 34 个,对照点土样 3 个,共 37 个样品。监测结果统计见表 10-3。

表 10-3 监测数据统计表

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
镍	100%	14-44	150	29.3	土壤 7#5.0m

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
铜	100%	12-40	2000	2	土壤 3#4.2m 土壤 6#0.5m
铅	100%	21.3-49.7	400	12.43	土壤 2#0.5m
镉	100%	0.05-0.23	20	1.15	土壤 3#0.5m
砷	100%	2.95-13.2	20	66	土壤 6#0.5m
汞	100%	0.032-0.139	8	1.74	土壤 7#7.0m
六价铬	0	-	3.0	-	-
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	100%	8-22	826	2.66	土壤 2#0.5m
pH 值	-	6.9-7.45	-	-	-
四氯化碳	0	-	0.9	-	-
氯仿	0	-	0.3	-	-
氯甲烷	0	-	12	-	-
1, 1-二氯乙烷	0	-	3	-	-
1, 2-二氯乙烷	0	-	0.52	-	-
1, 1-二氯乙烯	0	-	12	-	-
顺式-1, 2-二氯乙烯	0	-	66	-	-
反式-1, 2-二氯乙烯	0	-	10	-	-
二氯甲烷	0	-	94	-	-
1, 2-二氯丙烷	0	-	1	-	-
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0	-	2.6	-	-

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0	-	1.6	-	-
四氯乙烯	0	-	11	-	-
1, 1, 1-三氯乙烯	0	-	701	-	-
1, 1, 2-三氯乙烯	0	-	0.6	-	-
三氯乙烯	0	-	0.7	-	-
1, 2, 3-三氯丙烷	0	-	0.05	-	-
氯乙烯	0	-	0.12	-	-
苯	0	-	1	-	-
氯苯	0	-	68	-	-
1, 2-二氯苯	0	-	560	-	-
1, 4-二氯苯	0	-	5.6	-	-
乙苯	0	-	7.2	-	-
苯乙烯	0	-	1290	-	-
甲苯	0	-	1200	-	-
间+对二甲苯	0	-	163	-	-
邻二甲苯	0	-	222	-	-
硝基苯	0	-	34	-	-
2-氯苯酚	0	-	250	-	-
苯并[a]蒽	0	-	5.5	-	-
苯并[a]芘	0	-	0.55	-	-

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
苯并[b]荧蒽	0	-	5.5	-	-
苯并[k]荧蒽	0	-	55	-	-
蒽	0	-	490	-	-
二苯并[a, h]蒽	0	-	0.55	-	-
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0	-	5.5	-	-
萘	0	-	25	-	-
苯胺	0	-	92	-	-
α-六六六	0	-	0.09	-	-
β-六六六	0	-	0.32	-	-
γ-六六六	0	-	0.62	-	-
六氯苯	0	-	0.33	-	-
七氯	0	-	0.13	-	-
硫丹	0	-	234	-	-
氯丹	0	-	2.0	-	-
p,p'-滴滴伊	0	-	2.0	-	-
p,p'-滴滴滴	0	-	2.5	-	-
滴滴涕	0	-	2.0	-	-
灭蚁灵	0	-	0.03	-	-
阿特拉津	0	-	2.6	-	-
敌敌畏	0	-	1.8	-	-
乐果	0	-	86	-	-

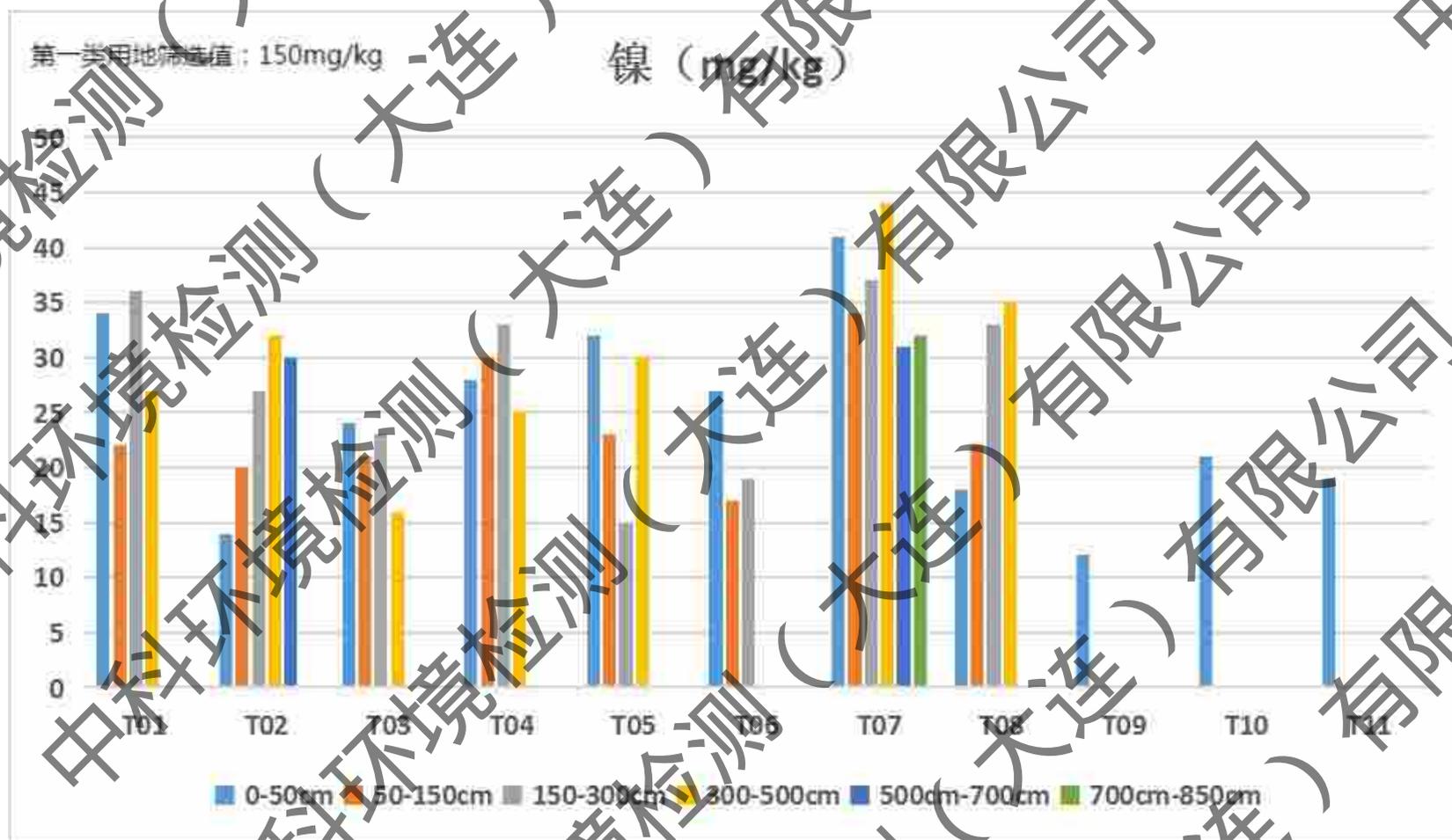


图 10.1 镍监测浓度分布

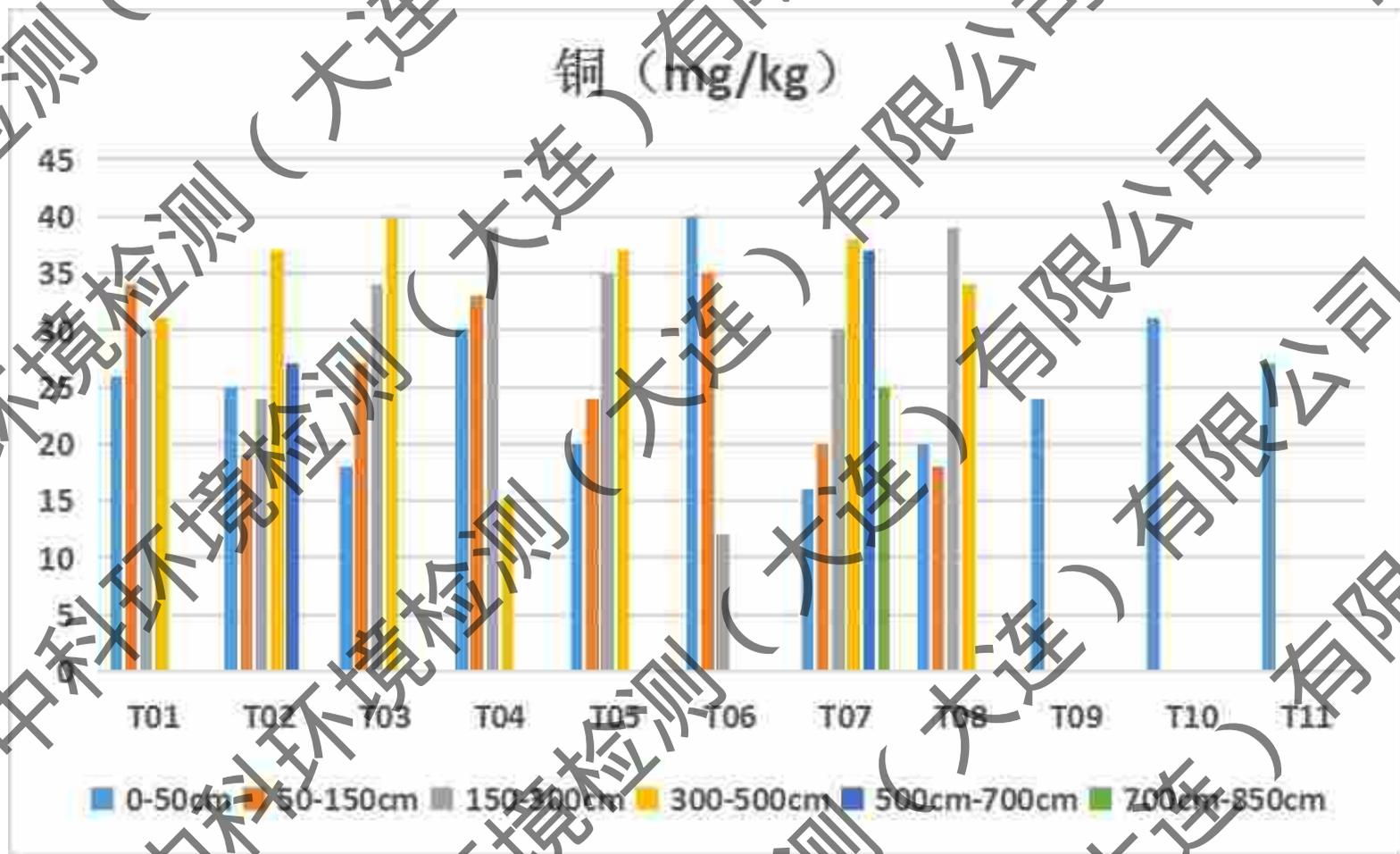


图 10.2 铜监测浓度分布

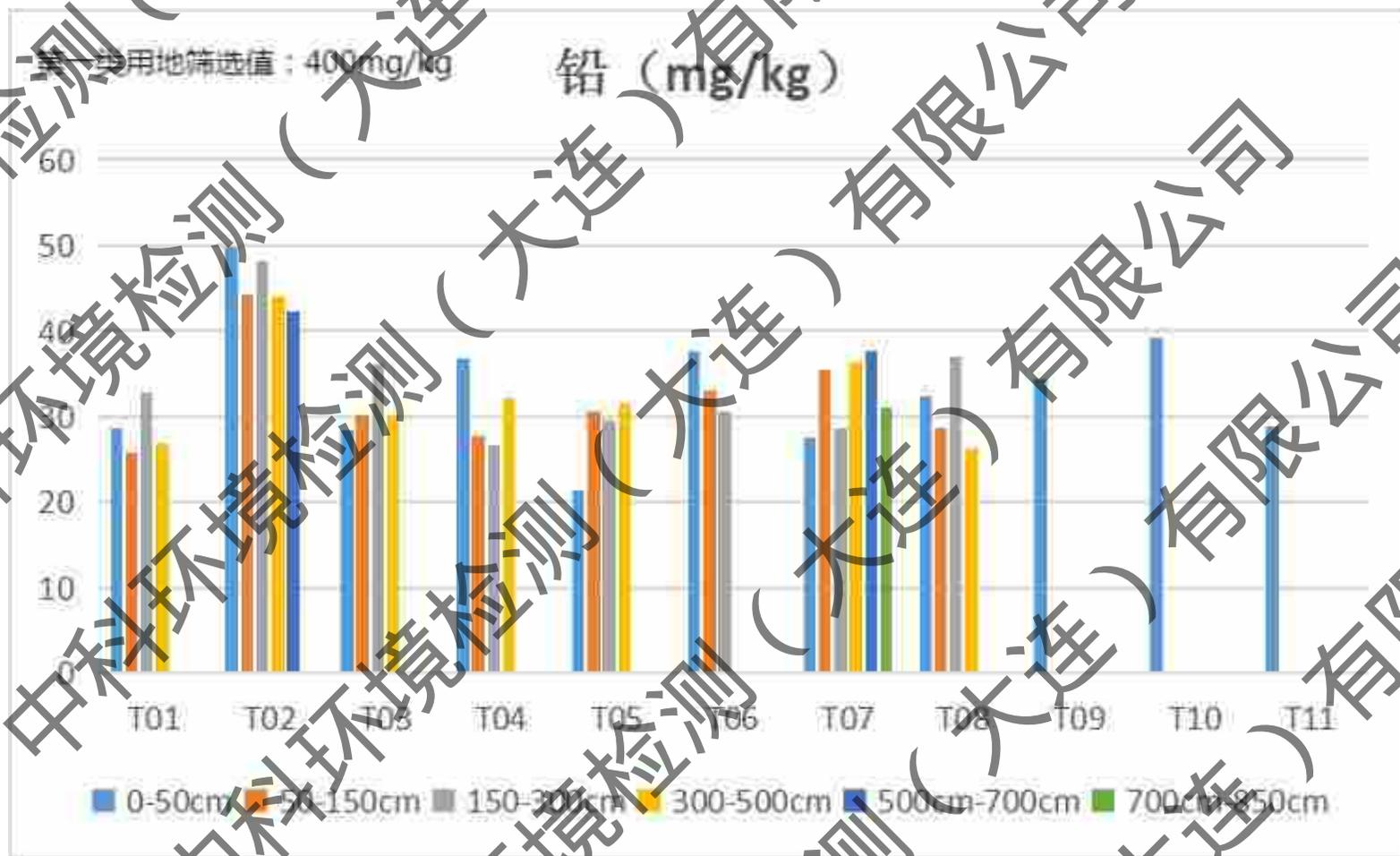


图 10.3 铅监测浓度分布

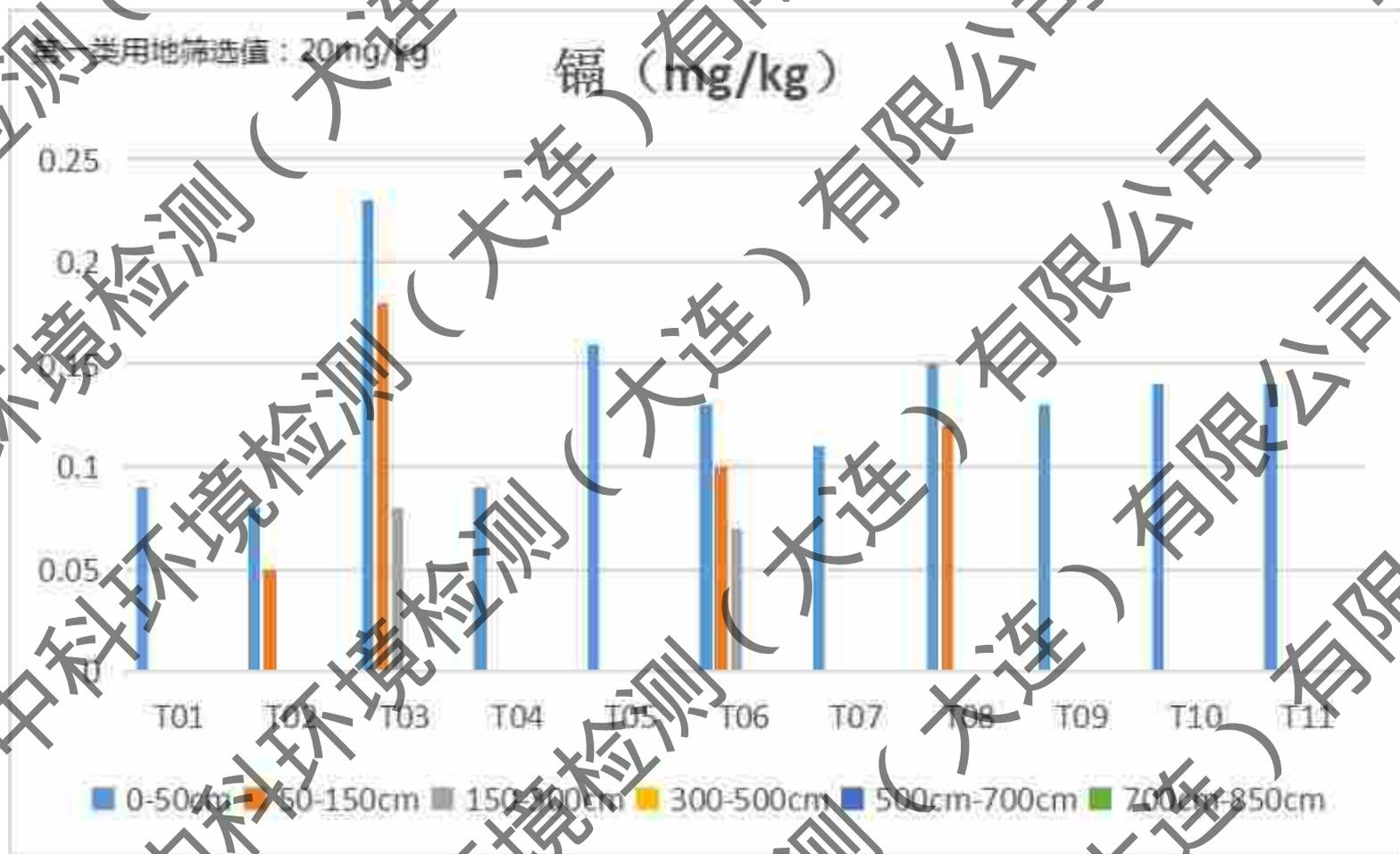


图 10.4 镉监测浓度分布

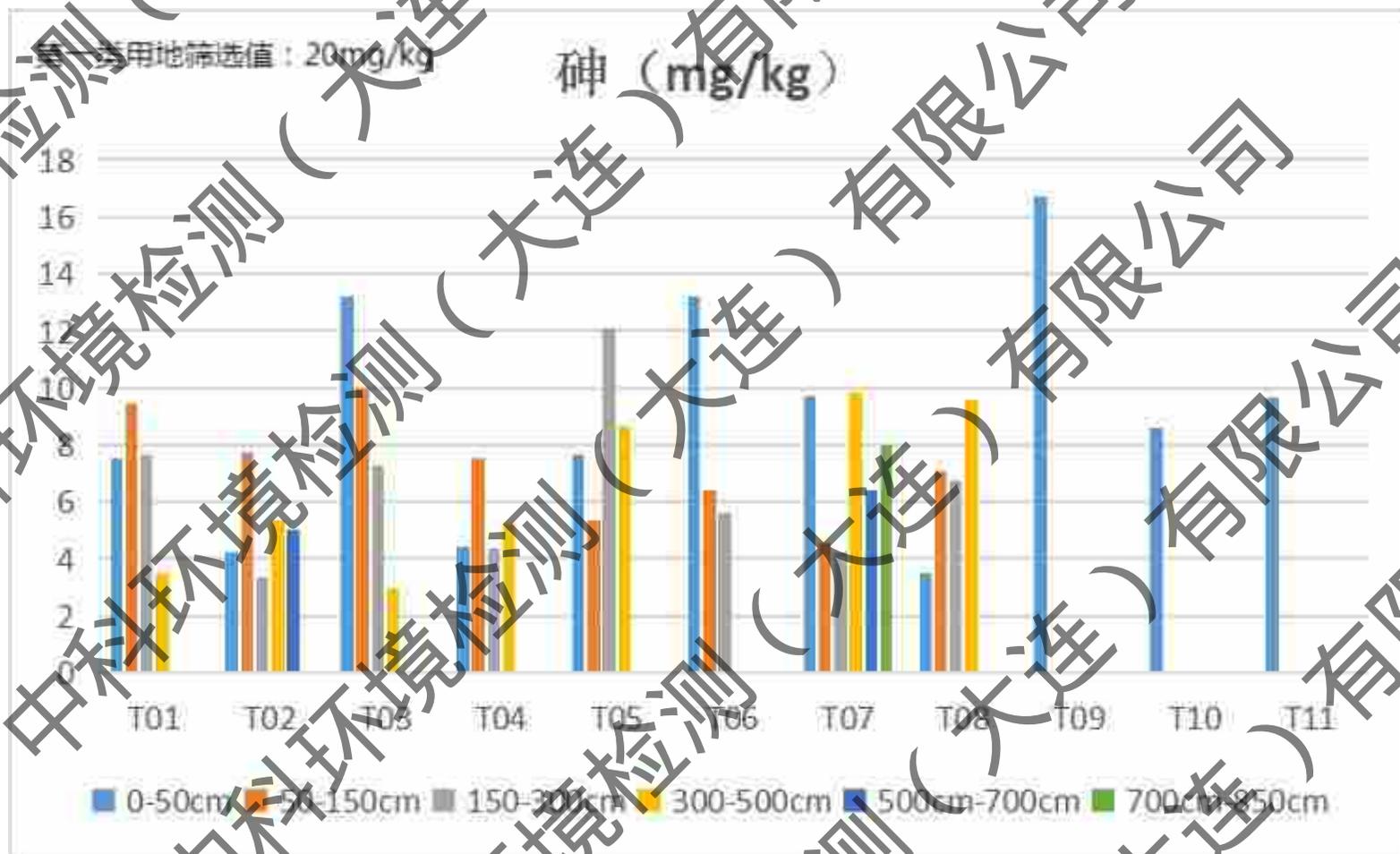


图 10.5 砷监测浓度分布

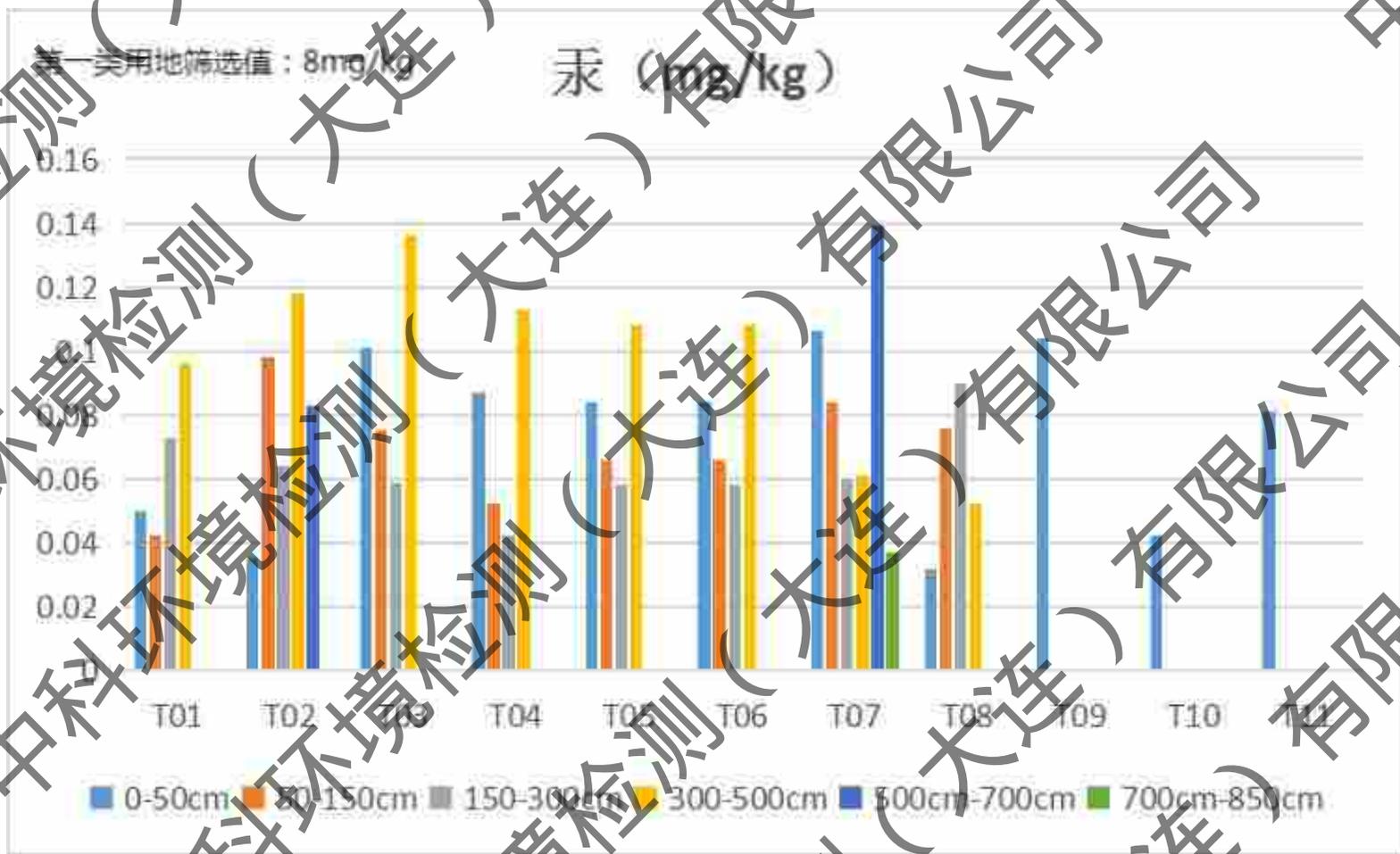


图 10.6 汞监测浓度分布

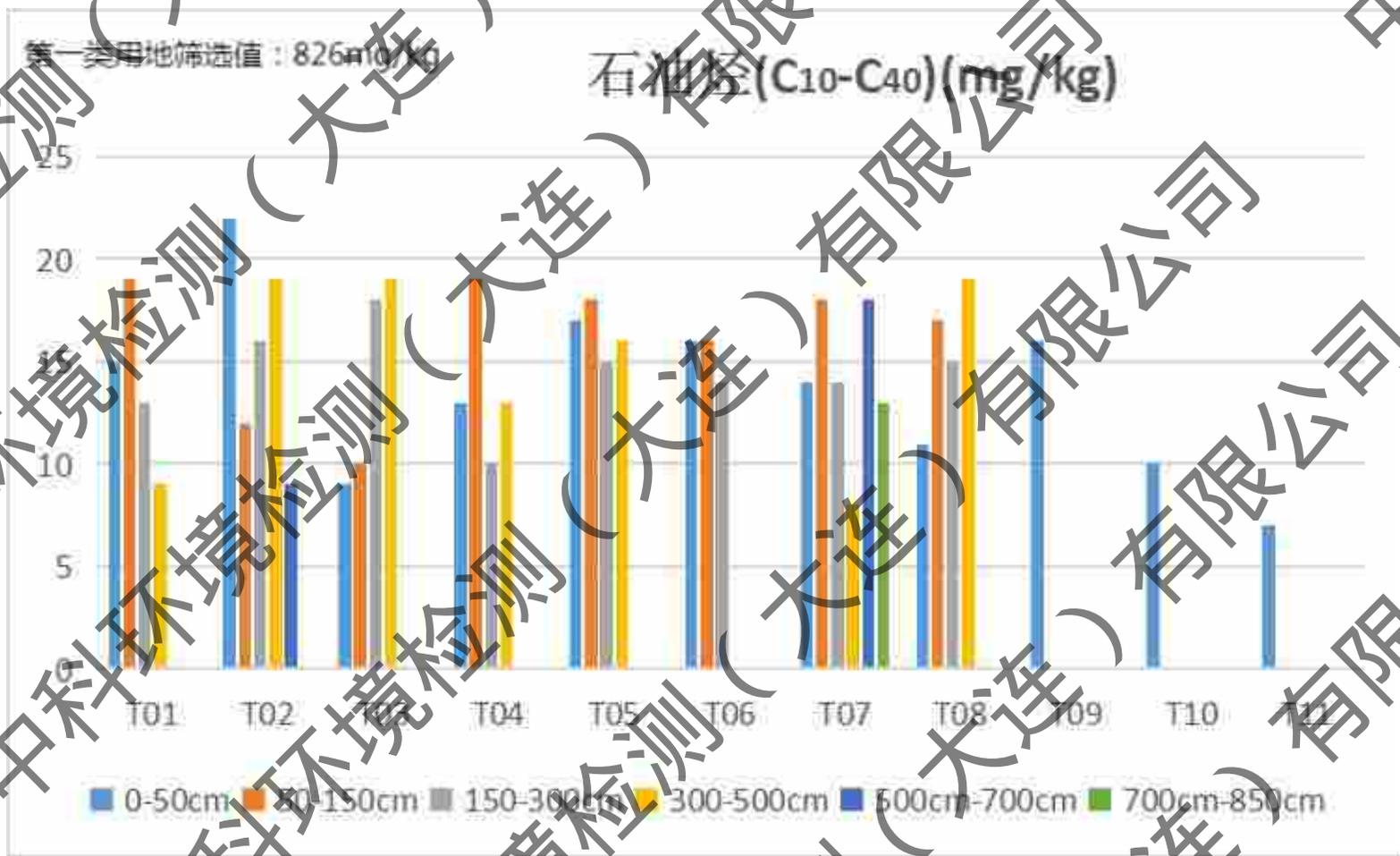


图 10.7 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 监测浓度分布

一、监测结果分析

(1) pH: 地块内监测土样 34 个, 检出范围 6.9~7.45, 本项目土壤呈中性。对照点监测土样 3 个, 检出范围 7~7.33。

(2) 镍: 地块内监测土样 34 个, 检出率 100%, 浓度范围: 14~44mg/kg, 最大值占标率: 29.3%, 最大值出现在土壤 7#5.0m 层土样。最低值出现在土壤 2#点位 0.5m 层土样。对照点监测土样 3 个, 检出范围 12-21mg/kg。最大值占标率: 14%。

(3) 铜: 地块内监测土样 34 个, 检出率 100%, 浓度范围: 12~40mg/kg, 最大值占标率: 2.0%, 最大值出现在土壤 3#4.2m、土壤 6#0.5m 层土样。最低值出现在土壤 6#点位 3.0m 层土样。对照点监测土样 3 个, 检出范围 24-31mg/kg。最大值占标率: 1.55%。

(4) 铅: 地块内监测土样 34 个, 检出率 100%, 浓度范围: 21.3~49.7mg/kg, 最大值占标率: 12.43%, 最大值出现在土壤土壤 2#0.5m 层土样。最低值出现在土壤 5#点位 0.5m 层土样。对照点监测土样 3 个, 检出范围 28.8~39.3mg/kg。最大值占标率: 9.83%。

(5) 镉: 地块内监测土样 34 个, 检出率 41.2%, 浓度范围: 0.05~0.23mg/kg, 最大值占标率: 1.15%, 最大值出现在土壤 3#点位 0.5m 层土样。最低值出现在土壤 2#点位 1.5m 层土样, 有多个点位未检出。对照点监测土样 3 个, 检出范围 0.13~0.14mg/kg。最大值占标率: 0.7%。

(6) 砷: 地块内监测土样 34 个, 检出率 100%, 浓度范围: 2.95~13.2mg/kg, 最大值占标率: 66%, 最大值出现在土壤 6#点位 0.5m 层土样。最低值出现在土壤 3#点位 4.2m 层土样。对照点监测土样 3 个, 检出范围 8.61~16.7mg/kg。最大值占标率: 83.5%。

(7) 汞: 地块内监测土样 34 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.032~0.139mg/kg, 最大值占标率: 1.74%, 最大值出现在土壤 7#点位 7.0m 层土样。最低值出现在土壤 8#点位 0.5m 层土样。对照点监测土样 3 个, 检出范围 0.042~0.104mg/kg。最大值占标率: 1.3%。

(8) 六价铬：地块内监测土样 34 个，检出率 0。对照点监测土样 3 个，检出率 0。

(9) 挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类：地块内监测土样 34 个，检出率 0。对照点监测土样 3 个，检出率 0。

(10) 石油烃 (C₁₀-C₄₀)：地块内监测土样 34 个，检出率 100%，浓度范围：8~22mg/kg，最大值占标率：2.66%，最大值出现在土壤 2#点位 0.5m 层土样。最低值出现在土壤 7#点位 5.0m 层土样。对照点监测土样 3 个，检出范围 7~16mg/kg。最大值占标率：1.9%。

监测结果与参考值、筛选值比较分析结果如下：

(1) 参考值、筛选值比较分析：根据现场踏勘及采样情况看，本项目地块内监测点及附近对照点检测结果均远远小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中相应筛选值的数值，可知，本地区土壤本地值良好。

(2) 监测值、参考值比较分析：

重金属中 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 均有检出。从上文图 10.1-图 10.7 的检出污染物浓度分布图可以看出，各监测项目浓度在整个调查地块中分布比较均匀，检出项目浓度值与对照点浓度值范围基本一致，故判断周边企业金属粉尘等影响因素对本项目地块影响不大，地块本身人为扰动影响不大。地块内检出项目浓度范围与对照点浓度范围表见表 10-4。

表 10-4 地块内检出项目浓度范围与对照点浓度范围对比表

序号	监测项目	地块内浓度范围	对照点浓度范围
1	镍	14~4	12-21
2	铜	12~40	24-31
3	铅	21.3~49.7	28.8~39.3
4	镉	0.05~0.23	0.13~0.14
5	砷	2.95~13.2	8.61~16.7

6	汞	0.032~0.139	0.042~0.104
7	pH 值	6.9~7.45	7~7.33
8	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	8~22	7~16

(3) 监测值与筛选值比较分析：本次检测采用“系统随机布点法”布点法确定点位。通过第一阶段的调查，确定了本地块历史用地情况，根据地块内的历史使用功能及污染情况，确定了采样点位置及采样深度，各土壤采样点位的代表性较强，能完整的反映本地块土壤质量。根据监测结果，所有样品中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机农药类的监测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地质量标准，无需进行下一步风险评价工作，可以直接开发利用。

10.4 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过目前所掌握的调查资料判别和分析，并结合项目成本、场地条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。场地调查工作的开展存在以下不确定性，现总结如下：

(1) 本次调查所得的数据是根据有限数量的采样点所获取，尽可能客观的反映场地污染分布情况，本项目在进行地块布点采样前，对地块历史及周边环境进行了走访调查，对相关历史资料分析，了解地块在历史上的活动，为减少因采样点数量、采样点位置、采样深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况所造成的偏差，致使场地调查带来的不确定性。我公司通过现场调查，在对相关历史资料分析的基础上，进行科学布点采样，并根据检测结果进行合理推断和科学解释，一定程度上降低了本次调查的不确定性，调查所得结果可反映本项目场地的污染现状情况。

(2) 场地的地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内会发生变化。本次调查结果是在场地现状情况下进行监测采样得出的。在本次调查结束后，由于人为活动而造成地下条件改变，可能会对地下污染物分布情况产生一定程度的影响。因此，本报告建议本场地在调查结束后，场地重新开发利用前应尽量

减少人为活动，尤其是会对土壤造成扰动以及分布状况的活动。

10.5 第二阶段调查结论

本次调查按照“系统随机布点法”布点法进行了采样监测。场地内共布设 8 个土壤采样点位，共采集 34 个样品；在调查场地外设置 3 个对照点，采集 3 个样品。

根据各类污染物检测结果分析，本项目第一阶段识别的特征污染物及常规项中挥发性有机物、半挥发性有机物及有机农药类、六价铬均未检出，重金属类（除六价铬）有检测数值，部分点位镉未检出，检出率为 41.2%，但重金属各项目检出浓度范围均与对照点检出范围相似，分析本项目地块受人为扰动的情况很小，检出项目浓度值接近本区域土壤本底值。

根据土壤环境质量评价结果，本次调查场地内各检测点各因子检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地质量标准限值要求，无需进行详细采样分析，亦无需启动土壤环境风险评估工作。

11 结论和建议

11.1 调查结论

本次调查地块为大连新型房地产开发有限公司的泉水 H 区地块改造项目-中学地块场址位于大连市甘井子区泉水街道，龙华路南侧、汇泉路西侧（中心坐标： $39^{\circ} 0' 35.35''$ N， $121^{\circ} 37' 16.32''$ E）。占地面积 15055.98 平方米。总共分两个阶段对地块进行调查。

第一阶段，通过对泉水 H 区地块改造项目-中学地块的资料收集、现场踏勘与人员访谈，本地块原为农业用地，地块内南侧曾有居民进行农业种植活动，北侧为荒土堆，2006 年，地块南侧泉水 K4 区进行住宅楼的建设，在本地块内南侧部分土地平整，建设少量施工用板房，随工程结束后拆除；2015 年，周边住宅楼建设，在本地块部分区域建设施工板房，主要用于周边施工单位工人的居住和使用，及少量木材、钢材等材料的堆放。直至施工结束后拆除。目前地块内施工板房均已拆除，仅有部分地面硬覆盖，地块内未进行过其他生产活动。由于调查地块周边存在可能对本项目地块造成影响的企业等不确定性因素，决定对本项目地块开展第二阶段监测。

第二阶段根据第一阶段调查结果和现场踏勘对本地块布监测点位 8 个（不包括 3 个对照点），场内采集样品 34 组，场外设 3 个对照点位，涉及 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、有机农药类的监测。现场采样和实验室检测分析满足环境质量控制要求。通过对采样监测数据分析，本项目地块土壤调查因子的监测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地质量标准。场区内各检测点各因子检测值均低于筛选值，无需启动详查工作。

根据本次地块调查结果，本次地块环境调查工作可以结束，无需启动详细采样及风险评价工作。本次调查范围内地块可直接用于规划开发。

11.2 建议

(1) 本次调查结束至再开发利用前，土地使用权人应继续做好场地的环境管理，不能在本场地从事可能造成土壤和地下水污染的工业生产或有毒有害物质的储存活动。

(2) 因调查存在不确定性，本场地再开发利用过程中，一旦发现新的污染迹象，应针对性地开展调查，采取相应的治理措施，并及时报告所在地生态环境主管部门。

(3) 土地使用权人应按照《污染地块土壤环境管理办法(试行)》的有关规定，及时将本报告上传全国污染地块管理信息系统，并将本报告的主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

中科环境检测(大连)有限公司