

道依茨一汽（大连）柴油机有限公司

前关仓库地块

土壤污染状况调查报告

委托单位： 一汽资产经营管理有限公司

编制单位： 中科环境检测（大连）有限公司

2023 年 5 月

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	4
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	32
3.2 敏感目标	33
3.3 地块现状和历史	36
3.3.1 地块现状	36
3.3.2 地块历史	37
3.4 相邻地块的使用现状和历史	52
3.4.1 相邻地块现状	52
3.4.2 相邻地块历史	54
3.5 地块利用规划	68
4 资料分析	69
4.1 政府和权威机构资料收集和分析	69
4.2 地块环境资料收集和分析	69
4.3 其他资料收集和分析	71

5 现场踏勘和人员访谈.....	75
5.1 现场踏勘.....	75
5.1.1 现场踏勘日程.....	75
5.1.2 现场踏勘记录汇总.....	76
5.2 人员访谈.....	77
6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	78
6.1 地块污染初步调查结论.....	78
6.2 不确定性分析.....	79
6.3 建议.....	79
7 第二阶段土壤污染状况调查工作计划.....	80
7.1 补充资料的分析.....	80
7.2 土壤调查.....	80
7.2.1 土壤取样监测.....	80
7.2.2 检测项目分析方法.....	87
7.2.3 评价标准.....	89
7.3 地下水调查.....	91
7.3.1 地下水调查方案.....	91
7.3.2 检测项目分析方法.....	94
7.3.3 评价标准.....	97
8 现场采样和实验室分析.....	100
8.1 现场探测方法和程序.....	100
8.2 采样方法和程序.....	100
8.3 实际现场采样情况.....	107
8.4 实验室分析.....	119
9 质量保证与质量控制.....	121
9.1 质量保证与质量控制工作组织情况.....	121
9.1.1 质量管理组织体系.....	121
9.1.2 质量管理人员.....	123
9.1.3 质量保证与质量控制工作安排.....	124
9.2 内部质量保证与质量控制工作情况.....	125
9.2.1 采样分析工作计划.....	125
9.2.2 现场采样.....	127

9.2.3 实验室检测分析	130
9.2.4 调查报告自查	161
9.3 调查质量评估与结论	163
10 第二阶段土壤污染状况调查结果和评价	164
10.1 地块的地质和水文地质条件	164
10.2 检测结果	164
10.2.1 样品外观	164
10.2.2 数据充分性及有效性分析	167
10.2.3 土壤监测结果	167
10.3 结果分析和评价	170
10.3.1 评价方法	170
10.3.2 结果分析和评价	170
10.4 不确定性分析	182
10.5 第二阶段调查结论	182
11 结论和建议	184
11.1 调查结论	184
11.2 建议	185

1 前言

一汽解放汽车有限公司大连柴油机厂于 1949 年建成，设有 4 个厂区共 5 块土地，本次调查地块-道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块（以下简称“前关地块”）是位于甘井子区大连湾镇前关村（中心坐标：39°02'30.11"N，121°39'32.03"E）的物资仓库，占地面积 22265.2m²。

调查地块 1992 年之前为大连市足球乡建筑工程公司仓储库房，1992 年 7 月 4 日转让给大连京华工贸企业总公司。2004 年 10 月 4 日一汽解放公司大连柴油机分公司与大连京华工贸企业总公司进行土地房产置换获得了调查地块土地使用权。调查地块一直作为物资仓库使用，仓库 10 余座。2007 年 8 月，一汽解放汽车有限公司和德国道依茨公司合资成立了道依茨一汽(大连)柴油机有限公司，于大连金州新区建厂。原大连柴油机厂随即停产。

根据《大连市城市总体规划 2010-2020》前关地块规划为居住用地。因此政府决定对前关地块进行收储，范围见前关地块范围红线图。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

按照上述政策要求，受一汽资产经营管理有限公司委托，由中科环境检测（大连）有限公司承担对道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块进行地块环境污染调查工作，并编制《道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块土壤污染状况调查报告》。调查的四至范围为前关地块范围边界。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。

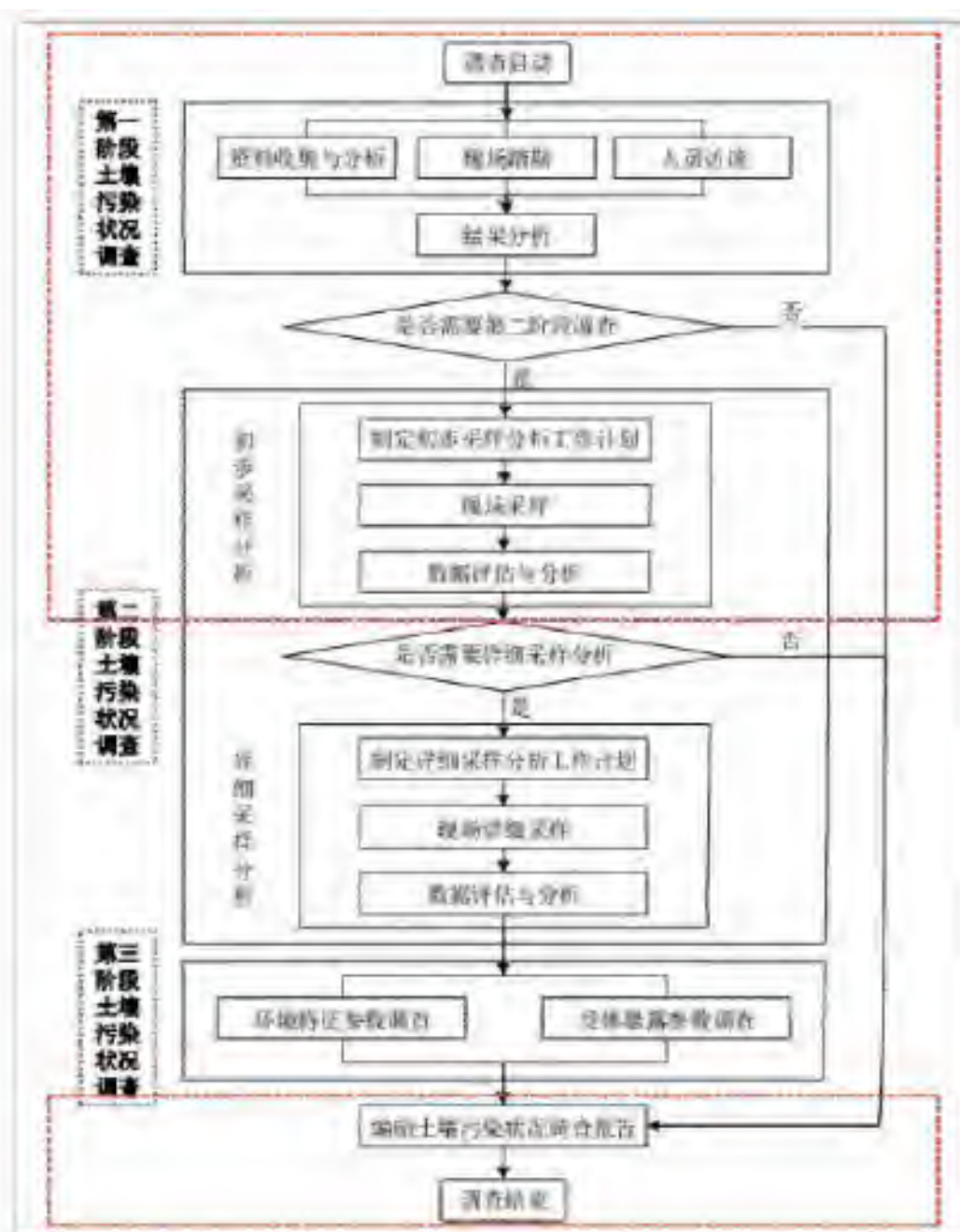


图 2.1 地块环境调查工作内容与程序示意图（红线框内为本次调查内容）

2.3 调查范围

本次地块调查范围为道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块红线范围，地址位于大连市甘井子区大连湾镇前关村，占地 22265.2m²。

调查地块场界四至详见表 2-1，地块拐点及中心坐标见表 2-2。本项目拐点红线图见图 2.2。

表 2-1 调查范围四至边界一览表

序号	方向	边界
1	东	前关果菜超市、空地
2	南	空地
3	西	空地
4	北	馨艺街

表 2-2 场界内拐点坐标一览表

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系		大连城建坐标	
	北纬 N	东经 E	X	Y	X	Y
1	39°02'32.10"	121°39'28.92"	4324051.596	41383817.159	4323250.903	43615.069
2	39°02'32.81"	121°39'31.04"	4324072.715	41383868.581	4323272.862	43666.129
3	39°02'32.07"	121°39'34.10"	4324048.809	41383941.857	4323250.169	43739.777
4	39°02'31.35"	121°39'36.04"	4324025.866	41383988.112	4323227.994	43786.396
5	39°02'31.31"	121°39'36.09"	4324024.743	41383989.375	4323226.893	43787.677
6	39°02'31.25"	121°39'36.16"	4324022.849	41383990.958	4323225.025	43789.291
7	39°02'31.17"	121°39'36.19"	4324020.324	41383991.654	4323222.512	43790.028
8	39°02'31.05"	121°39'36.18"	4324016.608	41383991.396	4323218.793	43789.831
9	39°02'30.67"	121°39'36.06"	4324004.853	41383988.163	4323206.988	43786.793
10	39°02'30.26"	121°39'35.90"	4323992.213	41383984.243	4323194.288	43783.082
11	39°02'27.42"	121°39'34.87"	4323905.137	41383958.217	4323106.809	43758.497

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系		大连城建坐标	
	北纬 N	东经 E	X	Y	X	Y
12	39°02'28.06"	121°39'32.10"	4323925.927	41383891.843	4323126.500	43691.800
13	39°02'29.13"	121°39'27.88"	4323960.422	41383790.749	4323159.321	43590.168
14	39°02'32.10"	121°39'28.92"	4324051.596	41383817.159	4323282.788	43681.947

大连普华数据



图 2.2 拐点及红线范围示意图

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) 《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）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定》（试行）（2022年7月8日）；

(4) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南》（试行）（2022年7月8日）；

(5) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）（2017年12月7日）。

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）；

(4) 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) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (12) 辽宁省生态环境厅关于印发《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》的通知（辽环综函[2020]364号）。

2.4.5 其他相关文件

- (1) 《道依茨一汽（大连）柴油机有限公司原场地环境调查及风险评估报

告》（2015年5月）；

（2）《道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块初勘岩土工程勘察报告》（2023年3月6日）；

（3）《大连市城市总体规划》（2010-2020）；

（4）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。

第一阶段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。

（1）资料收集与分析：主要对地块利用变迁、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等资料进行收集。调查人员根据专业知识和经验识别资料中不合理信息进行说明与分析。

（2）现场踏勘：以地块内为主，并包括地块周围区域根据污染物可能迁移的距离，对项目地块现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质、和地形的描述进行踏勘收集。

（3）人员访谈：通过当面交流、电话交流等方式，对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息进行补充和已有资料的考证。

第二阶段初步采样分析，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，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。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，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。

大连湾街道，隶属辽宁省大连市甘井子区，地处甘井子区东北部，东与金州区接壤，南北横跨黄渤两海、与南关岭街道接壤，西与泉水街道、革镇堡街道相连，辖区东西最大距离 13.8 千米，南北最大距离 9.5 千米，总面积 70 平方千米。

本次调查地块地址位于大连市甘井子区大连湾镇前关村，占地面积 22265.2m²。具体位置见图 3.1。



图 3.1 本次调查地块地理位置图

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 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 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

本次调查地块内地质情况参考大连金州辽南地矿工程勘测院有限责任公司编制的《道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块岩土工程勘察报告》。

场地位于大连市甘井子区大连湾街道前关村，前关路北侧、馨艺街南侧。场地内地形起伏较大，场地西侧高差较大。场地地貌为坡积扇，拟建场地标高 26.95~36.77 米，相对高差 9.82 米，整体呈东北高，西南低。场地地貌为坡积扇。

区域地质：区域上地表均被第四系（Q4）地层所覆盖，主要为素填土、含砾粘土，其下为元古界震旦系南关岭组（Zn）沉积岩-泥灰岩。区域内地层较简单、岩性单一。

地质构造：对近场区影响较大的是大拉树房断裂，据场地西侧约 1.5 公里处。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。

地勘报告勘察报告钻孔平面图见图 3.2。由地质剖面图见图 3.3。

地质工程

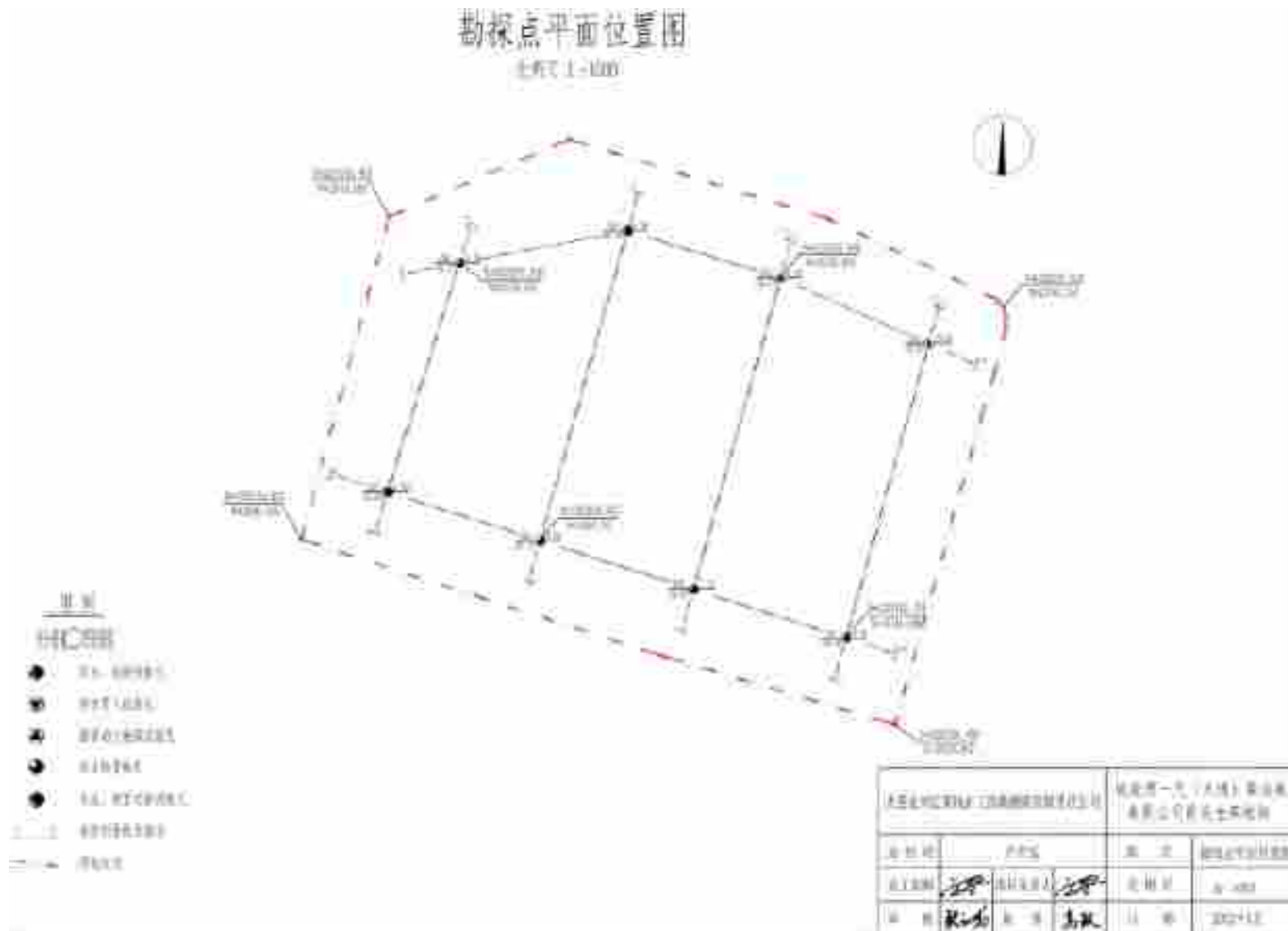


图 3.2 地勘报告勘察点位平面图

场地内未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

依据区域地质资料,工作区内地质构造比较简单,场地内未见断裂构造通过。在钻探揭露深度范围内,地层自上而下为:

1、素填土 (Q_4^{ml}): 为特殊性岩土, 稍湿、松散, 主要由粘性土、碎石、块石及粘性土等组成, 表层有约 0.5m 厚建筑垃圾, 成分不均, 硬杂质含量 30~60%, 碎石粒径 20~120mm 不等, 个别粒径大于 300mm, 碎石、块石主要为强风化~中风化泥灰岩碎块, 回填时间约 5 年以上, 该层在所有钻孔均有揭露。层厚 1.0~2.6m, 层底埋深 1.0~2.6m, 层底标高 25.15~35.60m。

2、含砾粘土 (Q_4^{dl}): 属特殊性岩土, 黄褐色, 稍湿, 可塑。干强度高, 韧性中等, 遇水变软, 摇振无反应, 切面有光泽, 含有 25% 左右砾石, 粒径 3-8mm, 呈浑圆-次棱角状, 主要成分为石英, 该层除 ZK4 外, 其余钻孔均有揭露。层厚 0.7~6.9m, 层底埋深 2.9~9.2m, 层底标高 21.76~33.40m。

3、全风化泥灰岩 (Zn): 属特殊性岩土, 震旦系南关岭组沉积岩, 黄灰色, 结构、构造不清, 岩芯呈土状, 为极软岩, 极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级。该层仅在钻孔 ZK2、ZK5、ZK7、ZK8 孔有揭露。揭露层厚 0.6~0.8m, 揭露层底埋深 4.6~10.0m, 揭露层底标高 21.16~26.21m。

4、强风化泥灰岩 (Zn): 属特殊性岩土, 震旦系南关岭组沉积岩, 灰色, 泥晶结构, 局部可见碎裂结构, 薄-中层状构造, 为软岩, 破碎, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩石风化强烈, 节理、裂隙发育, 岩芯呈碎块状, 少量呈块状、柱状, 锤击易碎。该层在所有钻孔均有揭露。揭露层厚 0.5~0.9m, 揭露层底埋深 3.5~10.8m, 揭露层底标高 20.36~33.27m。

5、中风化泥灰岩 (Zn): 震旦系南关岭组沉积岩, 灰色, 泥晶结构, 局部可见碎裂结构, 薄-中层状构造, 为较软岩, 较完整, 岩体基本质量等级为 IV 级, 岩石风化中等, 节理、裂隙较发育, 岩芯呈短柱状、柱状, 少量呈碎块状, 该层 4 在所有钻孔均有揭露, 揭露层厚 1.1~1.4m, 揭露层底埋深 4.7~12.0m, 揭露层底标高 19.16~32.07m。

等高线图见图 3.4。

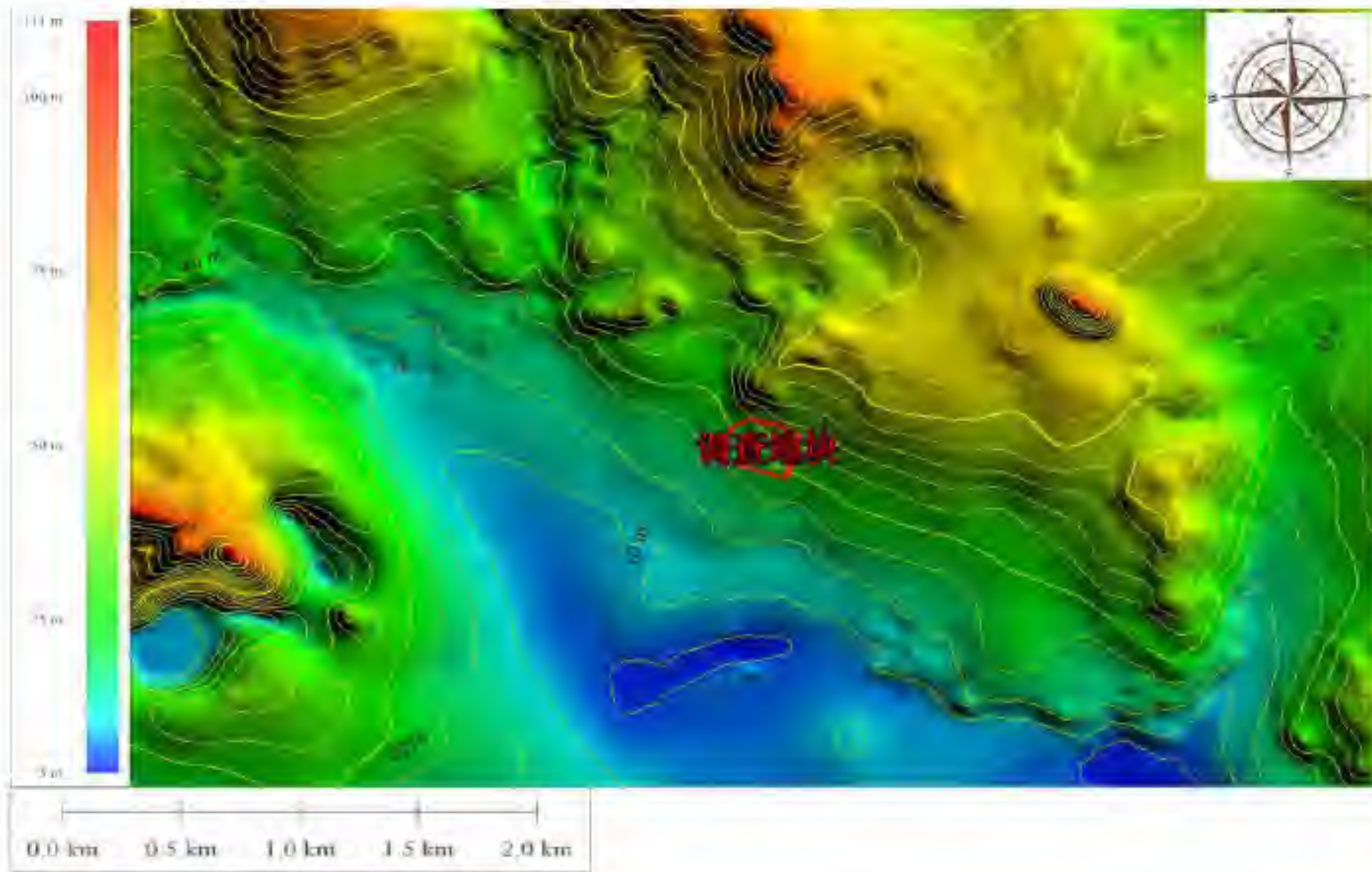


图 3.4 地理等高线图

3.1.1.3 水文环境

经地勘调查及现场调查，本次调查场地范围内无地表径流和水体分布。

从区域水文地质图上看（下图 3.5），调查地块地下水属于碳酸盐岩类裂隙岩溶水，大连地区的碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要分布在瓦房店市、金州区的西部以及大连市区和旅顺口区的北部，面积较大，由震旦系中上统和寒武系、奥陶系中下统的碳酸盐岩、碎屑岩组成，含水层分布深度取决于裂隙和溶洞发育深度，多数在地面下 80 米以内，个别地段可以达到 100~200 米或更深。含水层由震旦系中统含藻灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩、质纯灰岩组成。甘井子、三道沟、土城子南部一带地下水不够丰富，单井涌水量小于 1000 立方米/日。

结合本项目岩土工程勘察报告内容分析，岩土勘探工作中，钻孔深度最深 12m 至中风化泥灰岩，所有勘探点均未见有地下水，故可知，本项目地块无第四系潜水。



图 3.5 水文地质图

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	15.0 1	7.48	3.74	3.76	2.55	2.81	4.13	6.08	11.2 1	12.25	7.90	3.56	2.74	2.09	4.37	8.92	1.10

20年风向频率统计图
 日期: 2020
 静风频率: 1.1%

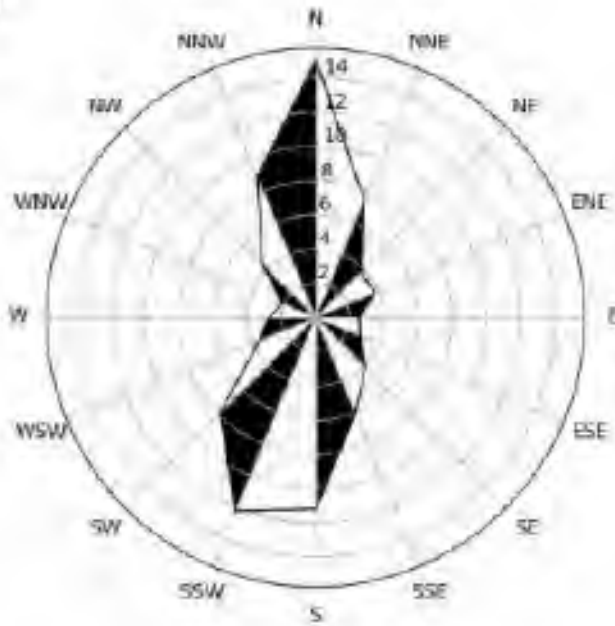
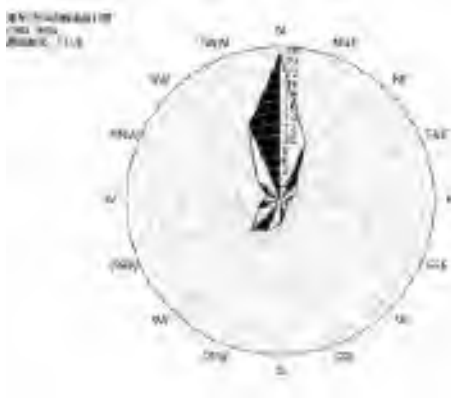


图 3.6 大连风向玫瑰图（静风频率 1.10%）

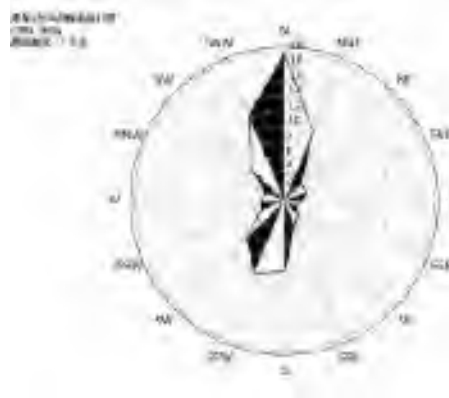
表 3-4 大连气象站月风向频率统计（单位%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	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

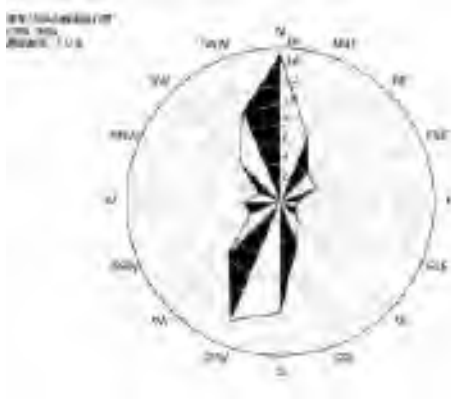
10	18.24	8.69	2.76	2.22	1.69	1.57	2.45	3.99	10.49	14.74	12.64	3.99	2.89	2.45	2.99	7.29	0.91
11	22.22	10.09	3.03	3.40	1.51	2.11	2.03	2.57	6.52	11.07	11.02	4.82	3.17	2.10	4.08	9.97	0.27
12	23.45	12.85	4.40	3.38	1.48	1.19	1.61	1.73	4.20	5.55	9.20	6.64	3.65	2.01	6.00	11.75	0.88



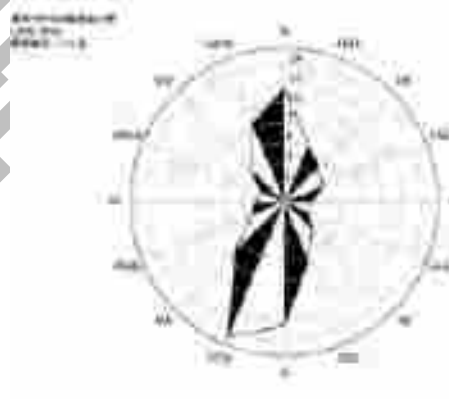
1 月静风 0.16%



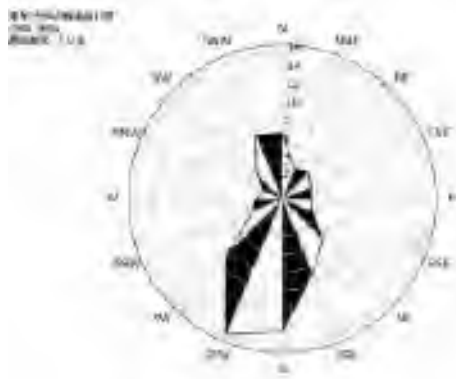
2 月静风 1.26%



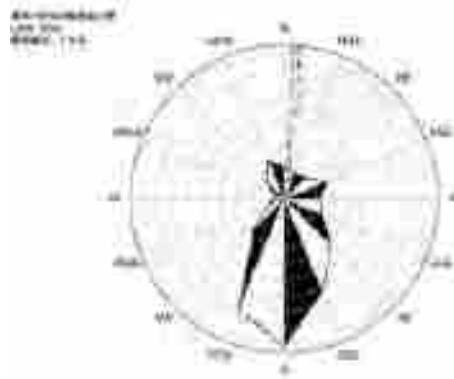
3 月静风 0.61%



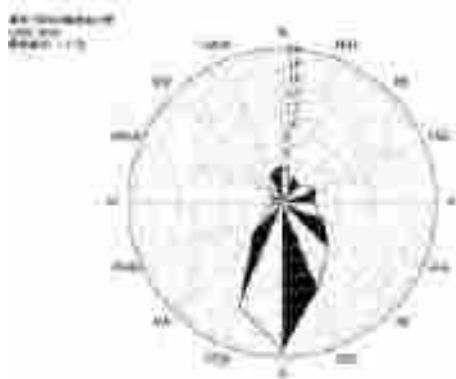
4 月静风 0.51%



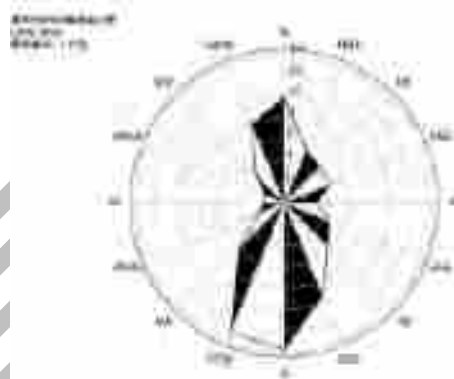
5 月静风 0.61%



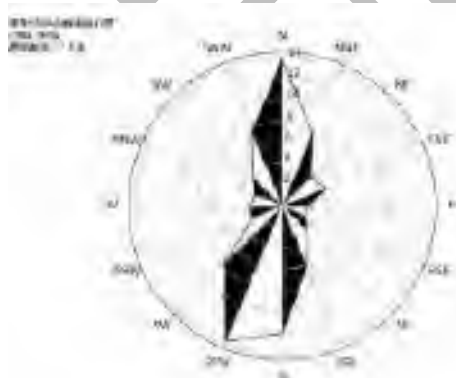
6 月静风 0.96%



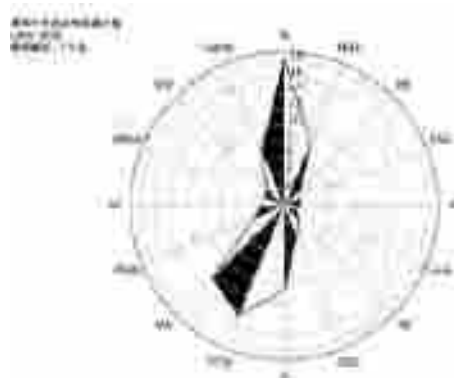
7 月静风 1.13%



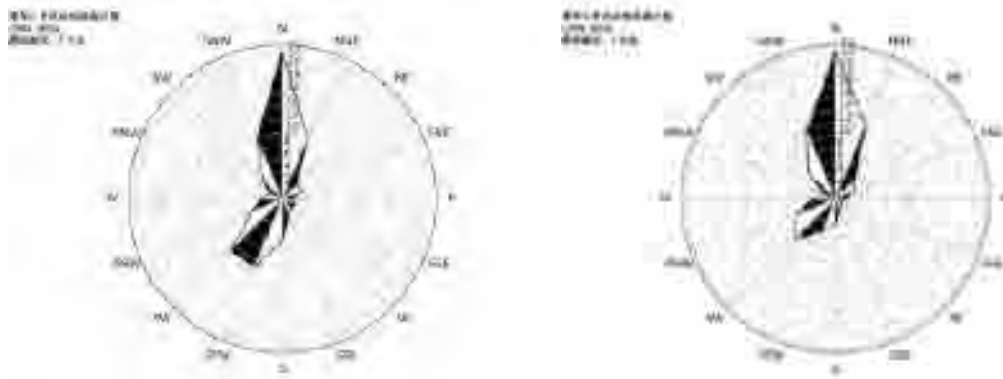
8 月静风 1.82%



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 3.7 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。

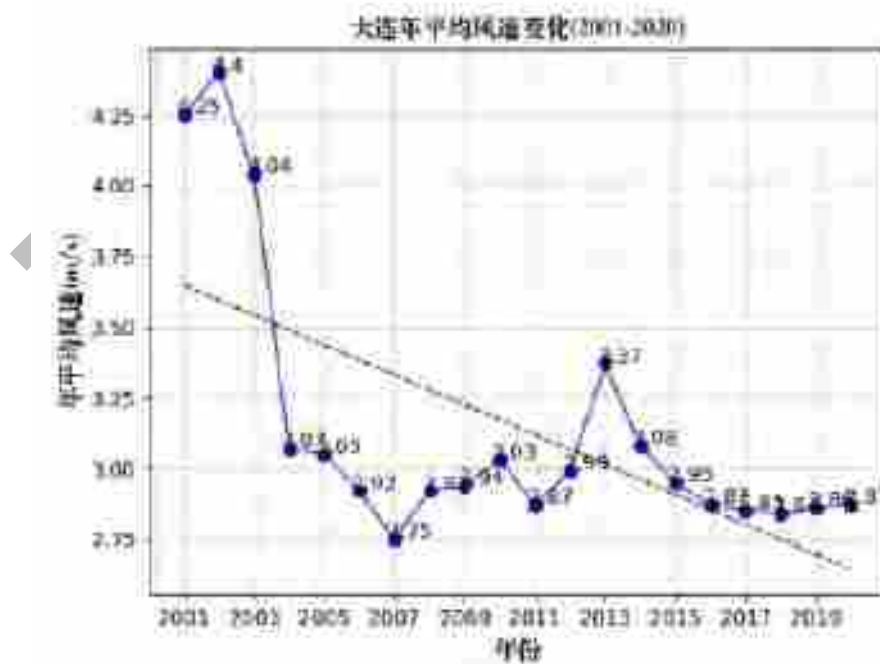


图 3.8 大连（2001-2020）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

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℃）。

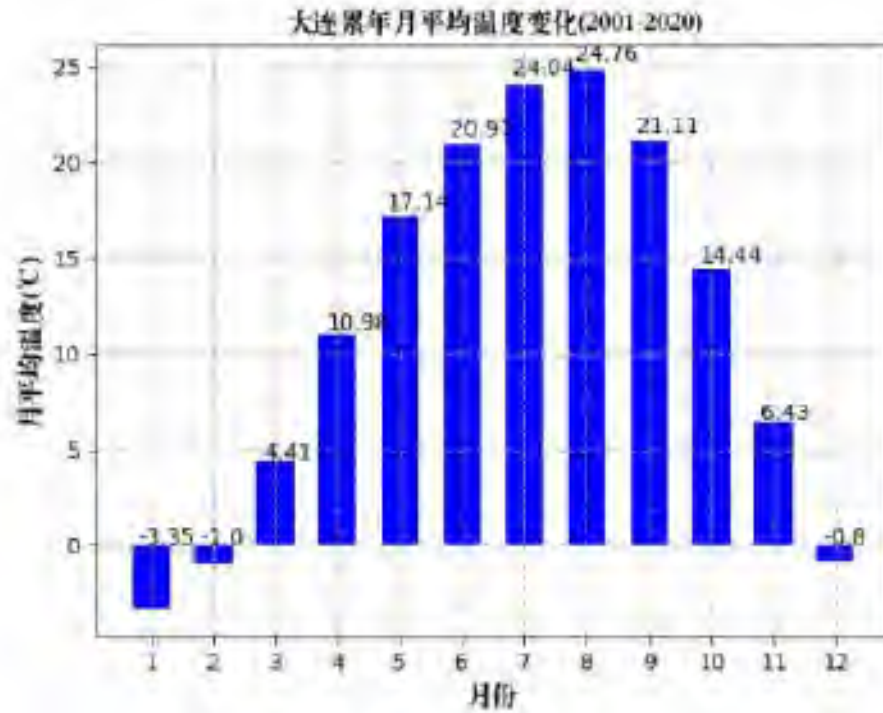


图 3.9 大连月平均气温（单位：℃）

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。

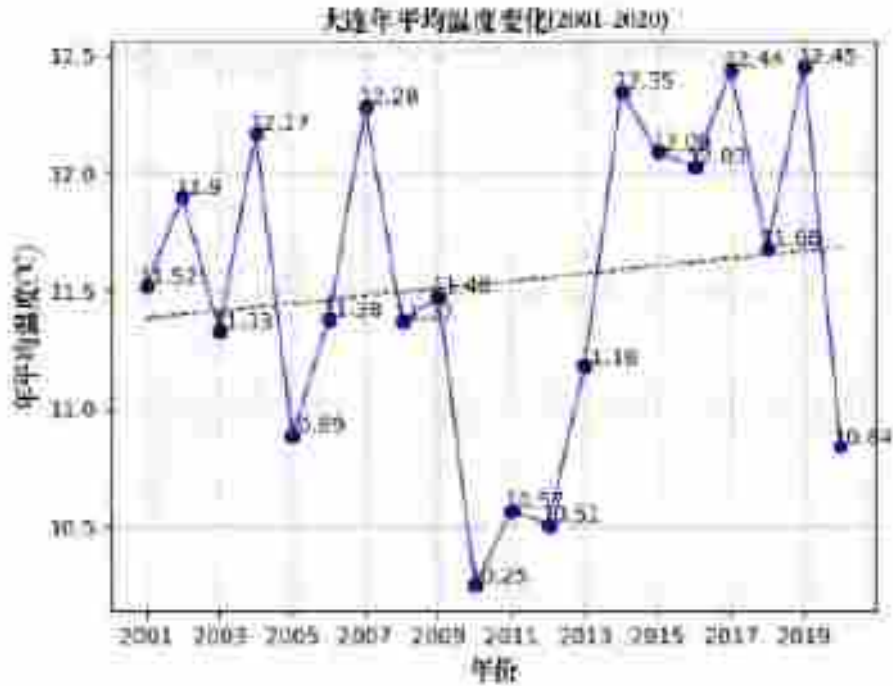


图 3.10 大连（2001-2020）年平均气温（单位：°C，虚线为趋势线）

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）。

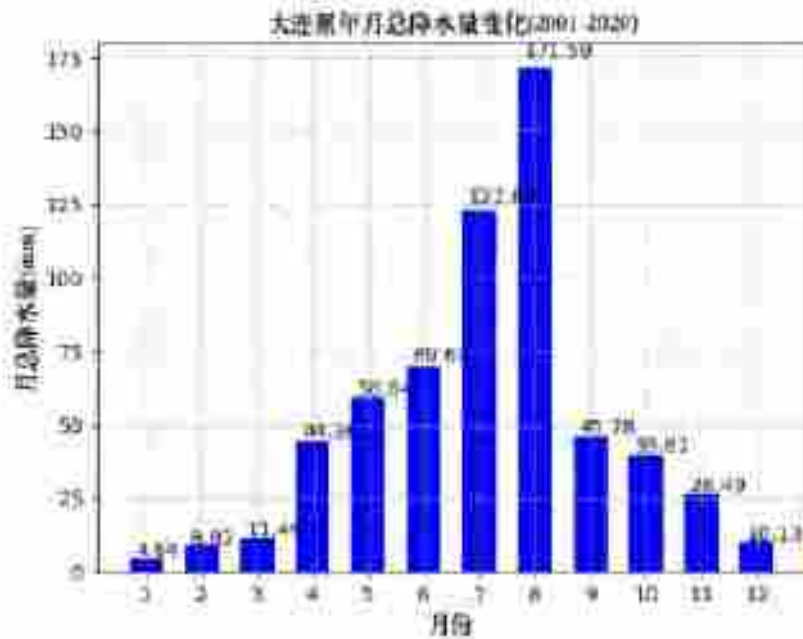


图 3.11 大连月平均降水量（单位：毫米）

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。

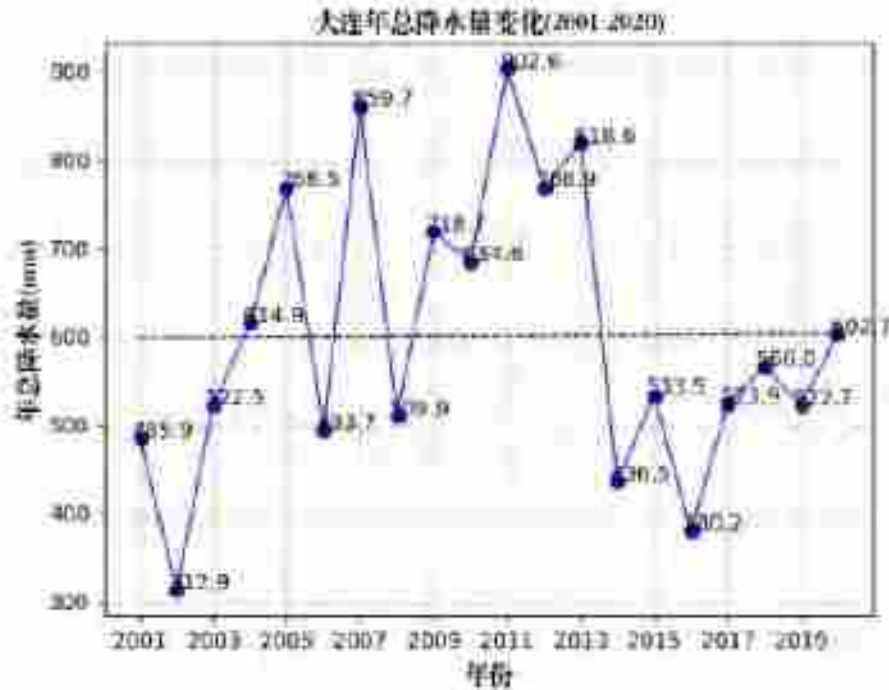


图 3.12 大连(2001-2020)年总降水量(单位:毫米,虚线为趋势线)

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)。

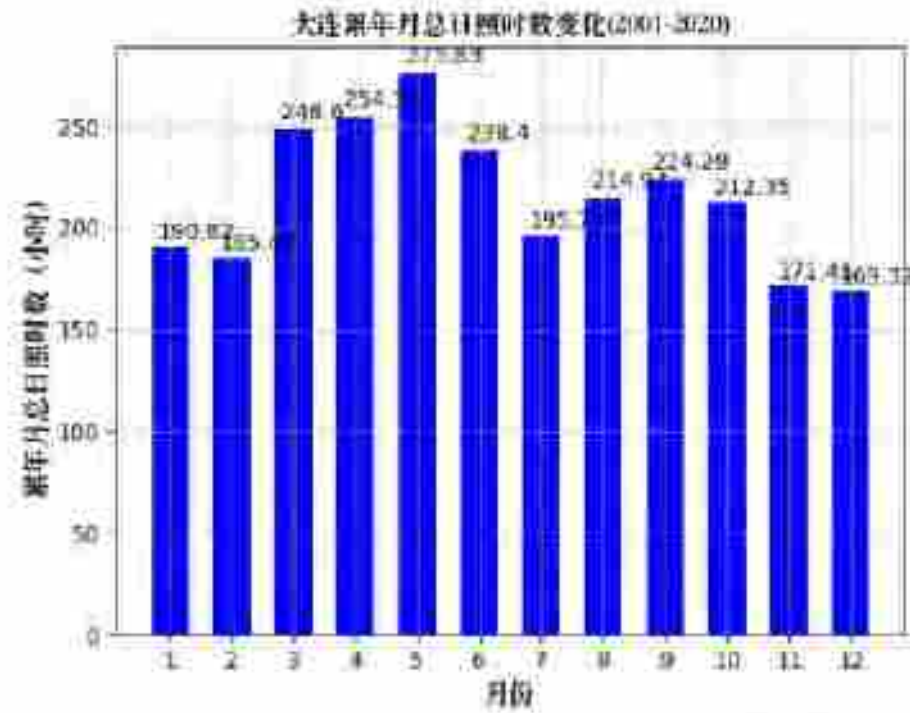


图 3.13 大连月日照时数（单位：小时）

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。

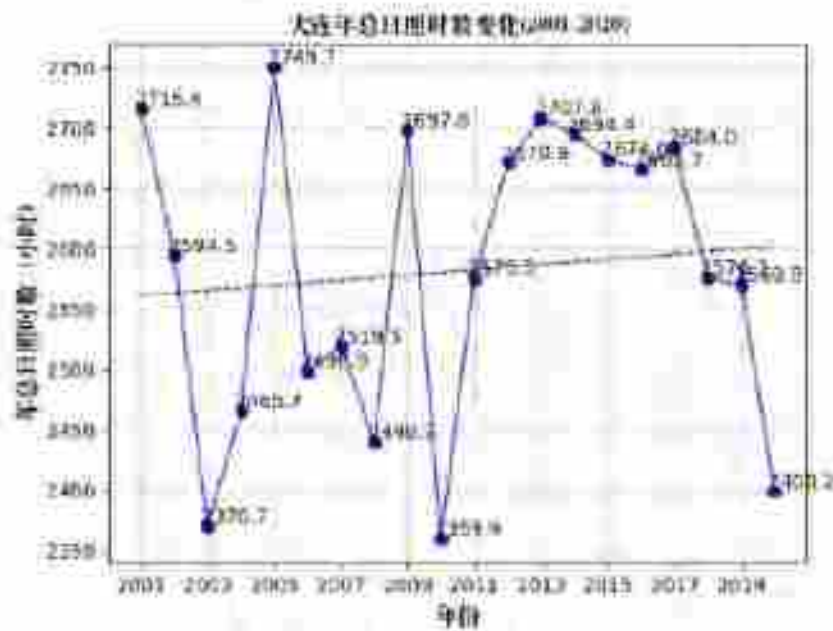


图 3.14 大连（2001-2020）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

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%）。

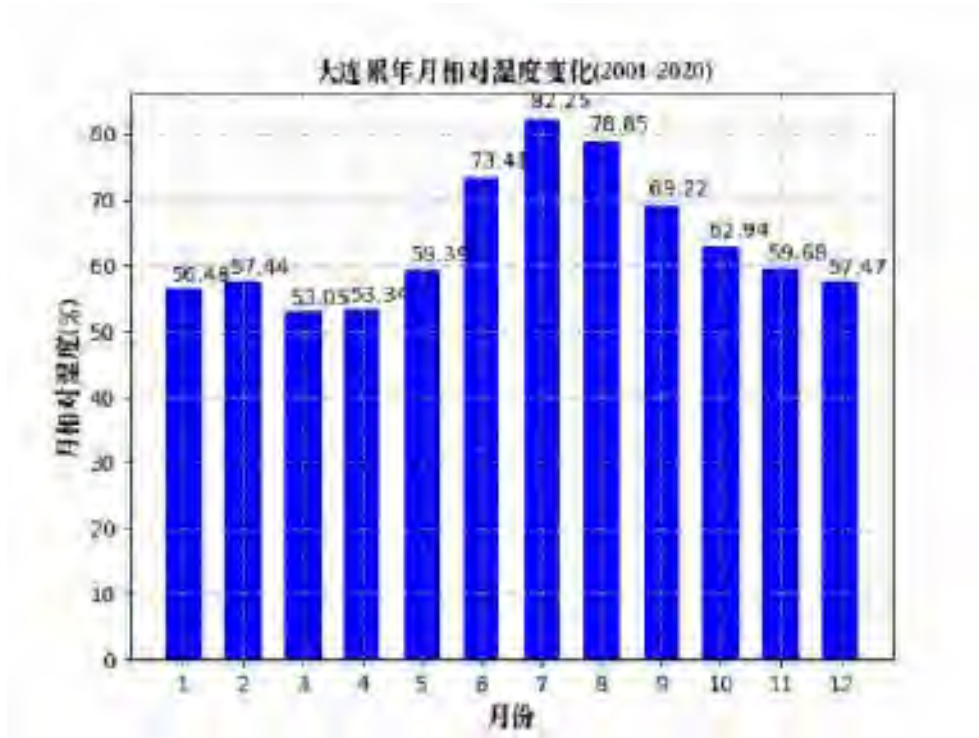


图 3.15 大连月平均相对湿度（纵轴为百分比）

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。

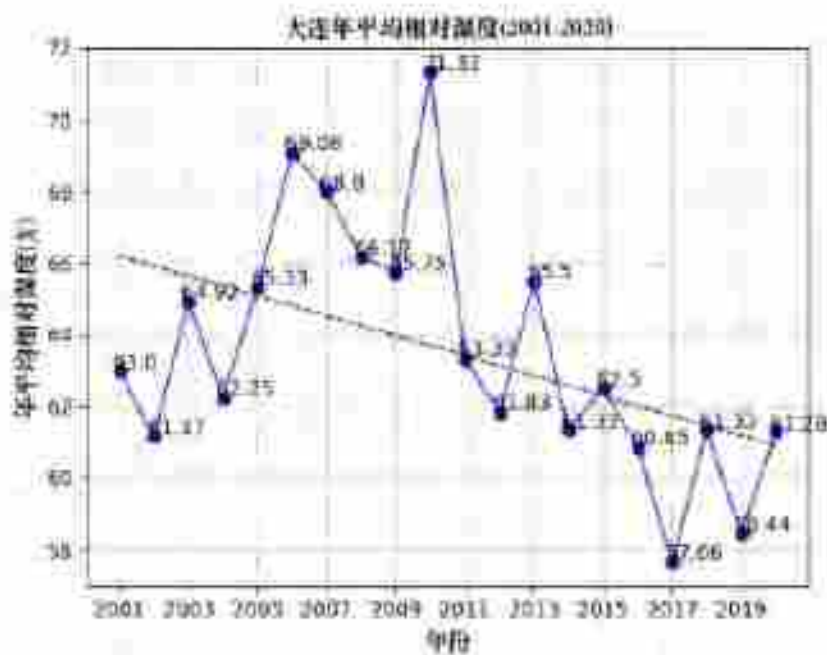


图 3.16 大连（2001-2020）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

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。

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，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。

大连湾街道，隶属辽宁省大连市甘井子区，地处甘井子区东北部，东与金州区接壤，南北横跨黄渤两海、与南关岭街道接壤，西与泉水街道、革镇堡街道相连，辖区东西最大距离 13.8 千米，南北最大距离 9.5 千米，总面积 70 平方千米。

1958 年，成立大连湾公社。1983 年 10 月，大连湾公社改大连湾乡。1986 年 5 月 27 日，大连湾乡改镇。2001 年 12 月，改大连湾街道。2011 年末，大连湾街道辖区总人口 51960 人，其中城镇常住人口 51960 人，城镇化率 100%。截至 2020 年 6 月，大连湾街道辖 19 个社区、3 个行政村，街道办事处驻大连湾街道李家村元宝山。

3.2 敏感目标

本次调查地块周边半径 1000 米范围内不涉及饮用水源地、自然保护区、风景名胜等环境敏感目标，主要敏感目标包括周边居住区居民、周边商业区人员及企事业单位办公人员。本项目周边 1000 米范围环境敏感保护目标见表 3-5，周边 1000 米范围环境敏感保护目标位置示意图见图 3.17。

表 3-5 项目周边 1000 米范围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	阳光新城	西北	243	居住区人群	4142 户
2	益丰乾城	西	480	居住区人群	1760 户
3	金地艺境	南	150	居住区人群	2899 户
4	金地檀境	西南	820	居住区人群	2378 户
5	金地自在城	西南	790	居住区人群	1651 户
6	前关园	东南	150	居住区人群	1594 户
7	艺境金地小学	南	235	学校人群	960 人
8	金地艺境幼儿园	南	260	学校人群	310 人
9	大连湾派出所	南	460	办公人群	120 人
10	大连湾金地网球中心	西北	125	流动人员	7 千平方米
11	大连废旧金属交易市场	东南	840	流动人员	20 万平方米
12	前关城市中央湿地公园	南	680	流动人员	29.8 万平方米

3.3 地块现状和历史

3.3.1 地块现状

调查期间，对调查地块分别于 2022 年 5 月 5 日和 2023 年 3 月 21 日进行现场踏勘。2022 年 5 月 5 日地块内物资已全部移除，建筑未拆迁，2023 年 3 月 21 日地块内厂房已拆除，地面硬化已移除，现场地块内为空地。

本次调查范围内无地下管线及储罐，物料转移、楼体拆除均为地上工程，未对硬覆盖以下土壤造成扰动。

地块拆迁前踏勘照片见图 3.18，拆迁后场地现状照片见图 3.19。



图 3.18 现场照片（2022 年 5 月 5 日）



图 3.19 现场照片（2023 年 3 月 21 日）

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，本地块历史使用情况总结如下：

调查地块 1992 年之前为大连市足球乡建筑工程公司仓储库房，1992 年 7 月 4 日转让给大连京华工贸企业总公司，仍作为仓库使用，2004 年 10 月 4 日一汽解放公司大连柴油机分公司与大连京华工贸企业总公司进行土地房产置换获得了调查地块土地使用权。调查地块一直作为物资仓库使用。2007 年 8 月，一汽解放汽车有限公司和德国道依茨公司合资成立了道依茨一汽(大连)柴油机有限公司，于大连金州新区建厂。原大连柴油机厂随即停产。2012 年-2017 年期间，前关场地对外出租给个人，用于型材存储及加工。

本区域 Google earth 历史影像最早可追溯至 2001 年，地块 2001 年~2022 年的卫星历史影像资料如下表 3-6 所示。


表 3-6 地块内历史主要变迁情况汇总表


时间	Google Earth 历史影像	说明
2001.10		<p>2001 年： 地块内有仓库、门卫、配电站、旱厕、水泵房，地块内地面为水泥地面。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2009.4		2009年： 内块内建筑无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2010.10		2010年： 内块内建筑无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2011.4		<p>2011年： 内块内基础平台有物资堆放，西南侧有新建板房。其他无变化。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2013.1		<p>2013 年：</p> <p>内块内北侧基础平台新建一库房，西侧基础平台新建临时板房，南侧边界新建临时板房。其他无变化。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2014.1		2014年： 无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2016.11	 <p>The image is a satellite view from Google Earth showing a site layout. A large red outline defines the overall site boundary. Inside, several yellow outlines delineate individual buildings or structures. The structures are arranged in a roughly rectangular pattern with internal courtyards. Chinese labels are overlaid on the image, identifying various areas: '厂房' (factory building) at the top, '办公楼' (office building) in the middle, '宿舍' (dormitory) on the right, and '食堂' (canteen) at the bottom. The surrounding area shows other buildings and roads. The Google Earth logo is visible in the bottom right corner of the image.</p>	2016年： 无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2017.4		2017年： 无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2020.7		2020年： 无变化。

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，相邻区域陆续开发为“两公一住”用地。2022年调查期间相邻块状况如下：

北侧：馨艺街

西侧：空地

南侧：空地

东侧：前关果菜超市、空地

相邻地块现状见表 3-7。

表 3-7 相邻地块现状一览表



东侧（前关果菜超市、空地）



北侧（馨艺街）



西侧（空地）



南侧（空地）

3.4.2 相邻地块历史

通过现场走访、人员访谈，并查询 2001 年~2022 年的 google 航拍影像地图进行对比分析，1000m 范围内历史影像图见图 3.20，相邻地块历史主要使用情况变更情况见表 3-8：

表 3-8 相邻地块使用历史及变迁情况

年份\场地方位及名称	东侧	南侧	西侧	北侧
2001 年	耕地	前关村民宅基地、耕地	前关村民宅基地	耕地、前关制气厂
2006 年	耕地	前关村民宅基地、小型机加企业	前关村民宅基地	耕地、前关制气厂
2010 年	前关“三新工程”住宅	前关村民宅基地、小型机加企业	前关村民宅基地	耕地、前关制气厂
2014 年	空地、前关园	小型机加企业、前关村民宅基地、金地艺境	前关村民宅基地	空地、前关制气厂
2015 年	前关果蔬超市、前关园	小型机加企业、前关村民宅基地	前关村民宅基地	空地、前关制气厂

年份\场地方位及名称	东侧	南侧	西侧	北侧
		地、金地艺境		
2021 年	前关果蔬超市、前关园	小型机加企业、前关村民宅基地、金地艺境	空地	空地、前关制气厂
2022 年	前关果蔬超市、前关园	空地、金地艺境	空地	空地、前关制气厂

东 南 西 北



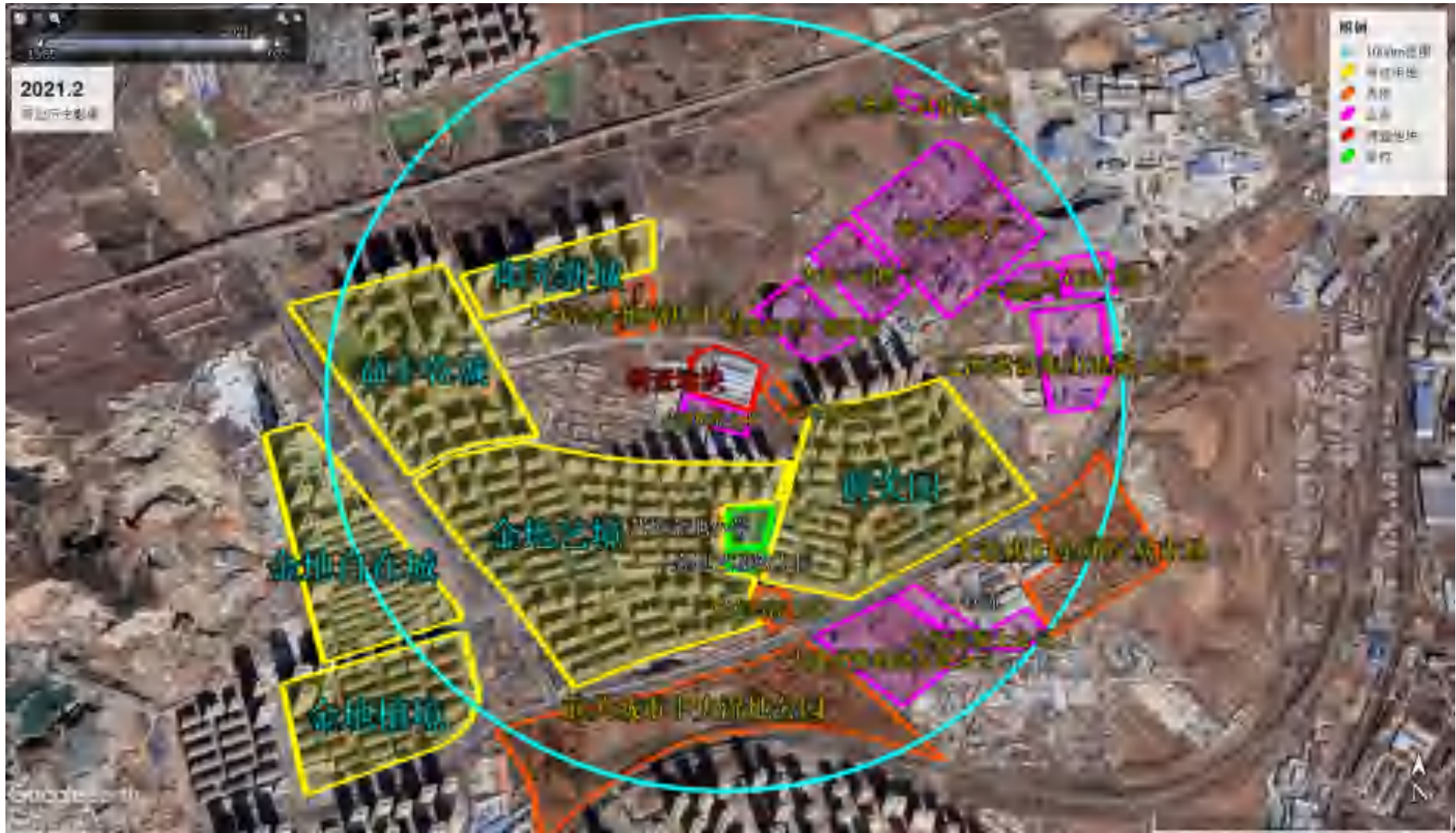
2001 年 10 月



2010年10月



2015年11月



2021年2月



2022年3月

图 3.20 历史卫星影像图（来源 Google earth 数据库）

3.5 地块利用规划

根据《大连市城市总体规划》（2010-2020）文件，本次调查地块规划为居住用地。调查地块在大连市规划图中的位置见图 3.21。

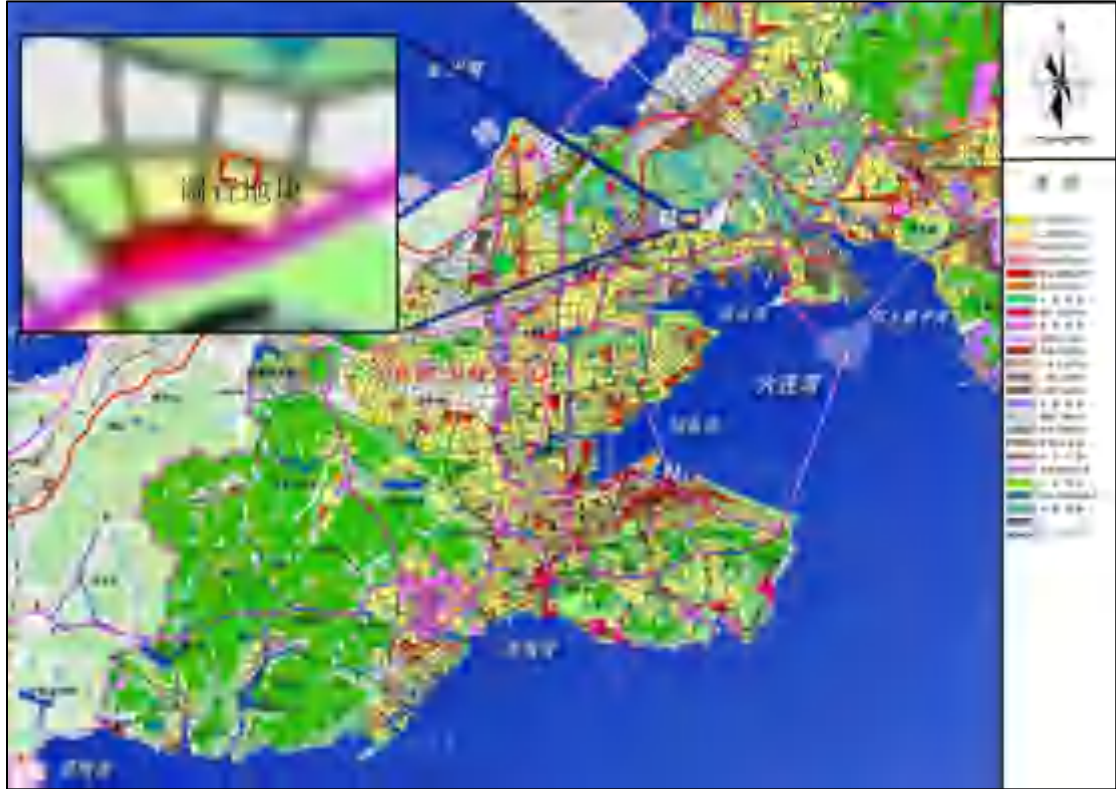


图 3.21 本项目及周边规划图

4 资料分析

2022年5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	√	1.2001年至今的Google earth 卫星图像 2.相关人员访谈	
2	地块环境资料	√	1.Google earth 卫星图像、相关人员访谈 2.《道依茨一汽(大连)柴油机有限公司原场地环境调查及风险评估报告》(2015.5)；	
3	地块相关记录	√	生态环境部门人员访谈、地块使用权单位人员访谈	
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	√	1.《大连市城市总体规划》(2010-2020)	
5	地块所在区域的自然和社会信息	√	1.《道依茨一汽(大连)柴油机有限公司前关仓库地块岩土工程勘察报告》(大连金州辽南地矿工程勘测院有限责任公司, 2023.3.6)	
6	其他资料	√	《前关制气厂 CCR 生产制气装置天然气配套接收装置项目环境影响报告表》(2015.2)	

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：

调查地块规划用地使用性质为：居住用地。

4.2 地块环境资料收集和分析

通过对调查地块使用权单位人员访谈、调查地块内生产资料收集和 Google earth 卫星图像查询，了解了调查地块历史使用情况，地块内历史生产情况汇总如下：

调查地块 1992 年之前为大连市足球乡建筑工程公司仓储库房，期间地块内建筑包括正式仓库房建筑面积 7924 平方米，守卫室 20 平方米，老变电所 16.6 平方米，老房 29 平方米，新变电所 13.94 平方米，厕所 14.17 平方米，鸡房 208.05 平方米，地块内地面为水泥地面。

1992 年 7 月 4 日转让给大连京华工贸企业总公司，仍作为仓库使用，大连京华工贸企业总公司经营范围为服装加工；为下属企业产供销服务。

2004 年 10 月 4 日一汽解放公司大连柴油机分公司与大连京华工贸企业总公司进行土地房产置换获得了调查地块土地使用权。调查地块一直作为物资仓库使用，仓库 10 余座。储存物品主要为生产设备、零部件等，其中一个库房设有两座柴油储罐，为地上式油罐，且其基础高出地面 1m 左右，地面有硬覆盖。地块内有一小型供暖锅炉，位于办公室，地块东侧有配电站等配套设施。厂区平面布置图见图 4.1。

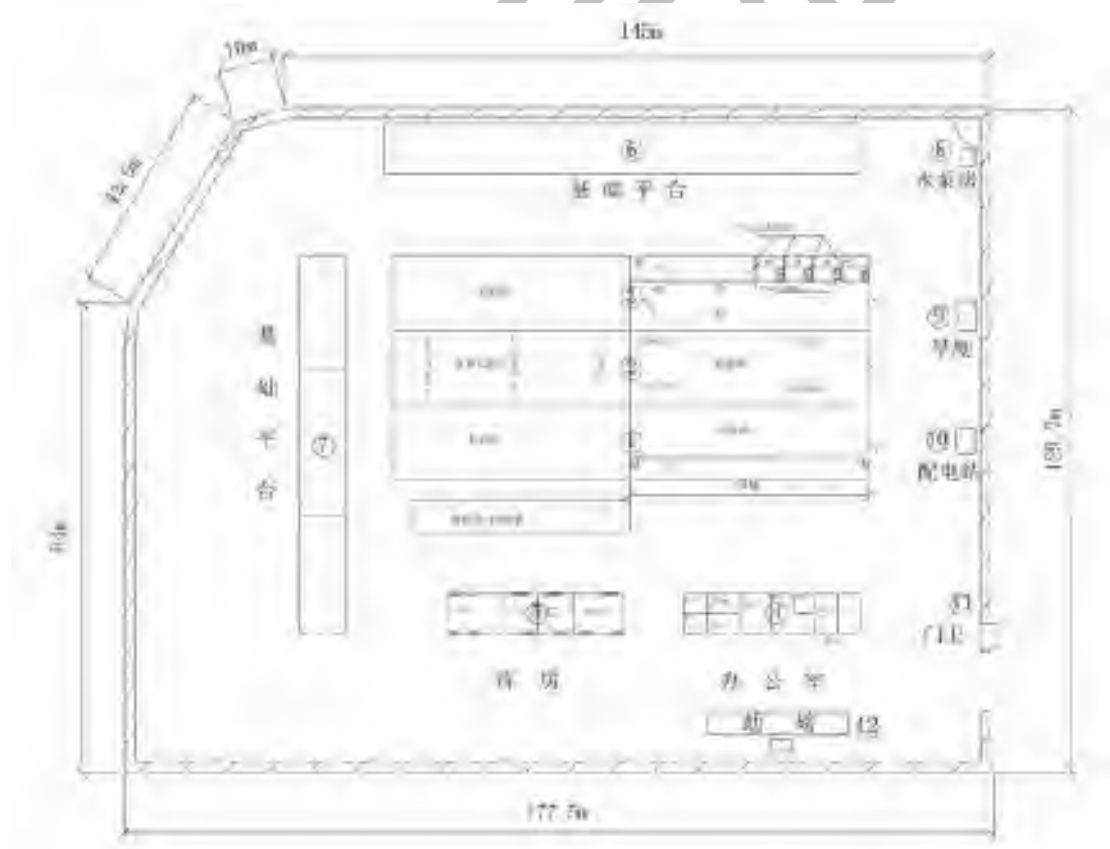


图 4.1 平面布置图

2007 年 8 月，一汽解放汽车有限公司和德国道依茨公司合资成立了道依茨一汽(大连)柴油机有限公司，于大连金州新区建厂。原大连柴油机厂随即停产。

2012年-2017年期间，前关场地对外出租给个人，用于型材存储及加工。

根据前期调查，本次调查地块了地块内主要库房、配电站、锅炉房，根据调查地块厂区平面布置图，初步判断调查地块内关注区域及主要污染物详汇总情况见表 4-2。

表 4-2 调查地块潜在污染物分布情况一览表

关注区域	可能污染途径分析	主要关注潜在污染物
油库	在存储运输过程中出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
库房（5）	存放香蕉水在存储运输过程中出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	苯、甲苯、二甲苯
配电站	配电站设备中电容器污染，设备维护及检修，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	多氯联苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
锅炉房	锅炉燃煤过程中产生的废气逸散，大气沉降对本地块土壤有造成污染的可能性。	烟尘、铅、镉、汞、砷、多环芳烃

由于调查地块建设时间较早，不排除早期污染防治措施不健全、或原辅材料运输堆放存储过程中的洒落等对地块土壤造成污染的可能性，重点关注区域包括油库、配电站、锅炉房，主要关注的潜在污染物包括：铅、镉、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯。。

4.3 其他资料收集和分析

通过人员访谈、历史资料收集和 Google earth 卫星图像查询得知，调查地块周边原为耕地、小型机加工及仓储企业、村民住宅用地，周边 1000m 内生产企业有大连燃气集团有限公司前关制气厂、大连叉车有限责任公司等生产企业，周边污染识别汇总表见表 4-3。

表 4-3 周边历史企业污染识别汇总

序号	企业名称	相对位置	是否在产	产排污情况分析		污染物去向	主要污染物	可能的迁移途径
1	大连燃气集团有限公司前关制气厂	东北侧 450 米	是	废气	CCR 装置主废热锅炉燃烧废气	经 25 米高烟囱排放	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、烟尘	大气沉降
					燃气锅炉燃烧废气	经 35 米高烟囱排放	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘	大气沉降
					食堂油烟废气	经油烟净化器净化后由所在建筑屋顶排放	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘	大气沉降
				废水	生产废水	进厂区现有中和池中和处理后，通过排水管网排至大连湾海域	少量含盐	地下水迁移
					生活污水	经厂区生活污水处理站处理后，通过排水管网排至大连湾海域	COD、氨氮、SS	地下水迁移
				固废	危险废物	委托东泰处理	主要含 NiO、硫化物、Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等	地下水迁移
					生活垃圾	市政指定垃圾点	主要含 Cr ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等	地下水迁移
2	大连吉通燃气有限公司	东北侧 400 米	是	废气	少量原料逸散	-	石油烃 C ₆ -C ₉	大气沉降
				废水	生活污水	经厂区生活污水处理站处理后，通过排水管网排至大连湾海域	COD、氨氮、SS	地下水迁移
				固废	生活垃圾	市政指定垃圾点	-	-
3	大连奥泰工具有限公司	东北侧 850 米	是	废气	切割、打磨等机加工工序废气	经除尘处理后，达标排放	颗粒物（金属）	大气沉降
				废	生活污水	排入市政管网进污水处理厂	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、	地下水迁移

序号	企业名称	相对位置	是否在产	产排污情况分析		污染物去向	主要污染物	可能的迁移途径
				水	固废			
				水		进一步处理	粪大肠菌群	
				固废	生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	-
				固废	危险废物	委托有资质的单位处置	废机油、废切削液	地下水迁移
4	辽渔建设集团混凝土公司	东侧 720 米	是	废气	原料储存、运输、混合、搅拌	经除尘处理后，达标排放	颗粒物	大气沉降
				废水	生活污水	排入市政管网进污水处理厂进一步处理	SS、CODcr、BOD ₅ 、粪大肠菌群	地下水迁移
				固废	生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	-
5	中石油门站	东侧 840 米	是	废气	少量原料逸散	-	石油烃 C ₆ -C ₉	大气沉降
				废水	生活污水	经厂区生活污水处理站处理后，通过排水管网排至大连湾海域	COD、氨氮、SS	地下水迁移
				固废	生活垃圾	市政指定垃圾点	-	-
6	前关制气厂储配站	东北侧 100 米	是	废气	少量原料逸散	-	石油烃 C ₆ -C ₉	大气沉降
				废水	生活污水	经厂区生活污水处理站处理后，通过排水管网排至大连湾海域	COD、氨氮、SS	地下水迁移
				固废	生活垃圾	市政指定垃圾点	-	-
7	金基混凝土公司	东南侧 810 米	是	废气	原料储存、运输、混合、搅拌	经除尘处理后，达标排放	颗粒物	大气沉降
				废水	生活污水	排入市政管网进污水处理厂进一步处理	SS、CODcr、BOD ₅ 、粪大肠菌群	地下水迁移

序号	企业名称	相对位置	是否在产	产排污情况分析		污染物去向	主要污染物	可能的迁移途径
				固废	生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	-
8	大连明静构件有限公司	南侧 700 米	是	废气	切割、打磨等机加工序废气	经除尘处理后，达标排放	颗粒物（金属）	大气沉降
				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 _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群	地下水迁移
				固废	生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	-
					危险废物	委托有资质的单位处置	废机油、废切削液	地下水迁移

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

2022年5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	踏勘照片
2022.5.5	<p>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。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、化学品种类和刺激性气味、污染痕迹、排水管渠、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。</p> <p>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。</p>	
2023.3.21	<p>调查人员对地块进行了踏勘记录，重点查看现场拆迁情况，是否具备采样条件。</p> <p>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。</p>	

踏勘时间	主要事项	踏勘照片
2022.3.27	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

根据两次现场踏勘情况，本次调查地块采样前已完成地块内建筑物、生产设备的拆迁。调查记录表见表 5-2。

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？	均已拆除
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？	无硬覆盖
7	场地内外有无地表水体？	无
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。
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-现场访谈部分



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.调查地块 1992 年之前为大连市足球乡建筑工程公司仓储库房；1992 年 7 月 4 日转让给大连京华工贸企业总公司，仍作为仓库使用；2004 年 10 月 4 日一汽解放公司大连柴油机分公司与大连京华工贸企业总公司进行土地房产置换获得了调查地块土地使用权，之后作为仓库使用至 2007 年左右；后闲置；2012 年-2017 年期间出租给个人存放建筑材料。
- 2.地块内未发生过化学品泄露事故及其他环境污染事故。
- 3.周边临近地块无化学品泄漏事故、或其他环境污染事故的记录。
- 4.地块内无外来土壤或固体废物。

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一汽资产经营管理有限公司道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库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) 调查地块应关注的污染物种类：根据收集的历史资料调查可知，该地块长期作为仓储库使用。由于调查地块建设时间较早，不排除早期污染防治措施不健全、或原辅材料运输堆放存储过程中的洒落等对地块土壤造成污染的可能性，重点关注区域包括油库、配电站、锅炉房，主要关注的潜在污染物包括：铅、镉、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯。

根据对周边历史用地情况调查可知，调查地块周边 1000m 范围内原主要为耕地、小型机加工及仓储企业、村民住宅用地，周边 1000m 内生产企业有大连燃气集团有限公司前关制气厂等生产企业，主要生产工艺包括混凝土搅拌、机械加工等，周边企业产生的可能对调查地块造成污染的污染物包括：金属粉尘（铜、镍、砷、六价铬、铅、汞）、多环芳烃类、石油烃（C₆-C₉）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上所述，本地块监测重点关注污染物确定为：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃类、石油烃（C₆-C₉）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯。

(2) 调查地块重点关注区域：由于调查地块内仓库建设时间较早，不排除早期污染防治措施不健全、或原辅材料运输堆放存储过程中的洒落等对地块土壤造成污染的可能性，重点关注区域包括油库配电站、锅炉房。

(3) 污染特征及其在环境介质中的迁移分析：

通过对周边生产企业调查分析，部分企业生产过程中废气可能会通过大气沉降或泄露入渗、地下水迁移对调查地块土壤造成污染。

(4) 受体分析：根据调查场地用地规划，该场地规划为居住用地，因此确定调查场地未来可能受污染影响的人群主要为成人、儿童。

(5) 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。

(6) 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：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃类、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、多氯联苯，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

本次调查不确定因素主要有：

1.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。

2.本次调查地块及周边地块部分相关资料收集为通过信息检索和人员访谈所得，因此，本报告中阐述的部分企业生产情况及历史变迁情况可能存在差异。

3.由于调查地块内库房建设时间较早，且经过多次转让，企业早期资料不健全。建厂初期员工及附近居民大部分都已联系不上，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仅通过访谈等材料分析污染情况存在一定不确定性。

6.3 建议

为进一步排除土壤污染风险，保护受体健康，确定地块是否受到污染及主要的污染物类型，需要开展第二阶段初步采样调查。

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、规范确定本次调查场地将采用“分区+判断布点法”原则进行布设。

判断布点法：指“在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、跑冒滴漏严重的生产装置区等区域。”

分区布点法：将场地划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点。场地内土地使用功能的划分一般分为生产区、生活区、公共工程。原则上生产区的地块划分应以构筑物或生产工艺为单元，包括生产车间、危险废物储存区等。公共工程包括雨污水管线等。对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个检测地块。

结合调查地块，依据专业判断布点法，将调查地块划分为**存储区、公共工程**

区。

(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关注污染物迁移情况、土壤特征等因素确定。

同时，本项目场地面积为 22265.2m²，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，本次布点覆盖全部潜在污染区，具体布点内容如下：存储区 7 个 (T1-6、T9)、公共工程区 7 个 (T7-8、T10-14)。调查场地内共布设 14 个采样点。

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，项目所在地块周边为城市建成区，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山坡上取 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《道依茨一汽(大连)柴油机有限公司前关仓库地块岩土工程勘察报告》。场地地层自上至下为：素填土、含砾粘土、全风化泥灰岩、强风化泥灰岩、中风化泥灰岩，其中，素填土 1.0~2.6m、含砾粘土 0.7~6.9m、全风化泥灰岩厚度 0.6~0.8m、强风化泥灰岩厚度 0.5~0.9m、中风化泥灰岩厚度 1.1~1.4m。

综合考虑导则要求，本地块土壤最大采样深度初步确定为 6m 至强风化板岩厚度或见地下水，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 0.5~2.5m、2.5~4.5m、4.5m~6m，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。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 14 个，对照点 3 个，计划采集土壤样品共计 59 组。本次调查土壤采样方案统计见表 7-2，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、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃类、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、多氯联苯。结合污染物迁移途径，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 的基础项目最终确定本次土壤调查监测项目见表 7-1。

表 7-1 各点位监测项目一览表

监测点位	点位类型	监测项目
调查地块内	T1-T9、T11-T1	柱状样
	T10	柱状样
对照点	T15-T17	表层样
备注	<p>1. GB36600-2018 表 1 中 45 项包括：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、1,1,1,2,2-四氯乙烷、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）。</p> <p>2. 调查地块全部点位均监测项目 GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)；</p> <p>3. T10 位于变电站旁，增加特征污染物多氯联苯（总量）。</p>	

表 7-2 本次调查土壤采样方案统计一览表

监测点位	位置	坐标		深度 (cm)	监测项目	备注
		北纬 N	东经 E			
T1	库房	39.04213889	121.6592639	0~50 50~250 250~450 450~600	GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₆ -C ₉)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	柱状样
T2	油库	39.04181667	121.6595500			柱状样
T3	油库	39.04181944	121.6592806			柱状样
T4	设备工装库	39.04173889	121.6588972			柱状样
T5	临时配件库	39.04163611	121.6593889			柱状样
T6	待用库	39.04156389	121.6591306			柱状样
T7	预留龙门吊位置	39.04143333	121.6589417			柱状样
T8	办公室	39.04118611	121.6593528			柱状样
T9	香蕉水库	39.04127778	121.6589889			柱状样
T10	配电站	39.04148333	121.6597667	0~50	GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₆ -C ₉)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、多氯联苯 (总量)	柱状样
T11	门口	39.04107222	121.6596056		GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₆ -C ₉)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	柱状样
T12	基础平台	39.04201111	121.6583056			柱状样
T13	基础平台	39.04165556	121.6581528			柱状样
T14	水泵房	39.04199444	121.6599583			柱状样
T15	北侧山坡	39.04306111	121.6586667	0~50	GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₆ -C ₉)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、多氯联苯 (总量)	表层土
T16	北侧山坡	39.04342222	121.6587194			表层土
T17	北侧山坡	39.04375278	121.6587222			表层土



(地块内采样点)



(对照点)

图 7.1 土壤监测布点示意图

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）及《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 7-3。

表 7-3 土壤检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	离子计 PXSJ-216F	/
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 AFS-8220	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 AFS-8220	0.002mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 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

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限		
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, 2-四氯乙烯			1.2μg/kg		
1, 1, 2, 2-四氯乙烯			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		
1, 4-二氯苯			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			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	气质联用仪 Agilent 7890B/5977A GSB-112 电子天平 BSA224S GB-174	0.09mg/kg
2-氯苯酚	0.06mg/kg				
苯并[a]蒽	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	气相色谱法/质谱分析法	气质联用仪 Agilent			0.2mg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
	(气质联用仪) 测试 半挥发性有机化合物 US EPA 8270E:2018	7890B/5977A GSB-112 电子天平 BSA224S GB-174	
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 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014C	6mg/kg
石油烃 (C ₆ -C ₉)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₆ -C ₉) 的 测定 吹扫捕集-气相色谱法 HJ 1020-2019	气相色谱-质谱联用 仪 GC-8860/ MSD-5977B	0.04mg/kg
多氯联苯	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 743-2015	气相色谱/质谱联用 仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	/

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一类居住用地和商业金融业用地, 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区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值, 石油烃(C₆-C₉)参考北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 中总石油烃 (脂肪族): <C₁₆ 的住宅用地筛选值, 筛选值具体见表 7-4。

表 7-4 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

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
挥发性有机物		
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
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

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
半挥发性有机物		
35	硝基苯	34
36	苯胺	92
37	2-氯苯酚	250
38	苯并[a]蒽	5.5
39	苯并[a]芘	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55
42	蒽	490
43	二苯并[a, h]蒽	0.55
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5
45	萘	25
石油烃类		
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826
47	石油烃 (C ₆ -C ₉)	230
多氯联苯		
48	多氯联苯	0.14

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，初步判断调查地块地下水不丰富，但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，分别位于油库、配电站、香蕉水库房。由于调查地块周边均为城市建成区，无现有监测水井，本次调查不设置地下水对照点。采样期间，若方案地下水点位不能采集到地下水，且土壤点位钻探至岩层均未见地下水，则本次调查咱不监测地下水情况，重点关注土壤环境质量，若土

壤存在污染情况，在进行下一阶段详细调查。

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、石油烃（C₆-C₉）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯（总量）。调查地块内地下水采样点采用水土复合点位，监测项目设置见表 7-5，具体监测点位设置见表 7-6，地下水点位示意图见图 7.2。

表 7-5 各点位监测项目一览表

监测点位	监测项目
S1、S3	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共计 40 项。同步监测水位等建井信息
S2	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多氯联苯（总量），共计 41 项。同步监测水位等建井信息
备注	<p>1.GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项包括：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、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、碘化物、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</p> <p>2.地下水点位均为水土复合点，具体见表 7-6。</p>

表 7-6 地下水监测点位设置方案

监测点位	对象土壤监测点位	位置	坐标		监测项目
			北纬 N	东经 E	
S1	T3	油库	39.04181944	121.6592806	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共计 40 项。
S3	T9	香蕉水库	39.04127778	121.6589889	
S2	T10	配电站	39.04148333	121.6597667	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多氯联苯（总量），共计 41 项。



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 7-7。

表 7-7 地下水检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
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	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 2.2 目视比浊法 福尔马肼标准	比色管	1NTU
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	/	/
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电极 法	便携式 PH 计 PHBJ-260	/
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
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	/
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
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 2.1 硝酸银容量法	滴定管 25mL	1.0mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
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
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
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
挥发酚	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 9.1 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
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
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管 50ml	0.5mg/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
硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 6.1 硫化物的测定	可见分光光度计 SP-722	0.02mg/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
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/100mL
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	电热恒温培养箱 HPX-9052MBE	/

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
	1.1 平皿计数法	高压蒸汽灭菌器 /YX-280D	
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
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
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
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 11.2 高浓度碘化物比色法	可见分光光度计 SP-722	0.05mg/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 8.1 汞 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220	0.1μg/L
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 6.1 砷 氢化物原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220	1.0μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.4μg/L
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
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
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
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	气相色谱仪 GC-2014C	0.2μg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
	1.毛细管柱气相色谱法		
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	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	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
石油烃 (C ₆ -C ₉)	水质 挥发性石油烃(C ₆ -C ₉)的测定 吹扫捕集/气相色谱法	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	0.01mg/L
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ894-2017	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	0.01mg/L
多氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 715-2014	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	/

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情况，因为调查地块地下水无引用功能，故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 1 的IV类水质标准值进行比对，说明项目地下水状况。其中石油类无地下水质量标准，故与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中限值进行参考比较。石油烃（C₁₀-C₄₀）参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的第一类用地筛选值。

表 7-8 地下水质量标准

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
感官性状及一般化学指标							
1	色度	≤5	≤5	≤15	≤25	>25	/
2	嗅和味	无	无	无	无	有	/
3	浑浊度	≤3	≤3	≤3	≤10	>10	NTU
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有	/
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 或 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0	/
6	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	mg/L
7	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	mg/L
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	mg/L
9	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	mg/L
10	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	mg/L
11	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	mg/L
12	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	mg/L
13	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	mg/L
14	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	mg/L
15	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	mg/L
16	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	mg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	mg/L
18	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	mg/L
19	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	mg/L
20	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	mg/L
21	石油类*	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	>1.0	mg/L
微生物指标							
22	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	MPN/100mL

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
23	菌落总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000	CFU/mL
毒理学指标							
24	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	mg/L
25	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	mg/L
26	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	mg/L
27	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	mg/L
28	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50	mg/L
29	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	mg/L
30	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	mg/L
31	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1	mg/L
32	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	mg/L
33	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	mg/L
34	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	mg/L
35	三氯甲烷	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300	μg/L
36	四氯化碳	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0	μg/L
37	苯	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120	μg/L
38	甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	μg/L
39	多氯联苯	≤0.05	≤0.05	≤0.50	≤10.0	>10.0	μg/L
备注	<p>1.石油类为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准。</p> <p>2.石油烃（C₁₀-C₄₀）参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的第一类用地筛选值：0.6mg/L。</p>						

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2023年3月27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		棕色广口玻璃瓶	
5	土壤样品容器	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40mL	

序号	项目	设备	照片
6		聚乙烯自封袋	
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)	

序号	项目	设备	照片
9		保温箱	
10	其他	冰袋	
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。



图 8.1 VOCs 采样照片

2) 半挥发性有机物样品的采集：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。



图 8.2 半挥发性有机物采样照片

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)。



图 8.3 无机类 (pH、重金属) 采样照片

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 9 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、臭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	塑料自封袋	≥1000g	竹铲	—

项目	容器	取样量	取样工具	保存方法
半挥发性有机物、多氯联苯、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、石油烃 (C ₆ -C ₉)	棕色玻璃瓶	≥500g	竹铲	—
挥发性有机物	吹扫瓶	≥5g	取样器	纯水, 锡箔纸避光

地下水采样:

本次采样过程未见地下水。

8.3 实际现场采样情况

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 8.4。



(地块内采样点)



(对照点)

图 8.4 土壤实际采样点示意图

表 8-3 土壤实际采样情况统计表

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T1	39.04213889	121.6592639	1.5m 见岩	全风化石灰岩	0.5、1.5	2	
T2	39.04181667	121.6595500	1.8m 见岩	粘土	0.5、1.8	2	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T3	39.04181944	121.6592806	3.0m 见岩	粘土	0.5、1.5、3.0	3	
T4	39.04173889	121.6588972	3.3m 见岩	填土	0.5、1.5、2.5、3.3	4	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T5	39.04163611	121.6593889	2.0m 见岩	粘土	0.5、1.5、2.0	3	
T6	39.04156389	121.6591306	2.0m 见岩	粘土	0.5、1.4、2.0	3	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T7	39.04143333	121.6589417	4.5m 见岩	粘土	0.5、1.5、3.0、4.5	4	
T8	39.04118611	121.6593528	1.0m 见岩	填土	0.5、1.0	2	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T9	39.04127778	121.6589889	5.0m 见岩	粘土	0.5、1.5、3.0、4.8	4	
T10	39.04148333	121.6597667	1.5m 见岩	全风化石灰岩	0.5、1.5	2	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T11	39.04107222	121.6596056	0.9m 见岩	填土	0.5、0.9	2	
T12	39.04201111	121.6583056	2.0m 见岩	粘土	0.5、1.0、2.0	3	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T13	39.04165556	121.6581528	2.7m 见岩	填土	0.5、1.5、2.7	3	
T14	39.04199444	121.6599583	1.7m 见岩	填土	0.5、1.6	2	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T15	39.04306111	121.6586667	表层土	-	0.2	1	
T16	39.04342222	121.6587194	表层土	-	0.2	1	

监测 点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样 品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T17	39.04375278	121.6587222	表层土	-	0.2	1	

8.4 实验室分析

本次调查主要由中科环境检测（大连）有限公司对样品进行检测，部分监测项目分包大连海友鑫检测技术有限公司进行检测，详情见表 8-4。

表 8-4 实验室分析项目分配情况表

单位名称	检测类别	检测项目
中科环境检测（大连）有限公司	土壤	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），pH、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共计 48 项。
大连海友鑫检测技术有限公司	土壤	多氯联苯（总量），共计 1 项。

实验室分析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）中相关要求进行了实验室分析，并对本次监测结果的准确性及可靠性负责。

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。

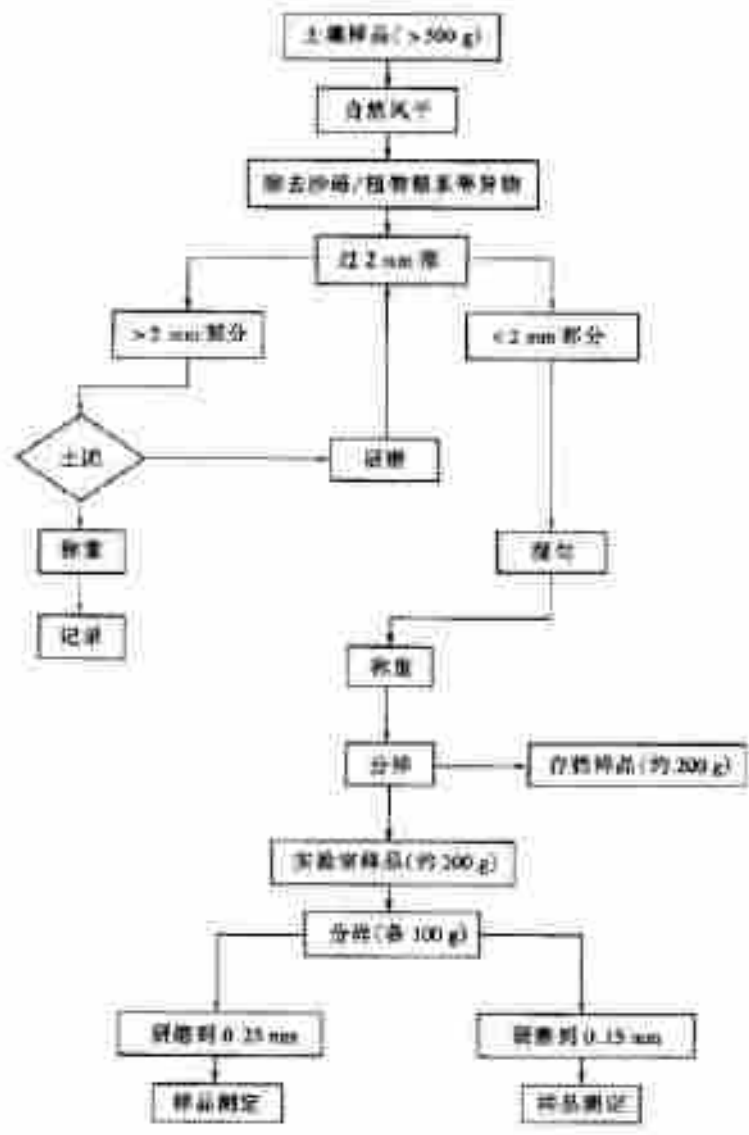


图 8.5 实验室检测制样过程

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。

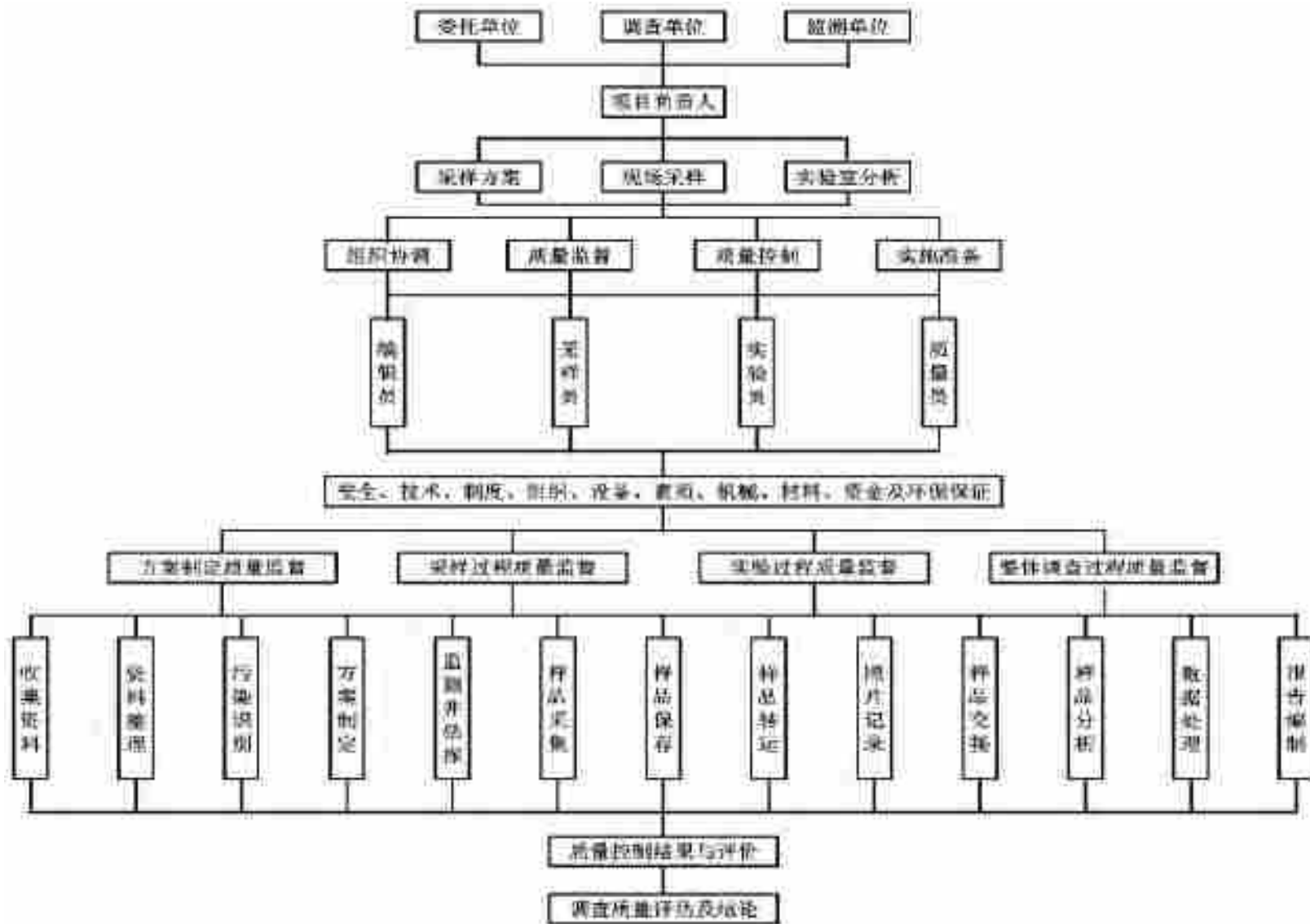


图 9.1 质量管理体系图

9.1.2 质量管理人員

具体工作实施部署及质量管理人員见表 9-1。

表 9-1 工作部署及质量管理人員明細

工作阶段	人員安排	工作内容		质量管理人員
(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：王珺 单位：中科环境检测（大连）有限公司
		现场踏勘	现场踏勘和走访： 实地踏勘场地及相邻场地的使用现状，通过人員访谈了解场地及周边地块的历史情况。	
		人員访谈		
		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、现场踏勘及人員访谈成果，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，确认土壤和地下水污染物。	实验室技术负责： 黄艳苓 单位：中科环境检测（大连）有限公司 王清 单位：大连海友鑫检测技术有限公司
(三)	编辑	报告	综合研究与报告编制： 编写本次场地土壤地下水环境调查报告，包括描述现场工作情况、现	调查单位技术负责

工作阶段	人员安排	工作内容		质量管理人员
报告编制阶段	组	编制	场地层概况、水位、现场观察结果等内容。	人：王玲 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。各阶段检查记录表见附件 15。质量控制工作流程图见图 9.2。

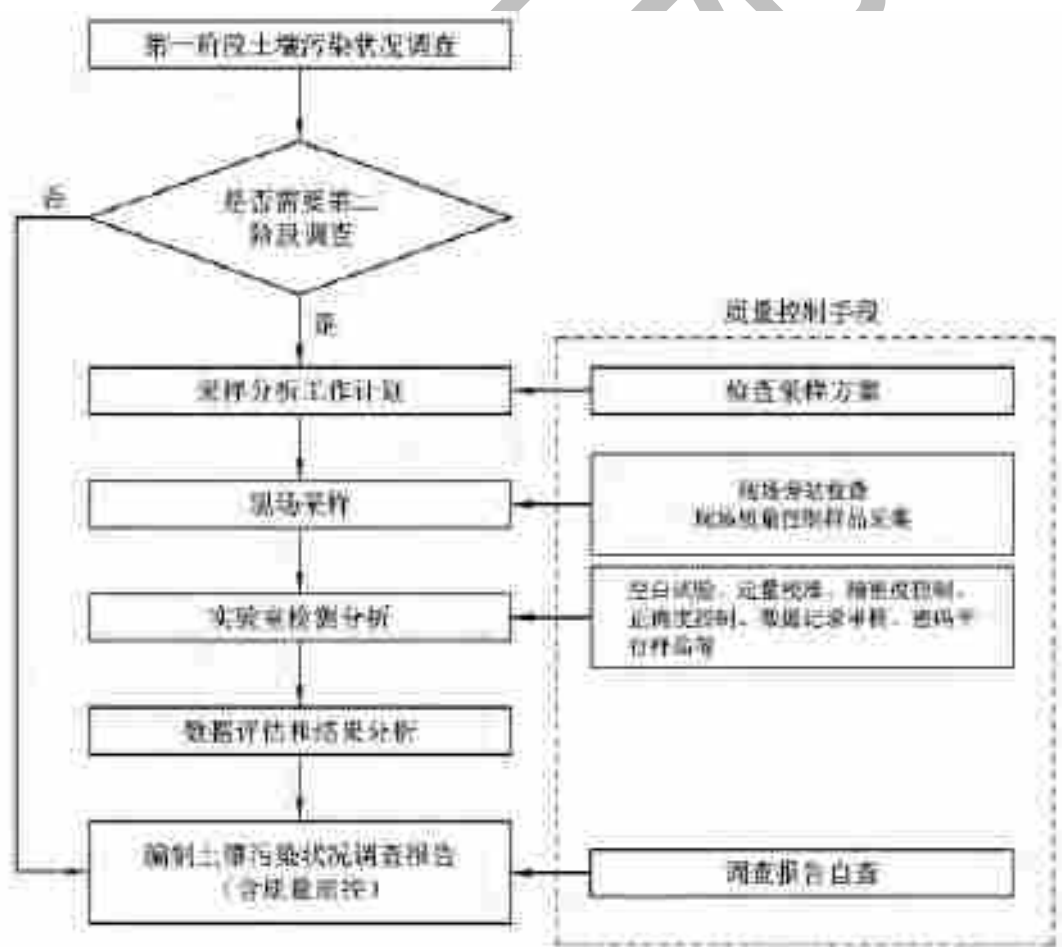


图 9.2 质量控制工作流程图

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	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			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。	
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	第二阶段土壤污染状况调查-初步采样分析	点位数量	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，同时布置了地下水点位。	满足质控要求
6		布点位置	布点位置合理。 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，采用分区+判断布点法合理。	满足质控要求
7		采样深度	采样深度设置科学。 (1) 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。最大深度至岩层。 (2) 地下水采样深度： 本项目各点位钻探至中风化石灰岩未见地下水，故本次不进行地下水的采样分析。	满足质控要求
8		检测项目	检测项目设置全面合理。 (1) 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)、石油烃(C ₆ -C ₉)等)。	满足质控要求
9			总体评价	

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）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。

（二）采样质量控制

（1）土壤采样质量控制

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（X 射线荧光快速检测仪（XRF）和光离子化检测仪（PID））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

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。具体样品保存条件见表 9-3。

表 9-3 样品的保存条件和时间

监测项目		容器材质	温度条件/℃	可保存时间
土壤	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） /

监测项目	容器材质	温度条件/℃	可保存时间
			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 ₆ -C ₉ ）	玻璃（棕色）	<4	7
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	<4	14
多氯联苯	棕色玻璃瓶	<4	10d

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，至潜水水面上下 50cm； 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）样品采集	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
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	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			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。	
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

a 实验室资质

检验检测实验室具有辽宁省市场监督管理局认证的检验检测机构资质认定证书。检验检测机构资质认定证书见附件 8。

b 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。

c 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/校准有效期
土壤	镉	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	汞	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2023.04.12-2024.04.11
	砷	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2023.04.12-2024.04.11
	铜	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	铅	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	镍	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN2013C009/ US2012RS34	2022.05.11-2024.05.10
	半挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN226C028/ US2206R007	2022.05.11-2024.05.10
	六价铬	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	石油烃	气相色谱仪	GC-2014C	C52925604179	2022.05.11-2024.04.10
	pH	离子计	PXSJ-216F	621417N1118060045	2021.06.29-2023.06.27
	多氯联苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	717002244/ISQ1711518	2022.3.20-2024.3.19

(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

1) 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。

2) 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	汞	GBW07386	0.091±0.007	0.093	mg/kg	合格
	砷	GBW07386	10.0±0.8	10.2	mg/kg	合格

4) 土壤平行样检测结果

本次土壤检测共计 42 个样品，其中平行样品采集了 9 个，占比 21.4%。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	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
2023-0326-T01-001	砷	13.4	12.5	3.4	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.023	0.022	2.2	≤30	合格	mg/kg
	铅	22.5	21.8	1.6	≤30	合格	mg/kg
	铜	69	72	-2.1	≤15	合格	mg/kg
	镍	37	35	2.8	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.10	0.11	-4.8	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	15	16	3.2	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T01-001	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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
蒎	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	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	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T02-002	砷	3.74	3.91	-2.2	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.102	0.098	2.0	≤30	合格	mg/kg
	铅	25.8	24.6	2.4	≤30	合格	mg/kg
	铜	4.	43	-3.6	≤15	合格	mg/kg
	镍	25	26	-2.0	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.09	0.09	0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	14	12	7.7	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T02-002	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T03-001	砷	11.6	11.8	-0.8	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.064	0.060	3.2	≤30	合格	mg/kg
	铅	15.6	16.4	-2.5	≤30	合格	mg/kg
	铜	18	19	-2.7	≤15	合格	mg/kg
	镍	33	32	1.5	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.06	0.07	-7.7	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	19	21	5.0	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T03-001	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T06-002	砷	5.43	6.18	-6.4	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.107	0.103	1.9	≤30	合格	mg/kg
	铅	22.0	20.6	3.3	≤30	合格	mg/kg
	铜	16	17	-3.0	≤15	合格	mg/kg
	镍	30	29	1.7	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.17	0.14	9.7	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	16	15	3.2	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T06-002	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T07-002	砷	4.17	4.29	-1.4	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.021	0.025	-8.7	≤30	合格	mg/kg
	铅	43.2	42.4	0.9	≤30	合格	mg/kg
	铜	79	77	1.3	≤15	合格	mg/kg
	镍	36	37	-1.4	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.18	0.17	2.8	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	15	14	3.4	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T07-002	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T09-001	砷	12.3	12.8	-2.0	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.081	0.074	4.5	≤30	合格	mg/kg
	铅	21.2	21.7	-1.2	≤30	合格	mg/kg
	铜	17	18	-2.8	≤15	合格	mg/kg
	镍	40	40	0	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.12	0.13	4.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	14	13	3.7	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T09-001	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T09-003	砷	8.76	9.02	-1.4	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.039	0.034	6.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	29.8	29.7	0.2	≤30	合格	mg/kg
	铜	42	43	-1.2	≤15	合格	mg/kg
	镍	32	30	3.2	≤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 (C ₁₀ -C ₄₀)	20	18	5.3	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T09-003	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T10-002	砷	7.28	7.31	-0.2	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.092	0.091	0.5	≤30	合格	mg/kg
	铅	33.4	32.1	2.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	40	41	-1.2	≤15	合格	mg/kg
	镍	34	37	-4.2	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.19	0.20	-2.6	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	11	12	4.3	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T10-002	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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
2023-0326-T12-002	砷	7.31	6.77	3.8	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.056	0.052	3.7	≤30	合格	mg/kg
	铅	22.7	23.8	-2.4	≤30	合格	mg/kg
	铜	58	61	-2.5	≤15	合格	mg/kg
	镍	22	23	-2.2	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.22	0.24	-4.3	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	16	17	3.0	≤25	合格	mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	ND	/	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
2023-0326-T12-002	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯胺	ND	ND	/	≤40	合格	mg/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	

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	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

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9-8。

表 9-8 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
铅	ND	10.17	10.0	mg/L	102	80-120%	合格
铜	ND	0.53	0.5	mg/L	106	80-120%	合格
镍	ND	2.17	2.0	mg/L	108	80-120%	合格
镉	ND	2.08	2.0	mg/L	104	80-120%	合格
六价铬	ND	2.12	2.0	mg/L	106	70-130%	合格
石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	1.85	2.00	mg/kg	92.5	50-130%	合格
*4-溴氟苯	ND	1.11	1.00	mg/L	111	50-130%	合格
氯甲烷	ND	113	100	μg/kg	113	70-130%	合格
氯乙烯	ND	91.1	100	μg/kg	91.1	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	111	100	μg/kg	111	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	94.2	100	μg/kg	94.2	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	92.1	100	μg/kg	92.1	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	89.1	100	μg/kg	89.1	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	86.4	100	μg/kg	86.4	70-130%	合格
氯仿	ND	101	100	μg/kg	101	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	98.6	100	μg/kg	98.6	70-130%	合格
四氯化碳	ND	90.9	100	μg/kg	90.9	70-130%	合格
苯	ND	97.2	100	μg/kg	97.2	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	82.6	100	μg/kg	82.6	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	108	100	μg/kg	108	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	94.9	100	μg/kg	94.9	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
甲苯	ND	104	100	μg/kg	104	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	90.0	100	μg/kg	90.0	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	108	100	μg/kg	108	70-130%	合格
氯苯	ND	96.4	100	μg/kg	96.4	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	89.3	100	μg/kg	89.3	70-130%	合格
乙苯	ND	109	100	μg/kg	109	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	231	200	μg/kg	116	70-130%	合格
苯乙烯	ND	93.3	100	μg/kg	93.3	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	87.6	100	μg/kg	87.6	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	108	100	μg/kg	108	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	101	100	μg/kg	101	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	104	100	μg/kg	104	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	102	100	μg/kg	102	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	93.1	100	μg/kg	93.1	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	99.5	100	μg/kg	99.5	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	85.7	100	μg/kg	85.7	70~130%	合格
苯胺	ND	0.488	1.0	mg/kg	48.8	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.770	1.0	mg/kg	77.0	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.845	1.0	mg/kg	84.5	64±26%	合格
萘	ND	0.815	1.0	mg/kg	81.5	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.830	1.0	mg/kg	83.0	97±24%	合格
蒽	ND	0.795	1.0	mg/kg	79.5	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.775	1.0	mg/kg	77.5	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.940	1.0	mg/kg	94.0	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.850	1.0	mg/kg	85.0	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.790	1.0	mg/kg	79.0	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.880	1.0	mg/kg	88.0	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.685	1.0	mg/kg	68.5	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.800	1.0	mg/kg	80.0	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.935	1.0	mg/kg	93.5	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.690	1.0	mg/kg	69.0	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.720	1.0	mg/kg	72.0	70±18%	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
*4'4-三联苯 d14	ND	0.730	1.0	mg/kg	73.0	85±52%	合格
石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	1.75	2.00	mg/kg	87.5	50-130%	合格
*4-溴氟苯	ND	0.91	1.00	mg/L	91	50-130%	合格
氯甲烷	ND	111	100	μg/kg	111	70-130%	合格
氯乙烯	ND	98.2	100	μg/kg	98.2	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	102	100	μg/kg	102	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	95.9	100	μg/kg	95.9	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	92.6	100	μg/kg	92.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	102	100	μg/kg	102	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	100	100	μg/kg	100	70-130%	合格
氯仿	ND	90.3	100	μg/kg	90.3	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	115	100	μg/kg	115	70-130%	合格
四氯化碳	ND	87.3	100	μg/kg	87.3	70-130%	合格
苯	ND	82.6	100	μg/kg	82.6	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	97.6	100	μg/kg	97.6	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	111	100	μg/kg	111	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	86.7	100	μg/kg	86.7	70-130%	合格
甲苯	ND	112	100	μg/kg	112	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	92.7	100	μg/kg	92.7	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	103	100	μg/kg	103	70-130%	合格
氯苯	ND	91.3	100	μg/kg	91.3	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	87.3	100	μg/kg	87.3	70-130%	合格
乙苯	ND	112	100	μg/kg	112	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	208	200	μg/kg	104	70-130%	合格
苯乙烯	ND	93.3	100	μg/kg	93.3	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	101	100	μg/kg	101	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	95.6	100	μg/kg	95.6	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	86.8	100	μg/kg	86.8	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	106	100	μg/kg	106	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	99.7	100	μg/kg	99.7	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	90.6	100	μg/kg	90.6	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	101	100	μg/kg	101	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
*4-溴氟苯	ND	91.6	100	μg/kg	91.6	70~130%	合格
苯胺	ND	0.469	1.0	mg/kg	46.9	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.694	1.0	mg/kg	69.4	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.765	1.0	mg/kg	76.5	64±26%	合格
萘	ND	0.890	1.0	mg/kg	89.0	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.780	1.0	mg/kg	78.0	97±24%	合格
蒽	ND	0.670	1.0	mg/kg	67.0	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.655	1.0	mg/kg	65.5	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.795	1.0	mg/kg	79.5	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.910	1.0	mg/kg	91.0	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.790	1.0	mg/kg	79.0	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.745	1.0	mg/kg	74.5	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.660	1.0	mg/kg	66.0	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.780	1.0	mg/kg	78.0	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.825	1.0	mg/kg	82.5	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.690	1.0	mg/kg	69.0	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.750	1.0	mg/kg	75.0	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.820	1.0	mg/kg	82.0	85±52%	合格
石油烃 (C ₆ -C ₉)	ND	2.13	2.00	mg/kg	106	50-130%	合格
*4-溴氟苯	ND	0.98	1.00	mg/L	98	50-130%	合格
氯甲烷	ND	108	100	μg/kg	108	70-130%	合格
氯乙烯	ND	97.3	100	μg/kg	97.3	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	98.6	100	μg/kg	98.6	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	99.6	100	μg/kg	99.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	87.3	100	μg/kg	87.3	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	107	100	μg/kg	107	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	92.7	100	μg/kg	92.7	70-130%	合格
氯仿	ND	103	100	μg/kg	103	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	93.7	100	μg/kg	93.7	70-130%	合格
四氯化碳	ND	113	100	μg/kg	113	70-130%	合格
苯	ND	92.0	100	μg/kg	92.0	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	84.5	100	μg/kg	84.5	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	115	100	μg/kg	115	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	91.8	100	μg/kg	91.8	70-130%	合格
甲苯	ND	108	100	μg/kg	108	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	105	100	μg/kg	105	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	98.5	100	μg/kg	98.5	70-130%	合格
氯苯	ND	91.7	100	μg/kg	91.7	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	110	100	μg/kg	110	70-130%	合格
乙苯	ND	109	100	μg/kg	109	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	241	200	μg/kg	120	70-130%	合格
苯乙烯	ND	93.7	100	μg/kg	93.7	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	89.8	100	μg/kg	89.8	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	97.8	100	μg/kg	97.8	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	91.1	100	μg/kg	91.1	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	94.4	100	μg/kg	94.4	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	103	100	μg/kg	103	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	102	100	μg/kg	102	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	103	100	μg/kg	103	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	93.5	100	μg/kg	93.5	70~130%	合格
苯胺	ND	0.473	1.0	mg/kg	47.3	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.770	1.0	mg/kg	77.0	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.825	1.0	mg/kg	82.5	64±26%	合格
萘	ND	0.815	1.0	mg/kg	81.5	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.794	1.0	mg/kg	79.4	97±24%	合格
蒽	ND	0.699	1.0	mg/kg	69.9	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.775	1.0	mg/kg	77.5	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.860	1.0	mg/kg	86.0	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.935	1.0	mg/kg	93.5	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.789	1.0	mg/kg	78.9	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.729	1.0	mg/kg	72.9	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.660	1.0	mg/kg	66.0	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	0.920	1.0	mg/kg	92.0	77±40%	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
*硝基苯-d5	ND	0.690	1.0	mg/kg	69.0	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.795	1.0	mg/kg	79.5	70±18%	合格
*4'4-三联苯 d14	ND	0.814	1.0	mg/kg	81.4	85±52%	合格
苯胺	ND	0.540	1.0	mg/kg	54.0	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	0.880	1.0	mg/kg	88.0	64±26%	合格
萘	ND	0.845	1.0	mg/kg	84.5	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.805	1.0	mg/kg	80.5	97±24%	合格
蒎	ND	0.830	1.0	mg/kg	83.0	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.660	1.0	mg/kg	66.0	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.800	1.0	mg/kg	80.0	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.675	1.0	mg/kg	67.5	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.890	1.0	mg/kg	89.0	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.745	1.0	mg/kg	74.5	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.665	1.0	mg/kg	66.5	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.885	1.0	mg/kg	88.5	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.950	1.0	mg/kg	95.0	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.690	1.0	mg/kg	69.0	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.715	1.0	mg/kg	82.5	70±18%	合格
*4'4-三联苯 d14	ND	0.760	1.0	mg/kg	76.0	85±52%	合格

(5) 质控样统计汇总

本项目质控样统计汇总表见表 9-9。

表 9-9 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	42	1	1	9	9	3	/	3	合格
	半挥发性有机物	42	/	/	9	9	4	/	4	合格
	砷	42	/	/	9	9	5	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
	汞	42	/	/	9	9	5	1	/	合格
	铜	42	/	/	9	9	5	/	1	合格
	镍	42	/	/	9	9	5	/	1	合格
	铅	42	/	/	9	9	5	/	1	合格
	镉	42	/	/	9	9	5	/	1	合格
	六价铬	42	/	/	9	9	5	/	1	合格
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	/	/	9	9	3	/	3	合格
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	42	1	/	9	9	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。

(6) 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经核查，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。

(7) 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。

(8) 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表见表 9-10。

表 9-10 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
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、伪造检测数据的行为	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

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
		据行为		
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 9-11。

表 9-11 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、水文地质调查报告、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	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			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	
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		初步采样分析-点位布设	布点位置合理。 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，采用分区+判断布点法合理。 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。	满足质控要求
9	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。 (1) 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。最大深度至岩层。 (2) 地下水采样深度： 本项目各点位钻探至中风化石灰岩，未见地下水，故本次未进行地下水采样分析。	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(C ₁₀ -C ₄₀)等)。	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。	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	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			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。	
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
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填土、粘土、全风化石灰岩、中风化石灰岩。本次调查初步布设土壤采样点位 14 个，钻探中风化石灰岩，最深至 5.3m，所有勘探点均未见有地下水，故可知，本项目地块无第四系潜水，故本次未进行地下水采样检测。各钻孔的钻孔柱状图见附图 2。

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(m)	样品状态	
土壤	T1	0.5	土壤颜色：灰色	植物根系：无
			土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
		1.5	土壤颜色：红棕色	植物根系：无
			土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
	T2	0.5	土壤颜色：灰色	植物根系：无
			土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
		1.8	土壤颜色：红棕色	植物根系：无
			土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
	T3	0.5	土壤颜色：灰色	植物根系：无
			土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
		1.5	土壤颜色：红棕色	植物根系：无
			土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
3.0	土壤颜色：红棕色	植物根系：无		

检测类别	点位名称	采样深度(m)	样品状态	
			土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：灰色	植物根系：无
	T4	0.5	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		1.5	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		2.5	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		3.3	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
	T5	0.5	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：灰色	植物根系：无
		1.5	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		2.0	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
	T6	0.5	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：灰色	植物根系：无
		1.4	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		2.0	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
	T7	0.5	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：干
			土壤颜色：灰色	植物根系：无
		1.5	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
		3.0	土壤质地：黏土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：无
4.5		土壤质地：黏土	土壤湿度：潮	
		土壤颜色：红棕色	植物根系：无	
T8	0.5	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮	
		土壤颜色：灰色	植物根系：无	
	1.0	土壤颜色：灰色	植物根系：无	

检测类别	点位名称	采样深度(m)	样品状态		
	T9	0.5	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 灰色	植物根系: 无	
		1.5	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		3.0	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		4.8	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
		T10	0.5	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
				土壤颜色: 灰色	植物根系: 无
			1.5	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮
				土壤颜色: 黄棕色	植物根系: 无
		T11	0.5	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮
			0.9	土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无
	土壤质地: 黏土			土壤湿度: 潮	
	T12	0.5	土壤质地: 砂壤土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红褐色	植物根系: 无	
		1.0	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
	T13	0.5	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红褐色	植物根系: 无	
		1.5	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无	
	2.7	土壤质地: 黏土	土壤湿度: 潮		
		土壤颜色: 红棕色	植物根系: 无		
	T14	0.5	土壤质地: 砂土	土壤湿度: 潮	
			土壤颜色: 黄褐色	植物根系: 无	
		1.6	土壤颜色: 黄褐色	植物根系: 无	

检测类别	点位名称	采样深度(m)	样品状态	
	T15	0.2	土壤质地：砂土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：少量
	T16	0.2	土壤质地：砂壤土	土壤湿度：潮
			土壤颜色：红棕色	植物根系：少量
	T17	0.2	土壤颜色：红棕色	植物根系：少量
			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 14 个，对照点 3 个，计划采集土壤样品共计 59 组，实际采集土壤样品 42 组（由于土壤柱状样均采集到中风化石灰岩以上，各点位见岩深度不同，因此实际各点位样品数量与计划样品数存在差异），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 3 月 27 日，中科环境检测（大连）有限公司分析时间为 2023 年 3 月 27 日-2023 年 4 月 11 日，大连海友鑫检测技术有限公司分析时间为 2023 年 3 月 31 日，采样分析单位严格按照《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）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

本次地块调查土壤检测，共监测土壤样品 42 个，其中检测项目挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、石油烃（C₆-C₉）、多氯联苯（总量）的检测结果均为未检出。检测项目中镍、铜、铅、镉、砷、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH 有检出数值，检出项目检测结果见表 10-2，具体见附件检测报告。

表 10-2 地块调查土壤监测结果表

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)							
	镍	铜	铅	镉	砷	汞	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	pH
土壤 1#0.5m	36	70	22.2	0.10	13.0	0.022	16	7.03
土壤 1#1.5m	27	84	31.4	0.12	7.23	0.032	13	7.30
土壤 2#0.5m	23	20	27.7	0.13	5.93	0.031	11	7.07
土壤 2#1.8m	26	42	25.2	0.09	3.82	0.100	13	7.15
土壤 3#0.5m	32	18	16.0	0.06	11.7	0.062	20	6.94
土壤 3#1.5m	38	43	37.6	0.14	11.3	0.038	9	7.15
土壤 3#3.0m	31	33	38.6	0.12	7.95	0.078	8	7.24
土壤 4#0.5m	22	18	43.9	0.18	4.42	0.041	16	7.40
土壤 4#1.5m	26	47	26.0	0.09	6.40	0.061	20	7.11
土壤 4#2.5m	20	34	41.3	0.11	4.64	0.046	19	7.20
土壤 4#3.3m	23	80	24.3	0.16	4.28	0.052	16	7.01
土壤 5#0.5m	28	16	26.2	0.19	5.02	0.030	18	7.13
土壤 5#1.5m	14	26	31.1	0.16	7.65	0.065	11	7.34
土壤 5#2.0m	17	46	43.6	0.10	8.66	0.055	13	7.20
土壤 6#0.5m	24	13	24.4	0.12	7.78	0.045	19	7.19
土壤 6#1.4m	30	16	21.3	0.16	5.80	0.105	16	7.18
土壤 6#2.0m	20	54	28.8	0.21	5.93	0.110	18	7.47
土壤 7#0.5m	38	14	26.2	0.14	7.05	0.094	14	7.13
土壤 7#1.5m	36	78	42.8	0.18	4.23	0.023	14	7.07
土壤 7#3.0m	41	27	29.8	0.10	4.41	0.037	16	7.05
土壤 7#4.5m	31	21	17.1	0.34	9.35	0.041	17	7.12
土壤 8#0.5m	25	28	25.8	0.12	10.7	0.052	17	7.27
土壤 8#1.0m	28	13	23.3	0.17	8.24	0.040	19	7.35
土壤 9#0.5m	40	18	21.4	0.12	12.6	0.078	14	7.20
土壤 9#1.5m	32	63	19.8	0.14	9.19	0.057	15	7.11
土壤 9#3.0m	31	42	29.8	0.16	8.89	0.036	19	7.00
土壤 9#4.8m	27	18	19.0	0.09	12.4	0.047	14	7.14
土壤 10#0.5m	29	24	24.0	0.11	11.5	0.059	15	7.07
土壤 10#1.5m	36	40	32.8	0.20	7.30	0.092	12	6.95
土壤 11#0.5m	43	19	18.2	0.09	12.9	0.118	16	7.21
土壤 11#0.9m	38	16	26.1	0.13	10.3	0.093	14	7.09
土壤 12#0.5m	30	25	27.0	0.16	11.4	0.082	17	7.15
土壤 12#1.0m	22	60	23.2	0.23	7.04	0.054	16	7.44
土壤 12#2.0m	32	86	25.6	0.12	5.30	0.069	20	7.22
土壤 13#0.5m	28	21	18.0	0.15	6.09	0.048	17	7.35

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)							
	镍	铜	铅	镉	砷	汞	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	pH
土壤 13#1.5m	26	13	33.8	0.25	14.3	0.060	10	7.27
土壤 13#2.7m	19	16	21.8	0.14	6.51	0.096	17	7.06
土壤 14#0.5m	29	31	24.2	0.12	8.00	0.038	20	7.31
土壤 14#1.6m	37	28	20.5	0.13	10.8	0.054	19	7.22
土壤 15#0.2m	32	46	17.4	0.18	6.10	0.043	18	7.46
土壤 16#0.2m	36	50	16.0	0.06	5.35	0.074	17	7.03
土壤 17#0.2m	33	56	27.1	0.13	8.63	0.120	9	7.19
第一类用地筛选值	150	2000	400	20	20	8	826	-

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 10-3。

10.3.2 结果分析和评价

本次地块内调查监测土样 39 个，对照点土样 3 个，共 42 个样品。监测结果统计见表 10-3，主要污染因子柱状图分析见图 10.1~10.7。

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%	14-43	150	28.7	土壤 11#0.5m
铜	100%	13-86	2000	4.30	土壤 12#2.0m
铅	100%	16.0-43.9	400	11.0	土壤 4#0.5m
镉	100%	0.06-0.34	20	1.70	土壤 7#4.5m
砷	100%	3.82-14.3	20	71.5	土壤 13#1.5m

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
汞	100%	0.022-0.118	8	1.48	土壤 11#0.5m
六价铬	0	-	3.0	-	-
pH 值	100%	6.94-7.47	-	-	-
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	100%	8-20	826	2.42	土壤 3#0.5m 土壤 4#1.5m 土壤 12#2.0m 土壤 14#0.5m
石油烃 (C ₆ -C ₉)	0	-	230	-	-
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	-	-
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0	-	1.6	-	-
四氯乙烯	0	-	11	-	-
1, 1, 1-三氯乙烷	0	-	701	-	-
1, 1, 2-三氯乙烷	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	-	-

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, 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	-	-
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	-	-
多氯联苯	0	-	0.14	-	-

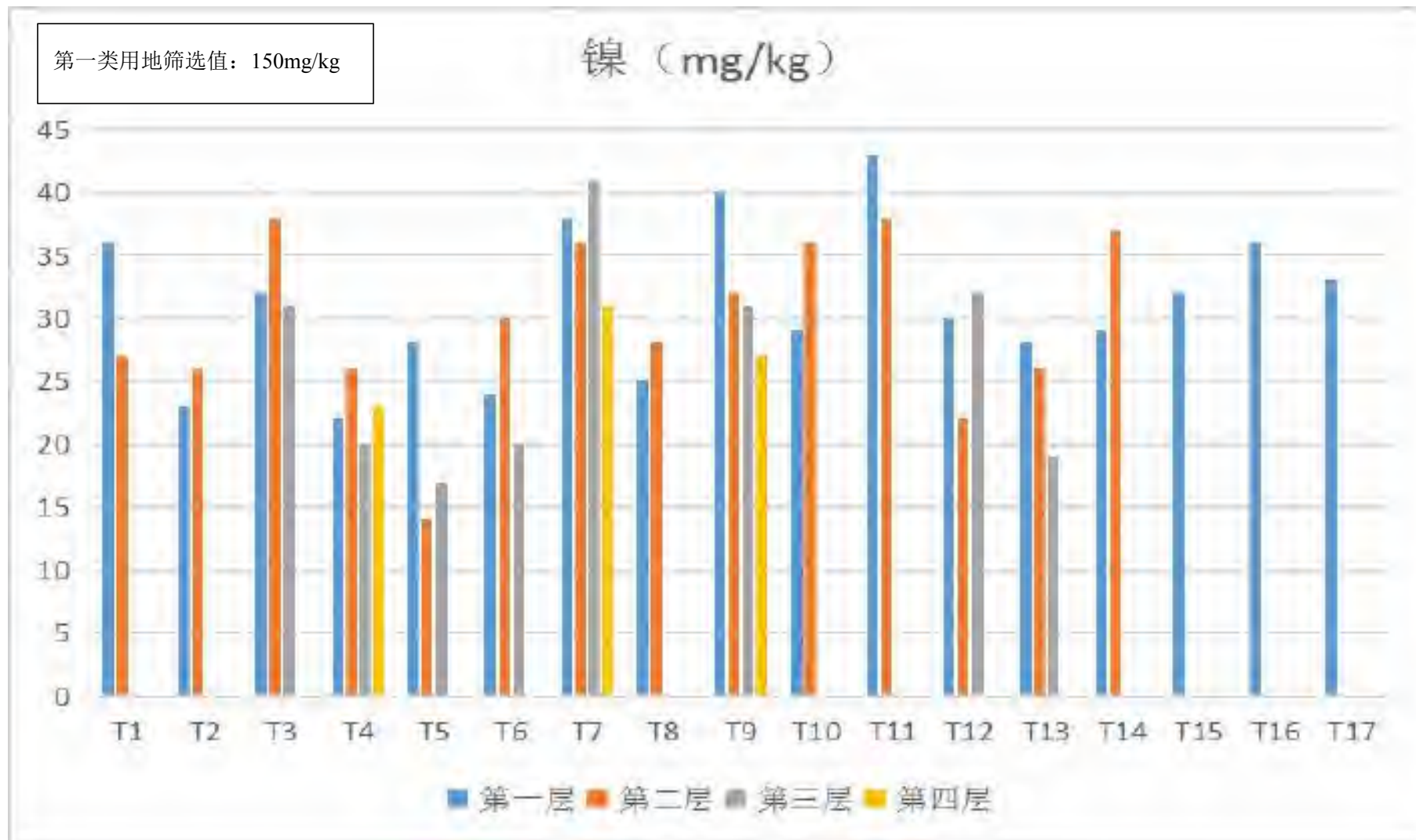


图 10.1 镍监测浓度分布

第一类用地筛选值：2000mg/kg

铜 (mg/kg)

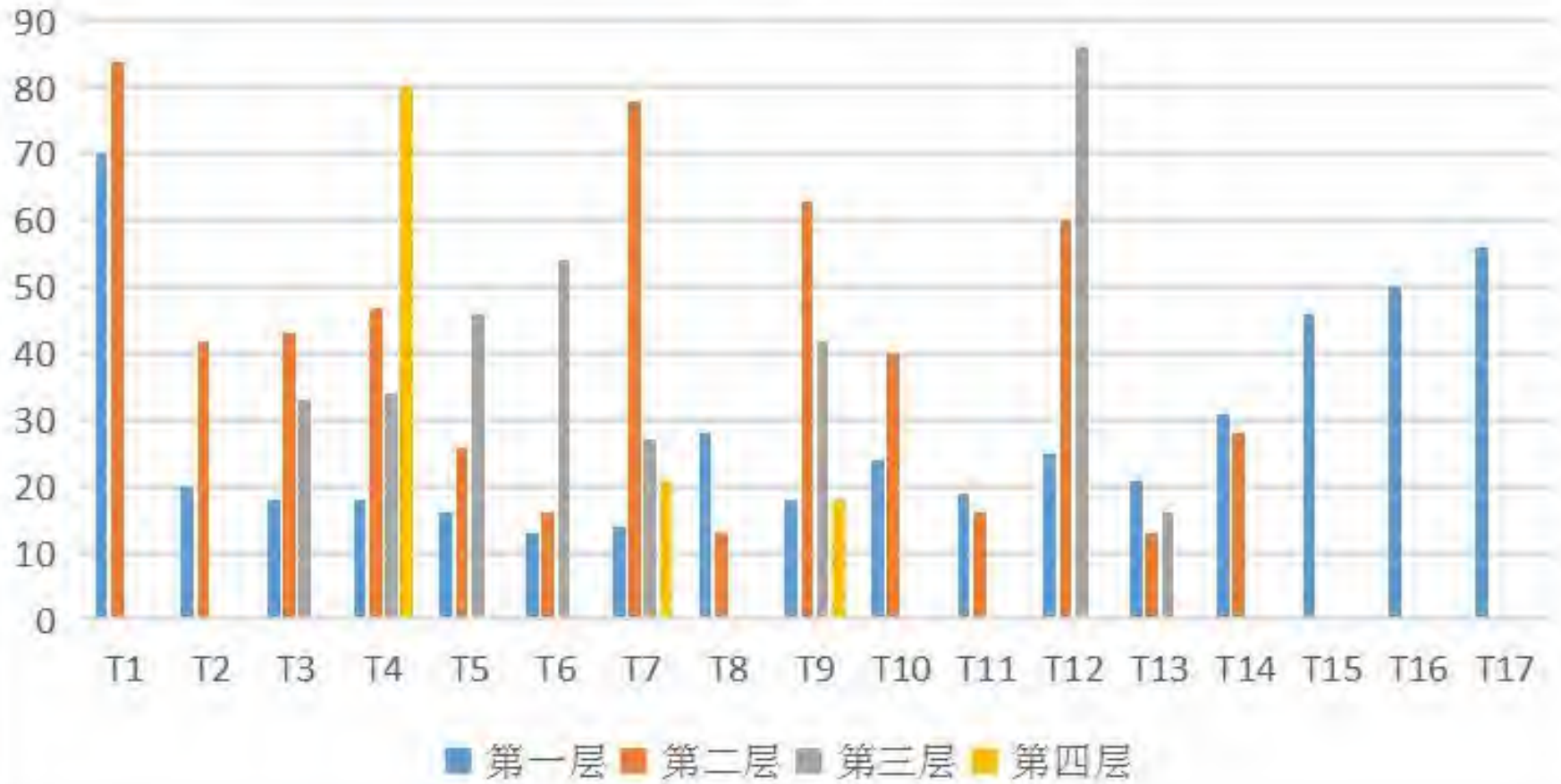


图 10.2 铜监测浓度分布

第一类用地筛选值：400mg/kg

铅 (mg/kg)

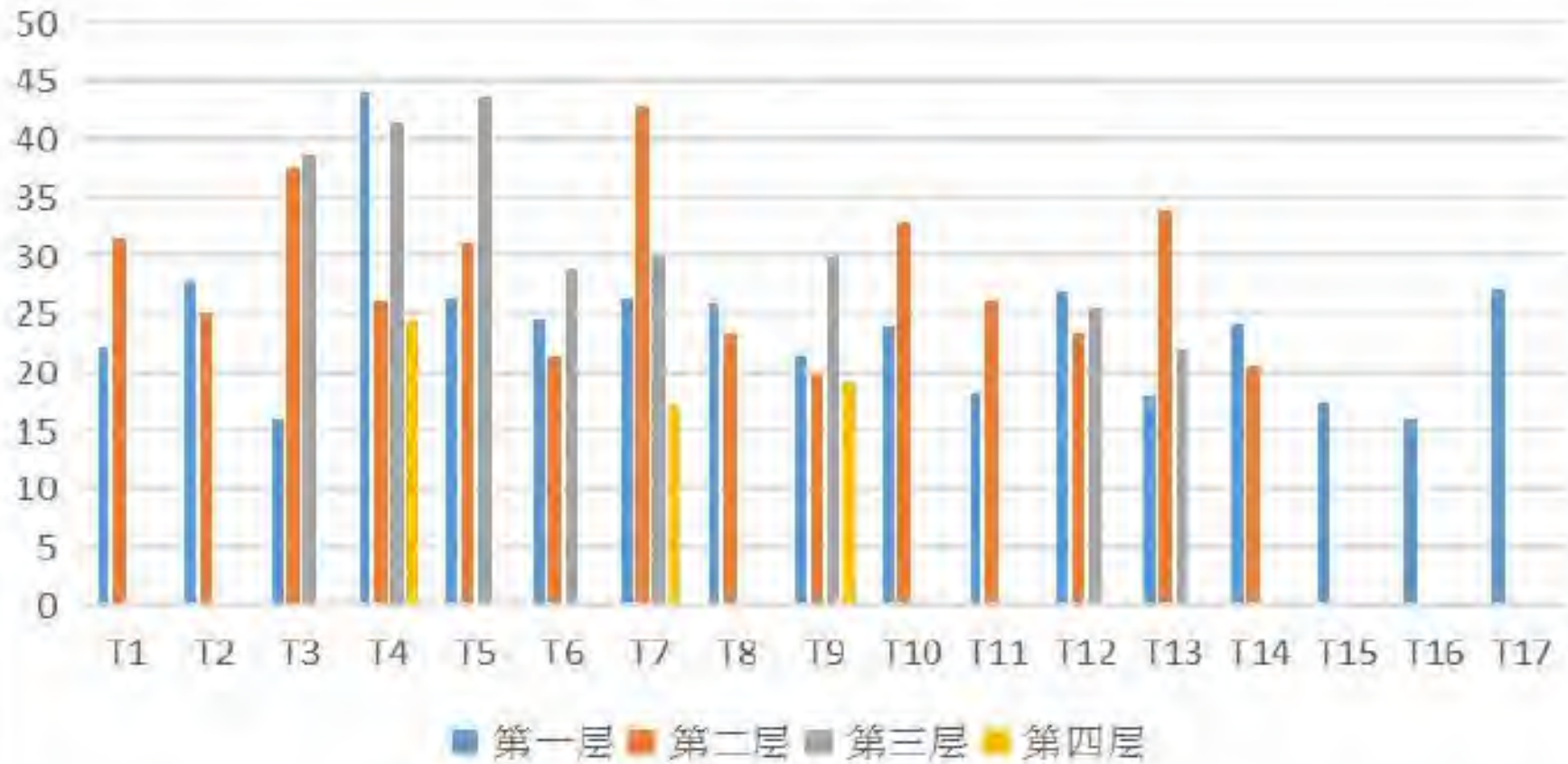


图 10.3 铅监测浓度分布

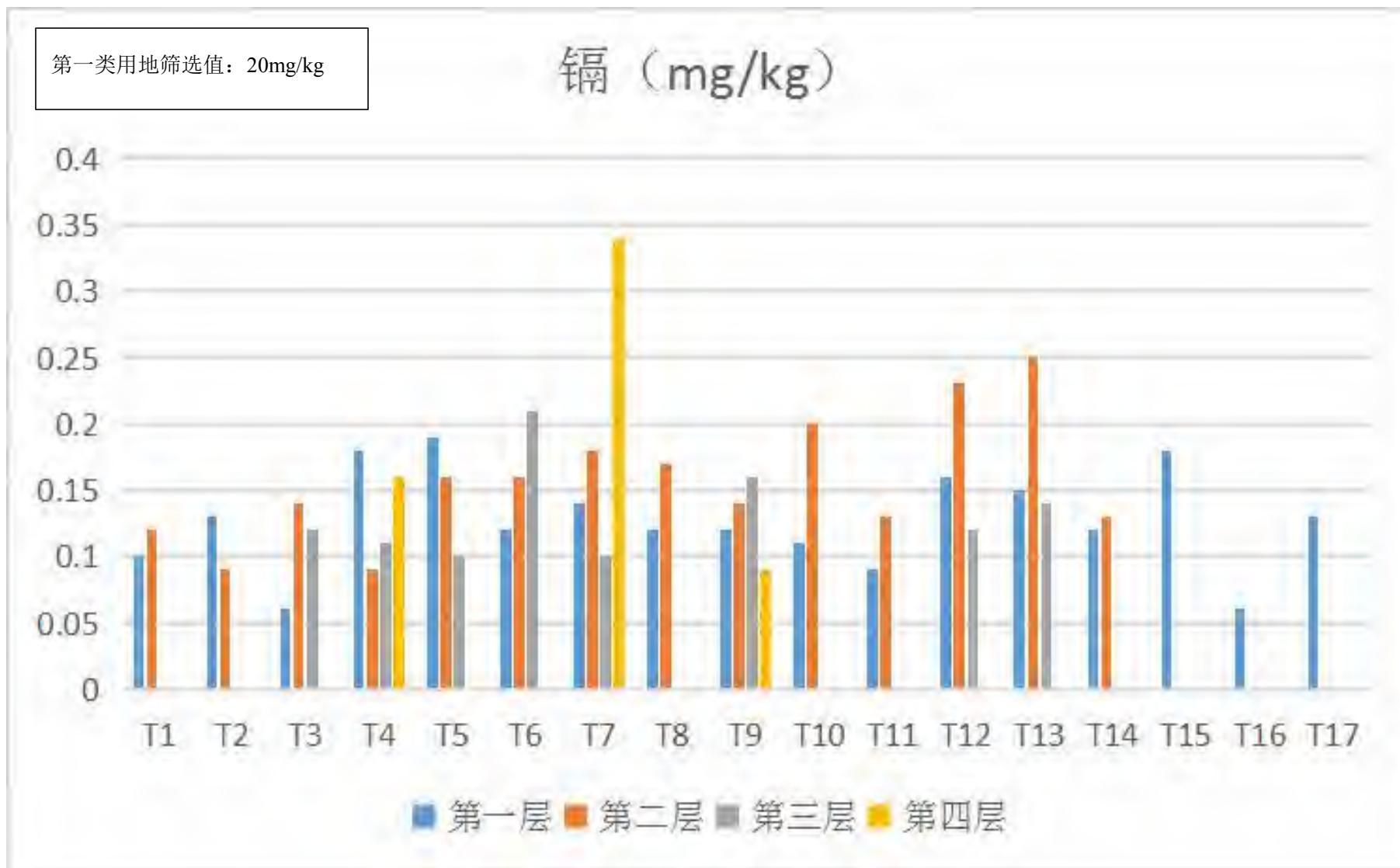


图 10.4 镉监测浓度分布

第一类用地筛选值：20mg/kg

砷 (mg/kg)

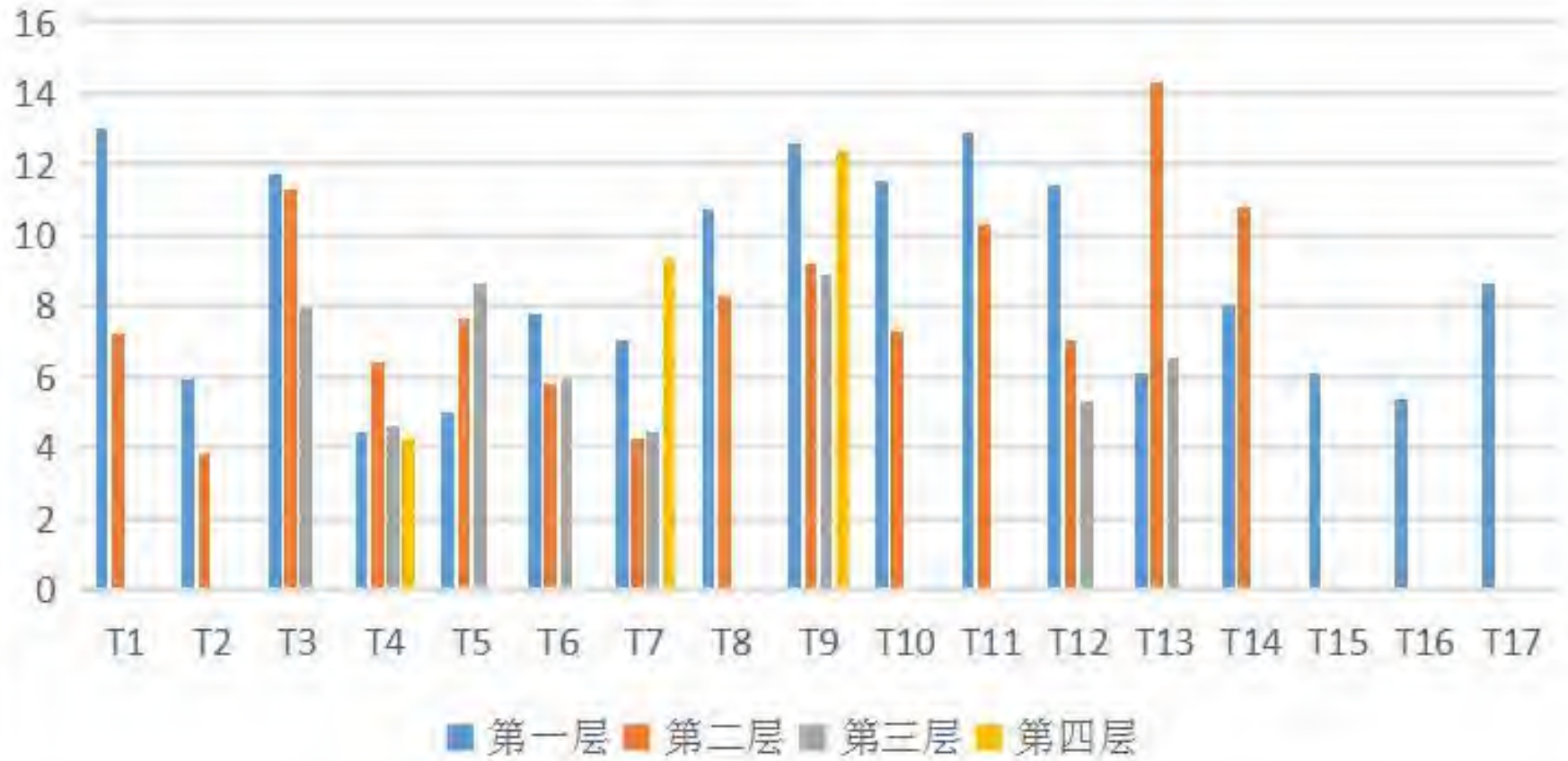


图 10.5 砷监测浓度分布

第一类用地筛选值：8mg/kg

汞 (mg/kg)

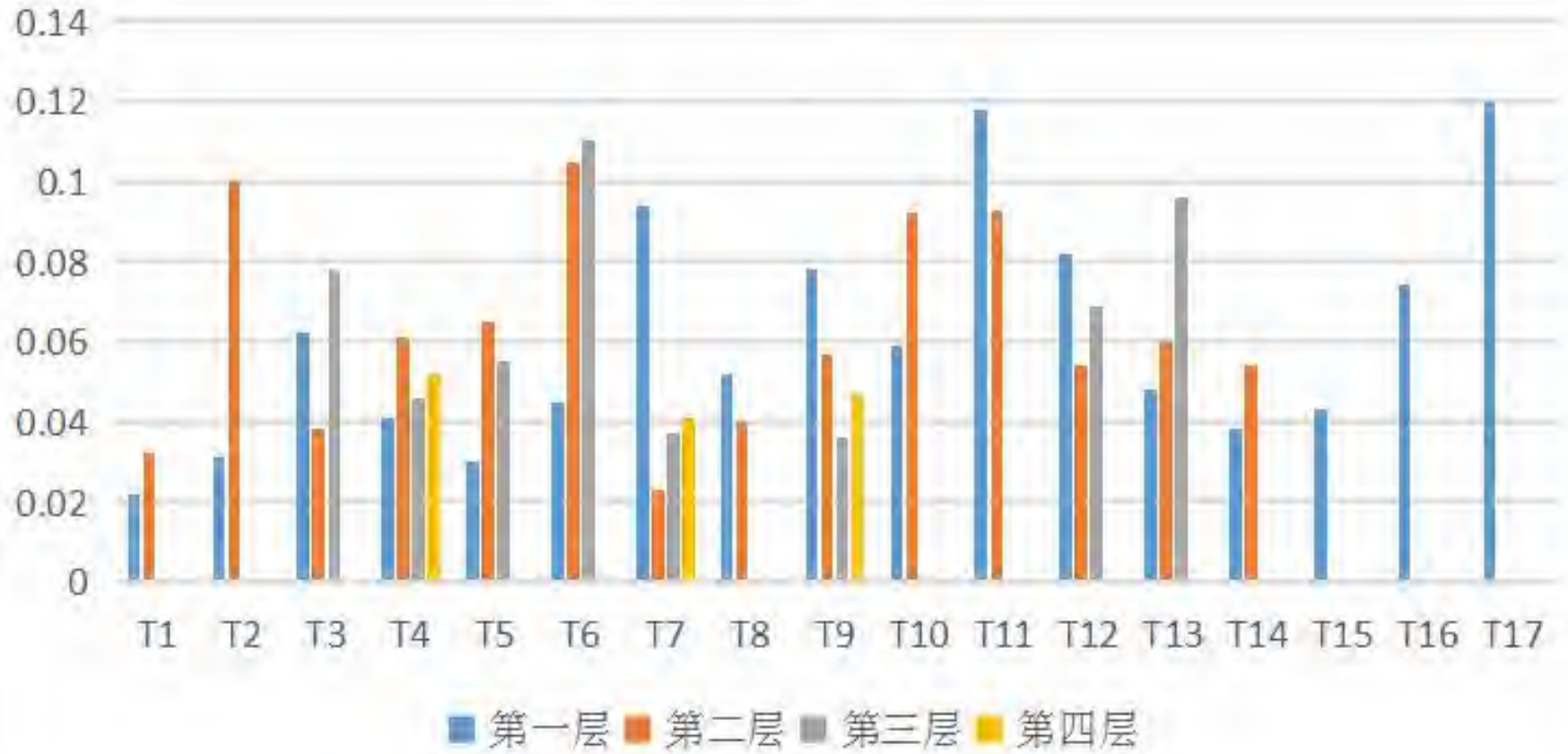


图 10.6 汞监测浓度分布

第一类用地筛选值：826mg/kg

石油烃（C₁₀-C₄₀）（mg/kg）

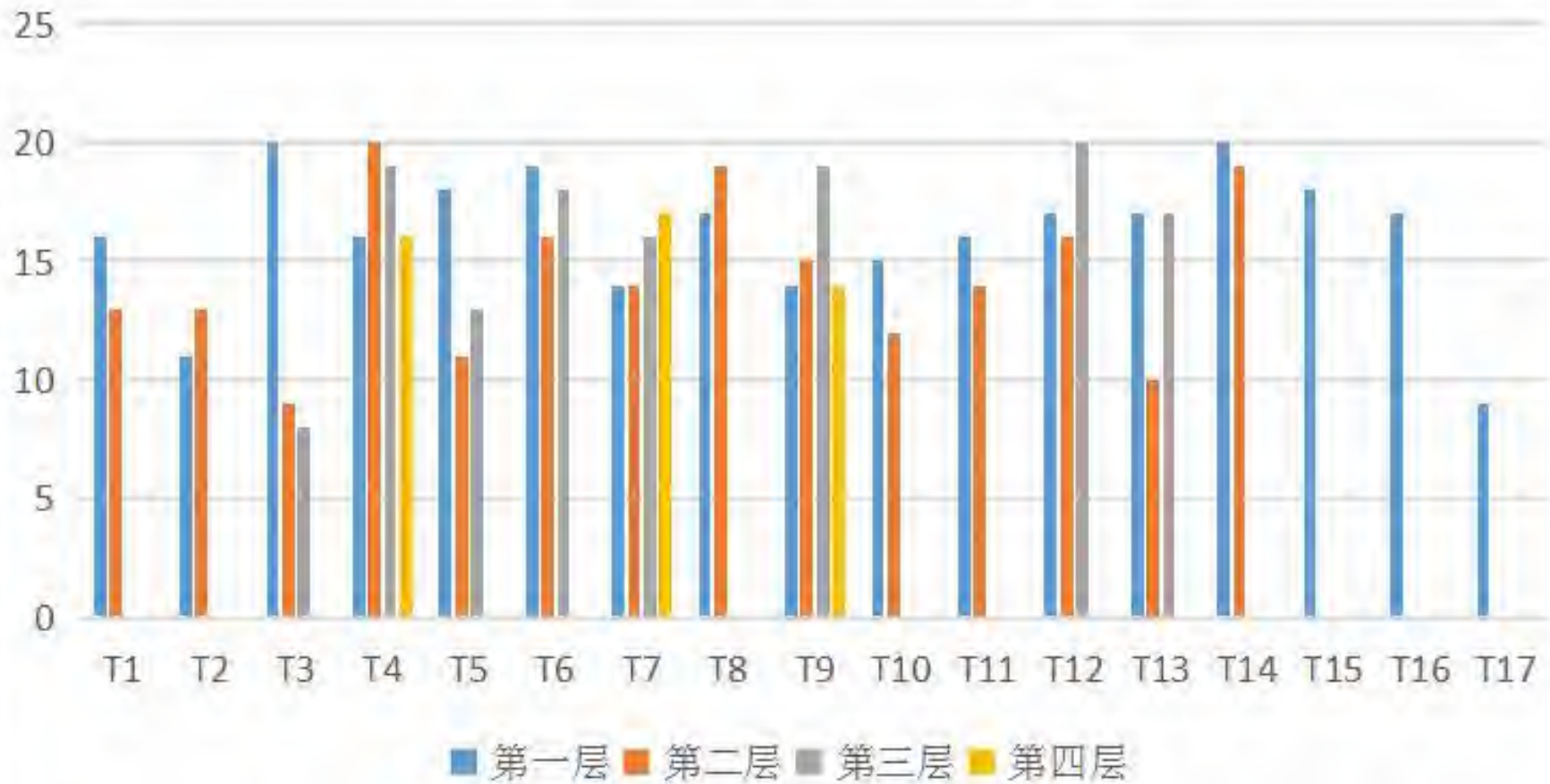


图 10.7 石油烃（C₁₀-C₄₀）监测浓度分布

一、监测结果分析

(1) pH: 地块内监测土样 39 个, 检出范围 6.94-7.47, 本项目土壤呈中性。

(2) 镍: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 14-43mg/kg, 最大值出现在土壤 11#点位 0.5m 层土样, 最大占标率为 28.7%。各点位监测值均未超过筛选值。

(3) 铜: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 13-86mg/kg, 最大值出现在土壤 12#点位 2.0m 层土样, 最大占标率为 4.30%。各点位监测值均未超过筛选值。

(4) 铅: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 16.0-43.9mg/kg, 最大值出现在土壤 4#点位 0.5m 层土样, 最大占标率为 11.0%。各点位监测值均未超过筛选值。

(5) 镉: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.06-0.34mg/kg, 最大值出现在土壤 7#点位 4.5m 层土样, 最大占标率为 1.70%。各点位监测值均未超过筛选值。

(6) 砷: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 3.82-14.3mg/kg, 最大值出现在土壤 13#点位 1.5m 层土样, 最大占标率为 71.5%。各点位监测值均未超过筛选值。

(7) 汞: 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.022-0.118mg/kg, 最大值出现在土壤 11#点位 0.5m 层土样, 最大占标率为 1.48%。各点位监测值均未超过筛选值。

(8) 石油烃 (C₁₀-C₄₀): 地块内监测土样 39 个, 检出率 100%, 浓度范围: 8-20mg/kg, 最大值出现在土壤 3#点位 0.5m 层土样、土壤 4#点位 1.5m 层土样、土壤 12#点位 2.0m 层土样、土壤 14#点位 0.5m 层土样, 最大占标率为 2.42%。各点位监测值均未超过筛选值。

(9) 六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃 (C₆-C₉): 地块内监测土样 39 个, 检出率 0。

(10) 多氯联苯: 监测土样 2 个, 检出率 0。

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：根据对照点土壤样品监测结果看，本项目地块附近对照点检测结果除项目“砷”以外，均远远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类筛选值的数值，对照点“砷”的最大占标率为43.2%，可知，本地区土壤砷含量偏高。

(2) 监测值、参考值比较分析：本项目布点监测的污染因子中六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯、石油烃(C₆-C₉)，本次检测结果监测值、参考值均为未检出。

重金属中pH、砷、镉、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相近，故判断地块内生产活动与周边企业生产活动对本项目地块土壤环境影响不大，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 (mg/kg, pH值为无量纲)	对照点浓度范围 (mg/kg, pH值为无量纲)
1	镍	14-43	32-36
2	铜	13-86	46-56
3	铅	16.0-43.9	16.0-27.1
4	镉	0.06-0.34	0.06-0.18
5	砷	3.82-14.3	5.35-8.63
6	汞	0.022-0.118	0.043-0.120
7	pH值	6.94-7.47	9-18
8	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	8-20	7.03-7.46

(3) 监测值与筛选值比较分析：本次检测采用“分区+判断布点法”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)、多氯联苯的监测值均未超过

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地质量标准,石油烃(C₆-C₉)的监测值未超过北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)中总石油烃(脂肪族):<C16的住宅用地筛选值,因此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,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。

(3) 上述不确定性因素不影响本次调查结论。

10.5 第二阶段调查结论

本次调查按照“分区+判断布点法”布点法进行了采样监测。场地内共布设14个土壤采样点位,共采集39个样品;在调查场地外设置3个对照点,采集3个样品;未采集到地下水样品。

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目中,挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、石油烃(C₆-C₉)均未检出;重金属类(除六价铬)、石油烃(C₁₀-C₄₀)均有检测数值,但检出项目检出浓度范围与对照点检出范围相近,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)的第一类用地质量标准限值要求,石油烃(C₆-C₉)的监测值未超过北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)中总石油烃(脂肪族): <C₁₆的住宅用地筛选值,无需进行详细采样分析,亦无需启动土壤环境风险评价工作。

11 结论和建议

11.1 调查结论

道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块地址位于大连市甘井子区大连湾镇前关村（中心坐标：39°02'30.11"N，121°39'32.03"E），占地面积 22265.2 平方米。本次共分两个阶段对地块进行调查。

第一阶段，通过对道依茨一汽（大连）柴油机有限公司前关仓库地块的资料收集、现场踏勘与人员访谈，调查地块 1992 年之前为大连市足球乡建筑工程公司仓储库房，1992 年 7 月 4 日转让给大连京华工贸企业总公司。2004 年 10 月 4 日一汽解放公司大连柴油机分公司与大连京华工贸企业总公司进行土地房产置换获得了调查地块土地使用权。调查地块一直作为物资仓库使用，仓库 10 余座。2007 年 8 月，一汽解放汽车有限公司和德国道依茨公司合资成立了道依茨一汽（大连）柴油机有限公司，于大连金州新区建厂。原大连柴油机厂随即停产。在现场踏勘工作中未发现明显的污染痕迹。考虑调查地块生产历史较长，及排除周边生产企业对调查地块可能造成的影响，决定对本项目地块开展第二阶段监测调查。

第二阶段根据第一阶段调查结果和现场踏勘对调查地块布设土壤监测点位 14 个（不包括 3 个对照点），场内采集样品 39 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（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）、多氯联苯分析，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土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地质量标准，石油烃（C₆-C₉）的监测值未超过北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中总石油烃（脂肪族）：<C₁₆ 的住宅用地筛选值。因此，无需启动详查工作。

根据本次地块调查结果分析，地块内历史活动与历史周边企业生产活动对本项目地块土壤、地下水环境影响较小，地块本身人为扰动影响较小。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。