沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位:沈阳大东文化旅游发展（集团）有限公司

编制单位:辽宁林科技术咨询有限公司

2023 年 4 月

目录

1 前言 1
2 概述 2
2.1 调查的目的和原则 2
2.2 调查范围 2
2.3 调查依据 5
2.4 调查方法 6
2.5 调查工作内容与程序 6
3 场地概况 10
3.1 区域环境概况 10
3.2 敏感目标 14
3.3 场地的现状和历史 16
3.4 相邻地块的现状和历史 20
3.5 场地利用的规划 20
4 资料分析 23
4.1 政府和权威机构资料收集和分析 23
4.2 场地资料收集和分析 23
4.3 其他资料的分析 23
5 现场踏勘和人员访谈 25
5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析 25
5.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价 25
5.3 固体废物和危险废物的处理评价 25
5.4 管线、沟渠泄漏评价 25
5.5 与污染物迁移相关的环境因素分析 25
5.6 地块潜在污染源排查分析 25
5.7 不确定性分析 26
6、第二阶段土壤污染状况调查 27
6.1 第一阶段土壤污染状况调查总结 27
6.2 采样方案 27
6.3 分析检测方案 32
7、现场采样和实验室分析 45
7.1 采样方法和程序 45
7.2 实验室分析 50
7.3 质量保证和质量控制 50
8、结果和评价 61
8.1 检测结果 61

8.2 关注污染物的判定 73
8.3 不确定性分析 74
9、结论和建议 75
9.1 项目概况 75
9.2 场地调查结论 75
9.3 不确定性分析 75
9.4 总结论 76
9.5 建议 76

1 前言

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。

该地块规划为一类物流仓储，目前企业正在向大东区自然资源管理局申请地块规划改为医疗用地，目前地块周围多为仓库与市场。根据国务院《土壤污染防治行动计划》（土十条）（2016-05-28 实施）及《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法（试行）》（辽环发[2019]21 号）和《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）等文件要求：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

受沈阳大东文化旅游发展（集团）有限公司委托，2022 年 10 月辽宁林科技术咨询有限公司承担本场地的土壤污染状况调查工作，进一步明确该地块的环境污染状况，确定风险管控范围，为该地块的进一步开发建设提供依据。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.2-2019）中规定的建设用地污染调查工作流程，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析，对本地块土壤和地下水进行布点监测及环境质量评价，判别建设用地土壤、地下水是否存在污染，明确污染的类型和范围，在结合相关资料的基础上编制了本报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查的主要目的为：明确地块内污染物种类、污染程度和污染范围，并以此为基础，通过对地块开展调查，为本地块的开发利用和环境管理提供依据。

（1）通过对资料收集和现场踏勘，掌握建设用地及周围区域概况，并识别建设用地及周围区域会导致在土壤环境污染的因素及关注的目标物质；

（2）对本地块土壤和地下水进行调查和监测，排查该地块土壤污染情况，判定是否属于污染地块；

（3）如果属于污染地块，明确污染区域分布及面积，为进一步详查提供依据。如判定不属于污染地块，在建设用地土壤和地下水环境质量评价的基础上，针对该地块规划用途提出针对性建议及措施。

2.1.2 调查原则

（1）针对性原则

地块环境监测应针对土壤污染状况调查与土壤污染风险评估、治理修复、修复效果评估及回顾性评估等各阶段环境管理的目的和要求开展，确保监测结果的协调性、一致性和时效性，为地块环境管理提供依据。

（2）规范性原则

以程序化和系统化的方式规范地块环境监测应遵循的基本原则、工作程序和工作方法，保证地块环境监测的科学性和客观性。

（3）可行性原则

在满足地块土壤污染状况调查与土壤污染风险评估、治理修复、修复效果评估及回顾性评估等各阶段监测要求的条件下，综合考虑监测成本、技术应用水平等方面因素，保证监测工作切实可行及后续工作的顺利开展。

2.2 调查范围

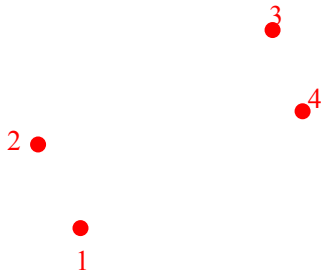
本次评估范围为沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块地块，占地面积 2880m^2，位于沈阳市大东区华润时代之城内，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，详见图 2-1。

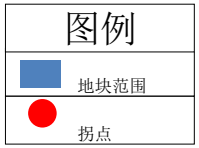
根据卫星影像、现场实地踏勘及人员访谈，沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，根据人员访谈和历史影像图，本地块内自 1952 年起为沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，留存至今。

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块主要拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块拐点坐标

点号	2000 坐标系	
	X	Y
1	4631569.371	41541728.437
2	4631609.680	41541808.906
3	4631581.069	41541823.238
4	4631540.760	41541742.769


3
4
2
1


图例
地块范围
拐点

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

2、《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；

4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020 年 9 月 1 日；

6、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日。

2.3.2 相关规定及政策

1、《关于印发〈建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南〉的通知》（环办土壤[2019]63 号）；

2、《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法（试行）》（辽环发[2019]21 号）；

3、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

4、《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；

5、《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）；

2.3.3 技术导则及标准

1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

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

3、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

4、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

5、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

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

7、《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；

8、《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》；

9、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）；

10、《关于印发地下水环境状况调查评价工作指南等 4 项技术文件的通知》（环办土壤函[2019]770 号）附件 3《地下水污染健康风险评估工作指南》；

2.3.4 其他场地相关文件

1、《沈海热电厂-2 地块居住、商业项目岩土工程勘察报告》（中治沈勘工程技术有限公司 2021 年 2 月）

2、《委托书》

2.4 调查方法

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

（1）资料收集与人员访谈

通过资料查阅、人员访谈等方式收集该地块及周围区域土地利用变迁资料、环境资料以及该地区的自然和社会信息等。

（2）现场踏勘

对现场进行踏勘，识别会导致潜在土壤的环境影响，现场踏勘范围以地块内部为主，包括地块及周围区域。现场观察评估周边区域的土地利用现状与历史情况等，以识别会对地块造成环境风险的周边活动

（3）采样计划制定

根据前期收集的资料及对信息的整合，针对整个地块特点，制定采样计划，进行土壤及地下水样品的采样与检测。

（4）采样与样品检测

按照土壤和地下水采样点位（采样过程中根据现场情况进行调整），根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等有关规定，采集场地内的土壤和地下水样品，并依据实验室监测条件要求，进行监测分析、质量保证和质量控制程序等工作。

（5）结果分析与报告编制

根据资料分析、现场踏勘、现场采样情况及实验室的检测数据，结合监测结果分析评价地块土壤和地下水环境质量，编制土壤污染状况调查报告。

2.5 调查工作内容与程序

土壤污染状况调查分为两个阶段，调查内容与工作程序见图 2-1。

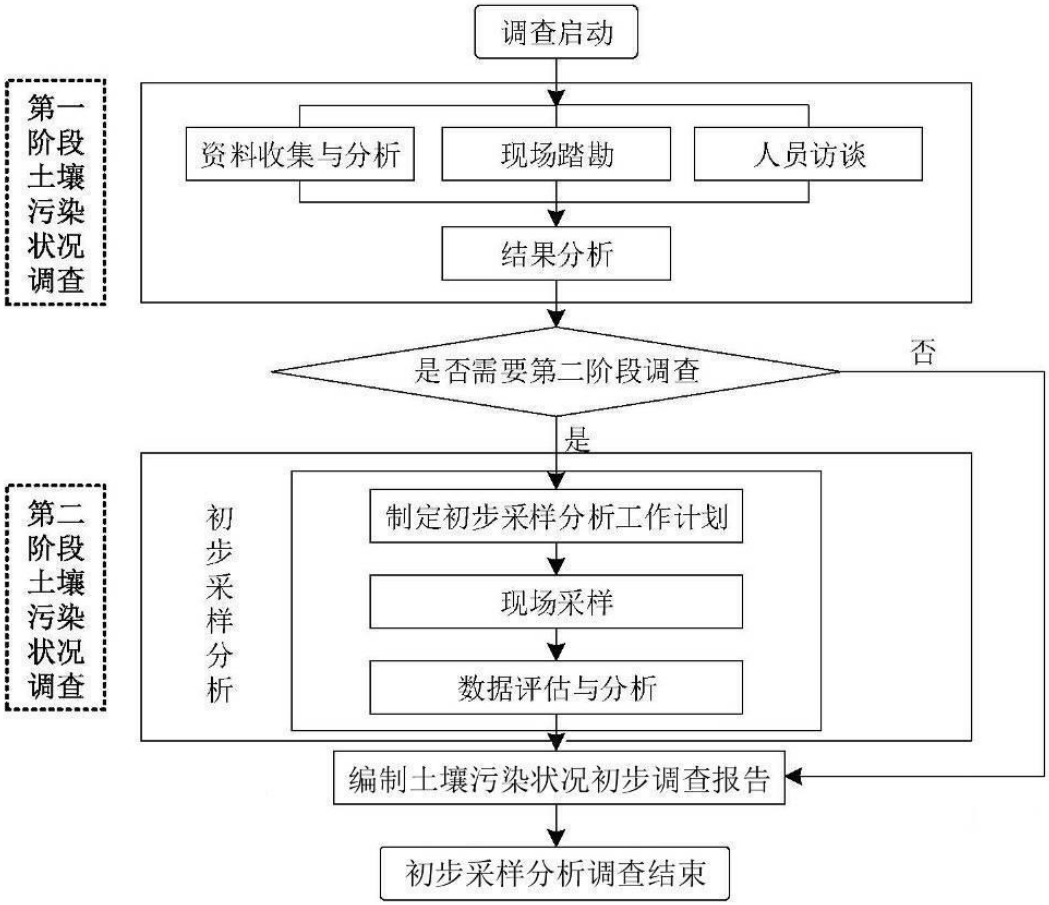


图 2-1 场地环境调查的工作程序与内容

2.5.1 工作内容

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。

（1）资料收集

资料收集主要包括场地利用变迁资料、土壤污染状况资料、场地相关记录、有关政府文件以及场地所在区域的自然和社会信息，当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

其中包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料、地块所在区域的自然和社会信息。

（2）资料的分析

应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状态时，应在报告中说明。

（3）现场踏勘

①安全防护准备：在现场踏勘前，根据场地的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

②现场踏勘的范围：以场地内为主，并应包括场地的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染物可能迁移的距离来判断。

③现场踏勘的主要内容：现场踏勘主要内容包括场地的现状与历史情况，相邻场地的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

I、场地现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

II、相邻场地现状与历史情况：相邻场地的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

III、周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

IV、地质、水文地质和地形的描述：场地及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外。

现场踏勘的重点：重点踏勘对象一般应包括有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等。同时应该观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区及其他公共场所等，并在报告中明确其与场地的位置关系。

⑤现场踏勘的方法：可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式判断场地污染的状况、踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

（4）人员访谈

①访谈内容：应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料考证。

②访谈对象：受访者为场地现状或历史的知情人，包括地块管理机构和地方政府官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，以及场地所在地或熟悉场地的第三方，如相邻场地的工作人员和附近的居民。

③访谈方法：可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

④内容整理：应对访谈内容进行整理，并对照已由有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

2、第二阶段

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。

2.5.2 工作程序

通过场地污染识别了解可能存在的污染物种类、污染途径、污染区域，划定重点关注范围；对重点关注部位进行现场土壤采样分析；根据检测结果，采用对标污染场地风险筛选值法判断土壤是否受污染、污染程度。具体步骤为根据采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准及清洁对照点浓度（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，给出需要进行进一步详细调查及风险评估的结论。

3 场地概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。该评价场地地理位置见图 3-1。

图 3-1 评价场地位置示意图

3.1.2 地形地貌

根据《沈海热电厂-2 地块居住、商业项目岩土工程勘察报告》（位于本地块北侧、东侧及南侧），沈阳市所处的大地构造位置是阴山东西向复杂构造带的东延部位与新华夏系第二巨型隆起带和第二巨型沉降带的交接地区。东部属于辽东台背斜，西部属于下辽河内陆断陷。两个单元基底均由太古界鞍山群老花岗片麻岩、斜长角闪片麻岩组成。下第三系地层分布在城区北部，上第三系地层不整合于前震旦系花岗片麻岩上。第四系地层不整合于基岩之上，厚度东薄西厚，北薄南厚。

沈阳市地处两个构造单元的衔接地带，郯庐断裂的主干断裂与两侧分支浑河断裂构成复杂的交汇区，表现出有明显的差异升降运动，并伴随有中更新世断裂的发育，这就是沈阳地区发生地震的地质构造背景。特别是经过城区西部的郯庐断裂带是目前一条仍在活动的深大断裂。它制约着两侧地壳的抬升和沉降。通过浑河南岸的浑河断裂虽然也是一条长期活动的深大断裂，但是进入第四纪以来活动已不明显，它与郯庐断裂带在苏家屯区永乐一带相会并被其折断。两条大断裂向北东各自走向延伸，从而构成一个三角形状地块，该地块除有较薄的上第三系地层覆盖外，主要由太古代混合花岗岩构成，是处于两大构造活动带之间的刚性地块，在构造运动中具有相对的稳定性。

3.1.3 气象条件

沈阳属于北温带半湿润的季风性气候，同时受海洋、大陆性气候控制，特点明显，其特征是冬季漫长寒冷，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽湿润，春秋季短，冬夏季长，由于近年来全球气候的变化，沈阳地区的气候也有所改变。

从搜集到的以往历年气象资料看：沈阳历年平均气温为 7～8 摄氏度，最低气温 -33.1 摄氏度，每年 11 月中旬开始封冻。由于受全球气候的影响，近几年封冻时间略有推迟，翌年 3 月初解冻，标准冻结深度为 1.2m，最大冻结深度为 1.48m。

降水量：沈阳历年平均降水天数为 106 天，多集中在 6～9 月份，年平均降水量为 720 毫米。

蒸发量：年平均蒸发量为 1420 毫米，每年 4～9 月份蒸发量最大，占全年蒸发量的 67.4%。

3.1.4 地层结构及其分布特征

根据钻探揭示，场地勘察深度范围内的地层结构由第四系全新统人工填筑层(Q4ml)、第四系全新统浑河冲洪积层(Q4al+pl)，各层土的地层描述和特征简述如下：

1、第四系全新统人工填筑层(Q4ml)：

①杂填土：杂色，松散，稍湿，主要由砖块、建筑垃圾、生活垃圾、碎石及黏性土组成，为新近堆积，性质不均匀，成分复杂，该层分布连续。层厚 0.4~6.8 米，层顶标高 48.63~51.05m。

在场地内存在防空洞，仅在 310 和 330 两个钻孔钻探时遇见，洞顶高 4.1m，洞底高 7.1~7.4m，洞高度 3.0~3.3m。

2、第四系全新统浑河冲洪积层(Q4al+pl)：

②中砂：黄褐色，石英~长石质，次棱角形，级配差，均粒结构，稍湿，稍密~中密。局部夹细砂及粗砂薄层。该层分布基本连续，层厚 0.4~4.2m，层顶标高 44.85~50.15m。

②1 细砂：黄褐色，石英~长石质，次棱角形，级配差，均粒结构，稍湿，稍密。该层呈透镜体状分布，层厚 0.5~1.2m，层顶标高 49.70~50.32m。

③粗砂：黄褐色，石英~长石质，次棱角形，级配一般，混粒结构，稍湿，中密。局部夹细砂薄层。该层分布基本连续，层厚 0.5~5.6m，层顶标高 42.68~49.63m。

③1 粉质黏土：灰褐色、黑褐色，软可塑，摇振反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层呈透镜体状分布，层厚 0.3~0.7m，层顶标高 44.24~44.92m。

④圆砾：由结晶岩组成，坚硬，亚圆形，一般粒径 2~20 毫米，最大粒径 100 毫米，级配良好，中密。该层分布连续，层厚 0.9~7.6 米。

④1 粉质黏土：黄褐色、灰褐色，软可塑，摇振反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层呈透镜体状分布，层厚 0.1~1.5m，层顶标高 38.06~42.17m。

⑤圆砾：由结晶岩组成，坚硬，亚圆形，一般粒径 2~20 毫米，最大粒径 100 毫米，级配良好，中密。该层分布连续，层厚 3.0~12.6m，层顶标高 33.55~40.27m。

⑤1 粉质黏土：黄褐色、灰褐色，软可塑，摇振反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层仅在 299#钻孔 14.5~15.4m 遇见。

⑥砾砂：黄褐色，石英~长石质，次棱角形，级配较好，混粒结构，饱和，密实。局部夹圆砾及粗砂薄层。该层分布连续，层厚 0.5~12.1m，层顶标高 26.33~31.65m。

⑦含黏性土圆砾：由结晶岩组成，亚圆形，一般粒径 5-20mm，可见最大粒径 80mm，充填较多黏性土，大部呈泥质半胶结(泥包砾)状态，大部卵石、圆砾颗粒风化较严重、部分风化呈土或砂状，用手较易掰碎，中密。该层局部夹砾砂、中粗砂及粉土、粉砂、黏性土层。该层分布连续，本次在钻探深度内未穿透该层，揭露最大厚度 13.5m，层顶标高 19.08~23.96m。

3.1.5 水文地质条件

地下水类型为第四系孔隙潜水，主要赋存于砂土、碎石土层中。初见水位埋深为 10.6~13.1m，稳定水位埋深为 10.3~12.8m，相应标高 38.15~38.38m。地下水位年变化幅度约 1~2m。该地下水主要以大气降水为补给来源，主要排泄方式为地下径流和人工开采。

根据本项目地下水监测建井实际情况分析，地块内初见水位埋深 5.4~5.8m，根据 S1~S3 点位水位埋深的具体情况，判断地下水流向为由东北向西南流。

3.2 敏感目标

根据项目场地情况，本次重点调查了场址周边的环境敏感目标，调查内容主要包括社会关注区、人口集中居住区等敏感目标。根据环境敏感目标调查结果，在项目周边 500m 范围内没有名胜古迹、军用设施等敏感保护目标。500m 评价范围内主要环境保护敏感目标是人口集中居住区。环境保护敏感目标见表 3-1 图 3-3。

表 3-1 项目区周围主要敏感目标

名称	相对于场址方位	相对厂界距离（m）	备注
华润置地时代之城	N	100	敏感目标
华润置地时代之城	E	50	
华润置地时代之城	S	20	
民贵家园	S	150	

3.3 场地的现状和历史

3.3.1 地块现状

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。

根据人员访谈和历史影像图，本地块内一直为仓库。场地情况见图 3-5。

图 3-5 场地利用现状照片

13 号库

3.3.2 地块历史

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。

根据人员访谈和历史影像图，本地块内一直为仓库，地块北侧曾紧邻铁路。本项目场地历史情况见表3-2。

表 3-2 地块用地历史及变更情况

企业	存在时间
沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块仓库	1952~今

3.3.3 地块历史污染调查

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧为仓库；地块北侧曾紧邻铁路，其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。

地块自 1952 年起为沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，地块内不存在其他企业。

表 3-3 地块内企业汇总表

名称	工艺	产品
沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块	仓储	/

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块调查

经现场调查、资料收集和人员访谈可知，地块规划用地范围外北侧地块、南侧地块2020年11月前为大东区其他仓库；2021年至今为华润置地时代之城建设工地。地块东侧2008年之前为大东区其他仓库，2008年至2021年为水果批发市场。西侧紧邻地块自50年代起为大东区其他仓库；西侧650米地块2006年前为空地，2006年新建沈海热电厂散热塔，留存至今。西北方向500米为沈阳东站。地块北侧2002年至2020年存在过铁路。地块周围存在厚度约为0.5m的回填土，经现场踏勘回填土主要用于平整周围土地，来源为周围地块的土方。

场地相邻情况见图3-17。

图3-17场地相邻情况

3.5 场地利用的规划

根据《八家子单元控制性详细规划》，本地块为一类仓储物流用地，沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经123.502856°，北纬41.818276°，

地块面积为2880m^2，地块西侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。因企业正在向大东区自然资源局申请，将地块规划改为医疗用地，故规划用地性质按严格的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地进行场地污染状况调查。

4 资料分析

4.1 政府和权威机构资料收集和分析

《沈海热电厂-2 地块居住、商业项目岩土工程勘察报告》（中治沈勘工程技术有限公司 2021 年 2 月）

《八家子单元控制性详细规划》

4.2 场地资料收集和分析

4.2.1场地资料收集

场地资料通过场地及周边卫星照片、网络资料进行收集。

场地历史情况主要通过调阅历史航拍或卫星照片、查阅文件资料、采访场地企业负责人及周边工作人员等获得，场地现状通过现场踏勘获取。

4.2.2场地资料的分析

沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经123.502856°，北纬41.818276°，地块面积为2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。

4.3 其他资料的分析

4.3.1其他资料收集

本调查所用资料取自工作人员现场调查、网络调查以及从相应街道办事处、生态环境局、地勘单位、场地周围居民等处收集，资料均真实、有效。

图 4-1 人员访谈照片

4.3.2其他资料的分析

经现场调查、资料收集和人员访谈可知，沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经123.502856°，北纬41.818276°，地块面积为2880㎡，地块西侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。该地块历史上周边建筑主要为东贸库其他仓库，主要储物为水果；周边存在过铁路；地块500m范

围内未存在过生产型企业。

综上分析，本地块受地块内污染的可能性较小，且周围不存在生产型企业，故地块受周边污染的可能性较小。

5 现场踏勘和人员访谈

通过现场踏勘以及从周边小区居民进行咨询、交流，收集了解调查场地的基本情况，完成场地环境情况的汇总和分析。

5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘，现阶段地块只有沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块。地块内为硬化地面，未发现地块内储存有毒有害物质。

5.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场调查，场地内未发现各类槽罐。

5.3 固体废物和危险废物的处理评价

根据现场踏勘及卫星照片分析，场地内无危险废物暂存。

5.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘，现阶段地块内只有沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，地块内不存在管线，沟渠。

5.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据现场调查及人员访谈了解无泄漏事故的发生，不涉及污染物迁移的环境风险发生。

5.6 地块潜在污染源排查分析

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：第一阶段调查无法确定本地块在不同历史时期被污染的风险。本项目地块为一类仓储物流用地，目前企业正在向大东区自然资源管理局申请将地块规划改为医疗用地，为进一步明确本地块的环境质量状况，根据场地环境调查的工作内容和程序，进行第二阶段调查。

5.7 不确定性分析

第一阶段土壤污染状况调查不确定性主要来源于：通过现场踏勘和人员访谈得知本地块内 1952 年之后只有沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，仓库储物因年代久远，通过人员访谈仅能确近几年储物信息，无法确定地块内是否贮存过可能造成污染的化学品等；历史上地块周围存在过铁路，可能存在列车停靠装卸货物时泄露的机油等污染物迁移至本地块；紧邻地块周围存在用于平整地面的回填土，来源为周围地块的土方。

本内块内近几年储物主要为玩具、餐具及炊具，因前土地使用企业倒闭相关资料遗失，无法确认之前的储物。同时地块内现存硬化地面的建设时间不明、防渗等级无法确定。如果地块内存在过可能造成污染的储物，则地块有被污染的风险；通过现场踏勘得知历史上地块周围存在过铁路，可能存在列车停靠装卸货物时泄露的机油等污染物迁移至本地块，但是根据相关访谈，连接外部的铁路于 2008 年左右拆除，近几年没有列车停靠，同时也无法确认火车停靠时是否运载有可能造成污染的货物，且监测点位已覆盖能够采集到原状土的区域。监测布点可以采集到回填土，通过检测结果可以确定回填土和原状土是否存在污染，可以明确地块是否有受污染。

6、第二阶段土壤污染状况调查

6.1 第一阶段土壤污染状况调查总结

由于第一阶段调查无法确认本地块在不同时期被污染的风险，为进一步明确该地污染状况，根据场地环境调查的工作内容和程序，进行第二阶段调查。

综合考虑场地内和场地外历史生产活动和现场踏勘结果，结合环境调查的目的，场地环境调查确定的场地土壤和地下水中潜在污染物类型包括：

土壤指标：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯丙[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 和石油烃（C10-C40）。

地下水常规指标：色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚（类）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、砷、汞、硒、铅、铬(六价)、镉、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、总大肠菌群、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性。

6.2 采样方案

6.2.1 布点原则

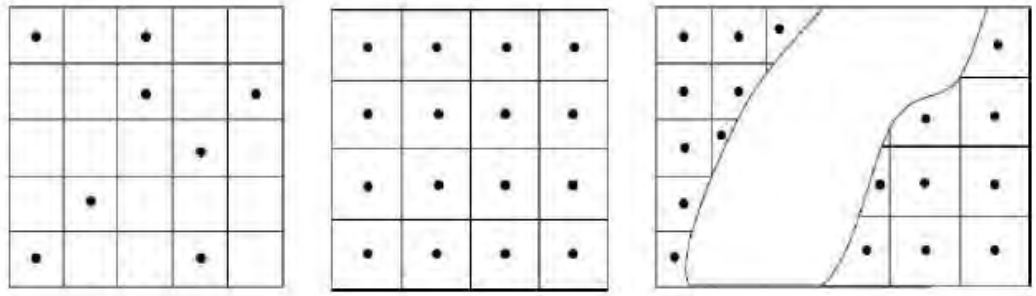
根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），污染场地土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法和分区布点法。

系统随机布点法：是将监测区域分成面积相等的若干地块，从中随机抽取一定数量的地块，在每个地块内布设一个监测点位。抽取的样本数要根据场地面积、监测目的及场地使用状况确定。对于场地内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。

系统布点法：是将监测区域分成面积相等的若干地块，每个地块内布设一个监测点位。如场地土壤污染特征不明确或场地原始状况严重破坏，可采用系统布点法进行监测点位布设。

分区布点法：是将场地划分成不同及污染特征确定布点的方法。对于场地内土地使用功能不同及污染特征明显差异的场地，可采用分区布点法进行监测点位的布设。

在现场钻孔采样期间如发现土壤有明显污染迹象或残留固废，则适当调整点位或增加布点。对于每个土壤监测点位采样的具体深度将根据现场采样的土壤特性确定。



系统随机布点法　　系统布点法　　分区布点法

1、土壤采样深度原则

深层土采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若该地块信息比较少，难以合理判断采样深度,可按 0.5-2m 等间距设置采样位置。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。

可根据现场实际点位钻探情况，适当调整采样深度。现场采样过程中还需依据场地实际钻探情况，分析地层异质性及水文地质特点，适当调整采样位置和采样深度。后续将在采样检测分析基础上，结合对地块内原有功能区的识别判断，在潜在污染区域进行加密布点即详细采样，准确判断该场地污染范围。

2、地下水布点原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求，对地下水监测点位进行布设。

6.2.2 场地采样点布设

本次调查布点根据《建设用地土壤土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中系统随机布点法，在场地污染识别的基础上，进行场地环境调查监测点位的布设。监测点位的具体位置根据现场疑似污染区域及现场钻孔作业限值性因素进行有针对性的调整，地下水监测点位的布设根据现场踏勘情况进行判断。

该场地面积 2880m^2，确定土壤水平采样点共 3 个（场地外 3 个，场外对照点 1 个）；地下水监测点 3 个（场地外 3 个，场外对照点 1 个）。监测点位示意图详见图 6-1。

1、采样点水平布设

通过场地环境调查第一阶段结果，确定水平采样点，布点分布见表 6-1。土壤布点遵照分区结合专业判断原则，地块内自 1952 年起一直为沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，该建筑为历史保护建筑，且地块内全部为硬化地面，故地块内不具备采样条件，因此检测布点合理。

表 6-1 水平检测布点分布说明

位置编号	布点理由	经纬度坐标	检测目的
T1	分区结合专业判断	41.838535N,123.503083E	根据《建设用地土壤土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中分区结合专业判断，主要目的是了解场地各不同区域是否受到污染
T2	分区结合专业判断	41.818240N,123.502190E	
T3	分区结合专业判断	41.818094N,123.502186E	
T4	场外对照点	41.819112N,123.502812E	
S1	紧邻场地外侧边缘北侧	41.838535N,123.503083E	据《建设用地土壤土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，主要目的是了解地块地下水是否受到污染
S2	紧邻场地外侧边缘西侧	41.818240N,123.502190E	
S3	紧邻场地外侧边缘西南侧	41.818094N,123.502186E	
S4	场外对照点	41.819112N,123.502812E	

2、采样点垂直布设

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》：土壤垂向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 表层土壤样品，0.5m 及以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m。实际采样过程中除遵循上述原则，还兼顾土层变化，在土层变化处取样。

实际采样工作中，根据各土壤采样点及地下水采样点实际采样深度如下：

表 6-2 垂直布检测点分布说明

检测项目	检测点位	经纬度	采样层深(m)	采样深度(m)	样品状态	原状土/回填土
土壤监测	紧邻场地外侧边缘T1	41.838535N 123.503083E	0m-0.5m	0.5	素填土、褐色、稍湿、松散状态、该层主要由黏性土组成、含少量碎石	回填土
			0.5m-2.5m	2.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			2.5m-4.5m	4.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			4.5m-6.0m	6.0	砾砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、级配一般、混粒结构	原状土
	紧邻场地外侧边缘T2	41.818240N 123.502190E	0m-0.5m	0.5	素填土、褐色、稍湿、松散状态、该层主要由黏性土组成、含少量碎石	回填土
			0.5m-2.5m	2.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			2.5m-4.5m	4.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			4.5m-6.0m	6.0	砾砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、级配一般、混粒结构	原状土
	紧邻场地外侧边	41.818094N 123.502186E	0m-0.5m	0.5	杂填土、杂色、稍湿、松散状态、均匀性差、该层主要由黏性土、砖块和碎石等组成	回填土
			0.5m-2.5m	2.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土

	缘T3		2.5m-4.5m	4.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			4.5m-6.0m	6.0	砾砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、级配一般、混粒结构	原状土
	场外对照点T4	41.819112N 123.502812E	0m-0.5m	0.5	素填土、褐色、稍湿、松散状态、该层主要由黏性土组成、含少量砂石	回填土
			0.5m-2.5m	2.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			2.5m-4.5m	4.5	粗砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、均粒结构、级配一般	原状土
			4.5m-6.0m	6.0	砾砂、黄褐色、湿、中密状态、矿物成分以石英、长石为主、级配一般、混粒结构	原状土

续表 6-2 地下水监测点位分布图

检测项目	检测点位	经纬度	井深(m)	水位埋深（m）	采样深度(m)	样品状态
地下水监测	紧邻场地外侧边缘 S1	41.838535N 123.503083E	12	6.3	7.3	无色、透明、无异味、无浮油
	紧邻场地外侧边缘 S2	41.818240N 123.502190E	12	6.2	7.2	无色、透明、无异味、无浮油
	紧邻场地外侧边缘 S3	41.818094N 123.502186E	12	6.3	7.3	无色、透明、无异味、无浮油
	场外对照点 S4	41.819112N 123.502812E	12	6.4	7.4	无色、透明、无异味、无浮油

6.3 分析检测方案

6.3.1 场地调查监测对象

1、土壤

根据资料审阅、现场踏勘和人员访谈所获信息分析得出地块潜在污染物情况，确定本次调查分析项目。因此土壤检测分析项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 个“基本项目”及 pH 和石油烃（C10~C40）。具体检测内容见表 6-3。

表 6-3 土壤样品检测分析项目

序号	污染物项目	检测点位
一	**重金属和无机物**	

序号	污染物项目	检测点位
1	砷	所有点位 （T1、T2、T3、T4）
2	镉	
3	铬（六价）	
4	铜	
5	铅	
6	汞	
7	镍	
二	**挥发性有机物**	
8	四氯化碳	所有点位 （T1、T2、T3、T4）
9	氯仿	
10	氯甲烷	
11	1,1-二氯乙烷	
12	1,2-二氯乙烷	
13	1,1-二氯乙烯	
14	顺-1,2-二氯乙烯	
15	反-1,2-二氯乙烯	
16	二氯甲烷	
17	1,2-二氯丙烷	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	
20	四氯乙烯	
21	1,1,1-三氯乙烷	
22	1,1,2-三氯乙烷	
23	三氯乙烯	
24	1,2,3-三氯丙烷	
25	氯乙烯	
26	苯	
27	氯苯	
28	1,2-二氯苯	
29	1,4-二氯苯	
30	乙苯	
31	苯乙烯	
32	甲苯	
33	间二甲苯+对二甲苯	
34	邻二甲苯	
三	**半挥发性有机物**	
35	硝基苯	所有点位 （T1、T2、T3、T4）
36	苯胺	

序号	污染物项目	检测点位
37	2-氯酚	
38	苯并[a]蒽	
39	苯并[a]芘	
40	苯并[b]荧蒽	
41	苯并[k]荧蒽	
42	䓛	
43	二苯并[a,h]蒽	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	
45	萘	
46	石油烃（C10~C40）	所有点位 （T1、T2、T3、T4）
四	**其他**	
47	pH	所有点位 （T1、T2、T3、T4）

2、地下水

地下水样品分析包括：

基本项：色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面洗涤剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、总α放射性和总β放射性。检测点位：点位 S1、S2、S3 和 S4。

6.3.2 分析检测方法

1、地下水样品分析方法

地下水样品分析方法见表 6-4。

表 6-4 地下水样品检测分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称/型号/编号	检出限	单位
1	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	50ml 比色管	5	度
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	250ml 锥形瓶	——	——
3	浊度	水质浊度的测定 浊度计法 HJ1075-2019	浊度计 WGZ-200AS SYZZ-SB-113-01	0.3	NTU

4	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/T5750.4-2006 4.1 直接观察法	——	——	——
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	多参数分析仪 DZB-718 SYZZ-SB-114-02	——	无量纲
6	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	酸式滴定管 25mL SYZZ-SB-127-01	1.0	mg/L
7	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/T5750.4-2006 8.1 称重法	电子天平 BSA124S SYZZ-SB-007-01	——	mg/L
8	硫酸盐	生活饮用水标准检测方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 1.3 铬酸钡分光光度法（热法）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	5	mg/L
9	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 2.1 硝酸银容量法	酸式滴定管 25mL SYZZ-SB-127-01	1.0	mg/L
10	挥发酚 （类）	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 9.14-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.002	mg/L
11	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.002	mg/L
12	铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.03	mg/L
13	锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.01	mg/L
14	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 4.2.1 火焰原子吸收分光光度法直接法	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.2	mg/L
15	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 4.2.1 火焰原子吸收分光光度法直接法	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.05	mg/L

16	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 GGX-830 SYZZ-SB-029-02	2.5	μg/L
17	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 GGX-830 SYZZ-SB-029-02	0.5	μg/L
18	钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 22.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.01	mg/L
19	铝	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 1.1 铬天青 S 分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.008	mg/L
20	阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	紫外可见分光光度计 UV2400 SYZZ-SB-028-01	0.05	mg/L
21	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	酸式滴定管 25mL SYZZ-SB-127-01	0.05	mg/L
22	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.02	mg/L
23	硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 6.1N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.02	mg/L
24	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 3.3 氟试剂分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.1	mg/L
25	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 11.1硫酸铈催化分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	1	μg/L
26	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 5.2 紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.2	mg/L
27	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.001	mg/L

		10.1 重氮偶合分光光度法			
28	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 8.1 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8510 SYZZ-SB-044-02	0.1	μg/L
29	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 6.1 氢化物原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8510 SYZZ-SB-044-02	1.0	μg/L
30	硒	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 7.1 氢化物原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8510 SYZZ-SB-044-02	0.4	μg/L
31	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 SYZZ-SB-028-02	0.004	mg/L
32	三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 1.2 毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.2	μg/L
33	四氯化碳	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 1.2 毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.1	μg/L
34	苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 18.2 溶剂萃取-毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.005	mg/L
35	甲苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 18.2 溶剂萃取-毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.006	mg/L
36	石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018	紫外可见分光光度计 UV2400 SYZZ-SB-028-01	0.01	mg/L
37	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2006 1.1 平皿计数法	生化培养箱 LRH-150BSYZZ-SB-005-02	——	CFU/mL
38	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2006 2.1 多管发酵法	生化培养箱 LRH-150BSYZZ-SB-005-02	——	MPN/100mL
39	总 α 放射性	生活饮用水标准检验方法 GB/T5750.13-2006 1.1 低本底总 α 检测法	低本底 α、β 测量仪 LB-2 SYZZ-SB-075-02	1.6×10^{-2}	Bq/L
40	总 β 放射性	生活饮用水标准检验方法 GB/T5750.13-2006	低本底 α、β 测量仪 LB-2	2.8×10^{-2}	Bq/L

		2.1 薄样法	SYZZ-SB-075-02		

2、土壤样品分析方法

土壤样品分析方法见表 6-5。

表 6-5 场地土壤筛分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）	分析仪器名称/型号/编号	检出限	单位
1	砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光光度计 AFS-8510 SYZZ-SB-044-02	0.01	mg/kg
2	镉	土壤质量铅、镉的测定 GB/T17141-1997 石墨炉原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 GGX-830 SYZZ-SB-029-02	0.01	mg/kg
3	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	0.5	mg/kg
4	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	1	mg/kg
5	铅	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	10	mg/kg
6	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	原子荧光光度计 AFS-8510 SYZZ-SB-044-02	0.002	mg/kg
7	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-7003 SYZZ-SB-029-01	3	mg/kg
8	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.3	μg/kg
9	氯仿	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.1	μg/kg
10	氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.0	μg/kg
11	1,1-二氯乙	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气	气质联用仪	1.2	μg/kg

	烷	相色谱-质谱法 HJ605-2011	GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02		
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.3	μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.0	μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.3	μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.4	μg/kg
16	二氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.5	μg/kg
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.1	μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
20	四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.4	μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.3	μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
23	三氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气质联用仪 GCMS-QP2010plus	1.2	μg/kg

		HJ605-2011	SYZZ-SB-071-02		
25	氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.0	μg/kg
26	苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.9	μg/kg
27	氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.5	μg/kg
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.5	μg/kg
30	乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
31	苯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.1	μg/kg
32	甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.3	μg/kg
33	间,对-二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
34	邻-二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	1.2	μg/kg
35	硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.09	mg/kg
36	苯胺	土壤苯胺的测定气相色谱-质谱法 SYZZ-ZYzd-F025 （参考土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.02	mg/kg

		HJ834-2017）			
37	2-氯苯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.06	mg/kg
38	苯并（a）蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
39	苯并（a）芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
40	苯并（b）荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.2	mg/kg
41	苯并（K）荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
42	䓛	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
43	二苯并（a.h）蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
44	茚并（1,2,3-c，d）芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.1	mg/kg
45	萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010plus SYZZ-SB-071-02	0.09	mg/kg
46	pH	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018	PH 计 PHS-3C SYZZ-SB-014-01	——	无量纲
47	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 HJ1021-2019	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	6	mg/kg

6.3.3 控制指标

1、地下水控制指标

本项目不涉及地表水水源保护区，本项目地块地下水污染均不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水指标按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准和石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）进行对标。

表 6-6 地下水质量分类指标

序号	项目	标准值	指标来源
1	色度	≤15	地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）III类标准，石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中附录 A 中的标准限值
2	臭和味	无	
3	浊度 NTU	≤3	
4	肉眼可见物	无	
5	pH 值(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	
6	总硬度 mg/L	≤450	
7	溶解性总固体 mg/L	≤1000	
8	硫酸盐 mg/L	≤250	
9	氯化物 mg/L	≤250	
10	挥发酚（类）mg/L	≤0.002	
11	氰化物 mg/L	≤0.05	
12	铁 mg/L	≤0.3	
13	锰 mg/L	≤0.10	
14	铜 mg/L	≤1.00	
15	锌 mg/L	≤1.00	
16	铅 μg/L	≤0.20	
17	镉 μg/L	≤0.005	
18	钠 mg/L	≤200	
19	铝 mg/L	≤0.20	
20	阴离子表面活性剂 mg/L	≤0.03	
21	耗氧量 mg/L	≤3.0	
22	氨氮 mg/L	≤0.50	
23	硫化物 mg/L	≤0.02	
24	氟化物 mg/L	≤1.0	
25	碘化物 μg/L	≤0.08	
26	硝酸盐氮 mg/L	≤20.0	
27	亚硝酸盐氮 mg/L	≤1.00	
28	砷 μg/L	≤0.01	
29	汞 μg/L	≤0.001	
30	硒 μg/L	≤0.01	
31	铬（六价）mg/L	≤0.05	
32	三氯甲烷 μg/L	≤60	
33	四氯化碳 μg/L	≤2.0	
34	苯 mg/L	≤10.0	
35	甲苯 mg/L	≤700	

序号	项目	标准值	指标来源
36	石油类 mg/L	≤0.3	
37	菌落总数 CFU/mL	≤100	
38	总大肠菌群 MPN/100mL	≤3.0	
39	总 α 放射性 Bq/L	≤0.5	
40	总 β 放射性 Bq/L	≤1.0	

2、土壤控制指标

场地土壤筛选值（本项目地块按医疗用地进行评价）执行 GB36600-2018 表 1 及表 2 第一类用地筛选值。土壤样品控制指标见表 6-7。

表 6-7 场地土壤筛选值（mg/kg）

序号	污染物项目	第一类筛选值	第二类筛选值
一	重金属和无机物		
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
二	挥发性有机物		
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28

序号	污染物项目	第一类筛选值	第二类筛选值
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
三	半挥发性有机物		
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.56
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃（C10-C40）	826	4500
47	pH	/	/

7、现场采样和实验室分析

7.1 采样方法和程序

7.1.1 采样准备和工作布置

采样前由项目负责人组织相关人员现场踏勘，对采样监测点进行确认，保证方案中的采样监测点准确无误。项目负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具有：GPS 定位仪、便携式 pH 计、PVC 采水桶、量杯、量筒、SD-1 取土钻机、洛阳铲、SH30-2A 钻机、采样器、竹铲、样品袋、样品瓶、顶空瓶、VOCs 非扰动采样器、低温冷藏箱等。

7.1.2 土壤样品采集

（1）土壤样品的采集与保存

土壤样品的采集过程严格依照《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）及各检测项目的标准方法要求开展样品采集。土壤 T1~T4 采用 SH30-2A 钻机进行钻孔作业。钻探过程中，现场人员现场观察并记录土层特性。

采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽、手套，严禁用手直接采集样品，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同样品采集应更换手套，避免交叉污染。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，样品单独采集不允许对样品进行均质化处理。采样时，用采样器采集适量样品到采样瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。采用不锈钢非扰动采样器进行 VOCs 的采集，采集每层土壤前均采用二级水进行清洗。

采集完检测 VOCs 的样品后采集用于检测 SVOCs、含水率和重金属的样品。

用于检测 SVOCs 指标的土壤样品，用不锈钢铲将土壤转移至 500mL 广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁，防止密封不严。

用于检测含水率、重金属指标的样品，用木铲将 1kg 土壤转移至自封袋中。采样过程应剔除石块等杂质。

（2）土壤样品的流转

采集好的样品严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中有关质控要求，贴好标签，放入样品室冷藏冰箱中保存。

表 7-1 土壤样品容器及保存条件

项目名称	采样容器	样品的保存条件	保存期	采样量①/g
挥发性有机物	玻璃（棕色）	样品采集后应冷藏运输，实验室内应无有机物干扰。在 4℃以下保存时间为 7d	7d	>500
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	运输过程中应密封、避光、4℃以下冷藏。	10d	>500
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	在 4℃以下保存时间为 180d	180d	>500
汞	玻璃	在 4℃以下保存时间为 28d	28d	>500
砷	聚乙烯、玻璃	在 4℃以下保存时间为 180d	180d	>500
六价铬（制备好的试样）	玻璃	在 0℃-4℃以下密封保存时间为 30d	30d	>500
石油烃（C_{10}-C_{40}）	玻璃（棕色）	运输过程中应密封、避光、冷藏。在 4℃以下冷藏、避光保存时间为 14d	14d	>500

注：①为单项样品的最少采样量。

7.1.3 地下水样品采集

（1）监测井成井

①成孔

首先采用 SH30-2A 钻机进行成孔，全过程干钻，146mm 钢管钻进，一直钻至含水层顶面以下不小于 3m。

②下管

管材采用 100mm 直径 UPVC 材质，地面至含水层为实管，含水层部分采用花管，最下 0.5m 为沉淀管。花管部分采用 120 目密目网包裹，防止泥沙进入管内，PVC 管下至孔底后，将石英砂灌入钢管与 PVC 管之间缝隙，直至石英砂高出滤水管部分约 50cm，然后倒入膨润土至地面，在此过程中逐渐拔出钢管。

③洗井

采用软轴螺杆泵进行洗井，洗井过程需持续到抽出的水不混浊。

（2）地下水样品的采集与保存

①地下水样品的采集

地块内自备井采样利用水泵。新建井采样深度在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。采样前，除五日生化需氧量、有机物和细菌类监测项目外，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次。测定溶解氧、五日生化需氧量和挥发性、半挥发性有机污染物项目的水样，采样时水样必须注满容器，上部不留空隙。测定五日生化需氧量、硫化物、石油类、重金属、细菌类等项目的水样分别单独采样。在水样采入或装入容器后，立即按要求加入保存剂。采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签上包括监测井号、采样日期和时间、监测项目。

采样人等内容。采样结束前，核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，立即重采或补采。

②地下水样品运输保存

采集好的样品严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中有关质控要求，贴好标签，放入样品室冷藏冰箱中保存。

表 7-2 地下水样品容器及保存条件

项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量①/ml	容器洗涤
色度*	G,P	——	12h	250	I
臭和味*	G	——	6h	200	I
浑浊度*	G,P	——	12h	250	I
肉眼可见物*	G	——	12h	200	I
pH 值*	G,P	——	12h	200	I
总硬度**	G,P	——	24h	250	I
		加 HNO_3,pH<2	30d		
溶解性总固体**	G,P	——	24h	250	I
硫酸盐**	G,P	——	7d	250	I
氯化物	G,P	——	30d	250	I
钠	P	加 HNO_3 酸化使 pH1-2	14d	250	II
铁	G,P	加 HNO_3 使其含量达到 1%	14d	250	III
锰	G,P	加 HNO_3 使其含量达到 1%	14d	250	III

项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量①/ml	容器洗涤
铜	P	加 HNO_3 使其含量达到 1%②	14d	250	III
锌	P	加 HNO_3 使其含量达到 1%②	14d	250	III
铝	G,P	加 HNO_3,pH<2	30d	100	III
挥发性酚类**	G	用 H_3PO_4 调至 pH 约为 4,用 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	24h	1000	I
阴离子表面活性剂**	G,P	加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%	7d	250	IV
耗氧量**	G	——	2d	500	I
硝酸盐**	G,P	——	24h	250	I
亚硝酸盐**	G,P	——	24h	250	I
氨氮	G,P	H_2SO_4，pH<2	24h	250	I
氟化物**	P	——	14d	250	I
碘化物**	G,P	——	24h	250	I
氰化物	G,P	NaOH，pH>12	12h	250	I
汞	G,P	1L 水样中加浓 HC110ml	14d	250	III
砷	G,P	1L 水样中加浓 HC110ml	14d	250	I
镉	G；P	加 HNO_3 使其含量达到 1%②	14d	250	III
硒	G,P	1L 水样中加浓 HC12ml	14d	250	III
六价铬	G,P	NaOH,pH=8-9	24h	250	III
铅	G,P	加 HNO_3 使其含量达到 1%②	14d	250	III
硫化物	G,P	1L 水样加入 5mL 氢氧化钠溶液(1mol/L)和 4g 抗坏血酸，使样品的 pH≥11，避光保存	24h	250	I
三氯甲烷	G	加入 0.3g-0.5g 抗坏血酸于顶空瓶内，取水至满瓶	24h	150	——
四氯化碳	G	加入 0.3g-0.5g 抗坏血酸于顶空瓶内，取水至满瓶	24h	150	——
石油类**	G	加入 HCl 至 pH<2	3d	500	II
苯系物**	G	用 1+10HC1 调至 pH≤2,加入 0.01~0.02g 抗坏血酸除去余氯	12h	1000	I
总大肠菌群**	G（灭菌）	加入硫代硫酸钠至 0.2g/L-0.5g/L 除去残余氯	4h	150	I

项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量①/ml	容器洗涤
细菌总数**	G（灭菌）	——	4h	150	I
总 α 放射性	P	1L 水样加入 HNO_3（1+1）20mL，pH<2	5d	6000	I
总 β 放射性					

注：1、“*”表示应尽量现场测定；“**”表示低温（0~4℃）避光保存。

2、G 为硬质玻璃瓶；P 为聚乙烯瓶（桶）。

3、①为单项样品的最少采样量；②如用溶出伏安法测定，可改用 1L 水样中加 19ml 浓 $HClO_4$。

4、I、II、III、IV 分别表示四种洗涤方法：

I——无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

II——无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO_3 荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

III——无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO_3 荡洗 1 次，自来水洗 3 次，去离子水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

IV——铬酸洗液洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，去离子水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干。

表 7-3 采样现场工作记录表

7.2 实验室分析

土壤样品的制备在风干室、磨样室中进行。房间通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质。在晾干室将湿样放置晾样盘（白色搪瓷盘及木盘），摊成 2cm 厚的薄层，并间断地压碎、翻拌，拣出碎石、砂砾及植物残体等杂质。风干样用捶、滚、棒碾压，全部过 20 目尼龙筛，过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，充分混合直至均匀。经粗磨后的样品用四分法分成两份，一份交样品室存放，另一份样品继续进行细磨。经研磨混匀后的样品，分装于样品袋或样品瓶。填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内放 1 份，外贴 1 份。

制样中，采样时的土壤标签与土壤样始终放在一起，严禁混错。每个样品经风干、磨碎、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致。制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严防交叉污染。

7.3 质量保证和质量控制

为确保监测全过程中各项工作和质量控制活动的规范性和完整性，以及监测数据的准确性和可靠性，在采集、运输、保存与监测严格按照《水质采样技术指导》（HJ494-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《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）等相关要求执行，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了监测结果的科学性、准确性和可靠性。

7.3.1 采样的质量保证

为保证本次样品的采集质量，在采样前，提前做好组织准备工作，成立了由具有野外调查经验丰富且能熟练掌握本次土壤采样技术规程的专业技术人员组成的采样小组，且每个采样人员均都持证上岗。采样前组织了全体成员学习有关技术文件，了解操作技术规程。

（1）采样点位及样品采集

根据《沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块监测方案》，采集 4 个土壤点位，共计 18 个样品（包含 2 个现场平行样品）土壤挥发性有机物带 2 个全程序空白，2 个运输空白；4 个地下水点位共计 5 组样品（包含 1 组现场平行样品）地下水带 1 组现场空白样品，采样人员在样品采集过程中严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）中有关的质控要求进行。

采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽、手套，严禁用手直接采集样品，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同样品采集应更换手套，避免交叉污染。取地下水样用贝勒管；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，样品单独采集不允许对样品进行均质化处理。采样时，用采样器采集适量样品到 60mL 棕色样品瓶内，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。采用不锈钢非扰动采样器进行 VOCs 的采集，采集每层土壤前均采用二级水进行清洗。

土壤样品的采集以钻孔取样为主，钻孔取样采用机械钻孔后取样，然后用木铲进行重金属、无机物和理化性质样品的采集。挥发性有机物应采用无扰动式的采样方法和工具。钻孔取样可采用快速击入法。采样后立即将样品装入密封的容器中，以减少

暴露的时间。该地块土壤监测点位均使用钻探 30 钻机进行钻探（钻径 146mm）。钻探过程中采用全程套管跟进，现场由专人编录，确定含水层的位置和岩性，并记录钻探过程中的初见水位及稳定水位。采集完检测 VOCs 的样品后采集用于检测 VOCs、含水率和重金属的样品。

挥发性有机物（VOCs）样品：由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。取样器将钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。采集时，使用剖面刀刮去表层约 1cm 表层土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失，使用非扰动采样器将土壤转移至 60mL 棕色样品瓶内并装满填实，密封保存，并用封口膜封好，贴好标签后将样品保存在 4℃以下冷藏保温箱中，最后运回实验室分析挥发性有机物（VOCs）。

半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃类样品：SVOCs 是指半挥发性的物质，为确保样品质量和代表性，SVOCs 采集完成后，用不锈钢铲将土壤转移至 250mL 棕色样品瓶内并装满填实，密封保存，并用封口膜封好，贴好标签后将样品保存在 4℃以下冷藏保温箱中，最后运回实验室分析 SVOCs、石油烃类。

重金属、无机物和理化性质样品：根据分析方法相关规定，土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，使用 60mL 棕色玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品；使用聚乙烯封口袋采集用于检测重金属（除汞）的土壤样品：使用 250nL 棕色玻璃瓶采集用于检测重金属汞的土壤样品。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防交叉污染。用于检测含水率、重金属指标的样品，用木铲将 1kg 土壤转移至自封袋中。采样过程应剔除石块等杂质。地下水

①监测井下管

地下水监测井下管前采用低流量潜水泵对套管内泥浆（钻探过程中自然造浆)进行清理，测量孔深，然后将加工好的井管放入孔中。井管采用 110mm 的 PVC 管，滤水管长 5m，筛孔直径 5mm，筛管外包 2-3 层 60 目纱网。

②填砾及止水

采用冲洗干净分级良好的石英砂作为砾料，砾料充至筛管高度以上，填砾过程中用测绳(负重)和导管在环形空隙中捣动，防止出现架桥或卡锁，同时利用测卷尺测量填砾厚度。再采用优膨润土回填料层之上空间，形成止水层。

③洗井

监测井设立后，先对监测井进行清洗。先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约 5 倍体积的水并倾倒，使监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，可认为该监测井基本清洁干净；取样前的洗井在洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。用贝勒管抽提井水进行洗井，水文降深不超过 10cm，待出水水质达到稳定标准后，用贝勒管方法采样。为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

地下水样品在建好的监测井洗井，静止 24 小时后，每个地下水井都进行了记录，并对洗井的效果进行了理化试验的监测，监测数据合格后进行地下水样品的采集，采用贝勒管采集地下水样品，采样深度应在地下水水面 0.5 米以下，以保证水样能代表地下水水质，每份样品用不同的样品收集瓶进行采集，采集的同时加固定剂，保障了样品的稳定。

采样前，除有机物监测项目外，先用采样水震荡采样器和水样容器 2~3 次。测定耗氧量和挥发性、半挥发性有机污染物项目的水样，采样时水样必须注满容器，上部不留空隙。但对准备冷冻保存的样品则不能注满，否则冷冻之后，因水样体积膨胀使容器破裂。测定耗氧量的水样采集后应在现场固定，盖好瓶塞后需用水封口。测定硫化物、石油类、重金属等项目的水样应分别单独采样。在水样采入或装入容器后，立即按要求加入保存剂。采集样品后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，一般包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等。用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

样品采集后当天寄送至实验室，样品箱中放置冰盒，保证样品箱内样品的温度 0~4℃，1 日内样品可进入实验室，以最大限度保证污染物稳定。

（2）采样记录

确保采样记录信息齐全，采样人员能正确、完整地填写样品标签和采样原始记录表。拍摄了采样现场点位情况，包括每个点位的钻井照片、采样照片、成果展示照片各一张，且在照片上显示了拍摄时间和日期，并对其进行了编号，照片拍摄清晰。

7.3.2 样品流转的质量保证

(1) 采样结束后，采样人员填好样品信息登记表，同样品一起交给样品管理员。

(2) 交接时样品管理员对样品数量、标签、规格、样品冷藏温度、采样原始记录进行核对，准确无误后签字确认。

(3) 运输过程中冷藏避光运输，样品采集后当天及时运输到实验室，如果不能，需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

(4) 挥发性有机物每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将通过纯水设备制备的水作为空白试剂水放入土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

(5) 挥发性有机物每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将通过纯水设备制备的水作为空白试剂水放入土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

7.3.3 样品保存的质量保证

采集好的样品严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中有关质控要求，贴好标签，放入样品室冷藏冰箱中保存。

7.3.4 分析方法的质量保证

检测方法均在使用前进行了方法验证，且所使用的检测方法均通过 CMA 资质认定。

7.3.5 实验室内部质量控制保证

1、空白试验

每批样品的空白试验按照分析方法的规定进行，每批样品（≤20 个）分析测试 1 个或 2 个空白试验（根据检测项目），检测含量应低于方法检出限。空白试验评价方法如下：

表 7-4 空白试验评价方法

检测项目	空白试验数量（个/批次）	空白试验结果	结果评价	纠正
土壤重金属（镉、汞、铅、砷、六价铬、铜、镍）	2 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除

检测项目	空白试验数量（个/批次）	空白试验结果	结果评价	纠正
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析
土壤挥发性有机物（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）	1 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析
土壤半挥发性有机物（硝基苯、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、䓛、二苯并(a.h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、苯胺）	1 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析
土壤（石油烃（C_{10}-C_{40}））	1 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析
地下水检测项目（三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）	1 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析
地下水检测项目（总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发酚（类）、氰化物、氨氮、铁、锰、铜、锌、铅、镉、钠、铝、耗氧量、阴离子表面活性剂、砷、铬(六价)、汞、硒、硫化物、氟化物、碘化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、总 α 放射性、总 β 放射性）	1 个	低于方法检出限	符合	忽略不计
		略高于方法检出限但比较稳定，重复试验	基本符合	计算空白试验平均值，从样品分析结果中扣除
		明显超过正常值	不符合	查找原因，重新对样品进行分析

2、定量校准

每每批样品校准曲线应覆盖被测样品浓度范围，且最低点浓度应在接近方法测定下限的水平，每 20 个样品（或少于 20 个样品/批），测试一次曲线中间浓度点，相对系数 r、相对误差/偏差祥见下表。

表 7-5 项目校准表

检测项目	校准曲线	校准曲线检查	相对误差/偏差	评价及纠正
土壤重金属（铜、镍、铅）	至少 5 个浓度梯度（除空白），覆盖被测样品浓度范围 r≥0.999	每 20 个样品（或少于 20 个样品/批），一次曲线中间浓度点	<10%	符合要求：否则重绘曲线，重新分析样品
土壤挥发性有机物（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）	至少 5 个浓度梯度（除空白），覆盖被测样品浓度范围，相关系数 r ＞0.99	每 20 个样品（或少于 20 个样品/批），一次曲线中间浓度点	<20%	符合要求：否则重绘曲线，重新分析样品
土壤半挥发性有机物（硝基苯、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、䓛、二苯并(a.h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、苯胺）	至少 5 个浓度梯度（除空白），覆盖被测样品浓度范围，相关系数 r≥0.990	每 20 个样品（或少于 20 个样品/批），一次曲线中间浓度点	<30%	符合要求：否则重绘曲线，重新分析样品
土壤（石油烃（C_{10}-C_{40}））	至少 5 个浓度梯度（除空白），覆盖被测样品浓度范围，相关系数 r≥0.999	每 20 个样品（或少于 20 个样品/批），一次曲线中间浓度点	≤±10%	符合要求：否则重绘曲线，重新分析样品

3、精密度控制

（1）每 20 个（或<20 个/批）样品，随机抽取 1 个或者 2 个样品（依据每个检测项目而定）进行平行双样分析，以密码编入分析样品中，相对标准偏差满足要求。

（2）若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则精密度控制符合要求。RD 计算公式如下：

RD（%）=（|A-B|）/（A+B）*100

（3）平行双样分析测试合格率按每批次同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

合格率（%）=合格样品数/总分析样品数*100

表 7-6 纠错措施表

合格率	评价	纠正措施
95%	符合	——
<95%	不符合	查明原因，纠正，重新分析不合格样品。应再增加5%~15%的平行双样，至总合格率达到95%

4、准确度控制

（1）每 20 个（或<20 个/批）样品，插入 1 个标准物质或者 1 个或 2 个基体平行加标。加标浓度视被测组份含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

（2）基体加标回收率合格率要求达到 100%。出现不合格结果时，查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该土壤调查项目样品重新进行分析测试。

表 7-7 土壤准确度控制表

检测项目	含量范围（mg/kg）	精密度	准确度	
		相对偏差（%）	加标回收率（%）	相对误差（%）
镉	<0.1 0.1~0.4 >0.4	±35 ±30 ±25	75~110 85~110 90~105	±35 ±30 ±25
汞	<0.1 0.1~0.4 >0.4	±35 ±30 ±25	75~110 85~110 90~105	±35 ±30 ±25
砷	<10 10~20 >20	±20 ±15 ±15	85~105 90~105 90~105	±20 ±15 ±15
铜	<20 20~30 >30	±20 ±15 ±15	85~105 90~105 90~105	±20 ±15 ±15
铅	<20 20~40 >40	±30 ±25 ±20	80~110 85~110 90~105	±30 ±25 ±20
六价铬	——	20	70~130	——
镍	<20 20~40 >40	±30 ±25 ±20	80~110 85~110 90~105	±30 ±25 ±20
挥发性有机物	——	25	70~130	——

检测项目	含量范围（mg/kg）	精密度	准确度	
		相对偏差（%）	加标回收率（%）	相对误差（%）
半挥发性有机物	——	40	50~140	——
石油烃（C_{10}-C_{40}）	——	25	70~120（空白加标）	——

表 7-8 地下水准确度控制表

检测项目	含量范围（mg/L）	精密度	准确度	
		相对偏差（%）	加标回收率（%）	相对误差（%）
总镉	<0.005 0.005~0.1 >0.1	15 10 8	85~115 90~110 95~105	±10 ±8 ±8
总汞	<0.001 0.001~0.005 >0.005	30 20 15	85~115 90~110 90~110	±15 ±10 ±10
总砷	<0.05 ≥0.05	15 10	85~115 90~110	±15 ±10
总铜	<0.1 0.1~1.0 >1.0	15 10 8	85~115 90~110 95~105	±10 ±5 ±5
总铅	<0.05 0.05~1.0 >1.0	15 10 8	85~115 90~110 95~105	±10 ±8 ±8
六价铬	<0.01 0.01~1.0 >1.0	15 10 5	90~110 90~110 90~105	±10 ±5 ±5
总锌	<0.05 0.05~1.0 >1.0	20 15 10	85~120 90~110 95~105	±10 ±8 ±8
氟化物	<1.0 ≥1.0	10 8	90~110 95~105	±10 ±5
总氰化物	<0.05 0.05~1.0 >1.0	20 15 10	85~115 90~110 90~110	±15 ±10 ±10
硫酸盐	1~10 10~100 >100	15 10 5	90~110 90~110 95~105	±10 ±8 ±5
氯化物	1~50 50~250 >250	10 8 5	90~110 90~110 95~105	±10 ±5 ±5
铁	<0.3 0.3~1.0 >1.0	15 10 5	85~115 90~110 95~105	±20 ±15 ±10
锰	<0.1 0.1~1.0 >1.0	15 10 5	85~115 90~110 95~105	±15 ±10 ±10

检测项目	含量范围（mg/L）	精密度	准确度	
		相对偏差（%）	加标回收率（%）	相对误差（%）
钠	<1.0 1.0~10 >10	10 10 8	90~110 95~105 95~105	±10 ±8 ±5
总硬度	<50 >50	10 8	90~110 95~105	±10 ±5
溶解性总固体	50~100 >100	15 10	——	±10 ±5
挥发酚	<0.05 0.05~1.0 >1.0	20 10 8	85~115 90~110 90~110	±15 ±10 ±8
阴离子表面活性剂	<0.2 0.2~0.5 >0.5	20 15 15	85~115 85~115 90~110	±20 ±15 ±10
氨氮	0.02~0.1 0.1~1.0 >1.0	15 10 8	90~110 95~105 90~105	±10 ±5 ±5
硝酸盐氮	<0.5 0.5~4 >4	15 10 5	85~115 90~110 95~105	±15 ±10 ±8
亚硝酸盐氮	<0.05 0.05~0.2 >0.2	15 10 8	85~115 90~110 95~105	±15 ±8 ±8
硒	<0.01 >0.01	20 15	85~115 90~110	±15 ±10
铝	——	5	90~110	——
硫化物	——	20	90~110	——
碘化物	——	20	90~110	——
挥发性有机物	——	25	70~130	——
半挥发性有机物	——	25	60~130	——
石油类	——	——	——	±10

5、异常值检验

（1）每 20 个（或<20 个/批）样品分析测试完毕后，对该批次样品的分析测试结果按检测项目进行稳健统计，计算该批次样品的检测中位值，对分析测试结果高于中

位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品进行复测。若需复检样品数较多，可对其中部分进行抽检，抽样数达到该批次送检样品总数的 10%。

（2）对复检样品，统计计算复检合格率，要求应达到 95%。

6、质控结果

通过上述质控措施，本批样品的空白试验低于方法检出限，符合要求；定量校准的曲线线性 r 值符合要求；平行双样相对偏差-1.8~2.4%，合格率 100%，符合要求；加标回收率在 65.8~102%间，符合要求，有证标准物质检测都在标准值的不确定度内，符合要求。

7.3.6 数据审核的质量保证

严格执行三级审核制度。采样原始记录－分析原始记录－监测报告。审核内容包括：采样计划及其执行情况；数据的计算过程；质控措施的执行情况；计量单位；样品编号等。第一级审核为采样人员及分析人员之间的互校；第二级审核为部门负责人的审核；第三级审核为实验室授权签字人的审核。第一互校及第二级审核后，分别在原始记录的相应位置上签名，第三级审核后，实验室授权签字人签发检测报告。

8、结果和评价

8.1 检测结果

8.1.1 土壤检测结果

本项目土壤检测结果见表 8-1。实验室分析监测报告详见附件。

表 8-1 土壤检测结果

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 03 日				
	T1/S1				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008012	DW1041008013	DW1041008014	DW1041008015	
pH	8.36	8.45	8.40	8.51	无量纲
砷	6.47	6.28	5.94	6.64	mg/kg
汞	0.210	0.238	0.228	0.203	mg/kg
铜	43	44	42	43	mg/kg
镍	47	51	49	49	mg/kg
铅	53	58	52	55	mg/kg
镉	0.13	0.12	0.13	0.13	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 03 日				
	T1/S1				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008012	DW1041008013	DW1041008014	DW1041008015	
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
2-氯苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（b）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（K）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二苯并（a.h）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
茚并（1,2,3-c，d）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 03 日				
	T1/S1				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008012	DW1041008013	DW1041008014	DW1041008015	
石油烃（C10-C40）	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

续表 8-1 土壤检测结果

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 02 日				
	T2/S2				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008001	DW1041008002	DW1041008003	DW1041008004	
pH	8.28	8.48	8.66	8.67	无量纲
砷	7.88	5.97	5.94	5.41	mg/kg
汞	0.216	0.120	0.135	0.124	mg/kg
铜	48	21	21	21	mg/kg
镍	52	45	41	40	mg/kg
铅	68	35	33	39	mg/kg
镉	0.07	0.04	0.04	0.03	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 02 日				
	T2/S2				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008001	DW1041008002	DW1041008003	DW1041008004	
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
2-氯 苯 酚	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（b）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（K）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

检测项目	检测结果				单位
	2022 年 11 月 02 日				
	T2/S2				
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m	
	DW1041008001	DW1041008002	DW1041008003	DW1041008004	
䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二苯并（a.h）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
茚并（1,2,3-c，d）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

续表 8-1 土壤检测结果

检测项目	检测结果					单位
	2022 年 11 月 02 日					
	T3/S3					
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008005	DW1041008006	DW1041008007	DW1041008008	DW1041008009	
pH	8.53	8.69	8.61	8.55	8.46	无量纲
砷	7.17	4.27	3.22	3.03	3.00	mg/kg
汞	0.182	0.155	0.142	0.164	0.159	mg/kg
铜	66	22	21	22	22	mg/kg
镍	54	39	38	37	35	mg/kg
铅	91	27	29	35	30	mg/kg
镉	0.12	0.05	0.03	0.04	0.05	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg

检测项目	检测结果					单位
	2022 年 11 月 02 日					
	T3/S3					
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008005	DW1041008006	DW1041008007	DW1041008008	DW1041008009	
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg

检测项目	检测结果					单位
	2022 年 11 月 02 日					
	T3/S3					
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008005	DW1041008006	DW1041008007	DW1041008008	DW1041008009	
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
2-氯苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（b）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（K）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二苯并（a.h）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
茚并（1,2,3-c，d）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

续表 8-1 土壤检测结果

检测项目	检测结果	单位
	2022 年 11 月 03 日	
	T4/S4	

	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008016	DW1041008017	DW1041008018	DW1041008019	DW1041008020	
pH	8.41	8.27	8.47	8.43	8.40	无量纲
砷	6.10	6.58	6.40	6.48	6.32	mg/kg
汞	0.214	0.205	0.236	0.243	0.248	mg/kg
铜	33	34	34	33	35	mg/kg
镍	58	57	57	56	54	mg/kg
铅	79	79	77	80	82	mg/kg
镉	0.09	0.12	0.13	0.13	0.13	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg

检测项目	检测结果					单位
	2022 年 11 月 03 日					
	T4/S4					
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008016	DW1041008017	DW1041008018	DW1041008019	DW1041008020	
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/kg
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
2-氯苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（a）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（b）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并（K）荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二苯并（a.h）蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

检测项目	检测结果					单位
	2022 年 11 月 03 日					
	T4/S4					
	0m-0.5m	0.5m-2.5m	2.5m-4.5m	4.5m-6.0m		
	DW1041008016	DW1041008017	DW1041008018	DW1041008019	DW1041008020	
茚并（1,2,3-c，d）芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

备注：

1、DW1041004005 为 DW1041004004 的现场平行样品。

2、DW1041008009 为 DW1041008008 的现场平行样品。

3、DW1041008020 为 DW1041008019 的现场平行样品。

4、检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。

8.1.2 土壤污染分析

表 8-2 土壤检测分析结果一览表

序号	检测项目	GB36600-2018 第二类用地筛选值	GB36600-2018 第一类用地筛选值	最小值	最大值	检出率%	评价结果
一	重金属和无机物						
1	砷（mg/kg）	60	20	3	7.88	100	达标
2	镉（mg/kg）	65	20	0.03	0.13	100	达标
3	铬（六价）（mg/kg）	5.7	3.0	未检出	未检出	0	达标
4	铜（mg/kg）	18000	2000	21	66	100	达标
5	铅（mg/kg）	800	400	27	91	100	达标
6	汞（mg/kg）	38	8	0.120	0.248	100	达标
7	镍（mg/kg）	900	150	35	58	100	达标
二	挥发性有机物						
8	四氯化碳（mg/kg）	2.8	0.9	未检出	未检出	0	达标
9	氯仿（mg/kg）	0.9	0.3	未检出	未检出	0	达标
10	氯甲烷（mg/kg）	37	12	未检出	未检出	0	达标
11	1,1-二氯乙烷（mg/kg）	9	3	未检出	未检出	0	达标

12	1,2-二氯乙烷（mg/kg）	5	0.52	未检出	未检出	0	达标
13	1,1-二氯乙烯（mg/kg）	66	12	未检出	未检出	0	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	596	66	未检出	未检出	0	达标
15	反-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	54	10	未检出	未检出	0	达标
16	二氯甲烷（mg/kg）	616	94	未检出	未检出	0	达标
17	1,2-二氯丙烷（mg/kg）	5	1	未检出	未检出	0	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	10	2.6	未检出	未检出	0	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	6.8	1.6	未检出	未检出	0	达标
20	四氯乙烯（mg/kg）	53	11	未检出	未检出	0	达标
21	1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	840	701	未检出	未检出	0	达标
22	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	2.8	0.6	未检出	未检出	0	达标
23	三氯乙烯（mg/kg）	2.8	0.7	未检出	未检出	0	达标
24	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	0.5	0.05	未检出	未检出	0	达标
25	氯乙烯（mg/kg）	0.43	0.12	未检出	未检出	0	达标
26	苯（mg/kg）	4	1	未检出	未检出	0	达标
27	氯苯（mg/kg）	270	68	未检出	未检出	0	达标
28	1,2-二氯苯（mg/kg）	560	560	未检出	未检出	0	达标
29	1,4-二氯苯（mg/kg）	20	5.6	未检出	未检出	0	达标
30	乙苯（mg/kg）	28	7.2	未检出	未检出	0	达标
31	苯乙烯（mg/kg）	1290	1290	未检出	未检出	0	达标
32	甲苯（mg/kg）	1200	1200	未检出	未检出	0	达标
33	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）	570	163	未检出	未检出	0	达标
34	邻二甲苯（mg/kg）	640	222	未检出	未检出	0	达标
三	**半挥发性有机物**						
35	硝基苯（mg/kg）	76	34	未检出	未检出	0	达标
36	苯胺（mg/kg）	260	92	未检出	未检出	0	达标
37	2-氯酚（mg/kg）	2256	250	未检出	未检出	0	达标
38	苯并[a]蒽（mg/kg）	15	5.5	未检出	未检出	0	达标
39	苯并[a]芘（mg/kg）	1.56	0.55	未检出	未检出	0	达标
40	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	15	5.5	未检出	未检出	0	达标

41	苯并[k]荧蒽（mg/kg）	151	55	未检出	未检出	0	达标
42	䓛（mg/kg）	1293	490	未检出	未检出	0	达标
43	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	1.5	0.55	未检出	未检出	0	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	15	5.5	未检出	未检出	0	达标
45	萘（mg/kg）	70	25	未检出	未检出	0	达标
46	石油烃（C_{10}~C_{40}）（mg/kg）	4500	450	未检出	未检出	0	达标
四	**其他**						
47	pH	/	/	8.27	8.69	100	/

场地土壤共分析 47 项指标，检出指标 7 种，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍、pH。检测值与《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比较，项目地块内所有土壤样品的检测项目检测值均低于第一类用地筛选值指标（其中 pH 无参考标准）。

8.1.3 地下水检测结果

本项目地下水检测结果见表 8-3。实验室分析报告详见附件。

表 8-3 地下水检测结果一览表

监测点位	监测项目	标准值	检测结果					单位
			S1	S2	S3	S4	S4 平行	
S1~S3	色度	≤15	5	5	5	5	——	度
	臭和味	无	无	无	无	无	——	——
	浊度	≤3	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	——	NTU
	肉眼可见物	无	无	无	无	无	——	——
	pH 值	6.5≤pH≤8.5	7.5	7.5	7.5	7.4	——	无量纲
	总硬度	≤450	200	204	205	194	192	mg/L
	溶解性总固体	≤1000	344	318	330	334	339	mg/L
	硫酸盐	≤250	64	62	64	61	63	mg/L
	氯化物	≤250	40.8	40.3	40.3	37.2	37.4	mg/L
	挥发酚（类）	≤0.002	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	mg/L
	氰化物	≤0.05	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	mg/L
	铁	≤0.3	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	mg/L
	锰	≤0.10	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	mg/L
	铜	≤1.00	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	mg/L

	锌	≤1.00	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	mg/L
	铅	≤0.20	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	μg/L
	镉	≤0.005	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	μg/L
	钠	≤200	13.4	13.6	13.6	13.8	13.8	mg/L
	铝	≤0.20	0.008（L）	0.008（L）	0.008（L）	0.008（L）	0.008（L）	mg/L
	阴离子表面活性剂	≤0.03	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	mg/L
	耗氧量	≤3.0	0.91	0.75	0.53	0.68	0.66	mg/L
	氨氮	≤0.50	0.02（L）	0.03	0.02（L）	0.03	0.02	mg/L
	硫化物	≤0.02	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	mg/L
	氟化物	≤1.0	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	mg/L
	碘化物	≤0.08	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）	μg/L
	硝酸盐氮	≤20.0	4.3	4.3	4.2	4.1	4.0	mg/L
	亚硝酸盐氮	≤1.00	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	mg/L
	砷	≤0.01	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	μg/L
	汞	≤0.001	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	μg/L
	硒	≤0.01	0.4（L）	0.4（L）	0.4（L）	0.4（L）	0.4（L）	μg/L
	铬（六价）	≤0.05	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	mg/L
	三氯甲烷	≤60	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	μg/L
	四氯化碳	≤2.0	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	μg/L
	苯	≤10.0	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	mg/L
	甲苯	≤700	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	mg/L
	石油类	≤0.3	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	——	mg/L
	菌落总数	≤100	92	96	88	79	——	CFU/mL
	总大肠菌群	≤3.0	未检出	未检出	未检出	未检出	——	MPN /100mL
	总α放射性	≤0.5	1.6×10^{-2}（L）	1.6×10^{-2}（L）	1.6×10^{-2}（L）	1.6×10^{-2}（L）	1.6×10^{-2}（L）	Bq/L
	总β放射性	≤1.0	2.8×10^{-2}（L）	2.8×10^{-2}（L）	2.8×10^{-2}（L）	2.8×10^{-2}（L）	2.8×10^{-2}（L）	Bq/L

说明：1、评价标准代表《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值。

场地内地下水样品分析共 40 项指标，共有 13 项指标检出，分别为色度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、钠、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、菌落总数。所有检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类限值标准要求。

8.2 关注污染物的判定

8.2.1 土壤关注污染物

对所有土壤检测样品分别进行重金属、挥发性有机化合物、半挥发性有机化合物数据汇总和分析，从数据结果看，所检测的检测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第一类用地的筛选值，因此各监测因子均不作为土壤关注污染物。

8.2.2 地下水关注污染物

原则上污染物检出浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值，则判定为地下水关注污染物。本调查场地内布设 3 个地下水监测井，场地外布设 1 个地下水监测井采集 5 组地下水样品（包含 1 组现场平行样品），检测指标包含无机类、重金属和有机物等，经检测检测指标浓度均未超出相应环境质量标准。因此，地下水样品中各检测因子均不作为地下水关注污染物。

综上该地块土壤及地下水现状对人体的健康风险可以忽略，不需要进一步开展详细的调查。

8.3 不确定性分析

8.3.1 不确定性分析

本次调查监测过程的不确定性主要体现在以下几方面：

（1）通过现场踏勘和人员访谈得知本地块北侧曾紧邻铁路，可能存在火车停靠时泄露的机油等污染物迁移至本地块内；

（2）1952 年之后只有沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，仓库储物因年代久远，通过人员访谈仅能确近几年储物信息，无法确定地块内是否贮存过可能造成污染的化学品等；

（3）通过现场踏勘发现地块周围存在回填土，厚度约为 0.5m，来源为周围地块建设时产生的土方。

8.3.2 不确定性的应对分析

（1）通过现场踏勘得知本地块曾紧邻铁路，可能存在火车停靠时泄露的机油等污染物迁移至本地块内，但通过人员访谈得知铁路已经多年没有使用过，且经过检测分析各污染因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。

（2）1952 年之后只有沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，仓库储物因年代久远，通过人员访谈仅能确近几年储物信息，无法确定地块内是否贮存过可能造成污染的化学品等，但通过现场踏勘确定地块内一直存在硬化地面，且如果地块内发生渗漏污染，污染物应随着地下水向下游方向迁移，通过检测分析各污染因子

均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求；

（3）通过现场踏勘发现地块周围存在回填土，布设的监测点可以采集到地块周围的回填土和原状土，通过检测分析结果可以确定所有回填土及原状土的各污染因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。

9、结论和建议

9.1 项目概况

经现场调查、资料收集和人员访谈可知，沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块位于沈阳市大东区华润置地时代之城，中心地理坐标为：东经 123.502856°，北纬 41.818276°，地块面积为 2880m^2，地块西侧、北侧为仓库；其他方向为华润置地时代之城。地块内全部为硬化地面。

根据人员访谈和历史影像图，本地块内自 1952 年起为沈阳市大东区文化产业及社区配套服务基础设施建设项目-13#库社区医疗配套项目地块，留存至今。

本项目地块为为一类物流仓储，目前企业正在向大东区自然资源管理局申请将地块规划改为医疗用地，故规划用地性质按严格的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地进行场地污染状况调查。

9.2 场地调查结论

9.2.1 场地调查采样结论

本次调查确定土壤水平采样点共4个（紧邻场地外侧边缘3个，场外对照点1个）；地下水监测点4个（紧邻场地外侧边缘3个，场外对照点1个）。土壤样品18个，5个地下水样品。

9.2.2 土壤调查结论

本次调查确定表明，本次土壤污染状况调查采样点位调查场地的土壤监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值，不需开展场地土壤环境详细调查及风险评估工作。

9.2.3 地下水调查结论

地下水监测因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值标准要求。

9.3 不确定性分析

场地环境调查不确定性主要来源于场地环境调查与计划工作内容的偏差以及限制条件等原因，本次场地环境调查与计划工作内容基本无偏差，因此带来的不确定性对场地调查结论影响较小。

9.4 总结论

本次土壤污染状况调查采样点位调查场地的土壤监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

地下水监测因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值标准要求。因此，该地块土壤现状对人体的健康风险可以忽略，不需要进一步开展详细调查。

9.5 建议

（1）该项目后续开展工程中根据土地使用功能，建议地块相关责任主体，按照相关文件要求，做好建设过程中的环保监管工作；

（2）建议在后续土地开发过程中，建设单位应加强对施工现场的封闭管理，确保不发生任何不符合本地块规划用途的占用场地、堆填等情况，防止对本场地造成污染；

（3）地块在后期开发建设过程中发现异常气味、颜色等情况，应及时向生态环境部门上报并进行处理。