

北京爱瑞国际化医疗综合体二期项目地块 土壤污染状况调查报告

建设单位：北京宁和康瑞医疗管理有限公司

调查单位：北京中环尚达环保科技有限公司

2026年1月

北京爱瑞国际化医疗综合体二期项目地块土壤污染状况 调查报告

编制单位：北京中环尚达环保科技有限公司

项目负责人：邓九兰

编 制：尹娜、隋志霄

审 核：李恩君

审 定：秦大唐

目 录

1 概述	1
1.1 调查工作基本情况.....	1
1.1.1 项目背景.....	1
1.1.2 调查目的和原则.....	2
1.1.3 调查范围.....	2
1.1.4 调查依据.....	4
1.1.5 技术路线和工作方法.....	5
1.2 地块概况.....	8
1.2.1 地理位置.....	8
1.2.2 区域环境概况.....	8
1.2.3 场地工程地质条件.....	17
1.2.4 场区水文地质条件.....	19
1.2.5 主要土层渗透系数.....	21
1.2.6 地块现状及历史.....	23
1.2.7 地块用地规划.....	44
1.2.8 相邻地块现状和历史.....	44
1.2.9 周边环境敏感目标.....	53
2 调查地块污染识别	54
2.1 资料收集分析.....	54
2.2 现场踏勘和人员访谈.....	54
2.2.1 现场踏勘.....	54
2.2.2 人员访谈.....	55
2.3 地块污染识别.....	57
2.3.1 地块内污染特征分析.....	57
2.3.2 周边地块污染特征分析.....	59
2.3.3 嘉会国际医院（一期）地块调查结果.....	60
2.3.4 污染状况分析与判断.....	62
2.4 第一阶段调查结论与分析.....	65
2.4.1 调查结论.....	65
2.4.2 不确定性分析.....	65
3 调查采样方案	66
3.1 布点原则.....	66
3.2 布点位置和数量.....	67
3.2.1 土壤采样孔.....	67
3.2.2 地下水监测井.....	67
3.2.3 工作量汇总统计.....	67
3.3 采样深度和样品数量.....	69
3.3.1 采样深度确定依据.....	69
3.3.2 采样深度设计.....	70
3.3.3 土壤采样孔.....	71
3.3.4 土壤采样孔兼地下水监测井.....	71

3.3.5 工作量汇总统计	72
4 现场采样	73
4.1 现场钻探概况	73
4.2 采样工作安排和准备	73
4.3 土孔钻探	74
4.4 土壤样品采集	75
4.5 地下水监测井建设	85
4.6 地下水样品采集	89
5 检测项目	93
5.1 土壤检测指标与方法	93
5.2 地下水检测指标与方法	97
6 样品保存与流转	102
6.1 样品保存	102
6.2 样品流转	108
7 质量保证与质量控制措施	109
7.1 现场采样质量控制	109
7.2 实验室内部控制	113
7.3 实验室外部控制	115
7.4 方法空白	118
7.5 实验室控制样品	124
7.6 实验室平行样品	130
7.7 基质加标样品	136
7.8 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白	141
7.9 替代物回收率	145
7.10 质量总结	146
8 结果与评价	148
8.1 风险筛选标准	148
8.1.1 土壤污染风险筛选值确定	148
8.1.2 地下水污染风险筛选值确定	148
8.2 土壤检测结果分析	149
8.2.1 土壤检测结果统计	149
8.2.2 土壤污染状况小结	151
8.3 地下水检测结果分析	151
9 结论与建议	153
9.1 结论	153
9.2 不确定性分析	154
9.3 建议	154

1 概述

1.1 调查工作基本情况

1.1.1 项目背景

为全面提升朝阳区医疗服务质量，积极推进国际医院建设，北京爱瑞以进一步优化国际医院布局、丰富区内国际高端医疗资源为目标，在朝阳区投资建设北京嘉会国际医院，加入“两区”建设的发展队伍。

根据北京爱瑞国际化医疗综合体项目《关于北京爱瑞国际化医疗综合体一期工程“多规合一”协同平台初审意见的函》，北京爱瑞国际化医疗综合体二期地块（CY00-2509-0006 地块）（以下简称“调查地块”）拟规划为医院用地（A51）使用。调查地块总用地面积为 49562.65m²，用地历史主要作为耕地、村集体用地使用。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）、《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》（2019 年 12 月 17 日）及《北京市土壤污染防治条例》（2022 年 9 月 23 日）要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地前应对原地块开展土壤污染状况调查工作。因此，受北京宁和康瑞医疗管理有限公司委托，我单位对调查地块开展土壤污染状况调查工作。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法》，对地块用途变更为住宅、公共管理用地和公共服务用地的，变更前应当按照规定开展土壤污染状况调查工作。受北京宁和康瑞医疗管理有限公司委托，北京中环尚达环保科技有限公司（以下简称“我公司”）按照我国污染地块环境管理相关政策、标准及技术导则要求，对调查地块开展土壤污染状况调查工作，本报告为该地块的调查采样方案。

1.1.2 调查目的和原则

1.1.2.1 调查目的

根据现阶段国家及北京市相关环境管理要求，土壤污染状况调查阶段主要工作目的如下：

(1) 通过收集调查地块的用地变迁信息、历史生产活动、现状及自然环境概况等资料，开展现场踏勘、人员访谈等环境调查工作，识别和判断调查地块内土壤和地下水存在污染的可能性；

(2) 查明调查地块的地质与水文地质条件；

(3) 通过现场采样和实验室检测分析，初步查明调查地块土壤及地下水环境质量现状，判断地块内土壤和地下水是否存在污染，确定是否为污染地块；

(4) 根据调查地块污染识别及初步采样检测结果，编制调查报告，为后续调查地块环境管理提供技术支持与科学依据。

1.1.2.2 调查原则

(1) 针对性原则：针对地块特征和潜在污染物特征，进行地块土壤与地下水环境质量现状调查，为地块的环境管理提供依据；

(2) 规范性原则：严格按照地块环境调查技术导则与相关技术要求，规范地块环境调查过程各项工作，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。

1.1.3 调查范围

本次调查范围为甲方提供的项目红线范围，面积 49562.65m²，中心坐标为东经 116.473411°，北纬 40.029559°。调查地块四至为：东至创远路，西至宏昌俊羽毛球馆，北至香江北路，南至北京嘉会国际化医院项目一期地块。调查地块四至范围及红线拐点编号见图 1.1-1，拐点坐标见表 1.1-1、表 1.1-2。

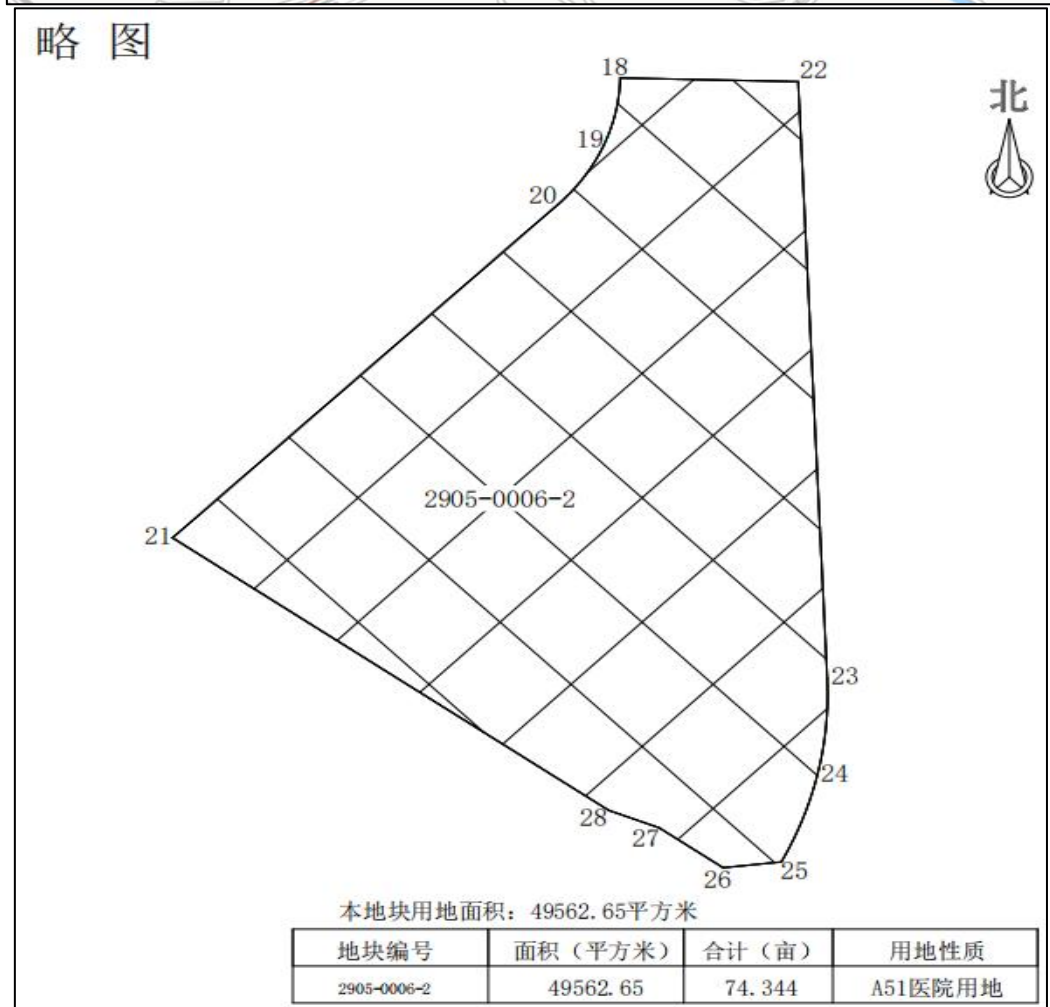


图 1.1-1 调查地块四至范围及红线拐点编号图

表 1.1-1 调查地块拐点坐标一览表

序号	北京地方坐标	
	Y(m)	X(m)
18	510419.887	318301.777
19	510413.377	318271.899
20	510396.133	318246.646
21	510249.220	318101.494
28	510498.809	317982.777
27	510434.723	317975.227
26	510459.141	317957.798
25	510481.335	317960.343
24	510495.251	317999.107
23	510498.809	318040.139
22	510487.739	318300.164

表 1.1-2 调查地块拐点坐标一览表

序号	大地 2000 坐标	
	Y(m)	X(m)
18	39455013.618	4433087.167
19	39455006.891	4433057.337
20	39454989.463	4433032.210
21	39454841.493	4432888.130
28	39455006.946	4432768.202
27	39455026.073	4432760.512
26	39455050.364	4432742.905
25	39455072.576	4432745.288
24	39455086.775	4432783.950
23	39455090.632	4432824.956
22	39455081.458	4433085.059

1.1.4 调查依据

1.1.4.1 法律、法规及政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；

- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；
- (7) 《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）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）；
- (9) 《北京市人民政府关于印发<北京市土壤污染防治工作方案>的通知》（京政发[2016]63号）；
- (10) 《北京市土壤污染防治条例》（2023年1月1日）。

1.1.4.2 导则、规范及标准

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (3) 《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）；
- (4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB 11/T656-2019）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (9) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；
- (10) 《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）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (12) 《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ 11-501-2009，2016年版）；
- (13) 《污染场地勘察规范》（DB11/T 1311-2015）；
- (14) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）。

1.1.5 技术路线和工作方法

1.1.5.1 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）

的要求，建设用地土壤污染状况调查分三个阶段进行，分别为污染识别、初步调查和详细调查。本项目实施阶段为污染识别和初步调查阶段，对应图 1.1-2 中红色框选部分。

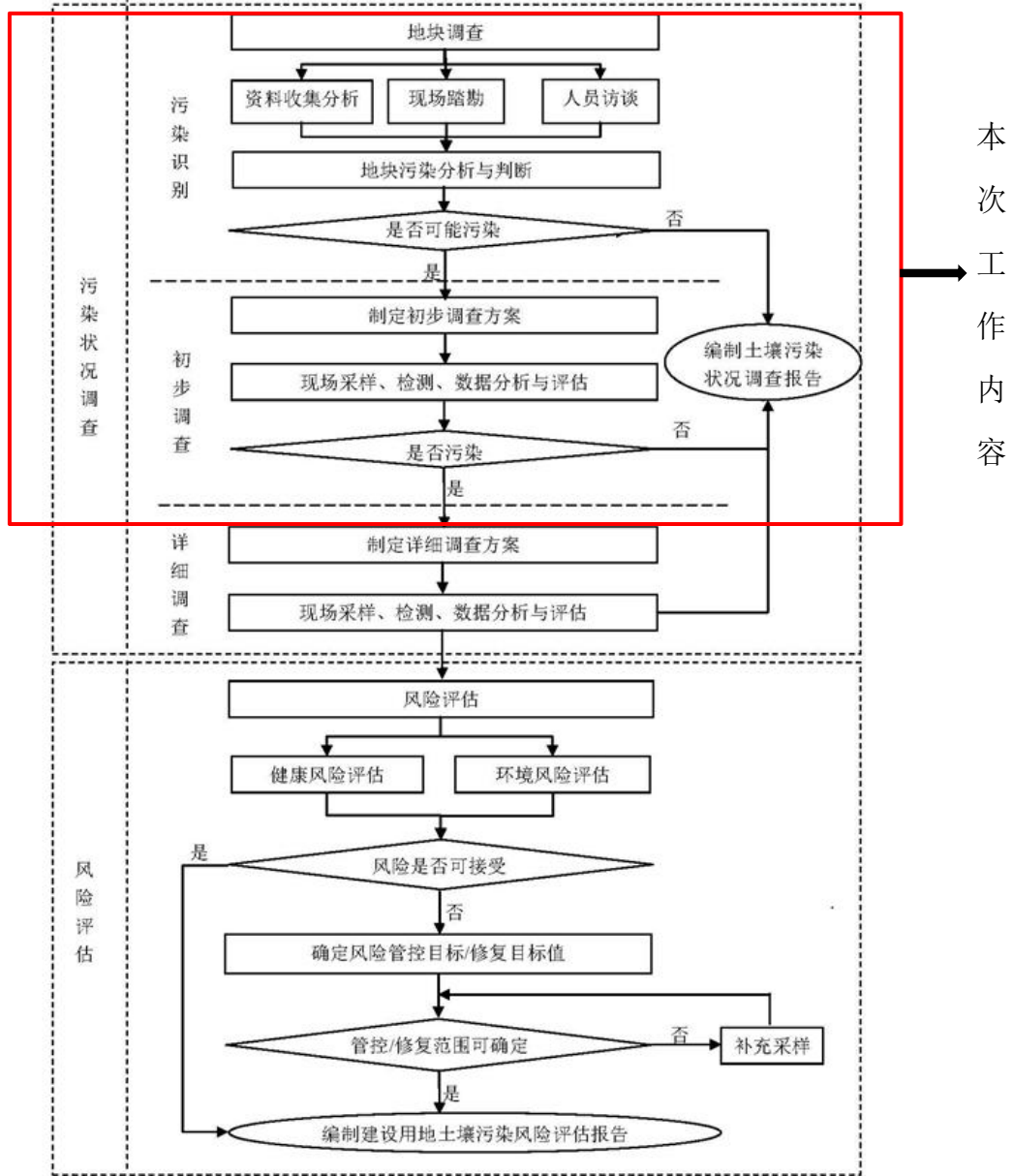


图 1.1-2 土壤污染状况调查工作内容与程序

1.1.5.2 工作内容

本次土壤污染状况调查的主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、制定调查工作方案、现场采样、现场快速检测、实验室检测、检测结果分析和调查报告编制等。

(1) 资料收集

通过资料查阅、人员访谈等方式收集地块及周边区域土地利用与变迁资料，地块内企业及周边企业的生产工艺、原辅材料、历史生产过程，与调查地块相关的各类记录文件、相关政府文件以及地块环境资料。

(2) 现场踏勘、人员访谈

对地块及其周边区域进行现场踏勘，通过现场走访地块内及地块周边企业的相关人员和熟悉情况的周边居民，采用 GPS 定位、现场拍照等方式查清本次调查的范围和现状情况，分析地块内、外可能的污染源、潜在污染物和潜在污染途径，初步识别土壤和地下水的潜在污染区域。

(3) 制定调查工作方案

根据前期资料收集情况以及现场踏勘掌握的基础信息，核查已有信息，按照国家 and 北京市相关技术导则与标准要求，制定调查采样方案，包括布点、钻探与采样、检测项目、快速检测、质量保证和质量控制程序，以及现场所需仪器设备、材料耗材、人员队伍、现场信息记录表、进度安排等内容。

(4) 现场采样、现场快速检测、实验室检测

现场钻探采样过程中，采用便携式光离子化气体检测仪 (PID)、便携式 X-ray 荧光光谱仪 (XRF) 等对土壤样品进行挥发性有机物、重金属快速检测，协助判断样品采集位置与深度；按照检测项目的要求进行样品采集与保存，并及时送往具有 CMA 资质的第三方检测实验室检测。

(5) 检测结果分析

对现场快速检测结果、实验室检测结果进行充分整理分析，针对实验室有检出的检测项目分析其浓度垂向分布和水平分布特征，与污染识别成果相结合，核实检测结果的真实性，并与评价标准进行对比分析，确定其是否超标，并对样品超标情况和检出项目进行系统整理、分析。

(6) 调查报告编制

综合资料收集与现场调查等工作成果，科学系统的编制调查报告，判断土壤及地下水环境质量是否满足未来规划用地的要求，若不满足要求，明确地块污染物种类、浓度和空间分布特征，提出地块环境管理措施及建议。

本次土壤污染状况调查工作方法按上述工作程序中第一阶段（污染识别）和

第二阶段（初步调查）的工作内容及要求执行，即：

- 1) 以资料收集分析、现场踏勘和人员访谈为主，进行地块污染识别；
- 2) 以初步采样与分析为主开展污染证实工作，包括制定初步采样分析工作计划、现场钻探采样、现场快速检测及实验室检测、结果分析、调查报告编制等工作内容。

1.2 地块概况

1.2.1 地理位置

调查地块位于北京市朝阳区善各庄村。地理位置见图 1.2-1。



图 1.2-1 调查地块地理位置图

1.2.2 区域环境概况

1.2.2.1 地形地貌

北京市的地势特点是西北高东南低，山区海拔为 1000-1500m，朝阳区地貌包括洪积、冲积扇平原、扇缘洼地和河流冲积平原三种类型。其中，洪积、冲积扇分布在西部城区及小红门、十八里店、王四营、南磨房、高碑店、管庄、东风、平房、将台、太阳宫及大屯南部、洼里南部、来广营中南部、东坝中北部、金盏

中南部、楼梓庄西南部，约占辖域面积的 53.5%；扇缘洼地主要分布在洼里中北部与昌平区接壤一带，约占辖域面积的 1%；河流冲积平原分布在东北部沿河两岸，是狭长带状地区，系河流改道时沉积而成，约占辖域面积的 17.5%。

1.2.2.2 气候、气象特征

朝阳居于北温带大陆性季风气候区，尽管东南部受海洋暖湿气影响，但由于北部蒙古高原的干燥冷空气经常侵入，形成了半干燥半湿润易干燥地区，四季分明，雨热同季，日照充足，日温差较大，降水偏少。全年平均气温 5.4℃~8.7℃；年均日照时数 2850~2950 小时；年降水量 450~580 毫米；无霜期 120~155 天。春秋两季多风易旱，风力一般 2~3 级，冬季盛行西北风，风力较强。

据朝阳区气象站资料，多年来该地的平均气温在 12℃左右。每年四月份开始变暖，五月渐热，六~八月进入盛夏，月平均气温在 24℃以上。九月中旬后逐渐凉爽，十月变冷，十一月至来年二月，月平均气温一般在 5℃以下。

朝阳区多年平均降水量 590.34 mm，最大达 1000 mm 以上（1959 年），最小不足 350 mm（1999 年）。全年降水量平均有 80%以上集中在 6、7、8、9 四个月，其中 7、8 两月平均占 30.0~43.0%，7 月份降水量最多，多年平均达 190.0 mm，12 月份降水量最少。丰水期（如 1959 年）降水量达 1169.4 mm，枯水期（如 1965 年）仅 319.5 mm。冬季地面下有 60~80 cm 的冻土层。

1.2.2.3 区域水系、水文

（1）地表水

朝阳区地处北京市排水尾间，河湖水系众多（见朝阳区河湖水系分布图）。朝阳区地表水属海河流域北运河水系。北运河水系是唯一发源于北京的水系，其上游有温榆河、通惠河、凉水河等支流。朝阳区北部大致以清河为界，东北部大致以温榆河为界。坝河与南来的亮马河、北来的北小河相交后汇入温榆河。凉水河、萧太后河、通惠灌渠等局部河段流经朝阳区南部。朝阳区内河流总长度为 151 千米，另有 110 条中、小排水沟，总长度 320 千米。区内有朝阳公园湖、窑洼湖、红领巾湖、高碑店湖等湖泊以及鱼塘、水池洼地共约 70 多处，总面积 980 公顷。

朝阳区的主要河流的基本流向为：温榆河源于北京北部山区，自昌平区流入朝阳区，再经过通州注入北运河，是北运河重要水源之一。温榆河是区境东北部的边界河流，自上辛堡至坝河与温榆河会合处，长 22 千米。清河是温榆河的支流，源于海淀区的西部山区，穿过京昌高速公路流入朝阳区，在上辛堡汇入温榆河。坝河源于东北护城河的分流，经太阳宫、将台、东坝等乡，在沙窝村注入温榆河，也是温榆河的支流。北小河及亮马河是坝河的支流。通惠河位于朝阳区中部偏南，流向大致与京通快速路平行，是京杭大运河最北的人工河道。1292 年在元代水利专家郭守敬的建议、规划、监督下，开凿了北京到通州的运河。通惠河西起东南城角角楼（东便门）附近，经庆丰闸、高碑店闸、花园闸、双桥闸、八里桥，注入北运河，该河在元、明、清三朝曾是南方粮食漕运到北京的重要河道。

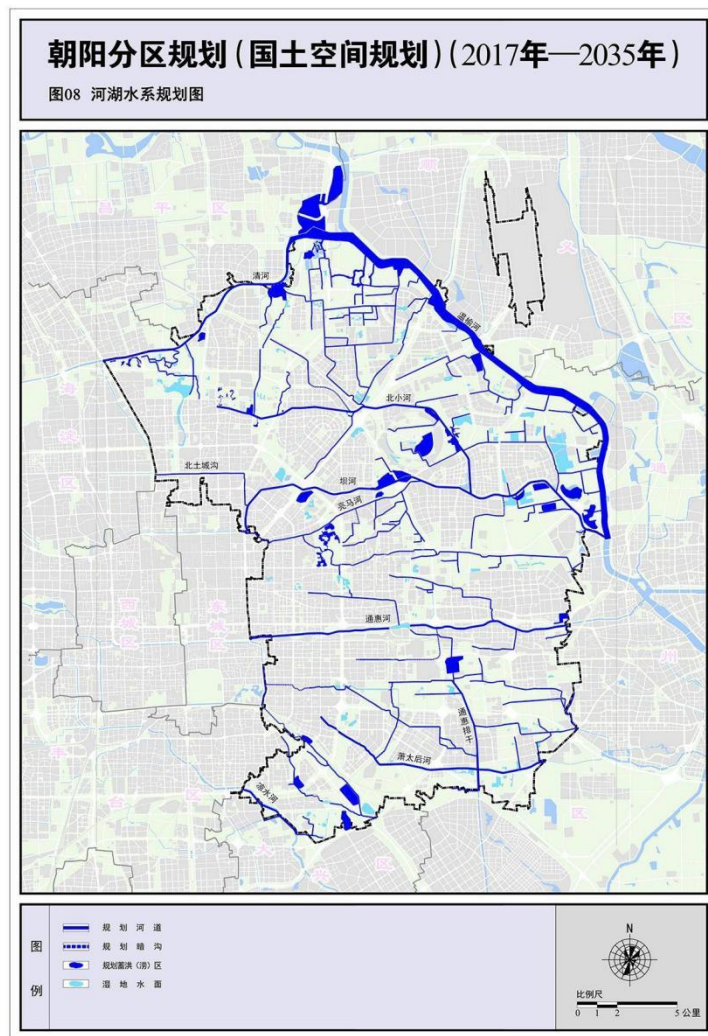


图 1.2-2 朝阳区河湖水系分布图

(2) 地下水

朝阳区处于永定河冲洪积扇、温榆河冲洪积扇及潮白河冲洪积扇的交汇部位，其中以永定河与温榆河冲洪积物为主，主要有砂砾石、含砾中粗砂、中粗砂、细砂及粉土、粉质粘土等。第四系沉积厚度 150—500m，由西向东逐渐增加。

朝阳区第四系孔隙含水层的特点是层次多，颗粒较细。含水层由浅部潜水含水层及深部多层承压含水层组成。其中潜水含水层在古河道附近含水层主要为砂层、砂卵石层；深层含水层分布有着明显的规律性，自西向东，岩性由粗变细，总厚度由薄变厚，层次由少变多，其岩性以中细砂、中粗砂及含砾中粗砂为主，富水性较好。

地下水主要接受大气降水、灌溉、渗漏入渗补给及地下水的侧向径流补给。地下水主要消耗于人为开采、潜水面蒸发和侧向径流流出。从 1981 年以来潜水水位逐年下降的趋势，但下降幅度较小；由于受北京地区地下水限制开采、南水北调的实施、年变幅及遇大的降雨年份等因素，近三年本区域潜水趋于平稳状态。调查地块所在区域地下水流向为自西南向东北流动。本项目所在区域地下水流向见下图。

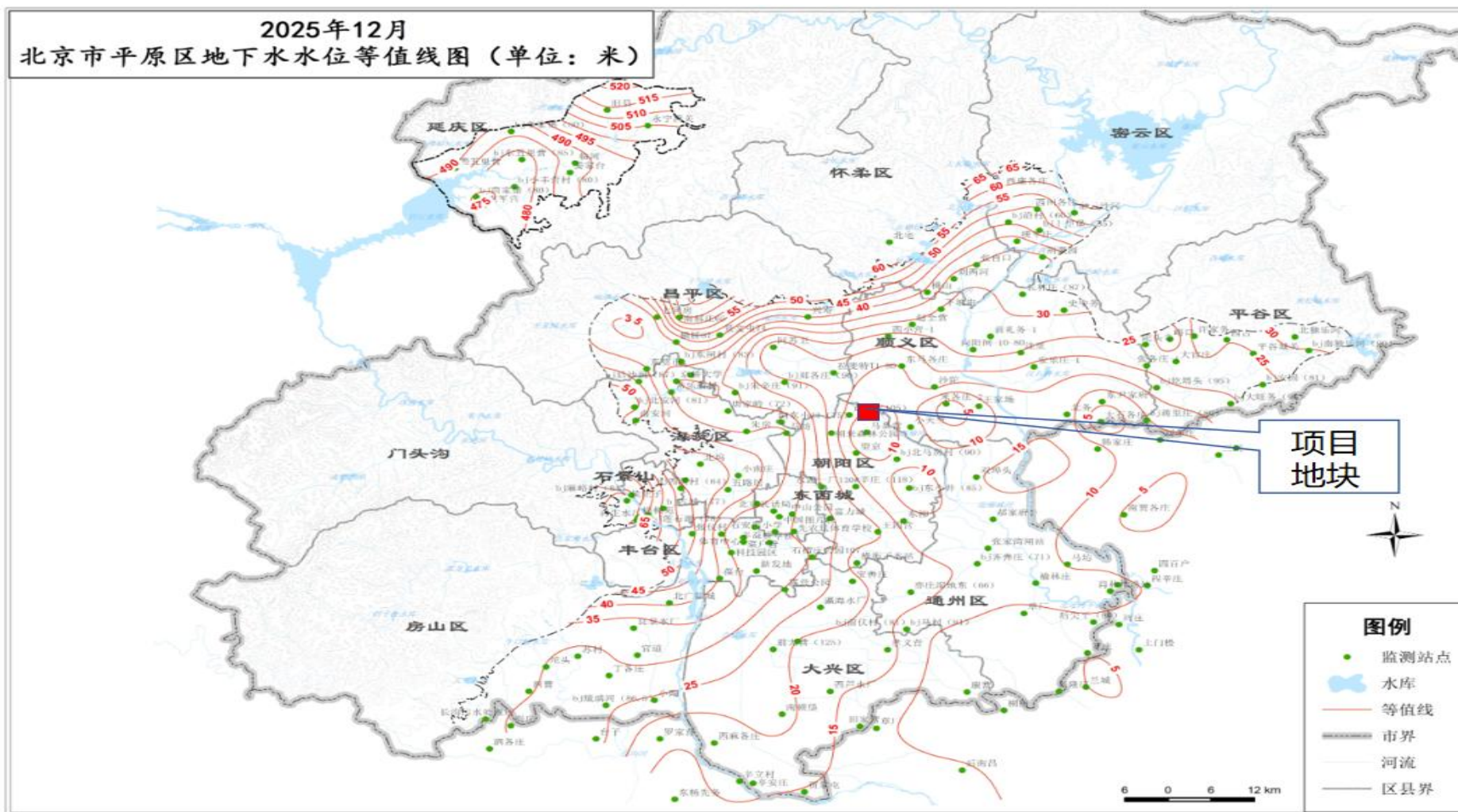


图 1.2-3 区域地下水等值线图

1.2.2.4 区域地质条件

朝阳区辖域无岩石露头。根据地质钻探所得岩心资料，辖域地质基底构造，主要受新华夏系北东向构造所控制，西部属于北京凹陷东北侧，东南部属于大兴隆起北端。因此，新生界地层沉积受这两个构造单元控制。西部凹陷部分沉积深厚的第三系红色或紫红色胶结疏松泥岩、砂岩、砂质泥岩和砾岩，并伴有过去地质年代里喷发的玄武岩，厚度超过 400 米。东南部隆起由西南向东北延伸，在王四营大柳树、双桥大鲁店一带古地形较高，缺失第三系沉积，基岩埋藏浅，大柳树深 100 米可见灰岩，焦化厂深 167 米可见震旦纪灰岩、海绿石、砂岩和页岩等，第四系沉积直接覆盖在古生代岩层上。第三纪末期，辖域古地形很不平坦，西高东低，并形成三个大洼兜：一个在东风农场、酒仙桥、东坝一带；一个在双桥、东柳巷、十里堡一带；一个在沙子营延伸到顺义县后沙峪一带。在洼兜内沉积 300 多米厚的第四系堆积物，由西向东逐渐增厚，东坝、金盏一带超过 450 米。

根据调查地块岩土工程勘察报告，按沉积年代、成因类型，初步划分为人工堆积层及第四纪沉积层两大类，现分述如下：

人工堆积层：

表层一般厚度为 0.80m~2.60m 的人工堆积之黏质粉土填土、粉质黏土填土①层及杂填土①1 层。：

①黏质粉土~粉质黏土填土：黄褐色，稍湿，松散，以黏质粉土为主，含少量 砖渣、灰渣、植物根茎等。本大层揭露的层厚为 0.80~1.10m，层底标高 32.13~32.93m。

①1 杂填土：杂色，稍湿，松散，以砖块、灰渣为主，含少量粉土和黏性土充填。

一般第四系沉积层：

②黏质粉土-砂质粉土：褐黄色，稍湿~湿，稍密，含云母、氧化铁。局部夹灰黄色粉质黏土夹层。本层含②1 重粉质黏土-粉质黏土层、②2 粉砂~细砂层、②3 黏土层，本大层揭露层厚为 4.4~6.3m，层底标高 28.92~30.84m。

②1 重粉质黏土-粉质黏土层：黄褐色，很湿，可塑，局部灰黄，含云母、氧化铁。

②2 粉砂~细砂层：褐黄色，湿，中密~稍密，主要成分为石英、长石，含云

母。

②3 黏土层：褐黄色，很湿，可塑，含云母、氧化铁。

③黏质粉土~砂质粉土层：灰~黄灰色，密实，湿~稍湿，含云母、有机质。本层含③1 粉质黏土~重粉质黏土层、③2 粉砂~细砂层、③3 有机质黏土层，本层揭露层厚为 0.3~5.3m，层底标高 25.54~29.66m。

③1 粉质黏土~重粉质黏土层：灰色，很湿，可塑，含云母、氧化铁。夹砂质粉土夹层。

③2 粉砂~细砂层：灰~灰黄色，中密，湿~饱和，主要成分为石英、长石，含少量云母，夹圆砾。

③3 有机质黏土层：灰色，很湿，可塑，含云母、有机质。

④粉质黏土~重粉质黏土层：灰~黄灰色，很湿，可塑，含云母、氧化铁、有机质，局部有有机质土。本层含④1 黏质粉土~砂质粉土层，本层揭露层厚为 2.7~6.8m，层底标高 22.07~23.73m。

④1 黏质粉土~砂质粉土层：灰黄色，密实，湿，含云母、氧化铁。

⑤细砂~粉砂层：褐黄~黄灰色（局部为灰色），密实~中密，饱和，主要成分为石英、长石，含云母。本层含⑤1 黏质粉土~砂质粉土、⑤2 重粉质黏土~粉质黏土层，本层揭露层厚为 2.2~5.6m，层底标高 17.73~19.95m。

⑤1 黏质粉土~砂质粉土层：褐黄~黄灰色，密实，湿~稍湿，含云母、氧化铁。

⑤2 重粉质黏土~粉质黏土层：褐黄色，很湿，可塑，含云母、氧化铁、姜石。局部含黏质粉土夹层

⑥重粉质黏土~粉质黏土层：褐黄~黄灰色，很湿，可塑，含云母、氧化铁、姜石。本层含⑥1 黏质粉土~砂质粉土层、⑥2 细砂~粉砂层、⑥3 黏土层，本层揭露层厚为 3.6~8.4m，层底标高 10.92~15.49m。

⑥1 黏质粉土~砂质粉土层：褐黄~黄灰色，密实，稍湿~湿，含云母、氧化铁、有机质，含粉质黏土夹层。

⑥2 细砂~粉砂层：褐黄色，密实，饱和，主要成分为石英、长石，含云母。

⑥3 黏土层：褐黄色，很湿，可塑~硬塑，含云母、氧化铁。

⑦粉质黏土~重粉质黏土层：灰~黄灰色，很湿~湿，可塑~硬塑，含云母、氧化铁，局部区域含细砂夹层。

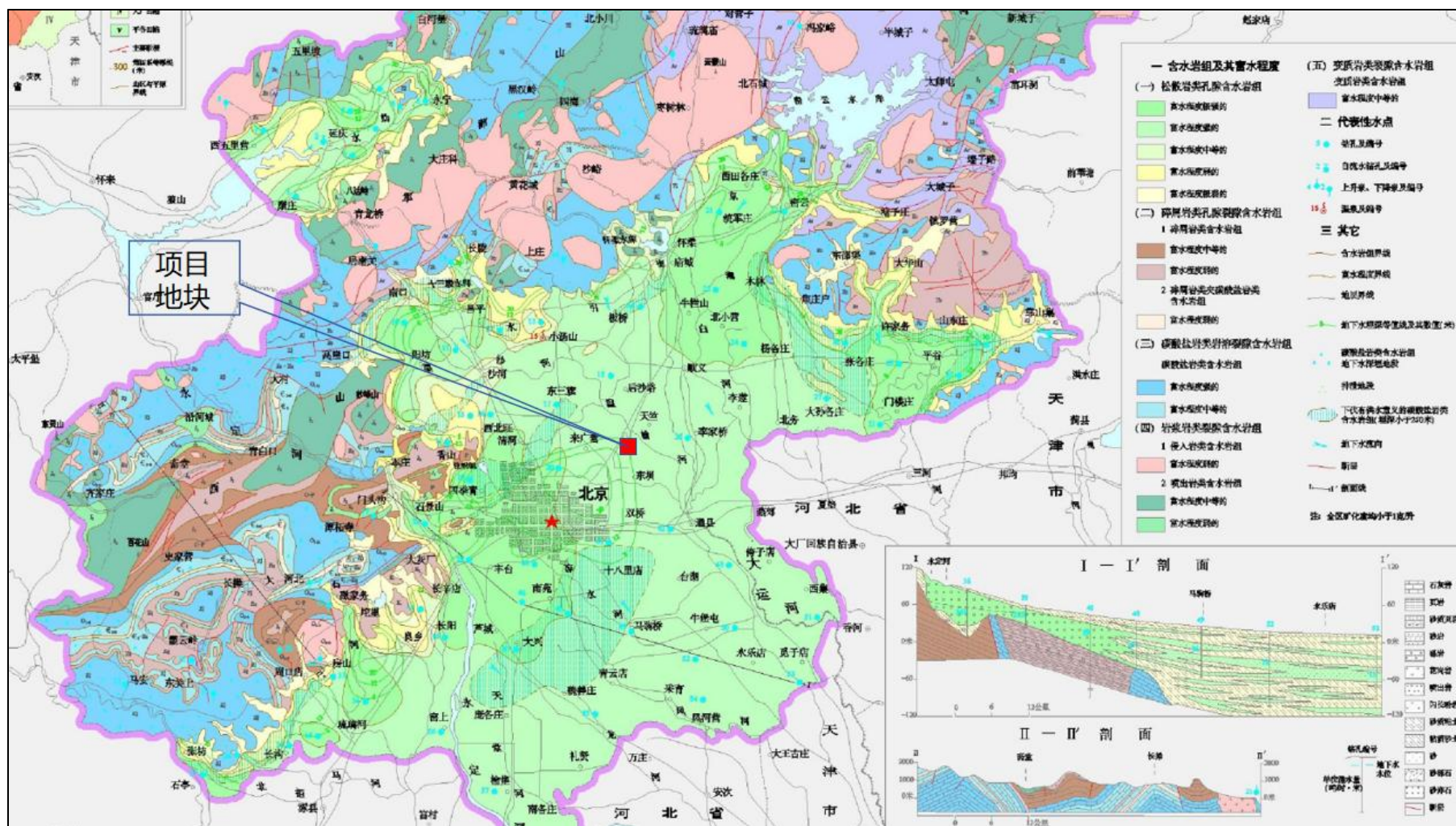


图 1.2-4 区域水文地质平面图

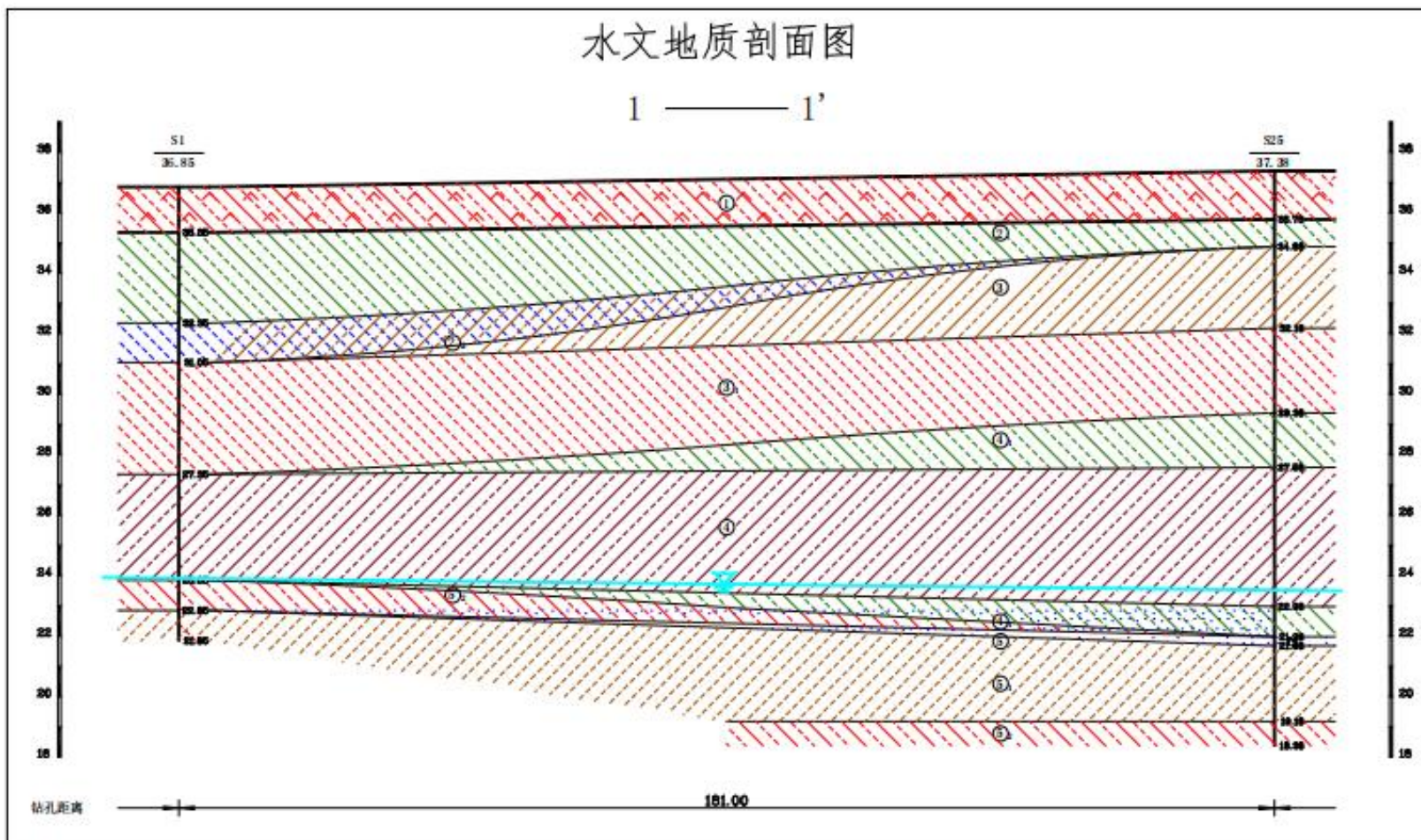


图 1.2-4 区域水文地质剖面图

1.2.3 场地工程地质条件

1.2.3.1 场地位置

北京爱瑞国际化医疗综合体二期地块位于北京市朝阳区大屯街道，北临规划香江北路，南侧为 2905-006-1 地块，西至电子城西区北扩规划十路东红线，东至广顺北大街西红线，交通便利。

1.2.3.2 地形地貌

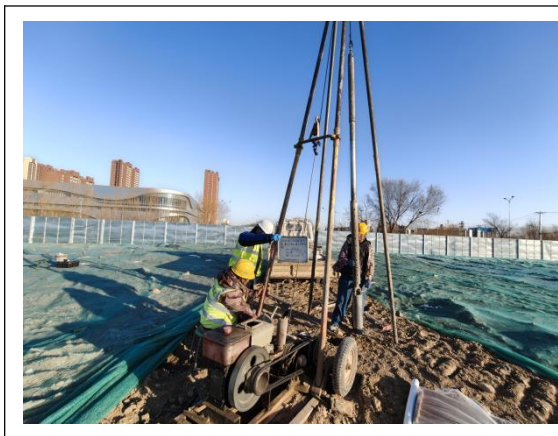
调查地块现场为拆除后的场地，绿网覆盖，四周有明显围挡，地形起伏不大，已施工钻孔孔口地面标高介于 37.21~38.10m，地貌单元属永定河古河道与温榆河影响带的过渡区域。



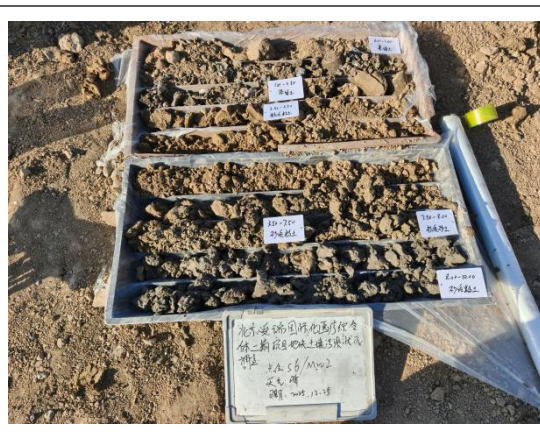
S2/MW1 钻探施工



S2/MW1 岩芯样 (孔深 11.00m)



S6/MW2 钻探施工



S6/MW2 岩芯样 (孔深 10.00m)



S14/MW3 钻探施工



S14/MW3 岩芯样 (孔深 11.00m)

1.2.3.3 场地地层构成及特性

根据本次钻探资料及我公司已有附近资料,同时按场地土的特征指标综合分析,拟建场区地层在 11.00m 深度范围内可划分为 5 个主要层序,其中第①层为人工填土,第②~⑤层为一般第四纪沉积层。现就场区主要土层岩性从上至下分层描述如下:

1) 人工填土

第①层:杂填土:杂色,中密,湿,粉土充填,含砖块、灰渣、水泥块、碎石。可见厚度介于 1.3~3.3m 之间,层底标高介于 31.55~36.08m 之间。

第①₁层:素填土:褐黄色,中密,湿,主要为粉土,含少量砖渣、灰渣。可见厚度介于 0.5~3.0m 之间,层底标高介于 34.85~37.07m 之间。

2) 一般第四纪沉积层

第②层:粉质黏土、黏质粉土:褐黄色,湿,可塑,含云母、氧化铁,无摇晃反应,有光泽,干强度中等,韧性中等。可见厚度介于 0.5~3.5m 之间,层底标高介于 32.07~35.34m 之间。

第③层:砂质粉土:褐黄色,湿,中密,含云母、氧化铁,摇晃反应中等,无光泽反应,干强度低,韧性低。可见厚度介于 0.7~4.0m 之间,层底标高介于 29.57~30.85m 之间。

第④层:粉砂:褐黄色,饱和,中密,组成成分以石英、长石为主,含云母、氧化铁。可见厚度介于 0.5~1.5m 之间,层底标高介于 28.18~30.07m 之间。

第⑤层:粉质黏土:灰色,湿,可塑,含云母、氧化铁、有机质,无摇晃反应,有光泽,干强度高,韧性强。揭露厚度介于 0.6~1.5m 之间,层底标高介于

26.68~27.97m 之间。

第⑤₁层：砂质粉土：灰色，湿，中密，含云母、氧化铁、有机质，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。揭露厚度介于 1.4~2.0m 之间，层底标高介于 26.57~28.07m 之间。

1.2.4 场区水文地质条件

1.2.4.1 场区地下水分布条件

根据本次水文地质勘查结果，场区自然地表下 11.00m（最大勘探深度）范围内分布 1 层地下水，地下水类型为潜水，赋存于第④层粉砂、第⑤₁层砂质粉土中。本次地下水监测期间该层地下水稳定水位埋深为 5.71~9.29m，稳定水位标高为 28.28~31.97m。水位观测资料详见下。

表 1.2-1 水位观测资料

监测类型	孔号	孔深 (m)	孔口高程 (m)	初见水位埋深 (m)	初见水位高程 (m)	水位观测日期	稳定水位埋深 (m)	稳定水位高程 (m)	水位观测日期
长期水位监测孔	S2/MW1	11.00	37.68	6.00	31.68	1月2日	5.71	31.97	12月23日
	S6/MW2	10.00	38.07	7.50	30.57	1月2日	7.32	30.75	12月24日
	S14/MW3	11.00	37.57	9.60	27.97	1月2日	9.29	28.28	12月26日

1.2.4.2 含水层分布特征

根据场区土层岩性分布、场地地下水测量情况及我公司在调查场区已有水文地质资料综合分析，场区地下水的补、径、排条件主要受气象水文条件、人工开采的影响。大气降水入渗补给、河湖水入渗补给、上游地下水的侧向流入补给是场区地下水的主要补给来源。以人工开采、侧向径流、越流为主要方式排泄。场地典型水文地质剖面图见下图。

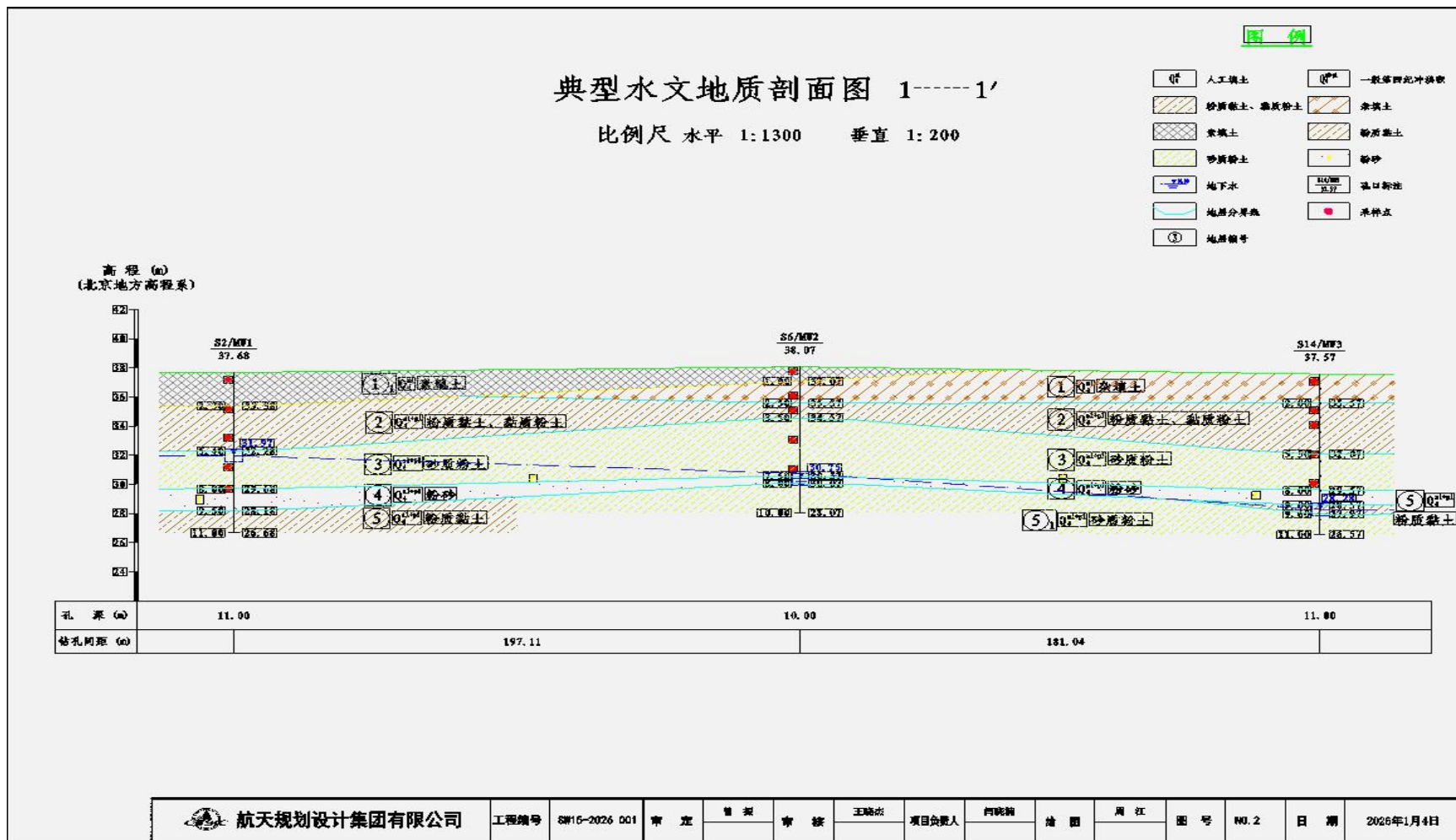


图 1.2-5 场地水文地质剖面图

1.2.4.3 地下水流场特征

调查地块所在区域地下水流向为西南向东北，根据周边环境调查本地块南侧为北京嘉会国际化医院项目一期地块，该项目基坑开挖深度为 7-10 米，基坑开挖过程中进行了较大范围的降水作业，依据本地块地下水水位监测资料绘制地下水等水位线及流场图见下图，从图中可以看出场地内浅层地下水在场区内部整体由东北向西南方向排泄，场区水位最大高差约 3.69m，水力梯度约为 0.017。

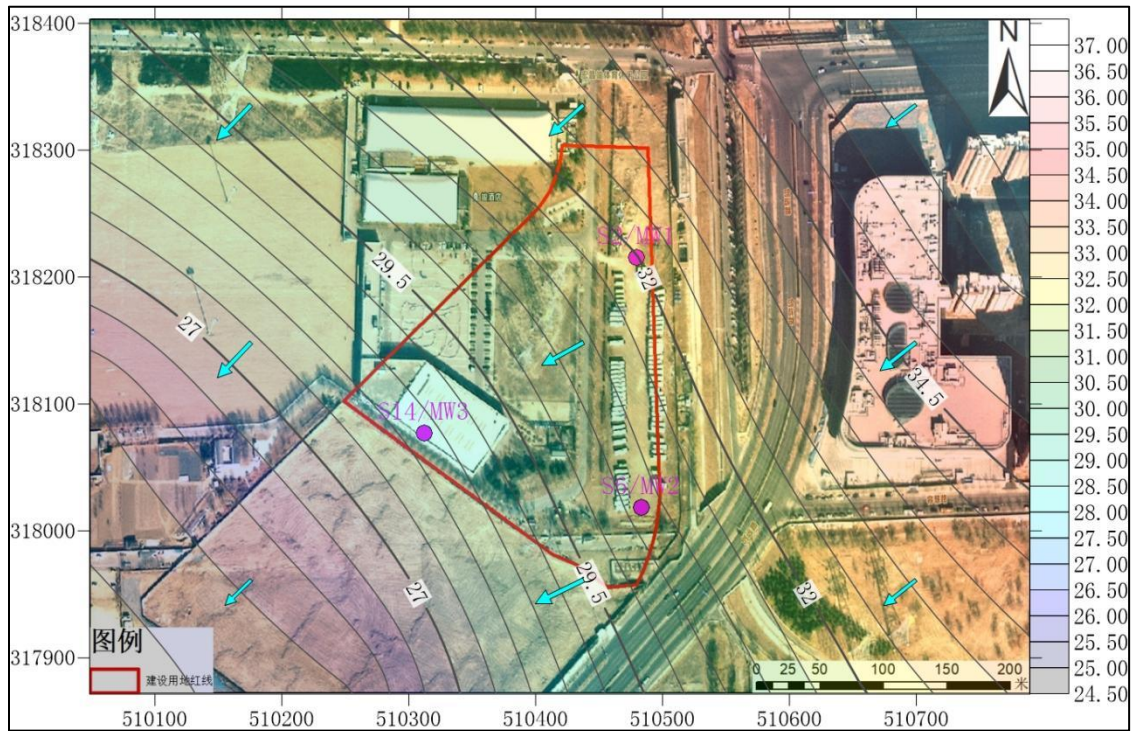


图 1.2-6 场区地下水等水位线及流场图

1.2.5 主要土层渗透系数

根据本项目的土工试验成果报告中室内渗透试验结果和渗透系数计算结果，结合已有的相关工程经验综合分析，建议场地内各主要土层的渗透系数综合取值按下表考虑。

表 1.2-2 各主要土层的渗透系数综合建议值

地层编号	岩性	垂直渗透系数建议值		水平渗透系数建议值	
		cm/s	m/d	cm/s	m/d
②	粉质黏土、黏质粉土	5.30E-06	4.58E-03	7.80E-06	6.74E-03
③	砂质粉土	1.43E-05	1.24E-02	1.86E-05	1.61E-02

④	粉砂	1.00E-03	0.86	1.00E-03	0.86
⑤	粉质黏土	2.00E-06	1.73E-03	3.60E-06	3.11E-03
⑤ ₁	砂质粉土	6.10E-05	5.27E-02	9.15E-05	7.91E-02

1.2.6 地块现状及历史

1.2.6.1 地块现状

根据现场踏勘，地块现状为空地，面积 49562.65m²，中心坐标为东经 116.473411°，北纬 40.029559°。调查地块四至为：东至创远路，西至宏昌俊羽毛球馆，北至香江北路，南至北京嘉会国际化医院项目一期地块。



图 1.2-5 地块最新卫星影像图（2023 年）





图 1.2-6 地块四至现状图



图 1.2-7 地块现状

1.2.6.2 地块使用历史变迁

(1) 历史沿革

根据人员访谈，结合现场踏勘及地块历史卫星影像，根据历史影像可知（最早为 2005 年），2012 年之前本地块为善各庄村集体用地；2012 年开始建设为村体育场，2025 年完成体育场拆除。

(2) 历史影像记录

调查地块典型年份的历史卫星影像有效时间为 2005 年-2023 年，详细资料见表 1.2-1。

表 1.2-1 调查地块典型年份的历史卫星影像资料

日期	影像	说明
2005 年 4 月		<p>地块内为善各庄村和农田</p>


日期	影像	说明
2006年2月		与 2005 年相比：地块居住民房逐渐拆除

日期	影像	说明
2007 年 4 月	 <p>2007/4</p> <p>北</p>	与 2006 年相比：地块内建筑拆除。

日期	影像	说明
2008年5月	 <p>The image is an aerial photograph showing a rural landscape. A red line outlines a specific area in the center-right. The area is mostly green, suggesting vegetation or crops. To the left of the outlined area, there are patches of brown and green, likely agricultural fields. To the right, there is a large, dark brown area, possibly a field or a body of water. A road or path runs vertically through the center-right. In the bottom right corner, there are some buildings or structures. The image has a scale bar at the top left labeled '2008/5' and a north arrow at the top right labeled '北'.</p>	与 2007 年相比：地块基本无变化。

日期	影像	说明
2009年6月	 <p>The image is an aerial photograph showing a rural landscape. A red line outlines a specific plot of land in the center-left. The plot is irregularly shaped and contains a mix of green vegetation and brownish soil. To the left of the plot are several rectangular agricultural fields, some of which appear to be planted with crops. To the right of the plot is a residential area with several buildings and a road. The top of the image shows a road and more agricultural fields. A date stamp '2009/6' is visible in the top left corner, and a north arrow is in the top right corner.</p>	与 2008 年相比：地块基本无变化。

日期	影像	说明
2010年11月		与 2009 年相比：地块完成所有建筑拆除。

日期	影像	说明
2012年9月	 <p>The image is an aerial photograph showing a large, irregularly shaped plot of land outlined in red. The plot is mostly bare earth with some sparse vegetation. To the right of the plot, there is a road and some buildings with blue roofs. A north arrow is located in the top right corner of the image. The date '2012/9' is visible in the top left corner of the image.</p>	与 2010 年相比：地块基本无变化。


日期	影像	说明
2013 年 12 月		与 2012 年相比：地块内进行体育场建设施工。


日期	影像	说明
2014年11月		与 2013 年相比：地块内体育场已完成建设。

日期	影像	说明
2015 年 11 月		与 2014 年相比：地块无明显变化。


日期	影像	说明
2016年11月		与 2015 年相比：地块无明显变化。


日期	影像	说明
2017 年 12 月	 <p>2017/12</p> <p>北</p>	与 2016 年相比：地块无明显变化。


日期	影像	说明
2018年12月		与 2017 年相比：体育场增加卡丁车项目。

日期	影像	说明
2019年11月		与 2018 年相比：地块无明显变化。

日期	影像	说明
2020年12月		与 2019 年相比：体育场逐渐废弃。

日期	影像	说明
2021年11月		与 2020 年相比：地块无明显变化。

日期	影像	说明
2022年6月		与 2021 年相比：地块无明显变化。

日期	影像	说明
2023年7月		与 2022 年相比：地块无明显变化。

1.2.6.3 土地使用权人状况

根据人员访谈得知，调查地块现状使用权人为北京宁和康瑞医疗管理有限公司。

1.2.7 地块用地规划

地块未来规划为 A51 医疗用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中的第一类用地，规划证明文件详见附件 1、附件 2。

1.2.8 相邻地块现状和历史

1.2.8.1 相邻地块的现状

调查地块周边 800m 范围内地块现状包括绿地、住宅楼等。

北侧为香江北岸小区；

西侧为种植大棚、宏昌竣羽毛球馆；

南侧为善各庄周转房、善各庄公交站；

东南侧为华樾北京小区；

东侧为瑞平家园小区。

调查地块周边 800m 范围内地块现状及与调查地块相对位置关系统计见表 1.2-2，周边地块平面分布情况及现状分别见图 1.2-3 和图 1.2-4。

表 1.2-2 相邻地块用地现状情况统计表

序号	名称	类型	方位	距离 (m)	备注
1	香江北岸小区	居住用地	北	150	居住用地
2	蔬菜种植基地	农用地	西	386	农用地
3	宏昌竣羽毛球馆	公园	西	93	公园绿地
4	善各庄周转房	居住用地	南	605	善各庄村临时居住用地
5	善各庄公交站	公共用地	南	323	/
6	华樾北京小区	居住用地	东南	640	居住用地
7	瑞平家园小区	居住用地	东	340	居住用地
8	嘉会国际医院（一期）	公共用地	南	35	新建项目现场

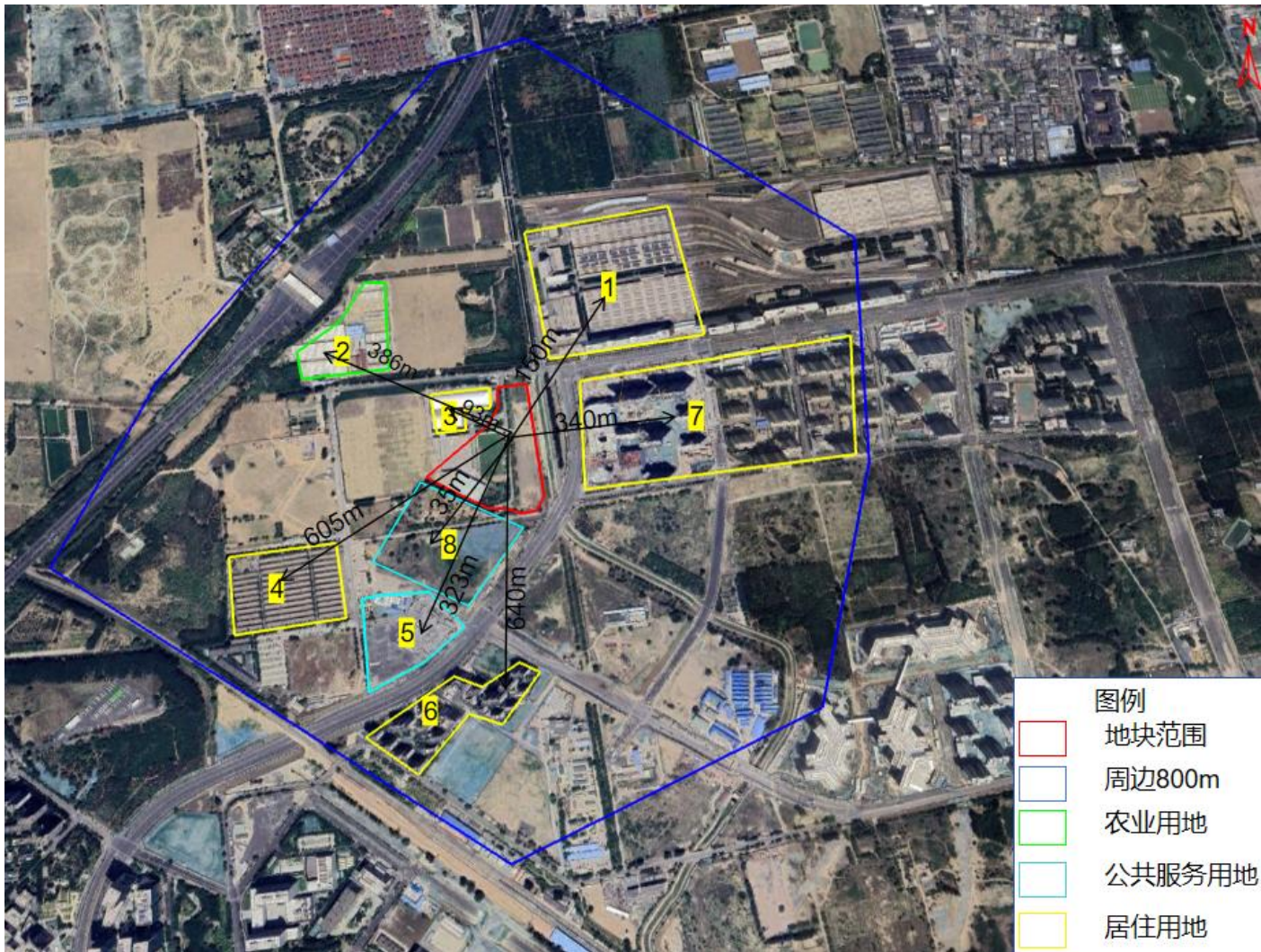


图 1.2-3 相邻地块现状及平面分布图（调查地块周边 800m 范围内）



①香江北岸小区



②蔬菜种植基地



③宏昌竣羽毛球馆



④善各庄周转房



⑤善各庄公交站



⑥华樾北京小区



⑦瑞平家园小区



⑧嘉会国际医院（一期）

图 1.2-4 相邻地块现状照片

1.2.8.2 相邻地块的历史

根据现场调查及人员访谈，结合相邻地块历史卫星影像及所搜集相关资料，相邻地块历史沿革如下：

地块北侧：地块北侧为香江北岸小区。2009年之前为农用地；2010年建设为香江北岸小区至今。

地块南侧：地块南侧为农田、善各庄周转房、善各庄公交站。其中善各庄周转房建成较早，至今未发生用地性质变更；善各庄公交站于2015年开始建设至今。

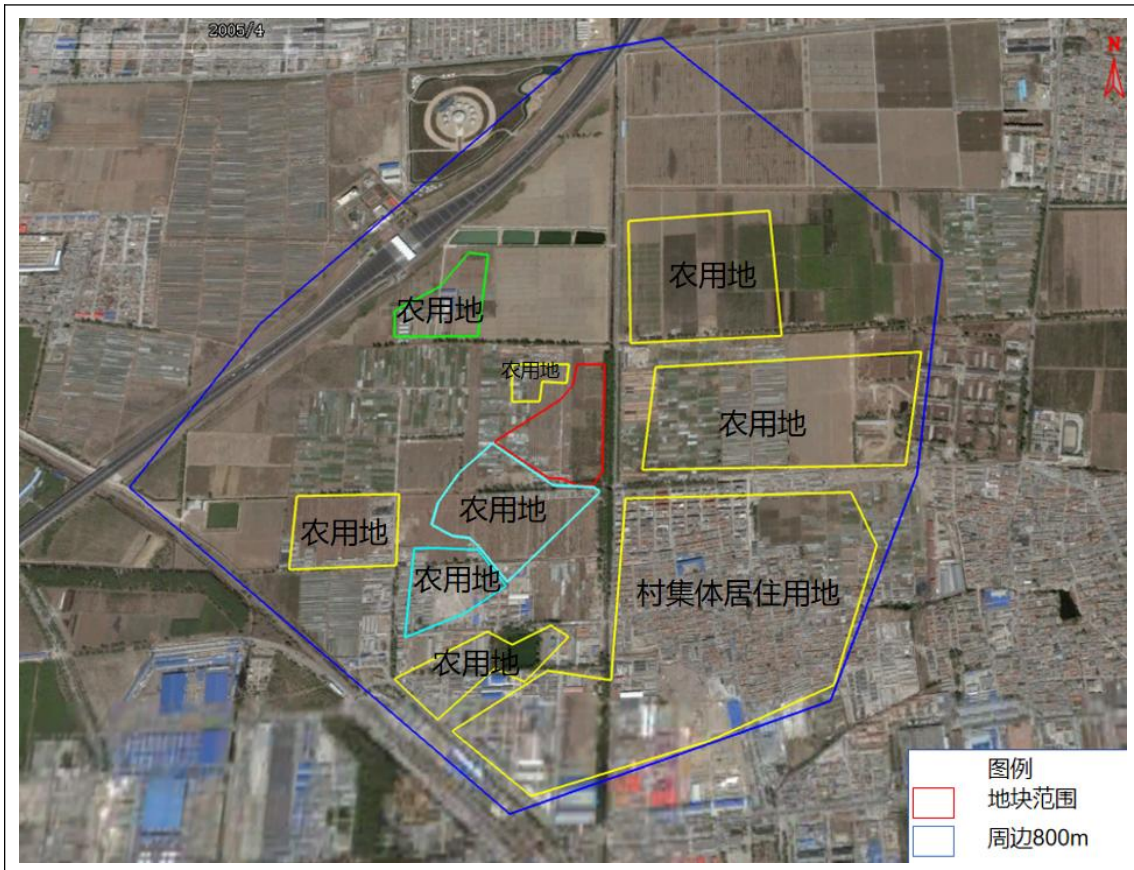
地块西侧：地块西侧为种植大棚、宏昌竣羽毛球馆。其中种植大棚于2009年建成至今；宏昌竣羽毛球馆于2013年建成至今，其余均未发生明显变化。

地块东南侧：地块东南侧为华樾北京小区。该区域2009年前为农用地，2020年开始建设为华樾北京小区至今。

地块东侧：地块东侧为瑞平家园小区。该区域2017年前为农用地，2017年建设为瑞平家园小区至今。

周边800m范围内地块典型年份的历史卫星影像资料见表1.2-5。

表 1.2-5 相邻地块典型年份的历史卫星影像资料



2005.4（地块周边无企业，东南侧为善各庄村居住用地，其余部分为农用地）



2006.2（地块南侧、东南侧为居住用地）



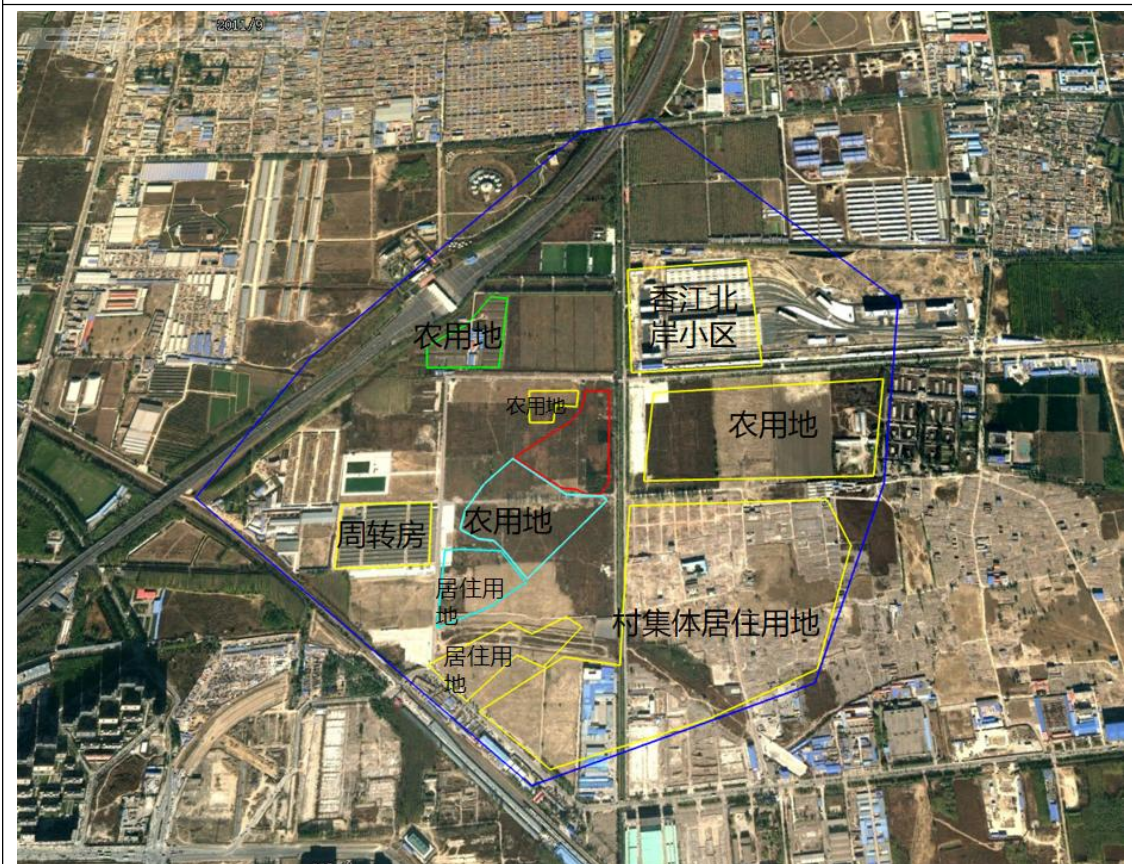
2007.4 (地块周边无变化)



2008.5 (地块周边无变化)



2009.6 (地块周边无变化)



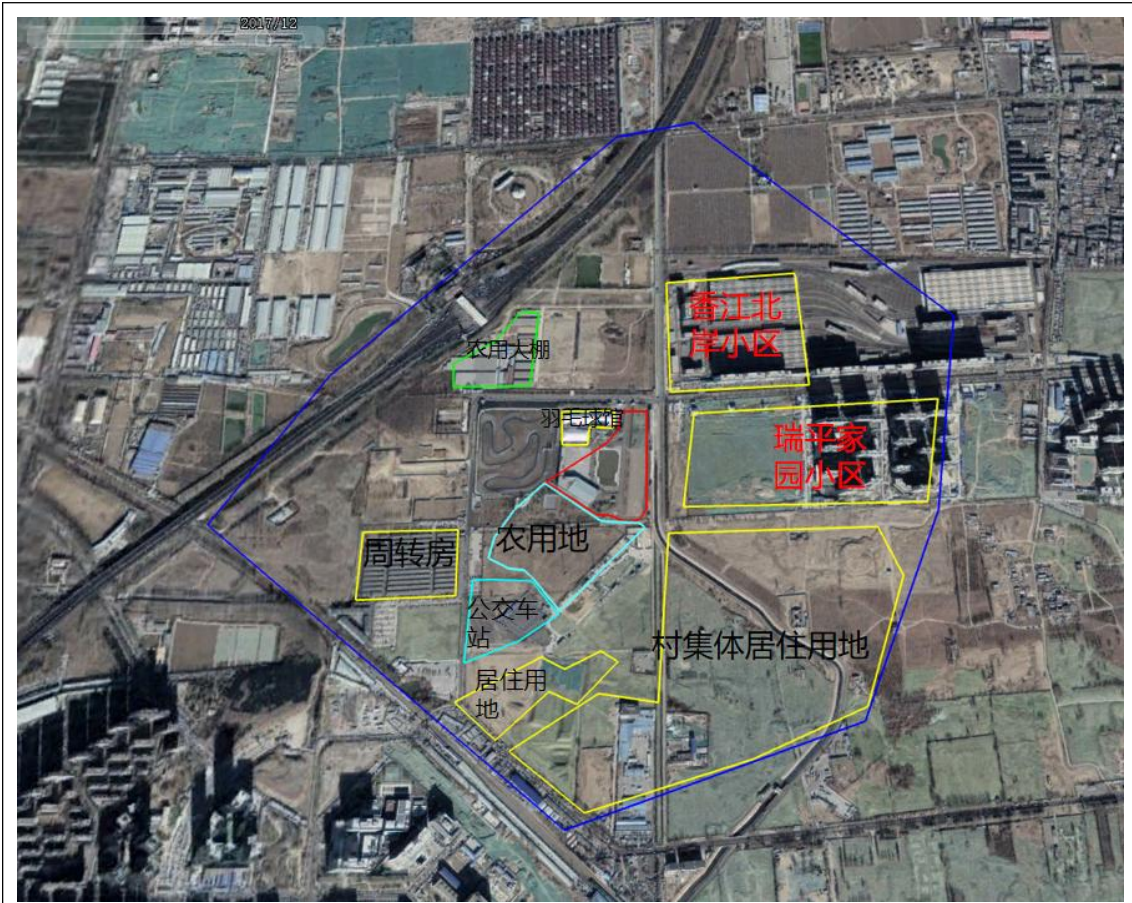
2011.9 (善各庄周转房、香江北岸小区建成)



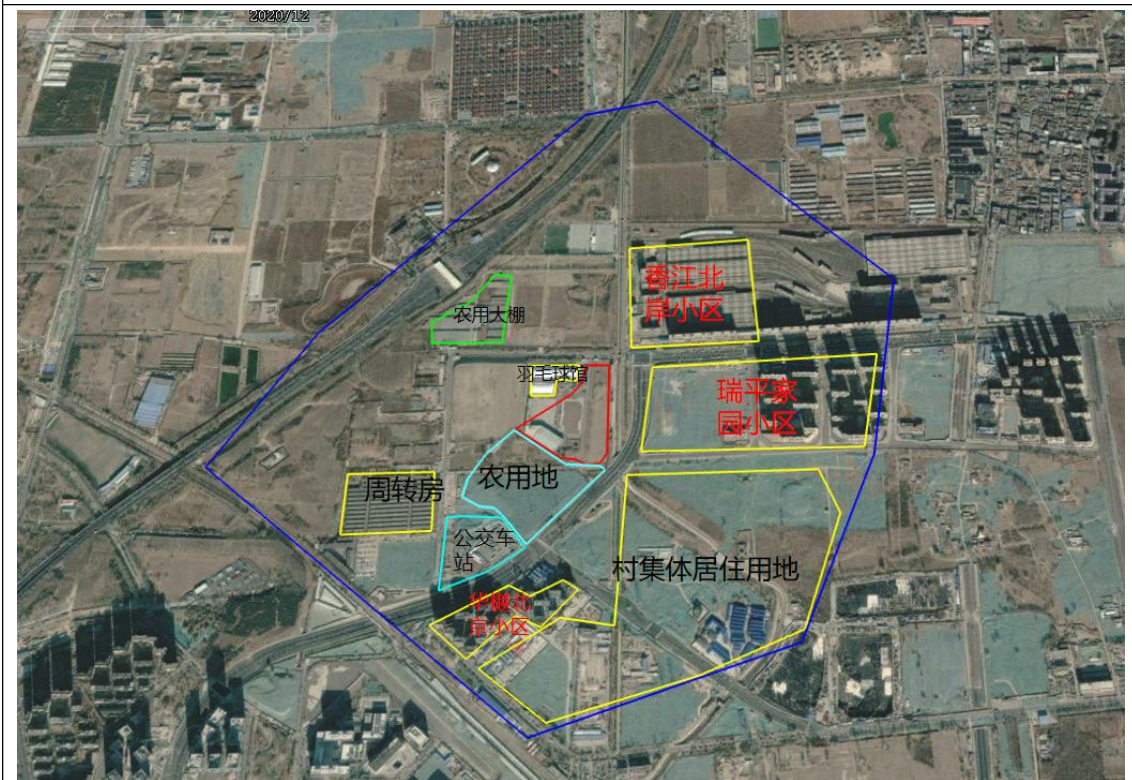
2013.12 (种植大棚建成、宏昌竣羽毛球馆建成)



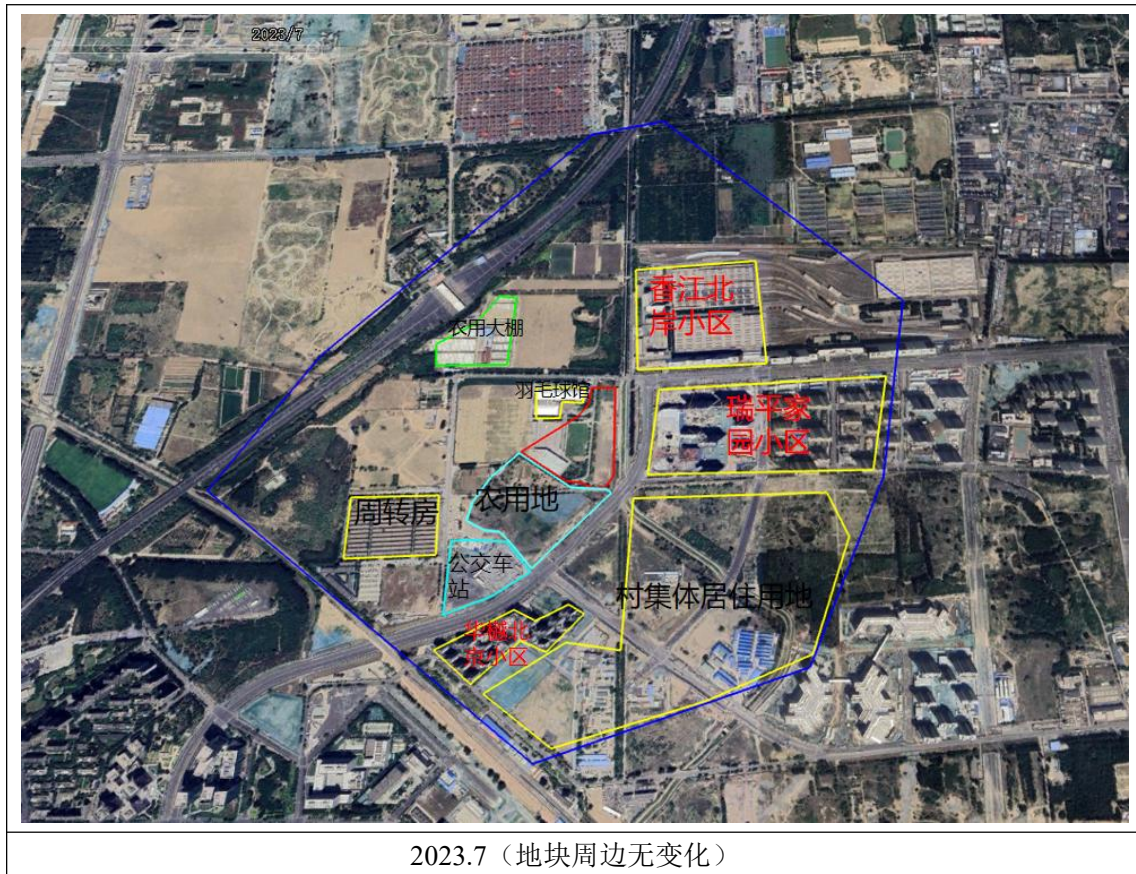
2015.11 (善各庄公交站建成)



2017.6 (瑞平家园小区建成)



2020.12 (华樾北京小区建成)



1.2.9 周边环境敏感目标

调查地块周边 800m 范围内环境敏感目标为居民区，各环境敏感目标位置、名称及距离见表 1.2-6。

表 1.2-6 周边环境敏感目标与地块的位置关系一览表

序号	名称	类型	方位	距离 (m)	备注
1	香江北岸小区	居住用地	北	150	居住用地
2	善各庄周转房	居住用地	南	605	善各庄村临时居住用地
3	华樾北京小区	居住用地	东南	740	居住用地
4	瑞平家园小区	居住用地	东	340	居住用地

2 调查地块污染识别

2.1 资料收集分析

为全面了解调查地块污染状况、土地利用历史及规划等方面的信息，本次调查通过地块及周边工作人员的协助，开展资料收集工作，获取调查所需资料。获取资料情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 地块调查获取资料清单

序号	项目	内容
1	地块利用变迁资料	地块历史卫星影像
2	地块相关记录	地块岩土工程勘察报告
3	地块所在区域的自然环境信息	地形地貌
		气候、气象特征
		水文条件
		地层与地质条件
		水文地质条件
		地下水保护规划和利用情况
4	相邻地块污染记录及资料	周边环境敏感目标
		周边地块土地利用情况
		周边企业资料
		周边地块历史卫星影像

2.2 现场踏勘和人员访谈

2.2.1 现场踏勘

2.2.1.1 地块环境情况

根据现场踏勘，目前地块为北京爱瑞国际化医疗综合体二期项目用地，地块内无现状建筑，道路地面硬化已拆除，原地块无地下给排水管线、热力管线等。

根据人员访谈结果可知：

(1) 原地块 2012 年之前主要用地性质为农用地和林地，主要用于小麦、玉米、蔬菜、树木种植，种植面积基本涵盖本地块范围，在进行农业生产过程中主要使用的农药为敌敌畏、灭草灵；

(2) 2012 年至 2025 年，地块用地性质变更为体育场，体育场主要建设有

一座室内体育馆、一个室外卡丁车活动场。



图 2.2-1 体育场平面布置图

2.2.1.2 有毒有害物质的使用和存储情况

调查地块内历史上未使用、存放过有毒有害物质，现场踏勘期间地块内无有毒有害物质残留，未闻到过异常气味。

2.2.2 人员访谈

2025年11月19日，调查人员开展了人员访谈工作。人员访谈对象主要为地块现状或历史的知情人，包括地块建设单位、地块原住村民、周边村民及政府环保部门，访谈内容主要包括前期资料收集和现场踏勘中所涉及疑问的核实及地块现状等信息的补充、已有资料的考证、地块调查范围的确定和指认、地块历史情况访谈、地块生产历史相关性的核实、地块历史污染排放情况、突发环境事件等，总计人员访谈6人次。

人员访谈现场见图 2.2-1，《人员访谈记录表》见附件 2，访谈信息汇总见表 2.2-1。



图 2.2-2 人员访谈现场照片

表 2.2-1 人员访谈信息汇总表

序号	被访谈人姓名	被访谈人联系方式	被访谈人职务
1	陶琳	13426068028	北京宁和康瑞医疗管理有限公司开发经理（地块现使用权人）
2	王子光	13811669589	善各庄土地规划管理科（地块原使用权人）
3	张豪杰	13718688476	附近村民
4	唐恒财	18010131755	附近村民
5	兰留柱	15386406603	附近村民

序号	被访谈人姓名	被访谈人联系方式	被访谈人职务
6	张利军	13521379083	崔各庄乡政府环境科（生态环境行政主管部门的官员）

人员访谈信息汇总如下：

（1）地块内原土地利用情况和历史沿革

调查地块原为 2012 年-2025 年为善各庄体育公园，2012 年前为村集体用地不涉及生产企业和大型养殖业。农田主要种植小麦、玉米。

（2）地块周边土地利用情况和历史沿革

调查地块周边为农用地及居住用地，不涉及生产企业和大型养殖业。

（3）地块内及周边历史环境异常信息

地块内及周边未曾闻到土壤异味，未曾发生过化学品泄漏或其他环境污染事故。

（4）潜在污染源

地块内历史用地为农用地和林地，使用过农药，主要农药类型为敌敌畏、灭草丹等。

2.3 地块污染识别

2.3.1 地块内污染特征分析

2.3.1.1 生产工艺及规模

地块内不涉及生产活动。

2.3.1.2 污染物排放与处理处置情况

调查地块内不存在生产。

2.3.1.3 污染事故记录

调查地块内未发生过化学品泄漏或其他环境污染事故。

2.3.1.4 地块主要生产装置及附属设施分布

地块内不存在企业生产装置及附属设施。

2.3.1.5 有毒有害物质情况

调查地块内历史上未存放过有毒有害物质。

2.3.1.6 历史监测数据分析

调查地块历史上未开展过土壤、地下水环境调查与监测工作。

2.3.1.7 地块内污染特征分析

(1) 潜在污染源分析

1) 农业生产潜在污染源分析

根据人员访谈及资料收集确认，调查地块内 2012 年之前主要用地性质为农用地，主要种植作物为小麦、玉米和蔬菜，在农业生产过程使用过敌敌畏、灭草丹等农药，使用面积几乎涵盖地快全部区域，每年使用敌敌畏和灭草丹各 2kg 左右，可能涉及的污染物主要为有机农药。



图 2.3-1 农业生产过程中潜在污染源分布图

2) 体育公园潜在污染源分析

根据人员访谈可知，体育公园于 2013 年建成，直接位于原农用地基础上构建，未建设地下构筑物及排污管道，因此，在体育公园经营活动中除绿化区使用杀虫剂等有机农药外，无其他潜在污染源产生，体育公园绿化区主要使用敌敌畏，用量较小。



图 2.3-2 体育公园经营过程中潜在污染源分布图

(2) 潜在污染源类型

根据人员访谈及资料收集确认，调查地块内历史上主要为农田、村庄、体育公园。在农田种植过程使用过敌敌畏、灭草丹等农药，可能涉及的污染物主要为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵。上述污染物富集可能会影响地块土壤和地下水环境。历史上地块内无生产企业，无生产加工活动。因此判定地块内主要涉及的特征污染物为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵。

2.3.2 周边地块污染特征分析

根据现场调查及人员访谈，调查地块东南侧部分区域历史用地性质为停车场，本次调查地块范围内可能受到停车场使用过程中的潜在污染物石油烃的影响。其余周边 800m 范围内现状及历史上用地性质主要为农用地和居住用地，不涉及生产企业和大型养殖业。

因此判定，周边地块可能涉及的污染物主要为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃。



图 2.2-2 周边地块停车场位置示意图

2.3.3 嘉会国际医院（一期）地块调查结果

2.3.3.1 相对位置关系

嘉会国际医院（一期）地块位于本次调查地块南侧，该地块于 2023 年 7 月至 2023 年 11 月进行了土壤污染状况调查工作。嘉会国际医院（一期）地块与本次调查地块位置关系见下图。



图 2.3-1 调查地块与相邻地块位置关系图

2.3.3.2 调查结果

(1) 初步调查阶段，在调查地块布设 36 个土壤采样点，3 眼地下水监测井。获取调查地块内有代表性土壤样品 102 件、地下水样品 4 件送实验室检测。

(2) 调查地块土壤各项检测指标均满足国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600--2018)中的第一类用地筛选值标准，地下水各项检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标限值要求。石油烃 (C₁₀-C₄₀) 指标检出数值不超过《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）》第一类用地筛选值标准。调查地块不属于污染地块。

综合土壤及地下水检测结果分析，本项目无需启动详细调查和风险评估，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，调查地块调查工作到初步采样阶段（技术路线第二阶段）结束。

2.3.4 污染状况分析与判断

2.3.4.1 关注污染物

结合上述调查地块周边 800m 范围内用地历史信息，结合调查地块所在区域地下水流向，分析对调查地块存在污染风险的重点区域及关注污染物，具体如下：

地块内及周边主要为农田、村庄、公共服务用地及居住用地，因此调查地块内产生的关注污染物主要为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.3.4.2 重点关注区域

在资料搜集、现场踏勘、人员访谈工作的基础上，结合调查地块内部及周边区域污染特征分析判断如下：

（1）本地块历史上使用敌敌畏、灭草丹等农药年限较长，使用面积广泛，因此判定有机农药潜在区域为地块全域；

（2）地块外东南侧部分历史用地性质为停车场，潜在污染源为石油烃，可能造成地块内东南区域石油烃污染，可能污染面积约为 9300 平方米。



图 2.3-8 有机农药潜在分布区域



图 2.3-9 石油烃潜在分布区域

2.3.4.3 污染初步概念模型

根据对调查地块内及相邻地块生产活动的污染特征分析，地块潜在污染物主要来自地块内及周边的农田种植、停车场等历史活动，潜在污染源为有机农药、石油烃。概念模型见表 2.3-1。

表 2.3-1 调查地块污染概念模型表

位置		污染来源	关注污染物	污染途径	污染介质
地块内	农田、村庄、体育公园	有机农药的使用、临时车辆停放	阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵	渗入	土壤、地下水
地块外	农田、村庄、嘉会国际医院（一期）地块	有机农药的使用、停车场	阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	大气沉降、地下水径流	土壤、地下水

2.4 第一阶段调查结论与分析

2.4.1 调查结论

(1) 用地历史

第一阶段调查主要是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，调查地块历史上主要为农田、村庄、体育公园，地块周边为居住用地及农用地。

(2) 潜在污染源

土壤特征污染物主要为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃（C₁₀-C₄₀）；**地下水特征污染物**主要为阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH。

(3) 可能的污染状况

地块内及周边农药使用年限较长，可能造成调查范围内表层土有机农药污染；地块外东南侧部分历史用地为停车场，可能造成调查地块东南侧石油烃（C₁₀-C₄₀）污染。

因此，调查地块内土壤与地下水环境存在受到污染的可能，需开展下一步土壤污染状况现场采样及实验室分析检测工作。

2.4.2 不确定性分析

由于本次调查仅依据人员访谈、网络信息搜集等来判断周边曾存在过的相关经营性活动历史。本次人员访谈受访者知情程度存在不确定性，可能导致其提供的信息存在偏差，地块污染状况识别存在不确定性，下一步通过布点采样工作降低不确定性。

3 调查采样方案

本次调查布点方案总体上参照了《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部 2017 年 12 月 14 日发布, 2018 年 1 月 1 日执行)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》(DB11/T 656-2019) 中对于调查方案点位布设的相关要求, 结合现场踏勘的实际情况, 采用网格布点法进行调查点位的布设。

3.1 布点原则

(1) 土壤采样孔

1) 根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018 年 1 月 1 日), 地块历史上主要为农田、林地和宾馆, 结合施工现场布局, 调查阶段地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ 时, 土壤采样点位数不应少于 3 个; 地块面积 $> 5000\text{m}^2$ 时, 土壤采样点位数不应少于 6 个, 点位数量可根据实际情况酌情增加。

2) 依据污染识别阶段初步构建的地块概念模型, 采用网格布点法进行采样点布置。

3) 可利用便携式 X-ray 荧光光谱仪 (XRF) 和光离子化气体检测仪 (PID) 现场检测土壤中重金属、挥发性有机物含量, 为布点位置选择、精度及取样深度提供现场判断依据。

(2) 地下水采样点

1) 应在疑似污染严重的区域布设地下水采样点, 同时考虑在地块内地下水流径流的下游布点。

2) 地下水监测点位应沿地下水流向布设, 可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。数量不少于 3 个, 可根据实际情况酌情增加。

3) 地下水监测点位的设置数量和位置, 需满足刻画地块地下水流场信息的要求。

3.2 布点位置和数量

3.2.1 土壤采样孔

根据历史卫星影像，该地块历史用途涉及农田、村庄等，地块总面积49562.65m²。目前地块为北京爱瑞国际化医疗综合体二期项目地块。

根据人员访谈和资料收集可知，调查地块历史上作为农用地使用过程中，农药使用广泛且均匀，可能造成有机农药大面积残留，因此本次主要采用网格布点的方式进行采样点布设，网格大小为60m×60m，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关技术要求，本次调查拟布设14个土壤监测点，其中包含3个水土共用监测点。

3.2.2 地下水监测井

根据收集的水文地质调查以及相邻地块钻孔勘探记录可知，地块内地下水位埋深约11m左右，含水层岩性以细颗粒粉砂和细砂为主。地下水补给方式以大气降水入渗、上游地下水的侧向径流为主，排泄方式以人工开采和蒸发为主，地下水径流方向为自西南向东北径流。

本次工作在地下水流向上游、侧向、下游分别布设监测点位，本次工作共计布设3个地下水监测井。具体土壤及地下水监测井布设点位见图3.2-1，采样点布设依据见表3.2-1。

3.2.3 工作量汇总统计

根据上述布点方案，本次共布设土壤采样孔14个，地下水采样点兼土壤采样孔3个。土壤采样孔和地下水采样点点位布设数量满足布点原则要求。采样点布置情况见表3.2-1，点位坐标信息见表3.2-2，采样点平面布置见图3.2-1。

表 3.2-1 采样点布设情况一览表

样品类型	检测项目类别	污染因子	监测点位
土壤	重金属和无机物 (7项)	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	S1-S14
	挥发性有机物(27项)	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	S1-S14
	半挥发性有机物 (11项)	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	S1-S14
	有机农药类(17项)	阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵	S1-S14 表层土样
	石油烃类(1项)	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	S6、S11

表 3.2-2 采样点位坐标信息

孔/井号	经度	纬度	备注
S2/MW1	116°28'25.16"	40° 1'49.70"	地下水监测井兼土壤采样点
S6/MW2	116°28'25.30"	40° 1'41.89"	
S14/MW3	116°28'18.08"	40° 1'43.80"	
S1	116°28'24.53"	40° 1'49.70"	土壤采样点
S3	116°28'25.09"	40° 1'46.74"	
S4	116°28'25.17"	40° 1'45.30"	
S5	116°28'25.17"	40° 1'43.48"	
S7	116°28'22.40"	40° 1'48.27"	
S8	116°28'21.68"	40° 1'46.99"	
S9	116°28'21.77"	40° 1'45.40"	
S10	116°28'21.74"	40° 1'43.53"	
S11	116°28'22.07"	40° 1'41.96"	
S12	116°28'18.88"	40° 1'46.90"	
S13	116°28'17.98"	40° 1'45.56"	



图 3.2-1 土壤、地下水采样点平面布置图

3.3 采样深度和样品数量

3.3.1 采样深度确定依据

(1) 根据调查地块水文地质资料调查地块 1~2m 范围内存在一层连续稳定的粘质粉土层, 属于低渗透性土层, 潜在特征污染物向下迁移的可能性较小, 因

此调查地块土壤采样点主要为验证调查地块表层及下部低渗透性土层土壤是否存在污染情况，土壤采样终孔位置为 2m。

(2) 根据相邻地块钻孔勘探情况分析，人工堆积层下老土层深度为 1~2m。因此确定本地块土壤采样点终孔深度为 2m。

综上所述，本次调查地块土壤采样孔采样深度为 2m，其中表层样品采样位置为 0~0.5m，老土层采样位置为 1~2m；水土共用采样点土壤采样深度至初见地下水的位置，采样间隔不超过 2m 夹层加取。

3.3.2 采样深度设计

(1) 土壤采样孔

采样点的具体深度设置要求如下：

①表层：可根据土层性质变化及是否存在回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度为 0~0.5m；

②表层与含水层之间：每个土壤采样点在 1~2m 处土壤采取第 2 件土壤样品。

(2) 地下水采样点

地下水监测一般以最易受污染的第 1 层地下水作为监测对象，地下水含水层厚度大于 3m 且存在明显污染痕迹时，应开展地下水分层监测。

依据调查地块周边区域的地下水长期监测井资料，第 1 层地下水赋存于埋深约 5m 以下的砂类土层中，目前该层地下水为潜水（局部承压），地下水监测井深度钻探至含水层顶板以下至少 3m，据此设计各点位采样深度。

表 3.3-1 采样点位坐标信息

采样点类型	采样点编号	采样点终孔原则
土壤采样点	S2#、S3#、S4#、S5#、S7#、 S8#、S9#、S10#、S11#、S12#、 S13#	1、表层土壤样品采集： 0~0.5m 采集第一层土壤品； 2、垂向土壤样品采集： 1~2m 采集第二层土壤样品， 验证下伏土壤是否存在污染。 结合污染物迁移分析，潜在特 征污染 物主要影响上部表层 土壤，本区域土 壤采样点终 孔深度为 1~2m，耕植土 0-0.5m 范围内耕植土层取 1 件土壤样品，耕植土下部土层 采取 1 件土壤样品，结合现 场样品快筛结果每个土壤采 样点采取垂向土壤样品 2 件。
水土共用采样点	S1#、S6#、S14#	1、表层土壤样品采集： 0~0.5m 采集第一层土壤样 品； 2、垂向土壤样品采集： 土壤样品采至水位线上部土 层，采样间隔不超过 2m，夹 层加取。

3.3.3 土壤采样孔

本次土壤采样点终孔深度以揭露粉质粘土为准，深度约 2m。

土壤样品采集深度为扣除地表非土壤的硬化层后，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下见粉质黏土层采集一个土壤样品，根据现场钻探揭露实际地层情况调整土壤采样点的钻探深度和采样数量。

同时在现场使用便携式光离子化气体检测仪（PID）和便携式 X-ray 荧光光谱仪（XRF），快速测定土壤中挥发性有机物和重金属含量，每 0.5m 采集 1 个快速检测土样，根据检测结果最终确定取样深度。

3.3.4 土壤采样孔兼地下水监测井

本次调查土壤采样点兼地下水监测井深度钻探至含水以下至少 3m，设计钻探深度约 15m。土壤样品采集深度为扣除地表非土壤的硬化层或房渣土后，采集

0~0.5m 表层土壤样品，不同岩性土层至少采集 1 个土壤样品，见天然土采集 1 个土壤样品，采样间隔不大于 2m。同一个性质土层厚度较大或者出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加或者减少采样点。初见水位及含水层内各采集 1 个土壤样品。预计单孔采集土壤样品 5 个。根据现场钻探揭露实际地层情况调整土壤采样点的钻探深度和采样数量。

同时在现场使用便携式光离子化气体检测仪（PID）和便携式 X-ray 荧光光谱仪（XRF），快速测定土壤中挥发性有机物和重金属含量，根据检测结果最终确定取样深度。

依据《建设用地土壤污染风险管控与修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，采样点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，采样点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

根据地块污染识别，本次调查地下水采样深度应为含水层水面下 0.5m 处，每个井采集 1 个地下水样品。

3.3.5 工作量汇总统计

本次调查工作共采集土壤样品 45 个（包含 5 个平行样）、地下水样品 4 个（包含 1 个平行样）。

4 现场采样

4.1 现场钻探概况

2025年12月16日至2025年12月21日完成钻探、采样工作，勘探进尺为72米。

4.2 采样工作安排和准备

(1) 采样设备

1) 在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、劳保鞋、工作服及常用药品等。

2) 根据采样计划，准备调查方案、土壤采样记录单、样品流转单及采样布点图。

3) 按照采样方案准备采样设备，包括钻探设备、洗井与采样设备、现场检测仪器、采样器具等。

①钻探设备：SH-30型冲击钻机。

②洗井与采样设备：贝勒管、不锈钢材质或木质采样勺、采样器、直推式土壤取样器具。

③现场检测仪器：便携式光离子化气体检测仪（PID）、便携式X-ray荧光光谱仪（XRF）、多参数水质监测仪、水位测尺等。

④采样配套器具：相机、铁铲、取土钻、木（竹）铲、采样器、样品瓶、自封袋、标签、签字笔、记号笔、白板、白板笔、保温箱、蓝冰、丁腈手套。

4) 确定采样设备和数量。

5) 采样小组进行明确的任务分工。

(2) 定位和探测

采样前，采用GPS卫星定位仪、专业测绘设备等在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。

(3) 调查质控APP使用

本次调查现场取样按照调查质控APP要求进行取样，根据采样方案，每个采样点取样结束后，实时进行上传。

4.3 土孔钻探

本次调查工作土孔钻探采用 SH-30 型冲击钻机。

(1) 采样点地下情况探查

钻探前探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若地下情况不明，选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

(2) 采样点深度

采样点深度依据调查地块布点方案确定，具体深度根据实际揭露地层进行调整。

(3) 钻探技术要求

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

- 1) 根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。
- 2) 开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。
- 3) 每次钻进深度宜为 50cm。应选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头进行清刷；钻进过程中揭露地下水时，应记录初见水位，并停钻等水，待水位稳定后，测量并记录静止水位；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。
- 4) 钻孔过程填写土壤采样记录单，对钻进操作、岩芯箱等环节进行拍照记录。
- 5) 钻孔结束后，对于不需设立地下水监测井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。
- 6) 钻孔结束后，对采样点的坐标进行复测，记录坐标和高程。
- 7) 钻孔过程中产生的土壤应按层回填，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

土壤采样孔地层柱状图										
工程名称		北京首都国际机场改扩建工程二期航站楼土壤污染状况调查					工程编号		SW13-2426-041	
柱状编号		S1	坐标 (m)	E=518219.45	开孔日期	2025年12月23日	稳定水位深度 (m)			
孔口高程 (m)		17.21	Y=318464.60	封孔日期	2025年12月23日	稳定水位测量日期				
层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	地质描述		稳定水位 (m) 和日期		备注		
35.71	1.50	1.50		杂填土: 杂色, 中密, 湿, 粉土充填, 含碎块、灰渣。						
35.21	2.00	0.50		粉质黏土、黏质粉土: 褐黄色, 湿, 可塑, 含云母、氧化铁, 无摇震反应; 有光泽, 干强度中等, 韧性中等。						

航天规划设计集团有限公司		编制: _____ 审核: _____ 王淑华 项目负责人: _____ 绘图: _____ 量测: _____ 制图: _____ 图号: 040.3 日期: 2025年1月4日
--------------	--	--

图 4.3-1 土壤采样孔柱状图 (截取)

4.4 土壤样品采集

(1) 土壤样品采集操作如下

1) 用于检测 VOCs 的土壤样品

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

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品均至少采集 3 份平行样品。

2) 用于检测 SVOCs 的土壤样品

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

土壤装入样品瓶后，在样品瓶上粘贴含样品编码、采样日期等信息的标签，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

3) 用于检测重金属的土壤样品

用于检测重金属的土壤样品，可用采样铲将岩芯与钻头接触部分刮出，称量约 500g 土壤装入自封袋中。

土壤装入自封袋后，在自封袋外侧使用油性笔标注样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于调查地块总样品数的 10%，平行样应在同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在土壤采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 其他要求

1) 土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置。

2) 采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，

避免交叉污染。

3) 采样过程应填写土壤采样记录单。

(4) 土壤样品现场快速检测

1) 根据调查地块污染情况，使用便携式光离子化气体检测仪（PID）、便携式 X-ray 荧光光谱仪（XRF）对土壤样品中挥发性有机物、重金属含量进行快速检测。

2) 现场快速检测土壤中挥发性有机物时，用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

3) 现场快速检测土壤中重金属时，在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积。检测时，将土样尽量揉碎，混合均匀，将 XRF 检测窗口紧贴自封袋，测定土壤重金属，测定时长 1min，记录读数。

(5) 送检土壤样品筛选

送检土壤样品的采集深度应考虑以下几个要求：

1) 表层 0~50cm 处；

2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重的位置；

3) 若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和含水层中各采集一个土壤样品；

4) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

土壤钻孔采样记录单

客户名称:	北京中环境环保科技有限公司						采样开始日期及时间:	2025.12.23 10:45		采样结束日期及时间:	2025.12.23 11:15	
采样地址:	北京市朝阳区来广营东路						天气情况:	晴		气温(℃):	4.7	
采样方法依据:	地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019 土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004 建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则 HJ 25.2-2019 建设用地土壤污染状况调查 技术导则 HJ 25.1-2019						钻探方法:	<input checked="" type="checkbox"/> 冲击式 <input type="checkbox"/> 直压式		井深(m):	2.0	
钻孔编号:	S1						经度:	116.47248		纬度:	40.03047	
客户样品编号标识	采样深度(m)	岩性	颜色	气味	湿度	PID	XRF	分析项目: <input checked="" type="checkbox"/> 无机参数; <input checked="" type="checkbox"/> VOCs; <input checked="" type="checkbox"/> SVOCs; <input checked="" type="checkbox"/> 金属				样品信息备注说明
S1-0.5	0.5	杂填土	杂	无	湿			棕色玻璃瓶: <input checked="" type="checkbox"/> 40ml 数量 3; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input checked="" type="checkbox"/> 250ml 数量 1 <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 1				
S1-2.0	2.0	粉粘	褐黄	无	湿			棕色玻璃瓶: <input checked="" type="checkbox"/> 40ml 数量 3; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input checked="" type="checkbox"/> 250ml 数量 1 <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 1				
S1-2.0dup	2.0	粉粘	褐黄	无	湿			棕色玻璃瓶: <input checked="" type="checkbox"/> 40ml 数量 3; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input checked="" type="checkbox"/> 250ml 数量 1 <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 1				
以下空白								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
								棕色玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 40ml 数量 ___; 棕色广口玻璃瓶: <input type="checkbox"/> 120ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 250ml 数量 ___ <input type="checkbox"/> 500ml 数量 ___; 自封袋: 数量 ___				
质量控制: <input type="checkbox"/> 全程序空白 (40mL 棕色玻璃瓶 数量 ___; 250mL 棕色广口玻璃瓶 数量 ___) <input type="checkbox"/> 运输空白 (40mL 棕色玻璃瓶 数量 ___) <input type="checkbox"/> 设备淋洗空白 (40mL 棕色玻璃瓶 数量 ___)								样品运输: <input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input checked="" type="checkbox"/> 避光 <input checked="" type="checkbox"/> 防震 <input type="checkbox"/> 其他:				
备注:												
采样人员: 徐书也 日期: 2025.12.23; 采样人员: [Signature] 日期: 2025.12.23; 复核人员: 徐书也 日期: 2025.12.23												
EQMBJ-AIRFM (006.4)						生效日期: 2025.03.10			第 页共 页			

图 4.4-1 土壤采样孔柱状图 (截取)



定位



东向



南向



西向



北向



下套管



图 4.4-2 土壤采样 (S1 点)

表 4.4-1 土壤现场快检记录 (ppm)

样品编号	As	Cd	Cu	Pb	Hg	Ni	Cr	PID (ppb)
S1-0.5	9	ND	30	19	ND	7	40	238
S1-1.0	7	ND	20	14	ND	8	36	241
S1-1.5	10	ND	24	16	ND	7	43	223

S1-2.0	11	ND	36	21	ND	41	40	206
S2-0.5	7	ND	25	17	ND	27	50	145
S2-1.0	8	ND	27	16	ND	24	49	212
S2-1.5	10	ND	24	18	ND	25	47	238
S2-2.0	8	ND	27	15	ND	22	51	196
S2-2.5	13	ND	23	16	ND	22	54	204
S2-3.0	15	ND	20	16	ND	20	48	252
S2-3.5	12	ND	25	16	ND	21	47	289
S2-4.0	12	ND	27	18	ND	27	52	266
S2-4.5	15	ND	24	15	ND	21	52	274
S2-5.0	13	ND	26	17	ND	24	51	232
S2-5.5	6	ND	21	14	ND	20	56	252
S2-6.0	5	ND	18	17	ND	17	79	168
S2-6.5	6	ND	17	16	ND	11	43	233
S2-7.0	5	ND	15	13	ND	12	45	211
S2-7.5	9	ND	11	7	ND	21	37	188
S2-8.0	6	ND	10	9	ND	20	36	152
S3-0.5	15	ND	21	12	ND	13	59	166
S3-1.0	13	ND	55	34	ND	17	51	194
S3-1.5	11	ND	36	19	ND	13	55	213
S3-2.0	11	ND	59	45	ND	22	52	255
S3-2.5	11	ND	41	28	ND	11	47	278
S3-3.0	11	ND	29	16	ND	22	50	210
S3-3.5	13	ND	34	29	ND	23	50	263
S3-4.0	7	ND	26	17	ND	17	48	188
S3-4.5	10	ND	23	10	ND	19	45	171
S3-5.0	7	ND	18	14	ND	14	140	194
S3-5.5	9	ND	30	24	ND	22	49	253
S3-6.0	8	ND	29	14	ND	22	48	250
S3-6.5	11	ND	12	10	ND	17	41	211
S3-7.0	9	ND	17	11	ND	21	42	233
S4-0.5	9	ND	31	18	ND	15	54	185
S4-1.0	11	ND	33	20	ND	14	51	194
S4-1.5	12	ND	32	21	ND	13	57	252
S4-2.0	10	ND	35	27	ND	12	50	277
S4-2.5	9	ND	28	24	ND	13	48	285
S4-3.0	14	ND	33	24	ND	12	55	233
S5-0.5	8	ND	29	19	ND	14	41	237
S5-1.0	11	ND	25	10	ND	7	40	215
S5-1.5	10	ND	19	18	ND	16	37	226
S5-2.0	8	ND	22	15	ND	19	32	208

S5-2.5	6	ND	19	15	ND	10	32	193
S5-3.0	19	ND	33	13	ND	27	59	179
S5-3.5	15	ND	47	16	ND	37	63	183
S6-0.5	14	ND	36	14	ND	14	54	211
S6-1.0	12	ND	47	17	ND	15	51	184
S6-1.5	11	ND	45	22	ND	17	49	193
S6-2.0	10	ND	38	18	ND	17	57	162
S6-2.5	11	ND	39	16	ND	19	56	169
S6-3.0	9	ND	33	27	ND	17	54	211
S6-3.5	7	ND	36	20	ND	14	57	205
S6-4.0	9	ND	36	19	ND	14	55	234
S6-4.5	6	ND	35	21	ND	21	52	261
S6-5.0	12	ND	28	23	ND	18	48	190
S6-5.5	13	ND	31	18	ND	18	49	188
S6-6.0	12	ND	36	18	ND	16	48	165
S6-6.5	10	ND	37	16	ND	18	53	201
S6-7.0	10	ND	32	18	ND	15	51	244
S6-7.5	9	ND	28	17	ND	17	47	208
S7-0.5	5	ND	36	21	ND	17	37	184
S7-1.0	7	ND	37	21	ND	7	32	197
S7-1.5	7	ND	46	30	ND	15	34	212
S7-2.0	12	ND	25	21	ND	18	43	183
S7-2.2	10	ND	25	16	ND	8	50	178
S7-2.5	11	ND	35	23	ND	40	47	172
S8-0.5	9	ND	27	23	ND	13	37	216
S8-1.0	7	ND	26	22	ND	16	35	182
S8-1.5	5	ND	28	29	ND	13	38	217
S8-2.0	9	ND	18	14	ND	19	49	191
S8-2.5	17	ND	40	22	ND	22	57	208
S9-0.5	8	ND	30	32	ND	19	38	225
S9-1.0	7	ND	38	29	ND	26	37	207
S9-1.5	6	ND	48	32	ND	26	37	194
S9-2.0	10	ND	38	28	ND	16	38	211
S9-2.5	19	ND	18	14	ND	23	44	187
S9-3.0	14	ND	27	15	ND	14	39	172
S10-0.5	6	ND	21	20	ND	7	33	224
S10-1.0	7	ND	29	14	ND	7	31	227
S10-1.5	7	ND	33	16	ND	13	31	209
S10-2.0	4	ND	14	7	ND	5	25	212
S10-2.5	16	ND	37	15	ND	37	48	186
S10-3.0	13	ND	35	13	ND	22	56	184

S11-0.5	12	ND	35	19	ND	31	33	205
S11-1.0	6	ND	27	23	ND	7	33	227
S11-1.5	5	ND	29	16	ND	10	36	212
S11-2.0	6	ND	28	19	ND	8	41	195
S11-2.5	10	ND	35	23	ND	15	50	184
S11-3.0	13	ND	34	16	ND	8	42	179
S12-0.5	10	ND	33	22	ND	7	49	203
S12-1.0	5	ND	38	32	ND	7	35	197
S12-1.5	10	ND	33	16	ND	23	47	210
S12-2.0	13	ND	36	18	ND	32	43	179
S13-0.5	4.4	ND	22	14	ND	15	30	193
S13-1.0	4	ND	33	20	ND	25	38	216
S13-1.5	5.9	ND	21	13	ND	14	35	209
S13-2.0	8	ND	18	13	ND	7	34	184
S13-2.3	9.1	ND	23	9	ND	7	27	178
S14-0.5	10	ND	30	22	ND	7	26	235
S14-1.0	8	ND	24	20	ND	7	38	217
S14-1.5	6	ND	31	20	ND	9	33	202
S14-2.0	7	ND	35	23	ND	16	36	193
S14-2.5	9	ND	30	16	ND	7	44	188
S14-3.0	19	ND	52	29	ND	31	62	201
S14-3.5	6	ND	23	11	ND	7	34	177
S14-4.0	9	ND	29	15	ND	7	30	195
S14-4.5	9	ND	30	10	ND	10	52	214
S14-5.0	6.6	ND	15	13	ND	16	35	178
S14-5.5	7	ND	24	7	ND	28	25	192
S14-6.0	1.8	ND	24	12	ND	7	32	161
S14-6.5	2.9	ND	24	13	ND	18	17	186
S14-7.0	2.7	ND	24	16	ND	33	22	173
S14-7.5	3.7	ND	20	13	ND	6	29	168

根据现场 XRF 检测结果，调查地块土壤现场重金属主要检出项目为砷、铜、镍、铬、铅有检出，检出位置主要集中在上部土壤中，XRF、PID 检测结果均无异常，检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，由于调查地块内每一个点位在垂向深度上快速检测结果显示，随着深度加深，快速检测数据降低，因此本次调查送检样品在垂向分布上结合现场地层情况进行采样。

图 4.4-2 土壤样品快筛结果统计表

序号	检测指标	检出情况
1	砷 (As)	1.8~15ppm
2	铬 (Cr)	17~140ppm
4	铜 (Cu)	10~59ppm
5	铅 (Pb)	7~45ppm
7	镍 (Ni)	5~41ppm
8	PID	145~278ppb

表 4.4-3 土壤样品采集信息统计表

点位编号	样品编号	岩性	采样深度 (m)
S1	S1-0.5	杂填土	0.5
	S1-2.0	粉质粘土	2.0
	S1-2.0Dup	粉质粘土	2.0
S2	S2-0.5	杂填土	0.5
	S2-2.5	粉质粘土	2.5
	S2-4.5	粉质粘土	4.5
	S2-6.5	砂粉	6.5
	S2-8.0	砂粉	8.0
	S2-8.0Dup	砂粉	8.0
S3	S3-0.5	粉土	0.5
	S3-2.5	粉土	2.5
	S3-4.5	杂填土	4.5
	S3-6.5	砂粉	6.5
S4	S4-0.5	杂填土	0.5
	S4-2.5	粉质粘土	2.5
S5	S5-0.5	杂填土	0.5
	S5-2.0	杂填土	2.0
	S5-3.0	粉质粘土	3.0
S6	S6-0.3	杂填土	0.3
	S6-0.3Dup	杂填土	0.3
	S3-2.0	杂填土	2.0
	S3-3.0	粉质粘土	3.0
	S3-5.0	砂粉	5.0
	S3-7.0	砂粉	7.0
S7	S7-0.5	杂填土	0.5
	S7-2.2	粉质粘土	2.2
S8	S8-0.5	杂填土	0.5
	S8-0.5Dup	杂填土	0.5
	S8-2.5	粉质粘土	2.5

S9	S9-0.5	杂填土	0.5
	S9-2.5	粉质粘土	2.5
	S9-2.5Dup	粉质粘土	2.5
S10	S10-0.5	杂填土	0.5
	S10-2.5	粉质粘土	2.5
S11	S11-0.5	杂填土	0.5
	S11-2.5	粉质粘土	2.5
S12	S12-0.4	杂填土	0.4
	S12-2.5	粉质粘土	2.5
S13	S13-0.3	杂填土	0.3
	S13-2.3	粉质粘土	2.3
S14	S14-0.5	杂填土	0.5
	S14-2.5	粉质粘土	2.5
	S14-3.5	粉质粘土	3.5
	S14-5.5	砂粉	5.5
	S14-7.5	砂粉	7.5

4.5 地下水监测井建设

(1) 监测井设计

根据地下水成井目的，合理建设地下水监测井，具体包括井管、滤水管、填料等。

地下水监测井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。当地下水检测项目为有机物或地下水需要长期监测时，宜选择不锈钢材质井管；当检测项目为无机物或地下水的腐蚀性较强时，宜选择聚氯乙烯（PVC）材质管件。

井管连接处采用螺纹连接，避免使用粘合剂，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

本次地下水监测井采用 PVC 管材。

2) 滤水管设计

滤水管的型号、材质等应与井管匹配，具体设计要求如下：

滤水管长度：为了避免钻穿含水层底板，地下水水位以下的滤水管长度不宜超过 3m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态确定。

滤水管位置：滤水管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），滤水管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

滤水管类型：宜选用缝宽 0.2~0.5mm 的割缝筛管或孔隙能够阻挡 90% 的滤层材料的滤水管。滤水管钻孔直径不超过 5mm，钻孔之间距离在 10~20mm，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 80 目钢丝网或尼龙网。

沉淀管的长度一般为 50cm。若含水层厚度超过 3m，地下水监测井原则上可以不设沉淀管，但滤水管底部必须用管堵密封。

本次地下水监测井滤水管采用圆孔管，包 2 层 80 目尼龙网。

3) 填料设计

地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

a. 滤料层应从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。

滤料层材料宜选择球度与圆度好、无污染的石英砂，使用前应经过筛选和清洗，避免影响地下水水质。滤料的粒径根据目标含水层土壤的粒度确定，一般以

1~2mm 粒径为宜，具体见下表。

表 4.5-1 滤料直径的选择

含水层类型	砂土类含水层	碎石土类含水层	
	$\eta_1 < 10$	$d_{20} < 2\text{mm}$	$d_{20} \geq 2\text{mm}$
滤料的尺寸 (D)	$D_{50} = (6\sim 8) d_{50\text{mm}}$	$D_{50} = (6\sim 8) d_{20\text{mm}}$	$D = 10\sim 20\text{mm}$
滤料的 η_2 要求	$\eta_2 < 10$		
注：①表中 η_1 和 η_2 分别为含水层和滤料的不均匀系数。即 $\eta_1 = d_{60}/d_{10}$ ； $\eta_2 = D_{60}/D_{10}$ 。 ② d_{10} , d_{20} , d_{50} , d_{60} 和 D_{10} , D_{50} , D_{60} 分别为含水层试样和滤料试样在筛分时能通过筛眼的颗粒累计重量占筛样全重依次为 10%，20%，50%，60%时的筛眼直径。			

b. 止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位应根据钻孔含水层的分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透水层处。止水层的填充高度应达到监测井顶部。

本次监测井砾料采用粒径为 2~4mm 的石英砂，止水材料采用红黏土。

(2) 监测井建设

监测井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

1) 钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径 75mm，本次开孔、终孔直径均为 127mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2~3h 并记录静止水位。

2) 下管

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

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

3) 滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入；一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行深度测量，确保滤料填充至设计高度。

4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用红黏土作为止水材料，填充过程中应进行深度测量，确保止水材料填充至设计高度，然后回填混凝土浆层。

5) 成井洗井

地下水监测井建成至少 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井，洗井采用贝勒管。

洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管。

6) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单。

4.6 地下水样品采集

(1) 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

1) 采样前洗井应至少在成井洗井结束 24h 后开始。

2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本次采用贝勒管洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

3) 洗井水体积达到 3~5 倍监测井内水体积后即可进行采样。

4) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

(2) 地下水样品采集

1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单中明确注明。

2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测

其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

3) 地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于调查地块总样品数的 10%，每个调查地块至少采集 1 个。

4) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

（3）地下水样品 pH 值现场快速检测

按照《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）的相关规定，使用多参数水质监测仪对地下水样品中 pH 值进行现场测定并记录。

地下水采样现场记录表

客户名称:	北京中环世纪环保科技有限公司			采样开始日期:	2025.12.29	采样结束日期:	2025.12.29				
采样地址:	北京中朝明处长办公楼			天气情况:	晴	气温(°C):	2.1				
采样依据:	地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019; 地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020; 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; 地下水分析方法 第 2 部分: 水样的采集和保存 DZ/T0064.2-2021					采样器材: <input checked="" type="checkbox"/> 取水泵 <input type="checkbox"/> 贝勒管(聚乙烯)					
监测井编号	客户样品编号标识	采样时间	水位(m)	样品性状	东经	北纬					
	mw1	10:48	5.70	微混清澈 无味	116.47365	40.0307					
检测参数	采样容器			保护剂	采样数量	检测参数	采样容器			保护剂	采样数量
	容量	材质	颜色				容量	材质	颜色		
物理性质, 固体, 阴阳离子	1000ml	PE	白	无	1	化学需氧量, 总磷, 总氮, 氨氮, 总凯式氮, 高锰酸盐指数	1000ml	G	棕	硫酸	1
总金属	250ml	PE	白	盐酸/硝酸		硫化物	250ml	G	棕色具塞磨口	乙酸锌及氢氧化钠	3
溶解性金属	250ml	PE	白	盐酸/硝酸	1						
挥发酚	500ml	G	棕	磷酸		苯胺类(HJ 822)	1000ml	G	棕	<input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 现场调 pH 中性	
阴离子表面活性剂	250ml	PE	白	甲醛		有机磷农药(HJ 1189)	1000ml	G	棕色	<input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 现场调 pH5-8	
总氰化物, 氰化物, 碘化物(HJ 778)	500ml	PE	白	氢氧化钠	1	联苯胺(HJ 1017)	1000ml	G	棕	<input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 现场调 pH 中性	
六价铬	250ml	PE	白	氢氧化钠	1	草甘膦(HJ 1071)	40ml	G	棕	<input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 现场调 pH4-9	
碘化物(GB 5750)	40ml	G	棕	无		杀草快、百草枯(HJ 914)	1000ml	PE	白色	<input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 现场调 pH 中性	
微生物	300ml	无菌袋	透明	无	1	百菌清和除虫菊酯类(HJ 753)	1000ml	G	棕	无	
石油类、石油	500ml	G	棕色	盐酸		酚类化合物(HJ 676)	500ml	G	棕色	盐酸	
五日生化需氧量	1000ml	G	棕	无		阿特拉津(HJ 587)	500ml	G	棕	无	
总有机碳	40ml	G	棕	硫酸		有机氯和氯苯类(HJ 699) 烷基酚类(HJ 1192)	500ml	G	棕色	盐酸	
半挥发性有机物	1000ml	G	棕	无	3						
挥发性有机物	40ml	G	棕	盐酸	3	示意图					
总石油烃	1000ml	G	棕	盐酸	1						
多环芳烃(HJ 478)	1000ml	G	棕色	无							
多氯联苯(HJ 715)	1000ml	G	棕	无							
硝基苯类(HJ 716、HJ 592)	1000ml	G	棕	无		样品运输: <input checked="" type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 避光 <input type="checkbox"/> 防震 <input type="checkbox"/> 其他:					
质量控制: <input type="checkbox"/> 全程序空白 (<input checked="" type="checkbox"/> 40mL 棕色玻璃瓶 数量 2); <input type="checkbox"/> 250mL 塑料瓶 数量 3; <input type="checkbox"/> 500mL 塑料瓶 数量; <input type="checkbox"/> 250ml 棕色具塞磨口玻璃瓶 数量; <input type="checkbox"/> 500mL 棕色玻璃瓶 数量; <input type="checkbox"/> 1000mL 棕色玻璃瓶 数量; <input type="checkbox"/> 200mL 棕色玻璃瓶 数量; <input type="checkbox"/> 运输空白 (<input checked="" type="checkbox"/> 40mL 棕色玻璃瓶 数量 2); <input type="checkbox"/> 设备淋洗空白 (<input checked="" type="checkbox"/> 40mL 棕色玻璃瓶 数量 2)											
备注:											

采样人员: [Signature] 日期: 2025.12.29; 采样人员: [Signature] 日期: 2025.12.29; 复核人员: [Signature] 日期: 2025.12.29
 EQMBJ-AIRFM (002.7) 生效日期: 2025.03.03 第 页共 页

图 4.6-1 地下水采样记录

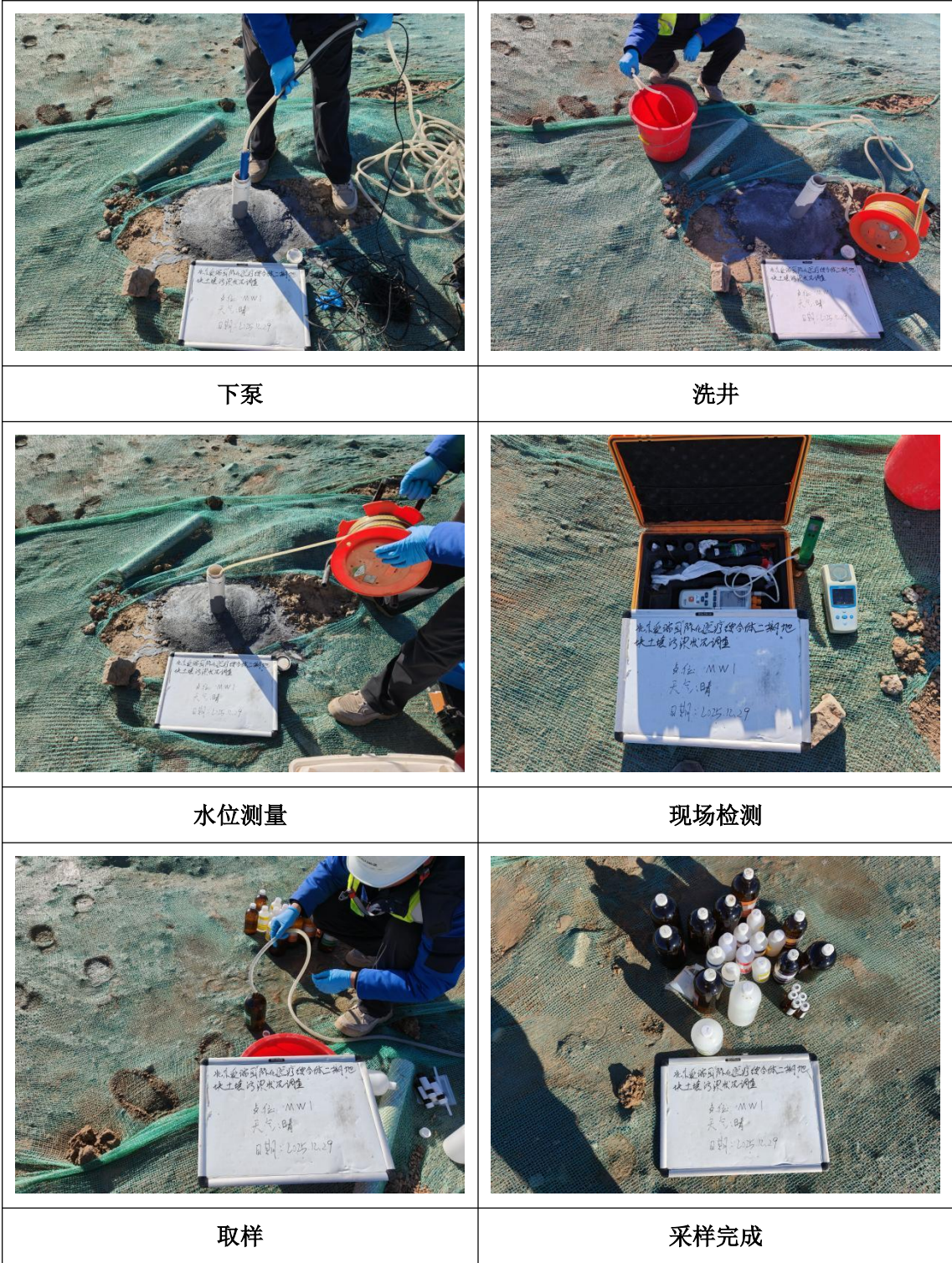


图 4.6-2 地下水现场采样

5 检测项目

5.1 土壤检测指标与方法

依据调查地块内和周边地块用地历史及污染识别结论,其中土壤样品检测内容为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》规定的基本 45 项、阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃(C₁₀-C₄₀)。具体指标见表 5.1-1,检测方法和检出限见表 5.1-2。

表 5.1-1 调查地块土壤样品检测项目

区域	采样点编号	特征污染物	土壤检测指标
整个地块	S1~S14	阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	GB36600 表 1 中的 45 项基本项目、阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

表 5.1-2 土壤样品检测方法

序号	检测项目	检测方法	检出限
1	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	0.01mg/kg
2	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)	0.002mg/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》(HJ 1082-2019)	0.5mg/kg
4	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)	3mg/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》(HJ 491-2019)	10mg/kg

序号	检测项目	检测方法	检出限
6	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	1mg/kg
7	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）	0.01mg/kg
8	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》（HJ 834-2017）	0.06mg/kg
9	萘	《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）	0.09mg/kg
10	苯并(a)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
11	蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
12	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》（HJ 834-2017）	0.2mg/kg
13	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》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
14	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》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
15	茚并(1, 2, 3-cd)芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
16	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》（HJ 834-2017）	0.1mg/kg
17	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）	0.09mg/kg
18	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.5mg/kg
19	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	1.9μg/kg
20	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》（HJ 605-2011）	1.3μg/kg
21	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》（HJ 605-2011）	1.2μg/kg
22	间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	1.2μg/kg
23	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》（HJ 605-2011）	1.1μg/kg
24	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》（HJ 605-2011）	1.2μg/kg

序号	检测项目	检测方法	检出限
25	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》(HJ 605-2011)	1.1μg/kg
26	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》(HJ 605-2011)	1.0μg/kg
27	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》(HJ 605-2011)	1.0μg/kg
28	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》(HJ 605-2011)	1.0μg/kg
29	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》(HJ 605-2011)	1.5μg/kg
30	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》(HJ 605-2011)	1.4μg/kg
31	1, 1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
32	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》(HJ 605-2011)	1.3μg/kg
33	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》(HJ 605-2011)	1.3μg/kg
34	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)	1.3μg/kg
35	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》(HJ 605-2011)	1.3μg/kg
36	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》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
37	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》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
38	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》(HJ 605-2011)	1.4μg/kg
39	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》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
40	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》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg

序号	检测项目	检测方法	检出限
41	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》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
42	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
43	1, 4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	1.5μg/kg
44	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》(HJ 605-2011)	1.5μg/kg
45	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》(HJ 605-2011)	1.1μg/kg
46	α-六六六	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.07mg/kg
47	六氯苯	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.03mg/kg
48	β-六六六	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.06mg/kg
49	γ-六六六	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.06mg/kg
50	七氯	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.04mg/kg
51	α-氯丹	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.02mg/kg
52	γ-氯丹	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.02mg/kg
53	α-硫丹	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.06mg/kg
54	p, p'-DDE	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.04mg/kg
55	p, p'-DDD	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.08mg/kg
56	β-硫丹	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.09mg/kg
57	o, p'-DDT	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.08mg/kg
58	p, p'-DDT	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.09mg/kg
59	灭蚁灵	《土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 835-2017)	0.03mg/kg
60	阿特拉津	《土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法》(HJ 1052-2019)	0.03mg/kg

序号	检测项目	检测方法	检出限
61	敌敌畏	《土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 1023-2019)	0.3mg/kg
62	乐果	《土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 1023-2019)	0.6mg/kg
63	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》	6mg/kg

5.2 地下水检测指标与方法

土壤中污染物经降雨淋滤进一步向下迁移可能会污染地下水,根据土水一致原则,地下水检测项目包括土壤检测项对应的重金属、VOCs、SVOCs 和特征污染物。

(1) 常规检测指标:《GBT 14848-2017 地下水质量标准》规定的地下水质量常规指标 35 项;

(2) 土壤 45 项基本指标;

(3) 特征污染物:阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

地下水检测方法 & 检测指标检出限信息见表 5.2-1。

表 5.2-1 地下水样品检测方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	-
2	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
3	碘化物	《地下水水质分析方法 第 56 部分:碘化物的测定 淀粉分光光度法》(DZ/T 0064.56-2021)	0.025mg/L
4	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB/T 7484-1987)	0.05mg/L
5	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.05 μ g/L
6	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	1.15 μ g/L
7	锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.12 μ g/L
8	钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	6.36 μ g/L

序号	检测项目	检测方法	检出限
9	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.06μg/L
10	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.09μg/L
11	铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.82μg/L
12	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.08μg/L
13	硒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.41μg/L
14	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.67μg/L
15	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04μg/L
16	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.3μg/L
17	耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分: 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》(DZ/T 0064.68-2021)	0.4mg/L
18	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法)	0.0003mg/L
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021)	0.003mg/L
20	硫酸盐	《水质 无机阴离子(F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₂ ⁻ , Br ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 (HJ 84-2016)	0.018mg/L
21	六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(DZ 0064.17-2021 (6.1))	0.004mg/L
22	氯化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₂ ⁻ , Br ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 (HJ 84-2016)	0.007mg/L
23	氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法》(DZ/T 0064.52-2021)	0.002mg/L
24	溶解性固体总量	《地下水水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法》(DZ/T 0064.9-2021)	2mg/L
25	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ/T 346-2007)	0.08mg/L
26	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法》(GB 7493-87)	0.003mg/L
27	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/T 7494-1987)	0.05mg/L
28	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	5mg/L
29	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
30	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
31	乙苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	0.8μg/L
32	间二甲苯+对二	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-	2.2μg/L

序号	检测项目	检测方法	检出限
	甲苯	质谱法》(HJ 639-2012)	
33	苯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	0.6μg/L
34	邻二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
35	1, 2-二氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
36	氯甲烷	《挥发性有机物 气相色谱-质谱法》(USEPA 8260D-2018)	5μg/L
37	氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.5μg/L
38	1, 1-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
39	二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.0μg/L
40	反-1, 2-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.1μg/L
41	1, 1-二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
42	顺-1, 2-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
43	1, 1, 1-三氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
44	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.5μg/L
45	1, 2-二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
46	三氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
47	1, 1, 2-三氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.5μg/L
48	四氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
49	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.5μg/L
50	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.1μg/L
51	1, 2, 3-三氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.2μg/L
52	氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.0μg/L
53	1, 4-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	0.8μg/L
54	1, 2-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	0.8μg/L
55	氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
56	2-氯酚	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》(USEPA	0.5μg/L

序号	检测项目	检测方法	检出限
		8270E-2018)	
57	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.011μg/L
58	苯并(a)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.007μg/L
59	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.008μg/L
60	二苯并(a, h)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.003μg/L
61	苯并(b)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.003μg/L
62	苯并(k)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.004μg/L
63	苯并(a)芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.004μg/L
64	茚并(1, 2, 3-cd)芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》(HJ 478-2009)	0.003μg/L
65	硝基苯	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》(USEPA 8270E-2018)	0.5μg/L
66	苯胺	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》(USEPA 8270E-2018)	2.5μg/L
67	α-六六六	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.056μg/L
68	β-六六六	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.037μg/L
69	γ-六六六(林丹)	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.025μg/L
70	δ-六六六	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.060μg/L
71	七氯	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.042μg/L
72	p, p'-滴滴伊	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.036μg/L
73	p, p'-滴滴滴	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.048μg/L
74	o, p'-滴滴涕	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.031μg/L
75	p, p'-滴滴涕	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.043μg/L
76	六氯苯	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 699-2014)	0.043μg/L
77	阿特拉津	《水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法》(HJ 587-2010)	0.08μg/L
78	甲基叔丁基醚	气相色谱质谱法测定挥发性有机物 EPA 8260D:2018	0.1μg/L
79	乐果	《水质 28 种有机磷农药的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 1189-2021)	0.4μg/L
80	可萃取性石油烃	HJ 894-2017 水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测	0.01mg/L

序号	检测项目	检测方法	检出限
	(C ₁₀ -C ₄₀)	定 气相色谱法	
81	α-氯丹	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014 液液萃取 气相色谱-质谱法	0.055μg/L
82	γ-氯丹	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014 液液萃取 气相色谱-质谱法	0.044μg/L
83	硫丹 1	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014 液液萃取 气相色谱-质谱法	0.032μg/L
84	硫丹 2	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 699-2014 液液萃取 气相色谱-质谱法	0.044μg/L

6 样品保存与流转

6.1 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）执行，地下水样品保存方法参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）执行。样品保存方法分别见表 6.1-1 和表 6.1-2。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

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

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

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

表 6.1-1 土壤样品分析项目及保存方法

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
1	pH 值	PE 袋	常温	180d
2	镉			
3	汞			
4	镍			
5	铅			
6	铜			
7	砷			
8	六价铬	PE 袋	常温	30d
9	2-氯苯酚	250mLJar 瓶	冷藏	10d
10	萘			
11	苯并(a)蒽			

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
12	蒎			
13	苯并(b)荧蒽			
14	苯并(k)荧蒽			
15	苯并(a)芘			
16	茚并(1, 2, 3-cd)芘			
17	二苯并(a, h)蒽			
18	硝基苯			
19	苯胺			
20	α -六六六			
21	六氯苯			
22	β -六六六			
23	γ -六六六			
24	七氯			
25	α -氯丹			
26	γ -氯丹			
27	α -硫丹			
28	p, p'-DDE			
29	p, p'-DDD			
30	β -硫丹			
31	o, p'-DDT			
32	p, p'-DDT			
33	灭蚁灵			
34	阿特拉津			
35	敌敌畏			
36	乐果			
37	石油烃 (C10-C40)			

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
38	苯	4*Vial	冷藏	7d
39	甲苯			
40	乙苯			
41	间二甲苯+对二甲苯			
42	苯乙烯			
43	邻二甲苯			
44	1, 2-二氯丙烷			
45	氯甲烷			
46	氯乙烯			
47	1, 1-二氯乙烯			
48	二氯甲烷			
49	反-1, 2-二氯乙烯			
50	1, 1-二氯乙烷			
51	顺-1, 2-二氯乙烯			
52	1, 1, 1-三氯乙烷			
53	四氯化碳			
54	1, 2-二氯乙烷			
55	三氯乙烯			
56	1, 1, 2-三氯乙烷			
57	四氯乙烯			
58	1, 1, 1, 2-四氯乙烷			
59	1, 1, 2, 2-四氯乙烷			
60	1, 2, 3-三氯丙烷			
61	氯苯			
62	1, 4-二氯苯			
63	1, 2-二氯苯			

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
64	氯仿			

表 6.1-2 地下水样品分析项目及保存方法

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
1	pH 值	现场测定	现场测定	2h
2	氨氮	500mLPE	硫酸, 冷藏	7d
3	氟化物	1LPE	原样, 冷藏	14d
4	耗氧量			2d
5	硫酸盐			30d
6	六价铬			30d
7	氯化物			30d
8	溶解性固体总量			10d
9	硝酸盐氮			24h
10	亚硝酸盐氮			24h
11	碘化物			1LAmber
12	阴离子表面活性剂	24h		
13	挥发酚	500mLAmber	磷酸+硫酸铜, 冷藏	24h
14	硫化物	2*200mL 磨口瓶	乙酸锌+氢氧化钠+抗氧化剂, 冷藏	4d
15	氰化物	1LAmber	氢氧化钠, 冷藏	24h
16	总硬度	250mLPE	硝酸, 冷藏	24h
17	镉	250mLPE	硝酸, 冷藏	14d
18	铝			14d
19	锰			14d

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
20	钠			14d
21	镍			14d
22	铅			14d
23	铁			14d
24	铜			14d
25	硒			14d
26	锌			14d
27	汞	250mLPE	盐酸, 冷藏	14d
28	砷	250mLPE	盐酸, 冷藏	14d
29	苯			
30	甲苯			
31	乙苯			
32	间二甲苯+对二甲苯			
33	苯乙烯			
34	邻二甲苯			
35	1, 2-二氯丙烷	2*40mLVial	盐酸+抗坏血酸, 冷藏	14d
36	氯甲烷			
37	氯乙烯			
38	1, 1-二氯乙烯			
39	二氯甲烷			
40	反-1, 2-二氯乙烯			

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
41	1, 1-二氯乙烷			
42	顺-1, 2-二氯乙烯			
43	1, 1, 1-三氯乙烷			
44	四氯化碳			
45	1, 2-二氯乙烷			
46	三氯乙烯			
47	1, 1, 2-三氯乙烷			
48	四氯乙烯			
49	1, 1, 1, 2-四氯乙烷			
50	1, 1, 2, 2-四氯乙烷			
51	1, 2, 3-三氯丙烷			
52	氯苯			
53	1, 4-二氯苯			
54	1, 2-二氯苯			
55	氯仿			
56	2-氯酚	1LAmber	原样, 冷藏	7d
57	硝基苯			
58	苯胺			
59	萘	1LAmber	原样, 冷藏	7d
60	苯并(a)蒽			
61	蒽			

序号	检测项目	容器	保存/制备方法	最大保存时间
62	二苯并(a, h)蒽			
63	苯并(b)荧蒽			
64	苯并(k)荧蒽			
65	苯并(a)芘			
66	茚并(1, 2, 3-cd)芘			
67	α -六六六	1LAmber	盐酸, 冷藏	7d
68	β -六六六			
69	γ -六六六			
70	δ -六六六			
71	七氯			
72	p, p'-滴滴伊			
73	p, p'-滴滴滴			
74	o, p'-滴滴涕			
75	p, p'-滴滴涕			
76	六氯苯			
77	阿特拉津	1LAmber	原样, 冷藏	7d
78	敌敌畏	1LAmber	原样, 冷藏	3d
79	乐果			
80	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	1000mL 棕色硬质玻璃瓶	原样, 冷藏	14d

6.2 样品流转

样品流转运输保证样品完好并低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污, 在保存时限内运送至样品检测单位, 并填写样品流转单。

7 质量保证与质量控制措施

7.1 现场采样质量控制

(1) 调查质控 APP 使用

本次调查现场采样采用调查质控 APP 记录采样点位、采样深度等信息。对钻探、地下水监测井建设、土壤及地下水样品采集与保存、样品流转等工作环节，进行拍照记录，并通过调查质控 APP 实时上传。

(2) 采样人员专业能力

现场采样工作组主要由具有污染地块调查、重点行业企业调查丰富经验的技术人员参与。设置质量检查员，对全部采样点位开展现场检查和资料检查，现场检查与采样工作组同步进场，对全部采样点位开展全过程检查；资料检查重点检查资料的完整性、规范性、与实际采样情况的一致性。

(3) 内部检查质量控制

内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，钻探、地下水监测井建设、土壤及地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性，每个地块现场检查应当覆盖上述所有检查环节。内部质量控制人员对初步采样分析现场采样的内部质量控制情况，应当利用调查质控 APP 填写《建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表》，同步记录检查点位、检查项目、检查结果，并拍照记录发现的问题，在采样撤场前完成上传。

(4) 采样过程质量控制

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）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括钻探、地下水监测井建设、土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

采样过程具体质量控制措施如下：

1) 布点位置

对照采样方案，检查布点位置及确定理由是否与现场情况一致。涉及现场调整点位的，需检查点位调整是否合理。

2) 钻探

①钻探

a.采用冲击钻探法钻孔取样；

b.钻孔深度与采样方案的要求一致，按照采样方案中设置的钻探深度确定原则，同时根据实际地层揭露情况确定；

c.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（颜色、气味、污染痕迹、油状物等）辨识及现场快速检测筛选。

②交叉污染防控

a.使用无浆液钻进方式；

b.钻探过程中全程套管跟进，套管之间的螺纹连接处不应使用润滑油；

c.所用的设备和材料清洗除污。

3) 地下水监测井建设

①监测井建设

滤水管位置、滤料层及止水层设置满足采样方案及相关技术规范的要求。

②成井洗井

保证洗井出水至水清砂净，或现场水质参数测试结果稳定，或至少洗出3倍井体积的水量。

③交叉污染防控

a.建井所用井管、滤料及止水材料不会对地下水水质造成污染；

b.洗井前清洗洗井设备和管线；

c.使用贝勒管时，一井配一管；

d.井管连接方式满足要求，避免使用任何粘合剂或涂料。

4) 土壤样品采集与保存

①采样深度

a.与采样方案设计一致，按照采样方案中设置的采样深度确定原则，根据实际情况确定；下层土壤的采样深度考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管

线和储槽埋深)、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素;

b.每一深度样品,在通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识或现场快速检测筛选出的污染相对较重的位置进行取样。

②挥发性有机污染物(VOCs)样品采集

a.优先采集用于测定 VOCs 的土壤样品;

b.VOCs 污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样采用无扰动式的采样方法和工具,禁止对样品进行均质化处理,不得采集混合样;

c.样品采集后置入加有甲醇保存剂的样品瓶中,并立即进行密封处理。

③样品保存条件

a.根据污染物理化性质等,选用合适的容器保存土壤样品;

b.检测项目为 VOCs 或恶臭的土壤样品采用密封性的采样瓶封装;

c.VOCs 样品装瓶后密封在塑料袋中,避免交叉污染;

d.土壤样品在 4°C以下保存和运输。

④样品检查

a.已采集样品类型、数量满足采样方案要求;

b.样品按检测项目类型分别采集装瓶;

c.样品重量或体积满足检测要求。

5) 地下水样品采集与保存

①采样前洗井时间

成井洗井结束至少 24 小时后进行采样前洗井和采样。

②采样前洗井

现场水质测试浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内;或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时,结束洗井。对于低渗透性地块难以完成洗井出水体积要求的,按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019—2019)中“低渗透性含水层采样方法”要求执行。

③采集 VOCs 样品采样前洗井方式

需要采集 VOCs 样品的,采样前洗井不得使用反冲、气洗的方式。

④交叉污染防控

- a.在采集不同监测井水样时清洗采样设备；
- b.使用贝勒管时，一井配一管。

⑤VOCs 样品采集

- a.根据水文地质条件、井管尺寸、现场采样条件等，选择低速采样方法；
- b.优先采集用于测定 VOCs 的地下水样品；
- c.控制出水流速，最高不超过 0.5 L/min；
- d.样品瓶不存在顶空或气泡。

⑥样品保存条件

- a.根据检测目的、检测项目和检测方法的要求，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），在样品中加入保存剂；
- b.避免日光照射，并置于 4℃冷藏箱中保存。

⑦样品检查

- a.已采集样品类型、数量满足采样方案要求；
- b.样品按检测项目类型分别采集装瓶；
- c.样品重量或体积满足检测要求。

6) 密码平行样采集

现场采样时，对样品进行二次编码。同步采集土壤和地下水密码平行样品，数量分别不低于地块内土壤或地下水样品数的 10%。每个密码平行样品应当在同一位置采集，同时采集 2 个平行样品，以密码方式送至承担样品分析测试任务的检验检测机构进行实验室内比对分析。

7) 样品流转

- 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（包括温度、气泡及保护剂等）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。

7.2 实验室内部控制

(1) 分析方法

土壤和地下水检测项目分析方法原则上优先选择《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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）推荐的分析方法，对于 GB 36600 和 GB/T 14848 中未给出推荐方法的，可选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。

所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限应当分别低于 GB 36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T 14848 地下水质量指标Ⅲ类限值要求，或相关评价标准限值要求。

对于同一检测项目，若存在多个分析方法，应当根据检测技术条件和数据质量要求选定，同时保证检测数据的可比性。

检验检测机构应当在正式开展样品分析测试任务之前，参照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168—2020）的有关要求，完成对所选用分析方法的检出限、测定下限、精密度、正确度、线性范围等各项特性指标的验证，并形成相关质量记录。

(2) 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

(3) 定量校准

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（4）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

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

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

（5）使用有证标准物质

1) 当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应

在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数<20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

2) 将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x-\mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的送检样品重新进行分析测试。

(6) 加标回收率试验

1) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

2) 基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，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。

7.3 实验室外部控制

实验室外部控制包含现场空白样质量控制、运输空白样质量控制、现场平行样质量控制三部分。

(1) 现场空白样质量控制

现场空白样主要目的在于提供一种判断现场采样设备及其在采样过程中是否受到污染的方法。在采样过程中，在现场打开现场空白样采样瓶(装有 10ml 甲醇)，采样结束后盖紧瓶盖，与样品同等条件下保存、运输和送交实验室，以判

断采样过程中是否受到现场环境条件的影响。

（2）运输空白样质量控制

运输空白样主要被用来检测样品瓶在运输至项目地块以及从项目地块内运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

（3）现场平行样质量控制

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》相关要求，现场采样时，应对样品进行二次编码，原则上每个密码平行样应当在同一位置采集，同时采集 2 个平行样品，以密码方式送承担该地块样品分析检测机构进行实验室内比对分析。

本次调查实验室内现场平行样品偏差均应满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中附 4 相关要求，具体如下：

1) 选取《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）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

2) 当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

土壤样品无机污染物相对偏差（RD）小于等于 25%，则结果未合格，否则为不合格；挥发性有机污染物相对偏差（RD）小于等于 65%，则结果未合格，否则为不合格；半挥发性有机污染物相对偏差（RD）小于等于 40%，则结果未合格，否则为不合格。

3) 当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为

合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

地下水样品无机污染物相对偏差（RD）小于等于 30%，则结果未合格，否则为不合格；挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物相对偏差（RD）均小于等于 35%，则结果未合格，否则为不合格。

4) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定

原则上，室内密码平行样品和室间密码平行样品合格率均应达到 100%。当密码平行样品不合格时，应当查明原因，采取适当的纠正措施，必要时进行留样复测或重采重测。

（4）实验室检测数据核查及调查质控 APP 质量控制

分析测试原始记录应保证记录信息的充分性、原始性和规范性，可再现样品分析测试全过程，应当有检测人员和审核人员的签名。

实验室内部质量控制人员通过资料检查方式，审核数据记录完整性、一致性和异常值，关注数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，并考虑以下影响因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等，填写“建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表”。检验检测机构应当将所有样品测试结果上传至全国土壤环境信息平台。

7.4 方法空白

为保证测试的准确性，在样品测试过程中，对方法空白样品进行了测试，具体见表 7.4-1 至表 7.4-2。

每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。方法空白质控样品的插入比例和相关指标要求优先满足标准分析方法的质量保证和质量控制规定。当标准分析方法无规定时，要求每批次分析样品或者每 20 个样品应至少分析测试 1 个空白样品。分析结果一般应低于方法检出限。

表 7.4-1 土壤样品质控-方法空白(MB)

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
1	六价铬	45	3	6.7	≥5	0.5	mg/kg	<0.5	小于检出限	100
2	砷	45	6	13.3	≥10	0.01	mg/kg	<0.01	小于检出限	100
3	铅	45	6	13.3	≥10	10	mg/kg	<10	小于检出限	100
4	汞	45	6	13.3	≥10	0.002	mg/kg	<0.002	小于检出限	100
5	铜	45	6	13.3	≥10	1	mg/kg	<1	小于检出限	100
6	镉	45	6	13.3	≥10	0.01	mg/kg	<0.01	小于检出限	100
7	镍	45	6	13.3	≥10	3	mg/kg	<3	小于测定下限	100
8	C10 - C40	5	2	40.0	≥5	6	mg/kg	<6	小于检出限	100
9	苯	54	3	5.6	≥5	1.9	μg/kg	<1.9	小于检出限	100
10	甲苯	54	3	5.6	≥5	1.3	μg/kg	<1.3	小于检出限	100
11	乙苯	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
12	间-二甲苯和对-二甲苯	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
13	邻-二甲苯	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
14	苯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.1	μg/kg	<1.1	小于检出限	100
15	氯甲烷	54	3	5.6	≥5	1.0	μg/kg	<1.0	小于检出限	100
16	氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.0	μg/kg	<1.0	小于检出限	100

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
17	1,1-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.0	μg/kg	<1.0	小于检出限	100
18	二氯甲烷	54	3	5.6	≥5	1.5	μg/kg	<1.5	小于检出限	100
19	反式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.4	μg/kg	<1.4	小于检出限	100
20	1,1-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
21	顺式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.3	μg/kg	<1.3	小于检出限	100
22	1,1,1-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.3	μg/kg	<1.3	小于检出限	100
23	四氯化碳	54	3	5.6	≥5	1.3	μg/kg	<1.3	小于检出限	100
24	1,2-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.3	μg/kg	<1.3	小于检出限	100
25	三氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
26	1,2-二氯丙烷	54	3	5.6	≥5	1.1	μg/kg	<1.1	小于检出限	100
27	1,1,2-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
28	四氯乙烯	54	3	5.6	≥5	1.4	μg/kg	<1.4	小于检出限	100
29	1,1,1,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
30	1,1,2,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
31	1,2,3-三氯丙烷	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
32	氯苯	54	3	5.6	≥5	1.2	μg/kg	<1.2	小于检出限	100
33	1,4-二氯苯	54	3	5.6	≥5	1.5	μg/kg	<1.5	小于检出限	100
34	1,2-二氯苯	54	3	5.6	≥5	1.5	μg/kg	<1.5	小于检出限	100
35	三氯甲烷(氯仿)	54	3	5.6	≥5	1.1	μg/kg	<1.1	小于检出限	100
36	2-氯酚	45	3	6.7	≥5	0.06	mg/kg	<0.06	小于检出限	100
37	萘	45	3	6.7	≥5	0.09	mg/kg	<0.09	小于检出限	100
38	苯并(a)蒽	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
39	蒎	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
40	苯并(b)荧蒽	45	3	6.7	≥5	0.2	mg/kg	<0.2	小于检出限	100

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
41	苯并(k)荧蒽	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
42	苯并(a)芘	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
43	茚并(1,2,3-cd)芘	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
44	二苯并(a,h)蒽	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
45	硝基苯	45	3	6.7	≥5	0.09	mg/kg	<0.09	小于检出限	100
46	苯胺	45	3	6.7	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
47	α-六六六	16	3	18.8	≥5	0.07	mg/kg	<0.07	小于检出限	100
48	六氯苯 (HCB)	16	3	18.8	≥5	0.03	mg/kg	<0.03	小于检出限	100
49	β-六六六	16	3	18.8	≥5	0.06	mg/kg	<0.06	小于检出限	100
50	γ-六六六	16	3	18.8	≥5	0.06	mg/kg	<0.06	小于检出限	100
51	七氯	16	3	18.8	≥5	0.04	mg/kg	<0.04	小于检出限	100
52	α-氯丹	16	3	18.8	≥5	0.02	mg/kg	<0.02	小于检出限	100
53	α-硫丹	16	3	18.8	≥5	0.06	mg/kg	<0.06	小于检出限	100
54	γ-氯丹	16	3	18.8	≥5	0.02	mg/kg	<0.02	小于检出限	100
55	p,p'-DDE	16	3	18.8	≥5	0.04	mg/kg	<0.04	小于检出限	100
56	β-硫丹	16	3	18.8	≥5	0.09	mg/kg	<0.09	小于检出限	100
57	p,p'-DDD	16	3	18.8	≥5	0.08	mg/kg	<0.08	小于检出限	100
58	o,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	0.08	mg/kg	<0.08	小于检出限	100
59	p,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	0.09	mg/kg	<0.09	小于检出限	100
60	灭蚁灵	16	3	18.8	≥5	0.06	mg/kg	<0.06	小于检出限	100
61	敌敌畏	16	3	18.8	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
62	乐果	16	3	18.8	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100
63	阿特拉津	16	3	18.8	≥5	0.1	mg/kg	<0.1	小于检出限	100

表 7.4-2 地下水样品质控-方法空白(MB)

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
1	挥发酚(以苯酚计)	4	1	25.0	≥5	0.0003	mg/L	<0.0003	小于检出限	100
2	浊度	4	1	25.0	≥5	3	度	<3	小于检出限	100
3	溶解性总固体	4	1	25.0	≥5	4	mg/L	<4	小于检出限	100
4	亚硝酸盐(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.003	mg/L	<0.003	小于检出限	100
5	氟化物	4	1	25.0	≥5	0.05	mg/L	<0.05	小于检出限	100
6	氨氮(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.01	mg/L	<0.01	小于检出限	100
7	氯化物	4	1	25.0	≥5	1.0	mg/L	<1.0	小于检出限	100
8	硝酸盐(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.08	mg/L	<0.08	小于检出限	100
9	硫化物	5	2	40.0	≥5	0.01	mg/L	<0.01	小于检出限	100
10	硫酸盐	4	1	25.0	≥5	10	mg/L	<10	小于检出限	100
11	碘化物	4	1	25.0	≥5	0.05	mg/L	<0.05	小于检出限	100
12	钙和镁总量(总硬度)	4	1	25.0	≥5	0.05	mmol/L	<0.05	小于检出限	100
13	阴离子表面活性剂	5	2	40.0	≥10	0.04	mg/L	<0.04	小于检出限	100
14	高锰酸盐指数	4	1	25.0	≥5	0.05	mg/L	<0.05	小于检出限	100
15	易释放氰化物	5	2	40.0	≥10	0.001	mg/L	<0.001	小于检出限	100
16	六价铬	4	1	25.0	≥5	0.004	mg/L	<0.004	小于检出限	100
17	汞	4	1	25.0	≥5	0.05	μg/L	<0.05	小于检出限	100
18	铝	5	1	20.0	≥5	1.15	μg/L	<1.15	小于检出限	100
19	砷	5	1	20.0	≥5	0.12	μg/L	<0.12	小于检出限	100
20	钠	5	2	40.0	≥10	0.03	mg/L	<0.03	小于检出限	100
21	镉	5	1	20.0	≥5	0.05	μg/L	<0.05	小于检出限	100
22	铜	5	1	20.0	≥5	0.08	μg/L	<0.08	小于检出限	100
23	铁	5	1	20.0	≥5	0.82	μg/L	<0.82	小于检出限	100

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
24	铅	5	1	20.0	≥5	0.09	μg/L	<0.09	小于检出限	100
25	锰	5	1	20.0	≥5	0.12	μg/L	<0.12	小于检出限	100
26	镍	5	1	20.0	≥5	0.06	μg/L	<0.06	小于检出限	100
27	硒	5	1	20.0	≥5	0.41	μg/L	<0.41	小于检出限	100
28	锌	5	1	20.0	≥5	0.67	μg/L	<0.67	小于检出限	100
29	C10 - C40	4	1	25.0	≥5	0.01	mg/L	<0.01	小于检出限	100
30	苯	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
31	甲苯	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
32	乙苯	7	1	14.3	≥5	0.8	μg/L	<0.8	小于检出限	100
33	间-二甲苯和对-二甲苯	7	1	14.3	≥5	2.2	μg/L	<2.2	小于检出限	100
34	邻-二甲苯	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
35	苯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.6	μg/L	<0.6	小于检出限	100
36	氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.5	μg/L	<1.5	小于检出限	100
37	1,1-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
38	二氯甲烷	7	1	14.3	≥5	1.0	μg/L	<1.0	小于检出限	100
39	反式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.1	μg/L	<1.1	小于检出限	100
40	1,1-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
41	顺式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
42	1,1,1-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
43	四氯化碳	7	1	14.3	≥5	1.5	μg/L	<1.5	小于检出限	100
44	1,2-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
45	三氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
46	1,2-二氯丙烷	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
47	1,1,2-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
48	氯甲烷	7	1	14.3	≥5	5	μg/L	<5	小于检出限	100
49	四氯乙烯	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
50	1,1,1,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.5	μg/L	<1.5	小于检出限	100
51	1,1,2,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	1.1	μg/L	<1.1	小于检出限	100
52	1,2,3-三氯丙烷	7	1	14.3	≥5	1.2	μg/L	<1.2	小于检出限	100
53	氯苯	7	1	14.3	≥5	1.0	μg/L	<1.0	小于检出限	100
54	1,4-二氯苯	7	1	14.3	≥5	0.8	μg/L	<0.8	小于检出限	100
55	1,2-二氯苯	7	1	14.3	≥5	0.8	μg/L	<0.8	小于检出限	100
56	三氯甲烷(氯仿)	7	1	14.3	≥5	1.4	μg/L	<1.4	小于检出限	100
57	2-氯酚	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
58	苯并(a)芘	4	1	25.0	≥5	0.01	μg/L	<0.01	小于检出限	100
59	萘	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
60	苯并(a)蒽	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
61	蒽	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
62	苯并(b)荧蒽	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
63	苯并(k)荧蒽	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
64	茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
65	二苯并(a,h)蒽	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
66	硝基苯	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
67	六氯苯	4	1	25.0	≥5	0.043	μg/L	<0.043	小于检出限	100
68	灭蚁灵	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
69	苯胺	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
70	甲体六六六	4	1	25.0	≥5	0.056	μg/L	<0.056	小于检出限	100
71	乙体六六六	4	1	25.0	≥5	0.037	μg/L	<0.025	小于检出限	100

序号	分析项目	样品总数	方法空白							
			个数	样品比例%	样品比例要求%	检出限	单位	实际结果	质控要求	合格率 %
72	丙体六六六	4	1	25.0	≥5	0.025	μg/L	<0.037	小于检出限	100
73	七氯	4	1	25.0	≥5	0.042	μg/L	<0.042	小于检出限	100
74	α-氯丹	4	1	25.0	≥5	0.055	μg/L	<0.055	小于检出限	100
75	硫丹 1	4	1	25.0	≥5	0.032	μg/L	<0.032	小于检出限	100
76	p,p'-DDE	4	1	25.0	≥5	0.036	μg/L	<0.036	小于检出限	100
77	p,p'-DDD	4	1	25.0	≥5	0.048	μg/L	<0.048	小于检出限	100
78	o,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	0.031	μg/L	<0.031	小于检出限	100
79	硫丹 2	4	1	25.0	≥5	0.044	μg/L	<0.044	小于检出限	100
80	p,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	0.043	μg/L	<0.043	小于检出限	100
81	γ-氯丹	4	1	25.0	≥5	0.044	μg/L	<0.044	小于检出限	100
82	敌敌畏	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
83	乐果	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100
84	阿特拉津	4	1	25.0	≥5	1	μg/L	<1	小于检出限	100

7.5 实验室控制样品

为保证数据的准确性，在每批次样品分析时，同步分析空白加标样品或有证标准物质（实验室控制样品），具体见表 7.5-1 至表 7.5-4。

每批次样品分析时，进行空白加标试验，分析测试空白加标样品。空白加标质控样品的插入比例和相关指标要求优先满足标准分析方法的质量保证和质量控制规定。当标准分析方法无规定时，要求每批次分析样品或者每 20 个样品应至少分析测试 1 个空白样品。无机及金属项目要求回收率在 80%-120%，半挥发性有机物要求回收率在 50%-130%，挥发性有机物要求回收率在 70%-130%。

有证标准物质作为实验室控制样品时，要求测定值在证书保证值范围内。

表 7.5-1 土壤样品质控-实验室控制样 (LCS)

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品 (空白加标回收样)						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
1	C10 - C40	5	2	40.0	≥5	79.5	70-120	2	100
2	苯	54	3	5.6	≥5	96.4-121	70-130	3	100
3	甲苯	54	3	5.6	≥5	99.0-110	70-130	3	100
4	乙苯	54	3	5.6	≥5	84.8-85.0	70-130	3	100
5	间-二甲苯和对-二甲苯	54	3	5.6	≥5	93.0-94.3	70-130	3	100
6	邻-二甲苯	54	3	5.6	≥5	94.0-101	70-130	3	100
7	苯乙烯	54	3	5.6	≥5	81.8-85.0	70-130	3	100
8	氯甲烷	54	3	5.6	≥5	89.0-90.8	70-130	3	100
9	氯乙烯	54	3	5.6	≥5	76.4-92.6	70-130	3	100
10	1,1-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	90.2-113	70-130	3	100
11	二氯甲烷	54	3	5.6	≥5	75.2-101	70-130	3	100
12	反式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	94.2-114	70-130	3	100
13	1,1-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	109-126	70-130	3	100
14	顺式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	96.8-119	70-130	3	100
15	1,1,1-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	117-126	70-130	3	100
16	四氯化碳	54	3	5.6	≥5	124-128	70-130	3	100
17	1,2-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	99.0-111	70-130	3	100
18	三氯乙烯	54	3	5.6	≥5	80.0-89.1	70-130	3	100
19	1,2-二氯丙烷	54	3	5.6	≥5	111-129	70-130	3	100
20	1,1,2-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	106-111	70-130	3	100
21	四氯乙烯	54	3	5.6	≥5	105-117	70-130	3	100
22	1,1,1,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	128-129	70-130	3	100
23	1,1,2,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	99.7-100	70-130	3	100

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
24	1,2,3-三氯丙烷	54	3	5.6	≥5	84.6-91.2	70-130	3	100
25	氯苯	54	3	5.6	≥5	99.2-99.2	70-130	3	100
26	1,4-二氯苯	54	3	5.6	≥5	95.5-104	70-130	3	100
27	1,2-二氯苯	54	3	5.6	≥5	87.6-97.8	70-130	3	100
28	三氯甲烷(氯仿)	54	3	5.6	≥5	112-127	70-130	3	100
29	2-氯酚	45	3	6.7	≥5	84.5	50-130	3	100
30	萘	45	3	6.7	≥5	84.1	50-130	3	100
31	苯并(a)蒽	45	3	6.7	≥5	80.0	50-130	3	100
32	蒽	45	3	6.7	≥5	91.2	50-130	3	100
33	苯并(b)荧蒽	45	3	6.7	≥5	80.0	50-130	3	100
34	苯并(k)荧蒽	45	3	6.7	≥5	93.0	50-130	3	100
35	苯并(a)芘	45	3	6.7	≥5	82.7	50-130	3	100
36	茚并(1,2,3-cd)芘	45	3	6.7	≥5	110	50-130	3	100
37	二苯并(a,h)蒽	45	3	6.7	≥5	92.2	50-130	3	100
38	硝基苯	45	3	6.7	≥5	79.5	50-130	3	100
39	苯胺	45	3	6.7	≥5	41.6	30-100	3	100
40	α-六六六	16	3	18.8	≥5	88.7	50-130	3	100
41	六氯苯 (HCB)	16	3	18.8	≥5	81.4	50-130	3	100
42	β-六六六	16	3	18.8	≥5	90.5	50-130	3	100
43	γ-六六六	16	3	18.8	≥5	90.2	50-130	3	100
44	七氯	16	3	18.8	≥5	82.5	50-130	3	100
45	α-氯丹	16	3	18.8	≥5	88.1	50-130	3	100
46	α-硫丹	16	3	18.8	≥5	103	50-130	3	100
47	γ-氯丹	16	3	18.8	≥5	87.6	50-130	3	100

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
48	p,p'-DDE	16	3	18.8	≥5	96.8	50-130	3	100
49	β-硫丹	16	3	18.8	≥5	110	50-130	3	100
50	p,p'-DDD	16	3	18.8	≥5	108	50-130	3	100
51	o,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	94.4	50-130	3	100
52	p,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	67.2	50-130	3	100
53	灭蚁灵	16	3	18.8	≥5	81.2	50-130	3	100
54	敌敌畏	16	3	18.8	≥5	92.4	50-130	3	100
55	乐果	16	3	18.8	≥5	65.0	50-130	3	100
56	阿特拉津	16	3	18.8	≥5	56.9	50-130	3	100

表 7.5-2 地下水样品质控-实验室控制样（LCS）

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
1	浊度	4	1	25.0	≥5	97.2	80-120	1	100
2	溶解性总固体	4	1	25.0	≥5	99.0	80-120	1	100
3	碘化物	4	1	25.0	≥5	95.4	90-110	1	100
4	汞	4	1	25.0	≥5	92.6	80-120	1	100
5	铝	5	1	20.0	≥5	102	80-120	1	100
6	砷	5	1	20.0	≥5	97.6	80-120	1	100
7	钠	5	1	20.0	≥5	109	90-110	1	100
8	镉	5	1	20.0	≥5	101	80-120	1	100
9	铜	5	1	20.0	≥5	106	80-120	1	100
10	铁	5	1	20.0	≥5	117	80-120	1	100
11	铅	5	1	20.0	≥5	105	80-120	1	100
12	锰	5	1	20.0	≥5	103	80-120	1	100

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
13	镍	5	1	20.0	≥5	105	80-120	1	100
14	硒	5	1	20.0	≥5	98.4	80-120	1	100
15	锌	5	1	20.0	≥5	106	80-120	1	100
16	C10 - C40	4	1	25.0	≥5	79.5	70-120	1	100
17	苯	7	1	14.3	≥5	105	80-120	1	100
18	甲苯	7	1	14.3	≥5	92.2	80-120	1	100
19	乙苯	7	1	14.3	≥5	80.5	80-120	1	100
20	间-二甲苯和对-二甲苯	7	1	14.3	≥5	85.8	80-120	1	100
21	邻-二甲苯	7	1	14.3	≥5	90.9	80-120	1	100
22	苯乙烯	7	1	14.3	≥5	80.8	80-120	1	100
23	氯乙烯	7	1	14.3	≥5	84.2	80-120	1	100
24	1,1-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	93.7	80-120	1	100
25	二氯甲烷	7	1	14.3	≥5	96.6	80-120	1	100
26	反式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	104	80-120	1	100
27	1,1-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	114	80-120	1	100
28	顺式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	104	80-120	1	100
29	1,1,1-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	117	80-120	1	100
30	四氯化碳	7	1	14.3	≥5	118	80-120	1	100
31	1,2-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	106	80-120	1	100
32	三氯乙烯	7	1	14.3	≥5	99.3	80-120	1	100
33	1,2-二氯丙烷	7	1	14.3	≥5	105	80-120	1	100
34	1,1,2-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	100	80-120	1	100
35	氯甲烷	7	1	14.3	≥5	81.4	50-130	1	100
36	四氯乙烯	7	1	14.3	≥5	98.6	80-120	1	100

序号	分析项目	样品总数	实验室控制样品（空白加标回收样）						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
37	1,1,1,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	111	80-120	1	100
38	1,1,2,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	94.6	80-120	1	100
39	1,2,3-三氯丙烷	7	1	14.3	≥5	90.0	80-120	1	100
40	氯苯	7	1	14.3	≥5	96.1	80-120	1	100
41	1,4-二氯苯	7	1	14.3	≥5	93.7	80-120	1	100
42	1,2-二氯苯	7	1	14.3	≥5	88.0	80-120	1	100
43	三氯甲烷(氯仿)	7	1	14.3	≥5	119	80-120	1	100
44	2-氯酚	4	1	25.0	≥5	85.2	50-130	1	100
45	苯并(a)芘	4	1	25.0	≥5	99.6	50-130	1	100
46	萘	4	1	25.0	≥5	86.1	50-130	1	100
47	苯并(a)蒽	4	1	25.0	≥5	79.6	50-130	1	100
48	蒽	4	1	25.0	≥5	93.2	50-130	1	100
49	苯并(b)荧蒽	4	1	25.0	≥5	101	50-130	1	100
50	苯并(k)荧蒽	4	1	25.0	≥5	127	50-130	1	100
51	茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	25.0	≥5	76.2	50-130	1	100
52	二苯并(a,h)蒽	4	1	25.0	≥5	67.4	50-130	1	100
53	硝基苯	4	1	25.0	≥5	80.1	50-130	1	100
54	灭蚁灵	4	1	25.0	≥5	71.4	50-130	1	100
55	苯胺	4	1	25.0	≥5	41.0	30-130	1	100
56	敌敌畏	4	1	25.0	≥5	74.3	50-130	1	100
57	乐果	4	1	25.0	≥5	69.0	50-130	1	100
58	阿特拉津	4	1	25.0	≥5	59.8	50-130	1	100

表 7.5-3 土壤样品质控-有证标准物质 (CRM)

序号	分析项目	测定值范围	标准值范围
砷	9.19-9.28	9.0-10.2	砷
铅	35-39	34-40	铅
汞	0.070-0.073	0.066-0.078	汞
铜	42-45	41-45	铜
镉	0.12-0.13	0.09-0.13	镉
镍	36-37	34-38	镍

表 7.5-4 地下水样品质控-有证标准物质 (CRM)

序号	分析项目	测定值范围	标准值范围
1	挥发酚(以苯酚计)	0.0874	0.0838-0.0904
2	pH 值	7.9	7.82-7.92
3	亚硝酸盐(以氮计)	0.062	0.0580-0.0642
4	氟化物	1.15	1.05-1.23
5	氨氮(以氮计)	1.04	0.97-1.07
6	氯化物	171	166-174
7	硝酸盐(以氮计)	3.22	2.99-3.37
8	硫酸盐	61.3	58.6-63.2
9	钙和镁总量(总硬度)	3.05	2.99-3.11
10	阴离子表面活性剂	0.713	0.701-0.789
11	高锰酸盐指数	8.28	8.17-9.27
12	六价铬	0.178	0.172-0.186

7.6 实验室平行样品

每批次样品分析时，进行平行双样分析，详见表 7.6-1 至表 7.6-2。

在每批次分析样品中，平行质控样品的插入比例和相关指标要求优先满足标准分析方法的质量保证和质量控制规定。当标准分析方法无规定时，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。实验室内平行双样分析相对偏差计算的起始含量值为实验室方法检出限 (LOR)，低于 LOR 时，不计算相对偏差。要求无机及金属项目的相对偏差质控范围为 20%，有机项目相对偏差范围为 30%。相对偏差计算公式如下：

$$\text{相对偏差}(\%) = \frac{|A - B|}{(A + B)} \times 100$$

表 7.6-1 土壤样品质控-实验室平行样品(Duplicate)

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质控范围 %	合格数	合格率 %
1	pH 值	45	6	13.3	≥5	0.00-0.01	<0.3	6	100
2	水分(以干基计)	45	3	6.7	≥5	0.00-0.40	<1.5	3	100
3	六价铬	45	3	6.7	≥5	0.00	<20	3	100
4	砷	45	6	13.3	≥10	0.30-4.5	<20	6	100
5	铅	45	6	13.3	≥10	0.00-8.8	<20	6	100
6	汞	45	6	13.3	≥10	0.57-4.7	<20	6	100
7	铜	45	6	13.3	≥10	0.00-2.6	<20	6	100
8	镉	45	6	13.3	≥10	0.79-11	<20	6	100
9	镍	45	6	13.3	≥10	0.00-12	<20	6	100
10	C10 - C40	5	2	40.0	≥5	0.00-4.7	<25	2	100
11	苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
12	甲苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
13	乙苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
14	间-二甲苯和对-二甲苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
15	邻-二甲苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
16	苯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
17	氯甲烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
18	氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
19	1,1-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
20	二氯甲烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
21	反式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
22	1,1-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
23	顺式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
24	1,1,1-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
25	四氯化碳	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
26	1,2-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
27	三氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质量控制范围 %	合格数	合格率 %
28	1,2-二氯丙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
29	1,1,2-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
30	四氯乙烯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
31	1,1,1,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
32	1,1,2,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
33	1,2,3-三氯丙烷	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
34	氯苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
35	1,4-二氯苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
36	1,2-二氯苯	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
37	三氯甲烷(氯仿)	54	3	5.6	≥5	0.00	<25	3	100
38	2-氯酚	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
39	萘	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
40	苯并(a)蒽	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
41	蒽	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
42	苯并(b)荧蒽	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
43	苯并(k)荧蒽	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
44	苯并(a)芘	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
45	茚并(1,2,3-cd)芘	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
46	二苯并(a,h)蒽	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
47	硝基苯	45	3	6.7	≥5	0.00	<40	3	100
48	苯胺	45	3	6.7	≥5	0.00	<30	3	100
49	α-六六六	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
50	六氯苯(HCB)	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
51	β-六六六	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
52	γ-六六六	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
53	七氯	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
54	α-氯丹	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质控范围 %	合格数	合格率 %
55	α-硫丹	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
56	γ-氯丹	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
57	p,p'-DDE	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
58	β-硫丹	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
59	p,p'-DDD	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
60	o,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
61	p,p'-DDT	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
62	灭蚁灵	16	3	18.8	≥5	0.00	<35	3	100
63	敌敌畏	16	3	18.8	≥5	0.00	<30	3	100
64	乐果	16	3	18.8	≥5	0.00	<30	3	100
65	阿特拉津	16	3	18.8	≥5	0.00	<30	3	100

表 7.6-2 地下水样品质控-实验室平行样品(Duplicate)

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质控范围 %	合格数	合格率 %
1	挥发酚(以苯酚计)	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
2	浊度	4	1	25.0	≥5	0.36	<20	1	100
3	溶解性总固体	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
4	色度	4	1	25.0	≥5	0.00	<10	1	100
5	pH 值	4	1	25.0	≥5	0.00	<0.1	1	100
6	亚硝酸盐(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
7	氟化物	4	1	25.0	≥5	0.72	<20	1	100
8	氨氮(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
9	氯化物	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
10	硝酸盐(以氮计)	4	1	25.0	≥5	0.61	<20	1	100
11	硫化物	5	1	20.0	≥10	0.00	<30	1	100
12	硫酸盐	4	1	25.0	≥5	0.39	<20	1	100
13	碘化物	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
14	钙和镁总量(总硬度)	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质量控制范围 %	合格数	合格率 %
15	阴离子表面活性剂	5	1	20.0	≥10	0.00	<25	1	100
16	高锰酸盐指数	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
17	易释放氰化物	5	1	20.0	≥10	0.00	<20	1	100
18	六价铬	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
19	汞	4	1	25.0	≥10	0.00	<20	1	100
20	铝	5	1	20.0	≥10	5.1	<20	1	100
21	砷	5	1	20.0	≥10	0.56	<20	1	100
22	钠	5	1	20.0	≥10	0.84	<25	1	100
23	镉	5	1	20.0	≥10	0.00	<20	1	100
24	铜	5	1	20.0	≥10	1.9	<20	1	100
25	铁	5	1	20.0	≥10	4.6	<20	1	100
26	铅	5	1	20.0	≥10	0.00	<20	1	100
27	锰	5	1	20.0	≥10	1.00	<20	1	100
28	镍	5	1	20.0	≥10	2.0	<20	1	100
29	硒	5	1	20.0	≥10	0.00	<20	1	100
30	锌	5	1	20.0	≥10	3.7	<20	1	100
31	苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
32	甲苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
33	乙苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
34	间-二甲苯和对-二甲苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
35	邻-二甲苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
36	苯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
37	氯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
38	1,1-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
39	二氯甲烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
40	反式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
41	1,1-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
42	顺式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质量控制范围 %	合格数	合格率 %
43	1,1,1-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
44	四氯化碳	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
45	1,2-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
46	三氯乙烯	7	1	14.3	≥5	5.5	<30	1	100
47	1,2-二氯丙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
48	1,1,2-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
49	氯甲烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
50	四氯乙烯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
51	1,1,1,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
52	1,1,2,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
53	1,2,3-三氯丙烷	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
54	氯苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
55	1,4-二氯苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
56	1,2-二氯苯	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
57	三氯甲烷(氯仿)	7	1	14.3	≥5	0.00	<30	1	100
58	2-氯酚	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
59	苯并(a)芘	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
60	萘	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
61	苯并(a)蒽	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
62	蒽	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
63	苯并(b)荧蒽	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
64	苯并(k)荧蒽	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
65	茚并(1,2,3-cd)芘	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
66	二苯并(a,h)蒽	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
67	硝基苯	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
68	六氯苯	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100

序号	分析项目	样品总数	实验室平行样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	相对比差范围 %	相对比差质控范围 %	合格数	合格率 %
69	灭蚁灵	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
70	苯胺	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
71	甲体六六六	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
72	乙体六六六	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
73	丙体六六六	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
74	七氯	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
75	α-氯丹	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
76	硫丹 1	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
77	p,p'-DDE	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
78	p,p'-DDD	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
79	o,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
80	硫丹 2	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
81	p,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
82	γ-氯丹	4	1	25.0	≥5	0.00	<20	1	100
83	敌敌畏	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
84	乐果	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100
85	阿特拉津	4	1	25.0	≥5	0.00	<30	1	100

7.7 基质加标样品

在每批次分析样品中,分析测试方法规定采用基体加标回收率试验对准确度进行控制时,按照分析测试方法的规定进行基体加标试验。详见表 7.7-1 及表 7.7-2。

表 7.7-1 土壤样品质控-基质加标样品(MS)

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率 %
1	六价铬	45	3	6.7	≥5	93.9-111	70-130	3	100
2	C10 - C40	5	2	40.0	≥5	60.4-67.9	50-140	2	100
3	苯	54	3	5.6	≥5	90.8-99.6	70-130	3	100
4	甲苯	54	3	5.6	≥5	76.6-95	70-130	3	100

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质量控制范围%	合格数	合格率%
						.8	0		
5	乙苯	54	3	5.6	≥5	70.4-74.8	70-130	3	100
6	间-二甲苯和对-二甲苯	54	3	5.6	≥5	71.8-81.6	70-130	3	100
7	邻-二甲苯	54	3	5.6	≥5	78.4-90.6	70-130	3	100
8	苯乙烯	54	3	5.6	≥5	74.4-85.6	70-130	3	100
9	氯甲烷	54	3	5.6	≥5	73.2-85.3	70-130	3	100
10	氯乙烯	54	3	5.6	≥5	75.0-83.8	70-130	3	100
11	1,1-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	86.2-95.2	70-130	3	100
12	二氯甲烷	54	3	5.6	≥5	106-119	70-130	3	100
13	反式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	77.8-95.8	70-130	3	100
14	1,1-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	109-118	70-130	3	100
15	顺式-1,2-二氯乙烯	54	3	5.6	≥5	85.6-102	70-130	3	100
16	1,1,1-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	112-115	70-130	3	100
17	四氯化碳	54	3	5.6	≥5	111-128	70-130	3	100
18	1,2-二氯乙烷	54	3	5.6	≥5	90.8-108	70-130	3	100
19	三氯乙烯	54	3	5.6	≥5	79.4-87.5	70-130	3	100
20	1,2-二氯丙烷	54	3	5.6	≥5	102-107	70-130	3	100
21	1,1,2-三氯乙烷	54	3	5.6	≥5	85.0-100	70-130	3	100

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质量控制范围%	合格数	合格率%
22	四氯乙烯	54	3	5.6	≥5	83.6-99.1	70-130	3	100
23	1,1,1,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	102-112	70-130	3	100
24	1,1,2,2-四氯乙烷	54	3	5.6	≥5	80.5-93.0	70-130	3	100
25	1,2,3-三氯丙烷	54	3	5.6	≥5	81.0-87.5	70-130	3	100
26	氯苯	54	3	5.6	≥5	82.2-89.7	70-130	3	100
27	1,4-二氯苯	54	3	5.6	≥5	77.7-82.8	70-130	3	100
28	1,2-二氯苯	54	3	5.6	≥5	74.1-78.2	70-130	3	100
29	三氯甲烷(氯仿)	54	3	5.6	≥5	102-118	70-130	3	100
30	2-氯酚	45	3	6.7	≥5	71.2-81.1	50-130	3	100
31	萘	45	3	6.7	≥5	78.3-83.3	50-130	3	100
32	苯并(a)蒽	45	3	6.7	≥5	68.2-78.7	50-130	3	100
33	蒎	45	3	6.7	≥5	85.9-92.3	50-130	3	100
34	苯并(b)荧蒽	45	3	6.7	≥5	73.1-92.3	50-130	3	100
35	苯并(k)荧蒽	45	3	6.7	≥5	88.9-107	50-130	3	100
36	苯并(a)芘	45	3	6.7	≥5	71.6-84.6	50-130	3	100
37	茚并(1,2,3-cd)芘	45	3	6.7	≥5	71.6-110	50-130	3	100
38	二苯并(a,h)蒽	45	3	6.7	≥5	61.7-90.9	50-130	3	100
39	硝基苯	45	3	6.7	≥5	74.0-82.2	50-130	3	100

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率%
40	α -六六六	16	3	18.8	≥ 5	76.5-83.5	40-150	3	100
41	六氯苯 (HCB)	16	3	18.8	≥ 5	73.6-78.0	40-150	3	100
42	β -六六六	16	3	18.8	≥ 5	59.9-84.3	40-150	3	100
43	γ -六六六	16	3	18.8	≥ 5	51.5-83.0	40-150	3	100
44	七氯	16	3	18.8	≥ 5	72.9-97.4	40-150	3	100
45	α -氯丹	16	3	18.8	≥ 5	81.2-92.4	40-150	3	100
46	α -硫丹	16	3	18.8	≥ 5	102-104	40-150	3	100
47	γ -氯丹	16	3	18.8	≥ 5	82.0-93.6	40-150	3	100
48	p,p'-DDE	16	3	18.8	≥ 5	92.6-105	40-150	3	100
49	β -硫丹	16	3	18.8	≥ 5	94.6-106	40-150	3	100
50	p,p'-DDD	16	3	18.8	≥ 5	114-117	40-150	3	100
51	o,p'-DDT	16	3	18.8	≥ 5	65.3-128	40-150	3	100
52	p,p'-DDT	16	3	18.8	≥ 5	52.6-74.9	40-150	3	100
53	灭蚁灵	16	3	18.8	≥ 5	56.5-81.3	40-150	3	100

表 7.7-2 地下水样品质控-基质加标样品(MS)

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率%
1	硫化物	5	1	20.0	≥ 5	100	60-120	1	100
2	阴离子表面活性剂	5	1	20.0	≥ 10	108	80-120	1	100

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率%
3	易释放氰化物	5	1	20.0	≥10	110	70-120	1	100
4	汞	4	1	25.0	≥10	94.4	85-115	1	100
5	砷	5	2	40.0	≥5	101-108	70-130	2	100
6	镉	5	2	40.0	≥5	78.7-79.0	70-130	2	100
7	铁	5	2	40.0	≥5	74.5-74.8	70-130	2	100
8	镍	5	2	40.0	≥5	80.1-80.6	70-130	2	100
9	硒	5	2	40.0	≥5	123-126	70-130	2	100
10	锌	5	2	40.0	≥5	92.2-94.4	70-130	2	100
11	苯	7	1	14.3	≥5	106	60-130	1	100
12	甲苯	7	1	14.3	≥5	91.8	60-130	1	100
13	乙苯	7	1	14.3	≥5	89.8	60-130	1	100
14	间-二甲苯和对-二甲苯	7	1	14.3	≥5	80.3	60-130	1	100
15	邻-二甲苯	7	1	14.3	≥5	81.4	60-130	1	100
16	苯乙烯	7	1	14.3	≥5	82.0	60-130	1	100
17	氯乙烯	7	1	14.3	≥5	83.0	60-130	1	100
18	1,1-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	95.5	60-130	1	100
19	二氯甲烷	7	1	14.3	≥5	80.5	60-130	1	100
20	反式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	105	60-130	1	100
21	1,1-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	118	60-130	1	100
22	顺式-1,2-二氯乙烯	7	1	14.3	≥5	102	60-130	1	100
23	1,1,1-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	117	60-130	1	100
24	四氯化碳	7	1	14.3	≥5	119	60-130	1	100
25	1,2-二氯乙烷	7	1	14.3	≥5	106	60-130	1	100
26	三氯乙烯	7	1	14.3	≥5	84.9	60-130	1	100
27	1,2-二氯丙烷	7	1	14.3	≥5	104	60-130	1	100
28	1,1,2-三氯乙烷	7	1	14.3	≥5	94.4	60-130	1	100
29	四氯乙烯	7	1	14.3	≥5	97.8	60-130	1	100
30	1,1,1,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	110	60-130	1	100
31	1,1,2,2-四氯乙烷	7	1	14.3	≥5	82.0	60-130	1	100

序号	分析项目	样品总数	基质加标回收样						
			个数	样品比例%	样品比例要求%	回收率范围%	回收率质控范围%	合格数	合格率%
32	1,2,3-三氯丙烷	7	1	14.3	≥5	89.4	60-130	1	100
33	氯苯	7	1	14.3	≥5	83.4	60-130	1	100
34	1,4-二氯苯	7	1	14.3	≥5	91.7	60-130	1	100
35	1,2-二氯苯	7	1	14.3	≥5	86.4	60-130	1	100
36	三氯甲烷(氯仿)	7	1	14.3	≥5	119	60-130	1	100
37	六氯苯	4	1	25.0	≥5	90.0	60-120	1	100
38	甲体六六六	4	1	25.0	≥5	94.0	60-120	1	100
39	乙体六六六	4	1	25.0	≥5	110	60-120	1	100
40	丙体六六六	4	1	25.0	≥5	100	60-120	1	100
41	七氯	4	1	25.0	≥5	82.0	60-120	1	100
42	α-氯丹	4	1	25.0	≥5	104	60-120	1	100
43	硫丹 1	4	1	25.0	≥5	102	60-120	1	100
44	p,p'-DDE	4	1	25.0	≥5	88.0	60-120	1	100
45	p,p'-DDD	4	1	25.0	≥5	114	60-120	1	100
46	o,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	110	60-120	1	100
47	硫丹 2	4	1	25.0	≥5	114	60-120	1	100
48	p,p'-DDT	4	1	25.0	≥5	104	60-120	1	100
49	γ-氯丹	4	1	25.0	≥5	96.0	60-120	1	100

7.8 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

每批次样品测定一组全程序空白、运输空白及设备淋洗空白样品，要求目标物浓度小于方法检出限，具体见表 7.8-1 和表 7.8-2。

表 7.8-1 土壤质控-全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
1	苯	小于检出限	1.9	μg/kg	3	<1.9	3	<1.9	3	<1.9
2	甲苯	小于检出限	1.3	μg/kg	3	<1.3	3	<1.3	3	<1.3
3	乙苯	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
4	间-二甲苯和对-二甲苯	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
5	邻-二甲苯	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
6	苯乙烯	小于检出限	1.1	μg/kg	3	<1.1	3	<1.1	3	<1.1
7	氯甲烷	小于检出限	1.0	μg/kg	3	<1.0	3	<1.0	3	<1.0
8	氯乙烯	小于检出限	1.0	μg/kg	3	<1.0	3	<1.0	3	<1.0
9	1,1-二氯乙烯	小于检出限	1.0	μg/kg	3	<1.0	3	<1.0	3	<1.0
10	二氯甲烷	小于检出限	1.5	μg/kg	3	<1.5	3	<1.5	3	<1.5
11	反式-1,2-二氯乙烯	小于检出限	1.4	μg/kg	3	<1.4	3	<1.4	3	<1.4
12	1,1-二氯乙烷	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
13	顺式-1,2-二氯乙烯	小于检出限	1.3	μg/kg	3	<1.3	3	<1.3	3	<1.3
14	1,1,1-三氯乙烷	小于检出限	1.3	μg/kg	3	<1.3	3	<1.3	3	<1.3
15	四氯化碳	小于检出限	1.3	μg/kg	3	<1.3	3	<1.3	3	<1.3
16	1,2-二氯乙烷	小于检出限	1.3	μg/kg	3	<1.3	3	<1.3	3	<1.3
17	三氯乙烯	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
18	1,2-二氯丙烷	小于检出限	1.1	μg/kg	3	<1.1	3	<1.1	3	<1.1
19	1,1,2-三氯乙烷	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
20	四氯乙烯	小于检出限	1.4	μg/kg	3	<1.4	3	<1.4	3	<1.4
21	1,1,1,2-四氯乙烷	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
22	1,1,2,2-四氯乙烷	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
23	1,2,3-三氯丙烷	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
24	氯苯	小于检出限	1.2	μg/kg	3	<1.2	3	<1.2	3	<1.2
25	1,4-二氯苯	小于检出限	1.5	μg/kg	3	<1.5	3	<1.5	3	<1.5
26	1,2-二氯苯	小于检出限	1.5	μg/kg	3	<1.5	3	<1.5	3	<1.5
27	三氯甲烷(氯仿)	小于检出限	1.1	μg/kg	3	<1.1	3	<1.1	3	<1.1

表 7.8-2 地下水水质控-全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
1	阴离子表面活性剂	小于检出限	0.04	mg/L	1	<0.04	--	--	--	--
2	硫化物	小于检出限	0.01	mg/L	1	<0.01	--	--	--	--
3	易释放氰化物	小于检出限	0.001	mg/L	1	<0.001	--	--	--	--
4	铝	小于检出限	1.15	μg/L	1	<1.15	--	--	--	--
5	砷	小于检出限	0.12	μg/L	1	<0.12	--	--	--	--
6	钠	小于检出限	0.03	mg/L	1	<0.03	--	--	--	--
7	镉	小于检出限	0.05	μg/L	1	<0.05	--	--	--	--
8	铜	小于检出限	0.08	μg/L	1	<0.08	--	--	--	--
9	铁	小于检出限	0.82	μg/L	1	<0.82	--	--	--	--
10	铅	小于检出限	0.09	μg/L	1	<0.09	--	--	--	--
11	锰	小于检出限	0.12	μg/L	1	<0.12	--	--	--	--
12	镍	小于检出限	0.06	μg/L	1	<0.06	--	--	--	--

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
13	硒	小于检出限	0.41	μg/L	1	<0.41	--	--	--	--
14	锌	小于检出限	0.67	μg/L	1	<0.67	--	--	--	--
15	苯	小于检出限	1.4	μg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
16	甲苯	小于检出限	1.4	μg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
17	乙苯	小于检出限	0.8	μg/L	1	<0.8	1	<0.8	1	<0.8
18	间-二甲苯和对-二甲苯	小于检出限	2.2	μg/L	1	<2.2	1	<2.2	1	<2.2
19	邻-二甲苯	小于检出限	1.4	μg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
20	苯乙烯	小于检出限	0.6	μg/L	1	<0.6	1	<0.6	1	<0.6
21	氯乙烯	小于检出限	1.5	μg/L	1	<1.5	1	<1.5	1	<1.5
22	1,1-二氯乙烯	小于检出限	1.2	μg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
23	二氯甲烷	小于检出限	1.0	μg/L	1	<1.0	1	<1.0	1	<1.0
24	反式-1,2-二氯乙烯	小于检出限	1.1	μg/L	1	<1.1	1	<1.1	1	<1.1
25	1,1-二氯乙烷	小于检出限	1.2	μg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
26	顺式-1,2-二氯乙烯	小于检出限	1.2	μg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
27	1,1,1-三氯乙烷	小于检出限	1.4	μg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
28	四氯化碳	小于检出限	1.5	μg/L	1	<1.5	1	<1.5	1	<1.5
29	1,2-二氯乙烷	小于检出限	1.4	μg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
30	三氯乙烯	小于检出限	1.2	μg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
31	1,2-二氯丙烷	小于检出限	1.2	μg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2

序号	分析项目	质控要求	检出限	单位	全程序空白		运输空白		设备淋洗空白	
					对数	实际结果	对数	实际结果	对数	实际结果
32	1,1,2-三氯乙烷	小于检出限	1.4	µg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4
33	氯甲烷	小于检出限	5	µg/L	1	<5	1	<5	1	<5
34	四氯乙烯	小于检出限	1.2	µg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
35	1,1,1,2-四氯乙烷	小于检出限	1.5	µg/L	1	<1.5	1	<1.5	1	<1.5
36	1,1,2,2-四氯乙烷	小于检出限	1.1	µg/L	1	<1.1	1	<1.1	1	<1.1
37	1,2,3-三氯丙烷	小于检出限	1.2	µg/L	1	<1.2	1	<1.2	1	<1.2
38	氯苯	小于检出限	1.0	µg/L	1	<1.0	1	<1.0	1	<1.0
39	1,4-二氯苯	小于检出限	0.8	µg/L	1	<0.8	1	<0.8	1	<0.8
40	1,2-二氯苯	小于检出限	0.8	µg/L	1	<0.8	1	<0.8	1	<0.8
41	三氯甲烷(氯仿)	小于检出限	1.4	µg/L	1	<1.4	1	<1.4	1	<1.4

7.9 替代物回收率

实验室在进行有机物的测试中，为保证数据的准确性，在所有测试样品中添加了部分替代物用于监测基质中有机物的回收率，详见表 7.9-1 和表 7.9-2。

表 7.9-1 土壤质控-替代物回收率

替代物名称	回收率范围(%)	替代物质控范围(%)
二溴一氟甲烷	94.5-129	70-130
甲苯-D8	78.7-124	70-130
1-溴-4-氟苯	70.2-124	70-130
2-氟苯酚	53.4-103	50-130
酚-D6	50.2-85.6	50-130
2,4,6-三溴酚	50.6-83.8	50-130
硝基苯-D5	57.2-92.0	50-130
2-氟联苯	51.0-129	50-130
三联苯-D14	64.0-125	50-130

表 7.9-2 水质质控-替代物回收率

替代物名称	回收率范围(%)	替代物质控范围(%)
二溴一氟甲烷	116-127	70-130
甲苯-D8	88.5-93.6	70-130
4-溴氟苯	72.4-84.6	70-130
1-溴-4-氟苯	72.4-84.6	50-130
2-氟苯酚	57.6-84.0	50-130
酚-D6	59.0-74.4	50-130
2,4,6-三溴酚	50.6-62.0	50-130
硝基苯-D5	71.0-85.4	50-130
2-氟联苯	53.0-81.8	50-130
三联苯-D14	87.6-113	50-130

7.10 质量总结

本项目共检测土壤样品 54 个，其中土壤样品 45 个，全程序空白 3 个，运输空白 3 个，设备淋洗空白 3 个；检测地下水样品 7 个，其中地下水样品 4 个，全程序空白 1 个，运输空白 1 个，设备淋洗空白 1 个。

实验室按《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、进行样品采集及流转，过程规范可控。

实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等，每批次内部质控样品分析与实际样品同步进行分析测试。按照相关检测标准的要求开展样品制备和前处理，实验室空白、实验室控制样品、实验室平行样、有证标准物质、基质加标回收等质控样品的插入比例及结果满足质控要求。

实验室人员经过培训并通过实验室质量部的能力确认，掌握专业的检测技术，具备样品制备、流转、保存、分析、质控等相应环节的技术能力；配备充足和分析设备齐整，测试过程按照实验室质量管理体系进行，采用了多种质量控制方式，并科学严格的控制分析测试的全过程，有能力保障样品的分析测试结果的准确性和有效性。

8 结果与评价

8.1 风险筛选标准

8.1.1 土壤污染风险筛选值确定

调查地块规划用地性质为 A51 医疗卫用地，属于《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）中第一类用地。

本次土壤评价标准选用国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地对应的筛选值。本次调查工作土壤风险筛选标准汇总见表 8.1-1（仅列出本次调查期间有检出的项目）。

表 8.1-1 土壤污染物风险筛选值（仅列出检出项）

检出指标	一类用地筛选值(mg/kg)	标准来源
铅	400	《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）
汞	8	
镉	20	
铜	2000	
镍	150	
砷	20	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	

8.1.2 地下水污染风险筛选值确定

本次调查地块位于朝阳区崔各庄乡善各庄村，根据调查，调查地块所在区域供水由水厂统一供给，具有统一的专用自来水供水系统，取水层为深层承压水，不取用潜水。调查地块附近区域附近没有镇级集中地下水水源及村级分散地下水水源保护区。因此，本次地下水样品检测结果采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类标准进行评价。

本次调查所有地下水样品（4 件）均对《地下水质量标准》（GB14848-2017）表 1 中 35 项地下水质量常规指标（不含总大肠杆菌群、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性）+水土同项 36 项+特征污染物有机农药类等 88 项检测指标进行检测，检测结果表明《地下水质量标准》（GB14848-2017）表 1 感官性状及一般化学指标中：色、浑浊度/NTU、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铝、铜、铁、锰、锌、耗氧量、氨氮(以 N 计)及钠 15

项检测指标有检出，毒理学指标中硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氟化物、碘化物、三氯乙烯、镍、硒及砷 8 项检测指标有检出，其余 65 项检测指标均未检出，地下水各项指标相关限值见表 8.1-2。

表 8.1-2 地下水检出污染物质限值

序号	检出指标	GB/T14848-2017 (III类)	GB/T14848-2017 (IV类)	检出限
感官性状及一般化学指标				
1	色	≤15	≤25	5 度
2	浑浊度	≤3	≤10	0.3NTU
3	pH	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	/
4	总硬度	450mg/L	650mg/L	5.0mg/L
5	溶解性总固体	1000mg/L	2000mg/L	4mg/L
6	硫酸盐	250mg/L	350mg/L	0.018mg/L
7	氯化物	250mg/L	350mg/L	0.007mg/L
8	铁	0.3mg/L	2mg/L	0.03mg/L
9	锰	0.1mg/L	1.5mg/L	0.01mg/L
10	耗氧量	3mg/L	10mg/L	0.05mg/L
11	氨氮(以N 计)	0.5mg/L	1.5mg/L	0.025mg/L
12	钠	200mg/L	400mg/L	0.01mg/L
13	铝	0.2mg/L	0.5mg/L	0.00115mg/L
14	铜	1mg/L	1.5mg/L	0.00008mg/L
15	锌	1mg/L	5mg/L	0.00067mg/L
毒理学指标				
16	硝酸盐(以N 计)	20mg/L	30mg/L	0.016mg/L
17	氟化物	1mg/L	2mg/L	0.006mg/L
18	砷	0.01mg/L	0.05mg/L	0.0003mg/L
19	亚硝酸盐(以 N 计)	1mg/L	4.8mg/L	0.003mg/L
20	碘化物	0.08mg/L	0.5mg/L	0.05mg/L
21	三氯乙烯	0.07mg/L	0.2mg/L	0.0012mg/L
22	镍	0.02mg/L	0.1mg/L	0.00006mg/L
23	硒	0.01mg/L	0.1mg/L	0.00041mg/L

注：未检出污染物质限值未在上表中列出。

8.2 土壤检测结果分析

8.2.1 土壤检测结果统计

根据土壤样品检测结果，除了 pH 外，检出项目共计 7 项，包括 6 项重金属（铅、汞、镉、铜、镍、砷）、石油烃(C₁₀-C₄₀)。所有检出指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地对应的筛选值。土壤检测结果统计见表 8.2-1。

表 8.2-1 土壤检出指标浓度一览表

检出指标	单位	筛选值	最大值	最小值	总个数	检出个数	最大占标率%
pH 值	无量纲	/	8.98	8.15	45	45	-
铅	mg/kg	400	49	19	45	45	12.25
汞	mg/kg	8	0.032	0.005	45	45	0.4
镉	mg/kg	20	0.13	0.03	45	45	0.65
铜	mg/kg	2000	45	7	45	45	2.25
镍	mg/kg	150	57	18	45	45	38.00
砷	mg/kg	20	15	2.24	45	45	75.00
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	826	129	49	5	2	15.62

砷检出率为 100%，检出浓度均小于《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）中第一类用地筛选值 20mg/kg，最大检出浓度占标率为 75%，按照不同采样深度对土壤样品中砷的浓度进行统计，如下图所示，检出浓度随土壤深度加深而降低。

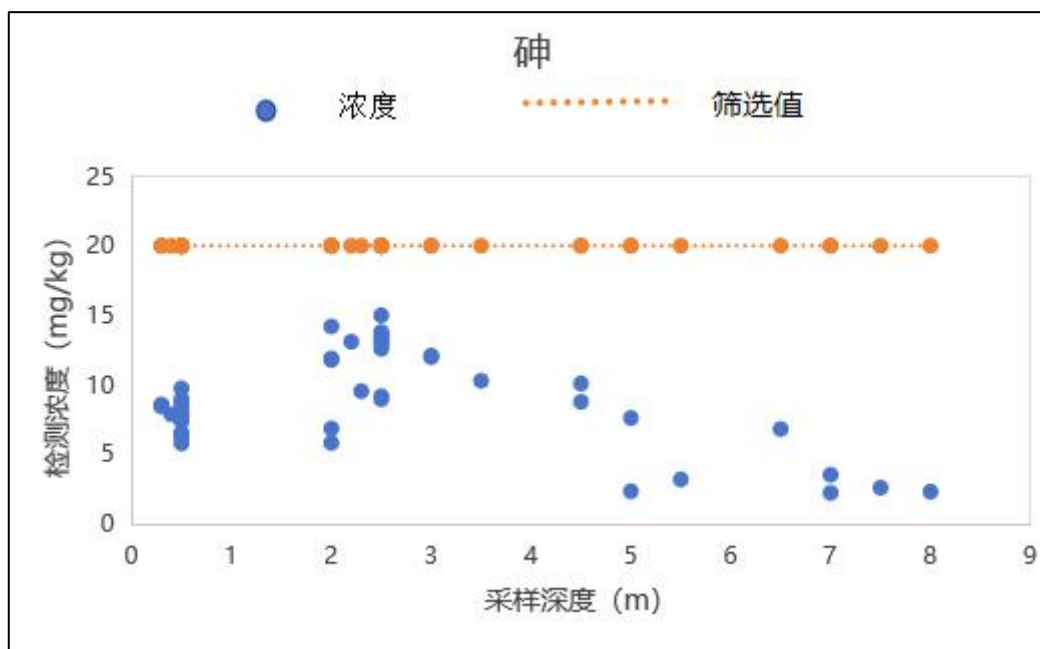


图 8.2-1 土壤砷浓度检出散点图

8.2.2 土壤污染状况小结

本次调查工作共采集土壤样品 45 个（含平行样 5 个），检测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的基本 45 项、阿特拉津、 α -氯丹、 γ -氯丹、O,P'滴滴涕、P,P'滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤样品检测结果显示，除了 pH 外，检出项目共计 7 项，包括 6 项重金属（铅、汞、镉、铜、镍、砷）、石油烃（C₁₀-C₄₀），检测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地对应的筛选值。

8.3 地下水检测结果分析

本次地下水样品检测结果采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类标准进行评价，检测结果表明《地下水质量标准》（GB14848-2017）表 1 感官性状及一般化学指标中：色、浑浊度/NTU、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铝、铜、铁、锰、锌、耗氧量、氨氮(以 N 计)及钠 15 项检测指标有检出，毒理学指标中硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氟化物、碘化物、

三氯乙烯、镍、硒及砷 8 项检测指标有检出，其余 65 项检测指标均未检出，地下水各项指标相关限值见表 8.3-1。

表 8.1-2 地下水检出污染物质限值

序号	检出指标	检出限	GB/T14848-2017 (III类)	GB/T14848-2017 (IV类)	含量范围	检出率	超标率	最大超标倍数
1	色	5 度	≤15	≤25	5	50%	/	
2	浑浊度	0.3NTU	≤3	≤10	14-73	100%	100%	6.3
3	pH	/	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	7.2-7.3	100%	/	
4	总硬度	5.0mg/L	450mg/L	650mg/L	168.4-504	100%	/	
5	溶解性总固体	4mg/L	1000mg/L	2000mg/L	715-2010	100%	25%	0.005
6	硫酸盐	0.018mg/L	250mg/L	350mg/L	247-917	100%	75%	1.6
7	氯化物	0.007mg/L	250mg/L	350mg/L	41.4-148	100%	/	
8	铁	0.03mg/L	0.3mg/L	2mg/L	0.00618-0.0156	100%	/	
9	锰	0.01mg/L	0.1mg/L	1.5mg/L	0.0806-0.564	100%	/	
10	耗氧量	0.05mg/L	3mg/L	10mg/L	0.64-1.6	100%	/	
11	氨氮(以 N 计)	0.025mg/L	0.5mg/L	1.5mg/L	0.11-0.19	100%	/	
12	钠	0.01mg/L	200mg/L	400mg/L	66.2-147	100%	/	
13	铝	0.00115mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	0.00569-0.00751	100%	/	
14	铜	0.00008mg/L	1mg/L	1.5mg/L	0.00023-0.00091	100%	/	
15	锌	0.00067mg/L	1mg/L	5mg/L	0.00191-0.00223	100%	/	
16	硝酸盐(以 N 计)	0.016mg/L	20mg/L	30mg/L	0.57-2.33	100%	/	
17	氟化物	0.006mg/L	1mg/L	2mg/L	0.69-1.33	100%	/	
18	砷	0.0003mg/L	0.01mg/L	0.05mg/L	0.00012-0.00071	100%	/	
19	亚硝酸盐(以 N 计)	0.003mg/L	1mg/L	4.8mg/L	0.011-0.078	100%	/	
20	碘化物	0.05mg/L	0.08mg/L	0.5mg/L	0.32	25%	/	
21	三氯乙烯	0.0012mg/L	0.07mg/L	0.2mg/L	0.0015mg/L	25%	/	
22	镍	0.00006mg/L	0.02mg/L	0.1mg/L	0.00029-0.00199	100%	/	
23	硒	0.00041mg/L	0.01mg/L	0.1mg/L	0.00125-0.0036	50%	/	

根据地下水监测结果，调查地块内地下水监测井各项指标除硫酸盐、溶解性总固体、浊度外，其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值要求。

感官性状及一般化学指标超标原因分析如下：

(1) 根据历年《北京市水资源公报》显示，全市浅层地下水污染较为严重，主要超标指标为感官性状及一般化学指标，因此判断，本地块地下水个别指标超标原因为背景值过高；

(2) 本地块紧邻北京嘉会国际化医院项目一期地块，该地块基坑已开挖，且在基坑开挖过程中进行了基坑降水作业，周边地下水受到较大影响，导致本次调查地块内地下水硫酸盐、溶解性总固体、浊度指标不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值要求。

9 结论与建议

9.1 结论

(1) 调查地块位于朝阳区善各庄村，调查地块总用地面积为49562.65m²，未来规划A51医疗卫生用地。调查地块内历史上主要为农用地、园地、林地，周边无企业。

(2) 本次调查共设置14个土壤采样点，共采集土壤样品45个（含平行样5个）。依据调查地块用地规划，采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地对应的筛选值作为评价标准，检测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中的45项基本项目、有机农药、石油烃。

根据土壤样品检测结果检出项目共计7项，包括6项重金属（铅、汞、镉、铜、镍、砷）、石油烃。所有检出指标检测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）或《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）中第一类用地对应的筛选值。

(3) 本次调查所有地下水样品（4件）均对《地下水质量标准》（GB14848-2017）表1中35项地下水质量常规指标（不含总大肠菌群、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性）+水土同项36项+特征污染物有机农药类等88项检测指标进行检测，检测结果表明除浑浊度/NTU、溶解性总固体、硫酸盐外，其余指标均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类标准值。

(4) 地块不属于污染地块，无需开展进一步详细调查和风险评估工作。

9.2 不确定性分析

本报告基于资料收集、现场踏勘、人员访谈、现场采样分析，以科学理论为指导，结合专业判断进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握调查资料的判别和分析，了解调查地块土地利用的历史变迁情况，并收集与调查地块相关的资料，同时采样过程严格遵守相关规范，并考虑现场情况、土壤和地下水采样点分布情况，严格现场采样工作，并对调查全过程进行质量控制。受以下因素限制，本地块初步调查可能存在不确定性：

地块点位布设方法具有以点带面的特征。本次调查采样点位及样品数量满足技术导则要求，调查结论是依据现有采集到的样品检测结果进行综合分析而得出，但由于土壤和地下水分布本身具有一定程度的非均质性，从而导致与实际情况相比，调查结果具有一定的不确定性。

针对污染识别的不确定性，我公司通过对人员访谈、文献调研，对识别出的关注污染物，应检尽检。

针对地块采样过程中不确定性，采样人员均经过培训并经考核后上岗、熟悉相关技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程，严格按照相关技术规范要求中要求进行采样。

综上所述，地块调查过程中的不确定性对本报告结论影响较小。

9.3 建议

(1) 建设用地再次开发利用前，建议禁止无关人员进入地块，地块责任单位应对地块落实必要的环境管理和有效保护措施，避免地块受到扰动或二次污染。

(2) 在后续使用过程中，调查地块内一旦发现潜在污染源，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的地块土壤污染状况调查工作。