



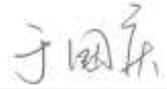
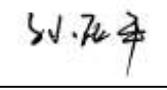
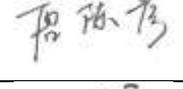
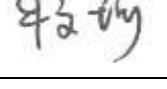
**海淀区两园之间村庄安置房四期项目
HD00-0417-0005、HD00-0417-0008、
HD00-0417-0012 地块
土壤污染状况调查报告**

建设单位：北京海开嘉业房地产开发有限责任公司

编制单位：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

二〇二四年十二月

海淀区两园之间村庄安置房四期项目 HD00-0417-
0005、HD00-0417-0008、HD00-0417-0012 地块
土壤污染状况调查报告

报告编制人员情况		
北京地勘水环工程设计研究院有限公司		
姓名	负责工作	签名
于国庆	报告审定	
唐磊	报告审核	
孙亚平	项目负责、现场调查	
高扬旭	报告编制、现场调查	
唐陈彦	报告编制、现场调查	
牛文珂	报告编制、现场调查	

目 录

第一章 总论	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查目的和任务	1
1.3 编制依据	2
1.4 调查范围	3
1.5 工作内容	4
1.6 调查工作内容与程序	5
第二章 调查地块概况	7
2.1 调查地块地理位置	7
2.2 调查地块区域自然概况	7
2.3 地形地貌	9
2.4 地质条件	9
2.5 调查地块历史变革	13
2.6 周边现状及历史使用情况	16
2.7 用地规划情况	21
第三章 调查地块污染识别	22
3.1 污染识别目的与内容	22
3.2 现场踏勘与人员访谈	22
3.3 资料分析	26
3.4 调查地块污染识别	26
3.5 调查地块周边 800M 污染识别	28
3.6 地块初步污染概念模型	30
3.7 相关污染物毒性分析	31
3.8 污染识别小结	34
第四章 地块土壤污染状况初步调查	35
4.1 调查地块污染识别回顾	35

4.2 地块调查内容	35
4.3 地块初步调查方案.....	35
4.4 现场工作与工作方法.....	46
4.5 实验室分析检测.....	63
4.6 质量控制与保证.....	74
4.7 初步调查结果分析与评价.....	100
4.8 初步调查结论	108
第五章 结论	110
5.1 调查结论	110
5.2 建议	110

附 件

附件 1 《北京市规划和自然资源委员会海淀分局关于海淀区两园之间村庄安置房四期项目“多规合一”协同平台初审意见的函》(京规自(海)初审函(2024)0044 号);

附件 2 《建设工程规划用地测量成果报告书》(2024 规自(海)测字 0024 号);

附件 3 海淀区两园之间村庄安置房四期项目 HD00-0417-0005、HD00-0417-0008、HD00-0417-0012 地块土壤污染状况调查报告地下水采样说明;

附件 4 人员访谈记录表;

附件 5 调查阶段土壤、地下水检测报告;

附件 6 现场钻孔记录单、现场采样及样品流转单、成井记录单、洗井记录单、快筛记录单;

附件 7 土壤采样点及地下水监测井钻孔柱状图;

附件 8 现场工作照片;

附件 9 检测单位营业执照、CMA 资质证书及检测单位检测能力附表;

附件 10 调查地块内部质量控制检查表。

第一章 总论

1.1 项目背景

根据《北京市规划和自然资源委员会海淀分局关于海淀区两园之间村庄安置房四期项目“多规合一”协同平台初审意见的函》及项目普测文件，海淀区两园之间村庄安置房四期项目共包括 6 个建设地块、代征绿地及代征道路，建设地块中 HD00-0417-0005、HD00-0417-0012 地块拟规划为二类居住用地（R2），HD00-0417-0008 地块拟规划为托幼用地（A334）。根据“第三次全国国土调查土地利用现状”成果显示，HD00-0417-0005、HD00-0417-0012、HD00-0417-0008 地块原用地性质为果园、乔木林地、商业服务设施用地、物流仓储用地、其他园地。

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场地进行土壤污染状况调查工作。由于本项目用地性质发生变更，应在开发前开展土壤调查工作，因此受北京海开嘉业房地产开发有限责任公司委托，我单位对海淀区两园之间村庄安置房四期项目 HD00-0417-0005、HD00-0417-0008、HD00-0417-0012 地块（以下简称“调查地块”）进行地块土壤污染状况调查工作。

2024 年 5 月 8 日我单位编写的《海淀区两园之间村庄安置房四期项目 HD00-0417-0005、HD00-0417-0008、HD00-0417-0012 地块土壤污染状况调查采样方案》通过了北京市海淀区生态环境局组织的专家评审，5 月~10 月由于调查地块现场百旺种植园尚未拆迁，内部果树、花卉等布置紧凑不具备进场条件，未开展现场采样工作。10 月 14 日，调查地块内百旺种植园拆迁，内部所有植物均被清除，我单位正式进场开展现场土壤采样调查工作。

1.2 调查目的和任务

在收集和分析调查地块及周边区域水文地质条件等资料的基础上，通过对识别的区域设置采样点，进行土壤样品的实验室检测，明确调查地块是否存在污染物，并明确是否需要进行下一步的详细调查及风险评估工作。本次地块土壤污染状况调查与评估的目的及任务如下：

- (1) 初步查明调查地块污染物分布情况及其属性；
- (2) 初步揭示调查地块土壤、地下水污染状况；
- (3) 规范评价调查地块土壤、地下水环境质量；
- (4) 初步确定土壤和地下水主要污染因子，污染物含量及空间分布；
- (5) 根据初步环境调查结果，确定是否开展详细调查工作。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日公布）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- (5) 《北京市土壤污染防治条例》（2022年9月23日）。

1.3.2 相关规定和政策

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日起实施）；
- (2) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017第72号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》（试行）（2022年7月7日）。

1.3.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T656-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）

- (8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)；
- (9) 《岩土工程勘察规范》(B50021-2011) (2009 年版)；
- (10) 《工程测量规范》(GB 50026-2007)；
- (11) 《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)》；
- (12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)。

1.3.4 其他相关文件

- (1) 调查地块历史和环境相关的资料；
- (2) 其他项目相关的文件。

1.4 调查范围

本次调查地块位于海淀区西北旺镇唐家岭村，东至规划上地村西路，南至现状唐家岭南路，西至现状唐家岭路，北至规划枫叶泉北街。调查地块总占地面积 93846.987m²，调查地块面积信息见表 1.4-1，调查地块拐点坐标见表 1.4-2~表 1.4-4，调查地块范围见图 1.4-1。

表 1.4-1 调查地块信息表

地块	用地类型	面积 (m ²)
HD00-0417-0005	R2 二类居住用地	57532.382
HD00-0417-0012	R2 二类居住用地	32314.605
HD00-0417-0008	A334 托幼用地	4000.000
合计		93846.987

表 1.4-2 HD00-0417-0005 地块拐点坐标成果表

桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)
1	493933.574	322405.211	6	494165.693	322447.513
2	493857.773	322589.099	7	494160.437	322434.384
3	493863.224	322602.113	8	494016.962	322372.935
4	494064.419	322683.973	9	493993.141	322430.723
5	494121.267	322551.243			

表 1.4-3 HD00-0417-0012 地块拐点坐标成果表

桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)
27	493999.248	322245.894	32	494279.829	322369.641
28	493968.83	322319.685	33	494269.014	322343.729
29	493974.211	322332.867	34	494231.909	322328.789
30	494232.563	322443.517	35	494215.224	322316.681
31	494252.155	322435.591	36	494018.879	322237.628

表 1.4-4 HD00-0417-0008 地块拐点坐标成果表

桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	桩号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)
10	493953.583	322356.668	8	494016.962	322372.935
1	493933.574	322405.211	11	493966.588	322356.668
9	493993.141	322430.723			

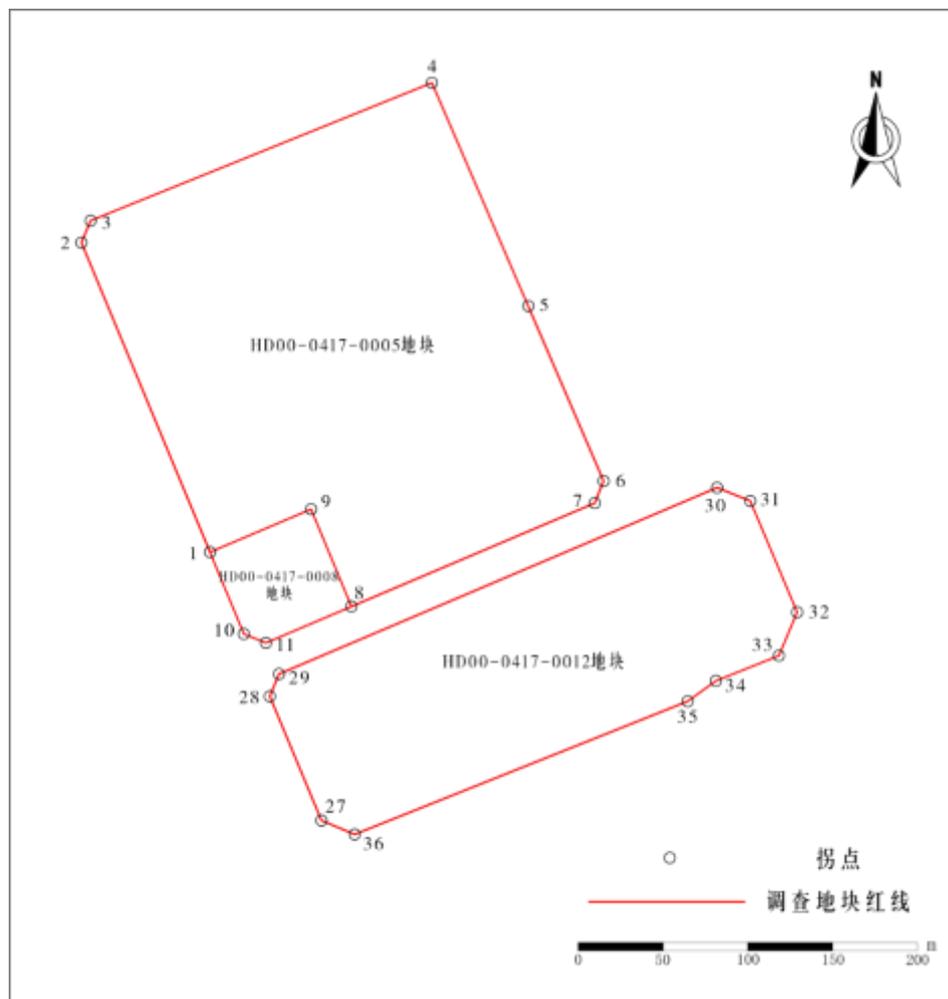


图 1.4-1 调查地块调查范围图（红线）

1.5 工作内容

本次地块调查工作内容主要包括以下三个方面：

(1) 地块污染识别：通过资料收集、文件审核、现场踏勘与人员访谈等形式，获取调查地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺污染识别等基本信息，建立调查地块污染识别阶段的污染概念模型，识别和判断调查地块污染的潜在污染物种类、污染途径、污染介质以及潜在污染区域。

(2) 现场勘察与采样分析：通过现场勘察与采样分析，获取不同深度土壤中

污染物的浓度、污染区地层分布情况及土壤参数。建立地下水监测井，采集地下水样品用以分析调查地块内地下水污染情况。

(3) 结果评价：参考国内现有的评价标准和评价方法，确定该调查地块是否存在污染，如无污染则调查地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断调查地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

1.6 调查工作内容与程序

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)及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，调查地块土壤污染状况调查可进一步分为污染识别、初步调查和详细调查，可分阶段依次开展。

污染识别阶段：污染识别主要工作是通过资料收集、文件审核、现场踏勘与人员访谈等形式，了解地块过去和现在的使用情况，重点是收集分析与污染活动有关的信息，识别和判断地块内土壤与地下水存在污染的可能性。

初步调查阶段：对识别判断可能存在污染，及因历史用地资料缺失而无法判断是否存在潜在污染的地块，应开展初步调查。初步调查主要工作是依据污染识别结论，对地块内可能存在污染的区域进行布点采样与检测分析，判断地块是否存在污染。

本次调查为初步调查，调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.6-1。

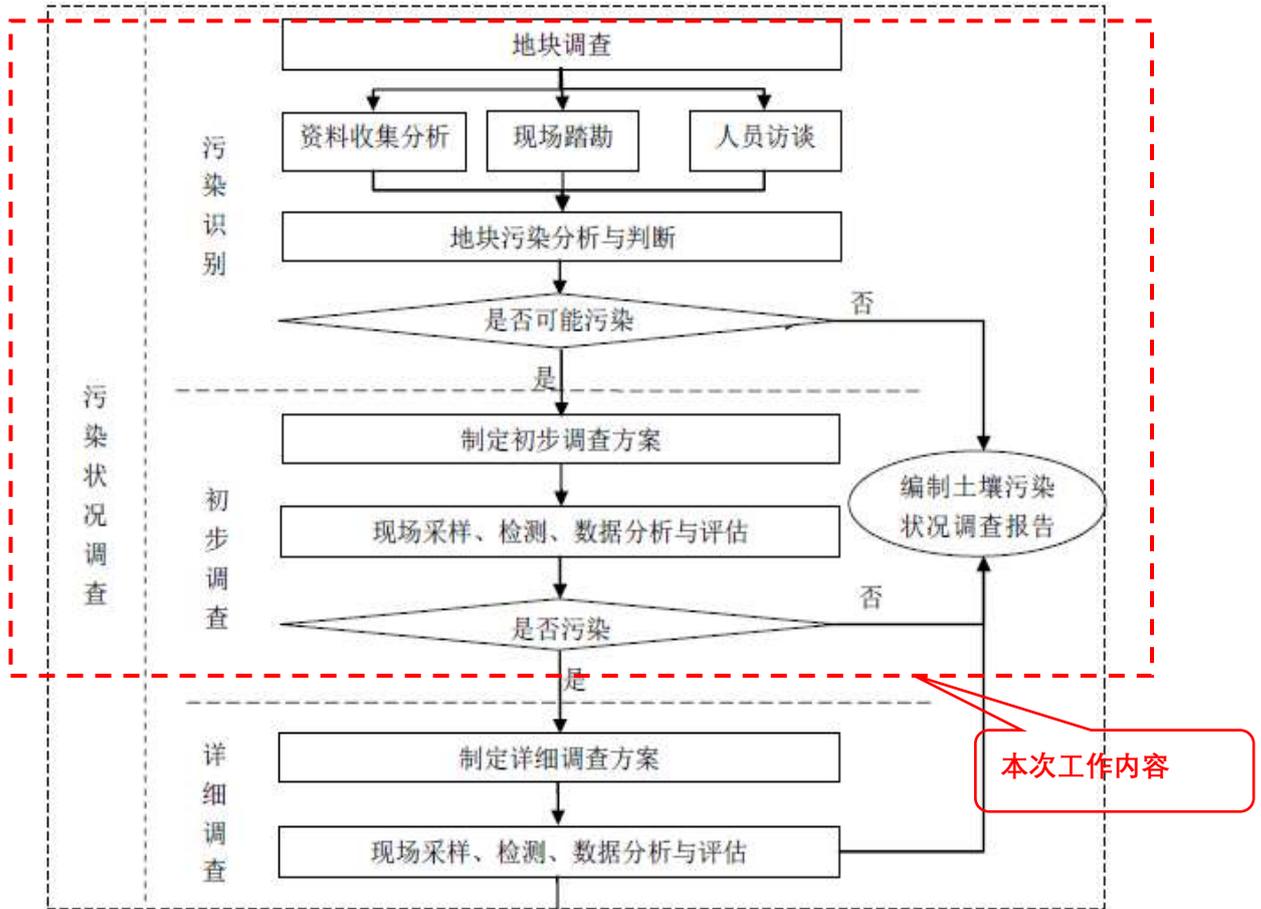


图 1.6-1 调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序图

第二章 调查地块概况

2.1 调查地块地理位置

调查地块位于海淀区西北旺镇唐家岭村，调查地块范围中心点位置坐标为 40.06829°N，116.28133°E。调查地块地理位置如图 2.1-1 所示。

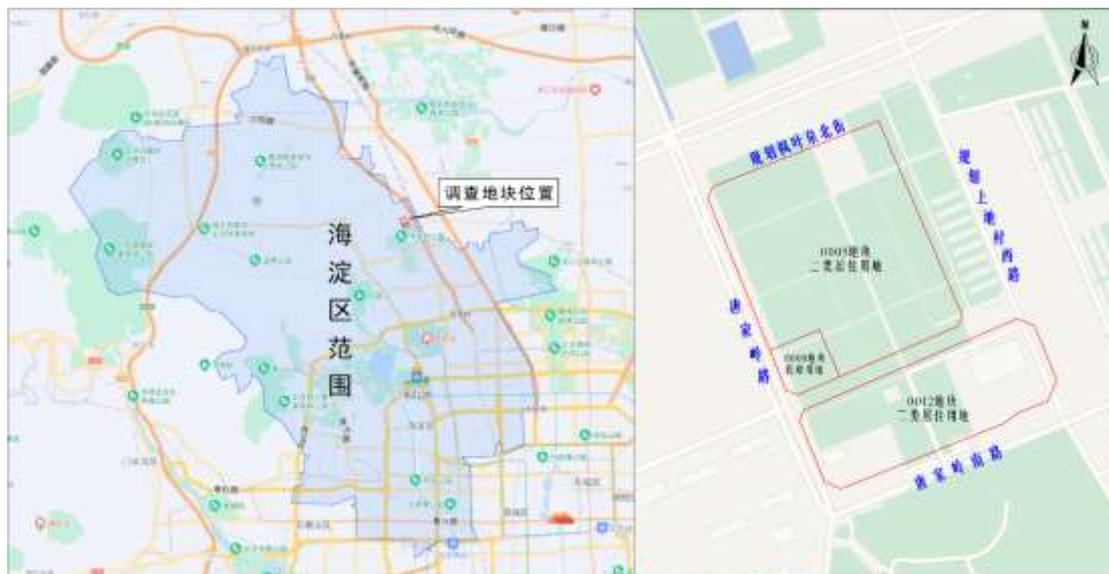


图 2.1-1 调查地块地理位置示意图

2.2 调查地块区域自然概况

2.2.1 气象

调查地块位于海淀区，海淀区属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候区，一年四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗少雨，冬季寒冷干燥，春、秋季节短，冬、夏季节长。春季（4月6日~6月5日）61天。多受西北大陆干冷气团控制，但冷空气势力明显衰退，气温回升快，干旱多风沙。冷空气活动仍频繁，冷暖多变化，日夜温差大。夏季（6月6日~8月31日）87天。受太平洋暖湿气团影响，气温高，雨水多，形成雨热同季。极端最高气温值出现于夏初。秋季（9月1日~10月25日）55天。天高气爽，冷暖适宜。气温逐渐下降，降水显著减少，日照时数较长。平均气温比夏季低 8°C~9°C。冬季（10月26日~次年4月5日）162天。受西北大陆干冷气团控制，气候寒冷干燥，是全年最冷月和极端最低气温出现季节。多年来平均气温在 12°C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°C以上。九月中旬后逐渐凉爽，十月变冷，十一月至来年二月的月平均气温一般在 5°C以下。冬季地面下有

60~80cm 的冻土层。

海淀区冬春两季多为偏北或西北风，夏季多为偏南或东南风，春秋两季则两种风向交替出现。但全年以偏北风、西北风为主，东风和西风出现几率很小。该地区多年平均风速为 2.2m/s，多年平均最大风速为 3.8m/s。

海淀区年降雨量为 358.2~935.5mm，多年平均降雨量为 583.9mm，降雨相对集中，每年的汛期主要为 6 月至 9 月，且汛期雨量大，汛期降雨量占全年降雨量的 70.4%；年降雨天数为 54-88 天，多年平均降雨天数为 69 天。海淀区多年降水量见图 2.2-1。

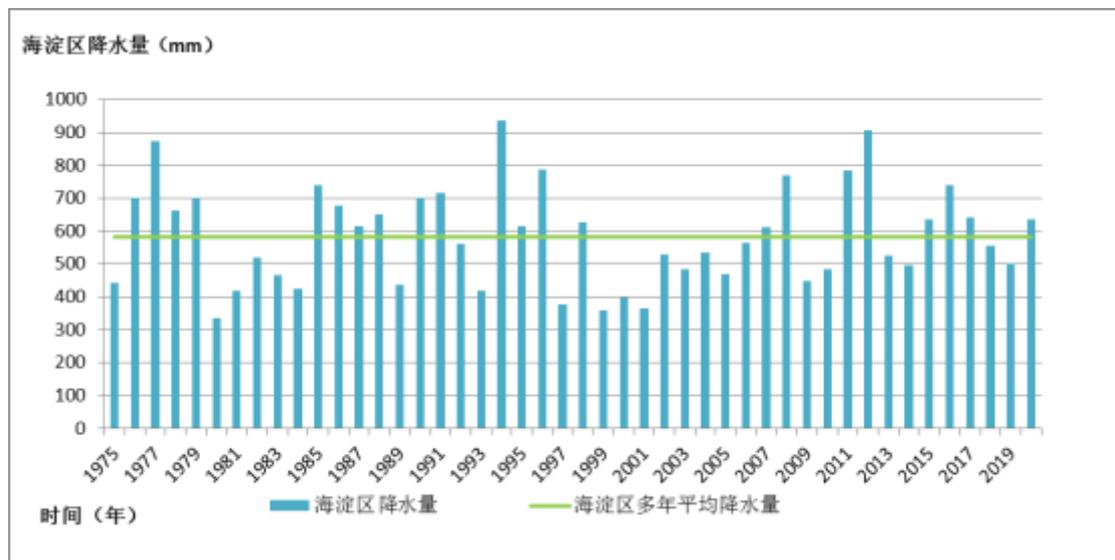


图 2.2-1 海淀区降雨量直方图

2.2.2 水文

海淀区地处海河流域，区内主要有大、小河流 11 条，总长度 119.8km。其中 5 条为主要河流，自北向南分别为北沙河、南沙河、清河、南旱河、莲花河。区内还有周家港沟、宏丰渠、前章村沟等 60 余条中小排水沟。另外，1954 年在本区西南部开挖了永定河引水渠，从门头沟区三家店经石景山区流入本区玉渊潭，境内长度 13km。1966 年又建成了贯穿本区南北的京密引水渠，境内长度 34.1km。以上两引水渠对本区工业、农业、生活用水起着重要的作用。

南水北调中线北京段工程位于中线工程末端，起点自房山拒马河，穿永定河，过海淀，沿西北四环北上，最终至颐和园团城湖，全长 80km，流经海淀区长度约 8km。

海淀区境内的主要湖泊有：昆明湖，玉渊潭湖、八一湖、紫竹院湖、圆明园

的福海以及国宾馆湖等 6 处湖泊，水面面积约 402 万 m^2 ，其中昆明湖是北京市最大的湖泊，水域面积 194 万 m^2 ，这些湖泊主要由京密引水渠和永定河引水渠供水。现状水库有稻香湖、上庄水库、五七水库等 3 个较大水库，总库容约 257.60 万 m^3 。

2.3 地形地貌

本项目位于北京市海淀区，地处华北平原的北部边缘地带，系古代永定河冲积的一部分。兼有山地平原，地势西高东低，西部为海拔 100m 以上的山地，面积约为 66 km^2 ，占总面积的 15%左右；东部和南部为海拔 50 米左右的平原，面积约 360 km^2 ，占总面积的 85%左右。西部山区统称西山，属太行山余脉，有大小山峰 67 座，其中海拔 600m 以上的 18 座，整个山势呈南北走向，仅黄道岭处向东稍有延伸至百望山，呈东西走向，将海淀区分为两部分，习惯上以此山为界，山之南称为山前，山之北称为山后。温泉、冷泉、韩家川以南及香山、青龙山一带，山势低缓，属低山丘陵，一般海拔 200~600m。平原残丘有玉泉山、万寿山、田村山等。海淀区内最高峰为苏家坨镇的阳台山，海拔 1278m；最低处为清河街道东的黑泉村，海拔 35m 左右。海淀山区分布于区境西部，山体主要属中生代燕山构造旋迥，晚期造山运动形成，至今约 6000 万年。山体剥蚀，风化强烈，山谷多呈“U”形。按山体走向和山脊海拔高程差异以苏家坨镇寨口沟，北北东向断层为界，可分为两个部分：从原聂各庄乡北部区界到原北安河乡寨口沟称大西山，原北安河乡寨口沟以东山区部分称小西山。海淀区平原属华北平原北部边缘，分两部分：百望山以南称山前平原区，百望山以北称山后平原区。山前、山后从气候、降雨、到水资源赋存情况都有明显差异。山区周边与平原之间，有宽 1~2km 过渡地带，山后地区过渡地带海拔在 50~100m 之间，山前地区过渡地带海拔在 60~100m 之间；过渡地带东部是海淀区主要平原区，山前平原区由永定河洪冲积扇和清河洪冲积扇组成。山后平原区，主要由南沙河数个冲洪积扇和南口冲洪积扇共同构成。

2.4 地质条件

2.4.1 区域地质情况

调查地块位于海淀区中南部，总体属于海淀区山前平原为永定河冲积扇，山

后平原为南沙河、北沙河冲积扇，地质方面具有岩性较齐全的特点，沉积岩、火成岩、变质岩三大类均有出露，地质构造行迹复杂。第四纪沉积物按其成因类型，在山麓地带分布有残积、坡积和冲积物，平原区主要为洪积物和冲积物，并有零星分布的湖沼堆积物和风积物。在城镇所在地区，表层堆积有较厚的人工填土。在河流及其两岸地势低平的河漫滩和湖沼洼地，以及一些河流故道范围内，上部多为全新世新近沉积。在各条河流出山后的上游河段上，沉积物以卵、砾石为主，愈向下游，颗粒愈细，即由卵、砾石层-砾石、砂与粘性土重叠层-砂与粉砂-粘性土重叠层，表现出从山麓到平原，从上游到下游，颗粒由粗到细的粒度递减规律，并表现有沉积旋回逐渐增多的现象。

2.4.2 调查地块地层情况

根据本次调查野外勘探揭露的成果，调查地块自然地表下 12m 勘探深度范围内，按地层沉积年代、成因类型划分为人工堆积层、第四纪沉积层共两大类，并按地层岩性及其工程特性进一步划分为 6 个大层及其亚层，各地层概述如下：

人工堆积层：拟建场地表层为人工堆积层，主要地层情况为：

粘粉填土①层：黄褐色，稍密，湿，砖灰渣、粉土为主；

杂填土①₁层：杂色，稍密，湿，砖灰渣、粉土充填。

人工堆积层连续分布，钻孔揭露厚度为 0.7~2.7m，层底标高为 43.22~43.88m。

一般第四纪沉积层：人工堆积层以下为一般第四纪沉积层，主要地层情况为：

粉质粘土-粘质粉土②层：褐黄色，中下密，湿，含云母、氧化铁；

砂质粉土③层：褐黄色，中下密，湿，含云母氧化铁；

粉砂③₁层：褐黄色，中下密，湿，含云母氧化铁；

粉质粘土④层：褐黄色，中下密，湿，含云母有机质；

细砂⑤层：褐黄色，中下密，饱和，含云母石英；

粉质粘土⑥层：褐黄色，中下密，湿，含云母有机质。本次勘探终于该大层。

本次调查采样点及剖面位置情况详见图 2.4-1，调查地块具体地层剖面情况详见图 2.4-2~2.4-3。



图 2.4-1 调查地块采样点及剖面位置图

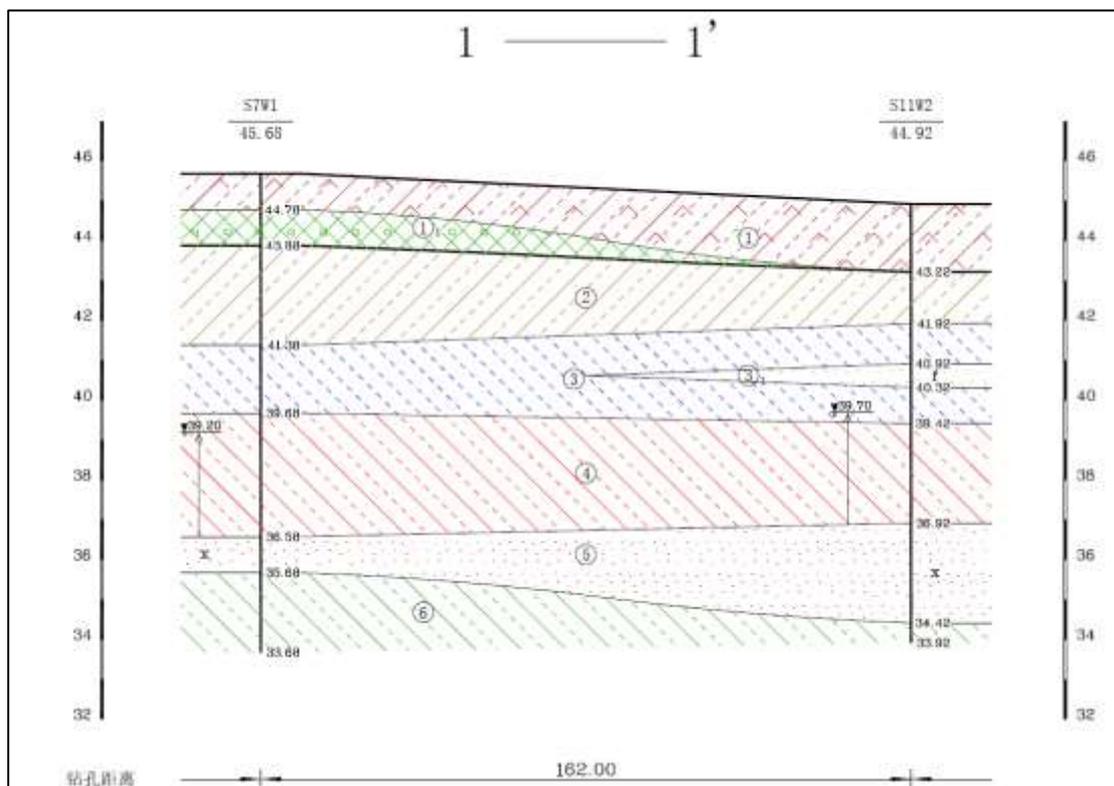


图 2.4-2 调查地块地层剖面图 (1-1')

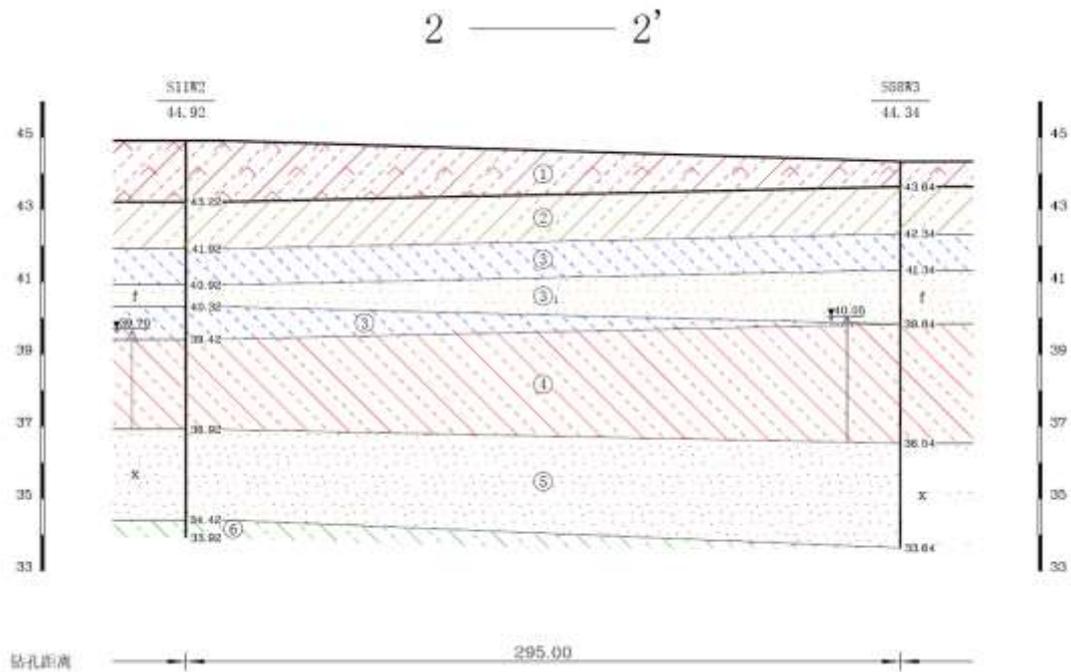


图 2.4-3 调查地块地层剖面图 (2-2')

2.4.3 区域水文地质特征

海淀区分为山区和平原区两大水文地质单元，海淀区山区面积 70.5km²，北部位于凤凰岭与鹫峰之间的山区，山体岩石由火成岩构成，以花岗岩和闪长岩为主。山区水资源分为受石灰岩系控制的岩溶水和受裂隙控制的裂隙水，以及受构造控制的基岩水。南部的香山至望儿山的山区，为复式开阔型向斜构造，向斜轴部为中生界侏罗系地层，翼部为寒武系和奥陶系地层，寒武系、奥陶系及石炭系地层的灰岩是富水岩层。若断裂穿过灰岩，受构造和岩性的双重因素影响，地下水更为丰富。

山前平原区包括永定河洪冲积扇、清河洪冲积扇和南沙河、南口冲洪积扇。永定河冲洪积扇的总面积为 130 km²，分布于四季青、玉渊潭乡、东升、海淀乡的南半部地区，含水层的透水性和富水性是海淀区最好的，除香山至玉泉山和田村至八宝山一带的含水层较薄，该冲洪积扇的含水层均较厚，是海淀区的富水区，地下水含水层厚度大于 40m，最厚可达 200m。清河冲洪积扇的总面积约为 90km²，主要分布在海淀乡、东升乡的北半部及东北旺地区，为潜水层和承压水层的混合地带，是海淀区的次富水区，地下水含水层的厚度一般大于 30m，最厚可达 50m。南沙河、南口冲洪积扇的总面积约为 140 km²，由数个小冲洪积扇组成，主要分布在北安河、聂各庄、温泉、苏家坨、永丰、上庄等区域，是海淀区贫水区，地

下水含水层一般小于 20m，局部大于 20m。从苏家坨乡至温阳公路西侧为地下水溢出带，此处含水层是北安河地带含水层由厚突然变薄、由潜水层变为承压水层的转变地带，故地下水在流动中受阻而溢出地表。该溢出带自 1983 年以后，由于地下水位下降而不再溢出地表。调查地块位于富水性分区 I 区，区域水文地质情况见图 2.4-4。

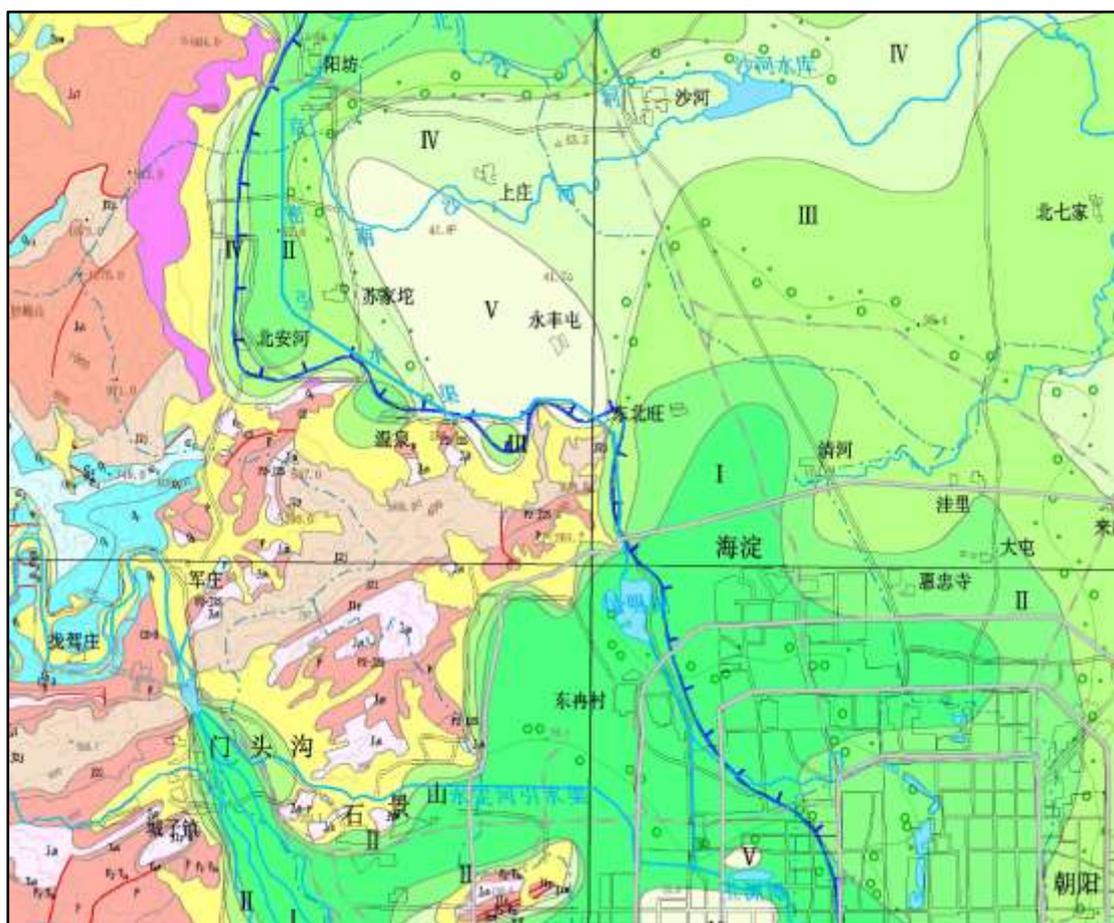


图 2.4-4 调查区域水文地质图

2.4.4 调查地块水文地质条件

调查地块内第一层连续稳定的地下水类型为承压水，初见水位埋深为 7.8m~9.1m，稳定地下水位埋深为 4.29~6.48m，含水层岩性为细砂。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。

2.5 调查地块历史变革

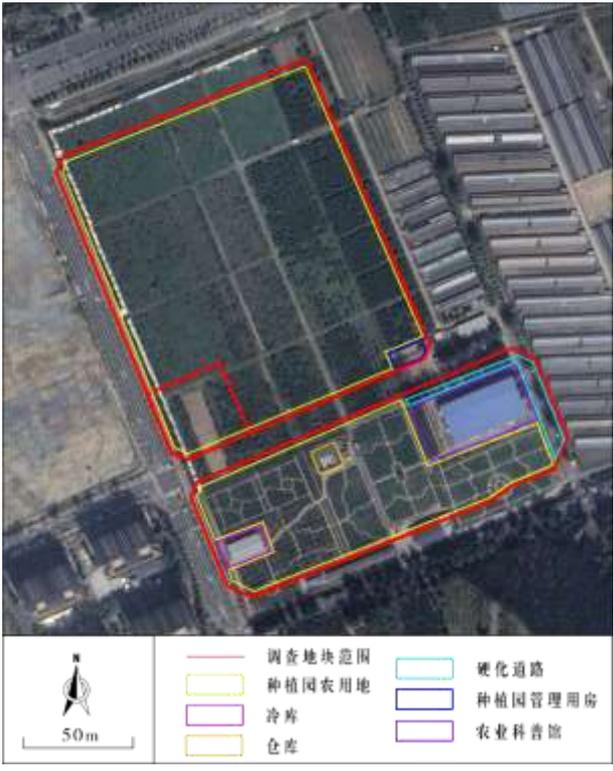
根据人员访谈及调查地块历史影像资料追溯，调查地块历史用途为百旺种植园、百旺苑锐来房车营地、堆肥场、硬化道路和空地使用。详细历史使

用情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 调查地块各区域历史变革情况

时间	历史影像图	历史变革情况
2003 年 ~2009 年		<p>(1) 1999 年前，调查地块主要农用地；</p> <p>(2) 1999 年，百旺种植园成立，调查地块大部分区域为种植园农用地，东南侧新增为种植园管理用房、林地及硬化道路，并保持至 2009 年不变；</p> <p>(3) 左侧为 2003 年~2009 年历史影像图。</p>



<p>2014 年 ~2016 年</p>		<p>(1) 2014 年南地块西南侧种植园农用地变更为冷库、堆肥场用地，东侧空地变更为房车营地、农业科普馆，东北侧变更为硬化道路，并保持至 2016 年不变；</p> <p>(2) 左侧历史影像图为 2014 年~2016 年历史影像图。</p>
<p>2016 年至 今</p>		<p>(1) 2016 年房车营地涉嫌非法占用农用地被全部清空为空地；</p> <p>(2) 2018 年堆肥场全部清除，变更为种植园农用地，同时房车营地拆除后空地变更为种植园农用地，并保持至今；</p> <p>(3) 2022 年农业科普馆租借给京东物流用作快递收发；</p> <p>(4) 左侧历史影像图为 2023 年历史影像图</p>

2.6 周边现状及历史使用情况

2.6.1 地块周边现状使用情况

经现场踏勘并结合卫星影像图，调查地块周边 800m 范围内用地现状以学校、

科研办公用地、军事用地、居住小区、商业用地、政务服务用地、公共服务办公用地、农用地、公园等为主。周边 800m 范围内敏感目标主要为住宅、学校，调查地块周边 800m 范围内周边情况见图 2.6-1，详情见表 2.6-1。

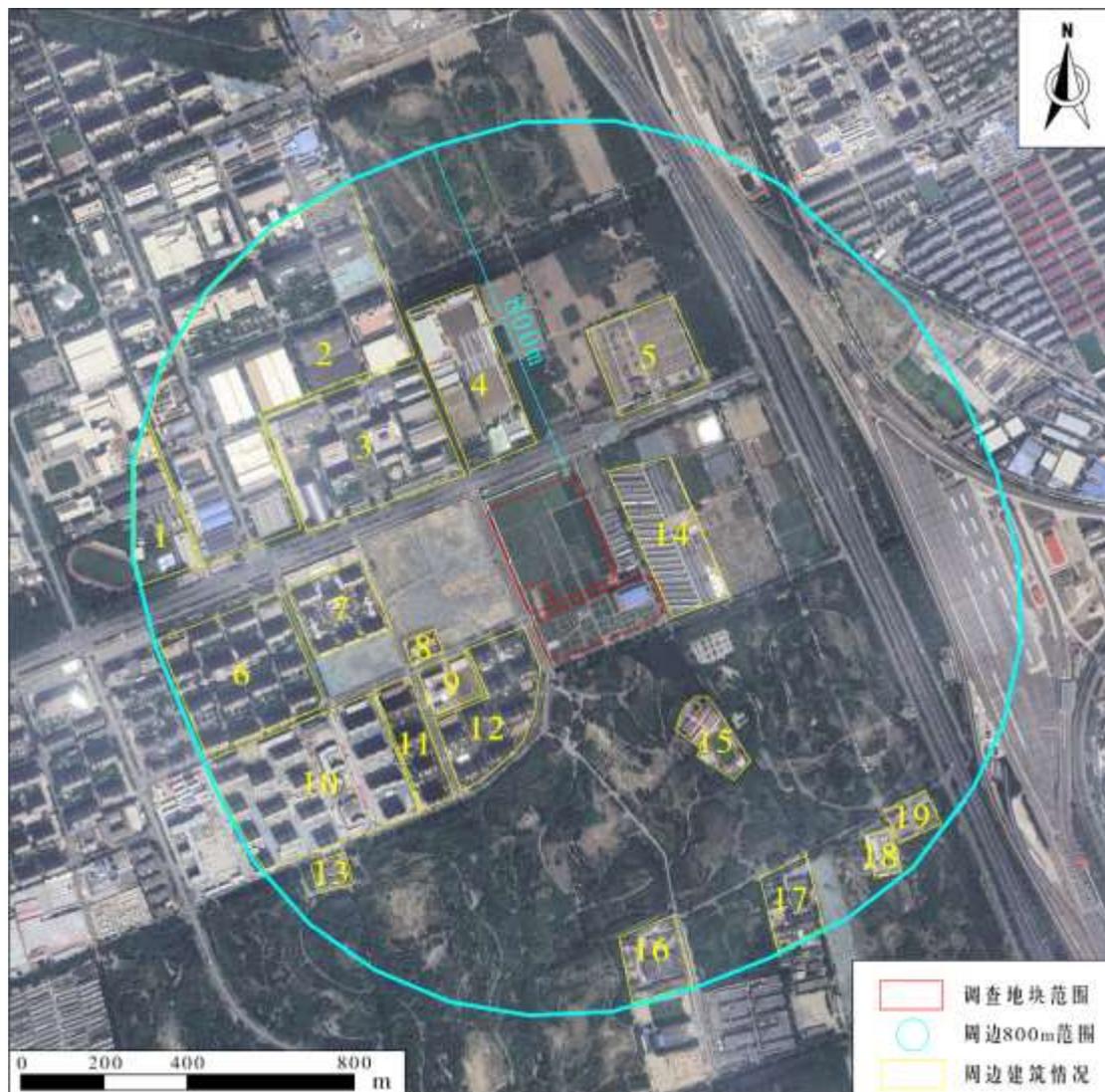


图 2.6-1 调查地块现状周边 800m 现状图

表 2.6-1 周边 800m 范围敏感目标情况一览表

序号	名称	位置关系	使用情况	是否为周边敏感目标
1	人大附中航天城学校	西北侧 695m	学校	是
2	中国空间技术研究院	西北侧 460m	科研、办公用地	否
3	中国科学院北京新技术基地	西北侧 125m	科研、办公用地	否
4	部队	北侧 130m	军事用地	否
5	国家电网	东北侧 190m	公共服务、办公	否
6	唐家岭新城东区	西侧 540m	居住小区	是
7	戎馨园小区	西侧 320m	居住小区	是
8	北京市海淀区中关村第二小	西侧 226m	学校	是

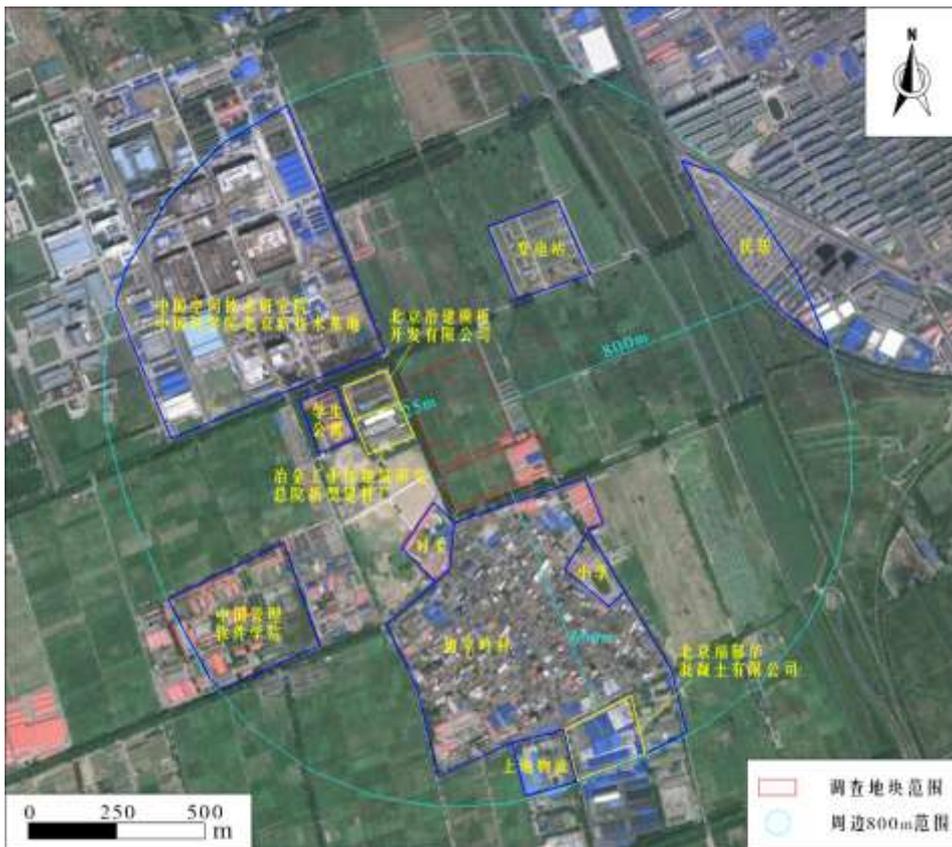


图 2.6-3 调查地块周边 800m 范围 2009 年历史影像图



图 2.6-4 调查地块周边 800m 范围 2013 年历史影像图



图 2.6-5 调查地块周边 800m 范围 2018 年历史影像图

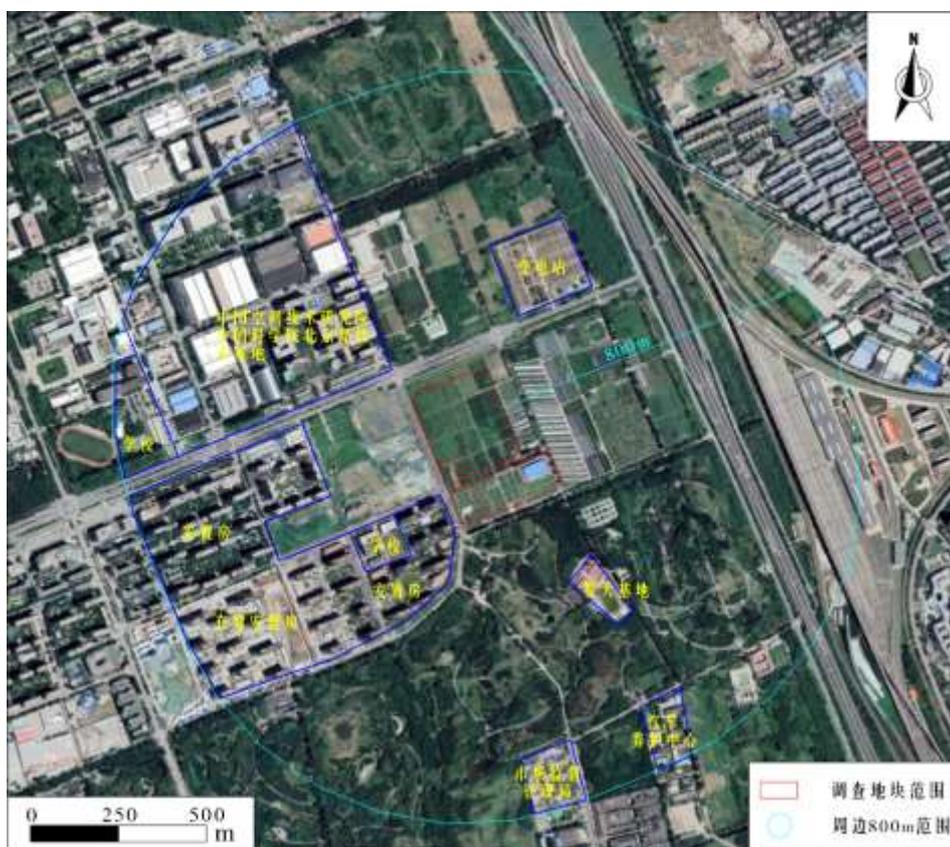


图 2.6-6 调查地块周边 800m 范围 2022 年历史影像图

2.7 用地规划情况

《北京市规划和自然资源委员会海淀分局关于海淀区两园之间村庄安置房四期项目“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（海）初审函〔2024〕0044号），海淀区两园之间村庄安置房四期项目 HD00-0417-0005、HD00-0417-0008、HD00-0417-0012 地块建设用地面积为 93846.987m²，未来规划为二类居住用地（R2）、托幼用地（A334）使用。详细规划情况见附件一。

调查地块属于国家标准《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。

第三章 调查地块污染识别

3.1 污染识别目的与内容

通过现场踏勘及对人员访谈等方式，了解调查地块历史使用情况、调查地块周边活动、布局及变化情况等。通过对调查地块历史活动过程及可能涉及到的各类污染物进行分析，识别调查地块潜在污染物，初步确认调查地块疑似污染情况，了解主要污染源位置、污染物迁移途径、受体及暴露途径等，为第二阶段调查取样布点与检测提供依据。

3.2 现场踏勘与人员访谈

3.2.1 现场踏勘

我单位接到委托任务后，于 2024 年 4 月 7 日组织技术人员对调查地块及周边进行了现场踏勘工作。

1. 调查地块内

调查地块内勘探期间为百旺种植园，内部建筑有仓库、冷库、种植园管理用房及农业科普馆，仓库、冷库用于存储作物，管理用房用于存放农具，农业科普馆现状用于京东物流中转。百旺种植园面积较大，调查地块为百旺种植园西侧部分。现状种植园农用地种植作物为各类果树及牡丹。

通过现场踏勘，调查地块现场未发现有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，无残留污染源或污染痕迹，无刺激性气味。

2. 调查地块周边

调查地块东侧为现状种植园，与调查地块同属一家单位；南侧为现状中关村公园；西侧为在建安置房地块；北侧为现状道路及空地。

调查地块及周边现状见图 3.2-1。





图 3.2-1 调查地块及周边现状

3.2.2 人员访谈

为补充现场勘查和资料收集可能遗漏的场地信息，尽可能了解场地使用情况，识别潜在污染物，我单位对属地环境及规划主管部门海淀区西北旺镇人民政府农业农村办公室工作人员、周边居民、原土地使用权人百旺种植园有限公司工作人员、现土地使用权人。访谈人员详细情况见表 3.2-1，人员访谈照片工作照见图 3.2-2，访谈情况见表 3.2-2。

表 3.2-1 访谈人员及单位基本情况统计表

序号	访谈人员	电话	访谈人员信息
1	梁平	82403942	海淀区西北旺镇人民政府农业农村办公室 (主管规划和环境工作)
2	杨雅双	18515900226	海淀区西北旺镇人民政府农业农村办公室 (从事规划和环境工作)
3	黄薇	82403942	海淀区西北旺镇人民政府农业农村办公室 (从事规划工作)
4	刘文喜	18101287066	周边居民
5	张迎春	82824610	北京百旺田园农业科技有限公司书记 (原土地使用者)
6	张卫东	18600951188	北京百旺田园农业科技有限公司总经理 (原土地使用者)
7	周巍	18611109095	北京海开嘉业房地产开发有限责任公司经理 (现土地使用者)



图 3.2-2 人员访谈照片

表 3.2-2 人员访谈结果分析总结表

序号	访谈内容	访谈结果
1	调查地块历史用途	<p>①2003 年至今大部分用地均为百旺种植园农用地，变化部分主要为调查地块 HD00-0417-0012 地块东侧及西侧。</p> <p>②变化部分：</p> <p>2003 年~2009 年地块东侧为种植园管理用房及林地；2009 年东侧管理用房翻建，同时林地变更为管理用房；</p> <p>2010 年种植园东南侧管理用房拆除为空地，同时南地块北侧种植园农用地新建一处仓库，并保持至 2013 年不变；</p> <p>2014 年南地块西南侧种植园农用地变更为冷库、堆肥场，东侧空地变更为房车营地、农业科普馆，东北侧变更为硬化道路，并保持至 2016 年不变；</p> <p>2016 年房车营地涉嫌非法占用农用地被全部情况为空地；</p> <p>2018 年堆肥场全部清除，变更为种植园农用地，同时房车营地拆除后空地变更为种植园农用地，并保持至今；</p> <p>2022 年农业科普馆租借给京东物流用作快递收发。</p>
2	地块内是否涉及生产内容、工艺和布局	地块内大部分区域为种植园，用于樱桃、苹果、牡丹等作物种植。
3	是否有污水处理站、垃圾填埋场；是否发生过污染事故；是否	<p>(1) 无污水处理站或垃圾填埋场；</p> <p>(2) 从未发生过环境污染事故，政府部门也未曾收到过相关投诉；</p> <p>(3) 不存在外运或回填土。</p>

	有外运或回填土	
4	是否存在有毒有害物质	不存在
5	周边 800m 范围内使用情况	调查地块周边现状以居住小区、科研用地为主，在历史使用过程中，调查地块西侧为北京冶建模板开发有限公司、南侧为现状停车场。

3.3 资料分析

本次调查资料的收集主要分为地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料和地块所在区域的自然和社会信息资料，收集资料详情见表 3.3-1。

表 3.3-1 资料收集情况一览表

序号	类别	已收集资料内容
1	地块利用变迁资料	已收集地块历史变革卫星图片；土地利用现状图，历史使用勘测定界图。地块内地质勘查报告。
2	地块环境资料	经人员访谈无污染事故发生。
3	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	收集到北京市环境质量公报；调查地块及周边地质勘查报告等。
4	地块所在区域的自然和社会信息资料	收集到调查地块所在区域地理位置、地形、地貌、水文、地质和气象资料，敏感目标分布情况等。

3.4 调查地块污染识别

根据前期历史使用情况调查，调查地块历史主要为百旺种植园、百旺苑锐来房车营地、堆肥场、硬化道路和空地使用。

1. 种植园农用地

调查地块大部分区域作为农用地使用，主要种植樱桃、苹果、牡丹等。通过调查，农业种植过程中会喷洒稀释后的低毒除草剂（阿特拉津等）、低毒杀虫剂（乐果等）。种植灌溉主要大气降水和地下水灌溉，从未有过污水灌溉情况。有机农药类在土壤中具有长期残留特性，本身的化学性质可直接影响土壤对它的吸附作用。土壤中的半衰期长达到数年，可能会继续存在残留，对调查地块产生潜在有机农药类（阿特拉津、乐果等）污染。

2. 种植园冷库、仓库

根据人员访谈，调查地块西南侧布置一处冷库、地块中部布置一处仓库并保

持至今，用于保存种植园内经济作物，对调查地块无影响。

3.种植园管理用房

根据人员访谈及历史影像，调查地块 0005 地块东南侧曾作为员工宿舍使用，调查地块居员工宿舍主要为生活垃圾和生活污水等生活源污染，调查地块内生活垃圾不存在露天堆放情况，生活垃圾由当地环卫部门清运处理，对调查地块直接污染影响较小；生活污水通过管线排入周边道路污水管道中，对调查地块直接污染影响较小。现状该处用房作为种植园库房使用，用于存放种植园内农具，无特殊用途，对调查地块不产生影响。

4.种植园堆肥场

根据人员访谈及历史影像调查，调查地块 0012 地块西南侧曾作为堆肥场使用，该区域主要用对堆肥并于 2018 年清除。根据访谈资料，堆肥场堆肥原料为牛粪、猪粪。由于猪、牛等在饲养过程中使用的饲料一般会添加铜、锌、砷等微量元素来提高饲料效率、防治疾病及促进生长，因此其粪便中也可能存留一定的重金属（铜、锌、砷等）残留，从而对堆肥场区域土壤和地下水产生一定的重金属（铜、锌、砷等）污染影响；

堆肥场内堆肥过程中牛粪、猪粪氧化及水分流失过程中对调查地块区域土壤及地下水产生氨氮污染影响。

5.房车营地

根据人员访谈及历史影像调查，调查地块东南侧曾作为房车营地使用，房车营地主要为房车所有人暂居，主要产生生活垃圾及生活污水，产生的生活垃圾由环卫部门清理外运，无室外露天垃圾堆，集中收集基本日产日清；生活污水排入污水管线。生活类污染源一般不会对调查地块产生直接污染影响。而车辆停放可能存在油品泄露对营地所在区域土壤及地下水，产生石油烃(C₁₀-C₄₀)潜在风险。

6.农业科普馆

根据人员访谈及历史影像调查，调查地块 0012 地块东北侧为农业科普馆，现状被租用为京东物流仓库，对调查地块不产生影响。

7.硬化道路

调查地块内部道路，为采摘园道路，均有硬化路面，不会对调查地块产生直接污染影响。

3.5 调查地块周边 800m 污染识别

根据人员访谈和历史影像调查，调查地块周边 800m 范围历史上有 3 家生产企业。

生产企业为调查地块西部边界为约 25m 处的北京冶建模板开发有限公司及冶金工业部建筑研究总院新型建材厂；调查地块南部边界约 660m 处的北京福郁华混凝土有限公司。

1. 建材厂（北京冶建模板开发有限公司、冶金工业部建筑研究总院新型建材厂）

冶金工业部建筑研究总院新型建材厂，1994 年 1 月成立，属科技推广和应用服务业。为中冶建筑研究总院有限公司完全控股公司，生产建设模板；建筑材料、建筑用金属制品、建筑工程机械技术开发、销售、租赁；现浇混凝土工艺技术服务。2013 年建材厂基本不再生产。该区内主要建筑为 2 座高 5m 左右的厂房，面积分别为 1800m² 和 2200m²，为建筑模板加工车间。厂房于 2021 年 7 月全部拆除。

北京冶建模板开发有限公司，成立于 1994 年，2014 年已注销。生产建设模板；建筑材料、建筑用金属制品、建筑工程机械技术开发、销售、租赁；现浇混凝土工艺技术服务。

根据《海淀区两园之间村庄棚改安置房三期项目土壤污染状况调查报告》（**原建材厂地块**），建筑研究总院新型建材厂和北京冶建模板开发有限公司主要生产建设模板，建筑材料、建筑用金属制品、建筑工程机械技术开发、销售、租赁；现浇混凝土工艺技术服务。涉及建筑模板生产、现浇混凝土工艺。

（1）建筑模板

建筑模板包括木质模板和钢结构模板。

其中木质模板的生产工艺包括：

原材料裁切→烘干、干燥处理→涂胶、合层处理→热压成型处理和→喷漆、修边包装处理。

钢构模板的生产工艺包括：

切割→组装→焊接→打磨→拼装→喷漆。

（2）水泥预制板现浇混凝土

水泥预制板生产工艺包括：

混凝土搅拌→混凝土浇筑→喷水/湿布养护

通过对建材厂生产工艺流程分析，在加工生产过程中喷漆环节及模板涂胶受热可能会产生少量 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）等有机废气；生产设备在加工生产过程中，可能发生机油滴漏等情况，产生少量石油烃；混凝土搅拌过程中可能产生粉尘。

在加工生产过程中产生的 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）能通过挥发及干湿沉降等方式，对调查地块土壤和地下水产生影响；石油烃（C₁₀-C₄₀）通过下渗进入地下水，对调查地块所在区域地下水产生影响；混凝土搅拌过程在室内进行，同时生产过程中内部采取洒水降尘，混合生产过程中拌水下料等作业方式，因此粉尘不会对调查地块产生影响。

2.北京福郁华混凝土有限公司

根据现场踏勘及人员访谈调查，北京福郁华混凝土有限公司位于调查地块南侧 660m，该公司于 1996 年成立，该公司经营范围主要为生产商品混凝土。

商品混凝土生产流程主要为成品水泥、碎石、中细砂、水等原料进行配比搅拌生产，搅拌均匀后商品混凝土即运往其他建设工程项目使用。

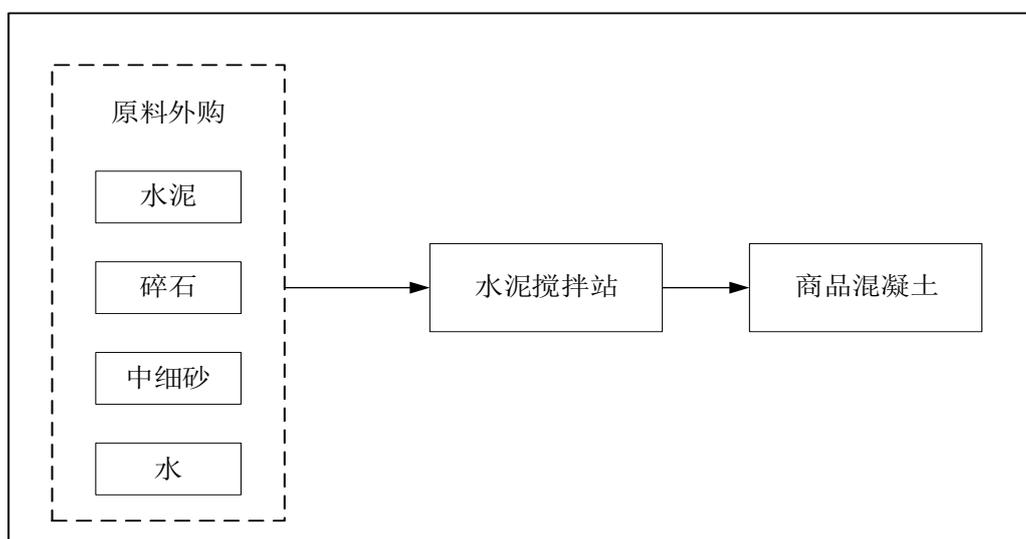


图 3.5-1 商品混凝土生产流程图

根据生产工艺流程分析，商品混凝土的生产过程中污染物主要为水泥、碎石、中细砂在初步混合过程中产生的原料粉尘，混凝土搅拌在室内进行，同时生产过程中公司内部采取洒水降尘，混合生产过程中拌水下料等作业方式，因此水泥烟粉尘不会对调查地块产生影响。

另外搅拌机和运输车辆在北京福郁华混凝土有限公司场地内长期停留可能存在油类滴漏的现象，由于该公司未处于调查地块地下水上游，不会通过地下水对调查地块地下水产生影响。

3.6 地块初步污染概念模型

3.6.1 地块关注的潜在污染物种类

通过对地块内部及周边污染源识别分析，具体历史使用过程中潜在污染环节及相应污染物如下所示。

(1) 调查地块内

调查地块大部分区域作为农用地使用，主要种植樱桃、苹果、牡丹等。通过调查，农业种植过程中会喷洒稀释后的低毒除草剂（阿特拉津等）、低毒除虫剂（乐果等）。种植灌溉主要大气降水和地下水灌溉，从未有过污水灌溉情况。有机农药类在土壤中具有长期残留特性，本身的化学性质可直接影响土壤对它的吸附作用。土壤中的半衰期长达到数年，可能会继续存在残留，对调查地块产生潜在有机农药类（阿特拉津、乐果等）污染。

0012 地块西南侧曾作为堆肥场使用，堆肥场堆肥原料为牛粪、猪粪。由于猪、牛等在饲养过程中使用的饲料一般会添加铜、锌、砷等微量元素，因此其粪便中也可能存留一定的重金属（铜、锌、砷等）残留，从而对堆肥场所在区域土壤和地下水产生一定的重金属（铜、锌、砷等）污染影响；堆肥场堆肥过程中产生氨氮可能对调查地块产生影响。

根据人员访谈及历史影像调查，调查地块 0012 地块东南侧曾作为房车营地使用，在车辆停放过程中可能会产生石油烃（C₁₀-C₄₀），对房车营地所在区域产生污染影响。

(2) 周边 800m 范围内

调查地块西侧北京冶建模板开发有限公司、冶金工业部建筑研究总院新型建材厂建筑模板、模架生产过程中可能对调查地块产生潜在的 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）对调查地块所在区域土壤和地下水产生影响；机器使用过程中产生的石油烃（C₁₀-C₄₀）对调查地块所在区域地下水产生污染影响。

3.6.2 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析

通过前期污染识别，调查地块土壤和地下水潜在污染物主要为调查地块内部农药、重金属、氨氮及石油烃，周边企业产生的潜在的 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）及石油烃污染。

（1）调查地块内产生的污染物进入土壤后，通过下渗及雨水淋滤，对污染物所在区域产生影响；

（2）周边企业产生的 VOCs 通过挥发和干湿沉降对调查地块土壤和地下水产生影响；

（3）周边企业产生的石油烃通过渗漏进入地下水，经过地下水侧向径流，对调查地块产生影响。

3.7 相关污染物毒性分析

1.有机农药类

当人体有机农药中毒的临床表现如下：

（1）毒蕈碱样症状：即 M 样症状，主要表现为平滑肌、支气管痉挛；括约肌松弛，表现为大小便失禁；腺体分泌增加，表现为大汗、流泪、流涎、流涕；气道分泌物明显增加；

（2）烟碱样症状：即 N 样症状，主要表现为面、眼、舌、四肢颤动、抖动、痉挛，甚至抽搐，也可出现呼吸肌麻痹、呼吸衰竭甚至呼吸停止；

（3）中枢神经症状：表现有头疼、头晕、疲乏无力、共济失调、抽搐、严重时可导致昏迷状况。

2.苯系物

调查地块可能存在的潜在苯系物污染，污染物种类及其理化性质和毒性详见表 3.7-1。

表 3.7-1 苯系物类污染物的理化性质及毒性表

污染物	理化性质	毒性
苯	在常温下为一种无色、有甜味的透明液体，其密度小于水，具有强烈的芳香气味。苯的沸点为 80.1℃，熔点为 5.5℃。苯比水密度低，密度为 0.88g/ml，但其分子质量比水重。苯难溶于水，1 升水中最多溶解 1.7g 苯；但苯是一种良好的有机溶剂，溶解有	由于苯的挥发性大，暴露于空气中很容易扩散。人和动物吸入或皮肤接触大量苯进入体内，会引起急性和慢性苯中毒。短期接触苯会对中枢神经系统产生麻痹作用，引起急性中毒。重者会出现头痛、恶心、呕吐、神志模糊、知觉丧失、昏迷、抽搐等，严重者会因为中枢系统麻痹而死亡。少量苯也能使人

污染物	理化性质	毒性
	机分子和一些非极性的无机分子的能力很强，除甘油，乙二醇等多元醇外能与大多数有机溶剂混溶。除碘和硫稍溶解外，大多数无机物在苯中不溶解。	产生睡意、头昏、心率加快、头痛、颤抖、意识混乱、神志不清等现象。长期接触苯会对血液造成极大伤害，引起慢性中毒。引起神经衰弱综合症。苯可以损害骨髓，使红细胞、白细胞、血小板数量减少，并使染色体畸变，从而导致白血病，甚至出现再生障碍性贫血。苯可以导致大量出血，从而抑制免疫系统的功用，使疾病有机可乘。
甲苯	无色澄清液体。有苯样气味。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。相对密度 0.866。凝固点-95℃。沸点 110.6℃。折光率 1.4967。闪点（闭杯） 4.4℃。易燃。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积）。低毒，半数致死量（大鼠，经口）5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性。有刺激性。	甲苯具有较大毒性，对皮肤和黏膜刺激性大，对神经系统作用比苯强，长期接触有引起膀胱癌的可能，但甲苯能被氧化成苯甲酸，与甘氨酸生成马尿酸，能从尿中排出，故对血液并无毒害。空气中最高容许浓度：100 mg/m ³ 。此外，幼儿比成年人更容易遭受苯系物的危害。
二甲苯	无色透明液体；是苯环上两个氢被甲基取代的产物，存在邻、间、对三种异构体，在工业上，二甲苯即指上述异构体的混合物。二甲苯具刺激性气味、易燃，与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合，在水中不溶。沸点为 137~140℃。	急性吸入低浓度（2171mg/m ³ ）的二甲苯就会对眼睛、皮肤、黏膜产生刺激作用，损害呼吸系统，并产生轻微的中枢神经毒性，表现出头疼、眼花等症状。除神经系统和呼吸系统外，有时还会引起胃肠不适等症状。急性暴露的浓度较高时（434~7361mg/m ³ ），可能出现更强的神经系统伤害，表现为反应迟钝、身体平衡失调。急性中毒时可能因呼吸衰竭而表现出震颤、意识不清、昏迷等神经系统损害，往往会导致死亡。

3.重金属

调查地块可能存在重金属（铜、锌、砷）的潜在污染物，其理化性质和毒性详见下表 3.7-2。

表 3.7-2 重金属理化性质及毒性表

污染物	理化性质	毒性
铜	是一种过渡元素，化学符号 Cu，英文 copper，原子序数 29。纯铜是柔软的金属，表面刚切开时为红橙色带金属光泽，单质呈紫红色。延展性好，导热性和导电性高，因此在电缆和电气、电子元件是最常用的材料，也可用作建筑材料，可以组成众多种合金。铜合金机械性能优异，电阻率很低，其中最重要的数青铜和黄铜。此外，铜也是耐用的金属，可以多次回收而无损其机械性能。	当然，铜作为重金属，摄入过量也会有危害。铜离子会使蛋白质变性。如硫酸铜对胃肠道有刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼黏膜刺激并出现胃肠道症状。

污染物	理化性质	毒性
锌	它的化学符号是 Zn，它的原子序数是 30，在化学元素周期表中位于第 4 周期、第 II B 族。锌是一种浅灰色的过渡金属，也是第四“常见”的金属。在现代工业中，锌是电池制造上不可替代、相当重要的金属。	吸入锌在高温下形成的氧化锌烟雾可致金属烟雾热，症状有口串金属味、口渴、胸部紧束感、干咳、头痛、头晕、高热、寒战等。粉尘对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。长期反复接触对皮肤有刺激性。
砷	砷 (Arsenic)，俗称砒，元素符号 As，是一种非金属元素，在化学元素周期表中位于第 4 周期、第 VA 族，原子序数 33，单质以灰砷、黑砷和黄砷这三种同素异形体的形式存在。砷元素广泛地存在于自然界，共有数百种的砷矿物已被发现。砷与其化合物被运用在农药、除草剂、杀虫剂，与许多种的合金中。其化合物三氧化二砷被称为砒霜，是种毒性很强的物质。	2017 年 10 月 27 日，世界卫生组织国际癌症研究机构公布的致癌物清单初步整理参考，砷和无机砷化合物在一类致癌物清单中。2019 年 7 月 23 日，砷及砷化合物被列入有毒有害水污染物名录（第一批）。

4. 氨氮

地块内堆肥场区域可能存在潜在氨氮污染，当人体氨氮中毒，临床表现如下：

(1) 恶心：氨氮中毒时，由于毒素刺激胃肠道黏膜，会导致胃肠功能紊乱，进而引发恶心的症状。恶心感通常发生于上腹部，可能伴随食欲减退或其他消化系统不适。

(2) 呕吐：当患者受到氨氮毒性作用时，会刺激胃壁细胞分泌大量胃酸，导致胃部压力增加而出现呕吐现象。

(3) 头痛：氨氮进入人体后会对神经系统产生一定的毒性作用，使神经兴奋性增高，从而引起头痛的发生。头痛一般位于额头或两侧太阳穴区域，程度可轻可重，有时可呈搏动性痛。

(4) 呼吸困难：氨氮通过呼吸道吸入后会引发肺水肿、支气管痉挛等，这些都可能导致氧气供应不足，从而引发呼吸困难。呼吸困难表现为深呼吸、喘息或需要快速换气以缓解窒息感。

5. 石油烃

调查地块内可能存在潜在石油烃污染，石油烃污染因其严重的环境危害而备受关注，其中很多有毒组分对人体健康和环境具有直接或潜在的威胁。大分子量和支链烃持久性强，进入环境很难降解。此外，石油烃还可引起视觉污染，导致土壤质量下降，影响土壤持水、养分运移和植物生长等。一旦进入环境，则很难

清理整治。

石油烃类化合物可以分为 4 类：饱和烃、芳香族烃类化合物、沥青质（苯酚类、脂肪酸类、酮类、酯类、扑啉类）、树脂（吡啶类、喹啉类、卡巴肿类、亚砷类和酰胺类）。石油烃在环境中以复杂的混合物形式存在，因石油源、土壤特性、水文地质条件、加工程度(原油、混合或炼制)、老化程度等不同，成分和性质差异很大。

3.8 污染识别小结

通过对调查地块相关资料进行分析总结，结合调查地块现场踏勘与人员访谈了解情况，经分析整理得到调查地块污染识别结论如下：

1、根据人员访谈和历史使用调查，调查地块历史使用主要为百旺种植园、百旺苑锐来房车营地、堆肥场、硬化道路和空地使用。

2、调查地块内农业种植区域产生潜在的有机农药类污染影响；房车营地可能产生潜在的石油烃对其所在区域土壤和地下水产生污染影响；堆肥处可能对其所在区域土壤和地下水产生重金属及氨氮污染影响。

3、调查地块西侧约 25m 处，历史上北京冶建模板开发有限公司及冶金工业部建筑研究总院新型建材厂可能对调查地块土壤产生潜在的 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）污染，对调查地块地下水产生潜在 VOCs（苯、甲苯、二甲苯）和石油烃污染影响。

第四章 地块土壤污染状况初步调查

4.1 调查地块污染识别回顾

调查地块用地前期历史过程中，可能存在潜在污染物：VOCs（苯、甲苯、二甲苯等）、有机农药、重金属、氨氮及石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据相关文件与导则规定，需进行下一阶段地块土壤污染状况调查工作，进一步确定地块污染物种类及污染程度。

4.2 地块调查内容

根据污染识别的情况制定采样分析工作计划，依据相关文件与导则规定，需进行地块土壤污染状况初步调查工作，进一步确定地块污染物种类、污染程度及相关污染物分布范围。内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定初步采样方案、开展现场调查采样、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案、实验室分析、确定质量保证和质量控制程序、分析评估检测数据，核实第一阶段识别出的潜在污染物的种类、浓度（程度）水平和空间分布，分析判断是否超过风险筛选值。

4.3 地块初步调查方案

4.3.1 采样点平面布点原则

初步调查布点依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《建设用地土壤污染状况调查及风险评估技术导则》（DB11/T656-2019）等相关规范。

4.3.2 采样点平面布置

1、土壤采样点平面布置原则

根据前期污染识别结果，调查地块内农用地使用过程中可能存在潜在的有机农药类（阿特拉津等）污染、堆肥区潜在污染物为重金属及氨氮、房车营地所在区域潜在特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）污染；周边企业可能对调查地块土壤产生潜在的VOCs（苯、甲苯、二甲苯）污染，对调查地块地下水产生潜在的VOCs（苯、甲苯、二甲苯）和石油烃污染。因污染源分布较均匀，本次布点主要采用系统网格布点法（40×40m）进行采样点布设。

2、土壤采样点点位布设

本次在调查地块内，共布置土壤采样点 66 个。布点详情见图 4-1。

3、地下水采样点点位布设

调查地块所在区域地下水流向为西南向东北，本次在调查地块内东南部原房车营地地区（S7#）、西南部原堆肥区（S11#）及北部种植园区（S58#）各布置 1 个地下水监测井，布点示意图见图 4.3-1。

基于上述布点原则，本项目布置土壤采样点 66 个（其中 3 个为水土共用孔），布点示意图见图 4.3-1。

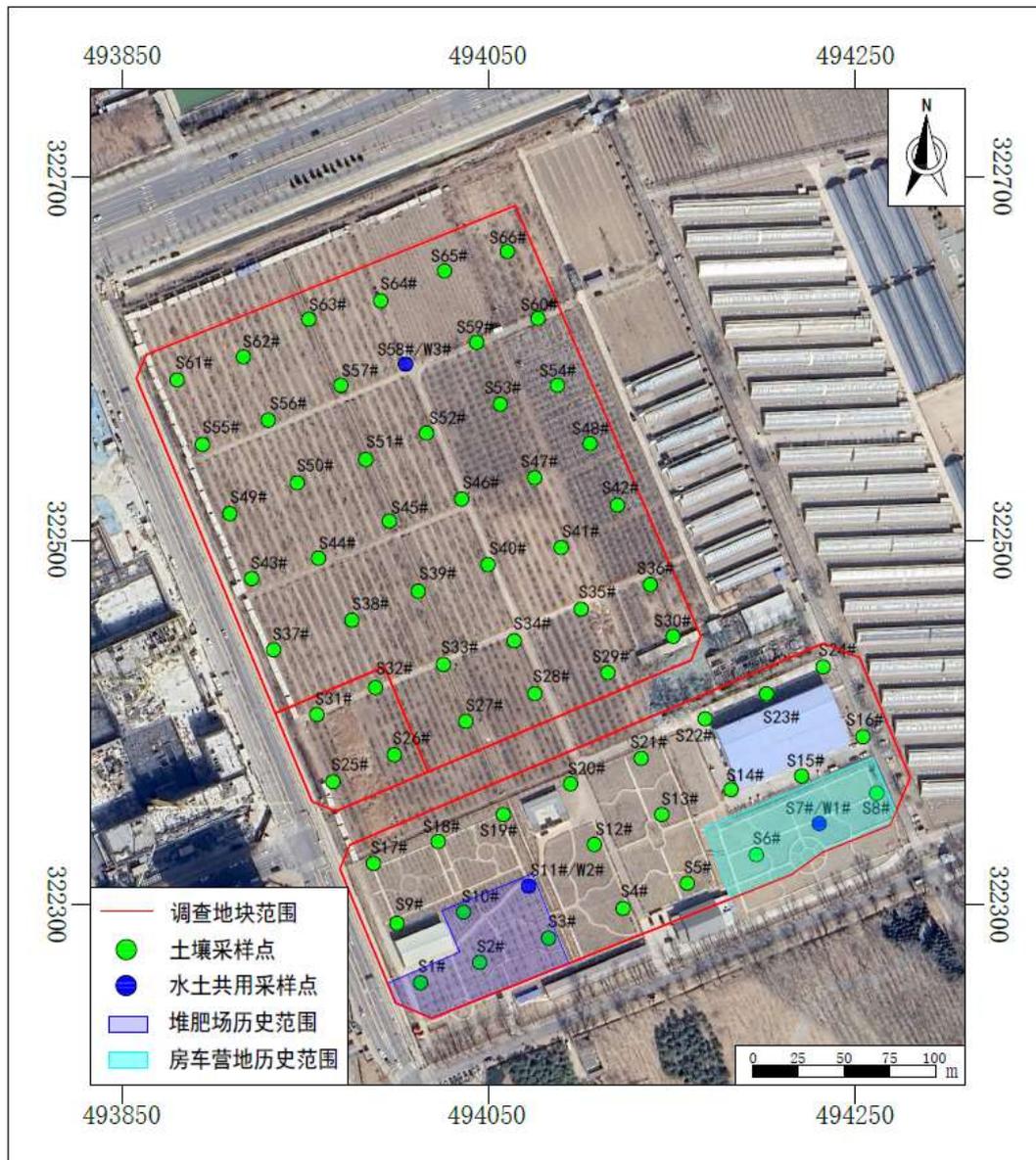


图 4.3-1 初步调查土壤采样点位分布图

4.3.3 采样深度和样品数量

1、采样点垂向取样原则

根据前期污染识别，本次调查土壤采样深度主要依据潜在污染物迁移特性、现场 PID、XRF 检测仪检测结果（每 0.5m 筛查 1 次）、地块内不同地层分布情况、地块历史使用情况等信息及现场建筑结构情况，综合判断土壤采样深度。土壤采样点最大深度需结合土壤外观、地质岩性及现场快筛结果进行综合判断。土壤采样点取样间隔不超过 2m。

2、土壤采样点取样及终孔设计

（1）初步调查地质情况分析

本次初步调查共完成 66 个土壤采样点（本次土壤采样点均与地下水监测井兼顾），根据勘探成果，调查地块表层为人工堆积的粘质粉土填土或杂填土层；人工填土下部主要为粉质粘土、粘质粉土、砂质粉土、粉砂、细砂层。

（2）土壤现场快筛检测结果

根据现场 XRF、PID 检测结果，调查地块土壤现场检出项目包括砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍及 PID，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差异不大，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。各点位详细快速检测结果情况详见附件 8。

（3）土壤取样及终孔设计

根据调查地块实际地层情况，为验证调查地块是否存在潜在污染，本次调查共计布设 66 个土壤采样点。表层土壤样品均在 0~0.5m 取样，调查地块土壤采样点土壤采样均采至具有阻隔污染物能力较好的连续稳定的粘质粉土-粉质粘土层，采样间隔不超过 2m，夹层加取。具体采样终孔深度及采样情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤采样点采样终孔深度及采样情况表

土壤采样点取样深度示意图				取样位置描述																																								
钻孔编号: S7W1 孔口标高(m): 45.68 				<p>第一层: (1) 原种植园农用地种植土区域取样, 第一件土壤样品在 0~0.3m 处采取, 采取该层粘粉填土层; (2) 原种植园硬化地面区域取样, 第一件土壤样品在 0~0.5m 处采取, 采取该层杂填土层。</p> <p>左图为 S7/W1#水土共用采样点, 该采样点第一层为人工堆积的粘粉填土层, 层厚 0.9m, 本次在该层采取 1 件土壤样品。</p>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>深度 (m)</th> <th>层底标高 (m)</th> <th>柱状图 (取土) 1:100</th> <th>水位 (m)</th> <th>断面描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.90</td> <td>44.78</td> <td></td> <td></td> <td>人工堆积的粘质粉土: 黄褐色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土为主</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>43.88</td> <td></td> <td></td> <td>人工堆积的杂填土: 杂色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土充填</td> </tr> <tr> <td>4.30</td> <td>41.38</td> <td></td> <td></td> <td>第四纪沉积的粉质粘土-粘质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁</td> </tr> <tr> <td>6.00</td> <td>38.68</td> <td></td> <td>6.48 38.21</td> <td>第四纪沉积的砂质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁</td> </tr> <tr> <td>9.10</td> <td>36.58</td> <td></td> <td></td> <td>第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质</td> </tr> <tr> <td>10.00</td> <td>35.68</td> <td></td> <td></td> <td>第四纪沉积的细砂: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质</td> </tr> <tr> <td>12.00</td> <td>33.68</td> <td></td> <td></td> <td>第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质</td> </tr> </tbody> </table>				深度 (m)	层底标高 (m)	柱状图 (取土) 1:100	水位 (m)	断面描述	0.90	44.78			人工堆积的粘质粉土: 黄褐色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土为主	1.80	43.88			人工堆积的杂填土: 杂色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土充填	4.30	41.38			第四纪沉积的粉质粘土-粘质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁	6.00	38.68		6.48 38.21	第四纪沉积的砂质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁	9.10	36.58			第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质	10.00	35.68			第四纪沉积的细砂: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质	12.00	33.68			第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质	<p>第二层: 人工堆积的杂填土: 在该层土壤采取第 2 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。部分点位无该层。</p> <p>第三层: 粉质粘土-粘质粉土取样在该层土壤采取第 3、4 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m, 其中第 3 件土壤样品在变层处取样。</p> <p>第四层: 砂质粉土层取样, 在该层土壤采取第 5 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。</p> <p>第五层: 粉质粘土层取样, 在该层土壤采取第 6、7、8 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。其中第 3 件土壤样品在变层处取样。</p> <p>第六层: 细砂层取样, 在该层土壤采取第 9 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。</p>
深度 (m)	层底标高 (m)	柱状图 (取土) 1:100	水位 (m)	断面描述																																								
0.90	44.78			人工堆积的粘质粉土: 黄褐色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土为主																																								
1.80	43.88			人工堆积的杂填土: 杂色, 稍密, 湿, 砂夹渣、粉土充填																																								
4.30	41.38			第四纪沉积的粉质粘土-粘质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁																																								
6.00	38.68		6.48 38.21	第四纪沉积的砂质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁																																								
9.10	36.58			第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质																																								
10.00	35.68			第四纪沉积的细砂: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质																																								
12.00	33.68			第四纪沉积的粉质粘土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母有机质																																								
<p>第七层: 粉质粘土层取样, 在该层土壤采取第 10 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。由于采样点位揭露地下水位承压水, 在含水层底板处增加采样点。</p>																																												

钻孔编号: S48		孔口标高(m): 44.13	
深度(m)	层底标高(m)	柱状图 (取土) 1:50	断面描述
0.66	43.53		人工堆积的粘粉填土: 黄褐色, 稍密, 圆, 砖灰渣, 粉土为主
1.50	43.20		第四纪沉积的粉质粘土-粘质粉土: 褐黄色, 中下密, 湿, 云母氧化铁

第一层: (1) 原种植园农用地种植土区域取样, 第一件土壤样品在 0~0.3m 处采取, 采取该层粘粉填土层; (2) 原种植园硬化地面区域取样, 第一件土壤样品在 0~0.5m 处采取, 采取该层杂填土层。

左图为 S48#土壤采样点, 该采样点第一层为人工堆积的粘粉填土层, 层厚 0.6m, 本次在该层采取 1 件土壤样品。

第二层: 粉质粘土-粘质粉土层: 在该层土壤采取第 2 件土壤样品, 与上一件土壤样品采样间隔不应超过 2m。

终孔深度及采样件数:

(1) 本项目水土共用采样点终孔深度在 10.7~12.0m (地下水含水层底板附近), 每个采样点位除平行样外, 均采取 9~10 件土壤样品, 土壤样品采集终止于粉质粘土层。

(2) 本项目土壤采样点终孔深度 1.5~2.5m (粘质粉土-粉质粘土层处), 每个采样点位除平行样外, 均采取 2~3 件土壤样品, 土壤样品采集终止于粘质粉土-粉质粘土层。

(4) 地下水监测井取水情况

本次调查共布设 3 眼地下水监测井, 在每眼地下水监测井采取 1 件地下水样品, 并在 W2 井采取 1 件地下水平行样品, 共计采取 4 件地下水样品。

4.3.4 土壤样品检测项目

根据前期污染识别, 调查地块所有土壤采样点检测项目均为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中 45 项基本项目+其他项目中石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机农药、氨氮进行检测。本次初步调查土壤采样点详情见表 4.3-2。

表 4.3-2 初步调查土壤取样点位详细信息一览表

点位编号	坐标		终孔深度 (m)	采样深度 (m)	岩性	检测因子
	x	y				
S1	494012.505	322256.810	1.5	0.4	粘粉填土	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中 45 项基本项目+其他项目有机农药、氨氮
				1.2	粘质粉土	
				1.2-DUP	粘质粉土	
S2	494045.002	322268.213	2.0	0.3	粘粉填土	
				1.5	粉质粘土	
				1.5-DUP	粉质粘土	
S3	494084.174	322282.346	2.0	0.4	粘粉填土	
				1.4	砂质粉土	
S10	494123.070	322297.903	1.5	0.4	粘粉填土	
				1.3	粘质粉土	
S11	494158.354	322311.618	11.0	0.3	粘粉填土	
				1.7	粘质粉土	
				1.7-DUP	粘质粉土	
				3.0	砂质粉土	
				4.0	粉砂	
				4.6	砂质粉土	
				5.5	粉质粘土	
				6.8	粉质粘土	
				8.0	细砂	
9.3	细砂					
S6	494196.010	322327.422	3.0	0.3	粘粉填土	
				1.5	杂填土	
				2.2	砂质粉土	
S7	494230.192	322344.491	12.0	0.3	粘粉填土	
				1.2	杂填土	

				1.8	粘质粉土	本项目+其他项目 有机农药、石油 烃 (C10-C40)
				3.5	粘质粉土	
				5.0	砂质粉土	
				5.0-DUP	砂质粉土	
				6.0	粉质粘土	
				7.0	粉质粘土	
				8.5	粉质粘土	
				9.3	粉砂	
				10.0	粉质粘土	
S8	494261.826	322361.272	2.5	0.2	粘粉填土	《土壤环境质量- 建设用地土壤污 染风险管控标 准》(GB36600- 2018)中45项基 本项目+其他项目 有机农药
				1.0	杂填土	
				2.0	粘质粉土	
				2.0-DUP	粘质粉土	
S4	493999.755	322290.198	1.5	0.2	粘粉填土	
				1.0	粘质粉土	
S5	494036.029	322295.739	2.0	0.2	粘粉填土	
				1.1	粘质粉土	
S9	494071.952	322309.838	1.5	0.2	粘粉填土	
				1.0	粘质粉土	
S12	494107.375	322333.036	1.5	0.2	粘粉填土	
				1.0	粘质粉土	
				1.0	粘质粉土	
S13	494143.926	322349.590	1.5	0.3	粘粉填土	
				1.1	粘质粉土	
S14	494182.096	322362.933	2.0	0.5	粘粉填土	
				1.2	粘质粉土	
				1.2-DUP	粘质粉土	
S15	494220.325	322370.427	2.0	0.5	粘粉填土	
				1.2	粘质粉土	
S16	494251.314	322390.196	2.0	0.5	粘粉填土	
				1.4	粘质粉土	
S17	493986.684	322322.412	1.5	0.2	粘粉填土	
				1.0	粉质粘土	
S18	494022.335	322335.158	1.5	0.3	粘粉填土	
				1.1	粘质粉土	
S19	494057.246	322349.861	1.5	0.3	粘粉填土	
				1.2	粘质粉土	
S20	494094.673	322365.854	2.0	0.2	粘粉填土	
				1.2	粘质粉土	
S21	494133.442	322380.470	2.0	0.2	粘粉填土	
				1.1	粘质粉土	
S22	494168.273	322401.782	2.0	0.5	杂填土	

				1.0	粘粉填土
				1.6	砂质粉土
S23	494201.201	322415.891	2.5	0.5	杂填土
				1.2	粘粉填土
				1.8	粘质粉土
S24	494232.060	322430.471	2.0	0.5	粘质粉土
				1.6	粘质粉土
				1.6-DUP	粘质粉土
S25	493965.669	322367.885	1.5	0.2	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S26	493998.585	322382.275	1.5	0.3	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
S27	494037.626	322400.795	1.5	0.2	粘粉填土
				1.1	粉质粘土
S28	494074.732	322415.714	1.5	0.3	粉土
				0.3	粉土
				1.0	粉质粘土
S29	494115.104	322427.621	2.0	0.2	粘粉填土
				1.5	粘质粉土
S30	494150.651	322447.401	2.0	0.2	粘粉填土
				1.5	粘质粉土
S31	493956.136	322404.724	1.5	0.4	粘粉填土
				1.1	粘质粉土
S32	493988.302	322419.180	1.5	0.2	粘粉填土
				0.2-DUP	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S33	494025.039	322431.918	2.0	0.2	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
				1.0-DUP	粘质粉土
S34	494063.403	322444.467	1.5	0.2	粘粉填土
				1.1	粉质粘土
S35	494100.073	322462.007	2.0	0.2	粘粉填土
				0.2-DUP	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S36	494137.863	322475.901	2.5	0.2	粘粉填土
				1.0	粘粉填土
				2.0	粘质粉土
S37	493932.382	322440.307	1.5	0.2	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
S38	493975.471	322455.883	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S39	494011.315	322472.223	1.5	0.2	粘粉填土

				1.1	粘质粉土
S40	494050.746	322487.562	1.5	0.2	粘粉填土
				1.3	粉质粘土
				1.3	粉质粘土
				0.2	粘粉填土
S41	494089.543	322496.300	1.5	1.1	粉质粘土
				0.2	粘粉填土
S42	494119.814	322519.542	1.5	0.2	粘粉填土
				1.3	粉质粘土
S43	493923.592	322481.308	1.5	0.3	粘粉填土
				1.3	粘质粉土
S44	493957.739	322489.210	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S45	493995.688	322510.859	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S46	494035.780	322522.286	1.5	0.2	粘粉填土
				0.2-DUP	粘粉填土
				1.0	粉质粘土
S47	494075.130	322534.606	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S48	494105.171	322553.757	1.5	0.2	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
S49	493908.459	322514.533	1.5	0.4	粘粉填土
				1.3	粘质粉土
S50	493945.564	322531.387	1.5	0.3	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
S51	493983.349	322544.693	1.5	0.2	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
				1.0-DUP	粘质粉土
S52	494016.112	322559.289	1.5	0.2	粘粉填土
				1.1	粉质粘土
S53	494056.607	322574.457	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S54	494087.242	322585.813	1.5	0.2	粘粉填土
				1.1	砂质粉土
S55	493893.312	322553.048	1.5	0.3	粘粉填土
				1.1	粘质粉土
S56	493929.869	322566.090	2.0	0.3	粘粉填土
				1.3	粘质粉土
				1.3	粘质粉土
S57	493968.981	322585.053	2.0	0.3	粘粉填土
				1.1	粘质粉土
S58	494004.633	322597.057	10.7	0.3	粘粉填土

				0.7	粘质粉土
				2.1	砂质粉土
				3.6	粉砂
				4.5	粉质粘土
				6.4	粉质粘土
				6.4-DUP	粉质粘土
				7.8	细砂
				9.8	细砂
				10.7	细砂
S59	494043.141	322609.064	1.5	0.3	粘粉填土
				1.3	粉质粘土
S60	494077.283	322622.468	1.5	0.4	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
				1.0-DUP	粘质粉土
S61	493879.639	322588.647	1.5	0.2	粘粉填土
				1.0	粘质粉土
S62	493916.139	322601.048	2.0	0.4	粘粉填土
				1.2	粘质粉土
S63	493952.075	322621.807	2.0	0.4	粘粉填土
				1.3	粘质粉土
S64	493990.699	322631.422	2.0	0.4	粘粉填土
				1.1	粘质粉土
				1.1	粘质粉土
S65	494026.111	322648.129	1.5	0.3	粘粉填土
				1.2	粉质粘土
S66	494060.222	322658.845	1.5	0.2	粘粉填土
				0.2-DUP	粘粉填土
				1.0	砂质粉土

4.3.5 初步调查地下水情况

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020),本次初步调查揭露的地下水为第一层为承压水,含水层为细砂层,透水性好,初见水位埋深为 7.8m~9.1m,稳定水位标高为 44.92m~45.68m,地下水自西南向东北径流。本次调查所采取水样为该层地下水。

本层地下水主要接受大气降水、地下水侧向径流、越流补给,并以地下径流为主要排泄方式。初步调查地块内地下水监测井详细信息见表 4.3-3,调查地块内地下水流向情况见图 4.3-2。

表 4.3-3 初步采样分析地下水采样点信息表

编号	位置 (坐标)	初见水位 高程 (m)	稳定水位 高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	含水层 岩性
S7#W1#	X=494230.192 Y=322344.491	36.58	39.10	12.0m	9.10	细砂
S11#W2#	X=494158.354 Y=322311.618	36.92	39.62	11.0m	8.00	细砂
S58#W3#	X=494004.633 Y=322597.057	36.54	40.07	10.7m	7.80	细砂

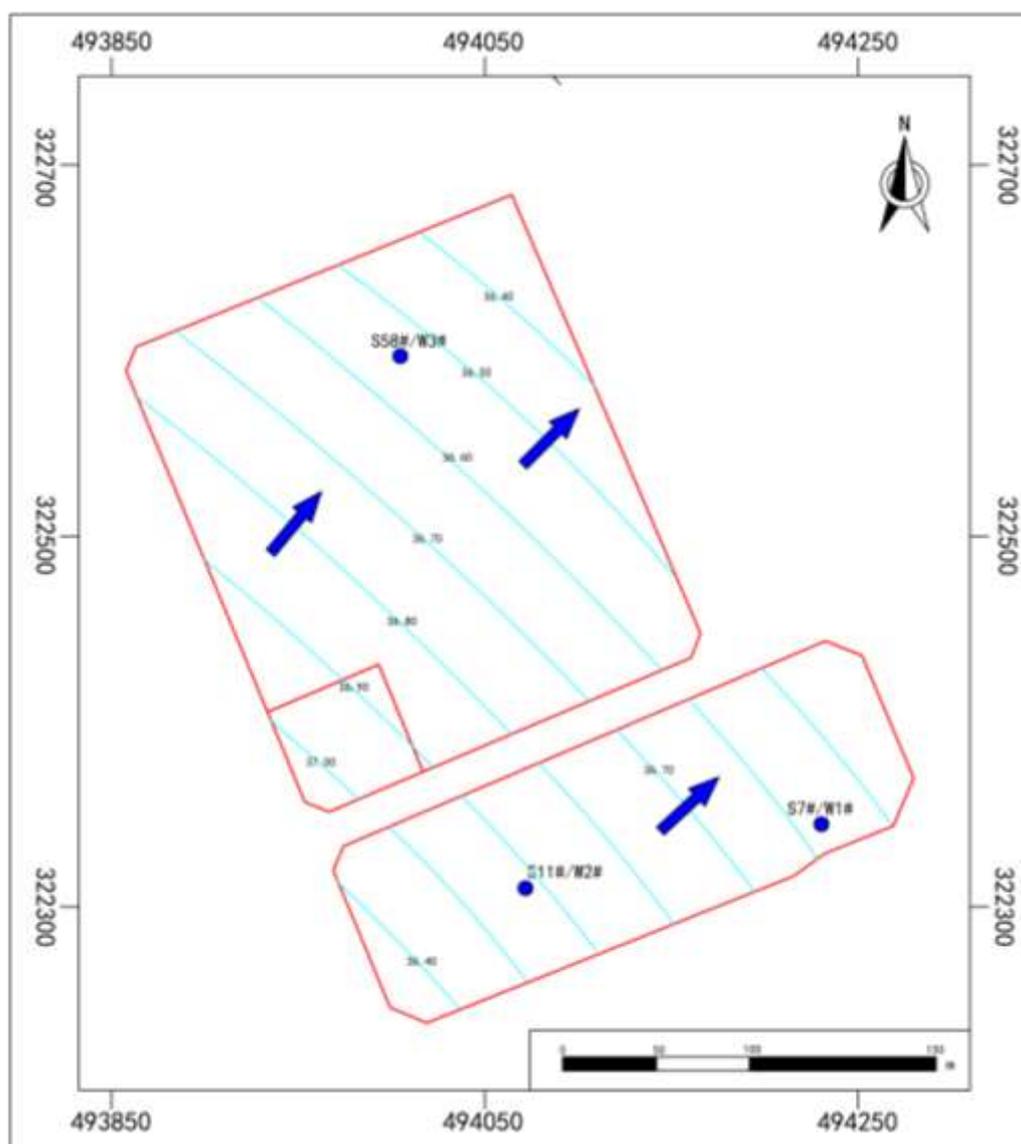


图 4.3-2 调查地块地下水流场图

4.3.6 地下水样品检测项目

根据前期污染识别，调查地块所有地下水采样点检测项目均为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的 35 项（除两项微生物指标及放射性指标）+土壤其他检测全项进行检测。

4.4 现场工作与工作方法

4.4.1 土壤采样点钻探技术控制

本项目土壤取样主要采用 SH-30 冲击钻机进行施工，钻探操作的具体方法，按现行《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）执行。

1. 采样前准备

- （1）在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。
- （2）根据采样计划，准备本项目调查方案、土壤钻探采样记录单、样品流转单及采样布点图。
- （3）工具准备：准备相机、样品瓶、标签、签字笔、记号笔、保温箱、蓝冰、丁腈手套、木铲、采样器等。
- （4）确定采样设备和台数。
- （5）进行明确的任务分工。

2. 定位和探测

采样前，采用卷尺、GPS 卫星定位仪等工具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. 钻探技术要求

本次钻探采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式对土壤采样点进行钻探取样，在钻探施工过程中，首先要了解勘探场区的地形地物、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况，同时钻孔深度应当与采样方案的要求一致，或按照采样方案中设置的钻探深度确定原则，根据实际情况确定。岩芯应当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。严格注意地下管线安全，核实场区内有无地下设施以及相应的分布和走向，如地下电缆、地下管线和人防通道等。如遇地下构筑物无法钻进时，须立即停止并通知现场工程负责人。

钻探应根据单孔技术要求进行，即一孔一个钻探任务书。施钻时应准确定位，确定勘探孔坐标位置和标高。钻探方法的选择及钻探技术的应用，应根据地层、岩性鉴别、深度、取样及场地现状确定。仔细鉴定岩芯，按《岩土工程勘察规范》（GB 50021）（2009版）第3.3条的规定鉴定、描述岩土特征。注意观察、记录钻孔中的异常气味。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体、浆液，原则上使用无浆液钻进方式。本次钻探过程中钻探过程中土壤采样点除回填土采样点外，应当全程套管跟进，特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

4.钻探工作流程

严格按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）相关规定进行钻探。钻探工艺流程见图4.4-1“钻探工作流程图”。

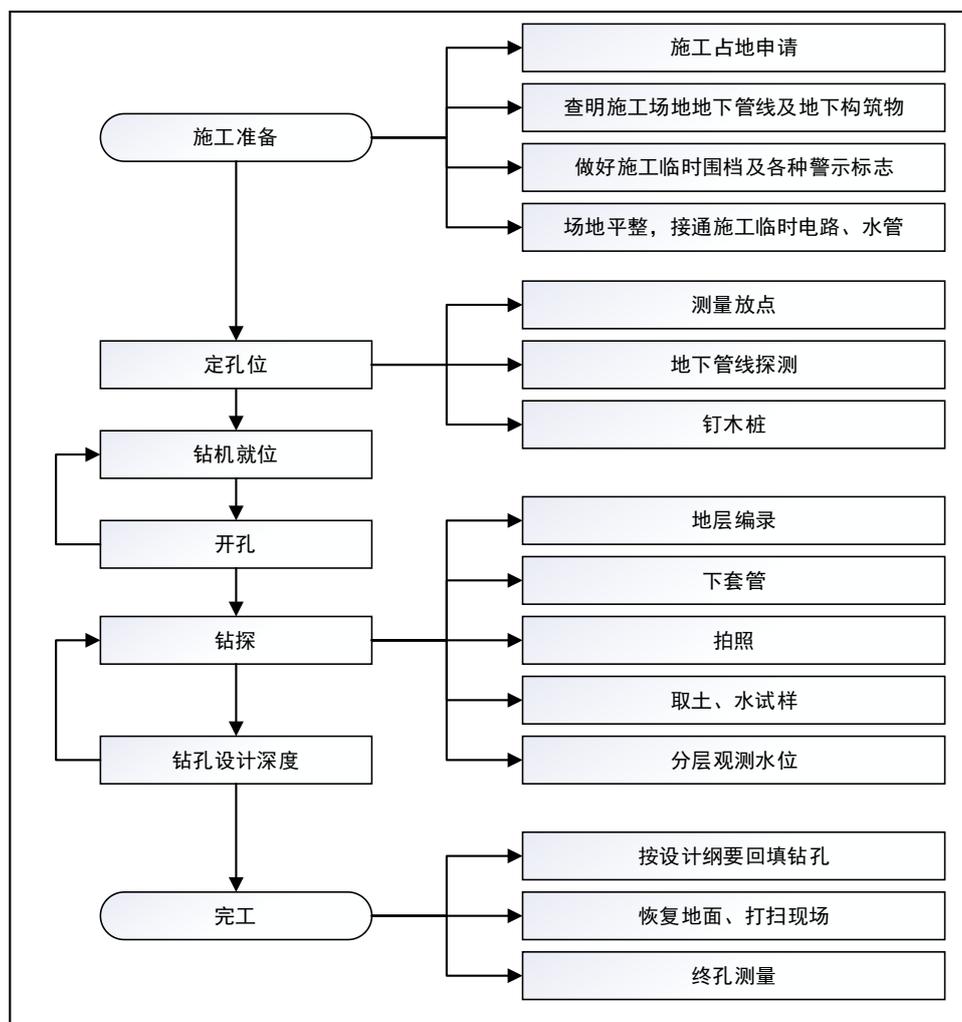


图 4.4-1 钻探工作流程图

4.4.2 土壤样品采集与保存

4.4.2.1 样品采集方法与保存

本次调查采用冲击钻型机进行钻探，主要通过采用重锤将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品。钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进到未发现明显污染迹象，或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

土壤钻探过程中，应使用便携式仪器对土壤中挥发性有机物及重金属进行初步检测筛查，具体操作如下：

1.采用便携式有机物快速测定仪（PID）对土壤进行筛查时，操作流程如下：

- （1）按照设备说明书和设计要求进行调零和自校，合格后可使用；
- （2）使用采样铲取样，按每 0.5m 间隔取样筛查（或依据客户采样方案）；
- （3）使用采样铲取样，将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；
- （4）取样后，置于背光处避免阳光直晒，并适度将样品揉碎；
- （5）样品揉碎后置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min；
- （6）将便携式有机物快速测定仪探头伸直自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；
- （7）在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

2.采用 X 射线荧光光谱分析（XRF）对土壤进行筛查时，操作流程如下：

- （1）开机预热后，按操作流程进行调零和自校，合格后可使用；
- （2）使用采样铲取样，按每 0.5m 间隔取样筛查；
- （3）将 0.5/1.0 米范围岩芯取适量样品混合装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；
- （4）取样后，置于背光处避免阳光直晒，并适度将样品揉碎；
- （5）样品揉碎后，平铺于操作台面，轻压袋子保证测试面平坦，无尖起处；
- （6）将仪器调至土壤测试界面，探头对准样品，开始测试；
- （7）土壤模式分 3 道光束测试不同元素，当测试结束后，记录不同元素读

数。

注：初步检测筛查数据仅供参考，当数据偏高时，可依据现场情况增加监测点位。

初步筛查后，可进行土壤样品采集。土壤采样方式及保存见下表 4.4-1。

表 4.4-1 土壤采样方式及保存一览表

序号	检测项目	容器	采样方式	保存
1	挥发性有机物	棕色玻璃瓶 (40mL)	将柱状岩芯取出后，先剔除土芯表面约 2 cm 的土壤，在新露出的土芯表面，用非扰动采样器分别采集不少于 5g 的土壤样品装入 2 个加有 10mL 甲醇（色谱级）保护剂和 2 个搅拌子的 40mL 棕色样品瓶，为防止将保护剂溅出，在推入时将样品瓶略微倾斜。	保温箱 4℃以下
2	半挥发性有机、重金属、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、水分及其他理化参数	棕色玻璃瓶 (250mL)	用木铲或不锈钢铲将土壤转移至 250ml 棕色玻璃瓶内并装满填实，密封冷藏保存。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。	保温箱 4℃以下

土壤按检测项目类型分别装入样品瓶后，记录采样日期和样品编号等信息于样品瓶上，同时应对已采集样品类型、数量、重量或体积进行检查，应当满足采样方案及实验室检测要求。土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

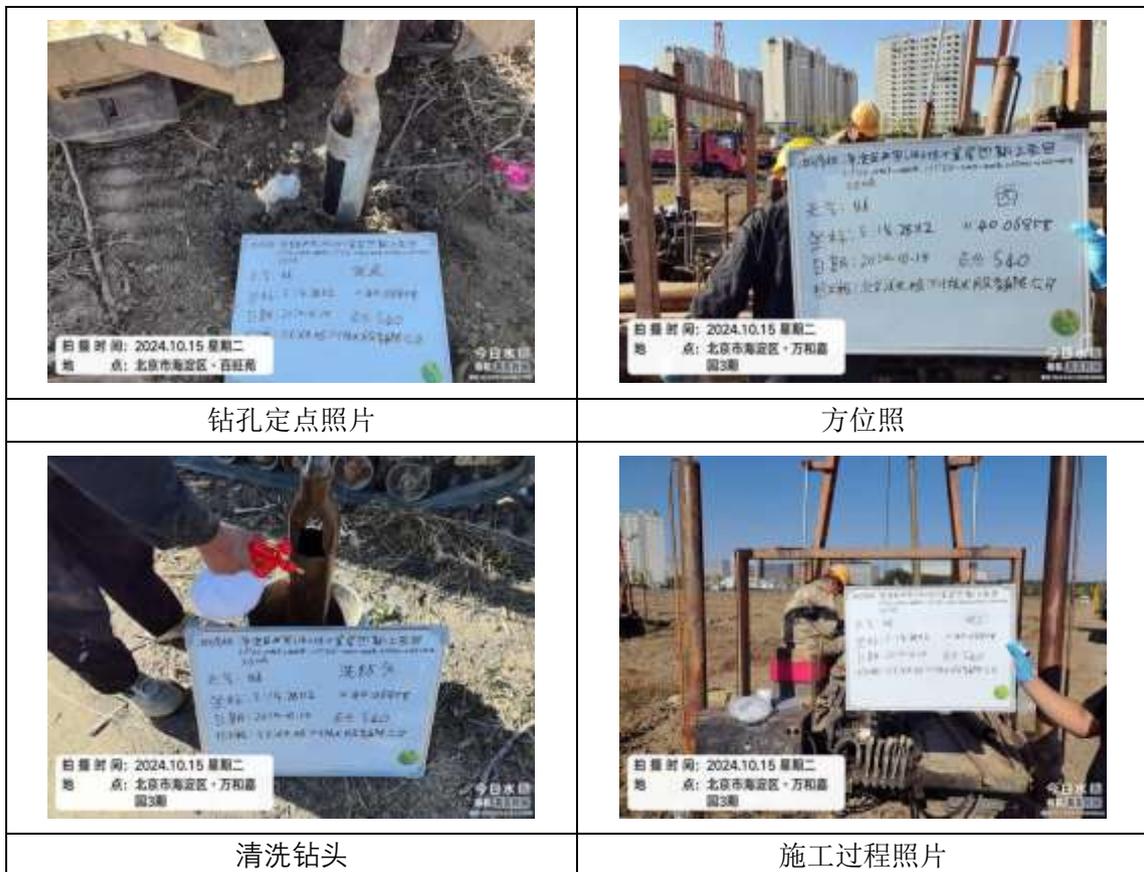
为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。针对不同的监测指标，土壤样品的保存分析一览表 4.4-2。土壤 COC 流转单详见附件六。

表 4.4-2 土壤样品保存方法及有效期

检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期	最大保存时间	符合性评价
镍、铅、铜、镉	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.18-10.29	180 天	合格
汞	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.18-10.29	28 天	合格
砷	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.18-10.29	180 天	合格

检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期	最大保存时间	符合性评价
六价铬	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.18-10.29	30 天	合格
石油烃	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.16	2024.11.04-11.05	40 天	合格
VOCs	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.21	2024.10.14-10.21	7 天	合格
SVOC	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.15-10.30	10 天	合格
pH	2024.10.14-10.20	2024.10.14-10.20	2024.10.15-10.21	2024.10.19-10.25	180 天	合格

本次调查取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。图 4.4-2 为土壤采样现场照片。



 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园3期</p>	 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园3期</p>
<p>下套管照片</p>	<p>土壤钻孔岩心箱照片</p>
 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园3期</p>	 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园3期</p>
<p>土壤 VOCs 取样-去除表层土</p>	<p>土壤 VOCs 取样-钻头采取样品</p>
 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园</p>	 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·百旺南</p>
<p>土壤 VOCs 装样</p>	<p>土壤 SVOCs 取样</p>
 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·百旺南</p>	 <p>拍摄时间: 2024.10.15 星期二 地点: 北京市海淀区·万和嘉园3期</p>
<p>土壤 SVOCs 装样</p>	<p>土壤重金属取样</p>



图 4.4-2 土壤采样现场照片

4.4.2.2 样品采集数量

本次初步调查土壤样品采集共完成土壤采样点 66 个，采集土壤样品 181 件；
 钻孔及样品采集、分析情况见表 4.4-3：

表.4.4-3 土壤样品采集及送检说明

进场时间	钻进方式	钻孔数/取样最大深度	送检样品（件）	分析单位	检测时间
2024.10.14~ 2024.10.20	SH-30 冲击 钻	66/12m	重金属（181）、VOCs （181）、SVOCs （181）、石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）（18）、铬（六价） （181）、有机农药 （181）、氨氮（21）	北京诚天检 测技术服务 有限公司	2024.10.14~ 2024.11.05

注：重金属、VOCs 及 SVOCs 均为 36600 中 45 项基本项目。

4.4.3 地下水监测井施工控制

4.4.3.1 施工工艺流程

监测井钻孔、建井和洗井方法参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》
 （HJ 25.3-2019）、《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）、《供水水文地质

钻探与凿井操作规程》(CJJ 13-87)、《地下水环境监测技术规范》(HJT 164-2020)进行。

本次地下水监测井主要采用 SH-30 钻机施工, 主要包括测量定位~平整场地~设备安装调试~口径成孔~冲浆~下管~投砾~固井~洗井~取样。

4.4.3.2 地下水监测井井管结构与选材

1. 地下水监测井井管结构

本次调查地下水监测井井管由井壁管、过滤管和沉淀管等三部分组成。井壁管位于过滤管上, 过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中, 长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分, 水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内; 沉淀管的长度为 50cm。地下水监测井结构详见图 4.4.3。

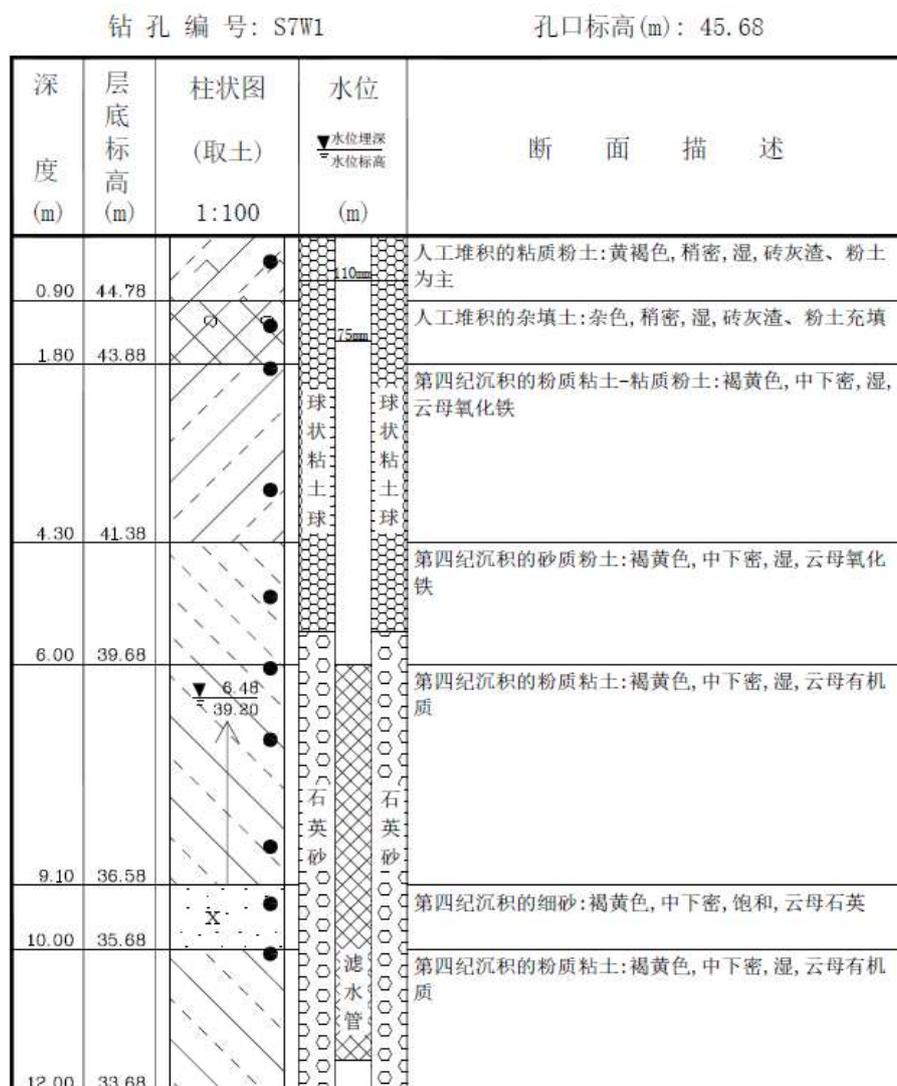


图 4.4-3 W1#地下水监测井结构柱状图

2.地下水管材选取

本次监测井井管的内径为 75mm，满足洗井和取水要求的口径要求。根据地下水检测项目采用 PVC 管材，采用螺纹式连接井管，各接头连接时未使用任何粘合剂或涂料，井管使用前应用清水清洗后沥干使用，不会对地下水水质造成污染。

4.4.3.3 地下水监测井钻探要求

本次地下水监测井井径外壁 110mm，适合砾料和封孔粘土或膨润土的就位。钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定。

监测井钻孔钻探达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆后，然后再开始下管。下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管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。下管作业统一指挥，互相配合，操作稳准，保证钻孔同心。

4.4.3.4 填料、止水

本次砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色 $\Phi 1-2\text{mm}$ 石英砂用作砾料。填砾的厚度大于 25 mm，填砾的高度，自井底向上直至与实管的交接处，即含水层顶板。滤料在回填前均冲洗干净（由清水或蒸馏水清洗），清洗后沥干使用。滤水网为 80 目尼龙网。

止水材料选用球状膨润土回填，止水位置至地下水位上 1m 处。膨润土及球状红粘土回填时，每回填 10 cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

4.4.3.5 洗井

1.成井洗井

本次调查地下水监测井，待成井 24h 后，采取进行低流速潜水泵成井洗井，监测井内地下水需达到水清砂净为止。洗井按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）执行。洗井过程中记录地下水水位及常规水化学参数（如溶解氧、pH、氧化还原电位等）的变化，成井洗井达到要求后，待水位恢复稳定后（一般不小于 48h）记录监测井内地下水稳定水位埋深等信息，并记录。为防止洗井过程可能产生的交叉污染，使用低流速潜水泵洗井时应使用

去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗。

2. 采样前洗井

本次采样前洗井采用低流速潜水泵洗井，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，在现场使用便携式水质测定仪每间隔 5min 后对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三后次测定的变化在 $\pm 10\%$ 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，可结束洗井。洗井总体上满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）的要求。地下水监测井施工照片见图 4.4-4。

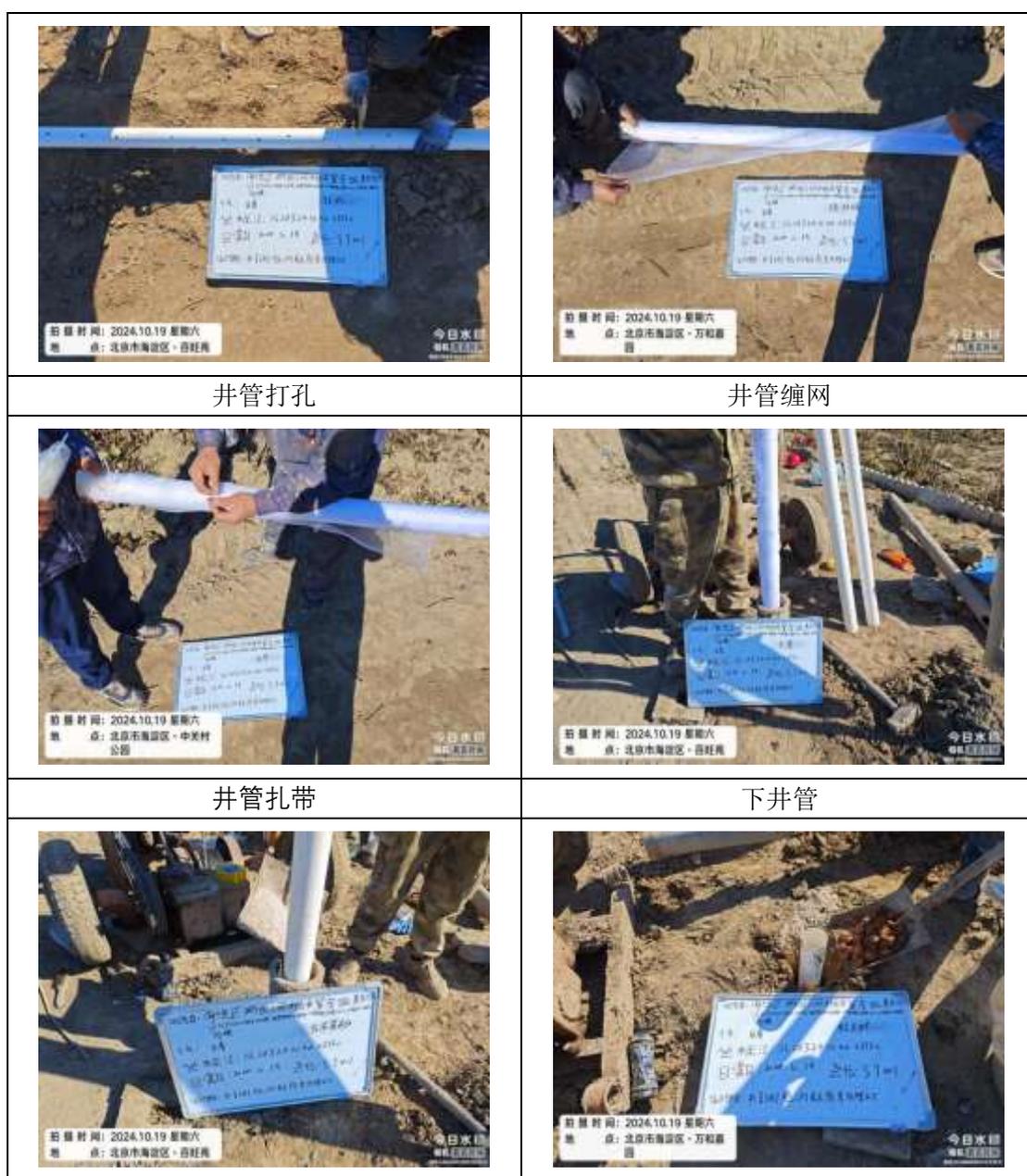




图 4.4-4 地下水监测井施工照片

4.4.4 地下水样品采集与保存

1. 地下水样品采集

(1) 地下水采样井建成 24 小时后（待井内填料得到充分养护、稳定后）进行成井洗井，目的是洗出井中因建井时混入泥沙，成井洗井应洗至水清砂净，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后才可进行地下水采集。

(2) 地下水采集前对监测井进行再次洗井，以确保采集的地下水样为从监测井周边地层中流入的新鲜水。每个监测井采用低流速潜水泵进行洗井，洗井前应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，每口监测井洗出的水量应在 3~5 倍井水体积之间，洗井过程中应在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 分钟测定出水水质，连续三次水质稳定后判断洗井结束，洗井结束后可进行下一步操作，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，待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。

(3) 使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

(4) 地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。采集 VOCs 水样时应根据水文地质条件、井管尺寸、现场采样条件等，选择合适的采样方法，本次选择低速采样方法；采集 VOCs 水样时控制出水流速，最高不超过 0.5L/min。

(5) 地下水采样过程中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集中收集处置。

(6) 地下水样品采集过程对洗井、装样以及采样过程中现场快速检测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。具体地下水保存见表 4.4-4。

表 4.4-4 地下水采样方式及保存一览表

序号	检测项目	容器	采样方式	保存
1	挥发性有机物 VOCs	40mL 棕色玻璃瓶	使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。	加 HCl 酸化至 pH≤2，4℃以下冷藏避光保存
2	半挥发性有机物 SVOC	1L 棕色玻璃瓶	使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。	4℃以下冷藏避光保存
3	重金属（常规）	250mL 聚乙烯瓶（红色）	使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，样品采集后立即用带 0.45um 水系微孔滤膜的过滤设备过	4℃以下冷藏保存

序号	检测项目	容器	采样方式	保存
			滤，弃去初始的 50ml~100ml 滤液，用少量滤液润洗后采集进采样瓶中，加硝酸调节 pH<2。	
4	汞	250mL 聚乙烯瓶（红色）	使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，样品采集后立即用带 0.45um 水系微孔滤膜的过滤设备过滤，弃去初始的 50ml~100ml 滤液，用少量滤液润洗后采集进采样瓶中，1L 水样中加浓 HCl 10ml。	4℃以下冷藏保存
5	六价铬	250mL 聚乙烯瓶（蓝色）	使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，加入 NaOH，调节 pH8~9。	4℃以下冷藏保存
6	无机物样品	聚乙烯瓶（绿色）	按需求选择合适体积的采样瓶；使用低流速潜水泵进行地下水样品采集时，应使用去离子水对低流速潜水泵及其输水管线进行清洗，调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500mL/min，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中。	4℃以下冷藏保存

本次初步调查共布设 3 眼监测井，采样深度在监测井水面下 0.5m 以下，地下水样品采集及送检信息如下表 4.4-5。

表 4.4-5 地下水样品采集及送检说明

取样时间	钻进方式	取样点位	分析单位	检测因子	检测时间
2024.10.21	SH-30	W1	北京诚天检测技术有限公司	《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1（不包括微生物指标及放射性指标）35 项 + 土壤检测全项	2024.10.21~2024.11.01
		W3			
2024.11.29		W2			

地下水样品采集在洗井完成后 2 个小时内进行，采集过程一井一管，防止交叉污染。地下水装入样品瓶后，应记录样品编号和采样日期等信息于样品瓶上。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冰冻蓝冰的低温（4℃）保温箱中。地下水施工及样品采集现场照片见图 4.4-5。





图 4.4-5 地下水样品的采集

2024 年 10 月 21 日，我单位与我方委托检测实验室（北京诚天检测技术服务有限公司）开展土壤污染状况调查地下水采样工作，共采集 5 套地下水样品，分别为 W1、W2、W2-dup、W3 和 W2 室间质控平行样 1 套，室间质控平行样送往谱尼测试集团股份有限公司（后文简称“质控实验室”）。

2024 年 11 月 19 日，我单位与第三方质控单位（北京市勘察设计研究院有限公司）进行工作交流时发现，质控实验室针对 W2 监测井室间质控平行样检测指标与对其被委托检测指标不一致，未检测委托指标范围内的“蒽、茚并（1,2,3-cd）芘”）两项指标，另多测了委托检测范围外的“苯并(g,h,i)芘、锡”两项指标，此种情况导致室间质控工作不完整，不满足室间比对分析要求。为此，我单位随即叫停我方委托实验室针对 W2 水样检测工作，同时我单位与第三方质控单位进行沟通协调并决定对 W2 监测井进行重新采样工作。2024 年 11 月 29 日，我单位同我方委托检测实验室按规范要求对 W2 监测井进行洗井并重采样，同日将样品送往质控实验室并与其明确检测指标信息。

2.地下水样品保存

针对不同的监测指标，地下水样品的保存方式及有效期限见表 4.4-6、4.4-7。

表 4.4-6 W1、W3 地下水样品保存方法及有效期

检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期	保存期	符合性评价
pH 值	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2h	合格
总硬度	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
氯化物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	30d	合格
氰化物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
氟化物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	14d	合格
氨氮	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	7d	合格

高锰酸盐指数	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
硫酸盐	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	30d	合格
硝酸盐氮	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	7d	合格
亚硝酸盐氮	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
溶解性总固体	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
色度	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	12h	合格
臭和味	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	6h	合格
肉眼可见物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	12h	合格
浊度	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.21	12h	合格
挥发酚	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
碘化物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.23	2024.10.23	30d	合格
硒	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
阴离子表面活性剂	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	4d	合格
汞	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.24	2024.10.24	14d	合格
砷	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.24	2024.10.24	14d	合格
六价铬	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	48h	合格
硫化物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.22	2024.10.22	24h	合格
钠	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
铝	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
锰	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
铁	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
铜	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
锌	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
镍	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
镉	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.29	2024.10.29	14d	合格
铅	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.25	2024.10.25	14d	合格
挥发性有机物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.23	2024.10.23	14d	合格
半挥发性有机物	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.23-10.24	2024.10.24-10.26	40d	合格
石油烃	2024.10.21	2024.10.21	2024.10.29	2024.11.01	40d	合格

表 4.4-7 W2 地下水样品保存方法及有效期

检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期	保存期	符合性评价
pH 值	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2h	合格
总硬度	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	24h	合格
氯化物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	30d	合格
氰化物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	24h	合格
氟化物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	14d	合格
氨氮	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	7d	合格
高锰酸盐指数	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	24h	合格
硫酸盐	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	30d	合格
硝酸盐氮	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	7d	合格
亚硝酸盐氮	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	24h	合格
溶解性总固体	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	24h	合格
色度	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	12h	合格
臭和味	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	6h	合格
肉眼可见物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	12h	合格
浊度	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	12h	合格
挥发酚	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	24h	合格
碘化物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	30d	合格
硒	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.01	2024.12.01	14d	合格
阴离子表面活性剂	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	4d	合格
汞	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	14d	合格
砷	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	14d	合格
六价铬	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.11.30	24h	合格
硫化物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	24h	合格
钠	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
铝	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.03	2024.12.03	14d	合格
锰	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
铁	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
铜	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
锌	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
镍	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.02	2024.12.02	14d	合格
镉	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.05	2024.12.05	14d	合格
铅	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.05	2024.12.05	14d	合格
挥发性有机物	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.03	2024.12.03	14d	合格

半挥发性 有机物	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.30	2024.12.04- 12.05	40d	合格
石油烃	2024.11.29	2024.11.29	2024.12.01	2024.12.02	40d	合格

4.5 实验室分析检测

本次所取土壤及地下水样品，送北京诚天检测技术服务有限公司进行分析检测。检测公司已通过 CMA 认证，相关资质检测报告见附件九。

本次土壤样品检测因子为国家标准 GB36600 中 45 项基本项目+其他项目(石油烃(C₁₀-C₄₀)指标进行检测；地下水样品检测因子为土壤样品检测全项及《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)表 1 (不包括微生物指标及放射性指标) 35 项指标进行检测。具体检测指标与方法见表 4.5-1、表 4.5-2。

表 4.5-1 初步调查阶段土壤样品检测方法

汞	原子荧光光度计 E-1-025	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
砷	原子荧光光度计 E-1-025	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
镉	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	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
铜	原子吸收分光光度计 E-1-024	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
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
锌			1mg/kg
六价铬			土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019
氯甲烷	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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
氯乙烯			1.0µg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0µg/kg
二氯甲烷			1.5µg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4µg/kg
1,1-二氯乙烯			1.2µg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3µg/kg
氯仿（三氯甲烷）			1.1µg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg
四氯化碳			1.3µg/kg

苯	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
间, 对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg		
1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg		
1,4-二氯苯	1.5μg/kg		
1,2-二氯苯	1.5μg/kg		
2-氯苯酚	气相色谱-质谱联用仪 E-1-039	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
硝基苯			0.09mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘	0.1mg/kg		

茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱联用仪 E-1-039	美国环保局发布半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E 2018	0.025mg/kg
pH 值	酸度计 E-1-079	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
α -硫丹	气相色谱-质谱仪 E-1- 039	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
β -硫丹			0.09mg/kg
七氯			0.04mg/kg
灭蚁灵			0.06mg/kg
六氯苯			0.03mg/kg
α -氯丹			0.02mg/kg
γ -氯丹			0.02mg/kg
p,p'-滴滴涕			0.08mg/kg
p,p'-滴滴伊			0.04mg/kg
O,P'-滴滴涕			0.08mg/kg
P,P'-滴滴涕			0.09mg/kg
α -六六六			0.07mg/kg
β -六六六			0.06mg/kg
γ -六六六			0.06mg/kg
δ -六六六			0.10mg/kg
敌敌畏			0.025mg/kg
乐果	0.025mg/kg		
阿特拉津	0.025mg/kg		
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱仪 E-1-038	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

氨氮	紫外可见分光光度计 E-1-007	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012	0.10mg/kg
----	----------------------	--	-----------

表 4.5-2 初步调查阶段地下水样品检测方法

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
pH 值	多参数水质分析 E-2-212	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
总硬度 (以 CaCO ₃)	滴定管 E-3-002	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	5.0mg/L
氰化物	紫外可见分光光度计 E-1-007	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法)	0.002mg/L
氨氮	紫外可见分光光度计 E-1-006	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	滴定管 E-3-003	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05mg/L
Cl ⁻ (氯化物)	离子色谱仪 E-1-021	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
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)	离子色谱仪 E-1-021	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
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)	离子色谱仪 E-1-021	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	0.016mg/L
F ⁻ (氟化物)	离子色谱仪 E-1-021	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	0.006mg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
亚硝酸盐氮	紫外可见分光光度计 E-1-007	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
溶解性总固体	电子天平 E-1-002; 电热鼓风干燥箱 E-1-019; 恒温水浴锅 E-1-066	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023(11.1 称量法)	4mg/L
色度	酸度计 E-1-004	水质 色度的测定 铂钴比色法 GB 11903-1989	/
浊度	浊度计 E-1-084	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU
臭和味	/	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1 嗅气和尝味法)	/
肉眼可见物	/	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1 直接观察法)	/
挥发酚	紫外可见分光光度计 E-1-007	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计 E-1-006	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05mg/L
铁	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L
锰	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01mg/L
碘化物	电感耦合等离子质谱仪 E-1-082	生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标 GB/T5750.5-2023 (13.4 电感耦合等离子体质谱法)	0.6μg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
硒	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4 μ g/L
铜	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987 螯合萃取法	0.001mg/L
锌	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05mg/L
铅	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (14.1 无火焰原子吸收分光光度法)	2.5 μ g/L
镉	塞曼石墨炉原子吸收分光光度计 E-1-069	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (12.1 无火焰原子吸收分光光度法)	0.5 μ g/L
铬（六价）	紫外可见分光光度计 E-1-006	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004mg/L
汞	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μ g/L
砷	原子荧光光度计 E-1-025	水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μ g/L
钠	原子吸收分光光度计 E-1-024	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01mg/L
铝	电感耦合等离子体质谱仪 E-1-082	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.5 电感耦合等离子体质谱法)	1.2 μ g/L
硫化物	紫外可见分光光度计 E-1-007	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
镍	原子吸收分光光度计 E-1-024	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (18.1 无火焰原子吸收分光光度法)	5μg/L
氯甲烷	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T 5750.8-2023 (附录 A)	0.13μg/L
氯乙烯	气相色谱-质谱联用仪 E-1-056	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	0.5μg/L
1,1-二氯乙烯			0.4μg/L
二氯甲烷			0.5μg/L
反式-1,2-二氯乙烯			0.3μg/L
1,1-二氯乙烷			0.4μg/L
顺式-1,2-二氯乙烯			0.4μg/L
氯仿			0.4μg/L
1,1,1-三氯乙烷			0.4μg/L
四氯化碳			0.4μg/L
苯			0.4μg/L
1,2-二氯乙烷			0.4μg/L
三氯乙烯			0.4μg/L
1,2-二氯丙烷			0.4μg/L
甲苯			0.3μg/L
1,1,2-三氯乙烷			0.4μg/L
四氯乙烯			0.2μg/L
氯苯	0.2μg/L		
1,1,1,2-四氯乙烷	0.3μg/L		

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
乙苯			0.3μg/L
间, 对-二甲苯			0.5μg/L
邻-二甲苯			0.2μg/L
苯乙烯			0.2μg/L
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4μg/L
1,2,3-三氯丙烷			0.2μg/L
1,4-二氯苯			0.4μg/L
1,2-二氯苯			0.4μg/L
萘			0.4μg/L
2-氯酚			气相色谱-质谱联用仪 E-1-105
硝基苯	气相色谱-质谱联用仪 E-1-039	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04μg/L
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分: 有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 B	0.20μg/L
蒽			0.082μg/L
苯并(b)荧蒽			0.30μg/L
苯并(k)荧蒽			0.54μg/L
苯并(a)芘			0.032μg/L
茚并(1,2,3-cd)芘			0.057μg/L
二苯并(a,h)蒽			0.01μg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
苯胺	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057μg/L
甲体六六六	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	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
乙体六六六			0.037μg/L
丙体六六六			0.025μg/L
丁体六六六			0.060μg/L
p,p'-滴滴涕			0.048μg/L
p,p'-滴滴伊			0.036μg/L
O,p'-滴滴涕			0.031μg/L
P,p'-滴滴涕			0.043μg/L
六氯苯			0.043μg/L
七氯			0.042μg/L
硫丹 1			0.032μg/L
硫丹 2			0.044μg/L
α-氯丹			0.055μg/L
γ-氯丹			0.044μg/L
敌敌畏	气相色谱-质谱联用仪 E-1-105	水质 有机磷农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1189-2021	0.4μg/L
乐果			0.3μg/L
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱仪 E-1-038	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L
*灭蚁灵	气相色谱质谱仪 S-H-523	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GASCHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETR USEPA8270E Rev.6(2017.2)	0.02μg/L

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
*阿特拉津	液相色谱仪 S-H-597	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	0.08 μ g/L

4.6 质量控制与保证

本次调查质量保证与质量控制工作主要分为现场采样过程质量控制、样品流转质量控制、实验室内部质量控制、报告编制单位内部质量控制、第三方质量控制工作等环节。

4.6.1 现场采样过程质量控制

4.6.1.1 采样小组自检

土壤及水质采样点采样结束后及时进行检查，检查内容包括：样点位置、样品数量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，采样过程的拍照记录等。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的类型和数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

4.6.1.2 样品采集过程质量控制

在采样过程中，由甲方的监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

- (1) 采样点检查：样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等。
- (2) 采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性。
- (3) 采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求。
- (4) 采样记录检查：样品编号、土壤样品特征（根系、质地、颜色、湿度）、水质样品特征（颜色、浑浊度、气味、浮油）等信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全。
- (5) 样品检查：样品性状、样品数量、样品标签、样品防沾污措施、记录表一致性等。
- (6) 全程序空白样采集：每批次土壤或水质样品采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10mL 甲醇（土壤样品）或将通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40mL 样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。
- (7) 运输空白样采集：每批次土壤或水质样品采集 1 个运输空白样，采样

前在实验室将 10mL 甲醇（土壤样品）或将通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（水质样品）放入 40mL 样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。

4.6.1.3 现场 APP 取样质量控制

（1）本次调查现场采样人员具备相应的专业能力，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，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。

（2）现场采样过程中全程利用调查质控 APP 记录采样点位、采样深度等信息。对土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等工作环节，拍照记录现场工作过程，并通过调查质控 APP 实时上传。

（3）现场采样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，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。每个地块现场检查均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，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。若内部质控人员检查项目任一项不符合要求，则该地块检查结果视为不合格。现场采样人员需根据具体意见现场即时改正或重新采样，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

4.6.1.4 防止现场采样过程中交叉污染控制

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《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）中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存。

两个钻孔之间钻探设备进行清洗，同一钻孔不同深度采样时也对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法可参照如下程序：

- (1) 用刷子刷洗去除黏附较多的污染物；
- (2) 用肥皂水等不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物和残余的油类物质；
- (3) 用蒸馏水或去离子水冲洗去除残余的洗涤剂；
- (4) 当采集的样品中含有金属类污染物时，须用 10% 的硝酸冲洗，不存在重金属污染物的地块，此步骤可省略；
- (5) 用蒸馏水或去离子水冲洗；
- (6) 当采集样品中含有机污染物时，应用色谱级有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等，其中丙酮适用于多数情况，己烷适用于多氯联苯污染的情况；当样品要进行目标化合物列表分析时，用以清洗的溶剂选用易挥发物质；
- (7) 用蒸馏水或去离子水冲洗；
- (8) 用空气吹干后，用塑料或铝箔包好设备；
- (9) 采用直推式钻探开展地下水随钻取样过程中，防止钻探过程中钻具将浅层污染物带至深层取样位置以及在钻具周边形成污染物迁移的优先通道。

4.6.1.5 全程序空白样质量控制

全程序空白是指在样品测试的整个过程中，从采样到分析的每一个步骤，都按照与实际样品完全相同的操作程序进行，但不加入实际样品本身，而是使用某种空白溶液或试剂作为替代。这种做法的目的是检查从样品采集到最终分析的整个过程中，是否存在外部因素或操作步骤引入的污染或干扰，从而影响分析结果的准确性。全程序空白样品的测试结果可以帮助评估测试过程中可能产生的系统误差，进而采取相应的措施来减少或消除这些误差，提高分析结果的可靠性。

本次调查每批次样品测定一组全程序空白样品，共设置 5 组土壤全程序空白样和 4 组地下水全程序空白样。根据实验室提供的检测报告内容，本项目土壤和地下水全程序空白样检测结果均小于方法检出限，表明样品自采集到最终分析的整个过程中，无外部因素或操作步骤引入的污染或干扰。

4.6.1.6 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。

本次调查每批次样品测定一组运输空白样品，共设置 5 组土壤运输空白样和 4 组地下水运输空白样。根据实验室提供的检测报告内容，本项目运输空白样的实验室 VOCs 检测结果均低于检出限，表明项目所采取的运输方式能够确保样品在运输过程中不受到影响。

4.6.1.7 现场密码平行样质量控制

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《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，本项目共采集 181 个土壤样品(现场平行样 21 个，样品 160)，现场平行样品占样品 11.6%，不低于地块内土壤样品数的 10%，满足质控要求。

密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》附 4，本项目采集 21 对密码平行样，所有密码平行样中 GB 36600-2018 中涉及的分析项目的分析结果均小于第一类筛选值，相对偏差在质控范围内，相对偏差比对结果见表 4.6-1，判定比对结果合格。

表 4.6-1 密码平行样相对偏差比对结果表

采样位置	采样深度(m)	检出浓度(mg/kg)							
		汞	砷	镉	铜	铅	镍	石油烃	氨氮
S8	2.0	0.011	12.1	0.1	20	24	32	22	
	2.0	0.011	12	0.1	20	26	34	19	
相对偏差		0.00%	0.41%	0.00%	0.00%	4.00%	3.03%	7.32%	
是否合格		是	是	是	是	是	是	是	
S14	1.2	0.02	10	0.08	17	24	35		
	1.2	0.019	9.48	0.08	17	25	35		
相对偏差		2.56%	2.67%	0.00%	0.00%	2.04%	0.00%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		
S35	0.2	0.376	10.5	0.11	19	33	31		
	0.2	0.385	10.4	0.11	21	35	32		
相对偏差		1.18%	0.48%	0.00%	5.00%	2.94%	1.59%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		
S46	0.2	0.237	11.4	0.11	23	26	25		
	0.2	0.245	11.1	0.11	23	25	27		

采样位置	采样深度 (m)	检出浓度 (mg/kg)							石油烃	氨氮
		汞	砷	镉	铜	铅	镍			
相对偏差		1.66%	1.33%	0.00%	0.00%	1.96%	3.85%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S40	1.3	0.02	10.5	0.13	39	28	41			
	1.3	0.02	10.8	0.14	41	30	42			
相对偏差		0.00%	1.41%	3.70%	2.50%	3.45%	1.20%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S58W3	6.4	0.059	7.38	0.14	23	33	29			
	6.4	0.058	7.24	0.14	25	33	30			
相对偏差		0.85%	0.96%	0.00%	4.17%	0.00%	1.69%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S64	1.1	0.014	11.8	0.08	18	31	37			
	1.1	0.012	10.9	0.08	17	35	35			
相对偏差		7.69%	3.96%	0.00%	2.86%	6.06%	2.78%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S66	0.2	0.241	10	0.08	17	36	38			
	0.2	0.249	9.64	0.09	18	28	32			
相对偏差		1.63%	1.83%	5.88%	2.86%	12.50%	8.57%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S60	1.0	0.027	9.01	0.06	15	29	41			
	1.0	0.026	9.27	0.08	15	31	35			
相对偏差		1.89%	1.42%	14.29%	0.00%	3.33%	7.89%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S56	1.3	0.034	9.72	0.08	17	27	38			
	1.3	0.029	9.67	0.06	17	28	35			
相对偏差		7.94%	0.26%	14.29%	0.00%	1.82%	4.11%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S28	0.3	0.104	12.9	0.13	19	32	37			
	0.3	0.103	12.8	0.13	22	27	32			
相对偏差		0.48%	0.39%	0.00%	7.32%	8.47%	7.25%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S33	1.0	0.01	8.13	0.07	14	20	24			
	1.0	0.01	8.2	0.06	14	31	34			
相对偏差		0.00%	0.43%	7.69%	0.00%	21.57%	17.24%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S32	0.2	0.085	9.6	0.1	19	33	34			
	0.2	0.086	9.2	0.11	19	22	33			
相对偏差		0.58%	2.13%	4.76%	0.00%	20.00%	1.49%			
是否合格		是	是	是	是	是	是			
S51	1.0	0.011	6.94	0.08	12	27	28			

采样位置	采样深度 (m)	检出浓度 (mg/kg)							
		汞	砷	镉	铜	铅	镍	石油烃	氨氮
	1.0	0.012	6.84	0.08	13	28	32		
相对偏差		4.35%	0.73%	0.00%	4.00%	1.82%	6.67%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		
S39	1.1	0.013	8.32	0.09	15	29	32		
	1.1	0.013	7.62	0.09	15	28	30		
相对偏差		0.00%	4.39%	0.00%	0.00%	1.75%	3.23%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		
S11	1.7	0.025	9.69	0.12	20	28	35		3.89
	1.7	0.024	9.81	0.13	22	28	32		3.77
相对偏差		2.04%	0.62%	4.00%	4.76%	0.00%	4.48%		1.57%
是否合格		是	是	是	是	是	是		是
S12	1.0	0.018	6.18	0.07	14	38	35		
	1.0	0.016	5.58	0.07	14	25	38		
相对偏差		5.88%	5.10%	0.00%	0.00%	20.63%	4.11%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		
S7	5.0	0.018	6.64	0.09	12	22	34	14	
	5.0	0.018	6.5	0.1	11	22	35	14	
相对偏差		0.00%	1.07%	5.26%	4.35%	0.00%	1.45%	0.00%	
是否合格		是	是	是	是	是	是	是	
S1	1.2	0.017	6.49	0.07	10	19	31		2.91
	1.2	0.017	6.38	0.09	10	19	32		2.62
相对偏差		0.00%	0.85%	12.50%	0.00%	0.00%	1.59%		5.24%
是否合格		是	是	是	是	是	是		是
S2	1.5	0.024	7.98	0.1	15	24	34		2.71
	1.5	0.023	7.86	0.1	17	23	32		2.63
相对偏差		2.13%	0.76%	0.00%	6.25%	2.13%	3.03%		1.50%
是否合格		是	是	是	是	是	是		是
S24	1.6	0.048	6.76	0.07	19	19	29		
	1.6	0.048	6.65	0.07	19	19	30		
相对偏差		0.00%	0.82%	0.00%	0.00%	0.00%	1.69%		
是否合格		是	是	是	是	是	是		

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《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,本项目共采集地下水4个(现场平行样1个,样品3个),现场平行样品占样品25%,不低于地块内地下水样品数的10%,满足质控要求。

密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》附4,本项目地下水采集4对密码平行样,检测项目(砷)

的检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值，砷的检测结果均高于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值，砷的检测结果在相对偏差范围内，判定比对结果合格。

4.6.2 样品流转质量控制

（1）现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，清点样品，即将样品逐件清点并做好核对记录，核对无误的样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4℃以下，同时确保样品的密封性和包装的完整性。

（2）运输流转

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于保温箱中，于当天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，内置低温蓝冰，以保证保温箱温度不高于 4℃。同时严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

（3）实验室流转

待检测公司收到样品后，将样品运送单、样品交接记录表和样品进行核对，并与样品邮寄方进行确认，最终确认无误后方可进行样品检测。

4.6.3 实验室内部质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证，实验室从接收样品到出数据报告的整个过程严格执行国家计量认证体系要求。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

（1）本次样品检测过程中，实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行《检验检测机构资质认定评审准则》（2023）和《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（2018）相关要求。

（2）实验室分析时设实验室空白、平行样、基质加标。本次实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内，符合要求。

(3) 样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均符合规定的要求。

(4) 采用校准曲线法进行定量分析，仅限在其线性范围内使用，对校准曲线的相关性、精密度、斜率、截距和相关系数满足标准方法要求。校准曲线与样品测定同时测定，并根据分析方法要求进行校准曲线验证。

(5) 出具实验室分析项目检出限数据，本项目检出限均低于本地块采用的筛选值。实验室监测方法检出限数据见检测项目及监测方法表。

分析人员根据分析项目执行相应监测方法中的质量保证与质量控制规定，并采用以下实验室内部质量控制措施。

4.6.3.1 空白样质量控制

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，每批次样品测定一组运输空白及全程序空白样品，要求目标物浓度小于方法检出限。本次调查空白样品均未检出，符合标准规范要求。具体见表 4.6-2~4.6-3。

表 4.6-2 土壤质控-方法空白

样品类别	土壤		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果		
汞 (mg/kg)	/	/	ND
砷 (mg/kg)	/	/	ND
镉 (mg/kg)	/	/	ND
铜 (mg/kg)	/	/	ND
铅 (mg/kg)	/	/	ND
镍 (mg/kg)	/	/	ND
六价铬 (mg/kg)	/	/	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND

样品类别	土壤		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果		
1,1-二氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND
氯仿 (三氯甲烷) (µg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
四氯化碳 (µg/kg)	ND	ND	ND
苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
三氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
四氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND
氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
乙苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
间, 对-二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
邻-二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
苯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	ND
2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	/	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	/	ND
萘 (mg/kg)	ND	/	ND
苯并(a)蒽 (mg/kg)	ND	/	ND
蒽 (mg/kg)	ND	/	ND
苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	ND	/	ND
苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	ND	/	ND
苯并(a)芘 (mg/kg)	ND	/	ND
茚并(1,2,3-cd)芘 (mg/kg)	ND	/	ND
二苯并(a,h)蒽 (mg/kg)	ND	/	ND

样品类别	土壤		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果		
苯胺 (mg/kg)	ND	/	ND
阿特拉津 (mg/kg)	ND	/	ND
α -氯丹 (mg/kg)	ND	/	ND
γ -氯丹 (mg/kg)	ND	/	ND
敌敌畏 (mg/kg)	ND	/	ND
乐果 (mg/kg)	ND	/	ND
α -硫丹 (mg/kg)	ND	/	ND
β -硫丹 (mg/kg)	ND	/	ND
七氯 (mg/kg)	ND	/	ND
灭蚁灵 (mg/kg)	ND	/	ND
六氯苯 (mg/kg)	ND	/	ND
p,p'-滴滴滴 (mg/kg)	ND	/	ND
p,p'-滴滴伊 (mg/kg)	ND	/	ND
O,P'-滴滴涕 (mg/kg)	ND	/	ND
P,P'-滴滴涕 (mg/kg)	ND	/	ND
α -六六六 (mg/kg)	ND	/	ND
β -六六六 (mg/kg)	ND	/	ND
γ -六六六 (mg/kg)	ND	/	ND
δ -六六六 (mg/kg)	ND	/	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	/	ND
氨氮 (mg/kg)	/	/	ND

表 4.6-3 地下水水质控-方法空白

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
总硬度(mmol/L)	<0.05	/	<0.05
Cl-(氯化物)(mg/L)	<0.007	/	<0.007
氰化物(mg/L)	<0.002	/	<0.002
F-(氟化物)(mg/L)	<0.006	/	<0.006
氨氮(mg/L)	<0.025	/	<0.025
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) (mg/L)	<0.05	/	<0.05

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
挥发酚(mg/L)	<0.0003	/	<0.0003
SO42-(硫酸盐)(mg/L)	<0.018	/	<0.018
钠(mg/L)	<0.01	/	<0.01
NO3-(硝酸盐氮)(mg/L)	<0.016	/	<0.016
亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	/	<0.003
铜(mg/L)	<0.001	/	<0.001
铁(mg/L)	<0.03	/	<0.03
锌(mg/L)	<0.05	/	<0.05
锰(mg/L)	<0.01	/	<0.01
铅(μg/L)	<2.5	/	<2.5
镉(μg/L)	<0.5	/	<0.5
镍(μg/L)	<5	/	<5
铬(六价)(mg/L)	<0.004	/	<0.004
汞(μg/L)	<0.04	/	<0.04
砷(μg/L)	<0.3	/	<0.3
铝(μg/L)	<1.2	/	<1.2
阴离子表面活性剂(mg/L)	<0.05	/	<0.05
硫化物(mg/L)	<0.003	/	<0.003
硒(μg/L)	<0.4	/	<0.4
碘化物(μg/L)	<0.6	/	<0.6
氯甲烷(μg/L)	<0.13	<0.13	<0.13
氯乙烯(μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
二氯甲烷(μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
氯仿($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
苯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯($\mu\text{g/L}$)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.3	<0.3	<0.3
乙苯($\mu\text{g/L}$)	<0.3	<0.3	<0.3
间、对-二甲苯($\mu\text{g/L}$)	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
1,4 二氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2 二氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
萘($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
2-氯酚($\mu\text{g/L}$)	<0.1	/	<0.1
硝基苯($\mu\text{g/L}$)	<0.04	/	<0.04
苯并(a)蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.20	/	<0.20
蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.082	/	<0.082
苯并(b)荧蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.30	/	<0.30
苯并(k)荧蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.54	/	<0.54

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
苯并(a)芘(μg/L)	<0.032	/	<0.032
茚并(1,2,3-cd)芘(μg/L)	<0.057	/	<0.057
二苯并(a,h)蒽(μg/L)	<0.01	/	<0.01
苯胺(μg/L)	<0.057	/	<0.057
甲体六六六(μg/L)	<0.056	/	<0.056
乙体六六六(μg/L)	<0.037	/	<0.037
丙体六六六(μg/L)	<0.025	/	<0.025
丁体六六六(μg/L)	<0.060	/	<0.060
p,p'-滴滴滴(μg/L)	<0.048	/	<0.048
p,p'-滴滴伊(μg/L)	<0.036	/	<0.036
O,P'-滴滴涕(μg/L)	<0.031	/	<0.031
P,P'-滴滴涕(μg/L)	<0.043	/	<0.043
六氯苯(μg/L)	<0.043	/	<0.043
七氯(μg/L)	<0.042	/	<0.042
敌敌畏(μg/L)	<0.4	/	<0.4
乐果(μg/L)	<0.3	/	<0.3
硫丹 1(μg/L)	<0.032	/	<0.032
硫丹 2(μg/L)	<0.044	/	<0.044
α-氯丹(μg/L)	<0.055	/	<0.055
γ-氯丹(μg/L)	<0.044	/	<0.044
可萃取性石油烃(C10-C40)(mg/L)	<0.01	/	<0.01

4.6.3.2 实验室控制样品质量控制

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），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、金属、半挥发性有

机物及挥发性有机物回收率均满足要求。

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。

具体见表 4.6-4 至表 4.6-7。

表 4.6-4 土壤样品质控-实验室控制样

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
氯甲烷	160	8	5.0	>5	81.4~101	70~130
氯乙烯	160	8	5.0	>5	77.2~94.4	70~130
1,1-二氯乙烯	160	8	5.0	>5	74.6~93.3	70~130
二氯甲烷	160	8	5.0	>5	76.0~104	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	160	8	5.0	>5	76.1~104	70~130
1,1-二氯乙烷	160	8	5.0	>5	75.2~103	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	160	8	5.0	>5	73.5~91.6	70~130
氯仿（三氯甲烷）	160	8	5.0	>5	75.2~95.0	70~130
1,1,1-三氯乙烷	160	8	5.0	>5	74.8~95.1	70~130
四氯化碳	160	8	5.0	>5	77.4~108	70~130
苯	160	8	5.0	>5	78.0~99.0	70~130
1,2-二氯乙烷	160	8	5.0	>5	79.6~114	70~130
三氯乙烯	160	8	5.0	>5	78.0~114	70~130
1,2-二氯丙烷	160	8	5.0	>5	76.0~96.7	70~130
甲苯	160	8	5.0	>5	78.6~85.0	70~130
1,1,2-三氯乙烷	160	8	5.0	>5	75.8~99.4	70~130
四氯乙烯	160	8	5.0	>5	72.4~110	70~130
氯苯	160	8	5.0	>5	76.9~115	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	160	8	5.0	>5	76.4~115	70~130
乙苯	160	8	5.0	>5	80.3~115	70~130
间，对-二甲苯	160	8	5.0	>5	86.6~101	70~130
邻-二甲苯	160	8	5.0	>5	80.1~106	70~130
苯乙烯	160	8	5.0	>5	74.7~123	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	160	8	5.0	>5	73.2~93.1	70~130
1,2,3-三氯丙烷	160	8	5.0	>5	79.4~112	70~130
1,4-二氯苯	160	8	5.0	>5	72.8~114	70~130

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
1,2-二氯苯	160	8	5.0	>5	77.0~108	70~130
敌敌畏	160	8	5.0	>5	76.7~97.6	60~140
α -六六六	160	8	5.0	>5	73.1~82.8	40~150
六氯苯	160	8	5.0	>5	80.4~88.2	40~150
乐果	160	8	5.0	>5	66.6~101	60~140
阿特拉津	160	8	5.0	>5	85.6~92.7	40~150
β -六六六	160	8	5.0	>5	83.0~89.7	60~140
γ -六六六	160	8	5.0	>5	75.2~82.8	40~150
δ -六六六	160	8	5.0	>5	73.4~81.0	40~150
七氯	160	8	5.0	>5	65.5~71.9	40~150
α -氯丹	160	8	5.0	>5	74.1~87.4	40~150
γ -氯丹	160	8	5.0	>5	73.0~80.2	40~150
α -硫丹	160	8	5.0	>5	74.3~89.1	40~150
p,p'-滴滴伊	160	8	5.0	>5	65.6~70.7	40~150
β -硫丹	160	8	5.0	>5	63.1~86.6	40~150
p,p'-滴滴滴	160	8	5.0	>5	77.6~92.4	40~150
O,P'-滴滴涕	160	8	5.0	>5	65.6~82.9	40~150
P,P'-滴滴涕	160	8	5.0	>5	60.6~90.6	40~150
灭蚁灵	160	8	5.0	>5	82.6~99.2	40~150
苯胺	160	8	5.0	>5	67.2~96.4	60~130
2-氯苯酚	160	8	5.0	>5	74.4~114	40~140
硝基苯	160	8	5.0	>5	71.5~102	40~140
萘	160	8	5.0	>5	77.2~100	50~140
苯并（a）蒽	160	8	5.0	>5	70.6~92.9	60~140
蒽	160	8	5.0	>5	75.7~96.7	60~140
苯并（b）荧蒽	160	8	5.0	>5	73.0~91.9	60~140
苯并（k）荧蒽	160	8	5.0	>5	88.2~94.4	60~140
苯并（a）芘	160	8	5.0	>5	76.1~92.1	60~140
茚并（1,2,3-cd）芘	160	8	5.0	>5	74.9~94.4	60~140
二苯并（a,h）蒽	160	8	5.0	>5	70.8~95.1	60~140
石油烃（C10-C40）	16	1	6.2	>5	98.4	50-140

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
六价铬	160	8	5.0	>5	101~107	70-130

表 4.6-5 地下水样品质控-实验室控制样

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
氯甲烷	3	1	33.3	>5	90.1	60~130
氯乙烯	3	1	33.3	>5	96.9	60~130
1,1-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	81.3	60~130
二氯甲烷	3	1	33.3	>5	80.5	60~130
反式-1,2-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	74.8	60~130
1,1-二氯乙烷	3	1	33.3	>5	87.8	60~130
顺式-1,2-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	87.1	60~130
氯仿	3	1	33.3	>5	87.2	60~130
1,1,1-三氯乙烷	3	1	33.3	>5	80.8	60~130
四氯化碳	3	1	33.3	>5	99.2	60~130
苯	3	1	33.3	>5	72.8	60~130
1,2-二氯乙烷	3	1	33.3	>5	78.5	60~130
三氯乙烯	3	1	33.3	>5	74.6	60~130
1,2-二氯丙烷	3	1	33.3	>5	89.2	60~130
甲苯	3	1	33.3	>5	77.9	60~130
1,1,2-三氯乙烷	3	1	33.3	>5	77.5	60~130
四氯乙烯	3	1	33.3	>5	87.6	60~130
氯苯	3	1	33.3	>5	96.5	60~130
1,1,1,2-四氯乙烷	3	1	33.3	>5	89.4	60~130
乙苯	3	1	33.3	>5	76.3	60~130
间,对-二甲苯	3	1	33.3	>5	97.8	60~130
邻-二甲苯	3	1	33.3	>5	90.9	60~130
苯乙烯	3	1	33.3	>5	90.3	60~130
1,1,2,2-四氯乙烷	3	1	33.3	>5	94.3	60~130
1,2,3-三氯丙烷	3	1	33.3	>5	76.1	60~130
1,4-二氯苯	3	1	33.3	>5	92.0	60~130
1,2-二氯苯	3	1	33.3	>5	85.2	60~130
萘	3	1	33.3	>5	94.5	60~130
蒽	3	1	33.3	>5	101	70~130
荧蒽	3	1	33.3	>5	94.5	70~130
苯并(a)蒽	3	1	33.3	>5	100	70~130
蒾	3	1	33.3	>5	97.5	70~130

分析项目	样品总数	实验室控制样品（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%
苯并(b)荧蒽	3	1	33.3	>5	105	70~130
苯并(k)荧蒽	3	1	33.3	>5	100	70~130
苯并(a)芘	3	1	33.3	>5	95.0	70~130
茚并(1,2,3-cd)芘	3	1	33.3	>5	80.0	70~130
二苯并(a,h)蒽	3	1	33.3	>5	80.0	70~130
苯胺	3	1	33.3	>5	92.5	50~150
硝基苯	3	1	33.3	>5	75.5	70~110
2-氯酚	3	1	33.3	>5	99.0	60~130
丁体六六六	3	1	33.3	>5	86.0	70~120
六氯苯	3	1	33.3	>5	81.7	70~120
甲体六六六	3	1	33.3	>5	85.8	70~120
丙体六六六	3	1	33.3	>5	98.2	70~120
丁体六六六	3	1	33.3	>5	82.8	70~120
七氯	3	1	33.3	>5	72.9	70~120
γ-氯丹	3	1	33.3	>5	76.5	70~120
硫丹 1	3	1	33.3	>5	77.9	70~120
α-氯丹	3	1	33.3	>5	74.0	70~120
p,p'-滴滴伊	3	1	33.3	>5	75.9	70~120
硫丹 2	3	1	33.3	>5	79.8	70~120
p,p'-滴滴滴	3	1	33.3	>5	91.2	70~120
O,P'-滴滴涕	3	1	33.3	>5	116	70~120
P,P'-滴滴涕	3	1	33.3	>5	97.2	70~120
敌敌畏	3	1	33.3	>5	64.4	>30
乐果	3	1	33.3	>5	96.0	60~120
可萃取性石油烃 (C10-C40)	3	1	33.3	>5	90.3	70~120

表 4.6-6 土壤样品质控-有证标准物质

样品类别	土壤	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
汞 (mg/kg)	0.026	0.027±0.005
砷 (mg/kg)	13.7	13.2±1.4
镉 (mg/kg)	0.13	0.14±0.02
铜 (mg/kg)	24	24±2

样品类别	土壤	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
铅 (mg/kg)	22	21±2
镍 (mg/kg)	31	30±2
pH (无量纲)	8.23	8.25±0.06
氨氮 (mg/kg)	172	167±18

表 4.6-7 地下水样品质控-有证标准物质

样品类别	地下水	
质控类型	标准样品	
检测项目	测定值	标准值
总硬度(mmol/L)	2.53	2.53±0.11
Cl-(氯化物)(mg/L)	8.58	9.00±0.65
氰化物(mg/L)	0.318	0.322±0.020
F-(氟化物)(mg/L)	1.95	2.04±0.14
氨氮(mg/L)	13.8	14±0.6
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) (mg/L)	2.71	2.68±0.24
挥发酚(mg/L)	0.297	0.305±0.025
钠(mg/L)	1.52	1.50±0.05
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)(mg/L)	14.7	15.0±1.0
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)(mg/L)	2.99	2.95±0.13
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.156	0.160±0.006
铜(mg/L)	0.502	0.497±0.025
铁(mg/L)	1.23	1.20±0.06
锌(mg/L)	0.619	0.617±0.030
锰(mg/L)	1.60	1.62±0.10
铅(mg/L)	0.151	0.158±0.009
镉(mg/L)	0.143	0.149±0.009
镍(mg/L)	0.264	0.258±0.014
铬 (六价) (mg/L)	0.162	0.164±0.008
汞(μg/L)	8.76	8.21±0.75
砷(μg/L)	57.6	57.3±4.5
阴离子表面活性剂(mg/L)	2.28	2.30±0.18
硫化物(mg/L)	2.62	2.66±0.24
硒(μg/L)	15.7	15.2±1.5
碘化物(mg/L)	0.692	0.718±0.041
铝(mg/L)	0.450	0.440±0.028

4.6.3.3 实验室平行样品质量控制

在每批次分析样品中，如分析测试方法有规定的，按分析方法的规定进行，

分析测试方法无规定时，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。相对偏差计算公式如下：

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

每批次样品分析时，进行平行双样分析，详见表 4.6-8 至表 4.6-9。

表 4.6-8 土壤样品质控-实验室平行样品

分析项目	样品总数	实验室平行				
		个数	样品比例%	样品比例要求%	相对偏差范围%	控制范围(%)
汞 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0~10.1	0~12
砷 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0.14~6.18	0~7
镉 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0~11.1	0~20
铜 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0~2.13	0~20
铅 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0~3.03	0~20
镍 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0~4.35	0~20
六价铬 (mg/kg)	160	8	5.0	5	0	0~20
苯胺	160	8	5.0	5	0	0~40
2-氯苯酚	160	8	5.0	5	0	0~40
硝基苯	160	8	5.0	5	0	0~40
萘	160	8	5.0	5	0	0~40
苯并(a)蒽	160	8	5.0	5	0	0~40
蒽	160	8	5.0	5	0	0~40
苯并(b)荧蒽	160	8	5.0	5	0	0~40
苯并(k)荧蒽	160	8	5.0	5	0	0~40
苯并(a)芘	160	8	5.0	5	0	0~40
茚并(1,2,3-cd)芘	160	8	5.0	5	0	0~40
二苯并(a,h)蒽	160	8	5.0	5	0	0~40
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	16	1	6.2	5	4.8	0~25
pH(无量纲)	160	16	10.0	10	<0.3	允许值: ±0.3
阿特拉津	160	8	5.0	5	0	0~40
α-氯丹	160	8	5.0	5	0	0~40
γ-氯丹	160	8	5.0	5	0	0~40
敌敌畏	160	8	5.0	5	0	0~40
乐果	160	8	5.0	5	0	0~40
α-硫丹	160	8	5.0	5	0	0~40

分析项目	样品总数	实验室平行				
		个数	样品比例%	样品比例要求%	相对偏差范围%	控制范围(%)
β-硫丹	160	8	5.0	5	0	0~40
七氯	160	8	5.0	5	0	0~40
灭蚁灵	160	8	5.0	5	0	0~40
六氯苯	160	8	5.0	5	0	0~40
p,p'-滴滴涕	160	8	5.0	5	0	0~40
p,p'-滴滴伊	160	8	5.0	5	0	0~40
O,P'-滴滴涕	160	8	5.0	5	0	0~40
P,P'-滴滴涕	160	8	5.0	5	0	0~40
α-六六六	160	8	5.0	5	0	0~40
β-六六六	160	8	5.0	5	0	0~40
γ-六六六	160	8	5.0	5	0	0~40
δ-六六六	160	8	5.0	5	0	0~40

表 4.6-9 地下水样品质控-实验室平行样品

样品类别	地下水			
质控类型	实验室平行样			
检测项目	样品结果	平行样结果	相对偏差(%)	控制范围(%)
总硬度(mg/L)	517	514	0.29	0~2.5
Cl ⁻ (氯化物)(mg/L)	37.8	38.7	1.18	0~10
氰化物(mg/L)	<0.002	<0.002	0	0~20
F ⁻ (氟化物)(mg/L)	0.456	0.484	2.98	0~10
氨氮(mg/L)	0.170	0.173	0.87	0~10
高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)(mg/L)	0.96	0.99	1.54	0~10
挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003	0	0~10
钠(mg/L)	50.9	50.7	0.20	0~20
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)(mg/L)	179	180	0.28	0~10
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)(mg/L)	5.42	5.49	0.64	0~10
亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	<0.003	0	0~20
溶解性总固体(mg/L)	919	913	0.33	0~2.5
铜(mg/L)	<0.001	<0.001	0	0~10
铁(mg/L)	0.04	0.04	0	0~10
锌(mg/L)	<0.05	<0.05	0	0~20
锰(mg/L)	0.22	0.22	0	0~20
铅(μg/L)	<2.5	<2.5	0	0~20

镍($\mu\text{g/L}$)	<5	<5	0	0~20
镉($\mu\text{g/L}$)	<0.5	<0.5	0	0~20
镍($\mu\text{g/L}$)	<5	<5	0	0~20
碘化物($\mu\text{g/L}$)	8.6	10.2	8.51	0~20
铬(六价)(mg/L)	<0.004	<0.004	0	0~20
汞($\mu\text{g/L}$)	<0.04	<0.04	0	0~20
砷($\mu\text{g/L}$)	11.8	11.9	0.42	0~20
铝($\mu\text{g/L}$)	<1.2	<1.2	0	0~10
阴离子表面活性剂(mg/L)	<0.05	<0.05	0	0~10
硫化物(mg/L)	<0.003	<0.003	0	0~30
硒($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	0	0~30
2-氯酚($\mu\text{g/L}$)	<0.1	<0.1	0	0~30
硝基苯($\mu\text{g/L}$)	<0.04	<0.04	0	0~20
苯并(a)蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.20	<0.20	0	0~30
蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.082	<0.082	0	0~30
苯并(b)荧蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.30	<0.30	0	0~30
苯并(k)荧蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.54	<0.54	0	0~30
苯并(a)芘($\mu\text{g/L}$)	<0.032	<0.032	0	0~30
茚并(1,2,3-cd)芘($\mu\text{g/L}$)	<0.057	<0.057	0	0~30
二苯并(a,h)蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.01	<0.01	0	0~30
苯胺($\mu\text{g/L}$)	<0.057	<0.057	0	0~20
敌敌畏($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	0	0~20
乐果($\mu\text{g/L}$)	<0.3	<0.3	0	0~20
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.12	0.12	0	0~25
甲体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.056	<0.056	0	0~50
乙体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.037	<0.037	0	0~50
丙体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.025	<0.025	0	0~50
丁体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.060	<0.060	0	0~50
p,p'-滴滴滴($\mu\text{g/L}$)	<0.048	<0.048	0	0~50
p,p'-滴滴伊($\mu\text{g/L}$)	<0.036	<0.036	0	0~50
O,P'-滴滴涕($\mu\text{g/L}$)	<0.031	<0.031	0	0~50
P,P'-滴滴涕($\mu\text{g/L}$)	<0.043	<0.043	0	0~50
六氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.043	<0.043	0	0~50
七氯($\mu\text{g/L}$)	<0.042	<0.042	0	0~50
硫丹 1($\mu\text{g/L}$)	<0.032	<0.032	0	0~50

硫丹 2(μg/L)	<0.044	<0.044	0	0~50
α-氯丹(μg/L)	<0.055	<0.055	0	0~50
γ-氯丹(μg/L)	<0.044	<0.044	0	0~50

4.6.3.4 实验室替代物回收率质量控制

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 4.6-10 和表 4.6-11。

表 4.6-10 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 (%)
二溴氟甲烷	77.0~115	70.0~130
甲苯-d8	74.0~122	70.0~130
四溴氟苯	74.1~119	70.0~130

表 4.6-11 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 (%)
二溴氟甲烷	81.8	70.0-130
甲苯-d8	79.5	70.0-130
4-溴氟苯	82.5	70.0-130

4.6.4 报告编制单位内部质量控制

根据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（2022 年 7 月 8 日）及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（2022 年 7 月 8 日）规定，根据质量控制指南附表 3-1~3-4 开展相应内部质量控制。

本次调查报告汇总，我单位在采样分析工作计划环节、现场采样环节、实验室检测分析及报告审核等环节进行全程内部质控检查。质量控制流程见图 4.6-1。

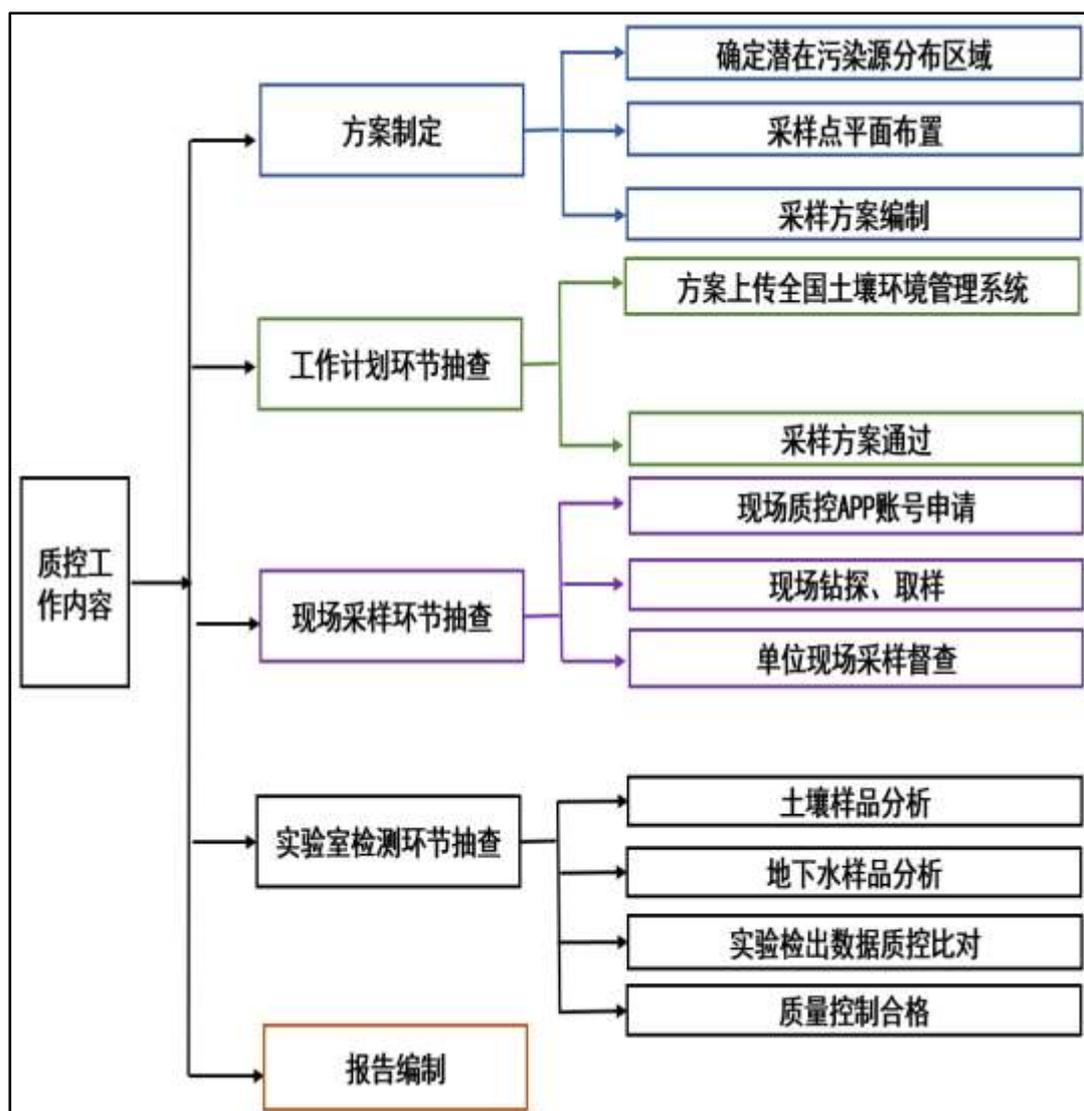


图 4.6-1 调查地块质量控制工作内容图

4.6.4.1 采样分析工作计划环节

在采样分析工作计划环节，我单位编写完成调查地块采样方案后，内部组成审查组对采样方案进行监督检查，并根据审查意见对采样方案修改完善，详见附件十。

4.6.4.2 现场采样环节

在现场采样环节，我单位全程由经验丰富技术人员全程监管，现场采样环节整体规范，详见附件十。

4.6.4.3 实验室检测分析环节

在取样结束后，我单位同实验室技术主管对实验室开展了检查工作，实验室检测工作满足相关规范规定，详见附件十。

4.6.4.4 土壤污染状况调查报告环节

本调查地块土壤污染状况调查报告编制完成后，我单位对报告质量进行了内部质量控制工作。

本次调查所有内部质量控制均满足《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（2022年7月8日）及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（2022年7月8日）规定要求，质量控制合格，详见附件十。

4.6.5 外部质量控制

根据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（2022年7月8日）及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（2022年7月8日）规定，根据质量控制指南附表3-1~3-4开展相应外部质量控制。

北京市海淀区生态环境局委托的第三方质控单位对本次土壤调查工作采样分析工作计划环节、现场采样环节及实验室检测分析等环节进行全程质控。

4.6.5.1 采样分析工作计划环节

本项目采样方案编制完成后，第三方质控单位组织专家对采样方案进行了审查，编制单位根据审核意见对采样方案进行了修改完善，经专家确认后开展现场采样工作。

4.6.5.2 现场采样环节

现场采样环节，第三方质控单位对土壤采样及地下水采样环节进行了监督检查，并采集了部分样品送往第三方质控实验室（谱尼测试集团），根据现场监督检查结果，本项目现场采样环节整体较为规范。

4.6.5.3 实验室检测分析环节

在取样结束后，质控单位委托专家对本项目所有土壤及地下水样品检测原始记录进行检查，经检查分析本项目实验室检测工作满足相关规范规定。

4.6.6 质量控制分析及结论

1) 质控样品测定结论：

本项目共采集181个土壤样品（现场平行样21个，样品160个），现场平行样品占样品11.6%，不低于地块内土壤样品数的10%，满足质控要求。密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范

(试行)》附 4, 本项目采集 21 对密码平行样, 所有密码平行样中 GB 36600-2018 中涉及的分析项目的分析结果均小于第一类筛选值, 判定比对结果合格。

本项目共采集地下水 4 个 (现场平行样 1 个, 样品 3 个), 现场平行样品占样品 20%, 不低于地块内地下水样品数的 10%, 满足质控要求。密码平行样品分析结果比对的判定依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》附 4, 本项目地下水采集 1 对密码平行样, 检测项目 (除去总硬度、锰、砷、硫酸盐) 的检测结果均低于 GB/T 14848-2017 中地下水质量 III 类标准限值, 总硬度、锰、砷、硫酸盐的检测结果均高于 GB/T 14848-2017 中地下水质量 III 类标准限值, 总硬度、锰、砷、硫酸盐的检测结果在相对偏差范围内, 判定比对结果合格。

2) 样品时效性结论:

土壤样品于 2024 年 10 月 14 日~2024 年 10 月 20 日采集, 检测时间为 2024 年 10 月 14 日~2024 年 11 月 05 日。

地下水样品分别于 2024 年 10 月 21 日采集, 检测时间为 2024 年 10 月 21 日~2024 年 11 月 1 日; 2024 年 11 月 29 日采集, 检测时间为 2024 年 11 月 29 日~2024 年 12 月 05 日;

本次样品主要通过车辆运输到实验室, 本次调查样品时效性满足相关规范及标准要求。

3) 实验室质控结论:

实验室按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 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比例及结果符合质控要求。

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, 分析测试结果的准确性和有效性均满足相关规范要求。

4.7 初步调查结果分析与评价

4.7.1 土壤评价标准选取

调查地块规划为 R2 二类居住用地、A33 托幼用地使用。属于国家标准《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第一类用地，因此土壤标准选取《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600--2018）第一类用地筛选值作为调查地块土壤筛选评价标准。对于（GB36600—2018）中缺失的氨氮项目，选取河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中第一类用地筛选值进行筛选。

本次调查地块检出物质土壤筛选值详见表 4.7-1（土壤检出项较少，因此本次只列出检出项评价标准）。

表 4.7-1 第一类用地土壤污染筛选值及管控制一览表

序号	检测因子	筛选值(mg/kg)	筛选值标准	检出限(mg/kg)
1	砷	20	GB36600-2018	0.01
2	汞	8	GB36600-2018	0.002
3	镉	20	GB36600-2018	0.01
4	铜	2000	GB36600-2018	1
5	铅	400	GB36600-2018	0.1
6	镍	150	GB36600-2018	3
8	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	GB36600-2018	6
7	氨氮	960	DB13/T 5216-2022	0.10

注：未检出污染物限值未在上表中列出。

4.7.2 地下水评价标准选取

本次地下水样品检测结果选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准进行筛选。由于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及北京市地方标准缺少地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）指标，结合地块未来规划，地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）物质选用《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 0.6mg/L 进行评价。

地下水各项指标相关限值见表 4.7-2（地下水检出项较少，因此本次只列出检出项评价标准）。

表 4.7-2 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)
1	总硬度	≤450mg/L	≤650mg/L
2	溶解性总固体	≤1000mg/L	≤2000mg/L
3	硫酸盐	≤250mg/L	≤350mg/L
4	氯化物	≤250mg/L	≤350mg/L
5	耗氧量	≤3mg/L	≤10mg/L
6	氨氮(以氮计)	≤0.5mg/L	≤1.5mg/L
7	硝酸盐(以氮计)	≤20mg/L	≤30mg/L
8	氟化物	≤1mg/L	≤2mg/L
9	钠	≤200mg/L	≤400mg/L
10	砷	≤0.01mg/L	≤0.05mg/L
11	锰	≤0.1mg/L	≤1.5mg/L
12	铁	≤0.3mg/L	≤2mg/L
13	碘化物	≤0.08mg/L	≤0.50mg/L
序号	检出指标	上海市建设用土壤污染状况调查、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	
14	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	≤0.6mg/L	

注：未检出污染物质限值未在上表中列出。

4.7.3 样品统计信息

调查地块初步调查共完成土壤采样点 66 个，采集土壤样品 181 件，地下水样品 4 件。具体采样信息详见表 4.7-3：

表 4.7-3 初步调查实物工作量及样品送检统计表

序号	项目		设计工作量		备注
			单位	数量	
1	工程点测量		个	66	66 个土壤取样点
2	工程地质钻探		m	142.2	66 个土壤采样点 3 眼地下水监测井
3	土样检测	重金属	件	181	66 个土壤取样点
		VOCs	件	181	66 个土壤取样点
		SVOCs	件	181	6 个土壤取样点
		有机农药	件	181	66 个土壤取样点

		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	件	18	3 个土壤取样点
		氨氮	件	21	5 个土壤采样点
4		地下水检测	件	4	3 眼地下水监测井

4.7.4 土壤监测结果分析

根据初次采样土壤样品监测结果,本地块检出污染物共 8 种,主要为铅、镉、铜、镍、砷、汞、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、氨氮。本次调查采样土壤检出物质详细情况见表 4.7-4。检测报告见附件五。

表 4.7-4 调查地块土壤检出物质一览表

检测项目	检出限	筛选值	含量范围	检出率	最大检出值占	超标率	最大超标倍数
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	(%)	(%)	(%)	
铜	1	2000	9~92	100%	4.60%	/	/
镍	3	150	12~48	100%	32.00%	/	/
铅	10	400	14~39	100%	9.75%	/	/
镉	0.01	20	0.04~0.20	100%	1.00%	/	/
砷	0.01	20	3.11~17.10	100%	85.5%	/	/
汞	0.002	8	0.007~1.350	99.45%	16.88%	/	/
氨氮	0.1	960	1.85~4.73	100%	0.49%	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	826	7~57	100%	6.90%	/	/

(1) 重金属检出情况分析

调查地块重金属及无机物 (铅、镉、铜、镍、砷、汞) 有检出,检出浓度低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600--2018)第一类用地筛选值标准。

结合前期污染识别分析,调查地块内检出重金属为调查地块堆肥场区域特征污染物。结合本次调查土壤中重金属检出浓度分析,检出物质在土壤中并没有垂向迁移规律,且调查地块全域均有检出,检出浓度分布均匀未出现区域性浓度增大现象,检出数值均低于 GB36600--2018 第一类用地筛选值,判断本次调查金属检出可能与调查地块所在区域历史使用及土壤环境背景值有关。各检出指标详细情况见图 4.7-1~4.7-6。

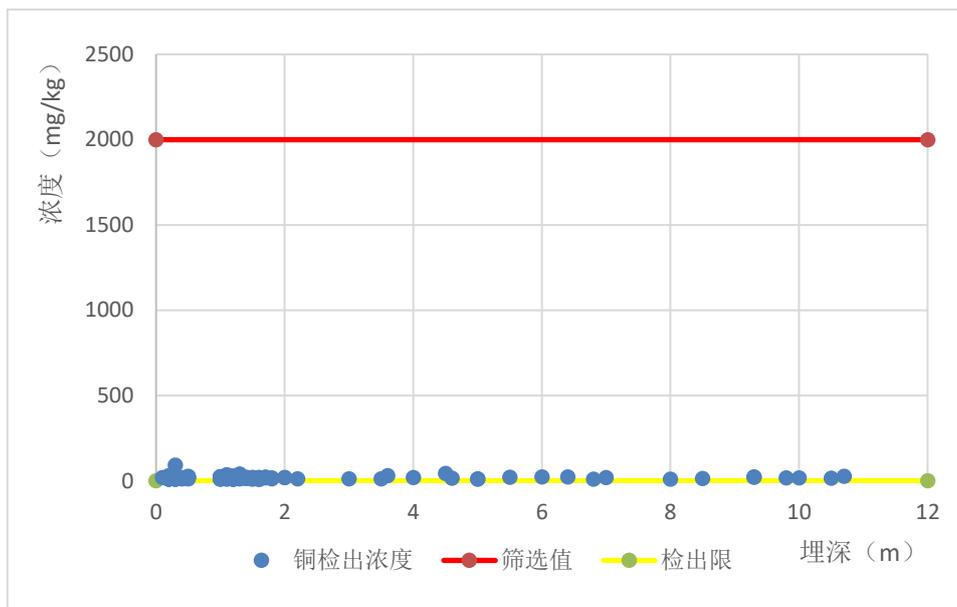


图 4.7-1 土壤铜浓度检出散点图

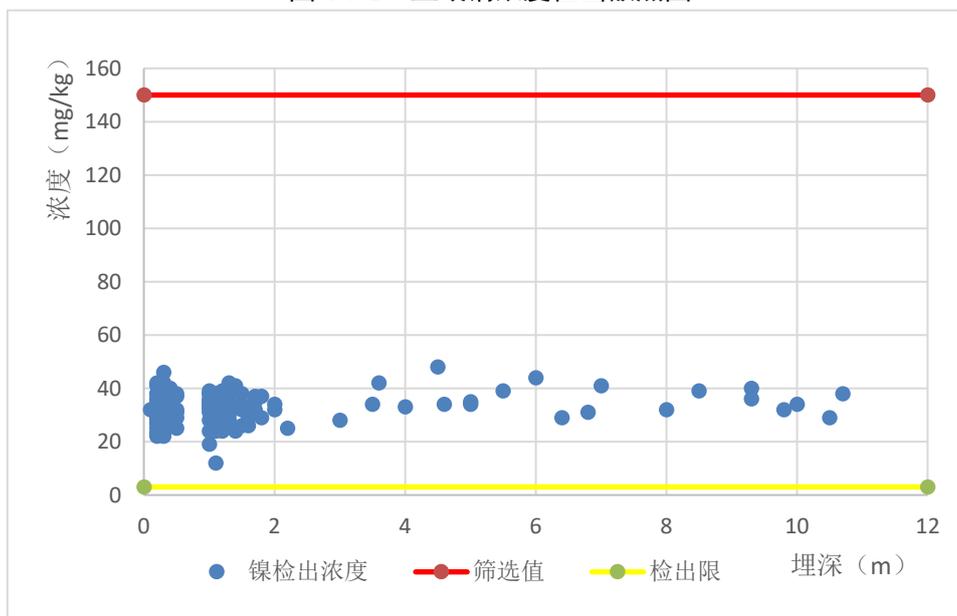


图 4.7-2 土壤镍浓度检出散点图

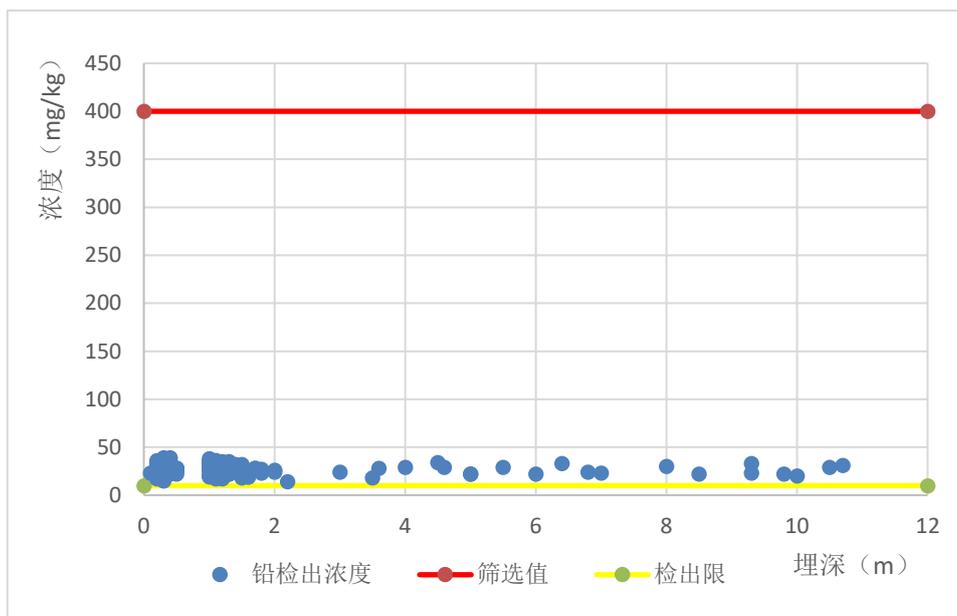


图 4.7-3 土壤铅浓度检出散点图

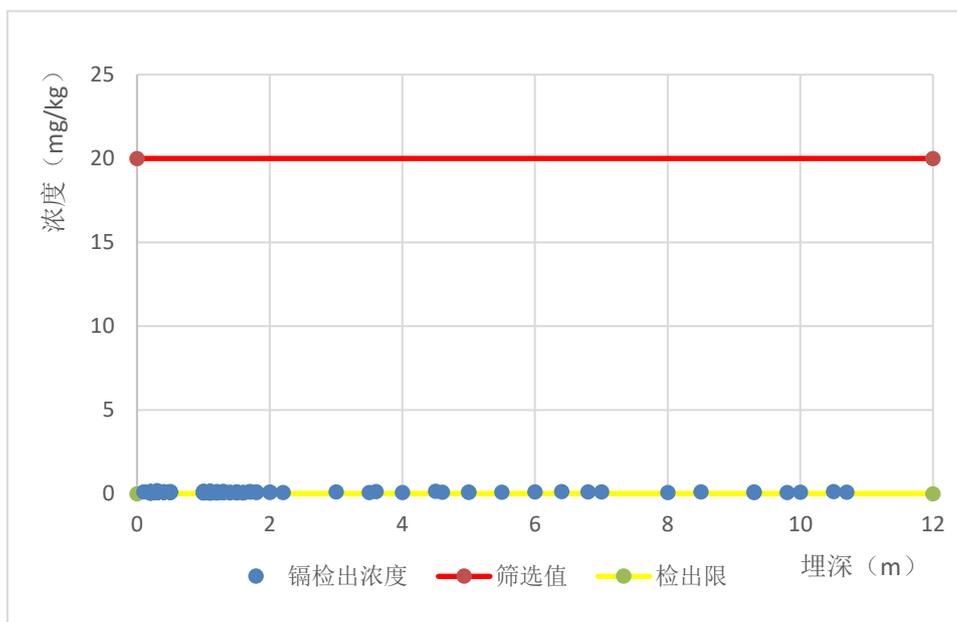


图 4.7-4 土壤镉浓度检出散点图

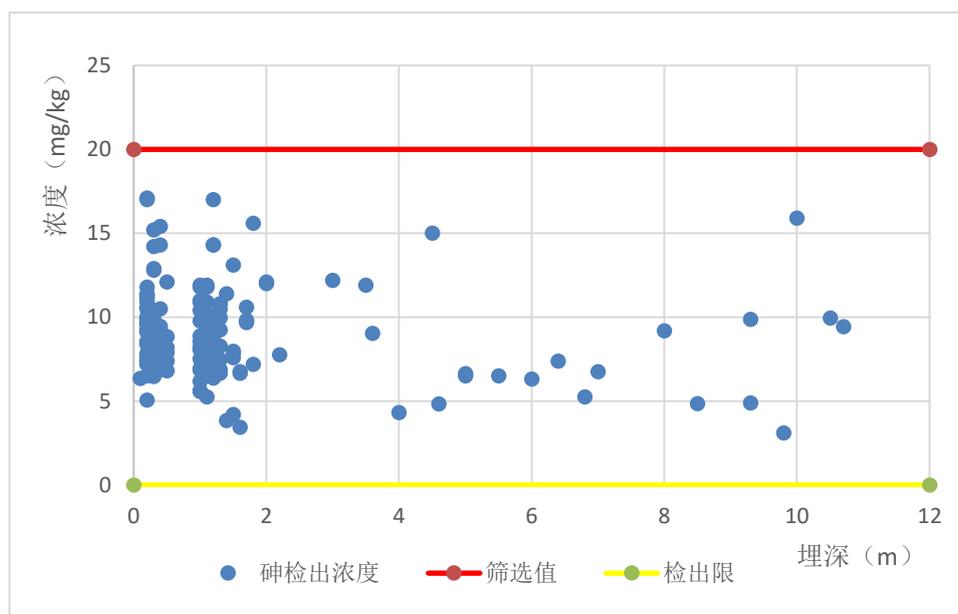


图 4.7-5 土壤砷浓度检出散点图

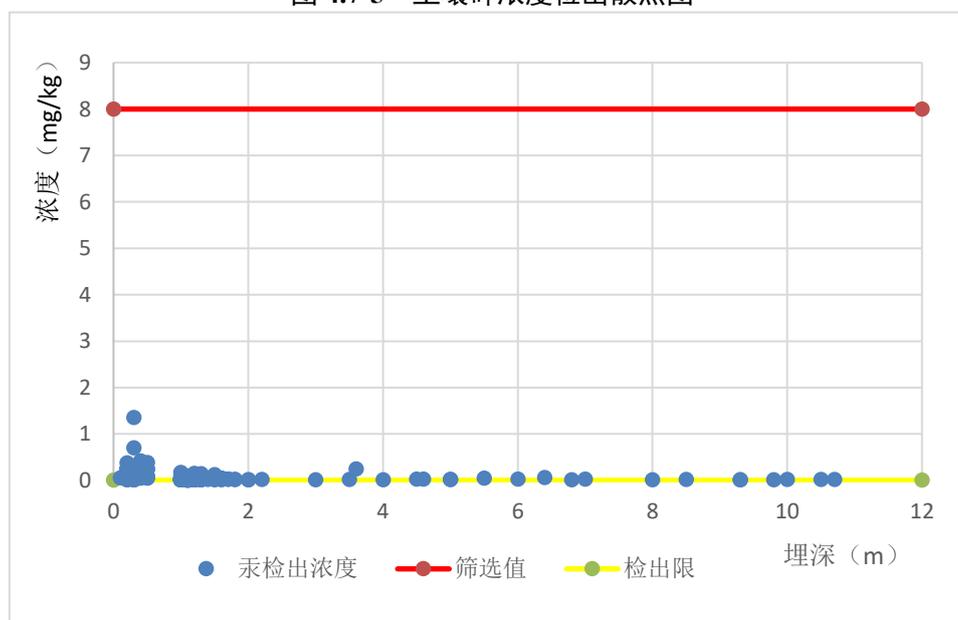


图 4.7-6 土壤汞浓度检出散点图

(2) 调查地块石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出情况分析

调查地块石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出率为 100%，检出范围为 7-57mg/kg，结合前期污染识别分析，石油烃属于调查地块房车营地特征污染物，检出可能与调查地块历史变革过程中房车营地房车停放油品滴漏有关。检出值详细情况见图 4.7-7。

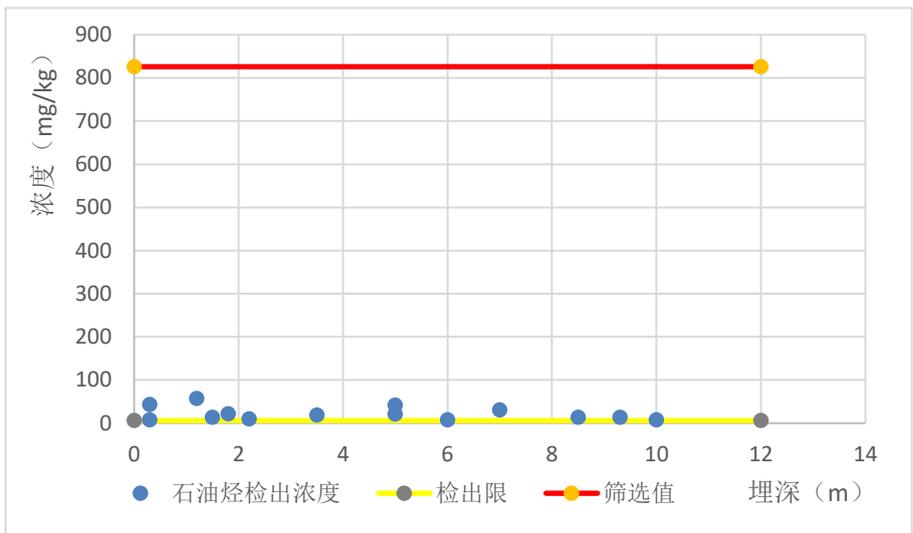


图 4.7-7 土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 浓度检出散点图

(3) 调查地块氨氮检出情况分析

调查地块氨氮检出率为 100%，检出范围为 1.85-4.73mg/kg，结合前期污染识别分析，氨氮属于调查地块堆肥场特征污染物，检出可能与调查地块历史变革过程中堆肥场中动物粪便堆放有关。检出值详细情况见图 4.7-8。

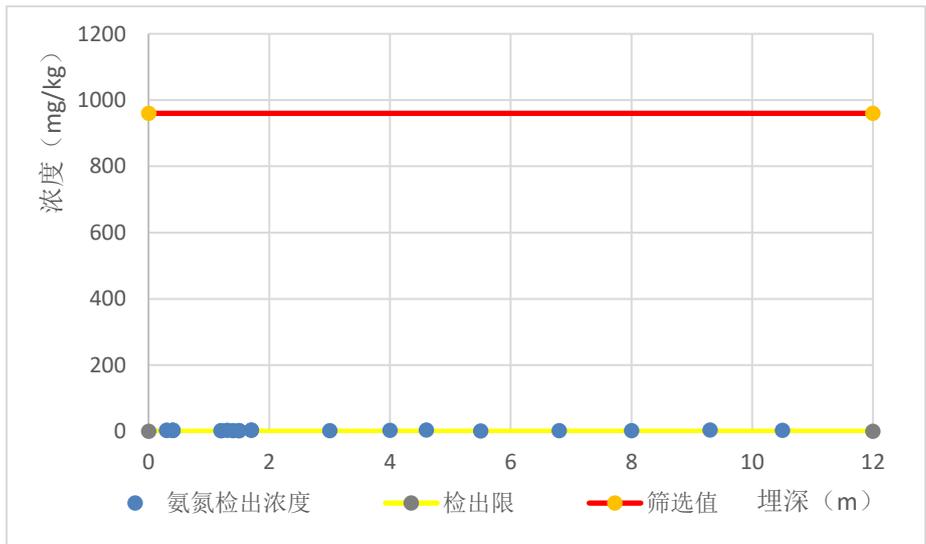


图 4.7-8 土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 浓度检出散点图

4.7.5 地下水监测结果分析

本次调查在调查地块内采集 4 件地下水样品送检。根据地下水试验结果对照，调查地块内地下水样品中重金属（铁、锰、砷）、钠、溶解性总固体、氟化物、氯化物、碘化物、氨氮（以氮计）、总硬度、硫酸盐、耗氧量、硝酸盐（以氮计）、石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出。本次调查采样地下水检出物质见表 4.7-5。各检出物质详细情况见检测报告见附件五。

表 4.7-5 初步采样地下水检出物质一览表

检测项目	检出限	限值		各点位检出情况				检出率	超标率		最大超标倍数(对标Ⅲ类)
		Ⅲ类	Ⅳ类	S7/W1#	S11/W2	S11/W2#-dup	S3/W3#		Ⅲ类	Ⅳ类	
总硬度(mg/L)	5	450	650	516	362	362	525	100%	66%	未超标	1.17
Cl ⁻ (氯化物)(mg/L)	0.007	250	350	38.2	30.7	31	64.8	100%	未超标	未超标	/
F ⁻ (氟化物)(mg/L)	0.006	1	2	0.47	0.219	0.214	0.481	100%	未超标	未超标	/
氨氮(mg/L)	0.025	0.5	1.5	0.172	0.108	0.103	0.281	100%	未超标	未超标	/
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)(mg/L)	0.05	3	10	0.98	0.87	0.86	1.25	100%	未超标	未超标	/
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)(mg/L)	0.018	250	350	180	132	133	263	100%	33%	未超标	1.05
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)(mg/L)	0.016	20	30	5.46	0.708	0.753	0.535	100%	未超标	未超标	/
溶解性总固体(mg/L)	4	1000	2000	916	577	582	927	100%	未超标	未超标	/
铁(mg/L)	0.03	0.3	2	0.04	0.09	0.09	<0.03	75%	未超标	未超标	/
锰(mg/L)	0.01	0.1	1.5	0.22	0.07	0.07	0.35	100%	66%	未超标	3.50
碘化物(mg/L)	0.0006	0.08	0.5	0.0094	0.002	0.0022	0.0058	100%	未超标	未超标	/
砷(μg/L)	0.3	10	50	11.8	24.2	23.5	14.6	100%	100%	未超标	2.42
钠(mg/L)	0.01	200	400	50.8	46.4	46.4	52.5	100%	未超标	未超标	/
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)(mg/L)	0.01	0.6		0.05	0.1	0.1	0.05	100%	未超标	未超标	/

根据地下水检测结果，调查地块内除总硬度、硫酸盐、锰及砷的检出值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值未超过IV类标准限值外，其余各项检出指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出数值不超过《上海市建设用土壤污染状况调查、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。

根据前期污染识别分析，地下水中总硬度、硫酸盐、锰非调查地块及周边800m范围内特征污染物。地下水总硬度、硫酸盐及锰超标可能与调查地块所在区域浅层地下水环境背景有关，对建设地块土壤污染风险可接受。

砷为调查地块历史堆肥场区域特征污染物，但根据前文土壤污染分析，调查地块内土壤砷均有检出，检出浓度分布规律不符合上下游迁移规律，因此判断砷超标可能与调查地块所在区域浅层地下水环境背景有关，对建设地块土壤污染风险可接受。

4.8 初步调查结论

初步调查阶段，在调查地块范围内布设66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、地下水样品送实验室检测，土壤采样点检测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中45项基本项目+其他项目有机农药、氨氮及石油烃（C₁₀-C₄₀）进行检测；地下水检测项目为《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表1（不包括微生物指标及放射性指标）35项+土壤检测全项。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

1.土壤样品：

（1）重金属及无机物：共检测样品181件（含21件平行样品），氨氮检测样品21件（含3件平行样品），铅、镉、铜、镍、砷、汞、氨氮有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）标准中“第一类用地”的筛选值。

（2）挥发性有机物（VOCs）：共检测样品181件（含21件平行样品），所有样品均未检出。

（3）半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品181件（含21件平行样品），

所有样品均未检出。

(4) 石油烃 (C₁₀-C₄₀)：共检测样品 18 件 (含 2 件平行样品)，地块局部有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600—2018) 标准中“第一类用地”的筛选值。

2. 地下水样品：

(1) 重金属：共检测样品 4 件 (含 1 件平行样品)，铁、锰、砷有检出。其中铁检出值均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值，锰、砷检出值超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值，未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类标准限值，主要与区域地下水环境背景有关。

(2) 挥发性有机物 (VOCs)：共检测样品 4 件 (含 1 件平行样品)，所有地下水样品均未检出。

(3) 半挥发性有机物 (SVOCs)：共检测样品 4 件 (含 1 件平行样品)，萘有检出，其检出值未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限。

(4) 石油烃 (C₁₀-C₄₀)：共检测样品 4 件 (含 1 件平行样品)，所有样品均有检出，其检出值均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值。

(5) 一般化学指标：共检测样品 4 件 (含 1 件平行样品)，总硬度、钠、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮 (以氮计)、硝酸盐 (以氮计)、氟化物、碘化物有检出。其中调查地块内总硬度、硫酸盐检出值超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值，未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类标准限值，主要与区域地下水环境背景有关；其他检出物质均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值。

第五章 结论

5.1 调查结论

(1) 初步调查阶段，在调查范围内布设 66 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 181 件、地下水样品 4 件送实验室检测。

(2) 综合土壤及地下水检测结果分析，土壤检测指标均不超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的第一类用地筛选值标准，地下水检测指标除总硬度、硫酸盐、锰和砷外，其余不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值。总硬度、硫酸盐、锰和砷超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值但未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值。

(3) 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。

(4) 调查地块不属于污染地块，建设用地土壤污染风险可接受。

5.2 建议

调查地块应避免在开发前，对地块土壤产生二次污染，在后续开发过程中，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。