



朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目
(西区) 土壤污染状况调查报告
(备案稿)

委托单位：北京聚鑫城投置业有限公司

编制单位：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

编制日期：2024年12月



朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目
(西区) 土壤污染状况调查报告
(备案稿)



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	方案审定	于国庆
唐磊	方案审核	唐磊
高扬旭	项目负责、现场调查	高扬旭
唐陈彦	报告编制、现场调查	唐陈彦
牛文珂	报告编制、现场调查	牛文珂
靳业伟	报告编制、现场调查	靳业伟

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 区域气象概况.....	7
2.3 地形地貌.....	8
2.4 地质、水文条件.....	8
2.5 调查地块历史变革.....	14
2.6 调查地块周边 800M 范围内现状及历史使用情况.....	16
2.7 用地规划.....	22
第三章 调查地块污染识别.....	23
3.1 污染识别目的与内容.....	23
3.2 现场踏勘与人员访谈.....	23
3.3 资料分析.....	25
3.4 调查地块污染识别.....	25
3.5 调查地块周边 800M 污染识别.....	27
3.6 地块初步污染概念模型.....	28
3.7 相关污染物毒性分析.....	29
3.8 污染识别小结.....	30
第四章 地块土壤污染状况初步调查.....	32
4.1 第一阶段地块土壤调查回顾.....	32

4.2 第二阶段地块调查内容	32
4.3 地块初步调查方案	32
4.4 现场工作与工作方法	41
4.5 实验室分析检测	61
4.6 质量保证与质量控制	69
4.7 初步调查结果分析与评价	95
4.8 初步调查结论	99
第五章 结论	101
5.1 调查地块污染识别结论	101
5.2 调查地块初步调查结论	101
5.3 建议	101

附件

- 附件 1 《关于平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）“多规合一”协同平台初审意见的函》
- 附件 2 《关于朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）核准的批复》
- 附件 3 建设工程规划用地测量成果报告书
- 附件 4 人员访谈记录表
- 附件 5 调查阶段土壤、地下水检测报告及质控报告
- 附件 6 野外记录表、采样记录表、快筛记录表、洗井记录单、成井记录单、样品流转单。
- 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、检测单位检测能力附表
- 附件 10 调查地块内部质控检查表

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朝阳分局《关于平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（朝）初审函（2024）0025号）与北京市朝阳区发展和改革委员会《关于朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）核准的批复》（京朝阳发改（核）〔2024〕71号），朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）总用地面积为61645.167m²，规划为二类居住用地（R2），属于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地。根据我单位调查了解，项目用地历史主要为姚家园村宅基地、农贸市场、蔬菜大棚、临时民工用房和临时停车场用地。

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。因此受北京聚鑫城投置业有限公司委托，我单位对朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）地块（以下简称“调查地块”）开展地块土壤污染状况调查工作。

2024年10月25日我单位编写的《朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）土壤污染状况调查采样方案》通过了北京市朝阳区生态环境局组织的专家评审，2024年10月28日我单位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) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部2017年）。

1.3.2 相关规定和政策

- (1) 《关于<加强环境保护重点工作>的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (2) 《关于印发<近期土壤环境保护和综合治理工作安排>的通知》（国办发〔2013〕7号）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日起实施）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017第72号）；
- (5) 《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）。

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技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- (4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (6) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJT 166-2004）；
- (8) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2011）（2009年版）；
- (9) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；

- (10) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11/T656-2019）；
- (11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (12) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2022）
- (13) 《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）》

1.3.4 其他相关文件

- (1) 调查地块历史使用相关资料；
- (2) 其他项目相关的文件等。

1.4 调查范围

本项目位于北京市朝阳区平房乡姚家园村，东至青年北路，南至姚家园路，西至星火东路，北至姚家园西里中路，根据调查地块规划及钉桩文件，调查地块拐点坐标见表 1.4-1，调查地块范围见图 1-1。

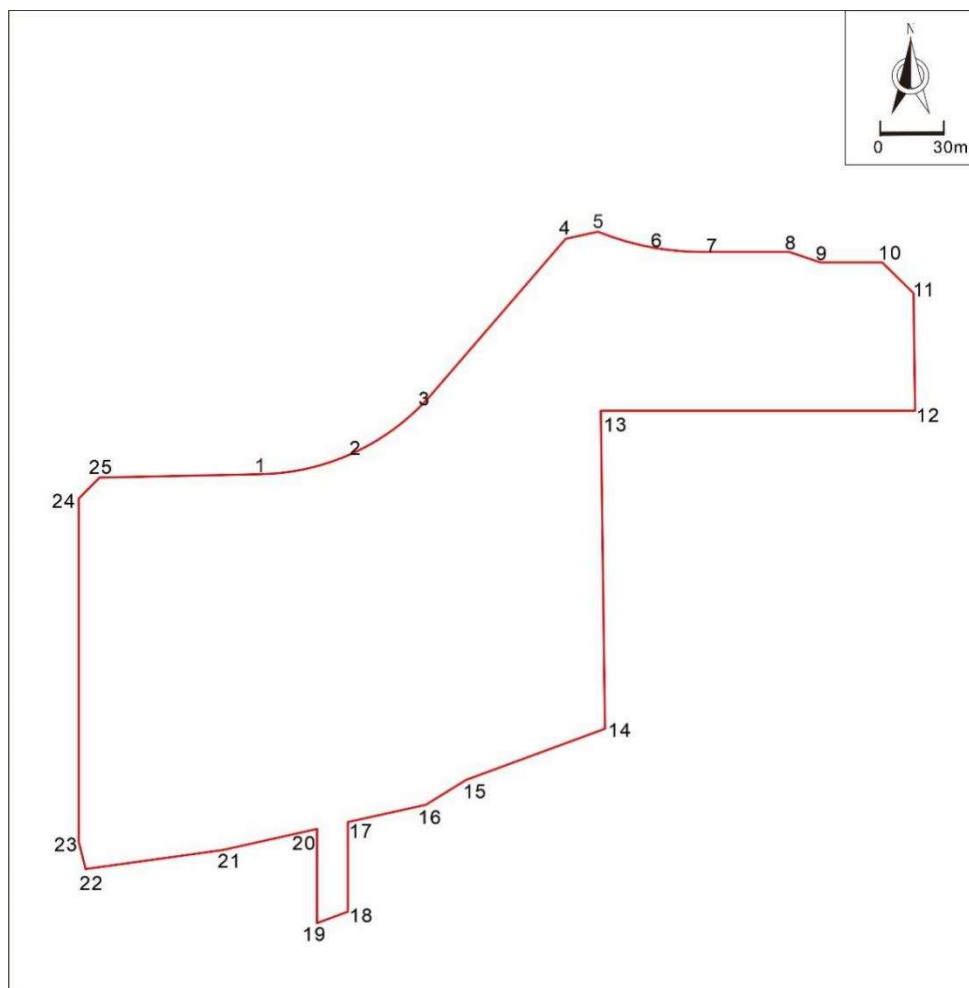


图 1-1 调查地块调查范围图（红线）

表 1.4-1 项目地块拐点坐标表

桩号	北京地方坐标系		CGCS2000 坐标系	
	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	横坐标 (X)	纵坐标 (Y)
1	513370.791	308263.938	39457890.670	4423028.338
2	513416.395	308274.614	39457936.352	4423038.788
3	513453.699	308302.935	39457973.819	4423066.934
4	513518.325	308377.860	39458038.860	4423141.570
5	513533.967	308381.309	39458054.527	4423144.941
6	513558.507	308373.975	39458079.043	4423137.479
7	513584.000	308371.500	39458104.537	4423134.873
8	513626.502	308371.500	39458147.061	4423134.657
9	513641.504	308366.500	39458162.045	4423129.578
10	513671.504	308366.500	39458192.061	4423129.426
11	513686.699	308351.501	39458207.188	4423114.342
12	513687.440	308294.716	39458207.640	4423057.523
13	513535.299	308294.716	39458055.420	4423058.296
14	513537.305	308140.834	39458056.645	4422904.324
15	513470.245	308116.127	39457989.425	4422879.945
16	513450.610	308104.025	39457969.718	4422867.937
17	513412.937	308095.659	39457931.983	4422859.758
18	513412.937	308052.386	39457931.763	4422816.462
19	513397.937	308046.860	39457916.727	4422811.009
20	513397.937	308092.328	39457916.958	4422856.501
21	513352.442	308082.225	39457871.388	4422846.624
22	513286.021	308072.971	39457804.886	4422837.703
23	513282.702	308086.247	39457801.632	4422851.002
24	513282.702	308252.152	39457802.475	4423016.994
25	513292.700	308262.355	39457812.530	4423027.151

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。

调查地块土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1-2。

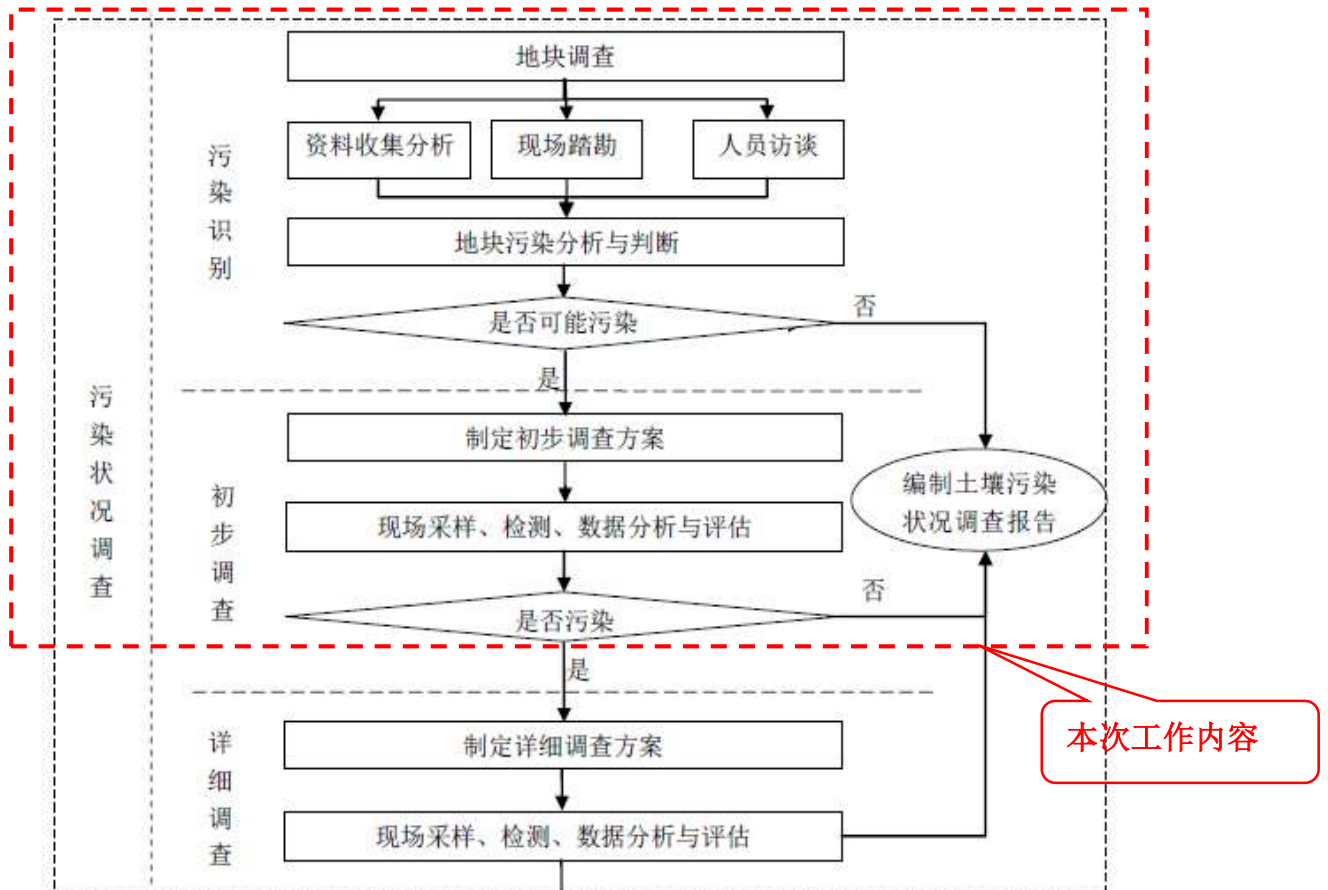


图 1-2 调查地块土壤污染状况调查的工作程序图

第二章 调查地块概况

2.1 调查地块地理位置

调查地块位于北京市朝阳区平房乡姚家园村，东至青年北路，南至姚家园路，西至星火东路，北至姚家园西里中路。调查地块范围中心点位置坐标为 39.93972°N ， $116.50782^{\circ}\text{E}$ ，调查地块总用地面积为 61645.167m^2 ，地理位置如图 2-1 所示。



图 2-1 调查地块地理位置示意图

2.2 区域气象概况

朝阳区属于中纬度大陆性暖温带季风性半湿润地区，气候特点为四季分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春秋季短，为过渡性季节。根据当地气象资料统计分析，本地区冬季多偏北或西北风，夏季多偏南或东南风，春秋两季则两种风

向交替出现，但常年主导风向为西南风和西北风，多年平均风速 2.2m/s。

该地区多年来平均气温在 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。

根据朝阳区气象站 1988~2022 年资料，朝阳区多年平均降水量为 560.03mm，最大达 884mm（2022 年），最小不足 300mm（2014 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 27.1~75.9%，7 月份降水量最多，多年平均达 190.0mm，12 月份降水量最少。冬季地面下有 60~80cm 的冻土层。朝阳区近年年均降水量统计见图 2-2 所示。

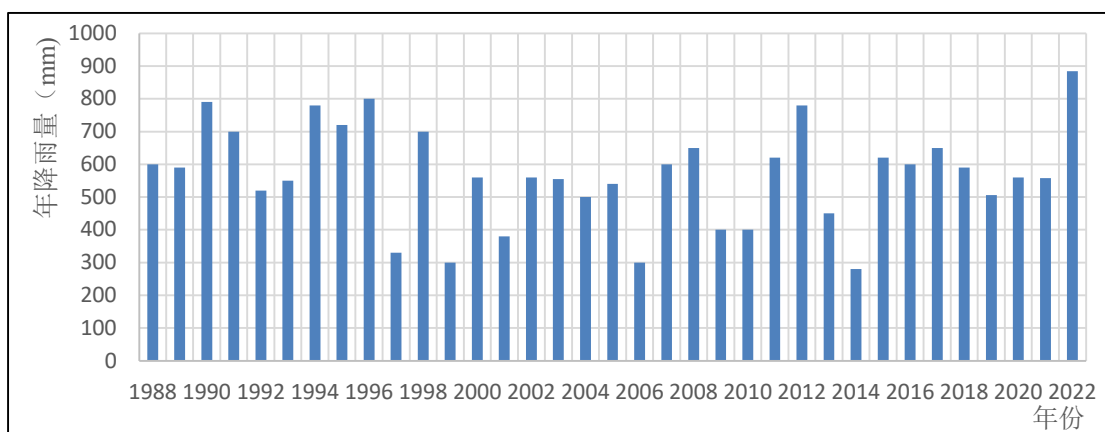


图 2-2 朝阳区年均降水量统计图

2.3 地形地貌

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%。

2.4 地质、水文条件

2.4.1 区域地质情况

按构造单元划分，项目所在区属于位于北京迭断陷三级构造单元内的坨里-

丰台迭凹陷四级构造单元，东部以南南苑-通县断裂为界与大兴迭隆起相邻，西部以良乡-前门断裂为界与西山迭拗褶相邻。

坨里-丰台迭凹陷是晚侏罗世-新第三纪形成的凹陷，第四系厚度一般为 60-100m，最厚可达 230m，隐伏地层自新到老依次为第三系、下白垩系、侏罗系、寒武系、青白口系、蓟县系，总厚度 4000m 以上，其沉积范围、埋藏深度和厚度，受迭凹陷内阶梯状断裂所控制。

项目区位于处于温榆河冲洪积扇及潮白河冲洪积扇的交汇部位，其中以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。

2.4.2 区域水文条件

调查地块所在区域根据含水层岩性的不同，地下水可划分为第四系孔隙水、基岩裂隙水及岩溶水三种，本次调查关注层位为第四系孔隙水。

调查地块所在区域第四系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。西部地区含水层主要以砂卵石、砂砾石为主，往东逐渐变为中细砂、粉细砂。有些地区如东风、东柳巷、小庄等地 100~130m 和 170~230m 深度含水层有薄层的半胶结砂页岩层，厚度 0.5 至数米，局部地区胶结层更多一些。含水层之间为粘性土、有些地区不同深度分布有泥砾层，第四系沉积物厚度也受基岩面起伏的控制，它随基岩面埋深的增大而增厚，西部的十八里店、南磨房以及北部的太阳宫一带第四系厚度不到 150m，小红门 90m 可见寒武系页岩，往东第四系厚度可增至 300m，东小井可达 465m。随着第四系厚度的增加含水层总厚度也随之增大，层次变多。如西部太阳宫百米以下含水层总厚度 25m，分成四层，而其东部的东晓井百米以下含水层总厚度可达 55m，含水层层次增多至 12 层。

调查地块所在区域位于富水性分区IV区，降深 5m 时单井出水量为 500~1500m³/d。

调查区域水文地质情况见图 2-3。

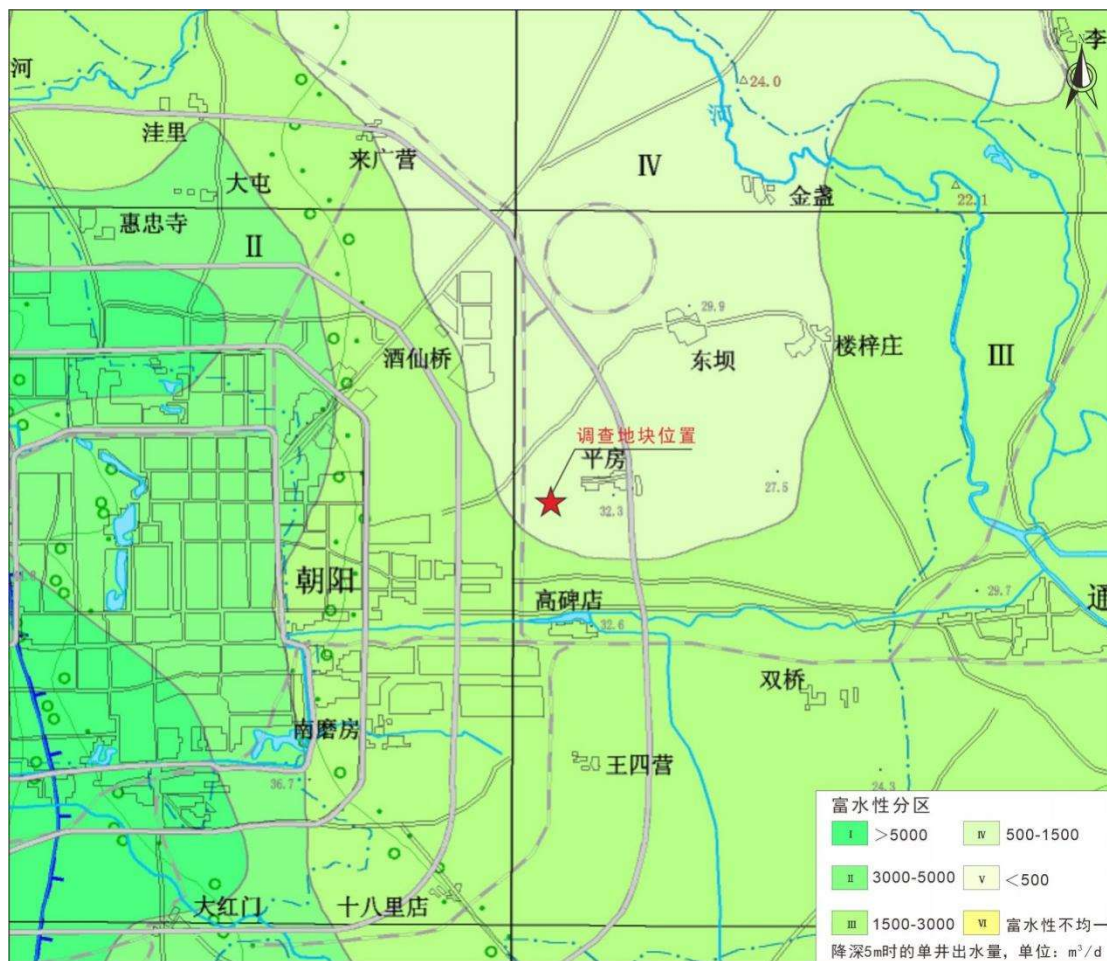


图 2-3 调查地块所在区域水文地质图

2.4.3 调查地块地质条件

根据本次野外钻探的地层情况，调查地块自然地表下 17m 范围内的地层按沉积年代、成因类型可分为人工堆积层和新近沉积层，并按地层岩性及地层特性进一步划分为 4 个大层及亚层，现分述如下：

人工堆积层：

① 杂填土：杂色，中密，湿，以建筑垃圾为主，含砖灰渣，充填粘质粉土。

①₁ 粘质粉土填土：黄褐色，中密，湿，以建筑垃圾为主，含砖灰渣，充填粘质粉土。

新近沉积地层：

② 砂质粉土：褐黄色，中密，湿，含云母、氧化铁等。

②₁ 粉质粘土：褐黄~黄褐色，湿，可塑，含云母、氧化铁等。

②₂ 粘质粉土：褐黄色，中，湿，含云母、氧化铁等。

②₃细砂：褐黄色，中密，湿，含石英、长石等。

第四纪冲洪积层：

③粉质粘土：褐黄~灰黄色，湿，可塑，含云母、氧化铁、有机质等。

③₁砂质粉土：褐黄~灰黄色，中，湿，含云母、氧化铁等。

④细砂：褐黄~黄灰色，中密~密，湿~饱和，含云母、石英、长石、少量圆砾等。

④₁粉质粘土：褐黄~黄灰色，湿，可塑，含云母、有机质、氧化铁等。

④₂砂质粉土：黄灰色，中密，湿，含云母、氧化铁等。

⑤粉质粘土：灰~褐黄色，饱和，可塑，含云母、有机质。

调查地块水文地质剖面线位置图见图 2-5，调查地块水文地质剖面图见图 2-6、图 2-7。

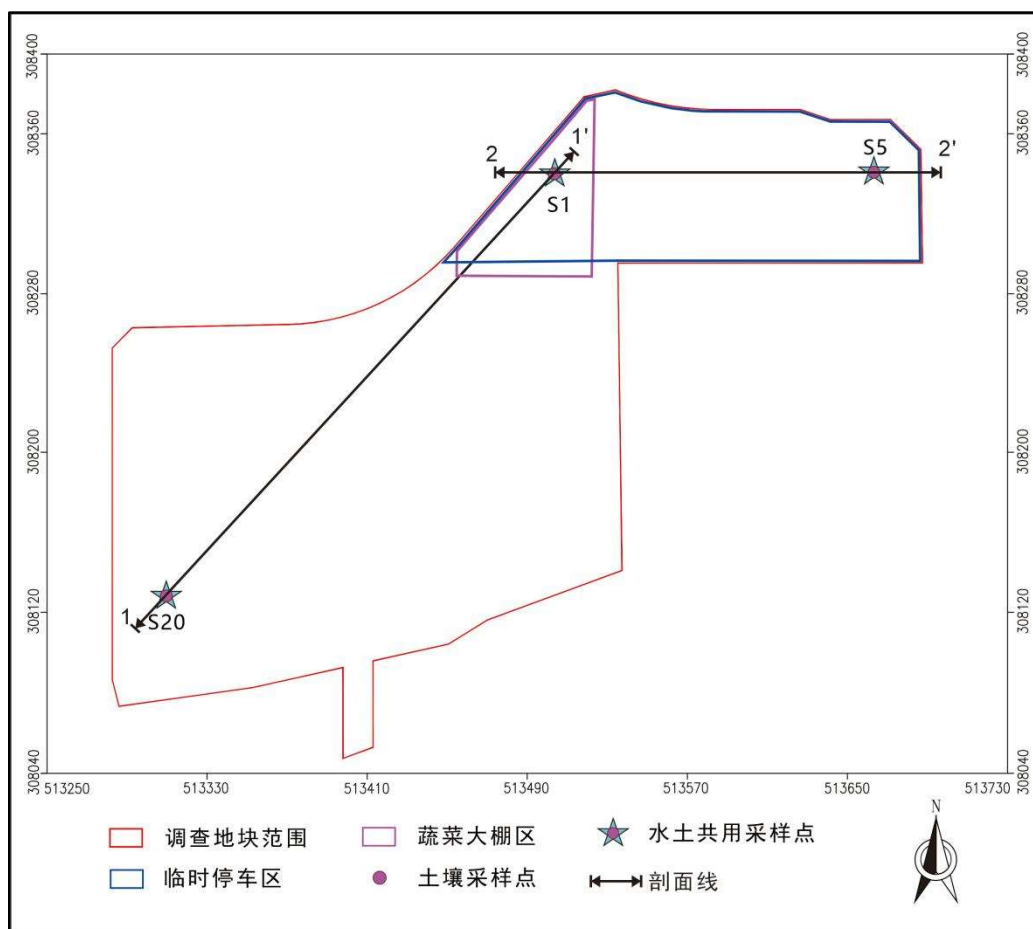


图 2-5 调查地块水文地质剖面线位置图

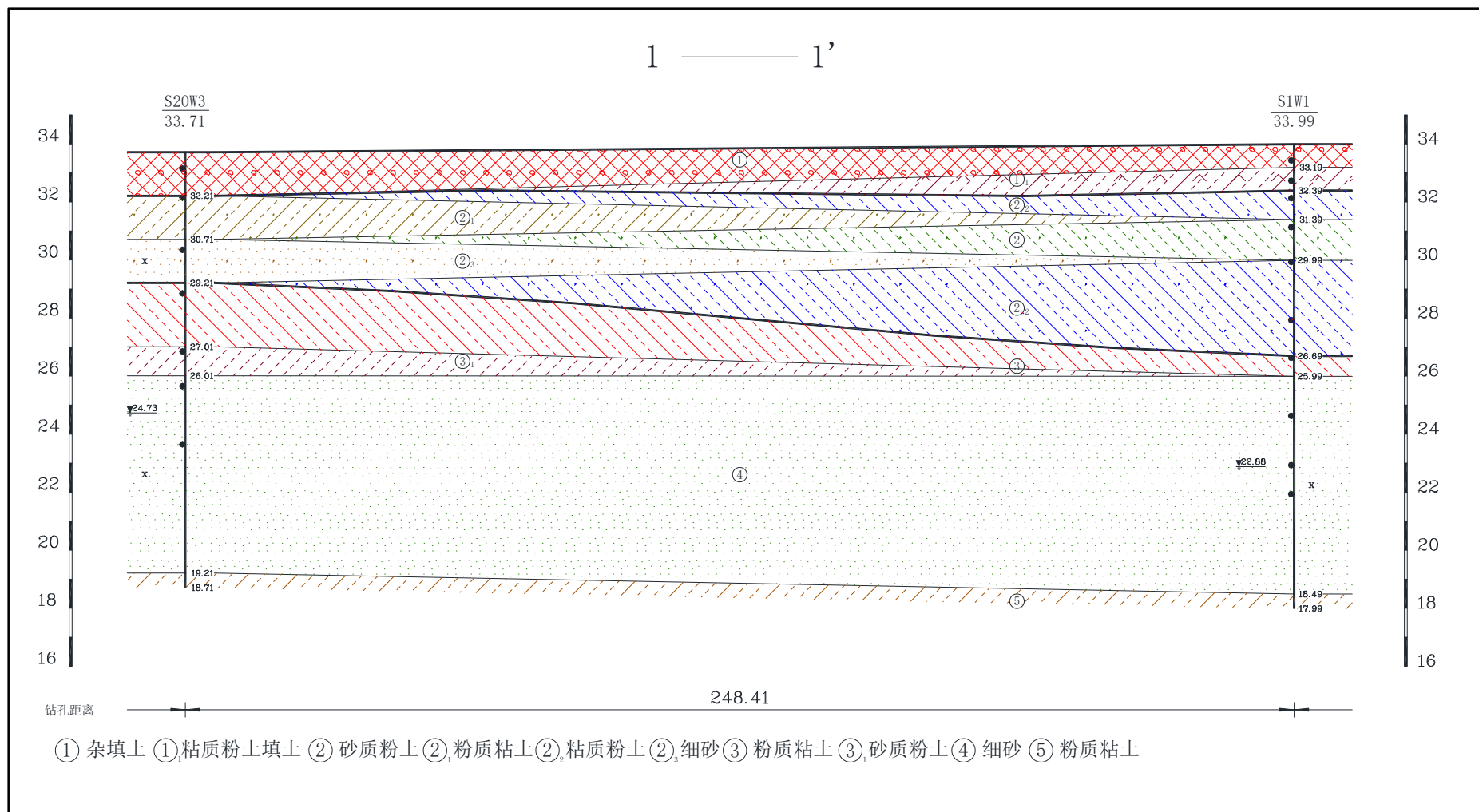


图 2-6 调查地块水文地质剖面图 (1-1')

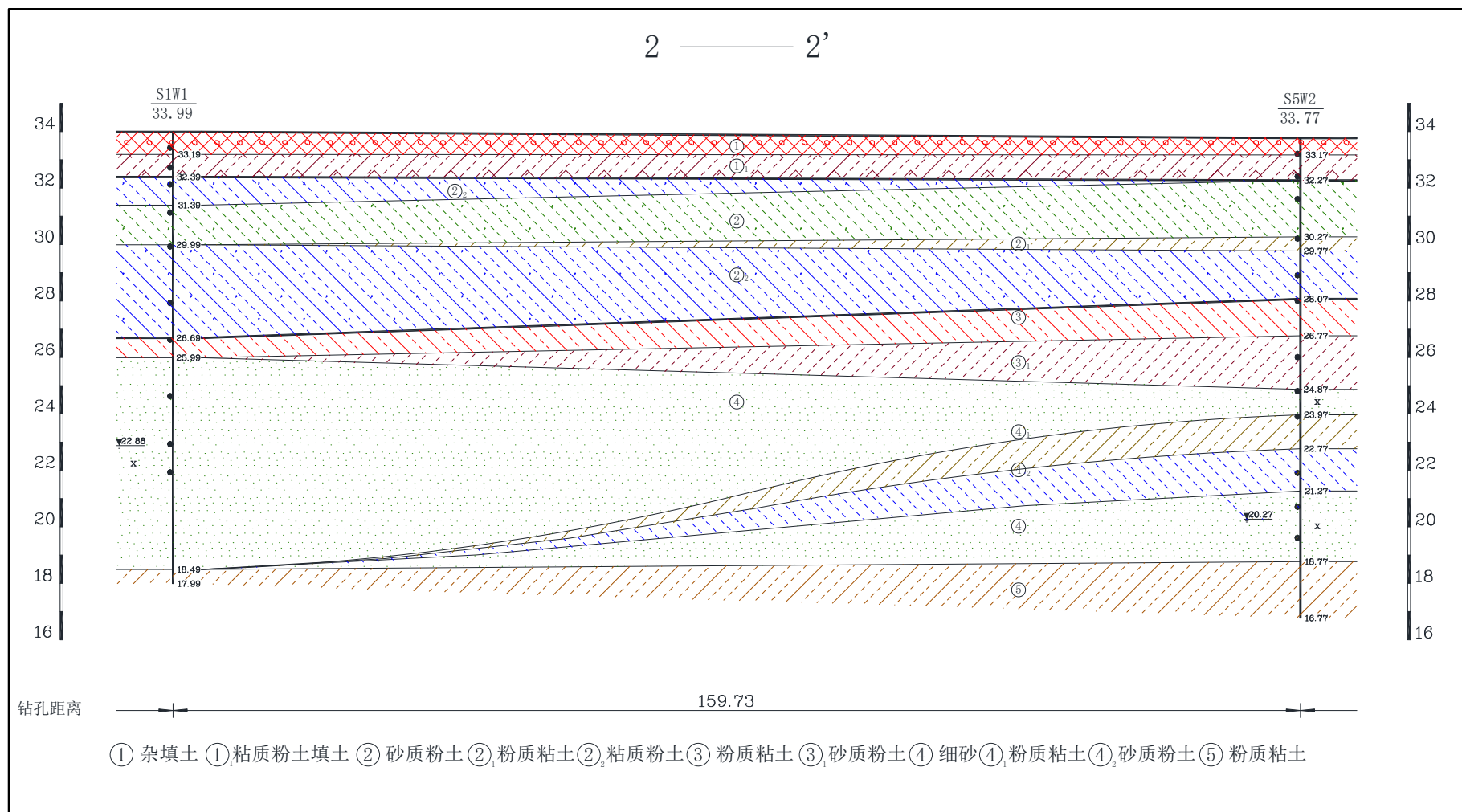


图 2-7 调查地块水文地质剖面图 (2-2')

2.4.4 调查地块水文条件

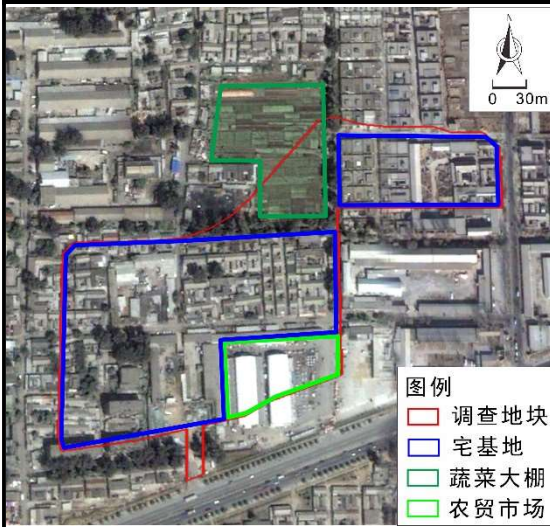
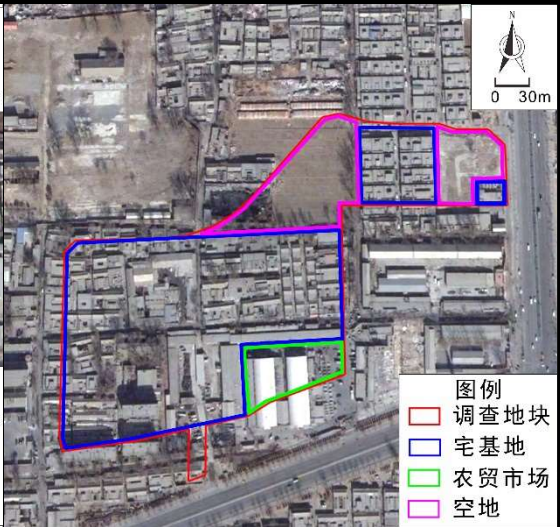
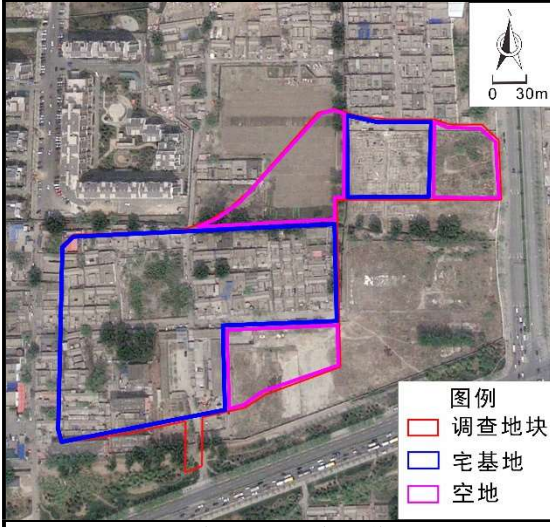
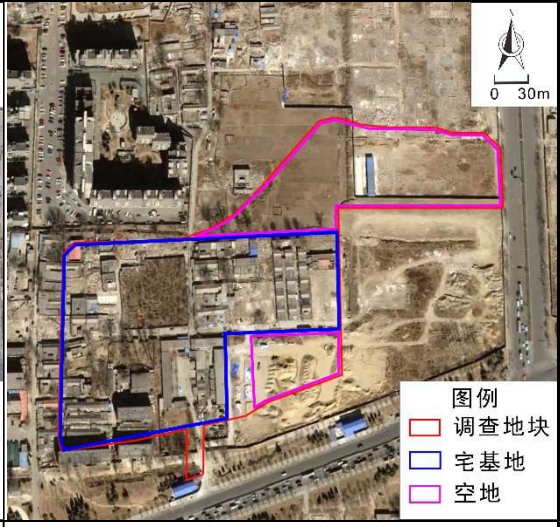
调查地块所在地第四系含水层由浅部潜水含水层及深部多层承压含水层组成。地下水主要接受大气降水、灌溉、渗漏入渗补给及地下水的侧向径流补给。地下水主要消耗于人为开采、潜水面蒸发和侧向径流流出。从 1981 年以来潜水水位逐年下降的趋势，但下降幅度较小；近年来由于受北京地区地下水限制开采、南水北调的实施、年变幅及遇大的降雨年份等因素，本区域潜水趋于平稳状态。

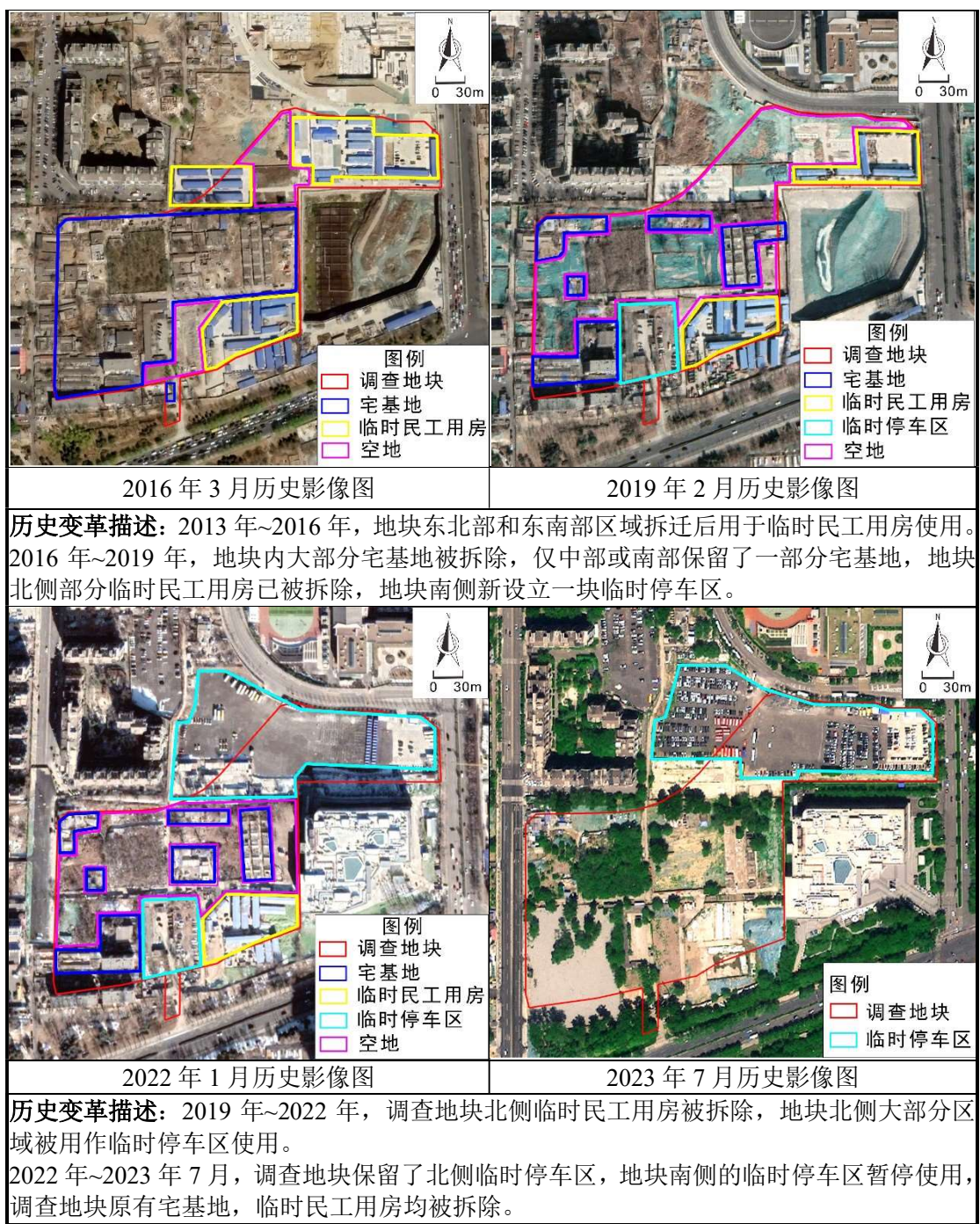
根据本次野外钻探的地层情况，调查地块所在地稳定潜水埋深在 8.98m~13.50m 左右。调查地块区域地下水流向主要由西北向东南流动。

2.5 调查地块历史变革

根据人员访谈及地块历史影像追溯，调查地块历史用途主要为姚家园村宅基地、农贸市场、蔬菜大棚、临时民工用房和临时停车场用地使用。调查地块历史变更情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 调查地块历史变革详情表

 <p>2002年9月历史影像图</p> <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 调查地块 宅基地 蔬菜大棚 农贸市场 	 <p>2006年2月历史影像图</p> <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 调查地块 宅基地 农贸市场 空地
<p>历史变革描述: 2002年~2006年, 调查地块主要为姚家园村宅基地、蔬菜大棚和农贸市场使用。2006年之后该蔬菜大棚拆除完成变为空地。</p>	
 <p>2010年5月历史影像图</p> <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 调查地块 宅基地 空地 	 <p>2013年3月历史影像图</p> <p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 调查地块 宅基地 空地
<p>历史变革描述: 2006~2010年, 调查地块内南侧的农贸市场被拆除。2010年~2013年, 调查地块内的宅基地陆续拆迁。</p>	



2.6 调查地块周边 800m 范围内现状及历史使用情况

2.6.1 地块周边现状使用情况

经资料收集、现场踏勘及历史影像图, 调查地块周边 800m 范围内用地现状主要包括住宅、学校、医院、公园、北京朝阳站和东方基业国际汽车城等, 周边 800m 范围内敏感目标为住宅、学校和医院。

调查地块周边 800m 范围内周边情况见图 2-8, 详情见表 2.6-1。

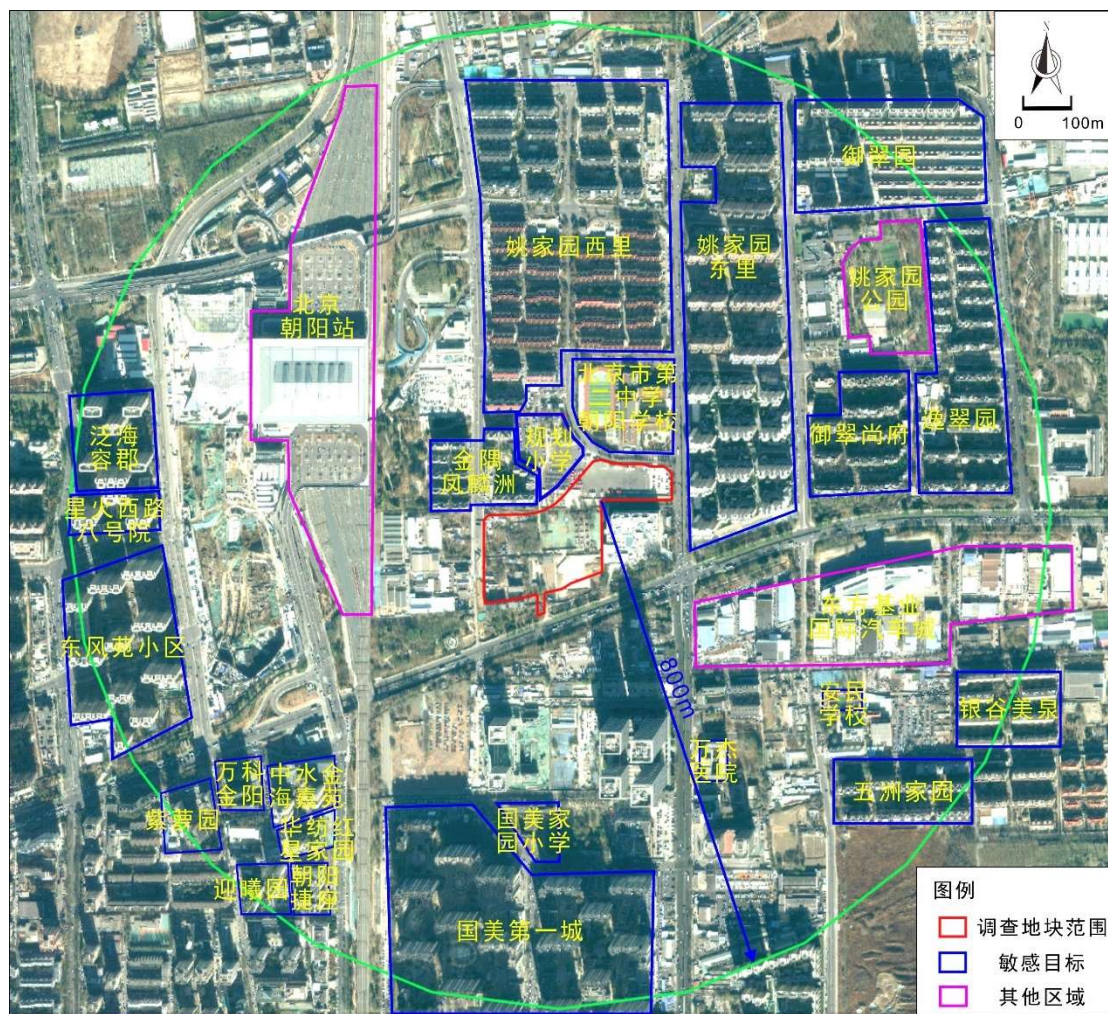


图 2-8 调查地块现状周边 800m 范围内敏感目标分布图

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	类别
1	姚家园西里	北侧紧邻	住宅
2	姚家园东里	东侧约 40m	住宅
3	金隅凤麟洲	西侧紧邻	住宅
4	规划小学	西北侧约 25m	学校
5	北京市第二中学朝阳学校	东北侧约 30m	学校
6	御翠园	东北侧约 605m	住宅
7	御翠尚府	东侧约 305m	住宅
8	逸翠园	东侧约 540m	住宅
9	安民学校	东南侧约 545m	学校
10	万杰医院	东南侧约 430m	医院
11	银谷美泉	东南侧约 725m	住宅
12	五洲家园	东南侧约 635m	住宅
13	国美第一城	南侧约 440m	住宅
14	国美家园小学	南侧约 445m	学校
15	紫萝园	西南侧约 710m	住宅
16	万科金阳国际公寓	西南侧约 610m	住宅
17	中水金海嘉苑	西南侧约 520m	住宅
18	华纺红星家园	西南侧约 580m	住宅
19	迎曦园	西南侧约 760m	住宅
20	朝阳捷座	西南侧约 665m	住宅
21	东风苑小区	西南侧约 660m	住宅
22	星火西路八号院	西侧约 695m	住宅
23	泛海容郡	西侧约 720m	住宅

2.6.2 地块周边 800m 范围历史使用情况

调查地块周边 800m 范围内历史变革过程中主要以住宅、学校、医院、公园为主，周边存在排污企业为东方基业国际汽车城，该企业位于调查地块东南侧约 265m，成立于 2004 年 9 月，营业至今。

调查地块周边 800m 范围历史影像图见图 2-9~图 2-14。

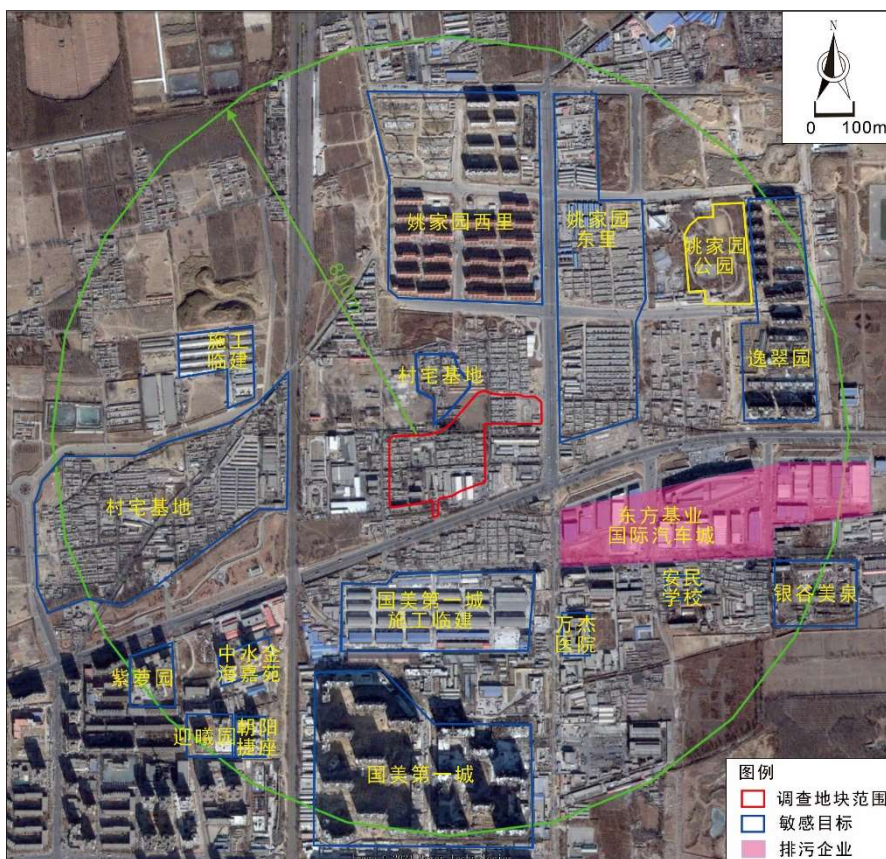


图 2-9 调查地块周边 800m 范围 2006 年 2 月历史影像图



图 2-10 调查地块周边 800m 范围 2010 年 5 月历史影像图



图 2-11 调查地块周边 800m 范围 2013 年 3 月历史影像图



图 2-12 调查地块周边 800m 范围 2016 年 3 月历史影像图



图 2-13 调查地块周边 800m 范围 2019 年 2 月历史影像图

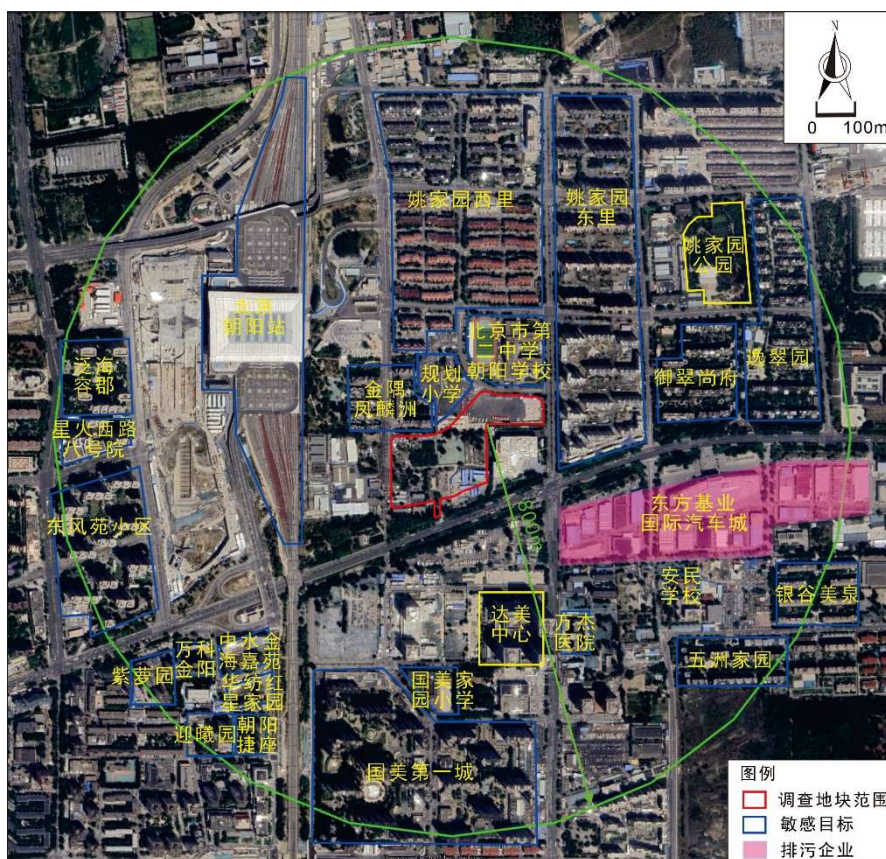


图 2-14 调查地块周边 800m 范围 2023 年 7 月历史影像图

2.7 用地规划

根据北京市规划和自然资源委员会朝阳分局《关于平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（朝）初审函〔2024〕0025号）与北京市朝阳区发展和改革委员会《关于朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）核准的批复》（京朝阳发改（核）〔2024〕71号），朝阳区平房乡黄杉木店亮马厂安置房项目（西区）总用地面积为61645.167m²，规划为二类居住用地（R2）。

二类居住用地属于国家标准《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，为第二阶段调查取样布点与检测提供依据。

通过调查地块污染识别，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，为后续布点取样阶段提供依据。

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10月30日组织技术人员对调查地块进行了现场踏勘工作。通过现场踏勘观察，调查地块现场无有毒有害物质使用、处理、储存和处置的迹象，无残留污染源或污染痕迹，无刺激性气味。调查地块现状照片见图3-1。



图 3-1 调查地块勘察照片

3.2.2 人员访谈

我单位于 2024 年 10 月 30 日，分别对平房乡人民政府属地环境及规划主管部门工作人员、现土地使用权人北京聚鑫城投置业有限公司、熟悉地块的第三方和原土地使用权人姚家园村民委员会进行了人员访谈。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，访谈信息情况见表 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	侯仔刚	18515344537	北京聚鑫城投置业有限公司 (现土地使用权人)
2	王建国	13901157964	姚家园村民委员会 (副社长、原土地使用权人)
3	刘泽臣	13051783967	姚家园村民委员会 (委员、村民)
4	纪耕旭	13522557849	朝阳区平房乡人民政府 (负责规划工作)
5	王勇	18518193289	朝阳区平房乡人民政府 (负责环保工作)



图 3-2 人员访谈照片

表 3.2-2 人员访谈信息分析汇总表

序号	访谈内容	访谈结果
1	调查地块历史用途	调查地块用地历史主要为姚家园村宅基地、农贸市场、蔬菜大棚、临时民工用房和临时停车场用地使用，宅基地范围内不存在废品回收站。
2	地块内是否涉及生产内容、工艺和布局	调查地块内不涉及生产加工企业。
3	是否有污水处理站、垃圾填埋场；是否发生过污染事故；是否有外运或回填土	(1) 无污水处理站或垃圾填埋场； (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； (3) 不存在外运或回填土。 (4) 地块内不存在小作坊式的生产和储存、废品回收、非正规垃圾堆存等情况。
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	调查地块周边现状主要包括住宅、学校、医院、公园和排污企业等。 在历史使用过程中，周边主要以住宅、学校、医院和公园为主，周边存在排污企业为东方基业国际汽车城，该企业位于调查地块东南侧约 265m，成立于 2004 年 9 月，营业至今。

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姚家园村宅基地、农贸市场、蔬菜大棚、临时民工用房和临时停车场用地使用。

1. 姚家园村宅基地、农贸市场及临时民工用房

2024 年之前，调查地块作为姚家园村宅基地使用，宅基地范围内不存在废品回收站；2010 年之前，调查地块东南部作为农贸市场使用；2016 年至 2022 年，

调查地块东北部和东南部区域村宅基地拆迁后用于临时民工用房使用。上述区域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，由当地环卫部门定期清运处理，生活污水主要为散排。生活类污染源一般不会对调查地块产生直接污染影响。

2.蔬菜大棚

2006 年之前，调查地块北部局部区域作为蔬菜大棚使用，主要以种植蔬菜为主。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）。有机农药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，对调查地块内土壤及地下水产生潜在有机农药类（阿特拉津、乐果等）污染。

3.临时停车场

2019 年至 2022 年，调查地块南部局部区域用于临时车辆停放，目前已拆除完成变为空地；2022 年至今，调查地块北部区域为临时停车场，村宅基地拆迁后用于周边居民和工作人员车辆停放，停车场地面并未进行硬化处理。在车辆停放期间可能产生机油滴漏、遗撒的现象，其特征污染物石油烃对调查地块土壤及地下水产生潜在影响。

调查地块潜在特征污染物影响区域见图 3-3。

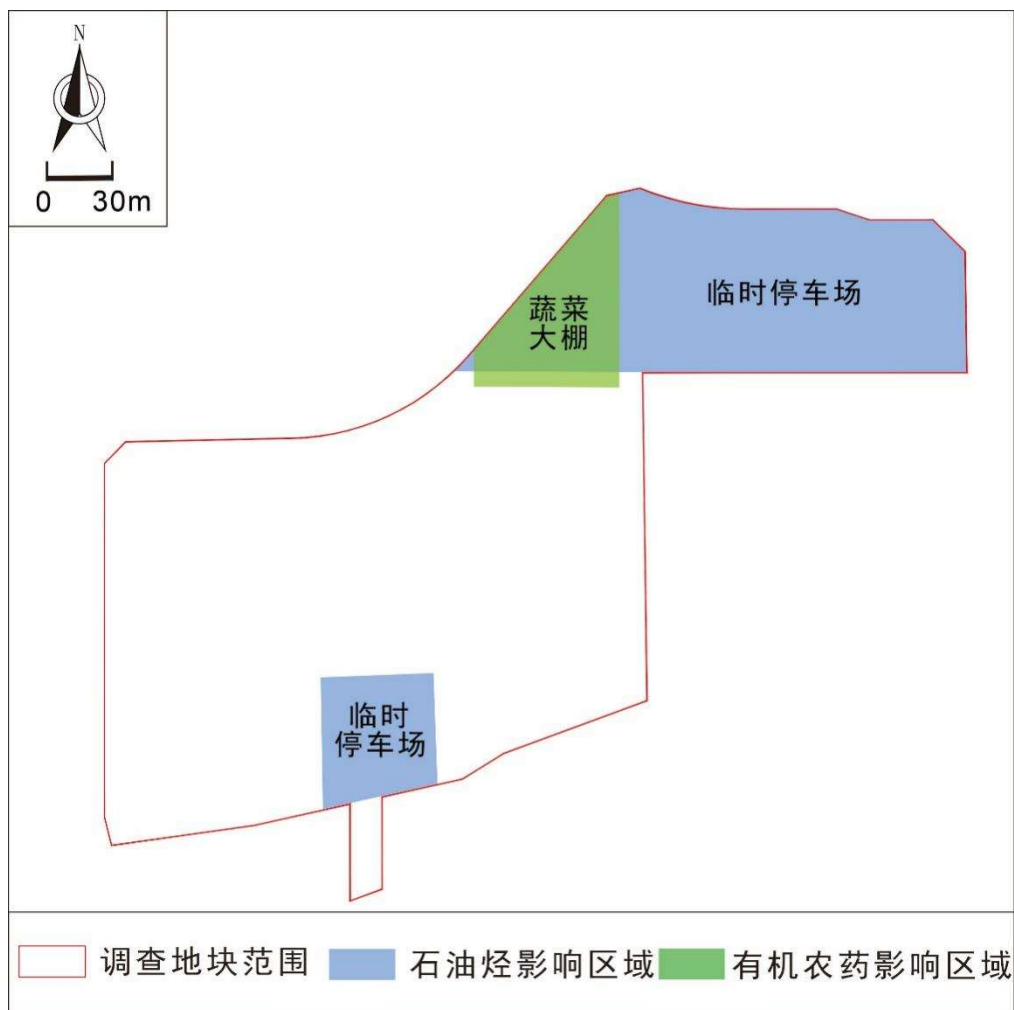


图 3-3 调查地块潜在特征污染物影响区域图

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 范围内企业为东南侧约 265m 的东方基业国际汽车城。该企业成立于 2004 年 9 月，现仍在营业，主要从事销售汽车及汽车零配件及维修保养等。车辆维修先进行车辆检测，办理相关手续后再进行车辆维修工作。汽车维修保养流程图详见图 3-4。

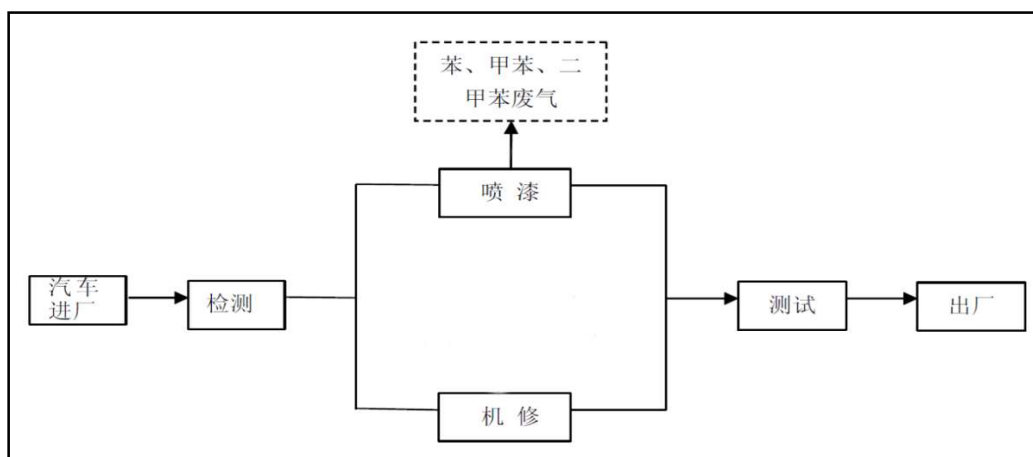


图 3-4 汽车维修、保养流程图

通过调查了解，在汽车喷、烤漆过程中会产生含苯系物（主要为苯、甲苯及二甲苯）等有机废气，污染物经处理后排放，可能通过大气沉降的方式对调查地块产生潜在的苯系物（苯、甲苯及二甲苯）污染影响。在汽车检测及维修过程中，可能会产生机油滴漏、遗撒的现象。根据该区域地下水流向，该企业处于调查地块地下水流向下游，其特征污染物石油烃不会对调查地块土壤及地下水产生污染影响。

3.6 地块初步污染概念模型

3.6.1 调查地块关注的潜在污染物汇总

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述。

1. 调查地块内

调查地块用地历史北侧局部区域曾作为蔬菜大棚使用，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）。有机农药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，对调查地块内土壤及地下水产生潜在有机农药类（阿特拉津、乐果等）污染。

调查地块用地历史北侧区域和南侧局部区域曾作为临时停车场使用，在车辆停放期间可能产生机油滴漏、遗撒的现象，其特征污染物石油烃对调查地块土壤及地下水产生潜在影响。

2. 周边 800m 范围内

调查地块周边排污企业为东方基业国际汽车城，在汽车喷、烤漆过程产生的

苯系物（苯、甲苯、二甲苯）废气，通过大气沉降的方式可能对调查地块土壤和地下水产生潜在影响；在汽车检测及维修过程中产生的石油烃针对本调查地块而言无迁移途径，因此石油烃不会对调查地块土壤及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，调查地块内可能产生潜在的特征污染物为有机农药和石油烃。调查地块周边 800m 范围内可能产生潜在的特征污染物为苯系物（苯、甲苯、二甲苯）；企业在汽车检测及维修过程中产生的石油烃针对本调查地块而言无迁移途径，因此石油烃不会对调查地块土壤及地下水产生污染影响。

1. 有机农药和石油烃

有机农药和石油烃进入土壤中，经历挥发、吸附-解吸、淋溶和降解等过程，易被黏性土壤吸附。主要迁移途径为：主要迁移途径为下渗。

2. 苯系物（苯、甲苯、二甲苯）

苯系物（苯、甲苯、二甲苯）通过大气沉降的方式至调查地块土壤环境。

3. 地下水污染途径分析

污染物通过降水淋滤的方式下渗至地下水。

3.7 相关污染物毒性分析

1. 有机农药类

调查地块局部可能存在有机农药潜在污染物，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. 石油烃

调查地块局部可能存在石油烃潜在污染物，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. 苯系物

周边企业会对调查地块产生苯系物（苯、甲苯、二甲苯）潜在污染，苯系物是苯的衍生物的总称，广义上的苯系物包括全部芳香族化合物，狭义上的特指包括 BTEX（苯、甲苯、二甲苯）在内的在人类生产生活中环境中有一定分布并对人体造成危害的含苯环化合物。苯系物的来源广泛，许多苯系物对生物体具有毒性，对人类健康能够产生直接危害。经研究，BTEX 具有神经毒性（引起神经衰弱、头痛、失眠、眩晕、下肢疲惫等症状）和遗传毒性（破坏 DNA），长期接触可以导致人体患上贫血症和白血病。

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、通过前期污染识别，调查地块用地历史北侧局部区域曾作为蔬菜大棚使用，对调查地块内土壤及地下水产生潜在有机农药类（阿特拉津、乐果等）污染。调查地块用地历史北侧区域和南侧局部区域曾作为临时停车场使用，在车辆停放期间可能产生机油滴漏、遗撒的现象，其潜在污染物石油烃可能通过下渗的方式对调查地块土壤及地下水产生污染。

2、调查地块周边 800m 范围内东方基业国际汽车城在汽车喷、烤漆过程中产生的苯系物（苯、甲苯、二甲苯），可能通过大气沉降的方式对调查地块土壤和地下水产生潜在污染。

3、通过对调查地块及周边 800m 范围污染识别分析，由于调查地块存在潜在的特征污染物，故本次调查需要进行下一阶段初步调查采样分析阶段，通过采

样分析，验证调查地块是否存在污染情况。

第四章 地块土壤污染状况初步调查

4.1 第一阶段地块土壤调查回顾

通过对调查地块及周边 800m 范围污染识别分析，由于调查地块存在潜在污染风险。根据相关文件与导则规定，需进行第二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 第二阶段地块调查内容

根据第一阶段地块土壤调查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 采样点布点依据

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 采样点布置原则

根据前期污染识别结果，调查地块内部分区域在历史使用过程中主要有有机农药（阿特拉津、乐果等）、石油烃、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等潜在特征污染物，可能对调查地块产生污染影响。

调查地块东南侧的东方基业国际汽车城在汽车喷、烤漆过程中产生的有机废气，可能通过大气沉降的方式对调查地块土壤和地下水产生潜在的苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等污染。

根据前期污染识别结果，调查地块内可能存在潜在的有机农药类、石油烃污染和周边生产企业产生的大气污染物沉降潜在污染，且污染影响均匀，因此本次

采用系统网格布点法进行土壤采样点位布设,本次调查在可能产生污染的原蔬菜大棚与临时停车区等区域进行重点布设。

4.3.3 土壤采样点布点位置和数量

将调查地块内北侧临时停车区域(局部用地历史存在蔬菜大棚区)按40m×40m网格划分,布设11个土壤采样点;调查地块南侧区域按60m×60m网格划分(局部用地历史存在的临时停车区按40m×40m),布设14个土壤采样点,整个调查地块共计布设25个土壤采样点(含3个水土共用采样点),布点详情见图4-1。

4.3.4 地下水采样点布点位置和数量

调查地块所在区域地下水流向为自西北向东南,本次在调查地块内流场上游空地区域布设1眼地下水监测井(S20),流场下游停车区域布设2眼地下水监测井(S1、S5)。本次调查共布设地下水监测井3眼。布点示意图见图4-1。

基于上述布点原则,本项目布置土壤采样点25个(其中3个为水土共用采样点),布点示意图见图4-1,本项目初步调查采样点位情况详见表4.3-1。

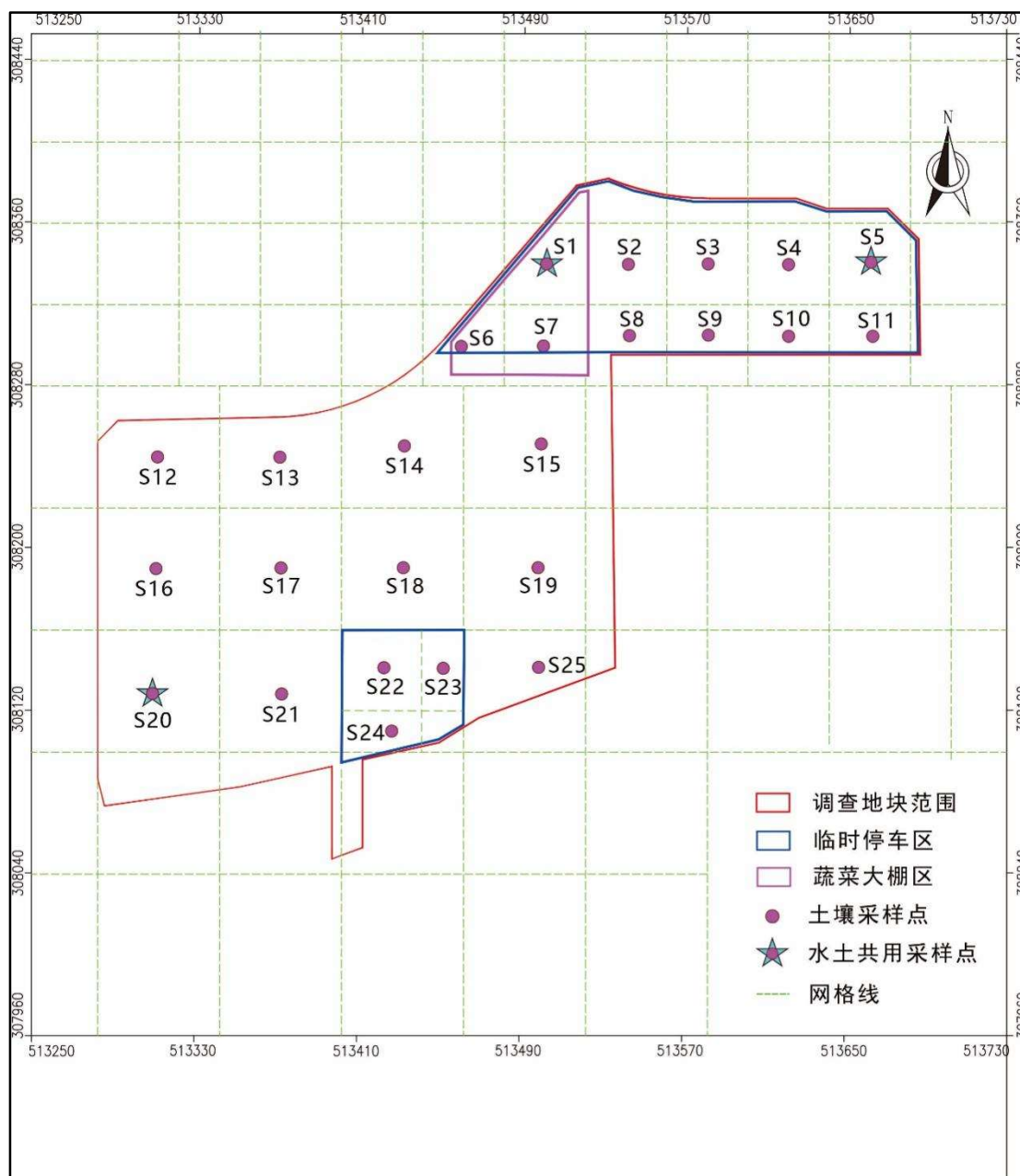


图 4.3-1 初步调查土壤采样点位分布图

表 4.3-1 初步调查采样点位情况表

点号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	纬度 (°)	经度 (°)	备注
S1	513503.488	308339.315	39.94108	116.50887	水土共用 采样点
S2	513543.806	308339.039	39.94108	116.50934	土壤采样点
S3	513583.075	308339.295	39.94108	116.50980	土壤采样点
S4	513622.640	308338.958	39.94108	116.51026	土壤采样点
S5	513663.214	308340.076	39.94109	116.51074	水土共用 采样点
S6	513461.524	308298.723	39.94072	116.50838	土壤采样点

点号	横坐标 (Y)	纵坐标 (X)	纬度 (°)	经度 (°)	备注
S7	513502.038	308298.962	39.94072	116.50885	土壤采样点
S8	513544.291	308303.996	39.94077	116.50935	土壤采样点
S9	513583.185	308304.276	39.94077	116.50980	土壤采样点
S10	513622.640	308303.717	39.94076	116.51026	土壤采样点
S11	513664.053	308303.717	39.94076	116.51075	土壤采样点
S12	513312.078	308244.430	39.94023	116.50663	土壤采样点
S13	513372.314	308244.253	39.94023	116.50733	土壤采样点
S14	513433.619	308249.798	39.94028	116.50805	土壤采样点
S15	513499.897	308248.916	39.94027	116.50883	土壤采样点
S16	513311.299	308189.452	39.93973	116.50662	土壤采样点
S17	513372.804	308189.791	39.93974	116.50734	土壤采样点
S18	513432.977	308189.954	39.93974	116.50804	土壤采样点
S19	513498.457	308189.770	39.93974	116.50881	土壤采样点
S20	513309.546	308128.118	39.93918	116.50660	水土共用 采样点
S21	513373.151	308127.846	39.93918	116.50734	土壤采样点
S22	513422.147	308140.417	39.93929	116.50792	土壤采样点
S23	513452.911	308140.212	39.93929	116.50828	土壤采样点
S24	513427.299	308108.904	39.93901	116.50798	土壤采样点
S25	513497.730	308140.992	39.93929	116.50880	土壤采样点

4.3.5 采样点垂向取样原则

根据前期污染识别分析，本次调查土壤采样点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，采取快筛结果异常值）、地块内不同土壤分布情况、地块历史使用情况等信息，综合判断土壤采样深度。土壤采样点最大深度结合土壤外观、地质岩性及现场快筛结果综合判断。土壤采样点取样间隔不超过 2m。

当现场快筛按钻进深度每 0.5m 及地层岩性发生变化处筛查一次并记录数据，当筛查结果偏高或临近筛选值时，判断其为异常值，可依据现场情况在快筛异常处增采土壤样品。

4.3.6 采样点取样及终孔

(1) 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 XRF 现场检出项目包括砷、

铜、铅、镍、铬、镉、汞，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）第一类用地筛选值，现场 PID 检测结果数值较小，数据均无异常情况；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。各点位详细快筛情况详见附件四。

表 4.3-2 快筛检测结果一览表

序号	指标	单位	检出数值
1	As	mg/kg	4.006-7.988
2	Cd	mg/kg	0.042-0.130
3	Cr	mg/kg	40.078-69.937
4	Cu	mg/kg	12.017-09.981
5	Pb	mg/kg	10.001-19.962
6	Hg	mg/kg	0.009-0.030
7	Ni	mg/kg	14.001-24.960
8	PID	mg/kg	0.300-0.595

（2）初步调查地质情况介绍

本次初步调查共完成土壤采样点 25 个(其中 3 个与地下水监测井兼顾)，详细见图 4-1，根据本次采样工作的勘查结果，调查地块上部均为人工堆积的粘质粉土填土与杂填土，下部主要为新近沉积地层的砂质粉土、粘质粉土、细砂与粉质粘土层，地块内岩土由上至下地层情况详见图 2-6 与 2-7，每个采样点详细情况见附件五。

（3）土壤采样深度设计

根据前期调查地块及周边 800m 污染源分析，结合调查地块的地质地层情况，本次调查土壤采样点终孔设计情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 土壤采样点取样及终孔情况一览表

用地区域	采样点取样及终孔原则
临时停车场区域、蔬菜大棚	结合污染物迁移分析，本区域土壤采样点表层土在 0-0.5m 范围内取 1 件土壤样品，不同地质层均应采取至少 1 件土壤样品，下部采样点取至较连续稳定的粉质黏土/粉土层（粉土层为粘质粉土层），采样间隔不超过 2m。

	结合后期现场样品快筛结果每个土壤采样点拟采取垂向土壤样品不少于 2 件。
姚家园村宅基地、农贸市场、临时民工用房所在区域	结合本区域历史使用情况分析，本区域土壤采样点设计深度为 2-2.5m 进行污染验证垂向取样，表层土在 0-0.5m 范围内人工填土层取 1 件土壤样品，人工填土下自然沉积的老土层采取 1 件土壤样品，采样间隔不超过 2m。结合后期现场样品快筛结果每个土壤采样点拟采取垂向土壤样品 2 件。

(4) 地下水监测井深度

本次调查地下水监测目标层位为第一层潜水含水层，根据调查地块西北侧地块勘察成果资料，调查地块稳定水位埋深为 8.98m~13.50m，因此本次设计监测井井深约 17m，设计深度不穿透潜水含水层隔水底板，若设计井深未达到隔水底板则初见潜水位以下 3m 封管建立非完整井，若设计井深揭露隔水底板则直接下管建立完整井。设计滤水管位置为初见潜水位至设计井深位置。

对于地下水监测井土壤取样，综合地层变化及后期现场快筛结果采取。根据调查地块岩土工程勘察报告结果，地下水监测井土壤取样间隔不超过 2m，变层加取 1 件土壤样品。

(5) 初步调查阶段土壤分析项目

结合前期污染识别分析，蔬菜大棚（S1#、S6#、S7#）的潜在污染物主要为石油烃、有机农药类（阿特拉津、乐果等）、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）；临时停车区（S1~S11、S22~S24）的潜在污染物主要为石油烃、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）；其他区域污染物的潜在污染物为苯系物（苯、甲苯、二甲苯）。

除石油烃与有机农药外，其余指标均在《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中45项基本项目内，因此蔬菜大棚所在区域（S1、S6、S7）土壤样品检测指标为《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+石油烃+有机农药类+pH，临时停车区所在区域（S1~S11，S22~S24）土壤样品检测指标为《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+石油烃+pH，其他区域土壤样品检测指标为《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+pH。

本次初步调查土壤采样点详情见表 4.3-4。

表 4.3-4 初步调查土壤取样点位详细信息一览表

点位	坐标		终孔深度 (m)	采样深度 (m)	岩性
S1	513503.488	308339.315	16	S1-0.5m	杂填土
				S1-1.2m	杂填土
				S1-1.8m	粘粉填土
				S1-1.8mDup	粘粉填土
				S1-2.8m	砂质粉土
				S1-4.0m	粘质粉土
				S1-6.0m	粘质粉土
				S1-7.3m	粉质粘土
				S1-9.3m	细砂
				S1-11m	细砂
				S1-12m	细砂
S2	513543.806	308339.039	3	S2-0.5m	杂填土
				S2-2.5m	粘质粉土
S3	513583.075	308339.295	2	S3-0.5m	杂填土
				S3-0.5mDup	杂填土
				S3-1.5m	粘质粉土
S4	513622.640	308338.958	2.5	S4-0.5m	杂填土
				S4-1.8m	粘质粉土
S5	513663.214	308340.076	17	S5-0.5m	杂填土
				S5-1.3m	粘粉填土
				S5-2.1m	砂质粉土
				S5-3.5m	粉质粘土
				S5-4.8m	粘质粉土
				S5-4.8mDup	粘质粉土
				S5-5.7m	粉质粘土
				S5-7.7m	砂质粉土
				S5-8.9m	细砂
				S5-9.8m	粉质粘土
				S5-11.8m	砂质粉土
				S5-13.0m	细砂
S5-14.1m	细砂				
S6	513461.524	308298.723	2.5	S6-0.5m	杂填土
				S6-1.8m	粘质粉土
S7	513502.038	308298.962	3	S7-0.5m	杂填土
				S7-2.3m	粘质粉土
S8	513544.291	308303.996	2.5	S8-0.5m	杂填土
				S8-1.9m	粘质粉土
S9	513583.185	308304.276	3	S9-0.5m	杂填土
				S9-2.2m	粘质粉土

S10	513622.640	308303.717	1.5	S10-0.5m	粘粉填土
				S10-0.5mDup	粘粉填土
				S10-1.0m	粘质粉土
S11	513664.053	308303.717	2.5	S11-0.5m	杂填土
				S11-1.9m	粘质粉土
S12	513312.078	308244.43	2	S12-0.5m	杂填土
				S12-0.5mDup	杂填土
				S12-1.3m	粘质粉土
S13	513372.314	308244.253	1.5	S13-0.5m	粘粉填土
				S13-1.0m	粘质粉土
S14	513433.619	308249.798	2.5	S14-0.5m	杂填土
				S14-1.7m	粘质粉土
S15	513499.897	308248.916	2	S15-0.5m	粘粉填土
				S15-0.5mDup	粘粉填土
				S15-1.5m	粘质粉土
S16	513311.299	308189.452	2	S16-0.5m	粘粉填土
				S16-1.2m	粘质粉土
S17	513372.804	308189.791	2	S17-0.5m	杂填土
				S17-1.0m	粉质粘土
				S17-1.0mDup	粉质粘土
S18	513432.977	308189.954	2.5	S18-0.5m	杂填土
				S18-1.7m	粘质粉土
S19	513498.457	308189.77	2.5	S19-0.5m	杂填土
				S19-1.7m	粘质粉土
S20	513309.546	308128.118	15	S20-0.5m	杂填土
				S20-1.5m	粉质粘土
				S20-3.3m	细砂
				S20-4.8m	粉质粘土
				S20-6.8m	砂质粉土
				S20-6.8mDup	砂质粉土
				S20-8.0m	细砂
S20-10.0m	细砂				
S21	513373.151	308127.846	2	S21-0.5m	粘粉填土
				S21-1.5m	粘质粉土
S22	513422.147	308140.417	2	S22-0.5m	粘粉填土
				S22-1.5m	粘质粉土
S23	513452.911	308140.212	2	S23-0.5m	杂填土
				S23-1.5m	粘质粉土
S24	513427.299	308108.904	2.5	S24-0.5m	杂填土
				S24-1.8m	粘质粉土
S25	513497.730	308140.992	2	S25-0.5m	粘粉填土
				S25-1.5m	粘质粉土

4.3.7 初步调查地下水情况

(1) 调查地块揭露地下水情况

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/T164-2004），本次初步调查揭露的第一层地下水为潜水，含水层为细砂，稳定水位高程为 20.27m~24.73m，稳定水位埋深为 8.98m~13.50m，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 4.3-5，调查地块内地下水流向为自西北向东南。

表 4.3-5 初步采样分析地下水采样点信息表

编号	位置（坐标）	水位高程（m）	井深（m）	稳定水位埋深（m）	赋存岩性
S1# W1#	513503.488 308339.315	22.88	16.0	11.11	细砂
S5# W2#	513663.214 308340.076	20.27	17.0	13.5	砂质粉土
S20# W3#	513309.546 308128.118	24.73	15.0	8.98	细砂

(2) 地下水样品检测指标

由于地下水具有流动特性，本次调查所有地下水及地表水样品检测指标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1地下水质量常规指标（去除微生物指标及放射性指标）共35项+土壤检测45项+有机农药类+石油烃进行检测。

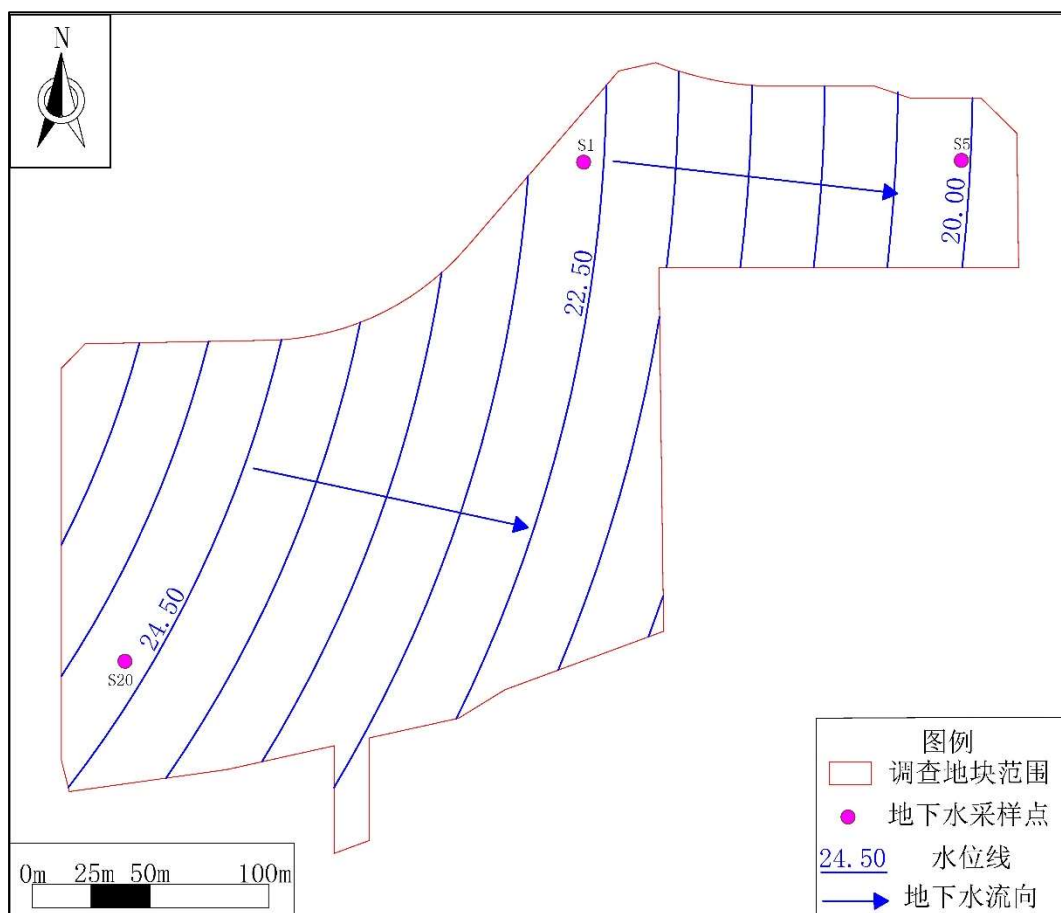


图 4.3-2 调查地块地下水流场图

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。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

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。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。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”。

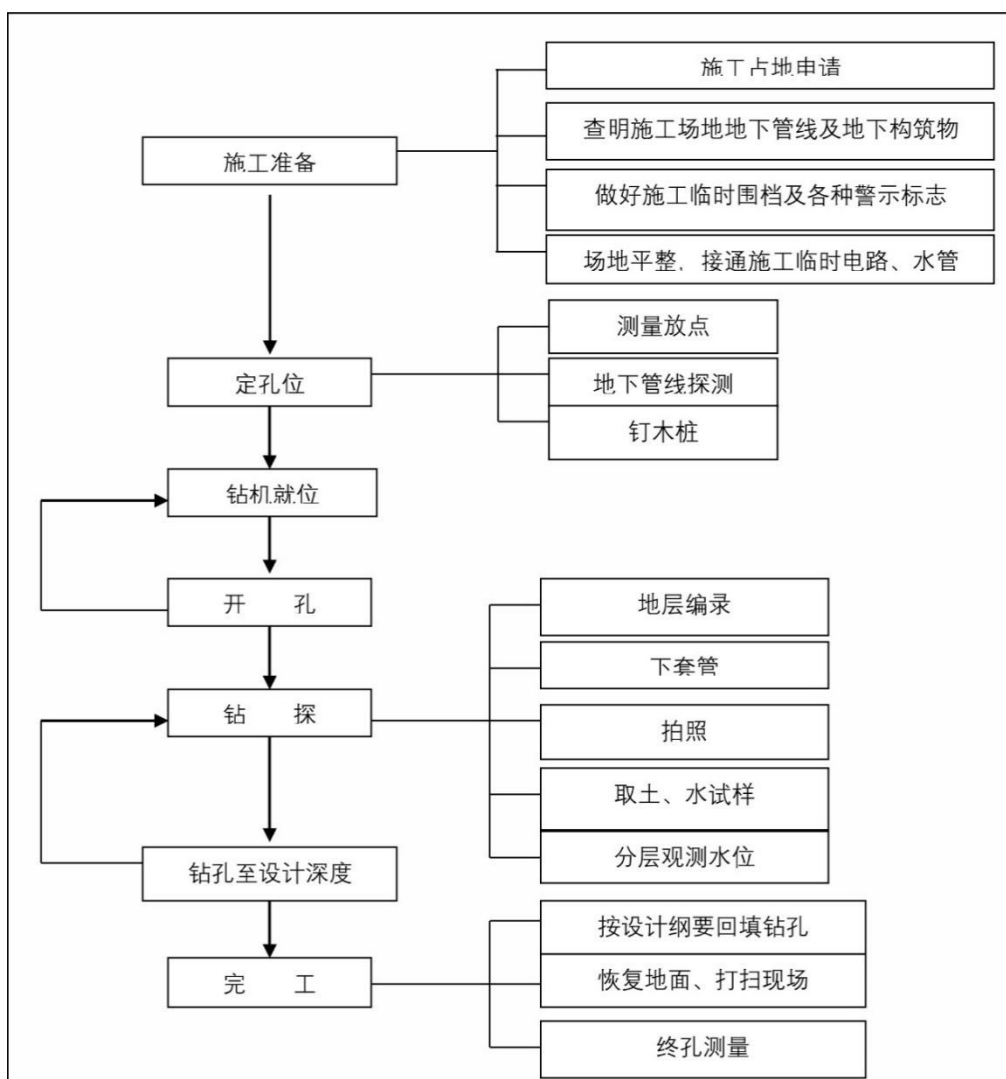


图 4.4-1 钻探工作流程图

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

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：

A：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。

B: 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。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 4.4-1。样品交接记录表详见附件四。

表 4.4-1 土壤采样方式及保存一览表

序号	检测项目	采样容器	保存方法	保存条件
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 2cm 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 的土壤样品装入加有 1 个搅拌子的 40mL 棕色样品瓶, 为防止将保	保温箱 4°C 以下。

			护剂溅出，在推入时将样品瓶略微倾斜。	
2	半挥发性有机物、汞、石油烃、有机农药	棕色玻璃瓶 (250mL)	用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。
3	重金属、pH	自封袋 (2kg)	用木铲将土壤转移至自封袋中。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。	常温保存。

表 4.4-2 土壤样品流转时间表

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
镍、铅、铜、镉	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.03	2024.11.08-11.11	180 天	合格
汞	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.03	2024.11.08-11.10	28 天	合格
砷	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.03	2024.11.08-11.10	180 天	合格
六价铬	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.03	2024.11.08-11.11	30 天	合格
石油烃	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.03-11.04	2024.11.11-11.13	40 天	合格
VOCs	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.04-11.06	2024.11.04-11.06	7 天	合格
SVOC	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.04	2024.11.07-11.10	10 天	合格
pH	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.03	2024.11.05-11.07	180 天	合格
有机农药类	2024.10.31-11.02	2024.10.31-11.02	2024.11.01-11.04	2024.11.07-11.10	40 天	合格

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。



清洗钻头

钻孔定点照片

方位照

施工过程照片

下套管照片

土壤钻孔岩心箱照片

VOCs 取样-去除表层土

VOCs 取样-钻头采取样品



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 25 个，采集土壤样品 81 件（现场平行样 8 件，样品 73 件）；钻孔及样品采集、分析情况如下：

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/钻探最大深度	送检样品（件）	分析单位	检测时间
2024.10.31 ~2024.11.2	SH-30 冲击钻	25/17m	重金属（81）、VOCs（81）、SVOCs（81）、石油烃（15）、有机农药（50）	北京诚天检测技术服务有限公司	2024.11.04 ~2024.11.13

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》（HJ 164-2020）进行。

本次地下水监测井主要采用 SH30 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—下套管—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；沉淀管的长度一般为 50~100cm，视弱透水层的厚度而定，沉淀管底部须放置在弱透水层内。

地下水监测井结构详见图 4.4-3~4.4-5。

S1W1 # 钻孔柱状图

钻孔编号: S1W1

孔口标高(m): 33.99

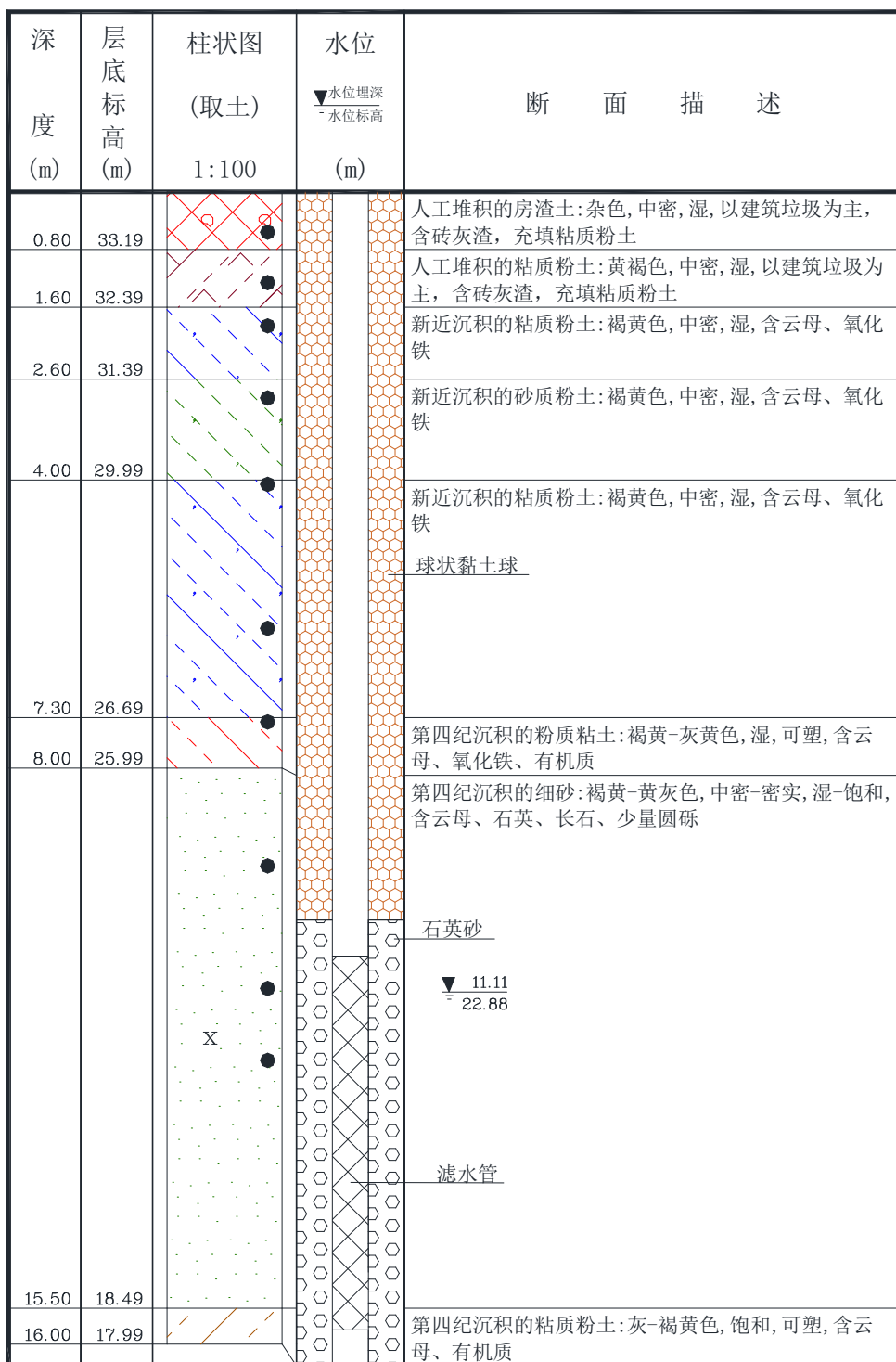


图 4.4-3 S1#/W1#地下水监测井结构柱状图

S5W2# 钻孔柱状图

钻孔编号: S5W2

孔口标高(m): 33.77

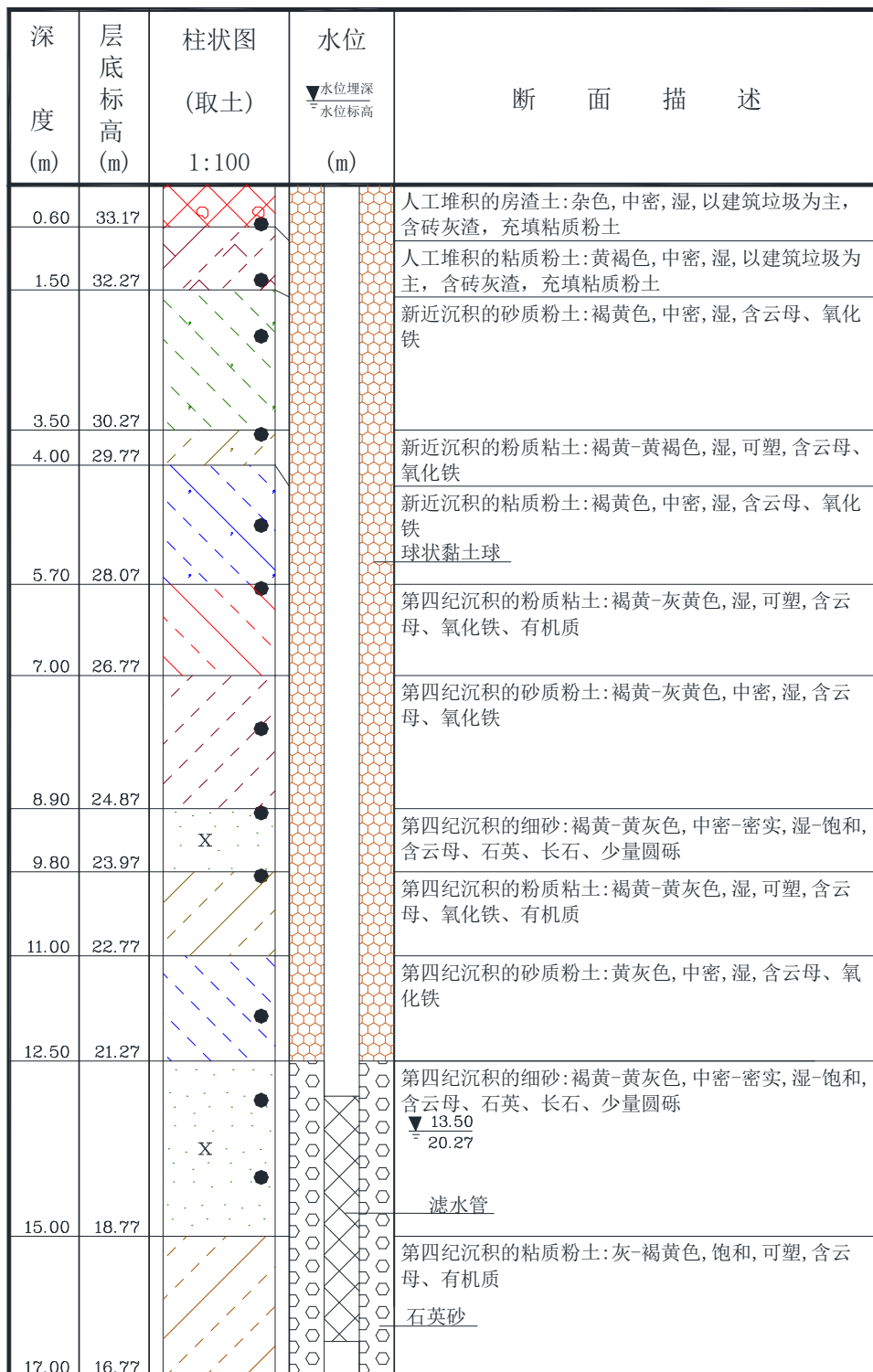


图 4.4-4 S5#/W2#地下水监测井结构柱状图

S20W3# 钻孔柱状图

钻孔编号: S20W3

孔口标高(m): 33.71

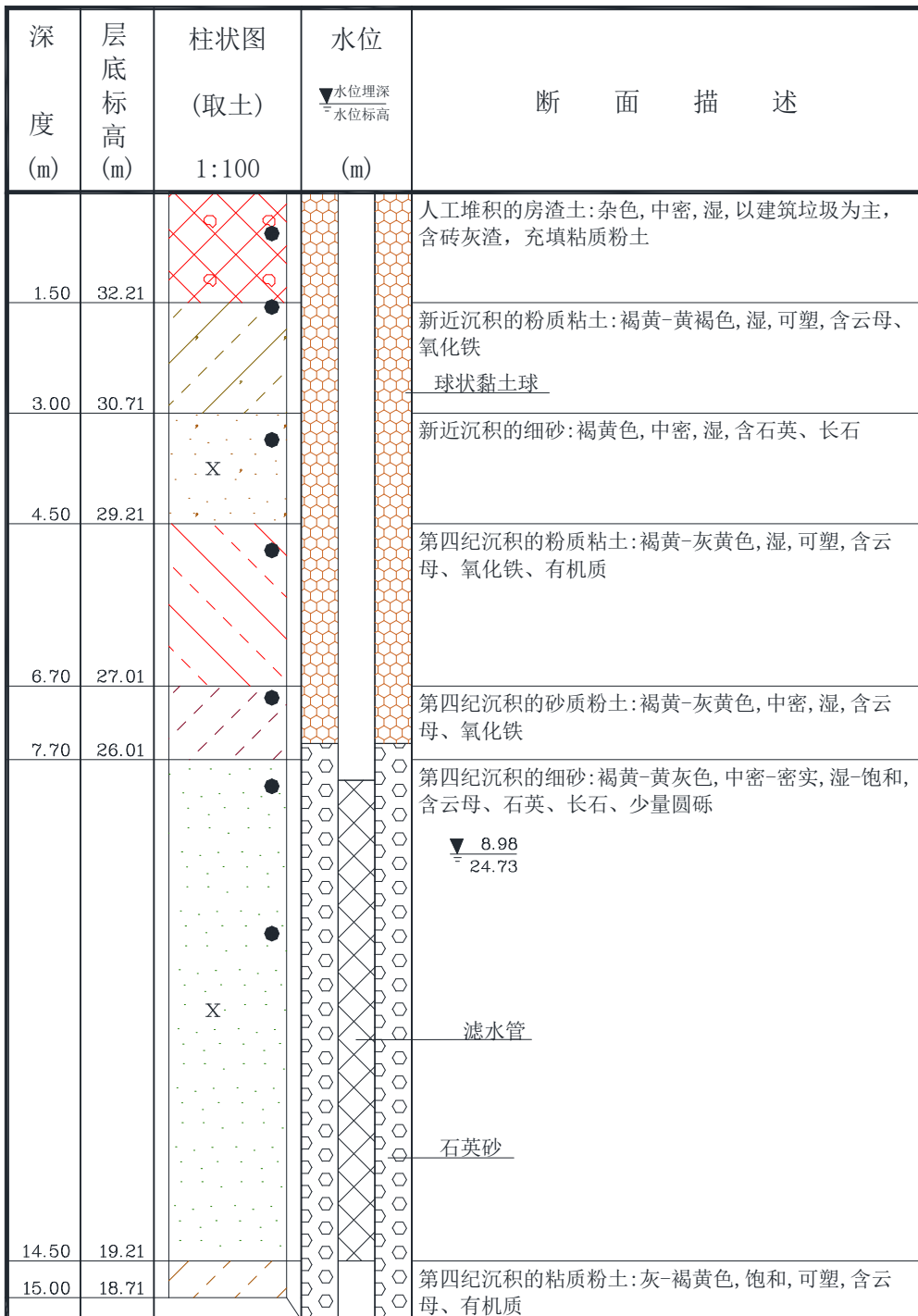


图 4.4-5 S20#/W3#地下水监测井柱状图

（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 133mm，适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。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，达到含水层底板以下 50cm 或至少地下水含水层水位线下 3m，但不穿透弱透水层。

监测井钻孔钻探达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥沙等，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 25mm，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 0.5m 处。球状膨润土回填时，每回填 10cm 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、井管和套管黏连。

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±10%以内、电导率连续三后次测定的变化在±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。

表 4.4-4 地下水采样洗井出水水质的稳定标准一览表

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃以内
电导率	±10%以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在±10%以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在±10%以内
浊度	±10NTU 以内，或在±10%以内

地下水监测井施工照片见图 4.4-6。





图 4.4-6 地下水监测井施工照片

4.4.4 地下水样品采集

(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。具体地下水采样方式及保存见下表 4.4-5。

表 4.4-5 地下水采样方式一览表

序号	检测项目	容器	采样方式
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。
2	半挥发性有机物 SVOCs	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。
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。
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。

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，地下样品采集及送检信息如下表 4.4-6。

表 4.4-6 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
2024.11.04	SH-30 冲击钻	S1#/ 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 地下水质量常规指标（去除微生物指标及放射性指标）共 35 项 +土壤检测 45 项+有机农药类+石油烃	2024.11.04 ~2024.11.12
		S5#/ W2#			
		S20#/ W3#			

地下水样品采集在洗井完成后 2 个小时内进行，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，防止交叉污染。为避免井中地下水混浊，低流速潜水泵的放入和提起均小心轻放。样品采集后，及时放于装有冰冻蓝冰的低温（ $<4^{\circ}\text{C}$ ）保温箱中。地下水样品采集现场照片见图 4.4-7。






地下水样品装箱照

采样地点/采样编号		样品编号	检测项目	检测标准	检测方法	保存条件	检测人/采样时间
51/1	D3	03	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间、对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯	《GB 3838-2002》	气相色谱-质谱法	加入盐酸(1+1)，调至pH≤2，水样应充满容器至溢流并密封，冷藏	王超
51/1	D3	04	萘、2-氯酚、硝基苯、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯胺、阿特拉津、α-氯丹、γ-氯丹、敌敌畏、乐果、α-硫丹、β-硫丹、七氯、灭蚁灵、六氯苯、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、O,p'-滴滴涕、P,p'-滴滴涕、α-六六六	《GB 3838-2002》	气相色谱-质谱法	冷藏	王超

地下水样品运送单

图 4.4-7 地下水样品的采集

(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 4.4-7。

表 4.4-7 地下水样品保存方法及有效期

检测项目	采样容器	保存条件
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间、对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯	G (棕) 40mL	加入盐酸(1+1)，调至pH≤2，水样应充满容器至溢流并密封，冷藏
萘、2-氯酚、硝基苯、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯胺、阿特拉津、α-氯丹、γ-氯丹、敌敌畏、乐果、α-硫丹、β-硫丹、七氯、灭蚁灵、六氯苯、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、O,p'-滴滴涕、P,p'-滴滴涕、α-六六六	G (棕) 1000mL	冷藏

检测项目	采样容器	保存条件
六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六		
铬（六价）	G	加入氢氧化钠，将 pH 调至 7-9，冷藏
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	G（棕） 1000mL	加入盐酸，调至 pH≤2，冷藏
铜、铅、镉、锰、锌、铝、钠、铁、碘化物、镍	P	加入硝酸，调至 pH≤2，冷藏
汞、硒、砷	P	加入盐酸，调至 pH≤2，冷藏
色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂	P	原样，冷藏
氰化物	P	每升水样中加入 0.5g 氢氧化钠，调至 pH>12，冷藏
挥发酚	G	加磷酸酸化 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜质量浓度约 1g/L，冷藏
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	G	每升水样中加入 1ml 浓硫酸，调至 pH≤2，冷藏
氨氮		
硫化物	G（棕）	先加入 1ml 乙酸锌溶液（220g/L），加水样至近满，最后再加入 0.5ml 氢氧化钠溶液（10g/L）和 1ml 抗氧化剂溶液，盖好瓶塞混匀不留液上空间，冷藏，避光
亚硝酸盐氮	P	原样，冷藏
硝酸盐氮		
氟化物		
备注:P 为聚乙烯材质塑料瓶（桶或袋），G 为硬质玻璃容器		

表 4.4-8 地下水样品流转分析时间表

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. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2h	合格
总硬度	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
氯化物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	30d	合格
氰化物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
氟化物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	14d	合格
氨氮	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	7d	合格
高锰酸盐指数	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
硫酸盐	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	30d	合格
硝酸盐氮	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	7d	合格
亚硝酸盐氮	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
溶解性总固体	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
色度	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	12h	合格
臭和味	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	6h	合格
肉眼可见物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	12h	合格
浊度	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 04	12h	合格
挥发酚	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
碘化物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 12	2024. 11. 12	30d	合格
硒	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 11	2024. 11. 11	14d	合格
阴离子表面活性剂	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	4d	合格
汞	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	14d	合格
砷	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	14d	合格
六价铬	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
硫化物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 05	24h	合格
钠	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格
铝	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 11	2024. 11. 11	14d	合格
锰	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格
铁	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格
铜	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格

锌	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格
镍	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 06	14d	合格
镉	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 11	2024. 11. 11	14d	合格
铅	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 09	2024. 11. 09	14d	合格
挥发性有机物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 11- 11. 12	2024. 11. 11- 11. 12	14d	合格
半挥发性有机物	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05- 11. 06	2024. 11. 06	40d	合格
石油烃	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06	2024. 11. 15- 11. 16	40d	合格
有机农药类	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 05	2024. 11. 06	7d	合格
灭蚁灵	2024. 11. 04	2024. 11. 04	2024. 11. 06- 11. 08	2024. 11. 06- 11. 08	7d	合格
阿特拉津	2024. 11. 04	2024. 11. 04	11. 08	11. 08	40d	合格

4.4.5 样品流转

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并填写相关样品交接记录表，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 样品采集后，经过清点样品确认无误后，将样品分类、整理和包装后放于放入保温箱内，并放置干冰，于当天将样品发往检测单位。

(3) 检测单位接收样品后，由采样负责人北京诚天检测技术服务有限公司核对样品编号及样品交接记录表，以及样品包装的密封性和完整性。

(4) 要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

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。

本次土壤样品检测因子为国家标准 GB36600 中 45 项基本项目+其他项目有机农药、氨氮、水溶性氟化物进行检测；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

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
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
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-1-122	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
1,1-二氯乙烷			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			1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg

检测项目	仪器名称/编号	检测依据	检出限
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	气相色谱-质谱联用仪 E-1-122	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
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-1-105	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
蒎			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		

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	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 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY/USEPA 8270E 2018	0.025mg/kg
敌敌畏			0.025mg/kg
乐果			0.025mg/kg
阿特拉津			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-1-105	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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱仪 E-1-121	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

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-吡啶啉酮分光光度法)	0.002mg/L

检测项目	仪器名称/ 编号	检测依据	检出限
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)			0.018mg/L
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)			0.016mg/L
F ⁻ (氟化物)			0.006mg/L
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

检测项目	仪器名称/ 编号	检测依据	检出限
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-1-116	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
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	0.4μg/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)	2.5μg/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)	0.5μg/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	0.04μg/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	0.3μg/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

检测项目	仪器名称/ 编号	检测依据	检出限
铝	电感耦合等 离子质谱仪 E-1-116	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
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)	5 μ g/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)	0.13 μ g/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	0.5 μ g/L
1,1-二氯乙 烯			0.4 μ g/L
二氯甲烷			0.5 μ g/L
反式-1,2- 二氯乙烯			0.3 μ g/L
1,1-二氯乙 烷			0.4 μ g/L
顺式-1,2- 二氯乙烯			0.4 μ g/L
氯仿			0.4 μ g/L
1,1,1-三氯 乙烷			0.4 μ g/L
四氯化碳			0.4 μ g/L
苯			0.4 μ g/L
1,2-二氯乙 烷			0.4 μ g/L
三氯乙烯			0.4 μ g/L
1,2-二氯丙 烷			0.4 μ g/L
甲苯			0.3 μ g/L
1,1,2-三氯 乙烷			0.4 μ g/L
四氯乙烯			0.2 μ g/L
氯苯			0.2 μ g/L
1,1,1,2-四 氯乙烷			0.3 μ g/L
乙苯			0.3 μ g/L
间, 对-二 甲苯	0.5 μ g/L		

检测项目	仪器名称/ 编号	检测依据	检出限
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	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	0.1μg/L
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
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

检测项目	仪器名称/ 编号	检测依据	检出限
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-1-121	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
*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	0.08μg/L

4.6 质量保证与质量控制

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、样品防玷污措施、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 81 个土壤样品（现场平行样 8 个，样品 73 个），现场平行样品占样品 10.96%，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

制技术规定（试行）》附 4，本项目采集 8 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

检出指标	采样位置	检出浓度	相对偏差(%)	是否合格
汞	S1-1.8m	0.031	0	是
	S1-1.8mDup	0.031		
	S3-0.5m	0.225	0.22	是
	S3-0.5mDup	0.224		
	S5-4.8m	0.01	5.26	是
	S5-4.8mDup	0.009		
	S10-0.5m	0.564	0.18	是
	S10-0.5Dup	0.562		
	S12-0.5m	0.036	1.41	是
	S12-0.5Dup	0.035		
	S15-0.5m	0.199	1.27	是
	S15-0.5mDup	0.194		
	S17-1.0m	0.737	3.29	是
	S17-1.0mDup	0.69		
	S20-6.8m	0.017	3.03	是
	S20-6.8mDup	0.016		
砷	S1-1.8m	9.44	0	是
	S1-1.8mDup	9.44		
	S3-0.5m	11.8	3.96	是
	S3-0.5mDup	10.9		
	S5-4.8m	7.63	1.46	是
	S5-4.8mDup	7.41		
	S10-0.5m	9.21	0.16	是
	S10-0.5Dup	9.24		
	S12-0.5m	9.94	0.86	是
	S12-0.5Dup	9.77		
	S15-0.5m	11.5	0.44	是
	S15-0.5mDup	11.4		
	S17-1.0m	14.7	1.38	是
	S17-1.0mDup	14.3		
	S20-6.8m	4.94	7.86	是
	S20-6.8mDup	4.22		
镉	S1-1.8m	0.09	5.26	是
	S1-1.8mDup	0.1		
	S3-0.5m	0.1	4.76	是
	S3-0.5mDup	0.11		
	S5-4.8m	0.1	5.26	是
	S5-4.8mDup	0.09		
	S10-0.5m	0.08	6.67	是
	S10-0.5Dup	0.07		

检出指标	采样位置	检出浓度	相对偏差(%)	是否合格
	S12-0.5m	0.13	0	是
	S12-0.5mDup	0.13		
	S15-0.5m	0.06	9.10	是
	S15-0.5mDup	0.05		
	S17-1.0m	0.1	0	是
	S17-1.0mDup	0.1		
	S20-6.8m	0.11	4.35	是
	S20-6.8mDup	0.12		
铜	S1-1.8m	25	2.04	是
	S1-1.8mDup	24		
	S3-0.5m	26	0	是
	S3-0.5mDup	26		
	S5-4.8m	13	0	是
	S5-4.8mDup	13		
	S10-0.5m	36	1.37	是
	S10-0.5mDup	37		
	S12-0.5m	40	1.27	是
	S12-0.5mDup	39		
	S15-0.5m	16	3.03	是
	S15-0.5mDup	17		
	S17-1.0m	44	2.22	是
	S17-1.0mDup	46		
	S20-6.8m	22	0	是
	S20-6.8mDup	22		
铅	S1-1.8m	28	1.82	是
	S1-1.8mDup	27		
	S3-0.5m	35	0	是
	S3-0.5mDup	35		
	S5-4.8m	20	0	是
	S5-4.8mDup	20		
	S10-0.5m	30	1.69	是
	S10-0.5mDup	29		
	S12-0.5m	32	1.54	是
	S12-0.5mDup	33		
	S15-0.5m	26	3.70	是
	S15-0.5mDup	28		
	S17-1.0m	39	0	是
	S17-1.0mDup	39		
	S20-6.8m	19	0	是
	S20-6.8mDup	19		
镍	S1-1.8m	48	1.05	是
	S1-1.8mDup	47		
	S3-0.5m	41	0	是
	S3-0.5mDup	41		
	S5-4.8m	29	1.75	是
	S5-4.8mDup	28		

检出指标	采样位置	检出浓度	相对偏差(%)	是否合格
	S10-0.5m	19	2.56	是
	S10-0.5mDup	20		
	S12-0.5m	34	1.49	是
	S12-0.5mDup	33		
	S15-0.5m	38	1.30	是
	S15-0.5mDup	39		
	S17-1.0m	22	4.35	是
	S17-1.0mDup	24		
	S20-6.8m	24	2.13	是
	S20-6.8mDup	23		
石油烃	S1-1.8m	19	0	是
	S1-1.8mDup	19		
	S3-0.5m	20	0	是
	S3-0.5mDup	20		
	S5-4.8m	32	0	是
	S5-4.8mDup	32		
	S10-0.5m	15	9.09	是
	S10-0.5mDup	18		

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33.3%,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(除去锰)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,锰的检测结果高于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中地下水质量III类标准限值,锰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°C。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 实验室控制样品质量控制

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		
质控类型	检测结果		
检测项目	全程空白	运输空白	实验室空白
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
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 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
间, 对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
邻-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	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
苯胺 (mg/kg)	ND	/	ND
石油烃 (mg/kg)	ND	/	ND
有机农药 (mg/kg)	ND	/	ND
pH (无量纲)	/	/	ND
备注: ND 表示未检出。			

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	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
总硬度(mg/L)	<5.0	/	<5.0
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
挥发酚(mg/L)	<0.0003	/	<0.0003
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)(mg/L)	<0.018	/	<0.018
钠(mg/L)	<0.01	/	<0.01
NO ₃ ⁻ (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

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
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
氯仿(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
苯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
氯苯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
乙苯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
间、对-二甲苯(μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,4 二氯苯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2 二氯苯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
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
蒎($\mu\text{g/L}$)	<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
苯并(a)芘($\mu\text{g/L}$)	<0.032	/	<0.032
茚并(1,2,3-cd)芘($\mu\text{g/L}$)	<0.057	/	<0.057
二苯并(a,h)蒽($\mu\text{g/L}$)	<0.01	/	<0.01
苯胺($\mu\text{g/L}$)	<0.057	/	<0.057
甲体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.056	/	<0.056
乙体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.037	/	<0.037
丙体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.025	/	<0.025
丁体六六六($\mu\text{g/L}$)	<0.060	/	<0.060
p,p'-滴滴涕($\mu\text{g/L}$)	<0.048	/	<0.048
p,p'-滴滴伊($\mu\text{g/L}$)	<0.036	/	<0.036
O,P'-滴滴涕($\mu\text{g/L}$)	<0.031	/	<0.031
P,P'-滴滴涕($\mu\text{g/L}$)	<0.043	/	<0.043
六氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.043	/	<0.043
七氯($\mu\text{g/L}$)	<0.042	/	<0.042
敌敌畏($\mu\text{g/L}$)	<0.4	/	<0.4
乐果($\mu\text{g/L}$)	<0.3	/	<0.3
硫丹 1($\mu\text{g/L}$)	<0.032	/	<0.032
硫丹 2($\mu\text{g/L}$)	<0.044	/	<0.044
α -氯丹($\mu\text{g/L}$)	<0.055	/	<0.055
γ -氯丹($\mu\text{g/L}$)	<0.044	/	<0.044

样品类别	地下水		
	全程空白	运输空白	实验室空白
检测项目	检测结果	检测结果	检测结果
可萃取性石油烃（C10-C40）(mg/L)	<0.01	/	<0.01
灭蚁灵(μg/L)	<0.02	/	/
阿特拉津(μg/L)	<0.08	/	/

4.6.3.2 实验室平行样品质量控制

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	73	4	5.5	>5	72.4~106	70~130
氯乙烯	73	4	5.5	>5	75.6~110	70~130
1,1-二氯乙烯	73	4	5.5	>5	72.4~90.0	70~130
二氯甲烷	73	4	5.5	>5	82.4~95.7	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	73	4	5.5	>5	75.0~103	70~130
1,1-二氯乙烷	73	4	5.5	>5	79.7~116	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	73	4	5.5	>5	88.8~112	70~130
氯仿（三氯甲烷）	73	4	5.5	>5	73.9~102	70~130
1,1,1-三氯乙烷	73	4	5.5	>5	77.4~108	70~130
四氯化碳	73	4	5.5	>5	78.0~97.4	70~130
苯	73	4	5.5	>5	93.8~121	70~130
1,2-二氯乙烷	73	4	5.5	>5	86.1~123	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%
三氯乙烯	73	4	5.5	>5	72.4~111	70~130
1,2-二氯丙烷	73	4	5.5	>5	77.9~97.4	70~130
甲苯	73	4	5.5	>5	72.1~112	70~130
1,1,2-三氯乙烷	73	4	5.5	>5	80.9~108	70~130
四氯乙烯	73	4	5.5	>5	71.8~106	70~130
氯苯	73	4	5.5	>5	75.6~111	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	73	4	5.5	>5	75.4~108	70~130
乙苯	73	4	5.5	>5	74.6~101	70~130
间,对-二甲苯	73	4	5.5	>5	74.3~92.7	70~130
邻-二甲苯	73	4	5.5	>5	82.8~114	70~130
苯乙烯	73	4	5.5	>5	83.4~107	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	73	4	5.5	>5	79.1~110	70~130
1,2,3-三氯丙烷	73	4	5.5	>5	80.5~114	70~130
1,4-二氯苯	73	4	5.5	>5	82.8~112	70~130
1,2-二氯苯	73	4	5.5	>5	82.6~98.6	70~130
苯胺	73	4	5.5	>5	86.1~89.8	60~130
2-氯苯酚	73	4	5.5	>5	90.2~119	40~140
硝基苯	73	4	5.5	>5	74.0~124	40~140
萘	73	4	5.5	>5	90.0~97.2	50~140
苯并(a)蒽	73	4	5.5	>5	98.0~140	60~140
蒽	73	4	5.5	>5	90.4~106	60~140
苯并(b)荧蒽	73	4	5.5	>5	92.2~104	60~140
苯并(k)荧蒽	73	4	5.5	>5	81.6~103	60~140
苯并(a)芘	73	4	5.5	>5	87.4~107	60~140
茚并(1,2,3-cd)芘	73	4	5.5	>5	99.5~104	60~140
二苯并(a,h)蒽	73	4	5.5	>5	93.2~105	60~140
石油烃(C10-C40)	46	3	6.5	>5	78.4~91.9	50~140
六价铬	73	4	5.5	>5	102~106	70~130
敌敌畏	14	1	7.1	>5	102	60~140
α-六六六	14	1	7.1	>5	89.2	40~150
六氯苯	14	1	7.1	>5	92.4	40~150

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%
乐果	14	1	7.1	>5	94.2	60~140
β-六六六	14	1	7.1	>5	91.9	60~140
阿特拉津	14	1	7.1	>5	86.2	40~150
γ-六六六	14	1	7.1	>5	86.7	40~150
δ-六六六	14	1	7.1	>5	66.8	40~150
七氯	14	1	7.1	>5	101	40~150
α-氯丹	14	1	7.1	>5	73.3	40~150
γ-氯丹	14	1	7.1	>5	76.8	40~150
α-硫丹	14	1	7.1	>5	87.6	40~150
p,p'-滴滴伊	14	1	7.1	>5	98.4	40~150
β-硫丹	14	1	7.1	>5	86.4	40~150
p,p'-滴滴滴	14	1	7.1	>5	95.5	40~150
O,P'-滴滴涕	14	1	7.1	>5	101	40~150
P,P'-滴滴涕	14	1	7.1	>5	81.0	40~150
灭蚁灵	14	1	7.1	>5	99.1	40~150

由上表可知，挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、石油烃、有机农药类加标回收率符合回收率质控范围，满足标准要求。

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	81.0	60~130
氯乙烯	3	1	33.3	>5	94.9	60~130
1,1-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	81.5	60~130
二氯甲烷	3	1	33.3	>5	91.4	60~130
反式-1,2-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	82.4	60~130
1,1-二氯乙烷	3	1	33.3	>5	83.5	60~130
顺式-1,2-二氯乙烯	3	1	33.3	>5	94.5	60~130
氯仿	3	1	33.3	>5	73.2	60~130
1,1,1-三氯乙烷	3	1	33.3	>5	93.0	60~130
四氯化碳	3	1	33.3	>5	72.6	60~130

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	3	1	33.3	>5	81.7	60~130
1,2-二氯乙烷	3	1	33.3	>5	71.5	60~130
三氯乙烯	3	1	33.3	>5	77.7	60~130
1,2-二氯丙烷	3	1	33.3	>5	74.7	60~130
甲苯	3	1	33.3	>5	89.1	60~130
1,1,2-三氯乙烷	3	1	33.3	>5	73.6	60~130
四氯乙烯	3	1	33.3	>5	80.3	60~130
氯苯	3	1	33.3	>5	74.2	60~130
1,1,1,2-四氯乙烷	3	1	33.3	>5	79.1	60~130
乙苯	3	1	33.3	>5	90.3	60~130
间, 对-二甲苯	3	1	33.3	>5	93.8	60~130
邻-二甲苯	3	1	33.3	>5	97.1	60~130
苯乙烯	3	1	33.3	>5	85.6	60~130
1,1,2,2-四氯乙烷	3	1	33.3	>5	85.5	60~130
1,2,3-三氯丙烷	3	1	33.3	>5	83.0	60~130
1,4-二氯苯	3	1	33.3	>5	85.2	60~130
1,2-二氯苯	3	1	33.3	>5	75.7	60~130
萘	3	1	33.3	>5	88.1	60~130
苯并(a)蒽	3	1	33.3	>5	84.5	70~130
蒽	3	1	33.3	>5	92.5	70~130
苯并(b)荧蒽	3	1	33.3	>5	82.0	70~130
苯并(k)荧蒽	3	1	33.3	>5	85.0	70~130
苯并(a)芘	3	1	33.3	>5	87.0	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	76.0	70~130
苯胺	3	1	33.3	>5	84.5	50~150
硝基苯	3	1	33.3	>5	81.5	70~110
2-氯酚	3	1	33.3	>5	74.3	60~130
丁体六六六	3	1	33.3	>5	82.5	70~120
六氯苯	3	1	33.3	>5	81.4	70~120
甲体六六六	3	1	33.3	>5	73.3	70~120
丙体六六六	3	1	33.3	>5	98.0	70~120

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%
丁体六六六	3	1	33.3	>5	92.9	70~120
七氯	3	1	33.3	>5	93.3	70~120
γ-氯丹	3	1	33.3	>5	81.4	70~120
硫丹 1	3	1	33.3	>5	89.9	70~120
α-氯丹	3	1	33.3	>5	97.4	70~120
p,p'-滴滴伊	3	1	33.3	>5	75.6	70~120
硫丹 2	3	1	33.3	>5	98.0	70~120
p,p'-滴滴滴	3	1	33.3	>5	90.0	70~120
O,P'-滴滴涕	3	1	33.3	>5	92.6	70~120
P,P'-滴滴涕	3	1	33.3	>5	82.7	70~120
敌敌畏	3	1	33.3	>5	56.9	>30
乐果	3	1	33.3	>5	88.8	60~120
可萃取性石油 烃（C10- C40）	3	1	33.3	>5	106	70~120

由上表可知，挥发性有机物、半挥发性有机物、可萃取性石油烃、有机农药类加标回收率符合回收率质控范围，满足标准要求。

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）	0.027	0.027±0.005
砷（mg/kg）	13.6	13.2±1.4
镉（mg/kg）	0.13	0.14±0.02
铜（mg/kg）	24	24±2
铅（mg/kg）	21	21±2
镍（mg/kg）	28	30±2
pH（无量纲）	8.23	8.25±0.06

由上表可知，土壤重金属、氟化物和 pH 质控样品测定值在标准值不确定度范围内，满足标准要求。

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)	6.76	6.86±0.33
氰化物(mg/L)	0.326	0.322±0.020
F-(氟化物)(mg/L)	1.36	1.40±0.06
氨氮(mg/L)	14.2	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)	0.293	0.305±0.025
钠(mg/L)	1.51	1.50±0.05
SO ₄ ²⁻ -(硫酸盐)(mg/L)	12.8	13.0±0.5
NO ₃ ⁻ -(硝酸盐氮)(mg/L)	1.59	1.57±0.11
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.159	0.160±0.006
铜(mg/L)	0.504	0.497±0.025
铁(mg/L)	1.20	1.20±0.06
锌(mg/L)	0.604	0.617±0.030
锰(mg/L)	1.59	1.62±0.10
铅(mg/L)	0.158	0.158±0.009
镉(mg/L)	0.151	0.149±0.009
镍(mg/L)	0.247	0.258±0.14
铬(六价)(mg/L)	0.165	0.164±0.008
汞(μg/L)	0.97	1.10±0.13
砷(μg/L)	60.0	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)	2.65	2.66±0.24
硒(μg/L)	5.59	5.94±0.42
碘化物(mg/L)	0.715	0.718±0.041
铝(mg/L)	0.450	0.440±0.028

由上表可知,地下水有证标准样品测定值在标准值不确定度范围内,满足标

准要求。

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	73	4	5.5	5	0.21~3.33	0~12
砷	73	4	5.5	5	0.07~3.65	0~7
镉	73	4	5.5	5	0~5.88	0~20
铜	73	4	5.5	5	0~1.75	0~20
铅	73	4	5.5	5	0~1.96	0~20
镍	73	4	5.5	5	0~1.54	0~20
六价铬	73	4	5.5	5	0	0~20
苯胺	73	4	5.5	5	0	0~40
2-氯苯酚	73	4	5.5	5	0	0~40
硝基苯	73	4	5.5	5	0	0~40
萘	73	4	5.5	5	0	0~40
苯并(a)蒽	73	4	5.5	5	0	0~40
蒽	73	4	5.5	5	0	0~40
苯并(b)荧蒽	73	4	5.5	5	0	0~40
苯并(k)荧蒽	73	4	5.5	5	0	0~40
苯并(a)芘	73	4	5.5	5	0	0~40
茚并(1,2,3-cd)芘	73	4	5.5	5	0	0~40
二苯并(a,h)蒽	73	4	5.5	5	0	0~40
石油烃(C10-C40)	46	3	6.5	5	3.45~17.6	0~25
pH	73	8	11.0	10	<0.3	允许值：±0.3
敌敌畏	14	1	7.1	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(%)
α-六六六	14	1	7.1	5	0	0~40
六氯苯	14	1	7.1	5	0	0~40
乐果	14	1	7.1	5	0	0~40
β-六六六	14	1	7.1	5	0	0~40
阿特拉津	14	1	7.1	5	0	0~40
γ-六六六	14	1	7.1	5	0	0~40
δ-六六六	14	1	7.1	5	0	0~40
七氯	14	1	7.1	5	0	0~40
α-氯丹	14	1	7.1	5	0	0~40
γ-氯丹	14	1	7.1	5	0	0~40
α-硫丹	14	1	7.1	5	0	0~40
p,p'-滴滴伊	14	1	7.1	5	0	0~40
β-硫丹	14	1	7.1	5	0	0~40
p,p'-滴滴滴	14	1	7.1	5	0	0~40
O,P'-滴滴涕	14	1	7.1	5	0	0~40
P,P'-滴滴涕	14	1	7.1	5	0	0~40
灭蚁灵	14	1	7.1	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)	358	360	0.28	0~2.5
Cl ⁻ (氯化物)(mg/L)	45.1	45.8	0.77	0~10
氰化物(mg/L)	<0.002	<0.002	0	0~20
F ⁻ (氟化物)(mg/L)	0.843	0.865	1.29	0~10
氨氮(mg/L)	0.345	0.339	0.88	0~10
高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)(mg/L)	2.90	2.86	0.69	0~10
挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003	0	0~10
钠(mg/L)	46.7	46.7	0	0~20
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)(mg/L)	121	126	2.02	0~10
NO ₃ ⁻ (硝酸盐氮)(mg/L)	0.231	0.229	0.43	0~10
亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	<0.003	0	0~20
溶解性总固体(mg/L)	655	651	0.31	0~2.5

铜(mg/L)	<0.001	<0.001	0	0~10
铁(mg/L)	0.16	0.17	3.03	0~10
锌(mg/L)	<0.05	<0.05	0	0~20
锰(mg/L)	0.15	0.14	3.45	0~20
铅(μg/L)	<2.5	<2.5	0	0~20
镍(μg/L)	<5	<5	0	0~20
镉(μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~20
碘化物(μg/L)	30.3	31.3	1.62	0~20
铬（六价）(mg/L)	<0.004	<0.004	0	0~20
汞(μg/L)	<0.04	<0.04	0	0~20
砷(μg/L)	7.0	6.0	7.69	0~20
铝(μg/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(μg/L)	<0.4	<0.4	0	0~30
2-氯酚(μg/L)	<0.1	<0.1	0	0~30
硝基苯(μg/L)	<0.04	<0.04	0	0~20
苯并(a)蒽(μg/L)	<0.20	<0.20	0	0~30
蒽(μg/L)	<0.082	<0.082	0	0~30
苯并(b)荧蒽(μg/L)	<0.30	<0.30	0	0~30
苯并(k)荧蒽(μg/L)	<0.54	<0.54	0	0~30
苯并(a)芘(μg/L)	<0.032	<0.032	0	0~30
茚并(1,2,3-cd)芘(μg/L)	<0.057	<0.057	0	0~30
二苯并(a,h)蒽(μg/L)	<0.01	<0.01	0	0~30
苯胺(μg/L)	<0.057	<0.057	0	0~20
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） (mg/L)	0.09	0.09	0	0~25
氯甲烷（μg/L）	<0.13	<0.13	0	0~30
二氯甲烷（μg/L）	<0.5	<0.5	0	0~30
1,2-二氯乙烷（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
1,1,1-三氯乙烷（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
1,1,2-三氯乙烷（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
1,2-二氯丙烷（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
1,1-二氯乙烯（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
顺式-1,2-二氯乙烯（μg/L）	<0.4	<0.4	0	0~30
反式-1,2-二氯乙烯（μg/L）	<0.3	<0.3	0	0~30
氯乙烯（μg/L）	<0.5	<0.5	0	0~30

三氯乙烯 (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
四氯乙烯 (μg/L)		<0.2	<0.2	0	0~30
氯苯 (μg/L)		<0.2	<0.2	0	0~30
1,2-二氯苯 (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
1,4-二氯苯 (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
1,1-二氯乙烷 (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)		<0.3	<0.3	0	0~30
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)		<0.2	<0.2	0	0~30
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)		<0.3	<0.3	0	0~30
乙苯 (μg/L)		<0.3	<0.3	0	0~30
二甲苯	间、对-二甲苯 (μg/L)	<0.5	<0.5	0	0~30
	邻二甲苯 (μg/L)	<0.2	<0.2	0	0~30
苯乙烯 (μg/L)		<0.2	<0.2	0	0~30
萘 (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
氯仿 (三氯甲烷) (μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
四氯化碳(μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
苯(μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~30
甲苯(μg/L)		<0.3	<0.3	0	0~30
甲体六六六(μg/L)		<0.056	<0.056	0	0~50
乙体六六六(μg/L)		<0.037	<0.037	0	0~50
丙体六六六(μg/L)		<0.025	<0.025	0	0~50
丁体六六六(μg/L)		<0.060	<0.060	0	0~50
p,p'-滴滴滴(μg/L)		<0.048	<0.048	0	0~50
p,p'-滴滴伊(μg/L)		<0.036	<0.036	0	0~50
O,P'-滴滴涕(μg/L)		<0.031	<0.031	0	0~50
P,P'-滴滴涕(μg/L)		<0.043	<0.043	0	0~50
六氯苯(μg/L)		<0.043	<0.043	0	0~50
七氯(μg/L)		<0.042	<0.042	0	0~50
敌敌畏(μg/L)		<0.4	<0.4	0	0~50
乐果(μg/L)		<0.3	<0.3	0	0~50
硫丹 1(μg/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

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	71.6~127	70.0~130
甲苯-d8	72.8~122	70.0~130
四溴氟苯	71.1~127	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	74.5	70.0-130
甲苯-d8	81.4	70.0-130
4-溴氟苯	80.0	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。

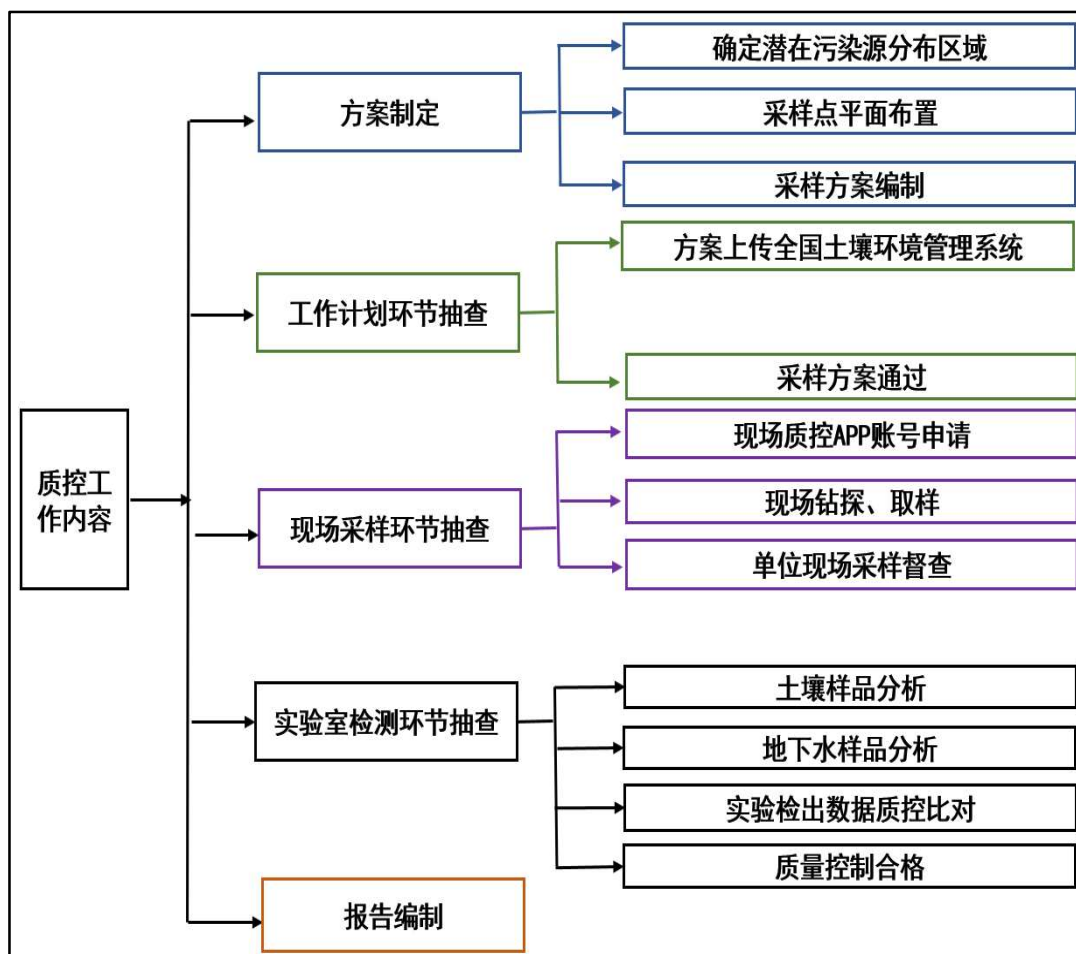


图 4-10 本项目内部质量控制流程图

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。提出相关专家意见，我单位技术人员立即对相关问题进行改正。

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。

4.6.4.3 实验室检测分析环节

在取样结束后，我单位协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。

4.6.4.4 土壤污染状况调查报告环节

我单位在编写完成调查报告后，单位进行调查报告内部质量控制工作。

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。

4.6.5 质量控制分析及结论

4.6.5.1 质控样品测定

本项目共采集 81 个土壤样品（现场平行样 8 个，样品 73 个），现场平行样品占样品 10.96%，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 8 对密码平行样，所有密码平行样《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 33.3%，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（除去锰）的检测结果均低于 GB/T 14848-2017 中地下水质量 III 类标准限值，锰的检测结果高于 GB/T 14848-2017 中地下水质量 III 类标准限值，锰的检测结果在相对偏差范围内，判定比对结果合格。

4.6.5.2 样品时效性

土壤样品于 2024 年 10 月 31 日~2024 年 11 月 2 日采集，检测时间为 2024 年 11 月 4 日~2024 年 11 月 13 日；地下水样品于 2024 年 11 月 4 日采集，检测时间为 2024 年 11 月 4 日~2024 年 11 月 12 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。

4.6.5.3 实验室质控

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 土壤标准选取

调查地块规划为二类居住用地(R2)使用。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,因此土壤标准选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)第一类用地筛选值作为调查地块土壤筛选评价标准。

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 第一类用地调查地块土壤检出物质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		0.002
3	镉	20		0.01
4	铜	2000		1
5	铅	400		10
6	镍	150		3
7	石油烃	826		6

注:未检出污染物限值未在上表中列出。

4.7.2 地下水标准选取

本次地下水样品检测结果选取《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准进行筛选。

石油烃筛选值标准在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中无体现,因此地下水中石油烃物质选用《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)》第一类用地筛选值进行评价。

地下水各项指标相关限值见表 4.7-2(本次只列出检出项评价标准)。

表 4.7-2 地下水检出污染物限值

序号	检出指标	GB/T14848-2017（Ⅲ类）
1	钠	≤400mg/L
2	铁	≤2mg/L
3	锰	≤1.5mg/L
4	砷	≤0.05mg/L
5	浑浊度	≤3NTU
6	溶解性总固体	≤2000mg/L
7	氟化物	≤2mg/L
8	氯化物	≤350mg/L
9	总硬度	≤650mg/L
10	硫酸盐	≤350mg/L
11	耗氧量	≤10mg/L
12	硫酸盐	≤350mg/L
13	硝酸盐(以氮计)	≤30mg/L
14	氨氮	≤1.50mg/L
15	碘化物	≤0.50mg/L
16	可萃取石油烃	≤0.6mg/L（上海石油烃筛选值）

4.7.3 样品统计信息

调查地块初步调查采集土壤样品 81 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	25	25 个土壤取样点	
2	工程地质钻探	m	98	25 个土壤采样点、3 个地下水监测井	
3	土样 化验	重金属	件	81	25 个土壤取样点
		VOCs	件	81	25 个土壤取样点
		SVOCs	件	81	25 个土壤取样点
		有机农药	件	15	25 个土壤取样点
		石油烃	件	50	25 个土壤取样点
4	地下水	件	4	地下潜水	

4.7.4 土壤监测结果分析

（1）调查地块内土壤检测结果

根据土壤样品监测结果，本地块内检出污染物共 7 种，主要为重金属与无机

物（镉、铜、汞、砷、铅、镍）、石油烃。本次调查采样土壤检出物质详细情况见表 4.7-4。检测报告见附件三。

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	最大占标率	最大超标率
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	(%)	(%)	
铅	10	400	17~66	100%	16.5	/
镉	0.01	20	0.05~0.3	100%	1.5	/
铜	1	2000	4~72	100%	1.35	/
镍	3	150	19~48	100%	32	/
砷	0.01	20	3.22~18.4	100%	92	/
汞	0.002	8	0.009~2.83	100%	35.38	/
石油烃	0.7	826	1.9~21.8	100%	2.64	/

调查地块内土壤样品中重金属、石油烃检出率均为 100%，检出物质含量均未超标。各项指标检出浓度低于《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。

4.7.5 地下水监测结果分析

(1) 调查地块内地下水监测井检测结果

初步调查期间，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与无机物（钠、铁、锰、砷）、溶解性总固体、氟化物、氯化物、总硬度、硫酸盐、耗氧量、硫酸盐、硝酸盐(以氮计)、氨氮、碘化物、可萃取石油烃有检出。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三。

表 4.7-5 初步采样地下水检出物质一览表

检测项目	单位	限值		含量				检出率	超标率 (Ⅲ类)	最大超标
		Ⅲ类	Ⅳ类	S1/W1#	S1/W1#Dup	S5/W2#	S20/W3#			
色度	/	15	25	10	10	10	10	100%	/	/
浑浊度	NTU	3	10	2.3	2.3	2.7	2.4	100%	/	/
总硬度	mg/L	450	650	446	445	447	359	100%	/	/
溶解性总固体	mg/L	1000	2000	667	672	653	631	100%	/	/
硫酸盐	mg/L	250	350	106	112	124	96	100%	/	/
氯化物	mg/L	250	350	43.2	43.7	45.4	21.2	100%	/	/
耗氧量	mg/L	3	10	0.93	1	0.9	2.88	100%	/	/
硝酸盐氮	mg/L	20	30	0.232	0.226	0.23	2.52	100%	/	/
氟化物	mg/L	1	2	0.975	0.922	0.854	0.914	100%	/	/
pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5		8.0	8.0	8.1	8.0	100%	/	/
钠	mg/L	200	400	46.7	47	37.3	62.5	100%	/	/
锰	mg/L	0.1	1.5	0.14	0.14	0.13	0.17	100%	100%	0.17
铁	mg/L	0.3	2.0	0.16	0.16	0.28	0.07	100%	/	/
砷	mg/L	0.01	0.05	0.0065	0.0065	0.0086	0.0005	100%	/	/
氨氮	mg/L	0.5	1.5	0.342	0.339	0.317	0.35	100%	/	/
碘化物	mg/L	0.08	0.5	0.0308	0.0314	0.0121	ND	75%	/	/
检测项目	单位	上海市第一类用地限值		含量				检出率	超标率	最大超标
可萃取石油烃	mg/L	0.6		0.1	0.09	0.07	0.09	100%	/	/

根据地下水监测结果,调查地块内地下水监测井中锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,但未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准;其他各项检出指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

根据前期污染识别结果,锰不是调查地块及周边 800m 范围内特征污染物,且调查地块内流场上下游地下水样品中检出数值相差不大,因此,锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准限值可能与区域环境背景有关。

4.8 初步调查结论

初步调查阶段,在调查范围内布设 25 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、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+有机农药+石油烃进行检测;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) 重金属和无机物:共检测样品 81 件(含 8 个平行样品),镉、铜、汞、砷、铅、镍有检出,其检出的重金属物质均未超过《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 81 件(含 8 个平行样品),所有样品均未检出。

(3) 半挥发性有机物(SVOCs):共检测样品 81 件(含 8 个平行样品),所有样品均未检出。

(4) 有机农药:共检测样品 50 件(含 1 个平行样品),所有样品均未检出。

(5) 石油烃:共检测样品 15 件(含 3 个平行样品),其检出的石油烃均未超过《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、地下水样品:

(1) 重金属与无机物:共检测样品 4 件(含 1 个平行样品),铁、锰、钠、砷有检出,除锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值,未

超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值外，其他检测项目的检出值未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，

（2）挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 4 件（含 1 个平行样品），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 个平行样品），其中萘有检出，其检出值未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值。

（4）有机农药类：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。

（5）一般化学指标：共检测样品 4 件（含 1 个平行样品），总硬度、氯化物、氟化物、氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、硝酸盐氮、溶解性总固体、碘化物、可萃取石油烃有检出。上述检测项的检出值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，石油烃检出值未超过《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。

第五章 结论

5.1 调查地块污染识别结论

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、根据前期污染识别结果,调查地块内在历史使用过程中主要产生有机农药(阿特拉津、乐果等)、石油烃、苯系物(苯、甲苯、二甲苯)等潜在特征污染物,可能对调查地块产生污染影响。

2、调查地块周边 800m 范围内东方基业国际汽车城在汽车喷、烤漆过程中产生的有机废气,可能通过大气沉降的方式对调查地块土壤和地下水产生潜在的苯系物(苯、甲苯、二甲苯)等污染。

5.2 调查地块初步调查结论

1.本次调查在调查地块共布设 25 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 81 件(现场平行样 8 件,样品 73 件)、地下水样品 4 件(现场平行样 1 件,样品 3 件)送实验室检测。

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.调查地块土壤满足国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第一类用地筛选值,调查地块不属于污染地块,建设用地土壤污染风险可接受。

5.3 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。