

天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖地块 土壤污染状况调查报告

(主要内容)

项 目 单 位：天津市地下铁道集团有限公司

报告编制单位：天津市勘察设计院集团有限公司

编 制 日 期：二 〇 二 〇 年 十 二 月

1.概述

1.1 项目概况

天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖地块（以下简称“本地块”）位于天津市西青区秀川路与京华东道交口。

本地块东北侧地块面积为 140792.15 m²，规划用地性质为居住用地和城市道路用地，其中居住用地占地面积 127197.39 m²，道路用地占地面积 13594.76 m²；西南侧地块面积为 31753.67 m²，规划用地性质为居住用地。

1.2 调查范围

本次调查范围主要分为东北侧和西南侧两个地块，东北侧地块面积为 140792.15 m²，西南侧地块面积为 31753.67 m²。调查范围如图 1.2-1 所示（图中粉色线框），地块拐点坐标（2000 国家大地坐标系）见表 1.2-1。

表 1.2-1 地块拐点坐标一览表

序号	X 坐标	Y 坐标
J1	4322610.787	513352.351
J2	4322529.262	513363.555
J3	4322518.385	513384.688
J4	4322263.723	513416.196
J5	4322250.754	513409.088
J6	4322166.866	513419.104
J7	4322113.823	513289.847
J8	4322142.716	513186.368
J9	4322262.742	513078.563
J10	4322332.886	513058.112
J11	4322330.426	513040.175
J12	4322410.123	513032.229
J13	4322489.002	513063.792
J14	4322571.758	513216.449
J15	4321885.793	512953.276
J16	4321839.198	512960.442
J17	4321757.144	512759.994
J18	4321740.253	512618.122
J19	4321840.215	512601.738

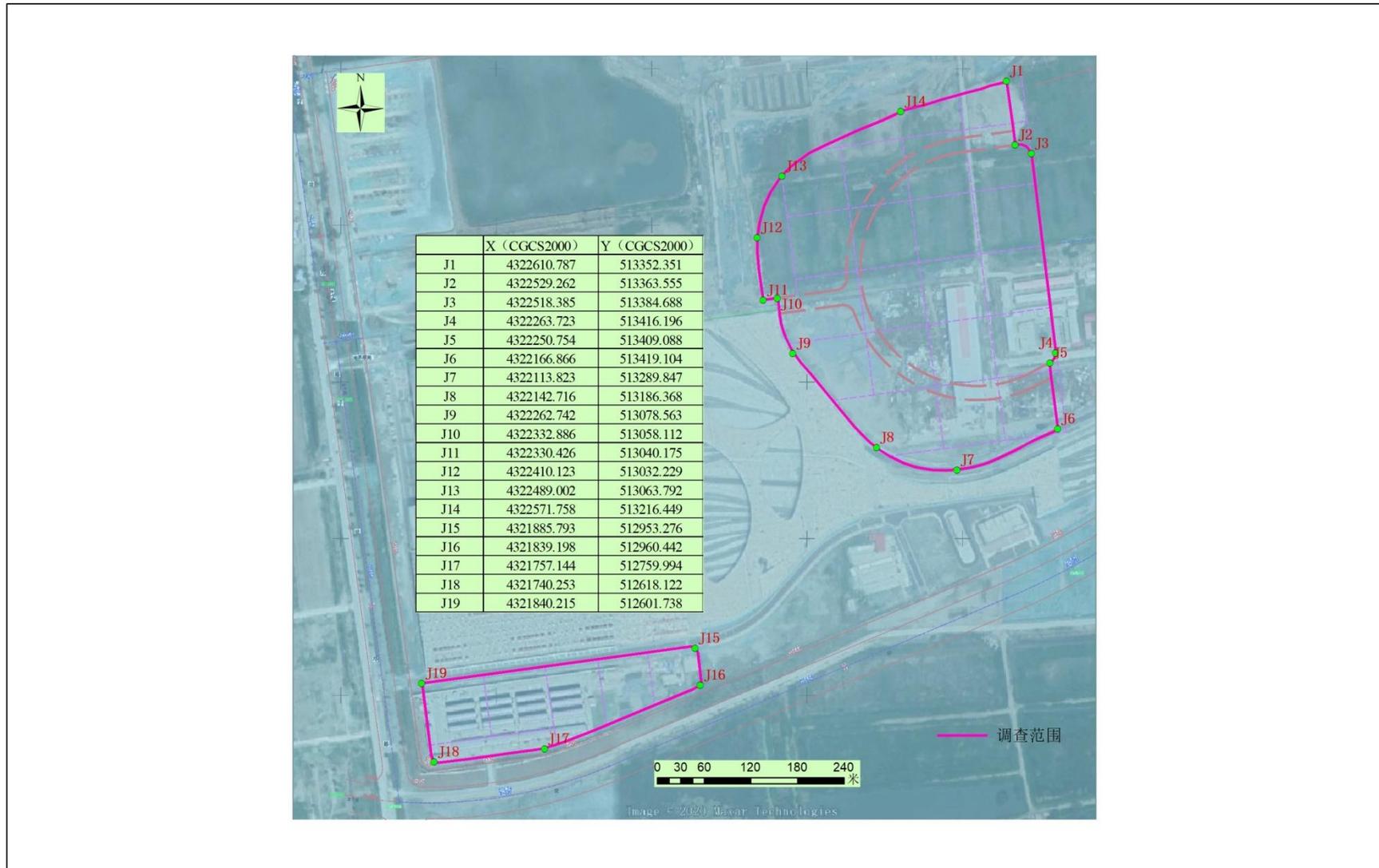


图 1.2-1 调查范围图

2. 污染识别

2.1 地块现状及历史

2.1.1 地块现状情况

①东北侧地块

东北侧地块现状主要为天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的临时施工生产区，主要包括数控钢筋加工棚、临时硬化道路、钢筋管材堆放场地、项目部等。

②西南侧地块

西南侧地块主要为天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的生活区，主要为现场施工人员的临时生活板房。

2.1.2 地块历史使用情况

根据人员访谈情况，并结合 Google earth 历史影像资料，得到天津市西青区天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖地块历史使用情况：

①东北侧地块

2009 年 4 月以前东北侧地块主要由耕地和鱼塘组成，其中北侧耕地面积约为 114000 m²，南侧鱼塘面积约为 13000 m²，深度约为 1 米左右。

2009 年 4 月南侧鱼塘利用周围地势高的土填平，并于 11 月建设存放挖掘机等设备的场地，存放挖掘机等设备的场地约有 5600 m² 的区域位于东北侧地块内；

2012 年 8 月东北侧南侧区域存放的挖掘机开始搬迁至中兴路南侧；

2014 年 12 月开始修建天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖，东北侧地块的南侧开始修建钢筋加工棚和项目部，并作为临时占地使用；

2019 年 6 月作为天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的临时占地。

②西南侧地块

2014 年 12 月以前为农用地，2014 年 12 月以后天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程的临时生活区，2019 年继续作为天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的临时生活区。

2.2 地块周边环境敏感目标

通过现场踏勘和地图查阅，本地块位于天津市西青区李七庄镇，历史上周边 800 m 范围内主要为农用地、鱼塘以及本地块西北侧 700 m 左右的边村村，现边村村民已经入住还迁房中。据调查，地块周边 800 m 范围内无居民自用水井。

2.3 相邻地块现状及历史

2.3.1 相邻地块使用现状

①东北侧地块

北侧主要为梨园头车辆段的办公楼区域，于 2017 年开始建设沿用至今，南北跨度约 70 m，东西跨度约 300 m。

东侧主要为现状幼林地以及梨园头车辆段施工工程的部分项目部。

西侧主要为正在施工的天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程以及已经施工完成的天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程，10 号线工程东西跨度约为 500 m，南北跨度约为 330 m，5 号线工程东西跨度约为 500 m，南北跨度约为 330 m。

南侧主要为天津地铁 5 号线梨园头车辆段铺设轨道。

②西南侧地块

北侧主要为地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程。

东侧主要为现状空地。

西侧主要为现状水渠，水渠与南侧的边村南洼鱼池相通，调查期间曾有村民在此进行垂钓。

南侧主要为现状耕地，调查期间种植作物为玉米。

2.3.2 相邻地块历史使用情况

本地块调查面积较大，且分为两个地块，根据资料收集和人员访谈情况，并结合 Google earth 历史影像资料，得到两个地块相邻地块历史上曾作为耕地、鱼塘使用，可明确追溯的历史使用情况如下所述：

①东北侧地块

北侧 2017 年以前为耕地，于 2017 年开始建设地铁上盖项目办公楼并用沿用至今，办公区域南北跨度约 70 m，东西跨度约 300 m。

东侧 2014 年以前为耕地，2014 年 12 月份开始占用部分区域建设车辆段施工工程的部分项目部，并沿用至今。

西侧 2004 年以前为耕地，2004 年 12 月转变为鱼塘，2014 年之后开始建设地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程，2019 年开始建设天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程。

南侧 2009 年以前为鱼塘，2009 年以后开始填平，部分区域作为临时存放挖掘机的场地，2014 年存放的挖掘机陆续搬迁至北侧韩国博运重工（中国）服务中心，之后开始建设地铁 5 号线梨园头车辆段铺轨工程。

②西南侧地块

西南侧地块面积较小，相邻地块历史上主要为耕地和水渠，2014 年北侧开始建设地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程，西侧相邻地块仍为水渠，南侧地块仍为耕地，东侧地块为现状空地。

2.4 地块周边污染源分布情况

通过现场踏勘、地图查阅以及人员访谈，本地块周围 800 m 范围内的潜在污染源主要有韩国博运重工（中国）服务中心、辛院工业园、盛达化工厂、天津市供热发展有限公司、街边村工业园、盛世通自行车厂，本地块周边区域历史上曾作为耕地和鱼塘区使用。

2.5 地块周边地表水分布情况

通过现场踏勘和地图查阅，本地块周围 800 m 范围内主要分布有 3 处地表水体，为距离东北侧地块东侧边界 160 m 的大沽排水河，西南侧地块紧邻的边村水渠。

大沽排水河是天津市南部的的主要排水河道，开挖于 1958 年，是天津市两大排污河之一，主河道起点位于外环线八号桥附近的三孔闸，至海河防潮闸后入海，全长约 70 km，承担着海河以南、子牙河以东、独流减河以北区域的排水任务，收水范围包括中心城区、滨海新区塘沽的一部分和西青区、津南区的全部。河道设计规模从上游到下游逐步增加，起始段设计流量 $16 \text{ m}^3/\text{s}$ ，入海段设计流量 $120 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2.6 污染识别结论

基于资料收集、现场踏勘、人员访谈等方法的调查分析，东北侧地块历史上主要为耕地和鱼塘，2014 年 12 月开始相继作为天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程的临时生产区和项目部以及天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的临时生产区和项目部，现在为现状空地临时生产区和项目部。西南侧地块 2014 年 12 月以前为农用地，2014 年 12 月以后相继作为天津地铁 5 号线梨园头车辆段上盖工程以及天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程的临时生活区。未来规划为居住用地。地块周边潜在污染源主要有 5 类：①地块东北侧天津市供热发展有限公司等公用设施用地；②地块北侧韩国博运重工（中国）服务中心等仓储物流用地；③历史耕地和鱼塘等渔农业；④辛院工业园、街边村工业园、盛达化工厂、盛世通自行车厂等工业企业用地；⑤生活垃圾堆放场等环境设施用地。因此，对地块造成的潜在污染物主要为重金属、多环芳烃类等半挥发有机物、挥发性有机物、有机农药类等。

因此，本次调查认为：本地块可能由于地块及其周边人类活动造成了场地土壤及地下水环境污染，建议通过采样检测方式开展土壤污染状况调查，采样检测地块内土壤、地下水，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和污染识别结果确定检测因子为重金属、石油烃类、必测的半挥发性有机物（含多环芳烃类）、必测的挥发性有机物，以确定污染物种类、污染程度及范围。

3. 地块地质情况

3.1 地下水赋存条件

根据地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及地块地下水测量情况综合分析：

（1）本场地埋深约 2.00 m 以上为包气带层，包气带地层主要为人工填土层（Qml）杂填土（地层编号①₁）和素填土（地层编号①₂）；

（2）其下埋深 1.80~13.50 m 段的人工填土层（Qml）素填土（地层编号①₂），全新统上组陆相冲积层（Q₄^{3al}）粉质黏土（地层编号④₁），全新统中组海相沉积层（Q₄^{2m}）粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃），微透水~弱透水，为潜水含水层；

（3）其下埋深 13.50~14.50 m 段的全新统下组沼泽相沉积层（Q₄^{1h}）粉质

黏土（地层编号⑦）属于极微透水，为潜水含水层的相对隔水底板。

3.2 地下水补径排条件

地块调查期间场地内潜水监测井静止水位标高为 0.266~1.015 m，地块潜水含水层地下水流向是由东北向西南，地块水位最大高差约 0.749 m，水力梯度约为 0.8‰。

4. 采样及分析

4.1 采样方案

4.1.1 土壤采样方案

（1）点位布设依据

本地块调查面积较大，东北侧地块面积为 140792.15 m²，其中居住用地占地面积 127197.39 m²，道路用地占地面积 13594.76 m²；西南侧地块面积为 31753.67 m²，全部为居住用地。考虑到本地块历史上使用功能较简单，主要作为耕地、鱼塘区使用，东北侧地块现状为临时施工生产区，西南侧地块现状为临时施工生活区，无重点工业企业，潜在污染源分布较均匀，且东北侧道路用地占地面积较小，镶嵌于居住用地之间，形状不规则。因此本次调查时按整体地块考虑，采用系统布点法进行布点。

本地块边界形状不规则，将本地块按照 80×80 m 的间隔进行网格剖分，在网格中心位置进行布点，其中 S9 和 S8 位于现状钢筋加工棚内，因此各向西偏移 20 m，最终采样点位平面布置情况。

（3）采样深度

各土壤监测点采样深度根据潜在污染源的位置、地层结构以及水文地质条件等进行判断设置，主要针对的是本地块的填土层，具体如下：

①每个监测点取表层 0.2 或 0.5 m 样品，土壤表层处各采集 1 个样品，土层为素填土（地层编号①₂）；

②本地块填土层较厚，约 3.00 m~5.00 m，且水位埋深在 2.00 m，在埋深 2.0 m 处采集 1 个样品，主要为地下水位附近，土层为素填土（地层编号①₂）；

③本地块填土下层为厚度约 4.00 m 左右的粉质黏土层，在素填土与粉质黏

土层交界面处理深约 3.20 m~4.60 m 处采集 1 个土壤样品，土层为粉质黏土（地层编号④₁），用于验证该原状土层的污染情况；

④在下部的粉质黏土层处采集一个样品，取样深度为 6.0 m；

⑤在隔水底板上部的粉土层采集一个样品，取样深度为 12.0 m；

最终孔深根据现场实际情况设定为 6.0 m，部分孔设置为 12.0 m。



图 4.1- 1 土壤监测点分布

4.1.2 地下水采样方案

本地块调查面积较大，其中东北侧地块面积为 140792.15 m²，西南侧地块面积为 31753.67 m²，考虑到本地块历史上使用功能较简单，主要作为耕地、鱼塘区（面积仅为 13000 m²）使用，东北侧地块现状为临时施工生产区，西南侧地块现状为临时施工生活区，无重点工业企业，潜在污染源分布较均匀。在东北侧地块的边界设置 4 个监测点位分别为 SW1、SW6、SW19、SW22，其中 SW6、

SW22 两个监测井按组井考虑，分别布置了深层潜水监测井 SW6-1 和 SW22-1；在西南侧地块设置 3 个地下水监测点位，分别为 SW25、SW28、SW29，其中 SW2 按组井考虑，布置了深层潜水监测井 SW25-1。布点依据见表 4.1-1。

监测井详细信息见表 4.1-1。

表 4.1-1 地下水监测井详细信息表

井号	井深 (m)	X 坐标	Y 坐标	开孔直 径 (mm)	井管直 径 (mm)	止水 段埋 深 (m)	滤水管 埋深 (m)	沉淀管 埋深(m)
SW1	6.0	4322573.62 1	513332.97 6	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW6	6.0	4322190.2 27	513386.6 34	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW6-1	12.0	4322193.4 64	513386.8 12	113	63	0~6.0	6.0~11. 0	11.0~12. 0
SW19	6.0	4322242.6 65	513138.6 84	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW22	6.0	4322477.0 12	513105.2 35	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW22- 1	12.0	4322474.1 72	513105.5 27	113	63	0~6.0	6.0~11. 0	11.0~12. 0
SW25	6.0	4321830.2 35	512866.1 24	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW25- 1	12.0	4321832.5 83	512866.5 31	113	63	0~1.0	6.0~11. 0	11.0~12. 0
SW28	6.0	4321815.2 64	512647.3 81	113	63	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0
SW29	6.0	4321757.6 46	512696.3 40	113	63	0~6.0	6.0~11. 0	11.0~12. 0

4.2 检测数据分析

4.2.1 土壤检测数据分析

(1) 土壤重金属及无机物指标

本次调查对所有点位的 122 个土壤样品的 9 项重金属及无机物指标进行了检测分析，对其进行统计分析，结果如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 土壤重金属及无机物检测结果统计表

序号	检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)
1	砷	19.1	3.97	9.11	122	122	100
2	汞	0.87	0.0085	0.09	122	122	100
3	铅	58.2	8.1	22.84	122	122	100
4	镉	0.66	0.04	0.14	122	122	100
5	铜	100	7	29.42	122	122	100
6	镍	50	5	27.11	122	122	100
7	铬	102	34	62.03	122	122	100
8	锌	240	30	82.24	122	122	100
9	六价铬	/	/	/	122	0	0

从表 4.2-1 中可以看出, 砷、汞、铅、镉、铜、镍、铬、锌的检出率为 100%, 只有六价铬的检出率为 0%。

(3) 土壤 VOCs

本次调查共对 122 个土壤样品的 VOCs 指标进行了检测, 结果表明 VOCs 指标低于相应检出限。

(4) 土壤 SVOCs

本次调查共对 122 个土壤样品的 SVOCs 指标进行了检测, 结果表明 SVOCs 指标低于相应检出限。

(5) 土壤有机农药类

本次调查共对 122 个土壤样品的有机农药类指标进行了检测, 结果表明有机农药类指标低于相应检出限。

4.2.2 地下水检测数据分析

(1) 地下水重金属及无机物指标

本次调查共对 10 个地下水样品的 9 项重金属及无机物指标进行了检测, 同时对地下水常规指标进行了检测, 统计结果如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 地下水重金属检测结果统计表

检测项目	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	平均值 (mg/L)	标准偏差 (mg/L)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)
砷	0.0114	0.0026	0.01	0.0031	10	10	100
铅	0.00264	0.00014	0	0.0009	10	10	100
镍	0.0109	0.00246	0.01	0.0028	10	10	100
锌	0.027	0.013	0.02	0.0042	10	10	100
镉	0.00011	<0.00005	/	/	10	4	40

检测项目	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	平均值 (mg/L)	标准偏差 (mg/L)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)
六价铬	<0.004	<0.004	/	/	10	0	0
汞	<0.00004	<0.00004	/	/	10	0	0
铜	<0.04	<0.04	/	/	10	0	0
铬	<0.03	<0.03	/	/	10	0	0

从表 4.2-2 可以看出, 所检测的 9 项重金属及无机物指标中砷、铅、镍、锌均有检出, 且检出率为 100%, 镉也检出, 检出率为 40%, 其余四项指标六价铬、汞、铜、铬均未检出。

(2) 地下水石油烃 (C₁₀~C₄₀)

本次调查共对 10 个地下水样品的石油烃 (C₁₀~C₄₀) 指标进行了检测, 检测结果见附件 2, 结果表明石油烃 (C₁₀~C₄₀) 指标低于相应检出限。

(3) 地下水 VOCs

本次调查共对 10 个地下水样品的 VOCs 指标进行了检测, 统计结果如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 地下水 VOCs 指标检测结果统计表

检测项目	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	平均值 (mg/L)	标准偏差	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)
1,2-二氯乙烷	0.00926	<0.0014	/	/	10	1	10

从表 4.2-3 可以看出, 所检测的地下水 VOCs 指标中, 只有 1,2-二氯乙烷检出, 检出率为 10%, 检出点位位于 SW19。

(4) 地下水 SVOCs

本次调查共对 10 个地下水样品的 SVOCs 指标进行了检测, 结果表明有 SVOCs 指标低于相应检出限。

(5) 有机农药类

本次调查共对 3 个地下水样品的有机农药类指标进行了检测, 结果表明有机农药类指标低于相应检出限。

4.3 采样分析结论

本地块土壤污染状况调查共布设 29 个土壤监测点, 东北侧地块 23 个, 西南侧地块 6 个; 10 眼地下水监测井, 东北侧地块 6 眼 (4 眼浅井, 2 眼深井), 西南侧地块 4 眼 (3 眼浅井, 1 眼深井)。土壤采样钻探深度为 6.0 m 和 12.0 m,

取样深度范围为 0.2-12.0 m，地下水监测井深度为 6.0 m 和 12.0 m，采样深度为地下水水面 0.5 m。采样调查阶段共采集 122 个土壤样品、10 个地下水样品，全部样品均进行实验室检测，检测指标涉及 pH、有机质、重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类。

地块内土壤样品检测结果如下：（1）砷、汞、铅、镉、铜、镍、铬、锌的检出率为 100%，只有六价铬的检出率为 0%。（2）石油烃（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%，且其样品差异性较大，最大值为 230 mg/kg，最小值为 10 mg/kg。（3）所检测的 VOCs、SVOCs、有机农药类未检出。

地块内地下水样品检测结果如下：（1）所检测的 9 项重金属及无机物指标中砷、铅、镍、锌均有检出，且检出率为 100%，镉也检出，检出率为 40%，其余四项指标六价铬、汞、铜、铬均未检出。（2）石油烃（C₁₀~C₄₀）指标低于相应检出限。（3）1,2-二氯乙烷检出，检出率为 10%，SVOCs 和有机农药类指标未检出。

5. 风险筛选

5.1 筛选标准

（1）土壤筛选值标准

1) 优先选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的筛选值，

2) 其次选用《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）住宅用地筛选值。

（2）地下水标准值标准

1) 优先选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准限值；

2) 石油烃（C₁₀-C₄₀）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）》（2020 年 4 月）第一类用地地下水筛选值。

5.2 筛选结论

本地块土壤检测的污染物含量未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值、锌和铬含量未超

过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）住宅用地筛选值，地下水检测的污染物含量未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水质标准限值、石油烃（C10-C40）含量未超过《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）》（2020年4月）第一类用地地下水筛选值，对人体健康的风险可接受，符合未来规划为第一类用地（居住用地）的土壤环境质量要求。

5.3 建议

土地使用权人应加强对本地块的管理，防止发生向本地块内偷排偷倒、堆存垃圾或污染物以及污染土壤、地下水，或随意处置、抛撒固体废物或废料等情况，以免在土壤污染状况调查工作完成后对地块内土壤和地下水造成污染，同时要加强天津地铁 10 号线一期工程梨园头车辆段及全线铺轨工程施工过程中的环境污染防范措施。