

翡翠半岛小学地块

土壤污染状况调查报告

项目单位：天津市武清区教育局

报告编制单位：天津市勘察设计院集团有限公司

编制时间：2021年3月

1 概述

1.1 项目概况

受土地使用单位天津市武清区教育局委托,天津市勘察设计院集团有限公司于2021年2月至2021年3月,针对翡翠半岛小学地块进行土壤污染状况调查工作。地块于2020年9月取得建设用地选址意见书,规划用地性质为中小学用地。

1.2 调查范围

翡翠半岛小学地块位于天津市武清区南蔡村镇源景道北侧。地块四至范围:北至龙凤河、南至源景道、西至泉月路、东至翡翠半岛小区。地块面积11340m²。地块交通位置示意图见图1.2-1,项目用地预审与选址意见书见图1.2-2和图1.2-3。



图 1.2-1 场地交通位置示意图

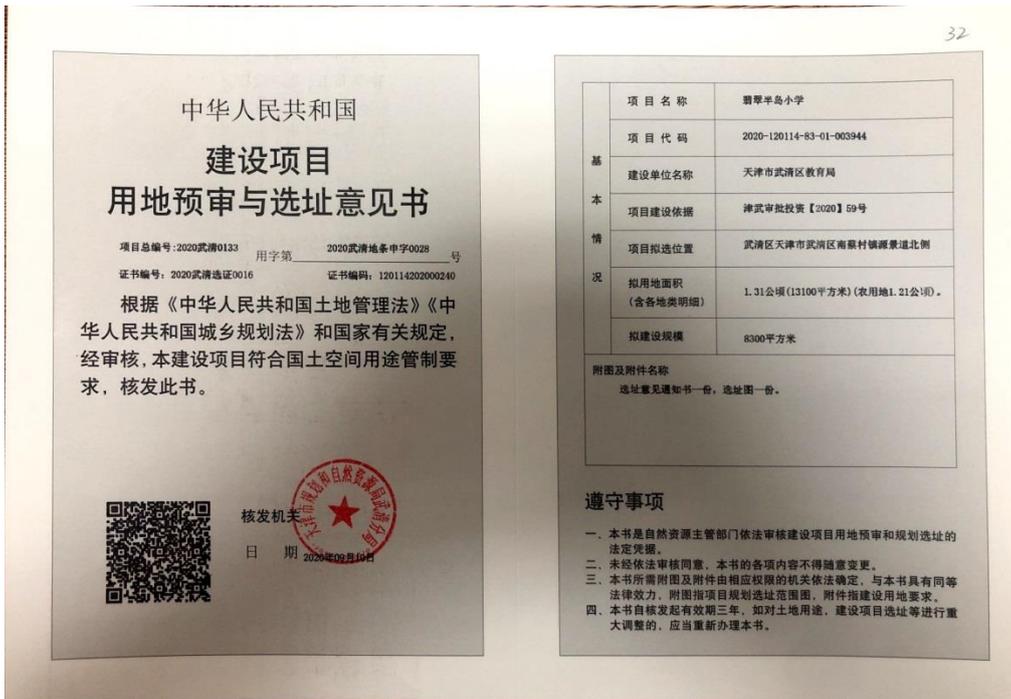


图 1.2-2 场地规划文件 (1)



图 1.2-3 场地规划文件 (2)

1.3 坐标和高程系统

本次工作高程系统水准点引测自地块西南侧泉月路与源景道交口中心位置处 A2 号点（钢钉红漆标记）（坐标 X=4367215.122，Y=502836.000），其高程为 6.940m（2015 年高程）；坐标系统采用 2000 国家大地坐标系。孔位及标高均使用 GNSS（i80 移动站）专业设备进行定位测量。

2 污染识别

2.1 地块历史及现状

（1）地块历史使用情况

通过资料收集、人员访谈、历史地形图和卫星影像资料整理，地块历史上为武清区南蔡村镇韩营村、卞官屯村耕地，主要种植玉米和小麦，地块南部有一灌溉水渠（地块内长约 73m，宽 10m，深 1.5m），水渠内灌溉用水引自地块外南侧龙凤河（北京排污河），属污灌区。2020 年 7 月天津市规划和自然资源局武清分局将用地性质变更为中小学用地，现状以空地为主，只在地块南部仍保留原灌溉水渠。

（2）地块现状情况

本次调查期间，地块内除南部仍保留原灌溉水渠（已干涸）外，其余均为空地。地块内未发现有毒有害物质的使用、处理、储存和处置痕迹，无恶臭、化学品种味道和刺激性气味，无污染和腐蚀的痕迹。

2.2 相邻地块历史和现状

相邻地块历史上主要为武清区南蔡村镇韩营村、卞官屯村、薛庄村耕地和鱼塘。现状周边以空地为主，东侧为在建工程（住宅）和景观水体。

2.3 地块周边地表水分布情况

调查期内，地块外东北侧 76m 处为翡翠半岛皓园（在建）景观水体，水面呈 L 型，面积约 46889m²，水深约 4~5m，原为鱼塘，后整体清淤修正，后期建设为小区配套景观水体。

地块南侧 580m 处为龙凤河，龙凤河上游为北京市港沟河，自武清区里老闸进入天津市境内，流经武清区、宝坻区、宁河县和北辰区，至东堤头防潮闸汇入永定新河，龙凤河功能主要包括排污、排沥、行洪及农业用水。

2.4 地块周边污染源分布情况

经过资料收集和现场踏勘，地块周边 800m 范围内，历史上主要为武清区南蔡村镇韩营村、卞官屯村、薛庄村耕地和鱼塘。后期逐步开发建设，建设为各类工业企业厂房和办公楼。

2.5 污染识别结论

(1) 翡翠半岛小学地块位于天津市武清区南蔡村镇源景道北侧，四至范围为北至龙凤河、南至源景道、西至泉月路、东至翡翠半岛小区，调查面积 11340m²。地块未来规划用地性质为中小学用地。

(2) 地块历史上为武清区南蔡村镇韩营村、卞官屯村耕地，主要种植玉米和小麦，地块南部有一灌溉水渠（地块内长约 73m，宽 10m，深 1.5m），水渠内灌溉用水引自地块外南侧龙凤河（北京排污河），属污灌区；2020 年 7 月天津市规划和自然资源局武清分局将地块用地性质变更为中小学用地。现状以空地为主，只在地块南部仍保留原灌溉水渠。地块内未发现化学品腐蚀或泄露的痕迹，未发现已被污染的痕迹，无恶臭、化学品种类和刺激性气味。

(3) 地块周边历史上主要为武清区南蔡村镇韩营村、卞官屯村、薛庄村耕地和鱼塘，耕地主要以种植玉米和小麦为主；现状主要为空地、在建工程（居民住宅）和景观水体。

(4) 经污染识别，确定地块内关注污染物确定为 As、Ni、Hg、Pb、Cu 等重金属，有机磷农药、有机氯农药，酚、醛、醇类、芳香烃、烷烃、烯烃以及邻苯二甲酸酯类挥发性有机物及半挥发性有机物。地块外耕地关注污染物确定为 As、Ni、Hg、Pb、Cu 等重金属，有机磷农药、有机氯农药，芳香烃、烷烃、烯烃以及邻苯二甲酸酯类挥发性有机物及半挥发性有机物；鱼塘关注污染物确定为 As、Ni、Hg、Pb、Cu 等重金属，酚、醛、醇类、芳香烃、烷烃、烯烃以及邻苯二甲酸酯类等挥发性有机物及半挥发性有机物；工业企业关注污染物确定为重金

属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等；在建工程关注污染物确定为挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等。

为判断地块是否因历史活动而导致污染，以及对人体健康是否存在潜在风险，需开展第二阶段土壤环境调查工作。

3 地块水文地质情况

3.1 地下潜水赋存条件

包气带主要指地下水位以上的人工填土层（Qml）素填土（地层编号①₂）、新近冲积层（Q₄^{3N}al）黏土（地层编号③₁）组成，厚度与潜水水位埋深一致，在本次调查期内地块包气带厚度约为 1.45m~1.57m。潜水含水层主要由地下水位以下的人工填土层（Qml）素填土（地层编号①₂）、新近冲积层（Q₄^{3N}al）黏土（地层编号③₁）、粉土（地层编号③₂）组成，底板埋深为 5.00~5.20m，厚度约为 3.55~3.63m。潜水相对隔水层主要由全新统上组陆相冲积层（Q₄³al）黏土（地层编号④₁）组成，该层总体透水性以极微透水为主，具相对隔水作用。

3.2 地下水补、径、排条件

场地潜水主要接受大气降水补给、以蒸发排泄形式为主，水位随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

本次地下水监测井成井后，统一量测稳定自然水位（2020 年 11 月），地块地下水水位埋深介于 1.45m~1.49m，水位高程介于 5.47m~5.67m，地下水流向总体呈北偏东流向南偏西趋势，潜水平均水力坡度约为 1.73‰。地块外东北侧为大面积景观水体，水面标高约为 5.77m，整体为地表水补给地下水趋势。

3.3 地下水化学类型

地块潜水质属 Cl·HCO₃-Na·Ca 型中性水，PH 值在 7.04~7.09 之间，总矿化度介于 2001.18~2060.83mg/L 之间。

4 初步采样及分析

4.1 采样方案

4.1.1 土壤采样方案

(1) 点位布设依据

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关要求布设本次土壤采样点。

(2) 采样布点原则及方案

平面上：

①本地块面积大于 5000m²，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，初步调查阶段土壤采样点数量不少于 6 个；

②地块历史及现状污染源种类及分布较均匀且位置不明确，故采用系统布点法，场地内按照 55m×35m 网格布设土壤采样点，划分为六个区域，共布设 6 个采样点，编号 FCX1~FCX6，其中 FCX6 点位兼顾原灌溉水渠（现已干涸），在原水渠内采样。具体点位布设图见图 4.1-1。

垂向上：

根据本次水文地质勘察成果，地块内浅层天然土层以黏性土为主，对污染物具有较好的吸附作用，利于污染物的富集，且黏性土的渗透系数较小，污染物水平和垂向迁移缓慢。

①本地块重点关注地块浅层土壤，并结合现场钻探实际情况钻采深度进入天然土层，采样深度 3.0m；

②为了进一步关注潜水含水层的是否受到潜在污染物影响，土壤采样点进入潜水的相对隔水层。故 3 个土壤采样点关注埋深 6.0m 以内土层，关注深部土壤，钻采深度进入潜水相对隔水层至少 0.5m；

③根据填土情况确定表层采样深度，一般在扣除杂填土后埋深 0.5m 以内采样，杂填土如有可供测试的土壤也进行相应的采样测试；

④地下水位附近区域采集代表性土壤样品；

⑤水位线以下天然沉积土层按土性采集土壤样品，每层土层层顶采样，厚度较大时加取土样。

(3) 监测方案

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中相关要求，根据保守原则确定本次土壤污染物的检测项目。

重金属监测因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 7 项，挥发性有机物及半挥发性有机物为包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项及其他项目 14 项，此外，根据污染识别结果，监测因子还包括标准中其他项目中有有机农药类 14 项（表层样品进行检测）、石油烃以及 pH 值，采集样品全部送检。

各采样点位置、孔深及监测因子信息见表 4.1-1，各采样点位置见图 4.1-1。

表 4.1-1 土壤采样点信息表

| 编号 | X 坐标 (m) | Y 坐标 (m) | 孔口高程 (m) | 孔深 (m) | 关注污染源位置 | 监测因子 |
|------|-------------|-------------|-------------|-----------|---------|--------------------------------------|
| FCX1 | 4367338.74 | 503046.40 | 7.14 | 6.0 | 耕地+周边 | pH、 重金属、 VOCs、 有机农药、 石油烃 |
| FCX2 | 4367331.82 | 503081.34 | 7.48 | 3.0 | 耕地 | |
| FCX3 | 4367276.98 | 503070.00 | 7.01 | 6.0 | 耕地+周边 | |
| FCX4 | 4367284.28 | 503034.90 | 7.04 | 3.0 | 耕地 | |
| FCX5 | 4367223.75 | 503022.39 | 7.04 | 6.0 | 耕地+周边 | |
| FCX6 | 4367226.97 | 503058.43 | 5.61 | 3.0 | 水渠 | |

注：①重金属包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 7 项；

②挥发性有机物和半挥发性有机物包括但不限于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 38 项。

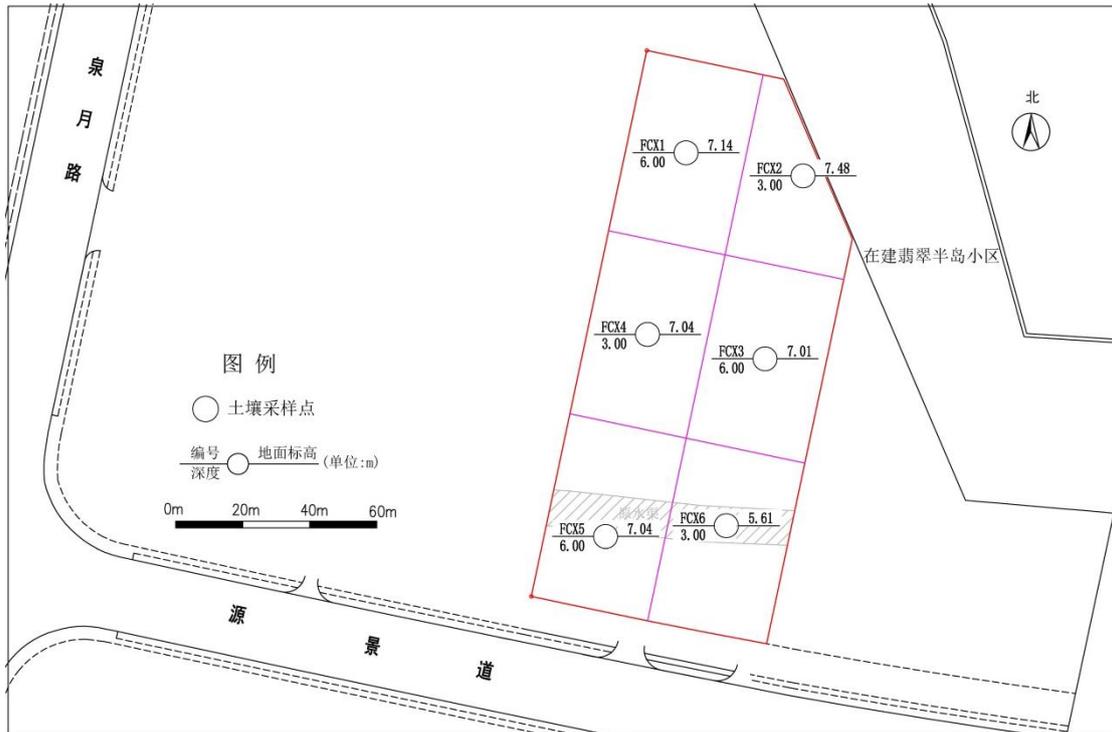


图 4.1-1 土壤采样点平面布置图

4.1.2 地下水采样方案

(1) 点位布设方案

依据《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)，本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上进行地下水监测井布设。

①地块历史和现状功能上较为单一，通过污染识别结果，综合考虑地下水流向，在地下水上游及下游区域共布设地下水采样点 3 个；

②根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透潜水隔水层，地下水监测目的层与其他含水层之间有良好的止水性；

③采样深度在监测井水面下 0.5m 以下，对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位设置在含水层底部和不透水层顶部；

④出于经济性考虑采用水土共用点布设方案，利用土壤采样点深孔建立地下水监测井；

⑤监测井布设同时考虑了地块周边潜在污染源影响。

(2) 监测方案

根据污染识别结果，基于保守考虑原则，确定地下水普测指标与土壤相同，

重金属监测因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 7 项，挥发性有机物及半挥发性有机物为包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项及其他项目 14 项、有机农药类 14 项、石油烃（C₁₀~C₄₀）以及 pH。

各采样点位置、监测井深度及监测指标等信息见表 4.1-2，各采样点位置见图 4.1-2。

表 4.1-2 地下水采样点信息表

| 编号 | X 坐标 (m) | Y 坐标 (m) | 地面/井口标高 (m) | 成井深度 (m) | 关注污染源位置 | 监测因子 |
|------|------------|-----------|-------------|----------|----------|---|
| FCX1 | 4367338.74 | 503046.40 | 7.14/7.45 | 6.0 | 耕地+周边 | pH、 重金属、 VOCs、 VOCs、 有机农药、 石油烃 |
| FCX3 | 4367276.98 | 503070.00 | 7.01/7.32 | 6.0 | 耕地+周边 | |
| FCX5 | 4367223.75 | 503022.39 | 7.04/7.35 | 6.0 | 耕地+水渠+周边 | |

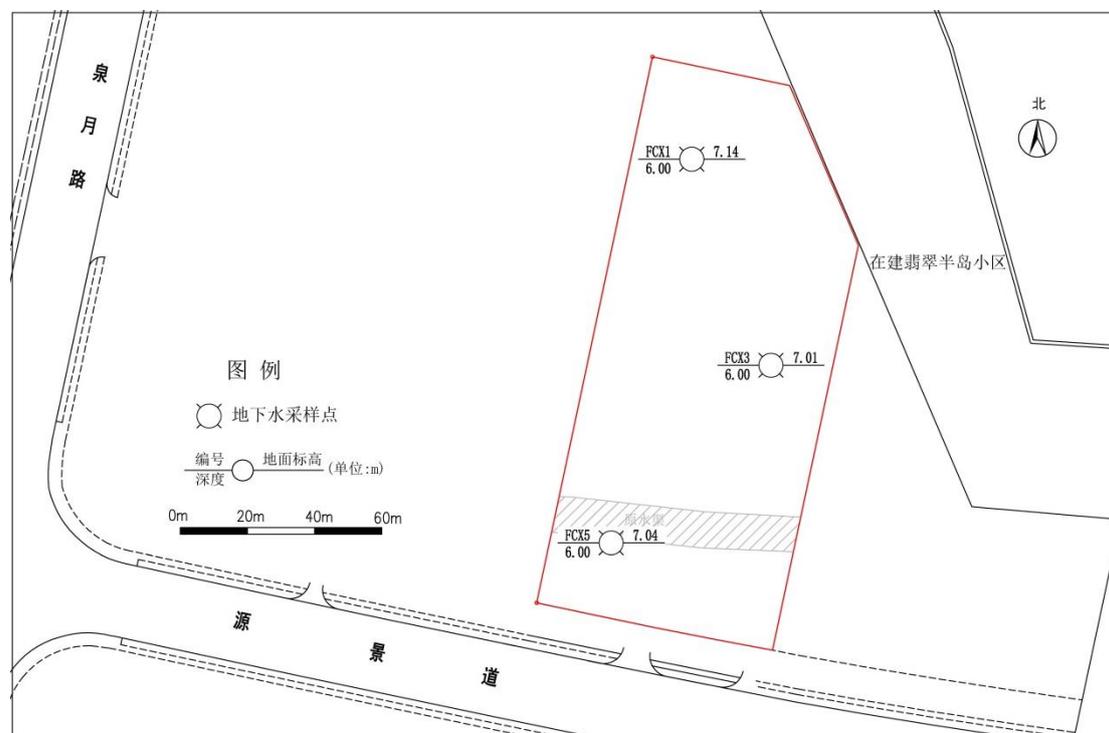


图 4.1-2 地下水采样点平面布置图

4.2 检测数据分析

4.2.1 土壤检测数据分析

(1) 重金属

地块土壤样品中，六价铬在送检的 21 组样品中均无检出；砷、铜、镍、汞、铅、镉在送检的 21 组样品中均有检出，检出率为 100.0%。土壤样品重金属实验室检出结果统计见表 4.4-1。

表 4.2-1 土壤重金属检出结果统计表

| 重金属 | 样品数 (个) | 检出数 (个) | 检出率 (%) | 最大值 (mg/kg) | 最小值 (mg/kg) | 平均值 (mg/kg) | 样本 标准差 |
|-----|------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| 六价铬 | 21 | 0 | 0 | / | / | / | / |
| 汞 | 21 | 21 | 100 | 0.048 | 0.023 | 0.033 | 0.01 |
| 砷 | 21 | 21 | 100 | 6.89 | 3.01 | 5.05 | 0.86 |
| 铜 | 21 | 21 | 100 | 28 | 19 | 25 | 2.33 |
| 镍 | 21 | 21 | 100 | 41 | 25 | 32 | 4.24 |
| 铅 | 21 | 21 | 100 | 47.2 | 20.5 | 32.3 | 7.90 |
| 镉 | 21 | 21 | 100 | 0.390 | 0.170 | 0.269 | 0.06 |

地块内检出的重金属浓度含量总体较低，垂向上无明显变化趋势。

(2) 挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)

地块送检的 21 组土壤样品中，挥发性有机物、半挥发性有机物均低于方法检出限。

(3) 有机农药类

地块送检的 12 组土壤样品中，有机农药类均低于方法检出限。

(4) 石油烃

地块送检的 21 组土壤样品中石油烃(C₁₀~C₄₀)有 21 组检出，检出率为 100%，最大值为 36mg/kg，最小值为 10mg/kg，平均值为 21mg/kg。

地块内石油烃含量整体含量较低，且水平方向和垂向上呈现均匀分布状态，考虑可能是土壤中本底含量，受外界影响较小。

(5) pH 值

地块土壤样品中 pH 值最大值为 8.27，最小值为 7.55。

4.2.2 地下水检测数据分析

(1) 重金属

地块地下水样品中,六价铬、汞在送检的 3 组样品中均低于方法检出限;镉、砷、铅、铜、镍在送检的 3 组样品中均有检出,检出率 100%。地下水样品重金属实验室检测结果统计见表 4.4-2。

表 4.2-2 地下水重金属检测结果统计表

| 重金属 | 样品数 (个) | 检出数 (个) | 检出率 (%) | 最大值 (ug/L) | 最小值 (ug/L) | 平均值 (ug/L) | 样本标 准差 |
|-----|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| 六价铬 | 3 | 0 | 0 | / | / | / | / |
| 铅 | 3 | 3 | 100 | 4.60 | 2.65 | 3.50 | 0.99 |
| 镉 | 3 | 3 | 100 | 0.23 | 0.06 | 0.12 | 0.10 |
| 铜 | 3 | 3 | 100 | 2.47 | 1.57 | 2.15 | 0.51 |
| 镍 | 3 | 3 | 100 | 10.5 | 2.74 | 5.63 | 4.24 |
| 砷 | 3 | 3 | 100 | 1.32 | 1.00 | 1.21 | 0.18 |
| 汞 | 3 | 0 | 0 | / | / | / | / |

(2) 挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)

地块送检的 3 组地下水样品中,挥发性有机物、半挥发性有机物均低于方法检出限。

(3) 有机农药类

地块送检的 3 组地下水样品中,有机农药类均低于方法检出限。

(4) 石油烃

地块送检的 3 组地下水样品中石油烃 (C₁₀~C₄₀) 均有检出,检出率 100%,其中最大值 0.19mg/L,最小值 0.12mg/L。

地块内地下水中石油烃含量均有检出,且检出含量较低,水平方向上分布较为均匀,考虑可能与历史上污水灌溉活动有关。

4.3 采样分析结论

(1) 地块共布设 6 个土壤监测点、3 个地下水监测点,共采集 21 组土壤样品及 3 组现场平行样、3 组地下水样品及 1 组现场平行样,全部样品均进行实验室检测。检测指标包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试用)》(GB36600-2018)要求的必测项目及其他项目 52 项,有机农药类、石油烃

(C₁₀~C₄₀) 和 pH 值。

(2) 地块土壤样品中, 六价铬在送检的 21 组样品中均无检出; 砷、铜、镍、汞、铅、镉在送检的 21 组样品中均有检出, 检出率为 100.0%。地块送检的 21 组土壤样品中, 挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类均低于方法检出限。地块送检的 21 组土壤样品中石油烃 (C₁₀~C₄₀) 有 21 组检出, 检出率为 100%, 最大值为 36mg/kg, 最小值为 10mg/kg, 平均值为 21mg/kg。地块土壤样品中 pH 值最大值为 8.27, 最小值为 7.55。

(3) 地块地下水样品中, 六价铬、汞在送检的 3 组样品中均低于方法检出限; 铜、镍、镉、砷、铅在送检的 3 组样品中均有检出, 检出率 100%。地块送检的 3 组地下水样品中, 挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类均低于方法检出限。石油烃 (C₁₀~C₄₀) 在 3 组样品中均有检出, 检出率 100%, 其中最大值 0.19mg/L, 最小值 0.12mg/L。

5 风险筛选

5.1 筛选标准

本地块未来规划用地性质为中小学用地。根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 属于第一类用地, 因此本次筛选分析按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值标准和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 IV 类标准限值, 以及《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 3 月) 第一类用地筛选值进行考虑, 选用标准及参考顺序如下。

(1) 土壤筛选值标准

参照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值作为判定是否开展地块土壤环境详细调查的启动值。

(2) 地下水筛选值标准

1) 地块建设项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区；不属于除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区；不属于未划定准保护区的集中水式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区；不属于分散式饮用水水源地；不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区等其他环境敏感区；地块所在区域浅层地下水属咸水，不具有饮用水功能，因此，地下水各检测指标参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准限制进行评价。

2) 上述标准中均未列出的石油烃指标，参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（2020 年 3 月）第一类用地筛选值进行评价。

5.2 筛选结论

翡翠半岛小学地块调查面积 11340m²，未来规划用地性质为中小学用地。土壤样品中各重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃的各项指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。地下水样品中各重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物的各项指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准；石油烃未超过《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。

翡翠半岛小学地块土壤、地下水各关注污染物含量未超过土壤污染风险管控标准及地下水质量指标值，检出的污染物对人体健康的风险可以忽略，不需要进行详细调查及风险评估工作，符合未来作为中小学用地的环境质量要求。

6 结论及建议

6.1 调查结论

翡翠半岛小学地块调查面积 11340m²，未来规划用地性质为中小学用地。土壤样品中各重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃的各项指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。地下水样品中各重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物的

各项指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准；石油烃未超过《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。

翡翠半岛小学地块土壤、地下水各关注污染物含量未超过土壤污染风险管控标准及地下水质量指标值，检出的污染物对人体健康的风险可以忽略，不需要进行详细调查及风险评估工作，符合未来作为中小学用地的环境质量要求。。

6.2 建议

（1）建议尽快做好场地的封闭和维护工作，加强管理，不再进行任何占用场地等情况，严防外来垃圾及废物等的倾倒，避免外来污染对本场地造成污染。

（2）若地块在后期开发建设过程中发现异常气味等情况，应及时向环保部门上报并进行处理。