

水润华府二期建设项目地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：河北城瀚房地产开发有限公司

编制单位：河北净昌环保科技有限公司

编制日期：二〇二四年十二月

目录

| | |
|---------------------------|------------|
| 1 总论 | 1 |
| 1.1 项目背景 | 1 |
| 1.2 调查目的和原则 | 2 |
| 1.3 编制依据 | 2 |
| 1.4 技术路线及工作程序 | 4 |
| 1.5 调查范围 | 6 |
| 1.6 主要工作内容 | 7 |
| 2 地块概况 | 8 |
| 2.1 地理位置 | 8 |
| 2.2 区域环境概况 | 10 |
| 2.3 地块利用历史和现状 | 24 |
| 2.4 周边地块利用历史和现状 | 30 |
| 3 地块污染识别 | 40 |
| 4 地块调查方案 | 76 |
| 4.1 第一阶段调查总结 | 76 |
| 4.2 布点方案 | 76 |
| 4.3 现场工作与方法 | 83 |
| 5 质量保证与质量控制 | 98 |
| 5.1 质量保证与质量控制工作组织情况 | 98 |
| 5.2 内部质量保证与质量控制工作情况 | 99 |
| 6 调查结果与分析 | 116 |
| 6.1 样品统计信息 | 116 |
| 6.2 评价标准筛选 | 116 |
| 6.3 检测结果分析 | 118 |
| 6.4 不确定性分析 | 124 |
| 6.5 调查结论 | 124 |
| 7 结论与建议 | 126 |
| 7.1 地块污染识别结论 | 126 |
| 7.2 地块污染确认结论 | 126 |
| 7.3 建议 | 127 |

附件目录：

附件 1：项目委托书

附件 2：调查地块开展土壤污染状况调查的依据

附件 3：建设用地土壤污染状况调查报告评审申请表

附件 4：建设用地土壤污染状况调查报告评审材料提交清单

附件 5：人员访谈记录表

附件 6：现场踏勘及采样监督记录卡

附件 7：现场采样照片

附件 8：土壤采样记录单

附件 9：样品运送交接单

附件 10：水文地质报告

附件 11：检测单位资质、检测报告、质控报告

附件 12：建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表

1 总论

1.1 项目背景

水润华府二期建设项目地块位于石家庄市鹿泉区获鹿镇郑家庄村西北，地块中心坐标为东经 114.323739，北纬 38.066927，占地面积 29755.18m²，地块四至：东至河北天铭房地产开发有限公司，南至郑家庄村庄，西至郑家庄村地，北至观景路。

项目地块南部区域 2013 年之前为农用地，种植玉米、小麦等作物，2013 年至今为荒地；地块北部西侧区域 2013 年之前为荒地，2013 年-2017 年为林地，2018 年至今为荒地；地块北部东侧区域 1999 年之前为荒地，1999 年-2010 年为鹿泉瑞丰造纸厂造纸车间、脱墨车间南侧、原料库、成品库，2010 年鹿泉瑞丰造纸厂停产闲置，2017 年该区域进行拆除。2016 年开始建设水润华府小区，因施工道路建设对调查地块范围内小部分零散地块进行了开挖，开挖土量全部用于临时道路建设和地块平整；项目地块 2019 年至今为荒地。

2024 年 11 月，我公司组织人员对调查地块进行现场踏勘，截止现场踏勘时，2024 年 6 月份水润华府小区施工土方 930m³，堆放在本地块北部东侧和中部东侧，有绿色密目网覆盖，其中地块北部东侧堆土长 40m、宽 6m、高 2m，计 480m³；中部东侧堆土长 60m、宽 5m、高 1.5m，计 450³；地块中间小部分区域（约 300m²）堆放长条木，长条木用于水润华府小区施工支模板；地块南部东侧区域有供热交换站（约 300m²）和临时施工建筑（约 800m²）。地块内无工业固体废物，无工业废水排放沟渠、渗坑、水塘等，未发现污染痕迹及异常气味。

根据石家庄市自然资源和规划局鹿泉分局《关于水润华府二期建设项目地块土地信息的核实意见》，现土地性质为：农用地，规划用途为：居住用地 28794.88m²、道路地 960.30m²。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》中第五十九条规定：“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查；用途变更为住宅、公共管理与公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。按照此法和有关管理部门要求，河北城瀚房地产开发有限公司委托我单位做土壤污染状

况调查。我单位在接受委托后立即组织技术人员，在现场踏勘、地块调研、资料收集的基础上，最终编制完成了《水润华府二期建设项目地块土壤污染状况调查报告》。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

本地块土壤污染状况调查与评估的目的如下：

(1) 通过对水润华府二期建设项目地块进行土壤污染状况调查，识别潜在污染区域，通过对地块历史情况的分析，明确地块中潜在污染物种类。

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要进一步的详细调查工作。

(3) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.2.2 调查原则

(1) 规范性原则。按照国家相关标准、技术导则、技术指南等要求，科学布设土壤监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

(2) 针对性原则。根据地块现状和历史使用情况及相关资料，分析地块潜在污染因子，开展有针对性调查，为地块环境管理提供依据。

(3) 可操作性原则。综合考虑调查的方法、时间、经费等因素，保障调查切实可行，确保调查技术具有可操作性。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规文件

- (1) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（第十二届全国人大常委会第八次会议修订，自2015年1月1日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年修订）；
- (5) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019修正版）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）。

1.3.2 相关规定、政策与规范

- (1) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（环办发[2013]7号）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (3) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (4) 《土地储备管理办法》（国土资规[2017]7号）；
- (5) 《河北省土壤污染防治条例》（2022年1月1日实施）；
- (6) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发〔2017〕3号）；
- (7) 《河北省人民政府关于公布地下水超采区和禁止开采区、限制开采区范围的通知》（冀政字〔2022〕59号）。

1.3.3 技术导则与标准

- (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) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，公告，2017年72号）；
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (7) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009修订版；
- (8) 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- (9) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；
- (10) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (11) 河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2022）；
- (12) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》。

1.3.4 其他文件

- (1) 《水润华府项目东部地块土壤污染状况调查报告》（2024年2月）；
- (2) 土壤污染状况调查报告土地勘测定界技术图；
- (3) 土壤污染状况调查报告水润华府总平面布置图。

1.4 技术路线及工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019），土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

第一阶段——资料收集分析、人员访谈与现场踏勘；

第二阶段——地块环境污染状况确认——采样与分析；

第三阶段——地块特征参数调查与补充取样。

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次工作进行至第二阶段地块环境调查中的初步调查工作阶段，调查工作的技术路线 ，如图 1.4-1 所示。

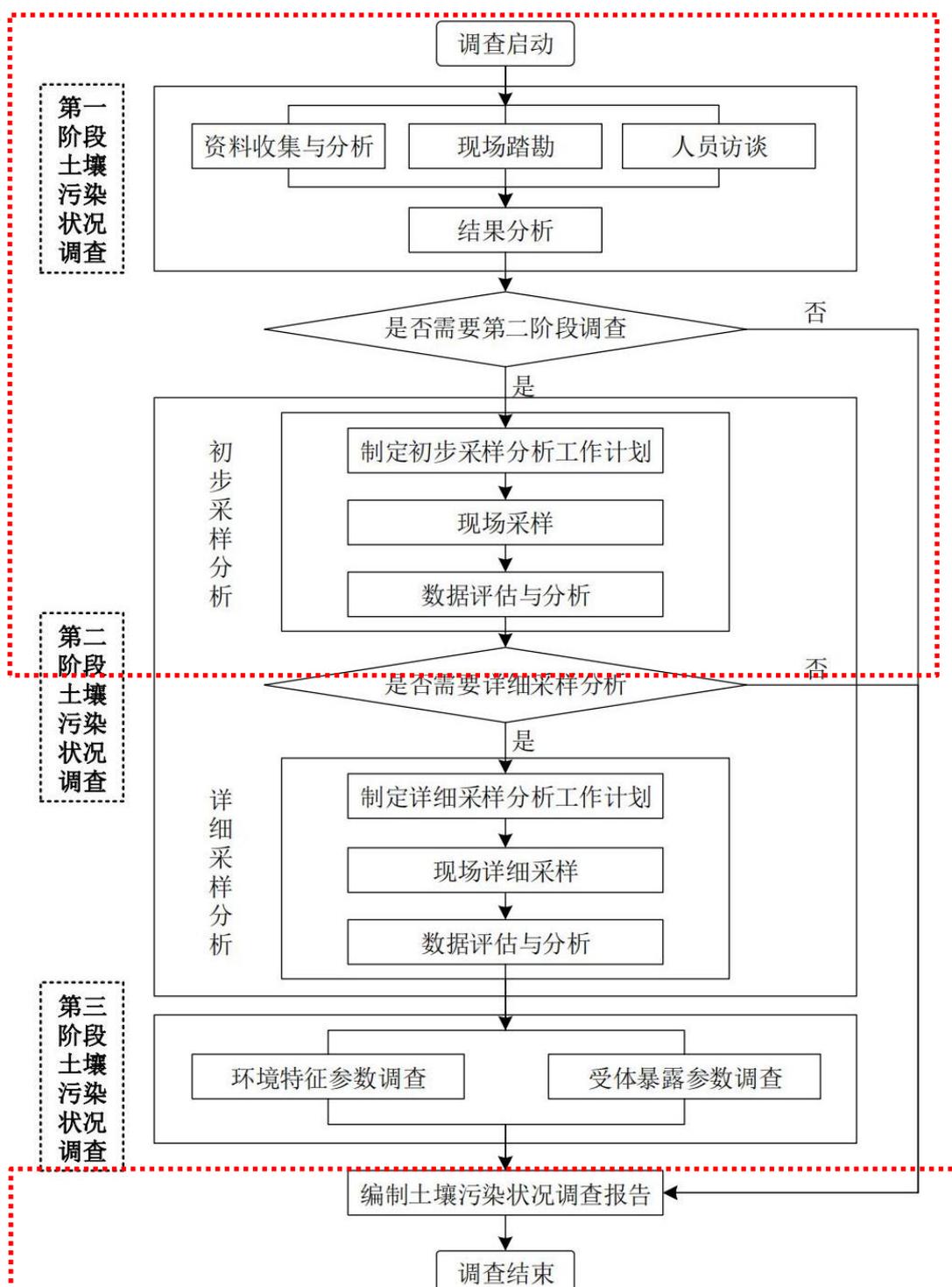


图 1.4-1 土壤污染状况调查工作内容与程序

1.5 调查范围

水润华府二期建设项目地块位于石家庄市鹿泉区获鹿镇郑家庄村西北，占地面积29755.18m²，地块调查范围见图 1.1-1，具体调查范围拐点坐标见表 1.1-1。



图 1.5-1 水润华府二期建设项目地块土壤污染状况调查范围

表 1.5-1 地块调查范围拐点坐标

| 点号 | 坐标 | | 点号 | 坐标 | |
|-----|-------------|--------------|-----|-------------|--------------|
| | x(m) | y(m) | | x(m) | y(m) |
| J1 | 4215061.225 | 38528335.368 | J17 | 4214898.709 | 38528585.034 |
| J2 | 4215062.774 | 38528360.465 | J18 | 4214848.161 | 38528585.034 |
| J3 | 4215064.579 | 38528389.707 | J19 | 4214853.427 | 38528528.613 |
| J4 | 4215065.325 | 38528401.795 | J20 | 4214856.014 | 38528475.156 |
| J5 | 4215072.379 | 38528516.085 | J21 | 4214854.288 | 38528468.258 |
| J6 | 4215073.837 | 38528539.712 | J22 | 4214843.081 | 38528463.085 |
| J7 | 4215044.839 | 38528539.743 | J23 | 4214839.839 | 38528460.474 |
| J8 | 4215037.633 | 38528425.207 | J24 | 4214827.935 | 38528450.884 |
| J9 | 4215026.897 | 38528424.640 | J25 | 4214823.753 | 38528391.288 |
| J10 | 4215026.459 | 38528436.293 | J26 | 4214894.435 | 38528384.263 |
| J11 | 4215027.992 | 38528453.485 | J27 | 4214960.601 | 38528377.829 |
| J12 | 4215028.034 | 38528464.331 | J28 | 4214979.180 | 38528369.595 |

| | | | | | |
|-----|-------------|--------------|-----|-------------|--------------|
| J13 | 4215017.347 | 38528465.234 | J29 | 4214997.398 | 38528360.965 |
| J14 | 4215006.865 | 38528466.135 | J30 | 4215041.108 | 38528340.261 |
| J15 | 4214891.144 | 38528475.902 | J31 | 4215045.083 | 38528335.491 |
| J16 | 4214895.581 | 38528539.906 | J1 | 4215061.225 | 38528335.368 |

注：坐标为 2000 国家大地坐标系

1.6 主要工作内容

本次水润华府二期建设项目地块土壤污染状况调查，主要工作内容包地地块污染识别、地块污染确认及报告审核评估等，具体如下所述：

(1) 污染识别：通过文件审核、现场调查、人员访谈等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况、历史变迁情况等基本信息，识别和判断地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质；

(2) 地块污染确认：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定初步调查方案，进行地块初步调查取样与实验室分析检测。初步调查根据地地平面布局设置取样点位，并在现场取样过程中根据实际情况适当调整，获取地块内有代表性的土壤样品送实验室检测，通过检测结果分析判断地块是否存在污染，地块内土壤污染物分布情况是否存在超标。为地块后续再开发利用提供全面详实的现状资料。

(3) 报告审核评估

地块土壤污染状况调查工作完成后，编制《水润华府二期建设项目地块土壤污染状况调查报告》。

2 地块概况

2.1 地理位置

石家庄市位于河北省中南部，太行山东麓，华北平原西缘，是河北省省会。东沿 307 国道直通黄骅港，西与山西煤炭基地相连，南临邢台、邯郸，北靠北京、天津，是我国北方重要的公路、铁路交通枢纽之一。栾城区位于冀中平原西部，河北省西南部，省会石家庄东南方。境域北起北纬 37°59'20"，南至北纬 37°47'34"，西起东经 140°28'36"，东至东经 114°47'35"。总面积 347 平方公里。栾城区境东邻藁城区，南接赵县，西靠鹿泉区、元氏县，北接桥西区、裕华区，北距首都北京 320km。

水润华府二期建设项目地块位于石家庄市鹿泉区获鹿镇郑家庄村西北，地块中心坐标为东经 114.323739，北纬 38.066927，占地面积 29755.18m²，地块四至：东至河北天铭房地产开发有限公司，南至郑家庄村庄，西至郑家庄村地，北至观景路。

项目地块地理位置图见下图：

表 5.2-1 土壤样品样及区间判定一览表

| 平行样品编号 | 检测指标 | 平行样(mg/kg) | 样品结果(mg/kg) | 筛选值(mg/kg) | 区间判定是否合格 |
|-------------|--------|------------|-------------|------------|----------|
| E24C045-001 | 水溶性氟化物 | 3.6 | 3.8 | 1950 | 合格 |
| | 铜 | 22 | 22 | 2000 | 合格 |
| | 镍 | 27 | 25 | 150 | 合格 |
| | 锌 | 69 | 69 | 10000 | 合格 |
| | 铅 | 12 | 14 | 400 | 合格 |
| | 镉 | 0.08 | 0.08 | 20 | 合格 |
| | 砷 | 8.23 | 8.03 | 20 | 合格 |
| | 汞 | 0.070 | 0.070 | 8 | 合格 |
| | 铋 | 1.2 | 1.2 | 20 | 合格 |
| | 钴 | 10.5 | 10.3 | 20 | 合格 |
| | 钒 | 71 | 70 | 165 | 合格 |
| | 锰 | 509 | 509 | 2570 | 合格 |
| | 钡 | 490 | 489 | 1871 | 合格 |
| E24C045-011 | 水溶性氟化物 | 5.8 | 6.0 | 1950 | 合格 |
| | 铜 | 28 | 29 | 2000 | 合格 |
| | 镍 | 37 | 35 | 150 | 合格 |
| | 锌 | 68 | 68 | 10000 | 合格 |
| | 铅 | 20 | 20 | 400 | 合格 |
| | 镉 | 0.07 | 0.07 | 20 | 合格 |
| | 砷 | 8.10 | 8.10 | 20 | 合格 |
| | 汞 | 0.026 | 0.027 | 8 | 合格 |
| | 铋 | 1.2 | 1.2 | 20 | 合格 |
| | 钴 | 17.1 | 17.0 | 20 | 合格 |
| | 钒 | 101 | 103 | 165 | 合格 |
| | 锰 | 589 | 589 | 2570 | 合格 |
| | 钡 | 376 | 377 | 1871 | 合格 |
| E24C045-021 | 水溶性氟化物 | 11.5 | 11.2 | 1950 | 合格 |
| | 铜 | 26 | 26 | 2000 | 合格 |
| | 镍 | 33 | 33 | 150 | 合格 |
| | 锌 | 64 | 66 | 10000 | 合格 |
| | 铅 | 19 | 18 | 400 | 合格 |
| | 镉 | 0.09 | 0.09 | 20 | 合格 |
| | 砷 | 9.09 | 8.67 | 20 | 合格 |
| | 汞 | 0.038 | 0.037 | 8 | 合格 |
| | 铋 | 1.1 | 1.2 | 20 | 合格 |
| | 钴 | 14.8 | 14.7 | 20 | 合格 |
| | 钒 | 89 | 89 | 165 | 合格 |
| | 锰 | 814 | 811 | 2570 | 合格 |
| | 钡 | 412 | 412 | 1871 | 合格 |

注：未检出物质未在上表中列出，N 表示平行样品。

表 5.2-2 土壤平行样 pH 值质量控制

| 平行样品编号 | 检测指标 | 原始结果 | 平行样结果 | 差值 | 质控范围 |
|-------------|------|------|-------|------|-----------|
| E24C045-001 | pH | 8.48 | 8.50 | 0.02 | <0.3 个 pH |
| E24C045-011 | pH | 8.18 | 8.20 | 0.02 | <0.3 个 pH |
| E24C045-021 | pH | 8.40 | 8.36 | 0.04 | <0.3 个 pH |

注：D 表示平行样品。

表 5.2-3 地下水样品样及区间判定一览表

| 平行样及样品 | 检测指标 | 平行样(mg/L) | 样品结果(mg/L) | 地下水质量标准 III类水限值(mg/L) | 区间判定是否合格 |
|--|----------|-----------|------------|-----------------------|----------|
| 13M15PWHBDYK(W1) 13BCQMVL4NVZ (W1N) | 溶解性总固体 | 1350 | 1330 | 1000 | 合格 |
| | 总硬度 | 814 | 804 | 450 | 合格 |
| | 高锰酸盐指数 | 0.93 | 0.94 | 3 | 合格 |
| | 氟化物 | 0.51 | 0.51 | 1 | 合格 |
| | 硫酸盐 | 224 | 223 | 250 | 合格 |
| | 氯化物 | 152 | 153 | 250 | 合格 |
| | 硝酸盐氮 | 14.2 | 14.3 | 20 | 合格 |
| | 亚硝酸盐氮 | 0.092 | 0.092 | 1 | 合格 |
| | 氨氮 | 0.098 | 0.101 | 0.5 | 合格 |
| | 铜 | 2.17μg/L | 2.28μg/L | 1000μg/L | 合格 |
| | 锰 | 244μg/L | 247μg/L | 100μg/L | 合格 |
| | 镍 | 0.94μg/L | 0.94μg/L | 20μg/L | 合格 |
| | 锌 | 27.4μg/L | 27.2μg/L | 1000μg/L | 合格 |
| | 钴 | 0.51μg/L | 0.54μg/L | 50μg/L | 合格 |
| | 钒 | 0.43μg/L | 0.40μg/L | 3900μg/L | 合格 |
| 钡 | 97.2μg/L | 96.2μg/L | 700μg/L | 合格 | |
| 钠 | 53.6 | 54.1 | 200μg/L | 合格 | |

注：未检出物质未在上表中列出，N 表示平行样品。

5.2.2.3 样品流转质量控制

所有样品经分类、整理、造册后包装，在采样结束后于当天送往检测单位。样品运输装箱时用波纹纸板垫底和间隔，用于防震。运输过程中样品放入 0~4℃密闭移动式冷藏箱内保存，并严防样品的损失、混淆和污染。运回实验室后，经分类、整理、造册后包装。本次土壤及地下水样品采用汽车运输，土壤样品接收时间为 2024 年 12 月 3 日，地下水样品接收时间为 2024 年 12 月 8 日，样品状态完好无破损，接样时样品温度为 3.2~3.4℃。

5.2.2.4 内部质量控制结果与评价

现场采样内部质控控制结论为：工作规范，现场质控完整。现场采样检查记录表见附件 11。

5.2.3 实验室分析质量控制

5.2.3.1 实验室分析检测方法

本次调查土壤和地下水检测项目分析方法优先选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）推荐的分析方法，对于 GB36600 和 GB/T14848 中未给出推荐方法的，选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。

所选用的土壤样品分析方法的检出限低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值、DB13/T5216-2022 第一类用地筛选值要求，地下水样品分析方法的检出限低于 GB/T14848 地下水质量指标 III 类限值要求。

具体分析方法及检出限见下表。

表 5.2-4 土壤样品分析及检出限

| 编号 | 类别 | 分析指标 | 检测方法 | 检出限 mg/kg | 筛选值 mg/kg | 是否低于一 类用地筛选 值 |
|----|-----|--------|----------------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 1 | 无机 | pH | HJ962-2018 | - | - | |
| 2 | | 可溶性氟化物 | HJ873-2017 | 0.7 | 1950 | 是 |
| 3 | 重金属 | 铜(Cu) | HJ491-2019 | 1 | 2000 | 是 |
| 4 | | 镍(Ni) | HJ491-2019 | 3 | 150 | 是 |
| 5 | | 铅(Pb) | HJ 491-2019 | 10 | 400 | 是 |
| 6 | | 镉(Cd) | GB/T17141-1997 | 0.01 | 20 | 是 |
| 7 | | 砷(As) | GB/T 22105.2-2008 | 0.01 | 20 | 是 |
| 8 | | 汞(Hg) | GB/T 22105.1-2008 | 0.002 | 8 | 是 |
| 9 | | 六价铬 | HJ1082-2019 | 0.5 | 3.0 | 是 |
| 10 | | 锌* | HJ491-2019 | 1 | 10000 | 是 |
| 11 | | 铈 | USEPA 6020B-2014&USEPA 3052:1996 | 0.1 | 20 | 是 |
| 12 | | 钴 | USEPA 6020B-2014&USEPA 3052:1996 | 0.5 | 20 | 是 |
| 13 | | 钒 | USEPA 6020B-2014&USEPA 3052:1996 | 1 | 165 | 是 |
| 14 | | 锰** | USEPA 6020B-2014&USEPA 3052:1996 | 0.1 | 2570 | 是 |
| 15 | | 钡* | USEPA 6020B-2014&USEPA 3052:1996 | 1 | 1871 | 是 |
| 16 | 挥发性 | 苯 | HJ605-2011 | 1.9µg/kg | 1 | 是 |

| 编号 | 类别 | 分析指标 | 检测方法 | 检出限 mg/kg | 筛选值 mg/kg | 是否低于一 类用地筛选 值 | |
|----|---------|-----------------|------------|--------------|--------------|---------------------|---|
| 17 | 有机物 | 甲苯 | HJ605-2011 | 1.3ug/kg | 1200 | 是 | |
| 18 | | 乙苯 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 7.2 | 是 | |
| 19 | | 间&对-二甲苯 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 163 | 是 | |
| 20 | | 苯乙烯 | HJ605-2011 | 1.1μg/kg | 1290 | 是 | |
| 21 | | 邻二甲苯 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 222 | 是 | |
| 22 | | 1,2-二氯丙烷 | HJ605-2011 | 1.1μg/kg | 1 | 是 | |
| 23 | | 氯甲烷 | HJ605-2011 | 1.0μg/kg | 12 | 是 | |
| 24 | | 氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.0μg/kg | 0.12 | 是 | |
| 25 | | 1,1-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.0μg/kg | 12 | 是 | |
| 26 | | 二氯甲烷 | HJ605-2011 | 1.5μg/kg | 94 | 是 | |
| 27 | | 反-1,2-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.4μg/kg | 10 | 是 | |
| 28 | | 1,1-二氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 3 | 是 | |
| 29 | | 顺-1,2-二氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.3μg/kg | 66 | 是 | |
| 30 | | 1,1,1-三氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.3μg/kg | 701 | 是 | |
| 31 | | 四氯化碳 | HJ605-2011 | 1.3μg/kg | 0.9 | 是 | |
| 32 | | 1,2-二氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.3μg/kg | 0.52 | 是 | |
| 33 | | 三氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 0.7 | 是 | |
| 34 | | 1,1,2-三氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 0.6 | 是 | |
| 35 | | 四氯乙烯 | HJ605-2011 | 1.4μg/kg | 11 | 是 | |
| 36 | | 1,1,1,2-四氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 2.6 | 是 | |
| 37 | | 1,1,2,2-四氯乙烷 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 1.6 | 是 | |
| 38 | | 1,2,3-三氯丙烷 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 0.05 | 是 | |
| 39 | | 氯苯 | HJ605-2011 | 1.2μg/kg | 68 | 是 | |
| 40 | | 1,4-二氯苯 | HJ605-2011 | 1.5μg/kg | 5.6 | 是 | |
| 41 | | 1,2-二氯苯 | HJ605-2011 | 1.5μg/kg | 560 | 是 | |
| 42 | | 氯仿 | HJ605-2011 | 1.1μg/kg | 0.3 | 是 | |
| 43 | | 半挥发 性有机 物 | 2-氯苯酚 | HJ834-2017 | 0.06 | 250 | 是 |
| 44 | | | 萘 | HJ834-2017 | 0.09 | 25 | 是 |
| 45 | | | 范烯** | HJ834-2017 | 0.09 | 2060 | 是 |
| 46 | | | 范* | HJ834-2017 | 0.1 | 2189 | 是 |
| 47 | | | 芴* | HJ834-2017 | 0.08 | 1459 | 是 |
| 48 | | | 菲* | HJ834-2017 | 0.1 | 1060 | 是 |
| 49 | | | 蒽* | HJ834-2017 | 0.1 | 10000 | 是 |
| 50 | | | 荧蒽* | HJ834-2017 | 0.2 | 1459 | 是 |
| 51 | | | 芘* | HJ834-2017 | 0.1 | 1094 | 是 |
| 52 | | | 苯并(a)蒽 | HJ834-2017 | 0.1 | 5.5 | 是 |
| 53 | | | 窟 | HJ834-2017 | 0.1 | 490 | 是 |
| 54 | | | 苯并(b)荧蒽 | HJ834-2017 | 0.2 | 5.5 | 是 |
| 55 | 苯并(k)荧蒽 | | HJ834-2017 | 0.1 | 55 | 是 | |
| 56 | 苯并(a)芘 | | HJ834-2017 | 0.1 | 0.55 | 是 | |

| 编号 | 类别 | 分析指标 | 检测方法 | 检出限 mg/kg | 筛选值 mg/kg | 是否低于一 类用地筛选 值 |
|----|---------------------------------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|
| 57 | | 茚并(1,2,3-cd)芘 | HJ834-2017 | 0.1 | 5.5 | 是 |
| 58 | | 二苯并(a,h)蒽 | HJ834-2017 | 0.1 | 0.55 | 是 |
| 59 | | 苯并(g,h,i)花* | HJ834-2017 | 0.1 | 1060 | 是 |
| 60 | | 硝基苯 | HJ834-2017 | 0.09 | 34 | 是 |
| 61 | | 苯胺 | USEPA8270E-2018 | 0.5 | 92 | 是 |
| 62 | 总石油烃 C ₁₀ ~C ₄₀ | | HJ1021-2019 | 6 | 826 | 是 |

注：*表示筛选值选用河北省地方标准 DB13/T5216-2022 第一类用地筛选值；**的筛选值是根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)推荐模型推导得到。

表 5.2-5 地下水样品分析及检出限

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检出限(mg/L) | 地下水质量标准 III类水限值 (mg/L) | 是否低于III 类水限值 |
|----|----------|--|-----------|------------------------------|-----------------|
| 1 | pH | GB/T5750.4-2006(5.1) | -- | 6.5≤pH≤8.5 | 是 |
| 2 | 臭和味 | GB/T5750.4-2006(3.1) | -- | 无 | 是 |
| 3 | 肉眼可见物 | GB/T5750.4-2006(4.1) | -- | 无 | 是 |
| 4 | 浊度 | GB/T5750.4-2006(2.1) | 0.5NTU | ≤3NTU | 是 |
| 5 | 色度 | GB/T11903-1989 | 5 度 | ≤15 度 | 是 |
| 6 | 溶解性总固体 | GB/T5750.4-2006(8.1) | 5 | ≤1000 | 是 |
| 7 | 总硬度 | GB/T7477-1987 | 5 | ≤450 | 是 |
| 8 | 硫化物 | GB/T5750.5-20066.1N,N-二 乙基对苯二胺分光光度法 | 0.02 | ≤0.02 | 是 |
| 9 | 挥发酚 | HJ503-2009 | 0.0003 | ≤0.002 | 是 |
| 10 | 阴离子表面活性剂 | GB/T5750.4-2006(10.1) | 0.050 | ≤0.3 | 是 |
| 11 | 氰化物 | GB/T5750.5-20064.1 异烟 酸-吡啶酮分光光度法 | 0.002 | ≤0.05 | 是 |
| 12 | 碘化物 | GB/T5750.5-200611.2 高浓 度碘化物比色法 | 0.05 | ≤0.08 | 是 |
| 13 | 硫酸盐 | HJ/T342-2007 | 8 | ≤250 | 是 |
| 14 | 亚硝酸盐氮 | GB/T7493-1987 | 0.003 | ≤1.00 | 是 |
| 15 | 氟化物 | GB/T7484-1987 | 0.05 | ≤1.0 | 是 |
| 16 | 氯化物 | GB/T5750.5-20062.1 硝酸 银容量法 | 1.0 | ≤250 | 是 |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检出限(mg/L) | 地下水质量标准 III类水限值 (mg/L) | 是否低于III 类水限值 |
|----|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------------|
| 17 | 硝酸盐氮 | HJ/T346-2007 | 0.08 | ≤20.0 | 是 |
| 18 | 氨氮 | HJ535-2009 | 0.025 | ≤0.50 | 是 |
| 19 | 六价铬 | GB/T5750.6-200610.1 二苯 碳酰二肼分光光度法 | 0.004 | ≤0.05 | 是 |
| 20 | 耗氧量 | GB/T5750.7-2006 | 0.05 | ≤3.0 | 是 |
| 21 | 铜 | HJ700-2014 | 0.08μg/L | ≤1.00 | 是 |
| 22 | 锰 | HJ700-2014 | 0.12μg/L | ≤0.10 | 是 |
| 23 | 镍 | HJ700-2014 | 0.06μg/L | ≤0.02 | 是 |
| 24 | 锌 | HJ700-2014 | 0.67μg/L | ≤1.00 | 是 |
| 25 | 铅 | HJ700-2014 | 0.09μg/L | ≤0.01 | 是 |
| 26 | 铁 | HJ700-2014 | 0.82μg/L | ≤0.3 | 是 |
| 27 | 钠 | GB/T5750.6-200622.1 火焰 原子吸收分光光度法 | 0.01 | ≤200 | 是 |
| 28 | 镉 | HJ700-2014 | 0.05μg/L | ≤0.005 | 是 |
| 29 | 砷 | HJ694-2014 | 0.3μg/L | ≤0.01 | 是 |
| 30 | 硒 | HJ694-2014 | 0.4μg/L | ≤0.01 | 是 |
| 31 | 汞 | HJ694-2014 | 0.04μg/L | ≤0.001 | 是 |
| 32 | 铝 | HJ700-2014 | 1.15μg/L | ≤0.20 | 是 |
| 33 | 铈 | HJ700-2014 | 0.15μg/L | ≤0.005 | 是 |
| 34 | 钴 | HJ700-2014 | 0.03μg/L | ≤0.05 | 是 |
| 35 | 钒 | HJ700-2014 | 0.08μg/L | 3.9 | -- |
| 36 | 钡 | HJ700-2014 | 0.20μg/L | ≤0.70 | 是 |
| 37 | 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | HJ894-2017 | 0.01 | 0.6 | -- |
| 38 | 苯 | HJ639-2012 | 1.4μg/L | ≤10.0μg/L | 是 |
| 39 | 甲苯 | HJ639-2012 | 1.4μg/L | ≤700μg/L | 是 |
| 40 | 间&对-二甲苯 | HJ639-2012 | 2.2μg/L | ≤500μg/L | 是 |
| 41 | 邻二甲苯 | HJ639-2012 | 1.4μg/L | | 是 |
| 42 | 四氯化碳 | HJ639-2012 | 1.5μg/L | ≤2.0μg/L | 是 |
| 43 | 氯仿 | HJ639-2012 | 1.4μg/L | ≤60μg/L | 是 |
| 44 | 萘 | HJ478-2009 | 0.012μg/L | ≤100μg/L | 是 |
| 45 | 萘 | HJ478-2009 | 0.005μg/L | 无限值 | -- |
| 46 | 二氢萘 | HJ478-2009 | 0.008μg/L | 无限值 | -- |
| 47 | 芴 | HJ478-2009 | 0.013μg/L | 无限值 | -- |
| 48 | 菲 | HJ478-2009 | 0.012μg/L | 无限值 | -- |
| 49 | 蒽 | HJ478-2009 | 0.004μg/L | ≤1.8 | 是 |
| 50 | 荧蒽 | HJ478-2009 | 0.005μg/L | ≤0.24 | 是 |
| 51 | 芘 | HJ478-2009 | 0.016μg/L | 无限值 | -- |
| 52 | 苯并(a)蒽 | HJ478-2009 | 0.012μg/L | 无限值 | -- |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检出限(mg/L) | 地下水质量标准 III类水限值 (mg/L) | 是否低于III 类水限值 |
|----|----------------|------------|-----------|------------------------------|-----------------|
| 53 | 菌 | HJ478-2009 | 0.005μg/L | 无限值 | -- |
| 54 | 苯并(b)荧蒽 | HJ478-2009 | 0.004μg/L | ≤4.0μg/L | 是 |
| 55 | 苯并(k)荧蒽 | HJ478-2009 | 0.004μg/L | 无限值 | - |
| 56 | 苯并(a)芘 | HJ478-2009 | 0.004μg/L | ≤0.01μg/L | 是 |
| 57 | 二苯并(a,h)蒽 | HJ478-2009 | 0.003μg/L | 无限值 | -- |
| 58 | 苯并(g,h,i)]花 | HJ478-2009 | 0.005μg/L | 无限值 | -- |
| 59 | 茚并(1,2,3-c,d)芘 | HJ478-2009 | 0.005μg/L | 无限值 | -- |

注：钒、石油烃 C₁₀-C₄₀ 的筛选值选用上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。

5.2.3.2 土壤分析过程质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，保证分析样品的准确性，仪器须按照规定定期校正，在进行样品分析时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）。按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关规定，现场质控手段包括现场平行和现场空白，实验室质控手段包含实验室空白、实验室平行样、标准物质、加标回收试验等。

（1）实验室空白试验

每批次样品分析时均进行实验室空白试验。检测方法有规定频次的，按检测方法的规定进行；检测方法无规定时，每批样品或每 20 个样品至少做 1 次空白试验。本批次土壤重金属、可溶性氟化物样品分析空白试验；挥发性有机物、半挥发性有机物分析测试了空白试验。空白试验结果均低于方法检出限，表明检测过程没有受到污染。

（2）定量校准控制

根据污染物检测方法相关要求，实验室对重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物标准曲线进行核查校准。

（3）精密度试验

每批次样品分析时，每个检测项目均抽取 5% 的样品进行平行双样分析，通过计算平行样的相对偏差，考察实验室精密度。

本次调查，土壤样品重金属、pH 值、可溶性氟化物进行了实验室平行样品测试；挥发性有机物、半挥发性有机物样品进行了实验室平行样品测试，石油烃 C10-C40 样品进行实验室平行样品测试，实验室平行样相对偏差满足控制范围要求，结果表明本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试精密度要求达到 95% 的要求，精密度符合要求。具体数据见附件。

（4）准确度试验

1) 有证标准物质

参照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》，具备与被测土壤样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5% 的比例插入 1 组有证标准物质样品。本次调查，土壤样品重金属（铜、镍、锌、铅、镉、汞、砷）进行了有证标准物质分析，pH 值共进行了有证标准物质分析。具体数据见附件。

2) 加标回收率

依据技术规定，当没有合适的土壤有证标准物质时，采用加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。本次调查土壤样品锑、钴、钒、锰、钡、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物（11 项基本项目）进行了样品加标回收率试验，可溶性氟化物进行了样品加标回收率试验，石油烃 C10-C40 进行了样品加标回收率试验，加标回收率均在控制范围内。具体数据见附件。

本次调查准确度要求依据 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》，准确度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试准确度要求达到 100% 的要求，准确度符合要求。实验室质控报告详见附件。

表 5.2-6 土壤样品实验室质量控制数据统计表

| 分析项目 | 样品数 | 精密度控制（实验室平行样品） | | 准确度控制（基体加标样品） | | 准确度控制（实验室控制样） | | 空白实验 | 结果评价 |
|--------------------------------------|-----|----------------|---------|---------------|---------|---------------|-------------|------|------|
| | | 相对偏差范围(%) | 允许误差(%) | 加标回收率范围(%) | 控制范围(%) | 测定值 | 控制范围 | 结果 | |
| pH | 24 | 0.02 | 0-0.3 | -- | -- | 8.54-8.58 | 8.49-8.63 | -- | -- |
| 铜 | 24 | 0.0-1.8 | 0-20 | -- | -- | 31-32 | 31-33 | / | 合格 |
| 镍 | 24 | 0.0-3.8 | 0-20 | -- | -- | 38-39 | 37-39 | / | 合格 |
| 锌 | 24 | 0-0.8 | 0-20 | -- | -- | 95-98 | 94-100 | / | 合格 |
| 铅 | 24 | 2.7-5.3 | 0-20 | -- | -- | 27-28 | 27-29 | / | 合格 |
| 镉 | 24 | 0 | 0-20 | -- | -- | 0.15-0.16 | 0.13-0.17 | / | 合格 |
| 砷 | 24 | 0.0-2.4 | 0-7 | -- | -- | 11.4-11.9 | 10.9-12.7 | / | 合格 |
| 汞 | 24 | 0.0-1.9 | 0-12 | -- | -- | 0.058 | 0.053-0.063 | / | 合格 |
| 铈 | 24 | 0.0-0.5 | 0-20 | 102 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 钴 | 24 | 0.5-0.6 | 0-20 | 90-92 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 钒 | 24 | 0.0-7.6 | 0-20 | 93-94 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 锰 | 24 | 0.0-0.2 | 0-20 | 91-95 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 钡 | 24 | 0.0-0.1 | 0-20 | 99-101 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 六价铬 | 24 | 0 | 0-20 | 99-110 | 80-120 | -- | -- | / | 合格 |
| 挥发性有机物 | 24 | / | 0-25 | 72-116 | 70-130 | | | / | 合格 |
| 半挥发性有机物 | 24 | / | 0-40 | 54-90 | 35-140 | | | / | 合格 |
| 水溶性氟化物 | 24 | 1.3-2.7 | 0-20 | 86-89 | 0-20 | -- | -- | / | 合格 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 24 | / | 0-25 | 72-91 | 50-140 | -- | -- | / | 合格 |

注：“/”表示样品未检出，相对偏差不计算；“-”表示无该项质控措施。

5.2.3.3 地下水分析过程质量控制

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）相关规定现场采样不少于 10%的平行样、空白样，使用合适的容器冷藏保存，防止样品受到污染和变质。实验室分析主要采取实验室空白、实验室平行、实验室加标回收试验等质控措施进行质量控制。本项目分析质量控制要求如下：

（1）实验室空白试验

每批样品分析均按 5%比例进行实验室空白试验，本批次地下水样品重金属指标各分析测试了空白试验，其余指标各分析测试了空白试验，所有指标的空白试验结果均低于方法检出限，表明检测过程没有受到污染。

（2）精密度试验

本次调查地下水样品分析时，每个检测项目均抽取了 5%的样品进行实验室平行双样分析，本次调查地下水样品所有参数（除石油烃和多环芳烃）均设置了实验室平行，通过计算平行样的相对偏差，实验室平行样相对偏差满足控制范围要求，结果表明本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试精密度要求达到 95%的要求，精密度符合要求。

（3）准确度试验

1) 有证标准物质

本次调查地下水样品，依据 HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》采用标准物质和样品加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，按样品数 5%的比例插入 1 组有证标准物质样品。本次调查挥发酚（以苯酚计）、氟化物、氯化物、氨氮（以氮计）、总硬度（碳酸钙计）、硫酸盐、耗氧量（以 O₂计）、硝酸盐（以氮计）、亚硝酸盐（以氮计）、硫化物、六价铬进行了 1 组标准物质分析，测定值均在控制范围内。

2) 加标回收率

每批次同类型分析样品中，按样品数 5%的比例进行加标回收率试验。本次调查铝、钠、镉、铜、铁、铅、锰、镍、锌、锑、钴、钒、钡、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃进行了 1 组加标回收率分析，阴离子表面活性剂、碘化物、氰化物、汞、铝、砷、镉、铜、铁、铅、锰、镍、硒、锌、锑、钴、钒、钡进行了 1 组基质加标回收率平行实

验，加标回收率均在控制范围内。

本次调查准确度要求依据 HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》，准确度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试准确度要求达到 100%的要求，准确度符合要求。本项目样品质控汇总见下表。

表 5.2-7 地下水样品质量控制统计表

| 分析项目 | 精密度控制 (实验室平行样品) | | 准确度控制 (基体加标样品) | | 基质加标回收率平行实验 | | 准确度控制 (实验室控制样) | | 实验室空白 | 结果评价 |
|-------------------------|--------------------|---------|-------------------|---------|-------------|---------|----------------|----------------|-------|------|
| | 相对偏差范围(%) | 允许误差(%) | 加标回收率范围(%) | 控制范围(%) | 偏差范围(%) | 控制范围(%) | 测定值 | 控制范围(%) | 结果 | |
| 溶解性总固体 | 0.7 | 0~1.0 | / | / | / | / | / | / | ND | 合格 |
| 挥发酚(以苯酚计) | -- | 0~10.1 | / | / | / | / | 0.0692 | 0.0643-0.10711 | ND | 合格 |
| 氟化物 | 0 | 0~0.3 | / | / | / | / | 1.54 | 1.48-1.60 | ND | 合格 |
| 氯化物 | 0.3 | 0~1.0 | / | / | / | / | 133.8 | 123-139 | ND | 合格 |
| 氨氮(以氮计) | 1.3 | 0~10 | / | / | / | / | 0.784 | 0.755-0.847 | ND | 合格 |
| 总硬度(碳酸钙计) | 0.6 | 0~1.0 | / | / | / | / | 143 | 137-149 | ND | 合格 |
| 硫酸盐 | 0.2 | 0-3.17 | / | / | / | / | 69.7 | 62.9-74.1 | ND | 合格 |
| 阴离子表面活性剂 | -- | 0~10 | / | / | 0.5 | 0~2.3 | / | | ND | 合格 |
| 耗氧量(以 O ₂ 计) | 0.5 | 0~20 | / | / | / | / | 2.12 | 1.73-2.23 | ND | 合格 |
| 硝酸盐(以氮计) | 0.4 | 0~2.6 | / | / | / | / | 1.49 | 1.43-1.53 | ND | 合格 |
| 亚硝酸盐(以氮计) | 0 | 0~20 | / | / | / | / | 0.0595 | 0.0580-0.0642 | ND | 合格 |
| 碘化物 | -- | 0~6.7 | / | / | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 硫化物 | -- | 0~30 | / | / | | | 2.77 | 2.44-3.2.94 | ND | 合格 |
| 氰化物 | -- | 0~10 | / | / | 0 | 0~10 | / | / | ND | 合格 |
| 六价铬 | -- | 0~5.0 | / | / | / | / | / | / | ND | 合格 |
| 汞 | -- | 0~20 | 103 | 80-120 | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 铝 | -- | 0~20 | 102 | 80-120 | 0.6 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 砷 | -- | 0~20 | 100 | 80-120 | 1.0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 钠 | 0.5 | 0~20 | 100 | 80-120 | / | / | / | / | ND | 合格 |
| 镉 | -- | 0~20 | 100 | 80-120 | 0.5 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 铜 | 2.5 | 0~20 | 97 | 80-120 | 0.5 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |

| 分析项目 | 精密度控制 (实验室平行样品) | | 准确度控制 (基体加标样品) | | 基质加标回收率 平行实验 | | 准确度控制(实验室控制样) | | 实验室空白 | 结果评价 |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|---------|-------|------|
| | 相对偏差范 围(%) | 允许误差 (%) | 加标回收率范 围(%) | 控制范围 (%) | 偏差范围 (%) | 控制范围 (%) | 测定值 | 控制范围(%) | 结果 | |
| 铁 | -- | 0~20 | 102 | 80-120 | 2.3 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 铅 | -- | 0~20 | 98 | 80-120 | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 锰 | 0.6 | 0~20 | 99 | 80-120 | 3.8 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 镍 | 0 | 0~20 | 97 | 80-120 | 1.1 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 硒 | -- | 0~20 | 108 | 80-120 | 1.0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 锌 | 0.4 | 0~20 | 100 | 80-120 | 1.1 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 铈 | -- | 0~20 | 100 | 80-120 | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 钴 | 2.9 | 0~20 | 97 | 80-120 | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 钒 | 3.6 | 0~20 | 98 | 80-120 | 0 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 钡 | 0.5 | 0~20 | 100 | 80-120 | 2.1 | 0~20 | / | / | ND | 合格 |
| 挥发性有机物 | -- | 0~30 | 82-114 | 70-130 | | / | / | / | ND | 合格 |
| 半挥发性有机物 | / | / | 61-110 | 60-120 | / | / | / | / | ND | 合格 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | / | / | 81 | 70-120 | / | / | / | / | ND | 合格 |

注：“--”表示样品未检出，相对偏差不计算；“/”表示无该项质控措施。

5.2.3.4 内部质量控制结果与评价

本次检测项目分析测试方法明确，属于检验检测机构 CMA 资质认定的范围内，检出限满足相关要求，实验室质控措施完备。检查机构检查记录表见附件 11。

5.2.4 调查报告自查

5.2.4.1 自查内容、结果与评价

根据《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》（2017 年 12 月 14 日）、《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）等相关规范文件要求，编制了《水润华府二期建设项目地块土壤污染状况调查报告》，经过审查，报告、附件和图件完整，各个阶段调查环节的技术合理。调查报告审核记录表见附件 11。

6 调查结果与分析

6.1 样品统计信息

本次土壤污染状况调查共完成土壤采样点 6 个，获取不同深度土壤样品 24 个（21 个样品，3 个平行样）；地下水采样点 1 个，采集地下水样品 2 个（1 个样品，1 个平行样）。样品送检情况如下。

表 6.1-1 实物工作量及样品送检情况一览表

| 序号 | 项目 | | 设计工作量 | | |
|----|-------|--|-------|-----|---|
| | | | 单位 | 总数量 | 说明 |
| 1 | 土壤点测量 | | 点 | 6 | RTK 定点 |
| 2 | 土壤 | pH | 件 | 24 | 分析单位：河北实朴检测技术服务有限公司 采样时间：2024 年 12 月 3 日 |
| | | 重金属 | 件 | 24 | |
| | | VOCs | 件 | 24 | |
| | | SVOCs | 件 | 24 | |
| | | 可溶性氟化物 | 件 | 24 | |
| | | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 件 | 24 | |
| 3 | 地下水 | 地下水常规 35 项、其他特征因子镍、钒、锑、钴、钡、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯、多环芳烃 | 件 | 2 | 1 个样品，1 个平行样 分析单位：河北实朴检测技术服务有限公司 采样时间：2024 年 12 月 8 日 |

注：①重金属：指 GB36600-2018 表 1 基本项目 7 项、锰、锌、钒、锑、钴、钡；②VOCs：27 项基本项目；③SVOCs：11 项基本项目、多环芳烃类 8 种。

6.2 评价标准筛选

地块未来规划为规划为住宅用地，属于居住用地，土壤评价标准选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2022）中第一类用地筛选值；地下水样品评价标准选用 GB/T14848 地下水质量指标 III 类限值。

具体评价标准见下表。

表 6.2-1 土壤有检出物质评价标准一览表

| 编号 | 类别 | 分析指标 | 一类用地筛选值 mg/kg |
|----|-----|--------------------------------------|---------------|
| 1 | 无机 | pH | - |
| 2 | 无机物 | 可溶性氟化物* | 1950 |
| 3 | 重金属 | 铜(Cu) | 2000 |
| 4 | | 镍(Ni) | 150 |
| 5 | | 铅(Pb) | 400 |
| 6 | | 镉(Cd) | 20 |
| 7 | | 砷(As) | 20 |
| 8 | | 汞(Hg) | 8 |
| 9 | | 锰** | 2570 |
| 10 | | 锌* | 10000 |
| 11 | | 钒 | 165 |
| 12 | | 铋 | 20 |
| 13 | | 钴 | 20 |
| 14 | 钡* | 1871 | |
| 15 | 石油烃 | 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 826 |

注：*表示筛选值选用河北省地方标准 DB13/T5216-2022 第一类用地筛选值；**的筛选值是根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)推荐模型推导得到；表中仅列出有检出物质。

表 6.2-2 地下水评价标准一览表

| 序号 | 检测项目 | 地下水质量标准III类水限值(mg/L) |
|----|--|----------------------|
| 1 | pH | 6.5≤pH≤8.5 |
| 2 | 浊度 | ≤3NTU |
| 3 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 4 | 总硬度 | ≤450 |
| 5 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 6 | 亚硝酸盐氮 | ≤1.00 |
| 7 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 8 | 氯化物 | ≤250 |
| 9 | 硝酸盐氮 | ≤20.0 |
| 10 | 氨氮 | ≤0.50 |
| 11 | 耗氧量 | ≤3.0 |
| 12 | 铜 | ≤1.00 |
| 13 | 锰 | ≤0.10 |
| 14 | 镍 | ≤0.02 |
| 15 | 锌 | ≤1.00 |
| 16 | 钠 | ≤200 |
| 17 | 钴 | ≤0.05 |
| 18 | 钒* | ≤3.9 |
| 19 | 钡 | ≤0.70 |
| 20 | 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ * | ≤0.60 |

注：表中仅列出有检出物质。*钒、石油烃 C₁₀-C₄₀ 的筛选值选用上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。

6.3 检测结果分析

6.3.1 土壤检测结果分析

本次调查共布设土壤采样点 6 个，共采集土壤样品 24 个（21 个样品，3 个平行样），检测因子包括 pH、重金属（基本项目 7 项、锰、锌、钒、镉、钴、钡）、挥发性有机物（27 项基本项目）、半挥发性有机物（11 项基本项目、多环芳烃 8 种）、可溶性氟化物、石油烃 C₁₀-C₄₀，检测单位为河北实朴检测技术服务有限公司。

根据土壤检测报告，地块内土壤主要检出指标有 pH、水溶性氟化物、重金属 12 种（铜、镍、铅、镉、砷、汞、锰、锌、钒、镉、钴、钡），其他检测指标均未检出。检出情况见下表 6.3-1。

表 6.3-1 地块土壤样品检出数据一览表 单位：（mg/kg）

| 点位 项目 | S1-0.4 | S1-1.2 | S1-2.8 | S1-4.3 | S1-4.3N |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| pH | 8.02 | 8.40 | 8.10 | 7.92 | 8.00 |
| 水溶性氟化物 | 5.5 | 11.5 | 6.5 | 5.0 | 5.0 |
| 铜 | 33 | 26 | 22 | 28 | 28 |
| 镍 | 42 | 33 | 27 | 31 | 32 |
| 锌 | 81 | 64 | 59 | 67 | 66 |
| 镉 | 1.1 | 1.1 | 1.5 | 1.5 | 1.4 |
| 铅 | 15 | 19 | 21 | 15 | 14 |
| 镉 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.09 |
| 总砷 | 7.96 | 9.09 | 10.2 | 12.4 | 11.8 |
| 总汞 | 0.011 | 0.038 | 0.016 | 0.017 | 0.016 |
| 钴 | 18.6 | 14.8 | 14.3 | 14.8 | 12.9 |
| 钒 | 131 | 89 | 88 | 89 | 78 |
| 锰 | 584 | 814 | 304 | 503 | 495 |
| 钡 | 462 | 412 | 552 | 459 | 456 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | ND | ND | ND | ND | ND |

续表 6.3-1 地块土壤样品检出数据一览表 单位：(mg/kg)

| 点位 项目 | S2-0.5 | S2-2.4 | S2-4.2 | S2-5.8 | S2-5.8N |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| pH | 8.34 | 8.56 | 7.96 | 7.98 | 7.98 |
| 水溶性氟化物 | 10.9 | 6.0 | 4.8 | 4.9 | 5.1 |
| 铜 | 24 | 22 | 23 | 28 | 28 |
| 镍 | 28 | 25 | 26 | 35 | 35 |
| 锌 | 66 | 55 | 58 | 65 | 64 |
| 镉 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | 1.2 |
| 铅 | 17 | 17 | 26 | 18 | 20 |
| 镉 | 0.09 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.07 |
| 总砷 | 9.32 | 8.55 | 9.14 | 9.70 | 9.89 |
| 总汞 | 0.067 | 0.056 | 0.011 | 0.017 | 0.016 |
| 钴 | 12.1 | 10.7 | 11.1 | 10.8 | 10.5 |
| 钒 | 77 | 69 | 69 | 69 | 69 |
| 锰 | 533 | 435 | 485 | 510 | 506 |
| 钡 | 461 | 427 | 402 | 416 | 420 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 8 | 46 | ND | ND | ND |

续表 6.3-1 地块土壤样品检出数据一览表 单位：(mg/kg)

| 点位 项目 | S3-0.5 | S3-2.5 | S3-4.3 | S3-5.4 | S4-0.5 | S4-2.4 | S4-4.4 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| pH | 8.18 | 8.32 | 8.24 | 8.12 | 8.48 | 8.28 | 8.10 |
| 水溶性氟化物 | 5.8 | 7.1 | 6.5 | 6.0 | 3.6 | 4.8 | 5.3 |
| 铜 | 28 | 27 | 27 | 22 | 22 | 27 | 31 |
| 镍 | 37 | 31 | 33 | 28 | 27 | 31 | 38 |
| 锌 | 68 | 76 | 73 | 70 | 69 | 76 | 72 |
| 镉 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1.3 |
| 铅 | 20 | 21 | 18 | 15 | 12 | 14 | 17 |
| 镉 | 0.07 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.11 | 0.08 |
| 总砷 | 8.10 | 9.21 | 10.2 | 9.03 | 8.23 | 11.0 | 11.1 |
| 总汞 | 0.026 | 0.010 | 0.011 | 0.008 | 0.070 | 0.017 | 0.012 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 钴 | 17.1 | 13.9 | 13.2 | 11.9 | 10.5 | 13.1 | 14.7 |
| 钒 | 101 | 87 | 81 | 76 | 71 | 84 | 88 |
| 锰 | 589 | 730 | 619 | 595 | 509 | 624 | 532 |
| 钡 | 376 | 496 | 492 | 498 | 490 | 505 | 473 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | ND | ND | ND | 35 | ND | ND | ND |

续表 6.3-1 地块土壤样品检出数据一览表 单位: (mg/kg)

| 点位 项目 | S5-0.4 | S5-2.3 | S5-4.3 | S5-4.3N | S6-0.5 | S6-2.5 | S6-4.4 |
|---|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| pH | 8.98 | 8.28 | 8.28 | 8.24 | 8.12 | 8.38 | 8.34 |
| 水溶性 氟化物 | 8.1 | 4.6 | 7.4 | 7.4 | 9.7 | 6.0 | 6.5 |
| 铜 | 29 | 29 | 24 | 25 | 27 | 23 | 23 |
| 镍 | 36 | 32 | 38 | 40 | 32 | 29 | 27 |
| 锌 | 63 | 71 | 60 | 59 | 77 | 68 | 61 |
| 镉 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.2 | 1.1 |
| 铅 | 15 | 12 | 16 | 18 | 13 | 19 | 18 |
| 镉 | 0.08 | 0.11 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.09 | 0.08 |
| 总砷 | 9.65 | 11.5 | 9.05 | 8.48 | 9.13 | 9.74 | 8.11 |
| 总汞 | 0.027 | 0.016 | 0.012 | 0.012 | 0.036 | 0.012 | 0.007 |
| 钴 | 15.5 | 14.0 | 14.7 | 14.5 | 10.5 | 13.1 | 14.7 |
| 钒 | 90 | 85 | 97 | 96 | 71 | 84 | 88 |
| 锰 | 495 | 566 | 549 | 547 | 509 | 624 | 532 |
| 钡 | 393 | 424 | 282 | 281 | 490 | 505 | 473 |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | ND | ND | ND | ND | 14 | 10 | 6 |

表 6.3-2 地块土壤样品检出数据统计结果一览表(mg/kg)

| 序号 | 项目 | 筛选值 (mg/kg) | 样品数(个) | 最小值 | 最大值 | 最大值所在点位 | 检出数(个) | 检出率(%) | 最大占标率 (%) | 最大超筛倍数 |
|----|--------------------------------------|----------------|--------|-------|-------|---------|--------|--------|--------------|--------|
| 1 | pH | -- | 24 | 7.92 | 8.56 | / | 24 | 100 | / | / |
| 2 | 水溶性氟化物 | 1950 | 24 | 3.6 | 10.9 | S2-0.5 | 24 | 100 | 0.55 | 0 |
| 3 | 铜 | 2000 | 24 | 22 | 31 | S4-4.4 | 24 | 100 | 1.55 | 0 |
| 4 | 镍 | 150 | 24 | 25 | 40 | S5-4.3N | 24 | 100 | 26.66 | 0 |
| 5 | 锌 | 10000 | 24 | 55 | 76 | S4-2.4 | 24 | 100 | 0.76 | 0 |
| 6 | 锑 | 20 | 24 | 1.1 | 1.5 | S6-0.5 | 24 | 100 | 7.5 | 0 |
| 7 | 铅 | 400 | 24 | 12 | 26 | S2-4.2 | 24 | 100 | 6.5 | 0 |
| 8 | 镉 | 20 | 24 | 0.05 | 0.10 | S6-0.5 | 24 | 100 | 0.5 | 0 |
| 9 | 总砷 | 20 | 24 | 8.1 | 12.4 | S1-4.3 | 24 | 100 | 62 | 0 |
| 10 | 总汞 | 8 | 24 | 0.010 | 0.070 | S4-0.5 | 24 | 100 | 0.875 | 0 |
| 11 | 钴 | 20 | 24 | 10.5 | 15.5 | S5-0.4 | 24 | 100 | 77.5 | 0 |
| 12 | 钒 | 165 | 24 | 68 | 90 | S5-0.4 | 24 | 100 | 54.54 | 0 |
| 13 | 锰 | 2570 | 24 | 304 | 624 | S4-2.4 | 24 | 100 | 24.28 | 0 |
| 14 | 钡 | 1871 | 24 | 281 | 552 | S1-2.8 | 24 | 100 | 29.50 | 0 |
| 15 | 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 826 | 24 | 6 | 46 | S2-2.4 | 24 | 100 | 5.56 | |

6.3.1.2 重金属和无机物

(1) pH 检测结果评价

本次调查共布设 6 个采样点位，检测样品 24 个（包含 3 个平行样），根据对地块土壤样品 pH 项目的检测结果分析，本地块调查范围内土壤 pH 变化范围为 7.92-8.56，整体呈弱碱性。

(2) 水溶性氟化物

本地块共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品(含 3 个平行样)全部对水溶性氟化物进行了检测，水溶性氟化物均有检出，检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

(3) 重金属检测结果评价

本地块内共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品（含 3 个平行样）全部对重金属（基本项目 7 项、锰、锌、钒、锑、钴、钡）进行了检测，除了六价铬外，所有样品重金属均有检出，检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

(4) 石油烃 C₁₀-C₄₀ 检测结果分析

本地块共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品(含 3 个平行样)全部对石油烃 C₁₀-C₄₀ 进行了检测，仅有 S2-0.5、S2-2.4、S3-5.4、S6-0.5、S6-2.5、S6-4.4 检出，检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

(5) 挥发性有机物检测结果分析

本地块共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品(含 3 个平行样)全部对 GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27 项进行了检测，所有点位挥发性有机物均未检出。

(6) 半挥发性有机物检测结果分析

本地块共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品(含 3 个平行样)全部对 GB36600-2018 表 1 中半挥发性有机物 27 项进行了检测，所有点位挥发性有机物均未检出。

6.3.2 地下水检测结果分析

本次土壤污染状况调查，共布设 1 个地下水取样点，共采集 2 个地下水样品（含 1 个平行样），检测因子包括：地下水常规 35 项（包括铜、汞、砷、镉、铬、铅、锌、

锰、氟化物)、其他特征因子镍、钒、铈、钴、钡、石油烃 C₁₀~C₄₀、二甲苯、多环芳烃,检测单位为河北实朴检测技术服务有限公司。本次调查地下水样品检出情况见下表。

表 6.3-3 调查地块地下水检出指标一览表

| 序号 | 污染物 | 单位 | III类限值 | W1 |
|----|--------------------------------------|------|---------|-------|
| 1 | pH | 无量纲 | 6.5-8.5 | 7.2 |
| 2 | 溶解性总固体 | mg/L | 1000 | 1350 |
| 3 | 总硬度 | mg/L | 450 | 814 |
| 4 | 高锰酸盐指数 | mg/L | 3 | 0.93 |
| 5 | 硫酸盐 | mg/L | 250 | 224 |
| 6 | 亚硝酸盐氮 | mg/L | 1 | 0.092 |
| 7 | 氟化物 | mg/L | 1 | 0.51 |
| 8 | 氯化物 | mg/L | 250 | 152 |
| 9 | 硝酸盐氮 | mg/L | 20 | 14.2 |
| 10 | 氨氮 | mg/L | 0.5 | 0.098 |
| 11 | 铜 | μg/L | 1000 | 2.17 |
| 12 | 锰 | μg/L | 100 | 244 |
| 13 | 镍 | μg/L | 20 | 0.94 |
| 14 | 锌 | μg/L | 1000 | 27.4 |
| 15 | 钠 | mg/L | 200 | 53.6 |
| 16 | 钴 | μg/L | 50 | 0.51 |
| 17 | 钒 | μg/L | 3900 | 0.43 |
| 18 | 钡 | μg/L | 700 | 97.2 |
| 19 | 石油烃 C ₁₀ ~C ₄₀ | mg/L | 0.6 | 0.06 |

根据检测结果,调查地块内所有地下水点位检出因子 19 种,有 pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、亚硝酸盐氮、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、氨氮、铜、锰、镍、锌、钠、钴、钒、钡、石油烃 C₁₀~C₄₀,除溶解性总固体、总硬度、锰外其他检出指标浓度值均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中 III 类水限值。

(1) 溶解性总固体、总硬度检测结果评价

本地块共采集 1 个地下水采样点位,2 个地下水样品(含 1 个平行样),全部对溶解性总固体、总硬度进行了检测,溶解性总固体、总硬度均有检出,检出指标浓度值超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中 III 类水限值。溶解性总固体、总硬度不属于调查地块特征因子,属于区域地下水化学性质的综合表征。同时浅层地下水不作为居民日常生活用水,因此基本不会对人体健康产生危害。

(2) 锰检测结果评价

本地块共采集 6 个采样点位，24 个土壤样品(含 3 个平行样)全部对锰进行了检测，锰均有检出，检出指标浓度值超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水限值。主要考虑鹿泉市特殊钢厂（1993-1999）炼钢、铸造、锻造生产工序产生的烟尘、废水、固废对地块产生一定影响。根据区域地质条件，土壤粉质粘土层含锰氧化物，经过长期的水文作用，这些元素在雨水或地下水的浸透下，逐渐释放到水体中，导致锰浓度超标。此外，地下水的流动速度和水文地质条件也会影响铁锰的浓度，当水流缓慢时，矿物质的溶解和沉淀过程变得更加明显，进一步加剧了超标现象。检测因子锰没有暴露途径，同时浅层地下水不作为居民日常生活用水，因此基本不会对人体健康产生危害。

6.4 不确定性分析

地块调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次地块调查结果的不确定因素主要包括：

（1）土壤存在异质性，地块调查结果具有一定的不确定性，整个地块土壤变化情况不可能完全一致，因此此次的调查分析和评价结果不代表地块内存在的特殊情况。

（2）由于地块之间存在污染物迁移扩展的可能性，尤其是地块之间地下水物质交换。通过资料收集、人员访谈及现场踏勘的分析，调查阶段调查地块受周边交叉污染的可能性较小，但并不能保证地块周边后续的环境情况改变，故此次调查评价结论只代表调查期间地块的环境现状情况。

（3）由于土壤污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在开发施工时，若发现土壤异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区域、设置警示标示，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

6.5 调查结论

通过地块调查及结果分析可以得到如下结论：

根据土壤检测结果，检出项有 pH、水溶性氟化物、重金属 12 种（铜、镍、铅、镉、砷、汞、锰、锌、钒、锑、钴、钡），检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)，其他检测指标均未检出。

根据检测结果，调查地块内所有地下水点位检出因子 19 种，有 pH、溶解性总固体、

总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、亚硝酸盐氮、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、氨氮、铜、锰、镍、锌、钠、钴、钒、钡、石油烃 C₁₀~C₄₀，除溶解性总固体、总硬度、锰外其他检出指标浓度值均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水限值。溶解性总固体、总硬度不属于调查地块特征因子，属于区域地下水化学性质的综合表征；检测因子锰主要考虑鹿泉市特殊钢厂（1993-1999）炼钢、铸造、锻造生产期间对地块产生了一定影响，另外根据区域地质条件，土壤粉质粘土层含铁锰氧化物，经过长期的水文作用，这些元素在雨水或地下水的浸透下，逐渐释放到水体中，导致锰浓度超标，地下水的流动速度和水文地质条件也会影响锰的浓度，当水流缓慢时，矿物质的溶解和沉淀过程变得更加明显。检测因子锰没有暴露途径，同时浅层地下水不作为居民日常生活用水，因此基本不会对人体健康产生危害。

7 结论与建议

7.1 地块污染识别结论

水润华府二期建设项目地块位于石家庄市鹿泉区获鹿镇郑家庄村西北，地块中心坐标为东经 114.323739，北纬 38.066927，占地面积 29755.18m²，地块四至：东至河北天铭房地产开发有限公司，南至郑家庄村庄，西至郑家庄村地，北至观景路。

根据石家庄市自然资源和规划局鹿泉分局《关于水润华府二期建设项目地块土地信息的核实意见》，规划用途为居住用地 28794.88m²、道路地 960.30m²。

地块及周边交叉污染因子主要为：重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞、铬、锰、锌、钒、锑、钴、钡）、氟化物、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、多环芳烃，可能通过大气沉降对地块土壤产生一定影响。

土壤检测项目为：《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）45 项基本因子、pH、锰、锌、钒、锑、钴、钡、多环芳烃 8 种、可溶性氟化物、石油烃 C₁₀-C₄₀。

地下水检测指标为：地下水常规 35 项(包括铜、汞、砷、镉、铬、铅、锌、锰、氟化物)、其他特征因子镍、钒、锑、钴、钡、石油烃(C₁₀~C₄₀)、二甲苯、多环芳烃，可以涵盖本次调查地块内污染识别特征因子及周边地块交叉污染因子。

7.2 地块污染确认结论

本次调查共布设土壤采样点 6 个，共采集土壤样品 24 个（21 个样品，3 个平行样），根据土壤检测结果，检出项有 pH、水溶性氟化物、重金属 12 种（铜、镍、铅、镉、砷、汞、锰、锌、钒、锑、钴、钡），检出值均低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)，其他检测指标均未检出。

本次调查共布设地下水采样点 1 个，共采集地下水样品 2 个（1 个平行样），根据检测结果，调查地块内所有地下水点位检出因子 19 种，有 pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、亚硝酸盐氮、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、氨氮、铜、锰、镍、锌、钠、钴、钒、钡、石油烃 C₁₀~C₄₀，除溶解性总固体、总硬度、锰外其他检出指标浓度值均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水限值。溶解性总固体、总硬度不属于调查地块特征因子，属于区域地下水化学性质的综合表征；检测因子锰主

要考虑鹿泉市特殊钢厂（1993-1999）炼钢、铸造、锻造生产期间对地块产生了一定影响，另外根据区域地质条件，土壤粉质粘土层含铁锰氧化物，经过长期的水文作用，这些元素在雨水或地下水的浸透下，逐渐释放到水体中，导致锰浓度超标，地下水的流动速度和水文地质条件也会影响锰的浓度，当水流缓慢时，矿物质的溶解和沉淀过程变得更加明显。检测因子锰没有暴露途径，同时浅层地下水不作为居民日常生活用水，因此基本不会对人体健康产生危害。

现场平行样品检测结果无显著差异，质量控制满足规范要求，检测结果科学客观，此次调查结果表明，该地块可以安全利用于居住用地，无需进行进一步的详细调查工作，地块调查工作至该阶段可以结束。

7.3 建议

建议地块使用权人加强对该地块的管理，防止外来污染物进入地块，造成地块污染。在后续再开发利用过程中严格遵守法律法规，相关开发企业建立完善的环境管理机构和制度，规范施工，一旦发生由外来污染源、施工过程中使用化学品的意外泄露等原因而形成的局部污染，应立即停止施工，及时向生态环境行政主管部门报告。

