



江苏中宜金大分析检测有限公司
Jiangsu Zhongyi Jinda Analysis and Testing Co., Ltd.

东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至
贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有
限公司地块土壤污染状况调查报告

委托单位：江阴市土地储备中心

调查单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

2023年3月12日

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受江阴市土地储备中心委托,对东至果园路,南至贯庄钢材市场,西至贯庄钢材市场,北至原江阴龙欣化学有限公司地块进行土壤污染状况调查,该地块位于江阴市澄江街道,总面积为 3047 平方米,为政府储备用地。规划用地类型为居住用地(R2),属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中规定的第一类用地。

第一阶段调查工作及分析结果:

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈,综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素,得出第一阶段的调查结果:项目地块历史上为农田,2008年~2009年建造厂房,用作钢材仓库,2013年租给他人作为汽修厂使用,2022年汽修厂搬走,地块闲置。因地块内从事的生产活动,可能存在环境风险,应开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果:

(1) 本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用专业判断布点法,在项目地块布设取样点位。项目地块布设 12 个土壤点位(4 个对照点),共采集土壤样品 59 个,送检土壤样品 34 个(地块内 20 个,对照点 12 个,平行样品 2 个);设置 4 个地下水监测点位(1 个对照点),共采集地下水样品 5 个(地块内 3 个,对照点 1 个,平行样品 1 个)送检实验室。

检测因子(土壤和地下水一致): GB 36600-2018 中表 1 必测 45 项、pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、石油烃(C₆-C₉)。

(2) 土壤

①pH 值处于 6.57~8.74 之间。

②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。

③石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出浓度为 443mg/kg，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（826mg/kg）；挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）、石油烃（C₆-C₉）均未检出。

(3) 地下水

本次所检测地下水样品：

①pH 值处于 6.96~7.40 之间。

②地块内地下水样品砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

③挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物石油烃（C₆-C₉）均未检出，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）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）》地下水标准。

(4) 水文地质

本次地块调查工作单孔最大取样深度 1.5m，最大钻探深度 6m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息稍有差别，具体如

下：

第一层为杂填土层，棕黑色、灰白色、无异味，厚度为 0.5m；

第二层为粉质粘土层，棕黄色、棕灰色、灰色，无异味，层厚 5.5m，

本次钻探至 6.0m 未揭穿。

根据场区内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 1.46~1.55m，地块内地下水流向为从北向南。

本次调查范围内的东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有限公司地块不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展后续详细调查和风险评估。

东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有限公司地块土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有限公司地块，位于江阴市澄江街道，总面积为 3047 平方米，为政府储备用地。项目地块历史上为农田，2008 年~2009 年建造厂房，用作钢材仓库，2013 年租给他人作为汽修厂使用，2022 年汽修厂搬走，地块闲置。

东至果园路，南贯庄钢材市场，西至原江阴市华地纺织有限公司，北至龙欣化工地块规划为居住用地（R2），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为居住用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当主要包括地块基本信息、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准等内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染状况调查报告还应当包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。

为保障人体健康，防止地块性质变化及后续开发利用过程中带来新的环境问题，在对该区域开发前，必须对该区域进行土壤污染状况调查，确认地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源。为此，江阴市土地储备中心委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展了原有地块的土壤污染状况调查工作。

1.2 调查目的

在收集和分析地块及周边区域水文地质条件、厂区布置、生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上，通过在疑似污染区域设置采样点，进行土壤和地下水的实验室检测，明确地块内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤等修复等工作。本次土壤污染状况调查与评估的目的如下：

(1) 通过对东至果园路，南贯庄钢材市场，西至原江阴市华地纺织有限公司，北至龙欣化工地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，识别潜在污染区域；通过对人类活动分析，明确该地块中潜在污染物种类。

(2) 根据该地块现状及未来土地利用的要求，通过采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等过程分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要开展进一步的详细调查和风险评估。

(3) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免该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。

1.3 调查的原则

1.3.1 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物的特性，进行土壤污染状况调查，为地块的环境管理及修复提供依据。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

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、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，作为潜在污染地块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分别进行，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国家和地方等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，确定地块污染程度和范围。

(3) 第三阶段土壤污染状况调查

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段土壤污染状况调查。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

布设监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整。对有代表性的土壤样品送实验室检测，主要对地块内从事活动可能产生的污染物进行实验室分析检测，通过检测结果分析判断地块实际污染状况。

(3) 结果评价：依据《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）中规定的建设用地土壤污染风险筛选值第一类用地进行评价，确定该地块是否存在污染和是否开展后续详细调查和风险评估，如无污染则地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断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。

1.7 调查依据

1.7.1 国家相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01.01）
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.01.01）
- (6) 《土壤污染防治行动计划》国发[2016]31号
- (7) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）
- (8) 《无锡市土壤污染防治工作方案》（锡政发〔2017〕15号）
- (9) 《江苏省土壤污染防治条例》（2022年9月1日起施行）
- (9) 江阴市人民政府关于印发《江阴市土壤污染防治工作方案》的

通知（澄政发〔2017〕69号，2017年8月31日）

1.7.2 相关标准

- (1) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (2) 《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）

1.7.3 相关技术导则

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (2) 《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）
- (3) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (4) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

1.7.4 相关技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (3) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）
- (6) 《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）

1.7.5 地方法规与政策文件

(1) 《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》（锡环土[2020]1号）

(2) 《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）》（沪环土〔2020〕62号）

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

江阴属扬子地层区江南地层分区。地块所在地属长江中下游平原河网区的一级阶地，地表下 30m 以浅的土体可分 10 层，第一层为现代堆积，以粘性素填土为主，厚度变化不大；第二层至第六层为全新世时期的堆积物，岩性以软性状态的粉质粘土和以软~流塑状态的淤泥质黏土交叉沉积为主，从东往西厚度变化较大，总厚度东西两侧可相差 20 余米，由于是以中-高压缩性的软土为主，工程性能较差，地块条件较复杂，第七层至第十层为晚更新世时期的堆积物，其中第七层为可~硬塑状态的黏土，中偏低压缩性工程性能较好，但顶板埋深变化较大，东部最浅处仅 14~16m 左右，而西部最深处达 26~30m。

江阴位于扬子台褶带上，属华南地区长江中下游地震亚区的扬州-铜陵地震带。区域防震等级约为六度。

2.1.2 气候、气象

江阴属北亚热带季风性湿润气候区，四季分明，光照充足，雨量充沛。全市平均气温 15.1℃，历史极端最高气温 38.0℃，极端最低气温 -14.2℃。年平均地面温度 17.5℃；年平均降水量 1040.7mm。年平均平均湿度 80%。年平均日照时数 2092.6h，日照率 47%；常年主导风向为东南偏南风，年平均风速 3.0m/s。区域灾害性天气暴雨平均每年 2.4 次。连阴雨 10 天以上的 3 年一次，历史最长持续天数为 23 天；

台风平均每年 2.4 次，龙卷风三年一遇。

2.1.3 社会环境简况

江阴市辖 6 个街道、10 个镇：澄江街道、南闸街道、云亭街道、申港街道、利港街道、夏港街道、璜土镇、月城镇、青阳镇、徐霞客镇、华士镇、周庄镇、新桥镇、长泾镇、顾山镇、祝塘镇；另辖 4 个乡镇级单位：江阴高新技术产业开发区、江苏江阴靖江工业园区、临港经济开发区、青阳园区。市政府驻澄江街道。

2021 年全市实现地区生产总值 4580.33 亿元，增长 8.1%。人均地区生产总值 25.72 万元。全年实现第一产业增加值 38.30 亿元，增长 2.0%；第二产业增加值 2383.33 亿元，增长 8.5%；第三产业增加值 2158.70 亿元，增长 7.7%。三次产业比例调整为 0.8:52.0:47.2。

2021 年年末全市户籍人口 126.96 万人，常住人口 178.20 万人。全年出生人口 6294 人，出生率 4.96‰；死亡人口 9933 人，死亡率 7.82‰，人口自然增长率 -2.87‰。全市人均预期寿命达到 82.49 岁。

全市居民人均可支配收入 67555 元，增长 9.2%；其中城镇居民人均可支配收入 78415 元，增长 8.6%；农村居民人均可支配收入 42519 元，增长 10.7%。城镇居民家庭恩格尔系数 27.1%，农村居民家庭恩格尔系数 29.5%。城镇居民人均消费性支出 40543 元，增长 18.1%；农村居民人均消费性支出 27443 元，增长 23.2%^[5]。

全年企业职工基本养老保险扩面新增 4.95 万人，净增 1.85 万人；养老、工伤、失业缴费人数分别达 66.65 万人、59.02 万人、57.38 万人，医疗、生育保险参保人数分别达 95.00 万人和 59.09 万人。居民

养老保险和居民医疗保险参保人数分别达 2.42 万人和 53.69 万人。

2021 年年末全市拥有养老床位 8511 张。城乡居民最低生活保障对象 3195 人，发放最低生活保障 3032.83 万元。全年实施直接救助 11.96 万人次，直接医疗救助支出 2516.72 万元；实施临时救助 37 户次，发放救助金 32.55 万元。国家抚恤、补助各类优抚对象人数 4934 人。

2021 年全市建设用地供应总量 450.93 公顷，减少 26.7%；其中工矿仓储用地 197.19 公顷，房地产用地 121.27 公顷，商服用地 7.00 公顷，基础设施等其他用地 125.47 公顷。

全市 PM_{2.5} 平均浓度 33.4 μ g/m³，下降 9.7%，首次达到国家二级空气质量标准；空气质量优良天数比率 79.2%，比上年提高 1.3 个百分点，改善幅度超过全省和无锡平均水平。国、省考断面水质优Ⅲ比例首次达到 100%，比上年提升 11.1 个百分点；土壤环境质量总体保持稳定。

全市森林覆盖率 20.14%，林木覆盖率 25.01%。城市建成区绿化覆盖面积 5499.17 公顷，绿地面积 5086.19 公顷，公园绿地面积 591.45 公顷。人均公园绿地面积 15.88 平方米[6]，建成区绿化覆盖率 43.99%。

2.2 项目地块水文地质概况

2.2.1 地块水文地质条件

1、气象及水文条件

江阴市河流属于太湖流域区水系，地块所在地澄江镇北靠长江，锡澄运河自南向北穿越全境。长江江阴段西起老桃花港，东至长山陆

稳定水位标高 2.30 米~2.40 米左右。

区域性水文资料表明，水位年变化幅度一般在 1.50（冬春）~3.00（夏秋）米，近 3~5 年最高水位约 3.00 米，历史最高水位 3.50 米左右。

2.2.2 地块岩土地层分布

根据（《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》，本次勘察揭露 80.45 米深度内的土体划分为 13 个工程地质层，其中第⑦工程地质层分出⑦-1 亚层、第⑨工程地质层分出⑨-1 亚层、第⑩工程地质层分出⑩-1 及⑩-2 亚层及第(11)工程地质层分出(11)-1 及(11)-2 亚层，现将各工程地质层的特征分述如下：

①杂填土：杂色，以碎砖、碎砾及碎石等建筑垃圾为主，结构松散，局部以素填土为主，河塘部位底部可见淤泥，具高压缩性，全区分布；

②粉质粘土夹粉土：灰褐~灰黄色，软塑~可塑，稍密状，湿~很湿，见腐植质斑点，含少量氧化铁成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，主要分布于“软土区”；

③淤泥质粉质粘土：灰~深灰色，流塑，局部为淤泥质粉土，局部夹薄层粉土，含少量有机质，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度低，具中等偏高压缩性；该层强度低，性质差，为本工程的不良地质层，属正常固结土，河滩相沉积，分布于“软土区”；

④粉质粘土：青灰~灰黄色，可塑，含少量有机质及铁锰质成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，

该层为软土与下卧土层之“过渡带”；

⑤粉质粘土：灰黄~黄褐色，可塑~硬塑，含铁锰质结核，局部富集高岭土，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，主要分布于 1#~5#楼部位；

⑥粉质粘土：灰黄色，可塑，含少量铁锰质成分，局部粉粒含量高，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，主要分布于 F~5#楼及 12#楼部位；

⑦粉质粘土：灰黄~褐黄色，可塑~硬塑，含铁锰质结核和高岭土成分，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，软土较厚处缺失；

⑦-1 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，中密状，湿，局部含少量粉砂，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑧粉质粘土夹粉土：灰黄~灰色，可塑，稍密状~中密状，湿，见腐植质斑迹，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等偏低，具中等压缩性，软土较厚处缺失；

⑨粉砂：灰黄~青灰色，中密~密实，饱和，含云母碎片及少量粉土，局部夹粉土或薄层粉质粘土，矿物成分以长石、石英为主，颗粒级配差，具中等压缩性，仅局部缺失；

⑨-1 粉土：灰黄~青灰色，很湿，稍密状~中密状，含云母碎片，局部夹粉砂或薄层粉质粘土，摇振反应迅速，切面无光泽反应，韧性及干强度低，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑩粉质粘土：灰色、青灰~灰黄色，可塑，含少量铁锰质及有机质成分，局部夹姜结石，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑩-1 粉质粘土夹粉土：灰~深灰色，可塑，湿~很湿，稍密状~中密状，含少量有机质成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等偏低，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑩-2 粉质粘土：青灰~灰黄色，可塑~硬塑，含铁锰质及少量有机质成分，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑪-1 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，中密状，湿，含少量云母碎片，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑪粉质粘土：黄绿色、灰黄~姜黄色，硬塑，含铁锰质结核及钙质结核，局部富集铁锰质结核，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑪-2 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，湿~很湿，稍密状~中密状，局部含少量粉砂，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑫粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，夹薄层粉土，局部粉粒含量高，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性；

⑬粉质粘土：黄褐色，硬塑，含铁锰质结核，无摇振反应，切面

2.6 地块利用的规划

根据江阴市土地储备中心提供的文件(规划日期为 2022 年 6 月),项目地块的利用规划为居住用地 (R2), 规划图如图 2.6-1 所示。

第一阶段调查工作及分析结果：

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：本次调查的东至果园路，南至澄山路，西至贯庄村村委，北至人民东路地块，地块内为五金市场，仓库内堆放各种五金配件，周边存在多家工业企业，可能存在环境风险，应开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果：

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法，在地块内布设取样点位。该调查场地总面积为 19865 平方米，地块内共布设 12 个土壤采样点，3 个地下水点位，地块外布设 4 个对照点位。本次调查共采集土壤样品 124 个，送检土壤样品 65 个（地块内 48 个样品，平行样品 5 个，对照点 12 个样品）、5 个地下水样品（地块内 3 个样品，平行样品 1 个，对照点 1 个样品）。

调查结果

本次所检测的 54 个土壤样品 pH 值处于 7.27~9.18 之间。重金属镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度最大值为 346mg/kg，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）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。二氯甲烷存在检出，最大检出浓度为 2.93mg/kg，远低于《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）第一类用地筛选值（94mg/kg），其余挥发性有机物 26 项、半挥发性有机物 11 项及石油烃（C₆-C₉）均未检出。地块采集的地下水样品的 pH 值为 7.22~7.30，符合 IV 类水标准。砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。有机物检测指标挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）均未检出。

结论：

本次调查范围内的东至果园路，南至澄山路，西至贯庄村村委，北至人民东路地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。无需开展后续详细调查和风险评估。

综上所述，皇达五金市场地块对本地块无影响。

⑦江阴市嘉亿标准件制造有限公司

江阴市嘉亿标准件制造有限公司成立于 1999 年 12 月 22 日，经营范围包括标准紧固件的制造、加工，2011 年搬离。

镗、钻、攻丝等机械加工。其中车、铣、磨、钻、攻丝等机加工均使用乳化液。此环节产生的污染物有噪声、废乳化液、边角料、金属屑、废手套。

(4) 打磨抛光：对机械加工好的金属部件边缘使用角磨机打磨，以使其边缘表面平整。此环节产生的污染物有噪声。

(5) 焊接组装：将加工好的金属部件和配件交替使用氩弧焊接组合和人工组合两种方式，将金属部件和配件组装成金属制品，焊接使用氩弧焊。此环节产生的污染物有噪声。

(6) 打磨抛光：对焊接好的产品焊缝进行打磨，产品表面进行抛光，以使其边缘表面平滑美观。此环节产生的污染物有噪声。

(7) 清洁：对表面脏的产品使用湿抹布对其表面进行人工擦除清洁，对脏抹布进行清洗后重复使用。此环节产生的污染物有废抹布、清洁废水。

(8) 包装：将加工好的产品用包装膜或包装纸进行人工包装。

(9) 入库：产品入库暂存。

该工艺所产生的废气包括焊接烟尘和打磨烟尘。工艺产生的废水为清洗废水，主要成分是油类物质。工艺产生的固废包括边角料、废乳化液、废手套和废抹布收集后妥善处置。焊接烟尘和打磨烟尘通过大气沉降、地表径流和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中，边角料、废乳化液、废手套和废抹布通过地表径流和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中。因此，将**石油烃(C₁₀-C₄₀)**、**镍**、**铬**为特征污染因子。

径流等途经可能对地块内土壤和地下水带来影响，所以应开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果：

(1) 点位布设

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断法布设取样点位。共布设 22 个土壤采样点（含 4 个对照点），钻探深度为 6m；4 个地下水采样点（含 1 个对照点）钻探深度为 6m。地块内部有这两个面积约 20 平方米，深 1.5m 的水池，按照相关规范布设了两个地表水点位，在 1/2 水深处取地表水进行检测。

(2) 检测因子

土壤、地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）。

地表水：pH、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、铜、汞、砷、镉、铅、镍、六价铬、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、硒、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）。

(3) 检测结果：

①土壤

本次所检测的土壤样品：pH 值处于 6.85~8.46 之间。重金属镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度最大值为 26.4mg/kg，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。挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及石油烃 (C₆-C₉) 均未检出。

②地下水: pH 值为 7.14~7.48, 符合 IV 类水标准。砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准。有机物检测指标中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出率为 66.7%, 检出浓度最大值为 0.4mg/L, 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)》(沪环土〔2020〕62 号)“第一类用地”地下水筛选值, 其余有机物指标均未检出。

③地表水: pH 值为 7.13 和 7.16, 符合地表水IV类水标准。常规指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水标准。特征性指标石油烃 (C₆-C₉)、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 均未检出。

结论:

本次调查范围内的东至果园路, 南至祥伟不锈钢, 西至晨光包装, 北至澄山路地块, 不属于污染地块, 满足规划用地土壤环境质量要求。

综上所述, 东至果园路, 南至祥伟不锈钢, 西至晨光包装, 北至澄山路地块对本地块无影响。

⑪江阴市广联家电有限公司

调查地块 2002 年之前为农田, 2002 年成立江阴市广联家电有限公司, 至 2012 年停止生产经营活动。江阴市广联家电有限公司主要

和确认地块是否存在潜在风险及关注污染物。本次初步采样分析主要目的是通过现场初步采样、检测分析，以数据来判别该地块内土壤和地下水是否存在污染及污染的类别。本次工作依据《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），采用系统布点法进行土壤监测点位布设，地块内一共布设了 7 个土壤检测点位，地块外设置 1 个对照点，土壤钻孔深度为 6m；在地块内布设了 3 个地下水监测井，地块外设置 1 个对照点，地下水监测井深度为 6m。检测项目为 pH、GB 36600-2018 中表 1 的 45 项基本项以及石油烃（C₁₀-C₄₀），地下水检测项为 pH、“GB 36600-2018 中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”45 项、“GB/T 14848-2017 中表 1 地下水质量常规指标”24 项以及石油烃（C₁₀-C₄₀）本次调查共采集送检 36 个土壤样品（含 4 个现场平行样和 4 个对照点样品）。检测结果显示土壤 pH 呈中性，根据土壤污染物含量对比分析，本次调查地块土壤污染物含量均不超过《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）第一类用地筛选值。

本次调查共采集送检 5 个地下水样品（含 1 个现场平行样和 1 个对照点样品）。检测结果显示地下水 pH 呈中性，根据地下水污染物含量对比分析，本次调查地块地下水污染物含量均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，其中地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果低于《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）》（沪环土〔2020〕62 号）中第一类用地筛选值综上所述，本次

供油系统护及油品更换,空调维修,汽车玻璃安装,汽车零部件加工。其中轮胎修补主要包括轮胎冲气轮胎修补和轮胎更换等;其他修理主要为故障排除和更换零件,由于各类外购零件与每辆车不是完全匹配,故在更换过程中通过切割机、角带机等设备对零件进行精确匹配修理过程中有废擦布(如擦拭油污的抹布)、废滤芯,废轮胎和各种废零件等产生。

表面整型主要是修复车辆外型的过程,少量车辆车身表面需烤漆,烤漆包括喷漆和烘漆,均在烤漆房内进行:采用烤漆线自动喷涂,油漆主要分为色漆和清漆,油漆里的主剂和稀释剂主要有甲苯、二甲苯构成。烘漆采用电加热烘干,使烤漆房内空气温度加热至 50-80℃,油漆固化,烤漆时有漆雾及有机废气挥发,经引风机引入专用过滤装置及两级活性炭吸附装置净化处理后经 15m 高排气筒排放。

三废产生及处置情况

本项目产生的废水主要为生活污水,纳管到光大水务(江阴)有限公司滨江污水处理厂集中处置。产生的固废有废零件、废轮胎,外售综合利用;产生的危废为废机油(储存于机油桶)、废滤芯、废油漆桶(放置在铁桶内),送有资质单位处置。

根据《东至规划贯庄路,南至华钢置业、嘉海金属,西至空地,北至人民东路地块土壤污染状况调查报告》,江阴市要塞贯庄拉丝有限公司地块**满足一类建设用地标准**。

修保养汽车都将产生废机油;喷漆工序使用油漆,因油漆存储量较少,未发生过泄漏,产生有机废气的污染物主要为甲苯、二甲苯,

因此将石油烃（C₁₀-C₄₀）、二甲苯、甲苯定为特征污染因子。

②江阴市吉欣不锈钢材料有限公司

历史上为农田，1995 年左右建成，从事不锈钢材料的加工，后变更为收废铁站（半年），2021 年 3 月搬迁。

根据《东至规划贯庄路，南至华钢置业、嘉海金属，西至空地，北至人民东路地块土壤污染状况调查报告》，江阴市吉欣不锈钢材料有限公司地块**满足一类建设用地标准**。

吉欣不锈钢的原辅材料、生产工艺均与江阴市要塞特种不锈钢一致，主要存在产量不同。因此将**镍、铬**定为特征污染因子。

③江阴市兴业不锈钢有限公司

以前为农田，1998 年左右建成，从事不锈钢材料的加工，企业 2003 年之前存在酸洗工艺（酸洗槽放置于架子上），生产工艺参照天地不锈钢有限公司（江阴市要塞城东拉光园厂），该生产工艺于 2003 年搬至新的厂区（新华园区东外环路 297-1 号）生产，酸洗槽拆除，搬至新厂区使用。搬迁后场地外租用来存储钢材。

根据《东至规划贯庄路，南至华钢置业、嘉海金属，西至空地，北至人民东路地块土壤污染状况调查报告》，江阴市兴业不锈钢材料有限公司地块**满足一类建设用地标准**。

参考江阴市天地不锈钢有限公司，将**镍、铬、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）**定为特征污染因子。

该环节有金属废屑和机械噪声产生，由于设备定期维护，故有少量更换的废机油产生。

4) 焊接：将金加工后的板料按照设计要求焊接成外壳的过程，该环节有少量焊尘产生。

5) 组装：将轴承、齿轮等外购件通过紧固件紧固方式与外壳组装成产品齿轮箱的过程，该环节采用手工方式完成。

(5) 三废产生及处置

a. 本项目无生产废水产生，生活污水产生量为 720 t/a，经化粪池处理后，接入光大水务（江阴）有限公司滨江污水处理厂集中处理。

b. 本项目有固废产生，其中废料、金属屑产生量为 207 t/a，经收集后由金属回收站回收利用；废机油用于部分产品表面涂刷防锈；生活垃圾产生量为 4.5t/a，由当地环卫所统一收集。

c. 本项目采用电加热，无燃烧废气产生。

根据《东至规划贯庄路，南至华钢置业、嘉海金属，西至空地，北至人民东路地块土壤污染状况调查报告》，雷纳机械地块**满足一类建设用地标准**。

综上，雷纳机械使用的原辅材料主要为钢材、铸件、焊条、轴承，含有的成分有铬、镍，生产过程中产生的金属粉尘通过大气沉降、地表径流和淋溶，污染物可能会进入调查地块的土壤和地下水中，造成六价铬、镍的污染；机械设备使用机油进行润滑。因此将**铬、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀）**定为特征污染因子。

②⑥钢材市场

不存在工业生产活动，对本项目地块影响较小。

②⑦贯庄钢材市场

不存在工业生产活动，对本项目地块影响较小。

②⑧江阴嘉泓钢铁有限公司

江阴嘉泓钢铁有限公司成立于 2004 年，从事金属材料、五金、机械设备、电子产品、建材、一般劳保用品、纺织原料（不含籽棉）、炉料（不含煤炭）、电气设备、橡塑制品的销售。

②⑨华钢商务中心（写字楼）

不存在工业生产活动，对本项目地块无影响。

2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，调查地块历史上为农田，2008 年成立建造仓房用作仓库，2013 租给他人作为汽修厂使用，2022 年被江阴市土地储备中心收储。

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：

调查地块位于江苏省无锡市江阴市澄山路。地块用地面积为 3047 平方米，可初步判断地块潜在环境风险主要来源于地块内部企业生产和周边企业的生产活动。需要在以上可能区域进一步采样检测分析，开展第二阶段的土壤污染状况调查。

地块识别的特征污染因子汇总情况详见表 2.9-1。

3 工作计划

本项目的调查对象为东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有限公司地块 3047 平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤、地下水。

3.1 采样方案

根据第一阶段土壤污染状况调查报告，本次为初步采样，主要是根据地块历史用途，通过土壤、地下水的取样和检测来判断地块是否存在污染。结合现场踏勘情况，本项目布点采样依据、原则、采样类型和计划方案如下。

3.1.1 布点依据

依据国家《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)以及本项目地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判定布点法在地块内布设取样点位。

3.1.2 布点原则

在地块内主要疑似污染区域进行布点，原则如下：

- (1) 符合建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则要求。
- (2) 采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求。
- (3) 每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

(2) 钻探深度

在进行土壤污染状况调查时无本地块的地勘报告，故本次调查借鉴《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》对本地块进行布点深度设计。工勘报告对应的位置位于调查地块西面，距离本地块约 616 米（图 2.2-1），与调查地块属于同一水文地质单元，因此引用该工勘报告。通过工勘报告，可推断调查地块的岩土层结构，判断含水层和隔水层的位置、厚度等。工勘报告显示区域内地表为填土，厚度 0.5~3.7m，区内浅部地下水为潜水，赋存于填土层中，属弱透水层，粉质黏土的渗透性系数较低，为弱透水层，可作为相对隔水层。因此，为了取到含水层样品，且不钻穿隔水层，本次土壤钻探深度定为 6.0m。

(3) 快筛依据

本次调查在 0~3m 间，每隔 0.5m 采集 1 个样品；3~6m 每隔 1m 采集 1 个样品，即每个钻孔点位共采集 9 个土壤样品进行快筛。

(4) 采样依据

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），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。

根据现场探勘情况，选取①表层 0-0.5m（扣除地表非土壤硬化层厚度）；②水位线附近 50cm 范围；③、④地下水含水层，共四个土层样品送检实验室。另外根据 PID 和 XRF 仪器检测结果，若发现异

常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品加送至实验室进行检测。

实际采样时，每个采样点的具体深度结合钻探过程中专业人员的判断和 XRF、PID 等现场快筛设备及感官判断采集污染最严重的位置，根据现场快速检测等数据进行分析判断从而确定最终采样深度。

根据规范要求，运输过程中每批次设置不少于 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样品。

3.1.3.2 地下水监测井布设及依据

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）对于地下水流向及地下水位，按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。地块内表层均有固化层，且地块内无严重污染企业存在，则在地块内按照三角形布设地下水采样点。

为监测调查地块地下水环境质量，地下水监测井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。

引用的工勘报告显示本区浅部地下水类型为潜水类型，勘察期间水位深度为 0.2-2.0m，水位年变化幅度一般在 1.50（冬春）~3.00（夏秋）米，同时考虑含水层（填土层）的厚度为 0.5-3.7m，故监测井设计 6.0m。

根据规范要求，运输过程中每批次设置不少于 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样品。

3.1.3.3 对照点布设及依据

(1) 土壤

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），“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设 3 个对照点，分别进行采样分析。”因此，在调查地块东、南、西、北面农田和花坛处分别设一个对照点。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），“对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。”故本次 4 个背景对照点采集深度设置 3 个对照点为 0-0.5m 表层土壤样品和 1 个 0~6.0m 深层土壤样品。

(2) 地下水

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），“一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”，参照本文 2.2 节的描述，调查地块地下水流向自西北向东南。在调查地块西面处布设 1 个地下水对照点。

4 现场采样和实验室分析

4.1 采样准备

采样单位为江苏中宜金大分析检测有限公司，钻探单位为江苏中宜金大分析检测有限公司。

现场采样准备的材料和设备包括：PID、XRF、RTK、手机（拍照）、测距仪、EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机、取样袋、吹扫瓶、棕色玻璃瓶（根据检测指标选取）、取水瓶（根据检测内容选取材质）、标签纸、笔。

4.1.1 采样的一般说明

（1）土壤样品采集

依据《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》、《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），本项目土壤取样采用 EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机进行采样，并观察采样深度内是否存在污染迹象，根据土层结构及调查目的判断哪些深度的土层送往实验室进行定量分析。确定分析土壤的深度范围后，用取样器在相应深度的土层中取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样容器。

（2）地下水样品采集

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），地下水采样深度为地下水稳定水位线以下 0.5m 处，以保证水样能代表地下水

水质。

4.1.2 现场定位

根据采样计划，采用 GPS 定位仪对监测点进行现场定位，定位测量完成后，用旗帜标志监测点。

4.1.3 土壤和地下水样品的管理和保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关技术规定；地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。土壤、地下水的保存容器，保存条件及固定剂加入情况汇总表，见表 4.1-1。

4.2 采样方法和程序

4.2.1 土壤样品的采集

(1) 钻探

本次调查钻探取样工作采用 EP2000⁺自动采样设备进行土壤样品采集工作，均采用高液压动力驱动，能够连续快速的取到表层到指定深度的土壤样品，将带内衬套管压入土壤中取样，不会将表层污染带入下层造成交叉污染，设备能够完整的保护好样品的品质及土壤原状，钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。

具体取样步骤如下：

- A. 将带土壤采样功能的 1.5m 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- C. 取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

本次土壤采样孔深度为 6m。土壤样品取出后，放在岩心箱内摆放整齐。根据工勘报告，结合现场编录，地块内土层性质由上至下主要为杂填土、粘土。所以现场土壤采样时首先要扣除地表非土壤硬化层厚度，0-0.5m 表层主要为杂填土，是本次土壤样品的必采深度。0.5m 以下的土壤样品，根据现场快筛的检测结果进行不同深度的采样，采样间隔不超过 2m。现场快筛未发现污染土壤，故本次 0.5m 以

下采样深度为水位线附近采集一个土壤样品，地下水含水层中采集一个土壤样品。

(2) 样品采集

柱状土样取出来之后，根据岩心钻取率判定是否可用。其中对检测 VOCs 的样品进行单独采集，不能进行均质化处理。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。检测 VOCs 的土壤样品采集双份，1 份采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；1 份采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加入转子的 40mL 棕色样品瓶内。

使用不锈钢铲除去柱状土样表面接触取样管部分，采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）污染土壤样品，250mL 棕色聚四氟乙烯内衬垫的螺口广口玻璃瓶分装至满瓶；使用木铲采集重金属污染土壤样品，用棕色玻璃瓶和一次性自封袋分装样品。

① 土壤平行样

为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样，本项目采集 4 个土壤平行样，优先选择污染较重的样品作为平行样。

本项目质控实验室为苏微谱检测技术有限公司，采集 1 个平行样品，每份平行样品采集 3 份，同时送检测实验室和质控实验室。

② 土壤空白样

a. 土壤全程序空白样品

挥发性有机物的项目①高浓度：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。②低浓度：采样前在实验室将转子放入 40mL 土壤样品瓶中密封，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，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

b. 土壤运输空白样

从实验室到采样现场又返回实验室。运输空白可用来测定样品运输、现场处理和贮存期间或由容器带来的可能沾污。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。①高浓度：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 土壤样品瓶中密封，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，用于检查样品运输过程中是否受到污染；②低浓度：采样前在实验室将一份空白试剂水放入吹扫瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。挥发性有机物土壤空白样采用 40mL 的棕色瓶包装，半挥发性有机物土壤空白样采用广口 250mL 棕色玻璃瓶，挥发性有机物与半挥发性有机物土壤空白样品采样瓶，均要求装满不留空隙。

采样过程见图 4.2-1。

(5) 运输过程中所有样品没有损失、混淆和沾污。由专业人士将土壤样品送到实验室，送样者和接样者同时清点了核实样品，并对样品进行符合性检查，所有样品包装、标志、外观均完好，采样记录单、采样地点、样品数量、形态均一致，并在样品交接单上进行了签字确认。

4.2.4 地下水样品的采集

(1) 建井

a. 井管设计

开孔口径 80mm，本次地下水采样井井管选用内径为 50mm 的硬聚氯乙烯（UPVC），井管连接采用螺纹进行连接，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

本次地下水监测井设计深度为 6m，现场施工与设计深度一致。

b. 滤水管设计

本次工作选用滤水管的型号、材质等选择均与井管匹配：内径 50mm，采用缝宽 0.25m 的割缝筛管；含水层厚度超过 3m，未设置沉淀管。

c. 滤料填充

本次工作地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料需满足技术规定要求。现场备齐足够的填料（膨润土、石英砂、混凝土等）。

d. 封井

本地块为关闭地块，地下水监测井为临时监测井。建井结束后，

用盖子密封完好，取水样时可开启。

(2) 样品采集方法

① 成井洗井

地下水采样井建成至少 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。成井洗井应满足 HJ 25.2 的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：a) 浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；b) 电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；c) pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。具体详见附件的地下水监测井建井后洗井记录单（附件 4）。

② 采样前洗井

a. 采样前洗井在成井洗井 24h 后开始。

b. 本次采用贝勒管进行采样前洗井，在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 5.9 中的稳定标准；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井。

c. 采样前洗井过程填写了地下水采样井洗井记录单。

d. 采样前洗井过程中产生的废水，同样用桶收集后统一处置。采样前洗井相关数据见附件地下水监测井采样前洗井记录单（附件 4）。

(3) 地下水样品采集

数量准确、样品标签清晰，并与采样记录进行核对。准确无误后将所有样品装入保温箱中，送至实验室。送至实验室后，送样人员和接样人员进行清点核对，保证样品数量和质量无误后，签字确认。

4.2.6 采样过程中二次污染防治

4.2.6.1 土壤二次污染防治

在进行土壤采样时，土壤接触的采样工具，在采样完成后应及时进行清洗，避免将土壤带出地块，对环境造成污染。

土壤样品采集完成后，应此刻用水泥膨润土将所有取样孔封死，防止人为的造成土壤中污染物的迁移。

地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋将建井过程中带上地面的土壤进行现场封存，防止地下污染土壤对环境造成二次污染。

4.2.6.2 地下水二次污染防治

采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场人员采用塑料筒暂存，妥善处置。不得随意排入周边水体，避免直接污染周边水体。

4.2.6.3 固废污染防治

现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

采样过程中产生的废样，如多余的深层土(尤其是可能受污染的)，现场回填至采样孔，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集

带回，不得遗弃在现场。

4.3 送检样品情况

4.3.1 土壤样品送检情况

本次调查共布设 8 个土孔，每个钻孔深度均为 6.0m。现场对每个土孔进行了 9 个快筛样品的检测（0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-1.5m、1.5-2.0m、2.0-2.5m、2.5-3.0m、3.0-4.0m、4.0-5.0m、5.0-6.0m）。根据快筛样品的数据进行送检。选择样品送检实验室的依据为：

- （1）所有表层（0-0.5m）土样样品均要求送检；
- （2）依据现场对于样品气味、PID 及 XRF 快速检测结果的识别，数据异常的深度需进行采样送检；
- （3）0.5m 以下采样深度不超过 2m 间隔；
- （4）若快测数据无异常，则在潜水位附近进行采样送检；含水层中选择快测数据相对高的位置采样送检。

由于现场快测数据显示结果无异常，本次采样送检的样品按照上述（1）（3）（4）进行。现场快测共 72 件土壤样品（不含对照点），送检土壤样品 48 件（含对照点，含 4 个平行样），送检明细见表 4.3-1。

4.3.2 样品流转

(1) 现场采集的每份样品均张贴有唯一性标识，用于检测重金属的样品采集于聚乙烯样品袋，用于检测有机物的样品采集于棕色磨口玻璃瓶中。样品采集结束后，及时将样品袋及样品瓶密封，放入装有冷冻冰袋的低温保温箱。样品装箱前，应对每个样品袋/瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，并填写相关纸质流转单。

(2) 样品装箱后，对保温箱进行包装，防止运输途中样品发生破损。指定专人将样品从现场送往临时实验室，运输途中，需保证样品的完整性。到达临时实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。

(3) 样品运输至检测单位时，核对样品记录单和流转单，确保样品编号的一致性，以及样品包装的密封性和完整性。

4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.4.1 现场采样质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。

4.4.2 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品。

4.4.3 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试

人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

4.4.4 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 0~4℃以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留至整个项目结束后 15 天。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T 166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

4.4.5 样品分析质量控制

调查地块检测实验室江苏中宜金大分析检测有限公司，在样品实验室检测工作中，依据本公司《检测结果质量控制程序》PF/ZYFX04-38 进行实验室内部质量控制，包括空白试验、定量校准、准确度控制和分析测试数据记录与审核等。根据《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》进行实验室内部和实验室间密码平行样品分析结果比对判定。

4.4.5.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果低于方法检出限，空白结果忽略不计。如果空白分析测试结果略高于方法检出限，多次测试比较稳定，则进行多次重复试验，计算空白样品分析结果平均值并从样品分析结果中扣除。如果空白样品分析测试结果明显超过正常值，本实验室须查找原因，采取纠正措施，并重新对该批样品分析测试。

4.4.5.2 平行样品分析结果比对判定

一、基本判定原则

（一）选取《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）中建设用土壤污染第一类用地筛选值和

管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

（二）当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（三）当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（四）上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

二、相对偏差计算

现场采集的3份土壤或地水平行样品，其中2份送承担分析测试任务的检验检测机构，开展实验室内平行分析，获得测试结果A和B及算术平均值C，另1份送第三方检验检测机构，开展实验室间比对分析，获得测试结果D。当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的1/2参与计算。

实验室内相对偏差计算公式： $RD(\%)=|A-B|/(A+B)\times 100$

实验室间相对偏差计算公式： $RD(\%)=|C-D|/(C+D)\times 100$

当两个测试结果（如：A 和 B、C 和 D）的均值小于 4 倍方法检出限时，直接判定为合格结果；当两个测试结果的均值等于或大于 4 倍方法检出限时，按照以下要求对测试结果（A、B、C、D）分别进行判定。

（一）土壤样品判定标准

1.无机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 25%，则结果为合格，否则为不合格。

（2）实验室间平行分析结果（C 和 D）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 40%，则结果为合格，否则为不合格。

2.挥发性有机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 65%，则结果为合格，否则为不合格。

（2）实验室间平行分析结果（C 和 D）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 80%，则结果为合格，否则为不

合格。

3.半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 40%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 70%，则结果为合格，否则为不合格。

(二) 地下水样品判定标准

1.无机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 30%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 50%，则结果为合格，否则为不合格。

2.挥发性有机污染物/半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 35%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 70%，则结果为合格，否则为不合格。

4.4.5.3 标准物质检验

本实验室对具备与被测土壤或地下水基体相同的有证标准物质进行采购准备，在样品分析检测时同样品同时检测，对分析检测的准确度进行控制。

(1) 在每批样品分析时同步均匀插入与被测样品含水量相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5% 的比例插入标准物质样品，当批次分析样品数 < 20 时，插入 1 个标准物质样品。

(2) 将标准物质样品的分析结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下；

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

(3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该标准物质样品及与

之关联的送检样品重新分析测试。

4.4.5.4 基质加标检验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，本实验室采用基体加标回收率实验对其准确度进行控制。

(1) 每批同类型分析样品每批次同类型分析样品按样品数质控部随机抽取 5% 的样品进行加标回收率实验，当批次分析样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。进行有机物样品分析时，如有代替物，优先选用替代物加标回收率试验。

(2) 基体加标和替代物加标回收率试验在样品处理之前加标，加标样品与试样在相同前处理和分析条件下进行分析测试。

(3) 加标量视被测组分含量而定，含量高可加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低可加 2-3 倍，加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

(4) 基体加标回收率在规定范围内，则该试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

(5) 对基体加标回收率试验结果合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该批次样品重新分析测试。

4.4.5.5 分析数据准确度和精密度要求

样品分析检测过程中平行样品检测分析数据精密度、标准物质检测和基体加标回收率试验分析数据准确度的允许范围按照各指标检测方法标准执行。

4.4.5.6 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析方法有规定时，按照分析测试方法进行，分析方法没有规定，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。在检测过程中，每测定 40 个样品，测试标准曲线中间浓度样品，对曲线进行校准。

4.4.5.7 分析数据记录与审核

(1) 按照本实验室《检验工作控制程序》、《记录控制程序》要求进行原始数据的记录和审核，保证数据的完整性，全面客观的反应测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告进行校核，发现可疑数据，及时与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

(4) 复核人对整个记录、审核过程进行复核。

(5) 最后原始记录检测人员、审核人员、复核人员三级审核签字。

4.4.6 有效性评价

(1) 本批次共进行了 4 组土壤样品平行样检测，精密度合格率为 100%，1 组地下水平行样检测，精密度合格率为 100%，均大于 95%，精密度满足实验要求。现场平行样品检测结果及相对偏差结果

半挥发性有机物 11 种和石油烃（C₆-C₉）均未检出。

石油烃（C₁₀-C₄₀）存在检出，最大检出浓度为 443mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值（826mg/kg）。

（4）对照点检测情况

采集的 4 个对照点土壤样品，pH 值处于 7.20~7.69 之间，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值和其他相关标准，其余指标均未检出。具体结果见表 5.2-1。

（5）综合分析

地块内样品检出值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，且与对照点在同一水平，无明显差异。

5.3.3 地下水环境评价结果

（1）地下水 pH 值

检测结果表明，地块采集的地下水样品的 pH 值为 6.96~7.40，符合 IV 类水标准。

（2）地下水重金属及无机物

地块内 3 个地下水样品中六价铬未检出，砷、汞、镍、铜、铅、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水

质标准。

(3) 地下水有机物

地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）。检测结果表明，地下水所有有机指标均未检出。

(4) 综合分析

地下水样品检出值均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准及《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）》地下水标准，且与对照点在同一水平，无明显差异。

5.4 不确定性分析

本报告基于材料收集、人员访谈、实地踏勘，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握调查资料的判别和分析，并综合项目时间要求、地块条件等多因素完成，但因地块历史较长，以致存在以下不确定性。

(1) 土壤本身的异质性，土壤本身存在一定的不均匀性，因此土壤污染物浓度在空间上变异性较大，距离相近的土壤其污染物浓度也可能不同。

(2) 人类土壤扰动的不规律性，本次调查工作进行了两次采样，第二次采样是对地面存在的建筑物进行了拆除后进行的，对土壤造成一定的扰动，给地块土壤环境调查带来不确定性。

整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

6 结论和建议

6.1 结论

通过本次项目调查中现场踏勘，人员访谈结果及样品检测结果得知，本次调查地块调查结果如下：

(1)本次调查地块内共布设土壤采样点位 12 个土壤监测点位(4 个对照点)；采集 4 个地下水样品（含 1 个对照点）送检实验室。

(2) 土壤

①pH 值处于 6.57~8.74 之间。

②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。

③石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出浓度为 443mg/kg，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（826mg/kg）；挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）、石油烃（C₆-C₉）均未检出。

(5) 地下水

本次所检测地下水样品：

①pH 值处于 6.96~7.40 之间。

②地块内地下水样品砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

③挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物石油烃（C₆-C₉）均未检出，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

IV 类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）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）》地下水标准。

（4）水文地质

本次地块调查工作单孔最大取样深度 1.5m，最大钻探深度 6m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息稍有差别，具体如下：

第一层为杂填土层，棕黑色、灰白色、无异味，厚度为 0.5m；

第二层为粉质粘土层，棕黄色、棕灰色、灰色，无异味，层厚 5.5m，本次钻探至 6.0m 未揭穿。

根据场区内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 1.46~1.55m，地块内地下水流向为从北向南。

本次调查范围内的东至果园路，南至贯庄钢材市场，西至贯庄钢材市场，北至原江阴龙欣化学有限公司地块不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展后续详细调查和风险评估。

6.2 建议

（1）加强地块的日常管控，防止地块出现偷倒偷排现象，避免外来不确定性污染物进入地块。

（2）场地后期开发建设阶段需对本场地建筑垃圾妥善处置，不可随意外运倾倒，避免出现次生污染。