

备案稿

南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北
(垃圾中转站) 地块

土壤污染状况调查报告

土地使用权人：南京市溧水区土地储备中心

调查单位：江苏大地益源环境修复有限公司

二〇二〇年十一月

项目名称：南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路
以北（垃圾中转站）地块土壤污染状况
调查

编制单位：江苏大地益源环境修复有限公司

编制人员签名表

分工	姓名	单位	专业职称	身份证	联系电话	签名
采样	兰阳	江苏大地益源环境修复有限公司	环保中级	1306821987 11011973	18151606587	
分析	唐远征	江苏大地益源环境修复有限公司	/	3203221992 08156515	15250037303	
编写	曾跃春	江苏大地益源环境修复有限公司	环保高工	3307231984 02055377	15951983673	
	陈奇	江苏大地益源环境修复有限公司	环保中级	3408211993 01200511	18655641296	
审核人	刘志阳	江苏大地益源环境修复有限公司	环保高工	4310211982 03240514	13801596967	
备注						

摘 要

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款要求，“用途变更为住宅、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。”此次调查地块为南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北（垃圾中转站）地块，地块用途根据规划将变更为二类居住用地，因此需要开展土壤污染状况调查。受南京市溧水区土地储备中心的委托，江苏大地益源环境修复有限公司承担了此次地块的土壤污染状况调查工作，地块占地面积为 5021.51m²(约 7.5 亩)。

我公司项目组于 2020 年 6 月至 7 月对调查地块进行了资料收集、现场踏勘以及人员访谈等方面的工作。经过第一阶段调查(污染识别)，该地块存在确定的可造成地块土壤污染的来源，于是项目组于 2020 年 7 月上旬，针对调查范围内的土壤和地下水进行了第二阶段调查的初步采样工作。本次土壤污染状况调查初步采样阶段，在调查地块内共布设土壤采样点 6 个，地下水采样点 3 个；调查地块外布设 1 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。此次共采集并送检土壤样品 25 份(不含平行样)，地下水样品 4 份(不含平行样)。送检样品全部由江苏国森检测技术有限公司进行分析检测。

经过实验室检测分析，调查地块内土壤与地下水样品检出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》(GB36600-2018)中规定的第一类用地筛选值，调查地块不属于污染地块，调查地块土壤环境质量满足规划用地的环境质量要求。

目 录

一、 前言.....	1
二、 地块概况.....	2
1、 地块位置、面积、现状用途和规划用途	2
2、 调查地块及周边区域的地形、地貌、地质和土壤类型	2
3、 历史用途变迁情况	3
4、 潜在污染源简介	3
三、 第一阶段调查（污染识别）	4
1、 历史资料收集	4
1.1 用地历史资料	4
1.2 工矿企业平面布置、工艺资料	5
1.3 地块潜在污染源及迁移途径分析	6
1.4 小结	6
2、 现场踏勘	8
2.1 场地周边环境描述	8
2.2 场地现状环境描述	9
2.3 小结	10
3、 人员访谈	11
3.1 场地历史用途变迁的回顾	11
3.2 场地曾经污染排放情况的回顾	11
3.3 周边潜在污染源的回顾	11
3.4 突发环境事件及处置措施情况	12

3.5 小结	12
四、 第一阶段调查分析与结论	13
1、 调查资料关联性分析	13
1.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析	13
1.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析	14
2、 调查结论	14
五、 第二阶段调查	15
1、 工作计划	15
1.1 采样方案	15
1.2 分析检测方案	25
2、 现场采样和实验室分析	35
2.1 现场探测、采样方法和程序	35
2.2 样品送检依据及实验室分析	37
2.3 质量保证和质量控制	38
3、 结果和评价	41
3.1 分析检测结果	41
3.2 结果分析和评价	47
六、 结论和建议	49
1、 调查结论	49
2、 相关建议	50
七、 附件.....	51
1、 附件一：征迁与补偿协议	51

2、	附件二：点位钻探取样照片记录	51
3、	附件三：点位钻探取样照片记录	51
4、	附件四：土层与建井原始记录	51
5、	附件五：钻孔柱状图和成井结构图	51
6、	附件六：现场采样样品快筛记录单	51
7、	附件七：土壤及地下水采样原始记录	51
8、	附件八：样品交接单	51
9、	附件九：实验室检测报告和质控报告	51
10、	附件十：报告审核人职称证书	51

一、前言

本次调查地块为南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北（垃圾中转站）地块，位于南京市溧水区永阳街道工农兵社区，距中山湖地铁站 2 号口 30m，总占地面积为占地面积约 5021.51m²（约 7.5 亩）。因该地块内曾为个体户销售点（商店及木材销售），后建起垃圾中转站，现规划用途为二类居住用地，因此开展土壤污染状况调查。

本次调查依据的标准有《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）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）等。首先进行第一阶段土壤污染状况调查，主要以历史资料收集、现场踏勘和人员访谈的方式对调查地块进行污染识别；在确认调查地块可能存在的污染源时，则开展第二阶段土壤污染状况调查，采用分区布点法和专业判断法相结合，对地块进行采样分析检测。将实验室的检测结果与相应的评价标准进行比较分析，根据分析结果判断地块是否属于污染地块。

二、地块概况

1、地块位置、面积、现状用途和规划用途

此次调查的溧水区秦淮大道以东、中山东路以北(垃圾中转站)地块位于江苏省南京市溧水区永阳街道工农兵社区，距中山湖地铁站 2 号口 30m，占地面积约 5021.51m²（约 7.5 亩），地块中心坐标为 X: 3503298.717, Y: 409083.111（CGCS2000 坐标系）。

2、调查地块及周边区域的地形、地貌、地质和土壤类型

此次调查地块位于溧水区永阳街道中部，调查地块所在区域总体地势为北部高，南侧低。永阳街道属宁镇丘陵地区，丘陵岗地一般海拔 20~50m，土质大部分以沙壤土和黄泥土为主，平原圩区为粘土及粘壤土。

根据收集到的地勘报告（来源于距调查场地 173m 位置的东侧安置房项目），调查地块所在区域的海拔范围约为 16m~19m，地势较平坦，场地属岗地—岗前洼地地理单元。地下水主要为孔隙潜水，潜水主要赋存于第四纪松散岩中，地下水潜水补给来源主要为大气降水和地表水体入渗，排泄以自然蒸发为主，裂隙水以侧向径流补给和排泄为主；地下水主体流向为由西向东。

结合采样钻孔情况得知：调查地块内的土质大致分为三层：杂填土(约 0-1m)，粉质黏土(场地北侧埋深约 1-3m；场地南侧约 1-5m)和强风化安山岩（3m 或 5m 以下）。地块内地下水大致流向为由西北向东南。

3、历史用途变迁情况

此次调查地块为南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北(垃圾中转站)地块,根据收集到的历史影像资料(Google earth 卫星图)以及人员访谈记录(走访社区、环卫部门及周边群众),得知该地块的用地历史一共包括三个阶段,如下表中所示。

4、潜在污染源简介

根据资料收集和人员访谈,同时结合现场踏勘,此次调查地块内的潜在污染源主要包括:(1)修车棚区域在车辆修理期间使用的润滑油和机油,潜在污染物为石油烃($C_{10}\sim C_{40}$);(2)垃圾在垃圾压缩车间通过压缩后会产生垃圾渗滤液,由于目前垃圾分类并未全面推广,垃圾种类多样,导致垃圾渗滤液中含有的污染物种类较复杂。本次调查地块垃圾压缩车间的潜在污染物包括重金属、多环芳烃、氯代有机物。

在调查地块周边主要存在过一家服装厂,现已停产;原服装厂所在位置现有一排沿街店面,为汽车维修厂。服装厂和汽修厂距离地块约 100m,且与经营时间较短,产生污染的可能性较小,因此不构成调查地块的潜在污染源。

三、第一阶段调查（污染识别）

1、历史资料收集

1.1用地历史资料

本次调查地块为南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北（垃圾中转站）地块，该地块土地属于南京市溧水区土地储备中心，计划土地出让时拆除垃圾中转站。

本次调查地块在 2000 年之前为农用地；2000 年~2009 年为零散的个体户销售点（商店及木材销售）；2009 年 11 月拆除后，借给南京溧水环卫所（2018 年改名为“南京溧水环卫服务有限公司”）便于此处建起垃圾中转站。下图为国家企业信用信息公示系统中查询到关于“南京溧水环卫服务有限公司”的相关信息。南京溧水环卫服务有限公司成立于 2018 年，未成立前溧水区的环卫工作由溧水环卫所管理。

根据从南京市溧水区土地储备中心（以下简称“溧水土储”）及南京市溧水区房屋征收管理办公室（以下简称“溧水征迁办”）收集到的征收和补偿协议了解到：2014 年，溧水土储委托溧水征迁办对秦淮大道以东、中山东路以北地块进行房屋征迁，并签订“房屋征收事务办理协议”（如下图左所示）；随后溧水征迁办与溧水区环卫所签订了“房屋征收与补偿协议”（如下图右所示）。2014 年-2020 年间，垃圾中转站正常运行，直至 2020 年 6 月份停止使用。

此次调查采样时地块已停止运行，但站内构筑物保存完好，2020 年 8 月底地块完成了拆除。

根据从 Google earth 上查询近年来的土地影像资料，本地块最早的影像可以追溯至 2007 年，从图上可以看出地块历史可以分为以下几个阶段：

（1）2007 年~2010 年期间，场地内原有建筑全部拆除，期间在场地内建起垃圾压缩车间和公共卫生间。

（2）2010 年-2012 年，地块北侧建起汽修车间，地块南侧建起两排民房，四周建起围墙。

（3）2012 年-至今，场地内构建筑物没有发生过变化。如下图所示：

1.2 工矿企业平面布置、工艺资料

本次调查地块为垃圾中转站，不属于工矿企业。

（1）调查地块平面布置情况

此次调查过程中，未收集到详细的垃圾中转站平面布置图。项目组通过地块历史影像资料了解到，调查地块主要可划分为垃圾压缩车间、汽修车间、生活区和绿化区。各车间或区域所在位置如下图所示，所占面积如下表所示。

（2）调查地块工艺资料

本调查地块原为垃圾中转站，垃圾处置工艺为垃圾压缩处理，较为简单。环卫人员将垃圾运输至垃圾中转站，倒入垃圾池中，然后进行垃圾压缩。压缩后的垃圾块通过垃圾车运输至垃圾处置厂进行最终处置。据了解，本垃圾中转站主要处置的垃圾对象为生活垃圾和厨余垃圾两种类型。

1.3 地块潜在污染源及迁移途径分析

（1）地块潜在污染源

根据收集到的资料，结合调查地块内各区域的使用情况和生产情况对地块潜在污染源进行分析。

表 3-2 调查地块内各区域潜在污染源和污染物

序号	车间或区域名称	潜在污染源分析	潜在污染物
1	垃圾压缩车间	（1）垃圾压缩设备比较老旧，可能存在润滑油和机油泄露； （2）垃圾压缩后产生的垃圾渗滤液可能通过地坪下渗污染土壤，垃圾渗滤液中存在重金属、多环芳烃、氯代有机物污染物会对土壤和地下水质量产生影响。	（1）石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） （2）重金属、多环芳烃、氯代有机物。
2	汽修车间	汽修厂会使用大量机油和润滑油，可能存在泄露。	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
3	生活区、车棚	从历史资料和现场踏勘情况来看，无潜在污染源。	无
4	绿化及卫生间	从历史资料和现场踏勘情况来看，无潜在污染源。	无

（2）迁移途径分析

垃圾中转站的垃圾压缩车间产生的潜在污染物可能存在的迁移途径有：生产过程中的跑冒滴漏。石油烃类污染物会通过地表下渗；垃圾渗滤液抽提至污水明渠排放过程中，会沿管渠迁移至地下，污染土壤和地下水；

汽修车间潜在污染物可能的迁移途径为：石油烃类污染物通过地表下渗，污染土壤和地下水。

1.4 小结

此次调查的地块在 2007 年之前为零散的个体经营门面，2007 年-2012 年期间逐渐建起垃圾中转站和汽修车间，2012 年后至今，

场地没有发生过变化，2020年6月份，根据规划要求，地块停止使用。通过对调查地块历史资料的收集和分析得出：本次调查地块存在可能污染土壤和地下水的潜在污染源，污染因子包括：石油烃（C₁₀~C₄₀）、重金属、多环芳烃、氯代有机物。

2、现场踏勘

2.1 场地周边环境描述

2.1.1 周边环境敏感点

根据现场踏勘，此次调查地块边界 500m 范围内的环境敏感点主要为居民区和商业聚集区，四周无学校和医院。地块南侧约 300 处为溧水一干河，该河流不属于保护水源地，因此不属于敏感目标。

地块周边环境敏感点位置如图 3-6 所示，对应的敏感点信息如表 3-3 所述。

2.1.2 周边潜在污染源及污染迁移分析

根据前期收集到的资料，结合现场踏勘航拍图等资料了解到：调查地块周边主要为居民区和商业区，无工业企业。

距离调查地块东侧约 60m 有一排沿街店面，此处有多家汽车维修厂（鹏程修理厂、众联汽车修理经营部、车居生活汽车服务会所），汽修厂主要进行汽车修理、洗车和汽车美容业务。汽修厂地面全部硬化，地面上能看到部分机油污渍；洗车产生的废水通过下水管道流入市政污水管网；汽车喷漆、焊接等维修作业在车间内完成，废气通过无组织排放；产生的废料、废弃机油等固体废物由专门的机构回收或处置。

根据现场踏勘情况，结合区域地质和地下水流向（由西向东）等条件分析，汽修厂对本次调查地块不构成潜在污染源。因此判断本次调查地块周边无潜在的污染源。

2.2 场地现状环境描述

2.2.1 现存构筑物

2020年6月12日，项目组对调查地块进行踏勘时，垃圾中转站和汽修车间已停止使用，构筑物保持完好。站内现存构筑物与前期收集的资料一致。现场踏勘过程中站内外整体干净整洁，垃圾压缩车间及周边散发出垃圾的恶臭味，汽修车间能闻到机油味。

通过现场踏勘观察到，调查地块内的地下管线有电线管线和排水明渠。电线管线沿边界围墙铺设，排水明渠在垃圾压缩车间东南侧区域，接入溧水市政管网。

2.2.2 外来堆土

现场踏勘时，未发现调查地块内有外来堆土。

2.2.3 固体废物

现场踏勘时，未发现固体废物堆存。。

2.2.4 水环境

此次调查的地块内无水池或水塘。

2.2.5 土样快速检测情况

在现场踏勘过程中，为了解地块内不同功能区的初步土壤环境质量以及对地块整体性的土壤环境状况，项目组利用木铲对调查地块的表层土壤进行快速检测，由于汽修车间及场地大部分路面都已硬化，本次快检位置选择了绿化带和垃圾压缩车间排水明渠附近的土壤。根据检测结果，土壤样品的PID读数均为0。在利用XRF快速检测的过程中，重金属检测因子：铅、镍、砷、铬、铜、镉、铜、

汞中只有铅、镍、铬、铜有检出，铅的最大读数为 28mg/kg，镍的最大读数为 54mg/kg，铬的最大读数为 83mg/kg，铜的最大读数为 42mg/kg。此次土壤快筛重金属检测结果参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值进行评价，根据对比分析，除了铬无对应的评价标准外，其余检出的金属元素均不超标。

2.3小结

根据现场踏勘，调查地块周边为居民区和商业建筑，无潜在污染源。地块内垃圾压缩车间和汽修车间已经停止运行，场地内无外来堆土，无固体废物堆存。踏勘期间发现汽修车间地表有油污痕迹，垃圾压缩车间与排水明渠内的污水均散发恶臭。对垃圾站内区域进行表层土壤样品采集，并使用 XRF 和 PID 对土壤进行快速检测，结果显示除铬无对应标准值，以及砷、镉、汞无检出外，检出的铅、镍、铜均不超过《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中规定的第一类用地筛选值。

3、人员访谈

3.1场地历史用途变迁的回顾

此次人员访谈，项目组分别对永阳街道工农兵社区王继伟书记（社区管理人员）、永阳街道永阳园区管理办公室杨志涛（生态环境行政主管部门人员），以及在地块内进行汽修工作的员工秦善金进行了人员访谈（土地使用者）。

下图为人员访谈照片及记录表（示例，详见附件）。

根据人员访谈，调查地块的历史变迁情况如下表所示。

3.2场地曾经污染排放情况的回顾

根据人员访谈了解到的情况，调查地块涉及到的污染排放为垃圾经压缩后的垃圾渗滤液。根据从环卫和社区了解到的情况，垃圾污水量很少，现场通过水泵抽提至排水明渠内，然后流入市政管网，场地内无污水处理设施。

3.3周边潜在污染源的回顾

根据人员访谈了解到：调查地块东侧历史上有一家服装厂，主要进行服装生产加工。

通过走访服装厂所在地块的群众，了解到该服装厂主要通过购买面辅料，通过剪裁、缝制最终完成成品服装。生产过程中无废水、废气排放，布料下脚料进行回收利用。

根据对人员访谈收集到的资料进行分析：该服装厂历史生产期间，不会对土壤和地下水环境产生污染。

此外，目前地块周边无其他重污染企业和污染隐患。因此调查

地块周边无潜在污染源。

3.4突发环境事件及处置措施情况

根据人员访谈了解到，调查地块未发生过突发环境事件。

3.5小结

通过人员访谈得知，场地历史用途及变迁与前期收集到的资料基本一致。调查地块涉及到的污染排放为垃圾渗滤液通过明渠排放至市政管网中，地块周边无潜在污染源，场地内未发生过突发环境事件。

四、第一阶段调查分析与结论

1、调查资料关联性分析

1.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

结合资料收集、现场踏勘和人员访谈收集到的资料，关于调查地块的相关信息一致性如下表所示：

表 4-1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

调查内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
地块历史变迁	此次调查的地块在 2007 年为大院；2007 年至 2010 年期间场地内原有建筑全部拆除，期间在场地内建起垃圾压缩车间和公共卫生间；2012 年后地块内建起民房和公共卫生间，至 2020 年 6 月停止运行。	地块内包括垃圾中转站、汽修车间、生活民房和公共卫生间，目前已停止运行。	此次调查的地块在 2000 年之前为农田；2000 年后开始建设房屋，用于木材加工和销售，还存在其他门面房，包括洗车店、商店等；2009 年建起垃圾中转站，至今一直没有变更过用途。	基本一致
规划用途	二类居住用地	/	二类居住用地	一致
污染排放情况	存在垃圾渗滤液污水排放	场地内垃圾压缩车间产生的废水直接排入市政污水管网。	存在垃圾渗滤液污水排放	一致
场地现状	垃圾站和汽修车间已停止运行	垃圾站和汽修车间已停止运行，构筑物还未拆除	垃圾站和汽修车间已停止运行	一致
周边潜在污染源情况	无潜在污染源	无潜在污染源	无潜在污染源	一致
突发环境事件	未查询到相关记录	/	未发生过突发环境事件	一致

1.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈获得的资料信息进行比较分析，获得的结果基本一致。

2、调查结论

根据历史资料收集、现场踏勘以及人员访谈进行综合分析，调查地块内原来存在垃圾压缩车间和汽修车间。这两个区域会产生的污染物包括：重金属、多环芳烃、氯代有机物以及石油烃（C₁₀-C₄₀），会对场地内的土壤及地下水产生污染。因此，此次调查地块内存在确定的可造成调查地块土壤污染的来源。根据相关技术导则，调查地块需要开展第二阶段调查。

五、第二阶段调查

1、工作计划

1.1 采样方案

1.1.1 土壤采样点布置及依据

根据调查地块各区域使用情况、生产过程中的产污情况以及地块所在区域的地质条件，开展此次地块土壤污染状况调查的点位布设，垃圾压缩车间和汽修车间设为重点调查区，其余为一般调查区。

根据江苏省地质工程有限公司出具的《城东安置房四、五期（19#~29#住宅楼）岩土工程勘察报告》，调查地块周边区域的土层可分为3个大层，自上而下依次为素填土、粉质粘土和风化岩。

①素填土：灰黄~灰色，稍湿，松散，以黏性土为主，含有少量碎石及腐殖质，土质不均；

②-1 粉质粘土：灰黄色，可塑，局部硬塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度，韧性均中等，含有铁锰质斑点，欠均质。

②-1A 粉质黏土：灰黄色，硬塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度，韧性均中等，含有铁锰质斑点，局部夹黏土，欠匀质，呈透镜状分布。

②-2 粉质黏土：灰黄色、灰色，软塑，局部可塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度，韧性均中等，欠均质。

③-1 强风化安山岩：灰黄色，岩石结构大部分破坏，矿物成分显著变化，上部岩芯多呈密实砂土状，手捏易碎，下部岩芯呈碎块状，岩石强度向下渐增，遇水极易软化，属极软岩，岩石基本质量

等级为V级。

③-2 中风化安山岩：杂色（以灰黄色、紫红色为主），斑砖结构，块状构造，岩石结构较完整，岩芯多呈短柱状、柱状，节理裂隙较发育，属软岩，岩石基本质量等级为V级。

此次调查地块内土壤点位布设采用分区布点法和专业判断布点法相结合的方式，在重点调查区加密布点，整个地块布点密度为40*40m。在布设具体点位时，考虑在汽修车间、污水管道、垃圾压缩车间所在位置等存在污染可能性的位置或区域进行优先布点。在其他区域随机布点。

地块规划用途为二类居住用地，结合地块所在区域的土层结构，本次土壤采样深度初步设计为6.0m（0~6.0m依次为杂填土、粉质粘土和风化岩，6.0m为初步设计深度，具体依据现场实际情况进行动态调整），调查地块内共布设土壤采样点6个（S1~S6）。其中，在现场探勘时，发现汽修车间内的地面上残存有油渍，在油渍集中的位置布设点S1、S2。为评估地块内潜在污染的迁移扩散情况，在垃圾压缩车间外靠近地块边界的位置布设点S3。剩余点位则根据分区布点法原则布设。

表 5-1 调查地块内土壤采样点位置及相关信息一览表

点位编号	调查对象	点位坐标（CGCS2000）及高程			土层深度（m）	是否采样送检	土层性质	送检样品编号	布点位置及依据	现场图片
		X	Y	高程（m）						
S1	土壤	3503350.734	409044.626	15.83	0-0.6	√	杂填土、松散、稍湿	S1-0~0.5m	点位位于汽修车间内西侧；车间会有润滑油或机油跑冒滴漏，存在土壤污染的可能。	
					0.6-1.5	√	残积土、可塑、湿	S1-1.0~1.5m		
					1.5-2.5	√	基岩、松散、干	S1-2.0~2.5m		
S2	土壤	3503350.532	409067.652	15.821	0-0.7	√	杂填土、松散、稍湿	S2-0~0.5m	点位位于汽修车间内东侧；车间会有润滑油或机油跑冒滴漏，存在土壤污染的可能。	
					0.7-3.1	√	残积土、可塑、湿	S2-1.5~2.0m S2-2.5~3.0m		
					3.1-3.8	/	基岩、松散、稍湿	/		

点位编号	调查对象	点位坐标 (CGCS2000) 及高程			土层深度 (m)	是否采样送检	土层性质	送检样品编号	布点位置及依据	现场图片
		X	Y	高程 (m)						
S3	土壤	3503322.048	409094.815	15.791	0-1.7	√	杂填土、可塑、湿	S3-0~0.5m	点位位于垃圾压缩车间内东南侧；车间会有垃圾渗滤液，存在土壤污染的可能。	
					1.7-3.5	√	粘土、坚硬、稍湿	S3-1.5~2.0m		
					3.5-4.0	/	残积土、松散、稍湿	S3-3.5~4.0m		
S4	土壤	3503331.342	409060.818	15.78	0-0.9	√	杂填土、松散、稍湿	S4-0~0.5m	位于场地中央道路上，是车辆必经之路，存在一定的生产活动，需要关注	
					0.9-5.0	√	粘土、坚硬、稍湿	S4-1.5~2.0m S4-3.5~4.0m		
					5.0-5.5	/	残积土、松散、稍湿	S4-5~5.5m		

点位编号	调查对象	点位坐标 (CGCS2000) 及高程			土层深度 (m)	是否采样送检	土层性质	送检样品编号	布点位置及依据	现场图片
		X	Y	高程 (m)						
S5	土壤	3503305.85	409075.615	15.679	0-0.8	√	杂填土、松散、干	S5-0~0.5m	绿化区域，周边有一座公共卫生间	
					0.8-3.1	√	素填土、可塑、湿	S5-1.5~2.0m		
					3.1-5.2	√	粘土、坚硬、稍湿	S5-3.5~4.0m		
					5.2-6.0	√	残积土、松散、稍湿	S5-5.5~6.0m		

点位编号	调查对象	点位坐标 (CGCS2000) 及高程			土层深度 (m)	是否采样送检	土层性质	送检样品编号	布点位置及依据	现场图片
		X	Y	高程 (m)						
S6	土壤	3503316.728	409055.479	15.921	0-0.6	√	杂填土、松散、干	S6-0~0.5m	办公生活区	
					0.6-5.1	√	粘土、坚硬、稍湿	S6-1.5~2.0m S6-3.5~4.0m		
					5.1-5.5	√	残积土、松散、湿	S6-5.0~5.5m		
SDZ	土壤	3503451.315	409131.106	18.299	0-0.7	√	杂填土、松散、干	SDZ-0~0.5m	对照点位，原为农田	
					0.7-5.2	√	粘土、坚硬、稍湿	SDZ-1.5~2.0m SDZ-3.5~4.0m		
					5.2-6.0		残积土、松散、稍湿	SDZ-5.5~6.0m		

1.1.2地下水监测井布置及依据

项目组在调查地块内选取了 3 个地下水井点位，建井深度分别为：W1-4.0m（该处土壤钻孔至 3.8m 为基岩）、W2-4.0m（该处土壤钻孔至 4.0m 为基岩）、W3-5.5m（该处土壤钻孔至 5.5m 为基岩）。

根据收集到的江苏省地质工程有限公司出具的《城东安置房四、五期（19#~29#住宅楼）岩土工程勘查报告》，结合人员访谈期间了解到垃圾站北侧为山体。综合判断垃圾站所在区域的地下水流向总体上为由北向南。因此在场内按照三角形布设了三口地下水井。

表 5-2 调查地块内地下水采样点位置及相关信息一览表

点位编号	调查对象	点位坐标 (CGCS2000)		高程 (m) (黄海高程)	建井深度 (m)	样品编号	布点原因	现场图片
		X	Y					
W1	地下水	3503350.532	409067.652	15.821	4.0	W1	<p>点位位于汽修车间内东侧；</p> <p>车间会有润滑油或机油跑冒滴漏，存在地下水污染的可能。</p>	
W2	地下水	3503322.048	409094.815	15.791	4.0	W2	<p>点位位于垃圾压缩车间内东南侧；</p> <p>车间会有垃圾渗滤液，存在地下水污染的可能。</p>	

点位编号	调查对象	点位坐标 (CGCS2000)		高程 (m) (黄海高程)	建井深度 (m)	样品编号	布点原因	现场图片
		X	Y					
W3	地下水	3503316.728	409055.479	15.921	5.5	W3	办公生活区	
WDZ	地下水	3503451.315	409131.106	18.299	6.0	WDZ	地下水上游对照点，原来是绿地，多年来没有过企业生产活动	

1.1.3对照点布置及依据

此次调查地块的土壤和地下水对照点根据地下水流向及周围区域的使用状况，选择在地下水流向的上游方向且近些年未有明显人为活动干扰的裸露地块原状土区域进行布点。此次选择的土壤/地下水对照点（SDZ 和 WDZ，X：3503451.315；Y：409131.106）现阶段所在区域为农田，且位于调查地块上游，土壤采样最大深度为 6.0m，地下水监测井建井深度为 6.0m。根据可追溯到的 2007 年至 2019 历史卫星图像可知，土壤/地下水对照点所在区域近些年存在农村住户，拆迁后为荒地，未发生过明显变化，该对照点满足布点要求。

1.2 分析检测方案

1.2.1 检测污染物种类及指标

根据第一阶段调查分析的结果，此次调查地块结合地块生产历史变迁情况（地块潜在污染源）以及现场踏勘快速检测情况对此次调查地块特征污染物进行确定。调查地块自身的生产历史产生的特征污染物为石油烃（C₁₀~C₄₀）、重金属、多环芳烃、氯代有机物，周边地块无潜在污染源，现场快速检测未发现有超标的污染因子。

根据上述调查地块特征污染物的基本情况，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的技术要求和相关经验，此次调查地块土壤、地下水的检测指标如表 5-3、5-4 所示。

此次土壤样品检测基本指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表一的基本 45 项和 pH，土壤样品根据使用历史和现场踏勘情况增测石油烃（C₁₀~C₄₀）。

此次地下水样品检测基本指标与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表一的基本 45 项保持一致，并全部检测 pH、石油烃（C₁₀~C₄₀），增测总固体悬浮物（SS）、硫酸盐及氨氮常规指标。

土壤、地下水具体检测指标见下表。

表 5-3 土壤样品检测因子明细表

检测类别	检测因子
重金属	汞、砷、铜、镍、铅、六价铬、镉

检测类别	检测因子
挥发性有机物 (VOCs)	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯
半挥发性有机物 (SVOCs)	硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯胺、萘、蒽
其它	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、pH

表 5-4 地下水样品检测因子明细表

检测类别	检测因子
重金属	总汞、砷、六价铬、铜、铅、镍、镉
挥发性有机物 (VOCs)	四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间+对二甲苯、邻二甲苯、氯甲烷
半挥发性有机物 (SVOCs)	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽
其它	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、pH、氨氮、总固体悬浮物、硫酸盐

1.2.2 样品分析检测方法

土壤样品分析检测方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的检测方法，地下水样品的检测方法依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的检测方法。

表 5-5 土壤样品检测方法

检测因子	检出限	分析方法及标准号
pH 值	/	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018
铜	/	《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
铅	/	《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)
镍	/	《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
镉	/	《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)
六价铬	0.5mg/kg	《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 1082-2009)
汞	/	《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)
砷	/	《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)
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	/	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法》(HJ 1021-2019)
四氯化碳	1.3μg/kg	《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)
氯仿	1.1μg/kg	
氯甲烷	1.0μg/kg	
1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	
1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	

检测因子	检出限	分析方法及标准号
1,1-二氯乙烯	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
反-1,2-二氯乙烯	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
顺-1,2-二氯乙烯	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
二氯甲烷	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,2-二氯丙烷	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
四氯乙烯	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,1,1-三氯乙烷	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,1,2-三氯乙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
三氯乙烯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,2,3-三氯丙烷	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
氯乙烯	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
苯	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
氯苯	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
1,2-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	

检测因子	检出限	分析方法及标准号
1,4-二氯苯	1.5 μ g/kg	
乙苯	1.2 μ g/kg	
苯乙烯	1.1 μ g/kg	
甲苯	1.3 μ g/kg	
间+对二甲苯	1.2 μ g/kg	
邻二甲苯	1.2 μ g/kg	
硝基苯	0.09 mg/kg	
2-氯酚	0.06 mg/kg	
苯并[a]蒽	0.1 mg/kg	
苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	
苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	
苯并[a]芘	0.1 mg/kg	
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1 mg/kg	
二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg	
苯胺	0.1 mg/kg	
萘	0.09 mg/kg	

检测因子	检出限	分析方法及标准号
蒞	0.1 mg/kg	

表 5-6 地下水样品检测方法

检测因子	检出限	检测方法
pH 值	/	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局(2002 年) 3.1.6.2
镉	/	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局(2002 年) 3.4.7.4
铅	/	
镍	0.007 mg/L	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
铜	0.04	
总汞	4.0×10^{-5} mg/L	水质汞砷硒铋锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014
砷	/	
六价铬	0.004 mg/L	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T 7467-1987)
硫酸盐	/	水质无机阴离子的测定 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 离子色谱法 HJ84-2016
悬浮物	/	水质悬浮物的测定重量法 GB 11901-1989
氨氮	/	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	/	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法》(HJ 894-2017)
四氯化碳	1.5 μg/L	《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)
氯仿	1.4 μg/L	

检测因子	检出限	检测方法
1,1-二氯乙烷	1.2μg/L	
1,2-二氯乙烷	1.4μg/L	
1,1-二氯乙烯	1.2μg/L	
顺-1,2-二氯乙烯	1.2μg/L	
反-1,2-二氯乙烯	1.1μg/L	
二氯甲烷	1.0μg/L	
1,2-二氯丙烷	1.2μg/L	
1,1,1,2-四氯乙烷	1.5μg/L	
1,1,2,2-四氯乙烷	1.4μg/L	
四氯乙烯	1.2μg/L	
1,1,2-三氯乙烷	1.5μg/L	
1,1,1-三氯乙烷	1.4μg/L	
三氯乙烯	1.2μg/L	
1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/L	
氯乙烯	1.5μg/L	
苯	1.4μg/L	
甲苯	1.4μg/L	

检测因子	检出限	检测方法
氯苯	1.0μg/L	
1,2-二氯苯	0.8μg/L	
1,4-二氯苯	0.8μg/L	
乙苯	0.8μg/L	
苯乙烯	0.6μg/L	
间+对二甲苯	2.2μg/L	
邻二甲苯	1.4μg/L	
氯甲烷	0.13μg/L	
苯胺	0.02 mg/L	
硝基苯	0.5μg/L	分液漏斗-液液萃取法（US EPA 3510C-1996） 气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物（US EPA 8270E-2018）
2-氯酚	0.5μg/L	
苯并[a]蒽	0.2μg/L	
苯并[k]荧蒽	0.54μg/L	
蒽	0.5μg/L	
二苯并[a,h]蒽	0.2μg/L	
茚并[1,2,3-cd]芘	0.2μg/L	
萘	1.0μg/L	

检测因子	检出限	检测方法
苯并[a]芘	0.2 μ g/L	
苯并[b]荧蒽	0.3 μ g/L	

2、现场采样和实验室分析

2.1 现场探测、采样方法和程序

2020年6月，项目组对地块进行了第一阶段调查（污染识别），该地块存在确定的可造成地块土壤污染的来源，因此该地块需要开展第二阶段调查。项目组于2020年7月初针对调查范围内的土壤和地下水进行了采样工作。

（1）现场定点

根据前述点位平面布置，在现场通过皮尺和RTK等对布点位置进行定点。同时，在现场标记相应点位编号，用RTK读取该点坐标并做好记录。在钻探取样结束后，项目组利用RTK对实际钻探点位进行复测定点，以最终实际钻探点位的坐标作为点位信息留存。

（2）土壤样品钻探和采集

现场土壤样品采集采用Geoprobe7822DT钻机实施，采用直推方式进行钻进。该设备的钻头属于套管钻，钻头为钢制中空套管，套管内衬PETG LINER，钻头每钻取1.5m深的土层后拔出，柱状土样即保存在PETG LINER中。

根据土壤色泽、气味等感官判断并配合相应现场快速检测设备，由技术人员进行判断，没有明显污染迹象则停止向更深层次取样，该点位的土壤样品取样结束。

钻探过程中，将土样按其深度摆放。采集的土壤样品管进行截管，记录不同深度土层的各项物理性质（如质地、颜色、密实度与气味等），将测试挥发性有机物的土壤样品分装入含有甲醇的取样瓶

中，其余管内的样品进行封管后用于测试重金属和半挥发性有机物指标。

现场根据土层的情况和快速检测的结果，遵守不同性质土层至少采集一个土壤样品的原则，以及选择部分 XRF 和 PID 检测值较高的部分样品，将采集的部分样品进行送检。

（3）地下水监测井建立及样品采集

地下水采样通过建设监测井实现，监测井的操作流程参考 HJ/T164-2004，监测井的设置步骤为：定位→钻井→装入井管→填充滤料→密封→成井洗井。此次现场地下水监测井建立采用 Geoprobe7822DT 钻机实施，采用螺旋式钻进方式进行建井。监测井钻孔完成后，安装一根封底的内径 63mm 的硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密封、管壁可滤水的筛管、上部延伸至地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.3mm，筛管的长度为根据钻进深度不同分别为：对照井-4.5m、W1-2.5m、W2-2.5m、W3-4.0m。

监测井设立后为将钻孔时产生的杂质和周围含水层中淤泥洗出，采样员等待至少稳定 8 小时后进行成井洗井，此次采用贝勒管对每口井进行抽水洗井，以防筛管堵塞和井水浑浊，并可提高检测区周围的地下水与监测井之间的水力联系。此次抽水体积为不少于 3 倍井水体积，且洗井至各项指标稳定。

成井洗井完成后，在监测井至少稳定 24 小时后，再对监测井进行地下水采样。采样前再次进行洗井，洗井至各项指标稳定。采样

以及样品保存，均按我国相关国家标准进行，以最大程度避免样品间交叉污染以及保证样品的稳定性。此次采样具有流量控制阀的贝勒管进行样品采集，依据检测项目的不同，采用棕色玻璃瓶、顶空瓶和透明塑料瓶对地下水样品进行封装，并保存在装有冰袋的冷藏箱中。

采集完样品后指定专人将样品从现场送往检测单位实验室，到达实验室后，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。

样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，直至最后到达检测单位实验室，完成样品交接。

2.2 样品送检依据及实验室分析

本次土壤污染状况调查初步采样分析，调查地块内共布设土壤采样点 6 个，地下水采样点 3 个；调查地块外布设 1 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。此次共采集土壤样品 25 份（采样点采集样品 21 份，对照点采集样品 4 份，不含平行样），地下水样品 4 份（采样点采集 3 份，对照点采集 1 份，不含平行样）。送检样品全部送到江苏国森检测技术有限公司进行分析检测。

按照分析检测方案，此次送检的土壤样品检测基本指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中表一的基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

此次送检的地下水样品检测基本指标与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表一的基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、硫酸盐、总固体悬浮物及氨氮。

此次调查送检样品全部由江苏国森检测技术有限公司承担检测（CMA 证书编号：161012050508）。检测项目的分析方法、方法标准号、检出限与本章 1.2.2 节-样品分析检测方法相同。

2.3 质量保证和质量控制

（1）现场记录与样品质量要求

现场采样时详细填写现场观察的采样记录表，如采样时间、采样人员、样品名称和编号、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、现场快速检测结果等，以便为后续分析工作提供依据。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

（2）质量控制样品要求

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，包括现场平行样、相应数量的全程序空白样、运输空白样等。在采样过程中，参照相关技术规范，采集不低于样品总数 10% 的平行样。

本次土壤污染状况调查初步采样分析，送检 25 个土壤样品和 3

个土壤现场质量控制平行样；送检 4 个地下水样品和 1 个地下水现场质量控制平行样。在土壤样品和地下水样品采集过程中，均送检一个现场质量控制运输空白样和一个全程序空白样。检测结果显示，现场质量控制运输空白样和全程序空白样检测的污染物指标均低于检出限，符合质量控制要求。

（3）实验室质量控制

实验室质量控制为实验室内部对分析质量进行控制的过程，为保证分析样品的准确性，除实验室已经过 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）。

本项目质量控制的目標包括：数据质量目标、分析精度、准确性、代表性、可比性目标。

1) 样品测试概述：

①检测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准。

②实验室检测资源：检测分析人员接受了检测分析严格的专业培训，仪器定期进行外部的检定/校准，无机标准物质使用环境保护部制备的有证标准物质，有机标准物质使用进口有证标准物质。

③样品检测流程：该管理系统包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送、检测周期全过程高效管理。

2) 检测质量控制：

①每 20 个样品加测：一个方法空白样、一个实验室空白加标样、一个样品基质加标样、一个基质加标平行样、一个样品平行样，对于有机污染测试，所有样品进行示踪物加标回收率测试。

②质量控制各项指标的评价：所有空白结果数据均小于最低方法检出限；有机污染物分析方法的准确度采用空白加标（LCS）回收的方法进行考察，每 20 个样品要做一个实验室空白加标，加标浓度控制在检出限 5~10 倍，要求大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 70%~130%之间，实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 70%~115%之间；通过样品平行样测试和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

③能力认证：该分析公司已获得了 CMA 认证，检测方法均已认证。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJT166—2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJT164—2004）中关于平行双样检测值的精密度允许误差，对此次土壤和地下水现场平行样进行相对偏差评估。土壤样品和地下水样品与其相应的现场平行样的分析结果偏差均处于允许误差范围内。

此次实验室内的质量控制结果均符合质量控制要求，其质控结果详见附件。

3、结果和评价

3.1分析检测结果

3.1.1土壤中污染物检出情况

此次地块内布设土壤采样点 6 个，送检土壤样品 21 份。经实验室检测分析，VOCs、SVOCs 在所有样品中均未检出；重金属六价铬、汞、砷、铜、镍、铅、镉，石油烃（C₁₀~C₄₀）在样品中均有检出；调查地块内土壤样品 pH 的检测值介于 7.32~8.15。详细的检出值与数据分析见下表：

表 5-8 调查地块内土壤样品中污染物检出率

污染物	检出样品数/送检样品数	检出率
汞	21/21	100%
砷	21/21	100%
铜	21/21	100%
镍	21/21	100%
铅	21/21	100%
镉	21/21	100%
六价铬	4/21	19.05%
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	21/21	100%

根据该地块的规划用途，本地块土壤样品检出的污染物优先按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类土壤污染物的环境风险评价筛选值进行评价。

表 5-9 土壤样品中检出污染物评价标准（mg/kg）

种类	污染物名称	筛选值	筛选值出处
----	-------	-----	-------

种类	污染物名称	筛选值	筛选值出处
重金属	汞	8	GB36600-2018
	砷	20	GB36600-2018
	铜	2000	GB36600-2018
	镍	150	GB36600-2018
	铅	400	GB36600-2018
	镉	20	GB36600-2018
	六价铬	3	GB36600-2018
石油烃类	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	826	GB36600-2018

通过对土壤样品中检出污染物浓度与相应评价标准对比分析可知，此次调查地块土壤样品中无超标污染物。

表 5-10 调查地块土壤样品中检出污染物含量统计结果（单位：mg/kg）

污染物类型	污染物	检出限	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	超标个数
重金属	汞	/	8	0.238	0.03	0.086	0.062	0
	砷	/	20	10.3	2.97	6.736	1.978	0
	铜	/	2000	46.4	19.2	26.395	7.165	0
	镍	/	150	35.9	9.6	21.167	5.482	0
	铅	/	400	24.8	7.9	16.271	3.837	0
	六价铬	0.5	3	0.73	ND	0.125	0.258	0
	镉	/	20	0.52	0.24	0.353	0.080	0
	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	/	826	100	6	35.571	19.015	0

3.1.2 地下水中污染物检出情况

此次地块内布设地下水监测井 3 个，采集到地下水样品 3 份，采集到的样品全部送检。经实验室检测分析，无挥发性及半挥发性有机物检出；重金属砷、铅、镉在所有样品中均有检出，汞在 W2、W3 点位有检出；石油烃（C₁₀~C₄₀）在所有样品中均检出。地下水

样品中增测的常规指标（氨氮、总固体悬浮物、硫酸盐）均有检出。

地下水样品 pH 值检测结果为 7.06~7.59。

表 5-11 调查地块内地下水样品中检出因子的检出率

种类	检测因子	检出样品数/送检样品数	检出率
重金属	镉	3/3	100%
	铅	3/3	100%
	汞	2/3	66.7%
	砷	3/3	100%
石油烃类	石油烃类 (C ₁₀ ~C ₄₀)	3/3	100%
其他	氨氮	3/3	100%
	总固体悬浮物	3/3	100%
	硫酸盐	3/3	100%

由于该地块地下水无明确用途，依据《地下水环境状况调查评价指南》的技术规定，此次地下水样品中检出的检测因子采用《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的 IV 类标准进行评价。石油烃（C₁₀~C₄₀）的评价标准参照《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）中的附件五：“上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标”执行。

表 5-12 调查地块内地下水中检出因子评价标准

种类	检测因子	地下水质量 IV 类 水质评价标准	标准出处
重金属	砷	≤0.05mg/L	GB/T14848-2017
	汞	≤0.002mg/L	GB/T14848-2017
	铅	≤0.1mg/L	GB/T14848-2017

种类	检测因子	地下水质量 IV 类 水质评价标准	标准出处
	镉	≤0.01mg/L	GB/T14848-2017
石油烃类	石油烃类 (C10~C40)	≤0.6mg/L	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标
其他	氨氮	≤1.5mg/L	GB/T14848-2017
	总固体悬浮物	≤2000mg/L	GB/T14848-2017
	硫酸盐	≤350mg/L	GB/T14848-2017

通过与相应的评价标准比较可知，此次地块内地下水样品中无超标的污染物，仅 W2 井地下水中的常规指标氨氮超过《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的 IV 类标准，超过标准值约 8.3 倍。总固体悬浮物以及硫酸盐均满足《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的 IV 类标准。

表 5-13 调查地块地下水样品中检出污染物含量统计结果（单位：mg/L）

污染物类型	污染物	检出限	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	超标个数
重金属	砷	/	0.05	0.011	3.48×10^{-5}	4.063×10^{-3}	4.91×10^{-3}	0
	汞	4×10^{-5}	0.002	1.26×10^{-4}	未检出	7.17×10^{-5}	5.29×10^{-5}	0
	铅	/	0.1	6.84×10^{-3}	4.66×10^{-3}	5.483×10^{-3}	9.67×10^{-4}	0
	镉	/	0.01	3.94×10^{-4}	3.13×10^{-4}	3.63×10^{-4}	3.55×10^{-5}	0
石油烃类	石油烃 (C10~C40)	/	0.6	0.22	0.1	0.147	0.0525	0
其他	氨氮	/	1.5	12.5	0.283	4.36	5.756	1
	总固体悬浮物	/	2000	126	43.6	75.03	36.36	0
	硫酸盐	/	350	29	26	27.67	1.25	0

3.1.3 对照点检测情况

此次土壤污染状况调查，在地块北边设置了 1 个土壤对照点。结合调查地块送检土壤深度情况和对照点土层分布情况，共送检土壤样品 4 份，检测因子与调查地块内土壤样品一致。

经过实验室检测分析，对照点土壤样品中 VOCs、SVOCs 在所有样品中均未检出；在对重金属的检测中，汞、砷、铜、镍、铅及镉在所有样品中均有检出，六价铬均未检出；增测的石油烃（C₁₀~C₄₀）有 3 份检出。对照点土壤样品 pH 值检测结果为 7.68~7.85。

对照点土壤样品检出污染物及其浓度如下表所示。通过对样品中检出污染物浓度与相应评价标准对比分析可知，对照点土壤样品检出浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类土壤污染物的环境风险评价筛选值。

通过调查地块内检出污染物的平均值与对照点土壤样品的平均值对比可知，污染物检出浓度基本接近，不过均远小于筛选值。

表 5-14 土壤对照点样品中污染物检出结果统计表（mg/kg）

污染物类型	污染物	筛选值	SDZ (0-0.5m)	SDZ (1.5-2.0m)	SDZ (3.5-4.0m)	SDZ (5.5-6.0m)	平均值	标准值
重金属	汞	8	0.086	0.044	0.051	0.062	0.061	0.086
	砷	20	8.17	12	5.79	10.2	9.04	12
	铜	2000	19.6	23.2	16.3	21.4	20.13	23.2
	镍	150	21.2	32.2	19.4	25.7	24.63	32.2

	铅	400	16.9	16.4	12.2	22.6	17.03	22.6
	镉	20	0.23	0.29	0.26	0.18	0.24	0.29
	总石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	15	20	未检 出	18	17.67	20

此次地块外设置地下水对照点1个，采集送检地下水样品1份，检测因子与调查地块内地下水样品检测因子保持一致。经实验室检测分析，对照点地下水样品中 VOCs、SVOCs 在所有样品中均未检出，重金属镉、铅、汞、砷及石油烃（C₁₀~C₄₀）（采用上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标进行评价）有检出。通过比较分析，地下水样品中重金属污染物检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准，石油烃类（C₁₀~C₄₀）污染物检出浓度低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》规定的第一类用地筛选值。另外，地下水样品 pH 值检测结果为 7.81。

地下水对照点样品的检测中，同样增测了氨氮、硫酸盐和氯化物，检出浓度如下表所示。检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

表 5-15 地下水对照点样品污染物检出浓度统计表

检出点位	污染物	检出浓度(mg/L)	评价标准(mg/L)	是否超标
WDZ	镉	2.92×10^{-4}	≤ 0.01	≤ 0.05
	铅	0.027	≤ 0.1	≤ 0.05
	汞	8.5×10^{-5}	≤ 0.002	≤ 0.05
	砷	1.38×10^{-3}	≤ 0.05	≤ 0.05
	石油烃类 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.22	≤ 0.6	≤ 0.05
	氨氮	0.224	≤ 1.5	≤ 0.05

检出点位	污染物	检出浓度(mg/L)	评价标准(mg/L)	是否超标
	硫酸盐	175	≤350	≤0.05
	总固体悬浮物	25	≤2000	≤0.05

通过对比调查地块内地下水样品检出污染物或常规水质指标的平均值和地块外对照点样品中相应的检测值可知，除 W2 井地下水常规指标氨氮超过标准外，其他指标检出浓度基本相近，均远小于评价标准。

3.2 结果分析和评价

本次土壤污染状况调查共布设土壤采样点 7 个（地块内 6 个采样点 S1~S6，地块外 1 个土壤对照点 SDZ），地下水监测井 4 口（地块内 3 口 W1~W3，地块外 1 口地下水井对照点 WDZ）。共采集土壤样品 25 份，地下水样品 4 份（不含平行样）。

按照分析检测方案，此次送检的土壤样品检测基本指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中表一的基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）。经过检测分析，VOCs、SVOCs 在所有样品中均未检出；重金属六价铬、汞、砷、铜、镍、铅、镉，石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出。通过对土壤样品中检出污染物浓度与相应评价标准对比分析可知，此次调查地块内土壤样品中无超标污染物，即土壤样品中检测出的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）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值。

此次送检的地下水样品检测指标为：《土壤环境质量 建设用地

土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氨氮、硫酸盐、总固体悬浮物。通过对地下水样品中检出污染物浓度与相应评价标准对比分析可知，此次调查地块 W2 井地下水样品中常规指标氨氮含量超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准，其他指标均不超标。

六、结论和建议

1、调查结论

此次调查的南京市溧水区秦淮大道以东、中山东路以北（垃圾中转站）地块位于江苏省南京市溧水区永阳街道工农兵社区，占地面积约 5021.51m²（约 7.5 亩），地块中心坐标为：X: 3503298.717，Y: 409083.111（CGCS2000 坐标系）。

根据地块规划文件，此次调查地块规划用途为二类居住用地。依据《中华人民共和国土壤污染防治法》规定，该地块需要开展土壤污染状况调查，并编制土壤污染状况调查报告。受南京市溧水区土地储备中心的委托，我公司承担了该地块的土壤污染状况调查工作。

在接受委托后，我公司项目组于 2020 年 6 月至 7 月对调查地块进行了资料收集、现场踏勘以及人员访谈等方面的工作。经过一阶段调查（污染识别），该地块存在确定的可造成地块土壤污染的来源，因此该地块需要开展第二阶段调查。

项目组于 2020 年 7 月上旬，针对调查范围内的土壤和地下水进行了初步采样工作。本次土壤污染状况调查初步采样分析，调查地块内共布设土壤采样点 6 个，地下水采样点 3 个；调查地块外布设 1 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。此次共采集并送检土壤样品 25 份（不含平行样），地下水样品 4 份（不含平行样）。送检样品全部由江苏国森检测技术有限公司分析检测。

经过实验室检测分析，调查地块内土壤及地下水样品中 VOCs

和 SVOCs 均未检出；在对土壤重金属和石油烃（C₁₀~C₄₀）的检测中，汞、砷、铜、镍、铅、镉、六价铬及石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，但通过对土壤样品中检出污染物含量与相应评价标准比较可知，此次调查地块内土壤样品中无超标污染物。在送检的地块内地下水样品中，砷、铅、镉、铜及石油烃（C₁₀~C₄₀）均有检出，但均不超过相应标准。

由以上结果可知，调查地块内土壤中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）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值；地下水样品中检出的污染物含量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准、《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。所以此次调查地块不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

2、相关建议

由于该地块规划为二类居住用地，土壤环境质量要求高。后续进行开发建设过程中需要加强污染防范，对土壤及地下水环境质量做到充分的保护。

七、附件

- 1、附件一：征迁与补偿协议
- 2、附件二：垃圾中转站停止使用的说明
- 3、附件三：南京市工程建设项目规划条件
- 4、附件四：地块所在区域详细规划图
- 5、附件五：点位钻探取样照片记录
- 6、附件六：土层与建井原始记录
- 7、附件七：钻孔柱状图和成井结构图
- 8、附件八：现场采样样品快筛记录单
- 9、附件九：土壤及地下水采样原始记录
- 10、附件十：样品交接单
- 11、附件十一：检测单位资质和检测能力
- 12、附件十二：实验室检测报告和质控报告
- 13、附件十三：报告审核人职称证书