

原江苏天正生物燃料有限公司地块

土壤污染状况调查报告

(报备稿)

委托单位：江苏天正生物燃料有限公司

编制单位：江苏智盛环境科技有限公司

2022年6月



项目名称：原江苏天正生物燃料有限公司地块土壤污染
状况调查报告

委托单位：江苏天正生物燃料有限公司

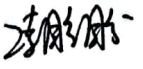
编制单位：江苏智盛环境科技有限公司

法人代表：崔慧平

项目负责人：杨 帅

技术负责人：凌盼盼

编制人员情况表

姓名	职称	职责	签名
杨 帅	工程师	现场踏勘、人员访谈、 报告校核、审核	
凌盼盼	高级工程师	现场踏勘、人员访谈、 资料收集、报告编制、 图件绘制	

目 录

摘 要	1
第一阶段土壤污染状况调查	3
1 概述	3
1.1 调查的目的和原则	3
1.2 调查范围	4
1.3 调查依据	5
1.4 调查方法	8
2 地块概况	10
2.1 区域环境概况	10
2.2 敏感目标	14
2.3 地块的现状和历史	15
2.4 相邻地块的现状和历史	18
2.5 地块利用规划	26
3 资料分析	27
3.1 政府和权威机构资料收集和分析	27
3.2 地块资料收集和分析	28
3.3 其它资料收集和分析	37
4 现场踏勘和人员访谈	42
4.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析	44
4.2 固体废物和危险废物的处理评价	44
4.3 人员访谈	44
5 第一阶段调查分析与结论	47
5.1 调查资料关联性分析	47
5.2 调查结论	49
第二阶段土壤污染状况调查	51
1 概述	51
1.1 调查的目的和原则	51
1.2 调查范围	51
1.3 调查依据	52
1.4 调查方法	52
2 工作计划	53
2.1 采样方案	53
2.3 分析检测方案	62
3 现场采样和实验室分析	64
3.1 采样准备	64
3.2 现场探测方法和程序	64
3.3 采样方法和程序	65
3.4 样品保存和流转	67
3.5 实验室分析	70
3.6 质量保障和质量控制	80
4 安全防护与应急处置计划	84

4.1 安全防护计划	84
4.2 应急处置	85
5 结果和评价	87
5.1 土壤检测结果分析	87
5.2 地下水检测结果分析	94
5.3 质控总结	101
5.4 不确定性分析	102
6 第二阶段调查结论	104
结论和建议	106
1 结论	106
2 建议	106
附 件	107

摘要

原江苏天正生物燃料有限公司地块（以下简称“天正地块”）位于江苏省连云港市赣榆经济开发区，赣榆经济开发区设立于 1993 年，2005 年通过国家发改委审核保留，是一家以都市工业为主的复合型工贸园区。江苏天正生物燃料有限公司成立于 2006 年，主要从事专用化学产品新型增塑剂的生产、销售等。根据《关于移送 2020 年全省关闭退出化工生产企业名单的函》（苏化治办〔2021〕10 号），本公司在赣榆区 2020 年度关闭退出企业详细名单之内，地块后期规划为商住混合用地。目前，地块内设备均已拆除完成，尚存厂房、办公楼等建、构筑物。

根据《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(原环境保护部第 42 号令)、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66 号)、《省生态环境厅关于进一步加强重点行业企业遗留地块土壤污染防治工作的通知》(苏环办〔2020〕53 号)等有关文件要求，对拟收回土地使用权的工业企业用地，应开展土壤及地下水污染状况调查，调查结果向所在地生态环境、自然资源等部门备案。受江苏天正生物燃料有限公司委托，江苏智盛环境科技有限公司承担天正地块土壤及地下水污染状况调查工作。

通过收集历史资料可知，调查地块原为江苏天正生物燃料有限公司使用，建设前为空地，规划用地性质为商住混合用地。根据收集资料，江苏天正生物燃料有限公司主要原辅材料为氯代甲氧基脂肪酸酯、环氧脂肪酸甲酯等，生产过程产生有组织废气 VOCs 等，无工艺废水，主要为职工生活污水，一般工业固废主要为生活垃圾。经现场踏勘，调查地块内车间厂房、办公楼等建筑物均存在，储罐、车间内设备均已拆除完成，无危废产生，无危废库，未发现地下储罐或地下设备。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-

2019），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，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。

根据第一阶段资料收集、人员访谈、现场踏勘等方式对地块及周边区域进行了环境分析和污染识别，制定了第二阶段初步采样分析工作计划，采用分区布点法结合系统随机布点法，共布设 11 个土壤监测点位（其中 2 个对照点）、4 个地下水监测点位（其中 1 个对照点），拟对 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总氟化物、苯酚、氯离子等进行采样调查，并与相关标准及对照点进行比较分析。现场共采集土壤样品 33 个（含平行样）、地下水样品 5 个。实验室检测分析土壤指标 49 项，地下水指标 54 项。

根据检测结果，调查地块土壤各项指标满足相关标准要求，地下水样品中硫化物、氰化物、六价铬、铁、镉、汞、挥发性有机物和半挥发性有机物满足（GB/T14848-2017）中IV类标准，超标的指标多为离子形态，不属于半挥发和挥发性物质，超标指标与区域背景基本一致，受背景值影响较大，调查地块距离海岸线较近，海水中富含氯离子，初步判断氯化物受海水影响较大，导致检测结果超标。同时所在区域不使用地下水作为饮用水，地下水无暴露途径。调查地块不属于污染地块，符合后期规划的商住混合用地要求。

第一阶段土壤污染状况调查

1 概述

1.1 调查的目的和原则

1.1.1 项目背景

江苏天正生物燃料有限公司位于江苏省连云港市赣榆经济开发区，公司成立于 2006 年，主要从事专用化学产品新型增塑剂的生产、销售等。公司于 2005 年 8 月获批建设混合脂肪酸甲酯（生物燃料）和混合环氧脂肪酸甲酯（新型增塑剂）项目（赣环发〔2005〕50 号），于 2009 年 6 月通过环保“三同时”验收。厂区内建有南车间、北车间、办公楼及储罐区，无危废仓库。目前，地块内设备均已拆除完成，尚存厂房、办公楼等建、构筑物。公司委托编制的《原江苏天正生物燃料有限公司地块土壤污染状况调查方案》于 2021 年 7 月 9 日通过专家技术评审，会后根据专家评审意见修改完善并经复核后于 2021 年 9 月开展现场采样工作。

1.1.2 调查目的

根据《关于移送 2020 年全省关闭退出化工生产企业名单的函》（苏化治办〔2021〕10 号），本公司在赣榆区 2020 年度关闭退出企业详细名单之内。根据相关文件要求，对拟收回土地使用权的工业企业用地，应开展土壤及地下水污染状况调查，调查结果向所在地生态环境、自然资源等部门备案。

项目组于 2021 年 5 月和 6 月对调查地块进行了第一阶段调查，调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等手段，识别可能存在的污染源和污染物，初步排查地块存在污染的可能性，初步分析地块环境污染状况。

1.1.3 调查原则

(1) 针对性原则

根据地块现状和历史情况，开展有针对性的资料收集和调查，为确定地块是否污染，是否需要进一步采样分析提供依据。

(2) 规范性原则

严格按照土壤污染状况调查技术导则及规范的要求，采用程序化和系统化的方式，规范调查的行为，保证地块土壤污染状况调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方式、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.2 调查范围

本次地块调查范围为原江苏天正生物燃料有限公司地块及园区外对照点。根据收集到的厂区边界图，确定了本次调查的范围。调查地块位于江苏省连云港赣榆经济开发区，区域占地面积约 19921m²，详见图 1.2-1。



图 1.2-1 本次土壤污染状况调查范围图（CGCS2000）

表 1.2-1 调查地块拐点坐标

序号	拐点	坐标	
①	拐点 1	119.146337E	34.815856N
②	拐点 2	119.146568E	34.817454N
③	拐点 3	119.145355E	34.817534N
④	拐点 4	119.145130E	34.815913N

1.3 调查依据

1.3.1 相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日发布；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号)；
- (7) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号)；
- (8) 《地下水污染防治实施方案》(环土壤〔2019〕25 号)；
- (9) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办〔2004〕47 号)；
- (10) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140 号)；
- (11) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66 号)；
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(原环境保护部令第 42 号)；
- (13) 《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(原环境保护部公

告 2017 年第 78 号);

(14)《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169 号);

(15)《江苏省水污染防治工作方案》(苏政发〔2015〕175 号);

(16)《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》(苏环办〔2013〕157 号);

(17)《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》(苏环办〔2013〕246 号);

(18)《省生态环境厅关于进一步加强重点行业企业遗留地块土壤污染防治工作的通知》(苏环办〔2020〕53 号);

(19)《江苏省土壤污染防治条例》，江苏省人大常委会公告第 80 号，2022 年 9 月 1 日起施行;

(20)《省生态环境厅关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》(苏环办〔2019〕388 号);

(21)《连云港市土壤污染防治工作方案》(连政发〔2017〕35 号);

(22)《连云港市水污染防治工作方案》(连政发〔2016〕69 号);

(23)《市生态环境局关于公布<连云港市土壤污染重点监管单位名录(第三批第一轮)>的通知》(连环发〔2021〕139 号)。

1.3.2 相关标准

(1)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

(2)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(3)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

(4)江苏省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(征求意见稿)(DB32/T XXXX-2021)及编制说明。

1.3.3 相关技术导则

(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评估技术导则》(HJ25.3-2019);

(4)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)。

1.3.4 相关技术规范

(1)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(2)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);

(3)《地下水污染调查评价规范》(DD2008-01);

(4)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部公告2017年第72号);

(5)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(原环境保护部公告2014年第78号);

(6)《地下水环境状况调查评价工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号)。

1.3.5 其他文件

(1)《关于移送 2020 年全省关闭退出化工生产企业名单的函》(苏化治办〔2021〕10号);

(2)《2020 年度连云港市环境状况公报》，连云港市生态环境局;

(3)《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》(苏政复〔2016〕106号);

(4)《省政府关于江苏省地表水(环境)功能区划(2021—2030年)的批复》(苏政复〔2022〕13号);

(5)《连云港市地下水污染防治方案》，2016年12月;

(6)《江苏天正生物燃料有限公司 100kt/a 混合脂肪酸甲酯(生物燃料)和 10kt/a 混合环氧脂肪酸甲酯(新型增塑剂)项目环境影响报告书》，2005.8;

(7) 《关于对江苏天正生物燃料有限公司 100kt/a 混合脂肪酸甲酯（生物燃料）和 10kt/a 混合环氧脂肪酸甲酯（新型增塑剂）项目环境影响报告书的批复》，赣环发〔2005〕50 号；

(8) 环保“三同时”验收意见，赣榆县环保局环验〔2009〕3 号，2009 年 6 月；

(9) 《岩土工程勘察报告》，赣榆县建筑设计院，2009 年 8 月；

(10) 业主单位提供的有关本项目的其它技术资料。

1.4 调查方法

第一阶段土壤污染状况调查方法：通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，对地块过去和现在的使用情况，特别是污染活动有关信息进行收集与分析，以此来识别和判断地块土壤污染的可能性。

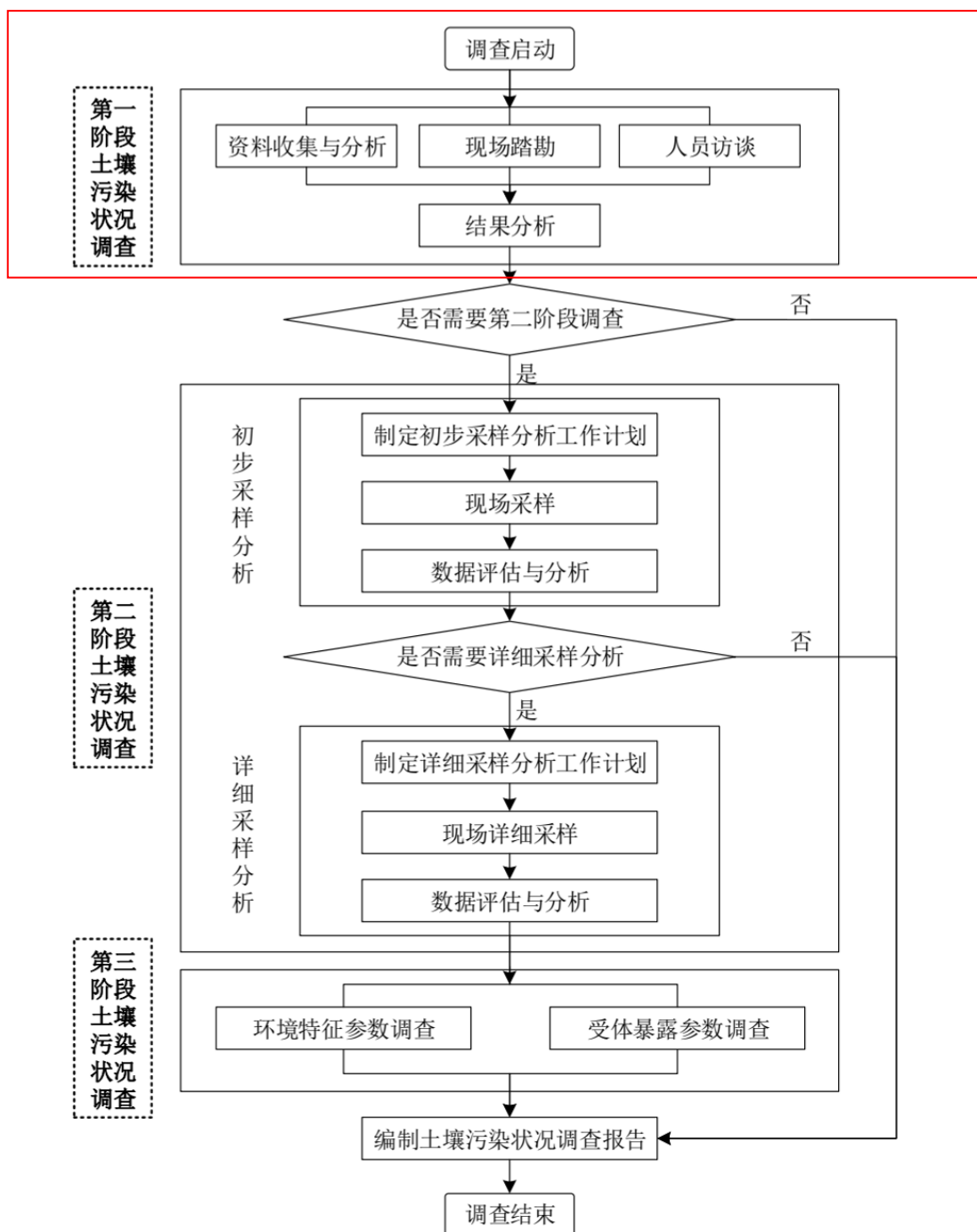


图 1.4-1 第一阶段土壤污染状况调查工作内容和程序

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 区域位置

赣榆位于江苏省东北部海州湾畔，境内地貌为西、北部为低山丘陵区，高程在 35 米以上，最高 364.4 米；东濒海州湾，海岸线长 47 公里，沿海海积平原高程 0.50~3.00 米；该场地位于赣榆城南开发区内；属于黄淮海冲积平原地貌，地形、地势较为平坦。该场地内地面相对高差约 0.30m。

该地区在大地构造上属华北地台南缘，鲁东古隆起地块。云台山原与山东半岛、辽东半岛一起组成中国东部胶辽古陆，后经断裂作用，云台山与山东丘陵分开，形成一个被断裂所包围的上升地垒山块，在很长的地质历史中，仍然是黄海中的一列孤岛，经过漫长的地质历史过程，主要是第四纪以来，由于黄河泥沙的冲积，逐渐形成黄、淮、海三大平原，使山东半岛与大陆相连，同时山东丘陵南麓的沂、沭、泗河流冲积形成的三角洲不断南伸，逐步向海州湾逼近。1191-1855 年间黄河夺淮入海的大量泥沙淤积，造成了云台山与大陆相连，并形成了现在的苏北平原。从本地区的工程地质形成来说，既有古老的变质岩，又有近代沉积的海相淤泥，根据地形可分为三个工程地质区：①构造剥蚀山地；②山前堆积台地；③海积平原。

地块位于江苏省连云港市赣榆经济开发区，南距朱稽付河约 510m，北距青口河约 1060m，中心地理坐标东经 119°8'45.17"，北纬 34°48'59.74"，占地面积约 19921m²。具体地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 地块区域位置

2.1.2 气象、气候

项目所在地位于连云港市赣榆区，赣榆区地处我国沿海南北过渡地带，属暖温带海洋性季风气候，冬季以 N，NNE 风为主，风向频率分别为 12%，10%。春、夏、秋季多以 ENE 风为主，形成了寒暑变化显著、四季分明的气候特征。

赣榆区风向以东北风、东风为主，历年平均风速 2.8m/s。年平均气温 13.2℃，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温-19.5℃。该地区夏季雨量集中，多年平均降雨量 976.4mm，最大日降雨量 202.9mm。全年日照时数平均为 2532.9h。年平均蒸发量 1550.1mm，无霜期平均 214d。

2.1.3 水文状况

朱稽河是赣榆区内的主要河流之一，属临洪河支流，其上游源自石梁河水库，流经朱堵、城南、宋庄等乡镇，朱稽河在何家庄村附近分成两支——南支为朱稽河、北支为朱稽付河，朱稽付河由朱稽付河拦潮闸控制入海，朱稽河最终汇入通榆运河。朱稽（付）河设计洪水位 2.0m，设计坝顶高程 5.0m，设计流量 144m³/s，50 年一遇潮水位

4.50m, 100 年一遇潮水位 5.14m。主要功能为工农业生产用水, 朱穆付河作为赣榆城区城南水厂的备用水源, 水质保护目标为地表水 III 类, 其保护范围为取水口上下游各 1000m 范围。

青口河发源于山东省沂蒙山区。上游有东西两主源, 东出莒南洙边河, 西出临沭县马家峪河, 东南流至莒南县崖子庄会合。南流入赣榆区经小塔山水库南流, 东南至东流到下口村入黄海。全长 64km, 流域面积 493km²。境内长 47.5km, 流域面积 267km²。小塔山水库以下长 29.9km, 流域面积 107km²。河底高程 20.5~-1.5m, 河底宽 140~50m。水质保护目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类。



图 2.1-2 区域水系分布图

2.1.4 地下水

项目区勘察深度范围内的地下水主要包含松散岩类孔隙水, 潜水主要赋存于上部粘土和淤泥质粘土层中, 厚 2.30~7.50m, 平均

3.80m，整体水质一般，为微咸水。承压水厚约 2.8m，水位年变化幅度约 0.20m，承压水水质一般，为淡水~微咸水，不宜作为生活用水。

2.1.5 地表植被

项目所在地工业集中区目前已开发并建成部分规模企业，植被主要为人工绿化草木为主，尚存有部分空地；工业集中区周围地区多为居民区、农田，土壤植被以农作物和人工林为主要类型，农作物有小麦、水稻、玉米、花生等，植被中无珍稀濒危野生植物。

2.1.6 区域环境

根据《2020 年度连云港市环境状况公报》，区域环境质量详述如下：

(1) 大气环境质量

2020 年赣榆区空气质量未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，影响环境空气质量的主要污染物为细颗粒物。

赣榆区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度分别为 12 微克/立方米、32 微克/立方米、70 微克/立方米、40 微克/立方米，一氧化碳第 95 百分位浓度为 1.4 毫克/立方米、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度为 150 微克/立方米，其中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度年平均浓度、CO 日均值的第 95 百分位浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

“十三五”期间，赣榆区空气质量综合指数呈下降趋势，优良天数比率呈上升趋势。赣榆区城区空气质量达标率为 80.1%。

(2) 水环境质量

2020 年赣榆区国考断面 2020 年水质各项指标年均值均达到Ⅲ类

标准。石梁河水库水质因总磷超标，水质为Ⅴ类，其余各项指标年均值符合地表水Ⅲ类水质标准。

2020 年赣榆入海河流兴庄河兴庄桥未达到Ⅲ类水质标准的主要污染物为高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量。

(3) 土壤环境

2020 年连云港市 76 个国家网土壤监测点中，有 74 个点位未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，达标率 97.4%；调查区域内的监测点位岗东村、二沟村监测指标均达标。

(4) 声环境

2020 年全市声环境质量总体较好。市区（含赣榆区）区域环境噪声基本稳定，239 个测点年均等效声级为 52.6 分贝，同比上升 0.1 分贝，主要声源是社会生活噪声和交通噪声。

2020 年连云港市区（含赣榆区）17 个功能区噪声昼间达标率为 95.6%，夜间达标率为 79.4%。

2.2 敏感目标

调查地块位于江苏省连云港市赣榆经济开发区，地块周边为道路、园区其他企业及居民区，500m 范围内的主要敏感目标为居民区、学校、医院。地块周边敏感目标分布情况见表 2.2-1、图 2.2-1。

表 2.2-1 地块周边 500m 范围内敏感目标情况

环境要素	名称	方位	距离(m)	规模	环境功能
大气环境	艾仁家园	E	110	约 150 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	怀仁·香缇花园	NE	80	约 1000 人	
	沙口村	NE	250	约 1480 人	
	赣榆仁和护理院	E	240	50 床	

	连云港市赣榆经济开发区小学	SE	250	约 1000 人	
	连云港市赣榆经济开发区幼儿园	SE	200	约 100 人	
	赣榆区华杰双语学校	NW	460	5300 余人	
	东沟子居民区	S	40	约 160 人	
	西沟子居民区	W	490	约 300 人	
水环境	朱稽付河	S	510	长度 13.5km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
	青口河	N	1060	全长 64km	



图 2.2-1 地块周边敏感目标分布情况

2.3 地块的现状和历史

2.3.1 地块的现状

调查地块原为江苏天正生物燃料有限公司使用，天正公司成立于 2006 年，建设地点位于赣榆经济开发区内，赣榆经济开发区设立于 1993 年，2005 年通过国家发改委审核保留，建区前为空地；根据现场踏勘，地块内储罐、车间内设备均已拆除，仅剩余车间厂房、办公楼等建、构筑物，地块航拍照片见图 2.3-1。



图 2.3-1 地块航拍影像图

2.3.2 地块的历史

通过资料收集和人员访谈可知，调查地块建设前为空地，不存在历史污染情况；2006 年，江苏天正生物燃料有限公司成立，主要从事专用化学产品的生产、销售等。地块历史使用情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块历史使用情况汇总表

时间	地块历史情况
2005 年以前	地块为空地
2006 年-2019 年	江苏天正生物燃料有限公司，正常生产，主要产品混合环氧脂肪酸甲酯（新型增塑剂）
2020 年 11 月	江苏天正生物燃料有限公司停产，设备全部拆除

地块历史卫星影像图最早可追溯到 2005 年 11 月，根据历史卫星影像资料，2005 年 11 月前为空地，从 2006 年到 2008 年，地块内的建、构筑物变化不大，2010 年新增南车间。

地块内历史卫星影像资料见表 2.3-2。

表 2.3-2 地块历史卫星影像

2005年11月 	2008年5月 
2005 年 11 月前为空地	2008 年 5 月，天正公司正常生产
2010年10月 	2021年3月 
2010 年 10 月天正公司正常生产，黄色区域为新增南车间	2021 年 3 月天正公司设备、罐区已拆除

2.4 相邻地块的现状和历史

2.4.1 相邻地块的现状

根据航拍影像，调查地块相邻北侧地块为连云港市泰卓新材料有限公司，南侧地块为东沟子居民区，西侧地块为连云港福满园塑料制造有限公司，东侧地块为艾仁家园。相邻地块航拍照片见图 2.4-1。

表 2.4-1 相邻地块汇总表

序号	单位名称	方位	距离（m）
1	连云港市泰卓新材料有限公司	N	相邻
2	东沟子居民区	S	40
3	连云港福满园塑料制造有限公司	W	相邻
4	艾仁家园	E	80





图 2.4-1 相邻地块航拍影像图

2.4.2 相邻地块的历史

因相关资料有限，相邻地块历史情况主要通过历史影像和国家企业信用信息公示系统进行调查。调查地块相邻北侧地块为连云港市泰卓新材料有限公司，南侧地块为东沟子居民区，西侧地块为连云港福满园塑料制造有限公司，东侧地块为艾仁家园。

相邻地块历史使用情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 相邻地块历史使用情况汇总表

类别	方位	时间	相邻地块历史情况
调查地块	东	~2005 年	空地
		2005 年~至今	2005 年建设艾仁家园并逐步扩建，2016 年建设怀仁·香缇花园
	南	~至今	东沟子居民区
	西	~2012 年	空地
		2012 年-2017 年	2012 年建设江苏国丰肥业有限公司，一直未生产，之后转让
		2017 年-至今	连云港福满园塑料制造有限公司正常生产
	北	~2005 年	空地
		2005 年-2019 年 5 月	2005 年建设连云港市泰卓新材料有限公司，正常生产
		2019 年 5 月-至今	连云港市泰卓新材料有限公司停产并拆除设备

地块历史卫星影像图最早可追溯到 2005 年，根据历史卫星影像资料，从 2005 年到 2021 年，西侧地块新建厂房等、东侧新建居民区等、北侧厂房逐步新增等，南侧居民区建、构筑物变化不大。

表 2.4-2 周边地块历史卫星影像



2008年5月



2008年5月，北侧企业、东侧居民区已建

2012年11月



2012年11月，周边企业逐步建设

2019年9月



2019年9月，西侧企业、东北侧居民区已建

2.5 地块利用规划

根据《赣榆经济开发区控制性详细规划》（批前公示稿），本地块用地规划为商住混合用地，分类属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中规定的第一类用地城市建设用地中的居住用地(R)。

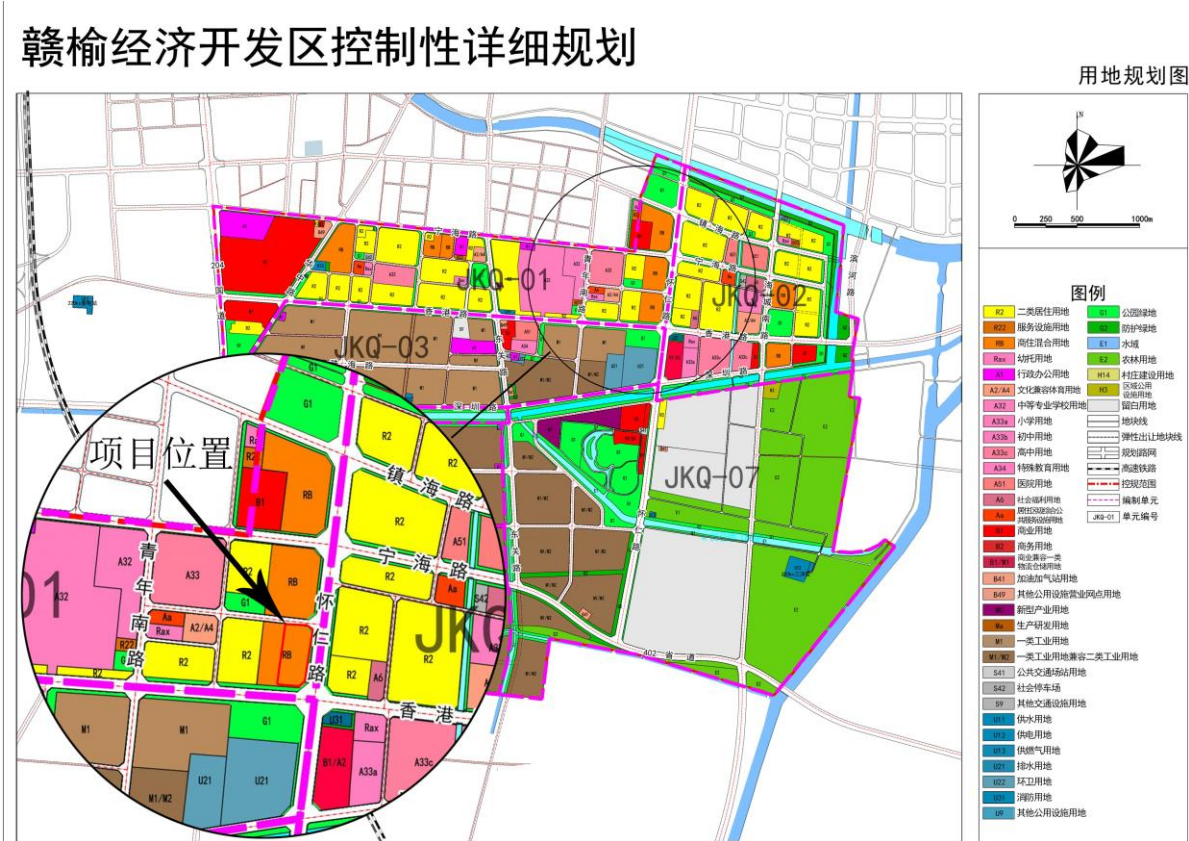


图 2.5-1 调查地块利用规划图

3 资料分析

3.1 政府和权威机构资料收集和分析

3.1.1 资料收集

通过政府网站搜索的方式，开展了政府和权威机构资料收集的工作，获得了调查地块的区域环境质量状况、用地规划、公司基本信息等资料。收集到的资料详见表 3.1-1。

表 3.1.1 收集的政府和权威机构资料目录

序号	资料名称	来源	备注
1	《2020 年度连云港市环境状况公报》	连云港市生态环境局	详见章节 2.1.6
2	《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》(苏政复〔2016〕106 号)	江苏省人民政府网站	详见章节 2.1.3
3	《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号）		
4	《赣榆经济开发区控制性详细规划》	连云港市赣榆区人民政府网站	详见章节 2.5
5	《连云港市地下水污染防治方案》	管理部门	-
6	公司基本信息情况	国家企业信用信息公示系统	详见章节 3.1.2

3.1.2 资料分析

根据以上资料可知，2020 年地块区域内的国家网土壤监测点位监测指标未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。调查地块用地规划为商住混合用地，地块周边朱稽付河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

地块所属公司的基本信息情况如表 3.1-2。

表 3.1-2 公司基本信息表

公司名称	江苏天正生物燃料有限公司	公司地址	连云港市赣榆经济开发区
中心经度	119°8'45.17"	中心纬度	34°48'59.74"
社会信用代码	91320707793821481B	邮政编码	222000

法人代表	尹峰	行业类别	C26 化学原料和化学制品制造
成立日期	2006 年 10 月 8 日	营业期限	2006-10-08 至 无固定期限
企业规模	小型	企业性质	有限责任公司
厂区面积	19921m ²	职工人数	24

3.2 地块资料收集和分析

3.2.1 资料收集

通过与业主广泛交流、沟通，开展了地块资料收集的工作，获得了调查地块、赣榆经济开发区区域的水文地质情况、地块范围、生产工艺、产污环节、厂区平面布置等资料。收集到的资料详见表 3.2-1。

表 3.2-1 收集的地块资料目录

序号	资料名称	来源	备注
1	《江苏天正生物燃料有限公司生产车间二岩土工程勘察报告》	赣榆县建筑设计院	详见附件 2
2	《江苏润联再生资源科技有限公司年处理 20000 吨废线路板和 7000 吨废有机树脂粉末循环利用技改项目水文地质勘察报告》*	江苏连云港地质工程勘察院	详见附件 3
3	厂区平面布置图	江苏天正生物燃料有限公司	详见章节 3.2.2.2
4	工艺流程、设备情况及原辅材料	江苏天正生物燃料有限公司	详见章节 3.2.2.2

*注：该地质勘察报告评价范围属于赣榆经济开发区区域水文地质单元，四至范围为：西至城南中学西侧，东至通榆河，南至朱稽河，北至朱稽副河。本次调查地块位于评价范围以北约 510m 处，可作为补充参考资料。

3.2.2 资料分析

3.2.2.1 工程地质与水文地质情况分析

(1) 工程地质情况分析

2009 年 8 月，赣榆县建筑设计院对江苏天正生物燃料有限公司生产车间二场地进行了岩土工程地质勘察。

按土层的地质时代、成因类型、岩性及工程地质特征，该场地内

自地表而下划分为 8 个工程地质层，详细地层如下：

①人工填土：灰褐色，主要由粘性土夹植物根系及风化碎石组成，土质不均匀，富含有机质，含少量铁锰氧化物，湿，稍密状态，场区普遍分布，厚度 0.30~0.90 米，平均厚 0.50 米。层底标高 3.77~4.16 米，平均 3.98 米。层底埋深 0.30~0.90 米，平均 0.50 米。

②粘土：灰黄色夹灰褐色，土质较均匀，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，具层理，含少量铁锰结核，饱和，可塑。场区内普遍分布，厚度 1.00~1.60 米，平均厚 1.33 米。层底标高 2.38~2.99 米，平均 2.65 米。层底埋深 1.50~2.00 米，平均 1.83 米。

③淤泥质粘土：灰-灰黑色，土质较均匀，干强度及韧性低，含少量铁锰氧化物，富含有机质，局部夹细砂薄层，层厚 0.1-0.3m，饱和，流塑。场区内普遍分布，厚度 1.10~1.60 米，平均厚 1.43 米。层底标高 0.97~1.39 米，平均 1.22 米。层底埋深 3.10~3.40 米，平均 3.27 米。

③-1 中砂：灰褐色-灰黄色，主要矿物成分为长石、石英、云母等组成，颗粒不均匀，级配一般，饱水，松散-稍密。局限分布于部分孔中，厚度 0.70~1.30 米，平均厚 1.00 米。层底标高-0.18~0.69 米，平均 0.21 米。层底埋深 3.80~4.70 米，平均 4.27 米。

④粉质粘土：灰褐色，土质较均匀，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，具层理，含少量铁锰结核及少量钙质结核，饱和，可塑。场区内普遍分布，厚度 1.80~3.00 米，平均厚 2.35 米。层底标高-2.84~-1.51 米，平均-2.13 米。层底埋深 6.00~7.30 米，平均 6.62 米。

⑤中砂：灰黄色，主要矿物成分为长石、石英、云母等组成，颗粒不均匀，级配一般，饱水，稍密~中密。场区内普遍分布，厚度 0.60~1.60 米，平均厚 1.13 米。层底标高-3.44~-3.11 米，平均-3.27 米。层底埋深 7.60~7.90 米，平均 7.75 米。

⑥粉质粘土：灰黄色夹灰绿色，土质不均匀，切面无光滑，干强

度及韧性中等，含少量铁锰结核及少量钙质结核，饱和，可塑。场区内普遍分布，厚度 1.70~2.30 米，平均厚 2.07 米。层底标高 -5.74~-4.81 米，平均-5.33 米。层底埋深 9.30~10.20 米，平均 9.82 米。

⑦粘土：黄褐色夹灰绿色，土质较均匀，切面稍有光滑，干强度及韧性高，含少量铁锰及钙质结核，局部夹中砂薄层，饱和，可塑-硬塑。场区内普遍分布，厚度 4.70~5.80 米，平均厚 5.15 米。层底标高-11.02~-10.03 米，平均-10.48 米。层底埋深 14.70~15.40 米，平均 14.97 米。

⑧中砂：黄褐色，主要矿物成分为长石、石英、云母等组成，颗粒不均匀，级配良好，饱水，中密。场区内普遍分布，此层未打穿。

地块地层情况及物理力学性质指标统计详见表 3.2-2、3。

表 3.2-2 地块地层厚度埋深及层底高程统计表

层号	岩土名称		层厚(m)	层底高程(m)	层底深度(m)	数据个数
①	人工填土	最小值	0.30	3.77	0.30	6
		最大值	0.90	4.16	0.90	6
		平均值	0.50	3.98	0.50	6
②	粘土	最小值	1.00	2.38	1.50	6
		最大值	1.60	2.99	2.00	6
		平均值	1.33	2.65	1.83	6
③	淤泥质粘土	最小值	1.10	0.97	3.10	6
		最大值	1.60	1.39	3.40	6
		平均值	1.43	1.22	3.27	6
③ ₁	中砂	最小值	0.70	-0.18	3.80	6
		最大值	1.30	0.69	4.70	6
		平均值	1.00	0.21	4.27	6
④	粉质粘土	最小值	1.80	-2.84	6.00	6
		最大值	3.00	-1.51	7.30	6
		平均值	2.35	-2.13	6.62	6
⑤	中砂	最小值	0.60	-3.44	7.60	6
		最大值	1.60	-3.11	7.90	6
		平均值	1.13	-3.27	7.75	6

⑥	粉质粘土	最小值	1.70	-5.74	9.30	6
		最大值	2.30	-4.81	10.20	6
		平均值	2.07	-5.33	9.82	6
⑦	粘土	最小值	4.70	-11.02	14.70	6
		最大值	5.80	-10.03	15.40	6
		平均值	5.15	-10.48	14.97	6
⑧	中砂	最小值	-	-	-	-
		最大值	-	-	-	-
		平均值	-	-	-	-

表 3.2-3 地块地层物理力学性质指标统计表

层号	岩土名称		质量密度 (ρ) g/cm ³	天然含水量 (ω) %	土粒比重 (Gs)	天然孔隙比 (e)	孔隙度 (n) %	饱和度 (Sr) %
①	人工填土	最小值	-	-	-	-	-	-
		最大值	-	-	-	-	-	-
		平均值	-	-	-	-	-	-
②	粘土	最小值	1.84	27.6	2.75	0.830	45.4	85.5
		最大值	1.94	29.6	2.75	0.924	48.0	96.4
		平均值	1.89	28.6	2.75	0.876	46.7	90.1
③	淤泥质粘土	最小值	1.71	42.6	2.76	1.275	56.0	92.2
		最大值	1.73	47.2	2.76	1.376	57.9	94.7
		平均值	1.72	45.1	2.76	1.331	57.1	93.5
③ ₁	中砂	最小值	-	17.9	-	-	-	-
		最大值	-	18.6	-	-	-	-
		平均值	-	18.3	-	-	-	-
④	粉质粘土	最小值	1.81	28.9	2.73	0.933	48.3	84.5
		最大值	1.85	31.5	2.74	0.977	49.4	90.6
		平均值	1.83	30.3	2.74	0.948	48.7	87.4
⑤	中砂	最小值	-	17.9	-	-	-	-
		最大值	-	19.1	-	-	-	-
		平均值	-	18.6	-	-	-	-
⑥	粉质	最小值	1.91	25.8	2.73	0.762	43.2	88.3
		最大值	1.96	29.4	2.74	0.828	45.3	98.3

	粘土	平均值	1.94	27.6	2.73	0.797	44.4	94.4
⑦	粘土	最小值	1.93	25.8	2.75	0.765	43.4	89.5
		最大值	2.00	28.4	2.75	0.792	44.2	100.0
		平均值	1.96	27.0	2.75	0.779	43.8	95.0
⑧	中砂	最小值	-	17.8	-	-	-	-
		最大值	-	18.9	-	-	-	-
		平均值	-	18.4	-	-	-	-

根据地勘报告，调查地块土层分 8 个工程地质层，其中 1 层人工填土渗透性较好、2 层粘土、3 层淤泥质粘土渗透性一般，为调查工作的重点。

(2) 水文地质情况分析

根据地下水赋存条件，场地地下水可分为两种类型：第一种类型为粘性土中的潜水；第二种类型为砂性土中的承压水，本场地第③层淤泥质粘土以上土层为潜水层，均可视为不透水层，第③-1，⑤，⑧层砂土层是饱水的，相对其上覆下伏的粘土层是相对含水层，为承压含水层。

上部潜水主要赋存于第③层及以上土层中，其补给来源于大气降水的垂直渗入及地表水的渗透补给，水位及水量主要受大气降水的影响而波动，排泄以蒸发为主；承压水赋存于下部的砂层水量稍大且相对稳定，具统一承压水头，其补给来源主要来自侧向径流和垂直渗入；本次勘察期间测得部分钻孔初见水位为 1.30~1.60 米，稳定水位在地表下 1.10~1.40 米左右，地下水位的变化幅度随季节变化，年变幅为 0.50~1.00 米左右。

地块地下水稳定水位情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 稳定水位情况表

数据个数	稳定水位深度 (m)			稳定水位标高 (m)		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
3	1.10	1.40	1.23	3.26	3.27	3.27

(3) 区域补充水文地质情况

由于调查地块岩土工程勘察报告未给出区域地下水水流方向，故收集区域水文地质资料进行补充说明。2017 年 5 月，江苏连云港地质工程勘察院对赣榆经济开发区区域进行了水文地质勘察。勘察范围距离本次调查地块较近，可以作为补充参考资料。

评价区勘察深度范围内的地下水主要包含松散岩类孔隙水，其中，松散岩类孔隙水主要为孔隙潜水含水层组和孔隙承压水含水层组。评价区内包气带厚度 1.20~4.20m，区内包气带岩性主要为填土和粘土。包气带土层渗透系数 $1.54\text{E-}04 \sim 6.85\text{E-}04\text{cm/s}$ ，平均值 $4.03\text{E-}04\text{cm/s}$ 。从评价区场地地层构成情况来看，潜水主要赋存于上部粘土和淤泥质粘土层中，厚 2.30~7.50m，平均 3.80m，单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，水位随微地貌形态而异，标高 1.87~2.39m，随季节变化，雨季水位上升旱季水位下降，年变化幅度 0.80m 左右。潜水层渗透系数 $9.03\text{E-}06 \sim 1.05\text{E-}05\text{cm/s}$ ，平均值 $9.77\text{E-}06\text{cm/s}$ ，潜水层总体流向东南-西北。勘察深度范围内的承压水（第 I 承压水）主要赋存于 5 层粉砂、7 层细砂层中，厚约 2.8m，水位年变化幅度约 0.20m，水位受气候影响微弱；富水性中等，单井涌水量 $200\text{m}^3/\text{d}$ 左右，主要接受上部潜水越流补给。根据调查资料，承压水层总体流向东南-西北，渗透系数约 $6.00\text{E-}03\text{cm/s}$ 。评价区潜水含水层综合水文地质及地下水流向见图 3.2-1。

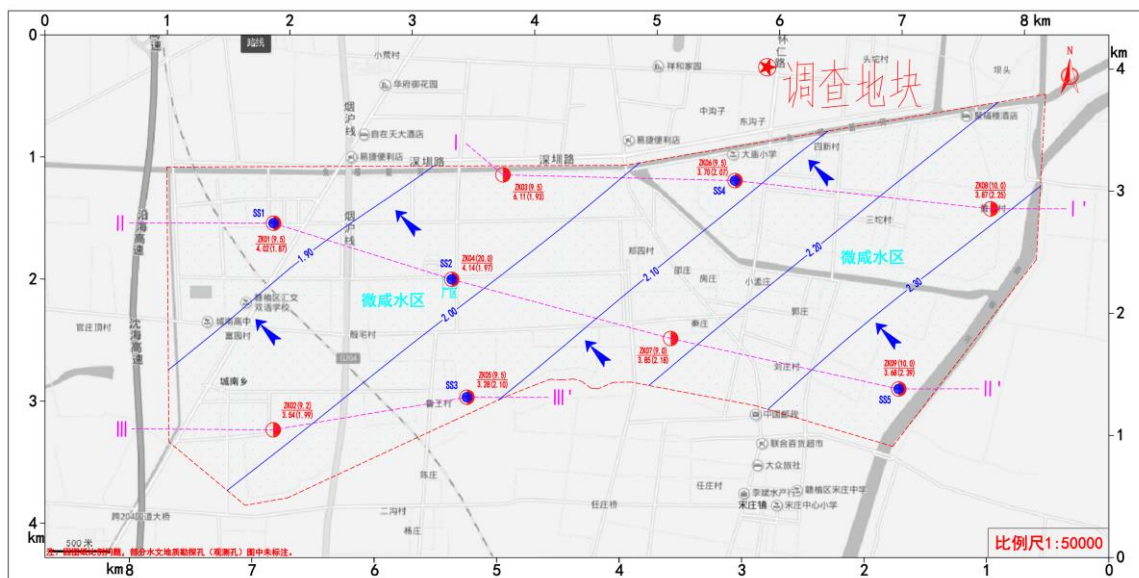


图 3.2-1 潜水含水层综合水文地质及地下水流向图

3.2.2.2 地块土壤类型

根据查询土壤信息服务平台中“中国 1: 400 万土壤类型图”，调查地块土壤类型为滨海盐土，详见图 3.2-2。

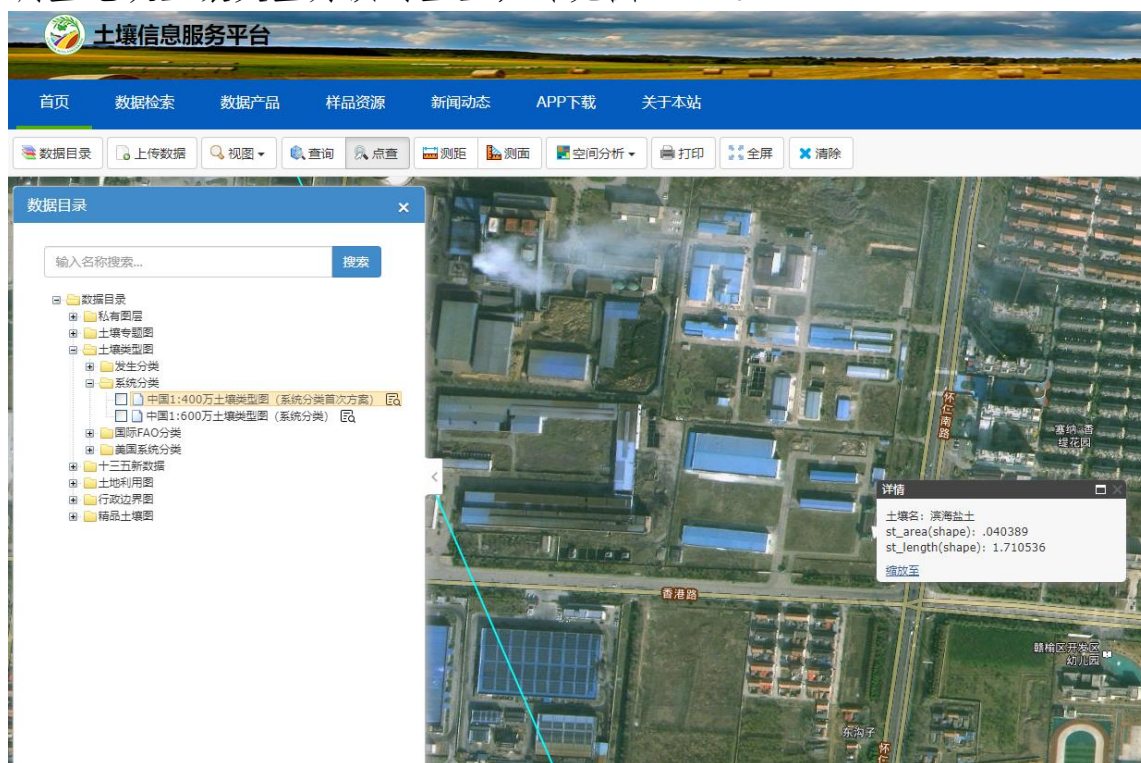


图 3.2-2 调查地块土壤类型图（中国 1: 400 万土壤类型图）

3.2.2.2 地块污染源信息

(1) 厂区平面布置图

厂区平面布置图详见图 3.2-3。

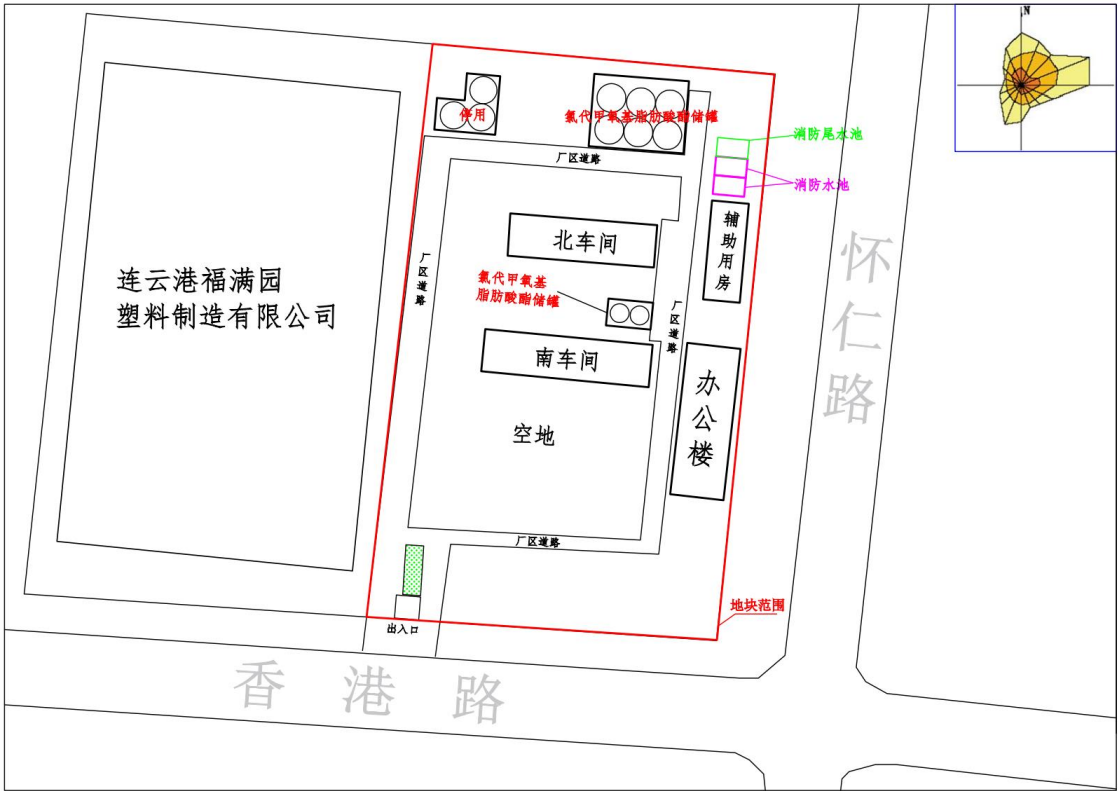


图 3.2-3 调查地块平面布置图

根据收集到的调查地块环评、验收等资料，分析调查地块的生产情况。该地块主要生产混合环氧脂肪酸甲酯（新型增塑剂）等。

(2) 产品情况

公司产品情况见 3.2-5。

表 3.2-5 产品方案表

产品名称及规格	设计能力 (吨/年)		实际产能 (吨/年)	年运行时间 (h)	建设情况
混合脂肪酸甲酯 (生物燃料)	100000		0	/	未建
混合环氧脂肪酸甲酯 (新型增塑剂)	10000	5000	3750	7200	北车间
		5000	3750	7200	南车间

(3) 原辅材料情况

公司原辅材料情况见 3.2-6。

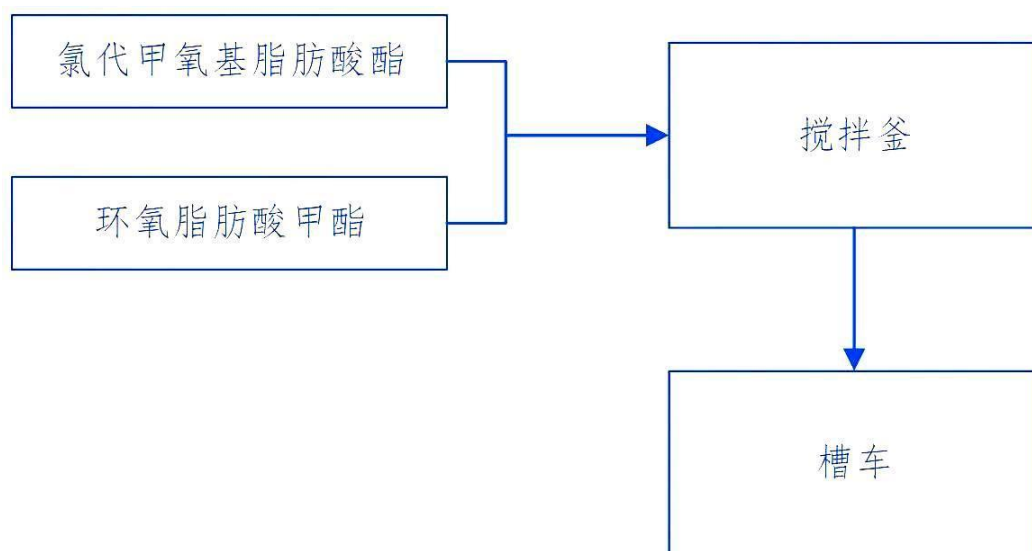
表 3.2-6 主要原辅材料及消耗表

名称	规格 (%)	年耗量 t/a	储存方式
氯代甲氧基脂肪酸酯	99	6000	储罐区 4*200t 储罐、2*60t 储罐
环氧脂肪酸甲酯	99	1500	北车间内 5*30t 储罐

(4) 主要生产工艺及产污环节

江苏天正生物燃料有限公司主要设备包括：搅拌釜、储罐。

把氯代甲氧基脂肪酸酯、环氧脂肪酸甲酯按照一定的比例抽入搅拌釜，经充分搅拌后泵入槽车，由槽车托运。



本项目无工艺废水产生，主要污染为生产废气、员工产生的生活污水和生活垃圾。

(5) 三废产生及治理情况

公司三废产生及治理情况见表 3.2-7~9。

表 3.2-7 废气排放及治理措施情况表

生产设施/排放源	烟气量 m ³ /h	污染物	排放规律	处理设施
搅拌工序	3000	VOCs	间歇	整改前无组织排放，整改后南车间安装有活性炭吸附装置及 15m 排气筒，整改后停产从未使用

表 3.2-8 废水产生及排放情况表

生产设施/排放源	产生量 (t/a)	污染物	排放规律	处理设施
生活污水	864	COD、SS、氨氮、总磷	间断	经化粪池处理后接管排入园区污水厂

表 3.2-9 固废产生及处置情况表

废弃物名称	产生量 (t/a)	处理方式	排放量
生活垃圾	3.6	卫生填埋	0

(6) 疑似污染物分析

为了较为全面筛选疑似污染物，将原辅材料、废水、废气、固废等过程含有的特征因子（除 45 项基本项目以外）作为疑似污染物，地块内识别的特征污染物见表 3.2-10。

表 3.2-10 地块内相关特征污染物

序号	物料名称	特征污染物	CAS 号	是否检测及理由
1	氯代甲氧基脂肪酸酯	$C_{20}H_{37}Cl_3O_3$	/	是，该物质无土壤国标检测方法，以氯离子计
2	环氧脂肪酸甲酯	$C_{19}H_{36}O_3$	6084-76-0	否，该物质无土壤国标检测方法

表 3.2-11 相邻地块相关特征污染物

序号	物料名称	特征污染物	CAS 号	是否检测及理由
1	氟化物	/	/	是
2	六氟异丙醇	$C_3H_2F_6O$	920-66-1	是，该物质无土壤国标检测方法，以氟化物计
3	六氟甲醚	$C_4H_4F_6O$	13171-18-1	是，该物质无土壤国标检测方法，以氟化物计
4	全氟甲基乙烯基醚	C_3F_6O	1187-93-5	是，该物质土壤国标检测方法，以氟化物计
5	甲醇	CH_4O	67-56-1	是，以 COD 计
6	乙醇	C_2H_6O	64-17-5	是，以 COD 计
7	乙酸	$C_2H_4O_2$	64-19-7	是，以 pH、COD 计
8	苯酚	C_6H_6O	108-95-2	是

3.3 其它资料收集和分析

3.3.1 资料收集

2021 年 5 月 13 日对企业管理人员、职工及周边居民进行人员访谈，同时也与生态环境部门进行了沟通，补充了地块生产情况、环保设施建设及历史污染事故等；通过无人机和天地图、Google 地球，获得了地块的现状和历史影像；通过现场踏勘，实地调查了地块拆除后的环境问题及地块外的敏感目标等。

表 3.3-1 收集的其它资料目录

序号	资料名称	来源	备注
1	地块现状影像	无人机	详见章节 2.3.1
2	地块历史影像	天地图·江苏、Google 地球	详见章节 2.3.2
3	地块内遗留环境问题、地块外敏感目标等	现场踏勘	详见照片

3.3.2 资料分析

根据历史影像及收集的环评验收资料可知，从 2006 年至今，调查地块为江苏天正生物燃料有限公司使用。经资料分析可知：公司生产过程中不产生工艺废水，公司废水主要为生活污水等，经化粪池处理后接管排入园区污水厂。现场踏勘可知，调查地块办公区、生产区、储存区均水泥硬化，地块南侧存在大片空地，经历史影像分析及人员访谈，空地一直闲置，未开发利用，未堆存化学品。

表 3.3-2 相邻地块历史生产情况

地块	产品	主要原辅料	生产工艺
江苏国丰肥业有限公司	复混肥	-	-
连云港福满园塑料制造有限公司	PE 填充料、PP 填充料	碳酸钙、滑石粉、硬脂酸、聚乙烯、聚丙烯	配料、上料、密炼、挤出、切粒、筛选、包装入库
连云港市泰卓新材料有限公司	六氟环氧丙烷、六氟丙酮、六氟异丙醇、双酚 AF、邻氨基双酚 AF	六氟丙烯、氢气、苯酚、乙醇、三丁胺、无水 HF、碳酸二甲酯、石油醚、冰醋酸、65%硝酸、邻二甲苯、甲醇	氧化合成、异构化反应、加氢反应、醇洗、碱洗

(1) 江苏国丰肥业有限公司

江苏国丰肥业有限公司位于调查地块西侧相邻位置，根据天眼查企业信用报告可知，江苏国丰肥业有限公司是由江苏国丰海洋生物产业集团有限责任公司及江苏天正生物燃料有限公司共同投资建设的，经营范围为有机-无机复混肥生产及销售。经咨询相关人员，该公司建成后一直未投入生产，未产生相应污染物。

序号	变更项目	变更前内容	变更后内容	变更日期
1	经营范围	塑料制品研发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	塑料填充料加工；塑料制品研发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	2018-01-22
2	名称变更	江苏国丰肥业有限公司	连云港福满园塑料制造有限公司	2017-08-17
3	经营范围	有机-无机复混肥生产；有机-无机复混肥销售。**（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	塑料制品研发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	2017-08-17
4	法定代表人变更	许艳	徐伟平	2017-07-26
5	股东变更	江苏国肥海洋生物产业集团有限责任公司, 江苏天正生物燃料有限公司, 苏利民	徐伟平, 江苏天正生物燃料有限公司, 汪志宏	2017-07-26
6	企业住所变更	赣榆县经济开发区香港路 37 号	赣榆区经济开发区香港路 37 号	2016-12-28
7	股东名称变更	江苏国肥生物产业集团有限责任公司, 江苏天正生物燃料有限公司, 苏利民	江苏国肥海洋生物产业集团有限责任公司, 江苏天正生物燃料有限公司, 苏利民	2016-12-28

（2）连云港福满园塑料制造有限公司

连云港福满园塑料制造有限公司位于原江苏国丰肥业有限公司地块位置，通过股权转让方式购得土地及土地上已有建筑物，经营范围为塑料填充料加工，塑料制品研发。经查询其环评文件，该公司产品为 PE 填充料、PP 填充料，主要原辅材料为碳酸钙、滑石粉、硬脂酸、聚乙烯、聚丙烯等，生产工艺包括配料、上料、密炼、挤出、切粒、筛选、包装入库，温度控制在 190℃ 以内，不含高危工艺。项目产生的废气主要为粉尘和非甲烷总烃，废水主要为生活污水接管排入污水厂处理，固废主要为职工生活垃圾、生产过程中产生的废弃包装袋、不合格产品和废活性炭。赣榆区风向以东北风、东风为主，调查地块位于上述企业经营场址主导风向的上风向，污染物通过大气沉降对调查地块造成污染的可能性较小。现场调查期间，未发现该公司生产运营对调查地块造成污染。

企业名称	连云港福满园塑料制造有限公司	统一社会信用代码 ?	913207070695351778
法定代表人	 徐伟平 TA有1家企业 >	经营状态	开业
成立日期	2013-06-03	行政区划	江苏省连云港市赣榆区
注册资本	1,000万(元)	实缴资本	300万(元)
企业类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	所属行业	化学原料和化学制品制造业
工商注册号	320721000094134	组织机构代码 ?	06953517-7
纳税人识别号 ?	913207070695351778	纳税人资质	增值税一般纳税人
营业期限	2013-06-03 至 2043-06-02	核准日期 ?	2019-06-28
登记机关	连云港市赣榆区行政审批局	参保人数	0人 ?
曾用名	江苏国丰肥业有限公司、江苏国穗肥业有限公司		
注册地址	赣榆区经济开发区香港路37号 查看地图		
经营范围	塑料填充料加工；塑料制品研发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

(3) 连云港市泰卓新材料有限公司

连云港市泰卓新材料有限公司位于调查地块北侧相邻位置，是一家专业从事含氟化学品科研开发和产业化的科技生产型民营企业。经查询其环评文件及实际调查，该公司产品为六氟环氧丙烷、六氟丙酮、六氟异丙醇、双酚 AF、邻氨基双酚 AF 等，主要原辅材料为六氟丙烯、氢气、苯酚、乙醇、三丁胺、醋酸、65%硝酸等，生产工艺包括氧化合成、异构化反应、加氢反应、醇洗、碱洗。项目产生的工艺废气污染物主要为氟化物、六氟环氧丙烷、六氟丙烯、六氟异丙醇、全氟-2-丁基四氢呋喃、六氟丙酮三水化合物、乙醇、乙酸、VOCs，预处理后分别经 15m 排气筒高空排放；废水主要污染物 COD、SS、有机氟化物、氟化物、二甲苯、苯酚，经厂区污水站预处理后接管；固废主要为残液、精馏残液、废催化剂、污泥、废活性炭、废气吸收液滤渣等。经咨询相关人员，该公司在本次关闭退出企业详细名单之内，已于 2020 年 11 月停产并逐步拆除设备装置。现场调查期间，未发现该公司生产运营对调查地块造成明显污染。

■ 营业执照信息

- 统一社会信用代码/注册号: 913207077764031492
- 企业名称: 连云港市泰卓新材料有限公司
- 类型: 有限责任公司(自然人投资或控股)
- 法定代表人: 张剑林
- 注册资本: 1000万元人民币
- 成立日期: 2005年06月23日
- 营业期限自: 2005年06月23日
- 营业期限至: 2035年06月22日
- 登记机关: 连云港市赣榆区行政审批局
- 核准日期: 2019年06月28日
- 登记状态: 在业
- 住所: 赣榆经济开发区
- 经营范围: 六氟丙酮生产; 全氟环氧丙烷系列产品生产; 化工产品销售(不含危险化学品); 自营和代理各类商品和技术的进出口业务, 但国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

4 现场踏勘和人员访谈

项目组成员于 2021 年 5 月 13 日和 6 月 8 日进行现场踏勘工作，照片见图 4.1-1，现场踏勘时，地块内车间厂房、办公楼等建筑物均存在，车间内部设备、储罐等全部拆除完成，车间及储罐区地面均硬化，未发现明显泄漏痕迹，南车间内暂存剩余原料，经协商后于 12 月底全部清空；未发现危险废物储存痕迹，无危废库，未发现地下储罐或地下设备。

表 4.1-1 地块现场踏勘情况说明

位置	情况说明
(1)	北车间内部，设备全部拆除，地面硬化完好，未见明显泄漏痕迹，无异味
(2)	南车间内部，设备全部拆除，地面硬化较好，暂存有剩余原料，经协商后于 12 月底全部清空，无异味
(3)	主储罐区，储罐设备已全部拆除，地面硬化，地基厚度 1 米左右，有围堰
(4)	消防池，为半地下池，存有消防用水，未见漂浮油类，无异味
(5)	南北车间之间罐区，储罐已全部拆除，地面硬化，有围堰

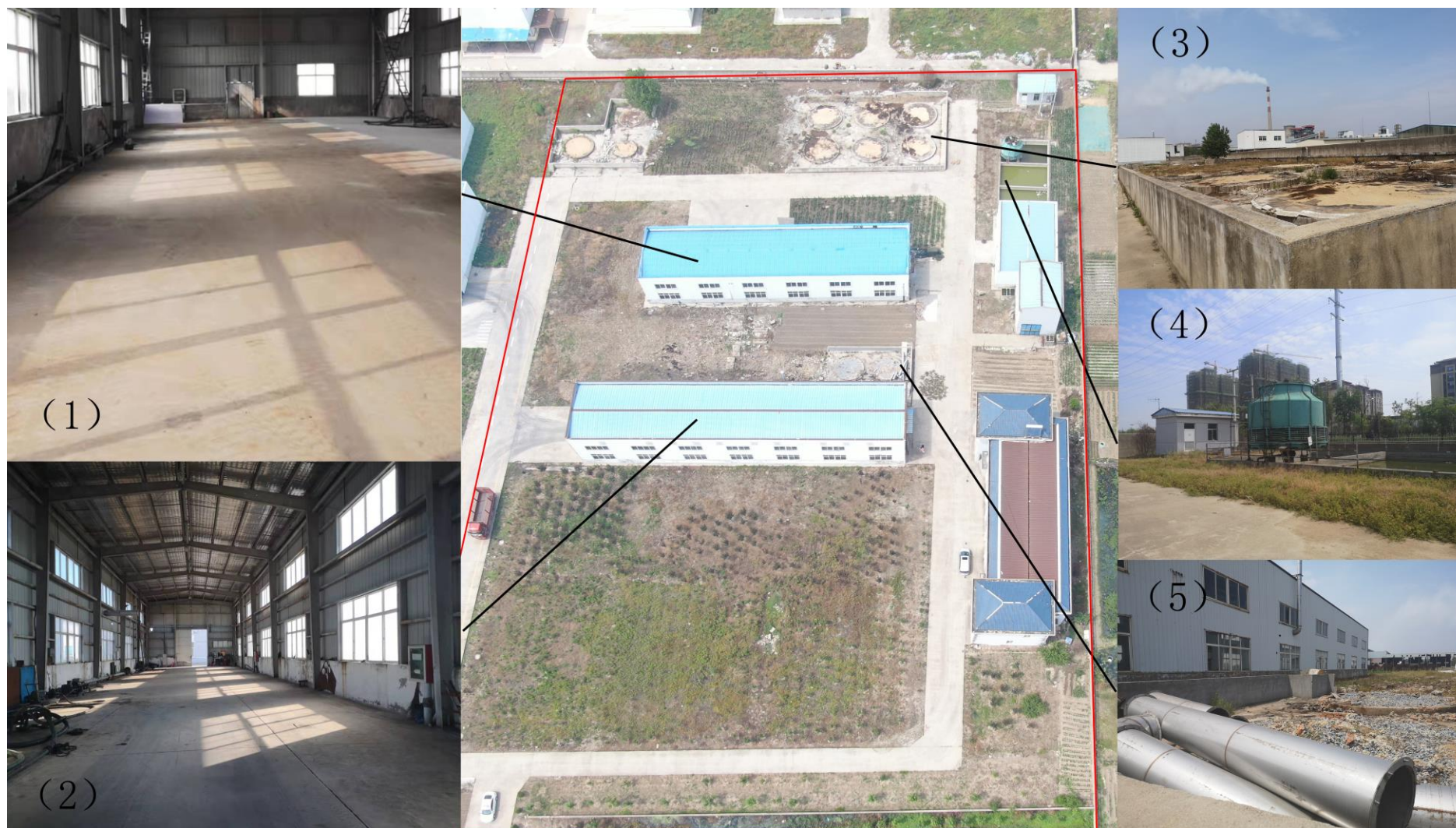


图 4.1-1 现场踏勘照片

4.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘和人员访谈，公司原辅料及产品不涉及有毒有害物质，主要原辅料氯代甲氧基脂肪酸酯、环氧脂肪酸甲酯属于新型环保增塑剂。其中，氯代甲氧基脂肪酸酯采用 6 个 200t 储罐（4 用 2 备）、2 个 60t 储罐储存，环氧脂肪酸甲酯采用 5 个 30t 储罐储存，其余 3 个 40t 储罐未投入使用（停用），以上分别存于 3 个储罐区。储罐区共计 16 个地上立式储罐，位于厂区北侧及南、北车间之间、北车间内，无地下储罐，目前已全部拆除。

4.2 固体废物和危险废物的处理评价

公司生产过程中产生的固体废物主要为生活垃圾，属于一般固体废物，由环卫部门定期清运。废气处理的活性炭处理装置为整改后建设，尚未投入使用即停产，目前已拆除，未产生废活性炭。

4.3 人员访谈

为了解调查地块真实历史情况，项目组于 2021 年 5 月 13 日开展了人员访谈工作，人员访谈的对象为生态环境部门管理人员、地块企业管理人员及员工、周边企业管理人员、附近居民，访谈内容涉及前期资料收集和现场踏勘所涉及的疑问核实、信息补充、已有资料考证、地块调查现场获取信息与地块历史的相关性核实等。



访谈地块企业管理人员

表 4.3-1 访谈人员信息表

访谈人员类型	姓名	职务	联系方式	访谈内容
生态环境管理部门	夏雷	科长	13961334108	地块历史、有无环境污染事件
土地使用权人	孙裕新	主任	15251233699	地块历史、相关手续、产品生产情况
地块企业员工	万连玉	职工	18036570369	地块生产情况
周边企业管理人员	郑开典	-	17826221692	地块及周边地块历史
附近居民	张东明	-	15351835611	地块及周边地块历史

4.3.1 地块历史用途变迁的回顾

表 4.3-2 地块历史用途变迁人员访谈结果

人员访谈类型	地块历史用途有哪些？有哪些变迁过程？	地块历史上种植的农作物主要有哪些？
生态环境部门管理人员	2006 年前为农用地，2006 年以后该公司开展建设	小麦、水稻等
地块企业管理人员	原为空地，后建天正公司	水稻、小麦
地块企业员工	天正公司	水稻、小麦
周边企业管理人员	天正公司	水稻、小麦
附近居民	天正公司	小麦、玉米

根据人员访谈结果，地块历史上为空地 and 农用地，之后建设江苏天正生物燃料有限公司，用地性质为建设用地，历史上种植的主要农作物为水稻、小麦、玉米等。

4.3.2 地块曾经污染排放情况的回顾

表 4.3-3 地块曾经污染排放情况人员访谈结果

人员访谈类型	是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？	是否曾闻到过地块内散发的异味？	地块内是否发生过污染事故？
生态环境部门管理人员	未曾发现	否	不确定
地块企业管理人员	否	否	否
地块企业员工	否	否	否
周边企业管理人员	否	否	否
附近居民	否	没闻到	没听说

根据人员访谈结果，未曾发现地块内堆放外来土壤或固体废物，未闻到地块内散发异味，未听说地块内发生污染事故。

4.3.3 周边潜在污染源的回顾

表 4.3-4 地块周边潜在污染源人员访谈结果

人员访谈类型	地块周边是否有其他生产企业？主要生产产品是什么？	周边企业是否发生过污染事故？
生态环境部门管理人员	该地块北侧是泰卓新材料，主要产品六氟异丙醇等；西侧为宏鹏金属，主要产品地条钢（已关停）	该地块东侧、南侧均为道路，周边两家企业是否发生过污染事故不确定
地块企业管理人员	原来是国丰肥业，未生产；福满园生产塑料制品	未听说
地块企业员工	福满园生产塑料	未听说
周边企业管理人员	泰卓含氟产品	没听说
附近居民	福满园，生产塑料	没听说

根据人员访谈结果，附近有国丰肥业（江苏国丰肥业有限公司），建成后未投产，后转让给连云港福满园塑料制造有限公司，未听说发生过污染事故。连云港市泰卓新材料有限公司主要生产含氟化学品（六氟异丙醇等），未听说周边企业发生过污染事故。连云港宏鹏金属制品有限公司位于福满园西边，已关停多年。

4.3.4 小结

根据人员访谈可知，地块历史上为空地 and 农用地，之后建设江苏天正生物燃料有限公司，用地性质为建设用地，历史上种植的主要农作物为水稻、小麦、玉米等；未发现地块内曾堆放外来土壤或固体废物，未闻到地块内散发异味，未听说地块内发生污染事故。附近有江苏国丰肥业有限公司，建成后未投产，后转让给连云港福满园塑料制造有限公司。连云港市泰卓新材料有限公司主要生产含氟化学品（六氟异丙醇等），未听说或不确定周边企业发生过污染事故。连云港宏鹏金属制品有限公司位于福满园西边，已关停多年。

5 第一阶段调查分析与结论

5.1 调查资料关联性分析

5.1.1 一致性分析

历史资料收集、人员访谈和现场踏勘收集的资料相互印证、相互补充，能了解本地块提供有效信息。历史用途变迁和现场用途信息在历史资料、现场踏勘和人员访谈方面较为一致。

表 5.1-1 一致性分析情况表

序号	内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
1	场地历史用途及变迁过程	2005 年以前为空地，2006 年转为建设用地并开始建设江苏天正生物燃料有限公司，2019 年 5 月停产	2021 年 5 月踏勘发现设备已全部拆除	地块历史上为空地 and 农用地，之后建设江苏天正生物燃料有限公司，用地性质为建设用地，历史上种植的主要农作物为水稻、小麦、玉米等	一致
2	场地内是否发生过污染事故	/	车间及罐区地面硬化，未发现明显泄漏痕迹	未听说地块内发生污染事故	基本一致
3	是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物	/	设备、储罐已拆除，南车间内暂存剩余原料已于 12 月底清空，未发现场地内堆放外来土壤或固体废物	未曾发现地块内堆放外来土壤或固体废物	基本一致
4	是否曾闻到过地块内散发的异味	/	未闻到场地内散发异味	未闻到地块内散发异味	基本一致
5	地块周边潜在污染	地块西侧原为江苏国丰肥业有限公司	现场调查期间，未	附近有国丰肥业（江苏国丰肥业有限公司	一致

	源	司，建成后未投产，后转让给连云港福满园塑料制造有限公司，主要产品为 PE 填充料、PP 填充料，调查地块位于上述企业经营场址主导风向的上风向，污染物通过大气沉降对调查地块造成污染的可能性较小。地块北侧为连云港市泰卓新材料有限公司，主要产品为全氟环氧丙烷、全氟丙酮、六氟异丙醇、双酚 AF、六氟甲醚、邻氨基双酚 AF、6FDA（六氟双二酸）、PMVE（全氟甲基乙烯基醚）等，经查询相关资料，该公司已于 2019 年 5 月停产，在本次关闭退出企业详细名单之内	发现周边公司生产运营对调查地块造成明显污染	司），建成后未投产，后转让给连云港福满园塑料制造有限公司，未听说发生过污染事故。连云港市泰卓新材料有限公司主要生产含氟化学品（六氟异丙醇等），未听说或不确定周边企业发生过污染事故。连云港宏鹏金属制品有限公司位于福满园西边，已关停多年	
--	---	---	-----------------------	---	--

5.1.2 差异性分析

历史资料收集、现场踏勘及人员访谈所得有关地块历史用途及现状用途信息基本一致，表明可以通过收集的资料来了解本地块的使用历史。

5.1.3 不确定性分析

从地块调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源有以下几个方面：调查地块的相关资料有限，信息收集不够全面；地块历史上曾种植过农作物，但现已开发建设转为建设用地，并且地块上企业生产产品及原辅料均可确定。总体来看，历史资料收集、现场踏勘及人员访谈结果相互印证、互为补充，表明地块有明确的潜在污染源，使地

块调查的不确定性整体可控，不影响最终调查结论。

5.2 调查结论

江苏天正生物燃料有限公司地块（以下简称“天正地块”）位于江苏省连云港市赣榆经济开发区，占地面积 19921m²。公司主要从事专用化学产品的生产、销售等。根据《关于移送 2020 年全省关闭退出化工生产企业名单的函》（苏化治办〔2021〕10 号），公司在赣榆区 2020 年度关闭退出企业详细名单内。

根据《赣榆经济开发区控制性详细规划》（批前公示稿），调查地块用地规划为商住混合用地，分类属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中规定的第一类用地。

历史卫星影像显示：调查地块的卫星影像最早可追溯到 2005 年 11 月，之前为空地，自 2006 年开始江苏天正生物燃料有限公司逐步建设并正常生产。

人员访谈结果表明：地块历史上为空地 and 农用地，之后建设江苏天正生物燃料有限公司，用地性质为建设用地，历史上种植的主要农作物为水稻、小麦、玉米等；未曾发现地块内堆放外来土壤或固体废物，未闻到地块内散发异味，未听说地块内发生污染事故。附近有江苏国丰肥业有限公司，建成后未投产，后转让给连云港福满园塑料制造有限公司。连云港市泰卓新材料有限公司主要生产含氟化学品（六氟异丙醇等），未听说或不确定周边企业发生过污染事故。连云港宏鹏金属制品有限公司位于福满园西边，已关停多年。

根据收集资料，江苏天正生物燃料有限公司主要原辅材料为氯代甲氧基脂肪酸酯、环氧脂肪酸甲酯等，生产过程产生有组织废气 VOCs 等，无工艺废水，主要为职工生活污水，一般工业固废主要为生活垃圾。地块无地下储罐，目前全部地上储罐均已拆除；地块无危废库，废气处理的活性炭处理装置为整改后建设，尚未投入使用即停产，目前已拆除，未产生废活性炭。调查重点关注区域为南车间、北

车间、储罐区、排水沟渠等疑似污染区域。

根据地勘报告，调查地块土层分 8 个工程地质层，其中 1 层人工填土渗透性较好、2 层粘土、3 层淤泥质粘土渗透性一般，为调查工作的重点；地下水主要类型为粘性土中的潜水和砂性土中的承压水，上部潜水主要赋存于第③层及以上土层中，承压水赋存于下部的砂层。

由于第一阶段收集资料有限，疑似污染区域存在不确定性，将全部调查地块划为疑似污染区域。根据第一阶段污染调查结果，地块内存在潜在污染源，按照土壤污染状况调查程序，应当开展第二阶段采样和检测分析工作。

第二阶段土壤污染状况调查

1 概述

1.1 调查的目的和原则

1.1.1 调查目的

第二阶段土壤污染状况调查目的：

(1) 通过初步采样调查地块内的土壤和地下水污染状况，确定地块内土壤和地下水是否受到污染以及污染物的种类和浓度水平，为下一步是否需详细调查提供依据。

(2) 如果需要详细采样调查，则通过对地块内的土壤和地下水详细采样监测、数据评估与结果分析，确定地块的土壤和地下水需重点关注污染物的种类、浓度水平和污染范围。

1.1.2 调查原则

(1) 针对性原则

根据地块现状和历史情况，开展有针对性采样，采样因子针对特征污染物设定。

(2) 规范性原则

严格按照土壤污染状况调查技术导则及规范的要求，采用程序化和系统化的方式，规范调查的行为，保证地块土壤污染状况调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方式、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.2 调查范围

第二阶段土壤污染状况调查范围同第一阶段土壤污染状况调查范围，详见第一阶段土壤污染状况调查 1.2 节，调查对象为调查范围内的土壤及地下水。

1.3 调查依据

第二阶段土壤污染状况调查依据同第一阶段土壤污染状况调查依据。

1.4 调查方法

第二阶段土壤污染状况调查方法：主要以土壤和地下水采样分析为主，通过土壤和地下水检测分析，进行污染证实，确定是否存在污染，如有，进一步确定污染物种类、浓度(程度)和空间分布。

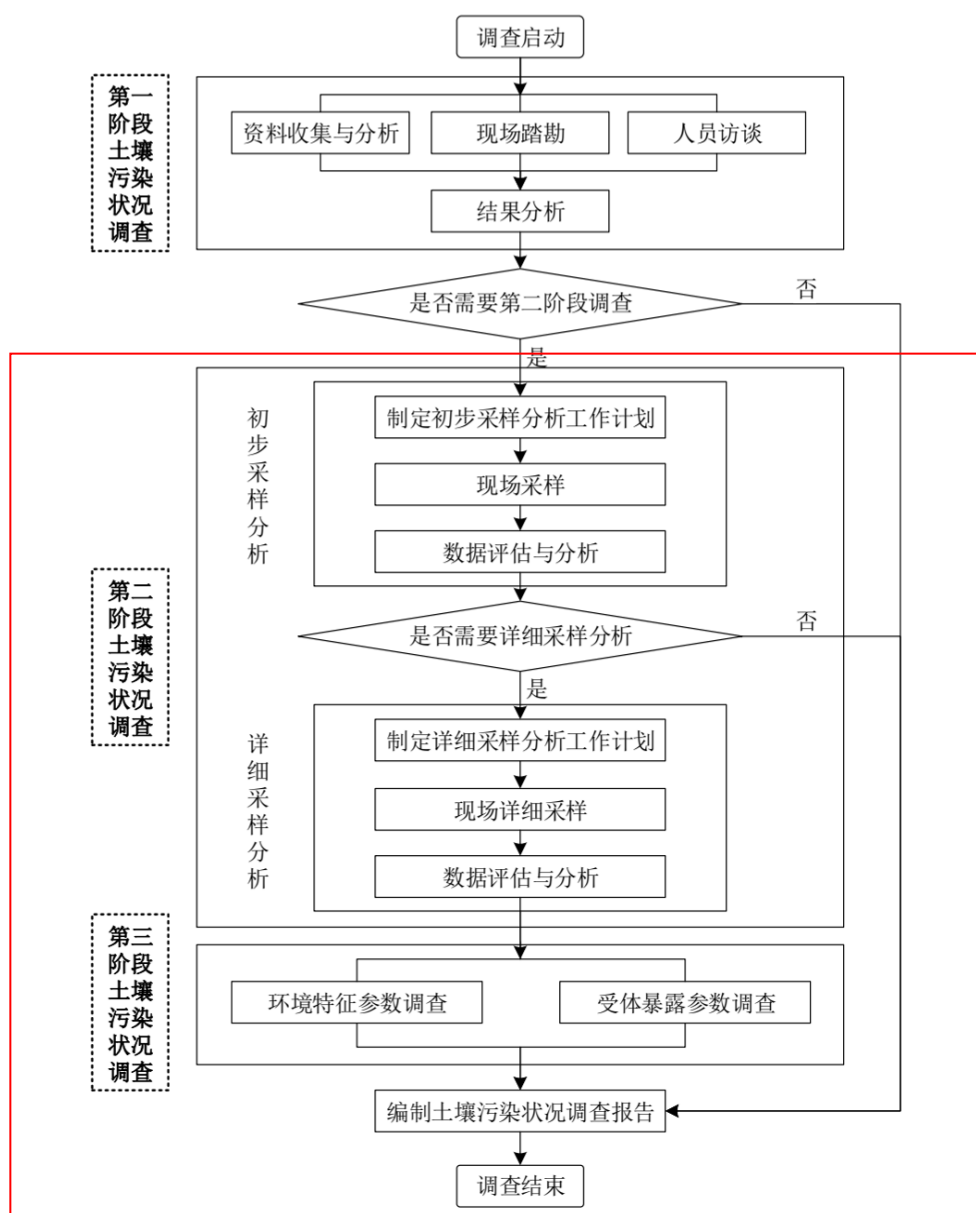


图 1.4-1 第二阶段土壤污染状况调查工作内容和程序

2 工作计划

2.1 采样方案

本次初步采样调查是在对第一阶段土壤污染状况调查结果系统分析的基础上，结合地块资料收集、现场踏勘和人员访谈情况，根据《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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部公告 2017 年第 72 号)等有关文件要求，对地块开展初步采样调查工作，制定土壤及地下水的采样方案。

2.1.1 土壤采样方案

(1) 疑似污染区域识别

根据第一阶段调查结果，公司主要从事专用化学产品（新型增塑剂）的生产、销售等。公司生产过程中不涉及高温高压等危险工艺，原辅料及产品涉及的有毒有害物质为氯代甲氧基脂肪酸酯、环氧脂肪酸甲酯，分别储存于 3 个储罐区，位于厂区北侧及南、北车间之间、北车间内，无地下储罐。公司生产过程中无工艺废水产生，根据现场调查，项目产生的主要污染为生产废气、员工产生的生活污水和生活垃圾。废气污染物主要为 VOCs，整改前无组织排放，整改后南车间安装有活性炭吸附装置及 15m 排气筒，整改后停产从未使用，目前已拆除。公司未产生废活性炭，无危废库。将调查地块的南车间、北车间、储罐区、排水沟渠等作为本次调查的疑似污染区域重点关注。

表 2.2-1 疑似污染区域识别一览表

重点区域名称		是否为疑似污染区域	识别依据	主要特征污染物
生产区	南车间	☒ 是 ☐ 否	 南车间内部设备已全部拆除完成，现场踏勘发现该车间外部有废气处理措施（一直未使用）及废气收集装置，内部暂存有部分剩余原料，经协商后于 12 月底全部清空，生产、储存过程中可能存在地表漫流、垂直入渗等途径污染土壤及地下水的风险，因此在车间内部布设监测点位	VOC、环氧脂肪酸甲酯、氯代甲氧基脂肪酸酯
	北车间	☒ 是 ☐ 否	 北车间内部设备、储罐已全部拆除完成，现场踏勘发现车间地面硬化完好，未见明显泄漏痕迹，因此在车间东、西出入口附近分别布设监测点位	VOC、环氧脂肪酸甲酯、氯代甲氧基脂肪酸酯
公辅工程区	储罐区	☒ 是 ☐ 否	 主储罐区、停用储罐区（从未使	VOC、氯代甲氧基脂肪酸酯

		用)的设备、储罐均已全部拆除,地面均硬化处理,有围堰,由于罐区地基较厚,硬化完好,在围堰内未布设监测点位,选择在罐区之间及罐区附近的裸土地面布设监测点位  南北车间之间储罐区的设备、储罐均已全部拆除,原来储存氯代甲氧基脂肪酸酯,地面均硬化处理,有围堰,因南北车间均布设监测点位,且罐区地基较厚,硬化完好,因此在车间之间储罐区不再重复布设监测点位	
	消防池	☒是 ☐否 池体管道为地下式,若消防池、雨水沟等出现破损裂缝,可能存在垂直入渗等途径污染土壤及地下水的风险。因池体存有消防用水,且水质来源较清洁,现场踏勘未见油类漂浮,无异味,因此选择在池体附近裸土地面布设监测点位	pH、COD、SS
办公区及空地	☒是 ☐否	 该片区为办公区及空地,位于连云港福满园塑料制造有限公司主导风向上风向,污染物通过大气沉降造成污染的可能性很小。为进一步调查并排除地块污染情况,拟在本片区根据系统随机布点法划分工作单元并布设监测点位	VOC

(2) 布点数量

本地块生产时间较长，地块内土地使用功能明确，分为生产办公区和空地，潜在污染明确，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)要求，调查地块采用分区布点法结合系统随机布点法。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，根据调查地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异，划分为生产区、公辅工程区、办公区及空地。将地块生产区划分为 4 个 40m×40m 的工作单元，将地块公辅工程区划分为 2 个 40m×40m 的工作单元及不规则单元，每个工作单元内选择有污染风险的部位布设 1 个土壤监测点位，生产区工作单元选择生产车间设备、储罐位置或车间出入口，公辅工程区工作单元考虑池体存水及储罐区地基较厚，选择排水沟渠或储罐附近；将办公区及空地划分为 2 个 60m×60m 的工作单元，办公区及空地工作单元选择中心位置，地块内共布设 9 个土壤监测点位。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，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 个采样点。地块垂直轴向上西、北侧相邻地块历史用地情况均为工业用地，不适合布设土壤对照监测点位。调查地块东侧、南侧均为居民区，土壤特征无明显差别，因此在东侧、南侧各布设 1 个土壤对照监测点位，地块外共布设 2 个土壤对照监测点位。

(3) 布点位置

地块内土壤监测点位优先选择生产车间、储罐区、排水沟渠等疑似污染的部位，并保证布点位置不造成安全隐患或二次污染。若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，则在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。主储罐区由于地基较厚，且硬化较好有围堰，选择在罐区之间及罐区附近的裸土地面进行布点采样；消防池考虑池体存

有消防用水，且水质来源较清洁，现场踏勘未见油类漂浮，无异味，因此选择在池体附近裸土地面进行布点采样。

在调查地块外的东侧艾仁家园、南侧东沟子居民区各布设 1 个土壤对照监测点位。根据历史影像分析，以上点位历史上无工业企业存在痕迹，近二十年内无建设拆迁活动，未经外界扰动，地形地貌与调查地块一致，能较好体现区域土壤环境质量状况。

场地内全部土壤检测点位均使用 RTK 设备记录经纬度坐标。

(4) 钻探深度

根据第一阶段调查结果分析，本次调查重点取样层为 1 层人工填土、2 层粘土、3 层淤泥质粘土。根据公司岩土工程勘察报告，3 层淤泥质粘土地质层层底埋深 3.10~3.40 米，平均 3.27 米，本次土壤钻探深度可以穿透 3 层淤泥质粘土，同时考虑本调查地块生产工艺较简单，无危废库及地下储罐、管线，调查地块土壤钻探深度取 4.5m。

(5) 采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求及水文地质资料，调查地块每个土壤监测点位采样深度为 0~0.5m、0.5~2.5m、2.5~4.5m，保证不同性质土层至少采集一个土壤样品。所有土壤样品均需进行现场 XRF 及 PID 快筛测试，选取现场快速检测有异常的样品送实验室检测。

地块外每个土壤对照监测点位采样深度为 0~0.5m。

2.2.2 地下水采样方案

(1) 布点数量

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，调查地块选取疑似污染严重的位置布设 3 个地下水监测点位，分别位于罐区之间裸土地面、消防池附近、南车间内部。

根据地下水流向，在地块东侧布设 1 个地下水对照监测点位。

(2) 布点位置

根据地下水流向的上下游方向在调查地块的消防池附近、罐区之间空地各布设 1 个地下水监测点位，在可能存在污染区域南车间内部布设 1 个地下水监测点位。

地块东侧方向约 200m 处布设 1 个地下水对照监测点位，该点位于区域地下水流向上游方向，周边 50m 范围内历史上无工业企业存在痕迹，能较好体现区域地下水环境质量状况。

(3) 建井深度

根据第一阶段调查结果分析，本次调查重点取样层为 1 层、2 层、3 层，区域稳定水位平均深度约 1.23m，水位年变化幅度 0.50~1.00m 左右，因此，对地块内地下水建井深度取 4.5m。

(4) 采样深度

地块内、外每个地下水监测点位采样深度取监测井水面下 0.5m 以下。

土壤与地下水监测采样方案详见表 2.2-1、2 和图 2.2-1、2。

表 2.2-1 调查地块土壤布点采样方案表

类别	样点数	样品数	点位编号	采样位置	坐标	采样深度
调查地块	9	27	S1	罐区之间空地	119°8'44.33"E 34°49'2.27"N	0~0.5m 0.5~2.5m 2.5~4.5m
			S2	主储罐区附近	119°8'46.88"E 34°49'2.74"N	
			S3	北车间西门附近	119°8'44.13"E 34°49'1.30"N	
			S4	北车间出入口附近	119°8'46.27"E 34°49'1.42"N	
			S5	消防池附近	119°8'47.19"E 34°49'2.30"N	
			S6	南车间西门出入口附近	119°8'43.72"E 34°49'0.29"N	
			S7	南车间内部	119°8'45.67"E 34°49'0.06"N	
			S8	空地工作单元中心	119°8'43.73"E 34°48'58.21"N	
			S9	办公楼南侧工作单元中心	119°8'46.50"E 34°48'57.90"N	
对照点	2	2	S10	艾仁家园 (距离 170m)	119°8'53.51"E 34°48'56.35"N	0~0.5m

			S11	东沟子居民区 (距离 140m)	119°8'45.46"E 34°48'52.42"N	
--	--	--	-----	---------------------	--------------------------------	--

表 2.2-2 调查地块地下水布点采样方案表

类别	样点 数	样品 数	点位编号	采样位置	坐标	采样深度
调查 地块	3	21	GW1	与 S1 共点	119°8'44.33"E 34°49'2.27"N	水面以下 0.5m
			GW2	与 S5 共点	119°8'47.19"E 34°49'2.30"N	
			GW3	与 S7 共点	119°8'45.67"E 34°49'0.06"N	
对照 点	1	1	GW4	地块东侧约 200m 处	119°8'55.02"E 34°48'59.30"N	

2.2.3 现场调整原则

现场采样时如遇到以下情况，则适当调整监测点位置及采样深度：

(1) 采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍无法继续钻进，适当调整采样点位置；

(2) 遇强风化砂岩，机器无法钻进时，在点位周边钻进，多个点确认已钻探至基岩位置即停止钻探并记录；

(3) 遇深坑或深池，机器无法进入时，在坑边或池边就近地带取点钻进。



图 2.2-1 土壤与地下水对照点采样位置图

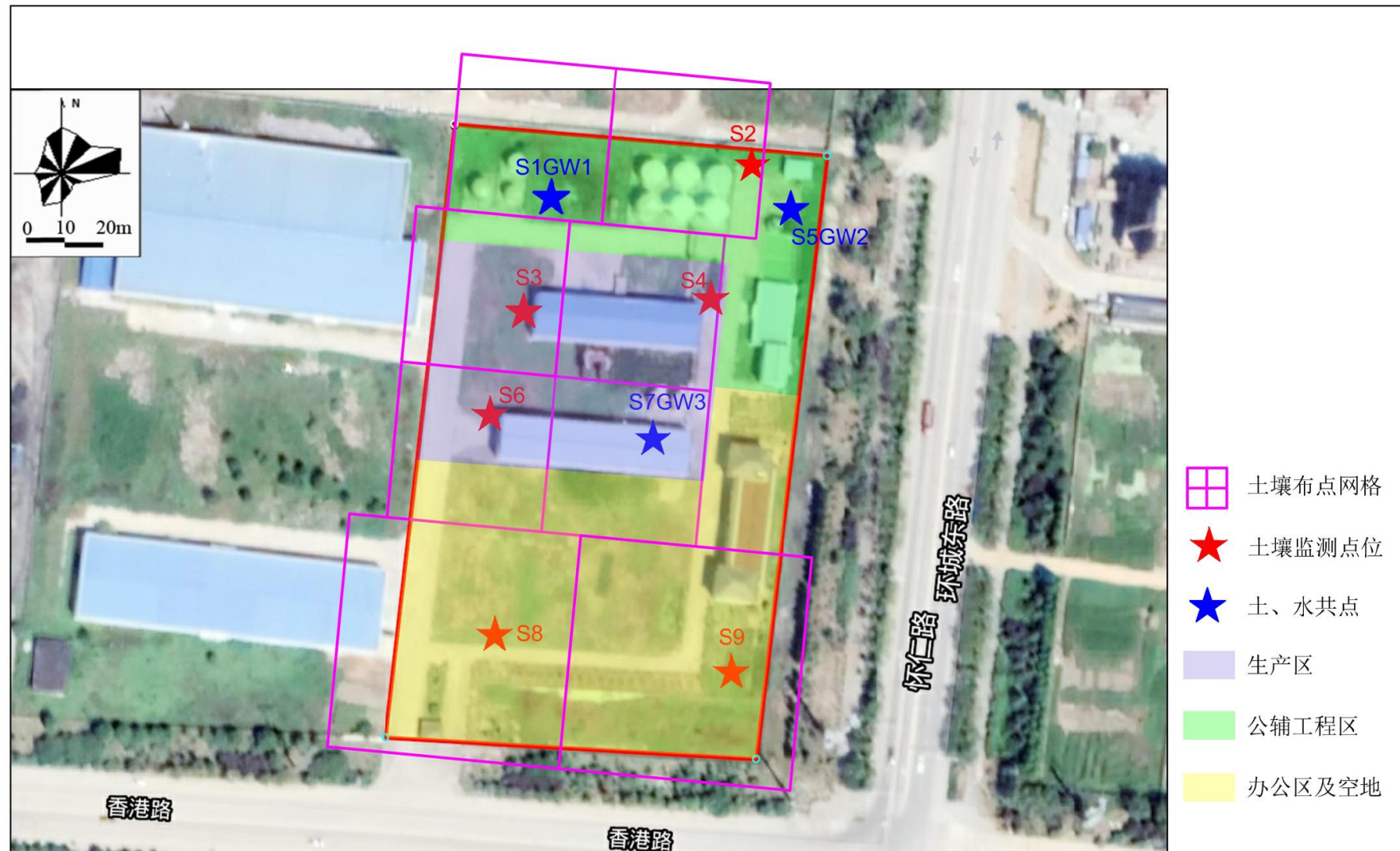


图 2.2-2 地块土壤与地下水布点采样方案图

2.3 分析检测方案

根据前述章节 3.2.2.2 分析，调查地块内、外污染物类型包括挥发性有机物、半挥发性有机物，同时根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)要求的 45 项基本因子，增加 pH、总氟化物、苯酚、氯离子等。

2.3.1 土壤检测指标

对所有送检的土壤样品，检测指标主要选取《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 45 项基本项目、特征因子等。

表 2.3-1 土壤检测指标

类别	指标数	检测指标	检测点位
pH	1	pH	全部点位
重金属	7	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	全部点位
VOCs	27	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、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、1,1,1-三氯乙烷、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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	全部点位
SVOCs	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯	全部点位
特征因子	3	总氟化物、苯酚、氯离子	全部点位

2.3.2 地下水检测指标

对所有送检的地下水样品，检测指标主要选取《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 34 项常规指标(除肉眼可见物、微生物和放射性指标外)。为了分析地块土壤及地下水污染的关联性，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，增加了《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 45 项基本项目。

表 2.3-2 地下水检测指标

类别	指标数	检测指标
感官性状及一般化学指标	18	色、嗅和味、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠
毒理学指标	13	亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
VOCs	22	1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、三溴甲烷、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯
SVOCs	1	萘

3 现场采样和实验室分析

3.1 采样准备

点位确定后，采样前的准备工作包括：

（1）根据点位布设情况和现场采样条件，选择合适的采样方法和设备；本单位采样人员和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求；

（2）与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求；

（3）由本单位及土地使用权人组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等；

（4）根据土壤样品检测项目，选择使用非扰动采样器采集 VOCs 土壤样品；使用不锈钢铲采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品；使用塑料铲采集重金属土壤样品；

（5）根据土壤样品检测项目，准备快速检测设备，包括 X 射线荧光光谱分析仪（XRF）和光离子化检测器（PID）；使用前检查设备运行状况，并进行校准；

（6）准备样品箱、样品瓶和样品袋等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量等情况；

（7）准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品；

（8）准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

3.2 现场探测方法和程序

（1）土壤取样方法

土壤钻探取样采用进口 GP 钻井取样设备，能够连续并快速的取到地表到特定深度的土壤样品，能够完好的保护好样品的品质及土壤

原状。调查地块土壤钻探深度为地下 4.5m，钻探过程中，观察并记录土层特性，钻孔记录详见附件。

(2) 地下水建井方法

土壤钻探取样完成后，在钻孔中放入内径 50mm 的 PVC 井管。PVC 井管由底部密闭、下部可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。监测井筛管外侧用粒径约 0.2mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土。地下水监测井深度为地下 4.5 米，建井记录详见附件。建井后洗井一次。

3.3 采样方法和程序

3.3.1 土壤采样方法

项目组于 2021 年 9 月 16 日进场进行土壤钻探取样，同时进行地下水建井，9 月 19 日~20 日进行地下水洗井采样，采集的样品当天寄送实验室，确保样品时效。

(1) 土壤样品采集方法

土壤样品采集 500g 以上，装入样品袋(现场快速测定)，样品袋采集完毕，再将同层样品置于棕色玻璃瓶内(供实验室分析)，并于现场保存于低温冷藏箱内。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签同时填写两份，一份贴于样品袋，一份贴于棕色玻璃瓶，标签上标注样品基本信息。

(2) 土壤样品现场快速检测

①土壤样品采集后，将对样品进行快检，快速检测前将对快检仪器进行校准并填写“现场土壤快速检测仪器校正记录表”。现场采样人员使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测；使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测；

根据污染物类型，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记

录；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数；

③样品 XRF 分析包括以下三个步骤：土壤样品的简易处理，将采集的不同分层的土壤样品装入自封袋保存，在检测之前人工压实、平整；瞄准和发射，使用整合型 CMOS 摄像头和微点准直器，可对土壤样品进行检测；屏幕上播放的视频表明所分析的点区域，还可在内存中将样件图像归档，以备日后制作综合检测报告之用；查看结果，生成报告；

④将土壤样品现场快速检测结果记录，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

3.3.2 地下水采样方法

(1) 采样前洗井

样品采集前将进行洗井，采样前洗井在成井洗井 48h 后开始。

采用低流量潜水泵进行洗井，洗井操作流程如下：

①将塑料布平铺于井口周围，防止尼龙绳和潜水泵受到污染；

②将尼龙绳系紧的潜水泵缓慢放入井内，直至完全浸入水体；

③将潜水泵缓慢、匀速地提出井管；

④将潜水泵中的水样倒入水桶，以计算总的洗井体积；

⑤继续洗井，直至达到 3 倍井体积的水量；

⑥采用多参数水质分析仪，每 10min 监测水质指标，直至稳定；

稳定标准：pH 变化在 ± 0.1 以内；温度变化在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；电导率变化在 $\pm 10\%$ 以内；氧化还原电位变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 10\text{mV}$ 以

内；溶解氧变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内；浊度 $>10\text{NTU}$ 时，变化在 $\pm 10\%$ 以内或浊度 $<10\text{NTU}$ ；

⑦若洗井水量达到 5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据具体情况确定是否采样；

⑧采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

采样前洗井过程中产生的废水统一收集处置；采样前测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm ，可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm ，将待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上将在洗井后 2h 内完成地下水采样。

(2) 地下水样品采集方法

采样前的洗井结束后，用一次性贝勒管进行地下水样品采集。采样过程中，应避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。贝勒管中采集的地下水样品应立即转移至样品瓶中，在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前将用待采集水样润洗 2-3 次。同时由专人填写样品标签、采样记录，采样完成后将样品放入装有冰块保温箱中。



图 3.1-1 现场钻探及采样照片

3.4 样品保存和流转

3.4.1 样品保存

本项目土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》

（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰块。样品采集后应立即存放至保温箱内，采集当天即送至实验室保存。

（3）样品流转保存。样品应保存在有冰块的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

3.4.2 样品流转

本项目地块距离检测实验室（江苏实朴检测服务有限公司）约356.1 公里，由样品运送人员在保存时限内汽车运送至检测实验室，样品运输路径详见图 3.4-1。

（1）装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

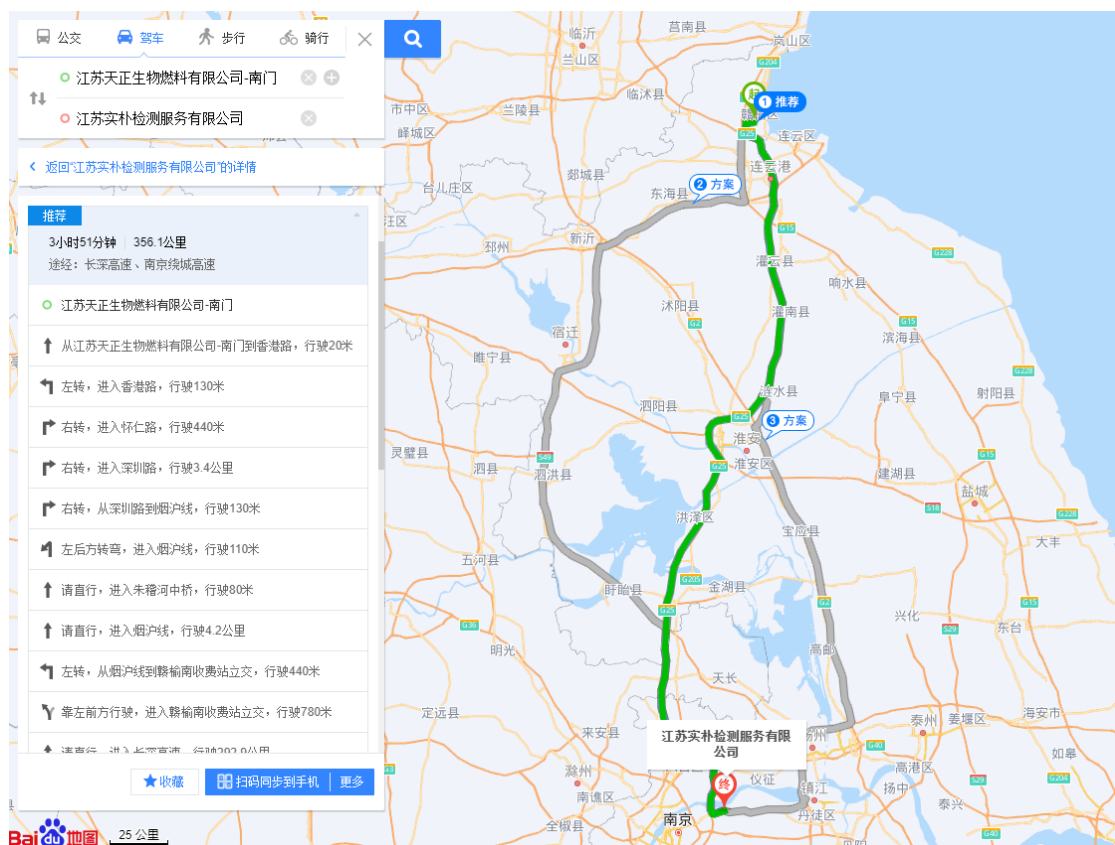


图 3.4-1 样品运输路线图

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

本项目计划一个样品运送批次设置 1 个运输空白样、1 个全程空白样，到达实验室后实验室内部设置样品空白。

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照存档。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

保存流转过程注意以下几点：

1) 低温保存。本项目现场配备有冰块保温箱，满足现场及流程过程中低温保存样品的需要；

2) 样品有效期。本项目样品最小保存期为 1 天，现场操作时，尽量样品当天运送到检测实验室；

3) 交接环节核对。样品装运前、样品到实验室后接样环节，均进行采样记录单核对和签字，如发现异常及时查明原因；

4) 拍照。各环节拍照，包括装样核对、记录单签字、记录单装入密封袋放到保温箱内拍照、到实验室后开箱照片、实验室交接照片、交接后签字确认照片和表单照片；

5) 挥发性有机物测试项目需要全程空白。

3.5 实验室分析

3.5.1 检测单位资质

本次调查中，土壤及地下水样品的实验室分析工作委托江苏实朴检测服务有限公司开展工作，该公司具有江苏省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA，证书编号 171012050098），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

3.5.2 实验室分析方法

(1) 土壤样品分析方法

土壤样品各检测指标的具体实验室分析方法见表 3.5-1。

表 3.5-1 土壤检测指标及分析方法

检测指标	检测方法依据	方法检出限	检测仪器	仪器编号	第一类筛选值 (mg/kg)
pH 值	土壤 pH 值的测定 HJ 962-2018	—	pH 计 FE28	SEP-NJ-J019	/

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	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪（石墨炉）280FS/280Z AA	SEP-NJ-J040	20
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8220	SEP-NJ-J063	8
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8220	SEP-NJ-J063	20
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	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪（石墨炉）280FS/280Z AA	SEP-NJ-J040	400
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	1mg/kg	原子吸收光谱仪（火焰）280FS AA	SEP-NJ-J176	2000
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	3mg/kg	原子吸收光谱仪（火焰）280FS AA	SEP-NJ-J176	150
六价铬	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 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收光谱法（火焰）280FS AA	SEP-NJ-J134	3.0
四氯化碳	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 HJ605-2011	1.3μg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.9
氯仿	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 HJ605-2011	1.1μg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.3
氯甲烷	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 HJ605-2011	1.0μg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	12
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹	1.2μg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-	3

	扫描集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011			J099	
1,2-二氯乙烷	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 HJ605-2011	1.3µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.52
1,1-二氯乙烯	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 HJ605-2011	1.0µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	12
顺-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	1.3µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	66
反-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	1.4µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	10
二氯甲烷	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 HJ605-2011	1.5µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	94
1,2-二氯丙烷	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 HJ605-2011	1.1µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	1
1,1,1,2-四氯乙烷	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	2.6
1,1,2,2-四氯乙烷	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	1.6
四氯乙烯	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 HJ605-2011	1.4µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	11
1,1,1-三氯乙烷	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 HJ605-2011	1.3µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	701
1,1,2-三氯乙烷	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-	0.6

	扫描集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011			J099	
三氯乙烯	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.7
1,2,3-三氯丙烷	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.05
氯乙烯	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 HJ605-2011	1.0µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	0.12
苯	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 HJ605-2011	1.9µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	1
氯苯	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	68
1,2-二氯苯	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 HJ605-2011	1.5µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	560
1,4-二氯苯	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 HJ605-2011	1.5µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	5.6
乙苯	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	7.2
苯乙烯	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 HJ605-2011	1.1µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	1290
甲苯	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 HJ605-2011	1.3µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-J099	1200
间+对二甲苯	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP-NJ-	163

	扫描集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011			J099	
邻二甲苯	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 HJ605-2011	1.2µg/kg	P&T GC-MS 7890B -5977B	SEP- NJ- J099	222
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	34
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	92
2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	250
苯并 (k) 荧 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	55
茚并 (1,2,3- c,d) 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	5.5
苯并 (a) 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	5.5
苯并 (b) 荧 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.2mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	5.5
苯并 (a) 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	0.55
二苯并 (a,h) 蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	0.55
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	25

	HJ834-2017				
蒾	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	490
苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	GC-MS 7890B-5977B	SEP- NJ- J101	8110
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ873-2017	63mg/kg	离子计 PXSJ- 227L	SEP- NJ- J245	1970
氯根	森林土壤水溶性盐 分分析 LY/T 1251- 1999(5)	0.007g/kg	25mL 具塞滴 定管	SEP- NJ- G046	/

(2) 地下水样品分析方法

地下水样品各检测指标的具体实验室分析方法见表 3.5-2。

表 3.5-2 地下水检测指标及分析方法

检测指标	检测方法依据	方法检出限	检测仪器	仪器编号	IV类标准
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	—	便携式多参数分析仪 SX751	SEP-SAM-J10095	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
色度	水质 色度的测定 铂钴标准比色法 GB/T 11903-89	5 度	—	—	≤25 色度单位
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法 GB/T 5750.4-2006 (3.1)	—	—	—	无
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	浊度计 WZS-188	SEP-NJ-J244	≤10NTU
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.0mg/L	25mL 具塞滴定管	SEP-NJ-G046	≤650mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	4mg/L	电子天平 ME104E/02	SEP-NJ-J091	≤2000mg/L

硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342- 2007	8mg/L	紫外可 见分光 光度计 T6 新世 纪	SEP-NJ- J254	≤350mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验 方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	1.0mg/L	25mL 具 塞滴定 管	SEP-NJ- G046	≤350mg/L
铁	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	0.82μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ- J072	≤2.0mg/L
锰	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	0.12μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ- J072	≤1.50mg/L
铜	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	0.08μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ- J072	≤1.50mg/L
锌	水质 65 种元素的测 定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	0.67μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ- J072	≤5.00mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4- 氨基安替吡啉分光光 度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	紫外可 见分光 光度计 T6 新世 纪	SEP-NJ- J209	≤0.01mg/L
阴离子表 面活性剂	生活饮用水标准检验 方法 感官性状和物理 指标 亚甲蓝分光光度 法 GB/T 5750.4-2006 (10.1)	0.05mg/L	紫外可 见分光 光度计 T6 新世 纪	SEP-NJ- J209	≤0.3mg/L
耗氧量 (COD _{Mn})	生活饮用水标准检验 方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L	10mL 具 塞滴定 管 (棕)	SEP-NJ- G086	≤10.0mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳 氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/ L	紫外可 见分光 光度计 T6 新世 纪	SEP-NJ- J209	≤1.50mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005mg/ L	紫外可 见分光 光度计 T6 新世 纪	SEP-NJ- J209	≤0.10mg/L

			纪		
钠	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	0.12mg/L	ICP-OES 5110	SEP-NJ-J187	≤400mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法 GB 7493-87	0.001mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	SEP-NJ-J254	≤4.80mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	SEP-NJ-J254	≤30.0mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	SEP-NJ-J209	≤0.1mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	离子计 PXSJ-216	SEP-NJ-J008	≤2.0mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光度计 AFS-9130	SEP-NJ-J095	≤0.002mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L	原子荧光光度计 AFS-9130	SEP-NJ-J095	≤0.05mg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ-J072	≤0.01mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006(10.1)	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	SEP-NJ-J254	≤0.10mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L	ICPMS 7900	SEP-NJ-J072	≤0.10mg/L
氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相	1.5μg/L	P&T GC-MS	SEP-NJ-J255	≤90.0μg/L

	色谱-质谱法 HJ 639-2012		8860-5977B		
1,1-二氯乙烯	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	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤60.0µg/L
二氯甲烷	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	1.0µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤500µg/L
反式-1,2-二氯乙烯	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	1.1µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤60.0µg/L
1,1-二氯乙烷	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	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	-
顺式-1,2-二氯乙烯	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	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤60.0µg/L
氯仿	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤300µg/L
1,1,1-三氯乙烷	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤4000µg/L
四氯化碳	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	1.5µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤50.0µg/L
苯	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤120µg/L
1,2-二氯乙烷	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤40.0µg/L
三氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤210µg/L

	2012				
1,2-二氯丙烷	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	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤60.0µg/L
甲苯	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤1400µg/L
1,1,2-三氯乙烷	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	1.5µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤60.0µg/L
四氯乙烯	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	1.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤300µg/L
氯苯	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	1.0µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤600µg/L
乙苯	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	0.8µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤600µg/L
间+对-二甲苯	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	2.2µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤1000µg/L
邻-二甲苯	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	1.4µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	
苯乙烯	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	0.6µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤40.0µg/L
溴仿	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	0.6µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤800µg/L
1,4-二氯苯	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	0.8µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤600µg/L

1,2-二氯苯	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	0.8µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤2000µg/L
1,2,4-三氯苯	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	1.1µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	≤180µg/L
1,2,3-三氯苯	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	1.0µg/L	P&T GC-MS 8860-5977B	SEP-NJ-J255	
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.011µg/L	高效液相色谱仪 1260 infinity II	SEP-NJ-J270	≤600µg/L

3.6 质量保障和质量控制

3.6.1 现场采样质量保证

为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止样品交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每次采集一个样品后需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。土壤样品采集时，先用刮片刮去表层样品，截取土芯样品，确保所取样品不受其他层次样品影响。

地下水采样前进行洗井，水位和水质等指标稳定后再取样。若采用贝勒管进行采样，应做到一井一管。装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至实验室的样品质量。

(2) 防止二次污染

土壤：每个采样点钻探结束后，应将所剩余的废弃土及杂物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

地下水：每个采样点采样结束后，应将洗井时抽取出的地下水用木桶或塑料桶收集，统一运往指定地点储存/处理；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

(3) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

采集质量控制样：采样质量控制参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)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)等相关要求执行，质量控制样品包括平行样。

规范采样记录：将所有必须的记录项制成表格，并逐一填写，同时做好必要的影像记录。采样送检单必须注明填写人和核对人。

现场质控采集运输空白样、全程序空白样以及现场平行样。每批样品至少分析一个全程序空白，且空白低于测定下限。每批次土壤或地下水样品均采集 1 个全程序空白样。

3.6.2 实验室质量保证

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

日常质控频次要求：实验室定义每 20 个相同分析参数的样品，为一个批次。每批次质控包括 1 个方法空白，1 个实验室控制样品，1 个样品平行，1 对基质加标。

(1) 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成、不能被污染、

不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好、整洁、无尘，无易挥发性化学物质。制样时由 2 人以上在场。制样结束后，填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。实验室人员根据监测要求和监测项目，按照相应标准中的要求选定样品处理方法。

（3）校准曲线

至少制备 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），标准溶液的浓度梯度覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应处于接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ 。当分析测试方法有相关规定时，应执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

（4）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点。要求无机项目的相对偏差应控制在 10%以内，有机项目的相对偏差应控制在 20%以内。当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。

在实验室内部，每批样品分析均按 5%比例检测实验室空白，要求检测值均小于检出限，保证检测过程没有受污染。

（5）精密度控制

为保证精密度，每批样品均按 5%比例进行室内平行样分析，平行双样测定结果的相对偏差要求控制在相关检测标准规定的相对偏差允许范围以内。

（6）准确度控制

a、使用有证标准物质进行分析测定，测得值与保证值比较求得绝对误差。当批分析样品数 ≥ 20 个时，按样品数 5%比例插入标准物质样品；当批分析样品数 < 20 个时，应至少插入 1 个标准物质样品。

b、使用基体加标回收率测定。每批同类型试样中，应随机抽取 5%试样进行加标回收测定。当批样品数 < 20 个时，加标试样不应小于 1 个。此外，在进行有机污染物样品分析时，同时进行替代物加标回收试验，每个分析批次，至少应做 1 个替代物加标回收试验。测得的绝对误差和回收率应符合方法规定要求。

c、实验室控制样：在类似样品基质的空白样品中加入待测目标物质，并已验证其准确含量或已知其标准值的含待测目标物质的样品，用以评价全部或部分测试流程的有效性。

以上三种准确度的控制的模式，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，金属参数选择分析有证标准物质，有机选择实验室控制样和基质加标进行准确度控制。常见分析方法的具体质控要求详见本实验室《土壤中金属元素常用分析方法对内部质控的要求》和《土壤中有机参数常用分析方法对内部质控的要求》。

（7）异常样品复检措施

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。

4 安全防护与应急处置计划

4.1 安全防护计划

现场操作主要采取以下措施：

（1）进场作业时，设置警示标志，悬挂与项目相关的作业指示牌。

（2）在作业场地操作区域的现场工作人员和进出人员穿戴一定的安全防护用具，根据现场作业风险应配备不同等级的防护装备。

（3）现场工作人员在离开场地前不得脱卸防护设备，避免直接接触场地内的污染土和水，不得在场地内饮食、吸烟。每天采样工作结束离开现场后，脱卸防护设备应妥善保管，不宜带回生活区。

（4）针对场地内可能存在的危险物品，施工方应落实人员防护应急措施，对施工人员进行针对性的安全教育，提供安全意识和自救水平。

（5）现场采样时，设置安全专员，同一采样点应有两人以上进行采样，相互监护，防止中毒昏迷及掉入坑洞等意外事故发生。

（6）手上、脸上、脖子上有皮肤破损的人员不得进入现场。现场需配备应急水冲淋装置，若有毒有害溶液溅到皮肤上，要立刻用大量的清水冲洗。

（7）夏季高温采样应有防暑降温及防蚊虫叮咬措施，提供防暑清凉及驱蚊药品。若现场工作人员出现身体明显不适，应及时停止采样工作送往医院，并向管理部门报告。

（8）现场采样前，应查明各类地下管线和构筑物的分布及使用情况，防止采样过程中造成地下构筑物及地下电源、水、煤气管道的破坏。现场工作人员在进场前应对生产车间、剧毒品库房、电器设备和灭火器材等进行安全检车，符合要求方可进场。

（9）现物作业时防止有毒气体的危害，应敞开门窗保持通风状态。采样全程应有企业安全管理人员陪同，对存在安全隐患和现场采

样人员不规范行为及时制止。

(10) 现场钻机应由熟练人员操作，挂牌施工，定机定人。在钻机操作台、传动及转盘等危险部位应有安全防护装置，开钻前要检查齿轮箱和其他机械转动部分是否灵敏、安全、可靠，启动时要看清机械周围环境，要先打招呼后启动。钻机的运移和机械爪转动部位应与储罐和镀槽保持一定安全距离。夜间施工要有足够的照明设备，钻机操作台、传动及转盘等危险部位，主要通道不能留有黑影。

(11) 在易燃易爆区域需配备灭火器，严禁明火，采样设备应加防静电措施。采样过后现场遗留的沟、坑等处应有防护装置或明显标志，在调查结束后应及时封填。场地潮湿，需要用电时，不得架设裸导线，严禁乱拉乱接，所有的临时和移动电器应设置有效的漏电保护开关。

(12) 当现场调查时，发生火灾、有毒有害物质泄露等突发情况时，现场工作人员应立即从应急路线撤离现场，并向管理部门报告。

4.2 应急处置

为了积极应对项目实施过程中可能发生的安全事故及突发性的紧急情况，特此制定相应的应急预案并于以上情况发生时迅速采取有效措施保证项目实施人员及管理人员的人身安全，控制事故扩大，并尽量将对周围环境的影响降到最低。

(1) 紧急事故发生后，发现人或单位立即报警；

(2) 在报警后，应立即组织自救队伍，按事先制定的应急方案开展自救，若事态情况严重，难以控制和处理，应立即在自救的同时向专业救援队伍求救，并密切配合救援队伍；

(3) 疏通事故发生现场道路，保证救援工作顺利进行，疏散人群到安全地带；

(4) 在急救过程中，遇到威胁人身安全情况时，应首先确保人

身安全，迅速组织脱离危险区域或现场以后，再采取急救措施；

（5）紧急事故处理结束，指挥部组织相关人员填写记录，并召集相关人员研究防止事故再次发生的对策。

5 结果和评价

5.1 土壤检测结果分析

5.1.1 土壤风险筛选值

本次调查地块为拟收回土地使用权的工业企业用地，用地规划为商住混合用地，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）第一类用地筛选值作为本地块土壤检测标准值，对于上述标准中未涉及的污染因子（总氟化物、苯酚），根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），采用“污染场地风险评估电子表格”（下载地址：<http://www.niescq.top/>）（更新时间：2021-12-15）（作者：尧一骏，中国科学院土壤环境与污染修复重点实验室（南京土壤研究所）；维护：陈樯，国家环境保护土壤环境管理与污染控制重点实验室（生态环境部南京所））计算风险控制值并比较分析，评估人体健康风险。对照点位于居民区，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）第一类用地筛选值作为检测标准值并比较分析。

计算结果见下图：

表 5.1-1 土壤风险筛选值/控制值（mg/kg）

项目	选用标准	数值
土壤 45 项	《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	-
苯酚	“污染场地风险评估电子表格”计算第一类用地风险控制值	8110
总氟化物		1970

污染场地风险评估电子表格
ao's spreadsheet of risk assessments for contaminated sites

主界面

使用国家导则推荐参数

第二层次输出

第二层次风险

健康暴露途径

☒ 吸入土壤颗粒物

☒ 皮肤接触土壤颗粒物

☒ 吸入土壤颗粒物

☒ 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物

☒ 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物

☐ 吸入室外空气中来自地下水的气态污染物

☒ 吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物

☐ 吸入室内空气中来自地下水的气态污染物

☐ 皮肤接触地下水

☐ 饮用地下水

污染物浓度参数

污染物种类	地表浓度 mg·kg ⁻¹	下层土壤浓度 mg·kg ⁻¹	地下水浓度 mg·L ⁻¹
111-苯酚	0.1	0.128	
423-总氟化物	388.11	438.45	

污染区参数

符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
d	表层污染土壤层厚度	cm	50	50
L _s	下层污染土壤层埋深	cm	50	50
d _{sub}	下层污染土壤层厚度	cm	100	100
A	污染源区面积	cm ²	16000000	16000000
L _{gw}	地下水埋深	cm	123	和敏感用地一致(毛细层+非饱和层)

土壤参数

符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
f _{om}	土壤有机质含量	g·kg ⁻¹	15	和敏感用地一致
ρ _b	土壤容重	kg·dm ⁻³	1.5	和敏感用地一致
P _{ws}	土壤含水率	kg·kg ⁻¹	0.286	和敏感用地一致
ρ _s	土壤颗粒密度	kg·dm ⁻³	2.65	和敏感用地一致
PM ₁₀	空气中可吸入颗粒物含量	mg·m ⁻³	0.07	和敏感用地一致
U _{air}	混合区大气流速风速	cm·s ⁻¹	200	和敏感用地一致
δ _{air}	混合区高度	cm	200	和敏感用地一致
W	污染源区宽度	cm	4000	和敏感用地一致
h _{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度	cm	5	和敏感用地一致
h _v	非饱和土层厚度	cm	118	和敏感用地一致
θ _{scap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038	和敏感用地一致
θ _{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342	和敏感用地一致
U _{gw}	地下水达西（Darcy）速率	cm·a ⁻¹	2500	和敏感用地一致
δ _{gw}	地下水混合区厚度	cm	200	和敏感用地一致
I	土壤中水的入渗速率	cm·a ⁻¹	67.5	和敏感用地一致

注：苯酚除 1 个样品有检出外，其余均未检出，以检出限计。

第一类用地-风险控制值				第一类用地						
				土壤(mg/kg)			地下水(mg/L)			保护地下水的土壤控制值(mg/kg)
				致癌风险控制值	非致癌风险控制值	风险控制值	致癌风险控制值	非致癌风险控制值	风险控制值	
序号	中文名	英文名	CAS编号	RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn		CVSp _{gw}
1	111-苯酚	Phenol	108-95-2	-	8.11E+03	8.11E+03	-	-	-	-
2	423-总氟化物	Fluoride	16984-48-8	-	1.97E+03	1.97E+03	-	-	-	-
3				-	-	-	-	-	-	-
4				-	-	-	-	-	-	-
5				-	-	-	-	-	-	-
6				-	-	-	-	-	-	-

5.1.2 检测结果分析和评价

本次调查地块内共布设 9 个深层土壤点位，对照点共布设 2 个表层土壤点位，土壤检测项目共计 49 项，判断检出污染物种类，并与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值、采用“污染场地风险评估电子表格”计算风险控制值进行比较分析，判断样品中污染物含量是否超标，并与对照点比较，分析说明污染物含量与企业历史生产活动的关联性。

土壤样品检测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 土壤样品检测结果表（仅列出检出指标）

检测指标	单位	检出限	S1			S2			S3			S4			S5			一类筛选值
采样深度	m		0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	
干物质	%	/	77.2	80.6	80.5	83.2	75.6	74.2	78.4	74.9	66.0	79.3	77.2	77.8	78.9	78.9	66.2	/
pH	/	/	6.30	7.86	8.69	7.30	7.85	8.27	7.44	8.36	8.26	7.69	8.03	8.04	8.12	8.23	8.42	/
铜	mg/kg	1	18	17	8	22	21	6	18	29	26	19	26	8	23	14	3	2000
镍	mg/kg	3	18	20	15	20	23	16	18	30	36	15	32	18	18	16	15	150
铅	mg/kg	0.1	50.9	31.1	40.3	41.3	38.6	28.6	40.4	43.2	40.8	42.4	43.7	31.1	60.9	31.0	28.9	400
镉	mg/kg	0.01	0.125	0.066	0.044	0.113	0.063	0.041	0.092	0.081	0.064	0.074	0.085	0.045	0.218	0.051	0.028	20
砷	mg/kg	0.01	8.88	8.79	10.2	3.33	7.27	7.84	3.40	8.55	11.4	9.08	8.39	7.44	5.12	5.21	3.22	20
汞	mg/kg	0.002	0.106	0.112	0.066	0.051	0.107	0.085	0.045	0.110	0.072	0.085	0.068	0.083	0.086	0.056	0.043	8
氯根	g/kg	0.007	0.085	0.054	0.100	0.014	0.099	0.083	0.071	0.171	0.288	0.065	0.086	0.088	0.028	0.126	0.136	/
总氟化物	mg/kg	63	410	463	460	434	335	392	349	351	526	359	494	347	362	318	343	控制值 1970
苯酚	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	控制值 8110

检测指标	单位	检出限	S6			S7			S8			S9			S10	S11	一类筛选值
采样深度	m		0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0.5~2.5	2.5~4.5	0~0.5	0~0.5	
干物质	%	/	77.7	78.5	75.9	82.1	79.3	60.1	78.1	72.6	67.9	83.4	82.4	81.0	86.2	82.5	/
pH	/	/	8.09	8.63	8.51	8.04	8.52	8.12	8.36	8.26	8.17	8.29	8.24	8.45	7.87	8.03	/
铜	mg/kg	1	19	20	18	20	26	21	21	13	17	22	16	5	24	15	2000

镍	mg/kg	3	21	27	20	22	31	27	18	15	16	29	22	15	18	15	150
铅	mg/kg	0.1	37.5	33.8	33.7	39.0	37.5	36.1	41.6	33.2	33.1	38.2	28.4	32.0	46.6	36.7	400
镉	mg/kg	0.01	0.065	0.075	0.070	0.069	0.044	0.063	0.093	0.045	0.050	0.049	0.043	0.049	0.196	0.099	20
砷	mg/kg	0.01	7.03	5.47	15.8	9.23	5.10	9.99	8.19	4.02	7.08	5.82	4.43	4.86	4.18	5.01	20
汞	mg/kg	0.002	0.078	0.058	0.052	0.095	0.088	0.068	0.075	0.065	0.056	0.068	0.059	0.038	0.065	0.079	8
氟根	g/kg	0.007	0.045	0.071	0.048	0.063	0.226	0.765	0.050	0.053	0.070	0.231	0.303	0.049	0.014	0.008	/
总氟化物	mg/kg	63	418	558	383	361	493	585	426	528	402	374	408	506	378	384	控制值 1970
苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25
苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55
苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55

注：ND 表示未检出。

(1) 金属和无机物

对调查地块土壤样品检测结果进行汇总分析，并与标准值进行对比，汇总结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 调查地块土壤样品金属和无机物检测结果统计表 (mg/kg)

检测指标	检出个数	检出率	最小值	最大值	平均值	第一类筛选值	超标情况	
							超标个数	超标率
铜	27	100.00%	1	29	17.0	2000	0	0
镍	27	100.00%	3	36	20.6	150	0	0
铅	27	100.00%	0.1	60.9	36.3	400	0	0
镉	27	100.00%	0.01	0.218	0.068	20	0	0
砷	27	100.00%	0.01	15.8	6.97	20	0	0
汞	27	100.00%	0.002	0.112	0.071	8	0	0
氯根	27	100.00%	0.007	0.765	0.124	/	/	/
总氟化物	27	100.00%	63	585	409	控制值 1970	0	0

从检出结果可知，调查地块土壤样品 pH 范围为 6.3~8.69，平均值在 8.09 左右，偏碱性。六价铬未检出，其他金属和无机物指标铜、镍、铅、镉、砷、汞、氯根检出率均为 100%，检出浓度均低于 (GB36600-2018) 中相应指标第一类用地筛选值。

从检出结果可知，调查地块土壤样品中总氟化物检出率为 100%，检出浓度均低于“污染场地风险评估电子表格”计算的风险控制值。

将对照点土壤样品检测结果进行汇总分析，并与标准值进行对比，汇总结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 对照点土壤样品金属和无机物检测结果统计表 (mg/kg)

检测指标	检出个数	检出率	最小值	最大值	平均值	第一类筛选值	超标情况	
							超标个数	超标率
铜	2	100.00%	15	24	19.5	2000	0	0
镍	2	100.00%	15	18	16.5	150	0	0
铅	2	100.00%	36.7	46.6	41.65	400	0	0

镉	2	100.00%	0.099	0.196	0.148	20	0	0
砷	2	100.00%	4.18	5.01	4.60	20	0	0
汞	2	100.00%	0.065	0.079	0.072	8	0	0
氯根	2	100.00%	0.008	0.014	0.011	/	/	/
总氟化物	2	100.00%	378	384	381	控制值 1970	0	0

对照点土壤样品中所检出的金属和无机物与调查地块土壤样品中所检出的指标一致，六价铬未检出，其他金属和无机物指标浓度均低于（GB36600-2018）中相应指标第一类用地筛选值、“污染场地风险评估电子表格”计算的风险控制值。

通过比较调查地块内土壤金属和无机物指标平均值与对照点相应指标可以看出，调查地块内镍（Ni）、砷（As）、氯根、总氟化物的平均含量略高于对照点的平均含量，铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）的平均含量均低于对照点。

（2）挥发性有机物

从检出结果可知，调查地块所有土壤样品中挥发性有机物均未检出，满足（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。

从检测结果可知，对照点所有土壤样品中挥发性有机物均未检出，满足（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。

（3）半挥发性有机物

对调查地块土壤样品半挥发性有机物检出结果进行汇总，并与标准值进行对比，汇总结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 调查地块土壤样品半挥发性有机物检测结果统计表（mg/kg）

检测指标	检出个数	检出率	最小值	最大值	平均值	第一类筛选值	超标情况	
							超标个数	超标率
苯酚	1	3.45%	ND	0.6	/	控制值 8110	0	0
萘	1	3.45%	ND	0.27	/	25	0	0
苯并(a)蒽	1	3.45%	ND	0.8	/	5.5	0	0
蒎	1	3.45%	ND	1.4	/	490	0	0

苯并(b) 荧蒹	1	3.45%	ND	1.1	/	5.5	0	0
苯并(k) 荧蒹	1	3.45%	ND	0.4	/	55	0	0
苯并(a) 芘	1	3.45%	ND	0.4	/	0.55	0	0
茚并 (1,2,3-cd)芘	1	3.45%	ND	0.4	/	5.5	0	0
二苯并 (a,h)蒽	1	3.45%	ND	0.1	/	0.55	0	0

从检出结果可知，调查地块 1 个土壤样品 S7（0~0.5m）检出苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽，检出率为 3.45%，检出浓度均低于“污染场地风险评估电子表格”计算的风险控制值、（GB36600-2018）中相应指标第一类用地筛选值。

根据检测结果，调查地块土壤各项指标满足相关标准要求。

从检测结果可知，对照点所有土壤样品中半挥发性有机物均未检出，满足（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。

通过比较调查地块与对照点相应指标可以看出，调查地块特征污染物含量没有明显升高的迹象，说明调查地块土壤污染状况与企业历史生产活动无显著的关联性。

5.2 地下水检测结果分析

5.2.1 地下水质量标准

本地块环境污染状况调查中地下水评价标准优先采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准值（地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水）。

5.2.2 检测结果分析和评价

本次调查地块内共布设 3 个地下水点位，1 个地下水对照点，地

下水检测项目共计 54 项，判断检出污染物种类，并与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准进行比较分析，判断样品中污染物含量是否超标，并与对照点比较，分析说明污染物含量与企业历史生产活动的关联性。

根据地下水采样记录表，地下水现场检测项目如下：

表 5.2-1 地下水现场检测项目

点位	水位 (m)	水温 (℃)	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 mV	肉眼可见物
GW1	0.97	20.1	1853	0.62	153	无
GW2	1.28	20.4	2270	2.44	168	无
GW3	0.95	20.2	3020	2.31	117	无
GW4	/	19.2	4240	3.92	41	无

地下水样品检测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水样品检测结果表（仅列出检出指标）

检测指标	单位	检出限	GW1	GW2	GW3	GW4	IV类标准
pH	无量纲	-	8.38	8.21	7.68	7.68	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
臭和味	-	-	无	无	无	无	无
浊度	NTU	0.3	19	16	14	0.5	10
色度	度	5	10	5	5	10	25
溶解性总固体	mg/L	4	1220	1260	1500	2500	2000
总硬度	mg/L	5.0	408	376	506	266	650
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0006	0.0008	0.0011	0.0014	0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	0.050	0.523	0.274	0.396	0.216	0.3
氟化物	mg/L	0.05	0.33	0.22	0.16	0.28	2.0
硫酸盐	mg/L	8	227	201	199	213	350
硝酸盐氮	mg/L	0.08	0.12	0.52	0.71	2.30	30.0
亚硝酸盐氮	mg/L	0.001	ND	0.041	ND	0.195	4.80
氯化物	mg/L	1.0	199	284	353	974	350
氨氮	mg/L	0.025	0.191	0.086	0.138	0.050	1.50
耗氧量	mg/L	0.05	24.7	2.56	8.79	2.87	10.0
铜	μg/L	0.08	0.22	0.49	2.24	0.59	1500
锰	μg/L	0.12	0.23	9.22	3.10	12.5	1500
锌	μg/L	0.67	ND	10.7	5.86	13.1	5000

铅	μg/L	0.09	ND	0.23	ND	ND	100
铁	μg/L	0.82	ND	ND	ND	5.38	2000
钠	mg/L	0.12	312	329	275	991	400
镉	μg/L	0.05	ND	ND	ND	0.07	10
砷	μg/L	0.3	0.9	1.6	1.5	0.6	50

注：ND 表示未检出。

(1) 无机物和金属

对调查地块地下水样品无机物和金属检出结果进行汇总，并与标准值进行对比，检出结果汇总见表 5.2-3。

表 5.2-3 调查地块地下水样品无机物和金属检出结果统计表

检测指标	检出个数	最小值	最大值	平均值	标准值	超标情况	
						超标个数	超标率
pH	3	7.68	8.38	8.09	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH≤9.0	0	0
臭和味	3	无	无	/	无	0	0
浊度	3	14	19	16.3	10	3	100%
色度	3	5	10	6.7	25	0	0
以下单位：mg/L							
溶解性总固体	3	1220	1500	1326.7	2000	0	0
总硬度	3	376	506	430	650	0	0
挥发酚	3	0.0006	0.0011	0.00083	0.01	0	0
阴离子表面活性剂	3	0.274	0.523	0.398	0.3	2	66.7%
氟化物	3	0.16	0.33	0.237	2.0	0	0
硫酸盐	3	199	227	209	350	0	0
硝酸盐氮	3	0.12	0.71	0.45	30.0	0	0
亚硝酸盐氮	1	0.041	0.041	0.041	4.80	0	0
氯化物	3	199	353	278.7	350	1	33.3%
氨氮	3	0.086	0.191	0.138	1.50	0	0
耗氧量	3	2.56	24.7	12.0	10.0	1	33.3%
钠	3	0.00168	0.0465	0.017	400	0	0
以下单位：μg/L							
铜	3	0.22	2.24	0.983	1500	0	0
锰	3	0.23	9.22	4.18	1500	0	0
锌	2	5.86	10.7	8.28	5000	0	0
铅	1	0.23	0.23	0.23	100	0	0
砷	3	0.9	1.6	1.33	50	0	0

从检出结果可知，调查地块地下水样品中除硫化物、氰化物、六价铬、铁、镉、汞均未检出外，其余无机物和重金属指标有检

出，其中部分样品浊度、阴离子表面活性剂、氯化物、耗氧量检出浓度高于（GB/T14848-2017）中IV类标准，其余指标检出浓度均低于IV类标准。

连云港东临黄海，由于历史上多次海侵作用以及低山陵地区浅埋基岩和裸露岩石的风化作用，大量矿物溶解到地下水体，导致地下水总硬度、氯化物、溶解性总固体等指标超标。本次调查地块地下水超标指标氯化物、钠受背景值影响较大，且调查地块位于沿海地区，距离海岸线不足 10 公里，海水中富含氯离子、钠，初步判断氯化物、钠受海水影响较大，导致检测结果超标。

区域潜水层渗透系数平均值 $9.77E-06\text{cm/s}$ ，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008），岩土体属于微透水级别；厂区储罐区及车间内地面均硬化，无明显泄漏痕迹，下渗可能性较小，超标指标阴离子表面活性剂、耗氧量不属于地块特征因子，因地块位于赣榆经济开发区，周边企业众多，可能对区域地下水部分指标有扰动。调查地块地势较低，汛期地表径流可能对地下水有扰动，进而影响部分指标。

将对照点地下水样品无机物和金属检出结果进行汇总，并与标准值进行对比，检出结果汇总见表 5.2-4。

表 5.2-4 对照点地下水样品无机物和金属检出结果统计表

检测指标	检出个数	数值	标准值	超标情况	
				超标个数	超标率
pH	1	7.68	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$	0	0
臭和味	1	无	无	0	0
浊度	1	0.5	10	0	0
色度	1	10	25	0	0
以下单位：mg/L					
溶解性总固体	1	2500	2000	1	100%
总硬度	1	266	650	0	0
挥发酚	1	0.0014	0.01	0	0

阴离子表面活性剂	1	0.216	0.3	0	0
氟化物	1	0.28	2.0	0	0
硫酸盐	1	213	350	0	0
硝酸盐氮	1	2.3	30.0	0	0
亚硝酸盐氮	1	0.195	4.80	0	0
氯化物	1	974	350	1	100%
氨氮	1	0.05	1.50	0	0
耗氧量	1	2.87	10.0	0	0
钠	1	991	400	1	100%
以下单位: $\mu\text{g/L}$					
铜	1	0.59	1500	0	0
锰	1	12.5	1500	0	0
锌	1	13.1	5000	0	0
铁	1	5.38	2000	0	0
镉	1	0.07	10	0	0
砷	1	0.6	50	0	0

对照点地下水样品所检出的无机物和重金属指标与调查地块样品中所检出的指标一致,从检出结果可知,对照点地下水样品中除硫化物、氟化物、六价铬、铅、汞均未检出外,其余无机物和重金属指标有检出,其中 pH、溶解性总固体、氯化物、钠检出浓度高于 (GB/T14848-2017) 中 IV 类标准,其余指标检出浓度均低于 IV 类标准。可能原因为区域属于沿海地区,受历史上海侵作用以及低山陵地区浅埋基岩和裸露岩石的风化作用,地下水符合微咸水特征,超标指标与区域背景基本一致。

通过比较调查地块内地下水检出指标平均值与对照点相应指标可以看出,调查地块内色度、溶解性总固体、挥发酚、氟化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、锰、锌、铁、钠、镉的指标平均含量均低于对照点含量,其余指标略高于对照点。

(2) 挥发性有机物

从检测结果可知,调查地块地下水样品挥发性有机物均未检

出，满足（GB/T14848-2017）中IV类标准。

从检测结果可知，对照点地下水样品中挥发性有机物均未检出，满足（GB/T14848-2017）中IV类标准。

（3）半挥发性有机物

从检测结果可知，调查地块地下水样品半挥发性有机物未检出，满足（GB/T14848-2017）中IV类标准。

从检测结果可知，对照点地下水样品中半挥发性有机物未检出，满足（GB/T14848-2017）中IV类标准。

通过比较调查地块和对照点相应指标可以看出，调查地块特征污染物含量没有明显升高的迹象，说明调查地块地下水污染状况与企业历史生产活动无显著的关联性。

通过以上结果分析可知，调查地块地下水中超标的指标多为离子形态，不属于半挥发和挥发性物质。根据调查结果，区域不使用地下水作为饮用水，地块地下水仅存在室内/外吸入来自地下水的污染蒸气的暴露途径，考虑到超标因子中的氯化物、钠等没有挥发性，不存在该暴露途径，因此不作为地下水中的关注因子，建议不列入污染地块名录。

5.3 质控总结

本批次土壤样 33 个（包括平行样）、运输空白 1 个、全流程空白 1 个；地下水 5 个、运输空白 1 个、全流程空白 1 个；检测参数 1973 项。

实验室内部进行了质量控制工作，实验室空白检测参数 172 项，样品加标回收检测参数 115 项，空白加标回收检测参数 114 项，平行样检测参数 162 项，有证标准物质检测参数 38 项，总计分析了 601 项内部质控项，总内部质控比例 30.5%，符合要求。

表 5.3-1 质控总结

质控方式	批次	项目数量	合格率	评价
实验室空白	3	172	100%	合格
运输空白	2	53	100%	合格
全程序空白	2	53	100%	合格
平行样	3	162	100%	合格
有证标准物质	4	38	100%	合格
样品加标回收	3	115	100%	合格
空白加标回收	3	114	100%	合格
合计	17	707	100%	合格

综上所述，在样品采集、样品保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，江苏实朴检测服务有限公司均依据分析方法要求进行全流程质量控制，当分析方法没有要求时，参照 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，出具结果准确可靠，质量控制符合要求。

5.4 不确定性分析

造成地块调查结果不确定性的主要来源，包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。从地块调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源有以下几个方面：

（1）资料收集阶段：由于地块位于园区内，周边企业较多，部分企业已停产。调查阶段现场设备、储罐均已拆除，实际生产工艺、环保设施运营等情况仅通过人员访谈和现存资料分析所得，可能对污染源和污染物识别的充分性产生影响。另外，地块缺少长期有效的历史监测数据，无法分析地块及周边污染物的历史污染状况

和污染变化趋势，地块内水文地质资料有限，缺乏地下水流向，根据收集到的附近区域内水文地质资料判断地下水流向，以上因素均可能对调查结果产生不确定性。

（2）特征污染物分析阶段：调查地块作为工业用地使用时间长，涉及的原辅材料比较明确，西侧企业与本地块仅道路相隔，无围墙，且历史上有其他企业存在，根据人员访谈结果得知历史企业无生产活动，可能存在偶发的有毒有害原辅材料使用或局部未被记载的有害物质的跑冒滴漏情况，对地块内的土壤造成污染，增加了污染物种类及分布范围的不确定性。

（3）布点采样阶段：由于现场布点采样时，调查地块内设备设施已经全部拆除，无法根据现场状况推测地块内原有设备装置的分布情况，收集到的企业平面布置资料有限且不能完全代表实际生产情况。以上因素对现场布点产生一定的影响，对排除地块污染现状产生一定的不确定性。

（4）检测分析阶段：由于现阶段实验室的检测手段尚不足以对企业涉及的所有原辅材料和产品进行检测，本次调查中检测因子包括相关国家标准中规定的检测项目和检测单位具有检测资质或有检测方法的检测项目，但仍然有部分尚无检测方法的特征物质无法检测，可能对调查结果造成不确定性。

（5）总氟化物、苯酚依据污染场地风险评估计算控制值进行评价分析；氯根无相关标准，本次调查未能对其进行评价，仅列出检测浓度，为后期管理提供支持。

（6）土壤特性：由于调查地块内土壤本身的异质性，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，加上频繁的人为生产建设活动，对地块内的土壤和地下水的扰动较大，影响污染分布区域的准确判断。

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 第二阶段调查结论

根据第一阶段调查结果及导则要求，对调查地块及周边区域进行采样调查，本次调查共布设土壤监测点位 11 个，地下水监测点位 4 个。土壤钻探及地下水建井工作委托上海洁壤环保科技有限公司进行，现场共完成 9 个土壤钻孔、3 个地下水建井工作。土壤及地下水样品采集、实验室分析和质量控制工作委托江苏实朴检测服务有限公司进行，现场采集土壤样品 33 个、地下水样品 5 个。实验室检测分析土壤指标 49 项，地下水指标 54 项。

调查地块用地规划为商住混合用地，土壤指标 45 项选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，总氟化物、苯酚等因子根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），采用“污染场地风险评估电子表格”计算控制值并比较分析。所在区域不使用地下水作为饮用水，地下水指标选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准作为评价标准。

根据土壤检测结果，调查地块土壤样品 pH 偏碱性，六价铬、挥发性有机物均未检出，其余指标检出浓度均低于（GB36600-2018）相应指标第一类用地筛选值、“污染场地风险评估电子表格”计算控制值。通过比较调查地块和对照点相应指标可以看出，调查地块特征污染物含量没有明显升高的迹象。

根据地下水检测结果，调查地块地下水部分样品浊度、阴离子表面活性剂、氯化物、耗氧量、钠检出浓度高于（GB/T14848-2017）中IV类标准。超标的指标多为离子形态，不属于半挥发和挥发性物质，可能原因为调查地块位于沿海地区，距离海岸线不足 10 公里，受海水影响较大；调查地块地势较低，汛期地表径流可能对地下水有扰动。同时所在区域不使用地下水作为饮用水，超标因子没有挥发性，不存在室内/外吸入来自地下水的污染蒸气的暴露途径，建议不列入污染地块名录。

综上所述，调查地块土壤各项指标满足相关标准要求，地下水挥发性有机物和半挥发性有机物指标满足相关标准要求，超标的指标多为离子形态，不属于半挥发和挥发性物质，区域不使用地下水作为饮用水，建议不列入污染地块名录。调查地块不属于污染地块，符合后期规划的商住混合用地要求。

结论和建议

1 结论

原江苏天正生物燃料有限公司地块土壤污染状况调查共分为 2 个阶段实施：

第一阶段土壤污染状况调查通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式对地块及周边区域进行了环境分析和污染识别。从保守的污染物筛查角度考虑，拟对 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总氟化物、苯酚、氯离子进行采样调查。

第二阶段土壤污染状况调查主要对地块及周边区域进行采样分析，共布设 11 个土壤监测点位、4 个地下水监测点位。现场采集土壤样品 33 个、地下水样品 5 个。实验室检测分析土壤指标 49 项，地下水指标 54 项。

根据调查结果，调查地块土壤各项指标满足相关标准要求，地下水部分样品浊度、阴离子表面活性剂、氯化物、耗氧量、钠检出浓度高于（GB/T14848-2017）中IV类标准，超标的指标多为离子形态，不属于半挥发和挥发性物质。同时所在区域不使用地下水作为饮用水，超标因子没有挥发性，不存在室内/外吸入来自地下水的污染蒸气的暴露途径，建议不列入污染地块名录。调查地块不属于污染地块，符合后期规划的商住混合用地要求。

2 建议

（1）根据调查结果，本地块不属于污染地块，土地使用权人应采取必要措施防止周边地块对本地块产生的环境影响，可设立标志警示牌、围挡及地面防尘网，防止引入外来污染。

（2）地块内存在裸露未拆除的地面硬化，后续拆除中应注意防治二次污染。

（3）应加强管理，地块流转前保持净地；地块内土壤 pH 偏碱性，后续开发利用前应考虑土壤酸碱度对建筑物的影响。

附 件

- 附件 1 关闭退出企业名单；
- 附件 2 现场采样照片；
- 附件 3 岩土工程勘察报告；
- 附件 4 人员访谈记录表；
- 附件 5 表层土壤采样原始记录表；
- 附件 6 场地环境监测井（采样）记录表；
- 附件 7 地下水采样井洗井记录单；
- 附件 8 地下水采样记录表及水质分析仪日常校准记录；
- 附件 9 现场快筛 XRF 记录；
- 附件 10 样品流转单；
- 附件 11 实验室检测报告；
- 附件 12 质量控制报告；
- 附件 13 专家咨询意见及修改清单；