盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路25号厂区）地块土壤污染状况详细调查报告

委托单位：射阳县工业和信息化局

调查单位：江苏科易达环保科技股份有限公司

二〇二三年三月

盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）

地块土壤污染状况详细调查报告编制信息

项目名称：盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块土壤污染状况详细调查报告

委托单位：射阳县工业和信息化局

调查单位：江苏科易达环保科技股份有限公司

法定代表人：吴克华

地址：盐城市城南新区新都街道大数据产业园 A-9 栋 808

报告编制人员具体情况如下：

项目成员	姓名	职称	专业	身份证号码	联系电话	签字
项目负责人	赵海涵	助理工程师	环境工程	320922199501169019	18914679889	赵海涵
资料收集、现场踏勘与人员访谈	赵海涵	助理工程师	环境工程	320922199501169019	18914679889	赵海涵
	刘超	助理工程师	环境工程	622722199606050219	18752095799	刘超
	王浩文	助理工程师	环境工程	320924199701092119	15961962092	王浩文
报告编制与成图	赵海涵	助理工程师	环境工程	320922199501169019	18914679889	赵海涵
	朱嘉辉	助理工程师	环境工程	320924199701092119	15961962092	朱嘉辉
数据校对及质控检查	朱嘉辉	助理工程师	环境工程	320924199701092119	15961962092	朱嘉辉
报告审核	李杰	高级工程师	环境工程	320830198610252620	18912508036	李杰
报告审定	陆志家	高级工程师	生态学	320902198610033073	13851096708	陆志家

附件 1

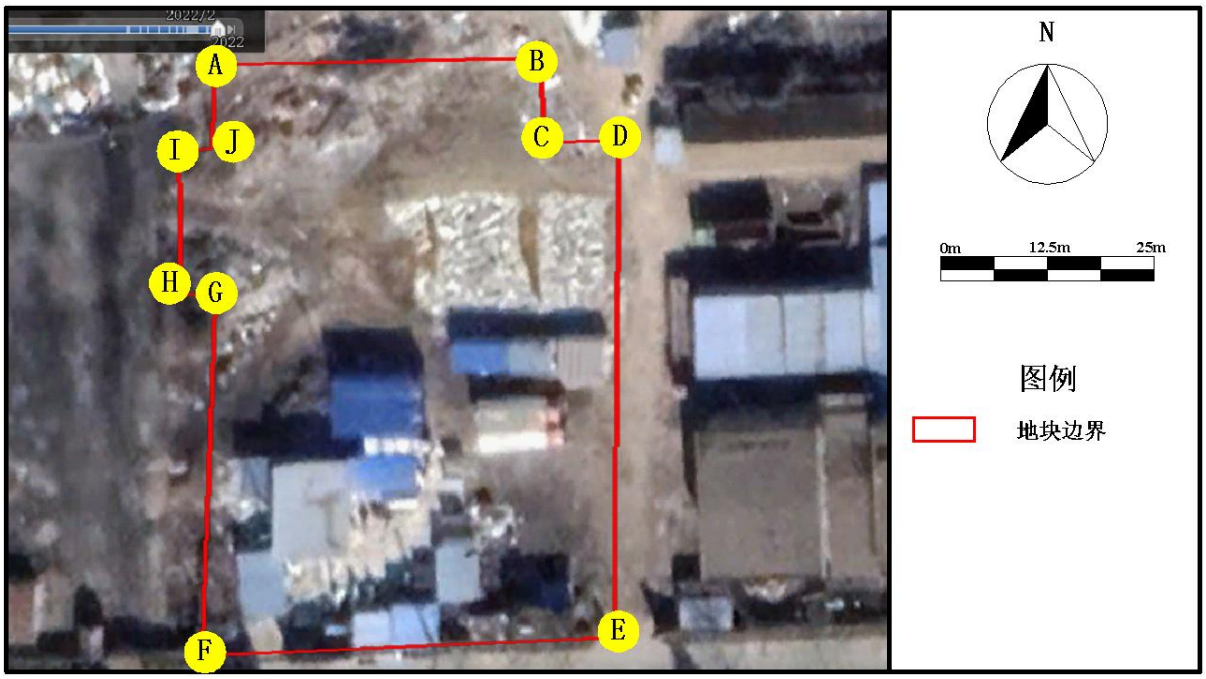
建设用地土壤污染状况调查报告评审申请表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块土壤污染状况详细调查报告</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>顾生杰</td><td>联系电话</td><td>15905115252</td><td>电子邮箱</td><td>391321722@qq.com</td></tr>
<tr><td>地块类型</td><td colspan="5">☑经土壤污染状况普查、详查、监测、现场检查等表明有土壤污染风险的地块
□用途变更为住宅、公共管理、公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查的地块</td></tr>
<tr><td>土地使用权取得时间(地方人民政府以及有关部门申请的，填写土地使用权收回时间）</td><td colspan="2">年　月　日</td><td colspan="2">前土地使用权人</td><td>盐城氟源化工有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2">建设用地地点</td><td colspan="5">盐城　市　射阳　县(市、区)　合德镇　乡(镇、街道)_____街(村)</td></tr>
<tr><td colspan="5">经度：120.241533　°纬度：33.779989　°　☑项目中心　□其他（简要说明）
（2000 国家大地坐标系）</td></tr>
<tr><td>四至范围</td><td colspan="2">（可另附图）
注明拐点坐标（2000 国家大地坐标系）</td><td>占地面积（m^2）</td><td colspan="2">3773.6</td></tr>
<tr><td>行业类别(现状为工矿用地的填写该栏）</td><td colspan="5">□有色金属冶炼□石油加工☑化工□焦化□电镀□制革□危险废物贮存、利用、处置活动用地□其他_____</td></tr>
<tr><td>有关用地审批和规划许可情况</td><td colspan="5">□已依法办理建设用地审批手续
□已核发建设用地规划许可证
□已核发建设工程规划许可证</td></tr>
<tr><td>规划用途</td><td colspan="5">□第一类用地：
包括 GB50137 规定的□居住用地 R □中小学用地 A33□医疗卫生用地 A5 □社会福利设施用地 A6 □公园绿地 G1 中的社区公园或者儿童公园用地
☑第二类用地：
包括 GB50137 规定的□工业用地 M □物流仓储用地 W □商业服务业设施用地 B □道路与交通设施用地 S □公共设施用地 U □公共管理与公共服务用地 A（A33、A5、A6 除外）□绿地与广场用地 G（G1 中的社区公园或者儿童公园用地除外）
□不确定
□《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》与 GB50137 规定第一、二类用地不一致的，从严并在此项说明</td></tr>
<tr><td>报告主要结论</td><td colspan="5">（可另附页）</td></tr>
</table>

申请人：（申请人为单位的盖章，申请人为个人的签字）

申请日期：2023 年 3 月 28 日

调查地块四至范围



调查地块范围图

拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y
A	522345.894	3739322.492
B	522390.480	3739326.932
C	522390.927	3739316.548
D	522403.300	3739316.670
E	522402.475	3739250.743
F	522347.693	3739244.018
G	522346.075	3739284.764
H	522343.480	3739284.708
I	522341.832	3739310.772
J	522346.014	3739310.846

调查结论

该地块土壤污染状况调查结果表明，地块内土壤中六氯苯、1,2,4-三氯苯超出本报告选用的用地筛选值，最大污染深度达 5.0m，超标点位集中在 2,4-二氯氟苯车间、硝化区域、仪表间和污水处理区等区域。地下水中挥发酚、氨氮、氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、氟化物及二氯甲烷 9 项污染物因子不满足报告所选筛选值。

综合分析，该地块属于污染地块，不符合本地块规划用地土壤环境质量要求，需按照相关规定开展土壤污染风险评估工作。

附件 2

申请人承诺书

本单位（或者个人）郑重承诺：

我单位（或者本人）对盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块土壤污染状况调查报告评审申请材料的真实性负责；为报告出具单位提供的相应资料、全部数据及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：（公章）

法定代表人（或者申请个人）：（签名或签章）

二〇二三年三月二十八日

附件 3

报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块土壤污染状况调查报告的真实性、准确性、完整性负责。

本报告直接负责的主管人员是：

姓名：赵海涵　身份证号：320922199501169019

负责篇章：4、5、6、7、8、9 签名：赵海涵

本报告其他直接责任人员包括：

姓名：朱嘉辉　身份证号：320922199508082012

负责篇章：1、2　　签名：朱嘉辉

姓名：王浩文　　身份证号：320924199701092119

负责篇章：3　　签名：王浩文

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

另附报告直接主管人员和报告其他直接责任人员身份证复印件及最近一年社保缴纳证明。

承诺单位：（公章）

法定代表人：（签名或签章）

2023年 3月28日


姓名 赵海源
性别 男 民族 汉
出生 1995 年 1 月 16 日
住址 江苏省盐城市城南新区阳光世纪城1幢204室
公民身份号码 320922199501169019


姓名 朱嘉辉
性别 男 民族 汉
出生 1995 年 8 月 8 日
住址 江苏省滨海县慕桥镇涟东村五组81号
公民身份号码 320922199508082012


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 盐城市公安局城南新区分局
有效期限 2013.06.17-2023.06.17


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 滨海县公安局
有效期限 2015.05.01-2025.05.01


姓名 王浩文
性别 男 民族 汉
出生 1997 年 1 月 9 日
住址 江苏省射阳县四明镇四明居委会一组33号
公民身份号码 320924199701092119


中华人民共和国
居民身份证
签发机关 射阳县公安局
有效期限 2013.08.05-2023.08.05

江苏科易达环保科技股份有限公司
3205130099975

江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称： 江苏科易达环保科技股份有限公司　　**现参保地：** 盐南高新区

统一社会信用代码： 91320991681629145C　　**查询时间：** 202204-202303

共1页，第1页

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数	103	103	103

序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	赵海涵	320922199501169019	202204 - 202303	12
2	王浩文	320924199701092119	202204 - 202303	12
3	刘超	622722199606050219	202204 - 202303	12
4	陈立艳	320911198910126245	202204 - 202303	12
5	朱嘉辉	320922199508082012	202204 - 202303	12

说明：
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。

江苏省社会保险 电子专用章

打印时间：2023年3月28日

摘　要

1、项目概况

盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块，位于盐城市射阳县兴北西路 25 号（现德发大道 180 号），占地面积约 3773.6m^2。

调查地块最早为农业用地，始建于 1996 年，1996 年~2005 年主要从事 2,4-二氯氟苯的生产经营活动；2005 年生产厂区搬迁后至 2017 年一直处于闲置状态；2017 年，原址西南侧租赁给射阳县杨坤大理石厂使用，在地块西南侧及地块中部建设活动板房，开始从事大理石切割加工的生产经营活动；2021 年，该地块被射阳国有资产投资集团征收，射阳国投对地块内原有氟都化工构筑物进行拆除；2022 年 5 月第二次现场采样时，杨坤大理石厂已搬迁，现场已平整并进行管控。

根据射阳县人民政府《关于同意射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的批复》（2023 年 3 月 16 日），地块规划为 1402 防护绿地。

2、调查过程

（1）土壤污染状况初步调查

2019 年 6 月盐城市射阳生态环境局委托江苏科易达环保科技有限公司对调查地块开展土壤污染状况初步调查工作。根据射阳县氟都化工有限公司地块拆除场地环境初步调查报告结果，初步调查中土壤 FS27 点位（1.0~2.0m）六氯苯超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；地下水污染物二氯甲烷、2,4-二硝基苯酚、氟化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准。2019 年 11 月 8 日，初步调查

报告通过专家评审，根据专家意见，该地块需进一步开展土壤污染状况详细调查工作。

（2）土壤污染状况详细调查

2022 年 1 月，射阳县工业和信息化局委托江苏科易达环保科技股份有限公司对该地块进行土壤污染状况详细调查工作。依据相关技术导则、规范和指南，详细调查采用系统布点法结合经验判断法在原初步调查 FS27 超标点位加密，其他区域按网格（20m×20m 网格）布设土壤采样点，共布设 17 个土壤采样点（含对照点）及 12 个地下水采样点（含对照点）。

2022 年 1 月 21 日至 2022 年 1 月 26 日进行详细调查采样工作。详细调查采样结果表明，土壤样品中六氯苯及 1,2,4-三氯苯的检出浓度均超出报告选用的筛选值；地下水样品中氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯及氟化物等存在超标现象，需进一步确定土壤与地下水污染范围。

（3）第一次补充采样调查

2022 年 5 月 13 日~5 月 18 日，为进一步明确土壤与地下水污染范围边界，调查人员围绕超标点位展开第一次补充采样调查，调查共布设土壤点位 2 个（其中地块内 1 个，地块外 1 个）、地下水监测点位 8 个（地块内 6 个，地块外 2 个）。

第一次补充采样调查结果表明，土壤各点位六氯苯的检出浓度均超出报告选用的用地筛选值；地下水样品中氯仿、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯及氟化物存在超标现象，需进一步确定污染范围。

（4）第二次补充采样调查

为进一步确定地下水污染范围，以满足土壤污染风险评估工作要求，2022 年 7 月 9 日~7 月 22 日围绕前期采样调查中超标点位展开第

二次补充采样调查。调查共布设 2 个土水复合点。

第二次补充采样调查结果表明，调查范围土壤及地下水污染范围及边界可以根据前期调查结果进行划定，本地块土壤污染状况调查至此结束。

3、调查结论

土壤污染状况调查结果表明，地块内土壤中六氯苯及 1,2,4-三氯苯 2 项污染物因子超出本报告选用的用地筛选值，最大污染深度达 5.0m，1,2,4-三氯苯污染主要分布在 2,4-二氯氟苯车间生产车间；六氯苯污染物分布于厂区北侧及西南侧边界。地下水中氨氮、挥发酚、氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、氟化物及二氯甲烷 9 项污染物因子不满足报告所选筛选值。

综合分析，该地块属于污染地块，不符合本地块规划用地土壤环境质量要求，需按照相关规定开展土壤污染风险评估工作。

目　录

1 前言

盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）始建于 1979 年，公司始建于兴庆路 19 号，企业在该厂区历史上主要从事氟苯、氟化钾等产品的生产经营活动。1996 年，氟都公司在本次调查地块兴北西路 25 号建设了氟都化工 25 号厂区，在本地块历史上主要从事 2,4-二氯氟苯的生产经营活动。

盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块，位于盐城市射阳县兴北西路 25 号（现德发大道 180 号），东侧为射阳县公安局城中派出所；南至德发大道，隔路为兴阳花苑；西侧为煤堆场及城中大理石厂；北侧及东北侧紧邻原射阳县有机化工厂。地块中心经纬度为 120°14′29.52″E，33°46′47.96″N，地块占地面积大约为 3773.6m^2，约 5.66 亩。

氟都化工 25 号厂区地块，始建于 1996 年，停产于 2005 年，本地块历史上主要从事 2,4-二氯氟苯的生产经营活动。

2002 年氟都化工与德国 CCI 公司（贸易公司，股比 31%）成立了中外合资企业；2005 年 7 月，根据当地政府统一规划，合资公司将兴庆路 19 号厂区与兴北路 25 号厂区生产线搬迁至射阳县临海化工集中区（盐城市纺织染整产业园），成立盐城氟源化工有限公司临海分公司，本地块遂停产。

2017 年厂区搬迁闲置后，原址西南侧租赁给射阳县杨坤大理石厂使用，至 2022 年 5 月第二次现场采样时，杨坤大理石厂已搬迁，现场被隔离保护。

2019 年 7 月，盐城市射阳生态环境局委托江苏科易达环保科技有限公司开展盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）地块初步调查工作。根据盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴

北西路 25 号厂区）场地环境初步调查结果，初步调查中土壤 S27 点位（1.0~2.0m）六氯苯超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；地下水污染物二氯甲烷、2,4-二硝基苯酚、氟化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。根据 2019 年 1 月 1 日施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第一款规定，对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。

2022 年 1 月，射阳县工业和信息化局委托江苏科易达环保科技股份有限公司对氟都化工 25 号厂区地块进行土壤及地下水的详细调查工作。江苏科易达环保科技股份有限公司接受委托后，依据相关技术导则、规范和指南，组织专业技术人员对该场地相关资料进行了搜集，制定调查方案，依据采样方案对地块内的土壤和地下水样品的采集分析工作，根据检测结果进行数据汇总分析后编制本报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

通过对盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区）历史生产经营状况及周边环境概况、相关生产工艺、原辅材料使用、厂区平面布置、污染物排放情况的调查分析，识别潜在污染区及污染源。

通过现场采样分析和实验室检测，确定目标地块土壤及地下水是否受到污染，若地块受到污染，则需查明主要的污染物种类、污染浓度和空间分布。

2.1.2 调查原则

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

规范性原则：严格按照土壤污染状况调查技术导则及规范要求，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。

可操作性原则：综合考虑调查方法、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。

2.2 调查范围

本次调查范围为盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）地块 25 号厂区地块，总占地面积为 3773.6m^2，约 5.66 亩。调查红线拐点坐标见表 1.3-1，调查范围示意图见图 2.2-1。

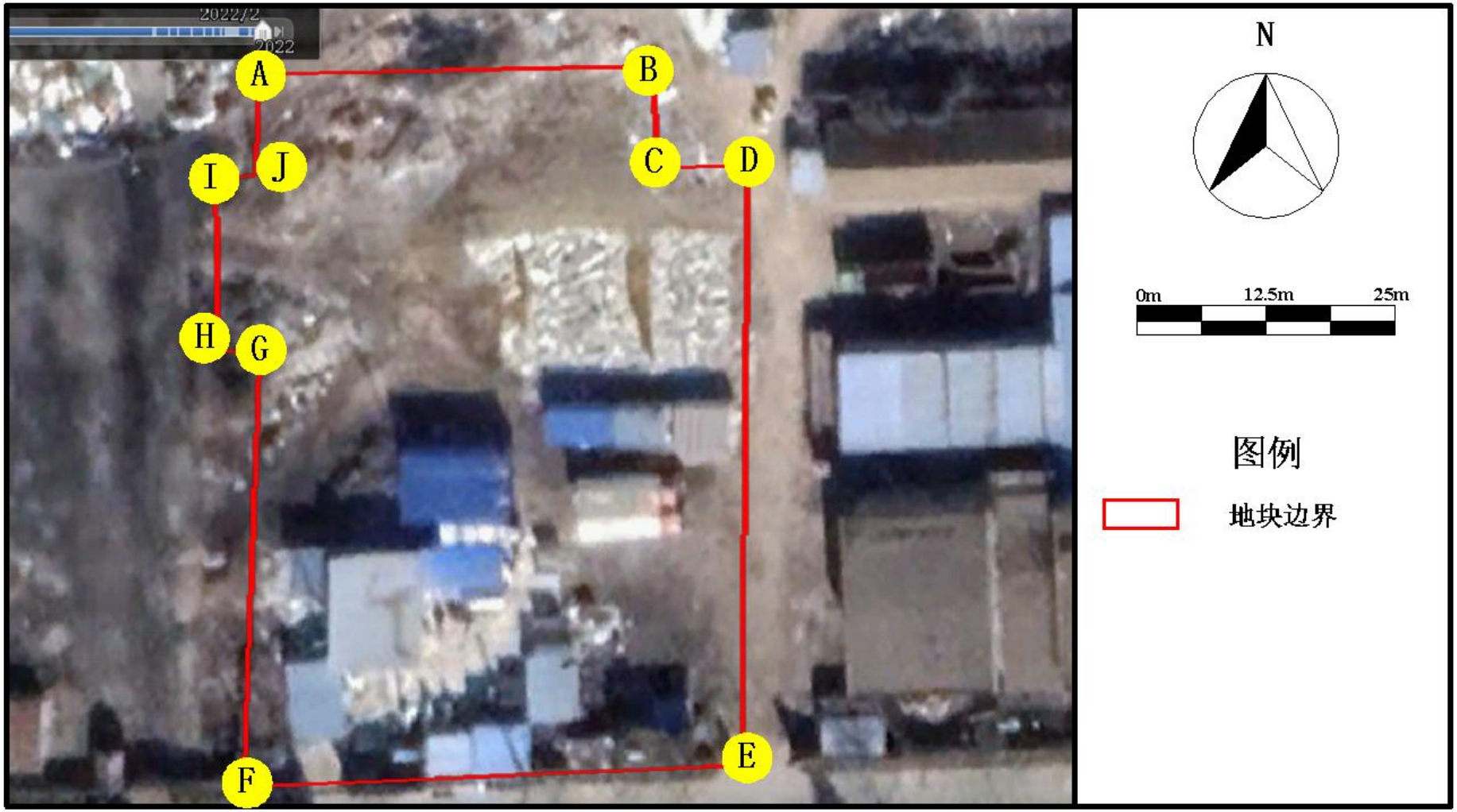


图 2.2-1　调查地块边界范围示意图

表 2.2-1　调查边界拐点坐标一览表

拐点编号	X	Y
A	522345.894	3739322.492
B	522390.480	3739326.932
C	522390.927	3739316.548
D	522403.300	3739316.670
E	522402.475	3739250.743
F	522347.693	3739244.018
G	522346.075	3739284.764
H	522343.480	3739284.708
I	522341.832	3739310.772
J	522346.014	3739310.846

注：本次调查采用 **2000** 国家大地坐标系（**CGCS2000** 坐标系）。

2.3 调查依据

2.3.1　相关法律、法规及相关政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；

（5）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，自 2017 年 7 月 1 日起施行）；

（6）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划通知》（国发〔2016〕31 号）；

（7）《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169 号）；

（8）《盐城市人民政府关于印发盐城市土壤污染防治工作方案

的通知》（盐政发[2017]56 号）

（9）《江苏省土壤污染防治条例》（2022 年 3 月 31 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）；

（10）《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47 号）；

（11）《土地调查条例》（国务院令〔2018〕第 698 号）；

（12）《关于印发盐城市 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》（盐污防指办〔2020〕40 号）；

2.3.2 相关标准、技术规范

（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）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（5）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

（6）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（7）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

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

（9）《水文地质钻探规程》（DZ/T 0148-2014）；

（10）《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；

（11）《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部公告，2014 年第 78 号）；

（12）《地下水环境状况调查评价工作指南》（（环办土壤函

[2019]770；

（13）《地下水污染健康风险评估工作指南》（（环办土壤函[2019]770；

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

（15）《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；

（16）《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62 号）；

（17）《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）；

（18）《河北省地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）；

（19）《江西省地方标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）；

（20）《深圳市地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 》DB4403T 67-2020）；

（21）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部 2020 年 11 月）；

（22）《关于进一步加强建设用地土壤污染状况调查报告评审工作的通知》（盐环办[2023]39 号）；

2.3.3 其他参考资料

（1）《盐城氟源化工有限公司 400t/a2,4-二氯氟苯、2000t/a 氟化钾、1000t/a 邻（间）氟甲苯、500t/a 对溴氟苯、500t/a 对氟硝基苯项目环境影响报告书》（2005 年 11 月 16 日）；

（2）《射阳县氟都化工有限公司地块拆除场地环境初步调查报

告》（2019 年）；

（3）《2021 年射阳县环境质量状况公报》（2022 年 7 月 21 日）；

（4）《盐城氟源化工有限公司（原氟都公司 25 号厂区）地块地质勘察岩土工程勘察报告》（工程编号:JY-22-SJ010）；

（5）射阳县人民政府《关于同意射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的批复》（2023 年 3 月 16 日）；

（6）《射阳县城总体规划（2008—2030）》（2016 年修改版）；

（7）关于印发《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）》的通知（苏环办〔2022〕82 号）。

2.4调查内容及技术路线

2.4.1 调查内容

本次工作主要依据生态环境部发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号），并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，分三个阶段开展土壤污染状况调查工作。

（1）第一阶段土壤污染状况调查

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

（2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的

污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行。每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

初步采样是通过现场初步采样和实验室检测进行风险筛选。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

（3）第三阶段土壤污染状况调查

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

2.4.2 工作技术路线

具体工作技术路线详见图 2.4.2-1。

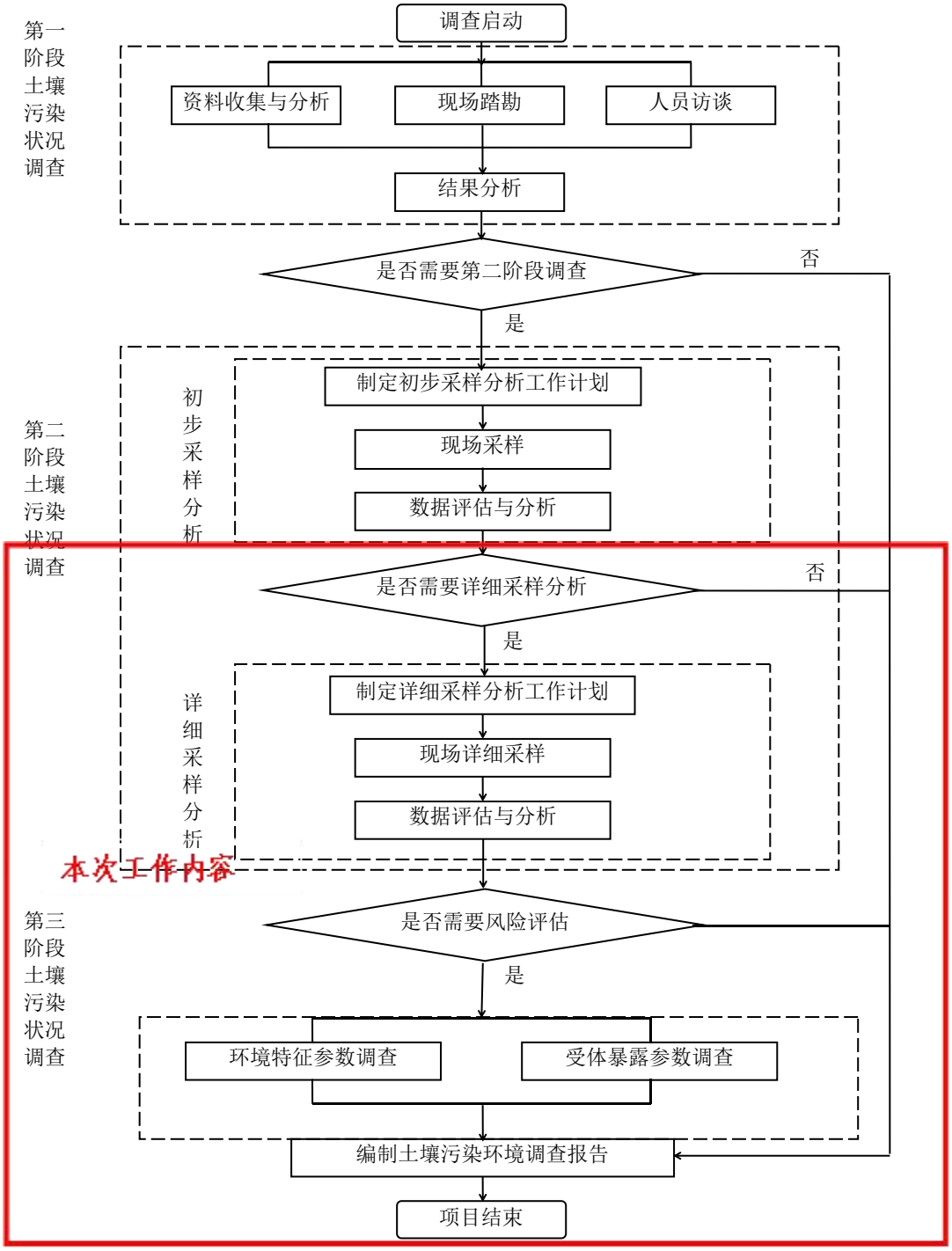


图 2.4.2-1　土壤污染状况调查工作技术路线图

3 区域环境概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

盐城市位于江苏省沿海中部，地处北纬 32°34′~34°28′，东经 119°27′~120°54′之间。东临黄海，南与南通市、泰州市接壤，西与淮安市、扬州市毗邻，北隔灌河与连云港市相望。全市土地总面积 1.7 万平方千米，其中沿海滩涂面积 45.53 万公顷，占江苏省沿海滩涂面积的 75%；海岸线长 582 千米，占江苏省海岸线总长度的 56%。射阳河口以南沿海地段还以每年 10 多平方千米的速度向大海延伸。

射阳县位于苏北盐城市中东部，北纬 33°24′~34°07′，东经 119°59′~120°33′，东临黄海，南抵西潮河与大丰市、盐城市区接壤，西同建湖、阜宁县毗邻，北至苏北灌溉总渠与滨海县隔河相望。靠近盐城南洋国际机场，G15 沈海高速公路连通南北，临海高等级公路纵贯全境，苏通大桥通车使射阳融入上海 3 个小时经济辐射圈。总面积 2605.72 平方公里，海岸线长 100.4km。射阳县合德镇地处黄海之滨，为闻名遐迩的“鹤乡”——射阳县城所在地。行政区划总面积 204 平方公里，人口 205243 人，下辖 33 个村居（社区），其中：农业村居 21 个、城郊社区 6 个、行政社区 6 个。

本次调查地块位于射阳县合德镇德发大道 180 号，本项目地理位置见图 2.1-1，地块总面积约 3773.6m^2。调查地块地理位置图见图 3.1.1-1。

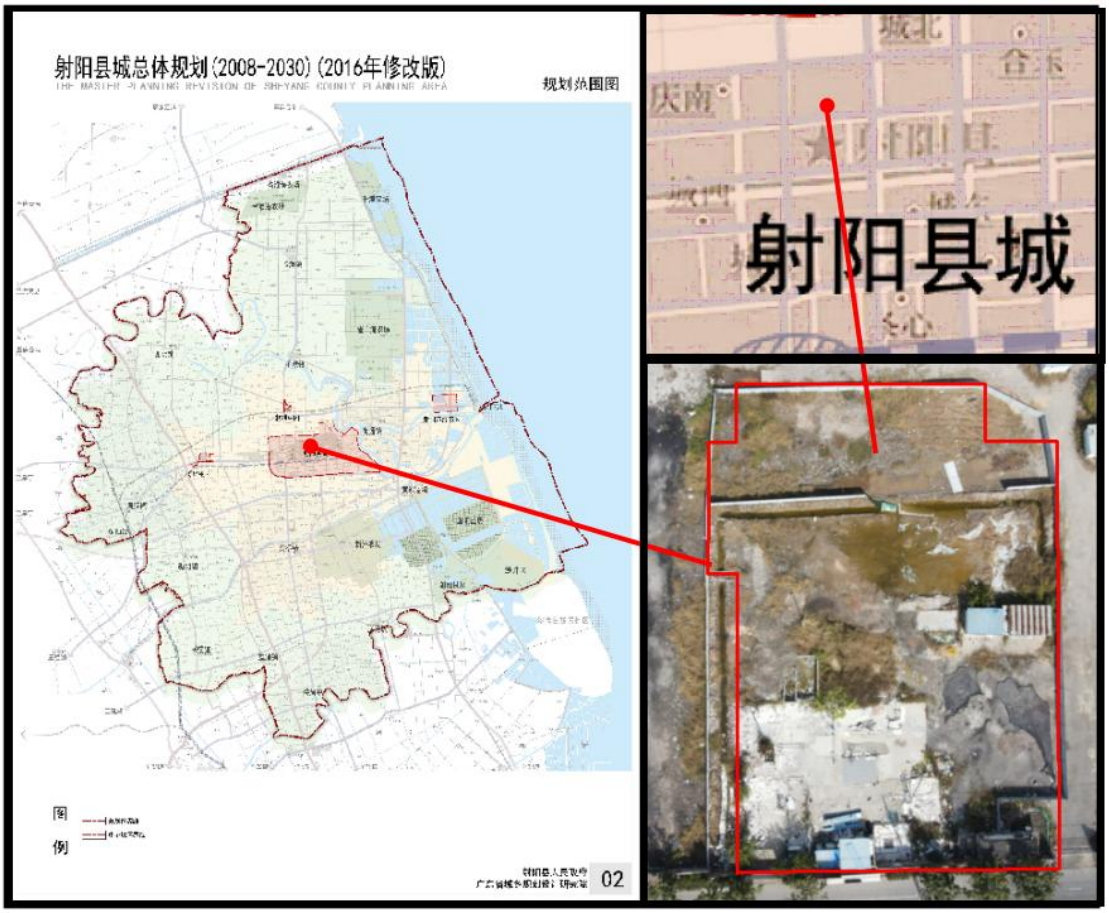


图 3.1.1-1　本地块所在地理位置图

3.1.2 地形地貌

射阳县属于里下河沿海垦区，地势平坦，射阳河穿越东西全境。在射阳河以南的地区为江苏中部海积平原，在射阳河以北地区属废黄河三角洲平原。以废黄河口基面为基点，地面高程在 0.8~2.2m 之间，属于低平原区。全县境内地势略呈东高西低，南北高、中间低的状态。西潮河地区和利民河地区 1.5~2.3m，局部 2.3 米以上；运棉河地区 1.2~2m；射阳河以北地区 1.5~2.0m；海河地区 1~1.5m；射阳河、新洋港沿岸低洼为 0.8~1.4m。县域陆地高程差在 1.4 米左右。从微地形看，由于在陆地形成过程中受河流及海潮作用的差异，形成局部小起伏。

3.1.3 地质构造和土壤类型

射阳县域坐落在盐阜拗陷区中部，位于华北地台与下扬子准地台的过渡地段，隶属下扬子准地台。北部和西部是苏鲁隆起和建湖隆起，南部是苏南与南沙隆起，东部是南黄海中部拗陷区。域区在地质历史上经历了各个不同时期的地壳运动，断裂构造较为发育，制约着本区第三、第四纪地层的沉积厚度。县域内无基岩出露，据物探资料分析，本区为第三、第四纪地层之下。而全新世冲积层厚度为 30m 左右，南部较北部稍厚一点。第三、第四纪地层（厚度大于 250m）由粘土、粗细砂、粉土（含有砾土）组成，具有层理性，结构较为松散，空隙度较大、富含水，局部地层含有云母、石英砂、氧化铁物质。上部主要为全新统三角洲相、滨海相和海陆交互相沉积，下部主要为上更新统河陆相和海陆交互相沉积。

根据国家土壤信息服务平台数据，调查地块土壤类型为潮土类，如图 3.1.3-1 所示。

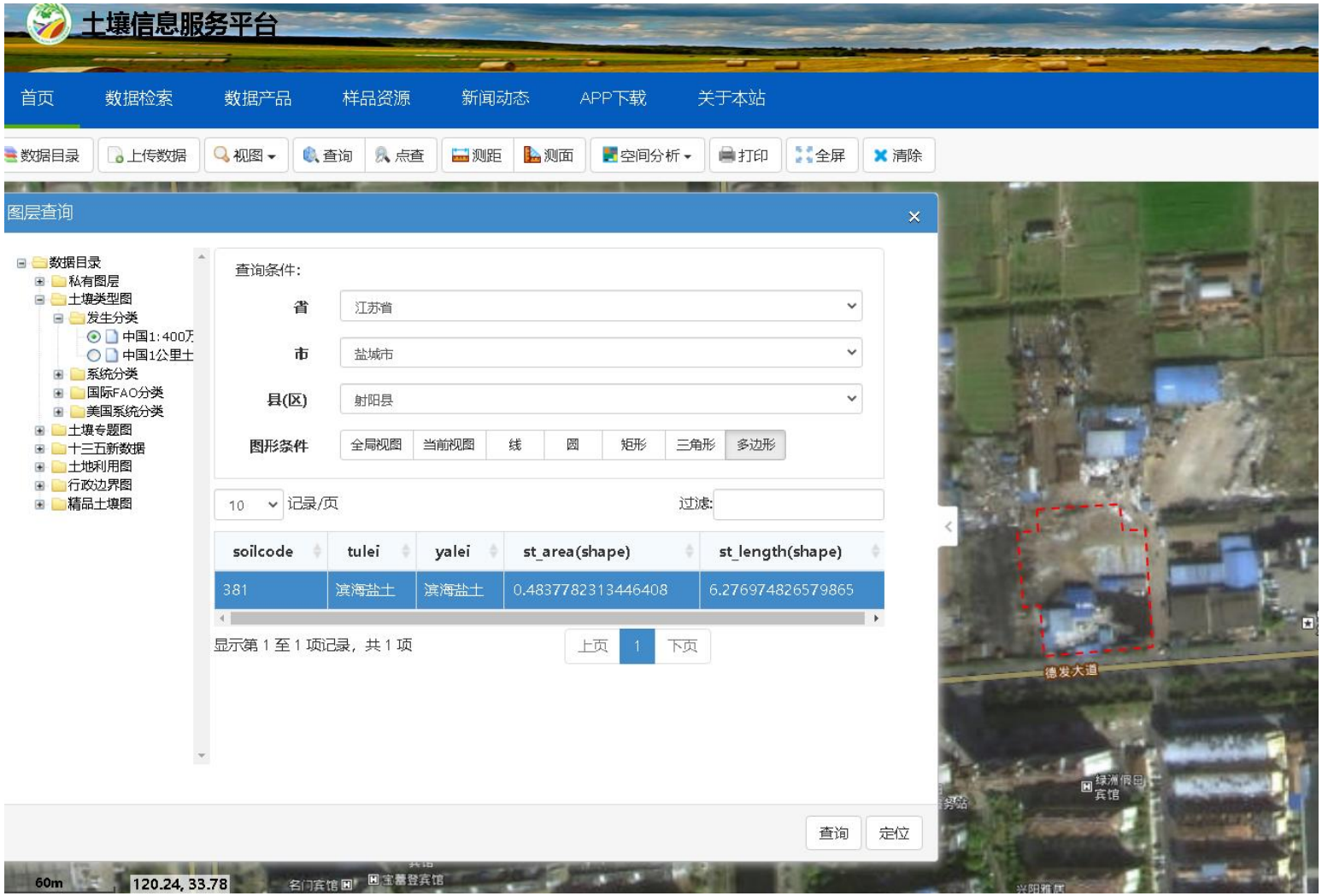


图 3.1.3-1　地块内土壤类型查询结果（来自：土壤信息服务平台）

3.1.4 气候气象

项目所在地区属北亚热带向暖温带过渡区，为湿润季风气候区，海洋调节作用非常明显。主要特点是：季风盛行，春秋季节长，春季干旱，秋季晴且日照长；冬季受大陆性冷空气控制，较寒冷，雨雪少，最多风向为 NNE；夏季受大陆性热低压和副热带高压影响，较炎热，雨水集中，最多风向为 ESE；全年主导风向为 ESE。

地块所属地区，平均气温 13.7~14.4℃，最低气温-11.7℃，最高气温 39.1℃。无霜期 209~218 天。年降水量平均在 910 毫米~1060 毫米之间，年降水日 100 天~105 天。

其主要气象特征见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 主要气象特征表

序号	类别	统计项目	特征量
1	气温	年平均气温	13.7~14.4℃
		年最高气温	39.1℃
		年最低气温	-11.7℃
2	气压	年平均气压	1016.6hPa
		最低年平均气压	1001.4hPa
3	空气湿度	年平均相对湿度	78%
4	降水量	年平均降水量	910~1060mm
		年最大降水量	1564.9mm
5	无霜期	年平均无霜期	209~218d
6	风速	年平均风速	3.6m/s
		年最大风速	11.5m/s
7	风向	全年主导风向	ESE
		冬季主导风向	NNE
		夏季主导风向	ESE
8	风频	年平均静风率	7%

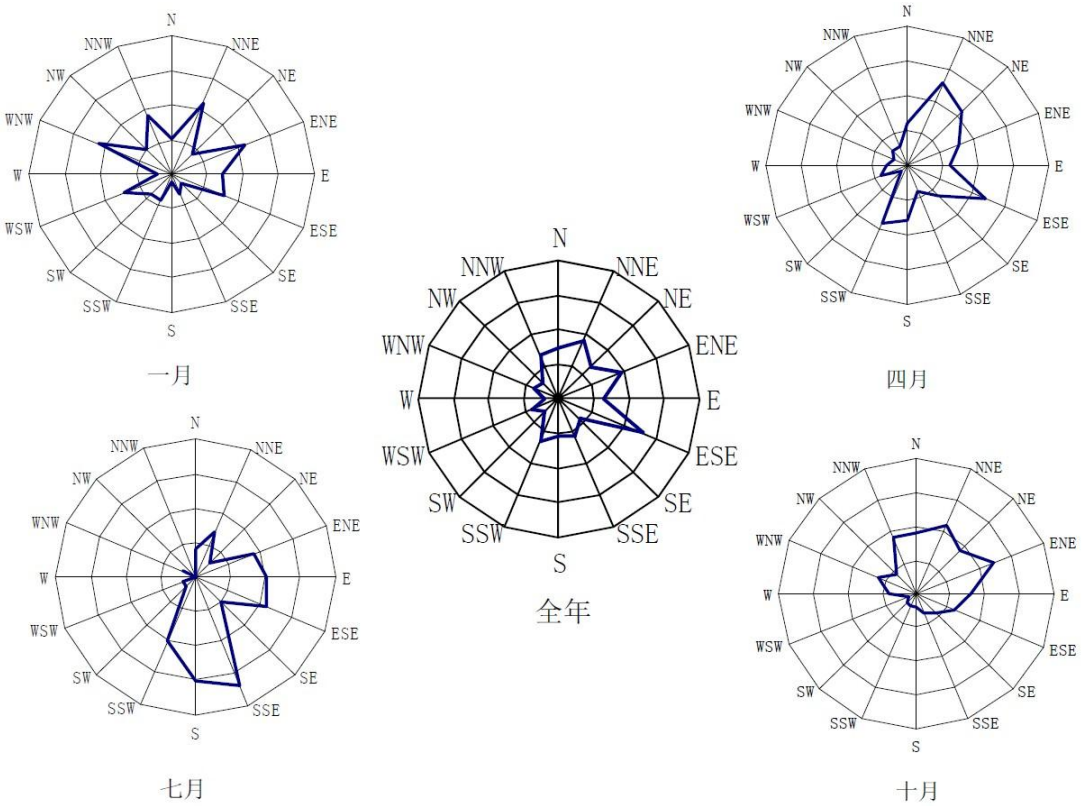


图 3.1.4-1　盐城市全年及代表月份风向玫瑰图

3.1.5　水文水系

①地表水系

射阳县境内主要河流有射阳河、新洋港、黄沙港、西潮河、利民河、运棉河、运粮河。其中骨干河系东西向，有一河两港（即射阳河、黄沙港和新洋港）斗折蛇行，横贯县境，年均泄水量 67 亿立米，素有里下河地区排水走廊之称。东西向河流和南北向河流互相沟通，形成河网。从 1956 年起，县内入海河道相继建闸，闸上游水位可以人为控制，比较稳定。地块周边周围水系图见下图。

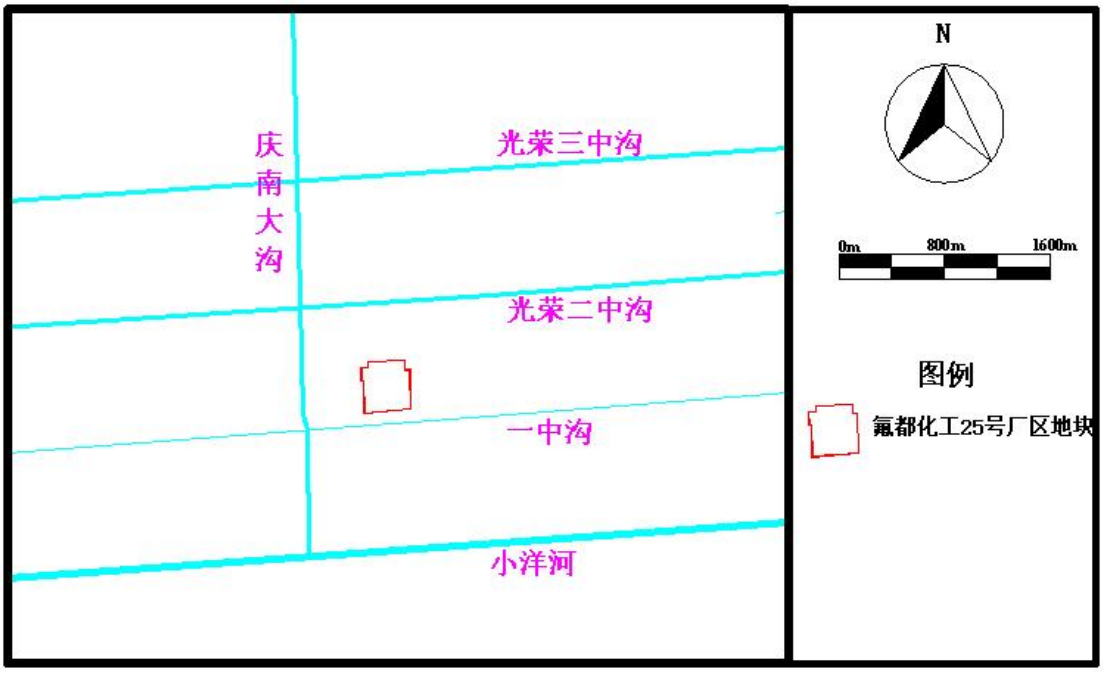


图 3.1.5-1　地块周边水系图

小洋河主要功能为航运、工业用水、灌溉、泄洪和县城纳污。小洋河西起射阳县陈洋镇，向东流经县城和开发区，后转向东北约 3 公里入射阳河，经射阳河闸入海。小洋河全长 18.5 公里，河宽 38 米，水深 3.4~3.7 米，坡比 1:3。射阳闸的开启主要由市防汛指挥部根据上游水位确定，历史最长关闸时间为 2 个星期。因河流比降小，且受射阳河闸控制，水流缓慢，年平均流速 0.2 米/秒，常年水位在 2.7~3.8 米之间，流量 23~35 立方米/秒，关闸时，小洋河水短期内有向西倒流现象，流速 0.024 米/秒。

②地下水

射阳县系滨海平原水文地质区，属松散沉积层，孔隙多，导水性良好，有利于地下水贮存；气候湿润，雨量大，容易形成淡水层。每次海侵时，对形成地下咸水层起了主导作用，而淡水层以上被很厚的陆相杂色粘土覆盖，免除海侵时咸水体的混入。地下水经历了淡水形成、海水侵咸化、淡化等不同阶段，又受地质地貌条件的影响，所以它的形成是复杂的。含水层分：一、潜水层，即全新统含水层系-咸

水，不能饮用和灌溉，无开采价值；二、承压水层，又分两个水系层：（1）中、上更新含水层系统，第一含水层-上淡下咸，顶板埋深 80~120 米；第二含水层-淡水，顶板埋深为 150~200m，单井出水量日 600~900 吨，水质良好，矿化度每升 1~2 克，适宜人、畜饮用。（2）下更新统含水层系统。第三层水层-咸水；第四含水层-淡水。

县境均属感潮河网，以自排为主，内河水受潮水位影响较大。地下水埋深随地形变化而变化，由于地面坡度小，地下水经流缓慢。潜水动态主要受降雨、蒸发以及河沟水补给影响，为入渗补给渗流蒸发型。地下水埋深年平均为 0.4~2.6m；海河地区年平均值 0.7m 左右，年变化幅度为 0.0~1.6m；利民河和新洋、黄尖地区，年平均值分别为 0.6~1.00m 和 1.00~1.40m，年变化幅度分别为 0.2~1.6m 和 0.6~3.5m。

地下水中的盐类组成与海水成分一致，均以氯化物为主。

3.2 区域地质与水文地质条件

3.2.1 区域地质概况

射阳县域坐落在盐阜拗陷区中部，位于华北地台与下扬子准地台的过渡地段，隶属下扬子准地台。北部和西部是苏鲁隆起和建湖隆起，南部是苏南与南沙隆起，东部是南黄海中部拗陷区。域区在地质历史上经历了各个不同时期的地壳运动，断裂构造较为发育，制约着本区第三、第四纪地层的沉积厚度。县域内无基岩出露，据物探资料分析，本区为第三、第四纪地层之下。而全新世冲积层厚度为 30m 左右，南部较北部稍厚一点。第三、第四纪地层（厚度大于 250m）由粘土、粗细砂、粉土（含有砾土）组成，具有层理性，结构较为松散，空隙度较大、富含水，局部地层含有云母、石英砂、氧化铁物质。上部主要为全新统三角洲相、滨海相和海陆交互相沉积，下部主要为上更新统河陆相和海陆交互相沉积。穿过县境内的断裂有：建湖隆起北侧断

裂，经千秋、海通进入黄海，断裂长 100 多 km，走向 NE。盐城-灌南断裂长 150 多 km，走向 NW，经新坍、海河与唐朝海岸线吻合。盐城断裂经特庸、新洋，长为 200 多 km，走向 NEE。海岸线断裂，NW 向，长 200 多 km。江苏沿海地区工程地质略图见图 3.2.1-1。

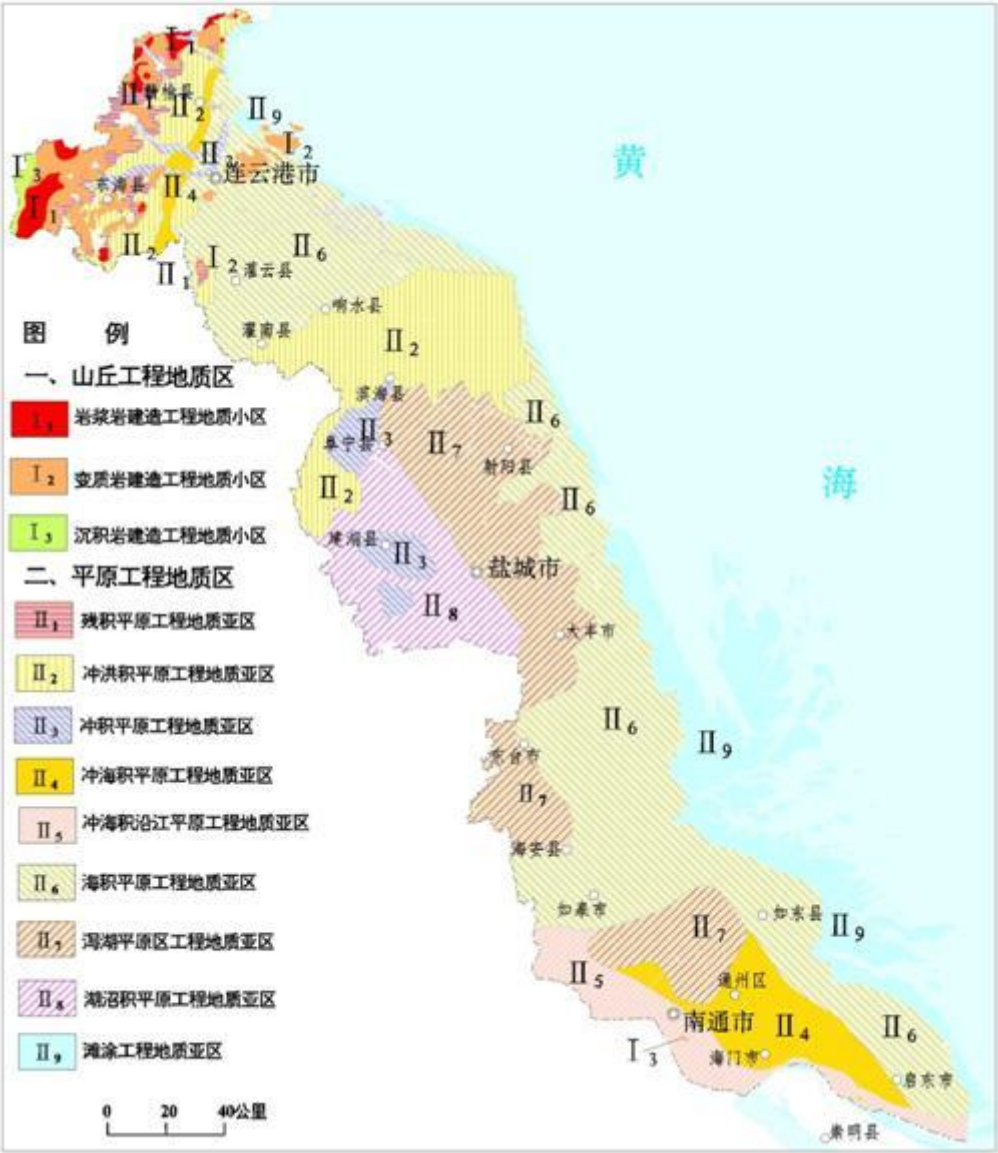


图 3.2.1-1　江苏沿海地区工程地质略图

3.2.2　区域地质构造

地处苏北里下河平原，为中新生代沉降区，新生代以来沉降明显，新构造运动有明显的继承性和不均一性，受到北东东与北北西两个方向构造的控制，时间愈新，北西方向的控制愈明显，新第三系后本区地面已趋准平原化，第四纪沉积物为被盖式沉积，新构造运动微弱。

本区地貌类型为泻湖相沉积平原区，钻探深度范围内表层土下为泻湖相沉积物。场地内及其附近地区无全新世活动断裂通过，区域稳定性较好。苏北盆地构造格架图见图 3.2.2-1。射阳地区环境地质图见图 3.2.2-2。

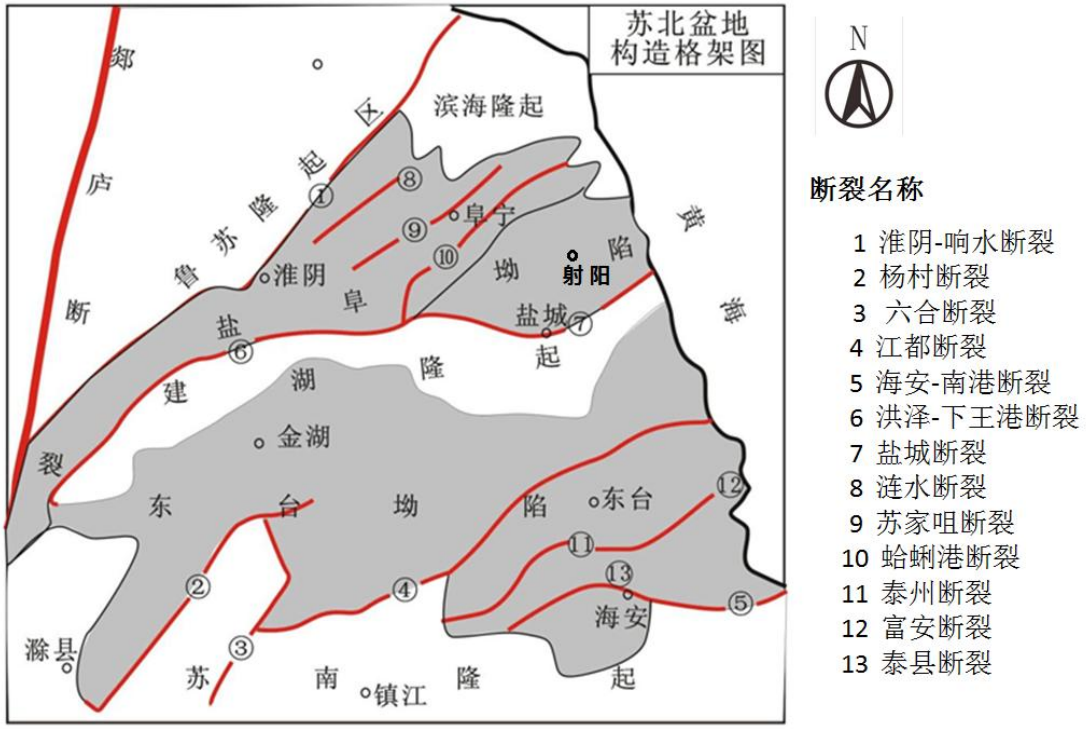


图 3.2.2-1　苏北盆地构造格架图

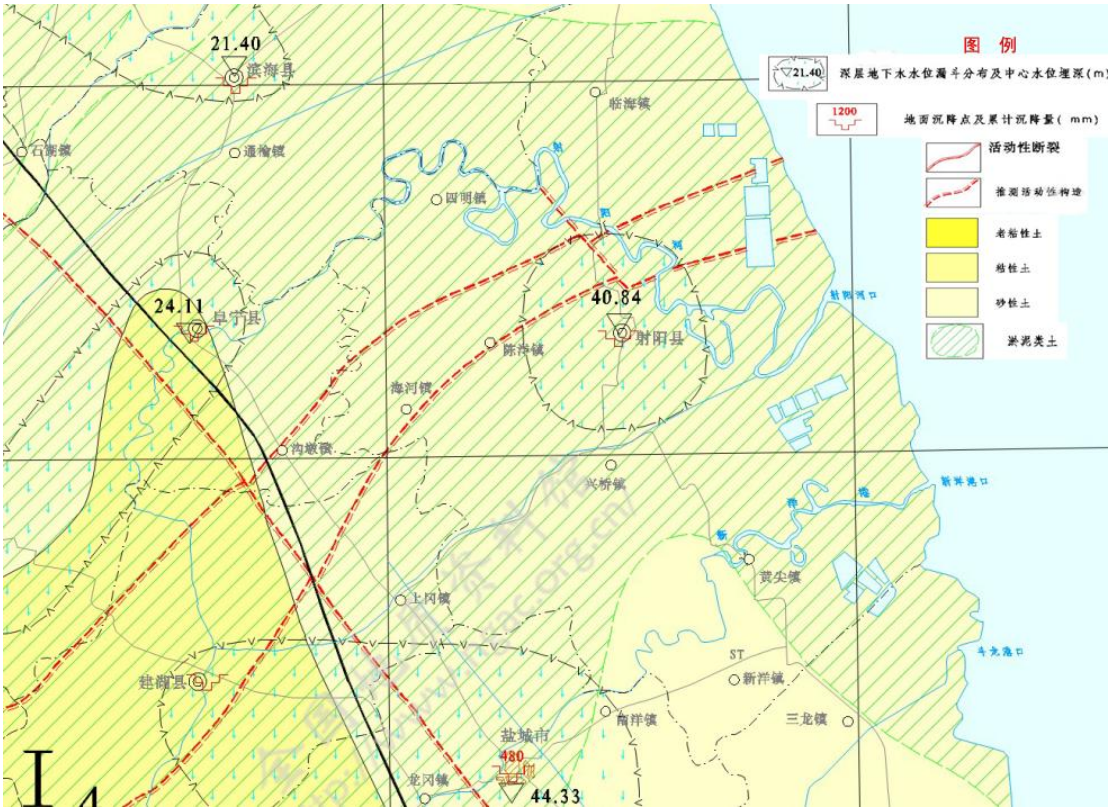


图 3.2.2-2　射阳地区环境地质图

3.2.3　区域水文地质概况

（1）含水岩组

射阳县系滨海平原水文地质区，属松散沉积层，孔隙多，导水性良好，有利于地下水贮存；气候湿润，雨量大，容易形成淡水层。每次海侵时，对形成地下咸水层起了主导作用，而淡水层以上被很厚的陆相杂色粘土覆盖，免除海侵时咸水体的混入。地下水经历了淡水形成、海水侵咸化、淡化等不同阶段，又受地质地貌条件的影响，所以它的形成是复杂的。射阳县地下水主要赋存在第三纪和第四纪松散沉积物中，沉积物以粉砂、细砂、中砂与亚粘土、亚砂土相间成层；中更新世后期本区发生海侵但深度不大，晚更新世至全新世本区发生数次大规模海侵且深度较大，沉积了一套亚粘土、亚砂土、粉砂、粉砂与亚粘土互层等海陆交互相地层。含水层受古沂沭河和古淮河两大水系共同作用而形成，含水介质颗粒较细，富水性相对较差。含水层分：

一、潜水层，即全新统含水层系-咸水，不能饮用和灌溉，无开采价值；二、承压水层，又分II、III、IV承压含水岩组。

潜水含水组：为一套全新世海积或海陆交互相沉积物。含水层薄而颗粒细。滨海平原区含水层岩性主要为粉砂、亚粘土和粉砂互层。含水层总厚为 15~35 m，自北向南、自西向东有逐渐增厚的趋势。

第 I 承压含水岩组：为晚更新世沉积的一套海陆交替相沉积物。含水层组顶板为灰黄-灰绿色亚粘土，局部亚粘土缺失，为亚粘土与粉砂互层。含水层岩性主要为粉砂厚度较薄，一般小于 10m。含水层顶板埋深为 15~72m 埋深自西向东逐渐加大。

第II承压含水岩组：为中更新世沉积的一套河湖相沉积物，其上部有一套海积物。含水层岩性以粉、细砂为主。由 3~6 层砂层组成，单层厚度均不超过 10m，含水层总厚度 10~50m，西北部及东南部颗粒较粗，其余部分较细。东南部及西北部厚，其余部分较薄。含水层顶板埋深为 55~130m。北部向东逐渐增大。其中千秋-临海农场以北，通洋-合兴-洋马以东的大部分地区，厚度小于 20m，阜余、陈洋、兴桥一带多超过 40m，其它地区均在 20~40m 之间。区内该含水岩组普遍可分为上、下两段：上段顶板埋深 75~95m，岩性以粉砂、细砂为主，厚度 10~40m，为境内主要开采层段。第 II 承压砂层厚度等值线图见图 3.2.3-1。

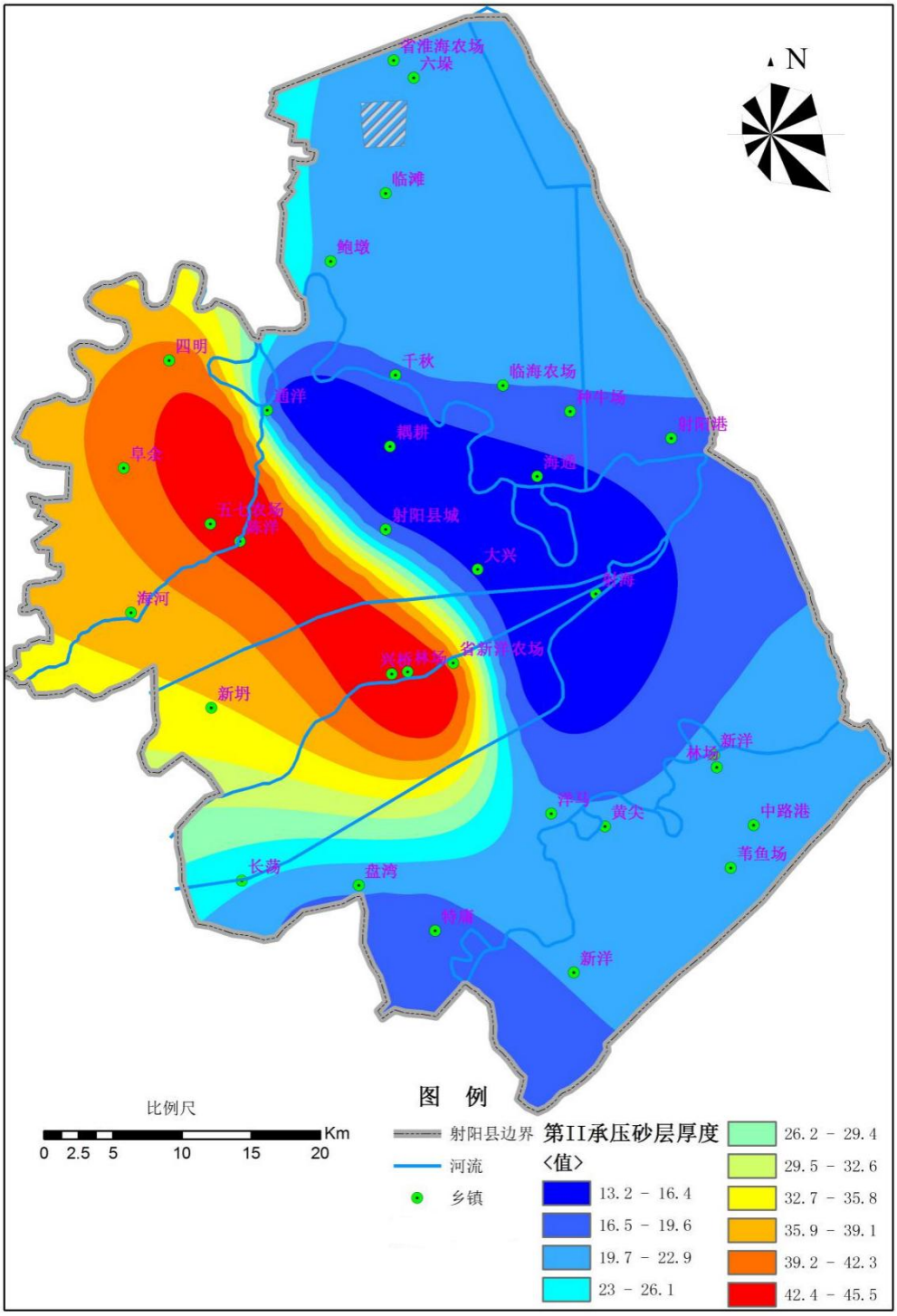


图 3.2.3-1　第 II 承压砂层厚度等值线图

第III承压含水岩组：为早更新世沉积的一套河湖相沉积物。含水层主要岩性为粉、细砂及含砾粉、细、中砂。含水层厚度为 20~120m，自北向南、自西向东，逐渐增厚。含水层顶板埋深为 150~230m,底板埋深 190~280m，西浅东深。该层组由 4~6 层薄砂层组成，总厚度

10~40m，自北向南逐渐增厚，黄尖、新洋一带超过 30m。第 III 承压砂层厚度等值线图见图 3.2.3-2。

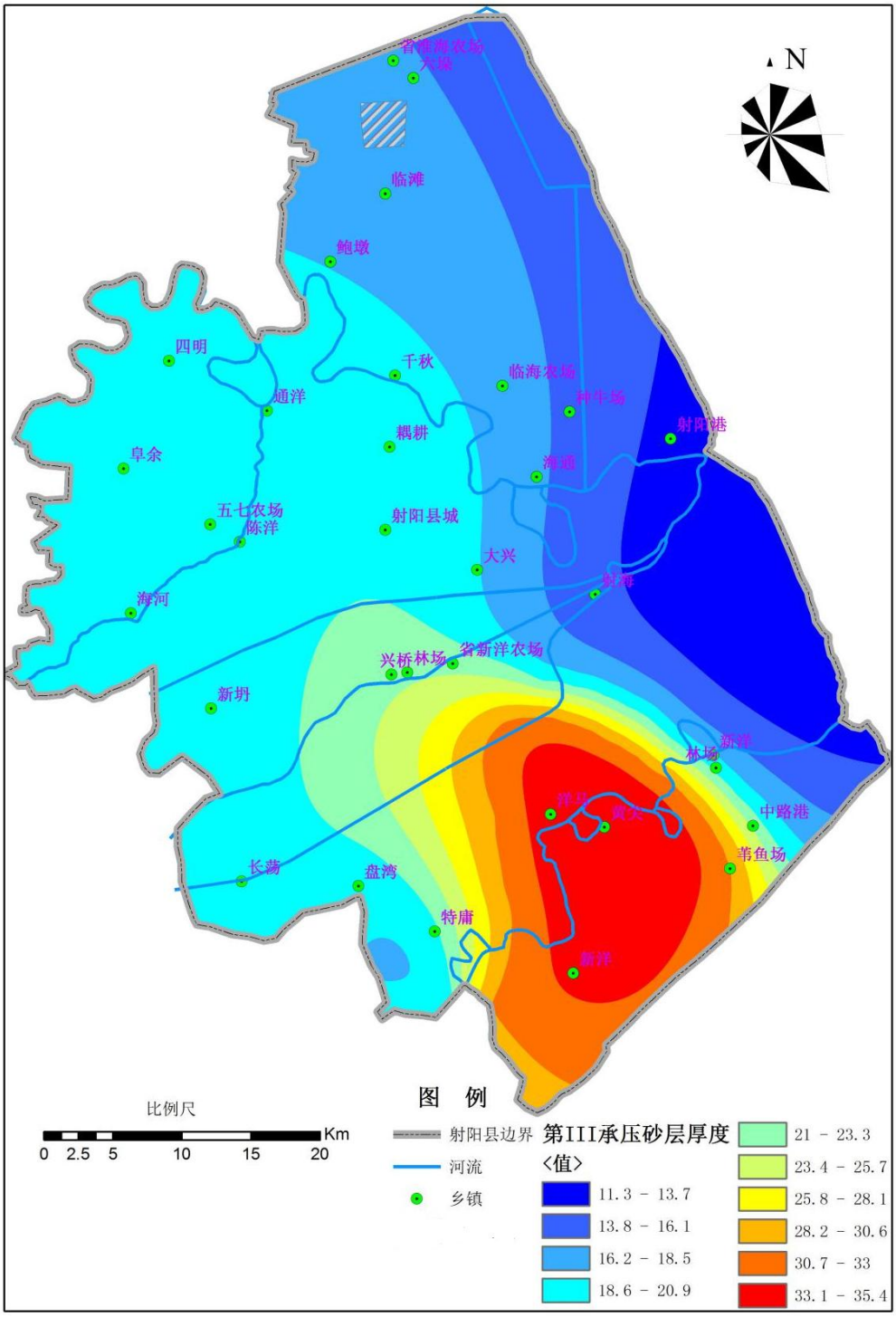


图 3.2.3-2　第 III 承压砂层厚度等值线图

第IV承压含水岩组：为上新世沉积的河湖堆积物，岩性以中细砂、中砂、细砂为主，顶板埋深 220~300m，含水砂层厚 5~30m，洋

河、黄尖附近达 30~33m。

射阳县境均属感潮河网，以自排为主，内河水受潮水位影响较大。地下水埋深随地形变化而变化，由于地面坡度小，地下水经流缓慢。潜水动态主要受降雨、蒸发以及河沟水补给影响，为入渗补给渗流蒸发型。地下水埋深年平均为 0.4~2.6m；海河地区年平均值 0.7m 左右，年变化幅度为 0.0~1.6m；利民河和新洋、黄尖地区，年平均值分别为 0.6~1.00m 和 1.00~1.40m，年变化幅度分别为 0.2~1.6m 和 0.6~3.5m。

3.2.4 地下水的补给径流与排泄

区域深层承压水埋藏较深，极难接受当地大气降水和地表水补给，其补给区主要分布在市外泗洪、盱眙一带及沂蒙山区。在天然状态下，西部是主要的补给边界，东部沿海为排泄边界，地下水由西部向东部运动，由于水力坡度较小（约百万分之一），其水平径流十分缓慢。在开采条件下，由于水动力条件改变，地下水流向中部开采较强烈的漏斗区，周边均成为补给边界，人工开采成为其主要排泄形式。由于各含水层之间的不平衡开采，打破了各含水层之间的天然平衡关系，各承压含水层又通过弱含水层发生相互补给和排泄关系。

3.2.5 地下水的水化学特征

区域II、III、IV承压水矿化度均以小于 1 克/升的淡水和 1～2 克/升的微咸水为主，水质中偏碱性。微咸水所占比例随深度变浅而增加，由IV承压水的 40%增至II承压水的 55%。水化学类型：淡水区一般以 HCO_3·Cl–Ca·Na 型或 HCO_3–Ca 型为主；微咸水多为 Cl·HCO_3–Na 型或 Cl·HCO_3–Na·Ca 型。微咸水的分布规律大体为：北部多于南部，河间地块多于古河道。

地下水中的盐类组成与海水成分一致，均以氯化物为主。

4 地块及周边企业概况

4.1 资料收集

因地块内历史涉及企业建厂较早，相关环保资料经走访地方政府管理部门、环保部门、地块使用权人等单位相关人员多方收集，收集到地块内部分相关的历史生产资料。相关资料收集情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 该地块调查资料收集情况表

序号	资料信息	获取与否	资料来源
1	**地块利用变迁资料**		
1.1	用来辨识场地及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Google earth 地图
1.2	地块的土地使用和规划资料	√	规划部门
1.3	平面布置图	√	历史影像结合人员访谈勾画
1.4	场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	√	历史影像、类比后人员访谈确认
2	**地块环境资料**		
2.1	场地内土壤及地下水污染记录	×	/
2.2	场地与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	网站查询
3	**地块相关生产情况**		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	√	历史影像、类比后人员访谈确认
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录	√	人员访谈
3.3	环境影响报告书或表	×	/
3.4	地勘资料	√	地块岩土勘察报告
4	**由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料**		
4.1	区域环境保护规划	×	/
4.2	环境质量公告	√	网站
4.3	生态和水源保护区规划	√	网站
5	**地块所在区域的自然和社会经济信息**		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	网站及年鉴

5.2	场地气象、水文资料	√	网站
5.3	场地所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	网站及现场踏勘
5.4	国家和地方相关政策、法规标准	√	国家和地方政府相关网站

4.1.1 地块历史影像

氟都化工兴北西路 25 号厂区地块位于射阳县兴北西路 25 号，始建于 1996 年，主要从事氟化工相关产品的生产经营活动，主要为 2,4-二氯氟苯等。2002 年氟都化工与德国 CCI 公司（贸易公司，股比 31%）成立了中外合资企业。2005 年 7 月，本地块停产，根据当地政府统一规划，合资公司将兴庆路 19 号（大厂）与兴北路 25 号厂区生产线搬迁至射阳县临海化工集中区（盐城市纺织染整产业园），成立盐城氟源化工有限公司临海分公司。

2005 年后，地块一直处于闲置状态，至 2017 年，本地块西南侧租赁给射阳县杨坤大理石厂使用，至 2022 年 5 月第二次现场采样时，杨坤大理石厂已搬迁。

根据谷歌历史影像图、天地图多时相，并结合人员访谈进行综合判断，氟都化工 25 号厂区地块其历史发展如下：

（1）1996 年前地块为农田；

（2）1996 年在本地块成立氟都化工 25 号厂区（氟五车间），历史上在本地块主要从事 2,4-二氯氟苯等产品的生产经营活动；

（3）2002 年氟都化工与德国 CCI 公司（贸易公司，股比 31%）成立了中外合资企业“盐城氟源化工有限公司”；

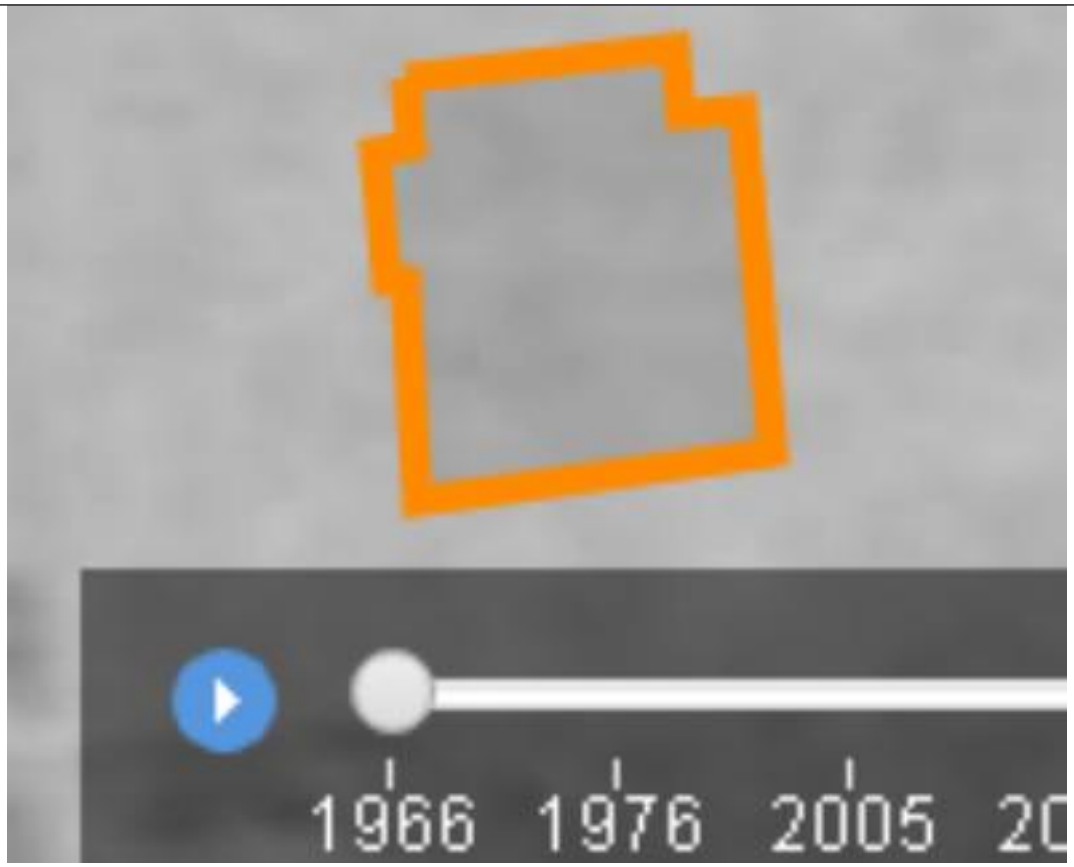
（4）2005 年停止生产，随后闲置。根据当地政府统一规划，合资公司将兴庆路 19 号（大厂）与兴北路 25 号厂区生产线搬迁至射阳县临海化工集中区（盐城市纺织染整产业园），成立盐城氟源化工有限公司临海分公司。

（5）2017 年搬迁后射阳县杨坤大理石厂租赁本地块西南侧区域，利用地块原有生产车间，并在地块西南侧及地块中部建设活动板房，开始从事大理石切割加工的生产经营活动。

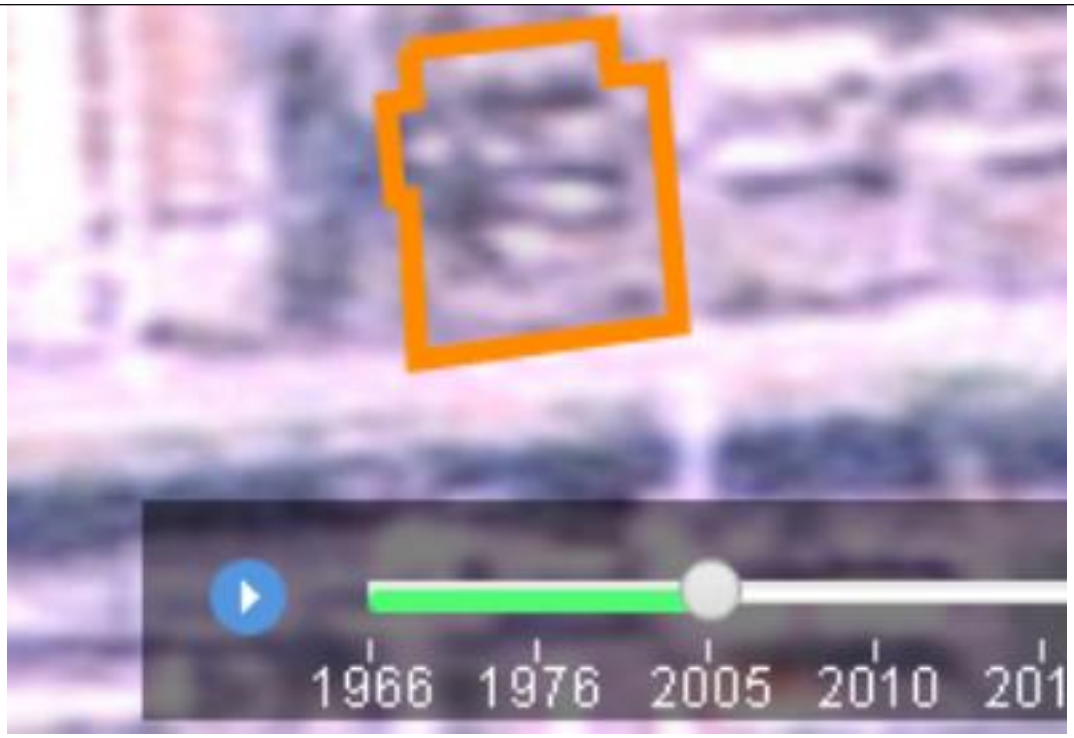
（6）2021 年，该地块被射阳国有资产投资集团征收，射阳国投对地块内原有氟都化工构筑物进行拆除。

（7）2022 年 5 月第二次现场采样时，杨坤大理石厂已搬迁拆除，现场已平整并进行管控。

地块历史影像见图 4.1.1-1。



摄于 1966 年（天地图江苏）



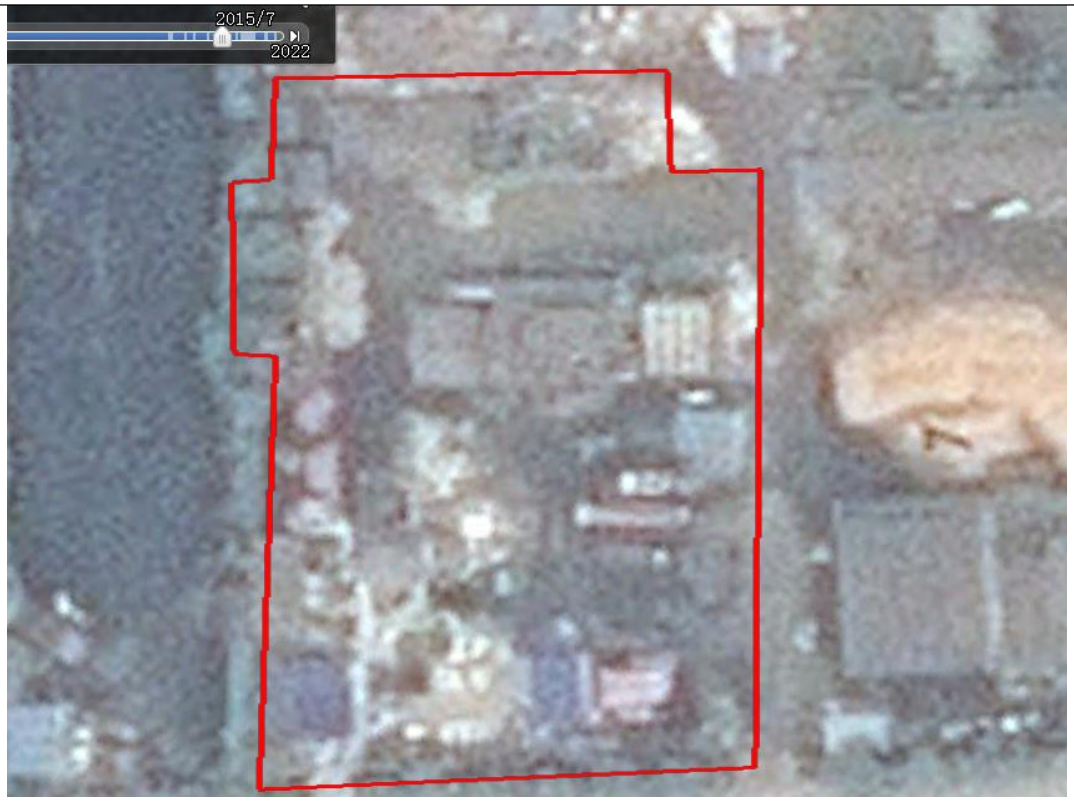
摄于2005年（天地图江苏）

摄于2009年（谷歌影像）

摄于2011年（谷歌影像）

摄于 2012 年（谷歌影像）

摄于 2013 年（谷歌影像）



摄于 2015 年（谷歌影像）

摄于 2017 年（谷歌影像）

摄于 2018 年（谷歌影像）

摄于 2019 年（谷歌影像）

摄于 2020 年（谷歌影像）

摄于 **2021** 年（谷歌影像）

摄于 **2022** 年（谷歌影像）

图 4.1.1-1　地块历史影像图

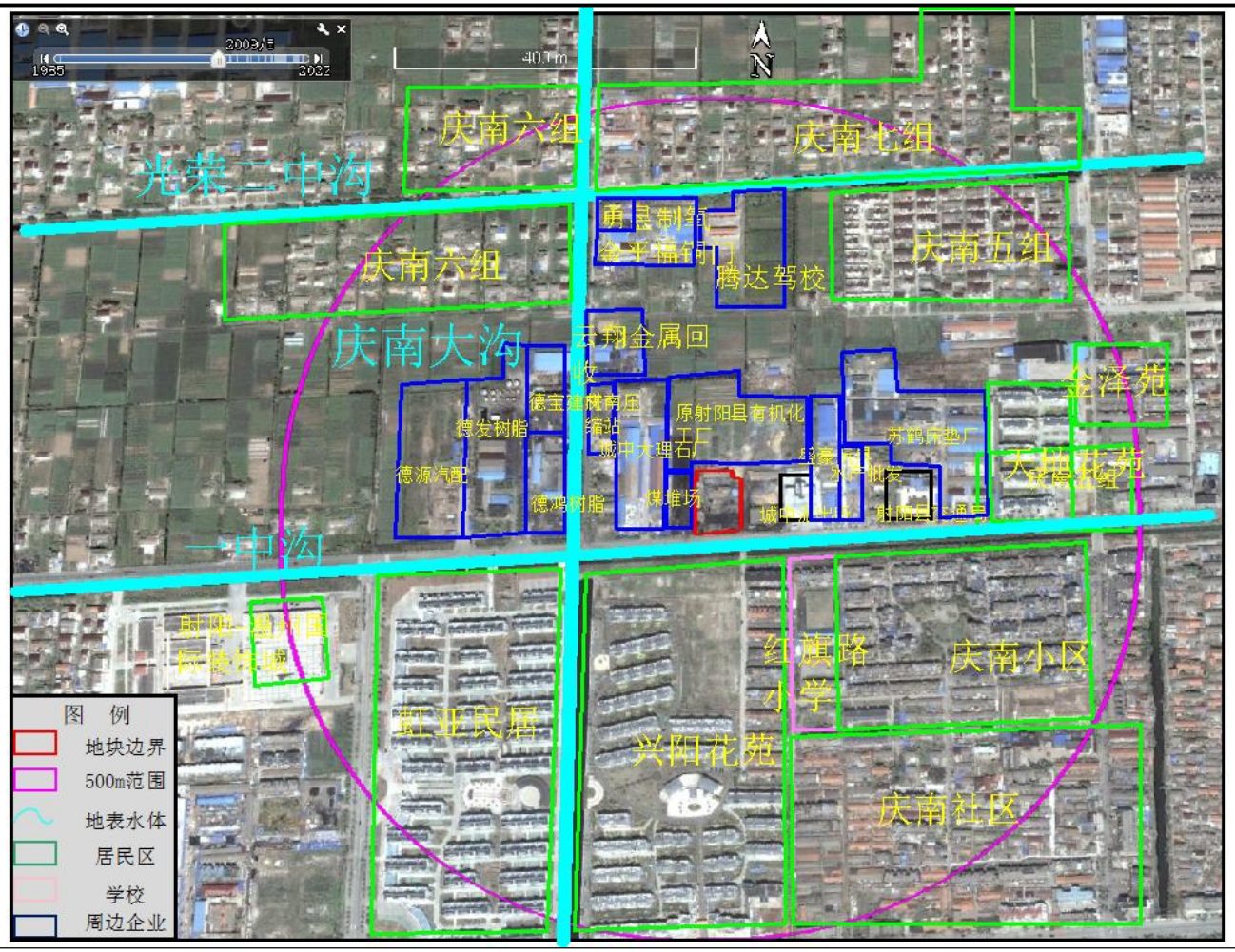
根据地块历史卫星影像资料（现阶段可追溯最早影像资料为 1966 年），并结合现场踏勘和人员访谈，得知地块历史用途演变情况见表 4.1.1-2。

表 4.1.1-2　地块历史用途变迁情况一览表

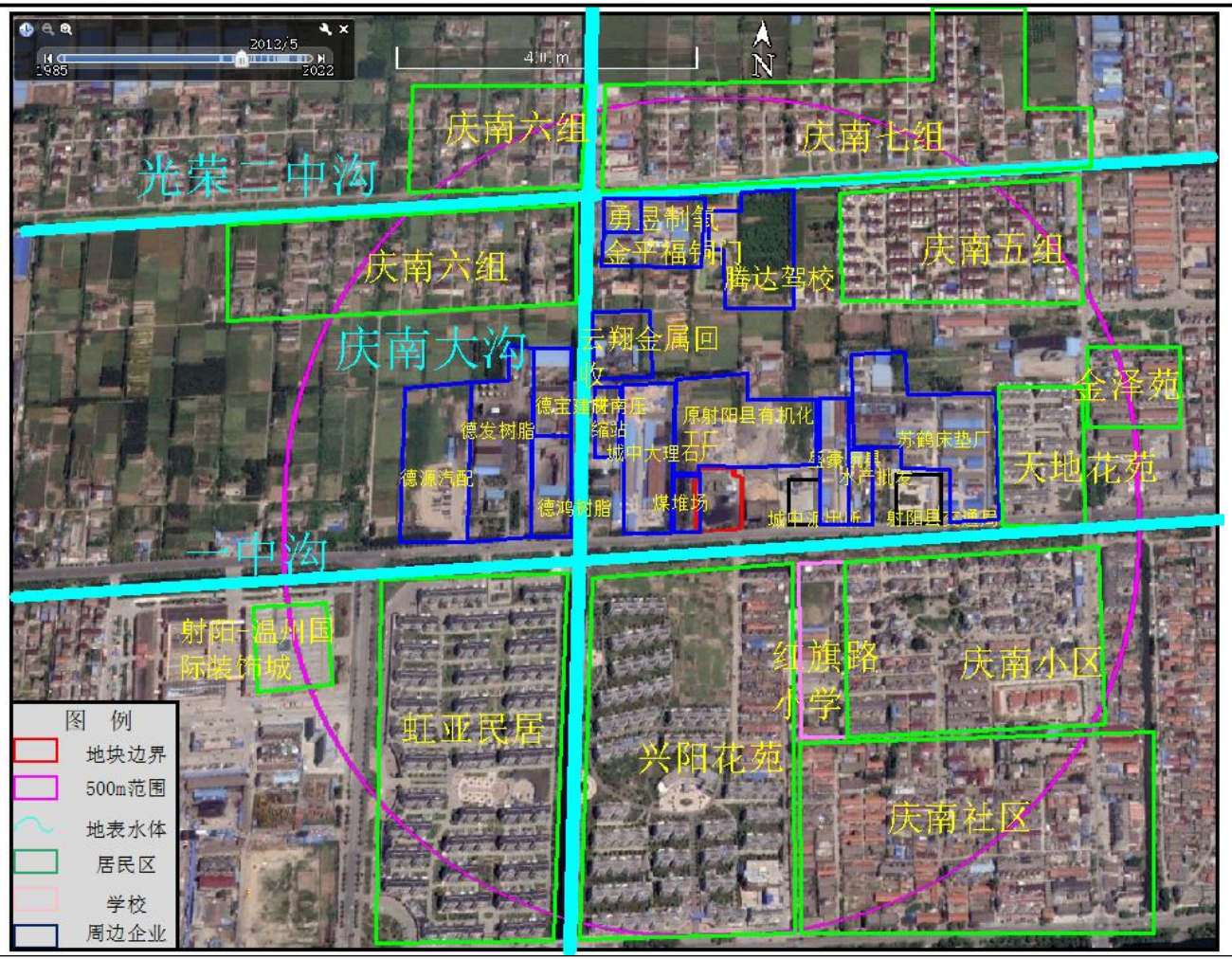
序号	时间（年）	具体用途	信息来源
1	~1996	地块内主要为农田	人员访谈
2	1996~2002	地块内建成射阳县氟都化工有限公司氟五车间，从事 2,4-二氯氟苯的生产经营活动	人员访谈、卫星影像
3	2002~2005	更名为盐城氟源化工有限公司，继续生产 2,4-二氯氟苯	人员访谈、卫星影像
4	2005~2017	厂区停产，设备相继拆除	人员访谈、现场踏勘、卫星影像
5	2017~2022.5	杨坤大理石厂	人员访谈、卫星影像
6	2022.5-至今	现场拆除完毕，全厂已管控	人员访谈、现场踏勘、卫星影像

4.1.2　周边地块用地历史

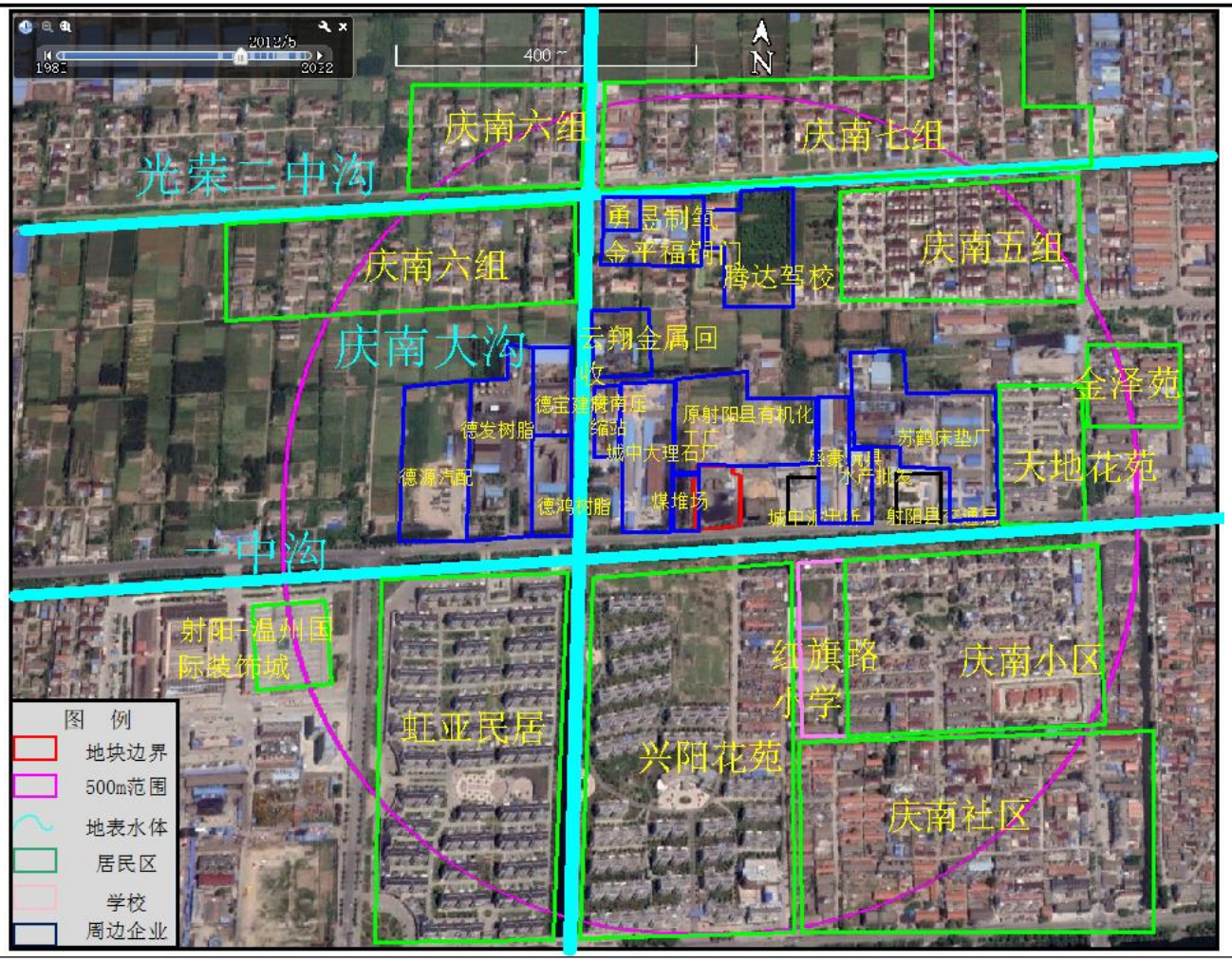
周边地块历史影像见图 4.1.2-1。



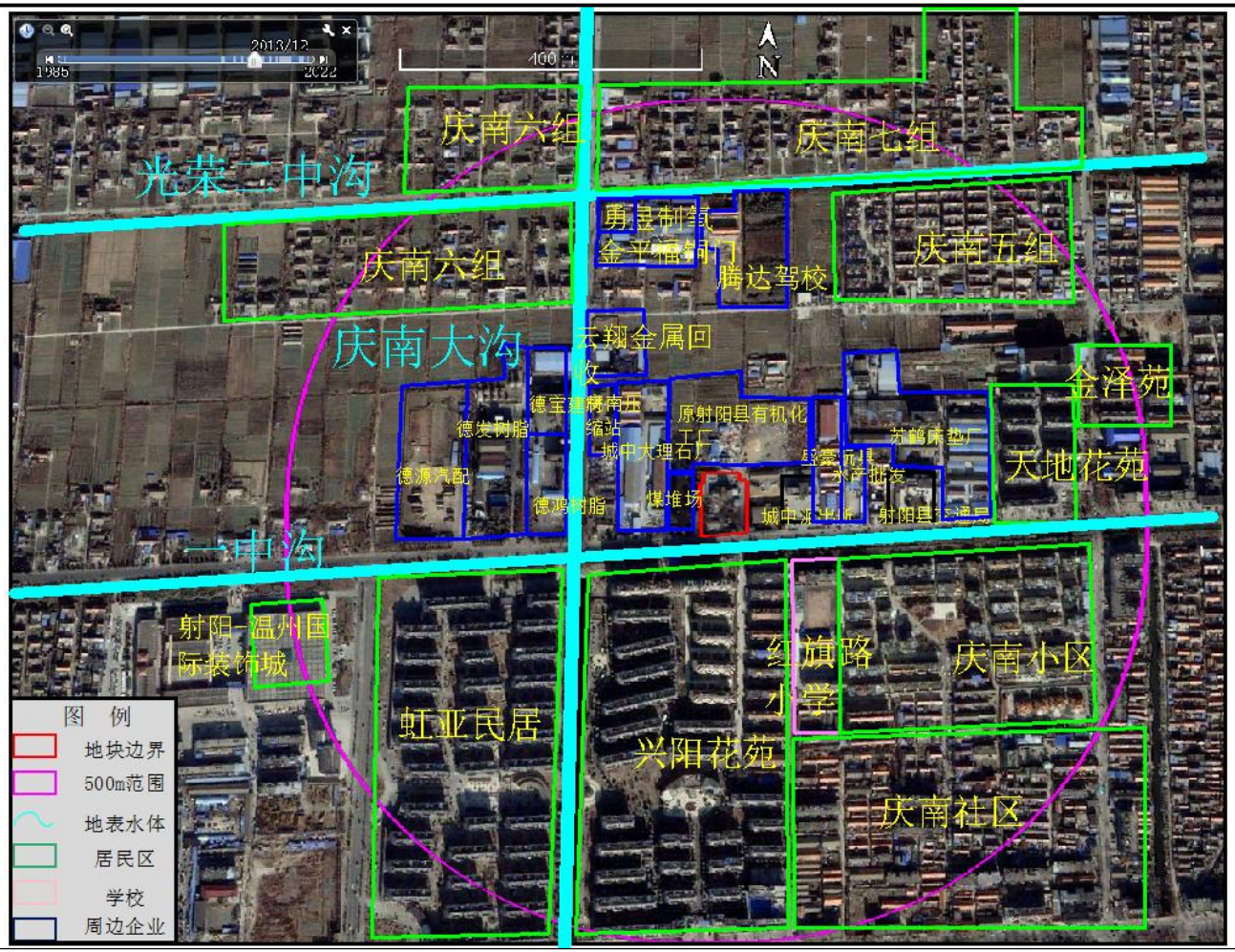
2009 年 5 月历史影像，地块东侧依次为：冷库、城中派出所、盛豪玩具厂、水产批发、射阳县交通局、苏鹤床垫厂、天地花苑和金泽苑；地块南侧依次为：虹亚名居、兴阳花苑、庆南小区和庆南社区，红旗路小学未建设；西侧依次为煤堆场、城中大理石厂、庆南压缩站、德宝建材、德鸿树脂、德发树脂及德源汽配；北侧依次为原射阳县有机化工厂闲置空地、云翔金属回收、勇昱制氧厂、金平福铜门及居民区，北侧腾达驾校暂未建设。）



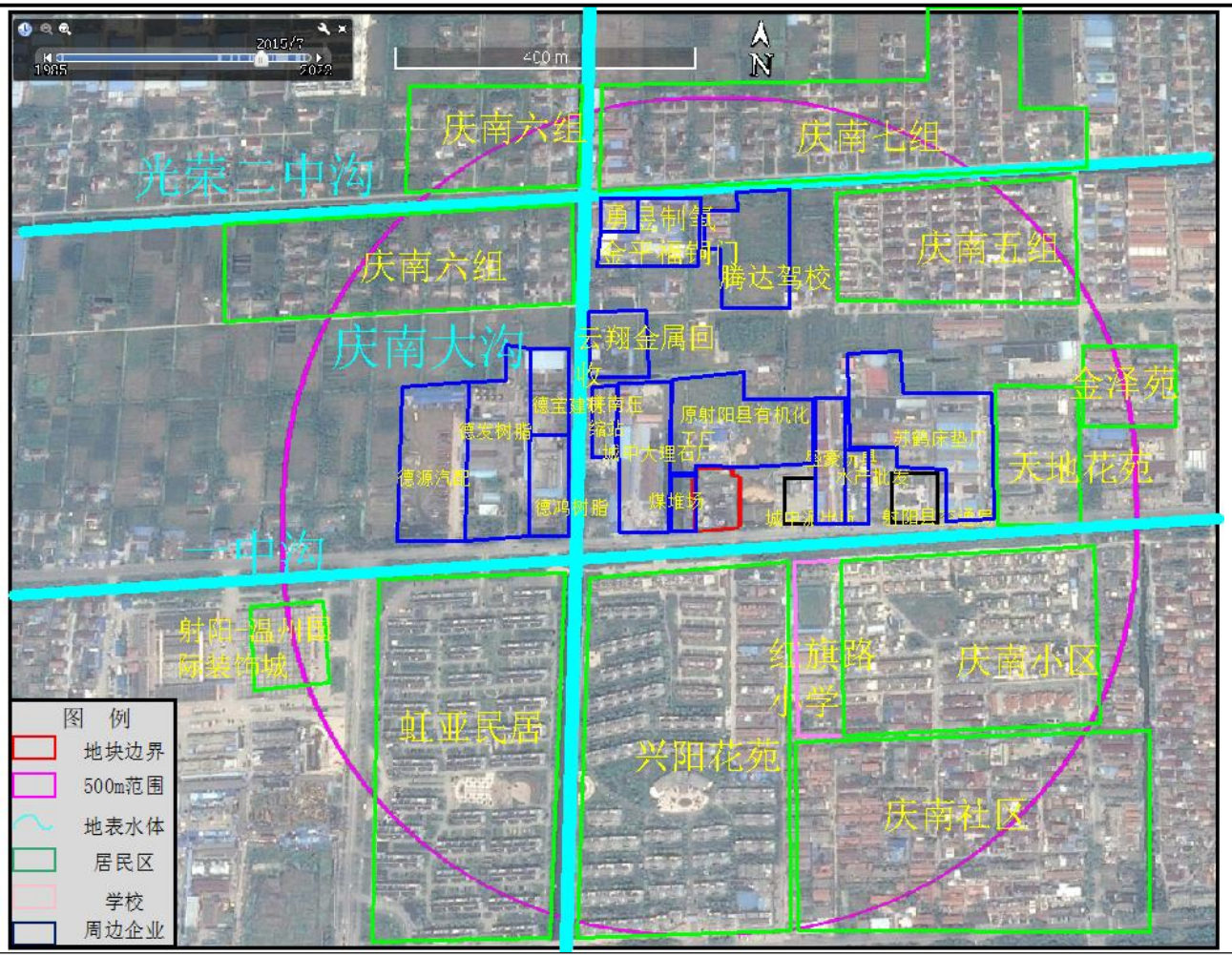
2011 年 4 月历史影像，地块周边 500m 范围内，无明显变化。



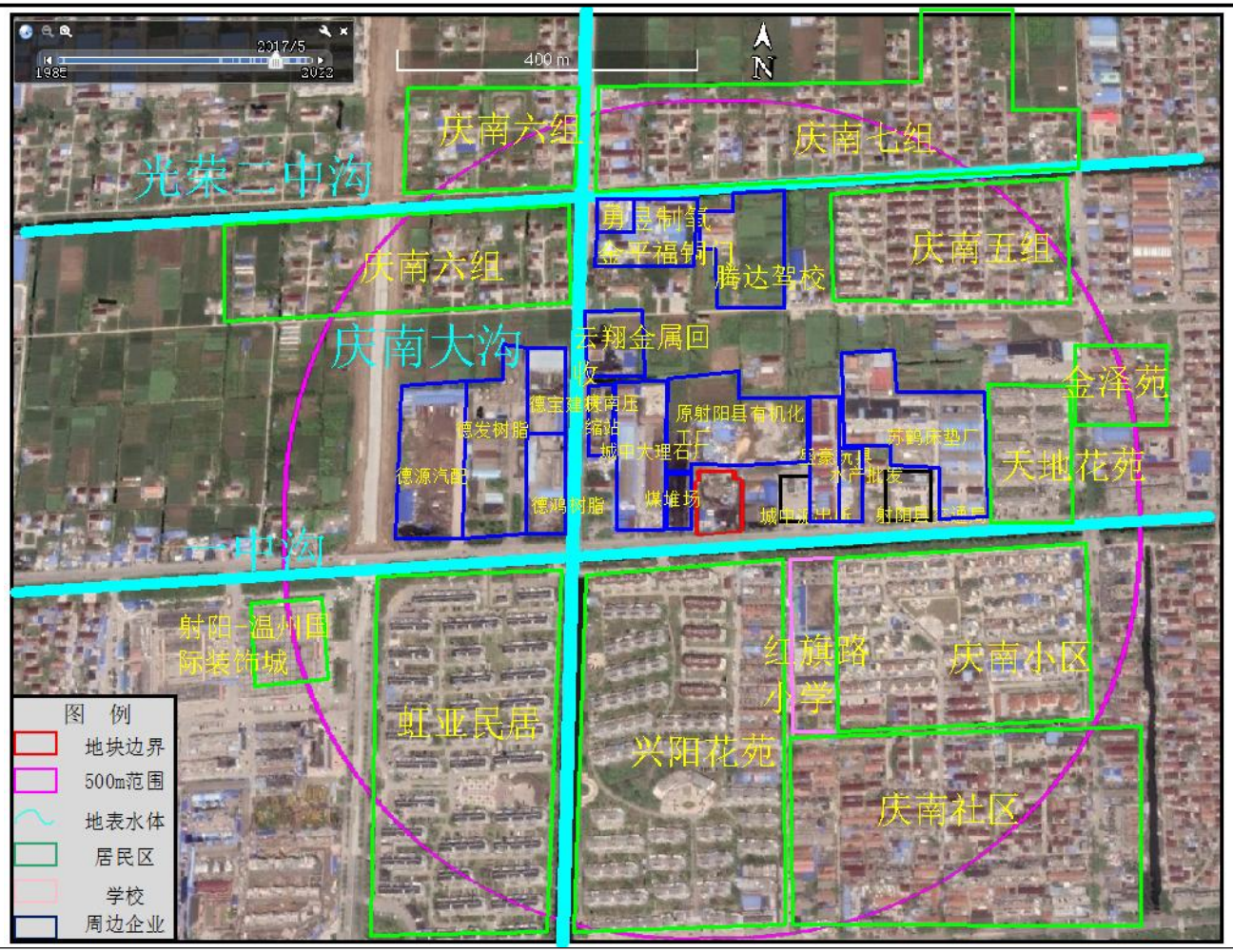
2012 年 5 月历史影像，地块周边 500m 范围内，无明显变化。



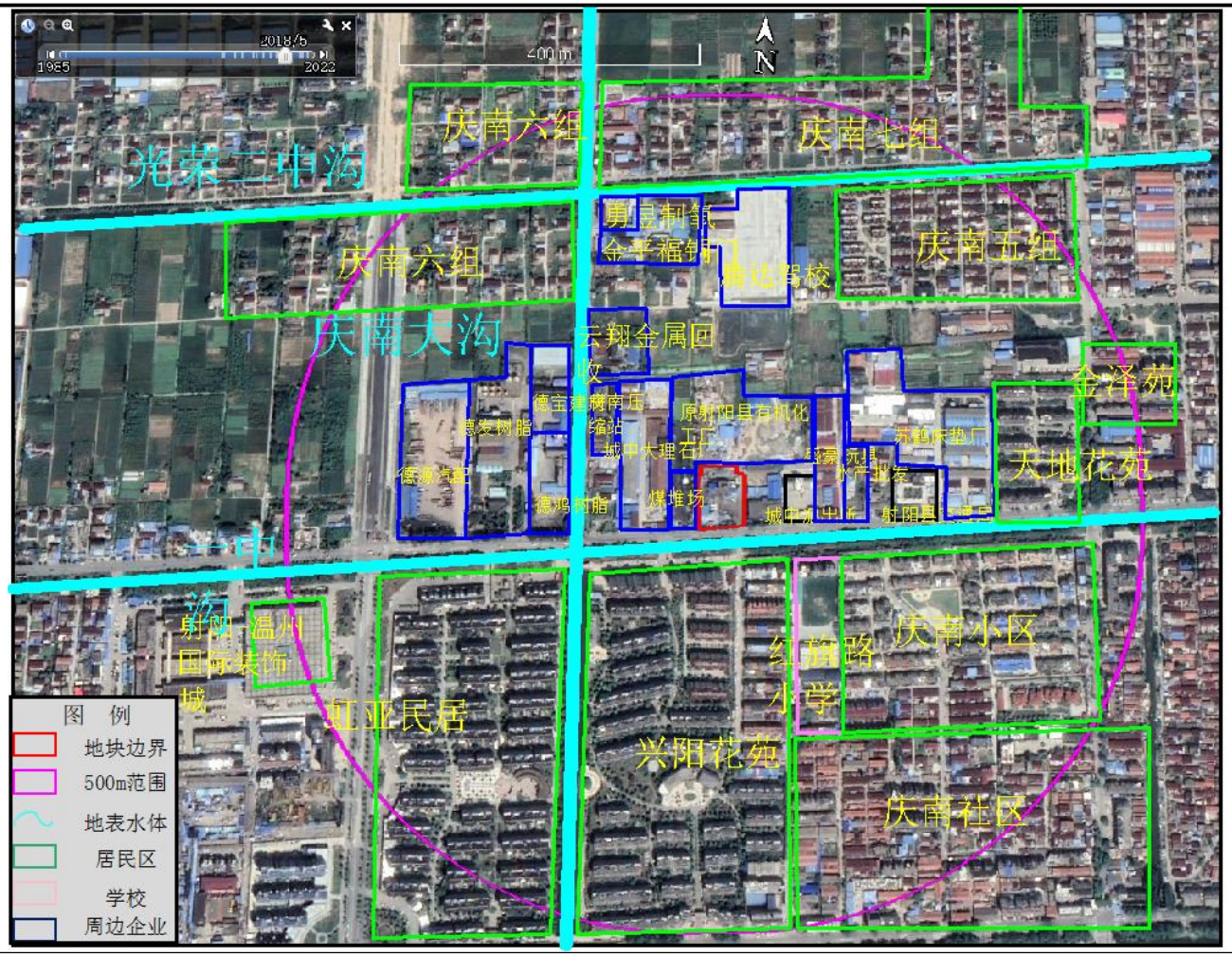
2013 年 12 月历史影像，地块周边 500m 范围内，无明显变化。



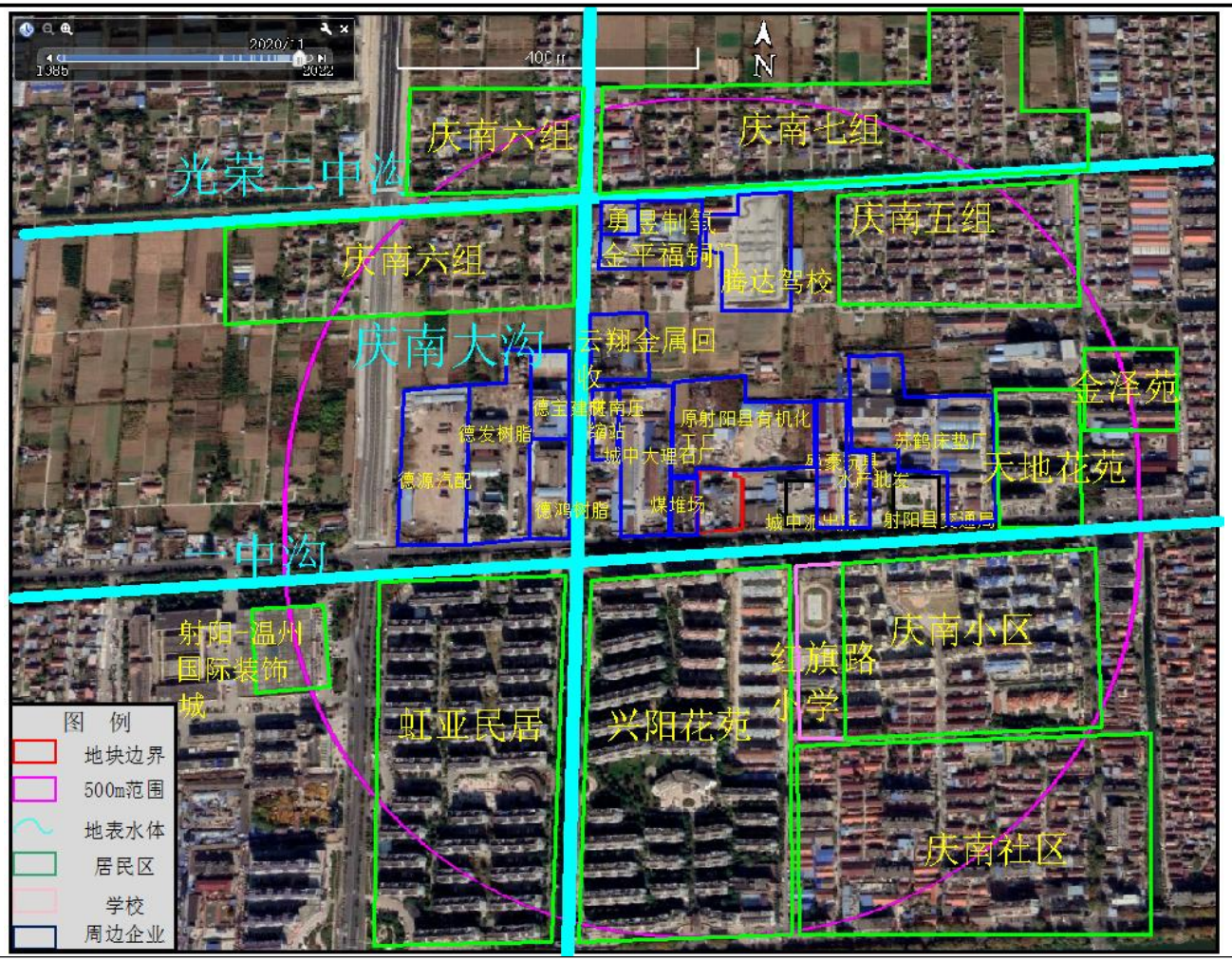
2015 年 7 月历史影像，地块周边 500m 范围内，云翔金属回收开始入驻原射阳县有机化工厂地块开始从事金属回收。



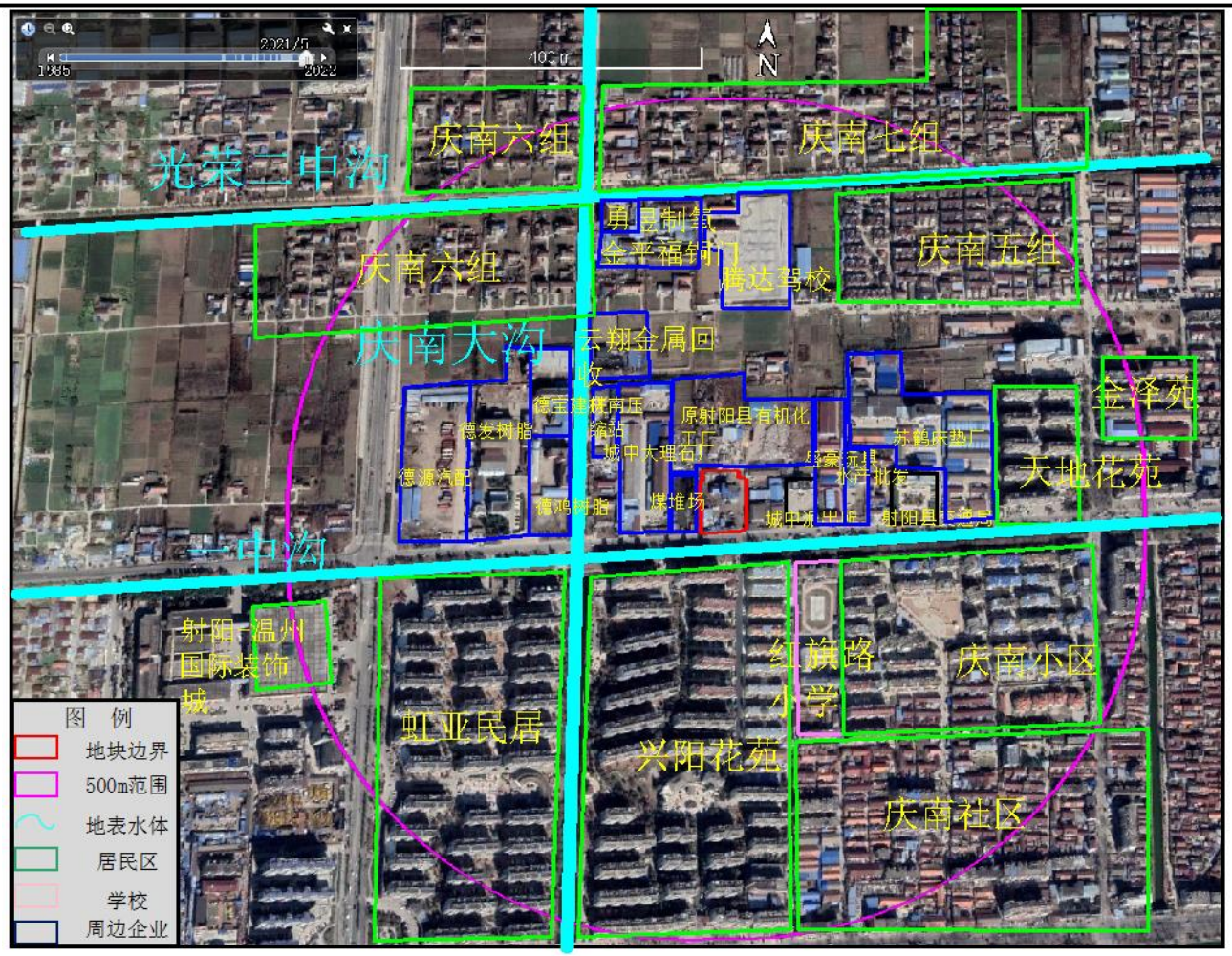
2017 年 5 月历史影像，地块周边 500m 范围内，无明显变化。



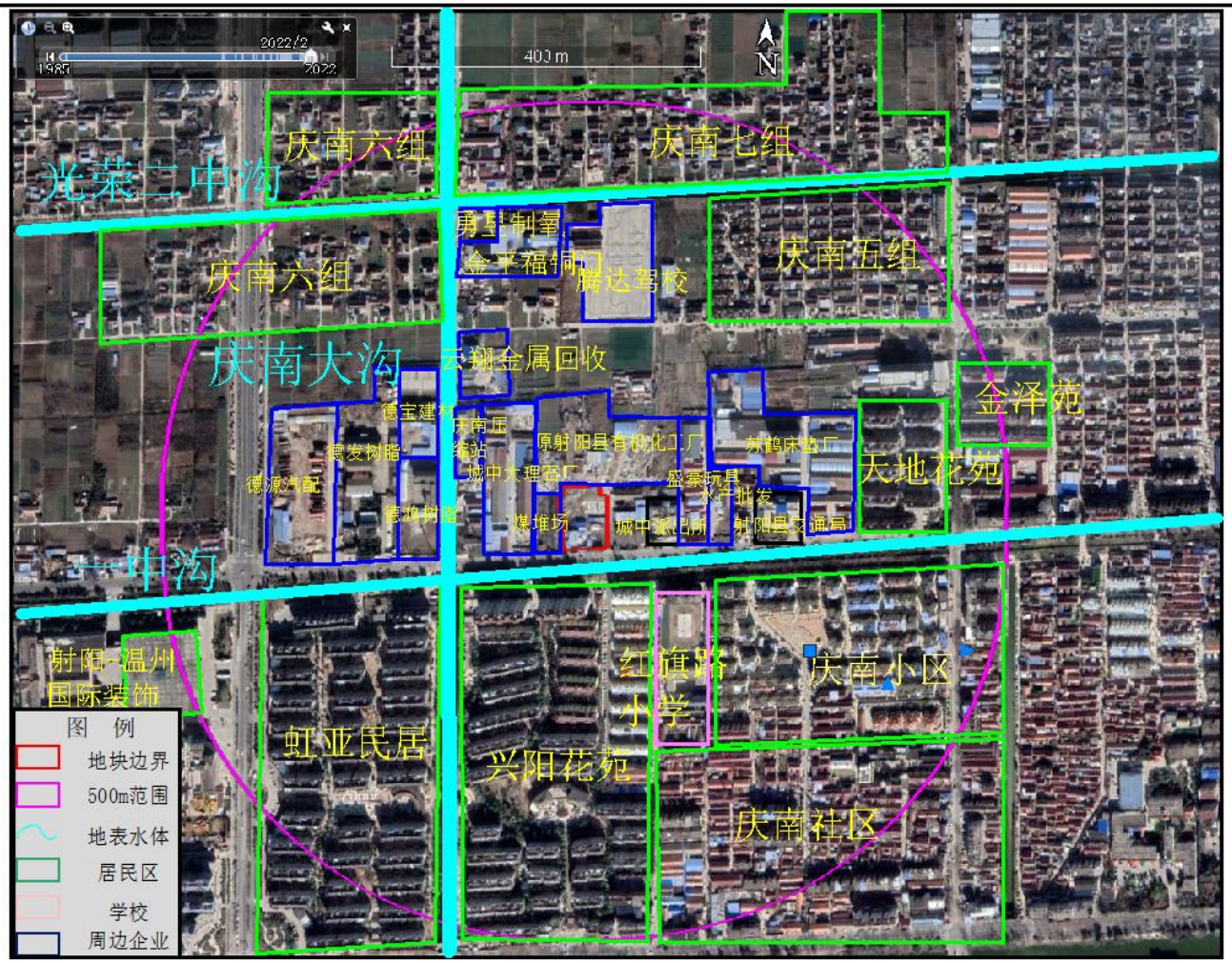
2018 年 5 月历史影像，地块周边 500m 范围内，北侧腾达驾校已建成，腾达驾校建设前该地块为庆南小学废弃校舍。



2020 年 1 月历史影像，地块周边 500m 范围内，地块南侧红旗路小学已建成。



2021 年 5 月历史影像，地块周边 500m 范围内，无明显变化。



2022 年 2 月历史影像，云翔金属回收已从原射阳县有机化工厂地块搬迁至庆南压缩站北侧地块。

图 4.1.2-1　周边地块历史影像图

调查地块位于射阳县合德镇兴北西路 25 号（德发大道 180 号），根据所收集的历史资料，并结合现场踏勘和人员访谈，得知地块周边 500m 范围内历史用地沿革如下：

东侧：地块东侧紧邻原射阳县有机化工厂冷库及违建仓库，冷库成立于 1988 年，隶属于射阳县化工总厂食品冷冻厂，历史上主要从事蒜苗等蔬菜水果的贮存活动，违建仓库历史上主要从事货物存储，不涉及危化品贮存等有毒有害物质。现场踏勘时，违建仓库及冷库均已停用。

仓库及冷库东侧为射阳县城中派出所及射阳县交通局，派出所及交通局中间为盐城盛豪皮毛服装有限公司，该厂区主要从事毛绒玩具的生产加工活动，该企业主要通过外运布料缝纫成品毛绒玩具的生产经营活动，无印染工序，存在污染的可能性较小。交通局东侧为射阳县苏鹤床垫有限公司，该企业成立于 2001 年，历史上主要从事床垫的生产经营活动，主要通过外运海绵进行机械加工处理，历史上曾使用锅炉烟囱（现已停用），需考虑煤炭的特征污染因子苯并[a]芘和砷，该企业不产生废水和危险废物，仅有粉尘等废气污染物，污染可能性较小。射阳县苏鹤床垫有限公司东侧为天地花苑和金泽苑小区。

南侧：地块南侧紧邻德发大道，德发大道南侧为一中沟，一中沟南侧自西向东依次为虹亚民居、兴阳花苑、红旗路小学及庆南小区。

西侧：地块西侧紧邻煤堆场，历史上主要从事煤炭的存储零售活动，故需识别煤炭特征污染物苯并[a]芘和砷。详查采样时煤堆场已停用。煤堆场西侧为城中大理石厂，历史上主要从事大理石、门槛石等生产经营活动，主要通过切割、抛光方式生产大理石、门槛石成品，不涉及化学生产工艺，地块风险较小。城中大理石厂西侧为庆南压缩站，该压缩站于 2001 年 11 月开始建设，历史上主要从事生活垃圾压

缩生产活动，该厂区产生的渗滤液直接排放至污水管网，所有加工产生的垃圾全部通过环卫车辆外运，不进行自行处理。

地块西侧隔庆南大沟为盐城德宝建材有限公司、盐城德鸿树脂有限公司及盐城德发树脂有限公司及盐城德原汽配有限公司。其中，盐城德宝建材有限公司、盐城德鸿树脂有限公司及盐城德原汽配有限公司均为盐城德发树脂有限公司下属子公司。盐城德发树脂有限公司位于本地块西侧约 207 米处，主要从事聚氨酯树脂、架桥剂和促进剂的生产，该地块已纳入土壤污染状况调查，该地块内土壤环境质量符合相关标准，地下水毒理学指标中石油烃（C10~C40）超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准。

北侧：地块北侧紧邻原射阳县有机化工厂，东北侧为该企业原办公楼。该企业历史上主要从事氟苯和对硝基苯胺的生产经营活动。原射阳县有机化工厂破产清算后，原址除本次调查地块东北侧办公楼外全部拆除，2015 年开始射阳县云翔金属回收有限公司开始入驻，主要从事废品收购剪切的生产经营活动，2021 年该企业停止租赁，搬迁至城中大理石厂北侧继续从事废品收购的工作。原射阳县有机化工厂北侧为农田，农田北侧为射阳县合德镇金平福金属门窗厂、射阳县勇昱制氧厂及腾达驾校，腾达驾校历史上为庆南小学，后续变更为驾校。

地块周边重点关注企业历史生产经营情况详见 4.7 小节。

4.2 现场踏勘

4.2.1 地块现状环境描述

采样时，地块内杨坤大理石厂尚未拆除搬迁完毕；根据 10 月份现场踏勘及航拍，厂区内已基本拆除平整。采样时现场踏勘情况示意图如下。

采样时及现状航拍情况见图 4.2.1-1~4.2.1-2，现场踏勘照片见图 4.2.1-3。

地块航拍图片（2022.1.13）

注：本次地块现场踏勘过程中，杨坤大理石厂仍在正常生产中，企业原有大理石板材生产加工区域及地块东侧办公室仍正常使用中，地块东南侧值班室处仍有居民居住。地块北侧原生产车间区域黄色固体可能与企业经营历史上使用或生产的 2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二硝基苯酚等有关，详见 5.4.3.5 土壤样品异味与快筛异常数据分析、5.4.4.5 地下水异味点位分析等章节。

地块航拍照片（2022.10.14）

注：本次地块现场踏勘过程中，现场已封控管理，仅有原杨坤大理石厂办公室活动板房及南侧少量活动板房未拆除，现场值班室处居民已搬迁，现场值班室居民已搬迁。

序号	位置情况	现场照片
1		 企业正门

序号	位置情况	现场照片
2		 原仓库区域

序号	位置情况	现场照片
3		 原仓库区域东侧空地

序号	位置情况	现场照片
4		 原 2,4-二氯氟苯生产车间区域

序号	位置情况	现场照片
5		 原仪表间区域

序号	位置情况	现场照片
6		 原油炉房区域

序号	位置情况	现场照片
7		 原杂物间区域

序号	位置情况	现场照片
8		 原五金仓库区域（杨坤大理石厂）

序号	位置情况	现场照片
9		 原五金仓库区域（现状）

序号	位置情况	现场照片
10		 原硝化区域南

序号	位置情况	现场照片
11		 原硝化区域北

序号	位置情况	现场照片
12		 原污水处理区

序号	位置情况	现场照片
13		 原值班室

图 4.2.1-3　调查地块现场踏勘情况照片

（1）现存构筑物

根据现场踏勘，地块内除东侧杨坤大理石厂办公室与原值班室外，现场已无人员驻留，其他构筑物均已拆除平整完毕。现存构筑物照片见图 4.2.1-2。

	
厂区东侧办公室（杨坤大理石厂）	原值班室

图 4.2.1-2　地块内现存构筑物照片

（2）外来堆土

根据现场踏勘，地块内无外来堆土。

（3）固体废物

现场踏勘期间，调查地块内无固体废物。

（4）管线、沟渠

根据现场踏勘和人员访谈得知，地块内现状无管线及地表水体分布。

（5）各类槽罐内的物质和泄漏评价

现场踏勘期间，地块内未发现槽罐储存、地下设施和使用情况。

（6）其他

2022 年 1 月份现场踏勘期间 2,4-二氯氟苯生产车间及仪表间区域有刺激性气味、地表土壤泛黄色油状物质（拆除完毕，地面未进行平整期间），地块内土壤及地下水包含黄色油状物质，地块内基本无植

被覆盖，黄色油状物质经初步判断为厂区特征污染物 2,4-二硝基氟苯。

4.2.2 地块周边环境描述

项目调查区域为氟都化工 25 号厂区地块，识别地块 500 m 范围以内的环境敏感目标。地块周边的环境敏感目标主要为地块东侧的天地花苑和金泽苑，地块南侧的虹亚名居、兴阳花苑、庆南小区和一中沟，地块西侧的庆南七组和庆南大沟，地块北侧的庆南五组、庆南六组。

地块周边敏感目标主要为居民区、地表水体，见表 4.2.2-1；地块周边 500 米范围内现状用地情况见图 4.2.2-1，周边地块现状照片见图 4.2.2-2。

表2.3-1 地块周边主要敏感目标

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对距离（m）	规模
天地花苑	居住区	人群	二类区	E	326	约240
金泽苑	居住区	人群	二类区	E	453	约120
虹亚名居	居住区	人群	二类区	SW	174	约500
兴阳花苑	居住区	人群	二类区	S	56	约600
庆南小区	居住区	人群	二类区	SE	153	约300
庆南五组	居住区	人群	二类区	NW	208	约150
庆南六组	居住区	人群	二类区	NE	341	约200
庆南七组	居住区	人群	二类区	W	461	约300
红旗路小学	学校	人群	二类区	S	93	约600

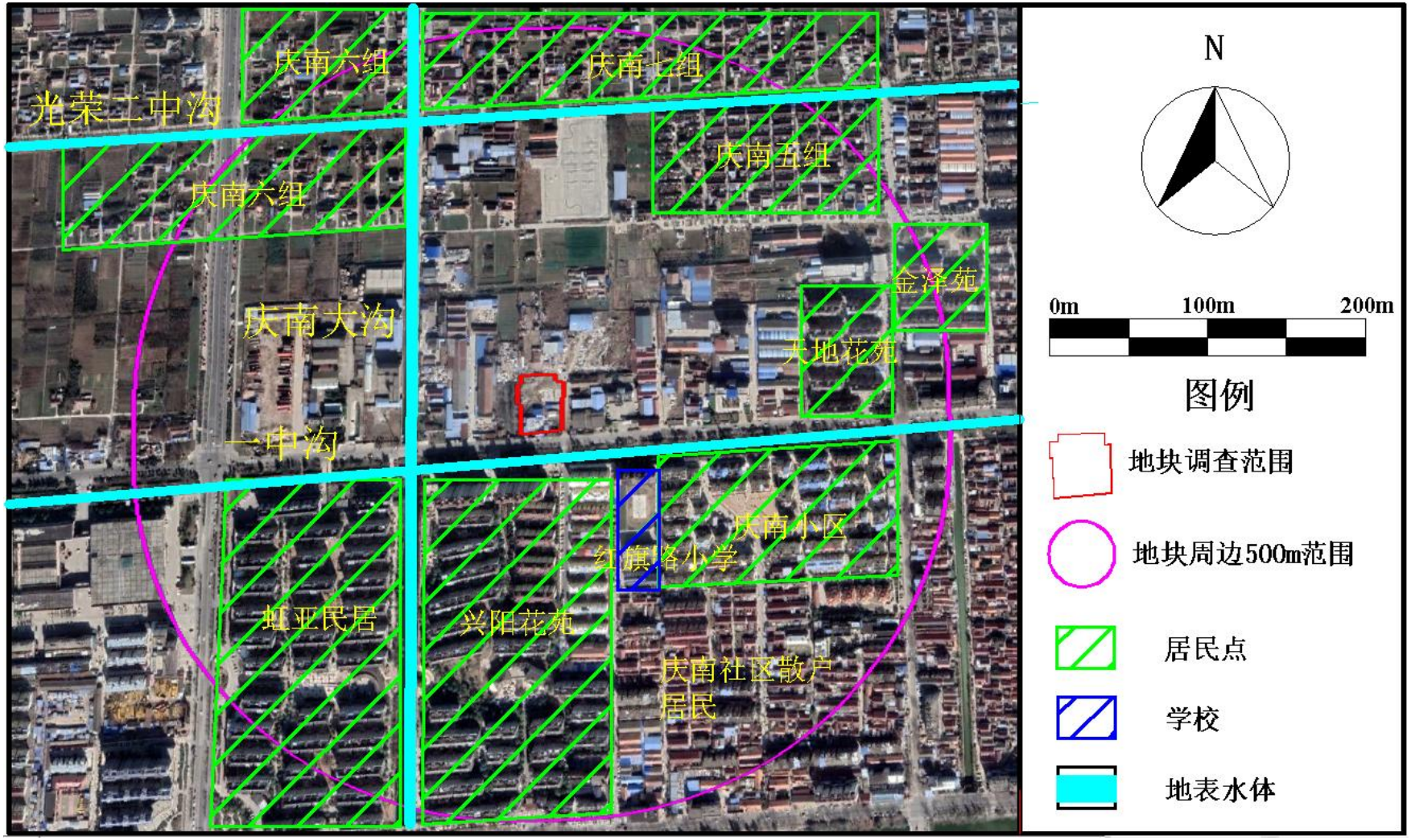


图 4.2.2-1　调查地块周边敏感受体分布情况图

一中沟

光荣二中沟

天地花苑

兴阳花苑

庆南小区

虹亚小区

庆南社区民房

庆南社区民房

红旗路小学

射阳县城中派出所

射阳县交通运输局

原东侧冷库

原北侧射阳县有机化工厂
（后云翔金属回收）

地块东侧冷库及违建仓库

西侧煤堆场

德发树脂

德原汽配

德原汽配

德鸿树脂+德宝建材

金平福铜门

勇昱制氧厂

勇昱制氧厂

苏鹤家具城

云翔金属回收

庆南压缩站

庆南压缩站

盛豪玩具厂　　城中大理石厂

图 4.2.2-2　周边地块现状照片（现场踏勘期间拍摄）

4.3 人员访谈

4.3.1　访谈对象

为进一步调查地块真实情况，项目组于 2022 年 1 月~2022 年 10 月，进行了调查地块的人员访谈，被访谈者包括环保管理人员、土地管理人员、属地管理人员、土地使用者、周边居民、周边企业工作人员等，具体访谈对象信息见表 4.3.1-1，访谈照片见图 4.3.1-1，人员访谈记录表见附件。

土地管理人员

环保管理人员

庆南社区

原氟都化工生产厂长

氟都化工办公室主任

原氟都化工员工

射阳国投工作人员（土地所有人）

周边企业（射阳县金平福铜门厂）

周边企业（德发树脂总经理）

周边企业（德发、德宝、德鸿财务人员）

周边企业（城中大理石厂）

周边企业（盐城盛豪皮毛服装有限公司）

周边企业（苏鹤床垫厂）

周边企业（射阳县云翔金属回收有限公司）

周边企业（射阳县庆南压缩站）

周边居民

图 4.3.1-1　人员访谈照片

表 4.3.1-1　人员访谈汇总表

序号	访谈对象	联系方式	与调查地块关系	获取信息	访谈方式
1	徐迎辉	18068898988	环保管理人员（射阳生态环境局环监局副局长）	地块内及周边地块有无化学品泄露及环境污染事件	面谈
2	周艳	13851131388	土地管理人员（射阳县合德自然资源所）	地块历史用途、规划用途及地块现状	面谈
3	陈殿生	18912508036	原氟都化工生产厂长	地块历史使用情况；企业生产时限、产品、原辅料、生产工艺及三废治理情况等；地块内及周边地块有无化学品泄漏及环境污染事件	面谈
4	陈冬俊	13390686583	原氟都化工员工		面谈
5	杨坤	18921868444	地块后期租用杨坤大理石厂负责人		电话访谈
6	董日照	13276703568	射阳国投有限公司现场人员（门卫）		面谈
7	刘德成	15950346222	庆南社区村委书记		面谈
8	李进	15251019788	周边企业（射阳县金平福铜门厂）	地块历史使用情况等	面谈
9	黄旭东	13064851888	周边企业（德发树脂总经理）		面谈
10	韩朝龙	18021809588	周边企业（射阳县城中大理石厂）		面谈
11	周金丽	13357993639	周边企业（盐城盛豪皮毛服装有限公司）		面谈
12	陆卫兵	13801418466	周边企业（射阳县苏鹤床垫厂）		面谈
13	茅云川	13270052999	周边企业（射阳县云翔金属回收有限公司）		面谈
14	郭本成	15366568060	周边企业（射阳县庆南压缩站）		面谈
15	孙兴忠	13115162177	周边居民	企业生产时限、产品、原辅料、生产工艺及三废治理情况	面谈
16	夏万鑫	13174038151	周边居民（西侧煤堆场租赁负责人）		面谈

4.3.2 访谈结果

根据调查地块人员访谈，了解情况总结如下：

（1）地块历史用途变迁

本地块 1996 年前主要为农田；1996~2002 年原射阳县氟都化工有限公司运营；2002 年~2005 年盐城氟源化工有限公司运营；2005 年搬迁至射阳县临海化工集中区（盐城市纺织染整产业园），成立盐城氟源化工有限公司临海分公司；2005 年~2017 年停产闲置；2017 年~2022 年 5 月份杨坤大理石厂；2022 年至今现场已基本拆除完毕，现场已进行管控。

（2）地块历史污染源排放情况

综合多方人员访谈了解到，调查地块内历史共涉及两家工业企业，产品主要有 2,4-二氯氟苯与大理石成品，具体变迁情况见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 地块内涉及企业变迁情况一览表

序号	时间（年）	具体用途	信息来源
1	~1996	地块内主要为农田	人员访谈
2	1996~2002	地块内建成射阳县氟都化工有限公司氟五车间，从事 2,4-二氯氟苯的生产经营活动	人员访谈、卫星影像
3	2002~2005	更名为盐城氟源化工有限公司，继续生产 2,4-二氯氟苯	人员访谈、卫星影像
4	2005~2017	厂区停产，设备相继拆除	人员访谈、现场踏勘、卫星影像
5	2017~2022.5	杨坤大理石厂，2021 年射阳国投拆除原有构建筑物	人员访谈、卫星影像
6	2022.5-至今	现场拆除完毕，全厂已管控	人员访谈、现场踏勘、卫星影像

（3）周边工业企业分布情况

根据人员访谈，并结合卫星影像及现场踏勘，地块周边 500m 范围内历史及现状涉及的企业分布情况见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2　地块周边 500m 范围内历史及现状涉及企业分布情况

序号	公司名称	生产年限（年）	备注
1	射阳县有机化工厂	1992 年~2001 年	关闭
2	煤堆场	2001 年~2022 年	关闭
3	冷库	1988 年~2010 年	关闭
4	射阳县金平福铜门厂	2014 年~至今	正常运营
5	盐城盛豪皮毛服装有限公司	1993 年~至今	正常运营
6	射阳县苏鹤床垫有限公司	2001 年~至今	正常运营
7	射阳县城中大理石厂	2018 年~至今	关闭
8	射阳县庆南压缩站	2002 年~至今	关闭
9	盐城德宝建材有限公司	2000 年~2005 年	关闭
10	盐城德鸿树脂有限公司	2000 年~2013 年	关闭
11	盐城德发树脂有限公司	1992 年~2019 年	关闭
12	盐城德原汽配有限公司	2002 年~至今	正常运营
13	射阳县云翔金属回收有限公司	2015 年~至今	正常运营
14	射阳县勇昱制氧厂	2001 年~至今	正常运营

（4）突发环境事件及处置措施情况

人员访谈显示地块内历史上发生过环境污染事故。

4.4地块用地规划

根据射阳县自然资源和规划局提供的《射阳县城总体规划（2008—2030）（2016 年修改版）》，规划要点如下：

（1）规划范围

西至永方路，东至 227 省道，北至太阳路、北河泾，南至洞桥港、沪宁高速公路，总面积为 40.24 平方公里。

（2）功能定位

射阳县级商业中心，以商业、文化旅游、娱乐休闲、居住为主要职能，集中体现了射阳历史文化，具有浓郁地方特色的旧城区。

（3）规划结构

规划形成“一主多节点”的规划结构。其中：

一主：为城市公共服务设施主中心，主要布局县级公共服务设施，为全县人民服务。规划设置在主城区中部，以振阳路与朝阳街之间为

核心，结合周边商业设施，形成城市公共设施配套主中心。

多节点：指功能组团级中心，主要为居住区内的邻里服务中心和产业组团内的产业配套中心。居住区级邻里服务中心主要为居住区内的居民解决生活设施方面的配套，规划布局 12 处；产业配套中心为产业组团内的生产和生活提供配套，规划布局 3 处。

调查地块规划功能为 R2 二类居住用地，详见图 4.4-1。同时，根据射阳县人民政府《关于同意射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的批复》（详见图 4.4-2），本地块应按照防护绿地调查，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的规定，本地块属于第二类用地。

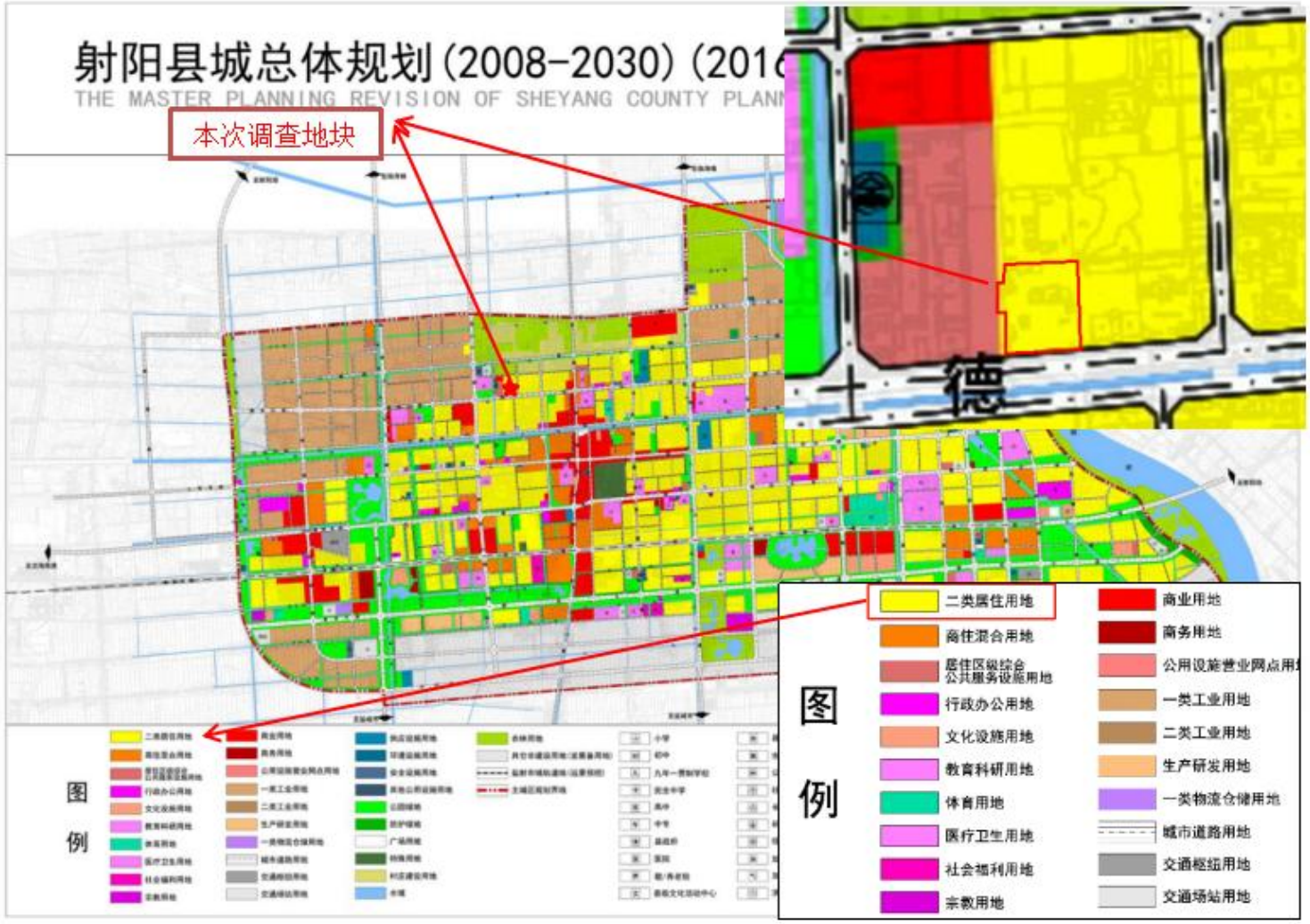

射阳县城总体规划(2008-2030)(2016
THE MASTER PLANNING REVISION OF SHEYANG COUNTY PLANN
本次调查地块
德
图例
二类居住用地
商住混合用地
居住区级综合公共服务设施用地
行政办公用地
文化设施用地
教育科研用地
体育用地
医疗卫生用地
社会福利用地
宗教用地
商业用地
商务用地
公用设施营业网点用地
一类工业用地
二类工业用地
生产研发用地
一类物流仓储用地
城市道路用地
交通枢纽用地
交通场站用地

图 4.4-1 地块用地规划

根据射阳县人民政府《关于同意射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的批复》，本地块后续规划为防护绿地（1402），属于《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中的第二类用地，用地规划调整详见下图。

射阳县人民政府

射政复〔2023〕12 号

射阳县人民政府
关于同意调整氟都化工有限公司及氟五车间
地块用地规划的批复

盐城市射阳生态环境局：

你单位《关于射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的请示》（射环字〔2023〕21 号）已收悉，现批复如下：

原则同意将氟都化工有限公司地块、氟五车间地块在《射阳县国土空间总体规划（2021-2035）》中调整为生态防护绿地。

特此批复。

射阳县人民政府

2023 年 3 月 16 日

图 4.4-2 地块用地规划调整

4.5地块地质与水文地质条件

为查明地块调查区域水文地质条件，项目组委托建勘勘测有限公司对盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路 25 号厂区地块）进行水文地质勘察工作，工作组野外勘探于野外勘探于 2022 年 3 月进行。

4.5.1 地层岩性特征

本次勘探控制深度为 20.0m。对揭露的土体，据其成因时代、物理力学性质指标的差异，划分为 6 个主要工程地质层（编号 1～6）。第 1 层为人类活动所形成的杂填土，2～6 层为第四纪全新世（Q4）沉积的土层。各层的工程地质特征分述如下：

1、杂填土：灰黄色，松散，稍湿～湿，其主要成分为粘质粉土，上部含较多建筑垃圾，土质不均匀，普遍分布；

2、粘质粉土：灰黄～灰色，稍密，很湿，土质欠均匀；

3、淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀；

4、砂质粉土：灰色，中密，很湿，土质不均匀；

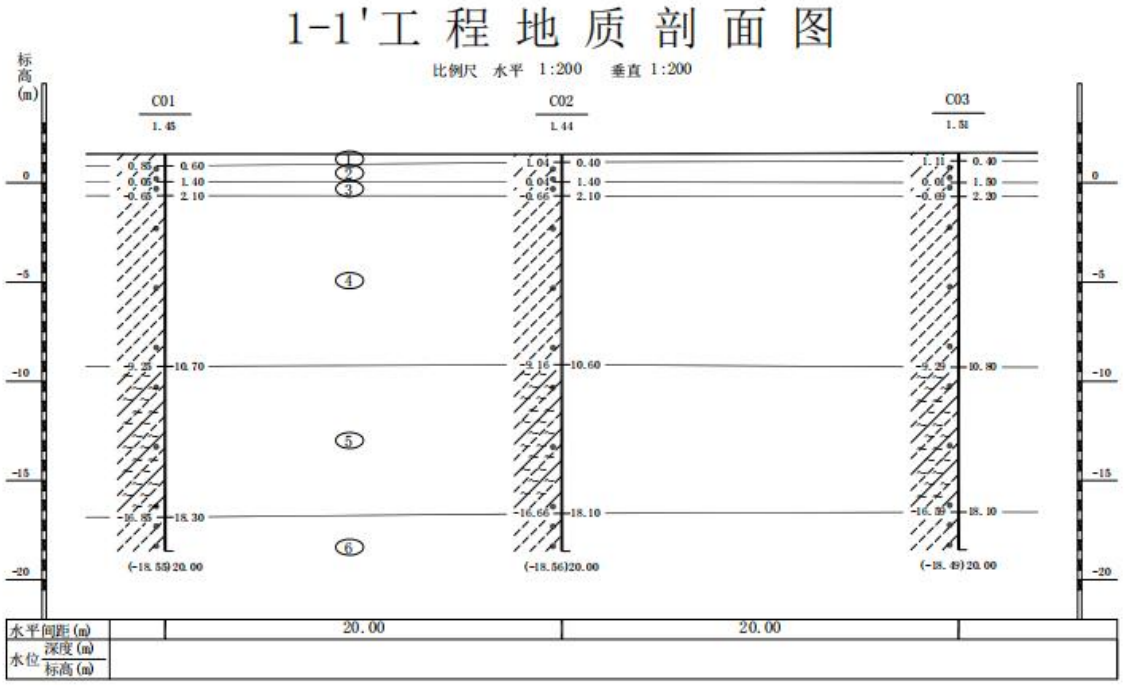
5、淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀；

6、砂质粉土：灰色，中密，湿，土质不均匀。

表 4.5.1-1 地块地层厚度埋深及层底标高统计表

层号	厚度(米)			层底标高(米)			层顶标高(米)		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
1	0.40	0.60	0.47	0.85	1.11	1.00	1.44	1.51	1.47
2	0.80	1.10	0.97	0.01	0.05	0.03	0.85	1.11	1.00
3	0.70	0.70	0.70	-0.69	-0.65	-0.67	0.01	0.05	0.03
4	8.50	8.60	8.57	-9.29	-9.16	-9.23	-0.69	-0.65	-0.67
5	7.30	7.60	7.47	-16.85	-16.59	-16.70	-9.28	-9.16	-9.23
6	-	-	-		-	-	-	-	-

注：统计厚度时每孔最后一层不参与统计。



建勘岩土科技江苏有限公司 联系人：汪鹏海 电话：13270086610	工程名称	盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北路25号厂区）地块地质勘察报告		制 图	校 对	日 期	图号
	工程编号	JY-22-SJ010	图件名称	工程地质剖面图		2022-03-28	8

图 4.5.1-1 工程地质剖面图

钻 孔 柱 状 图

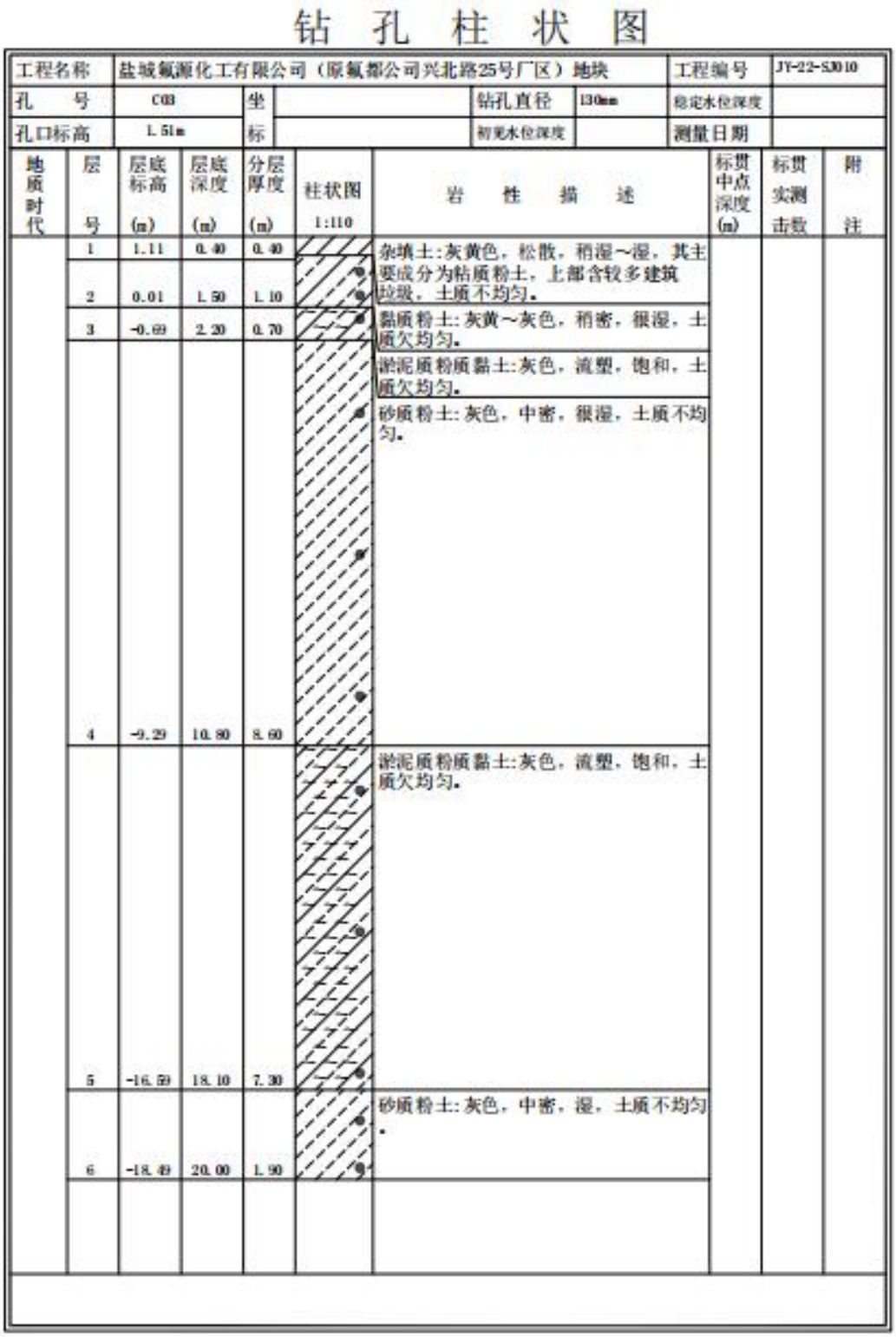
工程名称	盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北路25号厂区）地块					工程编号	JY-22-S3010
孔 号	C01	坐标		钻孔直径	130mm	稳定水位深度	
孔口标高	1.45m			初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:110	岩性描述	标贯中点深度(m)	标贯实测击数	附注
	1	0.85	0.60	0.60		杂填土：灰黄色，松散，稍湿～湿，其主要成分为粘质粉土，上部含较多建筑垃圾，土质不均匀。			
	2	0.05	1.40	0.80					
	3	-0.65	2.10	0.70		黏质粉土：灰黄～灰色，稍密，很湿，土质欠均匀。			
	4	-9.25	10.70	8.60		淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。 砂质粉土：灰色，中密，很湿，土质不均匀。			
	5	-16.85	18.30	7.60		淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。			
	6	-18.55	20.00	1.70		砂质粉土：灰色，中密，湿，土质不均匀。			

钻 孔 柱 状 图

工程名称	盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北路25号厂区）地块					工程编号	JY-22-SJ010
孔 号	C02	坐标		钻孔直径	130mm	稳定水位深度	
孔口标高	1.44m			初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:110	岩 性 描 述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
	1	1.04	0.40	0.40		杂填土：灰黄色，松散，稍湿～湿，其主要成分为粘质粉土，上部含较多建筑垃圾，土质不均匀。			
	2	0.04	1.40	1.00					
	3	-0.66	2.10	0.70		黏质粉土：灰黄～灰色，稍密，很湿，土质欠均匀。			
	4	-9.16	10.60	8.50		淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。 砂质粉土：灰色，中密，很湿，土质不均匀。			
	5	-16.66	18.10	7.50		淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。			
	6	-18.56	20.00	1.90		砂质粉土：灰色，中密，湿，土质不均匀。			



钻 孔 柱 状 图

工程名称	盐城氟源化工有限公司（原氟都公司兴北西路25号厂区）地块					工程编号	JY-22-S3010
孔 号	C03	坐标		钻孔直径	130mm	稳定水位深度	
孔口标高	1.51m			初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:110	岩性描述	标贯中点深度(m)	标贯实测击数	附注
	1	1.11	0.40	0.40		杂填土：灰黄色，松散，稍湿～湿，其主要成分为粘质粉土，上部含较多建筑垃圾，土质不均匀。			
	2	0.01	1.50	1.10					
	3	-0.69	2.20	0.70		黏质粉土：灰黄～灰色，稍密，很湿，土质欠均匀。			
						淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。			
	4	-9.29	10.80	8.60		砂质粉土：灰色，中密，很湿，土质不均匀。			
	5	-16.59	18.10	7.30		淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，饱和，土质欠均匀。			
	6	-18.49	20.00	1.90		砂质粉土：灰色，中密，湿，土质不均匀。			

图 4.5.1-2　工程地质剖面图

4.5.2　地块水文地质特征

4.5.2.1 地块地下水类型及赋存条件

1、场地勘探深度范围内地下水类型主要为孔隙潜水，孔隙潜水

主要赋存于第 4 层以上土层中，其补给来源主要为大气降水及地表水，水位呈季节性变化，其排泄形式主要为自然蒸发和侧向径流。地下水径流缓慢，处于相对停滞状态。

对本工程有影响的地下水类型为孔隙潜水，勘察期间，测得钻孔内孔隙潜水的初见水位标高为 0.68～0.74m，稳定水位标高在 0.75～0.82m。

2、场地土层主要由杂填土、粉土、淤泥质粉质黏土组成。场地地下水类型为潜水，主要接受大气降水以及地表水的补给，其排泄形式主要为自然蒸发和侧向径流，水位受季节性变化明显。

4.5.2.2 地块地下水水质类型

场地环境属湿润区的弱透水层，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021－2001）（2009 年版）附录 G，判别场地环境类型为II类。

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）表 12.2.1~12.2.5 进行判别，考虑孔隙潜水干湿交替作用，判定地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中钢筋具微腐蚀性。

表 4.5.2-1　地块地下水腐蚀性评价

评价类型	腐蚀介质	规范标准		测试数据	腐蚀性评价
		等级	指标值		
按环境类型水对混凝土结构的腐蚀性评价（环境类型：II类）	SO_4^{2-} (mg/L)	微	<750	119.60-132.72	微
		弱	750-3000		
	Mg^{2+} (mg/L)	微	<2000	18.6-28.3	微
		弱	2000-3000		
	NH_4^+（mg/L）	微	<3000	0.45-0.91	微
		弱	3000-4500		
	OH^-（mg/L）	微	<127500	未检出	微
		弱	127500-150000		
	总矿化度 (mg/L)	微	<20000	565.3-622.15	微
		弱	20000-50000		

评价类型	腐蚀介质		规范标准		测试数据	腐蚀性评价
			等级	指标值		
按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价（弱透水层）	PH 值		微	>5.0	7.1-7.3	微
			弱	5.0-4.0		
	侵蚀性 CO_2(mg/L)		微	<30	未检出	微
			弱	30-60		
水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价	Cl^-(mg/L)	第 1 层土	微	<250	39.0-46.1	微
			弱	250-500		
		第 2 层土	微	<250	198.26-232.81	微
			弱	250-500		

注：环境类别为II类干湿交替；表中单位为 mg/L，pH 值除外。

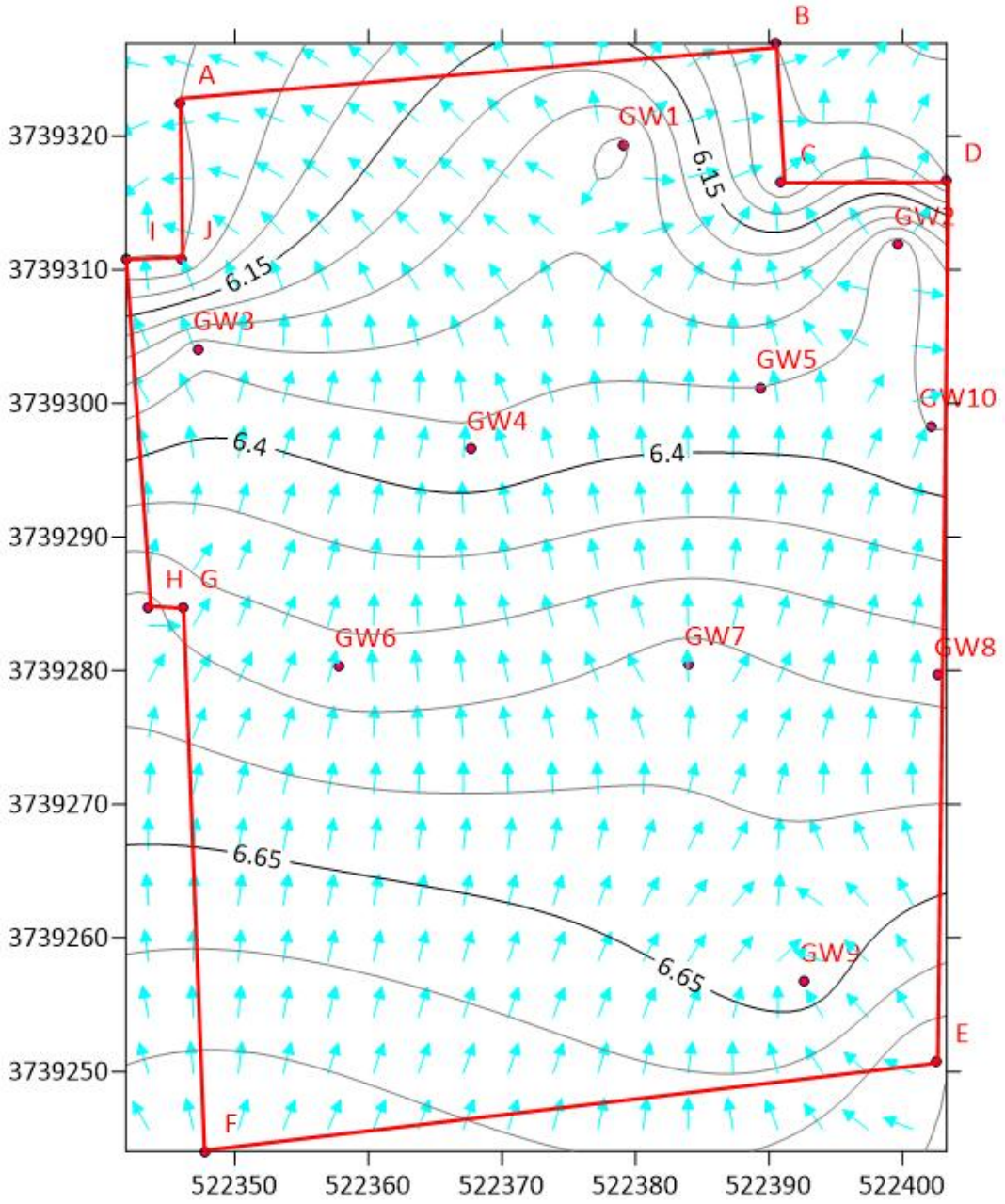


图 4.5.2-1　氟都化工 25 号厂区地块地下水流场图

4.5.2.3 地层渗透性

场地地层渗透性分别由室内试验、场地水文地质试验确定。现场水文地质试验、室内土工试验所得各岩土层渗透系数见表 4.5.2-2。

表 4.5.2-2　地层渗透系数表

层号	土层名称	渗透系数（cm/s）	
		垂直 Kv	水平 Kh
2	粘质粉土	7.47E-06	5.58E-05

3	淤泥质粉质黏土	7.72E-07	5.26E-06
4	砂质粉土	7.04E-06	5.19E-05
5	淤泥质粉质黏土	7.93E-05	5.63E-04
6	砂质粉土	7.53E-07	4.57E-06

注：表中渗透系数均为室内试验结果。

4.5.2.4 土层主要物理指标的统计、分析

该地块土层主要物理指标如含水率、液限、塑限、塑性指数、饱和度等均选用指标的平均值，主要物理指标的统计、分析见下表。

表 4.5.2-3　土层主要物理指标的统计分析

层号	岩土名称		含水率 w%	比重 Gs -	重度 γkN/m³	干重度γ d kN/m³	孔隙比 eo -	饱和度 Sr %	液限 W_L %	塑限 W_P%	塑性指数I_P	液性指数 I_L	剪切试验 UU		压缩试验 浸水		颗粒组成(%)		
													C kPa	Φ度	a1-2 MPa^{-1}	Es1-2 MPa	0.25～0.075 mm	0.075～0.005mm	<0.005mm
2	黏质粉土	最小值	33.2	2.70	18.2	13.6	0.899	96	29.1	20.2	8.8	1.28	20	8.3	0.41	3.91	3.8	75.9	12.4
		最大值	33.5	2.70	18.4	13.9	0.938	97	30.4	21.2	9.8	1.39	22	9.8	0.49	4.72	11.0	83.8	15.0
		数据个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		小值平均	32.7	2.70	18.3	13.7	0.912	97	29.5	20.4	9.1	1.31	21	8.8	0.43	4.12			
		大值平均	33.3	2.70	18.4	13.8	0.932	97	30.2	20.9	9.6	1.37	22	9.5	0.47	4.53			
		平均值	33.1	2.70	18.3	13.7	0.925	97	29.9	20.6	9.3	1.34	21	9.2	0.45	4.33	7.6	78.9	13.5
		标准	0.5		0.1	0.1	0.015	0	0.5	0.4	0.4	0.04	1	0.6	0.03	0.33	2.7	2.9	1.0

		差																	
		变异系数	0.02		0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.07	0.07	0.08	0.35	0.04	0.8
		标准值	33.5		18.2	13.6	0.937					1.38	20.2	8.7	0.47	4.1			
3	淤泥质粉质黏土	最小值	41.3	2.72	17.1	11.9	1.184	95	35.3	22.0	13.2	1.28	17	0.4	0.91	1.91			
		最大值	43.5	2.72	17.3	12.2	1.240	96	39.2	24.5	14.7	1.52	19	1.1	1.17	2.46			
		数据个数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
		小值平均	42.0	2.72	17.2	12.0	1.201	95	36.1	22.5	13.6	1.35	18	0.6	0.98	2.02			
		大值平均	43.1	2.72	17.3	12.2	1.229	96	38.1	23.7	14.4	1.47	19	1.0	1.11	2.30			
		平均值	42.7	2.72	17.2	12.1	1.218	95	36.9	22.9	14.0	1.42	18	0.8	1.05	2.13			

		标准差	1.2	0.00	0.1	0.2	0.030	1	2.1	1.4	0.8	0.13	1	0.4	0.13	0.29			
		变异系数	0.03	0.00	0.01	0.01	0.02	0.001	0.06	0.06	0.05	0.09	0.07	0.46	0.13	0.14			
		标准值											15.8	0.02					
4	砂质粉土	最小值	28.3	2.70	18.8	14.5	0.786	96	26.8	20.6	5.5	1.17			0.22	6.02	22.5	62.5	7.8
		最大值	29.7	2.70	19.0	14.8	0.824	98	28.6	22.9	6.3	1.34			0.30	8.23	28.2	68.6	9.6
		数据个数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			9	9	9	9	9
		小值平均	28.7	2.70	18.9	14.6	0.797	97	27.2	21.2	5.7	1.21			0.24	6.62			
		大值平均	29.4	2.70	19.0	14.7	0.816	98	28.1	22.4	6.1	1.30			0.28	7.73			
		平均	29.1	2.70	18.9	14.6	0.807	97	27.6	21.8	5.9	1.25			0.25	7.22	25.6	65.5	8.9

		值																	
		标准差	0.5	0.00	0.1	0.1	0.010	1	0.6	0.8	0.3	0.06			0.03	0.82	2.0	2.1	0.6
		变异系数	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05			0.12	0.11	0.08	0.03	0.07
		标准值	29.4			18.9	14.6	0.813				1.28			0.27	6.7			
5	淤泥质粉质黏土	最小值	42.5	2.72	16.6	11.2	1.165	95	36.6	22.2	13.4	1.32	18	0.6	0.86	2.04			
		最大值	48.6	2.72	17.6	12.4	1.392	99	41.0	25.0	16.5	1.58	20	1.5	1.07	2.67			
		数据个数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	9	9			
		小值平均	44.0	2.72	16.9	11.5	1.221	96	37.8	23.0	14.3	1.38	19	0.9	0.90	2.24			
		大值平均	47.1	2.72	17.4	12.1	1.335	98	40.0	24.4	15.8	1.51	20	1.4	1.01	2.56			

		平均值	45.5	2.72	17.1	11.7	1.277	97	38.9	23.7	15.1	1.44	19	1.2	0.94	2.44			
		标准差	2.0	0.00	0.3	0.3	0.065	2	1.5	1.0	14.0	0.08	1	0.4	0.09	0.22			
		变异系数	0.04	0.00	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05	0.30	0.09	0.09			
		标准值	46.8		16.9	11.5	1.318					1.49	18.4	0.9	0.99	2.3			

4.6地块内原有企业生产概况

根据已收集到氟源集团公司临海分公司《盐城氟源化工有限公司4000t/a2,4-二氯氟苯、2000t/a 氟化钾、1000t/a 邻(间)氟甲苯、500t/a 对溴氟苯、500t/a 对氟硝基苯项目环境影响报告书》（2005 年 10 月），氟源化工在本地块采用硝化法生产 2,4-二氯氟苯，原有硝化工段在黄沙港镇厂区建设前在本地块生产。黄沙港镇厂区成立后，原有硝化工段所生产半成品 2,4-二硝基氟苯全部转入黄沙港镇厂区生产，氟都公司在本地块只进行氯化、蒸馏、成品的生产工作。

2002 年氟都化工与德国 CCI 公司（贸易公司，股比 31%）成立了中外合资企业“原盐城氟源化工有限公司”。2005 年 7 月，根据当地政府统一规划，合资公司将位于射阳县合兴街兴庆路 19 号的氟化钾生产线、射阳县合德镇兴北路 25 号生产 2,4-二氯氟苯的生产线和位于射阳县黄沙港镇（射阳港南港区）生产的 2,4-二氯氟苯中间产品 2,4-二硝基氟苯生产线搬迁至射阳县临海化工集中地（现盐城市纺织染整产业园），成立盐城氟源化工有限公司临海分公司。

根据现场收集资料、人员访谈及现场踏勘实际，氟源化工在本地块历史上主要从事年产 2,4-二氯氟苯的生产经营活动。

本厂区原先采用氟苯硝化得到 2,4-二硝基氯苯，再经氟化、氯化、精馏来制备。

4.6.1 地块原建筑布局

氟都化工 25 号厂区地块南侧及北侧为值班、储存区域，中部为生产区域，地块构筑物平面分布见图 3.4-1，构筑物平面分布情况如下：

（1）生产区：生产区位于地块中部，主要包括 2,4-二氯氟苯车间及硝化区域。

（2）储存区：地块北侧储存区主要为仓库和杂物间；地块西南侧主要为五金仓库。

（3）配套设施：包括油炉房、仪表间、污水处理区等等。

地块内主要构筑物情况见表 4.6.1-1，罐区情况详见表 4.6.1-2；项目厂区平面布置见图 4.6.1-1。

表 4.6.1-1　地块内各构筑物与附属设施情况一览表

类别	建设名称	建筑面积（m^2）
主体工程	2,4-二氯氟苯车间	365
	仪表间	150
	污水处理区	65
贮运工程	仓库	180
	杂物库	64
	五金仓库	70
	油炉房	90
办公生活区域	值班室	30

注：企业原硝化工段均在硝化区域露天进行。

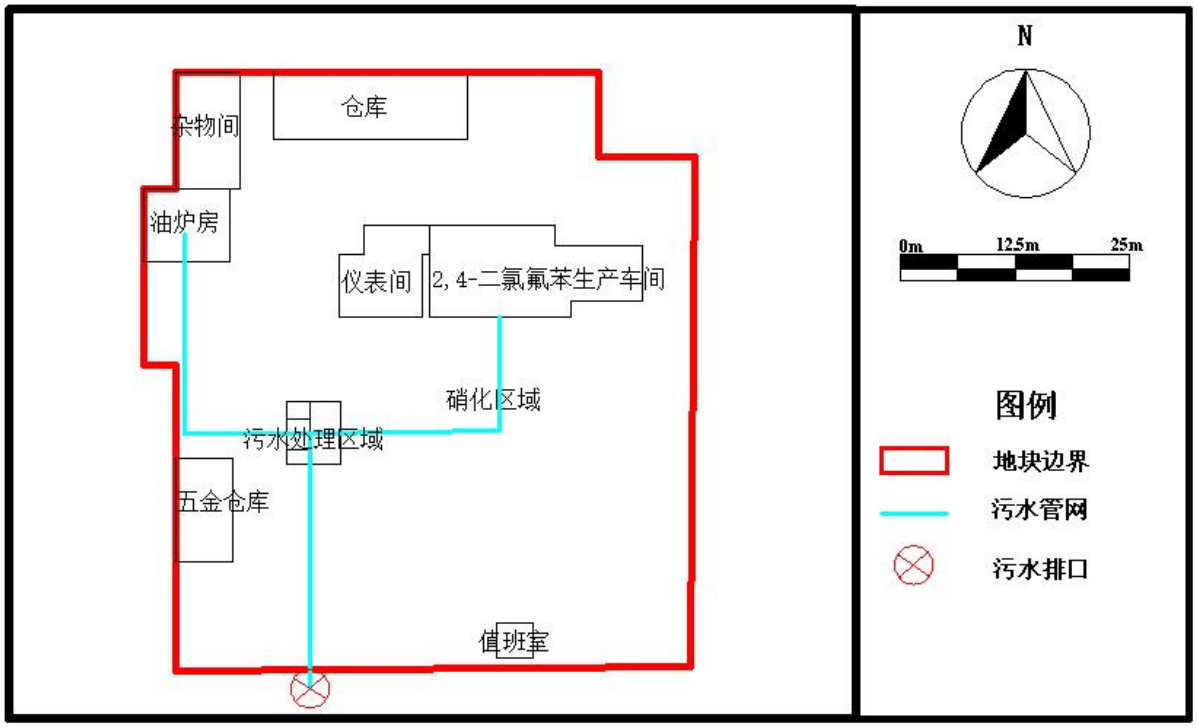


图 4.6.1-1 地块平面布置图

4.6.2 主要产品及原辅材料

2,4-二氯氟苯是合成广谱抗生素环丙沙星即环丙氟哌酸(ciprofloxacin)的起始原料。根据已收集到氟源集团公司临海分公司搬迁技改环评资料，氟源化工在本地块历史上主要从事年产 1200 吨 2,4-二氯氟苯的生产经营活动。

根据人员访谈和环保局档案室查询的资料，该地块内不同时期存在企业生产所涉及原辅料清单及产品见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 各时期涉及产品及原辅料

序号	企业名称	起止时间	原辅料	产品
1	射阳县氟都化工有限公司	1996~2002	氟苯、硫酸、硝酸、氢氧化钠	2,4-二氯氟苯
2	盐城氟源化工有限公司	2002~2005		
3	盐城氟源化工有限公司停产	2005~2017	/	/
4	杨坤大理石厂	2017~2022	大理石毛料	大理石成品

4.6.3 地块内原有企业生产工艺

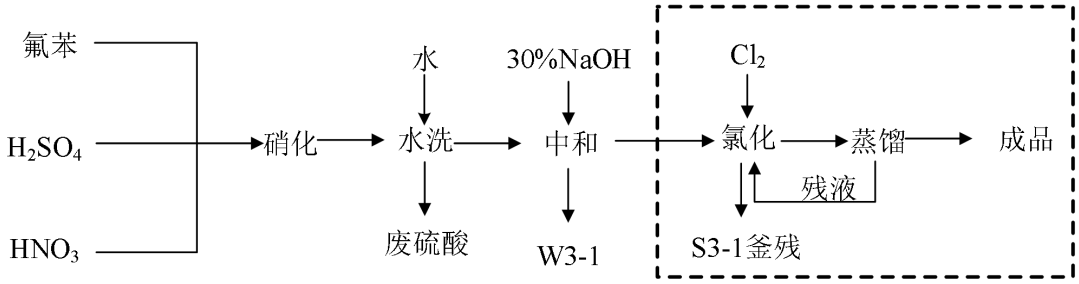
该地块历史上涉及的企业有射阳县氟都化工兴北西路 25 号厂区（后射阳县氟源化工有限公司）、射阳县杨坤大理石厂。其中射阳县杨坤大理石厂仅涉及大理石切割、抛光等简单物理处理，故主要考虑射阳县氟都化工有限公司（后盐城氟源化工有限公司）的生产经营活动。

各企业产品生产工艺如下：

（一）氟都化工兴北西路 25 号厂区（后射阳县氟源化工有限公司）

本厂区历史上主要从事医药中间体 2,4-二氯氟苯的生产经营活动。本厂区历史上采用氟苯硝化得到 2,4-二硝基氯苯，再经氟化、氯化、精馏来制备。

主要生产工艺流程图如下：



注：虚线框内工段为氟都公司黄沙港镇厂区成立后本地块实际生产工艺流程。

图 4.6.2-1　2,4-二氯氟苯工艺流程与产污环节图

工艺流程简述如下：

（1）将氟苯、硫酸、硝酸按照比例投放入反应釜内，加热至 50℃经硝化反应得到粗品 2,4-二硝基氟苯。

（2）将粗品 2,4-二硝基氟苯经过水洗、氢氧化钠中和得到半成品 2,4-二硝基氟苯。水洗工段产生废硫酸进行外售，废水循环使用；中和工段碱液吸收系统产生废液。

（3）将生产出的 2,4-二硝基氟苯置入氯化塔中，通氯气加热至 200℃，反应生成的 2,4-二氯氟苯采用全封闭负压冷却吸收装置收集，氯化工段产生的釜残和废气。

（4）再将收集到的 2,4-二氯氟苯放入蒸馏釜中加热蒸馏，经全封闭负压冷却吸收装置收集后得到 99.5%纯度的 2,4-二氯氟苯。蒸馏冷凝工序产生少量的残液重新放回至氯化塔中反应。

（二）杨坤大理石厂

该地块 2017 年至 2022 年为杨坤大理石厂，主要从事大理石生产经营活动。企业主要产品和原辅料清单见表 4.6.3-1。

表 4.6.3-1　杨坤大理石厂主要产品与原辅材料清单

序号	企业名称	原辅料	产品
1	杨坤大理石厂	大理石毛料	大理石成品

由于企业未做过环评等环保相关资料，通过人员访谈确定生产工艺，主要工艺流程见图 4.6.3-1。

荒料吊装→锯割→切断→粗磨→细磨→精磨→抛光修补→检验包装

图 4.6.3-1　大理石生产工艺流程图

生产过程中产生的三废主要为粉尘、少量废水以及大理石边角料，本地块产生的固废均收集由环卫处理。

综上所述，杨坤大理石厂不涉及有毒有害物质，对地块造成的影响较小。

4.6.4　污染物处理及排放情况

（1）废气

地块生产工艺废气包括各工段的投料废气、反应废气、锅炉烟气，污染物包括氮氧化物、二氧化硫、烟尘、二氯乙烷、氢氧化钠、氯气、氯化氢、氨气等。

锅炉烟气采取水膜除尘后经排气筒排放；对二氯乙烷等有机溶剂，通过蒸馏釜蒸馏、冷凝回流，少量未冷凝下来的不凝气排空，氯气、氯化氢、氨气通过水吸收后排放。

表 4.6.4-1　厂区有组织废气污染物排放情况表

废气种类	产生工段	污染物名称	治理措施	排气筒高度	排放形式
生产中的工艺废气	硝化工段	硝酸雾、硫酸雾、氮氧化物、水蒸气	二级水喷淋吸收	30 m	连续
	水洗工段	二氯乙烷、水蒸气			
	中和工段	硫酸雾、氢氧化钠			

	氯化工段	氮氧化物、氯气			
	蒸馏工段	2,4-二氯氟苯			
燃料燃烧废气	导热油炉	烟尘、二氧化硫	水膜除尘+碱液脱硫	20m	连续

（2）废水

氟都化工 25#厂区废水主要来自生产废水（废气喷淋废水）、循环泵废水、车间冲洗水和生活污水。其中生活污水经化粪池处理后达标排入小洋河。生产废水进厂区污水处理站处理。氟都化工 25#厂区污水处理站的处理规模为：5t/d，污水处理站处理工艺见下图。

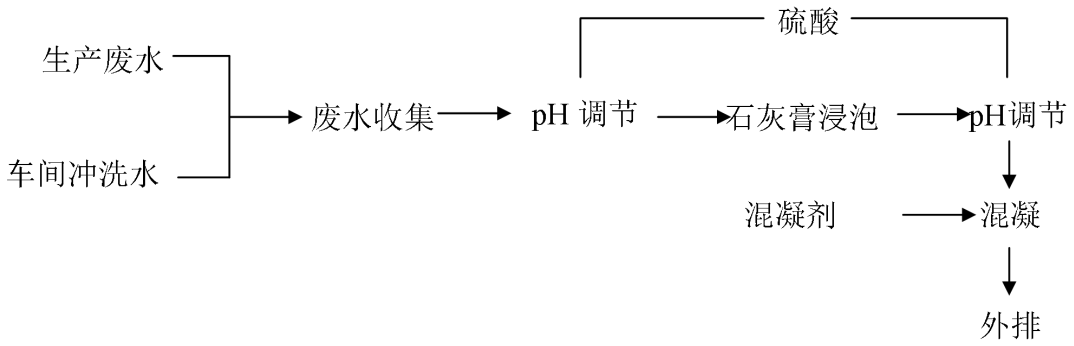


图 4.6.2-2 厂区污水处理工艺流程图

（3）固体废物

锅炉煤渣用于铺路材料等综合利用，生产过程中产生的釜残（包括残液）外运处置，石灰渣外运卫生填埋，生活垃圾委托环卫部门收集处理。

表 4.6.4-2 厂区固废产生及治理情况表

序号	名称	产生量（t/a）	性状	综合利用方式	处理处置方式
1	釜残	308.1	焦油状	/	委托有资质单位处置
2	煤渣	216	固	出售制砖	/
3	生活垃圾	6	固	/	委托环卫部门处理

4	石灰渣（中和池）	930	固	/	卫生填埋
5	废硫酸	9596.73	液	/	全部出售

4.7地块周边企业生产情况

4.7.1 地块周边企业分布情况

根据收集资料，并结合现场踏勘和人员访谈，得知地块周边 500m 范围内历史及现状涉及的工业企业见表 4.7.1-1。

表 4.7.1-1 地块周边 500m 范围内历史及现状涉及的工业企业

序号	公司名称	生产年限（年）	备注
1	射阳县有机化工厂	1992 年~2001 年	关闭
2	煤堆场	2001 年~2022 年	关闭
3	冷库	1988 年~2010 年	关闭
4	射阳县金平福铜门厂	2014 年~至今	正常运营
5	盐城盛豪皮毛服装有限公司	1993 年~至今	正常运营
6	射阳县苏鹤床垫有限公司	2001 年~至今	正常运营
7	射阳县城中大理石厂	2018 年~至今	关闭
8	射阳县庆南压缩站	2002 年~至今	关闭
9	盐城德宝建材有限公司	2000 年~2005 年	关闭
10	盐城德鸿树脂有限公司	2000 年~2013 年	关闭
11	盐城德发树脂有限公司	1992 年~2019 年	关闭
12	盐城德原汽配有限公司	2002 年~至今	正常运营
13	射阳县云翔金属回收有限公司	2015 年~至今	正常运营
14	射阳县勇昱制氧厂	2001 年~至今	正常运营

4.7.2 地块周边企业历史生产情况

一、射阳县有机化工厂

该企业成立于1992年，原名射阳县化工总厂有机化工厂，1997年更名为射阳县有机化工厂，2001年停产。由于企业生产经营历史较长，档案局、环保局等已无法收集到该企业相关情况，根据对该企业破产清算拆除负责人吴主任的访谈得知，该企业历史上主要从事染料中间体氟苯和对硝基苯胺的生产经营活动。

表 4.7.2-1 射阳县有机化工厂涉及产品及原辅料一览表

序号	企业名称	原辅料	产品
1	射阳县有机化工厂	亚硝酸钠、苯胺、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠	氟苯
2		对硝基氯苯、氨水	对硝基苯胺

（一）氟苯

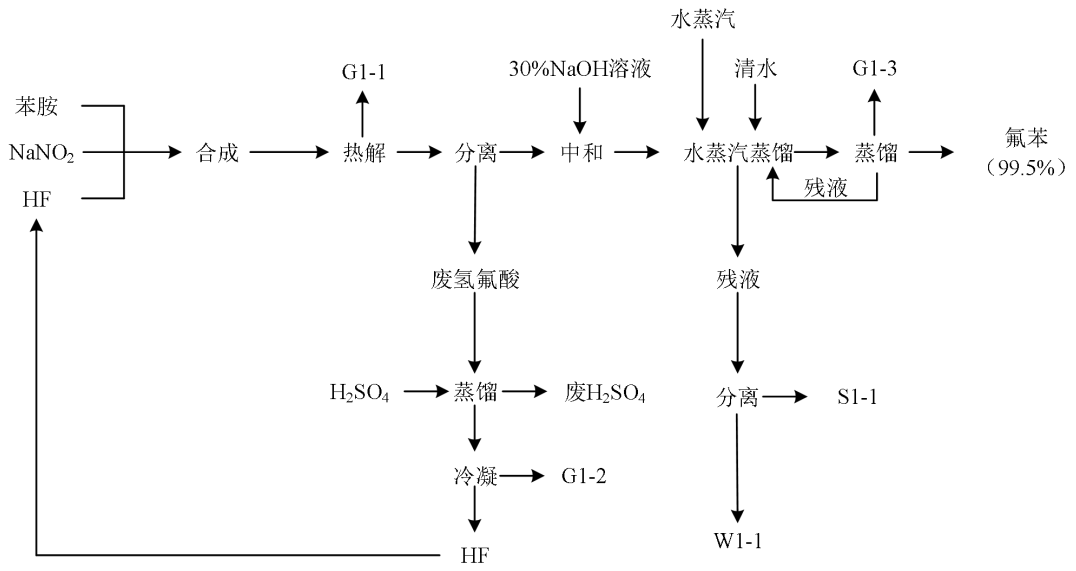
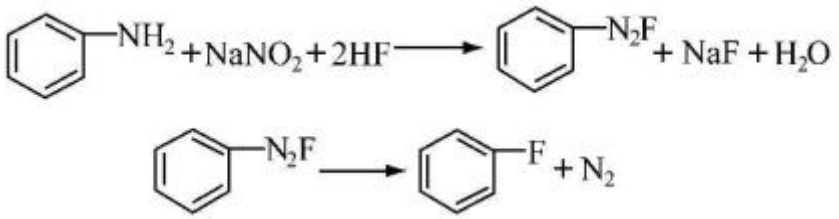


图 4.7.2-1 氟苯生产工艺流程及污染物产生点位图

工艺流程简述如下：

氟苯:以无水氟化氢、苯胺为主要原料，经过重氮化、热解、中和以及一系列精制过程后得到氟苯;



①先将 HF 通入用盐水夹套冷却的反应签中，后依次加入苯胺和 NaNO2，充分混合成盐反应，并通过控制釜内温度使重氮盐分解形成邻（间）氟甲苯粗品，然后放料让其分层。热解工序产生废气 G1-1。

②将分层后的上层物料（主要成分为氟苯）放入中和釜并加入 NaOH 溶液中和残余 HF，再将中和后的粗品置入水蒸汽蒸馏釜蒸馏，氟苯挥发气体经冷凝后再采取常压蒸馏并冷凝后即得产品，蒸馏冷凝工段产生极少量不凝气体 G1-3。常压蒸馏残液回水蒸汽蒸馏工序，水蒸汽蒸馏工序产生废水 W1-1 和固废 S1-1。

③将下层物料（主要成分为氢氟酸和氟化钠）吸入蒸馏釜中，并加入 98%浓硫酸加热蒸馏，将蒸馏产生的挥发气体（HF）冷凝收集后回用。蒸馏残液（主要成分废硫酸和氟化钠）泵入硫酸收集池。冷凝工序产生少量不凝废气 G1-2。

主要原料：亚硝酸钠、苯胺、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠

中间产物：氟化钠

产品：氟苯、氢氟酸

废气：氮气、氟化氢

废水：氢氟酸、氟苯、苯酚、焦油

（二）对硝基苯胺

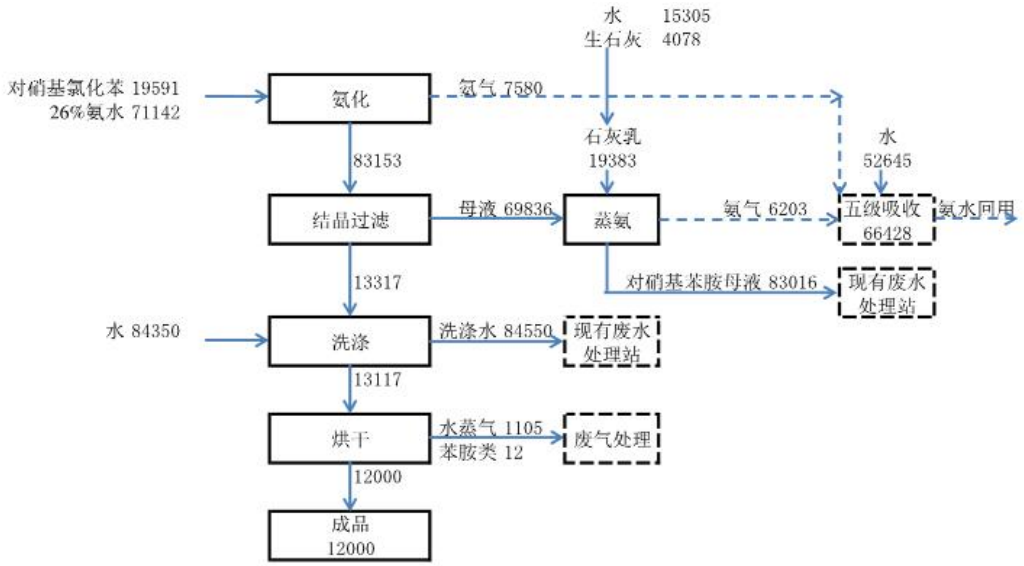


图 4.7.2-2　对硝基苯胺生产工艺流程及污染物产生点位图

对硝基氯苯和氨水通过反应生成对硝基苯胺，再经过结晶、过滤、洗涤、烘干制得。

主要原料：对硝基氯苯、氨水。

产品：对硝基苯胺、氯化氢、氨气。

废水：苯胺类废水（对硝基苯胺母液废水）

废气：氨气

工艺流程分析：射阳县有机化工厂在生产过程中涉及到涉及到亚硝酸钠、苯胺、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠、氟化钠、氟苯、氢氟酸、氟化氢、苯酚、对硝基氯苯、对硝基苯胺等化学品的使用及生产，故识别 pH、苯胺、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基氯苯、对硝基苯胺为本地块特征污染物。

二、盐城德发树脂有限公司

该企业主要生产工艺包括聚氨酯树脂、架桥剂和促进剂等，其产品及原辅料见表 4.7.2-1，具体工艺流程见图 4.7.2-3~图 4.7.2-6。

表 4.7.2-2 德发树脂的产品及原辅料

序号	企业名称	起始时间	结束时间	原辅料	产品
1	德发树脂	1994	2019	己二酸、乙二醇、二乙二醇、1,4-丁二醇、钛酸四丁酯	多元醇聚酯
2				丁酮、甲苯、1,4-丁二醇、N,N-二甲基甲酰胺、多元醇聚酯、4,4-二苯甲烷异氰酸酯、乙二醇、甲醇	聚氨酯树脂
3		1994	2002	乙酸乙酯、甲苯-2,4-二异氰酸酯、二苯甲烷-4,4-二异氰酸酯、三甲苯丙烷	架桥剂
4				乙酸乙酯、助剂	促进剂
5		1994	2019	重油	/

①聚酯多元醇：

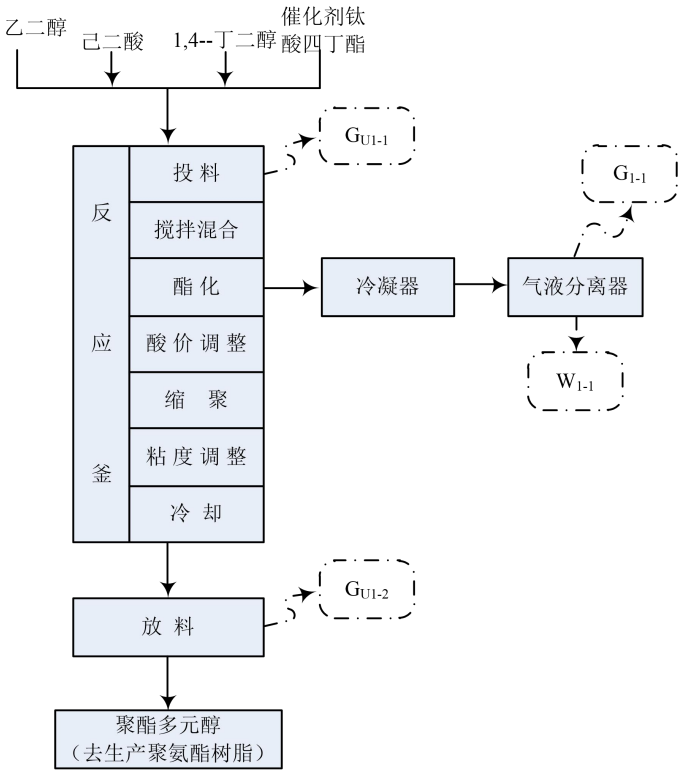


图 4.7.2-3 生产工艺及产污环节图

生产工艺流程：将己二酸由人孔投入聚酯反应釜，然后泵入乙二醇、1,4-丁二醇，搅拌约 4 小时升温到 160℃开始反应。蒸出水后升温 8 小时至 220℃把水完全蒸出，通过冷凝器去除反应生成的水，直到釜内物料黏度和酸价达标，即可停止加热。降温后，放料包装入桶。反应过程前期常压，后期负压。

②聚氨酯树脂：

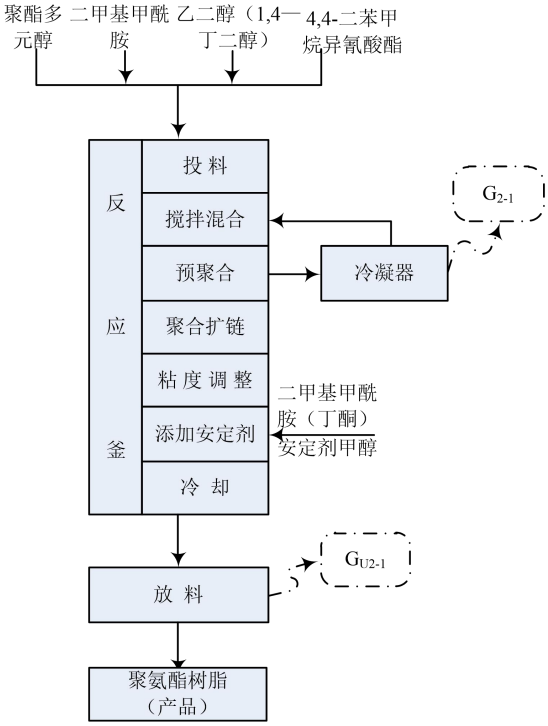


图 4.7.2-4　生产工艺及产污环节图

生产工艺流程：将聚酯多元醇、二甲基甲酰胺投入 PU 树脂反应釜，再投入扩链剂乙二醇、搅拌 0.5 小时并升温至 70℃左右，再逐步投入 4,4-二苯甲烷异氰酸酯，视釜内物料反应的粘度增加情况，加入溶剂进行稀释，达到规定指标，加入安定剂甲醇，终止反应，冷却后，装桶入库。

③架桥剂

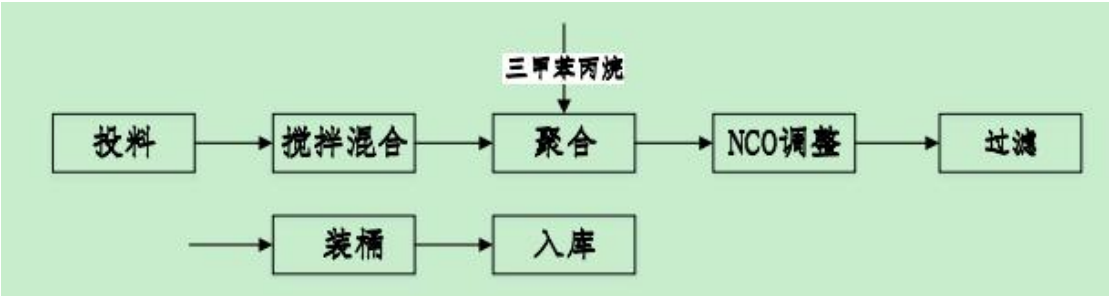


图 4.7.2-5　生产工艺及产污环节图

生产工艺流程：将原辅料按一定比例加入反应釜，然后搅拌、聚合、NCO 调整，达到一定指标，过滤、装桶，最后入库。

④促进剂：

图 4.7.2-6　生产工艺及产污环节图

生产工艺流程：将原辅料按比例加入反应釜内搅拌，待混合均匀后过滤，然后装桶、入库。

三、盐城德宝建材有限公司

盐城德宝建材有限公司主要从事丙烯酸树脂的生产与销售，2000 年开始生产，2005 年关闭后搬迁至江苏省响水生态化工园区（盐城德力化工有限公司）内，搬迁前后产品未发生改变，其主要涉及产品及原辅料详见下表 4.7.2-3，生产工艺见图 4.7.2-7 及图 4.7.2-8。

表 4.7.2-3　盐城德宝建材有限公司涉及产品及原辅料一览表

序号	企业名称	原辅料	产品
1	盐城德宝建材有限公司	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丙烯腈、聚丙烯酰胺、聚醚多元醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯、甲苯	丙烯酸树脂湿料、丙烯酸树脂干料

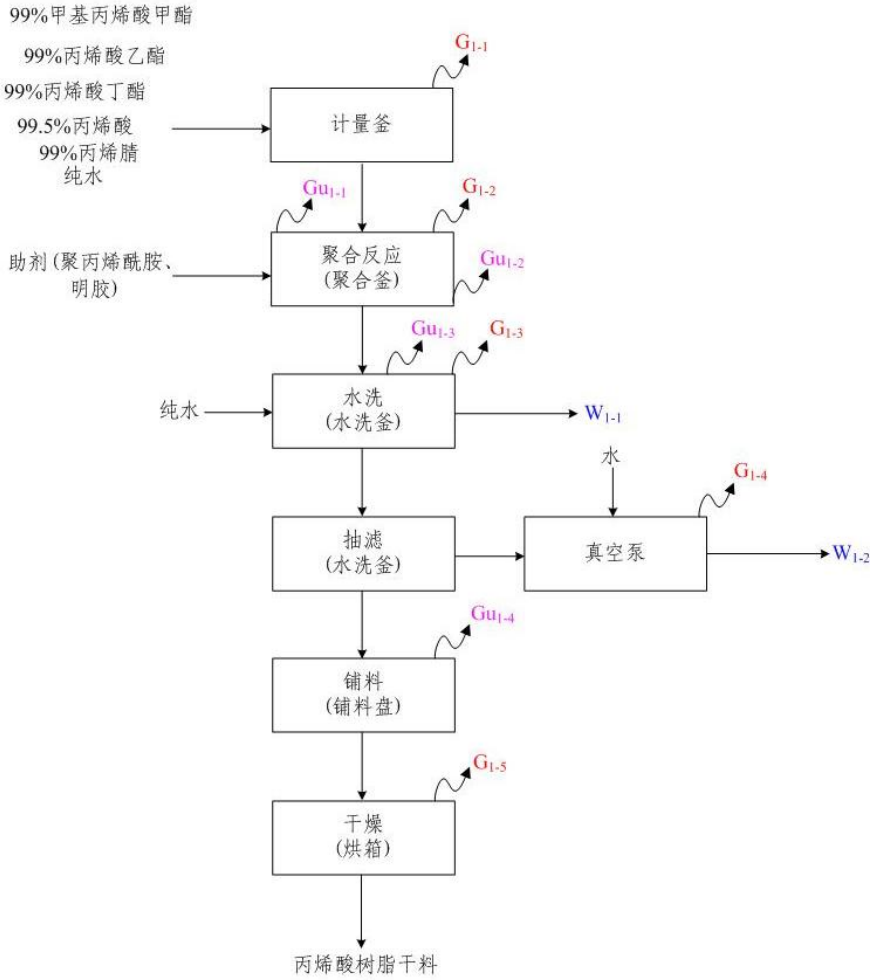


图 4.2-1　5500t/a 丙烯酸树脂干料项目生产工艺流程图

图 4.7.2-7　丙烯酸树脂干料生产工艺流程图

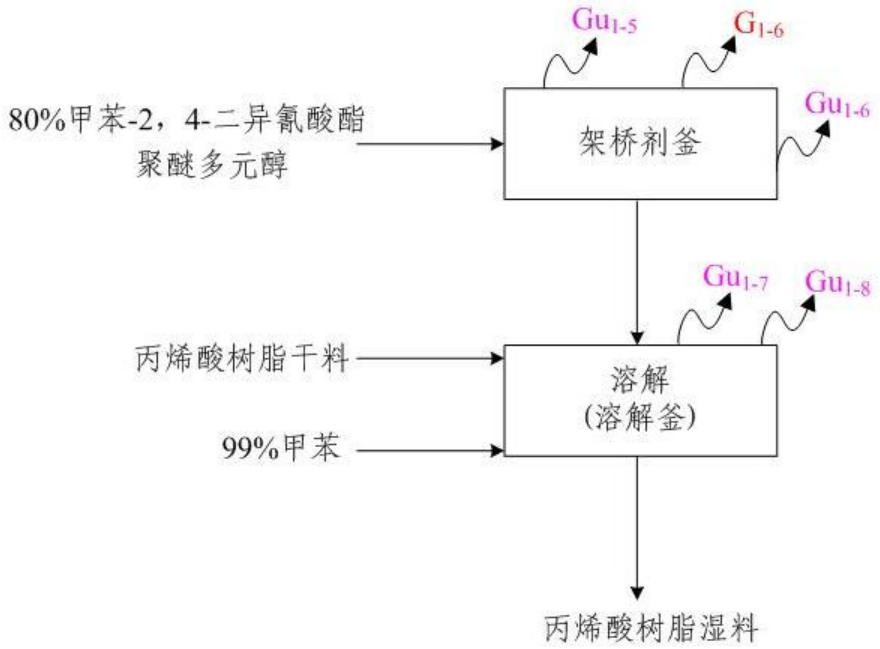


图 4.2-2　500t/a 丙烯酸树脂湿料项目生产工艺流程图

图 4.7.2-8　丙烯酸树脂湿料生产工艺流程图

工艺流程分析：德宝建材在生产过程中涉及到，甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丙烯腈、聚丙烯酰胺、聚醚多元醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯、甲苯等原辅料的使用，故识别丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、聚丙烯酰胺、聚醚多元醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯无、甲基丙烯酸甲酯、丙烯腈、甲苯等因子为本地块特征污染物。

四、盐城德鸿树脂有限公司

盐城德鸿树脂有限公司（2000 年~2013 年）主要从事聚氨酯鞋底原液的生产与销售，其生产工艺见图 4.7.2-9。

表 4.7.2-4　盐城德鸿树脂有限公司涉及产品及原辅料一览表

序号	企业名称	原辅料	产品
1	盐城德鸿树脂有限公司	己二酸、乙二醇、1,4-丁二醇、异氰酸酯	聚酯多元醇、聚氨酯鞋底原液（A 料、B 料、C 料）、浓度调节剂

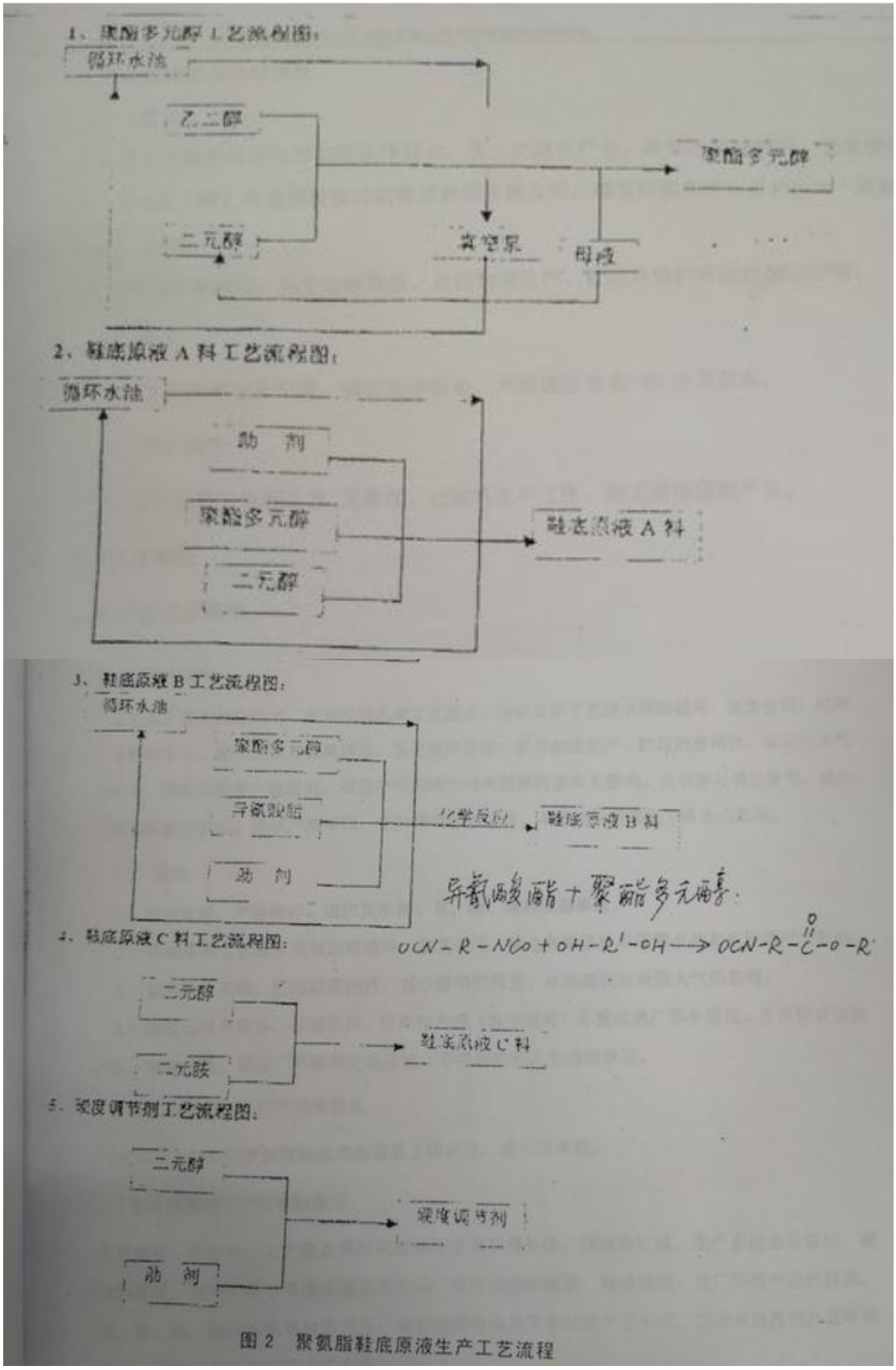


图 4.7.2-9 聚氨酯鞋底原液生产工艺流程图

工艺流程分析：德鸿树脂在生产过程中涉及到涉及到己二酸、乙

二醇、1,4-丁二醇、异氰酸酯等原辅料的使用，故识别己二酸、乙二醇、1,4-丁二醇、异氰酸酯为本地块特征污染物。

五、盐城德原汽配有限公司

盐城德原汽配有限公司原名盐城德原精细化工有限公司，根据现场踏勘并访谈德发树脂总经理，该地块为盐城德发树脂有限公司生产预留用地，该地块后续未建成，未从事过化工产品的生产经营活动，该企业成立于 2002 年，主要从事物流仓储及汽配工作，应识别总石油烃为该地块特征污染物。

六、射阳县云翔金属回收有限公司

该企业成立于 2015 年，经现场踏勘并结合人员访谈，企业开始成立于原射阳县有机化工厂厂址，2021 年搬迁至原址西北侧。该企业主要从事废旧金属及废旧塑料回收工作，主要通过物理剪切得到需要的规格大小，不涉及化工生产，产生污染的可能性较小。

七、射阳县勇昱制氧厂

该企业成立于2001年，主要从事液氧分销的工作，企业主要通过外运氧气进场，在厂区内分装至钢瓶外运出售，不涉及化工生产，产生污染的可能性较小。

八、射阳县合德镇金平福金属门窗厂

该企业成立于2009年，在本地块建设于2014年，在本地块主要从事不锈钢门、铜门的生产经营活动，通过外运钢材、铜材进厂，切割焊接并加装门锁或电子锁，形成成品门窗。该企业不涉及金属表面处理和喷涂，产生污染的可能性较小。

4.8污染途径及特征污染物识别

4.8.1 污染源识别

（1）生产工艺引起的污染

该地块主要产品为氟苯与氟化钾，由于早期生产过程中原料堆存及转运、生产、三废排放的粗放管理，在各车间内生产设备可能会存在原辅料及中间产物的泄漏，引起污染。

（2）人员活动引起的污染

该地块内办公楼及宿舍位于地块东侧，而办公生活区域不涉及生产，潜在污染的可能性较小。

（3）储罐、管线泄漏引起的污染

该地块内无储罐，由于建厂年限较早，可能存在管线老化引起跑冒滴漏现象引起污染。

（4）周边企业引起的污染

该地块周边有射阳县有机化工厂、射阳县云翔金属回收有限公司、煤堆场等企业，由于企业建设时间较早，可能造成本地块的污染。

4.8.2 污染途径识别

由于企业建厂较早，生产时间较长，相关档案资料缺失，在环境保护意识刚刚兴起的历史背景下，环境保护法律、污染控制标准缺失、环境管理水平低下，企业产生的固体废物因不规范管理、贮存或处置导致事件场地土壤和地下水环境污染。

由氟都化工 25 号厂区生产工艺及原辅材料可知，生产过程中涉及有毒有害物质，如氟苯、硫酸、硝酸、氢氧化钠等。以下从固体废物及废水两方面识别场地污染来源、迁移途径及风险。

根据氟都化工 25 号厂区地块所涉及到的污染物性质、污染迁移途径如下：

1、在生产活动过程中有机物及其他关注污染物会在操作不当或者管道破损等造成的跑冒滴漏，严重的会污染下渗进入土壤与地下水。

2、排放的废水经过废水沟排出，当沟渠破裂时，会造成废水污染周边的土壤和地下水。

3、废物堆存点或已受污染的土壤经降雨或径流淋洗，污染物进入地下水，并随着地下径流在地下水水流方向迁移。

综上本场地的主要污染途径为降雨淋溶、地表径流和废水下渗。

4.8.3 重点污染区域识别

综合氟都化工 25 号厂区地块主要生产工艺和各地块的环境特征，根据《工矿用地管理办法（试行）》（生态环境部 2018 年第 3 号）等导则规范的要求，本场地仓储区（B）、生产区（C）、水处理区（D）均存在污染源，大部分地块存在较大污染风险，属于重点区域；考虑到厂区生产车间南侧空地为露天硝化区域，因此厂区内除值班室外及五金仓库南侧区域，均应列入重点区域。氟都化工 25 号厂区地块自 2005 年停产后，地块原建筑物和生产设备已拆除完毕。

根据踏勘结合厂区平面布置，将生产车间、露天硝化区域、污水处理池、污水管线等生产区域列为本次调查的重点关注区，主要污染途径为污水/废液下渗。值班室等非生产区列为本次调查的一般关注区，分区情况见图 4.8.3-1。

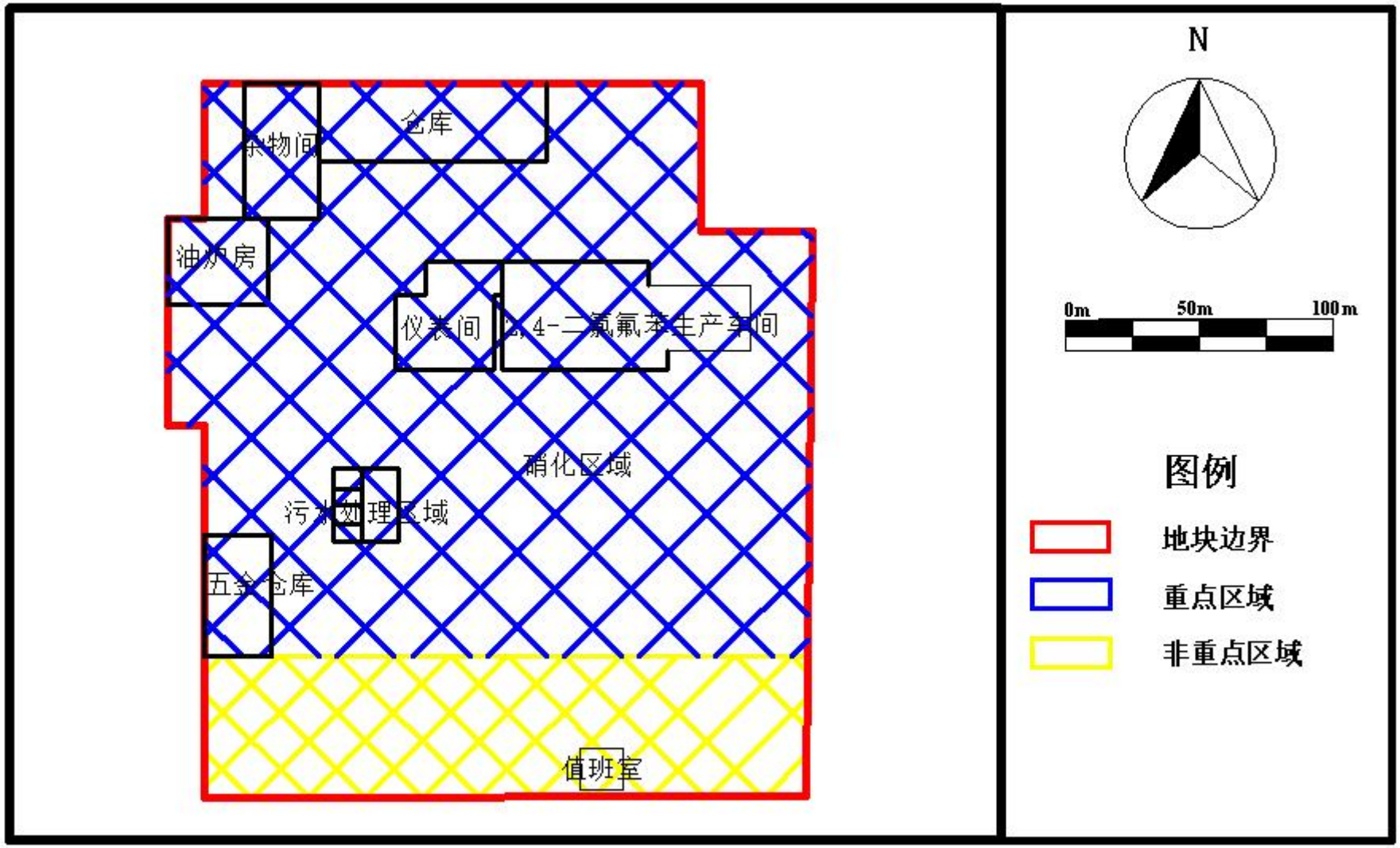


图 4.8.3-1　调查地块分区情况

4.8.4 特征污染物识别

通过现场踏勘，收集地块现状和历史资料及相关文献，对该地块历史存在的氟都化工 25 号厂区地块的生产工艺、原辅材料、产品及污染物排放特征和处理方式的分析，根据场地内功能、生产、转运、储存等单元的潜在污染源和污染类型，认为该地块生产过程中有可能对土壤和地下水产生污染，该厂建厂较早，生产历史悠久，一般早期生产管理粗放，生产过程中的跑、冒、滴、漏现象在所难免，因此，通过进行地块污染识别以核实地块潜在污染，对其主要污染物进行毒性识别和国内外土壤评价标准。

通过现场踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料，对该地块历史上氟都化工 25 号厂区地块的生产工艺、原辅材料、产品及污染物排放特征和处理方式分析，初步判断原氟都化工 25 号厂区地块特征污染因子为 pH（原辅料中使用了硫酸、硝酸、氢氧化钠）、石油烃（C10~C40）、苯并[a]芘、砷（企业历史上使用了油炉房和燃煤锅炉）、氟化物（原辅料中使用了氟苯等物质）、二氯乙烷（废气）、氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。

①同时，本次调查地块北侧及东北侧紧邻原射阳县有机化工厂，故需考虑原射阳县有机化工厂的特征因子，其原辅料、三废产排及中间产物包括亚硝酸钠、苯胺、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠、氟化钠、氟苯、氢氟酸、氟化氢、苯酚、对硝基氯苯、对硝基苯胺等化学品，故需补充识别 pH、苯胺、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基氯苯、对硝基苯胺为本地块特征污染物。

②本次调查地块西侧隔庆南大沟为盐城德宝建材有限公司、盐城德鸿树脂有限公司及盐城德发树脂有限公司及盐城德原汽配有限公司，故需补充识别厂区特征污染物丁酮、甲苯、乙酸乙酯、甲醇、

N,N-二甲基甲酰胺、燃油污染物石油烃（C10-C40）、己二酸、乙二醇、二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯、二乙二醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯、1,4-丁二醇、钛酸四丁酯、三甲苯丙烷等。

③本次调查地块周边还包含煤堆场、射阳县苏鹤床垫有限公司、射阳县云翔金属回收有限公司、射阳县合德镇金平福金属门窗厂等企业，其中射阳县苏鹤床垫有限公司历史上使用了燃煤，故需补充识别苯并[a]芘、砷和铜。

地块内关注污染物一览表详见下表。

表 4.8.4-1　地块内潜在污染物识别情况表

序号	关注污染物	毒性分值	性质	有无检测方法
1	总石油烃	1000	五金仓库、周边企业	测石油烃（C10~C40）
2	氢氧化钠	0	原料	有，测 pH
3	盐酸	0	原料	有，测 pH
4	硝酸	1000	原料	有，测 pH
5	二氯乙烷	100	废气	有，45 项
6	氟化物	100	原料	有
7	氟苯	/	原料	有，实验室方法
8	2,4-二硝基氟苯	/	中间产物	有，实验室方法
9	2,4-二氯氟苯	/	产品	有，实验室方法
10	苯并[a]芘	10000	燃煤锅炉	有，45 项
11	砷	10000	燃煤锅炉	有，45 项
12	苯酚	10	有机化工特征因子	有
13	对硝基苯胺	1000	有机化工特征因子	有
14	对硝基氯苯	/	有机化工特征因子	有，实验室方法
15	苯胺	100	有机化工特征因子	有，45 项
16	丁酮	1	周边企业	是
17	甲苯	10	周边企业	是
18	乙酸乙酯	0	周边企业	是
19	甲醇	0	周边企业	是

20	N,N-二甲基甲酰胺	10	周边企业	是
21	己二酸	1000	周边企业	是
22	乙二醇	1	周边企业	否
23	二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯	0	周边企业	否
24	二乙二醇	0	周边企业	否
25	甲苯-2,4-二异氰酸酯	0	周边企业	否
26	1,4-丁二醇	0	周边企业	否
27	钛酸四丁酯	/	周边企业	否
28	三甲苯丙烷	/	周边企业	否
29	聚氨酯树脂	/	周边企业	否
30	聚酯多元醇	/	周边企业	否
31	异氰酸酯	/	周边企业	否
32	甲基丙烯酸甲酯	0	周边企业	是
33	丙烯酸乙酯	100	周边企业	否
34	丙烯酸丁酯	100	周边企业	否
35	丙烯酸	1	周边企业	否
36	丙烯腈	1000	周边企业	是
37	聚丙烯酰胺	/	周边企业	否
38	聚醚多元醇	/	周边企业	否
39	丙烯酸树脂	/	周边企业	否
40	铜	100	周边企业	有，45 项

根据地块特征污染物分析结果，确定地块特征污染物。土壤检测指标主要考虑：（1）基本项目：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”全项（包含特征污染物苯并[a]芘、砷、铜、氟化物、二氯乙烷、对硝基苯胺）和 pH；（2）实验室研发测试特征污染物：氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、对硝基氯苯为企业产品或周边企业特征污染物；企业历史使用量较大，泄漏后容易进入土壤和地下水，标准品可获得实验室容易可以开发方法；（3）未测项目：

本次调查地块中涉及到的周边企业特征污染物丁酮、甲苯、乙酸乙酯、甲醇、N,N-二甲基甲酰胺、己二酸、乙二醇、二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯、二乙二醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯、1,4-丁二醇、钛酸四丁酯、三甲苯丙烷、聚氨酯树脂、聚酯多元醇、异氰酸酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丙烯腈、聚丙烯酰胺、聚醚多元醇、丙烯酸树脂属于庆南大沟西侧德发树脂、德鸿树脂及德宝建材特征污染物，考虑到大部分没有相应检测方法，且德发树脂已开展调查，并识别周边盐城德宝建材有限公司和盐城德鸿树脂有限公司地块特征因子，德发树脂地块内土壤环境质量符合相关标准，地下水毒理学指标中石油烃（C10~C40）超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准，正在开展土壤污染状况详细调查工作，故本次调查不对次进行调查。

故本次调查拟确定 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）为地块潜在污染物。识别原因见下表。

表 4.8.4-2　地块潜在污染识别情况表

关注污染物	识别原因
VOCs、SVOCs	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛查的 45 项必测项目
重金属	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛查的 45 项必测项目
pH、总石油烃、苯并[a]芘、砷	本地块原辅料中使用了盐酸、硝酸、氢氧化钠，企业建有五金仓库和燃煤锅炉
氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	本地块产品、原辅料及中间产品
苯胺、氟化物、苯酚、对硝基氯苯、对硝基苯胺	由于企业北侧临近原射阳县有机化工厂，且该地块未曾开展过土壤调查，故需补充该企业特征因子

表 4.8.4-3 氟都化工 25 号厂区地块土壤检测项目

类别	应测项目	不测项目
指标	pH、VOCs全项、SVOCs全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）	丁酮、甲苯、乙酸乙酯、甲醇、N,N-二甲基甲酰胺、己二酸、乙二醇、二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯、二乙二醇、甲苯-2,4-二异氰酸酯、1,4-丁二醇、钛酸四丁酯、三甲苯丙烷、聚氨酯树脂、聚酯多元醇、异氰酸酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、丙烯腈、聚丙烯酰胺、聚醚多元醇、丙烯酸树脂

注：1、特征污染物筛选为“硫酸”、“氢氧化钠”、“硝酸”，实测为“pH”。

4.9土壤污染状况初步调查回顾

4.9.1 初步采样调查方案

2019 年 7 月~8 月，盐城市射阳生态环境局委托江苏科易达环保科技股份有限公司开展盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）25 号厂区地块初步调查工作，现将主要调查结论介绍如下：

根据《原射阳县氟都化工有限公司地块场地环境初步调查报告》，初步调查阶段共布设土壤污染调查点 8 个（包括 4 个对照点），采集土壤样品 18 份（含 2 份平行样），根据快检结果送检 45 个样品；地下水调查点位 2 个，送检地下水样 3 份（含 1 份平行样）。

土壤检测项目包括 pH、无机类（六价铬、铜、铅、砷、汞、镍、镉 7 项重金属，氟化物）；挥发性有机污染物（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&对二甲苯、邻二甲苯等 27 项指标）；半挥发性

有机污染物 11 项（硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

地下水检测项目包括：pH、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、重金属（六价铬、铜、铅、砷、汞、镍、镉 7 种重金属）、氟化物；挥发性有机污染物（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&对二甲苯、邻二甲苯等 27 项指标）；半挥发性有机污染物 11 项（硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

初步调查采样布点图见图 4.9.1-1。

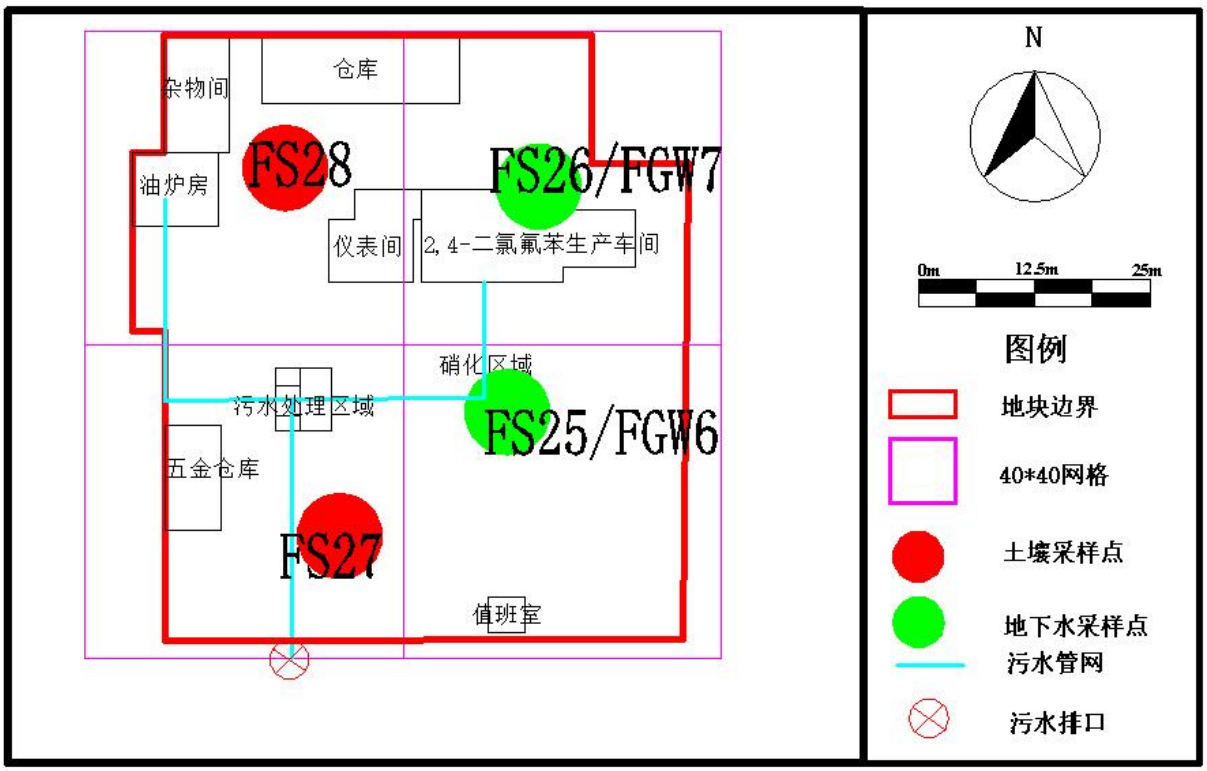


图 4.9.1-1 原初步调查点位分布

表 4.9.1-1　土壤及地下水初步调查采样信息一览表

序号	点位	位置	深度	检测因子
1	FS25	2#厂区表层污染痕迹	3m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
2	FS26	2#厂区 2,4-二氯氟苯生产车间北	3m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
3	FS27	2#厂区污水处理区南侧	3m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
4	FS28	2#厂区杂物间	3m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
5	FSK1	1#厂区对照点	0.2m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物、总石油烃
6	FSK2	1#厂区对照点	0.2m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物、总石油烃
7	FSK3	2#厂区对照点	0.2m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
8	FSK4	2#厂区对照点	0.2m	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氟化物
9	FGW6	2#厂区污水池东	6m	pH、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、VOCs、SVOCs、重金属、六价铬、氟化物
10	FGW7	2#厂区生产车间北	6m	

表 4.9.1-2 土壤和地下水检测项目

序号	类别	组分
1	基本理化性质	pH 值
2	重金属	铜、铅、镉、镍、砷、汞、六价铬
3	挥发性有机物	苯、甲苯、乙苯、间&对二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿
4	半挥发性有机物	苯并（a）蒽、屈、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、苯胺、硝基苯、2-氯酚
5	其他特征污染物	氟化物

4.9.2 土壤调查结果

初步采样调查采集土壤样品中检出的污染物有重金属、六价铬、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物、氟化物。其中检出的重金属为铜、铅、镉、镍、砷和汞；挥发性有机污染物有 6 种，分别为三氯乙烯、甲苯、四氯乙烯、氯苯、1,3-二氯苯、1,2,4-三氯苯；半挥发性有机污染物有 3 种，分别为萘、六氯苯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯。

表 4.9.2-1　土壤采样点检出情况汇总表（单位：mg/kg）

序号	污染因子	检出点位	检出浓度范围	原初步调查评价标准（第一类用地）	重新评价标准（第二类用地）
重金属					
1	铜	全部点位	19~68	2000	18000
2	铅	全部点位	9.4~22.7	400	800
3	镉	全部点位	0.04~0.17	20	65
4	镍	全部点位	12~26	150	900
5	砷	全部点位	4.62~12.21	20	60
6	汞	全部点位	0.001~0.042	8	38
挥发性有机污染物（VOC）					
1	甲苯	S25（0-0.5），S27（0-0.5），S27（0.5-1.0），S28（0-0.5），S28（0.5-1.0），S28（1.0-2.0）	0.0036~0.0680	1200	1200
2	三氯乙烯	S27（1.0-2.0）	0.0058	0.7	2.8
3	四氯乙烯	全部点位	0.0091~0.5749	11	53
4	氯苯	S25（1.0-2.0）	0.1271	68	270
5	1,3-二氯苯	全部点位	0.0063~0.0419	19（二氯苯总量）*	-
6	1,2,4-三氯苯	全部点位	0.0273~6.6185	11（三氯苯总量）*	58#
半挥发性有机污染物（SVOC）					
1	萘	全部点位	0.0454~4.0022	25	70

2	六氯苯	S25（0-0.5），S25（0.5-1.0），S25（1.0-2.0），S27（0-0.5），S27（0.5-1.0），S27（1.0-2.0）	0.5~3.2	0.33	1
3	邻苯二甲酸二(2-乙基已基)酯	S25（0-0.5），S25（0.5-1.0），S25（1.0-2.0），S26（0.5-1.0），S26（1.0-2.0），S27（0-0.5），S27（0.5-1.0），S27（1.0-2.0），S28（0-0.5）	0.5~1.4	42	121
特征污染物					
1	氟化物	全部点位	319~1980	650**	10000#

注：（1）初步采样调查阶段地块规划依据《射阳县城总体规划（2008—2030）（2016 年修改版）》，地块规划后期用作二类居住用地，因此土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类地筛选值。根据射阳县自然资源和规划局《关于射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划调整的回函》，本次调查地块被规划为防护绿地，因此重新采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类地筛选值及推导土壤污染风险筛选值进行评价。

（2）“-”代表无标准，“*”代表引用《荷兰土壤与地下水修复干预值（DIV，2009）》，“”代表引用《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）标准，“#”代表引用《深圳市地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403T 67-2020）。**

初步调查土壤超标的污染物有 1 种，为半挥发性有机污染物（六氯苯）。污染物在各点位超筛选值详细情况见表 4.9.2-2。

表 4.9.2-2　初步调查范围内土壤污染物超标点位情况表（单位：mg/kg）

序号	污染物	点位	深度（m）	检测结果	标准	超标倍数
1	六氯苯	FS27-3	2.0	3.2	1	2.2

六氯苯超标倍数为 2.2 倍。土壤超标点位位于污水处理站南侧，造成污染可能是因为跑冒滴漏引起的污染物迁移，不合规范的操作都会引起污染物的迁移进入土壤，生产过程中不当等引起；同时污水处理站接纳全厂车间生产污水，污染可能为防渗工程不完善导致污水渗入土壤。

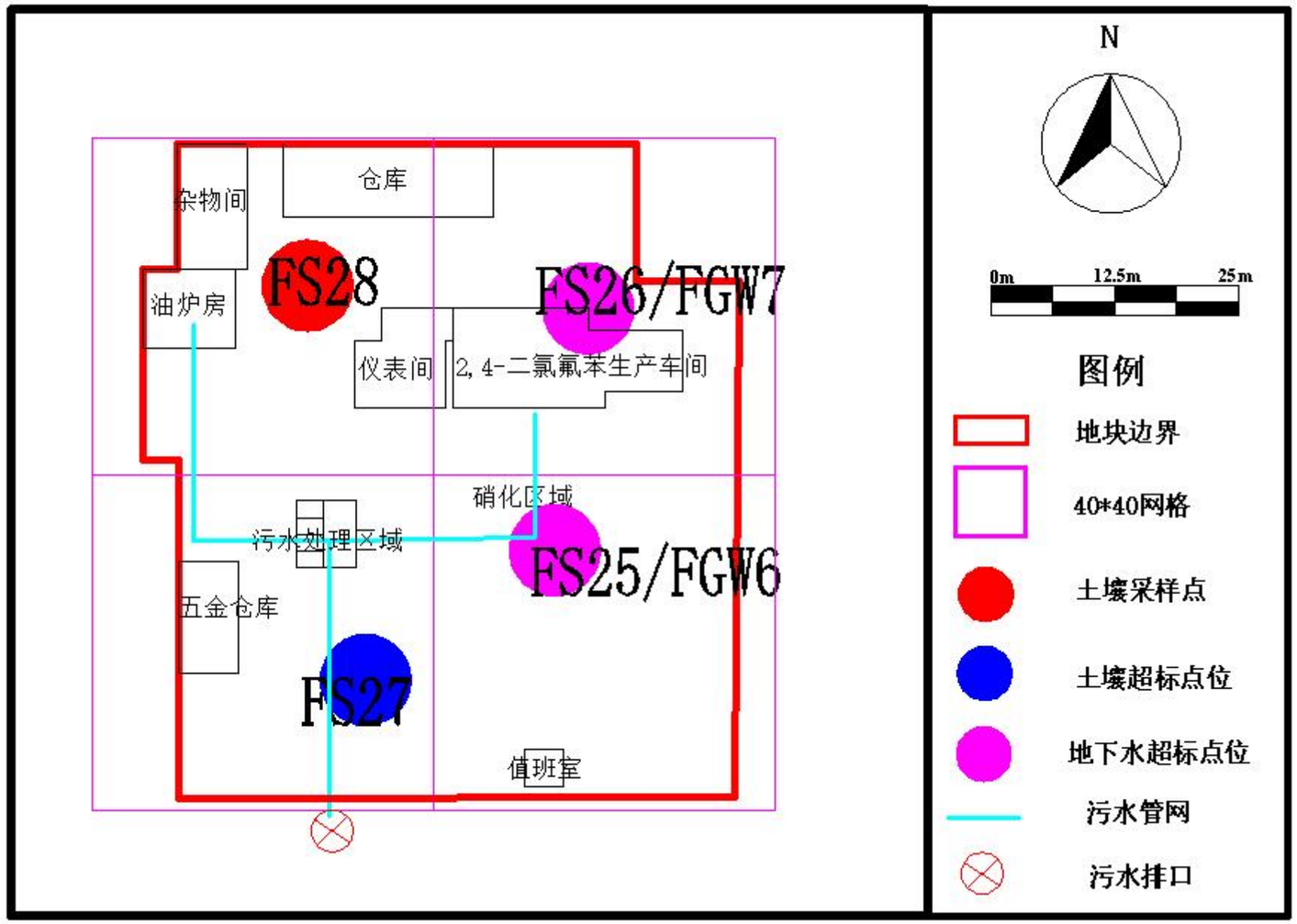


图 4.9.2-1　初步调查范围内土壤及地下水超标点位

4.9.3 地下水调查结果

初步调查根据现场测绘得到的地面相对高程及地下水相对水位，判断项目地块地下水流向为自南向北流动。盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）25 号厂区地块内初步调查共设置 2 个地下水监测井，送检 2 个地下水样品。

初步调查地下水检出 9 种挥发性有机污染物（二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、四氯乙烯、氯苯、苯乙烯）；1 种半挥发性有机污染物（2,4-二硝基酚）；3 种重金属（铜、镍、砷）、六价铬以及氟化物。

地下水污染物的筛选评价标准优先选取我国 2017 年颁布的《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的标准（人体健康基准值），以上标准中未涉及到的污染因子，综合比选《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充标准》第二类用地筛选值。场地地下水评价标准见表 4.9.3-1。

表 4.9.3-1 地下水评价标准

序号	检出污染因子	地下水评价标准					
		I类	II类	III类	IV类	V类	备注
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5~6.5；8.5~9.0	<5.5 或>9.0	/
挥发性有机污染物（VOCs）（μg/L）							
1	二氯甲烷	≤1.0	≤2.0	≤20	≤500	>500	/
2	氯仿	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300	/
3	四氯化碳	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0	/
4	苯	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120	/
5	甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	/
6	四氯乙烯	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	>300	/
7	氯苯	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	>600	/
8	苯乙烯	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	>40.0	/
9	1,2,4-三氯苯	≤0.5	≤4.0	≤20.0	≤180	>180	/
半挥发性有机污染物（SVOCs）（μg/L）							
1	2,4-二硝基酚	-	-	-	-	-	900*

重金属（mg/L）							
1	铜	≤10	≤50	≤1000	≤1500	>1500	/
2	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10	/
3	砷	≤1	≤1	≤10	≤50	>50	/
4	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	/
特征污染物（mg/L）							
1	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	/

注：“-”代表无标准；

“*”代表引用参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充标准》第二类用地筛选值。

表4.9.3-2　初步调查地下水检出情况

检出指标	单位	GW6	GW7
二氯甲烷	μg/L	ND	1553
氯仿	μg/L	182	12.4
四氯化碳	μg/L	5.3	ND
苯	μg/L	ND	8.9
甲苯	μg/L	5	3.4
四氯乙烯	μg/L	23.1	12.5
氯苯	μg/L	6.6	5.4
苯乙烯	μg/L	7	ND
1,2,4-三氯苯	μg/L	152	34.8
2,4-二硝基酚	μg/L	537	6928
铜	μg/L	0.52	0.49
镍	μg/L	0.19	ND
砷	μg/L	5.9	5.7
六价铬	mg/L	0.008	0.005
氟化物	mg/L	12.1	7.21
pH 值	无量纲	6.21	7.21

表4.9.3-3　初步调查地下水超标情况

超标点位	污染物	检出污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数(倍)
GW6	氟化物	12.1	mg/L	2.0	5.05
GW7	二氯甲烷	1553	μg/L	500	2.11
	2,4-二硝基酚	6928	μg/L	900	6.70
	氟化物	7.21	mg/L	2.0	2.61

GW6 点位氟化物，GW7 点位二氯甲烷、2,4-二硝基酚、氟化物均超过报告选用地下水标准。

4.9.4 前期调查存在问题

（1）初步采样调查阶段地块规划依据《射阳县城总体规划（2008~2030）（2016 年修改版）》，地块规划后期用作二类居住用地，因此土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类地筛选值。在本次详细调查中，根据射阳县自然资源和规划局提供资料，本地块后续规划为防护绿地，因此对初步采样调查数据重新采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类地筛选值进行评价。

（2）由于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中仅包含 85 项污染物项目，在土壤污染状况评价时氟化物等污染物项目评价标准仅简单引用《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）标准；1,3-二氯苯、1,2,4-三氯苯 2 项污染物项目引用《荷兰土壤与地下水修复干预值（DIV，2009）》。由于北京市地方标准《DB11/T 811-2011》发布时间较长，风险评估参数与《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推荐相差较大；根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）5.3.7“未列入的污染物项目，可根据 HJ25.3 等标准及相关技术要求开展风险评估，推导特定污染物的土壤污染风险筛选值”，因此重新对初步调查《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中未包含的污染物项目风险筛选值根据根据 2020 年新发布的地方标准与风险评估进行推导的风险管控值进行推导和评价。

（3）未充分识别地块特征污染物，未将氟苯、2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、对硝基氯苯等厂区及周边特征因子列入测试项目。本次

详细调查阶段对初步调查阶段未采样分析的特征因子进行补充采样分析。

4.9.5 初步调查结论

初步调查取样区域地块内共有 4 个土壤采样点和 2 个地下水采样点，包含 12 个土壤采样样品，2 个地下水样品，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 筛选部分样品进行实验室分析。对可能涉及污染的区域进行了布点取样分析。

初步采样调查采集土壤样品中检出的污染物有重金属、六价铬、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物、氟化物。其中检出的重金属为铜、铅、镉、镍、砷和汞；挥发性有机污染物有 6 种，分别为三氯乙烯、甲苯、四氯乙烯、氯苯、1,3-二氯苯、1,2,4-三氯苯；半挥发性有机污染物有 3 种，分别为萘、六氯苯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯。

地块土壤六氯苯检测结果超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值，共一个点位超标，六氯苯超标倍数为 2.2 倍。

地下水检出 9 种挥发性有机污染物（二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、四氯乙烯、氯苯、苯乙烯）；1 种半挥发性有机污染物（2,4-二硝基酚）；3 种重金属（铜、镍、砷）、六价铬以及氟化物。

地下水污染物二氯甲烷、2,4-二硝基酚、氟化物均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

本次初步采样调查的盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）25 号厂区地块土壤环境质量数据超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值，地下水环境质量数据超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，应开展下一

阶段土壤污染状况详细调查工作。

5 第二阶段土壤污染状况调查-详细调查采样分析

根据《原射阳县氟都化工有限公司地块场地环境初步调查报告（2019 年 11 月）》（以下简称“原初步调查报告”）和资料搜集、现场踏勘和人员访谈获取的其他资料，氟都化工 25 号厂区场地部分区域存在污染状况。由于初步调查阶段布点数量较少且调查时部分生产区等重点区域未进行布点采样，故原初步调查报告对地块污染状况调查的支撑作用不足。

我单位在接受委托后，首先充分识别地块内存在污染的土壤点位和污染因子，对该场地进行采用网格法制定详细调查采样方案，该阶段土壤采样点位数每 1600m^2 不少于 1 个，对初步调查筛选的涉嫌污染的区域加密土壤采样点位数每 400m^2 不少于 1 个，地下水采样点位数每 6400m^2 不少于 1 个，为后续加密布点提供支撑。补充调查采样工作为污染区域的加密布点，该阶段土壤采样点位数每 400m^2 不少于 1 个，该阶段调查主要服务于地块风险评估和修复范围的划定。

5.1采样分析方案

5.1.1 土壤采样点

（1）点位布设

本次调查调查面积约 3773.6m²，重点区域包括：2,4-二氯氟苯生产车间、油炉房、仓库、仪表间、硝化区域、污水处理区等区域，根据地块目前现状与初步调查，结合地块分区本次详细调查采用系统布点法，对于需要划定污染边界范围的区域，采样单元面积不大于 1600 平方米（40×40m 网格），对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400m^2 不少于 1 个。初步采样超标点位为 FS27，需针对初步超标点位加密土壤采样点位，在其余初步采样未布设采样点位的网格区域布设土壤采样点。经计算，厂区可划分

约 4 个 40m×40m 网格，详细调查在原初步调查 4 个土壤采样点位基础上增加布设 13 个土壤点位，编号为 S1~S13。具体点位布设位置如图 5.1-1 所示。

（2）采样深度

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）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），土壤采样一般包括场地内的表层土壤和深层土壤，采样最大深度直至未受污染的深度为止。对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染源位置、污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征、地层结构及水文地质情况等因素确定。

根据地块水文地质勘查结果，该地块上部土层结构为第 1 层杂填土（Qml）（厚度 0.40～0.60m，平均 0.47m），第 2 层粉质粘土（厚度 0.8~1.1m，平均 0.97m），第 3 层淤泥质粉质黏土（厚度 0.7m，平均 0.7m），第 4 层砂质粉土（厚度 8.50~8.60m，平均 8.57m）。第 4 层砂质粉土透水性较差，为地块潜水隔水层，污染物在该层很难发生迁移。在现场采样时，通过现场快速检测仪器或人为感官发现到达初定采样深度时，土壤样品中仍存在较高污染物浓度、较重刺激性气味或存在明显的颜色区别，则需增加采样深度，直至无异常位置。土壤采样深度初定为 6m，实际根据快筛结果判定。

（3）采样数量

《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）规定：采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少

采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

土壤采样深度最大为 15m，取样点为 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~2.0m、2.0~3.0m、3.0~4.0 m、4.0~5.0m、5.0~6.0m、6.0~7.0m、7.0~8.0m、8.0~9.0m、9.0~10.0m、10.0~10.5m、10.5~11.5m、11.5~12.5m、12.5~13.5m、13.5~14.5m、14.5~15.0m 处，土壤样品根据快筛结果，送检样品，其余样品留样待测。现场采样根据 XRF 和 PID 快速筛查数据及污染情况适当调整。

5.1.2 地下水监测井

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，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

本地块地下水流向为由南向北，本次调查中采用系统布点法，地下水采样点数按照每 6400m2 不少于 1 个布设，同时兼顾考虑重点区域，本调查范围可划分 1 个 80m×80m 网格。详细调查在原初步调查 2 个地下水监测井基础上增加布设 10 个地下水监测井，地下水监测井编号为 GW1~GW10。

根据地质调查成果，地下水以砂质粉土和淤泥质粉质粘土内孔隙水为主，该区域潜水主要赋存于第 4 层(隔水层)以上土层中，地下水监测井深度尽可能超过地块地下水埋深 2m 以下但不应穿透弱透水层；潜水层厚度大于 3m，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m；测得钻孔内孔隙潜水的初见水位标高为 0.68～0.74m，稳定水位标高

在 0.75～0.82m，“地下水稳定水位埋深最大值+3m”（3.9m）作为地下水采样井深度。根据地勘信息得知该区域地下水位历史最高水位为 1.9 米，故基于保守角度考虑，同时由于地块关闭时间较长，地块内存在 DNALP 类物质，故地下水监测井在同一点位设置丛式分层监测井，深度为 6 米和 10.5 米。具体点位布设位置如图 5.1-1 所示。点位坐标见表 5.1-1。

表 5.1-1　详细调查采样点位信息一览表

序号	点位名称	X	Y	采样点位置	备注
1	S1	522363.666	3739317.888	仓库中部	/
2	S2	522379.046	3739319.379	仓库东北侧空地	对原初步采样 FS26/FGW7 点位加密
3	S3	522399.688	3739311.884	厂界东北侧边界	/
4	S4	522347.191	3739304.058	油炉房中部	/
5	S5	522367.642	3739296.568	仪表间中部	对原初步采样 FS26/FGW7 点位加密
6	S6	522377.347	3739298.907	2,4-二氯氟苯生产车间中部	与初步采样 FS26/FGW7 重合
7	S7	522350.181	3739266.768	五金仓库	/
8	S8	522357.801	3739280.37	污水处理区	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
9	S9	522383.969	3739280.483	硝化区域	与初步采样 FS25/FGW6 重合
10	S10	522402.692	3739279.661	厂界东南侧边界	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
11	S11	522368.425	3739252.401	厂区南侧边界西侧	与初步采样 FS27 重合
12	S12	522392.568	3739256.786	值班室	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
13	S13	522402.152	3739298.318	2,4-二氯氟苯生产车间东侧空地	对原初步采样 FS26/FGW7 点位加密
14	GW1	522379.046	3739319.379	仓库东北侧空地	对原初步采样 FS26/FGW7 点位

					加密
15	GW2	522399.688	3739311.884	厂界东北侧边界	/
16	GW3	522347.191	3739304.058	油炉房中部	对原初步采样 FS26/FGW7 点位加密
17	GW4	522367.642	3739296.568	仪表间中部	/
18	GW5	522389.333	3739301.164	2,4-二氯氟苯生产车间中部	与初步采样 FS26/FGW7 重合
19	GW6	522357.801	3739280.370	污水处理区	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
20	GW7	522383.969	3739280.483	硝化区域	与初步采样 FS25/FGW6 重合
21	GW8	522402.692	3739279.661	厂界东南侧边界	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
22	GW9	522392.568	3739256.786	值班室	对原初步采样 FS25/FGW6 点位加密
23	GW10	522402.152	3739298.318	2,4-二氯氟苯生产车间东侧空地	对原初步采样 FS26/FGW7 点位加密

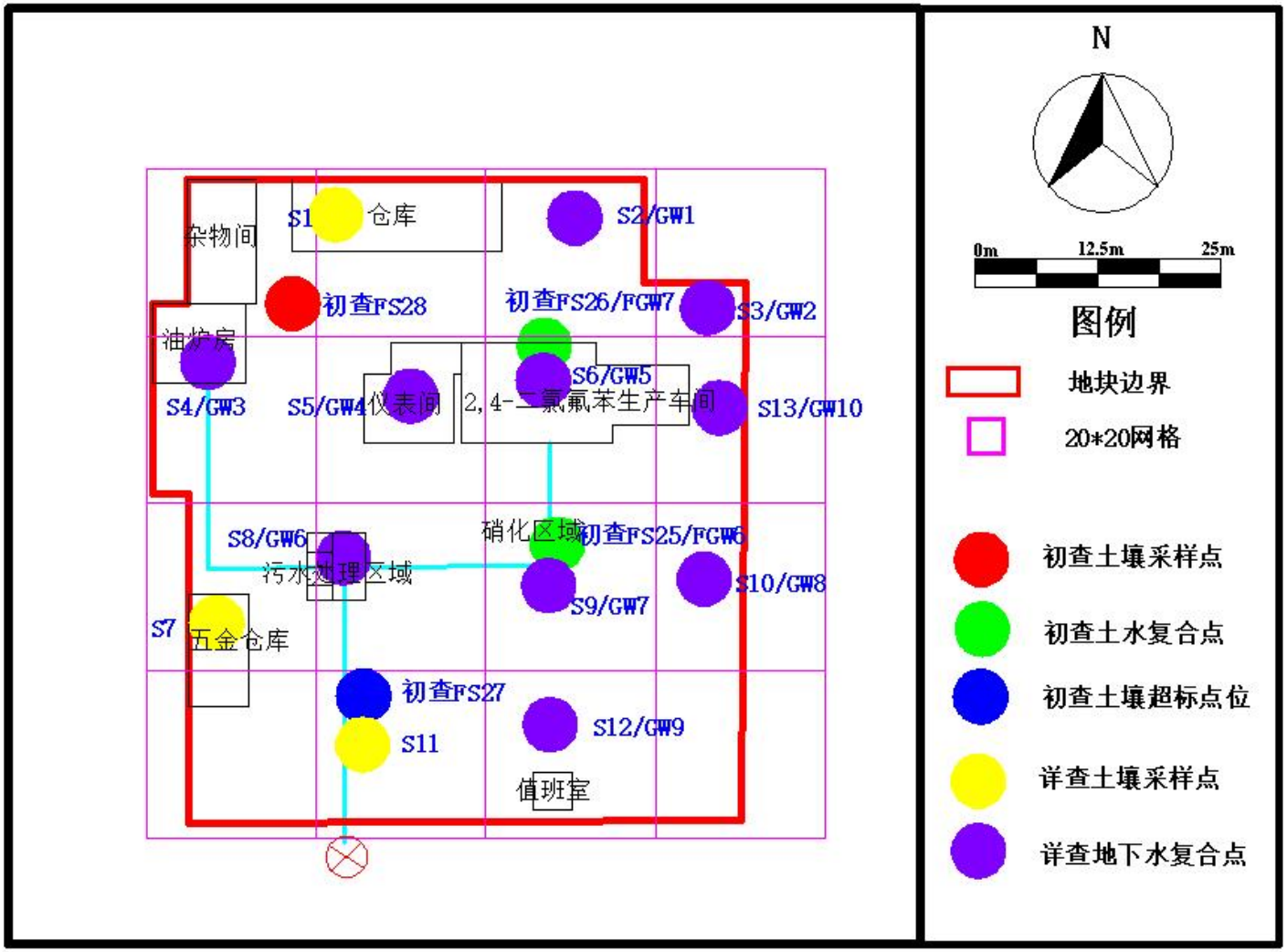


图 5.1-1　详细调查采样点位图

5.1.3 对照监测点位设置

为了解项目场地土壤及地下水背景状况，在调查场地外东南西北 4 个方向上各设置土壤对照采样点（取表层 0-0.5m 的土壤），点位编号分别为 SK1~SK4。在调查场地外设置 2 个地下水对照点，点位编号 WK1~WK2，对照点位于氟都化工 25 号厂区地块上下游，具体位置如图 5.1-2 所示。

图 5.1-2　对照点位图


1985/12
对照点位示意图
200 m
N
SK1/WK1
SK2
SK3
SK4/WK2
图例
对照点位
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies

摄于 1985 年


2009/5
对照点位示意图
200 m
N
图例
对照点位
SK1/WK1
SK2
SK3
SK1/WK2
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies

摄于 2009 年


2012/5
1985
2022
图例
对照点位
对照点位示意图
200 m
N
SK1/WK1
SK2
SK3
SK1/WK2
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies

摄于 2012 年


2015/7
对照点位示意图
200 m
N
图例
对照点位
SK1/WK1
SK2
SK3
SK4/WK2
Google Earth

摄于 2015 年


对照点位示意图
200 m
N
SK1/AK1
SK2
SK3
SK4/AK2
图例
对照点位
2018/5
1985
2022
Google Earth

摄于 2018 年

摄于 2021 年

图 5.1-3　对照点历史影像图

5.1.4 检测分析项目

根据现场踏勘和地块平面布置及历史使用情况，重点调查区域涉及使用较多有毒有害物质，检测因子包括全部地块特征污染物，而一般区域仅作为办公等使用，污染可能性较小，故检测因子为常规的 pH、VOCs、SVOCs、重金属，具体情况如下：

（1）重点区域土壤检测指标：pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。部分点位加测土壤有机质含量、石油烃（C10~C40）。

（2）一般区域土壤检测指标：pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物。

（3）地下水检测指标：同土壤检测项目 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。土壤和地下水检测分析项目如下表所示：

表 5.1.4-1　详细调查样品分析检测方案

介质	点位位置	点位编号	采样数量	检测分析数量	检测项目
土壤	地块内非重点区域	S5~S12	根据快筛	结合现场快筛结果每个点位至少筛选 4 个样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物
	重点区域	S1~S4、S13	根据快筛	结合现场快筛结果每个点位至少筛选 7 个样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）、有机质
	厂区外	SK1~SK4	每个点位采集 1 个土壤样品	每个点位送检 1 个土壤样品	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）
地下水	地块内非重点区域	GW4~GW9	每个点位采集 1 个地下水样品	每个点位 1 个地下水样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物
	重点区域	GW1~GW3、GW10			pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯
	厂区外	WK1~WK2			pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯

5.2现场采样情况

本次调查时间为 2022 年 1 月 21 日至 2022 年 1 月 26 日，我公司委托江苏光质检测科技有限公司来实施本项目的现场采样和检测工作。在现场采样过程中，我公司技术人员全程陪同监督，以确保整个采样过程的规范性、科学性、合理性；此外，如在现场遇到问题，可以及时沟通解决，提高工作效率。

本次采样调查共设置 17 个土壤采样点（包括 4 个对照点位）、12 个地下水采样点（包括 2 个对照点位）。土壤取样深度最大为 15m，地下水建井深度最大为 10.5m。

5.2.1 土壤样品采样方法及程序

（1）点位确定

进场前核实地块内地下管线、罐槽、电缆线等位置分布。布点时，根据采样点的布设位置以及现场的实际可进入状况，在现场选择合适的位置做好点位标记并编号，然后再进行土壤样品采集工作。

现场采样时厂区内生产装置已经基本完成拆除，场地内堆存有部分建筑垃圾，现场布点时根据方案划定网格，按照系统布点法进行布点采样。

（2）钻孔采样

本次调查钻探取样工作采用直推式自动采样设备（图 5.2-1）进行土壤样品的采集工作。其含有的土壤取样系统，能够连续快速的取到表层到指定深度的土壤样品，土壤样品直接保存在 PETG LINER 中，能够完整的保护好样品的品质及土壤原状，钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。

直推式自动采样设备每次钻进深度为 150cm，每次钻进后立即取出该段土壤样品，然后进行下一深度钻进，在钻孔达到所需深度后停

止钻进并将套管拔出。钻孔过程中应填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进过程、土壤样品、岩芯箱等环节进行拍照记录。

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置。

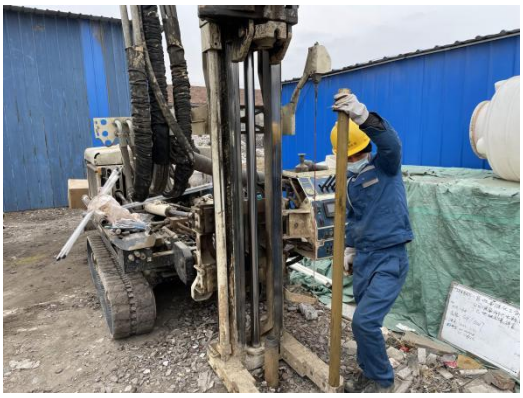


图 5.2.1-1　直推式土壤采样设备

（3）样品采集

土壤采样按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）等相关技术规范中的要求进行。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，在目标深度的底部剪取合适长度，两端密封。首先采集用于现场快速检测的样品，采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜的土壤，装入密封塑料袋，使用 PID 与 XRF 分别检测检测土样中挥发性有机物和重金属的存在情况。

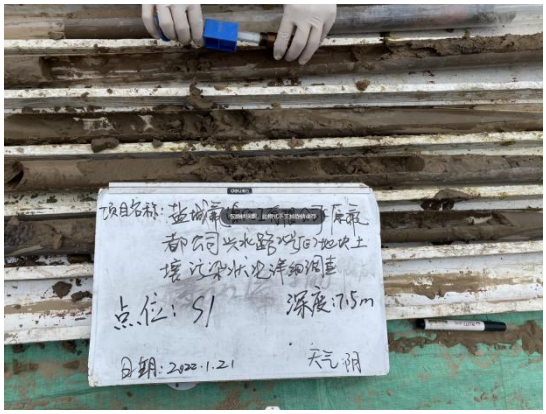
采集用于快速检测的土壤样品后，开始进行实验室检测样品的采集。先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，VOCs 污染物采用非扰动采样器，每个样品采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。采集土壤时尽量减少扰动，避免设备或外部因素污染样品，同时也避免污染物在环境中扩散，采样

后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

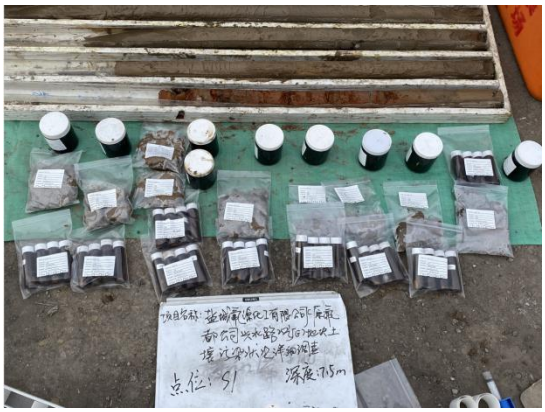
用于检测 VOCs 的土壤样品采集完毕后，剩余样品用于监测重金属类、无机物及 SVOCs 类污染物。土壤样品采集完成后，在样品上标明样品编号、采样日期、采样人员等采样信息，并做填写土壤采样记录表单。所有样品采集后及时放入装有有冷冻蓝冰的低温保温箱中（0~4℃），并于 24 小时内送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。Geoprobe 采集土壤样品见图 5.2.1-2。

采样设备采集的柱状样品

采集样品



VOCs 采样



样品

图 5.2.1-2　采集土壤样品示例

（4）样品保存、记录、拍照及运输

根据不同的检测指标，土壤样品截取后，按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的

颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4 ℃ 以下的低温环境中保存，48h 内送至实验室分析。

本次土壤样品采集过程中针对采样工具、采集点位、VOCs 采样瓶、土壤装样过程、盛放柱状样的低温岩芯箱、现场检测仪器使用等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片。

土壤采样孔的岩芯根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2019）进行编录，同时记录的内容包括土壤的气味、污染痕迹、采样深度等。土层结构和钻孔记录在附件钻孔剖面记录中提供，包括地层结构、水位标高和监测井具体结构等其它相关信息。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

（5）土壤平行样

本次调查采集现场平行样，土壤平行样采集个数不少于地块总样品数的 10%，平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，并在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

5.2.2 现场快速检测

对于采集到的土壤样品，调查人员应通过现场感观判断和快速测试，初步判断样品是否被污染的可能。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。

（1）光离子化检测器（PID）

光离子化检测器（Photoionization Detector，PID）是一种通用性

兼选择性的检测器，可用于污染土壤中 VOCs 污染物的快速检测，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量发生电离，选用不同能量的灯和不同的晶体光窗，可选择性地测定各种类型的化合物。

样品现场 PID 快速检测分为三个步骤：

①取一定量的土壤样品于自封袋内，保持适量的空气（同一场地不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

②待土壤中有机物挥发一段时间后，将 PID 探头插入自封袋，检测土壤气中的有机物含量；

③读取屏幕上的读数。

空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的 PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的 PID 测定相同。

（2）X 射线荧光光谱分析器（XRF）

X 射线荧光光谱分析器（X-Ray Fluorescence, XRF）由于能快速、准确的对土壤样品中含有的铅（Pb）、镉（Cd）、砷（As）、镍（Ni）、铜（Cu）、铬（Cr）、汞（Hg）进行检测，而被广泛的应用于地质调查的野外现场探测中。XRF 由四个主要部件组成，分别为探测器、激励源（X 射线管）、数据采集/处理单元及数据/图像观察屏幕。

现场对采集到的各个土壤样品利用 XRF 进行了快速分析，主要依照以下三个步骤进行：

①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。

②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，已备日后制作综合检测报告之用。

③查看结果，生成报告。XRF 的 PC 机报告制作软件可方便用户在现场立即生成报告，报告中可包含分析结果、光谱信息及样件图像。现场快速检测过程见图 5.2.2-1。

图 5.2.2-1　现场快速检测

5.2.3　地下水样品采集

（1）地下水监测井建设

地下水监测井采用直推式自动采样设备中钻井设备，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

①钻孔

运用直推式钻井设备，采用高液压动力驱动，将钻孔直径为 Φ110~130mm 的钻具钻至设定深度后停止钻进。

②下管

井管为 Φ60mm 的 PVC 材料，下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管底部 0.5 米为沉淀管，上部 1.0 米为盲水管，中间为滤水管。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将

其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

③滤料填充

将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。滤水管底部应安装一个 5 厘米的管帽，水井顶端的盲水管上也需安装一个 5 厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.2~0.5 米。

⑤成井洗井

监测井完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10% 以内），或浊度小于 50NTU。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时一井一管，清洗废水进行收集处置。

⑥成井记录

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单。地下水建井及现场采样情况见图 5.2.3-1。

a、下管

b、滤料填充

c、密封止水

d、洗井

e、现场检测

f、取水样

g、地下水样品

h、地下水位测量

图 5.2.3-1　地下水监测井建立

（2）样品采集

（1）采样前洗井

取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，其洗出的水量要达到井中储水体积的 3~5 倍。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

洗井过程记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a）pH 变化范围为±0.1；b）温度变化范围为±0.5℃；c）电导率变化范围为±3%；d）DO 变化范围为±10%，当 DO＜2.0mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L；e）ORP 变化范围±10mV；f）10NTU＜浊度＜50NTU 时，其变化范围应在±10%以内；浊度＜10NTU 时，其变化范围为±1.0NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度≥50NTU 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。（4）若现场测试参数无法满足（3）中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。（5）采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。（6）采样前洗井过程中产

生的废水，应统一收集处置。

（2）地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至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。取水位置建议为水面下 0.5m，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。地下水装入样品瓶后，品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。样品制备完成后在 0~4℃以下的低温环境中保存，并在 24 小时内送至实验室分析。

地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

图 5.2.3-2　地下水样品装箱

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

5.2.4　采样过程中二次污染防控

（1）大气、噪声污染防控

本次土壤及地下水采样所用设备主要为至直推式自动采样设备，装载机械为大卡车，会产生一定的机械设备尾气及噪声，可能会对周边环境造成一定影响。因此主要采取优化采样路线、集中采样，尽量减少场地内设备的转移运输。直推式钻机现场钻孔孔径较小，且涉及的工作范围较小，不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发，采样过程对场地及周边大气、声环境影响较小，有利于土壤现状污染的控制。

（2）固体废物污染防控

本次采样工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善处置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，杜绝固废污染。

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

收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采集取样后，采用设备拔出，并收集回用。

（3）土壤、地下水污染防控

场地内遗留的少量土壤需根据调查结果按要求进行处理。采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场采样人员用塑料筒暂存，采样完成后回灌至原处。不得随意排入周边水体，避免对地块及周边水体造成污染。

5.2.5 现场质量控制与质量保证

本地块详细调查钻探单位为上海洁壤环保科技有限公司，现场采样单位为江苏光质检测科技有限公司。在现场采样过程中，本公司人员全程陪同，采样前做好采样准备，采样过程中对于样品采集、保存和流转等过程进行严格把控，并做好现场记录，确保采样质量的同时达到接受检查条件。具体如下所述：

（1）采样准备阶段

采样前依据采样方案，选择适合的钻探设备和采样工具，准备采样过程所需各种设备，同时与土地使用权人沟通并确认采样计划，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等，做好采样准备工作，确保采样过程科学、安全、规范。

（2）点位确定

现场采样前探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，查明采样条件，明确采样点位，确保采样可行，遇特殊情况可现场调整采样方案，但必须确保满足调查要求。

（3）土孔钻探

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节严格遵循相关技术要求。钻探过程中需填写土孔钻

探采样记录单，包括土层深度、采样深度、土壤特性、衬管回收率、钻探人员、采样人员、气象条件等内容，同时拍照记录。确保土孔钻探采样记录单的完整性，要求通过记录单及现场照片能判定钻探设备选择、钻探深度，钻探操作，钻探过程防止交叉污染等是否满足相关技术规定要求和采样方案。

（4）地下水采样井建设

地下水采样井建设按照钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井的流程进行，各环节严格遵循相关技术要求。地下水井建设需填写成井记录单，地下水采样前需进行洗井工作，并填写洗井记录单，同时拍照记录。确保建井、洗井记录的完整性，要求通过记录单及现场照片能判定建井材料选择、建井成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求和采样方案。

（5）土壤/地下水样品采集

土壤/地下水样品采集过程严格按照相关技术要求进行，完整填写土壤钻探采样记录单、地下水采样记录单，同时拍照记录，要求通过记录单及现场照片能判定样品采集位置、采集设备、样品采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求等。

（6）样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，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。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏并在 0~4℃温度下避光保存。样品寄送或运送到实验室过程中，应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内，有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

（1）土壤样品管理与保存

根据检测项目性质选择合适的采样容器，如重金属污染物采样容器通常选择有机材质的，有机物污染物采样容器通常选择玻璃材质的。

由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时应根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1　土壤样品保存方式汇总表

测试项目	分装容器	保护剂	采样量（体积/重量）	样品保存条件	保存时间（d）
六价铬	聚乙烯自封袋	-	1kg	0~4°C冷藏	1
汞					28
砷、镉、铜、铅、镍、氟化物					180
pH					7
VOCs64 项	40mL 棕色 VOCs 样品瓶	10mL 甲醇	2*5g 加搅拌子+1*5g 加甲醇	0~4°C冷藏	7
SVOCs66 项	250mL 棕色玻璃瓶	-	满瓶	0~4°C冷藏	10
石油烃（C_{10}-C_{40}）	棕色玻璃瓶	/	250g	避光，0~4°C冷藏	14
氟苯	40mL 棕色 VOCs 样品瓶	10mL 甲醇	2*5g 加搅拌子+1*5g 加甲醇	0~4°C冷藏	7
2,4-二氯氟苯	250mL 棕色玻璃瓶	-	满瓶	0~4°C冷藏	10
2,4-二硝基氟苯	250mL 棕色玻璃瓶	-	满瓶	0~4°C冷藏	10
对硝基氯苯	250mL 棕色玻璃瓶	-	满瓶	0~4°C冷藏	10

样品取样后，立即加入固定剂（如果需要）密封，再用封口膜进行最后的封装。封装完毕，采样容器上贴上标签，放入冷藏保温箱进行保存。同时在原始记录上如实记录采样编号、外观特性等相关信息。

（2）地下水样品的管理与保存

根据检测项目性质选择合适的采样容器，如重金属污染物采样容器通常选择有机材质的，有机物污染物采样容器通常选择玻璃材质的。由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时应根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-2　地下水与地表水样品保存方式汇总表

测试项目	分装容器	保护剂	采样量（体积/重量）	样品保存条件	保存时间（d）
铜、铅、镍、镉、总硬度	聚乙烯塑料瓶	硝酸，pH≤2	250mL	0~4℃冷藏	30
砷、汞	塑料瓶	加 2.5mLHCl	500mL	0~4℃冷藏	10
pH	聚乙烯塑料瓶	现场测定	500mL	/	/
氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐	聚乙烯塑料瓶	/	500mL	0~4℃冷藏	10
溶解性总固体	聚乙烯塑料瓶	/	500mL	0~4℃冷藏	10
六价铬	聚乙烯塑料瓶	加 NaOH 至 pH 至 8~9	500mL	0~4℃冷藏	1
挥发酚	棕色玻璃瓶	加 H_3PO_4 至 pH 约为 4，加 $CuSO_4$ 至其含量约 1g/L	500mL	0~4℃冷藏	1
氨氮、耗氧量	塑料瓶	硫酸，pH≤2	1L	0~4℃冷藏	10
氟化物	聚乙烯塑料瓶	/	500ml	0~4℃冷藏	14
VOCs57 项	40mL 棕色 VOCs 样品瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 40mL	0~4℃冷藏	14
SVOCs66 项	棕色玻璃瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 1L	0~4℃冷藏	10
石油烃（C_{10}-C_{40}）	棕色玻璃瓶	1+1 盐酸，pH≤2	2 瓶 1L	0~4℃冷藏	14（提取液 40d）
氟苯	40mL 棕色 VOCs 样品瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 40mL	0~4℃冷藏	14
2,4-二氯氟苯	棕色玻璃瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 1L	0~4℃冷藏	10
2,4-二硝基氟苯	棕色玻璃瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 1L	0~4℃冷藏	10
对硝基氯苯	棕色玻璃瓶	盐酸，抗坏血酸，pH≤2	2 瓶 1L	0~4℃冷藏	10

（7）样品流转

①样品核对

样品转运前应进行核对，需对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，并向采样人员报告与记录。

②样品转运

经核对无误后，样品装箱转运前需填写样品运送单，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，同时用密封胶带打包样品箱。样品流转运输过程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。

③样品接收

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，应及时与采样人员沟通。同时，对完好无损样品立即安排保存与检测。

5.3实验室分析及质量控制

5.3.1 送检样品情况

现场采样调查中，详细调查采样期间共钻取土壤采样孔 17 个（包含场地外 4 个）， 单孔最大深度 15m，总钻探进程 131m，共采集土壤样品 153 个。从所有土壤样品中共筛选 136 个土壤样品送检，另外选取 10%样品（15 个）做为现场平行样进行实验室检测。检测项目包括 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属 7 项（铜、铅、砷、汞、镍、镉、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）、有机质。

详细调查钻取 12 口地下水井（包含场地外对照点 2 个），单孔

最大深度 10.5m，总钻探进程 108m，共采集地下水样品 14 个（含 2 个平行样），送检地下水样品 14 个。检测项目包括 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、石油烃（C10~C40）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。

本次采样土壤样品检测筛选原则如下：根据现场调查结果，所有点位 XRF 快检数据未有异常，因此样品筛选主要参考 PID 数据及场地土层结构。根据现场 PID 快速检测记录，多数点位 PID 读数范围为 0~10ppm，部分点位深层土层 PID 示数>50ppm，主要集中在生产区域，说明生产过程对该地块土壤和地下水产生一定影响。

根据水文地质勘察结构，该地块上部土层结构为土层结构为第 1 层杂填土（Qml）（厚度 0.40～0.60m，平均 0.47m），第 2 层粉质粘土（厚度 0.8~1.1m，平均 0.97m），第 3 层淤泥质粉质黏土（厚度 0.7m，平均 0.7m），第 4 层砂质粉土（厚度 8.50~8.60m，平均 8.57m）。第 4 层砂质粉土透水性较差，为地块潜水隔水层，污染物在该层很难发生迁移，因此本次调查土壤采样深度为 10.5m。根据以上土层分布，本次采样埋深 0~0.5 米左右范围内为杂填土，0.5~1.5 米左右范围内为粉质黏土，1.5~2.2 米为淤泥质粉质黏土，2.2~10.8 米为砂质粉土，由于土壤非均质性，各个点位土层分布略有差别。

不同性质土层至少采集一个土壤样品，根据现场 PID 快速检测结果，在以上样品的基础上对采样中有异味和 PID 示数存在异常（样品 PID>50ppm）样品均送检。

土壤与地下水样品采样送检汇总信息见表 5.3.1-1，土壤详细送检信息见表 5.3.1-2，地下水详细送检信息见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-1　土壤、地下水采样送检信息汇总表

调查阶段	介质	采样点个数	单孔最大深度	钻探进程	采集样品个数	送检样品个数*	平行样个数
详细调查厂区内	土壤	13	15	129	150	120	12
	地下水	10	10.5	96	10	10	2
对照点	土壤	4	0.5	2	4	4	1
	地下水	2	6	12	2	2	0

注*：送检样品个数不含平行样。

表 5.3.1-2　氟都化工 25#厂区地块详细调查土壤送检样品检测分析信息汇总表（单位 mg/kg）

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppm）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
S1	7.5m	0-0.5m	16.22	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 1 月 21 日
		0.5-1.0m	13.03	棕、有异味、潮、粉质粘土	√		
		1.0-2.0m	899	棕、有异味、潮、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	41.12	棕、有异味、潮、粉质粘土			
		3.0-4.0m	55.34	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	48.32	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	6.5	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	3.0	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		7.0-7.5m	1.1	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
S2	7.5m	0-0.5m	0.256	杂色、无异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、有机质	2022 年 1 月 22 日
		0.5-1.0m	2.5	杂色、无异味、潮、杂填土			
		1.0-2.0m	259	杂色、无异味、潮、杂填土	√		
		2.0-3.0m	104	棕、有异味、潮、粉质粘土	√		
		3.0-4.0m	45.7	棕、轻微异味、湿、粉砂			
		4.0-5.0m	59.3	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	64.7	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	4.3	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		7.0-7.5m	2.4	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
S3	15m	0-0.5m	13.19	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 1 月 22 日
		0.5-1.0m	27.34	棕、有异味、湿、粉质粘土			
		1.0-2.0m	34.32	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	198.3	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		3.0-4.0m	169.5	棕、有异味、湿、粉砂			
		4.0-5.0m	2880	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	1353	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	1041	棕、有异味、湿、粉砂			
		7.0-8.0m	539.9	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	53.5	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	76.5	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	2038	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.5-11.5m	1023	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		11.5-12.5m	427	棕、轻微异味、湿、粉砂	√		
		12.5-13.5m	328	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		13.5-14.5m	279	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		14.5-15.0m	147	棕、无异味、湿、粉砂	√		

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppm）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
S4	9m	0-0.5m	238	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）、有机质	2022 年 1 月 21 日
		0.5-1.0m	732	杂色、有异味、潮、杂填土	√		
		1.0-2.0m	86.34	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	55.94	棕、有异味、湿、粉质粘土			
		3.0-4.0m	188.04	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	119.54	棕、无异味、湿、粉砂			
		5.0-6.0m	127.05	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	147.65	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		7.0-7.5m	13.92	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		7.5-8.0m	1	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	0.3	棕、无异味、湿、粉砂	√		
S5	10.5m	0-0.5m	66.12	杂色、有异味、湿、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	2022 年 1 月 21 日
		0.5-1.0m	23.58	杂色、有异味、湿、杂填土			
		1.0-2.0m	287.7	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	730.11	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		3.0-4.0m	151.8	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	60.42	棕、有异味、湿、粉砂			
		5.0-6.0m	44.7	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	29.72	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		7.0-8.0m	17.68	棕、有异味、湿、粉砂			
		8.0-9.0m	14.32	棕、有异味、湿、粉砂			
		9.0-10.0m	14.51	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	24.50	棕、有异味、湿、粉砂	√		
S6	10.5m	0-0.5m	112.6	杂色、有异味、湿、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物、有机质	2022 年 1 月 22 日
		0.5-1.0m	59.89	杂色、有异味、湿、杂填土			
		1.0-2.0m	159.9	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	718	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		3.0-4.0m	1580	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	2009	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	380.5	棕、有异味、湿、粉砂			
		6.0-7.0m	285.3	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		7.0-8.0m	59.8	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	14.98	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	38.71	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	14.01	棕、有异味、湿、粉砂	√		

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppm）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
S7	10.5m	0-0.5m	12.53	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物、石油烃（C10~C40）	2022 年 1 月 23 日
		0.5-1.0m	25.95	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		1.0-2.0m	2981	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	1898	棕、有异味、湿、粉砂			
		3.0-4.0m	272	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	293	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	89.31	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	19.81	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		7.0-8.0m	6.51	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	3.25	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	2.73	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	1.61	棕、有异味、湿、粉砂	√		
S8	10.5m	0-0.5m	25.88	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯	2022 年 1 月 21 日
		0.5-1.0m	22.38	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		1.0-2.0m	398.0	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	898.8	棕、有异味、湿、砂质粘土	√		
		3.0-4.0m	148.5	棕、有异味、湿、砂质粘土			
		4.0-5.0m	54.9	棕、有异味、湿、砂质粘土			
		5.0-6.0m	59.4	棕、有异味、湿、砂质粘土			
		6.0-7.0m	95.33	棕、有异味、湿、砂质粘土	√		
		7.0-8.0m	70.93	棕、有异味、湿、砂质粘土			
		8.0-9.0m	10.11	棕、有异味、湿、砂质粘土	√		
		9.0-10.0m	1.5	棕、有异味、湿、砂质粘土	√		
		10.0-10.5m	2.5	棕、有异味、湿、砂质粘土	√		
S9	6m	0-0.5m	307	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物、有机质	2022 年 1 月 21 日
		0.5-1.0m	148	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		1.0-2.0m	1429	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	859	棕、有异味、湿、粉质粘土			
		3.0-4.0m	2664	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	75.5	棕、有异味、湿、粉砂			
		5.0-6.0m	96.5	棕、有异味、湿、粉砂	√		
S10	10.5m	0-0.5m	0.125	杂色、无异味、湿、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	2022 年 1 月 23 日
		0.5-1.0m	0.235	杂色、无异味、湿、杂填土			
		1.0-2.0m	0.897	褐色、无异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	14.69	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		3.0-4.0m	59.69	褐色、有异味、湿、粉砂	√		

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppm）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
		4.0-5.0m	49.89	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	39.51	褐色、有异味、湿、粉砂			
		6.0-7.0m	44.97	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		7.0-8.0m	3.91	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	0.81	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	0.243	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	0.124	褐色、有异味、湿、粉砂	√		
S11	10.5m	0-0.5m	128.1	杂色、有异味、湿、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 1 月 24 日
		0.5-1.0m	132.4	杂色、有异味、湿、杂填土	√		
		1.0-2.0m	121.5	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	101.5	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		3.0-4.0m	78.5	棕、有异味、湿、粉砂			
		4.0-5.0m	98.7	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		5.0-6.0m	25.7	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	4.21	棕、有异味、湿、粉砂			
		7.0-8.0m	7.51	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	1.52	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	1.11	棕、无异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	0.421	棕、无异味、湿、粉砂	√		
S12	10.5m	0-0.5m	6.82	杂色、有异味、潮、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 1 月 22 日
		0.5-1.0m	3.22	杂色、有异味、潮、杂填土			
		1.0-2.0m	0.522	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	7.26	棕、有异味、湿、粉质粘土	√		
		3.0-4.0m	159.6	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		4.0-5.0m	16.51	棕、有异味、湿、粉砂			
		5.0-6.0m	68.53	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		6.0-7.0m	84.51	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		7.0-8.0m	45.18	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		8.0-9.0m	39.71	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		9.0-10.0m	28.24	棕、有异味、湿、粉砂	√		
		10.0-10.5m	0.824	棕、有异味、湿、粉砂	√		
S13	10.5m	0-0.5m	0.93	杂色、有异味、稍湿、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、有机质	2022 年 1 月 23 日
		0.5-1.0m	37.05	杂色、有异味、稍湿、杂填土			
		1.0-2.0m	32.67	褐色、有异味、湿、粉质粘土	√		
		2.0-3.0m	54.74	褐色、有异味、湿、粉质粘土			
		3.0-4.0m	59.84	褐色、有异味、湿、粉土	√		

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppm）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
		4.0-5.0m	69.57	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		5.0-6.0m	64.64	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		6.0-7.0m	13.65	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		7.0-8.0m	0.894	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		8.0-9.0m	0.437	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		9.0-10.5m	0.243	褐色、有异味、湿、粉土	√		
		10.5-12.0m	0.217	褐色、有异味、湿、粉土	√		
SK1	0.5	0-0.5m	/	棕色、无味、湿、填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）	2022 年 1 月 24 日
SK2	0.5	0-0.5m	/	棕色、无味、湿、填土	√		
SK3	0.5	0-0.5m	/	棕色、无味、湿、填土	√		
SK4	0.5	0-0.5m	/	棕色、无味、湿、填土	√		

表 5.3.1-3　地块详细调查地下水送检样品检测分析信息汇总表

点位编号	钻井深度	采样深度	样品性状	检测项目	采样日期
GW1	7.5	水面下 0.5m	黄绿色明显异味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 1 月 26 日
GW2	10.5	水面下 0.5m	黄色明显异味		
GW3	9.0	水面下 0.5m	无色明显异味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、**石油烃（C10~C40）**、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	
GW4	10.5	水面下 0.5m	紫红色明显异味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	
GW5	10.5	水面下 0.5m	黄色明显异味		
GW6	10.5	水面下 0.5m	黄色明显异味		
GW7	6.0	水面下 0.5m	黄色明显异味		
GW8	10.5	水面下 0.5m	紫红色明显异味		
GW9	10.5	水面下 0.5m	红色明显异味		
GW10	10.5	水面下 0.5m	黄色明显异味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	
WK1	6.0	水面下 0.5m	无色无味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、**石油烃（C10~C40）**、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	
WK2	6.0	水面下 0.5m	无色无味		

5.3.2 检测分析方法

土壤检测因子、检测方法及检出限如表 5.3.2-1 所示，地下水检测因子、检测方法及检出限如表 5.3.2-2 所示。

表 5.3.2-1 土壤无机检测因子、检测方法及检出限

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
pH、无机物与重金属					
1	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	台式 pH 计 FE28	精确到 0.01	无量纲
2	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	原子荧光光度计 BAF-2000	0.01	mg/kg
3	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	石墨炉原子吸收光谱 Agilent 240Z	0.01	mg/kg
4	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	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.5	mg/kg
5	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	火焰原子吸收光谱仪 Agilent 240FS、Agilent 280FS	1	mg/kg
6	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	石墨炉原子吸收光谱仪 Agilent 240Z	0.1	mg/kg
7	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	原子荧光光度计 AFS-10B	0.002	mg/kg
8	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	火焰原子吸收光谱仪 Agilent 240FS、Agilent 280FS	3	mg/kg
9	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 HJ 873-2017	台式离子计 PXSJ-216F	63	mg/kg
10	有机质	森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算 LY/T 1237-1999	25mL 酸碱通用滴定管	0.3	g/kg
挥发性有机物					
1	二氯二氟甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集进样器/气	0.0004	mg/kg

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
2	氯甲烷	HJ 605-2011	质联用仪 AtomxXYZ/Agilent8890-5977B	0.0010	mg/kg
3	氯乙烯	HJ 605-2011		0.0010	mg/kg
4	溴甲烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
5	氯乙烷	HJ 605-2011		0.0008	mg/kg
6	三氯氟甲烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
7	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011		0.0010	mg/kg
8	丙酮	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
9	碘甲烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
10	二硫化碳	HJ 605-2011		0.0010	mg/kg
11	二氯甲烷	HJ 605-2011		0.0015	mg/kg
12	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011		0.0014	mg/kg
13	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
14	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
15	2,2-二氯丙烷	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
16	2-丁酮	HJ 605-2011		0.0032	mg/kg
17	溴氯甲烷	HJ 605-2011		0.0014	mg/kg
18	氯仿	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
19	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
20	1,1-二氯丙烯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
21	四氯化碳	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
22	苯	HJ 605-2011		0.0019	mg/kg
23	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
24	三氯乙烯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
25	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
26	二溴甲烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
27	一溴二氯甲烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
28	4-甲基-2-戊酮	HJ 605-2011		0.0018	mg/kg
29	甲苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
30	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
31	四氯乙烯	HJ 605-2011		0.0014	mg/kg
32	1,3-二氯丙烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
33	2-己酮	HJ 605-2011		0.0030	mg/kg
34	二溴氯甲烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
35	1,2-二溴乙烷	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
36	氯苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
37	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
38	乙苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
39	1,1,2-三氯丙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
40	间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
41	邻二甲苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
42	苯乙烯	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
43	溴仿	HJ 605-2011		0.0015	mg/kg
44	异丙苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
45	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
46	溴苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
47	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
48	正丙苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
49	2-氯甲苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
50	1,3,5-三甲基苯	HJ 605-2011		0.0014	mg/kg
51	4-氯甲苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
52	叔丁基苯	HJ 605-2011		0.0012	mg/kg
53	1,2,4-三甲基苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
54	仲丁基苯	HJ 605-2011		0.0011	mg/kg
55	1,3-二氯苯	HJ 605-2011		0.0015	mg/kg
56	4-异丙基甲苯	HJ 605-2011		0.0013	mg/kg
57	1,4-二氯苯	HJ 605-2011		0.0015	mg/kg
58	正丁基苯	HJ 605-2011		0.0017	mg/kg
59	1,2-二氯苯	HJ 605-2011		0.0015	mg/kg
60	1,2-二溴-3-氯丙烷	HJ 605-2011		0.0019	mg/kg
61	1,2,4-三氯苯	HJ 605-2011		0.0003	mg/kg
62	六氯丁二烯	HJ 605-2011		0.0016	mg/kg
63	萘	HJ 605-2011		0.0004	mg/kg
64	1,2,3-三氯苯	HJ 605-2011		0.0002	mg/kg
半挥发性有机物					
1	N-亚硝基二甲胺	HJ 834-2017	气质联用仪 Agilent 8890-5977B	0.08	mg/kg
2	苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
3	苯胺	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
4	二（2-氯乙基）醚	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
5	2-氯苯酚	HJ 834-2017		0.06	mg/kg
6	1,3-二氯苯	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
7	1,4-二氯苯	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
8	1,2-二氯苯	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
9	2-甲基苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
10	二（2-氯异丙基）醚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
11	4-甲基苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
12	N-亚硝基二正丙胺	HJ 834-2017		0.07	mg/kg
13	六氯乙烷	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
14	硝基苯	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
15	异佛尔酮	HJ 834-2017		0.07	mg/kg
16	2-硝基苯酚	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
17	2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
18	二（2-氯乙氧基）甲烷	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
19	2,4-二氯苯酚	HJ 834-2017		0.07	mg/kg
20	1,2,4-三氯苯	HJ 834-2017		0.07	mg/kg
21	萘	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
22	4-氯苯胺	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
23	六氯丁二烯	HJ 834-2017		0.06	mg/kg
24	4-氯-3-甲基苯酚	HJ 834-2017		0.06	mg/kg
25	2-甲基萘	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
26	六氯环戊二烯	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
27	2,4,6-三氯苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
28	2,4,5-三氯苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
29	2-氯萘	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
30	2-硝基苯胺	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
31	邻苯二甲酸二甲酯	HJ 834-2017		0.07	mg/kg
32	2,6-二硝基甲苯	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
33	苊烯	HJ 834-2017		0.09	mg/kg

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
34	3-硝基苯胺	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
35	苊	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
36	2,4-二硝基苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
37	4-硝基苯酚	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
38	二苯并呋喃	HJ 834-2017		0.09	mg/kg
39	2,4-二硝基甲苯	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
40	邻苯二甲酸二乙酯	HJ 834-2017		0.3	mg/kg
41	4-氯苯基苯基醚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
42	芴	HJ 834-2017		0.08	mg/kg
43	4-硝基苯胺	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
44	4,6-二硝基-2-甲基苯酚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
45	偶氮苯	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
46	4-溴二苯基醚	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
47	六氯苯	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
48	五氯苯酚	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
49	菲	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
50	蒽	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
51	咔唑	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
52	邻苯二甲酸二正丁酯	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
53	荧蒽	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
54	芘	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
55	邻苯二甲酸丁基苄基酯	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
56	苯并[a]蒽	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
57	䓛	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
58	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
59	邻苯二甲酸二正辛酯	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
60	苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017		0.2	mg/kg
61	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
62	苯并[a]芘	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
63	茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017		0.1	mg/kg

序号	分析指标	检测方法	主要设备	检出限	单位
64	二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
65	苯并[g,h,i]苝	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
66	3,3'-二氯联苯胺	HJ 834-2017		0.1	mg/kg
其他因子					
1	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	气相色谱仪 Agilent 8890	6	mg/kg
2	氟苯	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 GZ- SOP-01-018	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B	0.0032	mg/kg
3	2,4-二氯氟苯	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 GZ- SOP-01-018	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B	0.0032	mg/kg
4	2,4-二硝基氟苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 加压流体萃取/气相色谱-质谱法 GZ-SOP-01-019	气质联用仪 Agilent 8890-5977B	0.1	mg/kg

注：HJ 605-2011-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 834-2017-土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法。

表 5.3.2-2 地下水检测因子、检测方法及检出限

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
1	pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数水质测定仪 SX836	-	无量纲
2	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000	0.3	μg/L
3	镉	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5110	0.005	mg/L
4	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 L6S	0.004	mg/L
5	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5110	0.04	mg/L
6	铅	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5110	0.07	mg/L
7	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-10B	0.04	μg/L
8	镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ	电感耦合等离子体发射光谱	0.007	mg/L

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
		776-2015	仪 Agilent 5110		
9	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 L6S	0.025	mg/L
10	硝酸盐（以 N 计）	水质无机阴离子(F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.016	mg/L
11	亚硝酸盐（以 N 计）	水质无机阴离子(F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.016	mg/L
12	氯化物	水质无机阴离子(F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.007	mg/L
13	氟化物	水质无机阴离子(F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.006	mg/L
14	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 L6S	0.0003	mg/L
15	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	25mL 酸碱通用滴定管	5	mg/L
16	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》GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	分析天平 ML-204T	4	mg/L
17	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	25mL 酸碱通用滴定管	0.5	mg/L
挥发性有机化合物（VOCs）					
1	一氯甲烷（氯甲烷）	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 A GB/T 5750.8-2006	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B	0.7	μg/L
2	氯乙烯	HJ 639-2012		1.5	μg/L
3	1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
4	二氯甲烷	HJ 639-2012		1	μg/L
5	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012		1.1	μg/L
6	1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012		1.2	μg/L
7	氯丁二烯	HJ 639-2012		1.5	μg/L
8	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
9	2,2-二氯丙烷	HJ 639-2012		1.5	μg/L
10	溴氯甲烷	HJ 639-2012		1.4	μg/L
11	氯仿	HJ 639-2012		1.4	μg/L
12	1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012		1.4	μg/L
13	1,1-二氯丙烯	HJ 639-2012		1.2	μg/L

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
14	四氯化碳	HJ 639-2012		1.5	μg/L
15	苯	HJ 639-2012		1.4	μg/L
16	1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012		1.4	μg/L
17	三氯乙烯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
18	1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012		1.2	μg/L
19	二溴甲烷	HJ 639-2012		1.5	μg/L
20	一溴二氯甲烷	HJ 639-2012		1.3	μg/L
21	环氧氯丙烷	HJ 639-2012		5	μg/L
22	顺式-1,3-二氯丙烯	HJ 639-2012		1.4	μg/L
23	甲苯	HJ 639-2012		1.4	μg/L
24	反式-1,3-二氯丙烯	HJ 639-2012		1.4	μg/L
25	1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012		1.5	μg/L
26	四氯乙烯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
27	1,3-二氯丙烷	HJ 639-2012		1.4	μg/L
28	二溴氯甲烷	HJ 639-2012		1.2	μg/L
29	1,2-二溴乙烷	HJ 639-2012		1.2	μg/L
30	氯苯	HJ 639-2012		1	μg/L
31	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012		1.5	μg/L
32	乙苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
33	间二甲苯+对二甲苯	HJ 639-2012		2.2	μg/L
34	邻二甲苯	HJ 639-2012		1.4	μg/L
35	苯乙烯	HJ 639-2012		0.6	μg/L
36	溴仿	HJ 639-2012		0.6	μg/L
37	异丙苯	HJ 639-2012		0.7	μg/L
38	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012		1.1	μg/L
39	溴苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
40	1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012		1.2	μg/L
41	正丙苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
42	2-氯甲苯	HJ 639-2012		1	μg/L
43	1,3,5-三甲基苯	HJ 639-2012		0.7	μg/L
44	4-氯甲苯	HJ 639-2012		0.9	μg/L
45	叔丁基苯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
46	1,2,4-三甲基苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
47	仲丁基苯	HJ 639-2012		1	μg/L

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
48	1,3-二氯苯	HJ 639-2012		1.2	μg/L
49	4-异丙基甲苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
50	1,4-二氯苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
51	正丁基苯	HJ 639-2012		1	μg/L
52	1,2-二氯苯	HJ 639-2012		0.8	μg/L
53	1,2-二溴-3-氯丙烷	HJ 639-2012		1	μg/L
54	1,2,4-三氯苯	HJ 639-2012		1.1	μg/L
55	六氯丁二烯	HJ 639-2012		0.6	μg/L
56	萘	HJ 639-2012		1	μg/L
57	1,2,3-三氯苯	HJ 639-2012		1	μg/L
半挥发性有机化合物（SVOCs）					
1	N-亚硝基二甲胺	EPA 8270E：2018	气质联用仪 Agilent 8890-5977B	1	μg/L
2	苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
3	苯胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L
4	二（2-氯乙基）醚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
5	2-氯苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
6	1,3-二氯苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
7	1,4-二氯苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
8	1,2-二氯苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
9	2-甲基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
10	二（2-氯异丙基）醚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
11	4-甲基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
12	N-亚硝基二正丙胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L
13	六氯乙烷	EPA 8270E：2018		1	μg/L
14	硝基苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
15	异佛尔酮	EPA 8270E：2018		1	μg/L
16	2-硝基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
17	2,4-二甲基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
18	二（2-氯乙氧基）甲烷	EPA 8270E：2018		1	μg/L
19	2,4-二氯苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
20	1,2,4-三氯苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
21	萘	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
22	4-氯苯胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
23	六氯丁二烯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
24	4-氯-3-甲基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
25	2-甲基萘	EPA 8270E：2018		1	μg/L
26	六氯环戊二烯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
27	2,4,6-三氯苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
28	2,4,5-三氯苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
29	2-氯萘	EPA 8270E：2018		1	μg/L
30	2-硝基苯胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L
31	邻苯二甲酸二甲酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
32	2,6-二硝基甲苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
33	苊烯	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
34	3-硝基苯胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L
35	苊	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
36	2,4-二硝基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
37	4-硝基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
38	二苯并呋喃	EPA 8270E：2018		1	μg/L
39	2,4-二硝基甲苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
40	邻苯二甲酸二乙酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
41	4-氯苯基苯基醚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
42	芴	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
43	4-硝基苯胺	EPA 8270E：2018		1	μg/L
44	4,6-二硝基-2-甲基苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
45	偶氮苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
46	4-溴二苯基醚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
47	六氯苯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
48	五氯苯酚	EPA 8270E：2018		1	μg/L
49	菲	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
50	蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
51	咔唑	EPA 8270E：2018		1	μg/L
52	邻苯二甲酸二正丁酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
53	荧蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
54	芘	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L

序号	检测因子	检测方法	主要设备	检出限	单位
55	邻苯二甲酸丁基苄基酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
56	苯并[a]蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
57	䓛	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
58	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
59	邻苯二甲酸二正辛酯	EPA 8270E：2018		1	μg/L
60	苯并[b]荧蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
61	苯并[k]荧蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
62	苯并[a]芘	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
63	茚并[1,2,3-cd]芘	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
64	二苯并[a,h]蒽	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
65	苯并[g,h,i]苝	EPA 8270E：2018		0.1	μg/L
66	3,3'-二氯联苯胺	气相色谱/质谱法分析半挥发性有机化合物 EPA 8270E：2018		1	μg/L
其他因子					
67	可萃取石油烃（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 HJ894-2017	气象色谱仪 Agilent8890	0.01	mg/L
68	氟苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 GZ-SOP-01- 020	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B	1.0	μg/L
69	2,4-二氯氟苯			1.0	μg/L
70	2,4-二硝基氟苯			1.0	μg/L
71	对硝基氯苯			1.0	μg/L

注：HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法；EPA 8270E：2018 表示：气相色谱/质谱法分析半挥发性有机化合物 EPA 8270E：2018

5.3.3 实验室质量控制与质量保证

为保证整个调查采样与实验室监测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系，具体见图 5.3.3-1 所示。

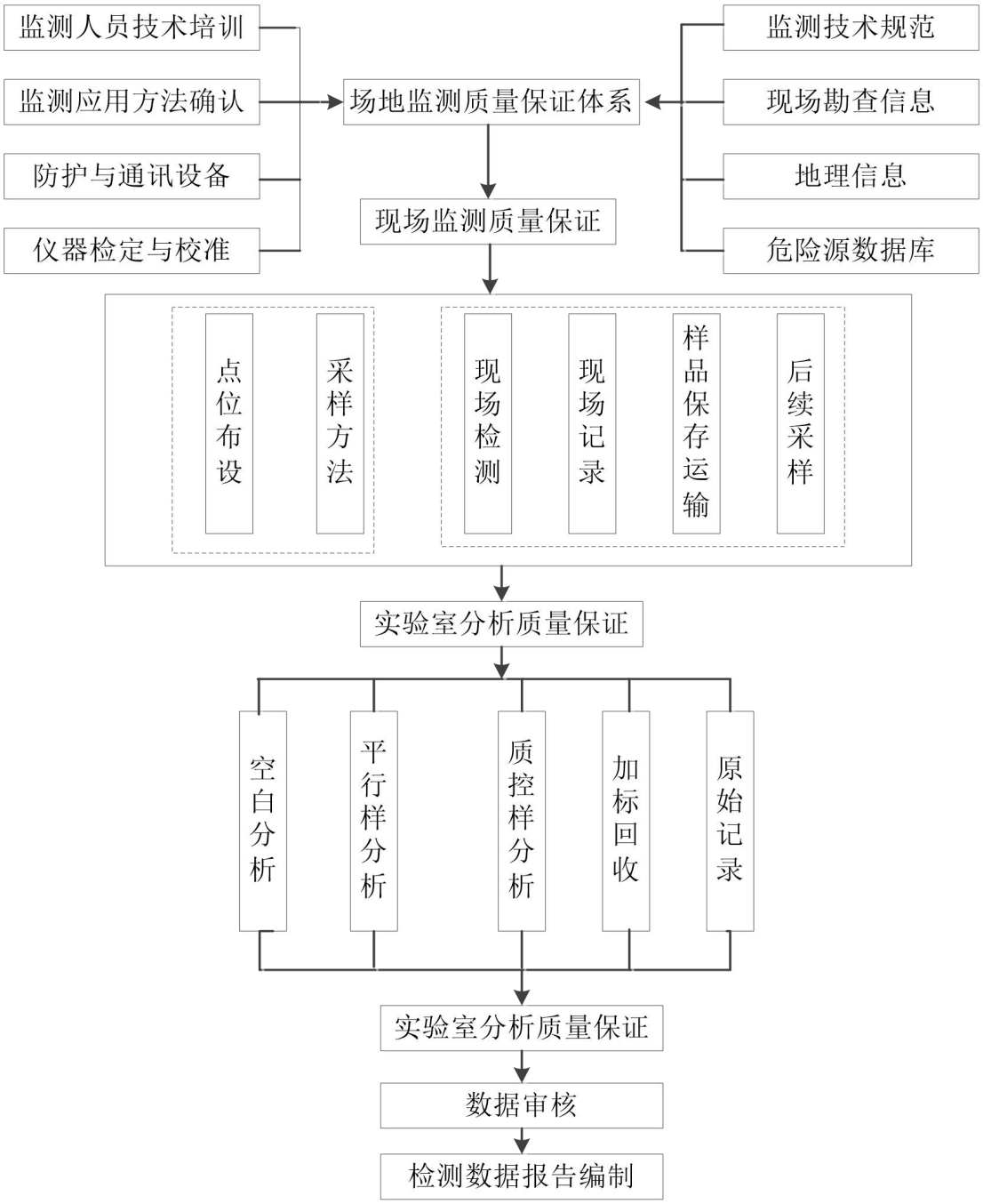


图 5.3.3-1　项目的质量保证与质量控制体系

测定包括 10%现场密码加标样在内的不少于 20%的加标样。加标量以相当于待测组分浓度的 0.5~2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出浓度时，按最低检出浓度的 3~5 倍加标。每批样品测定与样品浓度相近的有证标准物质进行质量自控，其测定结果在其规定范围为合格。

分析人员接到样品后应在样品的保存期内尽快进行分析，同时认

真做好原始记录，进行正确的数据处理和有效校核。对于未检出的样品必须给出本实验室使用分析方法的检出限浓度。认真核实和填写监测结果，对监测数据实行严格的三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定后报出。

（1）空白实验

实验过程中，需要以空白样品来反映实验室的基本状况和分析人员的技术水平，如纯水质量、试剂纯度、试剂配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器的灵敏度及精密度、仪器的使用和操作、实验室内的洁净状况以及分析人员的操作水平和经验等。在正常情况下，实验室内的空白值通常在很小的范围内波动符合质控标准，且空白中的目标物定量检出不能超过方法检出限，如出现异常，则需停止整个分析流程，并查找实验流程中可能带来污染的原因。

本项目中，空白实验以实验纯水、空白土壤代替实际样品，其他分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的数值。具体方法如下：

1、土壤样品空白实验方法：

①有机检测项目，用 500℃马弗炉烘过夜的无水硫酸钠代替实际样品进行空白试验，所有前处理步骤和仪器检测过程与实际样品相同。

②金属及其他无机检测项目，空白样品实验方法为，除容器中不加入任何样品外其他所有步骤均和实际样品做法一致。

2、水样空白实验方法：

①用实验室用纯水代替实际样品进行空白实验，所有检测步骤和实际样品一致。

②每批样品按照样品量的 5~10%的样本量进行实验空白检查，检

验空白值是否满足分析方法的技术要求，平行空白值是否低于方法检出限。

（2）准确度实验（空白加标）

通过对空白基质中添加含有一定浓度的挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属的标准物质，按照分析方法的全流程分析测定，所得到的结果与最初添加的标准物质含量的比值即得到方法的回收率，以此来评估监测方法的准确度。

5.3.4 实验室质控结果

现场调查阶段，现场设置平行样进行质量控制。实际根据现场快筛数据进行筛选时，部分土壤现场平行样对应的样品由于快筛数据较低，未送检，调查阶段地块内土壤送检样品 124 个，现场平行样个数 13 个，现场平行样占送检样品比例为 10.48%。

相关质控数量汇总如下：

表 5.3.4-1　土壤检测质控数量及结果表

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例(%)	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
pH 值	137	/	/	13	10	14	10	/	/
砷	137	/	/	14	11	15	11	/	/
镉	137	/	/	13	10	14	10	/	/
六价铬	137	/	/	13	10	14	10	14	10
铜	137	/	/	13	10	14	10	/	/
铅	137	/	/	13	10	14	10	/	/
汞	137	/	/	14	11	15	11	/	/
镍	137	/	/	13	10	14	10	/	/
氟化物	137	/	/	13	10	14	10	/	/
挥发性有机物	137	4	3	14	11	15	11	15	11
半挥发性有机物	137	/	/	13	10	14	10	14	10
石油烃(C10-C40)	27	/	/	3	11	4	15	4	15
氟苯	137	/	/	14	11	15	11	15	11
2,4-二氯氟苯	137	/	/	14	11	15	11	15	11
2,4-二硝基氟苯	137	/	/	13	10	14	10	14	10
对硝基氯苯	79	/	/	8	10	9	12	9	12

表 5.3.4-2　地下水检测质控数量及结果表

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例(%)	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
砷	14	1	7	2	14	2	14	/	/
镉	14	1	7	2	14	2	14	2	14
六价铬	14	1	7	2	14	2	14	/	/
铜	14	1	7	2	14	2	14	2	14
铅	14	1	7	2	14	2	14	2	14
汞	14	1	7	2	14	2	14	/	/
镍	14	1	7	2	14	2	14	2	14
氨氮	14	1	7	2	14	2	14	/	/
硝酸盐（以 N 计）	14	1	7	2	14	2	14	/	/
亚硝酸盐（以 N 计）	14	1	7	2	14	2	14	/	/
氯化物	14	1	7	2	14	2	14	/	/
挥发酚	14	1	7	2	14	2	14	/	/
总硬度（以 CaCO3 计）	14	1	7	2	14	2	14	/	/
溶解性总固体	14	1	7	2	14	2	14	/	/
耗氧量	14	1	7	2	14	2	14	/	/
氟化物	14	1	7	2	14	2	14	/	/
挥发性有机物	14	1	7	2	14	2	14	2	14
半挥发性有机物	14	1	7	2	14	2	14	2	14
可萃取性石油烃(C10-C40)	5	1	20	2	14	1	20	1	20
氟苯	14	1	7	2	14	2	14	2	14
2,4-二氯氟苯	14	1	7	2	14	2	14	2	14
2,4-二硝基氟苯	14	1	7	2	14	2	14	2	14
对硝基氯苯	8	1	7	2	14	1	13	1	13

表 5.3.4-3　实验室内部质控样品数量

质控样种类	水样	土壤
方法空白	1个	4个
现场平行样	2个	13个
实验室平行样	2个	15个
样品基质加标/基质加标平行样	2个	15个

综上，结果可信，质控合理，质控的结果均在要求范围之内。

5.4详细调查结果和评价

5.4.1 评价标准和依据

5.4.1.1 土壤评价标准

原射阳县氟都化工 25 号地块规划为防护绿地（1402），属于《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中的第二类用地，采用第二类用地筛选值进行评价。土壤监测指标的评价标准如下表所示，评价标准主要参考：

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）中第二类用地的筛选值；

②《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）中第二类用地的筛选值、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）及《建设用地土壤污染风险评估技术导则》中第二类用地筛选值中最低值。

具体评价标准见表 5.4.1-1 与表 5.4.1-2。

表 5.4.1-1 调查地块土壤评价标准一览表（单位：mg/kg）

序号	检测指标	CAS 编号	二类筛选值标准 mg/kg	评价标准来源
1	铜	7440-50-8	18000	①
2	镍	7440-02-0	900	①
	铅	7439-92-1	800	①
3	镉	7440-43-9	65	①
4	砷	7440-38-2	60	①
5	汞	7439-97-6	38	①
6	氟化物	16984-48-8	10000	②深圳
7	苯	71-43-2	4	①
8	四氯乙烯	127-18-4	53	①
9	正丁基苯	104-51-8	110	②河北
10	1,2,4-三氯苯	120-82-1	58	②深圳
11	硝基苯	98-95-3	76	①

序号	检测指标	CAS 编号	二类筛选值标准 mg/kg	评价标准来源
12	2,4-二硝基苯酚	51-28-5	562	①
13	4-硝基苯酚	100-02-7	562	②深圳
14	4-硝基苯胺	100-01-6	62	②深圳
15	六氯苯	118-74-1	1	①
16	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	117-81-7	121	①
17	石油烃(C10-C40)	/	4500	①
18	氟苯	462-06-6	/	/
19	2,4-二氯氟苯	1453-48-9	/	/
20	2,4-二硝基氟苯	70-34-8	/	/

表 5.4.1-2　土壤 pH 评价标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化程度	评价标准来源
pH＜3.5	极重度酸化	《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D
3.5≤pH＜4.0	重度酸化	
4.0≤pH＜4.5	中度酸化	
4.5≤pH＜5.5	轻度酸化	
5.5≤pH＜8.5	无酸化或碱化	
8.5≤pH＜9.0	轻度碱化	
9.0≤pH＜9.5	中度碱化	
9.5≤pH＜10.0	重度碱化	
pH≥10.0	极重度碱化	

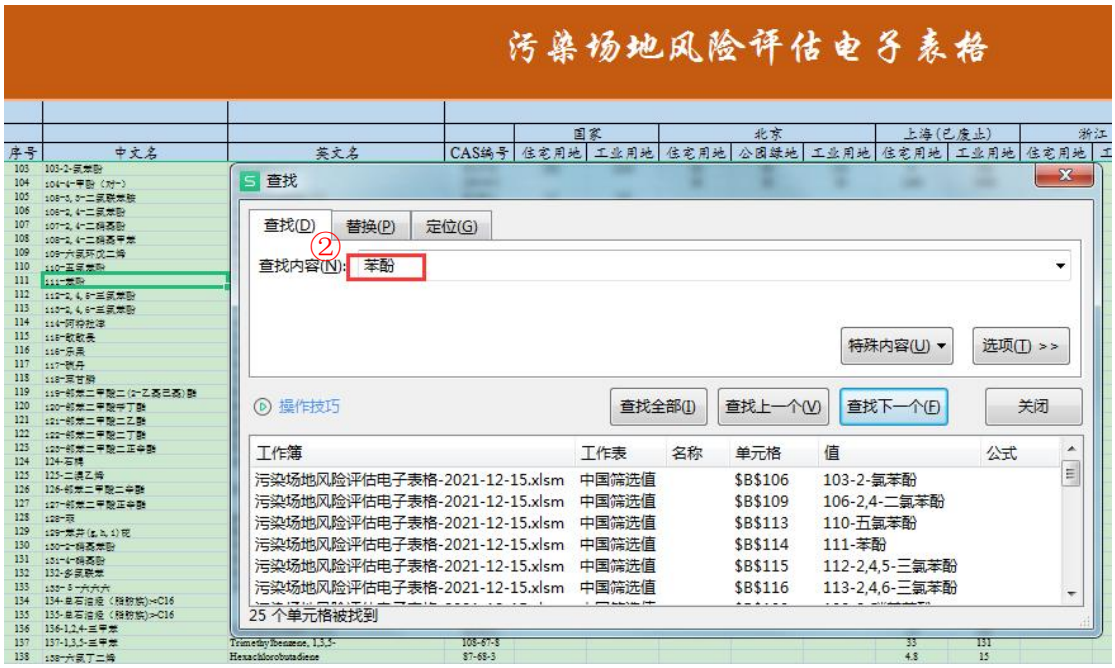
5.4.1.2 地下水评价标准

调查地块位于射阳县合德镇，根据《盐城市生态红线区域保护规划图》，其所在区域不属于盐城市地下水饮用水水源保护区和水源涵养区，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，对于国家标准未制定标准的指标，优先采用《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中附件五-上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标作为评价标准，其次采用《污染场地风险评估电子表格》中相应指标的第二类用地筛选值作为补充评价标准。评价标准依次选取：①《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准>②《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充标准》（2020）第二类用地筛选值>③《污染场地风险评估电子表格》中地下水第二类用地风险控制值。

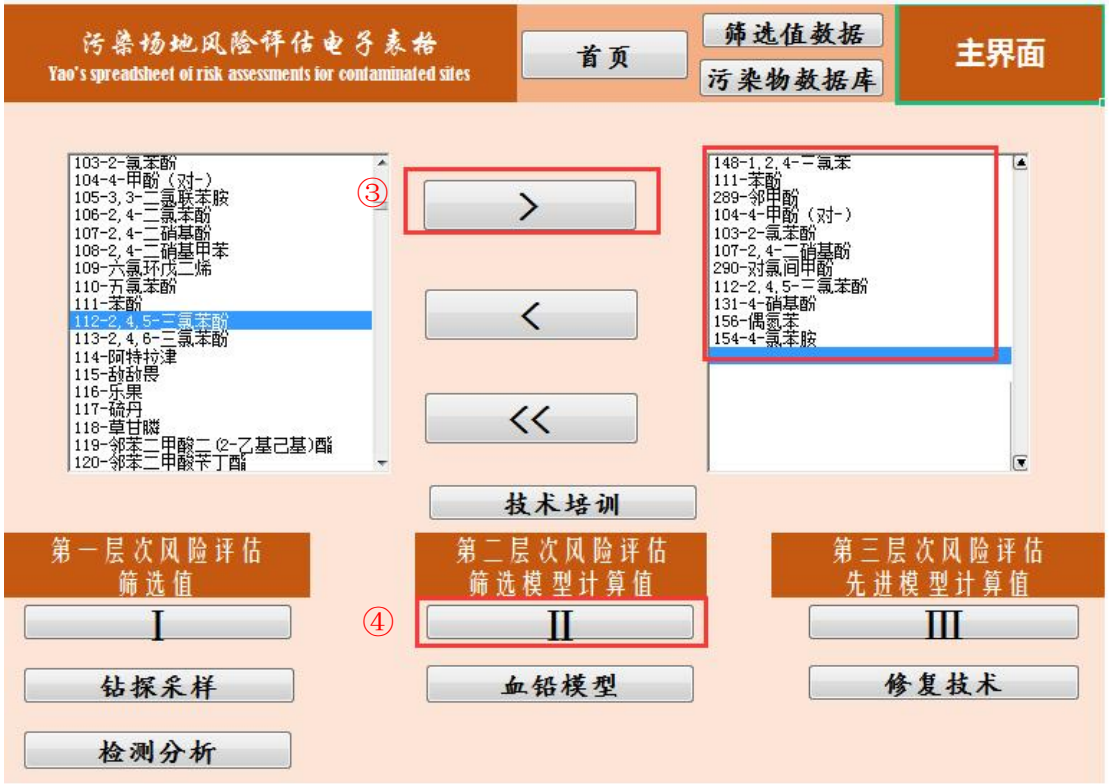
《污染场地风险评估电子表格》具体操作步骤如下所述：

第一步：打开《污染场地风险评估电子表格》（2022.05.31 版本），点击“开始评估”进入主界面，主界面如下图所示，点击“筛选值数据库”按钮进入筛选值界面；

第二步：在筛选值界面查找检出因子，如“苯酚”，查询其对应序号并核实无相应的国家评价标准及地方地下水评价标准，筛选值界面如下图所示；



第三步：返回主界面，点击“>”按钮，将无相应国家评价标准及地方地下水评价标准的检出因子依次输入至界面右侧栏，如图所示；



第四步：待所有检出因子输入完毕后，点击第二层次风险评估筛选模型计算值“II”按钮，进入下一步操作界面，如上图所示；

第五步：进入第二层次风险评估参数输入界面，如下图所示。勾

选界面左上方相应的健康暴露途径，如图“⑤”所示；

第六步：待第五步进行完成后，点击“第二层次输出”按钮，如图“⑥”所示。

第七步：进入第二层次输出结果界面，下拉得到各检出因子的第二类用地推导计算值，如下所示。

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		CVSpgw
1	423-总氟化物	Fluoride	16984-48-8	-	1.94E+03	1.94E+03	-	-	-	-
2	236-正丁基苯	Butylbenzene, n-	104-51-8	-	1.65E+03	1.65E+03	-	-	-	-
3	148-1,2,4-三氯苯	Trichlorobenzene, 1,2,4-	120-82-1	2.70E+01	7.47E+01	2.70E+01	2.78E+04	1.03E+01	1.03E+01	-
4	131-4-硝基酚	Nitrophenol,p-	100-02-7	-	7.79E+01	7.79E+01	-	5.86E+06	5.86E+06	-
5	571-4-硝基苯胺	Nitroaniline, 4-	100-01-6	2.96E+01	1.39E+02	2.96E+01	-	1.90E+04	1.90E+04	-
6				-	-	-	-	-	-	-
7				-	-	-	-	-	-	-
8				-	-	-	-	-	-	-
9				-	-	-	-	-	-	-
10				-	-	-	-	-	-	-
11				-	-	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-

第二类用地-风险控制值				第二类用地						
				土壤(mg/kg)			地下水(mg/L)			
				RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn		CVSpgw
1	423-总氟化物	Fluoride	16984-48-8	-	1.61E+04	1.61E+04	-	-	-	-
2	236-正丁基苯	Butylbenzene, n-	104-51-8	-	1.49E+04	1.49E+04	-	-	-	-
3	148-1,2,4-三氯苯	Trichlorobenzene, 1,2,4-	120-82-1	9.46E+01	3.10E+02	9.46E+01	3.97E+04	5.32E+01	5.32E+01	-
4	131-4-硝基酚	Nitrophenol,p-	100-02-7	-	5.62E+02	5.62E+02	-	2.50E+06	2.50E+06	-
5	571-4-硝基苯胺	Nitroaniline, 4-	100-01-6	8.55E+01	8.02E+02	8.55E+01	-	5.01E+04	5.01E+04	-
6				-	-	-	-	-	-	-
7				-	-	-	-	-	-	-
8				-	-	-	-	-	-	-
9				-	-	-	-	-	-	-
10				-	-	-	-	-	-	-
11				-	-	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-

具体评价标准见表 5.4.1-3。

表 5.4.1-3　调查地块地下水评价标准一览表

序号	检测指标	单位	标准值				
			I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	硝酸盐氮	mg/L	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	＞30.0
3	亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	＞4.80
4	溶解性总固体	mg/L	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000
5	耗氧量	mg/L	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	＞10.0
6	氨氮	mg/L	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	＞1.50
7	氯化物	mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
8	总硬度	mg/L	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650
9	挥发酚	mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
10	砷	μg/L	≤1	≤1	≤10	≤50	>50
11	镍	μg/L	≤2	≤2	≤20	≤100	>100
12	氯仿	μg/L	≤0.5	≤6	≤60	≤300	＞300
13	四氯化碳	μg/L	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	＞50.0
14	苯	μg/L	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
15	1,2-二氯乙烷	μg/L	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	＞40.0
16	三氯乙烯	μg/L	≤0.5	≤7.0	≤70.0	≤210	>210
17	四氯乙烯	μg/L	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	>300
18	氯苯	μg/L	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	>600
19	1,2,4-三氯苯 （三氯苯总量）	μg/L	≤0.5	≤4.0	≤20.0	≤180.0	>180.0
20	苯胺	μg/L	7400*				
21	硝基苯	μg/L	2000*				
22	2,4-二氯苯酚	μg/L	1200*				
23	4-氯苯胺	μg/L	/				
24	2,4,6-三氯苯酚	μg/L	≤0.05	≤20.0	≤200	≤300	>300
25	2,4,5-三氯苯酚	μg/L	/				
26	2,4-二硝基苯酚	μg/L	900*				
27	4-硝基苯酚	μg/L	/				
28	4-硝基苯胺	μg/L	5.01E+07#				
29	六氯苯	μg/L	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤2.00	＞2.00
30	石油烃 (C10-C40)	mg/L	1.2*				
31	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
32	氟苯	μg/L	/				

33	2,4-二氯氟苯	μg/L	/
34	2,4-二硝基氟苯	μg/L	/
备注	①“*”参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充标准》第二类用地筛选值;②”#”表示采用风险评估计算值；③“/”表示无毒性参数，无法进行风险评估。		

5.4.2 对照点检测结果

5.4.2.1 对照点土壤检测结果分析

本次调查设置的对照点为地块外空地，历史上一直为空地或农用地。检测结果见下表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1　对照点检测结果汇总表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

检测指标	检出限（mg/kg）	检测结果				单位
		SK1	**SK2**	**SK3**	**SK4**	
	采样深度	**0~0.5m**	**0~0.5m**	**0~0.5m**	**0~0.5m**	
重金属						
pH	-	9.01	8.80	8.45	8.72	无量纲
铜	1	54	20	38	11	mg/kg
镍	3	13	19	12	26	mg/kg
铅	0.1	56.8	46.1	66.8	73.3	mg/kg
镉	0.01	0.20	0.15	0.35	0.33	mg/kg
砷	0.01	9.03	7.42	17.4	7.93	mg/kg
汞	0.002	0.074	0.017	0.040	1.37	mg/kg
六价铬	0.5	ND	0.1	ND	ND	mg/kg
有机物(未列出项目未检出)						
1,2,4-三氯苯	0.0003	0.0257	0.0021	0.0029	0.0017	mg/kg
2,4-二硝基苯酚	0.1	ND	ND	0.5	ND	mg/kg
石油烃（C10~C40）	1.2	48	16	15	72	mg/kg
2,4-二氯氟苯	0.0032	0.0340	0.0333	0.0605	0.0282	mg/kg

注：未列出表示未检出。

（1）检出情况

对照点土壤样品重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬）均有检出； VOCs 类污染物各点位均有 1,2,4-三氯苯检出，SVOCs 类污染物有 1 个点位的 2,4-二硝基苯酚检出，石油烃（C10~C40）和地块特征污染物 2,4-二氯氟苯在各点位均有检出。

（2）检出结果分析

pH 值检测结果范围为 8.45~9.01；重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬）和有机污染物（1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40））检测结果均满足调查地块所选用的土壤评价标准。

5.4.2.2 对照点地下水检测结果分析

本次地下水调查设置 2 个对照点位，编号 WK1~WK2，共采集 2 个地下水样品，检测因子包括：pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属 7 项（铜、铅、砷、汞、镍、镉、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、石油烃（C10~C40）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯，对照点位检测结果见下表。

表 5.4.2-2 对照点监测井各指标检测结果汇总表（mg/L，pH 值无量纲）

序号	检测指标	检出限	单位	WK1	评估结果	WK2	评估结果
1	pH 值	/	无量纲	7.8	I类	8.0	I类
2	砷	0.3	μg/L	ND	I类	1.2	III类
3	镍	0.06	mg/L	0.018	I类	ND	I类
4	氨氮	0.025	mg/L	0.912	IV类	3.36	V 类
5	石油烃 (C10-C40)	0.01	mg/L	0.12	达标	0.26	达标
6	氯化物	0.007	mg/L	2600	V 类	53.2	II类
7	挥发酚	0.0003	mg/L	0.0026	IV类	0.0043	IV类
8	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	5	mg/L	1590	V 类	660	V 类

9	溶解性总固体	4	mg/L	5950	V 类	639	III类
10	耗氧量	0.5	mg/L	36.0	V 类	35.0	V 类
11	氟化物	0.006	mg/L	0.617	I类	1.11	IV类
12	2,4-二硝基苯酚	1.0	μg/L	ND	达标	792	达标
13	4-硝基苯酚	1.0	μg/L	ND	/	5.1	/
14	4-硝基苯胺	1.0	μg/L	ND	达标	9.1	达标
15	氟苯	1.0	μg/L	5.0	/	8.8	/
16	2,4-二氯氟苯	1.0	μg/L	143	/	273	/
17	2,4-二硝基氟苯	1.0	μg/L	9.4	/	98.8	/

注：未列出表示未检出。

5.4.3 土壤分析检测结果

本次调查地块内共布设 13 个点位，编号为 S1~S13，采集样品 149 个，共送检 120 个样品（不包含平行样和对照点样品）。根据江苏光质检测科技有限公司提供的检测报告，本地块土壤样品检出结果见附件。

土壤样品中检测结果分析情况如下：

5.4.3.1 土壤 pH 值

根据 pH 值检出结果，调查地块内土壤样品送检 120 个，土壤 pH 范围为 7.10~10.23，地块土壤 pH 总体偏碱性。其中，pH=7.10 土壤样品出现在 S9-1 样品（露天硝化区域内），pH=10.23 土壤样品出现在 S10-10 样品（露天硝化区域东侧）。依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）进行评价，各土壤样品酸碱化程度统计表详见下表。

表 5.4.3-1　土壤 pH 值检测结果汇总表

序号	检出范围	检出个数	酸碱化程度	占比	对照点浓度范围
1	pH＜5.5	0	/	0%	8.45~9.01
2	5.5≤pH＜8.5	1	无酸化或碱化	0.8%	
3	8.5≤pH＜9.0	26	土壤轻度碱化	21.7%	

序号	检出范围	检出个数	酸碱化程度	占比	对照点浓度范围
4	9.0≤pH＜9.5	46	土壤中度碱化	38.3%	
5	9.5≤pH＜10.0	39	土壤重度碱化	32.5%	
6	pH≥10.0	8	土壤极重度碱化	6.7%	

5.4.3.2 土壤重金属和无机物

根据土壤样品重金属检出结果，调查地块内土壤样品送检 120 个（不包含平行样和对照点样品），检测 8 项重金属和无机物指标，包括铜、铅、镍、镉、砷、汞、六价铬、氟化物。所有样品六价铬均未检出，土壤重金属和无机物检测结果统计一览表如表 5.4.3-2 所示。

表 5.4.3-2　土壤重金属和无机物检出结果汇总一览表（单位：mg/kg）

序号	检出项目	检出情况			本次检测结果浓度范围		筛选值	对照点浓度范围	超标点位数	超标样品数	超标率（%）	最大超标倍数	超标点位编号
		送检数	检出数	检出率	最小值	最大值							
1	铜	120	120	100%	5	69	18000	30.75	0	/	0	/	/
2	镍	120	120	100%	6	136	900	17.5	0	/	0	/	/
3	铅	120	120	100%	10.9	593	800	60.73	0	/	0	/	/
4	镉	120	120	100%	0.04	0.87	65	0.26	0	/	0	/	/
5	砷	120	120	100%	2.31	17.6	60	10.44	0	/	0	/	/
6	汞	120	120	100%	0.006	1.37	38	0.375	0	/	0	/	/
7	氟化物	120	120	100%	413	3250	10000	661~775	0	/	0	/	/

①土壤重金属

检出情况：重金属（铜、镍、镉、砷、汞、铅）所有土壤样品均有检出，检出率 100%。

检出结果分析：重金属（铜、镍、镉、砷、汞、铅）检测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

②无机物氟化物

氟化物为该地块特征污染物，送检 120 个土壤样品中均有检出，检出浓度范围为 413~3250mg/kg。所有样品检测结果均满足报告选用筛选值。

5.4.3.3 土壤有机物

根据土壤样品有机物检出结果，调查地块内土壤样品送检 120 个，检测有机物包括 VOCs64 项、SVOCs66 项、氟苯、2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、对硝基氯苯与一项石油烃类石油烃（C_{10}-C_{40}）。土壤有机物指标共计检出 14 项，所测石油烃（C_{10}-C_{40}）样品均有检出，土壤有机物结果统计一览表如表 5.4.3-3 所示。

表 5.4.3-3　土壤检出污染物统计情况一览表（单位：mg/kg）

序号	检出项目	检出情况			本次检测结果浓度范围		筛选值	对照点浓度范围	超标点位数	超标样品数	超标率（%）	最大超标倍数	超标点位编号
		送检数	检出数	检出率	最小值	最大值							
1	苯	120	1	0.83%	0.63	0.63	4	ND	0	/	/	/	/
2	四氯乙烯	120	17	14.17%	0.0053	8.7	53	ND	0	/	/	/	/
3	正丁基苯	120	2	0.02%	0.0042	0.0082	110	ND	0	/	/	/	/
4	1,2,4-三氯苯	120	37	30.83%	0.0025	75.8	58	0.0017~0.0257	1	1	0.8	0.31	S6
5	硝基苯	120	1	0.83%	1.28	1.28	76	ND	0	/	/	/	/
6	2,4-二硝基苯酚	120	37	30.83%	0.2	181	562	ND~0.5	0	/	/	/	/
7	4-硝基苯酚	120	2	0.83%	0.34	0.49	562	ND	0	/	/	/	/
8	4-硝基苯胺	120	7	0.06%	1.2	6.6	62	ND	0	/	/	/	/
9	六氯苯	120	26	21.67%	0.1	23.0	1	ND	6	15	12.5	10.3	S2,S3,S5,S6,S9,S11
10	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	120	12	10%	0.2	2.8	121	ND	0	/	/	/	/
11	石油烃(C10-C40)	17	17	100%	10	56	4500	15~72	0	/	/	/	/
12	氟苯	120	46	38.33%	0.0315	8.75	/	ND	0	/	/	/	/
13	2,4-二氯氟苯	120	120	100%	0.0862	370.67	/	0.0282 ~0.0605	0	/	/	/	/
14	2,4-二硝基氟苯	112	39	34.82%	0.2	12.6	/	ND	0	/	/	/	/

5.4.3.4 土壤超标点位及超标情况

根据上述结果分析，氟都化工 25 号厂区地块超标的污染物为六氯苯和 1,2,4-三氯苯，六氯苯超标点位 6 个（S2,S3,S5,S6,S9,S11 点位）、1,2,4-三氯苯超标点位 1 个（S6 点位），超标点位情况见下表：

表 5.4.3-4 土壤污染物超标点位信息一览表

序号	污染物	超标点位	超标深度（m）	超标污染物浓度（mg/kg）	评价标准（mg/kg）	超标倍数
1	六氯苯	S2	0-0.5	8.0	1	7
		S3	4.0-5.0	11.3		10.3
		S5	0-0.5	4.1		3.1
			1.0-2.0	2.0		1
			2.0-3.0	23.0		22
			3.0-4.0	1.2		0.2
		S6	0-0.5	18.0		17
			1.0-2.0	1.9		0.9
			4.0-5.0	4.6		3.6
		S9	0.5-1.0	5.1		4.1
			3.0-4.0	4.3		3.3
		S11	0-0.5	3.1		2.1
			0.5-1.0	8.6		7.6
			1.0-2.0	2.3		1.3
			2.0-3.0	1.3		0.3
2	1,2,4-三氯苯	S6	0-0.5	75.8	58	0.31

根据以上表格，六氯苯超标倍数为 0.2~10.3 倍之间，1,2,4-三氯苯超标倍数为 0.31 倍。六氯苯超标点位主要集中在厂区北部、东北部毗邻原射阳县有机化工厂地块，可能是由于其他周边企业历史生产经营情况造成土壤污染，1,2,4-三氯苯超标点位位于 2,4-二氯氟苯生产车间，造成污染可能是因为跑冒滴漏引起的污染物迁移，不合规范的操作都会引起污染物的迁移进入土壤。

5.4.3.5 土壤样品异味与快筛数据异常分析

土壤详细调查阶段，现场采集的 120 个点位土壤样品中有 131 个样品有异味，131 个有异味的样品中根据 PID 读数送检 105 个样品；其中快筛 PID 读数 > 100ppm 的送检 41 个样品。送检 41 个样品有机物检出情况（选取检出浓度较高的 8 种有机物）统计结果见下表。

根据表 5.4.3-6 主要有机物检出结果可知，检出的有机物种类较多的有四氯乙烯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、"邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯"、氟苯、2,4-二氯氟苯和 2,4-二硝基氟苯。这几种物质均有气味，土壤的异味可能与产品 2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二硝基苯酚等有关。同时，地块生产车间及仪表间区域土壤泛黄色油状物质，可能也与 2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二硝基苯酚等有关。这几种有机物的理化性质详见表 5.4.3-5。

表 5.4.3-5　检出较高浓度的有机物理化性质一览表

名称	颜色	气味	溶解性
四氯乙烯	无色透明	有氯仿样气味（味甜）	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂
1,2,4-三氯苯	无色透明	有似邻二氯苯的气味（芳香）	溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳及多数有机溶剂
2,4-二硝基苯酚	淡黄色结晶性粉末	香甜的发霉气味	不溶于冷水，溶于热水、乙醇、乙醚、丙酮、苯、氯仿
六氯苯	白色结晶性粉末	略有香气味	不溶于水，溶于乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	无色或淡黄色粘稠液体	特殊气味	不溶于水，能与一般有机溶剂混溶，与大多数工业用树脂有良好的相容性
氟苯	无色透明	具有芳香气味	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯
2,4-二氯氟苯	无色透明	具有芳香气味	不溶于水,能与苯、甲苯、丙酮、乙醇等混溶
2,4-二硝基氟苯	淡黄色结晶或油状液体	苦杏仁味	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚

其中，查询资料可知，2,4-二硝基苯酚可由本地块中间产物 2,4-二硝基氟苯在碱溶液中水解而得。将水加热至 60℃后，加入已熔化

的 2,4-二硝基氟苯（2,4-二硝基氟苯：水≈1 ∶2），搅拌并升温至 90℃，然后分批加入 35%的氢氧化钠溶液至反应结束后无油珠存在，即可生成 2,4-二硝基苯酚。同时，由于苯环上存在多个吸电子基（即硝基），2,4-二硝基氟苯上的卤素原子即可通过水解被羟基取代，即可生成 2,4-二硝基苯酚。

地块产品 2,4-二氯氟苯、地块检出因子 2,4-二硝基苯酚及地块生产中间产物 2,4-二硝基氟苯化学式如下：

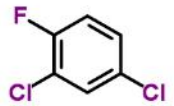
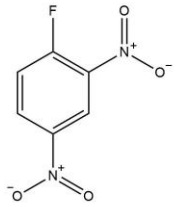
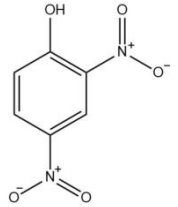
		
2,4-二氯氟苯	2,4-二硝基氟苯	2,4-二硝基苯酚
产品	中间产物	水解产物

表 5.4.3-6　有异味土壤样品有机物检出结果统计表（mg/kg）

点位	土层深度	PID 示数（ppm）	样品性状	四氯乙烯	1,2,4-三氯苯	2,4-二硝基苯酚	六氯苯	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	氟苯	2,4-二氯氟苯	2,4-二硝基氟苯
S1	1.0-2.0m	899	棕、有异味、潮、粉质粘土	0.612	1.96	ND	ND	ND	ND	12.8	ND
S2	1.0-2.0m	259	杂色、无异味、潮、杂填土	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	ND
S2	2.0-3.0m	104	棕、有异味、潮、粉质粘土	ND	1.01	ND	ND	ND	ND	10.4	ND
S3	2.0-3.0m	198.3	棕、有异味、湿、粉质粘土	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	7.15	ND
S3	4.0-5.0m	2880	棕、有异味、湿、粉砂	2.97	38.7	0.4	11.3	2.8	4.58	7.28	ND
S3	5.0-6.0m	1353	棕、有异味、湿、粉砂	1.17	26.6	0.2	0.9	0.7	0.764	8.31	ND
S3	7.0-8.0m	539.9	棕、有异味、湿、粉砂	ND	1.24	ND	ND	ND	ND	8.30	ND
S3	10.0-10.5m	2038	棕、有异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.18	ND
S3	10.5-11.5m	1023	棕、轻微异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.40	ND
S3	11.5-12.5m	427	棕、轻微异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.97	ND
S3	12.5-13.5m	328	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.15	ND
S3	13.5-14.5m	279	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.65	ND
S3	14.5-15.0m	147	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.14	0.3
S4	0-0.5m	238	杂色、有异味、潮、杂填土	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.69	0.2
S4	0.5-1.0m	732	杂色、有异味、潮、杂填土	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.80	0.2
S4	3.0-4.0m	188.04	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.18	ND

S4	5.0-6.0m	127.05	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	0.778	9.47	ND
S4	6.0-7.0m	147.65	棕、无异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	1.01	9.21	ND
S5	1.0-2.0m	287.7	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.372	1.23	0.5	2.0	ND	ND	7.87	12.6
S5	2.0-3.0m	730.11	棕、有异味、湿、粉砂	0.527	13.6	0.6	23.0	0.7	ND	8.69	ND
S5	3.0-4.0m	151.8	棕、有异味、湿、粉砂	0.754	7.08	0.4	1.2	ND	2.02	14.7	ND
S6	0-0.5m	112.6	杂色、有异味、湿、杂填土	ND	0.104	0.3	18.0	1.3	ND	9.73	10.4
S6	1.0-2.0m	159.9	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.463	0.987	0.9	1.9	1.1	ND	10.8	ND
S6	2.0-3.0m	718	棕、有异味、湿、粉砂	0.535	6.26	0.2	0.1	ND	ND	10.7	0.9
S6	3.0-4.0m	1580	棕、有异味、湿、粉砂	0.556	75.8	0.4	0.8	0.5	0.858	7.36	ND
S6	4.0-5.0m	2009	棕、有异味、湿、粉砂	8.69	18.7	0.4	4.6	1.6	8.75	8.25	ND
S6	6.0-7.0m	285.3	棕、有异味、湿、粉砂	ND	3.95	ND	ND	ND	ND	10.1	ND
S7	1.0-2.0m	2981	棕、有异味、湿、粉质粘土	ND	0.628	ND	ND	ND	1.23	9.13	ND
S7	3.0-4.0m	272	棕、有异味、湿、粉砂	ND	ND	0.2	0.1	ND	0.745	6.05	ND
S7	4.0-5.0m	293	棕、有异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	0.555	6.16	ND
S8	1.0-2.0m	398	棕、有异味、湿、粉质粘土	ND	0.197	0.3	0.8	0.3	0.790	7.83	9.9
S8	2.0-3.0m	898.8	棕、有异味、湿、砂质粘土	ND	ND	0.2	ND	ND	0.516	6.62	0.6
S9	0-0.5m	307	杂色、有异味、潮、杂填土	ND	ND	0.2	0.8	ND	ND	11.3	1.7
S9	0.5-1.0m	148	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.506	1.99	0.4	5.1	ND	2.42	9.33	2.6
S9	1.0-2.0m	1429	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.573	7.05	0.4	0.3	ND	4.59	9.99	2.8

S9	3.0-4.0m	2664	棕、有异味、湿、粉砂	0.299	3.69	0.8	4.3	0.9	6.54	5.81	ND
S11	0-0.5m	128.1	杂色、有异味、湿、杂填土	0.0053	0.433	63.0	3.1	ND	0.192	371	0.6
S11	0.5-1.0m	132.4	杂色、有异味、湿、杂填土	0.0087	0.415	181	8.6	ND	0.353	280	2.4
S11	1.0-2.0m	121.5	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.0077	0.403	80.8	2.3	ND	2.99	320	1.3
S11	2.0-3.0m	101.5	棕、有异味、湿、粉质粘土	0.0251	0.405	117	1.3	ND	1.52	319	1.6
S12	3.0-4.0m	159.6	棕、有异味、湿、粉砂	ND	ND	ND	ND	ND	0.740	7.88	ND

5.4.4 地下水分析检测结果

本次调查项目地块调查范围内共建立 10 个地下水监测井，采集 10 个地下水样品，编号为 GW1~GW10。同时根据质控要求送检 4 个平行样，共计 14 个地下水样品。根据江苏光质检测科技有限公司提供的检测报告，本地块地下水样品检出结果见附件。

地下水样品检测项目包括：pH、VOCs57 项、SVOCs66 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）。

地下水样品检测项目包括：pH、VOCs57 项、SVOCs66 项（苯酚）、总硬度、耗氧量、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟化物、氟苯、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

检测结果分析及评价汇总见表 5.4.4-1~5.4.4-2。

表 5.4.4-1　地下水检出结果分析一览表

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
常规指标											
1	pH 值	---	无量纲	10	10	100%	6.7	8.7	5.5~9.0	7.8~8.0	0
2	硝酸盐氮	0.016	mg/L	10	10	100%	6.16	149.49	30.0	ND	4
3	亚硝酸盐氮	0.016	mg/L	10	10	100%	0.21	17.20	4.80	ND	3
4	溶解性总固体	4	mg/L	10	6	60%	1400	4400	2000	639~5950	7
5	耗氧量	0.5	mg/L	10	10	100%	98	643	10.0	35~36	10
6	氨氮	0.025	mg/L	10	10	100%	0.026	5.026	1.50	0.912~3.36	2
7	氯化物	0.007	mg/L	10	10	100%	143	1480	350	53.2~2600	7
8	总硬度	5.0	mg/L	10	10	100%	567	2000	650	660~1590	8
9	挥发酚	0.0003	mg/L	10	10	100%	0.0345	0.2705	0.01	0.0026~0.0043	10
重金属											
1	砷	0.3	μg/L	10	6	60%	0.3	2.6	50	ND~1.2	0
2	镍	0.007	mg/L	10	8	80%	0.006	0.038	100	ND~0.018	0
挥发性有机物											
1	氯仿	1.4	μg/L	10	10	100%	8.8	597	300	ND	4
2	四氯化碳	1.5	μg/L	10	5	50%	2.4	14.1	50	ND	0
3	苯	1.4	μg/L	10	5	50%	1.4	403.7	120	ND	1
4	1,2-二氯乙烷	1.4	μg/L	10	1	10%	13.4	13.4	40	ND	0

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
5	三氯乙烯	1.2	μg/L	10	10	100%	3.4	32.4	210	ND	0
6	四氯乙烯	1.2	μg/L	10	9	90%	9.4	149.6	300	ND	0
7	氯苯	1.0	μg/L	10	2	20%	7	65.9	600	ND	0
8	1,2,4-三氯苯	1.1	μg/L	10	10	100%	3.8	237.8	180（三氯苯总量）	ND	1
半挥发性有机物											
1	苯胺	1.0	μg/L	10	1	10%	483.1	483.1	7400*	ND	0
2	硝基苯	1.0	μg/L	10	5	50%	2	434.8	2000*	ND	0
3	2,4-二氯苯酚	1.0	μg/L	10	6	60%	4.8	57.6	1200*	ND	0
4	1,2,4-三氯苯	1.0	μg/L	10	10	100%	5	124.3	180（三氯苯总量）	ND	0
5	4-氯苯胺	1.0	μg/L	10	1	10%	211.1	211.1	/	ND	0
6	2,4,6-三氯苯酚	1.0	μg/L	10	4	40%	3.1	25.5	300	ND	0
7	2,4,5-三氯苯酚	1.0	μg/L	10	2	20%	13.3	23.7	/	ND	0
8	2,4-二硝基苯酚	1.0	μg/L	10	10	100%	32.7	467000	900*	ND~792	8
9	4-硝基苯酚	1.0	μg/L	10	7	70%	20.6	784.4	/	ND~5.1	0
10	4-硝基苯胺	1.0	μg/L	10	1	10%	13200	13200	5.01E+07	ND~9.1	0
11	六氯苯	1.0	μg/L	10	4	40%	5.8	21	2.0	ND	4
其他特征污染物											
1	石油烃(C10-C40)	0.01	mg/L	1	1	100%	0.44	0.44	1.2	0.12~0.26	0
2	氟化物	0.006	mg/L	10	10	100%	0.892	32.7	2.0	0.617~1.11	7
3	氟苯	1.0	μg/L	10	10	100%	146	3180	/	5.0~8.8	0

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
4	2,4-二氯氟苯	1.0	μg/L	10	10	100%	17300	104000	/	143~273	0
5	2,4-二硝基氟苯	1.0	μg/L	10	10	100%	7.9	286000	/	9.4~98.8	0
6	对硝基氯苯	1.0	μg/L	4	1	25%	71.7	71.7	/	ND	0

表 5.4.4-2　地下水检出结果评价一览表

检测指标	检出限	单位	结果评价	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7	GW8	GW9	GW10
pH值	---	无量纲	检测结果	8.7	7.5	8.5	7.7	7.1	7.6	6.7	7.7	8.1	7.5
			评价结果	IV类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类
砷	0.3	μg/L	检测结果	2.6	0.3	ND	0.7	2.2	ND	1.8	0.4	ND	ND
			评价结果	III类	I类	I类	I类	III类	I类	III类	I类	I类	I类
镍	0.007	mg/L	检测结果	ND	0.013	0.006	0.021	0.018	0.023	0.021	0.038	ND	0.016
			评价结果	I类	III类	II类	IV类	III类	IV类	IV类	IV类	I类	II类
氯仿	1.4	μg/L	检测结果	201	446	67.3	572	597	8.8	113	235	41.9	493
			评价结果	IV类	V类	IV类	V类	V类	III类	IV类	IV类	III类	V类
四氯化碳	1.5	μg/L	检测结果	ND	14.1	ND	7.5	13.5	2.4	4.6	ND	ND	ND
			评价结果	I类	IV类	I类	IV类	IV类	IV类	IV类	I类	I类	I类
苯	1.4	μg/L	检测结果	9.8	ND	2.4	ND	ND	404	ND	ND	2.6	1.4
			评价结果	III类	I类	III类	I类	I类	V类	I类	I类	III类	III类
1,2-二氯乙烷	1.4	μg/L	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	13.4	ND	ND	ND	ND

检测指标	检出限	单位	结果评价	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7	GW8	GW9	GW10
			评价结果	I类	I类	I类	I类	I类	III类	I类	I类	I类	I类
三氯乙烯	1.2	μg/L	检测结果	3.8	16.2	32.4	26.4	16.2	5.6	7.7	11.3	3.4	11.3
			评价结果	II类	III类	III类	III类	III类	II类	III类	III类	II类	III类
四氯乙烯	1.2	μg/L	检测结果	9.4	41.5	150	64.8	35.0	29.5	13.0	10.2	ND	17.0
			评价结果	III类	IV类	IV类	IV类	III类	III类	III类	III类	I类	III类
氯苯	1.0	μg/L	检测结果	65.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.0
			评价结果	III类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	II类
1,2,4-三氯苯	1.1	μg/L	检测结果	94.2	171	50.9	101	238	62.9	80.9	13.8	3.8	44.1
			评价结果	IV类	IV类	IV类	IV类	V类	IV类	IV类	III类	II类	IV类
苯胺	1.0	μg/L	检测结果	483	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硝基苯	1.0	μg/L	检测结果	435	21.7	ND	ND	2.0	ND	ND	2.1	ND	3.1
			评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2,4-二氯苯酚	1.0	μg/L	检测结果	ND	57.6	4.8	ND	16.6	ND	ND	6.8	8.4	ND
			评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,2,4-三氯苯	1.0	μg/L	检测结果	39.0	55.8	15.1	27.5	124	13.6	27.4	15.2	5.0	13.4
			评价结果	IV类	III类	IV类	IV类	III类	IV类	III类	III类	III类	IV类
2,4,6-三氯苯酚	1.0	μg/L	检测结果	14.4	ND	3.1	15.6	ND	ND	ND	ND	ND	25.5
			评价结果	II类	I类	II类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	II类
2,4-二硝基苯酚	1.0	μg/L	检测结果	32.7	268000	144	293000	467000	2300	442000	56800	18600	6620

检测指标	检出限	单位	结果评价	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7	GW8	GW9	GW10
			评价结果	达标	超标	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
4-硝基苯胺	1.0	μg/L	检测结果	13200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
六氯苯	1.0	μg/L	检测结果	ND	5.8	ND	20.8	21.0	ND	12.4	ND	ND	ND
			评价结果	I类	V类	I类	V类	V类	I类	V类	I类	I类	I类
石油烃(C10-C40)	0.01	mg/L	检测结果	/	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
			评价结果	/	/	达标	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.006	mg/L	检测结果	1.10	7.83	2.24	14.1	17.6	8.36	32.7	1.71	0.892	2.35
			评价结果	IV类	V类	V类	V类	V类	V类	V类	IV类	I类	V类

5.4.4.1 地下水 pH 值

根据地下水 pH 值检出结果，调查地块内地下水样品送检 10 个样品（不包含平行样），地下水 pH 范围为 6.7~8.7，pH=6.7 地下水样品采集于 GW7（露天硝化区域），pH=8.7 地下水样品采集于 GW1（仓库东侧空地）。依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价，地块内 10 口地下水井均符合IV类水质标准。

5.4.4.2 地下水重金属和无机物

根据地下水样品重金属和无机物检出结果，调查地块内地下水样品共送检 10 个（不包含平行样），检测因子包括砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、总硬度、耗氧量、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚及氟化物。

基本水质因子中，部分地下水点位中常规指标中氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氯化物、挥发酚、"总硬度（以 $CaCO_3$ 计）"、溶解性总固体、耗氧量、氟化物超出IV类水质标准；其他检测因子均可满足《地下水质量标准（GB/T14848-2017）IV类水质标。

地下水重金属检出指标为砷、镍，重金属均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。

5.4.4.3 地下水有机物

地下水样品中 VOCs 类污染物检测 57 项，SVOCs 类污染物检测 66 项，特征污染物氟苯、2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、对硝基氯苯 4 项及石油烃（C_{10}-C_{40}）1 项。根据检测结果，VOCs 类污染物共检出 8 项，分别为氯仿、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、1,2,4-三氯苯；SVOCs 类污染物均共检出 11 项，分别为苯胺、硝基苯、2,4-二氯苯酚、1,2,4-三氯苯、4-氯苯胺、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2,4-二硝基苯酚、4-硝基苯酚、4-硝基苯

胺、六氯苯；特征污染物共检出 5 项，分别为石油烃(C10-C40)、氟苯、2,4-二氯氟苯、2,4-二硝基氟苯、对硝基氯苯。对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准及报告引用其他标准，检出污染物中（氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯）超出IV类水质标准。

5.4.4.4 地下水超标点位及超标情况

根据检测结果，地下水中超出IV类水质标准污染物有 14 种，分别为氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氯化物、挥发酚、"总硬度（以 CaCO3 计）"、溶解性总固体、耗氧量、氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、氟化物。超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准污染物点位具体统计情况见下表。

表 5.4.4-2　地下水超标点位信息一览表

序号	污染物	检出点位	检出污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数
1	硝酸盐氮	GW1	59.9	mg/L	30.0	1.00
		GW5	81.7	mg/L		1.72
		GW8	149	mg/L		3.97
		GW10	67.9	mg/L		1.26
2	亚硝酸盐氮	GW4	17.2	mg/L	4.80	2.58
		GW7	14.6	mg/L		2.04
		GW10	12.9	mg/L		1.69
3	溶解性总固体	GW1	3060	mg/L	2000	0.53
		GW2	3870	mg/L		0.94
		GW4	4400	mg/L		1.20
		GW5	4180	mg/L		1.09
		GW6	2200	mg/L		0.10
		GW8	3440	mg/L		0.72
		GW10	3640	mg/L		0.82
4	耗氧量	GW1	175	mg/L	10.0	16.50
		GW2	533	mg/L		52.30
		GW3	98	mg/L		8.80
		GW4	591	mg/L		58.10

序号	污染物	检出点位	检出污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数
		GW5	643	mg/L		63.30
		GW6	166	mg/L		15.60
		GW7	518	mg/L		50.80
		GW8	504	mg/L		49.40
		GW9	234	mg/L		22.40
		GW10	266	mg/L		25.60
5	氨氮	GW3	2.27	mg/L	1.50	0.51
		GW5	5.03	mg/L		2.35
6	氯化物	GW1	1200	mg/L	350	2.43
		GW2	1460	mg/L		3.17
		GW3	471	mg/L		0.35
		GW4	1480	mg/L		3.23
		GW5	1450	mg/L		3.14
		GW8	805	mg/L		1.30
		GW10	1100	mg/L		2.14
7	总硬度	GW1	839	mg/L	650	0.29
		GW2	1410	mg/L		1.17
		GW4	1340	mg/L		1.06
		GW5	990	mg/L		0.52
		GW6	1490	mg/L		1.29
		GW7	2000	mg/L		2.08
		GW8	1810	mg/L		1.78
		GW10	1250	mg/L		0.92
8	挥发酚	GW1	0.0839	mg/L	0.01	7.39
		GW2	0.0654	mg/L		5.54
		GW3	0.219	mg/L		20.90
		GW4	0.0732	mg/L		6.32
		GW5	0.0437	mg/L		3.37
		GW6	0.168	mg/L		15.80
		GW7	0.0533	mg/L		4.33
		GW8	0.271	mg/L		26.10
		GW9	0.0345	mg/L		2.45
		GW10	0.206	mg/L		19.60
9	氯仿	GW2	446	μg/L	300	0.49
		GW4	572	μg/L		0.91
		GW5	597	μg/L		0.99
		GW10	493	μg/L		0.64

序号	污染物	检出点位	检出污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数
10	苯	GW6	404	μg/L	120	2.37
11	1,2,4-三氯苯	GW5	238	μg/L	180(三氯苯总量）	0.32
12	2,4-二硝基苯酚	GW2	268000	μg/L	900*	296.78
		GW4	293000	μg/L		324.56
		GW5	467000	μg/L		517.89
		GW6	2300	μg/L		1.56
		GW7	442000	μg/L		490.11
		GW8	56800	μg/L		62.11
		GW9	18600	μg/L		19.67
		GW10	6620	μg/L		6.36
13	六氯苯	GW2	5.8	μg/L	2.0	1.9
		GW4	20.8	μg/L		9.4
		GW5	21.0	μg/L		9.5
		GW7	12.4	μg/L		5.2
14	氟化物	GW2	7.83	mg/L	2.0	2.92
		GW3	2.24	mg/L		0.12
		GW4	14.1	mg/L		6.05
		GW5	17.6	mg/L		7.8
		GW6	8.36	mg/L		3.18
		GW7	32.7	mg/L		15.35
		GW10	2.35	mg/L		0.18

根据以上表格，常规指标中硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、挥发酚超出筛选值，其中硝酸盐氮最大超标倍数为 3.97 倍，亚硝酸盐氮最大超标倍数为 2.58 倍，溶解性总固体最大超标倍数为 1.20 倍，耗氧量最大超标倍数为 63.30 倍，氨氮最大超标倍数为 2.30 倍，氯化物最大超标倍数为 3.23 倍，总硬度最大超标倍数为 2.08 倍，挥发酚最大超标倍数为 26.10 倍。常规因子硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、挥发酚等受区域水文地质的影响较大。

有机指标中氯仿超标倍数为0.49~0.99倍之间，苯超标倍数为2.37倍，氯乙烯超标倍数为 0.74~20.8 倍之间，1,2,4-三氯苯（三氯苯总量）

超标倍数为 0.32 倍，2,4-二硝基苯酚超标倍数为 1.56~517.89 倍之间，六氯苯超标倍数为 1.9~9.5 倍之间，氟化物超标倍数为 0.12~15.35 倍之间，超标因子最多的为 GW5。超标点位主要集中在生产车间、污水处理区等重点区域，说明企业生产活动对本地块地下水产生一定污染。

5.4.4.5 地下水异味点位分析

详细调查阶段，厂界内共布设 10 口地下水监测井，除 GW3 无色刺鼻外，其他 9 口地下水井中水质均有异常颜色且有明显异味，涉及 10 口监测井，其有机物检出情况（选取检出浓度较高的 6 种有机物）统计结果见下表。

表 5.4.4-2　地下水有异味样品有机物检出结果统计表（μg/L）

样品编号	性状	四氯乙烯	1,2,4-三氯苯	2,4-二硝基苯酚	氟苯	2,4-二氯氟苯	2,4-二硝基氟苯
GW1	黄绿色明显异味	9.4	94.2	32.7	146	44000	7.9
GW2	黄色明显异味	41.5	171	268000	184	86200	38400
GW3	无色明显异味	150	50.9	144	2200	104000	18.8
GW4	紫红色明显异味	64.8	101	293000	689	78600	39300
GW5	黄色明显异味	35.0	238	467000	245	91300	73500
GW6	黄色明显异味	29.5	62.9	2300	467	75800	48.4
GW7	黄色明显异味	13.0	80.9	442000	3180	88300	286000
GW8	紫红色明显异味	10.2	13.8	56800	1580	43600	37.8
GW9	红色明显异味	ND	3.8	18600	2820	17300	1600
GW10	黄色明显异味	17.0	44.1	6620	330	51200	67.9

根据上表主要有机物检出结果可知，各点位基本全部检出的有机物有四氯乙烯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、氟苯、2,4-二氯氟苯和 2,4-二硝基氟苯。这几种物质均有气味，尤其 2,4-二硝基苯酚、2,4-二氯氟苯和 2,4-二硝基氟苯的检出浓度均非常高，地下水的异味可能与这几类物质的使用有关。这几种物质的理化性质详见下表。

表 5.4.4-2　检出较高浓度的有机物理化性质一览表

名称	颜色	气味	溶解性
四氯乙烯	无色透明	有氯仿样气味(味甜）	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂
1,2,4-三氯苯	无色透明	有似邻二氯苯的气味（芳香）	溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳及多数有机溶剂
2,4-二硝基苯酚	淡黄色结晶性粉末	香甜的发霉气味	不溶于冷水，溶于热水、乙醇、乙醚、丙酮、苯、氯仿
氟苯	无色透明	具有芳香气味	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯
2,4-二氯氟苯	无色透明	具有芳香气味	不溶于水,能与苯、甲苯、丙酮、乙醇等混溶
2,4-二硝基氟苯	淡黄色结晶或油状液体	苦杏仁味	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚

6 补充采样调查阶段

6.1采样分析方案

6.1.1 采样点位布设

6.1.1.1 土壤采样点位布设

（1）点位布设

由于在详细调查第一次进场后，地块第二类用地范围内加密点位仍有超标现象，因此进行后续补充采样。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）规定：详细调查阶段根据污染识别和调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400m^2 不少于 1 个。

基于前期调查结果，第一次补充调查对前期调查超标厂区南侧边界西侧 S11 点位、油炉房 GW3 点位区域进行加密布点，由于 S11 超标点位 0~3m 深度检测结果超标，因此本次补充调查采样深度主要根据现场快筛结果加深，实际采样深度分别为 7.5m（BS1）和 9m（BS2）；由于 GW3 点位氟化物超标，故本次补充调查加密深度井深 12m，达到潜水底板但不穿透（潜水底板顶部埋深 10.60m~10.80m）。由于前期调查厂区内 DNAPL 类物质氯仿、六氯苯等超标，结合本地块地勘报告，故对地下水深层样进行取样分析。补充调查共布设土壤点位 2 个，点位编号为 BS1~BS2；地下水点位 8 个，点位编号 BGW1~BGW8，主要是对前期调查超标点位进行加密布点（BGW1~BGW3）和深层样进行同点位加深采样（BGW4~BGW8 分别对应第一次采样 GW2、GW4、GW5、GW7、GW10）。

第二次补充调查对第一次补充调查 BS1/BGW3 超标点位区域进行加深和加密布点，按照每 400m^2 不少于 1 个进行布点，第二次补充调查共布设土水复合点 2 个，点位编号为 CS1/CGW1~CS2/CGW2。

具体点位布设位置见图 6.1-1。

（2）采样数量

土壤采样深度为 6.0~9.0m，取样位置为 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~2.0m、2.0~3.0m、3.0~4.0m、4.0~5.0m、5.0~6.0m 处，6.0~9.0m 土壤采样间隔为 1.5m，现场采样根据 XRF 和 PID 快速筛查数据及污染情况适当调整。本次调查中各采样点位位置见表 6.1.1-1~6.1.1-2。

表 6.1.1-1 第一次补充调查阶段采样点位布设位置

序号	点位名称	X	Y
1	BS1	522347.967	3739315.788
2	BS2	522341.564	3739304.225

表 6.1.1-2 第二次补充调查阶段采样点位布设位置

序号	点位名称	X	Y
1	CS1	522342.352	3739248.746
2	CS2	522352.932	3739238.42

6.1.1.2 地下水采样点位布设

补充调查阶段共布设地下水点位 10 个，主要对前期调查进行补充调查，每口井取 12m 深，井编号为 BGW1~BGW8、CGW1~CGW2。BGW1~BGW2 主要对超标严重的 GW3 进行加密监测，BGW3 主要对超标严重的 S11 点位进行加密监测，BGW4~BGW8 为详查第一次采样超标点位加深采样（BGW4~BGW8 分别对应第一次采样 GW2、GW4、GW5、GW7、GW10），BGW3、CGW1~2 为地下水污染区水土复合点，具体点位布设位置见图 6.1-1。

补充调查阶段地下水采样监测井点位信息表如表 6.1.1-3~ 6.1.1-4 所示。

表 6.1.1-3 第一次补充调查地下水采样监测井点位信息一览表

序号	点位名称	X	Y	备注
1	BGW1	522351.289	3739249.635	详查第一次采样超标点位 GW3
2	BGW2	522397.982	3739300.662	

				加密布点
3	BGW3	522347.967	3739315.788	详查第一次超标点位 S11 加密布点
4	BGW4	522376.621	3739298.253	详查第一次采样超标点位加深采样
5	BGW5	522390.123	3739296.711	
6	BGW6	522384.2	3739279.552	
7	BGW7	522402.692	3739279.661	
8	BGW8	522347.967	3739315.788	

表 6.1.1-4　第二次补充调查地下水采样监测井点位信息一览表

序号	点位名称	X	Y	备注
1	CGW1	522342.352	3739248.746	对第一次补充调查超标点位 BW1 加密布点
2	CGW2	522352.932	3739238.42	

6.1.2　检测分析项目

根据前期资料分析、现场踏勘情况及调查结果总结本地块内土壤和地下水潜在污染情况，第一次补充调查中各检测分析项目如下表所示。

表 6.1.2-1 补充调查采样样品分析检测方案

介质	采样阶段	点位编号	采样数量	检测分析数量	检测项目
土壤	补充调查阶段	BS1~BS2、CS1~CS2	取样位置为 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~2.0m、2.0~3.0m、3.0~4.0m、4.0~5.0m、5.0~6.0m 处，根据快筛结果判断是否加深土样	结合现场快筛结果每个点位筛选样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物
地下水		BGW1~BGW3	分层取样，每个点位采集 2 个地下水样品	每个点位 2 个地下水样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯
		BGW4~BGW8	每个点位采集 1 个地下水样品	每个点位 1 个地下水样品送检	氯仿、六氯苯
		CGW1~CGW2	分层取样，每个点位采集 1 个地下水样品	每个点位 1 个地下水样品送检	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯

注：BGW4~BGW8 为原第一次采样 GW2、GW4、GW5、GW7、GW10 点位加深取样，只取深层样。

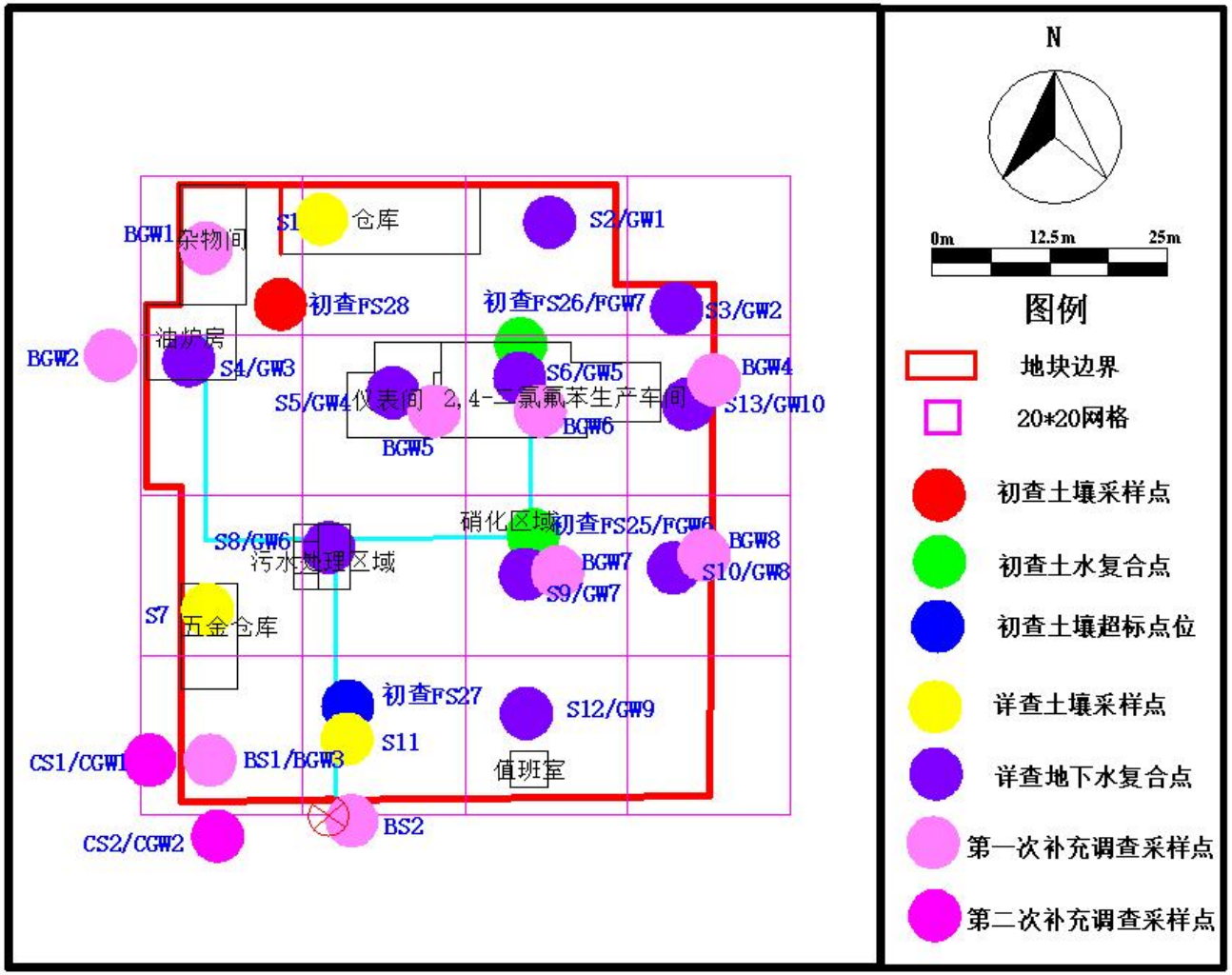


图 6.1-1 补充调查采样点位图

6.2现场采样情况

第一次补充调查阶段采样调查现场工作于 2022 年 5 月 13 日~5 月 18 日进行，委托江苏光质检测科技有限公司开展现场采样和检测工作。BS1 超标深度为 1.0~2.0、3.0~4.0m，第二次补充调查对 BS1 超标点位区域进行加密布点，第二次补充调查阶段采样调查现场采样 2022 年 7 月 9 日~7 月 22 日。在现场采样过程中，钻探深度 12m，取样管内主要为泥水和流砂，取样难度大，结合地块岩土勘察报告该深度已穿透潜水底板，钻探结束后立即用膨润土进行封孔，因此土壤最大采样深度为 9m，地下水建井深度为 12m。补充调查采样共设置 4 个土壤采样点、10 个地下水采样点。

图 6.1-2 补充调查采样岩芯箱照片

6.3实验室分析及质量控制

6.3.1 送检样品情况

补充调查采样期间共钻取土壤采样孔 4 个，单孔最大深度 9m，总钻探进程 28.5m，共采集土壤样品 21 个（不含平行样 2 个），送检 21 个土壤样品。钻取 10 口地下水井，单孔最大深度 12m，总钻探进程 120m，共采集地下水样品 13 个（不含平行样 2 个），送检地下水样品 13 个。

土壤和地下水样品采样送检汇总信息见表 6.3.1-1，土壤详细送

检信息见表 6.3.1-2，地下水详细送检信息见表 6.3.1-3。

表 6.3.1-1　采样、送检信息汇总表

调查阶段	介质	采样点个数	单孔最大深度	钻探进程	采集样品个数	送检样品个数*	平行样个数
补充调查阶段	土壤	4	9m	28.5m	21	21	2
	地下水	13	12m	120m	13	13	2

注*：送检样品个数含平行样。

表 6.3.1-2　补充调查阶段土壤送检样品信息汇总表

点位编号	孔深	采样深度	PID 示数（ppb）	样品性状	送检情况	检测项目	采样日期
BS1	7.5m	0-0.5	16	杂色、无异味、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	2022 年 5 月 13 日
		0.5-1.0	20	杂色、无异味、杂填土			
		1.0-2.0	34.75ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	√		
		2.0-3.0	39.86ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	√		
		3.0-4.0	121.7ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	√		
		4.0-5.0	23.73ppm	灰黄色、轻微气味、粉砂	√		
		5.0-6.0	10.27ppm	黄棕色、轻微气味、粉砂	√		
		6.0-7.5	637	黄棕色、轻微气味、粉砂	√		
BS2	9m	0-0.5	17	杂色、无异味、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	2022 年 5 月 13 日
		0.5-1.0	25	黄棕色、无异味、杂填土			
		1.0-2.0	43	黄棕色、无异味、粉砂	√		
		2.0-3.0	51	黄棕色、无异味、粉砂			
		3.0-4.0	333	黄棕色、无异味、粉质粘土	√		
		4.0-5.0	3585	黄棕色、无异味、粉质粘土			
		5.0-6.0	23.95ppm	灰黄色、强烈气味、粉砂	√		
		6.0-7.5	13.31ppm	灰黄色、强烈气味、粉砂	√		
		7.5-9.0	3255	黄棕色、轻微气味、粉砂	√		
CS1	6m	0-0.5	0.5	杂色、无异味、干、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、	2022 年 7 月 9 日
		0.5-1.0	2.1	棕黄色、无异味、饱和、粉质粘土			
		1.0-2.0	1.0	棕黄色、无异味、饱和、粉质粘土			

		2.0-3.0	1.0	棕黄色、无异味、饱和、粉质粘土	√	镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	
		3.0-4.0	1.2	棕色、无异味、饱和、粉砂			
		4.0-5.0	4.0	棕色、无异味、饱和、粉砂	√		
		5.0-6.0	6.4	棕色、无异味、饱和、粉砂	√		
CS2	6m	0-0.5	1.4	杂色、无异味、干、杂填土	√	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、氟苯、氟化物	2022 年 7 月 9 日
		0.5-1.0	1.5	棕黄色、无异味、饱和、粉粘夹砂			
		1.0-2.0	1.2	棕黄色、无异味、饱和、粉粘夹砂			
		2.0-3.0	2.0	棕黄色、无异味、饱和、粉粘夹砂	√		
		3.0-4.0	34.2	棕色、无异味、饱和、粉砂			
		4.0-5.0	18.6	棕色、无异味、饱和、粉砂	√		
		5.0-6.0	51.6	棕色、无异味、饱和、粉砂	√		

表 6.3.1-3　补充调查地下水送检样品检测分析信息汇总表

点位编号	钻井深度	样品编号	采样深度	样品性状	检测项目	采样日期
BGW1	12.0	BGW1-1	水面下 0.5m	淡黄色明显异味	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 5 月 18 日
		BGW1-2	含水层底部	淡黄色明显异味		
BGW2	12.0	BGW2-1	水面下 0.5m	淡黄色明显异味		
		BGW2-2	含水层底部	淡黄色明显异味		
BGW3	12.0	BGW3-1	水面下 0.5m	黄棕色明显异味		
		BGW3-2	含水层底部	黄棕色明显异味		
BGW4	12.0	BGW4	水面下 0.5m	棕褐色明显异味	氯仿、六氯苯	
BGW5	12.0	BGW5	水面下 0.5m	棕褐色明显异味		

点位编号	钻井深度	样品编号	采样深度	样品性状	检测项目	采样日期
BGW6	12.0	BGW6	水面下 0.5m	黄棕色明显异味		
BGW7	12.0	BGW7	水面下 0.5m	黄棕色明显异味		
BGW8	12.0	BGW8	水面下 0.5m	棕褐色明显异味		
CGW1	12.0	CGW1-1	水面下 0.5m	无色透明	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	2022 年 7 月 22 日
		CGW1-2	含水层底部	无色透明	氯仿、六氯苯	
CGW2	12.0	CGW2-1	水面下 0.5m	无色透明	pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯	
		CGW2-2	水层底部	无色透明	氯仿、六氯苯	

6.3.2 检测分析方法

土壤和地下水检测因子、检测方法及检出限见 5.3.2 小节。

6.3.3 实验室质量控制与质量保证

实验室质量控制与质量保证见 5.3.3 小节。

6.3.4 实验室质控结果

补充调查采样期间共钻取土壤采样孔 4 个，单孔最大深度 9m，总钻探进程 28.5m，共采集土壤样品 21 个，送检 24 个土壤样品（包含平行样 3 个）。钻取 10 口地下水井，单孔最大深度 12m，总钻探进程 120m，共采集地下水样品 13 个），送检地下水样品 16 个（包含平行样 3 个）。

相关质控数量汇总如下：

表 6.3.4-1 补充调查阶段土壤送检样品信息汇总表

调查阶段	介质	采样点个数	单孔最大深度	钻探进程	采集样品个数	送检样品个数*	平行样个数
补充调查阶段	土壤	4	9m	28.5m	21	24	3
	地下水	10	12m	120m	13	16	2

注*：送检样品个数包括平行样。

表 6.3.4-2 第一次补充调查土壤检测质控数量及结果

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例（%）	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
pH 值	15	/	/	2	13	2	13	/	/
砷	15	/	/	2	13	2	13	/	/
镉	15	/	/	2	13	2	13	/	/
六价铬	15	/	/	2	13	2	13	2	13
铜	15	/	/	2	13	2	13	/	/
铅	15	/	/	2	13	2	13	/	/
汞	15	/	/	2	13	2	13	/	/
镍	15	/	/	2	13	2	13	/	/
氟化物	15	/	/	2	13	2	13	/	/

挥发性有机物	15	1	7	2	13	2	13	2	13
半挥发性有机物	15	/	/	2	13	2	13	2	13
氟苯	15	1	7	2	13	2	13	2	13
2,4-二氯氟苯	15	1	7	2	13	2	13	2	13

表 6.3.4-3 第二次补充调查土壤检测质控数量及结果

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例（%）	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
pH 值	9	/	/	1	11	1	11	/	/
砷	9	/	/	1	11	1	11	/	/
镉	9	/	/	1	11	1	11	/	/
六价铬	9	/	/	1	11	1	11	1	11
铜	9	/	/	1	11	1	11	/	/
铅	9	/	/	1	11	1	11	/	/
汞	9	/	/	1	11	1	11	/	/
镍	9	/	/	1	11	1	11	/	/
氟化物	9	/	/	1	11	1	11	/	/
挥发性有机物	9	1	11	1	11	1	11	1	11
半挥发性有机物	9	/	/	1	11	1	11	1	11
氟苯	9	1	11	1	11	1	11	1	11
2,4-二氯氟苯	9	1	11	1	11	1	11	1	11
2,4-二硝基氟苯	9	/	/	1	11	1	11	1	11

表 6.3.4-4 第一次补充调查地下水检测质控数量及结果

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例（%）	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
砷	7	1	14	1	14	1	14	/	/
镉	7	1	14	1	14	1	14	1	14
六价铬	7	1	14	1	14	1	14	/	/
铜	7	1	14	1	14	1	14	1	14
铅	7	1	14	1	14	1	14	1	14
汞	7	1	14	1	14	1	14	/	/
镍	7	1	14	1	14	1	14	1	14

总硬度（以CaCO3计）	7	1	14	1	14	1	14	/	/
耗氧量	7	1	14	1	14	1	14	/	/
氨氮	7	1	14	1	14	1	14	/	/
氯化物	7	1	14	1	14	1	14	/	/
硝酸盐（以 N 计）	7	1	14	1	14	1	14	/	/
亚硝酸盐（以 N 计）	7	1	14	1	14	1	14	/	/
氟化物	7	1	14	1	14	1	14	/	/
溶解性总固体	7	1	14	1	14	1	14	/	/
挥发酚	7	1	14	1	14	1	14	/	/
挥发性有机物	13	1	8	2	15	2	15	2	15
半挥发性有机物	13	1	8	2	15	2	15	2	15
2,4-二硝基氟苯	7	1	14	1	14	1	14	1	14
氟苯	7	1	14	1	14	1	14	1	14
2,4-二氯氟苯	7	1	14	1	14	1	14	1	14
对硝基氯苯	7	1	14	1	14	1	14	1	14

表 6.3.4-5 第二次补充调查地下水检测质控数量及结果

测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例（%）	现场平行样数量	现场平行样比例（%）	实验室平行样数量	实验室平行样比例（%）	加标样数量	加标样比例（%）
砷	3	1	33	1	33	1	33	/	/
镉	3	1	33	1	33	1	33	1	33
六价铬	3	1	33	1	33	1	33	/	/
铜	3	1	33	1	33	1	33	1	33
铅	3	1	33	1	33	1	33	1	33
汞	3	1	33	1	33	1	33	/	/
镍	3	1	33	1	33	1	33	1	33
总硬度（以CaCO3计）	3	1	33	1	33	1	33	/	/
耗氧量	3	1	33	1	33	1	33	1	33

氨氮	3	1	33	1	33	1	33	1	33
氯化物	3	1	33	1	33	1	33	1	33
硝酸盐（以 N 计）	3	1	33	1	33	1	33	1	33
亚硝酸盐（以 N 计）	3	1	33	1	33	1	33	/	/
氟化物	3	1	33	1	33	1	33	/	/
溶解性总固体	3	1	33	1	33	1	33	/	/
挥发酚	3	1	33	1	33	1	33	/	/
挥发性有机物	5	1	20	1	20	1	20	1	20
半挥发性有机物	5	1	20	1	20	1	20	1	20
2,4-二硝基氟苯	3	1	33	1	33	1	33	1	33
氟苯	3	1	33	1	33	1	33	1	33
2,4-二氯氟苯	3	1	33	1	33	1	33	1	33
对硝基氯苯	3	1	33	1	33	1	33	1	33

表 6.3.4-6 实验室两次补充调查内部质控样品数量

质控样种类	水样	土壤
方法空白	2个	2个
现场平行样	3个	3个
实验室平行样	3个	3个
样品基质加标/基质加标平行样	3个	3个

综上，结果可信，质控合理，质控的结果均在要求范围之内。

6.4补充调查检测结果分析

6.4.1 土壤检测结果分析

本次调查按照表 5.4.1-1 评价标准，对检测结果进行分析，具体检测结果汇总归纳见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1　第一次补充调查土壤检测结果汇总表（单位：mg/kg）

序号	检测项目	检出情况			本次检测结果浓度范围		筛选值	超标样品数	超标点位
		送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
重金属和无机物									
1	pH 值	13	13	100%	8.87	9.84	/	0	/
2	砷	13	13	100%	3.67	7.62	60	0	/
3	镉	13	13	100%	0.11	0.2	65	0	/
4	铜	13	13	100%	14	32	18000	0	/
5	铅	13	13	100%	26.08	52.81	800	0	/
6	汞	13	13	100%	0.01	0.06	38	0	/
7	镍	13	13	100%	10	40	900	0	/
8	氟化物	13	13	100%	279	868	10000	0	/
挥发性有机物									
1	1,2,4-三氯苯	13	6	46.15%	0.0133	0.475	58	0	/
2	萘	13	7	53.85%	0.0277	0.664	70	0	/
半挥发性有机物									
1	1,2,4-三氯苯	13	1	7.69%	12.8	12.8	58	0	/
2	2,4-二硝基苯酚	13	7	53.85%	0.7	62.7	562	0	/
3	4-硝基苯酚	13	6	46.15%	0.39	2.97	562	0	/
4	六氯苯	13	4	30.77%	0.1	25.7	1	1	BS1
5	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	13	1	7.69%	0.6	0.6	121	0	/
6	2,4-二硝基氟苯	13	4	30.77%	0.2	15.9	/	0	/

表 6.4.1-2　第二次补充调查土壤检测结果汇总表 （单位：mg/kg）

序号	检测项目	检出情况			本次检测结果浓度范围		筛选值	超标样品数	超标点位
		送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
1	pH 值	8	8	100%	9.01	9.98	/	0	/
2	砷	8	8	100%	3.71	5.54	60	0	/
3	镉	8	8	100%	0.02	0.13	65	0	/
4	铜	8	8	100%	21	41	18000	0	/
5	铅	8	8	100%	10.75	33.32	800	0	/
6	汞	8	8	100%	0.002	0.009	38	0	/
7	镍	8	8	100%	24	70	900	0	/
8	氟化物	8	8	100%	407	772	10000	0	/
9	氟苯	8	2	25%	0.0703	0.0958	/	0	/
10	2,4-二氯氟苯	8	1	12.5%	0.38	0.38	/	0	/

6.4.1.1 土壤 pH 值

根据两次补充采样 pH 值检出结果，本次土壤样品送检 21 个，土壤 pH 范围为 8.87~9.98，地块土壤 pH 总体偏碱性。依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）进行评价，各土壤样品酸碱化程度统计表详见下表。

表 6.4.1-1　土壤 pH 值检测结果汇总表

序号	检出范围	检出个数	酸碱化程度	占比	对照点浓度范围
1	pH＜5.5	0	/	0%	8.45~9.01
2	5.5≤pH＜8.5	0	无酸化或碱化	0%	
3	8.5≤pH＜9.0	5	土壤轻度碱化	23.8%	
4	9.0≤pH＜9.5	6	土壤中度碱化	28.6%	
5	9.5≤pH＜10.0	10	土壤重度碱化	47.6%	
6	pH≥10.0	0	土壤极重度碱化	0%	

6.4.1.2 土壤重金属和无机物

①土壤重金属

所有土壤样品重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞）均有检出，检出率 100%。检出结果分析：重金属检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

②无机物氟化物

氟化物送检 17 个土壤样品中均有检出，检出浓度范围为 279~868mg/kg，检测数据均满足报告选用的标准。

6.4.1.3 土壤有机物

根据检测结果分析，本次补充调查共送检 21 个土壤样品，检出有机物共 10 种：1,2,4-三氯苯、萘、2,4-二硝基苯酚、4-硝基苯酚、六氯苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、2,4-二硝基氟苯、氟苯、2,4-二氯氟苯检出，其余有机污染物均未检出。其中 BS1-5（3~4m）

检出 7 种有机物，检出的有机物种类最多，有机物中 2,4-二硝基苯酚检出率最高，检出率为 33%。

检出污染物中六氯苯（BS1 点位）检测结果超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值；其余检出污染物检测结果均低于报告选用筛选值。

根据上述结果分析，补充调查超标的污染物为六氯苯，六氯苯超标点位 1 个（BS1 点位），超标情况见下表。

表 6.4.1-2 补充调查土壤污染物超标点位情况表

序号	污染物	超标点位	超标深度(m)	超标污染物浓度（mg/kg)	评价标准（mg/kg)	超标倍数
1	六氯苯	BS1	1.0~2.0	3.6	1	2.6
			3.0~4.0	25.7		24.7

6.4.1.4 土壤快筛结果异常点位与全扫结果分析

详查补充调查阶段，现场共送检 21 个，21 个样品中有强烈异味的样品数 5 个；快筛 PID 读数 > 100ppm 的有 1 个（包含在 5 个样品中）。

有强烈异味的 5 个样品 PID 快筛情况及其有机物检出情况统计结果见下表。

表 6.4.1-3　土壤快筛异常点位样品有机物检出结果统计表（mg/kg）

样品编号	土层深度	pID 读数（ppm）	样品形状	1,2,4-三氯苯	萘	2,4-二硝基苯酚	4-硝基苯酚	六氯苯	2,4-二硝基氟苯
BS1-3	1.0-2.0m	34.75ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	ND	ND	ND	ND	ND	ND
BS1-4	2.0-3.0m	39.86ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	ND	ND	0.7	2.97	ND	ND
BS1-5	3.0-4.0m	121.7ppm	黄棕色、强烈气味、粉质粘土	ND	ND	46.2	0.97	ND	ND
BS2-7	5.0-6.0m	23.95ppm	灰黄色、强烈气味、粉砂	0.475	0.664	54.6	0.75	3.6	0.7
BS2-8	6.0-7.5m	13.31ppm	灰黄色、强烈气味、粉砂	0.416	0.607	ND	ND	ND	ND

根据上表主要有机物检出结果可知，PID 读数偏大的样品检出的有机物有 1,2,4-三氯苯、萘、2,4-二硝基苯酚、4-硝基苯酚、六氯苯和 2,4-二硝基氟苯。这几种的理化性质详见下表。

表 6.4.1-4　检出较高浓度的有机物理化性质一览表

名称	颜色	气味	溶解性
1,2,4-三氯苯	无色透明	有似邻二氯苯的气味（芳香）	溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳及多数有机溶剂
萘	白色结晶性粉末	香樟木气味	不溶于水，溶于无水乙醇、乙醚、苯
2,4-二硝基苯酚	无色透明	有似邻二氯苯的气味（芳香）	溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳及多数有机溶剂
4-硝基苯酚	无色至淡黄色结晶性粉末	似苦杏仁味	溶于热水、乙醇、乙醚、氯仿
六氯苯	白色结晶性粉末	略有香气味	不溶于水，溶于乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂
2,4-二硝基氟苯	淡黄色结晶或油状液体	苦杏仁味	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚

根据上表可知，土壤的异味可能与 2,4-二硝基氟苯和 2,4-二硝基苯酚等物质有关。

6.4.2　地下水检测结果分析

6.4.2.1 地下水检出结果分析

补充调查中内共建立 10 个地下水监测井，采集 13 个地下水样品，

编号为 BGW1~BGW8、CGW1~CGW2。BGW4~BGW8 检测项目为氯仿、六氯苯，其他点位检测因子为 pH、重金属 VOCs、SVOCs，其余地下水样品检测项目为 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。

其中 BGW1~BGW3 由于第一次采样涉及重相六氯苯、氯仿超标，对各监测井分两层取样，BGW4~BGW8 只取深层样，检测六氯苯、氯仿。

表 6.4.2-1 第一次补充地下水调查检测结果汇总表 单位：**μg/L**

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
常规指标											
1	pH 值	---	无量纲	6	6	100%	6.7	7.5	5.5~9.0	7.8~8.0	/
2	总硬度（以 CaCO3 计）	0.016	mg/L	6	6	100%	528	836	650	660~1590	2
3	耗氧量	0.016	mg/L	6	6	100%	7.9	30.5	10.0	35~36	3
4	氨氮	4	mg/L	6	6	100%	0.579	102	1.50	0.912~3.36	2
5	氯化物	0.5	mg/L	6	6	100%	433	3120	350	53.2~2600	3
6	硝酸盐（以 N 计）	0.025	mg/L	6	6	100%	0.242	21.9	30.0	ND	/
7	亚硝酸盐（以 N 计）	0.007	mg/L	6	1	16.67%	0.056	0.056	4.80	ND	/
8	溶解性总固体	5.0	mg/L	6	6	100%	1950	6350	2000	639~5950	2
9	挥发酚	0.0003	mg/L	6	6	100%	0.0061	0.4254	0.01	0.0026~0.0043	3
重金属											
1	砷	0.3	μg/L	6	6	100%	2.8	6.4	50	ND~1.2	/
2	镍	0.007	mg/L	6	1	16.67%	0.019	0.019	0.1	ND~0.018	/
挥发性有机物											
1	氯仿	1.4	μg/L	11	11	100%	17	353	300	ND	2
2	四氯乙烯	1.2	μg/L	6	4	66.67%	9.4	194	300	ND	/
3	氯苯	1.0	μg/L	6	1	16.67%	9.1	9.1	600	ND	/

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
4	1,2,4-三氯苯	1.1	μg/L	6	6	100%	9.3	260	180（三氯苯总量）	ND	1
半挥发性有机物											
1	2,4-二氯苯酚	1.0	μg/L	6	6	100%	2.7	125	1200*	ND	/
2	1,2,4-三氯苯	1.0	μg/L	6	6	100%	2.4	127	180（三氯苯总量）	ND	/
3	萘	1.0	μg/L	6	2	33.33%	20.4	25.2	600	ND	/
4	2,4,6-三氯苯酚	1.0	μg/L	6	4	66.67%	2.3	7.4	300	ND	/
5	2,4-二硝基苯酚	1.0	μg/L	6	2	33.33%	3431	4304	900*	ND~792	1
6	4-硝基苯酚	1.0	μg/L	6	2	33.33%	22.5	46.4	/	ND~5.1	/
7	4-硝基苯胺	1.0	μg/L	6	2	33.33%	2.2	3	5.01E+07	ND~9.1	/
8	六氯苯	1.0	μg/L	11	3	27.27%	2.7	125	2.0	ND	1
其他特征污染物											
1	氟化物	0.006	mg/L	6	2	33.33%	15.2	15.2	2.0	0.617~1.11	1

表 6.4.2-2 第二次补充地下水调查检测结果汇总表 单位：**μg/L**

序号	检测项目	检出限	单位	检出情况			本次检出结果浓度范围		水质筛选标准	对照点浓度	超标点位数
				送检数量	检出数量	检出率	最小值	最大值			
常规指标											
1	pH 值	---	无量纲	2	2	100%	7.7	7.7	5.5~9.0	7.8~8.0	/
2	总硬度（以 CaCO3 计）	0.016	mg/L	2	2	100%	407	455	650	660~1590	/
3	耗氧量	0.016	mg/L	2	2	100%	24.8	27.6	10.0	35~36	2
4	氨氮	4	mg/L	2	2	100%	0.071	4.02	1.50	0.912~3.36	1
5	氯化物	0.5	mg/L	2	2	100%	10100	13500	350	53.2~2600	2
6	硝酸盐（以 N 计）	0.025	mg/L	2	2	100%	2.93	3.54	30.0	ND	/
7	溶解性总固体	5.0	mg/L	2	2	100%	15200	15300	2000	639~5950	2
8	挥发酚	0.0003	mg/L	2	2	100%	0.0004	0.0026	0.01	0.0026~0.0043	/
重金属											
1	砷	0.3	μg/L	2	2	100%	3.4	12.7	50	ND~1.2	/
其他特征污染物											
1	氟化物	0.006	mg/L	2	2	100%	1.59	1.70	2.0	0.617~1.11	/

根据检测结果，基本水质因子中，部分地下水点位中常规指标中氨氮、氯化物、挥发酚、"总硬度（以 $CaCO_3$ 计）"、溶解性总固体、耗氧量超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准，为V类水质；其他检测因子均可满足《地下水质量标准（GB/T14848-2017）IV类水质标准。地下水重金属检出指标为砷、镍，重金属均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。

地下水有机污染物中超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准污染物有 5 种，分别为氯仿、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯和氟化物。超出IV类水质标准污染物点位具体统计情况见表 6.4.2-3。

表 6.4.2-3 地下水超标点位信息一览表

序号	污染物	检出点位	检出污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数
1	氯仿	BGW4	353	μg/L	300	0.18
		BGW6	338	μg/L		0.13
2	1,2,4-三氯苯	BGW3	260	μg/L	180（三氯苯总量）	0.44
3	2,4-二硝基苯酚	BGW3	4304	μg/L	900	3.78
4	六氯苯	BGW3	15.2	μg/L	2	6.6
5	氟化物	BGW3	7.42	μg/L	2	2.71

注：BGW4 和 BGW6 为原第一次采样 GW2 和 GW5 点位加深取样，只取深层样。

6.4.2.2 地下水异味点位分析

详细调查补充调查阶段，共布设 10 口地下水监测井，除第二次补充调查两口水井（CGW1~CGW2）无色透明外，其他 8 口地下水井中水质均有异常颜色且有明显异味，涉及 8 口监测井，其有机物检出情况（选取检出浓度较高的 5 种有机物）统计结果见下表。

表 6.4.2-4　地下水有异味样品有机物检出结果统计表（μg/L）

样品编号	性状	1,2,4-三氯苯	2,4-二氯苯酚	2,4,6-三氯苯酚	氯仿	六氯苯
BGW1	淡黄色明显异味	17.7	125	7.4	74.6	ND
BGW2	淡黄色明显异味	47.9	35.7	2.6	145	ND
BGW3	淡黄色明显异味	260	2.9	ND	144	15.2
BGW4	淡黄色明显异味	/	/	/	353	ND
BGW5	黄棕色明显异味	/	/	/	81.6	1.6
BGW6	黄棕色明显异味	/	/	/	338	1.6
BGW7	棕褐色明显异味	/	/	/	159	ND
BGW8	棕褐色明显异味	/	/	/	282	ND

根据上表主要有机物检出结果可知，各点位检出最多的有机物有1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚、氯仿及六氯苯。这几种物质均有气味，地下水的异味可能与这几类物质的使用有关。这几种物质的理化性质详见下表。

表 6.4.2-5　检出较高浓度的有机物理化性质一览表

名称	颜色	气味	溶解性
1,2,4-三氯苯	无色透明	有似邻二氯苯的气味（芳香）	溶于水，微溶于醇，可混溶于乙醚、苯、石油醚、二硫化碳及多数有机溶剂
2,4-二氯苯酚	无色透明	具有芳香气味	不溶于水,能与苯、甲苯、丙酮、乙醇等混溶
2,4,6-三氯苯酚	淡黄色结晶性粉末	强烈苯酚气味	能溶于水，易溶于乙醇、丙酮、乙醚等有机溶剂
氯仿	无色透明	特殊气味，味甜	不溶于水，溶于醇、醚、苯
六氯苯	白色结晶性粉末	略有香气味	不溶于水，溶于乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂

6.5超标状况评估

6.5.1 土壤污染状况评估

6.5.1.1 土壤超标点位

根据检测结果和数据分析，六氯苯[S2、S3、S5、S6、S9、S11(初查 FS27 点位）、BS1 点位]、1,2,4-三氯苯（S6 点位）超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，具体超标点位情况见表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1 盐城氟源化工有限公司25号厂区地块土壤超标点位信息

序号	超标点位	超标点位坐标		污染物	检测浓度（mg/kg）	超标深度(m)
		X	Y			
1	S2	3739319.379	522379.046	六氯苯	8.0	0-0.5
2	S3	3739311.884	522399.688	六氯苯	11.3	4.0-5.0
3	S5	3739296.568	522367.642	六氯苯	4.1	0-0.5
					2.0	1.0-2.0
					23.0	2.0-3.0
					1.2	3.0-4.0
4	S6	3739298.907	522377.347	六氯苯	18.0	0-0.5
					1.9	1.0-2.0
					4.6	4.0-5.0
				1,2,4-三氯苯	75.8	3.0~4.0
5	S9	3739280.483	522383.969	六氯苯	5.1	0.5-1.0
					4.3	3.0-4.0
5	S11	3739252.401	522368.425	六氯苯	3.1	0-0.5
					8.6	0.5-1.0
					2.3	1.0-2.0
					1.3	2.0-3.0
6	BS1	3739249.635	522351.290	六氯苯	3.6	1.0~2.0
					25.7	3.0~4.0
7	FS27	3739252.401	522368.425	六氯苯	3.2	1.0-2.0

根据地块生产功能区分布，超标点位 S6 位于 2,4-二氯氟苯车间，S9 位于硝化区域，S5 位于仪表间，S2、S3 位于 2,4-二氯氟苯车间北侧及东北侧，根据现场踏勘，该区域毗邻原射阳县有机化工厂，地块原辅材料使用氯化物、原料包含对硝基氯苯等有机溶剂，可能是生产

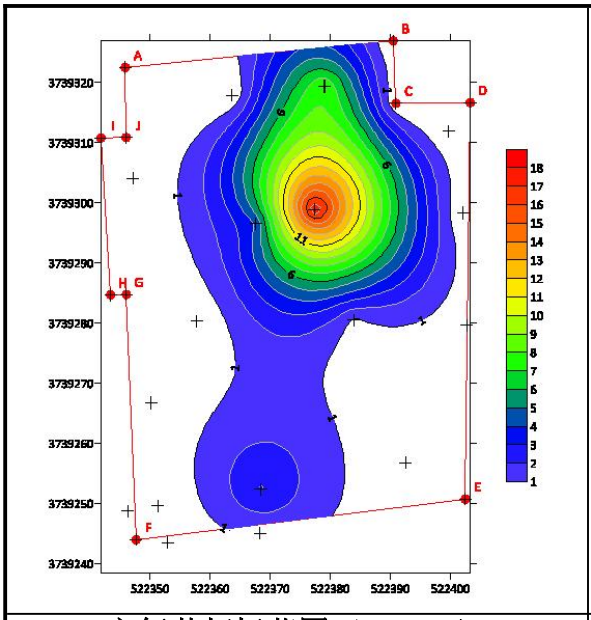
过程中由于跑冒滴漏引起，也可能存在其他生产企业的污染扩散情况。S11（初查 FS27 点位）、BS1 位于厂区西南侧、南侧边界，该区域位于五金仓库及水池南侧，可能是由于历史生产经营久远，污水处理区域污染下渗导致的污染扩散。

6.5.1.2 土壤超标范围

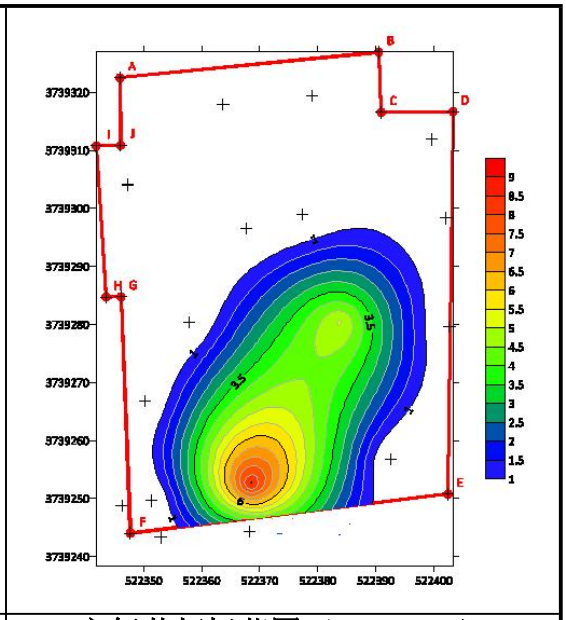
本场地污染区域采样点分布密集，通过克里金插值法绘制土壤污染物的空间分布情况，相关统计见表 6.5.1-2，土壤污染范围见图 6.5.1-1。

表 6.5.1-2　各层次污染土壤土方量统计表

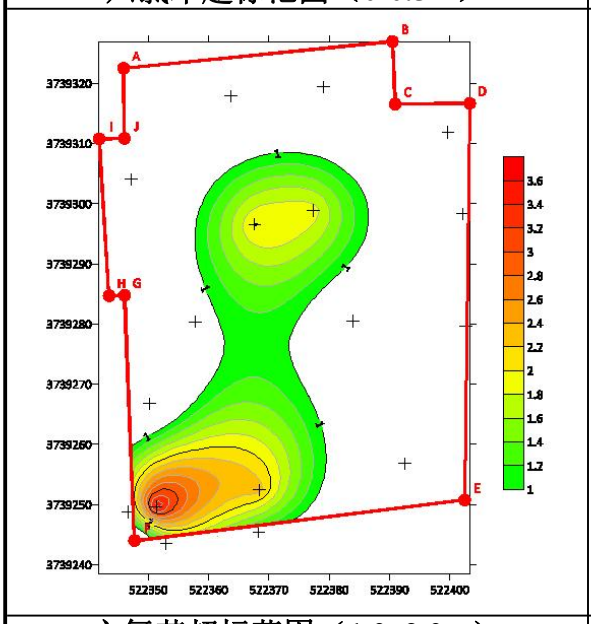
序号	污染物	超标点位	超标点位坐标		深度(m)	污染面积 m^2	土方量 m^3
			X	Y			
1	六氯苯	S2	3739319.379	522379.046	0-0.5	2399.31	1199.66
		S5	3739296.568	522367.642			
		S6	3739298.907	522377.347			
		S11	3739252.401	522368.425			
		S9	3739280.483	522383.969	0.5~1.0	1746.73	873.37
		S11	3739252.401	522368.425			
		S5	3739296.568	522367.642	1.0~2.0	1420.80	1420.80
		S6	3739298.907	522377.347			
		S11	3739252.401	522368.425			
		BS1	3739249.635	522351.290			
		初查 FS27	3739252.401	522368.425			
		S5	3739296.568	522367.642	2.0~3.0	1435.74	1435.74
		S11	3739252.401	522368.425			
		S5	3739296.568	522367.642	3.0~4.0	1772.46	1772.46
		S9	3739280.483	522383.969			
		BS1	3739249.635	522351.290			
		S6	3739298.907	522377.347	4.0~5.0	870.56	870.56
2	1,2,4-三氯苯	S6	3739298.907	522377.347	3.0~4.0	33.93	33.93



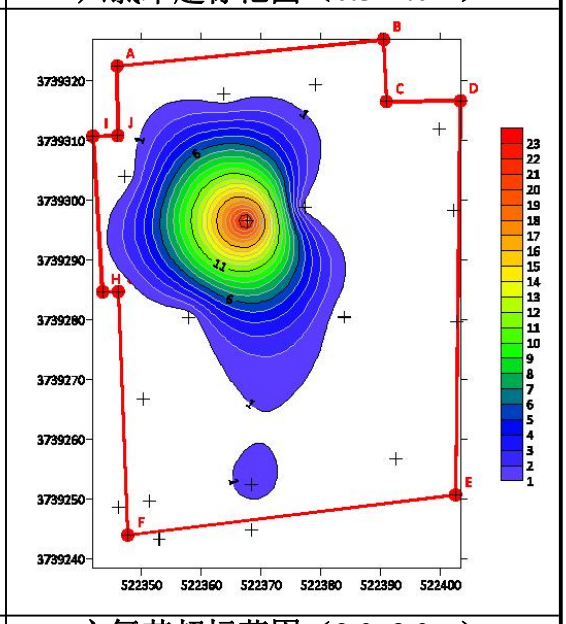
六氯苯超标范围（0-0.5m）



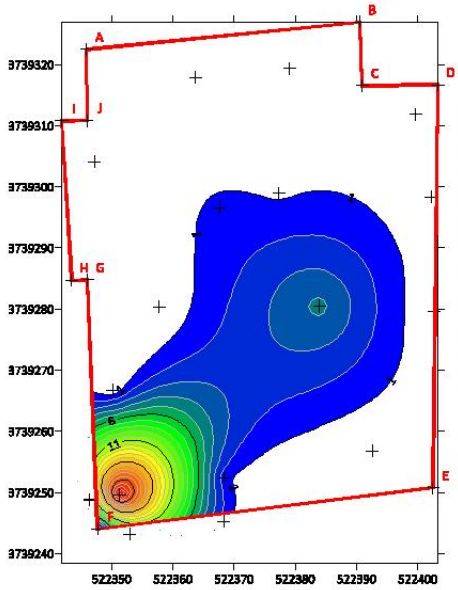
六氯苯超标范围（0.5~1.0m）



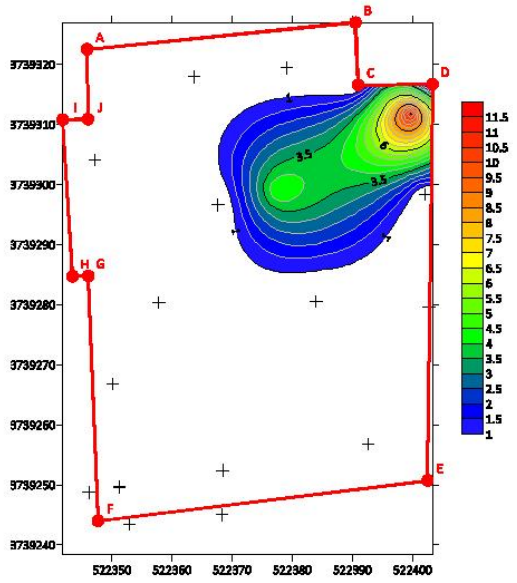
六氯苯超标范围（1.0~2.0m）



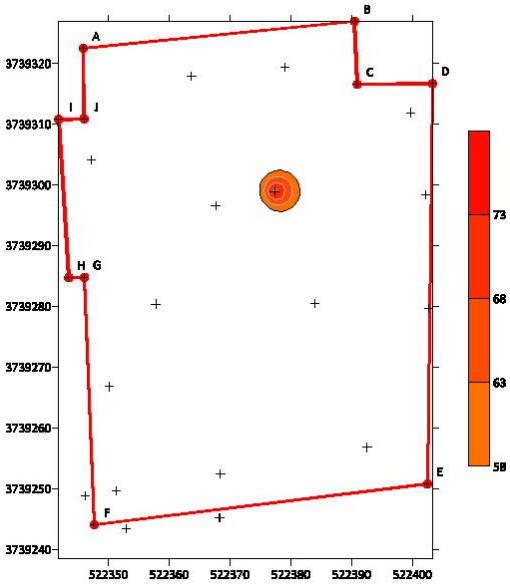
六氯苯超标范围（2.0~3.0m）



六氯苯超标范围（3.0~4.0m）



六氯苯超标范围（4.0~5.0m）



1,2,4-三氯苯超标范围（3.0~4.0m）

图 6.5.1-1　土壤超标范围图

6.5.2 地下水污染状况评估

6.5.2.1 地下水超标点位

详细调查阶段、第一次补充调查阶段及第二次补充调查阶段共布设 22 口地下水监测井，其中地块边界外 5 口（包含两口地下水上下游井），地块边界内 17 口，详见下表。

表 6.5.2-1　地下水点位布设情况表

调查阶段	地块内	地块外	小计
详细调查阶段	10	2	12
第一次补充调查阶段	7	1	8
第二次补充调查阶段	0	2	2
合计	17	5	22

部分地下水点位中常规指标中硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、挥发酚超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。

盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）25 号厂区地块地下水超标的有机污染物有 7 种，分别为：氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、氟化物及二氯甲烷。

表 6.5.2-2　地下水有机物超标情况表

序号	超标点位	超标点位		污染物	检出污染物浓度 (μg/L)	评价标准 (μg/L)	超标倍数 (倍)
		X	Y				
1	GW2	522399.688	3739311.884	氯仿	446	300	0.49
				2,4-二硝基苯酚	268000	900	296.78
				六氯苯	5.8	2.0	1.9
				氟化物	7.83	2.0	2.92
2	GW3	522347.191	3739304.058	氟化物	2.24	2.0	0.12
3	GW4	522367.642	3739296.568	氯仿	572	300	0.91
				2,4-二硝基苯酚	293000	900	324.56
				六氯苯	20.8	2.0	9.4

序号	超标点位	超标点位		污染物	检出污染物浓度(μg/L)	评价标准(μg/L)	超标倍数(倍)
		X	Y				
				氟化物	14.1	2.0	6.05
4	GW5（初查FGW7）	522389.333	3739301.164	氯仿	597	300	0.99
				1,2,4-三氯苯	238	180（三氯苯总量）	0.32
				2,4-二硝基苯酚	467000	900	517.89
				六氯苯	21	2.0	9.5
				氟化物	17.6	2.0	7.8
				二氯甲烷	1553	500	2.11
	GW6	522357.801	3739280.370	苯	404	120	2.37
				2,4-二硝基苯酚	2300	900	1.56
				氟化物	8.36	2.0	3.18
5	GW7（初查FGW6）	522383.969	3739280.483	2,4-二硝基苯酚	442000	900	490.11
				六氯苯	12.4	2.0	5.2
				氟化物	32.7	2.0	15.35
6	GW8	522402.692	3739279.661	2,4-二硝基苯酚	56800	900	62.11
7	GW9	522392.568	3739256.786	2,4-二硝基苯酚	18600	900	19.67
8	GW10	522402.152	3739298.318	氯仿	493	300	0.64
				2,4-二硝基苯酚	6620	900	6.36
				氟化物	2.35	2.0	0.18
9	BGW3	522351.289	3739249.635	1,2,4-三氯苯	260	180（三氯苯总量）	0.44
				2,4-二硝基苯酚	4304	900	3.78
				六氯苯	15.2	2	6.6
				氟化物	7.42	2	2.71
10	BGW4	522397.982	3739300.662	氯仿	353	300	0.18
11	BGW6	522390.123	3739296.711	氯仿	338	300	0.13

6.5.2.2 地下水挥发酚超标情况分析

详细调查、第一次补充调查阶段共对 15 口地下水监测井挥发酚进行采样分析，超标的有 13 口地下水监测井（除地下水对照点外全部超标），第二次补充调查阶段地下水挥发酚不超标。结合下表可以看出，挥发酚存在区域性超标现象。

表 6.5.2-3　挥发酚超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		污染物浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW1	地块内	3739319.379	522379.046	0.0839	mg/L	0.01	7.39
GW2	地块内	3739311.884	522399.688	0.0654	mg/L	0.01	5.54
GW3	地块内	3739304.058	522347.191	0.219	mg/L	0.01	20.90
GW4	地块内	3739298.907	522377.347	0.0732	mg/L	0.01	6.32
GW5	地块内	3739301.164	522389.333	0.0437	mg/L	0.01	3.37
GW6	地块内	3739280.370	522357.801	0.168	mg/L	0.01	15.80
GW7	地块内	3739280.483	522383.969	0.0533	mg/L	0.01	4.33
GW8	地块内	3739279.661	522402.692	0.271	mg/L	0.01	26.10
GW9	地块内	3739256.786	522392.568	0.0345	mg/L	0.01	2.45
GW10	地块内	3739298.318	522402.152	0.206	mg/L	0.01	19.60
BGW1	地块内	3739249.635	522351.289	0.425	mg/L	0.01	41.50
BGW2	地块外	3739300.662	522397.982	0.343	mg/L	0.01	33.30
BGW3	地块内	3739315.788	522347.967	0.121	mg/L	0.01	11.10

根据对挥发酚超标点位分析，对这 13 口地下水中的酚类物质（包括：2,4-二氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚、2,4-二硝基苯酚、4-硝基苯酚进行统计分析，详见下表。

表 6.5.2-4　挥发酚异常点位酚类物质检出情况一览表

监测井点位	挥发酚		2,4-二氯苯酚（μg/L）	2,4,6-三氯苯酚（μg/L）	2,4-二硝基苯酚（μg/L）	4-硝基苯酚（μg/L）
	浓度（mg/L）	超标倍数				
GW1	0.0839	7.39	ND	14.4	32.7	ND
GW2	0.0654	5.54	57.6	ND	268000	ND
GW3	0.219	20.90	4.8	3.1	144	ND
GW4	0.0732	6.32	ND	15.6	293000	ND

GW5	0.0437	3.37	16.6	ND	467000	ND
GW6	0.168	15.80	ND	ND	2300	ND
GW7	0.0533	4.33	ND	ND	442000	ND
GW8	0.271	26.10	6.8	ND	56800	ND
GW9	0.0345	2.45	8.4	ND	18600	ND
GW10	0.206	19.60	ND	25.5	6620	ND
BGW1	0.425	41.50	125	7.4	ND	ND
BGW2	0.343	33.30	35.7	2.6	ND	ND
BGW3	0.121	11.10	2.9	ND	4304	46.4

注：其他未统计的代表未检出。

15 种酚类物质共检出 4 种，各地下水井均有酚类物质检出，其中 9 口地下水井 2,4-二硝基苯酚检测浓度极高，大幅超出报告选用的标准，应与企业历史生产经营活动有关。

6.5.2.3 地下水氨氮超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 17 口地下水监测井氨氮进行采样分析，超标的有 6 口地下水监测井，其中厂界内 3 口，厂界外 3 口（包含对照点 1 口）。其中厂界外 BGW2、CGW1 紧贴地块边界，对照点 WK2 距地块南侧边界 27m，结合下表可以看出，氨氮存在小范围区域性超标现象。

各点位超标情况见下表。

表 6.5.2-5　氨氮超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW3	地块内	522347.191	3739304.058	2.27	mg/L	1.5	0.51
GW5	地块内	522389.333	3739301.164	5.03	mg/L	1.5	2.35
WK2	对照点	522299.940	3739517.150	3.36	mg/L	1.5	1.24
BGW1	地块内	522351.289	3739249.635	10.2	mg/L	1.5	5.80
BGW2	地块外	522397.982	3739300.662	102	mg/L	1.5	67
CGW1	地块外	522342.352	3739248.746	4.02	mg/L	1.5	1.68

地下水中超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质

标准有机污染物有 7 种，分别为：氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯、氟化物，超标点位包括 GW2、GW3、GW4、GW5、GW6、GW7、GW8、GW9、GW10、BGW3、BGW4、BGW6。本地调查地下水超标点位汇总见表 6.5.2-5。

6.5.2.4 地下水氟化物超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 22 口地下水监测井氟化物进行采样分析，氟化物超标的地下水监测井有 8 口（均在厂界内）。最大检测数据在 GW7 点位（32.7mg/kg），超标倍数为 15.35 倍，结合下表可以看出，氟化物在本地块内大幅超标。各点位超标情况见下表。

表 6.5.2-6　氟化物超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW2	地块内	522399.688	3739311.884	7.83	mg/L	2	2.92
GW3	地块内	522347.191	3739304.058	2.24	mg/L	2	0.12
GW4	地块内	522367.642	3739296.568	14.1	mg/L	2	6.05
GW5	地块内	522389.333	3739301.164	17.6	mg/L	2	7.8
GW6	地块内	522357.801	3739280.370	8.36	mg/L	2	3.18
GW7	地块内	522383.969	3739280.483	32.7	mg/L	2	15.35
GW10	地块内	522402.152	3739298.318	2.35	mg/L	2	0.18
BGW3	地块内	522347.967	3739315.788	7.42	mg/L	2	2.71

6.5.2.5 地下水氯仿（三氯甲烷）、二氯甲烷超标情况分析

初步调查、详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 24 口地下水监测井进行三氯甲烷、二氯甲烷采样分析，其中二氯甲烷超标的有一口地下水井（初查 FGW7），氯仿（三氯甲烷）超标的有地块内 6 口地下水监测井，详见下表。

表 6.5.2-7　氯仿（三氯甲烷）、二氯甲烷超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		污染物	浓度	单位	评价标准	超标倍数(倍)
		X	Y					
GW2	地块内	522399.688	3739311.884	三氯甲烷	446	μg/L	300	0.49
GW4	地块内	522367.642	3739296.568	三氯甲烷	572	μg/L	300	0.91
GW5（初查 FGW7）	地块内	522389.333	3739301.164	三氯甲烷	597	μg/L	300	0.99
				二氯甲烷	1553	μg/L	500	2.11
GW10	地块内	522402.152	3739298.318	三氯甲烷	493	μg/L	300	0.64
BGW4	地块内	522376.621	3739298.253	三氯甲烷	353	μg/L	300	0.18
BGW6	地块内	522384.2	3739279.552	三氯甲烷	338	μg/L	300	0.13

超标点位均位于厂区东北侧毗邻射阳县有机化工厂区域，其中 GW4、GW5（初查 FGW7 点位）和 BGW6 位于原有生产车间及仪表间区域，GW2、GW10、BGW4 位于厂区东北侧边界区域，可能由于地块周边企业污染下渗造成本地块地下水污染。

6.5.2.6 地下水 1,2,4-三氯苯超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 17 口地下水监测井 1,2,4-三氯苯进行采样分析，超标的有地块内 2 口地下水监测井，分别为 GW5 与 BGW3，详见下表。

表 6.5.2-8　1,2,4-三氯苯超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW5	地块内	522389.333	3739301.164	238	μg/L	180（三氯苯总量）	0.32
BGW3	地块内	522347.967	3739315.788	260	μg/L		0.44

GW5 位于原 2,4-二氯氟苯生产车间区域，BGW3 位于地块西南侧边界，可能是地块历史生产经营活动产生的污染。

6.5.2.7 地下水苯超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 17 口地下水监测井中苯进行采样分析，超标的地下水监测井仅有一个点位为 GW6，超标倍数为 0.88 倍，具体超标情况详见下表。

表 6.5.2-9　苯超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW6	地块内污水处理区域	522357.801	3739280.370	226	μg/L	120	0.88

地下水苯超标点位位于地块内污水处理区域，苯检出浓度为 404μg/L，超标倍数为 2.37 倍，可能由于企业历史经营过程中废水处理造成的跑冒滴漏引起的污染。

6.5.2.8 地下水 2,4-二硝基苯酚超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 22 口地下水监测井中 2,4-二硝基苯酚进行采样分析，超标的地下水监测井有 9 口均在厂界内。具体超标情况详见下表。

表 6.5.2-10　2,4-二硝基苯酚超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW2	地块内	522399.688	3739311.884	268000	μg/L	900	296.78
GW4	地块内	522367.642	3739296.568	293000	μg/L	900	324.56
GW5	地块内	522389.333	3739301.164	467000	μg/L	900	517.89
GW6	地块内	522357.801	3739280.370	2300	μg/L	900	1.56
GW7	地块内	522383.969	3739280.483	442000	μg/L	900	490.11
GW8	地块内	522402.692	3739279.661	56800	μg/L	900	62.11
GW9	地块内	522392.568	3739256.786	18600	μg/L	900	19.67
GW10	地块内	522402.152	3739298.318	6620	μg/L	900	6.36
BGW3	地块内	522347.967	3739315.788	4304	μg/L	900	3.78

2,4-二硝基苯酚在全厂内大面积超标，超标倍数在 1.56~517.89 倍之间，应与企业历史生产经营活动有关。2,4-二硝基苯酚易被本地

块中间产物 2,4-二硝基氟苯水解得到。查询资料可知，2,4-二硝基苯酚可由本地块中间产物 2,4-二硝基氟苯在碱溶液中水解而得，由于 2,4-二硝基氟苯苯环上存在多个吸电子基（即 2 个硝基），2,4-二硝基氟苯上的卤素原子即可通过水解被羟基取代，即可生成 2,4-二硝基苯酚。

6.5.2.9 地下水六氯苯超标情况分析

详细调查、第一次补充调查及第二次补充调查阶段共对 22 口地下水监测井中六氯苯进行采样分析，超标的地下水监测井有 5 口均在厂界内。具体超标情况详见下表。

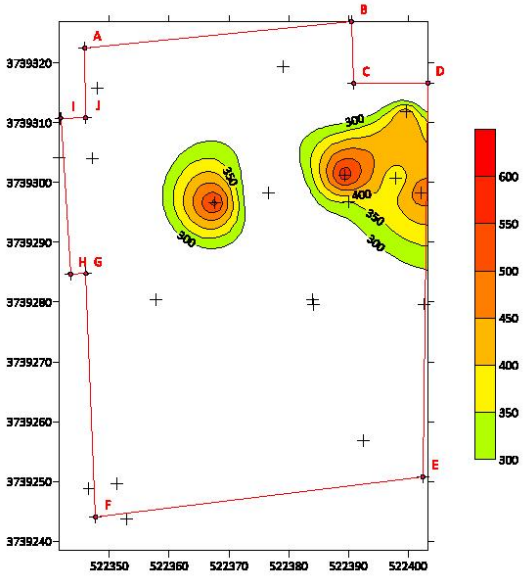
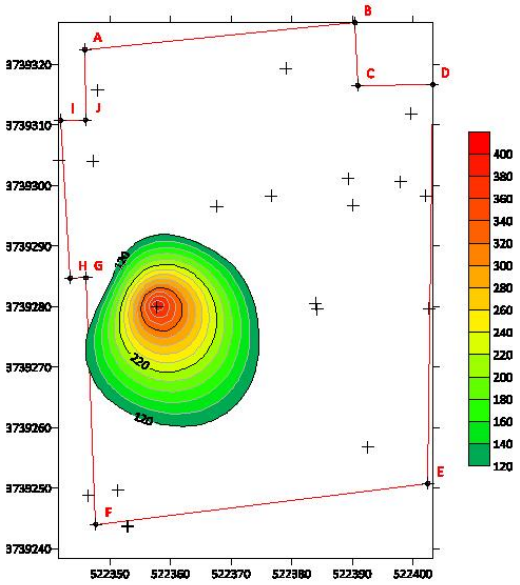
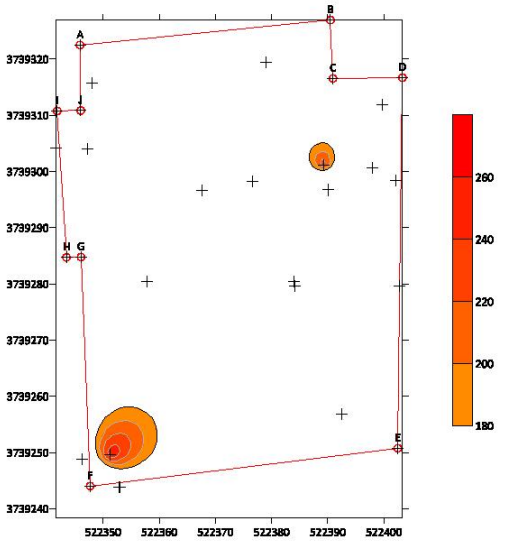
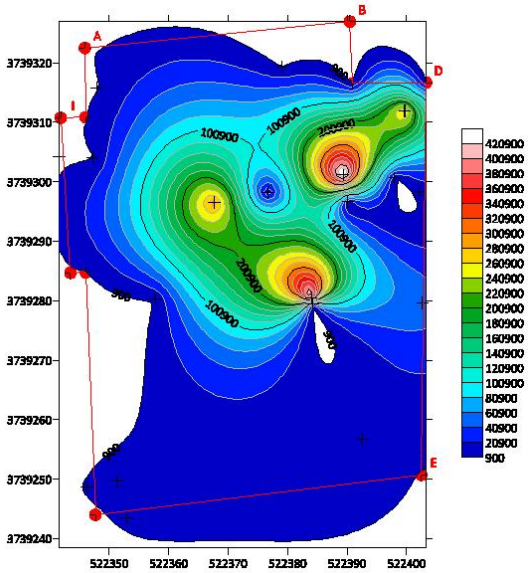
表 6.5.2-11　六氯苯超标点位情况一览表

超标点位	位置	超标点位坐标		浓度	单位	评价标准	超标倍数（倍）
		X	Y				
GW2	地块内	522399.688	3739311.884	5.8	μg/L	2.0	1.9
GW4	地块内	522367.642	3739296.568	20.8	μg/L	2.0	9.4
GW5	地块内	522389.333	3739301.164	21.0	μg/L	2.0	9.5
GW7	地块内	522383.969	3739280.483	12.4	μg/L	2.0	5.2
BGW3	地块内	522347.967	3739315.788	15.2	μg/L	2.0	6.6

超标点位中，GW4 和 GW5 位于原有生产车间及仪表间区域，GW7 位于露天硝化区域，GW2 位于厂区东北侧边界区域，BGW3 位于厂区西南侧边界，可能由于地块历史生产造成污染下渗，导致本地块地下水污染。

6.5.2.10 地下水超标范围

根据检测结果，通过克里金插值法绘制以上污染物超标范围如下：

（1）氯仿	（2）苯
	
（3）1,2,4-三氯苯	（4）2,4-二硝基苯酚
	

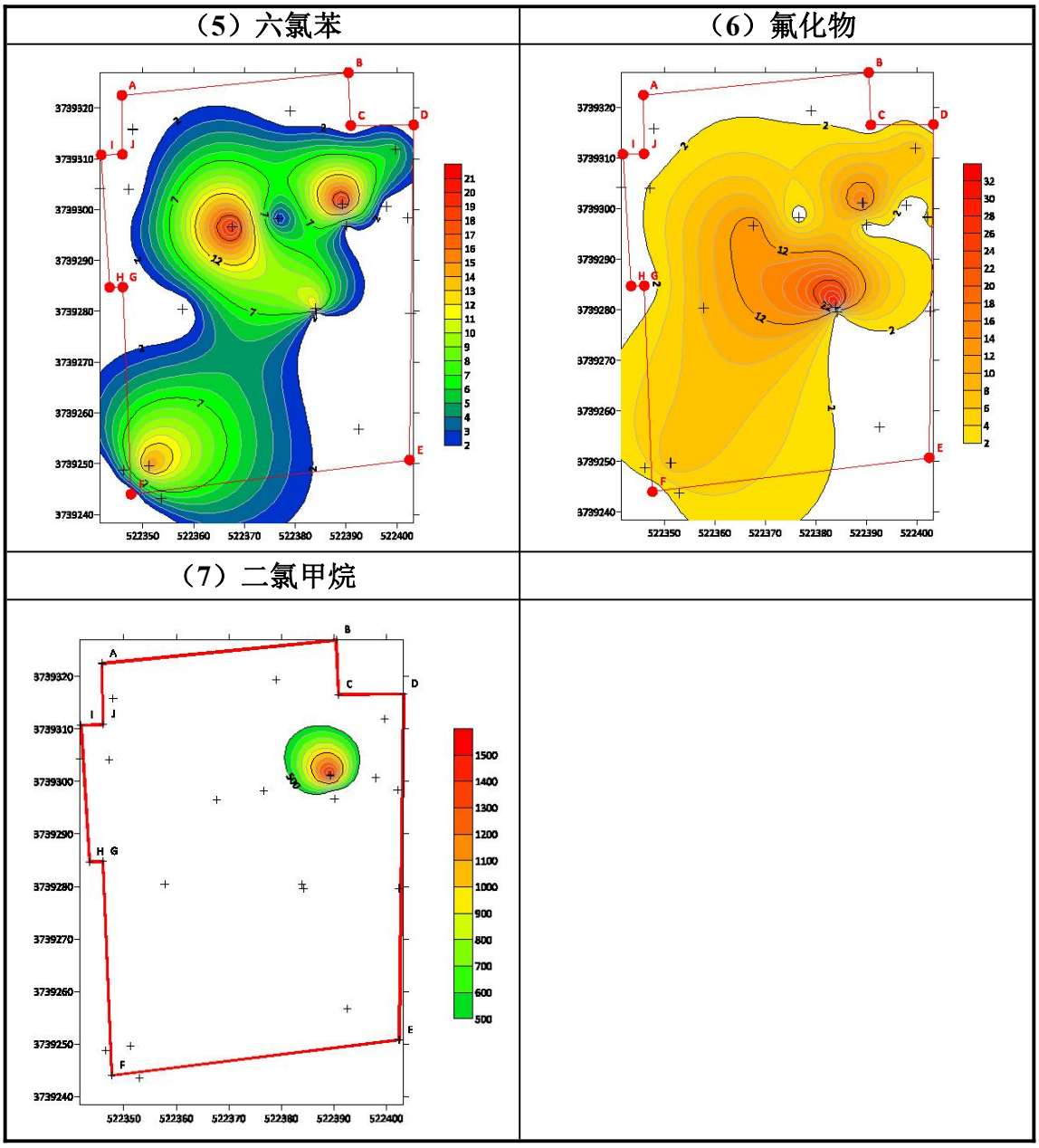


图 6.5.2-1 地下水超标范围图

通过估算，氟都化工 25#厂区地块内地下水各检测指标超标范围见表：

表6.5.2-6 氟都化工25#厂区地块内地下水各检测指标超标范围汇总表

序号	检测指标	超标范围（m^2）
1	氯仿	611.61
2	苯	696.69
3	1,2,4-三氯苯	111.91
4	2,4-二硝基苯酚	3965.44

5	六氯苯	3180.95
6	氟化物	3566.97
7	二氯甲烷	150.13

地下水中超标污染物氟化物为厂区特征因子；2,4-二硝基苯酚易被本地块中间产物 2,4-二硝基氟苯水解得到。查询资料可知，2,4-二硝基苯酚可由本地块中间产物 2,4-二硝基氟苯在碱溶液中水解而得，由于 2,4-二硝基氟苯苯环上存在多个吸电子基（即 2 个硝基），2,4-二硝基氟苯上的卤素原子即可通过水解被羟基取代，即可生成 2,4-二硝基苯酚。

6.5.3 全厂超标情况

根据以上各小节可知，全厂土壤及地下水点位超标情况如下：

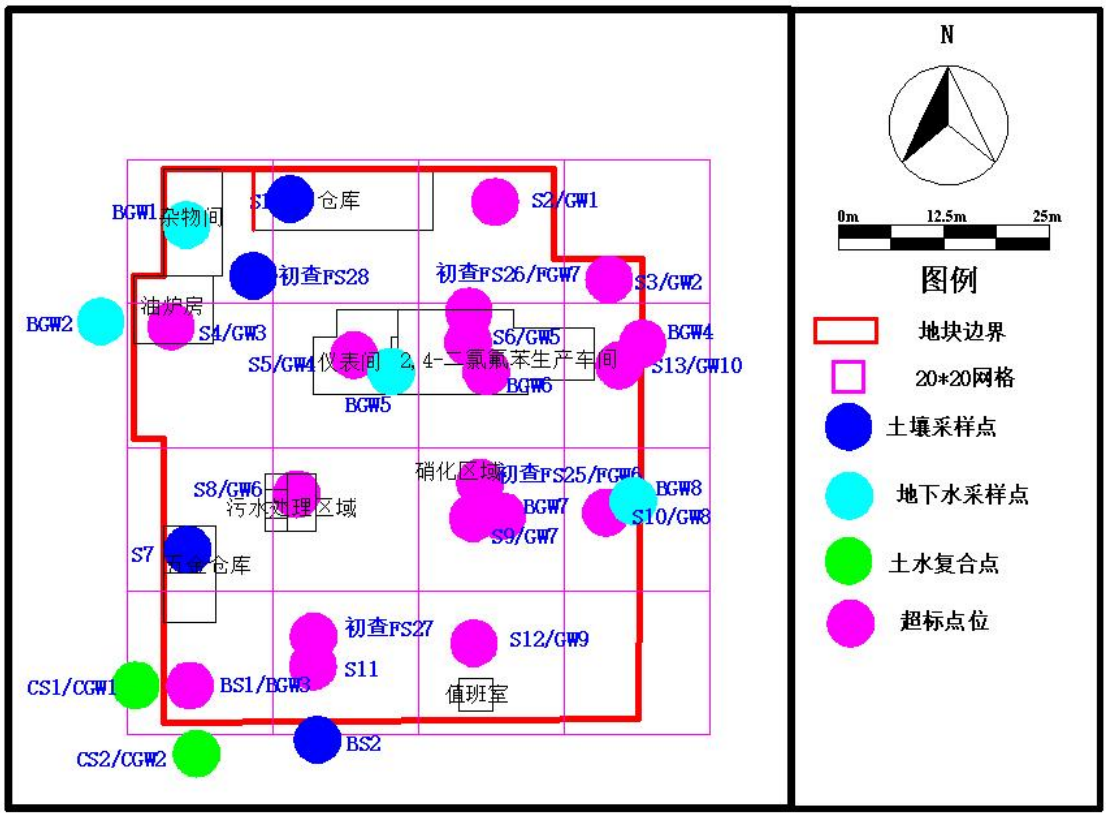


图 6.5.3-1 地块土壤和地下水超标范围

6.5.4 详细调查与初步调查超标点位一致性分析

6.5.4.1 土壤超标点位一致性分析

初步调查土壤超标点位为 FS27，该点位 1.0~2.0m 六氯苯超标，超标倍数为 2.2 倍；详细调查该点位对应编号为 S11，该点位六氯苯 0~3m 均超标，最大超标倍数 7.6 倍。

详细调查阶段 S2、S3、S5、S6、S9、S11、BS1 六氯苯均超标，S6 点位 1,2,4-三氯苯超标；其中 S6 对应初步调查 FS26，该点位初步调查阶段六氯苯未检出，S9 对应初步调查 FS25，该点位初步调查阶段六氯苯检测浓度为 0.5~1.0mg/kg；S2、S3、S5、BS1 初步调查阶段未布点采样。

分析其主要原因可能有以下两点：（1）初步采样阶段与详细调查阶段间隔近三年，土壤中的物质可能会随时间的推移浓度发生变化。（2）初步调查阶段土壤采样深度及点位不足，导致未能将全厂污染识别清楚。（3）详细调查阶段前氟苯生产区域建构筑物已进行拆除并将疑似污染土作固废处置（危废转移联单详见附件十九），土壤中氟化物所测浓度不同可能由于构筑物拆除、土壤移运等过程土壤发生扰动。

6.5.4.2 地下水超标点位一致性分析

初步调查阶段地块内 2 口地下水监测井中氟化物均超标，分别对应详细调查阶段 GW7、GW5，各点位对应情况详见下表。

其中初步调查 FGW6 点位 2,4-二硝基酚等毒理学指标未有超标，后期详细调查阶段大幅超标；初查 FGW7 点位二氯甲烷超标，详查阶段未达到检出限，且在全厂 22 口水井中均未达到检出限。

表 6.5.4-1　初步调查超标点位与详细调查其对应点位地下水检出情况

监测点位 污染物	初步调查（FGW6）	详细调查（GW7）	初步调查（FGW7）	详细调查（GW5）	评价标准
pH 值（无量纲）	6.21	6.7	7.21	7.1	5.5~9
挥发酚/mg/L	0.0369	0.0533	0.0569	0.0437	0.01
氟化物/mg/L	12.1	32.7	7.21	17.6	2.0
二氯甲烷/μg/L	ND	ND	1553	ND	500
2,4-二硝基酚/μg/L	537	442000	6928	467000	900

根据上表可知，除初查 FGW7 点位二氯甲烷孤立超标外，初步调查阶段与详细调查阶段各因子检出情况具有一致性，且呈上升趋势。呈现这种趋势可能由于时间的推移有机物慢慢降解，随着降雨等影响，有机物的浓度逐渐升高。

7 第三阶段土壤污染状况调查

7.1 环境特征参数

（1）地块特征参数

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），地块特征参数包括不同代表位置和土层或选定土壤样品的理化性质分析数据，如土壤 pH 值、容重、有机碳含量、含水率和质地等参数，根据《盐城氟源化工有限公司(原氟都公司兴北路 25 号厂区）地块地质勘察报告》及查阅相关资料，本地块特征参数如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 本地块特征参数

序号	地层名称	含水量 W（%）	容重ρ_bg/cm^3	颗粒密度 g/cm^3	孔隙比
1	黏质粉土	33.1	1.5	2.65	0.925
2	淤泥质粉质黏土	42.7	1.5	2.65	1.18
3	砂质粉土	29.1	1.5	2.65	0.807
4	淤泥质粉质黏土	45.5	1.5	2.65	1.277

（2）空气特征参数

混合区大气流速风速、混合区高度来源于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的推荐值，空气中可吸入颗粒物含量（PM_{10}）来源于射阳县生态环境局发布的《射阳县环境质量状况公报》（2021 年）的 PM_{10} 平均浓度。

表 8.1-2 本地块特征参数

序号	参数	单位	参数取值
1	历年平均风速	m/s	3.5
2	水力传导系数（渗透系数）	cm/s	5.63E-06
3	空气中可吸入颗粒物含量	mg·m^{-3}	0.05

7.2 受体暴露参数

（1）人体暴露参数

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），

受体暴露参数包括地块及周边地区土地利用方式、人群及建筑物等相关信息。

根据射阳县人民政府《关于同意射阳县氟都化工有限公司及氟五车间地块用地规划的批复》（2023 年 3 月 16 日），本地块后续规划为 1402 防护绿地，属于第二类用地。人群参数常为社会学统计数据，在此参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）附录G风险评估模型参数推荐值表G.1风险评估模型参数及推荐值确定的推荐值。具体的相关参数见下表。

表 8.2-1　受体暴露参数

序号	符号	含义	单位	参数取值
1	EDa	成人暴露期	a	25
2	EDc	儿童暴露期	a	-
3	EFa	成人暴露频率	$d·a^{-1}$	250
4	EFc	儿童暴露频率	$d·a^{-1}$	-
5	EFIa	成人室内暴露频率	$d·a^{-1}$	187.5
6	EFIc	儿童室内暴露频率	$d·a^{-1}$	-
7	EFOa	成人室外暴露频率	$d·a^{-1}$	62.5
8	EFOc	儿童室外暴露频率	$d·a^{-1}$	-
9	BWa	成人平均体重	kg	61.8
10	BWc	儿童平均体重	kg	-
11	Ha	成人平均身高	cm	161.5
12	Hc	儿童平均身高	cm	-
13	DAIRa	成人每日空气呼吸量	$m^3·d^{-1}$	14.5
14	DAIRc	儿童每日空气呼吸量	$m^3·d^{-1}$	-
15	GWCRa	成人每日饮用水量	$L·d^{-1}$	1.0
16	GWCRc	儿童每日饮用水量	$L·d^{-1}$	0.7
17	OSIRa	成人每日摄入土壤量	$mg·d^{-1}$	100
18	OSIRc	儿童每日摄入土壤量	mg·d-1	-
19	Ev	每日皮肤接触事件频率	$次·d^{-1}$	1
20	fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8
21	fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5

序号	符号	含义	单位	参数取值
22	SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例（无机物和重金属）	无量纲	0.5
23	WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例（VOCs）	无量纲	0.33
		暴露于地下水的参考剂量分配比例（无机物、SVOCs 和重金属）	无量纲	0.5
24	SERa	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.18
25	SERc	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	-
26	SSARa	成人皮肤表面土壤粘附系数	$mg·cm^{-2}$	0.2
27	SSARc	儿童皮肤表面土壤粘附系数	$mg·cm^{-2}$	-
28	PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75
29	ABSo	经口摄入吸收因子	无量纲	1
30	ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	0.000001
31	AHQ	单一污染物可接受危害熵	无量纲	1
32	ATca	致癌效应平均时间	d	27740
33	ATnc	非致癌效应平均时间	d	9125

（2）建筑物参数

建筑物参数常为社会学统计数据，在此参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的推荐值。见表 8.2-2。

表 8.2-2　建筑物参数

序号	符号	参数名称	单位	参数取值
1	θ_{acrack}	地基裂隙中空气体积比	无量纲	0.26
2	θ_{wcarck}	地基裂隙中水体积比	无量纲	0.12
3	L_{crack}	室内地基厚度	cm	35
4	L_B	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	cm	300
5	ER	室内空气交换速率	$次·d^{-1}$	20
6	η	地基和墙体裂隙表面积所占面积	无量纲	0.0005
7	τ	气态污染物入侵持续时间	a	25
8	dP	室内室外气压差	$g·cm^{-1}·s^2$	0
9	Z_{crack}	室内地面到地板底部厚度	cm	35
10	X_{crack}	室内地板周长	cm	3400
11	Ab	室内地板面积	cm^2	700000

（3）污染区参数

污染区域参数主要参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中推荐参数，见下表。

表 8.2-3　污染区参数

序号	参数名称	符号	单位	参数取值
1	表层污染土壤层厚度	d	cm	50
2	下层污染土壤层埋深	L_S	cm	50
3	下层污染土壤层厚度	d_{sub}	cm	100
4	污染源区面积	A	cm^2	16000000

（4）土壤参数

土壤参数采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中的推荐参数。详见表 8.2-4。

表 8.2-4　土壤参数

序号	污染区参数			
	符号	含义	单位	参数取值
1	f_{om}	土壤有机质含量	$g·kg^{-1}$	10
2	ρ_b	土壤容重	$kg·dm^{-3}$	1.5
3	P_{ws}	土壤含水率	$kg·kg^{-1}$	0.10
4	ρ_s	土壤颗粒密度	$kg·dm^{-3}$	2.65
5	W	污染源区宽度	cm	4000
6	h_{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度	cm	5
7	h_v	非饱和土层厚度	cm	295
8	θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038
9	θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342
11	δ_{gw}	地下水混合区厚度	cm	200
12	I	土壤中水的入渗速率	$cm·a^{-1}$	30
13	Kv	土壤透性系数	cm^2	7.47E-06*

注：“*”表示实测值。

（5）地下水参数

水文地质勘察中实测地下水水位埋深范围为：0.63m~0.76m，地下水埋深取最小值 0.63m；其余参数参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中的推荐参数，详见表 8.2-5。

表 8.2-5　地块地下水参数

序号	参数名称	符号	单位	参数取值
1	地下水埋深	L_{gw}	cm	63*
2	地下水混合区厚度	δ_{gw}	cm	200
3	地下水达西（Darcy）速率	U_{gw}	$cm \cdot a^{-1}$	2500

注：“*”表示实测计算值。

8 结论和建议

8.1 调查结论

在本地块环境调查期间，项目组通过资料收集和审阅、现场踏勘、调查采访等方式对目标场地及其周边进行了分析和污染识别。

详细调查期间，项目组采用系统布点法，详细调查在原初步调查 4 个土壤采样点位基础上增加布设 13 个土壤点位，点位编号为 S1~S13，主要初步采样 S27 超标点位加密对初步采样未布设采样点位的网格区域布设土壤采样点。第一次补充调查阶段共布设土壤点位 2 个，点位编号为 BS1~BS2，主要是对详细调查超标点位 S11 进行加密布点；第二次补充调查对 BS1 超标点位区域进行加密布设土壤点位 12 个，点位编号为 BS1~BS2。检测因子为 pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯、石油烃（C10~C40）、有机质。

根据检测结果分析，地块用地范围内六氯苯（S2、S3、S5、S6、S9、S11、BS1 点位）、1,2,4-三氯苯（S6 点位）超过报告选用筛选值。

根据地块生产功能区分布，超标点位 S6 位于 2,4-二氯氟苯车间，S9 位于硝化区域，S5 位于仪表间，S2、S3 位于 2,4-二氯氟苯车间北侧及东北侧，根据现场踏勘，该区域毗邻原射阳县有机化工厂，地块原辅材料使用氟化物、产品包含氟苯等有机溶剂，可能是生产过程中由于跑冒滴漏引起，也可能存在其他生产企业的污染扩散情况。S11、BS1 位于厂区西南侧边界，该区域位于五金仓库及水池南侧，可能是由于历史生产经营久远，污水处理区域污染下渗导致的污染扩散。

本次详细调查及补充调查共布设地下水点位 20 个，井编号为

GW1~GW10、BGW1~BGW2、CGW1~CGW2。检测项目包括：pH、VOCs 全项、SVOCs 全项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、总硬度、耗氧量（CODMn）、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、石油烃（C10~C40）、氟苯、氟化物、苯酚、对硝基苯胺、对硝基氯苯、2,4-二硝基氟苯、2,4-二氯氟苯。根据检测结果，地下水中超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类等报告选用水质标准污染物有 14 种，分别为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、挥发酚、氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯和氟化物。

综上所述，盐城氟源化工有限公司（原氟都公司）25 号厂区地块为污染地块，土壤主要污染物为六氯苯和 1,2,4-三氯苯，地下水主要污染物为：硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、挥发酚、氯仿、苯、1,2,4-三氯苯、2,4-二硝基苯酚、六氯苯和氟化物。

8.2 不确定性分析

造成污染场地调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、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。从场地调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

本报告结果是基于现场调查范围、代表性网格测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在现场的其他位置能够得到完全一致的结果。需要强调的是，地下条件和表层状况特征可能在各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同。地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内即会发生变化。对本次调查结果存在不确定性，因此本报告结果仅代表采样期间情况。

本次调查检出污染物氟化物等检测因子未列入《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），以上污染物的筛选值根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的基本要求，采用《污染场地风险评估电子表格》（2022-5-31）进行计算。鉴于风险评估不确定性，本次调查筛选值的计算也存在不确定性。

土壤本身的不确定性：污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

样品运输保存及实验室分析阶段：本场地关注污染物包括有机物等，对于 VOCs 类易挥发污染物，样品运输保存过程中一旦受到干扰，VOCs 含量产生一定损失（30-80%）；对于实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等因素一定程度上影响检测数据的有效性。

8.3 建议

（1）本次土壤污染状况调查结束后，为快速消除地块环境隐患，建议根据地块未来规划尽快开展风险评估工作，关注污染物为超筛选值的土壤和地下水污染物。

（2）在本次调查工作完成后至地块环境风险评估完成前，地块责任单位对超筛选值区域进行必要的管理和保护，避免目标区域受到扰动而影响下一步环境管理工作。在地块土壤污染状况调查报告和风险评估报告通过相关主管部门备案之前，禁止任何单位和人员开挖、

取土等扰动超筛选值区域的行为，确保后续必要的修复工作的顺利开展。

（3）根据调查可知，地块内氟化物等有关污染因子已对周边区域造成影响，为防止污染持续扩散对人体造成健康风险，建议采取风险管控措施。

（4）后续地块再开发利用工作时，应该遵循相关环保要求，避免开发利用过程产生新的土壤和地下水污染。

（5）本次调查工作中发现周边存在“原射阳县有机化工厂”等临近企业，且本次调查边界点位存在土壤及地下水超标情况，可能与周边企业的历史生产经营活动有关，故建议对周边企业连片调查。

9 附件

附件 1 地块用地红线

附件 2 人员访谈记录

附件 3 用地规划材料

附件 4 岩土工程勘察报告

附件 5 地块内产品涉及的环评主要章节

附件 6 初步调查报告专家评审意见

附件 7 现场采样工作照片

附件 8 土壤及地下水钻孔记录单

附件 9 土壤及地下水现场采样记录单

附件 10 土壤采样快筛检测记录

附件 11 地下水洗井和采样记录

附件 12 样品交接流转记录

附件 13 现场检测仪器校准记录单

附件 14 检测单位 CMA 资质及主要指标名录

附件 15 详细调查检测及质控报告

附件 16 第一次补充调查检测及质控报告

附件 17 第一次补充调查全扫检测报告

附件 18 第二次补充调查检测及质控报告

附件 19 2021 年射阳县环境质量状况公报

附件 20 详细调查与补充调查检出结果汇总表

附件 21 预审专家意见及修改清单