久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块
土壤污染状况初步调查
（备案稿）

委托单位：久泰能源（张家港）有限公司

编制单位：江苏华夏检验股份有限公司

委托单位：久泰能源（张家港）有限公司

编制单位：江苏华夏检验股份有限公司

法人代表：徐伟忠

项目负责人：季刚

报告编写：王柳杰

技术审查：王醒

主要参加人员：季陶、肖希、胡丹蓉、邓丽艳、陈健、丁炼、张晓、沈建惠、周宇浩、周丽、谢熙、徐嵩、田美丽、刘佳、陶欣龙

目录

目录..... I
图目录.....IV
表目录.....V
1. 概述.....- 1 -
1.1 项目概述.....- 1 -
1.1.1 项目背景.....- 1 -
1.1.2 场地未来规划.....- 1 -
1.2 调查目的.....- 3 -
1.3 调查原则.....- 3 -
1.4 调查范围.....- 3 -
1.5 编制依据.....- 4 -
1.5.1 法律法规.....- 5 -
1.5.2 政策文件.....- 5 -
1.5.3 导则规范.....- 6 -
1.5.4 其它相关文件.....- 6 -
1.6 工作方案.....- 7 -
1.6.1 调查方法和工作内容.....- 7 -
1.6.2 技术路线.....- 7 -
2. 地块概述.....- 8 -
2.1 区域概述.....- 8 -
2.1.1 区域位置.....- 8 -
2.1.2 地形、地貌、地质.....- 8 -
2.2 地块概况.....- 9 -
2.2.1 水文地质条件.....- 9 -
2.2.2 敏感目标.....- 12 -
2.3 地块的历史和现状.....- 13 -
2.3.1 企业情况.....- 13 -

2.3.2 地块内环境现状.....- 19 -
2.3.3 地块历史沿革.....- 25 -
2.4 相邻地块历史和现状.....- 27 -
2.4.1 相邻地块整体状况.....- 27 -
2.4.2 东北侧相邻地块历史与现状.....- 29 -
2.4.3 东南侧相邻地块历史与现状.....- 29 -
2.4.4 西北侧相邻地块历史与现状.....- 29 -
2.4.5 西南侧相邻地块历史与现状.....- 29 -
2.5 地块污染识别.....- 30 -
2.5.1 潜在污染源及污染区域分析.....- 30 -
2.5.2 潜在污染途径分析.....- 31 -
2.5.3 地块污染识别结果.....- 31 -
3. 工作计划.....- 33 -
3.1 土壤采样分析方案.....- 33 -
3.1.1 土壤采样点布设.....- 33 -
3.1.2 土壤分层采样.....- 37 -
3.1.3 土壤检测.....- 37 -
3.2 地下水采样分析方案.....- 42 -
3.2.1 地下水采样布点原则.....- 42 -
3.2.2 地下水分析检测.....- 42 -
3.3 全过程质量控制.....- 47 -
3.3.1 样品采集质量控制.....- 47 -
3.3.2 实验室质量控制措施.....- 48 -
4. 现场采样和实验室分析.....- 51 -
4.1 土壤钻探.....- 51 -
4.2 土壤样品采集.....- 52 -
4.3 地下水样品采集.....- 60 -
4.4 样品保存及流转.....- 61 -

4.5 安全防护 - 63 -
4.5.1 入场防护 - 63 -
4.5.2 钻探作业安全防护 - 63 -
4.5.3 采样过程的安全防护 - 63 -
5. 初步调查结果分析及评价 - 65 -
5.1 水文地质条件分析 - 65 -
5.1.1 地质分布 - 65 -
5.1.2 地下水流向 - 65 -
5.2 质量控制结果分析 - 66 -
5.3 检测结果分析 - 69 -
5.3.1 对照点土壤样品检测结果分析 - 69 -
5.3.2 土壤样品检测结果分析 - 71 -
5.3.3 地下水样品监测结果分析 - 73 -
5.4 风险筛选 - 75 -
5.4.1 筛选标准 - 75 -
5.4.2 筛选方法和过程 - 75 -
5.4.3 筛选结果 - 75 -
6. 结论和建议 - 77 -
6.1 结论 - 77 -
6.2 不确定性分析 - 77 -
6.3 建议 - 78 -

图目录

图 1-1 用地规划 - 2 -
图 1-2 调查范围 - 4 -
图 1-3 土壤污染状况初步调查技术路线 - 7 -
图 2-1 项目位置图 - 8 -
图 2-2 敏感目标分布 - 13 -
图 2-3 企业内平面布置图 - 21 -
图 2-4 现场照片 - 24 -
图 2-5 人员访谈记录 - 24 -
图 2-6 历史影像资料（2012~2019） - 26 -
图 2-7 相邻地块历史影像图 - 28 -
图 2-8 重点区域识别 - 31 -
图 2-9 地块污染物迁移途径分析 - 31 -
图 3-1 土壤、地下水采样点位平面布置图 - 35 -
图 4-1 钻机取样 - 51 -
图 4-2 现场快筛（XRF、PID） - 52 -
图 4-3 建井记录 - 60 -
图 4-4 地下水洗井及采样 - 61 -
图 5-1 工程地质剖面图 - 65 -
图 5-2 地下水流向 - 66 -

表目录

表 1-1 场地边界拐点坐标.....- 4 -
表 2-1 企业基本情况表.....- 13 -
表 2-2 企业原辅料情况.....- 14 -
表 2-3 原辅料、中间产品、产品理化性质及毒性毒理情况.....- 14 -
表 2-4 无组织排放废气产生源强.....- 18 -
表 2-5 地块潜在污染因子识别.....- 30 -
表 3-1 采样点信息统计.....- 36 -
表 3-2 土壤检测指标.....- 37 -
表 3-3 土壤检测分析方法.....- 38 -
表 3-4 地下水监测指标统计.....- 42 -
表 3-5 地下水测试指标分析方法及检出限.....- 44 -
表 4-1 土壤采样信息及现场快筛数据（单位：ppm）.....- 54 -
表 5-1 土壤质控统计.....- 67 -
表 5-2 地下水质控统计.....- 67 -
表 5-3 对照点检出指标统计（mg/kg）.....- 70 -
表 5-4 土壤检测结果统计（mg/kg）.....- 71 -
表 5-5 地下水监测结果统计.....- 74 -
表 5-6 土壤风险筛选结果统计.....- 75 -
表 5-7 地下水风险筛选结果统计.....- 76 -

《久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况初步调查报告》技术评审会签到表

序号	姓名	工作单位	职务/职称	签 名
1				
2				
3				
4	徐良	久泰能源(张家港)有限公司	安全员	徐良
5	顾汉飞	苏州市环保科技会	教授	顾汉飞
6	陈媛	苏州科技大学	副教授	陈媛
7	张火元	苏州市环保局生态检验	高工	张火元
8	陈[illegible]	江苏苏州地质工程勘察院	高工	陈[illegible]
9	王[illegible]	苏州大学卫生与环境技术研究所	高工	王[illegible]
10	钱博	张家港保税区[illegible]		钱博
11	肖希	江苏华夏检验股份有限公司	助工	肖希
12	李刚	江苏华夏检验股份有限公司	工程师	李刚
13				
14				
15				
16				
17				
18				

时间：　　年　　月　　日

《久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况初步调查报告》

技术评审会专家签到表

序号	姓名	工作单位	职称/职务	专业	电话	签名
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6						
7						

时间：　　年　　月　　日

《久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2021年5月21日，久泰能源（张家港）有限公司主持召开了“久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况调查报告（以下简称《报告》）”评审会，参加会议的有张家港保税区安全环保局、久泰能源（张家港）有限公司、江苏华夏检验股份有限公司（编制和检测单位），会议邀请了5位专家组成专家组。参会人员和专家名单附后。经调查单位汇报、专家质询，形成评审意见如下：

一、地块调查工作程序和方法符合国家相关规范要求，地块信息较全面，依据调查报告及检测报告（编号：2021040352）结果，土壤污染物含量不超过GB 36600-2018第二类用地筛选值，地下水达到报告选定的评价标准，不属于污染地块，调查结论总体可信，不需要开展后续详细调查，建议根据专家意见修改完善后通过评审。

二、 建议：

1.完善本次调查区域内企业基础设施情况，补充企业在生产运行期间是否发生过安全、环境污染事件，以及装置拆除过程中对土壤和地下水的潜在影响；

2.进一步分析土壤及地下水对照点设置的合理性；

3.完善周边企业基本信息及特征污染物识别。

专家组：

2021年5月21日

《久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况初步调查》专家评审意见回复

报告名称	久泰能源（张家港）有限公司政府回购地块土壤污染状况初步调查		
委托单位	久泰能源（张家港）有限公司	编制单位	江苏华夏检验股份有限公司
专家意见		工作补充及报告修改	
完善本次调查区域内企业基础设施情况，补充企业在生产运行期间是否发生过安全、环境污染事件，以及装置拆除过程中对土壤和地下水的潜在影响；		已完善调查区内企业基础设施情况，在企业试运行期间未发生过安全、环境污染事件，见附件，并在P25补充文字描述。分析了装置拆除过程土壤及地下水潜在受污染风险问题，详见章节“2.3.1 地块内环境现状”P23，另补充了拆除活动资料依据见附件11。	
进一步分析土壤及地下水对照点设置的合理性；		补充分析了土壤及地下水对照点设置的合理性，详见章节3.1.1，P33-34。	
完善周边企业基本信息及特征污染物识别。		完善了本企业及周边企业信息及特征污染物识别分析及原因，详见章节2.4，P29；章节2.5，P30。	
专家签字：			

日期：2021年6月4日

专家评审个人意见

报告名称	久壽能源(張家港)有限公司地块		
委托单位		编制单位	江苏华夏检测
评审专家姓名	張[illegible]		
工作单位	苏州市环保参与协会	技术职称	东工

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1、补充完善人员访谈、对接政府部门的调查内容、细化完善地块周边企业的调查以是否可能有迁移影响（结合生产工艺以平面布局）补充说明地块企业以周边企业有无发生过生产事故以环境污染事故

2、补充企业装置拆除过程的情况、以有无遗留污染的可能

3、结合企业生产工艺（催化剂使用情况），明确是否需要补充特征因子。

4、说明参照布点的理由以代表性（有效性）

5、完善"不确定分析"内容、明确对调查结果的影响程度

6、明确不需进行"评细分析分析"的结论意见。

日期	2021 年 5 月 27 日

专家评审个人意见

报告名称	久泰能源(张家湾)有限公司及房屋购地块土壤污染状况初步调查报告		
委托单位	久泰能源(张家湾)有限公司	编制单位	江苏华吉环境服务有限公司
评审专家姓名	顾海鸟		
工作单位	苏州市环科所	技术职称	致敬

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1. 细化调查地块范围内企业基本情况调查内容.
2. 完善污染源内容分析.
3. 补充土壤及地下水对照点含酸性分析,
4. 完善质控统计具体内容.

日期	2021 年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	久泰能源(张家港)有限公司政府回购地块土壤污染状况初步调查		
委托单位	久泰能源(张家港)有限公司	编制单位	江苏华夏检验股份有限公司
评审专家姓名	王 [illegible]		
工作单位	苏州大学卫生与环境技术研究所	技术职称	高2

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

该调查报告编制较规范，符合相关标准要求，几点建议供参考：

① 完善调查结果 地下水监测应采用新标准

② 补充拆除过程污染防治内容

③ 核实检测因子、氯化物、锡、锌 检测原因需说明

④ 细化检测结果分析、完善超标项目分析。

日期	2021 年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	久泰能源(张家港)有限公司政府回购地块		
委托单位		编制单位	
评审专家姓名	平平[illegible]		
工作单位	江苏苏州地质工程勘察院	技术职称	高2

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1. 复核采样深度的有效性；
2. 调查点位均位于空地，复核取样的代表性；
3. 补充土壤、地下水采样点位平面布置图例；
4. 相邻地块调查内容可进一步加强，同时说明可能的污染物迁移可能及途径，结合地质情况作进一步说明；
5. 受访人员类型较单一，宜补充相关要求人员。
6. 宜补充本地块土壤样的送检依据。
7. 地下水流向图进一步复核合理性。
8. 地块内PM值偏高，宜做适当的分析，评价可能存在的风险。

日期	2021 年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	久泰能源(张家港)有限公司改扩同购地块土壤污染状况初步调查.		
委托单位	久泰能源.	编制单位	江苏华厦检测.
评审专家姓名	潘俊		
工作单位	苏州科技大学	技术职称	副教授.

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1、进一步完善本次调查所涉及的久泰的装置、设备，明确是否存在污水处理设置、地下废水储池的位置和深度，是否在生产过程中发生过较污染事故等.

2、分析土壤地下水特征污染物未包含二甲酰胺的原因.

3、分析土壤地下水对照点设置的合理性，并分析平样点检出污染与对照点相关分析

4、人员访谈对象的有效性.

日期	2020 年 5 月 21 日

1. 概述

1.1 项目概述

1.1.1 项目背景

久泰能源(张家港)有限公司（以下简称“久泰能源”）成立于 2007 年 03 月 08 日，注册地位于江苏扬子江国际化学工业园北京路 23 号，主要生产产品是 30 万吨/年二甲醚，年充装二甲醚 5000 吨。受二甲醚市场萎缩影响，企业于 2019 年全面停产。现张家港市保税区拟回购企业包含办公区、生产车间、公辅工程在内的约 50 亩地块，2020 年 10 月久泰能源对整个厂区进行拆除，政府回购后的 50 亩地块拟交于江苏赛宝龙石化有限公司使用，用地性质为工业用地（M）。

为了查明久泰能源在这 50 亩区域历史的生产中土壤与地下水环境质量是否受到影响，是否会对后续项目开发利用有影响，受土地使用权人久泰能源公司委托，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等法律法规，对久泰能源公司政府回购地块开展土壤污染状况初步调查工作。主要通过了解地块污染历史，检测场地区域内的土壤和地下水，识别场地内可能残留的污染物，明确场地是否存在污染，以及判断污染物在场地内的空间分布，以便为相关部门提供决策依据。主要包括：

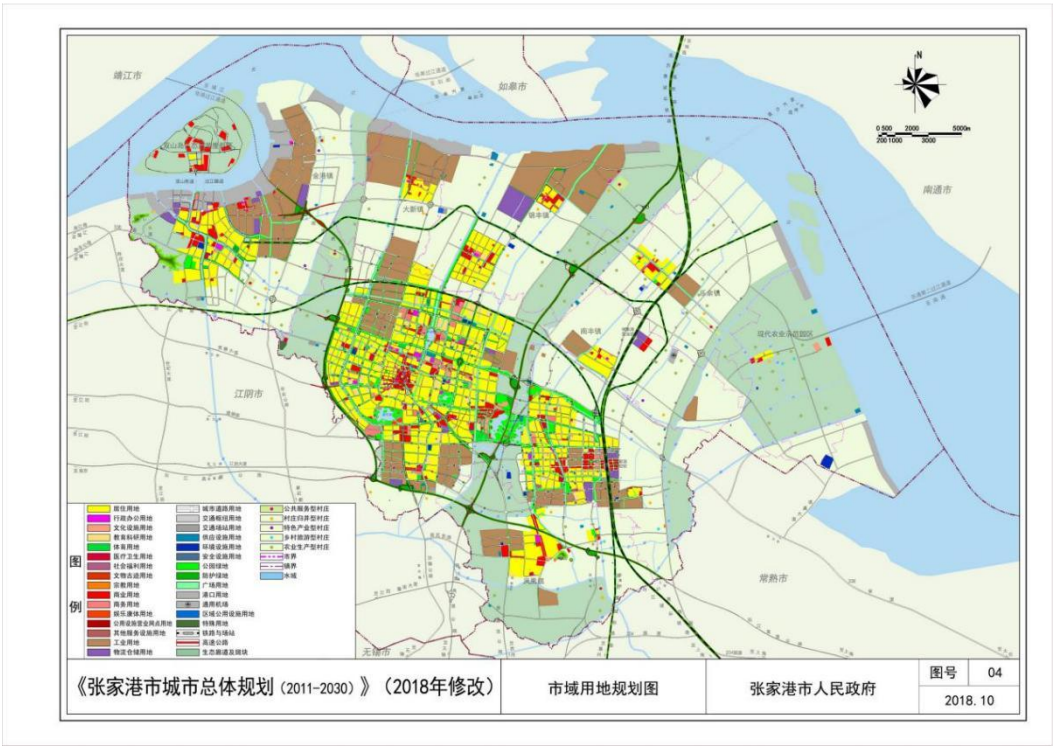
（1）通过现场踏勘、资料收集与人员访谈等途径收集地块相关信息，了解场地污染历史，识别主要污染源、污染物种类及潜在污染区域；

（2）对该地块可能存在的污染物进行污染风险识别和污染确认，详细调查该地块污染分布情况，确定场地污染物类型及污染程度；

（3）根据土地规划利用要求，参照相应的筛选标准，明确地块环境风险的可接受程度，为土地使用权人、环境管理部门和土地使用权人开发利用该地块提供决策依据及技术支撑。

1.1.2 场地未来规划

本次调查地块为久泰能源公司内 50 亩政府回购区域，根据《张家港市城市总体规划（2011-2030）》规划图显示，本次调查区域未来规划用地类型为工业用地（M）。


靖江市
如皋市
南通市
江阴市
常熟市
无锡市
图例
《张家港市城市总体规划（2011-2030）》（2018年修改）
市域用地规划图
张家港市人民政府
图号
04
2018.10

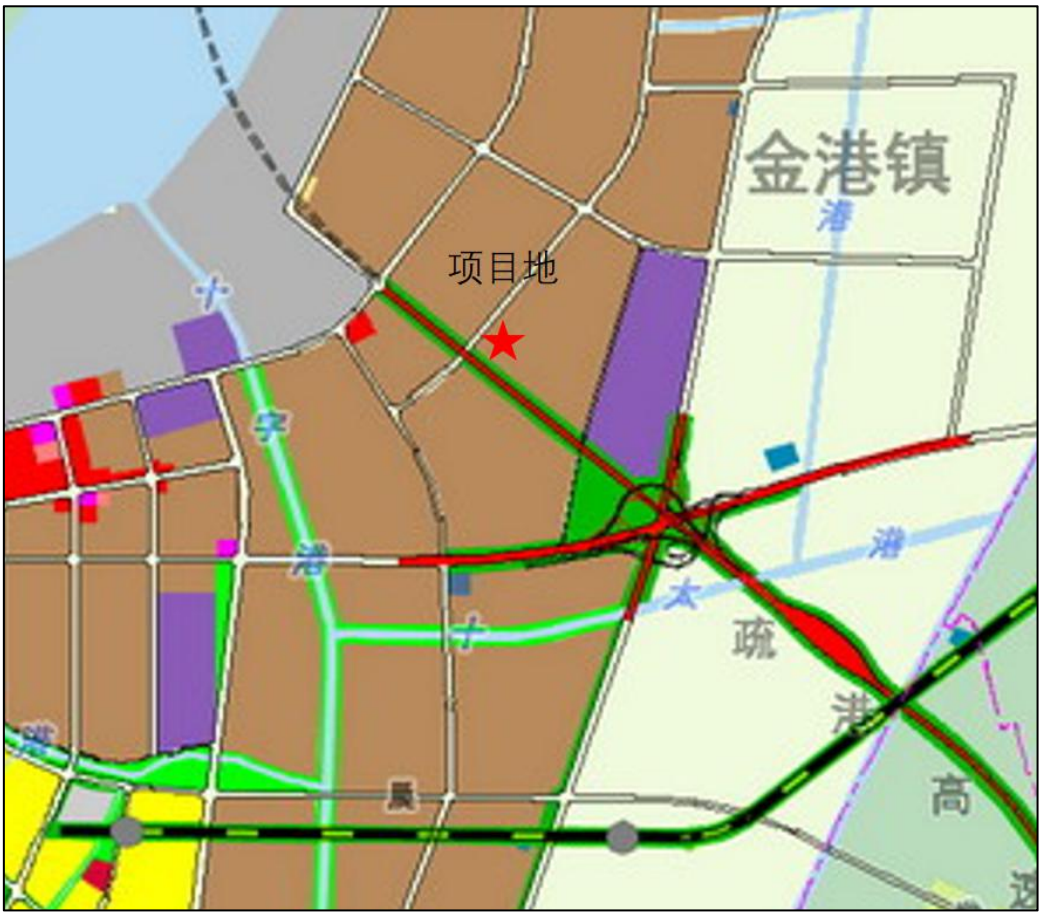

金港镇
项目地
港
疏
港
高

图 1-1 用地规划

1.2 调查目的

通过对本地块进行现场踏勘、资料分析及人员访谈，初步识别该地块可能存的污染情况，并编制科学合理的土壤污染状况调查工作方案，同时基于工作方案对该地块进行现场采样和检测，分析和确认地块是否存在潜在风险和关注污染物。通过土壤污染状况调查，为地块的再开发利用提供数据支撑和科学依据。

1.3 调查原则

（1）针对性原则

针对具体场地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，为场地的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

严格遵循目前国内污染场地环境调查的相关技术规范，对场地现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）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，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利完成。

1.4 调查范围

本次调查的核心范围为图 1-2 中地块一内的土壤与地下水环境质量，调查区域主要涉及企业的综合楼、生产辅助楼、生产运行楼、变电站、制氮站与维修车间、二甲醚压缩工段（部分）、二甲醚反应工段（部分）、循环水站。调查区域东南面为苏州双象光学材料有限公司；东北面为新能张家港能源有限公司；西北侧为北京路，路对面为国际香料(张家港)有限公司、江苏赛宝龙石化有限公司；西南面为久泰能源厂区其他区域和通伊欧轮胎张家港有限公司。本次调查地块边界拐点坐标见表 1-1。

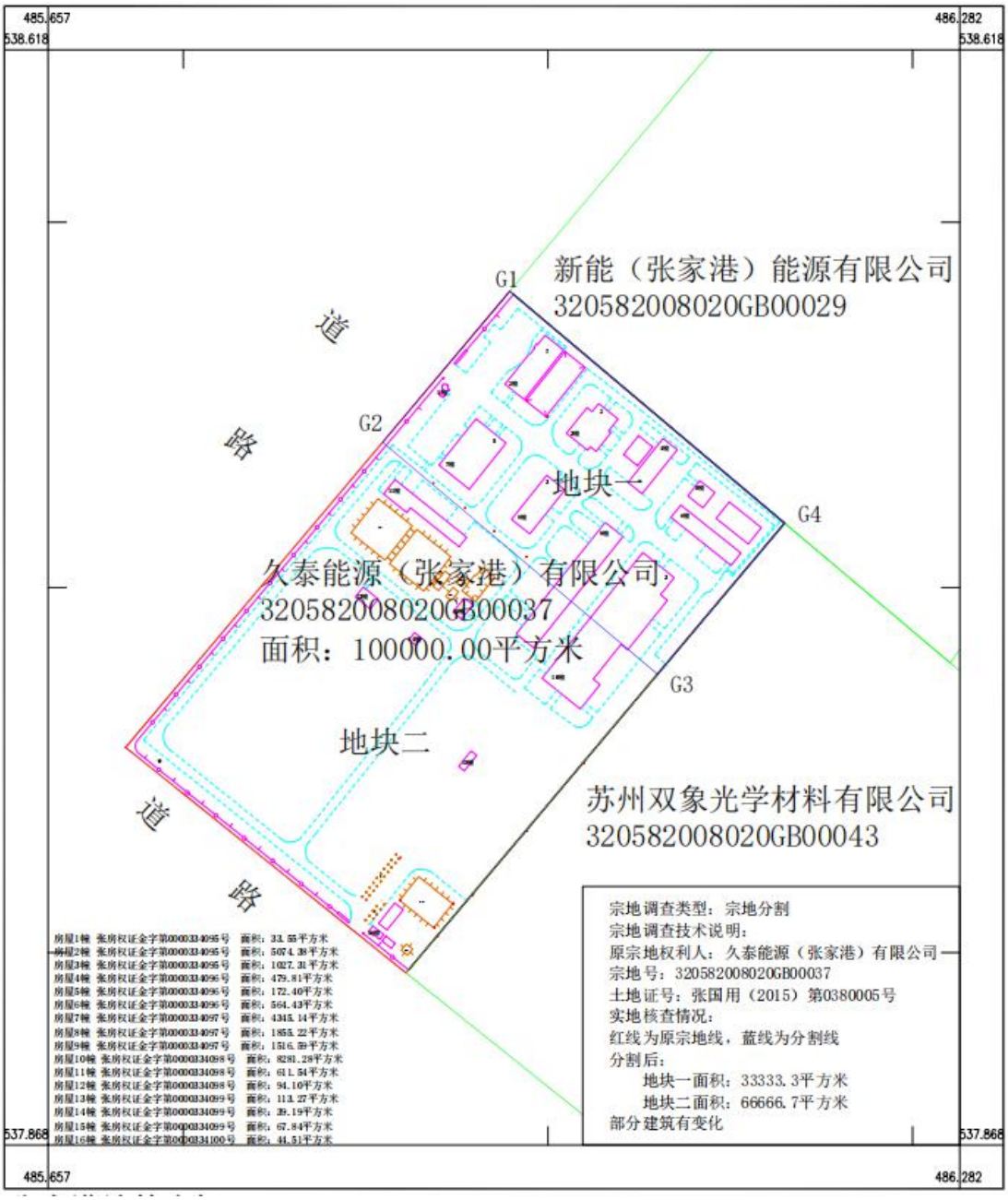


图 1-2 调查范围

表 1-1 场地边界拐点坐标

拐点	X	Y
G 1	120.47368926	31.96688864
G 2	120.47273913	31.96594903
G 3	120.47475360	31.96455031
G 4	120.47567619	31.96545354

1.5 编制依据

我国目前已经初步构建起国家层面的关于污染场地风险评估和环境管理方

面的一些法律、标准和规范性文件，本项目将尽可能遵照我国现有的与土壤环境调查相关的政策和标准进行调查。当现行标准缺乏有效指导时，从科学角度对美国、欧洲等国家和地区的经验进行综合分析和合理判断，以现场问题为导向，科学分析和论述目标场地涵盖的调查方法、分析方法、评估方法和修复技术等问题。

1.5.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）
- 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 号）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 号）

1.5.2 政策文件

- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2001〕35 号）
- 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）
- 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）
- 《环境保护部关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知>的通知》（环发〔2013〕46 号）
- 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）
- 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2016 年 12 月 31 日）
- 《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）
- 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）
- 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》

（苏环办〔2013〕157 号）

1.5.3 导则规范

- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- 《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）》
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年 11 月）
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）
- 《关于开展全国土壤污染状况调查的通知》（环发〔2006〕116 号）
- 《全国土壤污染状况调查点位布设技术规定》（环发〔2006〕129 号）
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第 42 号，2016 年 12 月 31 日）
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年）
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告〔2017〕第 72 号）
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）

1.5.4 其它相关文件

- 《久泰能源（张家港）有限公司 30 万吨/年二甲醚项目设备设施拆除处置方案》
- 《久泰能源（张家港）有限公司 30 万吨/年二甲醚项目环境影响报告书》
- 《久泰能源（张家港）有限公司 100 万吨/年二甲醚一期项目岩土工程勘

察报告（2007）》

- 遥感影像资料、卫星地图、文献资料等。

1.6 工作方案

1.6.1 调查方法和工作内容

根据国家和苏州市相关技术规定，本项目通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，在收集与分析区域地质及水文地质条件、地块及周边历史状况和现状，特别是地块内历史上涉及的企业建筑及其功能等信息的基础上，分析地块内可能的污染源及潜在污染物。在污染识别的基础上结合水文地质勘察结果编制地块初步采样监测方案。现场采样及实验室分析，将土壤、地下水中各潜在污染物指标的浓度值与风险筛选值进行比对，判断地块环境是否受到污染。编制土壤污染状况初步调查报告。

1.6.2 技术路线

久泰能源（张家港）有限公司政府回收地块土壤污染状况初步调查工作主要分为污染识别和初步采样分析两个阶段，具体技术路线见图 1-2。

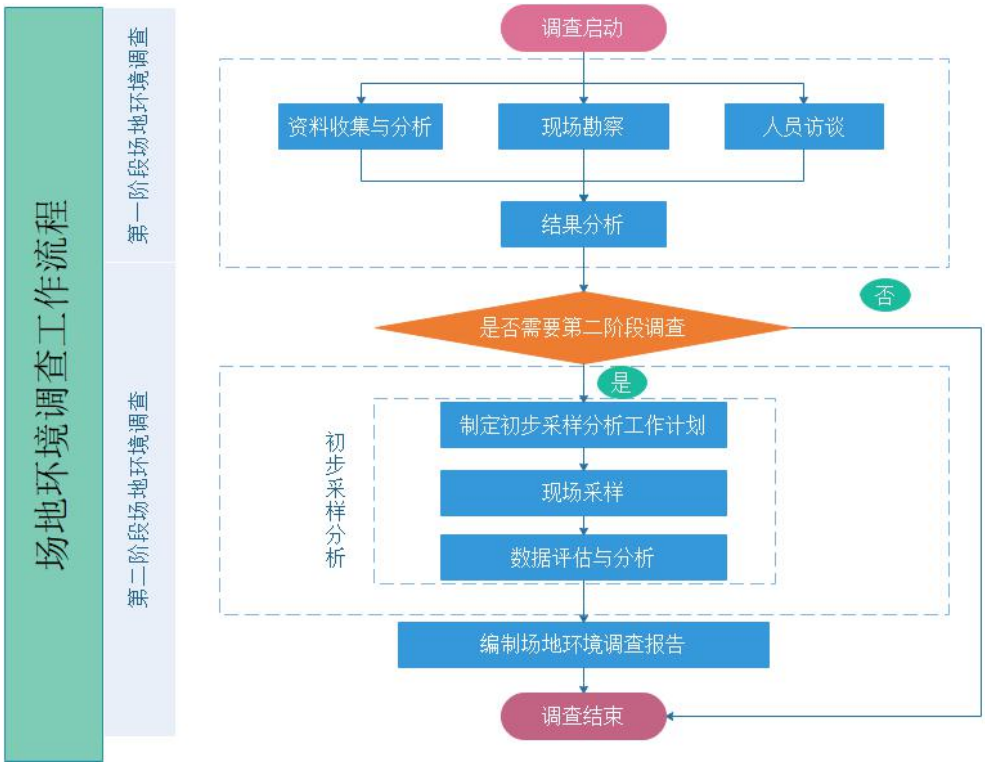


图 1-3 土壤污染状况初步调查技术路线

2. 地块概述

2.1 区域概述

2.1.1 区域位置

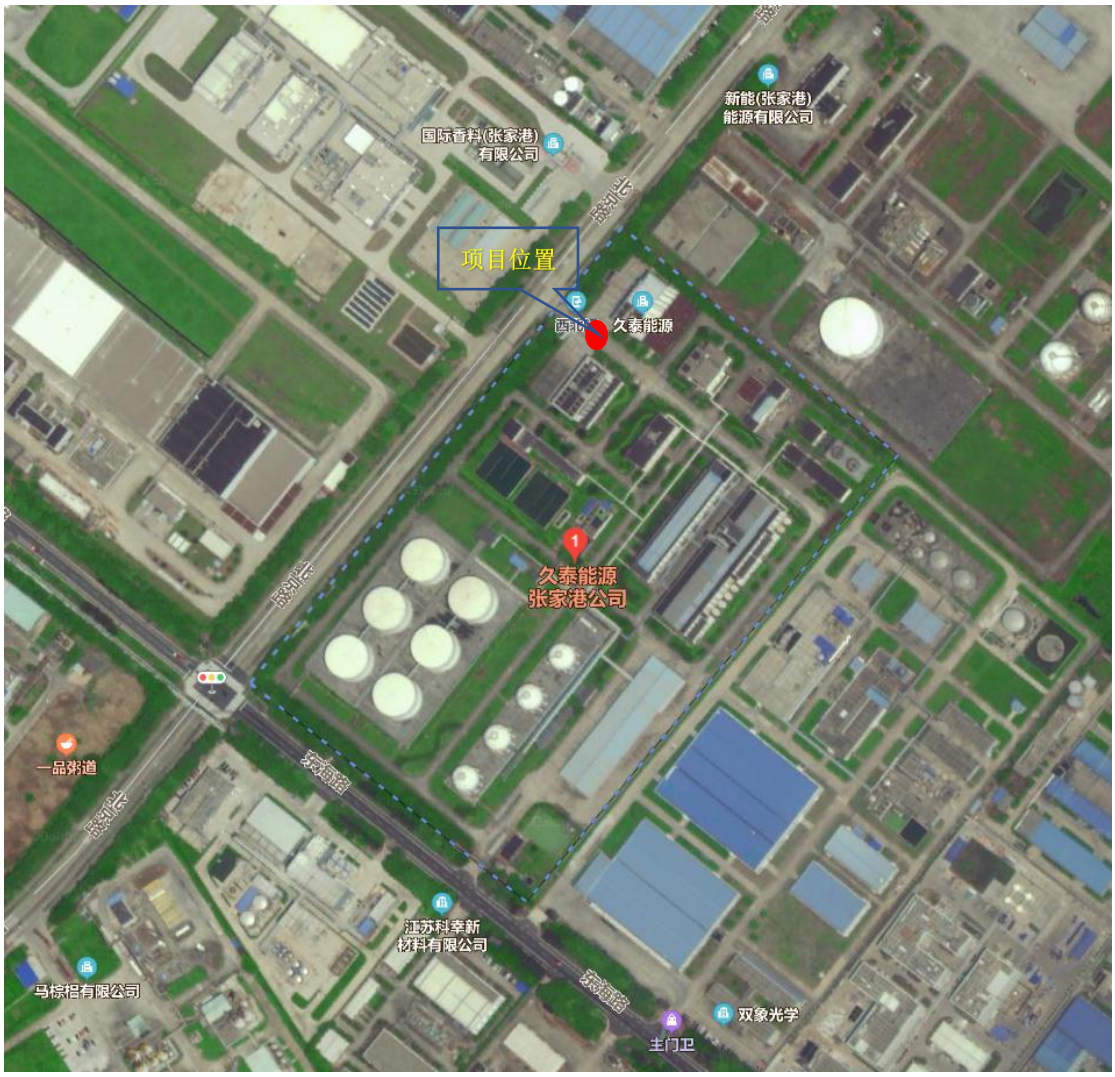


图 2-1 项目位置图

久泰能源(张家港)有限公司位于位于江苏扬子江国际化学工业园北京路 23 号。其东南面为苏州双象光学材料有限公司；东北面为新能张家港能源有限公司；西北侧为北京路，路对面为国际香料(张家港)有限公司、江苏赛宝龙石化有限公司；西南面为久泰能源厂区其他区域和通伊欧轮胎张家港有限公司。具体地理位置见附图 2-1。

2.1.2 地形、地貌、地质

张家港保税区扬子江国际化学工业园区所在地地势平坦，地面标高在+2.5

米左右，长江堤岸标高+7.5 米（黄海高程）左右。该地区在地质上属新华夏系第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，地表为新生代第四纪的松散沉积层，地表层以下为亚粘土和粉砂土。地貌单元属长江三角洲相。区内土壤大部分是人类长期耕作熟化所形成的农田土壤，沿江芦苇野草丛生的滩地属草甸地，形成年代只有二、三十年或更短。

2.2 地块概况

2.2.1 水文地质条件

（1）地层结构

本次勘察深度内所揭露地层均为第四系全新统长江三角洲相沉积物，岩性以粉质粘土（夹粉砂）、淤泥质粉质粘土夹粉砂、粉细砂（夹粉质粘土或互层）为主。根据地基土的时代、成因、岩性、分布和物理力学性质指标，将勘察深度内地层划分为 6 个工程地质层（各工程地质层均为第四系全新统地层），其中 2 层、4 层又细分为 2 个亚层，3 层又细分为 4 个亚层，其中 4 层、5 层、6 层又各包含一个夹层，各（亚）层地基土分布特征分述如下：

1 工程地质层

该层岩性主要为冲填土：灰黄色，湿~饱和，松散.以粉细砂为主，含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，混少量粘性土，冲填时间短。该层场地大部分地段均有分布.顶板标高：2.15-2.64m，厚度:0.6-2.6m。

2 工程地质层

该层岩性以粉质粘土、淤泥质粉质粘土为主，细分为 2 个亚层：

2-1 亚层——粉质粘土：黄褐色，湿~饱和，软~可塑.无摇震反应，稍有光滑，夹粉砂薄层，底部渐过渡为淤泥质粉质粘土.该层场地大部分地段均有分布.顶板标高：1.35-2.89m，顶板埋深：0.00-1.10m，厚度：0.5~2.10m.

2-2 亚层——淤泥质粉质粘土：灰褐色，饱和，流塑.具层理，夹粉砂，无摇震反应，稍有光滑，干强度及韧性中等，局部为粉砂与淤泥质粉质粘土互层.该层厚度较小、与上部 2-1 层粉质粘土及下部 3-1 层粉细砂呈过渡趋势.该层场地大部分地段均有分布顶板标高：0.25~2.15m，顶板埋深：0.50~2.20m，厚度:0.3~2.60m.

3 工程地质层

该层岩性主要为粉细砂，细分为 4 个亚层：

3-1 亚层——粉细砂：灰色，饱和，以松散状为主，局部呈稍密状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，局部夹粉质粘土薄层，单层厚 2~10mm.该层场地均有分布.顶板标高:1.22~-1.62m，顶板埋深：1.10~4.2m，厚度：2.10-7.60m.

3-2 亚层——粉细砂：灰色，饱和，中密.舍云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，局部夹粉质粘土薄层，单层厚 2-10mm.该层主要分布于场地西北的消防水站、辅助楼、综合楼、生产运行楼及 35KV 变电站等拟建构筑物，其他地段缺失.顶板标高：-4.0~-6.66m，顶板埋深：9.0-6.30m，厚度:4.0-0.60m.

3-3 亚层——粉细砂：灰色，饱和，布密状为主，局部呈中密状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，局部夹粉质粘土薄层，单层厚 2-20mm（夹层较多地段呈松散状）.该层场地均有分布.顶板标高：-1.90~-9.01m，顶板埋深:4.50~11.50m，厚度:1.30-7.20m.

3-4 亚层-粉细砂：灰色，饱和，以中密状为主，局部呈密实状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，局部夹粉质粘土薄层，单层厚 2~20mm.该层场地均有分布.顶板标高：-7.36~-23.15m，顶板埋深：7.00-15.00m，厚度:0.30-13.20m.

4 工程地质层

岩性主要为粉细砂，细分为 2 个亚层和 1 个夹层：

4-1 亚层——粉质粘土与粉砂互层：灰褐色，饱和，软塑。无摇震反应，稍有光滑，干强度及，粉粒含量较高，层厚 4-50mm，粉砂，灰色，中密，层厚 4-40mm;局部为粉砂夹粉质粘土.该层场地均有分布，所揭露地段，厚度由西向东逐渐减小。顶板标高：17.62~-24.68m，顶板埋深:：16.40~25.40m，厚度：1.0~7.50m.

4-2 亚层——粉细砂（夹粉质粘土）：灰色，饱和，中密~密实状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主.该层场地均有分布，在该层中部普遍分布有 4 夹层粉质粘土夹粉砂透镜体，场地南附甲醇罐区和甲谜罐区夹较多粉质粘土薄层，多呈中密状，土质不均，分布厚度变化较大；场地璀该层中粉质粘土夹层逐渐减小，多呈密实状分布。顶板标高：-9.79~-27.75m，顶板埋深：12.00~9.90m，厚度:2.10-13.90m。

4 夹层——粉质粘土夹粉砂：灰褐色，饱和，软塑。夹粉砂薄层，局部与粉

砂呈互层状。顶板报告：-22.35~-27.05m，厚度：0.4~5.40m。

5 工程地质层

该层岩性主要为粉质粘土夹粉砂，包含 1 个夹层：

5 层——粉质粘土夹粉砂：灰褐色，饱和，软塑.无摇震反应，稍有光滑，干强度及韧性中等，夹粉砂薄层，层厚 5-50mm，局部岩性为粉砂与粉质粘土互层，土质不均，中部分布有 5 夹层透镜体.该层主要揭露于场地南部的甲醇罐区和甲醭罐区中的深孔中，场地其他地段揭露相对较少.顶板标高-28.32~-39.74m，顶板埋深：30.90-39.90m，揭露厚度：1.25~17.80m.

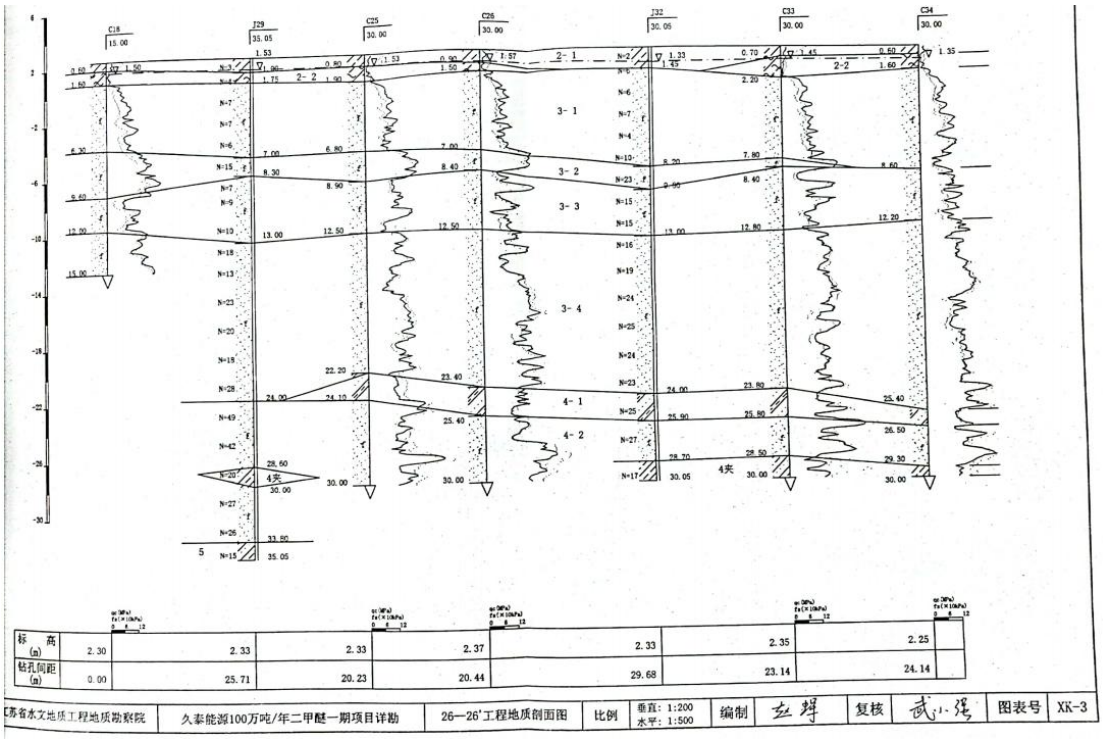
5 夹层——粉砂夹粉质粘土：灰色，饱和，中密~密实状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，夹粉质粘土，单层厚 5-20mm。该层主要揭露于场地西部的甲醇罐区，其他地段未揭露，顶板标高：-29.29-40.24m.顶板埋深：31.9~42m，厚度：1.90~5.00m。

6 工程地质层

该层岩性主要为粉细砂，夹粉质粘土，包含 1 个夹层：

6 层——粉细砂：灰色，饱和，密实状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，顶部夹较多粉质粘土薄层，一般单层厚 2-40mm，局部达 5-20cm.该层主要揭露于场地南部的甲醇罐区和甲醜罐区中的深孔中，其他地段均未揭露.顶板标高：-43.12~-48.79m，顶板埋深：45.70~51.40m，揭露厚度：3.05~14.05m.

6 夹层——粉砂与粉质粘土互层：灰色，饱和，密实状.含云母碎片，矿物成份以石英、长石为主，层厚 5-20cm;粉质粘土，灰褐色，软塑.，层厚 10-20cm.该层仅揭露于甲醒罐区的 JK2、JK3 及 J21 三孔.顶板标高：-44.29~-43.59m，顶板埋深：46.90~46.2m，厚度:2.40-5.20m。



（2）水文地质

场地地下水为赋存于粉细砂层中的松散岩类孔隙水，局部微承压性。地下水主要由大气降水补给，以蒸发、地下径流及人工开采方式排泄。勘察期间地下水初见水位埋深 0.40-1.00m，稳定水位埋深 0.50-1.10m，稳定水位标高 1.25~1.89m。根据区域水文地质资料，该场地地下水常年变化幅度约 1.5m，常年最高水位标高约 2.0m。

2.2.2 敏感目标

经现场踏勘与资料调研，地块周围 1000 米范围内无敏感目标，场地周边为工业产业园，附近空地主要为荒地，规划用地属于工业用地或仓储物流用地，无农用地的敏感目标。敏感目标与地块的距离及方位如图所示。



图 2-2 敏感目标分布

2.3 地块的历史和现状

2.3.1 企业情况

（1）地块内企业整体概况

久泰能源(张家港)有限公司（以下简称“久泰能源”）成立于 2007 年 03 月 08 日，注册地位于江苏扬子江国际化学工业园北京路 23 号，主要生产产品是 30 万吨/年二甲醚，年充装二甲醚 5000 吨，总占地面积 100281m^2。受二甲醚市场萎缩影响，企业于 2019 年全面停产。

公司基本情况汇总见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	久泰能源（张家港）有限公司				
住所	江苏省张家港保税区江苏扬子江国际化学工业园				
联系电话	0512-56932998	传真	0512-56932556	邮政编码	215600
公司类型	有限责任公司（中外合资企业）				
登记机关	张家港保税区工商行政管理局		社会统一信用代	91320592798639718Y	
法定代表人	王光亮		安全主管负责人	王升朋	

职工人数	67 人	专职安全管理人	2 人
注册资本	4872 万美元	成立时间	2007 年 3 月 8 日
生产规模	300000t/a -甲醚、5000t/a -甲醚充装		

（2）原辅材料

主要原辅料理化性质、毒性毒理见表详见表 2-3 及表 2-4.

表 2-2 企业原辅料情况

类别	名称	重要组份、规格、指标	单耗（t/t 产品）	年消耗（t/a）	来源及运输
原料	甲醇	99.8%	1.38	415109	化工码头/管道
辅料	催化剂（补充量）	硫酸+磷酸	$5x10^{-5}$	15	汽运/罐装
能源（动力）消耗	新水用量	/	2.57	773280	园区自来水厂
	电(kwh/a)	/	121.3	3639 万	工业园变电站
	蒸汽	1.OMPa	1.23	37.9 万	保税区第二热电厂
	氮气（m^3）	0.6MPa	2.88	86.4 万	企业自制
	压缩空气（m^3）	0.8MPa	27.6	828 万	企业自制

表 2-3 原辅料、中间产品、产品理化性质及毒性毒理情况

名称	分子式	危规号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
甲醇	CH_4O	7（易燃液体）	无色澄清液体，有刺激性气味，能溶于水，可混溶与醇、醚等多种溶剂，熔点：-97.8℃,沸点：64.8℃,相对密度：0-79（水=1）,1.11（空气=1）。	第 3.2 类中闪点易燃液体，闪点：1TC,爆炸极限（V%）:5.5-44。易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。	中等毒性，对中枢神经系统有麻醉作用，对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变。短时大量吸入出现眼及上呼吸道刺激症状等。LD_{50}5628mg/kg（大鼠经口）15800mg/kg（兔经皮）

二甲醚	CH_3OCH_3	4（易燃气体）	无色气体，有酸类特有的气味，分子量 46.07，相对密度（水=1）0.66；相对密度（空气=1）1.62，蒸汽压 533.2kPa/20℃闪点：-41℃，熔点-141.5℃沸点：-23.7℃，溶解性溶于水、醇、乙醚，稳定。	易燃气体。爆炸极限（V%）:3.4-27。与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。	健康危害：对中枢神经系统有抑制作用，麻醉作用弱。吸入后可引起麻醉、窒息感。对皮肤有刺激性。毒性：是一种弱麻醉剂，对呼吸道和皮肤有刺激作用«急性毒性：LC_5o308000mg/m^3（大鼠吸入）；人吸入 154.24g/m^5x30 分，轻度麻醉。
复合酸催化剂	硫酸+磷酸	/	无色油状液体。	有腐蚀性	有刺激性，企业承诺，催化剂中不含其它剧
硫酸单甲酯	CH_3HSO_4	/	分子量 112，油状液体。	不稳定，易转化	有毒
磷酸单甲酯	$CH_3H_2PO_4$	/	分子量 112，油状液体。	不稳定，易转化	有毒

（3）企业工艺流程

久泰能源拥有液相复合酸脱水催化生产二甲醚专利技术（专利号 01107996.7）。原料甲醇在复合酸催化作用下，脱水生成二甲醚，其气相二甲醚经净化、压缩液化成液态二甲醚，其反应原理如下：

反应式为：$CH_3OH + H_2SO_4 \rightarrow CH_3HSO_4 + H_2O$

$CH_3OH + H_3PO_4 \rightarrow CH_3H_2PO_4 + H_2O$

$CH_3OH + CH_3HSO_4 \rightarrow CH_3OCH_3 + H_2SO_4$

$CH_3OH + CH_3H_2PO_4 \rightarrow CH_3OCH_3 + H_3PO_4$

其工艺流程如下：

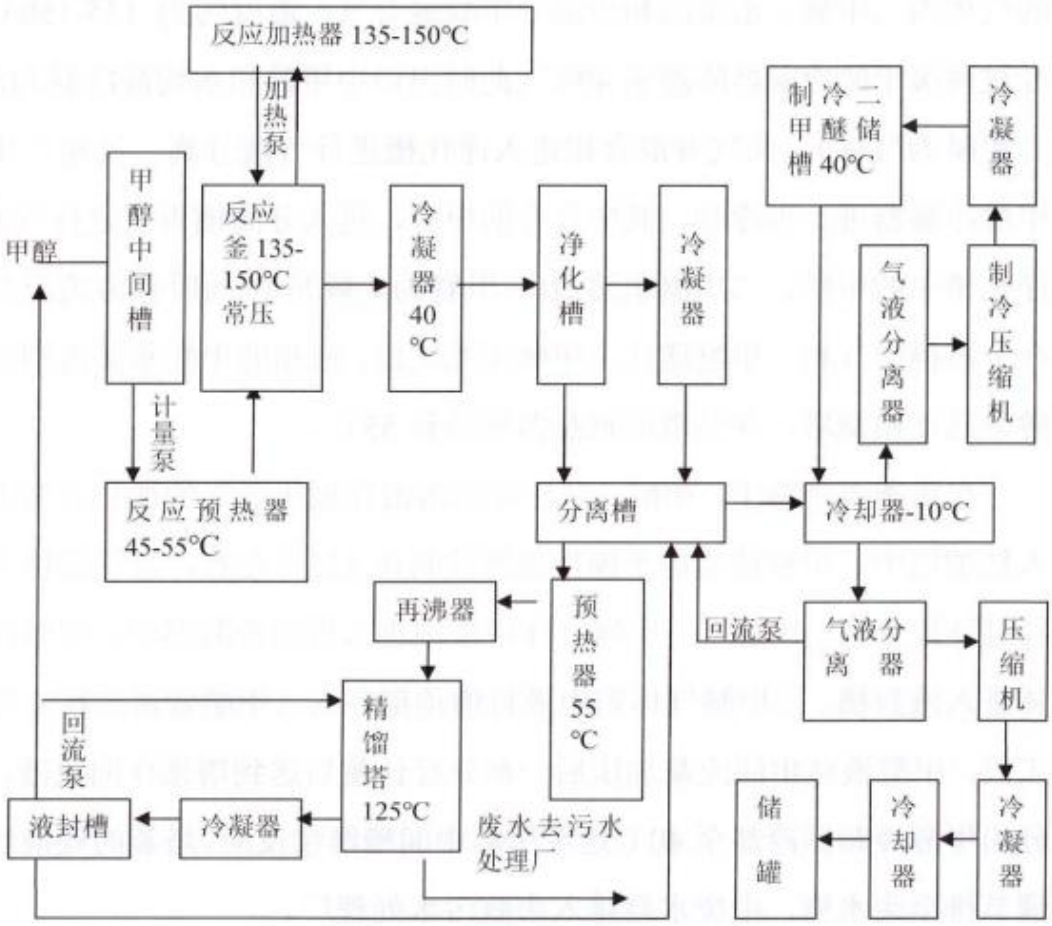


图 2-3 二甲醚生产工艺流程

1）甲醇罐区

原料甲醇由码头、槽车或租用的临时罐用泵经管道通过公用管廊送至甲醇储槽贮存，然后由甲醇输送泵打入甲醇中间槽做二甲醚反应工段反应原料用。

2）二甲醚反应工段

甲醇中间槽贮存的甲醇，由甲醇计量泵经流量计计量后输送入反应预热器加热至 45-55℃左右后，由反应釜底部均匀进入温度为 135-150℃的液相催化剂中，在催化剂的作用下快速脱水生成二甲醚气体。该反应为微放热反应,常压条件下进行，为保证反应的连续进行，需用加热泵循环打催化剂，催化剂在釜外的反应加热器中与低压蒸汽间接换热获得热量。从反应釜顶部出来的气体为二甲醚、水蒸汽和少部分甲醇混合气，温度约为 135-150℃,气体经过两级甲醇冷凝器降温至 40℃（此时出口中甲醇和水均被冷凝为液体，仅二甲醚为气体），此气液混合相进入净化槽进行气液分离。气相二甲醚经过甲醇冷凝器进一步冷凝，其中含有的

甲醇，进入分离槽再次进行气液分离，净化槽中的甲醇、二甲醚水溶液（二甲醚为溶解其中）同时也溢流至分离槽。在分离槽中气相二甲醚送往二甲醚压缩工段，液相的甲醇水溶液则由塔前甲醇泵送往精馏塔，并经塔前预热器预热到 55℃。

在塔釜再沸器中，甲醇、二甲醚水溶液在低压蒸汽的加热下变为气相进入精德塔中，甲醇精醚塔釜操作温度控制在 125℃左右，常压条件下进行。经过逐段分离，甲醇、二甲醚气体由塔顶进入塔顶冷凝器中，甲醇冷凝为液体进入液封槽，二甲醚气体则由液封槽顶部并入二甲醚管道送往二甲醚压缩工段。甲醇液体由回流泵加压后一部分经计量后送到塔顶作回流液，其余部分由甲醇冷却器冷却至 40℃送至甲醇中间槽继续反应。塔釜的残液通过液位调节排至废水槽，由废水泵排入市政污水处理厂。

该工艺反应条件温和（原项目控制在 130-160℃）,甲醇单程转化率高（＞90%）,可间歇也可连续生产。该工艺技术成熟简单，对设备材质无特殊要求，后处理简单。另外装置适应性广，可直接建在甲醇生产厂，也可建在其他公用设施好的非甲醇生产厂。催化剂（复合酸）在整个反应过程中消耗很少，可以连续使用。

3）二甲醚压缩工段

从二甲醚反应工段来的二甲醚气体先进入二甲醚冷却器降温至-15℃,然后进入二甲醚气液分离器分离出少量的甲醇残液，残液溢流至甲醇回流槽，由回流泵送至二甲醚反应工段的分离槽中进行精醚回收。气相二甲醚冷却所用的冷媒为压缩后的液相二甲醚，液相二甲醚在二甲醚冷却器壳程中常压下蒸发为气相，温度降至-20℃,将产品二甲醚冷却至-15℃,冷媒二甲醚则经制冷二甲醚气液分离器分离后进入制冷二甲醚压缩机压缩至 l.0MPa,然后进入制冷二甲醚冷凝器，与循环冷却水换热降温至 40℃时二甲醚冷凝为液相，流入制冷二甲醚储罐，形成一个制冷循环。

经冷却分离后的产品二甲醚进入二甲醚压缩机经两级压缩加压至 l.0MPa,然后进入二甲醚冷凝器与循环冷却水换热后降温至 40℃时冷凝为液相，二甲醚液体由二甲醚冷却器继续冷却至 10C 左右送往二甲醚罐区贮存。二甲醚冷却器所的冷媒为冷水，温度为 5℃左右，由冷水机组提供冷量。二甲醚冷却器可为间歇操作，在二甲醚冷凝器制冷能力不足时使用。

4)二甲醚罐区

二甲醚罐区的主要任务是储存二甲醚成品，并能够灌装槽车。由压缩工段送来的二甲醚成品储存在二甲醚球罐内，二甲醚罐区内设消防喷淋水和可燃气体报警仪，周围设防火堤，以保证二甲醚罐区的安全。同时罐区内设 1 台 l00 方残液罐，检修时将球罐内及槽车内的残液排入。二甲醚罐区设二甲醚泵及装车用压缩机。当汽车槽车装车时，二甲醚从球罐中用泵送入装车灌装柱，同时用压缩机抽出汽车槽车中的气相送入二甲醚球罐气相空间，防止汽车槽车中气体外排。

二甲酷汽车装卸台共设有 10 台二甲醚汽车装车鹤管，根据二甲醚泵的能力，可满足三台槽车同时灌装。2 个甲醇卸车位。

（4）“三废”处置情况

为了明确调查区域周边污染源状况，因此将整个厂区三废情况进行罗列。

1、废气

本项目在生产过程中没有废气的固定排放源。但是有 10000 方静内浮顶罐的甲醇储罐 2 台，3000 方压力式球罐的二甲醚储罐 4 台，同时配套建设有装卸设施、泵房等；在原料装卸和生产线上存在少量的原料或产品的泄漏散发，因此，存在无组织排放源。根据厂区环评报告书估算，厂区甲醇和二甲醚的无组织排放量见下表。

表 2-4 无组织排放废气产生源强

序号	污染物名称	污染源位置	污染物产生量 t/a	面源面积 m	面源高度
G1	甲醇	甲醇罐区	21.24	4700	16.5
G2	二甲醚	二甲醚罐区	6. 0	4560	12.0

2、废水

本项目废水产生量约为 125763t/a（419.2t/d）,COD:1502.4mg/L，BOD：751.2mg/L）。生活废水和生产废水（含洗罐水、地面冲洗水、精馏塔废水）经收集至自建的污水处理站预处理，达到接管标准后排入保税区污水处理厂进一步深度处理，达到《污水综合排放标准»（GB8978-1996）表 4 中的一级标准（其中 COD 根据区域总量控制要求执行 80mg/L）后排入长江。

循环冷却水排水为 151500t/a，阻垢缓蚀剂和杀菌灭藻剂投加量很小，药剂

反应后的主要产物为盐分，根据其他企业类比，清下水可直接排入园区雨水管网。

3、固废

整个厂区产生的固体废物主要有污水处理污泥、精馏残渣和生活垃圾等，其中一般固废 153t/a。

1）污水处理站污泥

厂区每年经污水处理站处理的污水有 125763t/a，产生的污泥约 120t/a，污泥属于一般废物，委托环委部门清理。

3）生活垃圾

本项目员工为 110 人，按 lkg/d 人计，生活垃圾产生量约为 110kg/d (33.0t/a)，交由环卫部门及时清理。

本公司产生的固体废物外排放为零，对环境不会造成二次污染。

2.3.2 地块内环境现状

（1）现场勘察、资料收集

为了充分了解地块现状，2021 年 4 月，我单位工作人员对本项目调查地块进行了现场踏勘与资料收集。

现场踏勘和资料收集的主要内容包括：

重点踏勘地块内是否存在构筑物、现场状况情况；

重点了解地块现状，地块内地面是否硬化，若已硬化，初步判断是否会对采样造成影响；

重点勘查地块内是否有恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染或腐蚀的痕迹等，初步识别可能发生污染的区域；

重点勘查地块内是否存在地上罐体、管线、沟渠等设施；

进行钻孔和布置监测井最合适的地理位置点识别；

结合现场状况初步确定土壤采样深度；

重点踏勘地块周边现状、地块周边环境概况，初步识别地块周边的敏感目标及其与地块的位置关系等；

区域性环境概况、场地历史使用情况及场地未来规划等进行调查，获取了土地使用历史及现状、场地未来规划等信息。

现场踏勘与资料收集整理结果如下：

根据现场踏勘，将整个厂区平面布置图进行整理如图 2-4 所示，整个厂区呈长方形，由办公区、存储区、生产区组成。

办公区位于厂区东北部，与生产区和存储区用栅栏隔开，办公区主要是办公楼和辅助楼。

存储区位于厂区西部，主要是甲醇罐区、甲醇泵房、甲醇汽车装卸台、二甲醚罐区、汽车槽车灌装台、气瓶灌装站。

生产区由生产装置、公用辅助设施等组成。其中生产装置包括：生产控制室、甲醚反应厂房、甲醚压缩厂房、冷冻机厂房。公用辅助设施包括：110KV 变电站、低压配电站、空压制氮站、备品备件库、维修车间、循环水站、消防及泡沫站、消防水池、污水处理站等。

厂区有两个出入口，主出入口位于厂区北面，毗邻北京路，为人和车辆出入口；次出入口位于厂区西面，毗邻东海路，为货物出入口。。

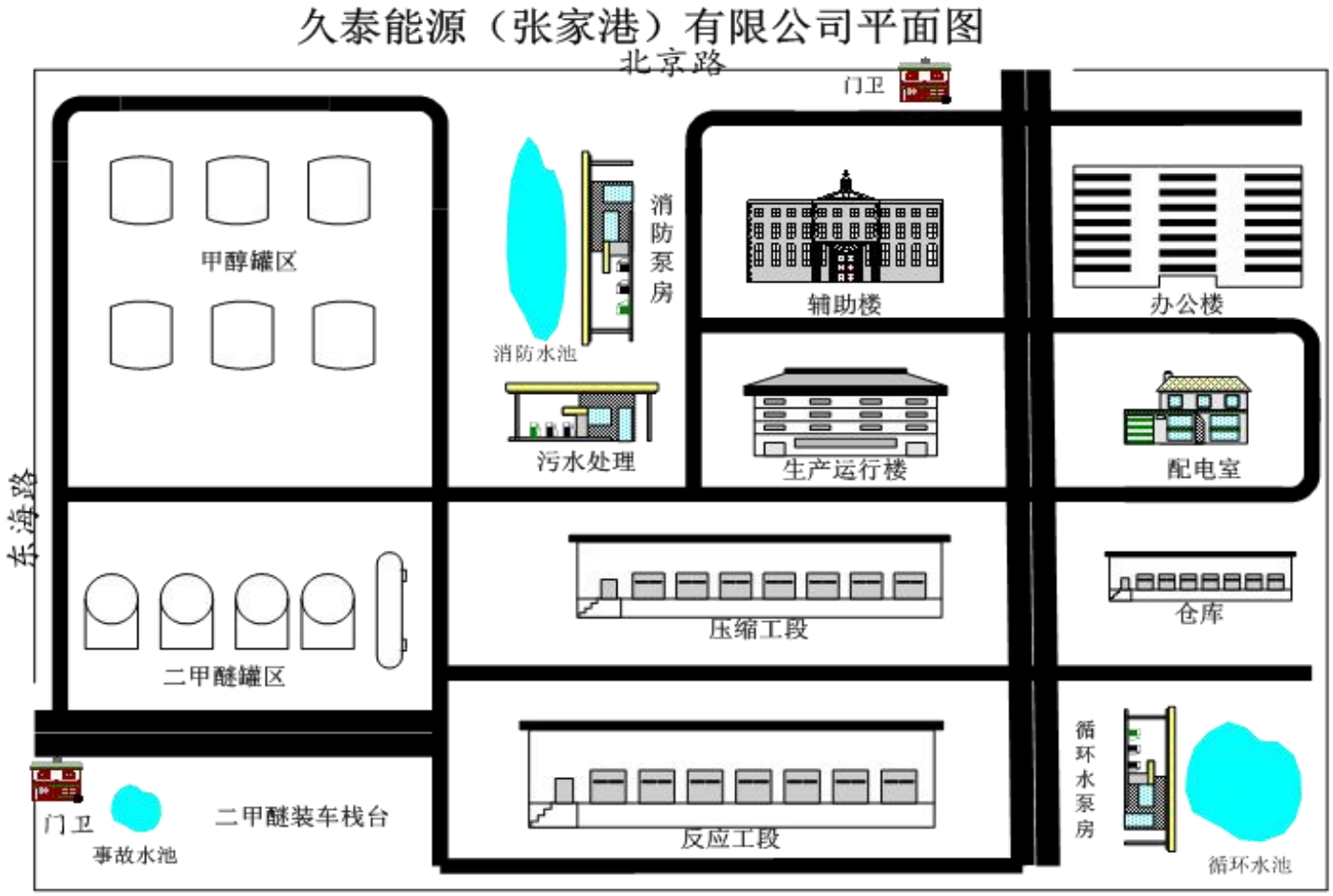
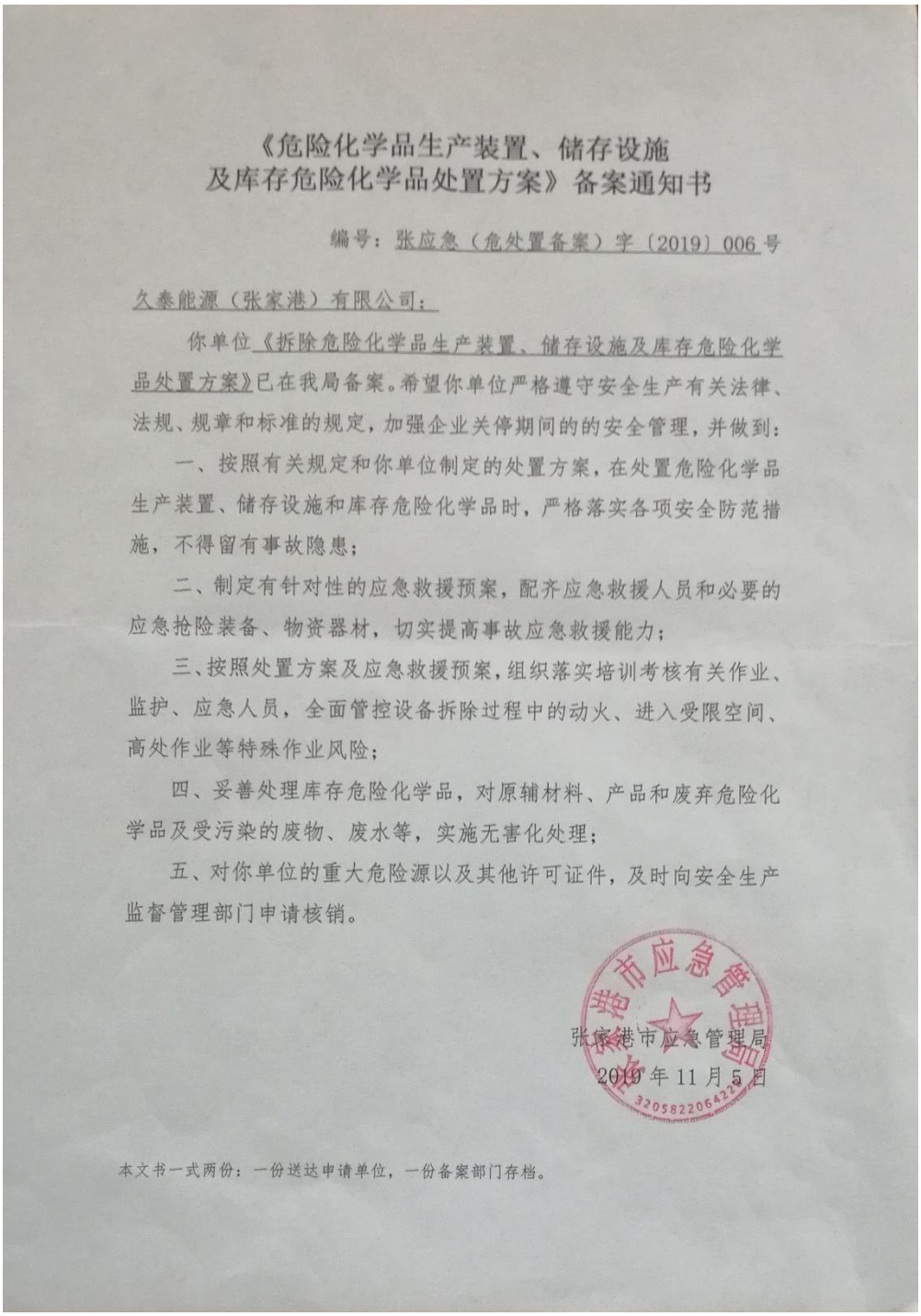


图 2-3 企业内平面布置图

本次调查区域调查区域主要涉及企业的综合楼、生产辅助楼、生产运行楼、变电站、制氮站维修车间、二甲醚压缩工段（部分）、二甲醚反应工段（部分）、循环水站。这部分区域生产设施已于 2020 年 10 月开始进行拆除，现已基本拆除完毕。



《危险化学品生产装置、储存设施
及库存危险化学品处置方案》备案通知书

编号：张应急（危处置备案）字〔2019〕006号

久泰能源（张家港）有限公司：

你单位《拆除危险化学品生产装置、储存设施及库存危险化学品处置方案》已在我局备案。希望你单位严格遵守安全生产有关法律、法规、规章和标准的规定，加强企业关停期间的的安全管理，并做到：

一、按照有关规定和你单位制定的处置方案，在处置危险化学品生产装置、储存设施和库存危险化学品时，严格落实各项安全防范措施，不得留有事故隐患；

二、制定有针对性的应急救援预案，配齐应急救援人员和必要的应急抢险装备、物资器材，切实提高事故应急救援能力；

三、按照处置方案及应急救援预案，组织落实培训考核有关作业、监护、应急人员，全面管控设备拆除过程中的动火、进入受限空间、高处作业等特殊作业风险；

四、妥善处理库存危险化学品，对原辅材料、产品和废弃危险化学品及受污染的废物、废水等，实施无害化处理；

五、对你单位的重大危险源以及其他许可证件，及时向安全生产监督管理部门申请核销。

张家港市应急管理局

2019 年 11 月 5 日

本文书一式两份：一份送达申请单位，一份备案部门存档。

厂区内道路和厂房全部硬化，绿化区为裸露地带，调查区域内生产设施均已拆除完毕。二甲醚反应工段厂房内地面硬化层基本完好，内有一个装催化剂的坑

槽，之前是有罐体储存催化剂（复合酸），罐体清除后，槽体未发现明显裂缝，地面剩余部分建筑垃圾。二甲醚压缩工段地面硬化层基本完好，地面堆放拆除后的保温棉，均包装堆放在地面。循环水站内循环水已经清理完毕。污水处理区有地下水池，埋深约 1.5-2m，水泥硬化。

根据现场情况，拆除期间潜在的土壤与地下水污染为车间生产装置拆除时，生产装置内遗留液体泄露至地面，若地面存在裂缝或污水外溢，会造成土壤与地下水污染。针对这种可能存在现象，经现场踏勘，厂房内地面硬化层较为完好，厂房内四周设有导流槽，将地面污水进行统一导流收集，所以排除该潜在污染风险。现场环境观感相对良好，未发现有明显污染痕迹，现场照片如图 2-5 所示。




二甲醚反应工段厂房




二甲醚压缩工段厂房

	
二甲醚反应工段槽	循环水站

图 2-4 现场照片

（2）人员访谈

为了解场地历史情况，对资料收集和现场踏勘过程中涉及的疑问以及对已收集的资料进行考证，我单位工作人员对本项目场地工作人员进行访谈，访谈照片见图 2-6。我们通过此次访谈，形成访谈记录，人员访谈记录表见附件。



图 2-5 人员访谈记录

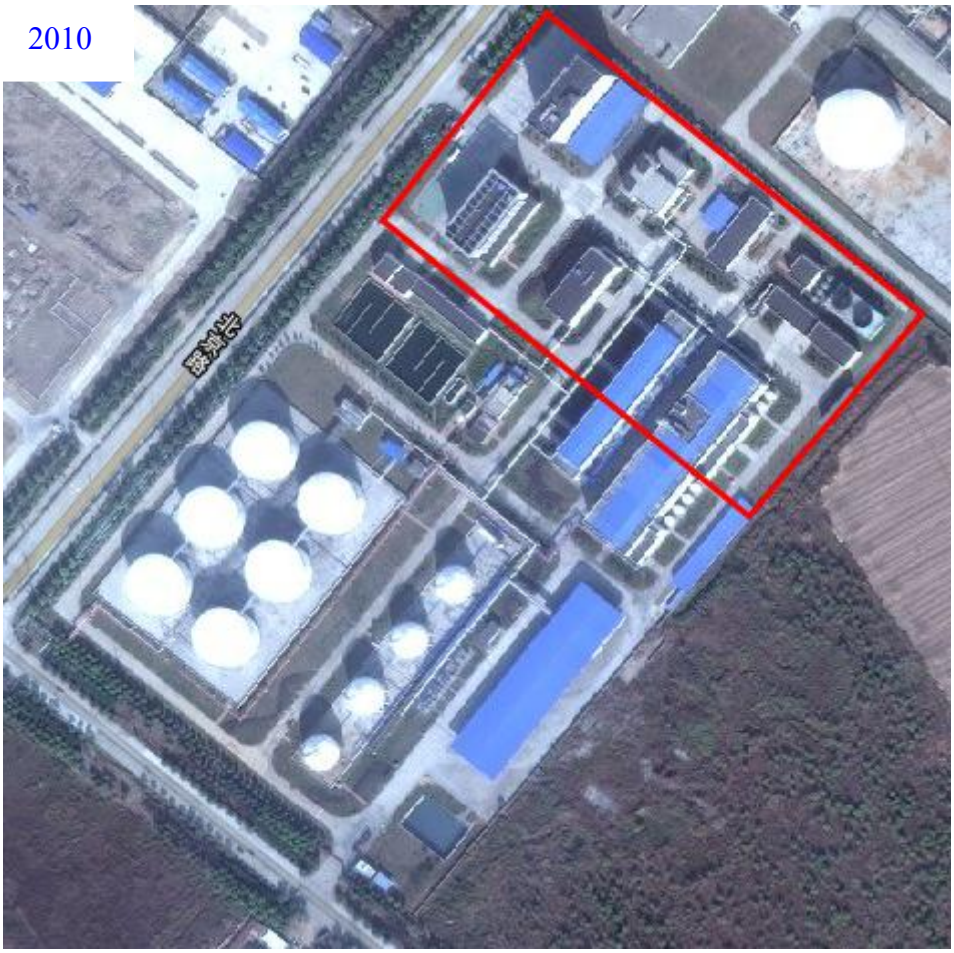
我司工作小组与该地块土地使用权人久泰能源公司安全员与技术员等三位工作人员进行了人员访谈，主要了解到：企业于 2007 年建厂，厂区历史上未有其他企业进驻，历史上企业生产规模、生产布局未发生重大变化。企业于 2019 年 2 月停产，2020 年 10 月开始拆除设备，建筑物尚未进行拆除。企业历史上未

发生过环境污染事故。企业的原辅料、产品的存储和运输均为地上管道或存储设施，地下水池为循环水池，埋深 3.5m，为混凝土浇筑。在试运行期间未发生过重大安全、环境污染事件。

2.3.3 地块历史沿革

本次调查通过调阅 Google Earth 历史影像资料，初步获取了项目地块 2012 年之后的用地影像，如图 2-7 所示：其分别展示了项目地块 2010 年、2012 年、2019 年的影像信息，其中红线范围为本次调查区域。

2010



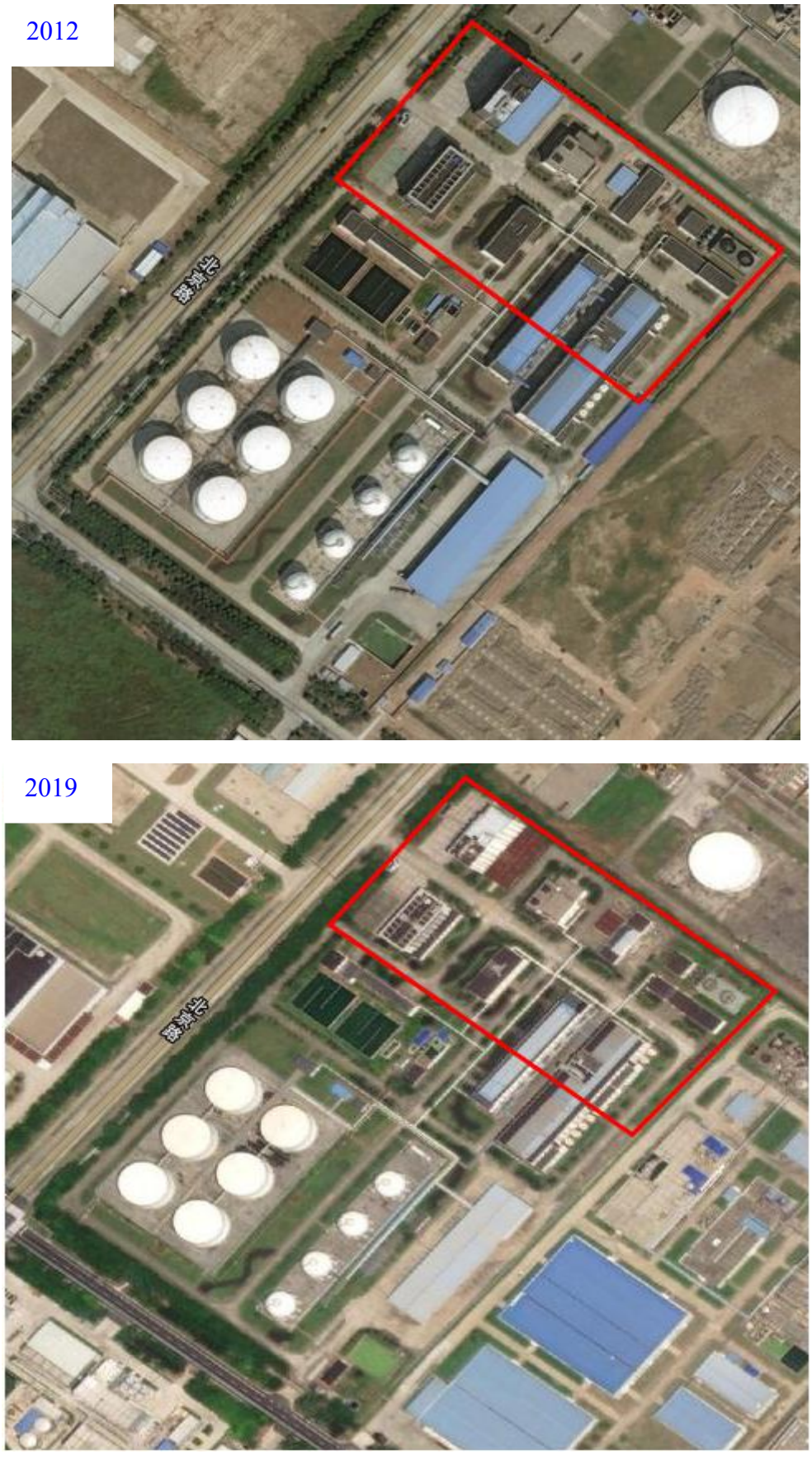


图 2-6 历史影像资料（2012~2019）

通过历史影像可知，2010 年到 2019 年之间本次调查区域内厂房结构未发生明显变化。

通过人员访谈和资料可知，该项目地块用地历史大致可以分为如下几个阶段：

第一阶段：2007 年前，地块内及周边均为荒地，2007 年后开始建厂投产；

第二阶段：2019 年企业停产；

第三阶段：2020 年 10 月到现在，企业对厂区进行拆除，设备基本拆除完毕，构筑物尚未进行拆除。

2.4 相邻地块历史和现状

2.4.1 相邻地块整体状况

通过调阅历史影像资料相邻地块历史用地情况见图 2-8，通过卫星图可以看出，2010~2019 期间，调查区域周边企业布局有明显变化。从 2010 年开始，陆续有苏州双象光学材料有限公司、国际香料(张家港)有限公司、通伊欧轮胎张家港有限公司、复榆(张家港)新材料科技有限公司在周边新建、生产。

2010





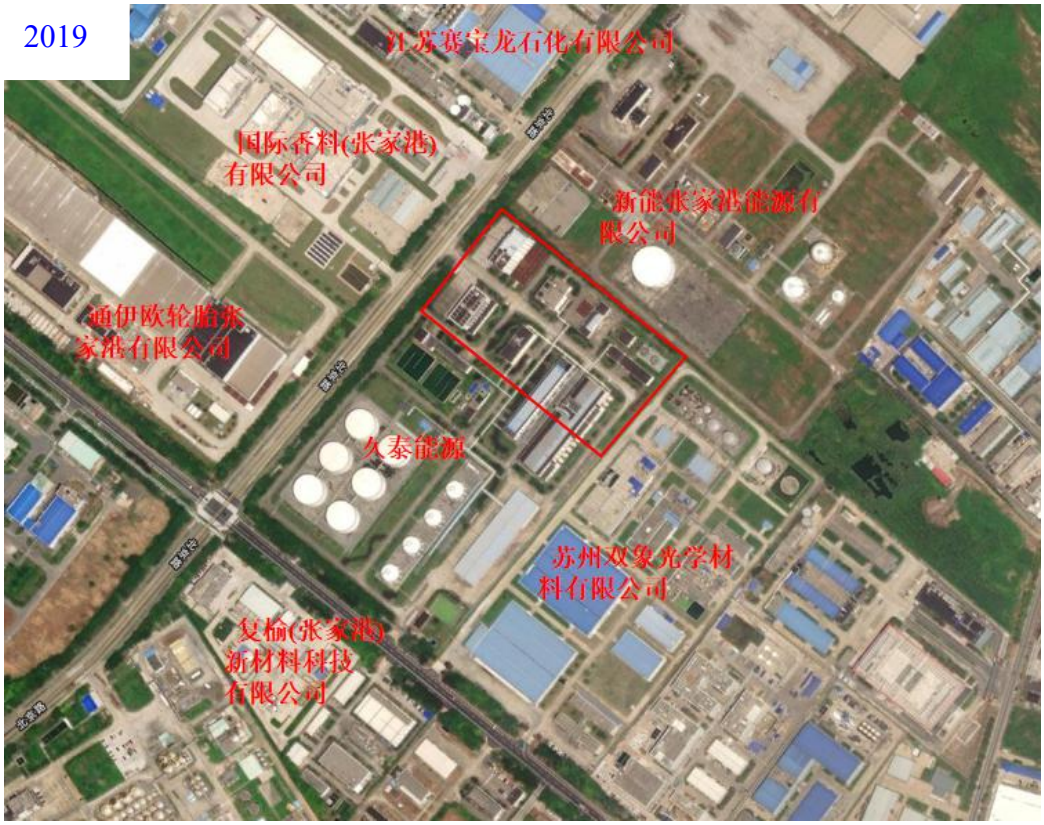


图 2-7 相邻地块历史影像图

2.4.2 东北侧相邻地块历史与现状

本次调查地块东北侧相邻地块为新能张家港能源有限公司。

新能张家港能源有限公司 2007 年 03 月成立，其主要产品为二甲醚，和久泰能源企业生产模式基本一样，原料主要为甲醇，该企业已停产。其特征污染物为甲醇。

2.4.3 东南侧相邻地块历史与现状

本次调查地块东南侧苏州双象光学材料有限公司，该公司成立于 2012 年，主要以聚甲基丙烯酸甲酯树脂（PMMA）的制造、加工为主，其主要原辅料为甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯（高于 10℃易发生聚合作用）、甲苯（清洗剂）、正辛硫醇（链转移剂）等，在产。其特征污染物为甲苯。

2.4.4 西北侧相邻地块历史与现状

本次调查地块西北侧为北京路，路对面为国际香料(张家港)有限公司、江苏赛宝龙石化有限公司。

国际香料(张家港)有限公司成立于 2016 年 12 月，主要涉及年产各类香精香料 24000 吨/年，其中，食品用粉末香精香料 12000t/a；食品用调味料（固态）3000t/a；食品用液体香精香料 7000t/a；食品用萃取香精香料 500t/a；食品用乳化香精香料 1500t/a，在产。

江苏赛宝龙石化有限公司成立于 2010 年 02 月，位于江苏扬子江国际化学工业园北京北路 18 号，主要生产聚苯乙烯，其原辅料主要为苯乙烯、矿物油、乙苯、柴油、橡胶、硬脂酸锌、天然气等，在产。其特征污染物为乙苯、苯乙烯、石油烃等有机物。

2.4.5 西南侧相邻地块历史与现状

本次调查地块西南侧为久泰能源厂区其他区域和通伊欧轮胎张家港有限公司。

通伊欧轮胎张家港有限公司成立于 2010 年 04 月，主要涉及经营范围包括子午线轮胎的研发、生产。根据该公司排污许可证显示，大气：非甲烷总烃，硫化氢，臭气浓度，甲苯，颗粒物，二氧化硫，氮氧化物。废水：化学需氧量，氨氮（NH3-N），总氮（以 N 计），总磷（以 P 计），pH 值，悬浮物，五日生化需

氧量，石油类。在产。其特征污染物为甲苯等。

2.5 地块污染识别

2.5.1 潜在污染源及污染区域分析

（1）污染物识别

基于第一阶段土壤污染状况调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，初步识别得出，本次调查地块存在历史工业生产活动，根据原辅料信息对潜在污染物进行识别。虽然甲醇易容挥发，国内无相关标准，考虑厂区用量较大，对其进行检测以明确场地是否存在甲醇泄露。二甲醚其沸点为-23.7℃，极易挥发，在正常环境下为气体发挥到大气中，无法停留在土壤中，因此不考虑将其设为特征污染物。污染识别过程见表 2-5。

表 2-5 地块潜在污染因子识别

相对位置	污染源	分析指标	是否有方法检测	定性或定量
地块内	甲醇	甲醇	是	定量
	催化剂	硫酸盐、磷酸盐	是	定量
地块外	新能张家港能源有限公司	甲醇	是	定量
		硫酸盐、磷酸盐	是	定量
	苏州双象光学材料有限公司	甲苯	是	定量
	江苏赛宝龙石化有限公司	苯乙烯、VOCs/SVOCs 石油烃	是	定量
	通伊欧轮胎张家港有限公司	重金属 VOCs 石油烃	是	定量

（2）重点区域识别

根据场地生产历史情况，将调查区域内生产运行楼、变电站、制氮站与维修车间、二甲醚压缩工段（部分）、二甲醚反应工段（部分）、循环水站等区域纳入重点调查区域（红色），详见图 2-9。



图 2-8 重点区域识别

2.5.2 潜在污染途径分析

基于第一阶段土壤污染状况调查结果（资料搜集、现场踏勘和人员访谈），本地调查地块土壤未观察到明显的受污染迹象，也未发现土壤直接受到污染的行为。地块历史存在工业生产历史，且地块相邻企业较多，可能存在污染物进入土壤和地下水中的污染物通过迁移扩散进入本地块。

图 2-9 地块污染物迁移途径分析

相对位置	污染源	分析指标	污染介质	迁移途径
地块内	重点区域	pH、甲醇、硫酸盐、磷酸盐	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
地块外	苏州双象光学材料有限公司	甲苯	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	江苏赛宝龙石化有限公司	苯乙烯、VOCs/SVOCs 石油烃	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	通伊欧轮胎张家港有限公司	重金属 VOCs 石油烃	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动

2.5.3 地块污染识别结果

根据污染识别情况，可初步确定本地块内需关注的特征污染因子有以下项，分别为：pH、甲醇、硫酸盐、磷酸盐、石油烃。

结合标准要求、行业特征污染因子以及周边涉重金属企业，确定本次调查土壤及地下水具体检测指标如下：

（1）土壤：pH、45 项基本项、石油烃（C10-C40）、甲醇。

（2）地下水：pH、45 项基本项、石油烃（C10-C40）、甲醇、硫酸盐、磷酸盐。

3. 工作计划

通过污染识别结果可知，该地块内土壤和地下水很可能受到污染。因此，按照相关技术导则要求，本项目需要开展采样监测工作，以确定地块内土壤和地下水环境是否受到污染。

本次采样目的主要包括：

（1）调查确认地块内及周围区域当前和历史上可能的污染源。

（2）根据国家相关标准要求，科学布设土壤、地下水等监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

（3）根据检测报告，数据统计分析，查明地块土壤、地下水环境污染情况，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布，评估土地污染的环境风险。

3.1 土壤采样分析方案

根据国家发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）等相关技术要求，在分析项目相关资料和现场踏勘的基础上，确定本次调查的采样方案，编制详细的工作计划，实施过程将严格按照工作计划执行。

采样点的布置能够满足判断场内土壤和地下水环境的要求，现场采样时可根据实际情况（如地形地貌、作业面平整情况、建筑物、土壤地质等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

3.1.1 土壤采样点布设

（1）土壤采样点布设原则

①对于潜在污染分布均匀的场地，采用系统随机布点法；

②对于潜在污染明确的场地，采用专业判断布点法；

③对于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地，采用分区布点法；

④对于潜在污染分布不明确或潜在污染分布范围大的情况采用系统布点法。

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，由于本地块历史生产布局清晰，因此采用专业布点法进行布点采样，共布设了 19 个土壤监测点，地下水调查点位 5 个。其中，由于调查区域周边均为工业企业，作为土壤背景点位布点受限，从特征污染物的角度分析，甲醇等在表层土壤不容易

保留，西北侧厂门绿化带表层土壤可以作为对照点参考，因此仅在场地周边西北方向绿化带设置 2 个土壤环境背景对照点（T18/T19）。考虑地下水流向由南至北，设置 1 个 D4 点位地下水作为对照点参考，同时兼顾对反应车间的监测。

由于调查区域内厂房并未拆除，钻机进入厂房通道受限，因此调查区域内 17 个土壤点位均位于重点区域紧邻的裸露空地上，点位位置平面图见图 3-1，各点位的编号、深度和坐标等信息详见表 3-1。



图 3-1 土壤、地下水采样点位平面布置图

表 3-1 采样点信息统计

序 号	采样点位	坐标	钻探深度	采样依据
1	T1（D1）	北纬：31° 58′ 07.27″ 东经：120° 28′ 08.26″	4.5	非生产区综合楼北侧裸露土壤，考察其是否存在土壤及地下水污染
2	T2	北纬：31° 58′ 04.58″ 东经：120° 28′ 07.16″	4.5	宿舍楼东侧裸露土壤，考察其是否存在土壤环境污染
3	T3（D2）	北纬：31° 58′ 02.62″ 东经：120° 28′ 08.89″	4.5	生产运行楼西南侧，同时兼顾污水处理区，考察其是否存在土壤及地下水污染
4	T4	北纬：31° 58′ 03.59″ 东经：120° 28′ 10.31″	4.5	生产运行楼东北侧，考察其是否存在土壤环境污染
5	T5	北纬：31° 58′ 04.18″ 东经：120° 28′ 10.79″	4.5	变电站西南侧，考察其是否存在土壤环境污染
6	T6	北纬：31° 58′ 05.13″ 东经：120° 28′ 11.66″	4.5	变电站东北侧，考察其是否存在土壤环境污染
7	T7	北纬：31° 58′ 01.56″ 东经：120° 28′ 10.05″	4.5	二甲醚压缩工段中间段西北侧，车间门口，考察其是否存在土壤环境污染
8	T8（D3）	北纬：31° 58′ 02.52″ 东经：120° 28′ 10.99″	4.5	二甲醚压缩工段西北侧，临近厂房导流槽，空架管线下，考察其是否存在土壤
9	T9	北纬：31° 58′ 02.40″ 东经：120° 28′ 11.82″	4.5	二甲醚压缩工段东南侧，临近厂房导流槽，考察其是否存在土壤环境污染
10	T10	北纬：31° 58′ 03.77″ 东经：120° 28′ 11.64″	4.5	维修车间西侧，考察其是否存在土壤环境污染
11	T11	北纬：31° 58′ 04.42″ 东经：120° 28′ 13.26″	4.5	维修车间东侧，考察其是否存在土壤环境污染
12	T12	北纬：31° 58′ 01.32″ 东经：120° 28′ 11.01″	4.5	二甲醚反应工段的中段西北侧，临近厂房物料管线，考察其是否存在土壤环境
13	T13	北纬：31° 58′ 01.98″ 东经：120° 28′ 12.12″	4.5	二甲醚反应工段的西北侧，临近厂房导流槽，考察其是否存在土壤环境污染
14	T14	北纬：31° 58′ 01.08″ 东经：120° 28′ 13.00″	4.5	二甲醚反应工段东南侧，临近厂房导流槽，考察其是否存在土壤环境污染
15	T15（D4）	北纬：31° 58′ 00.03″ 东经：120° 28′ 12.24″	4.5	二甲醚反应工段的中段东南侧，考察其是否存在土壤及地下水污染
16	T16	北纬：31° 58′ 03.50″ 东经：120° 28′ 14.25″	4.5	循环水站的西北侧，考察其是否存在土壤环境污染
17	T17（D5）	北纬：31° 58′ 02.28″ 东经：120° 28′ 15.28″	4.5	循环水站的东南侧，临近循环水站水池，考察其是否存在土壤及地下水污染
18	T18	北纬：31° 58′ 06.59″ 东经：120° 28′ 07.52″	0.2	对照点
19	T19	北纬：31° 58′ 05.87″ 东经：120° 28′ 05.30″	0.2	对照点

3.1.2 土壤分层采样

根据区域地质概况、土层分布及水文地质条件，第 1-2 层主要以填土和粉质黏土为主，夹粉砂薄层，底部以淤泥质粉砂过渡，层厚较薄，3-1 亚层——粉细砂顶板埋深：1.10~4.2m。考虑调查区域内存在埋深 3.5m 的水池，调查区域西侧存在埋深约 2m 的污水收集池，本次场地环境初步调查采样深度拟设置为 4.5m，要求土壤表层、地下水与土壤交界处、饱和带含水层至少取一个样品，另按照 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m、2.5-3.5m、3.5-4.5m 设置分层，将每层的样品使用 XRF、PID 进行现场快速检测，对存在检出浓度较高或颜色气味异常的样品，增加安排样品送检数。

3.1.3 土壤检测

本项目土壤样品检测指标包括 pH、45 项基本项、石油烃（C10-C40）、甲醇等，具体监测项目详见表 3-2 所示。

表 3-2 土壤检测指标

序号	类别	测试指标	备注
1	重金属	镍、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷	GB36600-2018（45 项）
2	SVOC	苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并［a］蒽、䓛、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	
3	VOC	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、(-间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
4	石油烃	总石油烃（C_{10}~C_{40}）	-
5	其他	甲醇	-

土壤分析方法参照《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行，参照具体分析方法及检出限见表 3-3。

表 3-3 土壤检测分析方法

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
1	pH 值	《土壤 pH 的测定电位法》（HJ962-2018）	/	-
2	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》（HJ491-2019）	3	mg/kg
3	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》（HJ491-2019）	1	mg/kg
4	铅	《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》（HJ491-2019）	10	mg/kg
5	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》（HJ1082-2019）	0.5	mg/kg
6	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.01	mg/kg
7	汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.002	mg/kg
8	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01	mg/kg
9	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.0	μg/kg
10	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.0	μg/kg
11	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.0	μg/kg
12	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
13	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.6	μg/kg
14	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.2	μg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
16	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.4	μg/kg
17	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
18	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
19	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》HJ 605-2011	7.6	μg/kg
20	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
21	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
22	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.4	μg/kg
23	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
24	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
25	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.6	μg/kg
26	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
27	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
28	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
29	间，对-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
30	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.4	μg/kg
31	邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
32	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
33	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
34	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
35	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
36	苯胺	《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 8270D -2014	0.01	mg/kg
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.06	mg/kg
38	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09	mg/kg
39	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	1.6	mg/kg
40	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
41	䓛	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
42	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2	mg/kg
43	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
44	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
45	茚并[1,2,3-c,d]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
46	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
47	总石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6	mg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
48	甲醇	土壤和固体废物 甲醇的测定 顶空气相色谱法 TH-SOPL-03	0.10	mg/kg

3.2 地下水采样分析方案

3.2.1 地下水采样布点原则

场地地下水监测井的布点根据前期调查所得到的场地地下水流向、地下水位及与污染产生位置的相对关系。原则上，场界地下水上游设 1 个采样点，下游设 2 个采样点。根据现场调查结果，该区域土壤污染状况较小，勘探过程中土壤采样点布设可兼顾地下水采样点。对于地下水的采样深度，根据场地的水文地质状况、场地可能造成的污染深度等情况进行确定。监测井的采样深度应是场地中普遍赋存的第一层含水层（潜水）。

本次调查监测井共设 5 口，结合相关地勘资料，地下水为赋存于粉细砂层中的松散岩类孔隙水，局部微承压性，本地块勘察期间地下水初见水位埋深 0.40-1.00m，稳定水位埋深 0.50-1.10m，稳定水位标高 1.25~1.89m。考虑污水池的埋深为约 2m，循环水池埋深 3.5m，本次调查地下水建井深度设置为 4.5 m，进入微承压层。开筛区间为 1-4 米，滤水管选用缝宽 0.2 毫米-0.5 毫米的割缝筛管，建井记录详见附件。

3.2.2 地下水分析检测

本项目地下水样品依据相关技术导则，结合第一阶段场地环境调查信息，主要检测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）表一的 45 项基本指标、pH 值、石油烃、硫酸盐、磷酸盐等水质常规指标，地下水具体检测指标 3-4 所示。

表 3-4 地下水监测指标统计

序号	类别	测试指标	备注
1	重金属	镍、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷	GB36600-2018（45 项）
2	SVOC	苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并［a］蒽、䓛、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	
3	VOC	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、（-间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
5	pH 值	pH 值	-

序号	类别	测试指标	备注
6	常规项	磷酸盐、硫酸盐	-
7	总石油烃	总石油烃	-

地下水分析方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）推荐的方法原理执行，参照具体分析方法及检出限见表 3-5。

表 3-5 地下水测试指标分析方法及检出限

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	-	-
2	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.06	μg/L
3	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.08	μg/L
4	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.05	μg/L
5	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.09	μg/L
6	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694—2014	0.04	μg/L
7	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694—2014	0.3	μg/L
8	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 》 GB/T 7467-1987	0.004	μg/L
9	氯甲烷	《气相色谱质谱法测定挥发性有机化合物》 USEPA METHOD 8260D-2007	0.2	μg/L
10	氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.5	μg/L
11	1,1-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
12	二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.5	μg/L
13	反式-1,2-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.3	μg/L
14	1,1-二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
15	顺式-1,2-二氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
16	氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
17	1,1,1-三氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
18	1,2-二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
19	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
20	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
21	三氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
22	1,2-二氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
23	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.3	μg/L
24	1,1,2-三氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
25	四氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.2	μg/L
26	氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.2	μg/L
27	1,1,1,2-四氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.3	μg/L
28	乙苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.3	μg/L
29	间，对-二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.5	μg/L
30	苯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.2	μg/L
31	邻-二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.2	μg/L
32	1,1,2,2-四氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
33	1,2,3-三氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.2	μg/L
34	1,4-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.4	μg/L
35	1,2-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.4	μg/L
36	萘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.1	μg/L
37	苯胺	《水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 822-2017）	0.1	μg/L

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
38	2-氯苯酚	《水质酚类化合物的测定液液萃取气相色谱法》（HJ 676-2013）	0.1	μg/L
39	硝基苯	《水质硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 716-2014）	0.1	μg/L
40	苯并[a]蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.1	μg/L
41	䓛	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.1	μg/L
42	苯并[b]荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
43	苯并[k]荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
44	苯并[a]芘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
45	茚并[1,2,3-cd]芘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
46	二苯并[a,h]蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
48	硫酸盐	水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	mg/L
49	磷酸盐	钼锑抗分光光度法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局 2002 年 3.3.7.3	0.01	mg/L
50	甲醇	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ 895-2017	0.2	mg/L
57	石油烃（C10-C40）	《水质可萃取性石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》（HJ 894-2017）	0.01	mg/L

3.3 全过程质量控制

3.3.1 样品采集质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程中，建立了完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，质量保证和质量控制措施如下：

（1）防治样品交叉污染

应防止采样过程中的交叉污染。钻具采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁；同一钻具不同深度采样时应对钻头、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

（2）现场质量控制

采集现场质量控制样，包括平行样、空白样、清洗空白样。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），现场采样质量控制样包括现场平行样，在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室通过纯水设备的水作为空白试剂放入 40 ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

（3）样品运输与流转质量控制

根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每批次土壤或地下水样品均应采集一个运输空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备的水作为空白试剂（地下水样品）放入 40 ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

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

运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污；

样品的交接，由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

（4）样品保存质量控制

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地块土壤　和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），针对不同检测项目选择不同样品保存方式新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器；

预留样品在样品库造册保存；

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存；分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年；

3.3.2 实验室质量控制措施

实验室质量控制主要内容：

空白样：所有的目标化学为在空白样中不可检出；

检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

替代物回收率：每种替代物回收率满足要求；

加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

重复样：重复样间允许的相对百分比误差满足要求，本项目现场调查共采集平行样品 2 份；

实验室仪器能定时送检，所有实验室仪器在受检期限内；

具有在规定时间内分析本项目大量样品的能力；

实验室通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目的资质；

通过筛选评估，江苏华夏检验股份有限公司满足上述实验室质量控制要求，项目组选择该实验室为本项目提供样品分析服务。

（1）精密度控制

测定率：每批样品每个项目分析时均须做 10%平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。

测定方式：由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

合格要求：平行样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误

差范围参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-1。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 的规定。

（2）准确度控制

使用标准物质或质控样品。在例行分析中，每批均带测质控平行样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

加标回收率的测定，当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。加标率，在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定；加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。合格要求，当加标回收率在加标回收率允许范围之内，加标回收率允许范围参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

（3）质量控制图

必测项目作准确度质控图，用质控样的保证值 X 与标准偏差 S，在 95%的置信水平，以 X 作为中心线、X±2S 作为上下警告线、X±3S 作为上下控制线的基本数据，绘制准确度质控图，用于分析质量的自控。

每批所带质控样的测定值落在中心附近、上下警告线之内，则表示分析正常，此批样品测定结果可靠；如果测定值落在上下控制线之外，表示分析失控，测定结果不可信，检查原因，纠正后重新测定；如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间，虽分析结果可接受，但有失控倾向，应予以注意。

（4）土壤标准样品

选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。如果标样与待测样品在化学性质和基本组成差异很大，由于基体干扰，用土壤标样作为标定或校正仪器的标准，有可能产生一定的系统误差。

（5）检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定；无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

4. 现场采样和实验室分析

4.1 土壤钻探

采样方法按《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）进行。利用地形地物将设计点位放样到场地上，并用 RTK 进行精确定点。放样定点后，进行取样工作，包括土壤和地下水样品。现场施工根据场地实际情况选用合适的钻探设备和钻井设备保证采样工作的规范性。

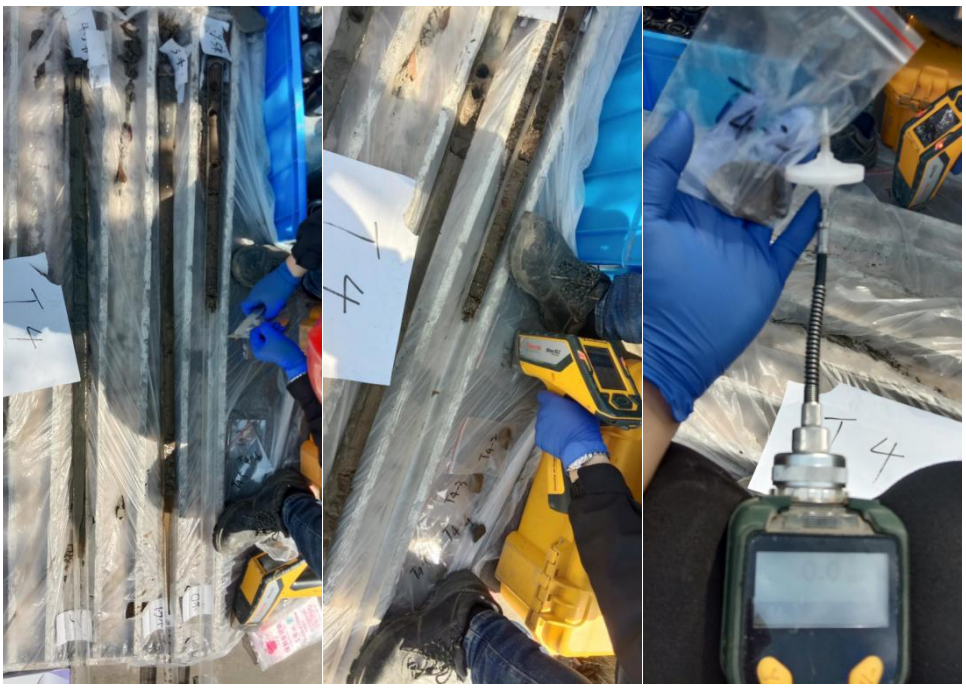
本场地工作面较为平整，钻探设备作业条件良好。本次厂区内监测点土壤样品采集采用直接推进式土壤取样钻机进行采样（图 4.1），它能够连续快速取到钻取地表到指定深度的土壤样品，将土壤样品直接压入 1.5 m 长的采样管中。

对照点仅采集表层 0.2 m 处土壤样品，因此采用人工使用木铲进行取样。

本次场地调查土壤监测点采样最大钻进深度至 4.5 m。采样后，对各个样品按点位和深度分别编号后保存，并使用现场快速检测设备（XRF、PID）对样品进行检测，根据现场检测结果筛选送检样品，记录送检样品编号并密封保存，便于后期检测处理。取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，结束该点位样品采集工作。



图 4-1 钻机取样



仪器校准记录

项目名称：久泰能源场地初步调查			校准日期：2021.4.6		校准时的环境温度：13℃	
仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器状态	校正标准值	仪器读数	允许偏差
☑ PID 检测仪	MiniRAE PGM 7300	JRE-9	☑良好 ☐异常	☑0 ppmV, 洁净空气	0 (ppmV)	±3 %
				☑100 ppmV 异丁烯	100 (ppmV)	±3 %
☑ XRF 检测仪	XL2-600	JRE-9	☑良好 ☐异常	☑仪器自检 ☐其他	☑系统正常 100% ☐其他	/

校准人：陈伟　　审核人：闫浩　　审核日期：2021.4.6

填写说明：1. 日期格式采用 2019.1.1；　2. 校正的设备，在☐中打"✓"；　3. 对于未校正的项目，用"/"划去整个区域；

仪器校准记录

项目名称：久泰能源场地初步调查			校准日期：2021.4.7		校准时的环境温度：13℃	
仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器状态	校正标准值	仪器读数	允许偏差
☑ PID 检测仪	MiniRAE PGM 7300	JRE-9	☑良好 ☐异常	☑0 ppmV, 洁净空气	0 (ppmV)	±3 %
				☑100 ppmV 异丁烯	100 (ppmV)	±3 %
☑ XRF 检测仪	XL2-600	JRE-9	☑良好 ☐异常	☑仪器自检 ☐其他	☑系统正常 100% ☐其他	/

校准人：陈伟　　审核人：闫浩　　审核日期：2021.4.7

填写说明：1. 日期格式采用 2019.1.1；　2. 校正的设备，在☐中打"✓"；　3. 对于未校正的项目，用"/"划去整个区域；

图 4-2 现场快筛（XRF、PID）

本次样品采集设备由上海洁壤环保科技有限公司提供。

4.2 土壤样品采集

现场取样时，先对不同层次土壤类型、湿度和颜色等进行观察和专业判断，

并及时进行有效记录。然后利用便携式快速检测设备对土壤中相关指标进行检测并记录，选择有代表性的样品寄送到实验室进行分析检测。场地土壤样品现场采集及信息记录见图 4.2 与表 4.1。

① 一般土壤样品的采集

钻机钻孔剪管后，前后端用橡胶塞密封；尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

② 挥发性有机物（VOCs）采样方法

由于本场地土壤监测指标包括挥发性有机物和半挥发性有机物，考虑到 VOCs 样品的敏感性，现场采样统一严格按照 VOCs 样品的采样方法进行，步骤如下：

a. 取到原状土壤后，应使用弯刀刮去表层约 2 cm 厚土壤，排除因空气暴露造成的 VOCs 损失。

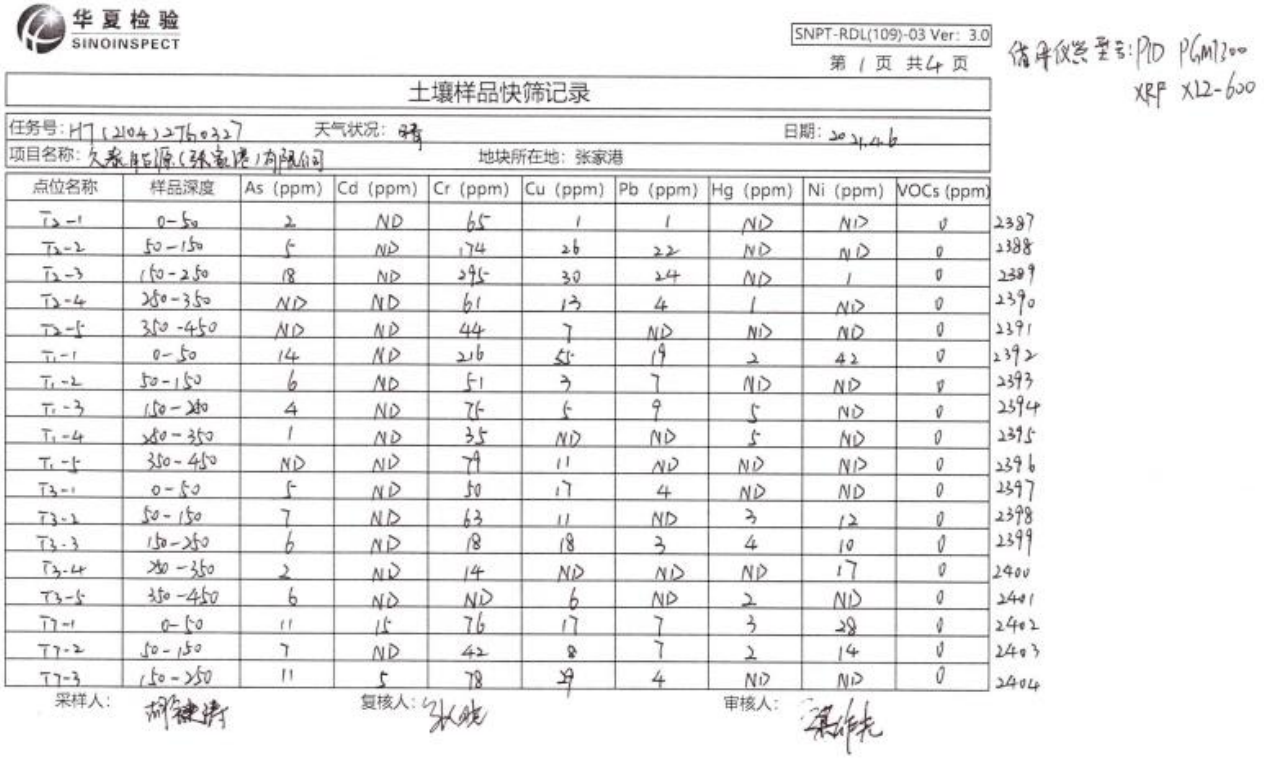
b. 迅速使用 VOC 转移器进行取样，取样量为 8 g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，密封保存。

c. 所有样品密封，需在 4℃下保存，保存期限 7 天。

土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，钻机钻孔剪管后，前后端用橡胶塞密封。在 4℃以下的温度条件下保存和运输，具体参照 HJ 25.2。土壤采样时应进行现场记录，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、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果及采样人员等。

选择送样原则：本场地现场共采集 87 份土壤样品，根据 HJ 25.2 的要求保证表层 0.5 m 深度样品的同时，0.5 m 以下深度根据现场 PID、XRF 等快速检测结果对样品进行快筛（附件 05），现场选择送样主要以快筛 PID、XRF 等检测数据作为样品选送检测的主要依据。最终送检 66 份土壤样品（含 7 份平行样），现场样品采集基本信息及现场快筛检测（PID、XRF 等）记录汇总见附件。

表 4-1 土壤采样信息及现场快筛数据（单位：ppm）



华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 1 页 共 4 页

使用仪器型号：PID PGM7300 XRF X12-600

土壤样品快筛记录

任务号：HJ（204）2760327　　天气状况：晴　　日期：2021.4.6

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T2-1	0-50	2	ND	65	1	1	ND	ND	0	2387
T2-2	50-150	5	ND	174	26	22	ND	ND	0	2388
T2-3	150-250	18	ND	295	30	24	ND	1	0	2389
T2-4	250-350	ND	ND	61	13	4	1	ND	0	2390
T2-5	350-450	ND	ND	44	7	ND	ND	ND	0	2391
T1-1	0-50	14	ND	216	51	19	2	42	0	2392
T1-2	50-150	6	ND	51	3	7	ND	ND	0	2393
T1-3	150-250	4	ND	76	5	9	5	ND	0	2394
T1-4	250-350	1	ND	35	ND	ND	5	ND	0	2395
T1-5	350-450	ND	ND	79	11	ND	ND	ND	0	2396
T3-1	0-50	5	ND	50	17	4	ND	ND	0	2397
T3-2	50-150	7	ND	63	11	ND	3	12	0	2398
T3-3	150-250	6	ND	18	18	3	4	10	0	2399
T3-4	250-350	2	ND	14	ND	ND	ND	17	0	2400
T3-5	350-450	6	ND	ND	6	ND	2	ND	0	2401
T7-1	0-50	11	15	76	17	7	3	28	0	2402
T7-2	50-150	7	ND	42	8	7	2	14	0	2403
T7-3	150-250	11	5	78	39	4	ND	ND	0	2404

采样人：　　复核人：　　审核人：

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 2 页 共 4 页

使用仪器型号：PID PGM7200 XRF XL2-600

土壤样品快筛记录

任务号：HTC2104 2276 0327　　天气状况：晴　　日期：2021.4.6

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T7-4	250-350	ND	ND	25	2	ND	5	ND	0	2405
T7-5	350-450	ND	ND	23	ND	ND	ND	ND	0	2406
T8-1	0-50	7	ND	47	23	ND	ND	12	0	2407
T8-2	50-150	3	ND	74	ND	ND	3	ND	0	2408
T8-3	150-250	4	ND	51	20	4	ND	ND	0	2409
T8-4	250-350	4	ND	10	ND	ND	ND	5	0	2410
T8-5	350-450	4	ND	24	ND	ND	ND	ND	0	2411
T4-1	0-50	2	2	61	26	17	ND	11	0	2412
T4-2	50-150	1	ND	32	8	2	8	24	0	2413
T4-3	150-250	9	ND	53	4	ND	3	ND	0	2414
T4-4	250-350	ND	ND	17	ND	ND	1	ND	0	2415
T4-5	350-450	3	2	50	2	ND	8	45	0	2416
T5-1	0-50	ND	ND	44	4	13	5	5	0	2417
T5-2	50-150	3	ND	42	42	4	ND	31	0	2418
T5-3	150-250	6	ND	ND	ND	5	3	12	0	2419
T5-4	250-350	3	ND	27	ND	ND	1	ND	0	2420
T5-5	350-450	2	ND	22	ND	ND	4	21	0	2421
T9-1	0-50	2	15	28	6	1	4	18		2422

采样人：　　复核人：　　审核人：

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 3 页 共 4 页

土壤样品快筛记录

任务号：HJ(2104)2JA0327　　天气状况：晴　　日期：2021.4.6

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T9-2	50-150	14	ND	28	21	2	1	8	0	2423
T9-3	150-250	2	ND	50	20	5	3	24	0	2424
T9-4	250-350	ND	ND	21	13	3	ND	ND	0	2425
T9-5	350-450	5	ND	5	ND	ND	3	3	0	2426
T6-1	0-50	2	7	69	2	2	2	27	0	2427
T6-2	50-150	ND	ND	39	5	ND	ND	ND	0	2428
T6-3	150-250	ND	ND	42	9	8	4	4	0	2429
T6-4	250-350	1	ND	17	ND	ND	3	ND	0	2430
T6-5	350-450	ND	ND	28	2	ND	2	ND	0	2431
T7-1	0-50	6	ND	44	3	4	8	17	0	2432
T7-2	50-150	18	ND	50	10	ND	2	ND	0	2433
T7-3	150-250	5	1	30	1	ND	ND	15	0	2434
T7-4	250-350	9	ND	101	ND	ND	1	15	0	2435
T7-5	350-450	5	ND	42	12	ND	1	ND	0	2436
T5-1	0-50	3	ND	22	4	1	1	16	0	2437
T5-2	50-150	11	ND	63	21	2	3	21	0	2438
T5-3	150-250	5	ND	17	ND	3	3	36	0	2439
T5-4	250-350	ND	ND	38	ND	ND	3	5	0	2440

采样人：　　复核人：　　审核人：

仪器设备型号：PID PGM7300
XRF XL2-600

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 4 页 共 4 页

使用仪器型号：PID PGM7300
XRF XL2-600

土壤样品快筛记录

任务号：HJ(2104)2J60327　　天气状况：晴　　日期：2021.4.6

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T15-5	350-450	2	ND	23	12	ND	2	ND	0	2441

采样人：胡键涛　　复核人：张晓　　审核人：梁作光

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 1 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HT(2104)2JG0327　　天气状况：阴　　日期：2021.4.7

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T10-1	0-50	8	ND	ND	15	4	4	2	0	2442
T10-2	50-150	5	ND	ND	ND	ND	2	31	0	2443
T10-3	150-250	4	ND	ND	9	3	5	18	0	2444
T10-4	250-350	ND	ND	321	7	ND	ND	ND	0	2445
T10-5	350-450	ND	ND	58	ND	ND	6	ND	0	2446
T16-1	0-50	8	ND	240	4	3	3	43	0	2447
T16-2	50-150	4	ND	53	6	6	ND	35	0	2448
T16-3	150-250	ND	ND	7	9	ND	3	ND	0	2449
T16-4	250-350	3	ND	ND	2	ND	8	15	0	2450
T16-5	350-450	ND	ND	ND	25	8	1	ND	0	2451
T13-1	0-50	7	ND	167	1	ND	4	ND	0	2452
T13-2	50-150	8	ND	66	20	16	ND	8	0	2453
T13-3	150-250	4	ND	96	3	ND	3	ND	0	2454
T13-4	250-350	ND	ND	ND	2	2	2	4	0	2455
T13-5	350-450	ND	ND	18	ND	5	1	ND	0	2456
T12-1	0-50	11	ND		9	3	ND	ND	0	2457
T12-2	50-150	1	ND	ND	8	2	5	6	0	2458
T12-3	150-250	6	ND	63	8	ND	2	9	0	2459

采样人：胡键涛　　复核人：[illegible]　　审核人：[illegible]

借用仪器型号：PGM7300
XRF XL2-600

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 2 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HT(2104)2TG0327　天气状况：阴　日期：2021.4.7

项目名称：久泰能源（张家港）有限公司　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T12-4	250-350	6	ND	25	ND	ND	ND	15	0	2460
T12-5	350-450	4	ND	122	9	ND	ND	19	0	2461
T14-1	0-50	8	ND	29	9	ND	ND	ND	0	2462
T14-2	50-150	6	ND	ND	ND	9	1	12	0	2463
T14-3	150-250	1	ND	ND	ND	ND	ND	24	0	2464
T14-4	250-350	2	ND	136	ND	ND	ND	8	0	2465
T14-5	350-450	13	ND	79	ND	ND	ND	ND	0	2466
T11-1	0-50	11	ND	194	14	3	ND	ND	0	2472
T11-2	50-150	12	ND	ND	17	5	2	17	0	2473
T11-3	150-250	5	ND	190	10	ND	1	8	0	2474
T11-4	250-350	7	ND	144	ND	ND	7	ND	0	2475
T11-5	350-450	8	ND	26	2	ND	ND	11	0	2476

采样人：胡健涛　复核人：[illegible]　审核人：[illegible]

借用仪器型号：PID PGM7500
XRF XL2-600

4.3 地下水样品采集

本次地下水监测井的钻孔使用中空螺旋式钻机进行。钻机采用的钻头开孔直径为 210 mm，根据区域水文地质条件，钻井深度至 4.5 m；监测井为外径 63 mm 的 UPVC 给水管，长度 4.5 m，筛管采用长度为 3 m 的激光割缝管，底部设置 0.5 m 的盲管作为沉淀管。建井时，根管钻进至预计深度后，井管从护壁套管下入，拔出钻头，筛管位置从井底以上 1 m~4 m。井管周围填入石英砂滤料，石英砂滤料回填深度范围为井底以上 0.5~4.5 m；拔出护壁套管后，在井管周围填入 0.5 m 厚的膨润土固定。

地下水建井、洗井及采样过程见下图和附件。



图 4-3 建井记录



图 4-4 地下水洗井及采样

监测井设置后，进行首次洗井作业，目的是清洗建井过程中进入井管的淤泥及杂物，防止筛管堵塞，造成监测井无法正常使用。采样前 24 小时洗井至水质澄清为止，静置 24 h 后，统一进行高程测量及采样作业。由于地下水采样时间与首次洗井时间间隔较长，为使采集水样具有代表性，本项目使用一次性贝勒管进行采样前洗井，直至出水水质澄清后再次用贝勒管进行水样采集，采样时取面以下 0.5 m 深处的水样，采样过程中对各项现场指标进行了检测。根据建井后稳定水位埋深及管长，计算井水体积约为 10 L，累积洗井体积为 45 L，超过井水体积 3 倍。

本场地地下水样品共采集 6 份（含 1 份平行样）。针对不同检测指标，地下水样品的保存方式及有效保存期限参照地下水环境监测技术规范（HJ 164-2020）中“附录 D-表 D.1 水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标”。

4.4 样品保存及流转

（1）样品保存

项目工作组特设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。样品的记录、保存及运输过程如下：

① 现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品

的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。

② 标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中。低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，每天至少两次检查现场冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

③ 准备样品采集与送检联单，将封装好的样品箱在最短的时间内送往实验室，确保样品的安全到达。

（2）样品流转

① 现场采样环节

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数少。

② 样品标识环节

样品标识链，所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态（土壤、地下水、气体等），采样日期。

③ 样品保存运输环节

样品保存递送链：送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单。送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态（灰渣、土壤、地下水等），分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC 编写人员签字及递送时间，实验室接受 COC 时间及人员签字。

④ 样品接收环节

实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；

a) 确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；

b) 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；

c) 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；

d) 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

4.5 安全防护

4.5.1 入场防护

（1）入场前对现场工作人员进行安全培训，让其了解场地具体的不安全因素和安全防护知识，掌握防护措施；

（2）工作人员进场前适当进行身体健康状况的自查，对身体感觉不适或不能胜任现场工作的人员不准进入现场，进场前后项目负责人员均应对所有入场工作人员进行健康状况调查；

（3）要求所有入场工作人员需穿戴基本的个人防护用品，包括安全帽、安全鞋、护目镜、耳塞、安全背心和长袖工作服。每次采样时，使用一次性丁腈手套；

（4）确认离场地最近的医院、救助地址和联系方式；

（5）对采完样的坑洞及时进行回填，不遗留安全隐患。

4.5.2 钻探作业安全防护

（1）现场钻探时尽量选择地面较为平整的区域开展钻探采样作业；

（2）现场钻探时，项目组安排 2 名专业的工程技术人员全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；

（3）当在地层软弱地段作业时，钻机作业面应平整、坚实，必要时底部铺设枕木、钢板或路基箱垫道，防止作业时下陷；

（4）钻机作业 20 m 半径范围内避免闲杂人等靠近，现场采样人员在进行样品采集时必须保证钻机已停止工作，且不具备人员安全风险，方可接近；

（5）钻机操作和机动车辆等的操作、行使要听从现场指挥，所有机械车辆必须严格按规定的路线行使，防止事故发生；

（6）钻探区域在完成采样后，均应及时进行填埋封孔，防止周围外源水流入，影响土壤及地下水环境。

4.5.3 采样过程的安全防护

（1）采样人员、技术人员、临时工作人员正确佩戴安全帽、防护服、口罩、

PE 手套后才能开展采样工作；

（2）采样之前采样人员与钻机保持安全距离，采集样品时等所有设备都停止工作、确认无安全隐患后，方可接近设备进行采样；

（3）采样过程中，项目组安全负责人员随时配备应急性药品，以防工作人员发生意外伤害时及时救治；

（4）样品采集过程中，禁止进食，全天工作完成后及时进行清洁手、脸、胳膊等暴露在外的皮肤，清洗干净后，方可进食。

5. 初步调查结果分析及评价

5.1 水文地质条件分析

5.1.1 地质分布

本次调查通过现场实地记录钻孔土层分布可知，在地表以下 6 m 内土层分布如下：

填土层，层厚 0.4~1.5，地块内整体区域分布；

粉质粘土层，层厚 0~2.5 m，地块内局部区域分布；

粉砂层，层厚 1.5~3 m，地块内整体区域分布。

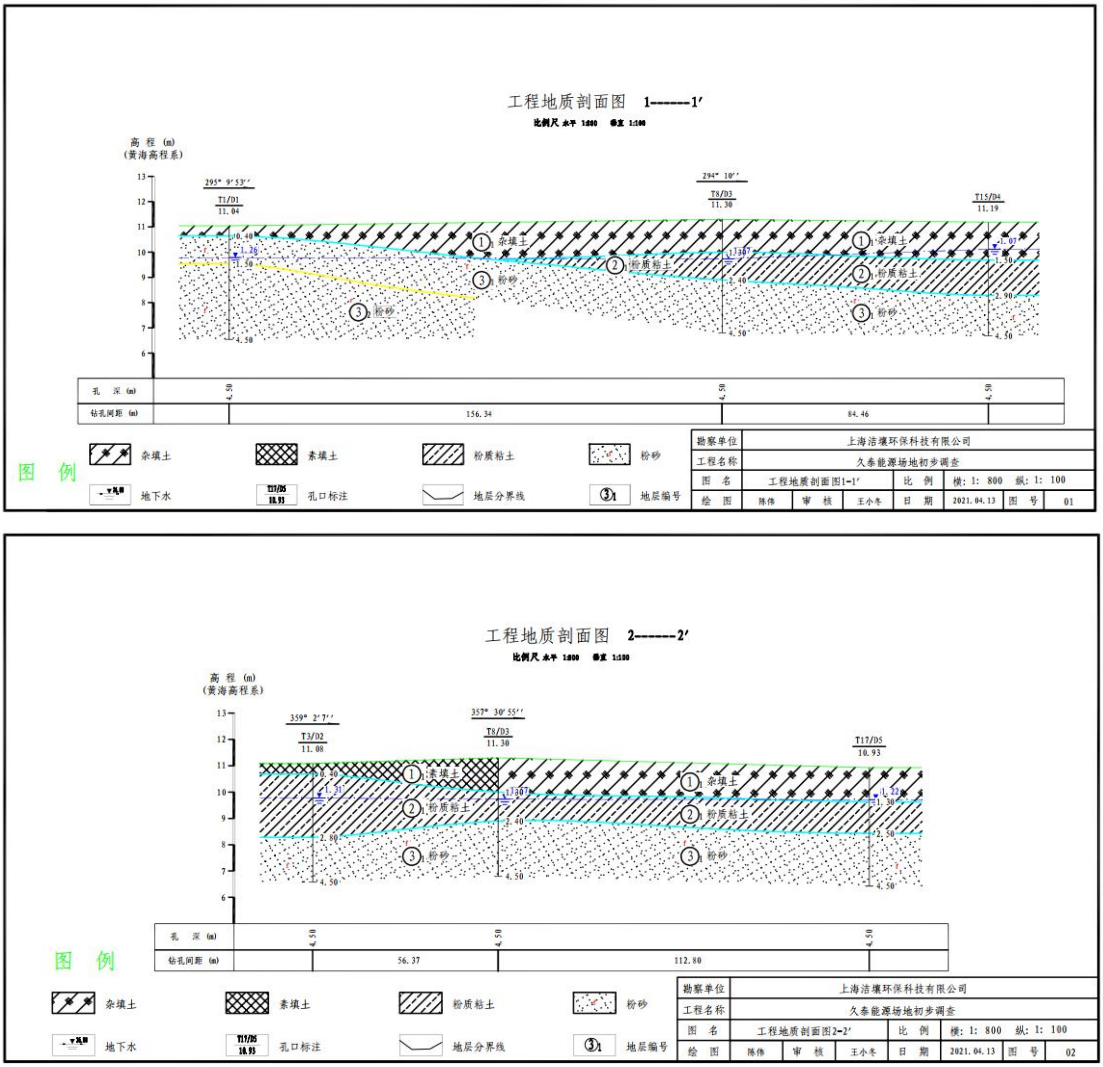


图 5-1 工程地质剖面图

5.1.2 地下水流向

本次调查地下水监测井深度为 4.5 米，揭露潜水和微承压。2021 年 4 月，

现场工程师对该地块内 5 个地下水监测井同时测定了地下水水位和标高，绘制了地下水流向图，其主要流向大致为有南向北，如图 5-2 所示。

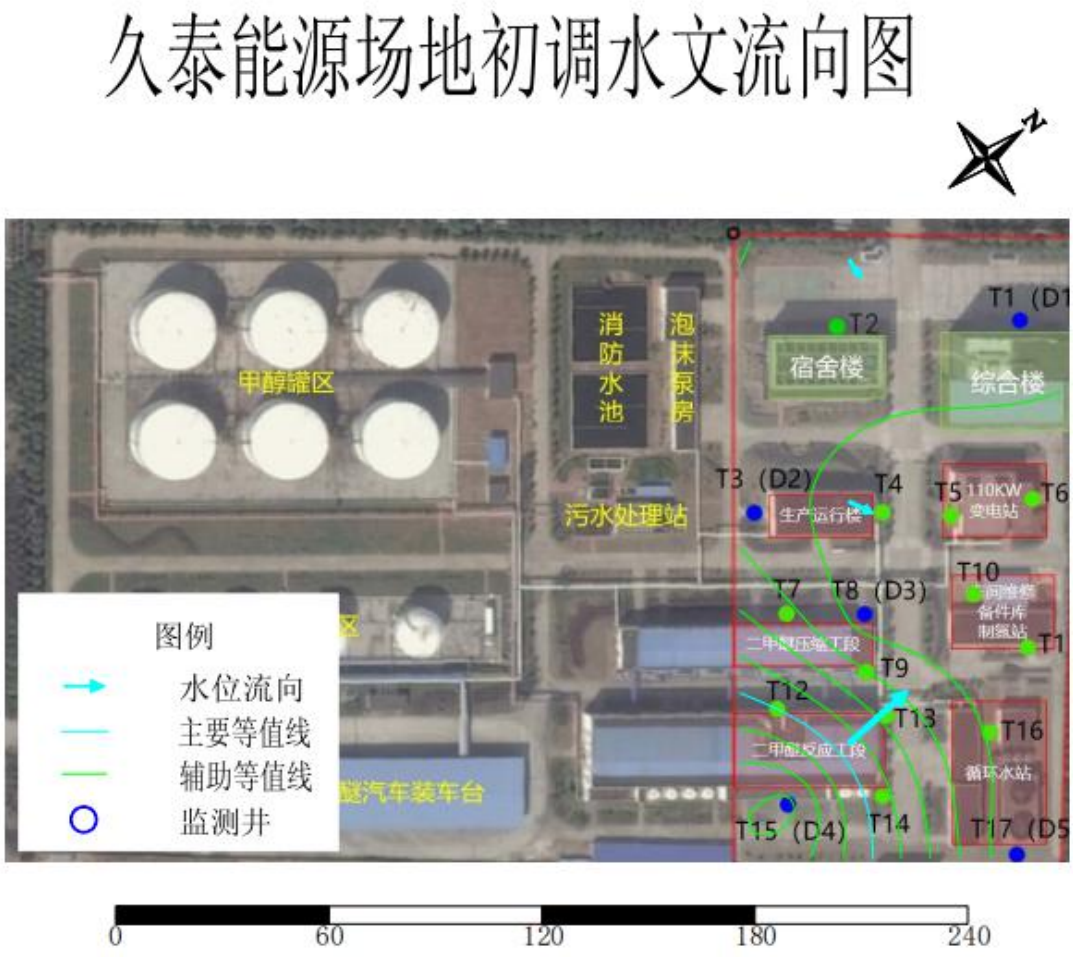


图 5-2 地下水流向

5.2 质量控制结果分析

质量控制结果主要根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）对环境检测质量控制的要求进行分析评估，质控数据详见表 5-2、表 5-3。

表 5-1 土壤质控统计

检测类别	分析项目	分析样品数	分析者	现场平行样				实验室平行				加标回收				全程序空白		密码样		标样		总检查数	总检查率%	总合格数	总合格率%
				检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	合格数	检查数	合格数	检查数	合格数				
土壤	pH 值	59	唐宇恒	7	12	7	100	6	10	6	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	22	13	100
土壤	砷	59	陶欣龙	7	12	7	100	7	12	7	100	7	12	7	100	/	/	/	/	/	/	21	36	21	100
土壤	镉	59	刘佳	7	12	7	100	6	10	6	100	6	10	6	100	/	/	/	/	/	/	19	32	19	100
土壤	铬(六价)	59	刘佳	7	12	7	100	7	12	7	100	7	12	7	100	/	/	/	/	/	/	21	36	21	100
土壤	铜	59	刘佳	7	12	7	100	6	10	6	100	6	10	6	100	/	/	/	/	/	/	19	32	19	100
土壤	铅	59	刘佳	7	12	7	100	6	10	6	100	6	10	6	100	/	/	/	/	/	/	19	32	19	100
土壤	汞	59	陶欣龙	7	12	7	100	7	12	7	100	7	12	7	100	/	/	/	/	/	/	21	36	21	100
土壤	镍	59	刘佳	7	12	7	100	6	10	6	100	6	10	6	100	/	/	/	/	/	/	19	32	19	100
土壤	甲醇	59	徐嵩	7	12	7	100	6	10	6	100	/	/	/	/	4	4	/	/	3	3	20	34	20	100
土壤	VOC	59	徐嵩	7	12	7	100	4	7	4	100	4	7	4	100	4	4	/	/	/	/	19	32	19	100
土壤	SVOC	59	徐嵩	7	12	7	100	4	7	4	100	4	7	4	100	/	/	/	/	4	4	19	32	19	100
土壤	石油烃	59	徐嵩	7	12	7	100	3	5	3	100	3	5	3	100	/	/	/	/	3	3	16	27	16	100

表 5-2 地下水质控统计

检测类别	分析项目	分析样品数	分析者	现场平行样	实验室平行	加标回收	全程序空白	密码样	标样	总检查数	总检查率	总合格数	总合格率

				检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	合格数	检查数	合格数	检查数	合格数				
地下水	硫酸盐	5	高莉	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	1	1	5	100	5	100
地下水	甲醇	5	徐嵩	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	2	2	/	/	1	1	6	120	6	100
地下水	pH 值	5	张晓	1	20	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	20	1	100
地下水	磷酸盐	5	刘亚娟	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	石油烃	5	徐嵩	1	20	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	/	/	1	1	3	60	3	100
地下水	铜、镍	5	陶欣龙	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	铅	5	刘佳	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	镉	5	刘佳	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	铬(六价)	5	徐嵩	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	砷	5	陶欣龙	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	汞	5	陶欣龙	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	1	1	/	/	/	/	4	80	4	100
地下水	VOC	5	徐嵩	1	20	1	100	1	20	1	100	1	20	1	100	2	2	/	/	/	/	5	100	5	100
地下水	SVOC	5	徐嵩	1	20	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	/	/	1	1	3	60	3	100

（1）现场采样质量控制结果分析

本次土壤污染状况初步调查工作在进行现场采样时，通过采集一定数量的现场平行样进行质量控制，并计算现场平行样间的相对偏差（RD）对平行样间的精密度进行评价。平行样间的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD\ (\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

根据上式将重点对平行样间的各项指标检出情况进行计算和分析。

由于《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）中并未对土壤和地下水中有机物的测试精密度作出规定，因此本项目 RD 的计算结果参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》“表 3”中的测试精密度允许范围进行评价。

分析结果表明，本次检测的土壤和地下水检测精密度及现场采样全程序空白均符合质量控制要求，样品合格率 100%。本项目现场采样质量具有一定的保证，能够较为客观地反应环境样品中污染物的含量，相应的检测报告数据可以作为土壤污染状况初步调查报告的有效支撑。

（2）实验室质量控制结果分析

本次调查的样品检测严格地执行了相关国家标准规范对实验室质量控制的要求。其中土壤、地下水检测的各项指标的平行样、空白样（实验空白、运输空白、全程序空白）、加标回收均符合环境监测数据分析质量控制要求，合格率为 100%。本次监测的所有项目均符合国家相关标准规范对检测结果准确性及可靠性的要求。

综上，本次采样、送检及检测过程的空白样、平行样、加标回收均符合相关技术标准要求，合格率均为 100%。

5.3 检测结果分析

5.3.1 对照点土壤样品检测结果分析

本次调查共设置 2 个对照点位，采集并送检 7 份土壤样品。具体检测结果见如下。

对照点土壤共检出 7 项指标，主要为 pH 和 6 项重金属，其中 pH 浓度范围在 8.23~8.29 之间，整体为偏碱性土壤。

重金属共有 6 项被检出，分别为砷、铅、镍、镉、铜、汞，其最大值分别为 9.18mg/kg、14.2mg/kg、29mg/kg、0.16mg/kg、22mg/kg、0.114mg/kg。

甲醇、石油烃（C_{10}-C_{40}）、VOCs、SVOCs 均未检出。

表 5-3 对照点检出指标统计（mg/kg）

序号	检出项目	T18-1-1	T19-1-1	最小值	最大值
1	pH 值	8.23	8.29	8.23	8.29
2	砷	8.29	9.18	8.29	9.18
3	铅	14.2	10.5	10.5	14.2
4	镍	29	28	28	29
5	镉	0.16	0.16	0.16	0.16
6	铜	21	22	21	22
7	汞	0.114	0.104	0.104	0.114

注：其余指标均未检出

5.3.2 土壤样品检测结果分析

本次调查共设置 17 个土壤监测点位，共采集并送检 64 份土壤样品（含 7 份平行样），具体检测结果见附件。

按照国家标准规范要求和场地潜在污染识别结果，对本次土壤污染状况初步调查阶段送检的 64 份土壤样品进行检测。具体结果如下：

表 5-4 土壤检测结果统计（mg/kg）

检测项	pH 值	石油烃(C_{10}-C_{40})	砷	铅	镍	镉	铜	汞
检出限	/	6	0.01	0.1	3	0.01	1	0.002
T1-1-1	7.68	ND	5.37	5.9	26	0.13	7	0.046
T1-1-2	7.74	ND	6.39	8.1	25	0.14	20	0.086
T1-1-3	7.51	ND	2.61	5.2	17	0.07	4	0.051
T1-1-4	7.54	ND	3.1	4.5	18	0.07	4	0.024
T2-1-1	8.02	7	5.89	12.7	24	0.13	17	0.082
T2-1-2	8.11	6	5.69	7.2	25	0.12	17	0.08
T2-1-3	8.09	ND	2.87	7.6	22	0.07	12	0.017
T2-1-3P	8.05	ND	2.63	6	24	0.06	12	0.015
T3-1-1	8.11	9	8.96	11.5	27	0.14	13	0.086
T3-1-2	8.14	ND	7.35	7.9	27	0.12	21	0.115
T3-1-3	8.19	ND	8.01	9	21	0.08	7	0.124
T3-1-4	8.27	ND	5.02	5.5	18	0.06	2	0.172
T4-1-1	8.49	ND	8.07	10.8	26	0.13	16	0.058
T4-1-1P	8.47	ND	8.18	9.1	28	0.12	16	0.06
T4-1-2	8.57	ND	2.79	14.7	29	0.11	16	0.093
T4-1-3	8.68	ND	3.39	6	23	0.08	5	0.08
T5-1-1	8.37	ND	6.3	11	25	0.13	10	0.045
T5-1-2	8.58	ND	7.39	11	23	0.07	18	0.074
T5-1-2P	8.52	ND	7.79	13.9	26	0.09	18	0.081
T5-1-3	8.97	ND	2.72	6.8	17	0.06	3	0.059
T6-1-1	8.12	10	6.34	11.8	25	0.1	12	0.042
T6-1-2	8.07	ND	6.46	13	24	0.1	19	0.036
T6-1-3	8.01	9	2.13	5.4	20	0.07	4	0.032
T6-1-4	8.11	7	2.29	9.6	24	0.1	3	0.031
T7-1-1	7.51	ND	2.28	8.6	16	0.07	4	0.035
T7-1-2	7.5	ND	5.49	10.5	27	0.13	18	0.056
T7-1-2P	7.48	ND	5.19	7.8	29	0.11	18	0.051

T7-1-3	7.52	ND	3.67	5.9	23	0.09	6	0.321
T8-1-1	8.21	12	8.42	14.2	27	0.15	18	0.073
T8-1-2	8.15	ND	3.83	11.1	23	0.1	10	0.055
T8-1-3	8.14	ND	4.09	6.4	19	0.09	4	0.059
T8-1-4	8.19	ND	3.24	4.5	20	0.07	4	0.026
T9-1-1	8.15	ND	6.75	11.7	28	0.1	18	0.062
T9-1-2	8.74	ND	6.84	14	25	0.09	17	0.078
T9-1-3	8.55	ND	6.58	8.4	21	0.06	3	0.074
T10-1-1	8.18	ND	8.38	11.5	26	0.15	13	0.074
T10-1-2	8.12	ND	8.51	12.2	25	0.1	16	0.079
T10-1-3	8.03	ND	2.63	8.4	19	0.09	6	0.19
T10-1-3P	8.01	ND	2.72	7.4	19	0.08	6	0.202
T11-1-1	7.45	ND	7.44	13	27	0.13	15	0.046
T11-1-2	7.87	ND	4.6	10.5	23	0.1	13	0.056
T11-1-3	8.02	ND	4.5	7.1	26	0.07	6	0.055
T12-1-1	8.02	ND	6.96	8.4	26	0.14	14	0.074
T12-1-2	8.44	ND	7.21	9.6	19	0.09	12	0.078
T12-1-3	8.25	ND	3.26	10.3	19	0.08	5	0.033
T13-1-1	8.14	ND	9.58	10.5	29	0.17	21	0.071
T13-1-2	8.14	ND	9.11	13.4	33	0.17	19	0.097
T13-1-2P	8.1	ND	9.57	15.8	23	0.09	13	0.103
T13-1-3	8.29	ND	4.81	6.6	21	0.1	6	0.047
T14-1-1	8.17	6	5.91	7.4	23	0.11	9	0.049
T14-1-2	8.58	ND	6.05	5.7	18	0.12	8	0.052
T14-1-3	8.27	ND	4.36	4.7	16	0.09	2	0.033
T15-1-1	8.12	ND	6.21	12.6	26	0.15	9	0.05
T15-1-2	8.29	ND	6.7	9.9	30	0.12	10	0.057
T15-1-3	8.31	ND	2.79	7.7	19	0.09	7	0.032
T15-1-4	8.27	ND	3.42	3.8	20	0.08	7	0.061
T16-1-1	8.19	ND	6.3	6.6	23	0.14	12	0.052
T16-1-2	8.22	ND	6.21	7.6	21	0.11	10	0.053
T16-1-3	8.02	ND	7.92	15.3	27	0.11	6	0.34
T17-1-1	8.74	7	2.54	15.4	23	0.16	13	0.034
T17-1-2	8.68	ND	6.75	11.4	23	0.1	13	0.073
T17-1-3	8.14	ND	2.25	4.1	19	0.07	6	0.065
T17-1-4	8.02	ND	4.28	10.1	21	0.08	6	0.176
T17-1-4P	8.01	ND	3.87	7.9	22	0.07	6	0.154
最小值	7.45	6	2.13	3.8	16	0.06	2	0.015
最大值	8.97	12	9.58	15.8	33	0.17	21	0.34

最大值点位	T5	T8	T13	T9	T13	T13	T13、T3	T16
最大值深度	3.6~3.9	0.2~0.5	0.2~0.5	2.6~2.9	1.6~1.9	0.2-1.9	0.2~0.5 0.8~1.1	3.6~3.9
检出数量	57	9	57	57	57	57	57	57
检出率	100%	16%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注：其余指标均未检出。

根据实验室检测结果分析，送检的 64 组土壤样品 pH 值范围在 7.45~8.97 之间。共检出 6 种重金属，分别为砷、铅、镍、镉、铜、汞，其检出率均为 100%。石油烃(C_{10}-C_{40})检出率为 16%。场地土壤环境中检出项浓度相对场地背景值未发现有明显偏高的现象。

甲醇、VOCs、SVOCs 均未检出。

5.3.3 地下水样品监测结果分析

本次土壤污染状况初步调查阶段采样并送检 6 份地下水样品（含 1 份平行样）。检出结果如下：

表 5-5 地下水监测结果统计

序号	检测项目	检出限(mg/L)	检测结果(mg/L)						最小值	最大值	最大值检出点位	检测数量	检出数量	检出率
			D1	D1-P	D2	D3	D4	D5						
1	pH 值	/	6.78	6.48	6.52	6.56	6.65	6.55	6.48	6.78	D1	5	5	100.0%
2	硫酸盐	0.018	37.6	61.3	64.4	31.8	43.4	47.2	31.8	64.4	D2	5	5	100.0%
3	磷酸盐	0.01	0.08	0.09	0.08	0.1	0.08	0.07	0.07	0.1	D3	5	5	100.0%
4	石油烃(C_{10}-C_{40})	0.01	0.27	0.07	0.07	0.03	0.01	0.03	0.01	0.27	D1	5	5	100.0%
5	砷	0.3	0.0014	0.0028	0.0028	0.0024	0.0009	0.0009	0.0009	0.0028	D2	5	5	100.0%
6	铅	1	0.0022	0.0038	0.0046	0.0016	0.0031	0.0017	0.0016	0.0046	D2	5	5	100.0%
7	铜	0.08	0.00153	0.00201	0.00191	0.00104	0.0007	0.00095	0.0007	0.00201	D2	5	5	100.0%
8	汞	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	0.00008	0.00008	0.00008	D5	5	1	20%

根据实验室检测结果分析，送检的 6 组地下水样品 pH 值范围在 6.48~6.78 之间。另共检出 7 种指标，包含硫酸盐、磷酸盐、石油烃(C_{10}-C_{40})、砷、铅、铜、汞。在这 7 中指标中，除汞出率为 20%外，其余指标检出率均为 100%。所有检出指标浓度相对地下水背景点位 D4 浓度无明显升高迹象。

其他检测项均未检出。

5.4 风险筛选

5.4.1 筛选标准

（1）土壤筛选值标准

依据项目规划，该项目地块未来规划用地性质为工业用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地，应采用第二类用地筛选值开展土壤检出指标的风险筛查。

（2）地下水筛选值标准

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值和《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）》开展地下水检出指标的风险筛查。

5.4.2 筛选方法和过程

将本项目地块土壤、地下水样品的检出最大值与本地块规划用地类别（的筛选值或限值进行对比分析，判断检测指标的检出浓度是否低于本项目确定的风险筛选值。

5.4.3 筛选结果

（1）土壤风险筛选结果

本次调查在场地内的 17 个土壤采样点共采集并送检 64 组土壤样品，送检土壤样品 pH 在 7.45~8.97 间，共检出 6 种重金属，分别为砷、铅、镍、镉、铜、汞，石油烃(C_{10}-C_{40})也被检出。筛选结果如表 5-1 所示，其检出最大值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600 -2018）中第二类建设用地筛选值。

场地土壤环境质量符合第二类建设用地标准，该地块可以继续作为二类建设用地开发利用。

表 5-6 土壤风险筛选结果统计

序号	检测项目	检出数量	检出率	最大值	最大值点位	最大值深度	最大值土层性质	第二类用地筛选值（mg/kg）	超标率(%)
1	砷	57	100%	9.58	T13	0.2~0.5	杂填土	60	0
2	铅	57	100%	15.8	T9	2.6~2.9	粉砂	800	0
3	镍	57	100%	33	T13	1.6~1.9	粉质粘土	900	0
4	镉	57	100%	0.17	T13	0.2-1.9	杂填土、粉质黏	65	0

							土		
5	铜	57	100%	21	T13 T3	0.2~0.5 0.8~1.1	杂填土、粉质黏土	18000	0
6	汞	57	100%	0.34	T16	3.6~3.9	粉砂	38	0
7	石油烃(C_{10}-C_{40})	9	16%	12	T8	0.2~0.5	杂填土	4500	

（2）地下水风险筛选结果

本次调查送检 6 组地下水样品，送检地下水样品 pH 在 6.48~6.78 间，共检出 7 种重金属和无机物指标，分别为硫酸盐、磷酸盐、石油烃(C_{10}-C_{40})、砷、铅、铜、汞。筛选结果如表 5-1 所示，除石油烃(C_{10}-C_{40})、磷酸盐外所有检出项检出最大值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值。

石油烃检在 5 个点位有检出，其最大值为 0.27mg/L，未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中第二类建设用地地下水石油烃筛选值。

磷酸盐浓度最大值（0.1mg/L）与地下水背景点位 D4 浓度（0.08mg/L）接近，且远低于地表水中总磷标准，因此说明场地地下水磷酸盐浓度基本未受到生产活动影响。

场地地下水环境质量符合第二类建设用地标准，该地块可以继续作为二类建设用地开发利用。

表 5-7 地下水风险筛选结果统计

序号	检测项目	最大值	最大值点位	检测数量	检出数量	检出率	四类水标准	超标井位	超标数量	超标率
1	pH	6.78	D1	5	5	100.0%	650	/	0	0.0%
2	硫酸盐	64.4	D2	5	5	100.0%	350	/	0	0.0%
3	磷酸盐	0.1	D3	5	5	100.0%	0.3*	/	0	0.0%
4	石油烃(C10-C40)	0.27	D1	5	5	100.0%	1.2	/	0	0.0%
5	砷	0.0028	D2	5	5	100.0%	0.05	/	0	0.0%
6	铅	0.0046	D2	5	5	100.0%	0.1	/	0	0.0%
7	铜	0.00201	D2	5	5	100.0%	1.5	/	0	0.0%
8	汞	0.00008	D5	5	1	20.0%	0.002	/	0	0.0%

注：“*”采用地表水环境质量标准（GB 3838-2002）中总磷 4 类水标准辅助评判。

6. 结论和建议

6.1 结论

（1）通过资料搜集与分析及人员访谈可知，项目地块内历史为电镀生产所用，和历史影像图变化情况相吻合。第一阶段环境调查（资料搜集与分析、现场踏勘及人员访谈）并未发现明显污染痕迹，且现场采样过程中 PID 无明显响应，地块 XRF 快筛均未超标，初步判断地块内存在重金属污染及有机污染的可能性较小。

（2）本次调查设置 17 个土壤监测点和 2 个场外对照点，共采集并送检 69 组土壤样品，场地内送检土壤样品 pH 在 7.45~8.97 间，共检出 7 种指标，分别为砷、铅、镍、镉、铜、汞、石油烃(C_{10}-C_{40})。筛选结果表明，其检出最大值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值。

（3）本次调查采集并送检 5 组地下水样品，送检地下水样品 pH 在 6.48~6.78 间，共检出 7 种指标，包含硫酸盐、磷酸盐、石油烃(C_{10}-C_{40})、砷、铅、铜、汞。筛选结果表明，所有检出项检出最大值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值和《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）》中第二类建设用地地下水石油烃筛选值。

综上所述：

1、地块内土壤和地下水中污染物浓度均未超过相应标准筛选值和限值，对人体健康风险可接受；

2、该地块在当前规划条件下符合后续开发利用的要求。

6.2 不确定性分析

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定采样监测方案、现场采样及实验室分析、数据分析评估等过程，按照技术规范中的相关要求，得到本项目调查评估结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，因此，有必要对本项目调查评估结论进行不确定性分析。

（1）本报告调查工作时间为 2021 年 4 月，因此结论是基于该地块现有条

件和现有评估依据得出的，本项目完成后地块发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

（2）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量等环境因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本地块水文条件发生变化，地块外地下水中的污染物可能向本地块中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期地块内存在的特定情况，无法预料到地块土壤与地下水将来的环境状况。

6.3 建议

在地块开发过程中也应注意避免对地块造成影响，并应及时进行跟踪观测。考虑土壤的非均质性，在地块开挖过程中，需要观察是否有在调查过程中未发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如发现应及时采取有效防范措施并及时向环境保护主管部门报告。

场地土壤和地下水环境质量良好，在后续开发利用中，应做好土壤与地下水污染防治工作，避免地块土壤和地下水环境受到污染。