

目 录

1 前言	1
2 概述	1
2.1 调查范围	1
2.2 调查方法和工作内容	3
2.3 调查依据	5
2.3.1 法律法规	5
2.3.2 相关规定与政策	6
2.3.3 技术导则与规范	7
2.3.4 评价标准	8
2.4 调查目的和原则	8
3 地块概况	9
3.1 区域环境状况	9
3.1.1 区域位置	9
3.1.2 地理位置	9
3.1.3 地形地貌、地质	10
3.1.4 气候气象	11
3.1.5 水文水系	12
3.2 地块未来规划及周边敏感目标	20
3.2.1 地块未来规划	20
3.2.2 周边敏感目标	20
3.3 地块的使用现状和历史	21
3.3.1 地块历史沿革	21
3.3.2 地块历史使用情况	23
3.3.3 地块使用现状	39
3.4 相邻地块的使用现状和历史	40
3.4.1 常熟市常吉化工有限公司生产情况	40
3.4.2 常熟一统聚氨酯制品有限公司生产情况	41
3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结	42
4 工作计划	44
4.1 采样方案	44

4.1.1 布点依据及原则	44
4.1.2 土壤采样分析方案	46
4.1.3 地下水采样分析方案	49
5 现场采样和实验室分析	51
5.1 现场探测方法和程序	51
5.2 采样方法和程序	52
5.2.1 土壤采样方法和程序	52
5.2.2 地下水采样方法和程序	55
5.3 实验室分析检测	58
5.3.1 土壤样品实验室分析方法	58
5.3.2 地下水样品实验室分析方法	59
5.4 质量控制与质量保证	60
5.4.1 现场采样	60
5.4.2 实验室分析	62
5.5 人员健康和安全防护计划	64
6 调查结果与评价	66
6.1 水文地质条件分析	13
6.1.1 区域地下水水位调查	13
6.1.2 区域岩土工程勘察	15
6.2 土壤调查结果分析	66
6.2.1 土壤环境质量评价标准	66
6.2.2 土壤环境质量评价	68
6.3 地下水调查结果分析	69
6.3.1 地下水环境质量评价标准	69
6.3.2 地下水环境质量评价	72
7 结论与建议	74
7.1 结论	74
7.2 建议	74
8 不确定性分析	75

1 前言

苏州诺倍金环保科技有限公司地块（简称“项目地块”）位于常熟市海虞镇福山海平路 28 号，项目地块占地面积约 3500 平方米。

经现场踏勘可知，本地块目前为空置厂房。根据业主提供资料以及与业主访谈可知，该地块原属于常熟市新腾化工有限公司，主要生产医药、染料、农药等中间体及涤纶添加剂，于 2016 年 3 月初停产，且该厂为苏州市化工企业“四个一批”专项行动中的“关停一批”。其中，厂区内部分厂房曾租赁于常熟联茂电子科技有限公司进行生产。目前全厂已全部停产。常熟市新腾化工有限公司在关厂前委托泰州新佳源环保事务有限公司进行项目地块的场地初步调查，但最终由于资金问题，该调查没有推进下去。

目前，苏州诺倍金环保科技有限公司拟购置常熟市新腾化工有限公司部分厂房，新建失活催化剂、含贵金属废弃物、废活性炭再生资源回收利用项目。

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 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）、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（生态环境部令第 3 号）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016]169 号）、《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）及《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102 号）的要求，防范工业企业在原址场地再开发利用造成的环境污染问题，苏州诺倍金环保科技有限公司委托苏州常卫环保科技有限公司（简称“我司”）对该项目所在地块开展场地环境质量初步调查，对该场地环境污染情况进行初步识别，为该场地的后续开发及管理提供必要的的数据支撑。

2 概述

2.1 调查范围

本次调查地块为苏州诺倍金环保科技有限公司购买的原常熟市新腾化工有限公司部分地块，占地面积约 3500m²。本次调查的核心范围为的地理坐标见表 1-1，项目地块红线范围如图 2-1 所示，主要调查内容为项目红线内的土壤与地下水环境质量。

表 1-1 调查边界坐标

序号	经纬度	
	经度	纬度
1#	120.7824	31.80496
2#	120.7820	31.80453
3#	120.7826	31.80397
4#	120.7828	31.80413
5#	120.7829	31.80404
6#	120.7833	31.80439
7#	120.783	31.80459
8#	120.7828	31.80435
9#	120.7824	31.80466
10#	120.7826	31.80484

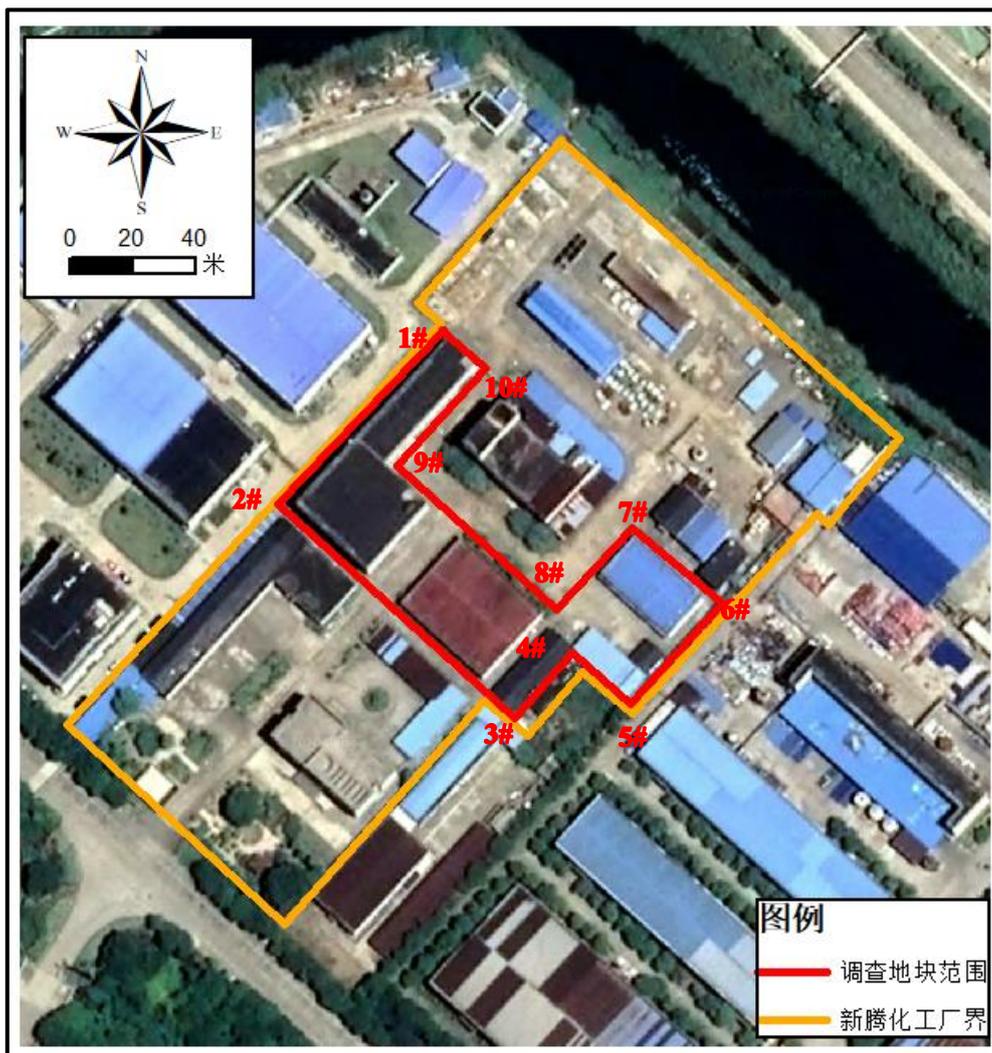


图 2-1 项目地块调查范围示意图

2.2 调查方法和工作内容

根据《建设用地土壤污染状况调查》(HJ25.1-2019)，项目地块场地环境调查可分为三个阶段(图 2-2)，本次主要进行工作内容如下：

(1) 资料收集：与企业相关人员沟通协调，收集场地历史、生产工艺、地勘报告和环境影响评价报告等相关资料；

(2) 现场踏勘：根据收集的资料和人员访谈初步判断疑似污染区域并进行现场走访和踏勘；

(3) 采样方案制定与确认：结合国家标准采样规范要求以及现场的施工条件，制定疑似重点污染区域土壤的加密调查方案，同时兼顾污染较轻区域的土壤调查方案；地下水监测井布设在疑似污染区域；

(4) 现场样品采集及流转：根据相关技术规范的规定，选择具有 CMA 认证的第三方实验室进行样品的采集，并按要求保存及流转；

(5) 实验室检测分析及质量控制：选择具有 CMA 认证的第三方实验室检测送检样品中的目标污染物，通过提高质量控制手段保证样品分析的准确性和精确性；

(6) 检测结果处理与分析：将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出场地中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在场地中的分布特征；

(7) 编制土壤污染状况调查报告：根据样品检测及分析结果，判断场地是否存在污染、是否符合场地未来规划用途以及是否需要开展进一步的详细调查，并编制土壤污染状况调查报告。

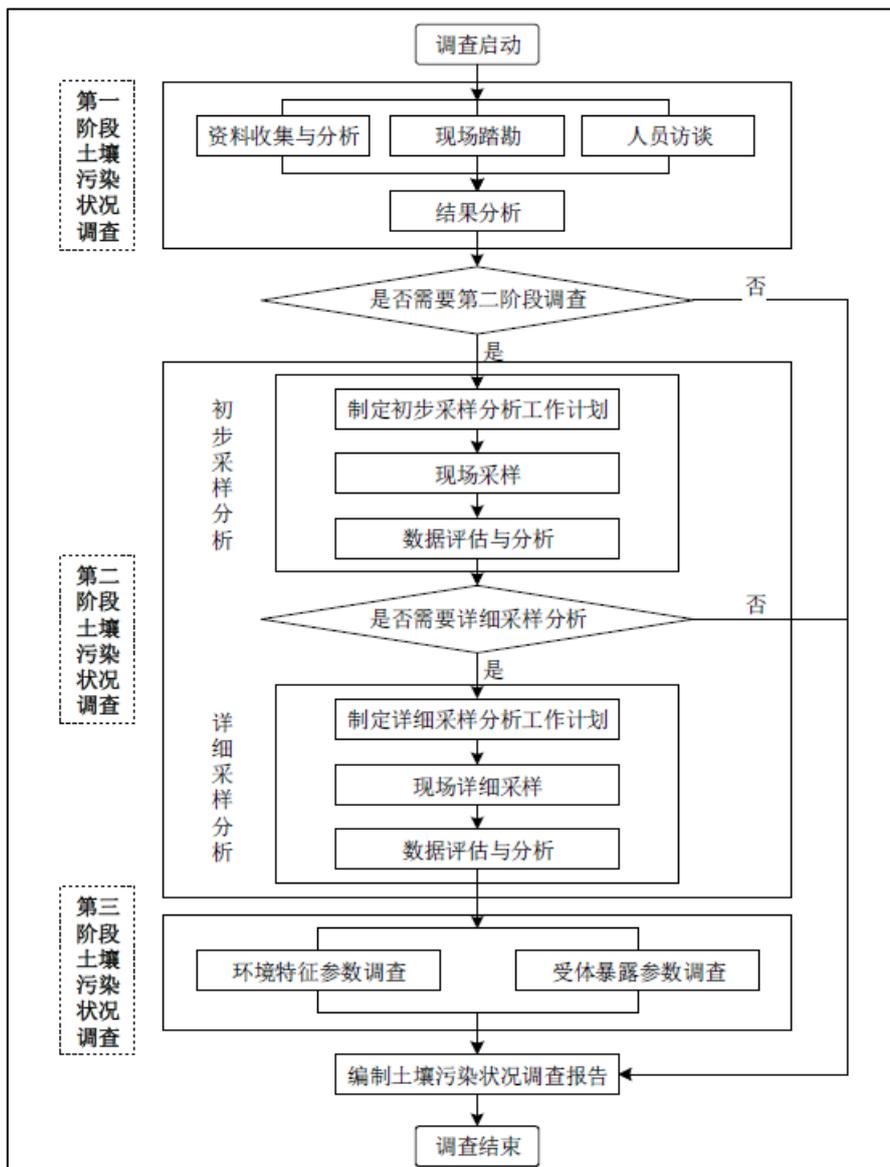


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）
- (2) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017年7月16日修订）
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）

- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日起实施）

2.3.2 相关规定与政策

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (2) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部，2016年12月27日，2017年7月1日实施）；
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号)；
- (4) 《环境保护部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），2014年5月14日；
- (5) 《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），2012年11月27日；
- (6) 《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）；
- (7) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39号），2008年5月19日；
- (8) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），2016年5月28日；
- (9) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号），2019年3月28号；
- (10) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号），2016年11月24日；
- (11) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资[2016]1162号），2016年5月30日；
- (12) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12号），2015年4月25日；
- (13) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》（环发[2012]54号），2012年5

月 17 日;

(14) 《关于印发全国地下水污染防治规划(2011-2020 年)的通知》,环发[2011]128 号,2011 年 10 月 28 日;

(15) 《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);

(16) 《江苏省固体废弃物污染环境防治条例》(公告第 29 号),江苏省人大常委会公告第 2 号,2018 年 3 月 28 日;

(17) 《苏州市土壤污染防治工作方案》(苏府〔2017〕102 号);

(18) 《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);

2.3.3 技术导则与规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019);

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

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);

(4) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);

(5) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004),2004 年 12 月 9 日发布,2004 年 12 月 9 日实施;

(6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004),2004 年 12 月 9 日发布;

(7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 第 72 号)。

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

(9) 《地下水环境状况调查评价工作指南(试行)》(2019 年 10 月 11 日)

2.3.4 企业相关的其他资料

(1) 《常熟市新腾化工有限公司年产 400 吨 2-甲氧基-1-萘甲醛、600 吨 2,3-二甲基-1-硝基异脲项目环境影响评价报告书》;

(2) 《常熟联茂电子科技有限公司环境风险评估报告》;

(3) 《常熟市常吉化工有限公司环境风险评估报告》;

(4) 《常熟一统聚氨酯制品有限公司环境风险评估报告》;

- (5) 《苏州诺倍金环保科技有限公司贵金属项目设备岩土工程勘察报告》；
- (6) 《常熟市新腾化工有限公司厂房爆燃事故调查结果》 新闻稿；

2.3.5 评价标准

基于本项目地块的未来用途仍为工业用地,本次调查选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》第二类用地筛选值和《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1)》(November2019)评价土壤环境质量。

对于地下水标准选择,优先采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水标准评价地下水环境质量,标准中未包含的因子选用《生活饮用水卫生标准》和《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1)》(November2019)。综上,本次调查采用的主要评价标准如下:

- (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/T 14848-2017)
- (3) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- (4) 《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1)》(November2019)

2.4 调查目的和原则

(1) 针对性原则:针对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,为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则。采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程。保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则。综合考虑调查方法、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。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 区域位置

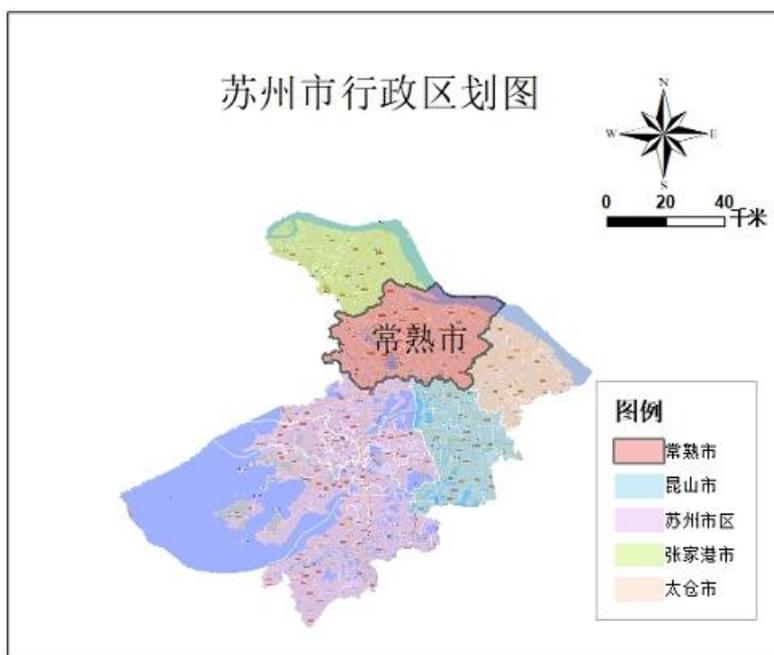


图 3-1 苏州常熟市区域位置图

常熟市位于江苏省东南部，地处富饶美丽的长江三角洲前缘。介于东经 $120^{\circ}33' \sim 121^{\circ}03'$ ，北纬 $31^{\circ}31' \sim 31^{\circ}50'$ 之间。东邻太仓市，距上海 100km；南接昆山市、吴县市，离苏州 38km；西接锡山市、江阴市；西北与张家港市毗连；北与南通市隔江相望。西北距省会南京市 210km。东西最大横距 49km，南北最大纵距 37km，总面积 1264km^2 ，其中长江江域 109.8km^2 。具体区域位置图见图 3-1。

3.1.2 地理位置

项目地块位于常熟市海虞镇福山海平路 28 号，常熟新材料产业园内。具体地理位置见

常熟新材料产业园位于江苏省常熟市海虞镇（原福山镇、王市镇、周行镇合并）北部沿江岸边滩涂地域，地理坐标为东经 $120^{\circ}18'$ ，北纬 $31^{\circ}50'$ ，地处长江经济产业带。园区地理位置优越，北濒长江黄金水道，南距沿江公路仅 1.5Km，距常熟市区及虞山国家森林公园约 16Km，距苏州市 56Km，东距常熟港 15Km，

上海港 100Km，西北距张家港 35Km，北面与南通港隔江相望。产业园可以直接利用沪宁高速公路、沪宁铁路和规划的沪宁高速铁路，内河干道将连接园区与苏南、浙江等地区的主要城市，交通便捷。

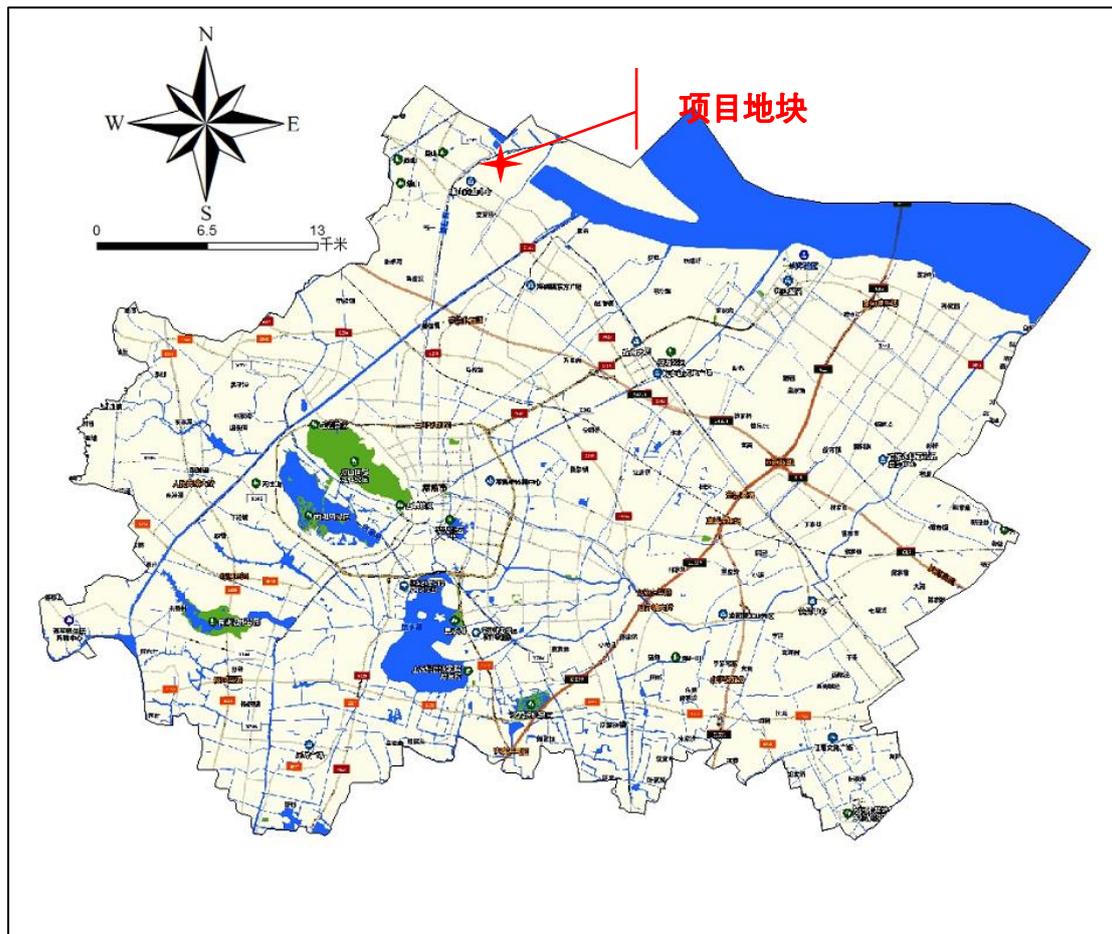


图 3-2 项目地理位置图

3.1.3 地形地貌、地质

常熟全境地势低平，水网交织，由西北向东南微倾，长江岸线按微地形结构划分属沿江平原，这一地带系两千年来江潮夹带的泥沙淤积而成，地表冲积物为主，土质为沙性，疏松，海拔在 4.5-5.5m，局部达 6m，沿江大堤一般高度在 6.5-7.5m，根据地质资料显示，常浒河至徐六泾一线自上而下分四层，第一层为亚粘土和夹薄层粉沙，厚度 16cm，在表层覆盖 2m 左右淤泥质亚粘土，第二层为轻亚粘土，局部夹粉细砂，厚度 6cm，第三层为粉细砂，厚度 1.9cm，第四层为亚粘土和粘土，其中一、二、四层压缩变形条件较差。

产业园区地貌比较单一，属长江口三角洲冲积平原的河漫滩地，场地标高为

3.2-7m, 其中新长江堤(外堤)标高为 9m, 坡降很小。园区及周边因地处长江三角洲冲积平原, 地势低平, 水网交织, 总体地势由西北向东南微倾; 地貌类型上绝大多数为平原, 次为水域, 间有零星山丘分布。

园区所在地的土壤以夹沙土和乌夹沙土为主, 夹沙土为沿江棉区的主要土种, 分布较广, 是长江冲积土, 全剖面泥沙相混, 土色灰黄有石灰反应; 乌夹沙土表土层较厚, 土色黄褐。

常熟市位于扬子准地台的下场子—钱塘褶皱带东部, 构造方向主要为 NEE 和 NE。境内西、北部隶属于中生代起区的褶皱部分, 新构造运动中呈现差异性升降, 在平缓的地面上偶有残丘散布; 境内南、东归属中生代与新生代的拗陷区, 堆积较深厚, 原有地质构造几乎全部沉没, 地面低平, 多见湖泊沼泽。区域地层由第四纪全新世地层和晚更新世地层组成, 系长江三角河口—滨海相冲、湖积物。地面以下约 4 米为淤泥、粉细沙、淤泥质亚粘土和砂土等土层; 地面下 50 米内以粘性土为主, 间夹有砂土, 一般为粉砂和粉砂夹轻亚粘土, 细砂夹层很少, 50 米以下以中、细砂土为主, 偶有粗砂、砾石及粘性土薄层。项目所在地的地震基本烈度为 6 度。

3.1.4 气候气象

常熟新材料产业园地处北亚热带南部湿润气候区, 季风盛行, 温暖湿润, 四季分明, 雨量充沛。冬季盛行大陆来的偏北风, 以寒冷少雨天气为主; 夏季盛行海洋来的东南风, 以炎热多雨天气为主; 春秋两季为冬夏季风交替, 常出现冷暖、干湿多变的天气。本地区的异常天气, 如寒潮、夏秋旱、梅雨、台风、龙卷风等时有发生; 多年入梅期在 6 月 16 日, 出梅期在 7 月 4 日, 台风平均每年 1.5 次, 龙卷风平均三年有 1 次, 冰雹平均每年有 1 次。

据近几年气象统计资料, 本地区年平均气温 16.1℃, 极端最高气温 37.3℃, 极端最低气温-6.5℃; 年平均总日照时数 2130.2 小时, 日照率 48%。年均降雨量 1090.3mm, 集中于 6~8 月份, 年均蒸发量 1324.7mm, 全年无霜期 242 天, 年均气压为 1016.5 百帕, 年均相对湿度为 78%。历年最大降雪量 16cm, 最大冻土深度 5cm。

区内年平均风速 2.7m/s, 历年最大风速 24m/s, 全年主导风向为 ESE 风, 出

现频率为 15.6%，次主导风向为 E 风和 SSE 风，年静风频率为 9.9%。从 10 月至次年 3 月，NNW~NNE 风占明显优势，从 4 月至 9 月 E~SSE 风占优势。此外，静风多出现于秋冬季节。

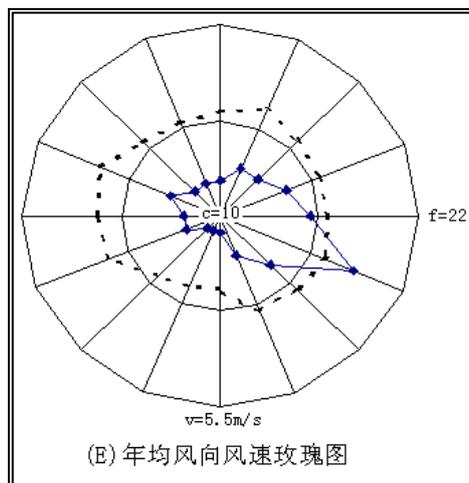


图 3-3 地区风玫瑰图

3.1.5 水文水系

(1) 长江常熟段水文状况

长江常熟段距离长江入海口约 100km，其水文特性受径流和潮汐的双重影响，属于长江河口感潮河段，该段江面开阔，宽约 5.5km，根据统计资料，长江多年平均流量为 28,900m³/a，多年枯季平均流量为 12,400m³/a，历年最大洪峰流量为 92,600m³/a，历年最小枯水流量为 4,620m³/a。年际流量变化相对比较稳定，年内流量变化较大，每年 12 月至次年 2 月为枯水期，

6 月至 8 月为丰水期，其余月份为平水期。长江常熟段潮汐为不规则半日潮，历年平均高潮位 1.86m（黄海基面，下同），低潮位-0.11m，最大潮差涨潮 3.76m、落潮 4.01m，该河段的潮流以落潮起主导作用，涨落潮表面平均流速分别为 0.55m/s 和 0.98m/s；该河段处于流路分汊和径流、潮流的共同动力作用，注射也比较复杂，但基本为东西向，因受地球自转偏向力的作用，潮流涨潮偏南、落潮偏北。此外，本河段含泥沙量较大，水体浑浊呈浅黄色，根据有关资料显示，多年平均含泥沙量为 0.53kg/m³，最大和最小含沙量为 3.24kg/m³ 和 0.022kg/m³。

(2) 常熟市水文状况

常熟境内水网交织，各河流湖荡均属太湖水系，其分布呈以城区为轴心向四

乡辐射状，东南较密，西北较疏，河道较小，水流平稳，河流正常水位比较稳定，涨潮不超过 1m。主要河流有望虞河、白茆塘、常浒河、元和塘、张家港、盐铁塘、耿泾塘等，湖泊有昆承湖、尚湖等。常浒河、徐六泾、金泾塘和白茆塘四条航道由盐铁塘相连，可通向上海。其中常浒河为 5 级航道，白茆塘现状为 7 级航道，徐六泾和金泾塘均为等外级航道。上游的望虞河现状为 5 级航道。与常熟新材料产业园相关的水体主要有望虞河、福山塘、崔浦塘。

望虞河于 1958 年开挖而成，起于太湖沙墩港，过望亭北流，在湘庄西南入常熟港，流经境域后入江，目前主要功能是泄洪、引水灌溉、引用及航运等，在河口建设有 15 孔节制闸 1 座，闸下河口段长 1.1km，底宽 15-50m。

福山塘以谢桥镇为分界点分为南北两部分，北部起于谢桥镇北套闸，向北流至福山西北，经福山闸入江，全长 9.3km，闸外河段长 200m，底宽 10-20m，南部止于水北门外的护城河，全长 8.7km，河水流经护城河汇入常浒河，两部分均为北面引泄与航运的重要通道。

崔浦塘河道较短，起于萧桥，止于崔浦闸，底宽 10-20m，福山塘平均流量 18 m³/s，崔浦塘则较小，两者均受闸的控制，尚湖为国家太湖风景区名胜区之一，其通过望虞河引长江水，是常熟市自来水的水源地之一，湖盆东西 7.5km，面积 12.45km²。本项目所在地区水系状况见图 5.1.4-1。

(3) 地下水

区内地下水主要赋存在第四纪松散层中，以松散岩类孔隙水为主；基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水仅有少量分布，含水地层以泥盆系砂岩和石炭系、二迭系灰岩为主。松散岩类孔隙水是平原地区的主要地下水类型，自上而下可划分为浅层地下水含水层和第 I、II、III 承压水含水层。其中潜水地下水含水层可分为潜水含水层和微承压水含水层，全区多为淡水。根据勘察资料和项目地污水处理区的规模，本研究主要考虑潜水含水层。

3.1.6 水文地质条件分析

3.1.6.1 区域地下水水位调查

由于项目地块地勘资料年代久远，资料缺失，因此，为了了解周边区域地下水流向，工作小组调取了周边企业环评公示报告中对地下水的调查。本次调查引

用南京大学环境规划设计研究院股份公司编制的《常熟三爱富中昊化工新材料有限公司 3.6 万吨二氟一氯甲烷项目》中关于地下水水位调查的资料。常熟三爱富中昊化工新材料有限公司位于本次调查地块东北侧 441 米。

该项目共在评价范围内布设 10 口监测井，项目结合中昊化工项目的工程地质勘察资料、野外现场地下水相关资料调查，评价区及其附近浅层地下水埋深较浅，一般在 0.95~1.85m 左右，具体见地下水水位调查点基本信息统计表。

表 3-1 区域地下水水位调查点基本信息统计表

测点编号	监测点位	方位	距离 (km)	水位高程 (m)
D ₁	常熟市福农绿化工程有限公司	WNW	3.0	1.75
D ₂	生物医药园	SSW	1.4	0.99
D ₃	新泰材料	WSW	1.3	1.10
D ₄	滨江化工	SE	0.3	0.98
D ₅	苏威特种	NE	1.3	1.04
D ₆	华大新材料东侧	SSE	1.4	0.95
D ₇	强生化学	ESE	1.2	0.95
D ₈	园区东北角	ENE	2.1	0.98
D ₉	福山流槽东	NNW	1.4	1.42
D ₁₀	苏化桥西	NW	2.5	1.85

由表 3-1 中的潜层地下水水位高程测量结果和相应的点位信息，绘制出区域的潜层地下水流场分布图，见图 3-4。

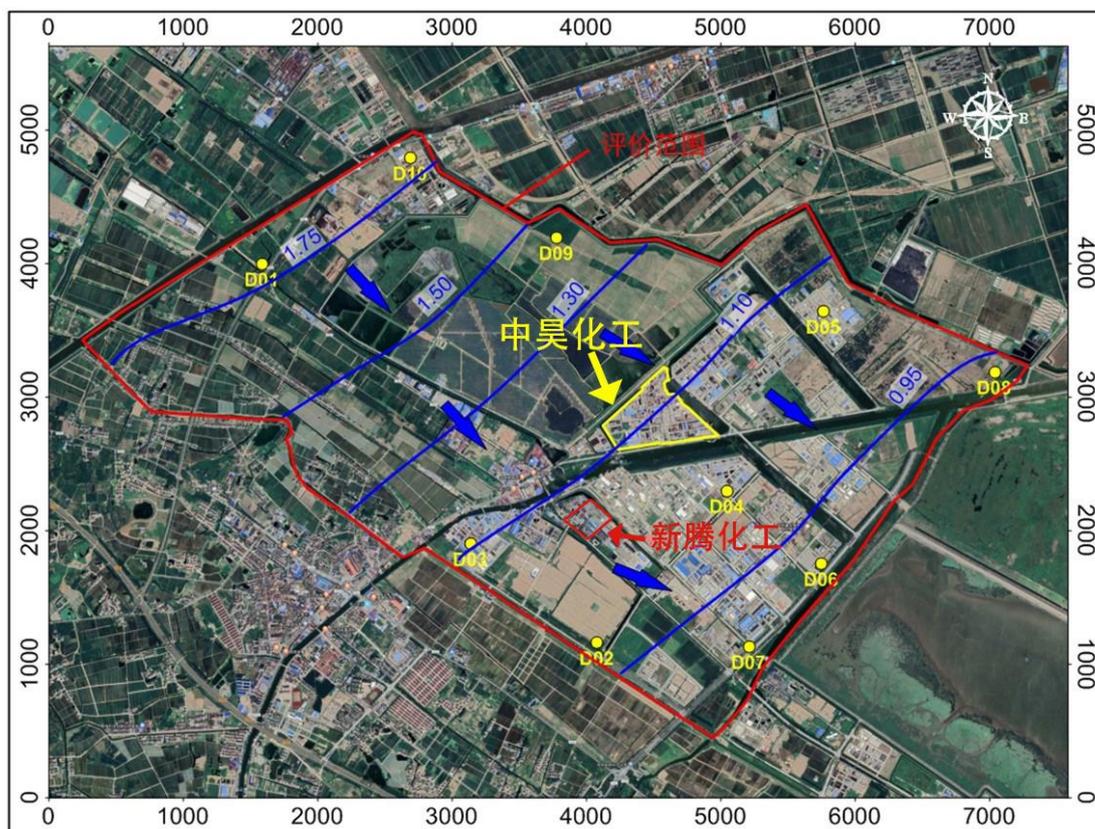


图 3-4 地下水流场分布图

3.1.6.2 区域岩土工程勘察

根据苏州市民用建筑设计院有限责任公司进行的《苏州诺倍金环保科技有限公司贵金属项目设备岩土工程勘察报告》可知本项目地址构成如下：

(1) 地形地貌

地貌上属于长江三角洲冲积平原区，地貌形态相对单一。勘察查明，浅部主要沉积第四纪全新世河口相软塑状粉质粘土或稍密粉土夹粉质粘土，滨海相灰色流塑淤泥质土，灰色、灰色稍密粉砂夹粉土；深部广泛分布更新世滨海浅海相或河口相灰黄色密实粉砂。

场地面绝对标高为 2.30m ~ 2.35m（国家 85 高程）。

(2) 场地地质情况

场区地质情况根据其工程地质性质自上而下分为 6 层。

第①层素填土：基本全场区分布，褐色，松散~稍密，稍湿~饱和，新近回填，以粉土、粉质粘土堆为主，夹杂碎石屑，底部具有淤泥质特性；

第②层粉砂：全场区分布，青灰色，稍密，饱和，成分以石英、长石为主，

云母及暗色矿物次之，级配较差，磨圆度较好；

第③层粉质粘土：全场区分布均匀，暗绿色~黄褐色，可塑~硬塑，很湿，含少量铁锰结核，干强度高，韧性高，摇振无反应，切面稍有光泽；

第④层粉土夹粉质粘土：分布较均匀，灰黄色，稍密~中密，饱和，夹粉质粘土薄层，含云母矿物，干强度低，韧性低，摇振反应中等，切面无光泽；

第⑤层粉砂：分布较均匀，灰黄色~青灰色，稍密~中密，饱和，夹粉土薄层，成分以石英、长石为主，含云母矿物，级配不良；

第⑥层粉质粘土：全场区分布，灰褐色，可塑，很湿，具水平层理，夹粉土薄层，干强度中等，中等韧性，摇振无反应，稍有光泽。

(3) 场地地下水情况

场地在勘察深度范围内地下水类型主要为孔隙潜水、承压水及。孔隙潜水主要赋存于①填土~②层粉砂中，承压水赋存于④粉土夹粉质粘土~⑤层粉砂土层中。

场地地形起伏变化较小，地下水径流总体滞缓；潜水补给来源主要为大气降水及地表水的入渗补给，以大气蒸发为主要排泄方式；承压水主要补给来源为地下水的径流补给，以民井抽取及地下径流为主要排泄方式。勘察期间测得该场地初见水位埋深为 1.00m~1.90 m，稳定水位埋深为 0.80m~1.60 m，相应黄海高程为 1.41m~1.68m，受季节及气候变化，水位有升降变化，年变化幅度在 1m 左右。

(4) 地层渗透性评价

依据地区经验，①层素填土具弱~微透水性；③层粉质粘土、⑥层粉质粘土具弱~不透水性，是相对隔水层，②层粉砂、④层粉土夹粉质粘土、⑤层粉砂具较强透水性。

(5) 场地地震效应

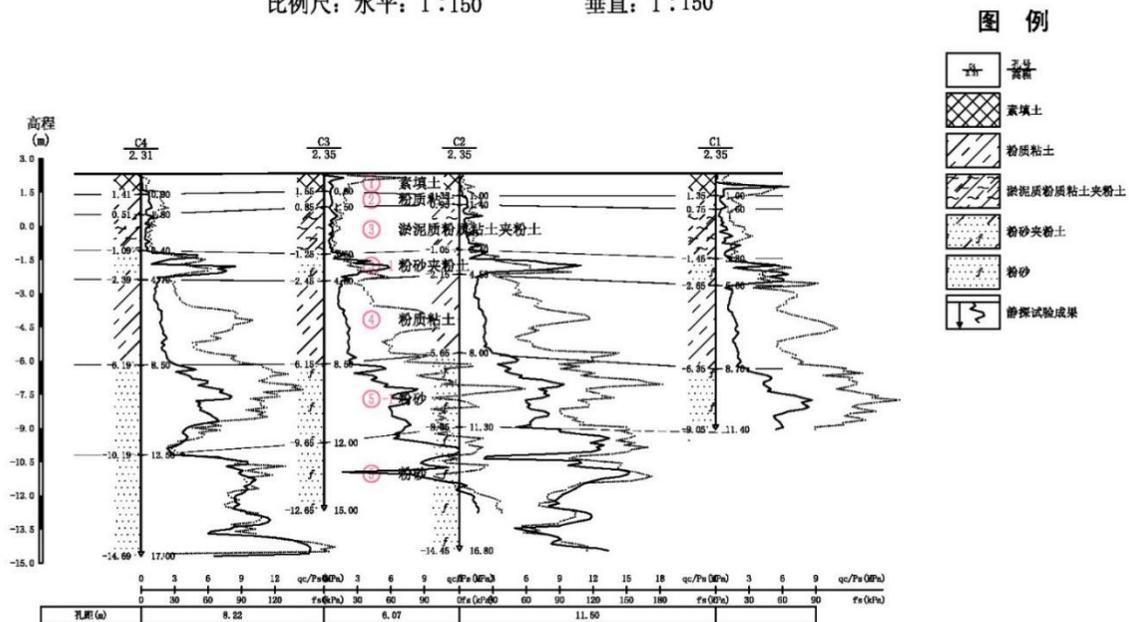
苏州地区新生代以来新构造运动反映不强烈，主要表现为垂直升降运动，西部丘陵山区缓慢抬升，东部平原区轻微下降，据中国岩石圈新构造时期升降幅度图，1956~1977年地形形变测量结果，平原区20年间垂直形变速率不到0.1mm/a，属地壳活动稳定区。

苏州及邻近地区地震不强烈，据近二千多年的历史记载共发生大于4级的地

震 49 次，大于 5 级的地震 9 次，其中较大的地震有 1974 年 4 月 22 日溧阳市上沛 5.5 级地震和 1990 年 2 月 10 日常熟~太仓沙溪 5.1 级地震。综上所述，苏州地区地震水平，无论强度和频度来看，地震活动水平属中等偏下，属基本稳定地区。

工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1:150 垂直：1:150



苏州市民用建筑设计院有限责任公司	工程名称 贵金属项目	图件名称 工程地质剖面图	工程编号 2020-K006	项目负责 肖中	审核 陈品	校对 刘勇	专业负责 刘勇	制图 刘勇	日期 2020-4-19	图号
------------------	---------------	-----------------	-------------------	------------	----------	----------	------------	----------	-----------------	----

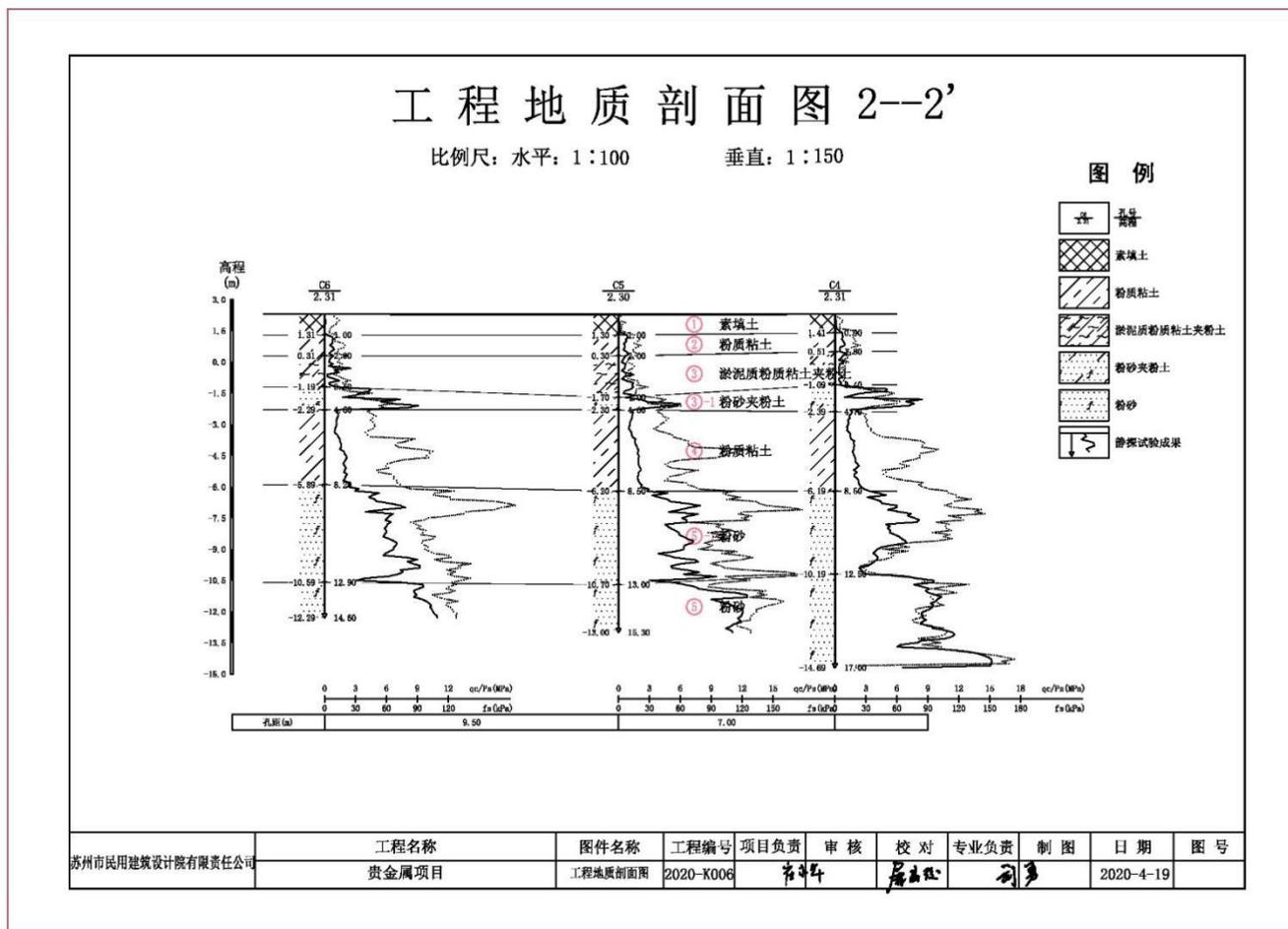


图 3-5 工程地址剖面图

3.2 地块未来规划及周边敏感目标

3.2.1 地块未来规划

根据常熟新材料产业园用地规划图（见）可知，项目地块的规划用途为工业用地，苏州诺倍金环保科技有限公司计划在项目地块新建危废综合利用及处置项目。



图 3-6 项目地块规划图

3.2.2 周边敏感目标

项目地块位于常熟新材料产业园，项目地块周边 500 米范围内主要为工业企业，不存在居民、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等，具体周边状况图见图 3-7。

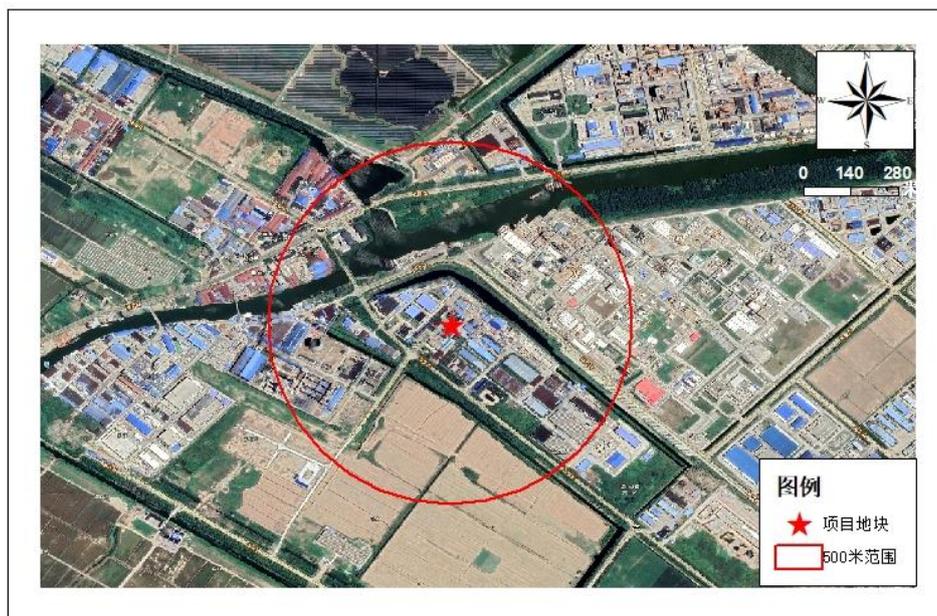


图 3-7 项目地块周边状况图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块历史沿革

通过调阅 Google Earth 历史影像资料以及人员访谈,初步获取了该地块 2010 年之后的用地影像,分别展示了项目地块 2010 年、2013 年、2015 年、2017 年及 2018 年的历史影像,其中红线内为调查区域。

其历史沿革如下:

2010 年,地块内常熟市新腾化工有限公司在产,主要生产精细、特用化学品等中间体。

2013 年-2018 年,由影像图可知,相比于 2017 年之前的影像图,2018 年,原常熟新腾化工厂内西北角的罐区拆除,但调查范围内的项目地块构筑物未发生明显变化。这与调查前期,走访企业管理人员和周边企业所了解的情况一致。该企业于 2016 年 3 月发生车间爆燃事故后,便一直处于停产状态。2017 年 6 月拆除罐体。

表 3-2 项目地块用地历史影像变迁表

年份	卫星图片	土地变迁
2010年11月9号		<p>项目地块内为常熟新腾化工有限公司已建厂房，包括生产车间和仓库及辅助用房。</p>
2013年11月18号		<p>项目地块未发生明显变化</p>
2015年7月15号		<p>项目地块未发生明显变化</p>

<p>2017年4月2号</p>		<p>项目地块未发生明显变化</p>
<p>2017年6月9号</p>		<p>项目地块未发生明显变化； 项目地块外，常熟新腾化工厂区内北侧罐区拆除，其他构筑物无明显变化。</p>
<p>2018年7月15日</p>		<p>项目地块未发生明显变化；</p>

3.3.2 地块历史使用情况

项目地块属于常熟市新腾化工有限公司自有土地，公司自2000年成立以来，在该地块进行精细、特用化学品等中间体的生产，直至2016年3月停产。其中，地块内的L型控制车间租赁给联茂电子进行生产。再未有其他企业进驻过该地块。

通过调取企业的2008年《常熟市新腾化工有限公司年产400吨2-甲氧基-1-萘甲醛、600吨2,3-二甲基-1-硝基异脲项目环境影响评价报告书》及2016年《常

熟联茂电子科技有限公司环境风险评估报告》等相关资料，并结合现场踏勘及人员访谈可知，2010-2017年本次调查地块未发生明显变化，其布局从西至东，从南至北分别为联茂电子生产车间、原辅料仓库、配电间、公辅用房、烘干室。具体布局示意图见图 3-8。厂区平面布置图见图 3-9。

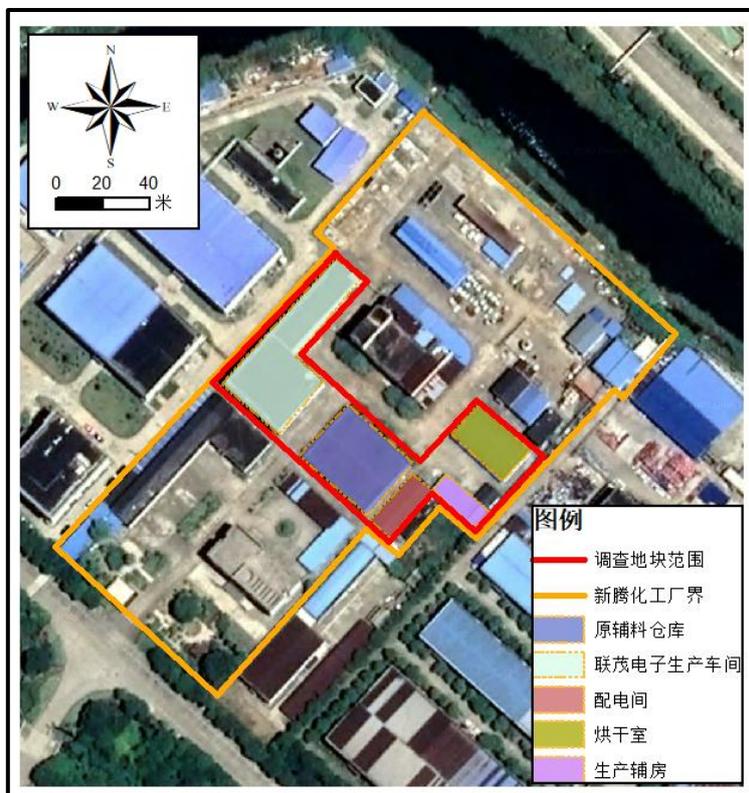


图 3-8 调查地块布局示意图

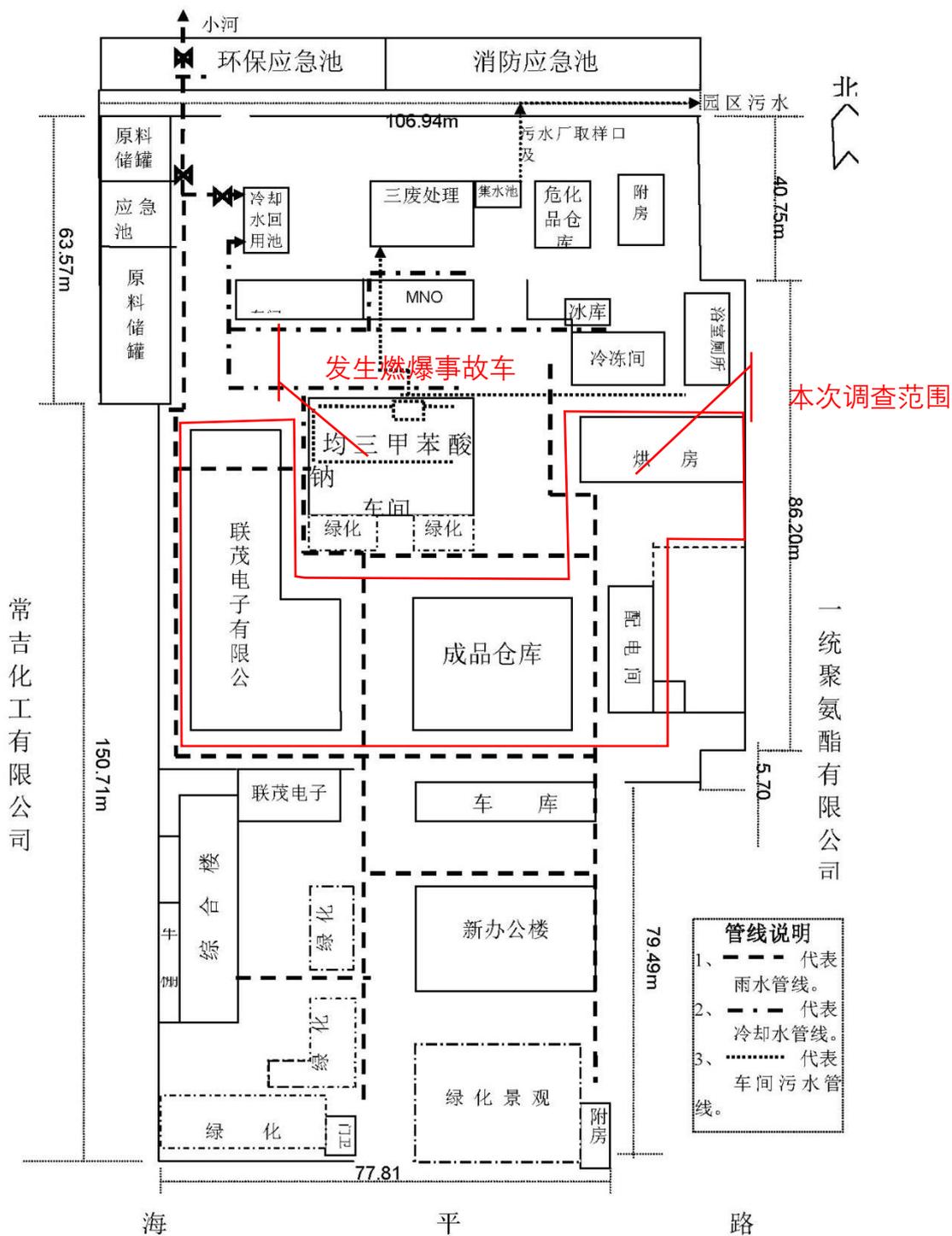


图 3-9 原新腾化工厂区平面布置图

3.3.2.1 常熟市新腾化工有限公司生产情况

(1) 企业概况

常熟市新腾化工有限公司成立于 2000 年 5 月，位于常熟市新材料产业园福山海平路 28 号。企业占地面积 22000 平方米，拥有固定资产 2600 万元，公司有员工 60 名。企业主要产品及规模见表 3-3。

表 3-3 常熟新腾化工有限公司产品方案一览表

序号	产品名称	环评批复产能		最终产能	年运行时数
		一期	二期		
1	二苯甲酮	1000	-1000	0	7000h
2	间苯二甲酸二甲酯 5-磺酸钠	600	-600	0	
3	均三甲苯磺酸钠	100	0	100	
4	2-甲氧基-1-萘甲醛	0	400	400	
5	2,3-二甲基-1-硝基异脲	0	600	600	
6	甲醛溶液 (副产品)	0	320	320	

(2) 产品方案

常熟市新腾化工有限公司成立于 2000 年 5 月，主要产品及生产规模见下表：

表 3-4 常熟新腾化工有限公司产品方案

序号	产品名称	环评批复产能		最终产能
		一期	二期	
1	二苯甲酮	1000	-1000	0
2	间苯二甲酸二甲酯 5-磺酸钠	600	-600	0
3	均三甲苯磺酸钠	100	0	100
4	2-甲氧基-1-萘甲醛	0	400	400
5	2,3-二甲基-1-硝基异脲	0	600	600
6	甲醛溶液 (副产品)	0	320	320

(3) 原辅材料

企业所使用过的原辅材料见表 3-5。

表 3-5 原辅材料一览表

期数	名称	重要组分、规格、指标	消耗量 (t/a)	来源及运输	包装方式	厂区最大储存量 (t)
一期项目	苯	99%	700	货车	桶装	10
	三氧化铝	98%	10	货车	袋装	5
	苯甲酰氯	98.5%	950	货车	桶装	10

	液碱	30%	1300	油罐车	储罐	20
	间苯二甲酸	99%	500	货车	袋装	20
	发烟硫酸	20%	650	油罐车	碳钢储罐	15
	甲醇	99%	1.2	油罐车	碳钢储罐	10
	活性炭	工业级	25	货车	袋装	5
	均三甲苯	98.5%	65	货车	桶装	5
	硫酸	50%	250	油罐车	碳钢储罐	20
二期项目	氨水	30%	99	油罐车	碳钢储罐	150
	活性炭	工业级	23	货车	包装方式	5
	硫酸	50%	430	油罐车	碳钢储罐	20
	2-甲基-3-硝基异脲	70-80%	675	货车	袋装	6
	一甲胺盐酸盐	30%	540	货车	桶装	50
	2-萘甲醚	99%	340	货车	袋装	10
	冰醋酸	85%	166	货车	桶装	20
	乌洛托品	99%	301	货车	桶装	200
	乙酸乙酯	99%	33.8	货车	桶装	5
	氯化钠	工业级	55	货车	袋装	10
	碳酸氢钠	工业级	49	货车	袋装	2
		乙醇	工业级	21.8	货车	桶装

(4) 生产及公辅设备

企业所用的生产及公辅环保设备见下表：

表 3-6 生产及公辅环保设备一览表

类别	名称	型号	数量 (台/套)	备注
生产设备	磺化锅	2000L, 79 标	1	一期使用, 二期淘汰
	中和锅	5000L, 79 标	2	
	回收锅	2000L, 79 标	2	
	搪玻璃片式冷凝器	10m ²	2	
	合成锅	1000L, 69 标	2	
	水洗锅	6300L, 79 标	1	
	搪玻璃卧式贮槽	8000L	1	
	碱洗锅	3000L, 79 标	2	
	酯化锅	3000L, 79 标	2	
	抽滤桶	φ1800×900	5	一期、二期共用设备
	精制锅	3000L, 79 标	4	
	冷凝回收锅	3000L, 79 标	2	
	搪玻璃片式冷凝器	12m ²	2	
	磺化锅	2000L, 69 标	2	
	中和锅	5000L, 69 标	2	
	液压箱式压滤机	810 型	2	
	蒸馏锅	3000L, 79 标	2	
	不锈钢脱水机	SD1000 型	2	

	输送泵	50FSB-20L	1	二期新增
	中试设备	300L, 79 标	4	
	中试设备	500L, 79 标	3	
	热风循环烘箱	CT-C-II 型	4	
	陶瓷水环真空泵	IITB-SZ-70	2	
	陶瓷水环真空泵	HTB-SZ-125	2	
	非对称锥形混合机	LDH 型	1	
	陶瓷水环真空泵	HTB-SZ-125	2	
	冷冻机组	双级机	1	
	甲胺盐酸盐高位槽	φ1600×1920	2	
	甲胺盐酸盐输送泵	50FSB-20L	2	
	夹套抽滤桶	φ860 x800	2	
	浓缩结晶锅	30001, 79 标	2	
	乙酸乙酯输送泵	50FSB-20L	2	
	乙醇回收塔	/	1	
	醛化锅	3000L, 79 标	2	
	稀释锅	5000L, 79 标	2	
	精制液输送泵	S40×32-20	2	
	储罐	液碱储罐	10m ³ /个	
硫酸储罐		10m ³ /个	1	
甲醇储罐		10m ³ /个	1	
辅助设备	冷冻机组	10 万大卡	1	/
	空压机组	W-1,4/7	1	
	真空泵	/	5	
	燃煤蒸汽锅炉	DZL-2-0.98	1	一期使用, 二期淘汰
环保工程	废气处理系统	二级冷凝+活性炭吸附	1	/
		活性炭吸附+洗气塔	2	/
	废水处理系统	“调节+微电解+气浮+过滤+碳滤+三效蒸发” 30t/d	1	/
	固废堆场	80m ³	1	/

(5) 生产工艺流程

①二苯甲酮生产工艺

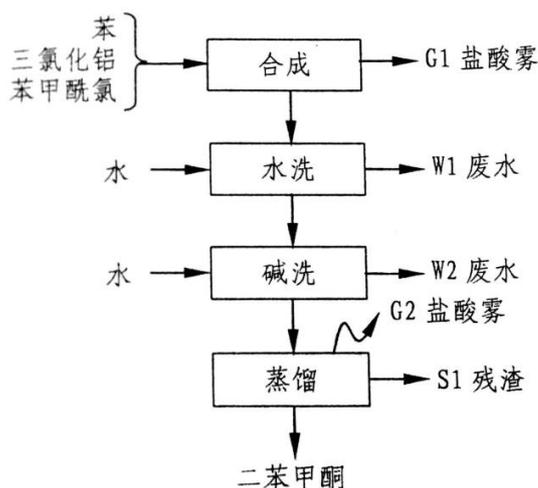


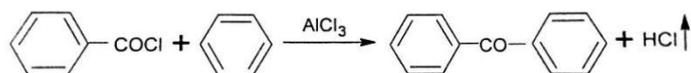
图 3-10 二苯甲酮生产工艺流程图

工艺流程说明:

合成: 在 5000L 搪瓷反应釜中加入苯甲酰氯和三氯化铝, 边搅拌边加入苯后慢慢升温使其回流, 合成过程中产生的氯化氢用低真空水环泵吸收, 当回流温度达到 120°C 时, 慢慢滴加苯并保持温度在 120°C 左右。滴加结束后保温反应至无氯化氢放出为止, 取样分析苯甲酰氯含量以确定反应状况。

水洗及碱洗: 分析合格后进行水洗, 而后用稀碱液洗涤至中性。洗涤结束后将分离出来的物料进行回流脱水, 水分脱清后将过量的未反应的苯蒸出。苯蒸清后, 将剩余物料进行高真空蒸馏, 蒸出物经冷却、切片包装后得正品。

反应方程式:



②间苯二甲酸二甲酯 5-磺酸钠生产工艺

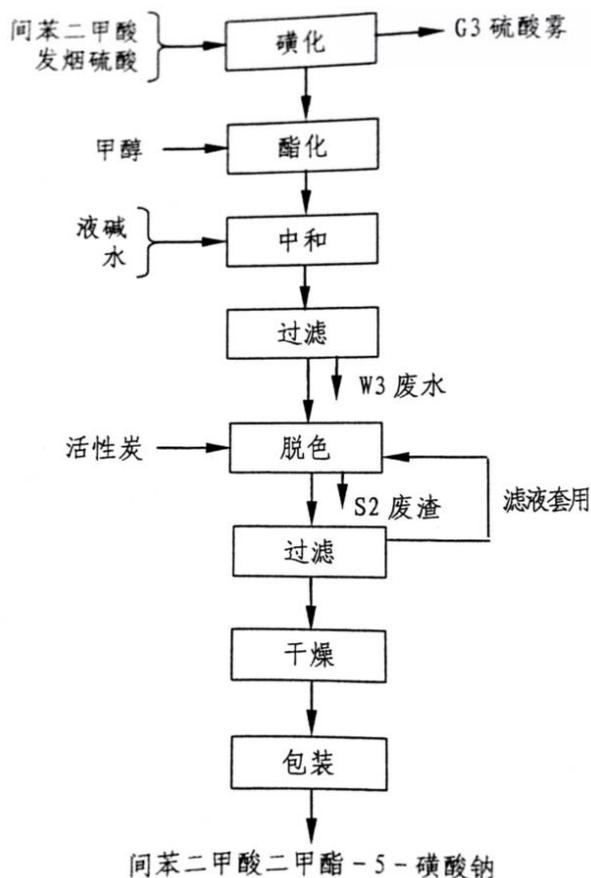


图 3-11 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠工艺流程图

工艺流程说明:

磺化: 在 1000L 搪瓷反应釜中加入间苯二甲酸和发烟硫酸, 慢慢加热升温到 170C~200°C, 保温反应 2~4 小时, 反应结束后准备酯化。

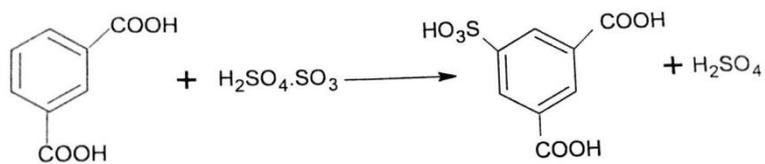
酯化: 磺化后的物料在盛有甲醇的搪瓷反应釜内继续反应 2~4 小时, 反应达到终点后用泵送入中和釜内。

中和: 酯化后的物料用碱液中和至中性, 并将上述物料压滤得粗品。

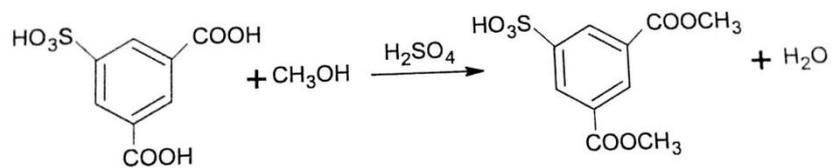
精制: 在反应釜中投入粗品并用水溶解, 加入定量活性炭脱色、过滤, 滤液冷却结晶后得湿品, 干燥后包装得产品, 母液回用至中和反应阶段。

反应方程式:

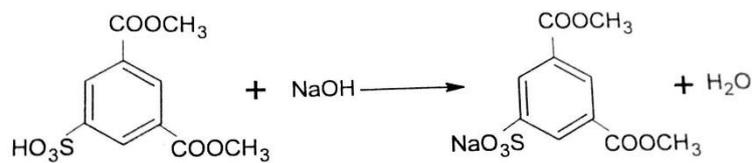
A、磺化



B、酯化



C、中和



③均三甲苯磺酸钠工艺流程

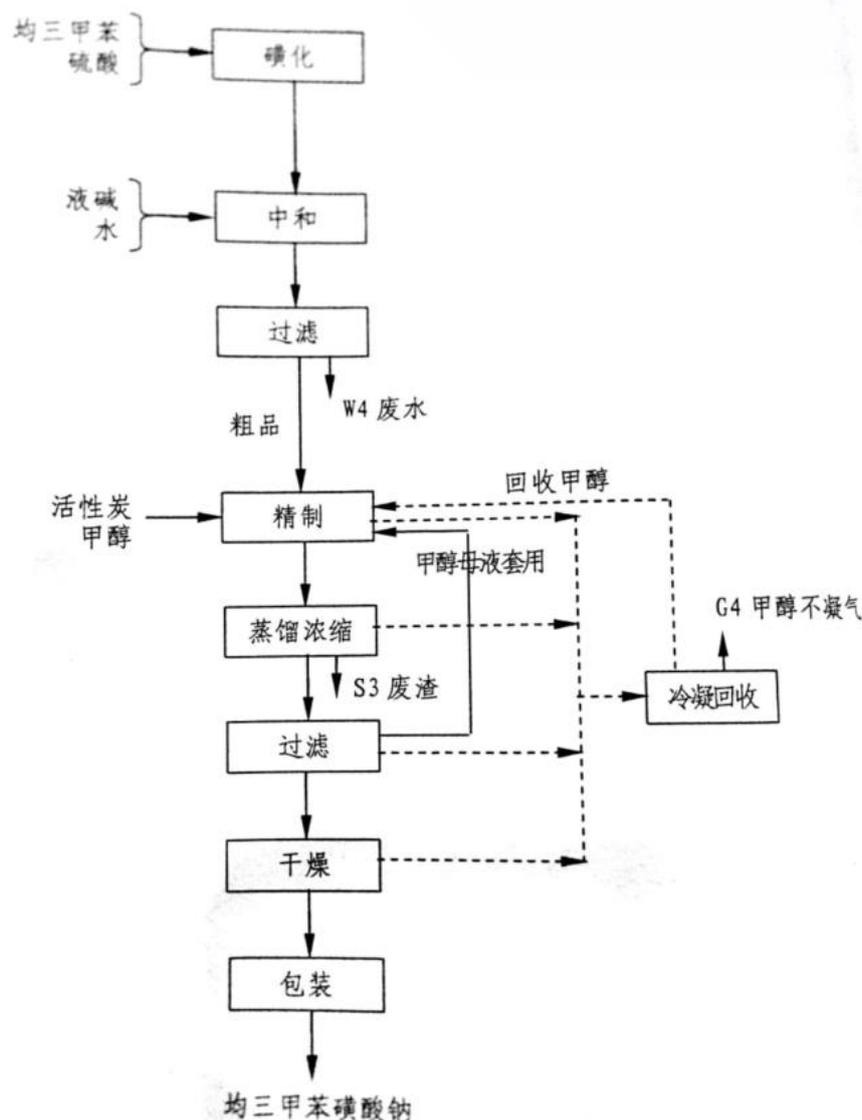


图 3-12 均三甲苯磺酸钠工艺流程图

工艺流程说明:

磺化：在 2000L 搪瓷反应釜内加入硫酸、搅拌并将温度控制在 50~70℃，加入均三甲苯后保温反应 2 小时。

稀释：在 5000L 反应釜内加入冰水，将磺化物慢慢加入冰水中稀释，温度控制在 40℃，稀释完搅拌 45 分钟后抽干得滤饼。

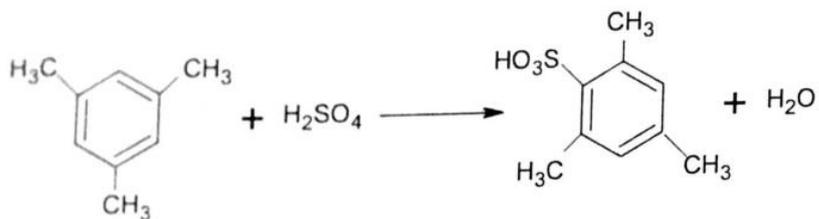
中和：在 3000L 反应釜内加水并投入滤饼，加入碱液慢慢搅拌，将料液 pH 中和至 8.0~8.5，温度不超过 40℃中和结束后搅拌 5 分钟，抽干得滤饼。

精制：在 3000L 反应釜内加水搅拌并投入滤饼，并加热至 60℃,加入活性炭

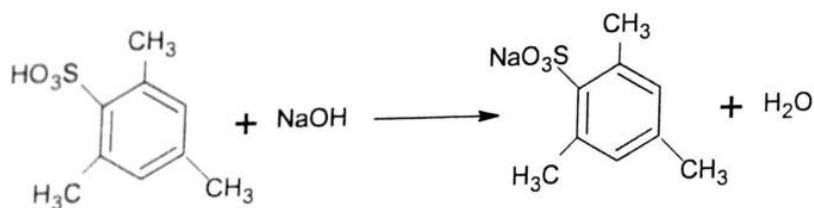
和甲醇进行精制提纯并将蒸馏浓缩，搅拌 15 分钟趁热抽滤，滤液冷却至 5~10℃ 时搅拌 30 分钟抽滤烘干得成品，甲酵母液回用至精制过程中。

反应方程式：

A、磺化



B、中和



④2-甲氧基-1-萘甲醛生产工艺流程

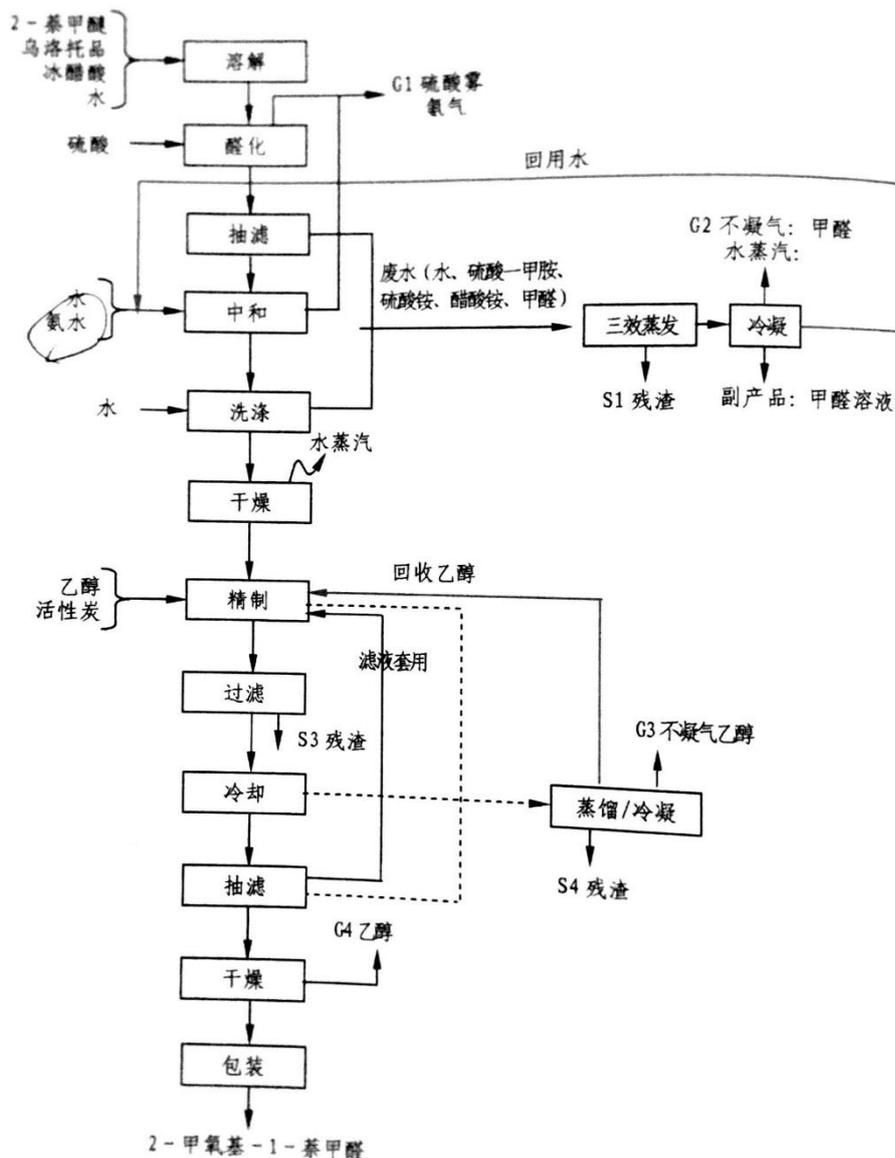


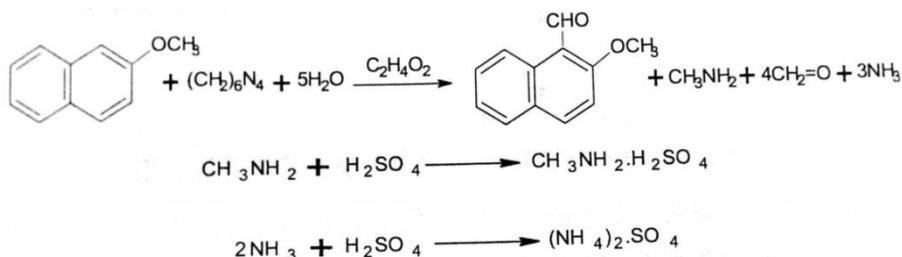
图 3-13 2-甲氧基-1-萘甲醛生产工艺流程图

工艺流程说明:

在 3000L 反应釜内加入 2-甲氧基萘和乌洛托品并加入冰醋酸作催化剂，搅拌混和后加热到 90℃，保持反应 2 小时后慢慢加入硫酸进行醛化反应。将上述完成的物料慢慢加入冰水中冷却，温度保持在 50C 以下，在室温搅拌静置并抽滤，并用氢氧化钠中和至中性，用水洗涤、干燥得粗品。抽滤和洗涤产生的废水通过三效蒸发器蒸发处理后冷凝水可「回用至中和反应中。本产品醛化过程中产生的甲醛经蒸发冷凝后制得 80%的甲醛溶液可作为副产品对外出售，甲醛不凝

气经过活性炭纤维吸附装置 X 处理后送洗气塔装置处理。粗品中加入乙醇作溶剂加热重新结晶，粗品中含有的少量无机盐被活性炭吸附，残渣作为固废委托有资质的单位处理。滤液冷却后抽滤烘干得产品，含有少量产品的乙醇滤液套用至精制釜内循环反应，精制、冷却、抽滤和干燥过程中产生的乙醇废气经蒸馏、冷凝后回用于精制釜内。三效蒸发装置产生的残渣和蒸馏、过滤产生的残渣一起作为危险固废委托有资质的单位统一处置。

反应方程式：



⑤2,3-二甲基-1-硝基异脲生产工艺流程

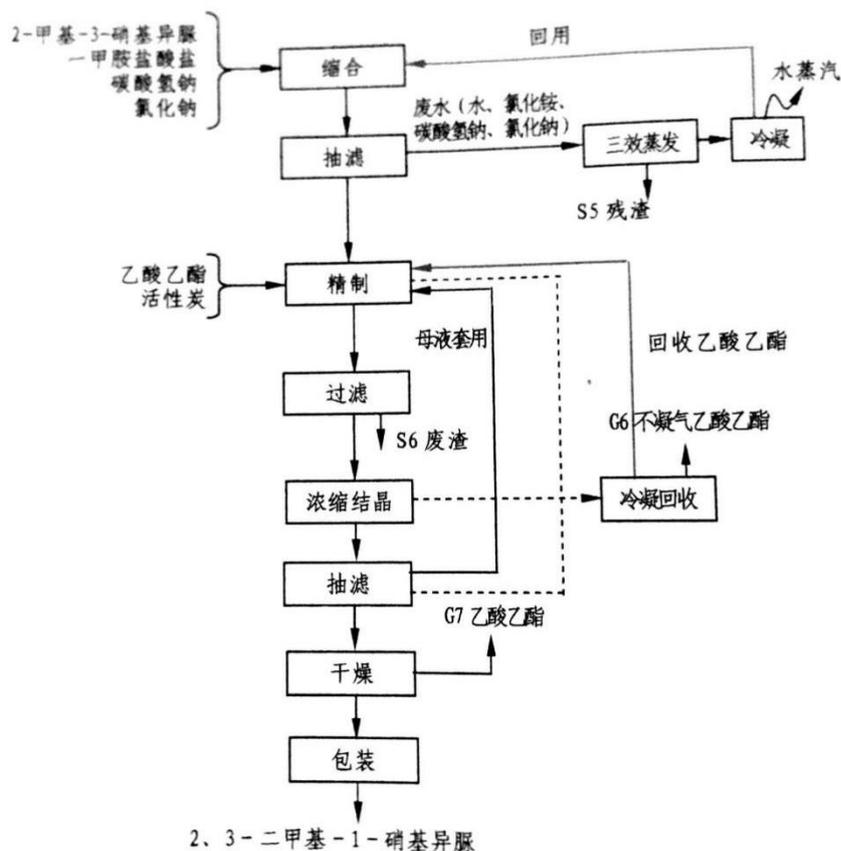
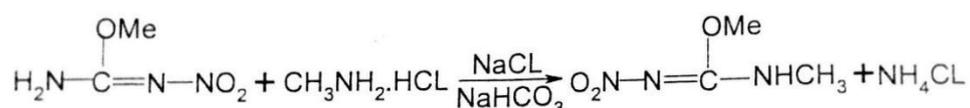


图 3-14 2,3-二甲基-1-硝基异脲生产工艺流程图

工艺流程说明:

反应釜中加入 2-甲基-3-硝基异脲潮品、一甲胺盐酸盐溶液, 氯化钠和水于 20℃ 常温搅拌 20 小时, 加入碳酸氢钠将 PH 值微调至 6 后进行抽滤得到粗品, 废水经收集后统一处理。粗品加入另一反应釜中用乙酸乙酯进行加热溶解, 冷却后粗品中含有的少量无机盐被活性炭吸附, 滤得的残渣作为固废委托有资质的单位处理, 滤液进行浓缩结晶, 使粗品重新结晶成晶体形态更美观的产品, 经过抽滤将产品分离出来, 含有少量产品后的滤液套用至精制釜内循环反应, 精制, 浓缩结晶、抽滤和干燥过程中产生的乙酸乙酯气体经冷凝后回用于精制釜内。

反应方程式:



(6) 主要污染物产生情况

根据《常熟市新腾化工有限公司年产 400 吨 2-甲氧基-1-萘甲醛、600 吨 2,3-二甲基-1-硝基异脲项目环境影响报告书》可知企业三废情况见下表:

表 3-7 企业三废情况调查表

污染类别	主要污染因子	处理工艺	排放去向
废水	COD、SS、氨氮	厂内污水处理设施处理后接管至新材料产业园污水处理厂	走马塘
废气	乙酸乙酯	二级冷凝+活性炭吸附	周围大气
	甲醛、氨气、硫酸雾、非甲烷总烃	活性炭吸附+洗气塔	
固废	残渣、污泥	委托有资质的单位处置	零排放
	废包装材料	外卖	
	生活垃圾	环卫部门处置	

3.3.2.2 常熟联茂电子科技有限公司生产情况

(1) 企业概况

常熟联茂电子科技有限公司位于常熟市新材料产业园海平路 28 号常熟市新腾化工有限公司内, 是一家生产电子产品所用的光学玻璃的厂家, 产品适用于各类显示屏触控基板。企业租用常熟市新腾化工有限公司闲置标准厂房, 占地面积 1500 平方米, 厂房建筑面积 2500 平方米。常熟联茂电子科技有限公司《常熟联

茂电子科技有限公司生产电子级液晶显示屏玻璃基板技术改造项目环境影响报告表》于 2011 年 8 月通过常熟市环境保护局审批，审批文号：常环计（2011）278 号。2016 年 10 月通过“三同时”验收。

(2) 产品方案

常熟联茂电子科技有限公司的产品方案见表 3-8。

表 3-8 产品方案一览表

产品名称	产量（万片/年）
平板电脑触摸显示屏	250
手机触摸屏	100

(3) 原辅材料

常熟联茂电子科技有限公司使用的原辅材料见下表。

表 3-9 原辅材料一览表

序号	名称	重要组分、规格、指标	消耗量 (t/a)	包装方式	来源及运输	厂区最大储存量 (t)
1	玻璃	二氧化硅、石英	500	码放	汽运	/
2	油墨	树脂、异氟尔酮	0.35	桶装	汽运	0.02
3	30% 盐酸	30%	1	桶装	汽运	0.2
4	液碱	30%	1	桶装	汽运	0.2
5	硝酸钾	99%	0.5	袋装	汽运	0.5

(4) 生产及公辅设备

企业主要生产及公辅设备见下表。

表 3-10 生产及公辅设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台)	年运行时数
1	风刀型玻璃自动清洗机	GWM30-3	6	2080h
2	研磨机	/	2	2080h
3	切割机	ACIES-3627	3	2080h
4	精雕机	JDLGC-ATC	16	2080h
5	电动式平面网印机	/	6	2080h
6	化强炉	/	1	2080h
7	烘箱	/	5	2080h
8	立式长边研磨机	LT-600	2	2080h
9	磨边机	YG-1	2	2080h
10	制纯水机	/	1	2080h
11	空调	10 匹	3	2080h

		5 匹	2	2080h
12	中央空调机组	50000CMH	1	2080h

(5) 生产工艺流程

企业的生产工艺流程如下：

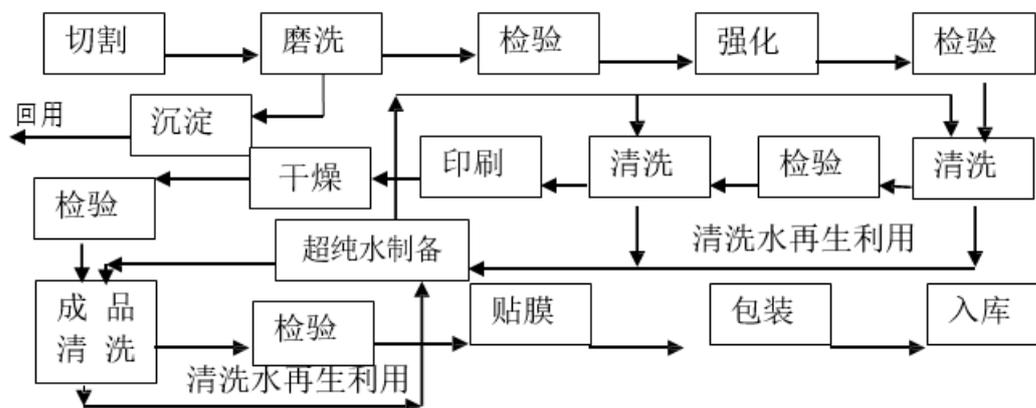


图 3-15 生产工艺流程图

切割：片玻璃经过切割机切割成产品形状。

磨洗：经过研磨机、磨边机、精雕机进行磨边，磨边结束进洗片机用纯水清洗后进行检验。

强化：检验合格后进强化炉进行强化，强化结束出炉通过纯水清洗后再进行检验。强化所用药剂为硝酸钾，强化温度达 400℃ 以上，化强炉为封闭设备采用自动控制系统。

清洗：在印刷前再次进洗片机用纯水清洗，然后进行印刷。

印刷及干燥：印刷结束进烘箱进行烘干。

检验：烘干后进行纯水清洗检验合格的贴保护膜，包装入库。

超纯水制备过程中使用盐酸和液碱。根据客户需求，部分玻璃不需经过印刷环节，清洗后直接进行检验、包装、入库。

(6) 主要污染物产生情况

根据《常熟联茂电子科技有限公司环境风险评估报告》可知企业三废情况见下表：

表 3-11 企业三废情况调查表

污染类别	主要污染因子	处理工艺	排放去向
废水	COD、SS、氨氮、总磷	接管至新材料产业园污	走马塘

		水处理厂	
废气	非甲烷总烃	活性炭吸附	周围大气
固废	废活性炭、废油墨、油墨桶、含油墨废抹布	委托有资质的单位处置	零排放
	玻璃边角料	外卖	
	生活垃圾	环卫部门处置	

3.3.3 地块使用现状

资料收集：工作小组通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，广泛收集项目地块及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质、水文地质等信息。

收集的资料主要包括：项目地块利用变迁资料、环境资料、有关政府文件以及场地所在区域的自然和社会信息。

通过收集的资料可知，企业于 2016 年 3 月 3 日 18 点 08 分，生产车间发生爆燃事故，明火在一小时内扑灭，经环保部门检测未对周边环境造成影响。

现场踏勘：2019 年 11 月 20 日，工作小组对该地块进行了现场踏勘，经现场踏勘发现项目地块内建筑物均未拆除，但项目地块外，常熟新腾化工有限公司场地内的罐体基本已拆除，这与卫星图显示一致。

人员访谈：2019 年 12 月 10 日，工作小组对项目地块进行了人员访谈，通过与常熟新腾化工有限公司门卫、苏州诺倍金环保科技有限公司管理人员的交流得知，项目地块内的构筑物从西至东，从南至北分别为原联茂电子生产车间、原辅料仓库、配电间、生产辅房、烘干室。



图 3-16 工厂管理人员访谈

企业目前处于停产状态，所有厂房均为空置厂房，内部设施均已拆除。

3.4 相邻地块的使用现状和历史

通过调阅历史影像资料、现场踏勘及资料分析，本次调查相邻的地块为常熟市常吉化工有限公司地块和常熟一统聚氨酯制品有限公司地块，通过调阅相邻地块的突发环境事件应急预案资料了解相邻地块生产情况如下。

3.4.1 常熟市常吉化工有限公司生产情况

常熟市常吉化工有限公司位于本次调查地块的西侧，与之相邻。常熟市常吉化工有限公司成立于1992年9月，位于常熟市海虞镇福山北，注册资金150万元，是最早进驻常熟市新材料产业园的企业，目前现有主要产品年生产500吨乙烯基碳酸乙烯酯和2000吨线性聚醚改性氨基硅油。

企业的主要产品见表3-12，主要原辅材料见表3-13。

表 3-12 常熟市常吉化工有限公司产品方案

产品名称	产量 (吨/年)
乙烯基碳酸乙烯酯	500
线性聚醚改性氨基硅油	2000

表 3-13 主要原辅材料消耗情况

序号	原料名称	年使用量 (t)	最大储存量 (t)	贮存方式
1	乙烯基碳酸乙烯酯粗品	622.84	10	塑料桶装、丙类仓库
2	二甲基环硅氧烷	951.63	22	桶装、甲类仓库
3	四甲基二硅氧烷	1	1	塑料桶装、甲类仓库
4	三氟甲磺酸	1	0.2	塑料桶装、丙类仓库
5	碳酸锂	7.93	1	塑料桶装、丙类仓库
6	不饱和聚醚	475.81	10	桶装、丙类仓库
7	氯铂酸	0.03	0.03	塑料桶装、丙类仓库
8	聚醚多胺	132.17	30	塑料桶装、丙类仓库
9	异丙醇	76.65	5	桶装、甲类仓库
10	乙二醇单丁醚	333.07	50	塑料桶装、甲类仓库
11	石灰石	50	20	袋装、丙类仓库
12	液氮	100	8	储罐
13	柴油	0.04	0.04	柴油箱
14	氢氧化钠	3	1	污水处理
15	PAC	2	1	
16	PAM	0.5	0.1	

3.4.2 常熟一统聚氨酯制品有限公司生产情况

常熟一统聚氨酯制品有限公司位于江苏省常熟市新材料产业园海平路 26 号，占地面积 94700 平方米，公司成立于 2001 年 4 月，总投资额 2000 万美元，注册资本 1000 万美元。2005 年 1 月经环保“三同时”验收正式投入运行。公司主营聚醚多元醇、聚合物多元醇、组合聚醚和聚氨酯制品。

企业的主要产品见表 3-14，主要原辅材料见表 3-15。

表 3-14 常熟一统聚氨酯制品有限公司主要产品

产品名称	产量 (吨/年)
聚合物多元醇 (包括: 2043、3628 等)	690
软、硬泡聚醚多元醇系列产品	27120
组合聚醚多元醇 (包括: 组合聚醚多元醇、弹性体聚醚多元醇)	2000

表 3-15 主要原辅材料使用情况一览表

序号	物料名称	年消耗量 (t)	最大贮存量 (t)	物态	储存地点
1	环氧乙烷	414	35	液态	储罐区
2	1,2-环氧丙烷[抑制了的]	19175	500	液态	
3	苯乙烯[抑制了的]	600	35	液态	
4	丙烯腈[抑制了的]	148	20	液态	
5	二甲胺溶液 (40%)	260	20	液态	储罐区
6	氮[液化的]	1200	8m3	液态	
7	丙二醇	10	20	液态	
8	二甘醇	100	50	液态	
9	乙二醇	120	50	液态	
10	棕榈油	200	30	液态	
11	烯丙醇 (剧毒)	10	5	液态	甲类仓库
12	1,2-乙二胺	150	50	液态	甲类仓库
13	氢氧化钾	25	5	固态	原料库房
14	磷酸	50	3	液态	
15	十六烷基二甲基叔胺	5	3	液态	原料库房
16	偶氮二异丁腈	5	0.2	固态	
17	十二烷基硫醇	5	2	液态	
18	2, 4-二氨基甲苯	185	100	液态	
19	顺丁烯二酸酐	3	5	固态	
20	环戊烷	100	5	液态	甲类仓库
21	甲苯-2,4-二异氰酸酯	50	5	液态	
22	邻苯二甲酸酐	3	5	固态	
23	甲基苯乙烯	10	3	液态	
24	二苯基甲烷二异氰酸酯	100	100	液态	
25	三乙醇胺	2	1	液态	
26	甘油 (丙三醇)	205	100	液态	原料库房

27	山梨醇	100	50	液态	
28	白砂糖	1200	100	固态	
29	二月桂酸二丁基锡	15	1	液态	
30	过氧化-2-乙基乙酸叔戊酯	5	0.5	液态	冷冻储存
31	卞基二甲胺	1	5	液态	原料库房
32	N,N-二甲基乙醇胺	1	1	液态	甲类仓库
33	环己胺	250	10	液态	原料库房

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据第一阶段调查结果可知，项目地块占地面约 3500 m²，属于原常熟新腾化工有限公司的一部分，项目地块现状为工业用地，规划用地性质不改变。

项目地块主要生产精细、特用化学品等中间体。根据资料收集及人员走访可知，项目地块所在工业区服务于工业生产历时 21 余年，主要为氟化工工业园区。根据调查，项目地块于 2016 年 3 月发生火灾事故，事故明火在一小时内扑灭，经环保部门检测未对周边环境造成影响。

根据对项目地块过往企业的资料以及现场勘查情况来看，过往企业可能对项目地块土壤和地下水产生一定的影响，根据第一阶段调查结果，场地内可能的特征污染物为：苯、均三甲苯、丙烯腈、苯乙烯。因此，确定土壤调查的调查因子如下：

1、土壤监测项目（共 47 项）

①重金属和无机物：pH、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍，共 8 项；

②挥发性有机物：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、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、**均三甲苯（1,3,5-三甲基苯）**、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、**丙烯腈**，共 29 项；

③半挥发性有机物：苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、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，共 11 项。

2、地下水监测项目（共 47 项）

①重金属类和无机物：pH、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜，共 8 项；

②挥发性有机物：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、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、**均三甲苯（1,3,5-三甲基苯）**、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、**丙烯腈**，共 29 项；

③半挥发性有机物：苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽，共 11 项。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据及原则

4.1.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南（试行）》等相关导则或指南要求，同时结合资料收集、人员访谈及现场踏勘情况，针对该场地特征编制现场调查的详细采样方案。实施过程将严格按照调查方案执行，直至完成采样与送检分析工作并形成样品数据分析成果。

本次场地调查目的是确定可能的污染特征及污染程度，为后期场地管理策略提供技术基础。为确保必需的样品数目，同时防止过多采样而导致不必要的成本增加，本单位将严格依据国家相关规定，同时充分运用专业判断来确定采样方案。

4.1.1.2 布点原则

(1) 土壤采样点的布点原则

①结合场区资料，采用专业判断法在场区重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染情况。

②代表性：采样应依采集代表性样品为主要原则，采样位置合理控制。

③针对性：点位布设应根据地块现场踏勘的实际情况，尽可能选择最有可能受到污染影响的区块布设样点，还必须考虑到区块外界可能对区块内产生潜在的影响地块；

④垂向影响性：地块周边地区存在潜在污染因素时，需在靠近污染的区块布设样点的同时，采集样点处土壤剖面样品，以便掌握污染的垂向影响情况。

依据以上原则，项目地块以各个生产区（建筑物）进行分区，并根据污染源分布情况选取具体的采样点。现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。各采样点的选取具有代表性。

(2) 监测井布点原则

①有效控制性：以尽量控制监测单元区地下水特征为主，有效反映监测单元区地下水质量状况；

②查明地下水流向：以边界范围为控制，查明地下水的主要流向；

③迁移性：当地块内存在潜在污染源时，在现场踏勘的基础上，在潜在污染源区及其可能迁移线路沿途布设监测井；

④潜在污染鉴别：地块周边地区存在潜在污染因素时，需在靠近潜在污染源区布设监测井；

⑤系统性采样：监测井成井过程中，应根据实际需要配套采集土壤和地下水样。

⑥经济性：在满足以上布点原则的基础上，尽可能使土壤监测点能覆盖地下水监测布点，以减少钻井个数，缩短监测时间。

本项目地块在土壤采样点中选取部分点位同步进行地下水采样。

(3) 采样深度设计原则

①采取表层土壤样品和深层样品相结合原则，表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内，中层采样点深度一般为 1.5m，深层采样点深度一般为 3m。同步监测地下水点位根据水文地质实际情况加深至 6m。

②表层与第一层弱透水层之间：应至少保证一个采样点、地下水位线附近至少设置一个土壤采样点，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；

③当土层特性垂直变异较大时，应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，采样点一般布置在各土层交界面（如弱透水层顶部等）；当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，应根据实际情况在同一土层增加采样点；

④采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。

本项目地块采样在以上原则的基本上，结合各采样点的土壤性状、颜色、地

下水位等情况，分别每个采样点的表层、中层和深层各取 1 个采样点。其中，深层土取样需要根据土层性质的变化，对每一大类性质的土层取样，同时还要根据不同深度土壤的颜色确定取样深度，以保证筛选采集具有代表性的土壤样品。

4.1.2 土壤采样分析方案

4.1.2.1 土壤监测点位布设

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果以及相关导则要求，项目地块采用**专业判断布点法**进行土壤监测点位布设。根据地块收集到的资料及现场踏勘，同时综合分析可能存在污染区域，初步将该项目调查地块土壤布点分为 3 个区域，分别为联茂电子生产车间、原辅料仓库、烘干室及生产辅房。结合每个功能区的污染情况，分别在每个区域各布设 1 个土壤监测点，同时，考虑到调查地块西北角原储罐区可能对本项目地块的影响，在此区域布设 1 个监测点。对照点布设在本次项目地块东北侧约 250 米。因此，共布设 4 个土壤监测点位和 1 个对照监测点位。同时，为了解本地块新建项目特质因子的土壤背景值，引用《苏州诺倍金环保科技有限公司新建失活催化剂、含贵金属废弃物、废活性炭再生资源回收利用项目》土壤环境质量现状监测点位（B1&B2）的监测结果。具体布点见图 4-1，布点位置及原因见表 4-1。



图 4-1 土壤监测点位 (2018 年卫星图)

表 4-1 土壤监测点位布点原因

布点区域	所划单元面积 (m ²)	监测点位	布点原因
联茂电子车间	1541	T1	原车间生产设备拆除导致污染物下渗, 可能对土壤产生污染
原辅料仓库	1305	T2	原企业原辅料存储渗漏可能对土壤产生污染
生产辅助区	1200	T3	原车间生产设备拆除导致污染物下渗, 可能对土壤产生污染
储罐区	1040	T4	原储罐区拆除导致污染物下渗, 可能对土壤产生污染
背景点	/	DZ (B2)	了解土壤本底值
场地内空地	/	B1	了解诺倍金新建项目的特征因子现状

4.1.2.2 土壤采样分析计划

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)规定, 同时结合地块土壤地勘资料, 本次项目地块调查的土壤监测点位钻孔深度为 6~7.5m, 共计 5 个点位, 分别采集表层 0.5m、杂填土及第一粘土层顶部、第一粘土层以下 1m 土壤样品, 每个点位采集 2~3 个样品; 现场质控样 3 个。本次

调查设置 1 个对照点, 采集表层土, 样品采集深度与土壤监测点位一致。经统计, 本次调查累计采集 14 个土壤样品, 其中 13 个土壤样品送检 (不包含质控样)。

现场采样过程中, 各采样点具体位置应根据场地实际情况有所调整, 并且由于企业正在进行设备基础厂区改造, 导致 T3 点位样品在 6 月 8 日无法取样, 因此, 检测单位于 7 月 8 日进行了补充采样。对采集的样品应首先进行现场观察和记录, 区分土层, 并依据土层和现场筛选结果决定送检样品。

同时, 引用项目环评报告中土壤环境质量现状调查中与诺倍金新建项目相关的特征因子。

根据前期的资料分析, 初步确定本地调查各区域的监测点位和特征污染物, 具体采样分析计划见表 4-2, 监测因子见表 4-3。

表 4-2 土壤采样分析计划

布点区域	监测点位	关注污染物	钻孔深度 (m)	送检样品数量	采样时间
联茂电子车间	T1	pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物	6	3	6 月 8 日
原辅料仓库	T2		6	3	
生产辅助区	T3		6	3	7 月 8 日
储罐区	T4		6	3	6 月 8 日
背景点	DZ(B2)	pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物	6	1	
		钒、氰化物、二噁英类	0.2	1	
项目地块空地	B1	钒、氰化物、二噁英类	0.2	1	

表 4-3 土壤监测因子

序号	检测项目	序号	检测项目	序号	检测项目	序号	检测项目
重金属和无机物							
1	pH	2	砷	3	镉	4	铬 (六价)
5	铜	6	铅	7	汞	8	镍
9	钒	10	氰化物	11	二噁英类	/	/
挥发性有机物							
1	苯	2	氯甲烷	3	1,2,3-三氯丙烷	4	氯苯
5	甲苯	6	二氯甲烷	7	三氯甲烷 (氯仿)	8	1,2-二氯苯
9	乙苯	10	顺-1,2-二氯乙烯	11	四氯化碳	12	1,4-二氯苯
13	对/间二甲苯	14	反-1,2-二氯乙烯	15	三氯乙烯	16	1,1,1-三氯乙烷

17	邻二甲苯	18	1,1-二氯乙烷	19	1,1-二氯乙烯	20	1,1,2-三氯乙烷
21	1,3,5-三甲苯 (均三甲苯)	22	1,2-二氯乙烷	23	1,2-二氯丙烷	24	1,1,1,2-四氯乙烷
28	苯乙烯	26	四氯乙烯	27	1,1,2,2-四氯乙烷	28	丙烯腈
半挥发性有机物							
1	苯并[a]芘	2	苯并[b]荧蒹	3	荧蒹	4	苯胺
5	2-氯酚	6	硝基苯	7	二苯并[a, h]蒹	8	蒽
9	苯并[a]蒹	10	茚并[1,2,3-cd]芘	11	萘	/	/

4.1.3 地下水采样分析方案

4.1.3.1 地下水监测点位布设

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）结果，结合场地现场情况进行地下水监测点位布设，由于调查地块范围不大，因此在调查地块范围内布设 1 个地下水监测点位，同时，由于原新腾化工罐区位于项目地块上游，为了调查往期项目运营过程、以及储罐在拆卸过程中可能对地下水的污染，本次调查考虑在储罐区布设 1 个监测点位。同时，在地下水上游区域的河道旁的空地上布设 1 个对照点。在本次见图 4-2，布点位置及原因见表 4-4。



图 4-2 地下水监测点位 (2018 年卫星图)

表 4-4 地下水监测点位布设情况一览表

布点区域	监测点位	布点原因
本次地块调查区	D1	原车间生产设备拆除导致污染物下渗, 可能对地下水产生污染
储罐区	D2	原储罐区拆除导致污染物下渗, 可能对地下水产生污染
背景点	DZ	了解地下水本底值

4.1.3.2 地下水建井深度及监测因子

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)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》及《地下水环境状况调查评价工作指南》(试行), 地下水调查应以最易受污染的第一层含水层为主。

本次调查重点关注浅层地下水, 经统计, 共设置 2 口地下水监测井和 1 口对照井, 地下水监测井钻孔深度为 6m, 经统计, 本次调查累计钻孔深度达 18m,

共采集 4 个样品。考虑到污染物随地下水迁移的可能性较大，本次调查地下水的监测项目保持一致。本次项目地下水调查监测的具体监测点位数据、样品数量及检测因子分别见表 4-5 及表 4-6。

表 4-5 地下水采样分析计划

布点区域	监测点位	关注污染物	建井深度 (m)	送检样品数量
本次地块调查区	D1	pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物	6	1
储罐区	D2		6	2
背景点	DZ		6	1

表 4-6 地下水监测因子

序号	检测项目	序号	检测项目	序号	检测项目	序号	检测项目
重金属和无机物							
1	pH	2	砷	3	镉	4	铬(六价)
5	铜	6	铅	7	汞	8	镍
挥发性有机物							
1	苯	2	氯甲烷	3	1,2,3-三氯丙烷	4	氯苯
5	甲苯	6	二氯甲烷	7	三氯甲烷(氯仿)	8	1,2-二氯苯
9	乙苯	10	顺-1,2-二氯乙烯	11	四氯化碳	12	1,4-二氯苯
13	对/间二甲苯	14	反-1,2-二氯乙烯	15	三氯乙烯	16	1,1,1-三氯乙烷
17	邻二甲苯	18	1,1-二氯乙烷	19	1,1-二氯乙烯	20	1,1,2-三氯乙烷
21	1,3,5-三甲苯(均三甲苯)	22	1,2-二氯乙烷	23	1,2-二氯丙烷	24	1,1,1,2-四氯乙烷
25	苯乙烯	26	四氯乙烯	27	1,1,2,2-四氯乙烷	28	丙烯腈
半挥发性有机物							
1	苯并[a]芘	2	苯并[b]荧蒽	3	荧蒽	4	苯胺
5	2-氯酚	6	硝基苯	7	二苯并[a, h]蒽	8	蒽
9	苯并[a]蒽	10	茚并[1,2,3-cd]芘	11	萘	/	/

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

本次调查采用钻井设备进行土壤监测点钻孔和地下水监测井的构建。施工开始前，本项目工作组首先开展了钻孔位置地下设施和采样点位工作环境调查，以确保钻孔的顺利实施从而避免对现场工作人员的伤害。在场地内标出所有钻孔位置后，地下设施和工作环境的调查通过以下 2 种方式开展：

(1) 现场踏勘

现场工作小组对场地环境进行了解确认。鉴于现场施工条件的可进入性，对于调查地块内已建厂房内的点位进行了现场调整。

(2) 钻孔探测

布设的监测点位中能够满足钻孔设备作业条件的，在采样之前，都首先用钻孔设备进行了土孔钻探，确保采样位置避开了地下电缆、管道、沟、槽等地下障碍物，保障了采样工作的安全性和顺利进行。

5.2 采样方法和程序

本次调查中，土壤及地下水的钻孔、采样及分析工作由中新苏州工业园区清城环境发展有限公司完成。

5.2.1 土壤采样方法和程序

(1) 采样前的准备

制定采样计划，准备各种记录表单、定位与监控器材，取样器材要进行预先清洗或消毒。

采样器具准备如下：

- 1) 工具类：钻孔设备、XRF 快筛仪等。
- 2) 器材类：水位计、水准仪、GPS 定位仪、照相机、卷尺、保温箱等。
- 3) 文具类：样品标签、采样记录表、笔、资料夹等。
- 4) 安全防护用品：工作服、工作鞋、安全帽、药品箱等。
- 5) 采样用车辆。

(2) 现场定位

本次调查采用 GPS 定位仪进行土壤及地下水监测点位定位，所布设监测点位的 GPS 数据坐标信息见表 5-1。

表 5-1 土壤和地下水监测点位 GPS 数据坐标信息

监测点位	经度	纬度
	WGS84 坐标 (度°分'秒")	
T1 (D1)	120°46'56.50"	31°48'17.07"
T2 (D2)	120°46'56.60"	31°48'15.08"
T3	120°46'58.33"	31°48'15.22"

T4	120°46'57.32"	31°48'18.41"
DZ	120°47'00.75"	31°48'28.75"
B1	120.7826	31.80408

(3) 现场快速检测

为确保采集样品的代表性,本次调查采样前首先对土壤样品进行重金属的快速检测,其设备见图 5-1。

PID 快速筛选: 每个土壤样品选取 2 公分见方的土块装入保鲜袋,压碎并放置一定时间,使土壤中的有机物充分释放,再将挥发性有机物快速检测设备 (PID) 刺入保鲜袋,现场检测样品中挥发性有机物的含量并记录。

XRF 快速筛选: 使用重金属快速检测设备 (XRF) 对 PID 筛选完成后样品进行快速检测,主要检测总铬、总汞、总铜、总铅、总砷、总镉、总镍等重金属含量(见表 5-2)。将 XRF 数值与评价标准进行比较,可以看出,快速检测过程中,除重金属汞未检出之外,其余重金属元素均有检出,但均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地管制值相应标准的含量。



图 5-1 XRF 快筛设备

表 5-2 土壤样品 XRF 与 PID 现场快速筛选 (单位: ppm)

点位	深度 m	PID	总砷 As	总镉 Cd	总铬 Cr	总铜 Cu	总铅 Pb	总汞 Hg	总镍 Ni
T1	0.5	7.9	ND	14	9	10	19	ND	ND
	1.0	0.7	ND	21	1	9	15	ND	18
	1.5	76.8	ND	16	8	7	19	ND	1
	2.0	4.9	ND	12	35	13	24	ND	16
	2.5	2.9	ND	11	12	6	16	ND	3
	3.0	5.5	ND	9	7	2	18	ND	ND
	4.0	3.5	ND	10	26	7	12	ND	4
T2	0.5	2.3	ND	11	27	9	15	ND	12
	1.0	2.2	ND	15	33	9	16	ND	14

	1.5	11.6	ND	8	18	10	15	ND	11
	2.0	1.6	ND	13	10	6	14	ND	8
	2.5	2.5	ND	14	29	8	14	ND	17
	3.0	2.3	ND	13	10	9	12	ND	4
	4.0	2.9	ND	12	15	7	12	ND	9
T3	0.5	70.4	ND	10	19	35	18	ND	10
	1.0	125	ND	8	18	10	15	ND	14
	1.5	46.1	ND	11	30	7	15	ND	30
	2.0	13.6	ND	13	17	9	18	ND	14
	2.5	3.1	ND	12	8	9	14	ND	ND
	3.0	25.1	ND	11	41	9	13	ND	ND
T4	4.0	1.8	ND	9	7	8	16	ND	9
	0.5	0	27	8	ND	17	19	ND	9
	1.0	1.0	ND	7	17	10	14	ND	7
	1.5	0.1	10	15	30	6	53	ND	7
	2.0	1.0	ND	13	26	7	13	ND	4
	2.5	1.0	ND	14	12	8	15	ND	10
GB36600-2018	3.0	0.9	ND	10	10	5	15	ND	8
	4.0	0.5	ND	11	28	9	13	ND	22
GB36600-2018	第二类 用地筛 选值	/	60	65	/	18000	800	38	900
	第二类 用地管 制值	/	140	172	/	36000	2500	82	2000

注：本项目快筛值仅作为确定样品采样深度的依据，而不作为评价依据。

(4) 样品采集

本次调查采用土壤钻孔设备进行采样，其采集的土壤样品管如图 4-7 所示。



图 5-2 土壤样品管及剖管、取样

其中，本次调查对重金属和 SVOCs 样品的采集，是将土壤样品管采取直接剖管的形式，并结合土层性质以及现场快速检测结果进行土壤样品采集，将所采集的样品装入 250g 棕色采样瓶中。

VOCs 样品的采集，是通过使用专门的针孔注射采集器在目标深度土壤样管附近抽取约 5 克土壤样品，注入棕色小瓶内，并加入 10mL 甲醇保存剂，随即密

封，并贴加标签，如图 5-3 所示，该 VOCs 样品采集要求一式两份至三份备测。

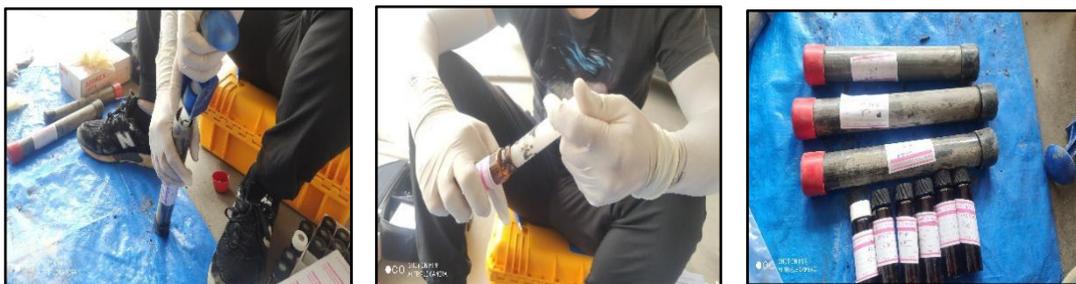


图 5-3 土壤样品装样及保存

本次调查所有土壤样品的采集均由专人填写样品标签和采样记录，标签上标注采集时间、地点、样品编号、监测项目和采样深度。采样结束后，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

(5) 封孔

当钻孔深度穿过弱透水层时，应用膨润土进行钻孔回填，借以回复地层的隔水性。膨润土至少应在弱透水层上、下各余出 30cm 的厚度。每向孔中投入 10cm 的膨润土颗粒就要加水润湿。

(6) 样品保存与运输

采样现场由专业人员将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱，并确保箱内温度不高于 4℃。

运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装，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。

具体的样品交接单见附件。

5.2.2 地下水采样方法和程序

(1) 建井

本次调查的地下水建井深度为 6 米，各地下水点位的筛管位置见表 5-3。

表 5-3 地下水监测井筛管位置 单位：米

监测井编号	筛管起始深度	筛管终止深度	稳定水位
D1	0.5	6.0	4.5
D2	0.5	6.0	5.54
DZ	0.5	6.0	3.5

(2) 洗井

洗井一般分二次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

建井后的洗井主要目的是清除监测井安装过程中进入管内的淤泥和细砂。要求直观判断水质基本达到水清砂净。本次调查采用一井一管进行建井后的洗井，洗出的数量约是井体积的 3-5 倍，直至监测井抽出的水清澈透明，含砂量质量比小于 1/200000 为止。

根据《地下水环境监测技术规范》（征求意见稿），，本次取样前的洗井工作是在第一次洗井 24 小时候开始的。使用贝勒管洗出井中贮水体积 3 倍的水量，并且每次清洗过程中抽取的地下水，均需进行 pH 值、温度、电导率、溶解氧等参数的现场测试，待水质参数值达到稳定，且洗出的总水量没有超出井中贮水体积的 5 倍，进而开始取样。现场取得的水质参数见表 5-5；地下水的洗井记录见附件。

表 5-4 地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围

水质参数	稳定标准
pH	±0.1
电导率	符合±10%或±0.3mg/L 其中之一

洗井期间，地下水水温、pH 和电导率连续三次的测量值误差均小于 10%，符合各项水质指标参数的稳定标准（见表 5-4）。其地下水洗井参数最终稳定测量值见表 5-5。

表 5-5 地下水环境监测井洗井参数测量值

地下水点位	采样时间	pH	水温 (°C)	电导率 (μS/cm)
D1	2020.6.10 10:35	8.14	23.9	1372
D1		8.16	23.9	1384
D1		8.16	23.9	1386
D2	2020.6.10 10:59	8.26	26.6	2470
D2		8.23	26.5	2450
D2		8.24	26.5	2430
DZ	2020.6.10 11:32	7.56	21.5	472
DZ		7.57	21.5	470
DZ		7.56	21.5	465

(3) 样品采集和采样原则

地下水样品采集分别参考 HJ/T164 和 HJ/T 91 的相关规定执行。所有样品均采集平行双样。由于地下水的检测项目较多，因此，在地下水样品采集时，根据

地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行了分装保存。

样品保存参照 HJ493 的相关规定进行。对于重金属水样采集须在 1L 水样中加 10ml 浓 HNO_3 酸化；对于挥发性有机物水样采集须用 1+10HCl 调至 $\text{pH} \leq 2$ ，并加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯；并在 1~5°C 温度条件下避光保存。本次调查共采集 3 个地下水样品。

地下水现场采样必须遵从以下原则：1) 地下水采样应在采样前洗井完成后两小时内完成。本次地下水样品采集使用一次性贝勒管，做到一井一管；2) 对需测量水位的地下水井，在采样前应先测量其地下水水位；3) 重金属、VOCs、SVOCs 等项目的水样应单独采样；4) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，并用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。地下水样品见图 5-4。地下水样品记录见附件。



图 5-4 地下水样品采集

(4) 地下水样品的保存及运输

应针对不同检测项目选择不同样品保存方式。

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。水样容器选择、洗涤和水样保存主要由现场采样人员参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 进行。

在样品运输时要注意不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室；水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧；同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱；装箱时应用泡

沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志；样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

在样品交接时要注意样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；样品是否有损坏、污染；当样品有异常或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问样品管理员应记录有关说明及处理意见；样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字；样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样。

(5) 洗井废水收集与运输

洗井分为建井后洗井和采样前洗井，在洗井过程中，为防止洗井废水对场地造成二次污染，也防止对大气造成污染，故此次调查对洗井过程中产生的废水进行了收集和运输。

5.3 实验室分析检测

本次调查中，土壤和地下水的实验室分析工作由中心苏州工业园区清城环境发展有限公司统一负责，该公司拥有江苏省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA，编号：151012050045），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

5.3.1 土壤样品实验室分析方法

土壤样品各检测项目的具体实验室分析方法见表 5-6，本表中挥发性有机物、半挥发性有机物具体指标见表 4-6。

表 5-6 土壤样品检测分析方法

检测项目	依据标准	方法检出限	主要仪器	
			名称/型号	编号
pH	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018	/	酸度计/inolabpH720	32102
六价铬	六价铬的碱消解-比色法测定作业指导书 TCE03-SOP-071 [等同于六价铬的碱消解方法 USEPA3060ARev.1 (1996.12) 和比色法测定六价铬	2.00mg/kg	紫外可见分光光度计/Cary50	22101

	USEPA7196ARev.1 (1992.07)]			
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/T22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光分光光度 计/AFS-2100	24001
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/T22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光分光光度 计/AFS-2100	24001
铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子 吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg	石墨炉原子吸收仪 /240Z	21202
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	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收仪 /240Z	21202
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	1mg/kg	火焰原子吸收光谱 仪/240FS	21201
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	3mg/kg	火焰原子吸收光谱 仪/240FS	21201
钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测 定 王水提取-电感耦合等离子体质 谱法 HJ 803-2016	0.7mg/kg	电感耦合等离子 体 质谱仪/7700X	21301
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分 光光度法 HJ 745-2015	0.01mg/kg	紫外可见分光光 度 计/Cary 50	22101
丙烯腈	土壤和沉积物丙烯醛、丙烯腈、乙 腈的测定顶空-气相色谱法 HJ679- 2013	0.3mg/kg	气相色谱仪 (FID+NPD) /TRACE1310	11206
挥发性有 机物	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605- 2011	(1.0~1.9)µg/kg	气质联用仪 /Trace1300+ISQ7000	11105
半挥发性 有机物	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	(0.05~0.2)mg/kg	气质联用仪 /Trace1300+ISQ7000	11104
二噁英类	土壤和沉积物二噁英类的测定同位 素稀释高分辨气相色谱-高分辨质 谱法 HJ77.4-2008	/	高分辨气相色谱- 高分辨磁质谱仪 /DFS	121002 191110 01

5.3.2 地下水样品实验室分析方法

地下水样品各检测项目的具体实验室分析方法见表 5-7，本表中挥发性有机物和半挥发性有机物具体指标见表 4-6。

表 5-7 地下水样品检测分析方法

检测项目	依据标准	方法检出限	主要仪器	
			名称/型号	编号
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 5.1GB/T5750.4-2006	/	笔式酸度计 /SX620	3211032111
六价铬	生活饮用水标准检验方法	0.004mg/L	紫外可见分光光	22101

	金属指标 10.1GB/T5750.6-2006		度计/Cary50	
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.04μg/L	原子荧光分光光度计/AFS-2100	24001
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.3μg/L	原子荧光分光光度计/AFS-2100	24001
镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.06μg/L	电感耦合等离子体质谱仪/7700X	21301
铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.08μg/L	电感耦合等离子体质谱仪/7700X	21301
铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.09μg/L	电感耦合等离子体质谱仪/7700X	21301
镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.05μg/L	电感耦合等离子体质谱仪/7700X	21301
丙烯腈	水质丙烯腈的测定气相色谱法 HJ/T73-2001	0.6mg/L	气相色谱仪 (FID+NPD) /TRACE1310	11206
多环芳烃	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 HJ478-2009	(0.003~0.012)μg/L	高效液相色谱仪 /HPLC1260	12001

5.4 质量控制与质量保证

5.4.1 现场采样

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响,应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

1) 防止样品之间交叉污染

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

采样过程要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染,每次采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样,都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。

针对地下水采样,若采用贝勒管进行采样,应做到一井一管。

2) 防止二次污染

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

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

3) 现场质量控制规范采样操作

采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作，设置第三方监理。

采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。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。采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

本次调查共采集 1 个运输空白样、7 个土壤现场质控样和 4 个地下水现场质控样（表 5-8）。

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

表 5-8 土壤和地下水质控样采样

现场质控样	质控样采集点位	质控样编号	重点关注污染物
土壤			
现场平行样	T1 (0.5m)	/	重金属、挥发性有机物
现场平行样	T2 (1.5m)	/	重金属、挥发性有机物
现场平行样	T3 (0.5m)	/	半挥发性有机物
现场平行样	T4 (4.0m)	/	丙烯腈
现场平行样	T2 (4.0m)	/	丙烯腈、挥发性有机物
全程空白	/	2006039-2 2007075-1	挥发性有机物
运输空白	/	2006039-3 2007075-2	挥发性有机物
密码样 1	/	2006039-16	pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物

地下水			
现场平行样	/	/	挥发性有机物、半挥发性有机物
全程空白	/	2006039-21	pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、丙烯腈
淋洗样	/	2006039-1	
密码样	/	2006039-20	

5.4.2 实验室分析

本次调查所采集的土壤、地下水样品均委托给具备 CMA 资质认证的第三方检测机构进行检测，为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

(1) 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

(2) 样品前处理

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

(3) 校准曲线

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

(4) 仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10% 以内，有机项目的相对偏差应控制在 20% 以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

(5) 标准溶液核查

- 1) 外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- 2) 通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

(6) 精密度控制

分别针对不同的检测环节(样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等)，实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。

样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10% 实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20% 实验室平行样。精密度数据控制：优先参照各检测方法或监测技术规范，当检测方法或技术规范中无明确规定时，可参照下表规定的平行样相对偏差最大允许值控制。有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，或者接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

(7) 准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

1) 加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10% 样品做加标回收，水样加标量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限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，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%，否则应进行体积校正。加标回收率评价：

A. 水样：一般样品加标回收率在 90%-110% 或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130% 为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140% 为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120% 为合格；有机样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，回收率在 50%-120% 为合格。

B. 土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70% 时，

对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

2) 质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105%范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110%范围内为合格；痕量有机物在 60%-140%范围内为合格。

(8) 异常样品复检

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

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166 和 HJ/T164 中的相关要求进行。

5.5 人员健康和安全防护计划

(1) 组织安全培训

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定安全防护计划，并对进场作业人员进行安全培训。

(2) 正确佩戴安全防护装备

进入潜在污染场地进行调查作业时，必须预防潜在危害，正确佩戴各项安全防护设备。主要安全防护设备包括：面式或半面式面罩空气滤镜呼吸器、化学防护手套、工作服、安全帽及抗压防护鞋等。

(3) 严格遵守现场设备操作规范

严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

(4) 建立危险警示牌或工作标识牌

对于需要作业的区域竖立警示牌及工作标识牌，同时对现场危险区域，如深

井、水池等应进行标识，并将紧急联络通讯数据置于明显可供查询处。

(5) 建立配备急救设备

急救设备可以在现场调查人员发生事故时，能第一时间对伤员进行必要防护，避免危害扩大。现场急救设备主要包括：纯净水、通讯系统、灭火器、急救药箱（内含药品及简易包扎工具）。

6 调查结果与评价

本次调查在场地内设置 5 个土壤监测点位和 3 个地下水监测点位，共送测 18 个土壤样品（含 5 个土壤现场平行样）、10 个地下水样品（含 1 个地下水平行样）和 1 个运输空白样，具体检测结果见附件。

6.1 土壤调查结果分析

6.1.1 土壤环境质量评价标准

本报告中土壤环境质量评价标准选取的优先顺序依次为国家标准——国外正式发布标准。本次调查优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对土壤中 7 大金属、VOCs 和 SVOCs 进行评估；对于国内标准均未规定标准限值的化合物则采用《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1) 》（November 2019）进行评价。

(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)

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 由国家生态环境部、国家市场监督管理总局于 2018 年 6 月 22 日发布，并于 2018 年 8 月 1 日起正式实施。本标准规定了不同土地利用类型中土壤污染物的评价标准限值，该标准共包括 85 种污染物，其中重金属和无机污染物 13 种，挥发性有机物 32 种，半挥发性有机物 9 种，多环芳烃类 7 种，有机农药类 14 种，多氯联苯、多溴联苯和二噁英类 5 种，邻苯二甲酸酯类 3 种，联苯胺类 1 种，石油烃类 1 种。本标准根据保护对象暴露情况的不同将土地利用类型分为两类：第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地 (R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地 (A33)、医疗卫生用地 (A5) 和社会福利设施用地 (A6)，以及公园绿地 (G1) 中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地 (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)，公用设施用地 (U)，公共管理与公共服务用地 (A) (A33、A5、A6 除外)，以及绿地与广场用地 (G) (G1 中的社区公园或儿童公园用地除外) 等。基于本项目地块的未来规划用途仍为工业用

地，本次调查选用第二类筛选值作为评价值。

**(2) 《美国环保署 Regional Screening Levels(RSL)(TR=1E-06, HQ=1)》
(November2019)**

《美国环保署 Regional Screening Levels(RSL)(TR=1E-06, HQ=1)》(November 2019) 是美国材料与分析协会 (ASTM) 于 2008 年基于美国各种环境健康风险评价导则的信息汇总，并加进了美国临床、毒理研究的数据库包含污染物通过不同介质的暴露参数，以及临床学、毒理学等毒性信息等毒性参数制定的土壤和饮用水风险评估筛选值，并于 2019 年 11 月进行了修订。基于本项目地块的未来规划用途为工业用地，因此，本次调查选用工业用地筛选值作为评价值。

本次调查所涉及的土壤检测因子筛选值如表 5-3 所示。

表 6-1 土壤检测因子筛选值 (mg/kg)

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
重金属和无机物					
1	pH	/	2	砷	60
3	镉	65	4	铬 (六价)	5.7
5	铜	18000	6	铅	800
7	汞	38	8	镍	900
9	钒	752	10	氰化物	135
11	二噁英	40	/	/	/
挥发性有机物					
1	苯	4	2	氯甲烷	37
3	1,2,3-三氯丙烷	0.5	4	氯苯	270
5	甲苯	1200	6	二氯甲烷	616
7	三氯甲烷 (氯仿)	0.9	8	1,2-二氯苯	560
9	乙苯	28	10	顺-1,2-二氯乙烯	596
11	四氯化碳	2.8	12	1,4-二氯苯	20
13	对/间二甲苯	570	14	反-1,2-二氯乙烯	54
15	三氯乙烯	2.8	16	1,1,1-三氯乙烷	840
17	邻二甲苯	640	18	1,1-二氯乙烷	9
19	1,1-二氯乙烯	66	20	1,1,2-三氯乙烷	2.8
21	1,3,5-三甲苯 (均三甲苯) ①	1500	22	1,2-二氯乙烷	5
23	1,2-二氯丙烷	5	24	1,1,1,2-四氯乙烷	10
25	苯乙烯①	35000	26	四氯乙烯	53
27	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	28	丙烯腈①	1.1
半挥发性有机物					
1	苯并[a]芘	1.5	2	苯并[b]荧蒽	15
3	苯并[k]荧蒽	151	4	苯胺	260
5	2-氯酚	2256	6	硝基苯	76
7	二苯并[a, h]蒽	1.5	8	蒽	1293

9	苯并[a]葱	15	10	茚并[1,2,3-cd]芘	15
11	萘	70	/	/	

注：①标注的因子执行《美国环保署 Regional Screening Levels(RSL)(TR=1E-06, HQ=1)》(November2019) 工业用地筛选值。

6.1.2 土壤环境质量评价

(1) pH

pH: 本次调查采集的土壤样品 pH 值分布在 3.24~7.84 之间, 对照点 pH 值为 7.19。相比对照点位 pH, 调查地块土壤 pH 局部呈酸性, 主要集中在采样点 T1 的 0.5 米及 1.5 米土样, 4 米土样的 pH 为 7.82。该区域主要为联茂电子生产车间, 车间对面为新腾化工的均三甲苯磺酸钠的生产车间, 该车间于 2016 年发生过爆燃事故, 且生产所使用的原料中包含硫酸, 据此推测可能是发生燃爆事故时导致酸性液体渗漏。但 pH 不属于有毒有害物质, 因此不作为判断进入下一步土壤调查工作的依据。

(2) 重金属

重金属: 本次调查对所有土壤样品进行了重金属含量分析。重金属六价铬未检出, 根据检测结果进行数据统计, 各重金属含量分布见表 6-2。

由表 6-2 可知, 所有区域土壤样品中除六价铬未检出, 镉、汞、铜、铅、砷和镍含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求。

表 6-2 土壤中重金属的检出情况

检测因子	检出率 (%)	检出最大浓度 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	标准限值 (mg/kg)	评价标准
六价铬	0	/	2	5.7	GB36600-2018 第二类用地筛选值 要求
砷	100	11.4	0.01	60	
汞	100	0.251	0.002	38	
铅	100	27.8	0.1	800	
镉	100	0.158	0.01	65	
铜	100	373	1	18000	
镍	100	32	3	900	

(3) 挥发性有机物 (VOCs)

本次调查采集的土壤样品中挥发性有机物 (VOCs) 指标检出率为 2.65% (29 种 VOCs 物质中有 3 种物质被检出, 其中, 4 种特征因子中的 1 种<苯>被检出, 另外 3 种<丙烯腈、均三甲苯和苯乙烯>未被检出), 本次调查所检出的挥发性有

机物均低于相应环境标准限值，具体物质检出范围见表 6-3。

表 6-3 土壤中 VOCs 的检出情况

检测因子	检出率 (%)	检出最大浓度 (µg/kg)	检出限 (µg/kg)	标准限值 (µg/kg)	评价标准
苯	17.65	20.1	1.9	4000	GB36600-2018 第二类用地筛选值要求
氯苯	23.53	177	1.2	270000	
1,1-二氯乙烷	17.65	4.5	1.2	9000	

(4) 半挥发性有机物 (SVOCs)

本次调查采集的土壤样品中半挥发性有机物 (SVOCs) 指标检出率为 0，所有指标均未被检出，本次调查所检出的半挥发性有机物均低于相应环境标准限值。

(5) 与本项目相关的其他因子

与本项目相关的其他因子主要为钒、氰化物及二噁英类，从监测结果可以看出，三种物质均被检出，但均低于筛选值。具体筛选结果见下表。

表 6-5 土壤中 VOCs 的检出情况

检测因子	检出率 (%)	检出最大浓度 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	标准限值 (mg/kg)	评价标准
钒	100	117	0.7	752	GB36600-2018 第二类用地筛选值要求
氰化物	100	0.17	0.01	135	
二噁英类 (ng TEQ/kg)	100	0.93	/	40	

6.2 地下水调查结果分析

6.2.1 地下水环境质量评价标准

本次调查地下水环境质量评价优先采用国家标准《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，对于标准当中没有规定标准限值的检测因子，则根据《生活饮用水卫生标准》(试行)和《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL)(TR=1E-06, HQ=1)》(November 2019) 中的相关标准限值进行评价。

(1) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 是中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会于 2017 年 10 月 14 日发布，2018 年 5 月 1 日即将实施。新标准结合修订的 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》、国

土资源部近 20 年地下水方面的科研成果和国际最新研究成果进行了修订，增加了指标数量，水质监测因子指标由 GB/T14848-1993 的 39 项增加至 93 项，增加了 54 项；调整了 20 项指标分类限值，直接采用了 19 项指标分类限值；减少了综合评价规定，使标准具有更广泛的应用性。

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质质量要求，依据各组分含量高低（pH 除外），将地下水质量划分为 5 类：I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定风险水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮水 V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源。基于本项目地块的未来规划用途仍为工业用地，因此，本次调查中的部分指标的地下水环境质量评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准。

(2) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）

《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）是国家标准委和卫生部联合发布的强制性国家标准。该标准是 1985 年首次发布后的第一次修订，并于 2007 年 7 月 1 日实施。规定指标由原标准的 35 项增至 106 项。此次大幅度提高生活饮用水卫生标准的指标数量，主要是由于我国地域广阔，一些地方水源水质较差。《生活饮用水卫生标准》适用于城乡各类集中式供水的生活饮用水，也适用于分散式供水的生活饮用水。本次调查中的部分指标的地下水环境质量采用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的标准限值。

(3) 《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1) 》 (November 2019)

《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1) 》（November 2019）是美国材料与分析协会（ASTM）于 2008 年基于美国各种环境健康风险评价导则的信息汇总，并加进了美国临床、毒理研究的数据库包含污染物通过不同介质的暴露参数，以及临床学、毒理学等毒性信息等毒性参数制定的土壤和饮用水风险评估筛选值，并于 2019 年 11 月进行了修订。本次调查中的

部分指标的地下水环境质量采用该标准中的自来水标准进行评价。

本次调查所涉及的地下水评价标准如所示。

表 6-4 地下水监测因子筛选值

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
重金属和无机物 (mg/L)					
1	pH①	5.5-6.5; 8.5-9.0	2	砷①	0.05
3	镉①	0.01	4	铬(六价)①	0.1
5	铜①	1.5	6	铅①	0.1
7	汞①	0.002	8	镍①	0.1
挥发性有机物 (µg/L)					
1	苯①	120	2	氯甲烷③	190
3	1,2,3-三氯丙烷③	0.00075	4	氯苯①	600
5	甲苯①	1400	6	二氯甲烷①	500
7	三氯甲烷(氯仿) ①	300	8	1,2-二氯苯①	2000
9	乙苯①	600	10	顺-1,2-二氯乙烯③	36
11	四氯化碳①	50	12	1,4-二氯苯②	300
13	对/间二甲苯	/	14	反-1,2-二氯乙烯③	360
15	三氯乙烯①	210	16	1,1,1-三氯乙烷①	4000
17	邻二甲苯③	190	18	1,1-二氯乙烷③	2.8
19	1,1-二氯乙烯①	60	20	1,1,2-三氯乙烷①	60
21	1,3,5-三甲苯(均三甲苯)③	60	22	1,2-二氯乙烷①	40
23	1,2-二氯丙烷①	60	24	1,1,1,2-四氯乙烷③	0.57
25	苯乙烯①	40	26	四氯乙烯①	300
27	1,1,2,2-四氯乙烷③	0.076	28	丙烯腈③	0.052
半挥发性有机物 (µg/L)					
1	苯并[a]芘①	0.5	2	苯并[b]荧蒽①	8.0
3	苯并[k]荧蒽③	25	4	苯胺③	13
5	2-氯酚③	91	6	硝基苯③	0.14
7	二苯并[a, h]蒽③	0.025	8	蒽③	25
9	苯并[a]蒽③	0.03	10	茚并[1,2,3-cd]芘③	0.25
11	萘①	600	/	/	/

注：①标注的因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

②标注的因子执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；

③标注的因子执行《美国环保署 Regional Screening Levels(RSL)(TR=1E-06, HQ=1)》(November2019) 工业用地筛选值。

6.2.2 地下水环境质量评价

(1) pH

本次调查的地下水样品 pH 值分布别为 8.16 和 8.24，对照点 pH 值 7.56。上述检测值均满足《地下水质量标准》中 I-III 类水的标准要求。

(2) 重金属

本次调查对所采集的地下水样品进行了重金属含量分析。除重金属六价铬未检出外，其余重金属均有检出。根据检测结果进行数据统计，各重金属含量分布见表 6-5。

由表 6-5 可知，所有区域地下水样品中除六价铬未检出外，镉、汞、铜、铅、砷和镍含量均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水标准要求。

表 6-5 地下水中重金属的检出情况

检测因子	检出率 (%)	检出最大浓度 (µg/L)	检出限 (µg/L)	标准限值 (µg/L)	评价标准
六价铬	0	/	4	100	GB36600-2018 第二类用地 筛选值 要求
砷	100	12.8	0.3	50	
汞	66.67	0.38	0.04	2	
铅	100	8.34	0.09	100	
镉	100	0.13	0.05	10	
铜	100	0.93	0.08	1500	
镍	33.33	2.52	0.06	100	

(3) 挥发性有机物 (VOCs)

本次调查采集的地下水样品中挥发性有机物 (VOCs) 指标检出率为 3.57% (28 种 VOCs 物质中有 2 种物质被检出，分别为氯苯和氯仿，特征因子均未被检出)，本次调查所检出的挥发性有机物均低于相应环境标准限值，具体物质检出范围见表 6-6。

表 6-6 地下水中 VOCs 的检出情况

检测因子	检出率 (%)	检出最大浓度 (µg/L)	检出限 (µg/L)	标准限值 (µg/L)	评价标准
氯仿	33.33	6.4	1.4	300	GB36600-2018 第二类用地 筛选值 要求
氯苯	66.67	2.1	1.0	600	

(4) 半挥发性有机物 (SVOCs)

本次调查采集的地下水样品中半挥发性有机物 (SVOCs) 指标检出率为 0 (11

种 SVOCs 物质均未被检出)，因此，本次调查的所有半挥发性有机物均低于相应环境标准限值。

7 结论与建议

7.1 结论

(1) 本次调查共设置 4 个土壤监测点位和 1 个土壤对照点位，累计采集并送检土壤样品 13 个，根据各区域用地特点，主要分析了 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物。经调查发现，该地块所有检测指标均符合相应环境标准要求。

(2) 本次调查共设置 2 个地下水监测点位和 1 个地下水对照点位，累计采集 3 个地下水样品，主要分析了 pH、重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物。经调查发现，该地块所有检测指标均符合相应环境标准要求。

综合而言，该地块土壤和地下水环境质量相对良好，满足工业用地的开发需求。

7.2 建议

本公司对苏州诺倍金环保科技有限公司地块进行了场地环境质量现状调查，并根据相关标准对该场地土壤和地下水环境质量进行了分析与评价。针对评价结果有以下建议：

(1) 开展土壤和地下水长期监测。结合现状调查结果，针对调查中发现污染的区域开展长期监测，重点关注生产车间和固废暂存区域，同时可以在原标点位及周边进行监测，若监测发生改变，应该对本地块土壤与地下水环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求；

(2) 对环保设施进行检修，预防突发环境问题。各车间及仓库负责对管辖区内环保设备进行检修，并对检修过程进行管理。在检修中若发生意外情况可能造成环境污染时，应及时报告生产领导采取必要的预防措施，避免造成环境事故。对环保设备的运行，必须严格控制工艺参数，严肃工艺纪律和操作规程等各项规章制度，认真填写岗位记录。对误操作、不投运环保设备造成处理效果差或污染环境的，要纳入考核，污染严重的追究操作人员和管理人员的责任。

8 不确定性分析

苏州常卫环保科技有限公司承担的苏州诺倍金环保科技有限公司场地土壤与地下水环境质量调查为现状调查。其中所存在的不确定性主要体现在如下几个方面：

(1) 由于苏州诺倍金环保科技有限公司生产车间及仓库均依托厂区内的现有厂房，因此，考虑到不破坏车间，本次调查点位均设置在车间附近开展采样。鉴于此，可能还会涉及场地内建筑物的改造过程中由于执行不当可能会对场地内土壤或地下水产生二次污染。因此，本次场地环境现状调查仅体现此次现场采样工作时间点位的场地环境状况。

(2) 本次调查采样点严格按照国家导则进行布置。但由于一些疑似污染地块采样设备难以进入作业（特别是在生产车间及仓库等的内部），故采样时进行方案调整，在接近疑似污染地块的区域布置采样点。虽然本次调查的一些点位的物质虽未超标，但不排除这些偏移点位周围存在物质超标的可能性。因此，如果企业地块服务期满后，应在生产车间内部等补充采样。

(3) 本次调查采用分区布点法和判断布点法相结合对该地块各功能区域进行了布点调查，因此本次现状调查仅反映了该地块的总体质量情况，不能反映场地内存在的局部特殊情况。