

天同精细化工（南通）有限公司
土壤和地下水自行监测报告

苏州市华测检测技术有限公司

2020年09月

目 录

1. 项目概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
2. 总论.....	2
2.1 调查目的.....	2
2.2 调查原则.....	2
2.3 调查范围.....	3
2.4 调查程及工作内容.....	3
2.5 调查依据.....	6
2.5.1 法律法规.....	6
2.5.2 相关规定与政策.....	6
2.5.3 技术导则与规范.....	6
2.5.4 评价标准.....	7
2.5.5 其他资料.....	7
3. 场地概况.....	8
3.1 区域环境概况.....	8
3.2 场地历史途.....	11
4. 企业概况.....	14
4.1 企业基本信息.....	14
4.2 企业平面布置.....	14
4.3 业产品方案.....	15
4.4 主要原辅材料.....	15
4.5 生产工艺流程及产污环节.....	16
4.6 三废产排情况.....	18
5. 污染识别.....	20
5.1 潜在污染源及污染因子.....	20
5.2 污染迁移途径.....	20
5.3 污染识别小结.....	20
6. 自行监测方案.....	22
6.1 监测范围及对象.....	22
6.2 布点原则与依据.....	22

6.3 对照点布点原则.....	23
6.4 监测布点方案.....	23
6.5 监测因子.....	26
6.6 分析方法.....	27
6.7 分析机构.....	30
6.8 监测设施维护.....	31
6.9 安全防护及应急处置计划.....	31
7. 土壤和地下水样品采集方案.....	34
7.1 土壤钻探.....	34
7.2 土壤样品采集.....	34
7.3 土壤样品现场快速检测.....	36
7.4 地下水采样井建设.....	36
7.5 地下水样品采集.....	37
8. 质量保证和质量控制.....	40
8.1 质量保证.....	40
8.2 质量控制.....	40
9. 监测结果及分析.....	44
9.1 土壤监测结果及分析.....	44
9.1.1 土壤评价标准.....	44
9.1.2 土壤监测结果统计与分析.....	45
9.2 地下水监测结果统计与分析.....	46
9.2.1 地下水评价标准.....	46
9.2.2 地下水监测结果统计与分析.....	48
10 结论与建议.....	49
10.1 结论.....	49
10.2 建议.....	50

1. 项目概述

1.1 项目背景

2016年月，国务院颁布《土壤污染防治行动计划》（简称“土十条”），对今后一个时期我国土壤污染防治工作做出了全面战略部署，

2018年8月1日起实施的《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号），为加强工矿用地土壤和地下水环境保护监督管理，防控工矿用地土壤和地下水污染，提供依据。江苏省也发布了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）的规范性文件，用于指导江苏省土壤污染防治工作。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》及江苏省政府于2017年发布的《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），明确要求针对我省有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革以及农药、铅蓄电池、钢铁、危险废物利用处置等重点行业在产企业用地。

从2017年起开展土壤污染详查工作，掌握土壤污染状况、污染地块分布及其环境风险情况。为贯彻落实国家、省、市《土壤污染防治行动计划》、《江苏省土壤污染防治工作方案》等相关文件要求，切实推动土壤污染防治工作的开展，落实企业污染防治的主体责任，以“谁污染，谁治理”为基本原则，明确企业土壤污染防治承担主体责任，落实企业土壤环境保护任务措施，有效保障土壤环境质量和人居环境安全，确保不发生土壤环境风险事件。

2. 总论

2.1 调查目的

为避免场地内使用的污染物可能对未来场地内及周边活动人员身体健康造成影响，且判断是否需要针对污染物进行后续的治理工作，展开本次场地调查的主要目的为：

- （1）识别和确认场地内及周围区域的潜在环境污染；
- （2）制定采样分析工作计划，确定采样方案，筛选主要污染物；
- （3）通过土壤和地下水的初步调查，为该场地后续规划及管理提供必要的支撑数据和科学依据。

2.2 调查原则

（1）针对性原则

根据该地块现场踏勘情况，将地块内生产区、水处理及储罐区、仓储区作为调查重点；根据其生产情况属性，判断其可能产生的污染物，有针对性的设定调查项目。

（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

综合考虑场地复杂性、污染特点和环境条件等因素，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。

2.3 调查范围

本次调查的核心范围为项目红线内的土壤环境质量，调查范围及拐点坐标见图2.3-1。



图2.3-1 调查范围红线图

表2.3-1项目地拐点坐标

点号	坐标	
	经度（度）	纬度（度）
GD1	121.454923	31.807071
GD2	121.493187	31.806899
GD3	121.494952	31.818015
GD4	121.496041	31.807983

2.4 调查程及工作内容

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段（详见图2.4-1）。

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

第二阶段土壤污染状况调查，第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确认污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

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

本次调查的工作内容包括上述土壤污染状况调查的第一阶段与第二阶段的初步采样分析部分，调查过程包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、初步调查方案编制、现场采样、样品分析和报告编制等阶段。

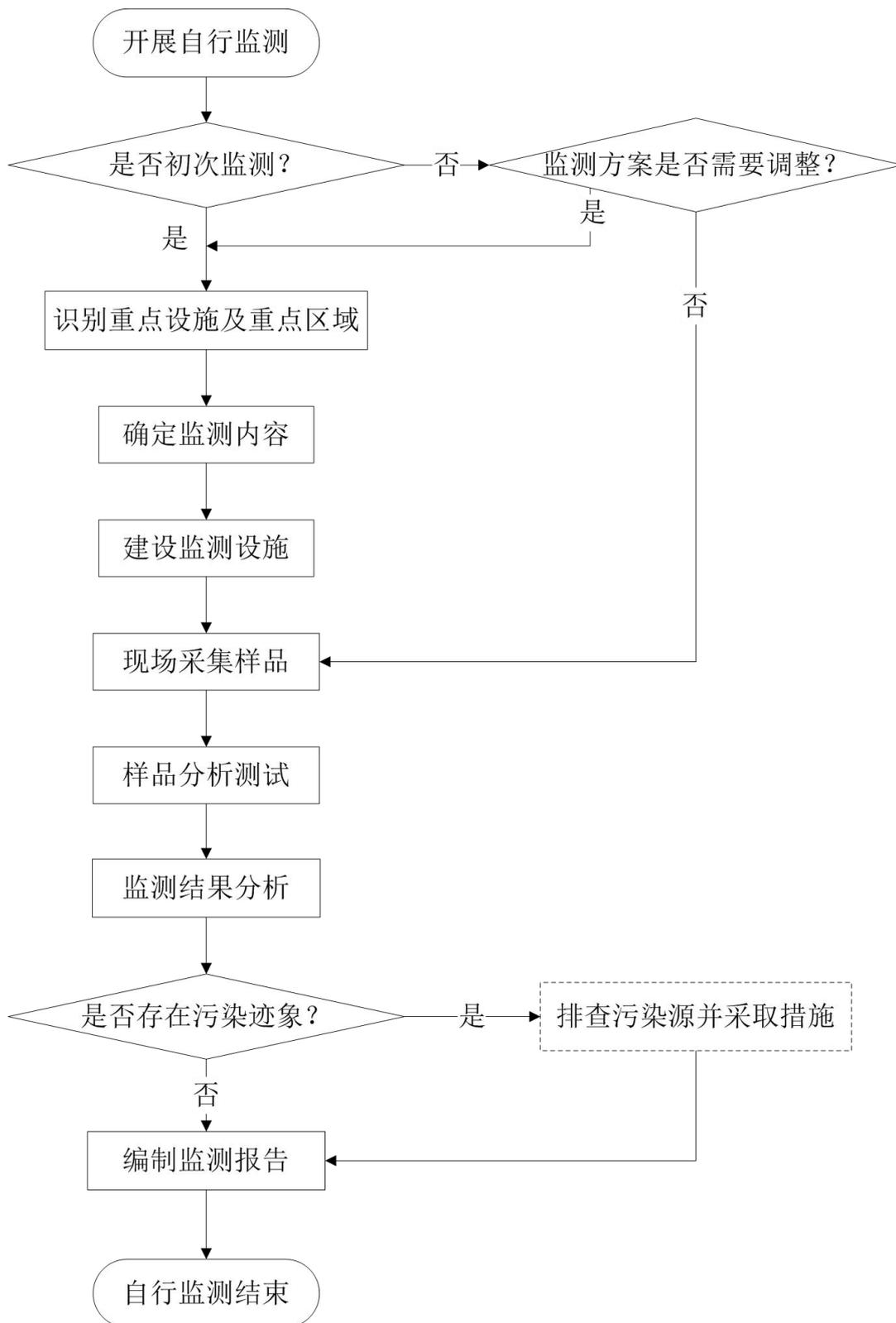


图2.4-1 场地环境调查的工作内容程序

2.5 调查依据

2.5.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订草案）》（2019年6月5日修订）
- 5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）

2.5.2 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）》（环保部令第42号，2017年7月1日实施）
- 3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016]169号）
- 4) 《南通市土壤污染防治工作计划》（通政发[2017]20号）
- 5) 《南通市2020年土壤污染防治工作计划》（征求意见稿）

2.5.3 技术导则与规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- 2) 《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）
- 3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- 5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- 6) 《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）
- 7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发[2017]72号）

2.5.4 评价标准

- 1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- 2) 《地下水质量标准》（GB/T 1848-2017）

2.5.5 其他资料

《天同精细化工（南通）有限公司180t/a苯甲腈、2800t/a苯代三聚氰胺项目建设项目环境影响报告书》

3. 场地概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

启东市位于东经 $121^{\circ}25'40''\sim 121^{\circ}54'30''$ ，北纬 $31^{\circ}41'06''\sim 32^{\circ}06'19''$ ，地处苏北平原的东南犄角之端，位于长江与沿海T型结构主轴线的结合部。南部为长江入海口北支，东、北为黄海，西与海门毗邻。三面环水，形如半岛，历来是江海门户，战略要地，是长江三角洲重要经济区之一。

江苏省启东滨江精细化工园区位于启东市北新镇沿江滩涂，一道江堤和二道江堤之间，东靠三和港，西接灯杆港与海门市交界，北靠北新镇启东港村、港中村，南临长江，长约5公里，宽约1.2公里。园区东侧有吕北公路经过，园区北侧有规划的沿江公路穿越，均为一级公路。

天同精细化工（南通）有限公司西侧紧邻区上海路；北侧紧邻江苏路，东侧隔园区道路为拟建园区热电站，西侧为工业用地。拟建项目厂内共建有苯甲腈、苯代三聚氰胺生产车间各1间、仓库1间、污水处理站、配电站、办公楼、会堂宿舍等，规划总用地面积为40000m²平方米。项目地理位置见图

3.1-1



图3.1-1项目地理位置图

3.1.2 自然环境

3.1.2.1 地地貌

启东平原为长三角洲平原的一部分，地形平坦，地表无基岩出露，均为第四纪松散堆积物。这一地区在远古时代是大陆附近的陆棚，水下部分由河流冲击物和海相堆积物混合组成，水上部分主要是河床及河漫滩冲击物—砂、轻亚粘土、亚粘土、粘土和淤泥。经钻探揭示，在380~400米疏松沉积岩层下埋藏着坚硬的基岩。

启东市域内地势平坦，属沿海低平地区。微域地形略有起伏，从西向北东南微倾，倒岸河为南北地貌的自然分野，河南高程（吴淞标高）3.6~4.6米，河北高程为5.1~6.1米，倾斜度南北约1/30000米，东西倾斜度为1/43500米。全境分为通东、沿海、沿江、内圩4个平原区；境内河沟丛横，水域面积占土地中面积20.75%。

3.1.2.2 气候特征

属于亚热带海性气候区，季风影响显著，冬冷夏热，春暖秋凉，四季分明，气候湿润，光照充足，雨量充沛，无霜期长。但因地处中纬度沿海，受冷暖气流影响，气候变化多，灾害性气候频繁，春季常遇阴雨；夏季多发台风、暴雨，间有伏旱、高温、秋雨，局部地区还出现龙卷风和冰雹；冬季时有强寒潮侵袭。

3.1.2.3 水文状况

本项目南临长，启东市境内长江岸线长 67.5km，江面开阔，年平均径流量约 3.5 万 m³/s；启东市全市共有干、支河道 70 多条（段），总长约 853.9km，可分为四个系。相关的河流主要是长江口北支水域、三和港、灯杆港、川洪港。

长江口北支水域：位于上海崇明岛和江苏海门、启东之间，西起崇头，东至连兴港，全长 78.8km，自崇明岛的绿华乡至牛棚港一段，泓道靠近崇明岛北侧岸滩，水深-5m，自牛棚港至启东连兴港，深泓逼近启东，水深-10m。

①水量多年平均入海径流量 9110 亿 m³。年内最小径流量一般出现在 1-3 月，最大径流量一般出现在 7-8 月；5-10 月洪季径流量占全年的 71.7%，11 月至次年 4 月为枯季，仅占全年的 28.3%。

②水位启东市常年地下水位 1.2—1.6m。

③水温水温的季节变化明显，冬季水域水温最低为 7.0℃—9.0℃，夏季最高为 25.5℃—27.5℃。水温的垂直分布变化不大，上下层水温基本一致。

④潮汐属非正规半日浅海潮，潮周期平均为 12 时 25 分。每年 8、9 月间是潮位最高的季节。河口平面呈喇叭型，潮波变形强烈，平均落潮历时明显长于涨潮历时，为涨潮型河段。长江口外，水面宽广，潮流表现为旋转流性质，通常作顺时针旋转。因冬季径流对长江口北支的影响较小，而夏季

对其影响明显，故冬季涨潮平均流速大于落潮平均流速，而夏季青龙港、大新港和头兴港附近则出现涨潮平均流速小于落潮平均流速。

⑤泥沙长江口的悬沙主要来自长江流域，多年平均输沙量 4.68 亿 t，输沙量存在明显的季节不均匀性，洪季 6 个月（5—10 月）输沙量占全年输沙总量的 87.2%，枯季 6 个月（11 至翌年 4 月）的输沙量仅占 12.8%。7 月输沙量最多，占全年的 21.9%；2 月输沙量最小，仅占全年的 0.6%。

3.1.2 社会环境

经现场踏勘，天同精细化工（南通）有限公司厂界东侧为南通帝星化工有限公司；南侧为上海路，隔上海路为启东金美化学有限公司；西侧为南通康华化工有限公司；北侧为江苏路，隔江苏路为云帆化工有限公司。项目周围 500 米范围为工业用地和空地，无环境敏感点。具体周边概况见图 3.1-2。



图3.1-2项目周边概况图

3.2 场地历史途

根据人员访谈结合 Google Earth 历史遥感影像图可知，天同精细化工（南通）有限公司场地 2004 年以前一直为空地，2009 年开始在此地块建设厂房至

今各历史时期卫星影像见图3.2-1。





图3.2-1各历史时期影像

4. 企业概况

4.1 企业基本信息

香港天同精细化工集团有限公司是生产各种合成树脂及部分化工原料的专业厂家，其主要产品为苯甲腈、苯代三聚氰胺系列，经过多年的发展，产品质量已接近世界先进水平。

根据市场调研，目前苯甲腈、苯代三聚氰胺在国际市场上均处于供远小于求的状态，具有很好的市场前景，因此香港天同精细化工集团有限公司拟投资 4500 万元，成立天同精细化工（南通）有限公司，在启东沿江精细化工园区建设 1800t/a 苯甲腈、2800t/a 苯代三聚氰胺生产项目，必将产生良好的经济效益与社会效益。

苯甲腈、苯代三聚氰胺均为有机化工产品，其生产过程有一定污染物排放，为从环境保护角度评估该项目建设的可行性，进一步加强项目的环境保护管理，促进经济建设和环境建设的协调发展。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》〔国务院 253 号令〕的有关规定，在工程可行性研究阶段必须对项目进行环境影响评价。为此建设单位于 2004 年 12 月 3 日进行该项目的环境影响评价工作，编制环境影响评价报告书。

根据《天同精细化工（南通）有限公司 1800 吨/年苯甲腈、2800 吨/年苯代三聚氰胺项目环境影响评价大纲》和该大纲技术评审意见的基础上，编制完成本报告书，报请有关部门审批，并以此作为项目主管部门的决策依据。天同精细化工（南通）有限公司分两期实施，一期工程建年产 1800t 苯甲腈、2800t 苯代三聚氰胺生产线，二期工程计划建设年产 1000t 无机防锈颜料和年产 5000t 合成树脂生产线。

4.2 企业平面布置

天同精细化工（南通）有限公司占地约 4000m²，主要包括生产区、生

活区、仓储区及废水处置区。具体分布情况见图 4.1-1。

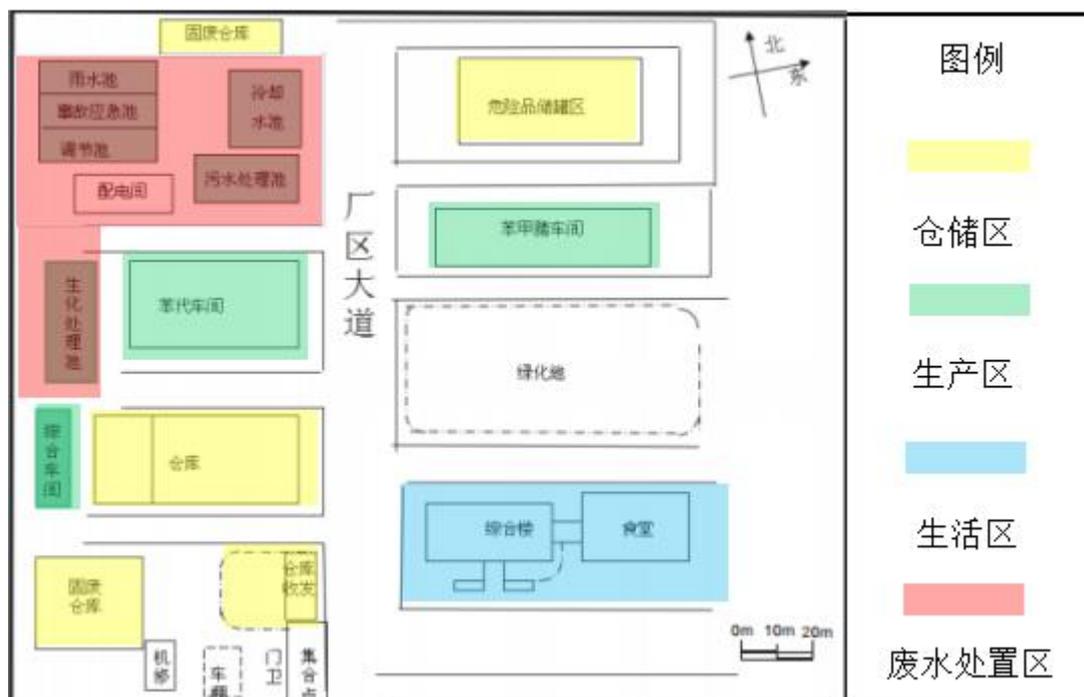


图4.1-1厂区平面布置图

4.3 业产品方案

根据环评报告表等料，天同精细化工（南通）有限公司主要产品及生产能力等信息汇总如下表4.3-1所示。

表4.3-1企业产品方案一览表

序号	产品名称	规格 (%)	包装	设计能力 (t/a)	年运行时间 (h)
1	苯甲腈	99.5	200L铁桶	1800	7200
2	苯代三聚氰胺	99.5	25Kg编织袋	2800	7200

4.4 主要原辅材料

根据环评报告表等资料，天同精细化工（南通）有限公司主要原辅材料汇总如下表4.4-1所示。

表4.4-1主要原辅材料

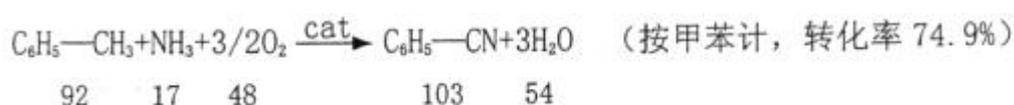
产品	原料名称	规格	原料来源	运输
苯甲腈	甲苯	>99.9%	国内	汽运
	氨	>99.9%	国内	汽运
	催化剂		国内	汽运
苯代三聚氰胺	苯甲腈	>99.5%	自产	—
	双氰胺	>99.5%	国内	汽运

	丁醇	>99.4%	国内	汽运
	氢氧化钾	固体	国内	汽运

4.5 生产工艺流程及产污环节

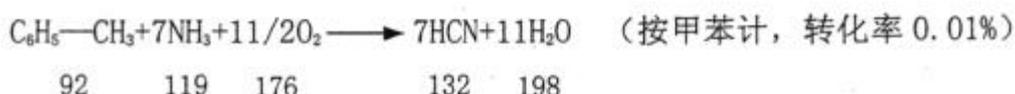
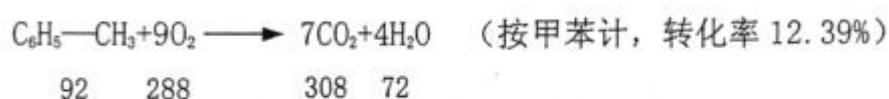
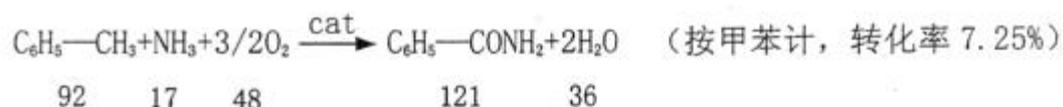
本项目苯甲腈生产采用氨氧化法，在氨存在条件下，反应温度为350℃，用钒、铬作催化剂，经空气氧化甲苯后精馏而得成品。生产的主要设备为细颗粒流化床，其工艺合理，按甲苯计算，反应转化率为74.9%。产品质量上乘，是公认的先进工艺生产中主、副反应如下。

主反应：



副反应：

反应中可能发生的副反应有：甲苯、氨气、氧气反应生成苯甲酰胺、高温下甲苯、氨发生燃烧反应、高温下甲苯裂解成甲基自由基，再与氨气、氧气反应生成氰化氢。各副反应方程式如下。



苯甲腈工艺流程：

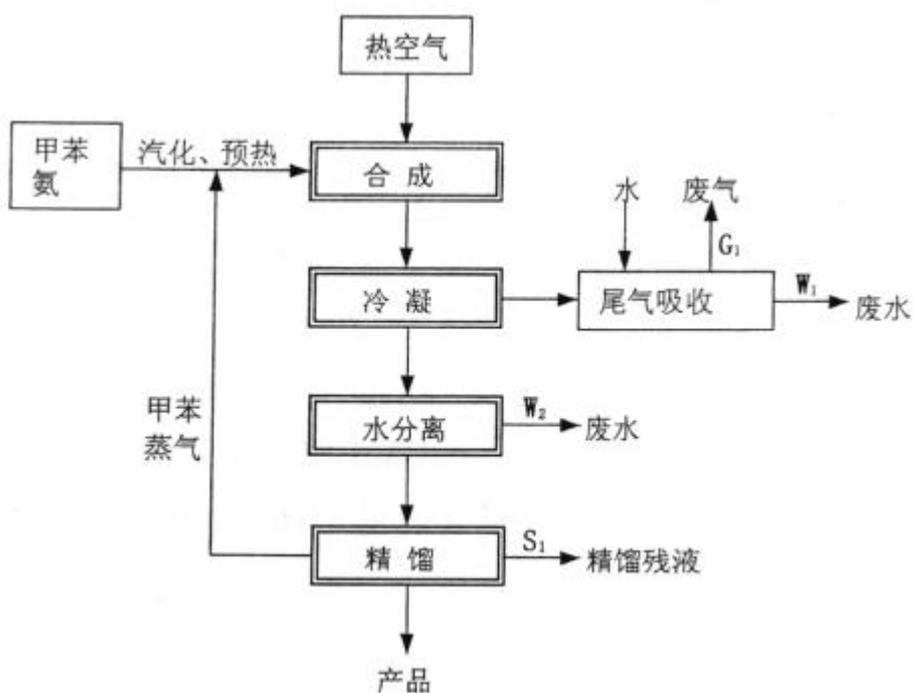
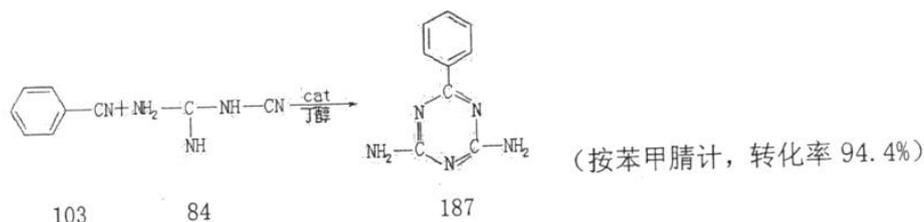


图4.5-1苯甲腈工艺流程图

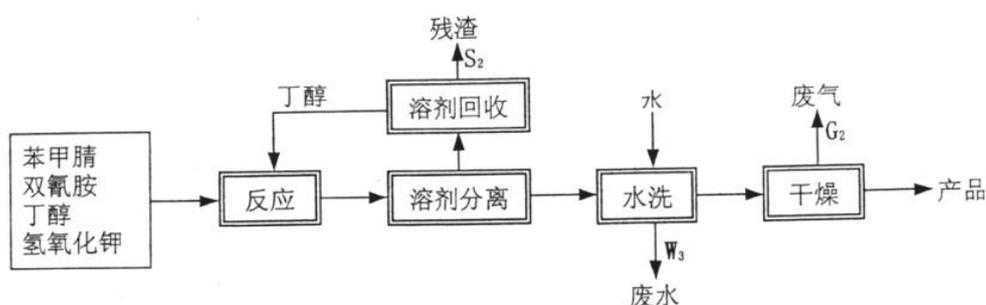
反应器中的颗粒状催化剂在热空气的吹动下呈流化态。这时，经汽化、预热后的原料甲苯和氨进入反应器中，反应开始后反应器热点温度上升，开工炉（即空气加热器）关闭，采用循环冷却水调节反应温度。反应后气体通过三级内置旋风分离器回收带出的细颗粒催化剂，再进两级冷凝装置，冷凝液收集于水分离器中，下层水层放进污水池，上层油状液体（即粗品苯甲腈）放入粗品槽中。未被冷凝的气体进入尾气吸收塔，经水喷淋吸收后排放，其中副反应产生的氰化氢大部分进入废水。吸收废水经氨吹脱塔去除部分氨后再进行后续处理。反应器中催化剂载体为二氧化硅，主要活性组分为钒、铬，以及微量的硼、磷等元素。苯甲腈粗品泵入精馏塔，在负压下进行精馏，轻组份（主要含甲苯）回用至合成工段中，苯甲腈产品收集装桶。蒸馏残渣主要为苯甲酰胺，排至密封的桶中。蒸馏过程在负压、低温下进行，蒸出的甲苯不经冷凝即回用。

苯代三聚氰胺：

苯代三聚氰胺由苯甲腈、双氰胺在氢氧化钾催化剂存在下反应制得，生产中无副反应发生，反应方程式如下：



工艺流程图：



4.5-2 苯代三聚氰胺工艺流程图

将双氰胺、苯甲腈、丁醇（溶剂）和氢氧化钾粉末（催化剂）投入反应釜中，加热回流反应，生成苯代三聚氰胺，反应完成后分高出丁醇层，固体物料进入下道水洗工序，水洗出剩余的丁醇，再经耙式干燥机干燥后即产品。水洗水采用电渗析水，水洗产生的废水套用两次后排放。丁醇层进溶剂回收塔蒸馏回收丁醇，蒸出的丁醇不经冷凝即回用至合成反应釜中，蒸馏残渣作固废干燥产生的干燥尾气中含少量苯代三聚氰胺和苯甲腈，尾气收集后经15m高排气筒排放。

4.6 三废产排情况

根据天同精密化工（南通）有限公司的工艺流程和原辅材料及产品分析得出该厂区的工业三废主要污染物为：

废气污染物：主要是工艺生产过程中产生的苯甲腈、苯甲酰胺、氰化氢、氨、甲苯、苯代三聚氰胺、丁醇等；

废水污染物：主要为COD、NH₃-N、BOD、氰化氢、甲苯等；

固废污染物：主要为苯甲腈精馏残渣、苯代三聚氰胺精馏残渣、污泥、生活垃圾等。

5. 污染识别

5.1 潜在污染源及污染因子

天同精细化工（南通）有限公司根据前面的分析可知，本场地重点关注的污染物主要包括：重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC等。场地潜在污染源及污染因子详见表5.1-1。

表5.1-1 潜在污染源及污染因子

潜在污染源	污染因子
多功能车间、应急水池、初期雨水池	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC等
储罐区	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC等
表面活性车间	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC等
仓储区	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC等

5.2 污染迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

（1）污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

（2）污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

（3）污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

5.3 污染识别小结

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该场地污染识别结论如下：

（1）通过对该场地所属企业生产工艺、污染物的排放、原辅材料等相关资料分析及现场踏勘和人员访谈，初步确认该场地部分区域土壤存在疑似轻度污染可能性，主要污染途径为生产过程中污染物的跑冒滴漏、原辅材料的遗撒及三废排放所致。

（2）该场地可能存在的污染区域主要包括储罐区、生产车间、仓库、三废处理区。潜在的污染物主要包括：重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、石油烃等。

6. 自行监测方案

6.1 监测范围及对象

根据场地相关资料分析结果，确定土壤和地下水环境监测范围为场地界内区域。监测范围主要关注生产区和敏感区域。本次调查对象为场地内的土壤和地下水。

6.2 布点原则与依据

本次土壤和地下水调查布点参照《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）和《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）执行。

《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定，自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点/监测井的布设应遵循不影响企正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

土壤监测点：

自行监测企业应设置土壤监测点，参照HJ25.1中对于专业判断布点法的要求开展土壤一般监测工作，并遵循以下原则确定各监测点的数量、位置及深度：

监测点数量及位置：每个重点设施周边布设1-2个土壤监测点，每个重点区域布设2-3个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

采样深度：土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0~0.2m处）为重

点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。对于生产过程涉及挥发性有机物的重点设施周边或重点区域，如未设置土壤气采样点位，应在深层土壤（1~5m处）增设采样点位。

初次监测的土壤采样点可考虑与土壤气或地下水监测井合并设置，建井过程中钻探出的土壤样品，应进行采集及分析测试，监测结果作为企业初次监测时的初始值予以记录。

地下水监测井：

在产企业地下水采样应建成长期监测。监测井的建设过程可参照HJ/T164的要求进行，规范设置地下水监测井不会对地下水产生污染。

（1） 监测井数量

每个企业原则上应至少设置3个地下水测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布至少1个地下水监测井，重点区域应根据区域内设施数量及污染物扩散方向等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的相邻设施或区域可合并设置监测井。

（2） 监测井位置

地下水监测井应布设在污染物迁移途径下游方向。

（3） 采样深度

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定，具体深度可根据实际情况进行调整。地下水监测以调查第一含水层（潜水）为主。

6.3 对照点布点原则

应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各1个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。

6.4 监测布点方案

土壤布点：共布设土壤采样点8个（S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8（对照点））采样深度暂定6.0m，分别取表层、中层、深层的土壤样。

地下水布点：共布设地下水监测井5个（GW1、GW2、GW3、GW4、GW5（对照点）），建井深度暂定6.0米，实际所需深度根据现场情况确定。详细采样点位汇总见表6.4-1，采样点布设见图6.4-1。

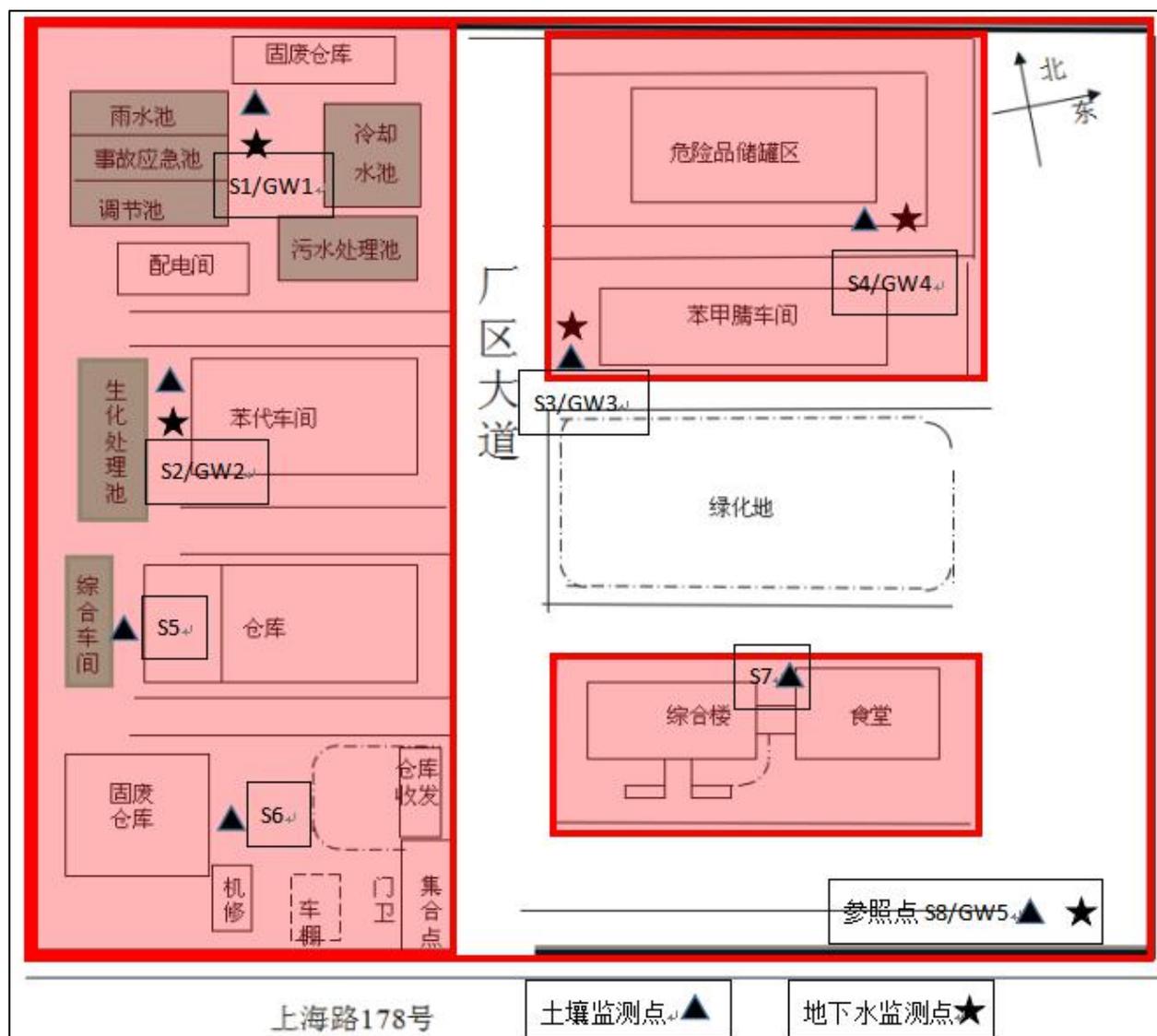


图6.4-1 采样点位图

表6.4-1 采样点汇总表

布点位置	土壤监测点			地下水监测井（长期监测井）			布点位置
	点位编号	深度	样品个数	点位编号	建井深度	样个数	
处理应急池固废仓库周边	S1	0-6.0m	3	GW1	6.0m	1	水处理应急池及固废仓库周边
生化处理池及苯代车间周边	S2	0-6.0m	3	GW2	6.0m	1	生化处理池及苯代车间周边
苯甲腈车间附近	S3	0-6.0m	3	GW3	6.0m	1	苯甲腈车间附近
危险品储罐区及苯甲腈车间周边	S4	0-6.0m	3	GW4	6.0m	1	危险品储罐区及苯甲腈车间周边
综合车间及仓库周边	S5	0-6.0m	3	GW5	6.0m	1	对照点
固废仓库及收发仓库周边	S6	0-6.0m	3	/	/	/	/
综合楼及食堂周边	S7	0-6.0m	3	/	/	/	/
对照点	S8	0-6.0m	3	/	/	/	/

表6.4-2 土壤样品数量统计一览表

土壤监测点			
点位编号	深度	每点样品量	合计样品量
S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8（对照点）	6.0m	3	24
现场平行样	/	/	3
全程序空白样	/	/	1
淋洗空白样	/	/	1
运输空白样	/	/	1

表6.4-3 地下水样品数量统计一览表

土壤监测点			
点位编号	深度	每点样品量	合计样品量
GW1、GW2、GW3、GW4、GW5（对照点）	6.0m	1	5
现场平行样	/	/	1

6.5 监测因子

本项目具体监测因子详见表6.5-1。

6.5-1 监测因子一览表

监类别	监测因子
土壤	<p>重属和无机物（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；</p> <p>VOCs（27项）：（四氯化碳、仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；</p> <p>SVOCs（11项）：（硝基苯、胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；</p> <p>特征污染因子：氰化物。</p>
地下水	<p>基本项目：与土壤监测因子保持一致。</p> <p>其他常规指标（24项）：色（铂钴度单位）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以CaCO₃计）、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn}法，以O₂计）、氨氮（以N计）、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、碘化物、硒、苯胺、甲醇。</p> <p>特征污染因子：氰化物。</p>

6.6 分析方法

优先使用通过中国计量认证（CMA）的检测方法对本项目土壤和地下水样品进行分析，样品分析和测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，暂无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范，已有地方标准的也可选用地方标准。

综上，根据相关导则及规范，综合考虑实验室分析检测能力，本次调查土壤样品的检测项目及分析方法见表6.6-1，地下水样品的检测项目及分析方法见表6.6-2。

表6.6-1土壤检测项目及分析方

类别	项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	
土壤	pH值	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ745-2015	异烟酸-巴比妥酸：0.01mg/kg 异烟酸-吡啶啉酮：0.04mg/kg	
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法测定土壤、底泥、固体废物中的六价铬HJ.SHC-014（等同采用美国环境保护署标准Alkaline Digestion for hexavalent chromiumus, EPA 3060A 1996&Determination of hexavalent chromium in polymers by the colorimetricmethod,US EPA 7196A: 1992)	1mg/kg	
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	1mg/kg	
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	3mg/kg	
	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	
	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	
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分土壤中总砷的测定GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第1部分土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	
类别	项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	
土壤	挥发性有机物（27种）	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0010mg/kg
		氯乙烯		0.0010mg/kg
		1,1-二氯乙烯		0.0010mg/kg
		二氯甲烷		0.0015mg/kg

		反式-1,2-二氯乙烯		0.0014mg/kg
		1,1-二氯乙烷		0.0012mg/kg
		顺式-1,2-二氯乙烯		0.0013mg/kg
		三氯甲烷		0.0011mg/kg
		1,2-二氯乙烷		0.0013mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷		0.0013mg/kg
		四氯化碳		0.0013mg/kg
		苯		0.0019mg/kg
		1,2-二氯丙烷		0.0011mg/kg
		三氯乙烯		0.0012mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷		0.0012mg/kg
		甲苯		0.0013mg/kg
		四氯乙烯		0.0014mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
		氯苯		0.0012mg/kg
		乙苯		0.0012mg/kg
		对,间-二甲苯		0.0012mg/kg
		苯乙烯		0.0011mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
		邻二甲苯		0.0012mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷		0.0012mg/kg
		1,4-二氯苯		0.0015mg/kg
1,2-二氯苯	0.0015mg/kg			
土壤	半挥发性有机物（11种）	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 HJ 834-2017	0.06mg/kg
		硝基苯		0.09mg/kg
		萘		0.09mg/kg
		苯并(a)蒽		0.1mg/kg
		蒽		0.1mg/kg
		苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
		苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
		苯并(a)芘		0.1mg/kg
		茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg
		二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg
		苯胺		0.1mg/kg

表6.6-2 地下水检测项目及分析方法

类别	项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
地下水	pH值	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	/
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	1.0mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	/

天同精细化工（南通）有限公司土壤和地下水自行监测报告

氯化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.007mg/L
氟化物		0.006mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
硝酸盐氮		0.016mg/L
碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006	0.025mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987	0.003mg/L
阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	0.050mg/L
铁	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.01mg/L
锰		0.004mg/L
铝		0.009mg/L
钠		0.03mg/L
镉		0.005mg/L
铜		0.04mg/L
锌		0.009mg/L
铅		《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006
铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T 5750.6-2006	0.019mg/L
镍		0.006mg/L
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T5750.7-2006	0.05mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.00004mg/L
硒		0.00004mg/L
砷	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006	0.0010mg/L
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006	0.004mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	0.005mg/L
挥发酚	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	0.002mg/L
三氯甲烷	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T5750.8-2006	0.00003mg/L
四氯化碳		0.00021mg/L
苯		0.00004mg/L
甲苯		0.00011mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》	/

		GB/T5750.12-2006	
菌落总数		《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T5750.12-2006	/
色度		《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	5度
臭和味		《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	/
浑浊度		《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	0.5NTU
肉眼可见物		《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	/

6.7 分析机构

本项目样品由苏州市华测检测技术有限公司根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）以及国家、地方相关规定要求进行分析。

苏州市华测检测技术有限公司的检测能力资质有中国合格评定国家认可委员会颁发的 CNAS 认可证书和江苏省质量技术监督局颁发的 CMA 计量认证证书。



6.8 监测设施维护

监测井维护主要依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》执行。为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井建有井台、井口保护管、锁盖等。本次井台构筑分隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于在产企业路面等特殊位置。

隐蔽式井台高度原则上不超过自然地面10 cm。为方便监测时能够打开井盖，在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

企业指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于1 m时，及时清淤。井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，及时修复。

6.9 安全防护及应急处置计划

在调查工作实施前，针对现场实际情况准备施工人员健康安全防护计划。对相关人员进行必要的培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。分析现场施工过程中可能遇到的健康和安全隐患，并制定危害应对方案和措施，确定距离场地最近的医院位置和路线，避免在场地调查活动中受到与现场施工有关的健康安全隐患。

各参与单位需遵守《中华人民共和国安全生产法》等国家和地方有关法律法规及管理规定，遵守《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）等企业安全生产及设备使用相关技术规范，做好初步采样调查过程中的安全隐患防范。

1、经与地块所有权人协商，现场工作期间应严格落实以下安全保障与风险防控措施：

（1）各类劳动防护用品发放到人，并监督作业人员规范穿戴使用。

（2）若钻探过程中发现地下存在危险污染物，立即停止钻进，人员迅速撤离现场，并马上向地块所有权人、当地主管部门汇报，在确保安全的情况下，对可能外泄的污染物进行阻隔处理。

（3）钻机施工中划定施工区域，各类安全防护设施规范安装到位，各类安全警示标志布置齐全，避免闲杂人员进入施工区域。

（4）针对目前我国仍处在疫情防控期间，现场采样作业时，全员必须按照要求佩戴口罩，尽可能的减少人员近距离接触，勤洗手，人员不得进行集中就餐等措施做好防控工作。

（5）做好二次污染防控，施工过程中的一般固废、非送检土壤以及洗井地下水等废物分别用一般固废桶、土壤废物桶和废液桶进行收集。

2、应急处置计划

当事故发生时，在场人员应立即按照《现场急救基本方法》对伤员进行现场处置，并联系司机取得急救箱进行救护。

如为中毒事故，在确认自身安全措施完全的情况下应迅速将患者搬离中毒现场，移至空气流通处，同时查看MSDS进行相关救治。

如果情况严重，立即拨打120，并联系现场企业寻求救助。

7. 土壤和地下水样品采集方案

7.1 土壤钻探

依据采样方案，综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，表层土壤样品采用手工钻等工具进行采样。深层土壤样品采用采用美国 Geoprobe 自动采样设备进行土壤样品的采集工作。该钻机钻杆直径 $\phi 76\text{mm}$ ，取样管直径 $\phi 53\text{mm}$ 。能满足本次取样的要求。

土孔钻探需要按照技术规定进行操作。主要注意以下环节：

- (1) 0~50cm 钻进时尽量放缓钻进速度，尽量保证表层土壤采取率；
- (2) 钻探至粘土、粉质粘土等隔水层时注意钻进速度，避免打穿隔水层；
- (3) 若样品重量不能满足要求，则考虑适当增加采样深度，或在该孔旁边 20cm 范围内，打孔采取同深度的样品补充。

7.2 土壤样品采集

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》同时参考《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》的要求，本次土壤样品的采集流程如下：

1、土壤样品采集一般要求

用取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，用刮刀剔除约 1 cm~2 cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。用于检测 VOCs 的土壤样品，采用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；用于检测 VOCs 的土壤样品采集 5 份，其中低浓度采样 5g 土壤样品+搅拌子，2 份；高浓度采样 5g 土壤样品+甲醇，2 份；另采集一瓶样品测定土壤含水率，不少于 100g。

用于检测重金属、SVOCs、石油烃（C10-C40）等指标的土壤样品，采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

土壤装入样品瓶后，填写检测项目、采样日期和采样人员等信息后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰（温度 $<4^{\circ}\text{C}$ ）的样品箱内进行临时保存。

2、土壤平行样及空白样的要求

土壤平行样采集不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。平行样采样量原则上只能在同一土孔内取样，若平行样重量不能满足要求，则考虑适当增加采样深度，或在该孔旁边 20cm 范围内，打孔采取同深度的样品补充。若现场发现有其他位置的土壤样品快筛结果有污染，则现场进行调整。

采取土壤 VOCs 样品，针对不同的实验室分别按 1 个批次设置 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样。

运输空白：采样前实验室需要将 10ml 甲醇放入顶空瓶中密封，并带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行实验，以检查样品运输过程中是否受污染。

全程序空白：采样前需要在实验室将 10ml 甲醇放入顶空瓶中密封，并带到采样现场。采样时与样瓶同时开封和密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行实验，以检查样品运输过程中是否受污染。

3、送检土壤样品筛选

在满足技术规定的要求下，该地块送检的土壤样品设置在以下三个深度：

- (1) 表层 0 cm~20 cm 处；
- (2) 在水位线附近 50 cm 范围内；

（3）地下水含水层中；

现场采样过程中如存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重的点位；采样深度可做适当调整；若土层特性垂向变异较大，且互层较多，则可适当进行合并采样，但要在记录表中进行说明。

4、封井

钻孔结束后，对于不建地下水采样井的土孔，现场用膨润土进行封孔，并清理作业区地面。封井结束后，用红漆进行标识，并拍照留存。

7.3 土壤样品现场快速检测

本次工作拟使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。使用前对仪器进行了校正并记录，校正合格后方可使用。

原则上，现场快筛要在土壤采样前进行，以判断土壤疑似污染的深度。快筛土壤位置原则为：0-3m，每隔 0.5m 进行取样快筛；3-4.5m 则是每隔 1m 进行取样快筛。现场快速检测土壤样品按照技术规定要求执行。

本地块应重点关注土壤异常气味、性状及 PID 读数。

将土壤样品现场快速检测结果记录于土壤钻孔采样记录单，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

7.4 地下水采样井建设

根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》、《地下水环境监测技术规范》同时参考《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》的要求，本次地下水采样井的选择与建设具体包括井管、滤水管、填料、建设等。

（一）井管设计

开孔口径 180mm，本次地下水采样井井管选用内径为 63 mm 的硬聚氯乙烯（UPVC），井管连接采用螺纹进行连接，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

（二）滤水管设计

本次工作选用滤水管的型号、材质等选择均与井管匹配，具体设计要求如下：内径 50 mm，选用缝宽为 0.2-0.3 mm 的割缝筛管，滤水管上端高于潜水位面，滤水管下端低于潜水位面，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 80 目尼龙网。井管底部可置 50 cm 沉淀管，滤水管底部用管堵密封。若初见水位和稳定水位差距较大时，增加筛管长度（保证现场筛管足够），保证滤水管上端高于潜水位面 20~30cm。

（三）填料设计

本次工作地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料需满足技术规定要求。现场备齐足够的填料（膨润土、石英砂、混凝土等）。

（四）封井

本地块现为在产地块，需建设长期监测井。采样完成后，按照技术规定的要求，对监测井进行井台建设。

7.5 地下水样品采集

1、采样前洗井

（1）采样前洗井在成井洗井 48 h 后开始。

（2）采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

（3）采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

（4）采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

2、地下水样品采集

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

当采集的地下水样品清澈透明时，可在采样现场对水样直接加酸处理；当采集的地下水样品浑浊或有肉眼可见颗粒物时，在采样现场对水样进行 0.45 μm 滤膜过滤然后对过滤水样加酸处理。检测实验室在收到送检样品后按照分析测试方法标准的有关要求对样品进行消解处理后上机分析。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

本次使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰（温度 $<4^{\circ}\text{C}$ ）的样品箱内保存。

本次地下水平行样采集不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

在采集本地块样品时，针对不同的实验室分别按 1 个批次设置 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样。

（1）运输空白样：采样前在实验室将二次蒸馏水通过纯水设备制备的水作为空白时试剂水放入地下水样品瓶中密封，带到现场。采样时，使其瓶盖一致处于密封状态，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，以检查样品运输过程中是否收到污染；

（2）全程序空白样：采样前在实验室将二次蒸馏水通过纯水设备制备的水作为空白时试剂水放入地下水样品瓶中密封，带到现场。采样时，与采样瓶同时开封和密封，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，以检查样品采集到分析全过程是否收到污染。

8. 质量保证和质量控制

8.1 质量保证

（1）采样/分析人员的资质

凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均参加了本项目场地调查检测项目的上岗证考核，并取得了该项目合格证。

（2）设备校准

投入本项目的检测设备全部在校准/检定有效期内。

（3）采样/分析原始记录保存

为规范文件管理和记录保存，CTI 华测集团QHSE（质量保证部）统一制订文件管理程序和记录控制程序，各子公司和事业部严格执行。关于本项目的采样记录、样品交接记录、前处理记录、分析记录、数据处理、报告等归档记录均按照公司规定执行，方便溯源。

8.2 质量控制

（1）采样瓶清洗

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范（HJ/T 164-2004）》准备耗材，从源头上保证监测质量，再根据待测组分的特性选择合适的采样容器，选好采样容器后按标准要求进行洗涤。

（2）现场空白样和平行样

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范（HJ/T 164-2004）》要求，采样时加采全程序空白样和平行样。全程序空白样即将纯水带至现场代替样品，采入样品瓶中，按规定加入固定剂，作为全程序空白样。地下水按照规定取10%平行样，土壤按照《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）采集1个现场平行样，1个挥发性有机物的运输空白样。

（3）实验室空白和平行样

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范（HJ/T 164-2004）》要求，每批样品除测定现场空白和平行外，每个项目加测 1~2 个实验室空白和 5%~10%实验平行样。

（4）实验室质控样

使用有证标准样品或加标，要求有证标准样品测定结果在偏差范围内，加标回收率在实验室控制范围内。

（5）样品运输和保存

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后，现场填写样品运输单，记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存；如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，样品装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感的物品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室，实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

土壤和地下水样品的保存条件保存时间见表8.2-1、8.2-2。

表 8.2-1 土壤样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
重金属	金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4℃	180 d
	汞	玻璃	<4℃	28 d
	铬（六价）	聚乙烯、玻璃	<4℃	30 d
常规项目	挥发性有机物	棕色吹扫捕集瓶 备样：棕色玻璃瓶	<4℃ 装满装实并密封	7 d
	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	<4℃ 装满装实并密封	10 d
	pH 值	玻璃或聚乙烯瓶	<4℃	/

表 8.2-2 地下水样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
常规项目	色	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	12 h
	嗅和味	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	浑浊度	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	肉眼可见物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	pH	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	总硬度	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	溶解性总固体	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	硫酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	氯化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	挥发性酚类	玻璃瓶	氢氧化钠, pH≥12,4℃ 冷藏	24 h
	阴离子表面活性剂	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样或硫酸, pH≤2	24 h
	氨氮	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏	24 h
	硫化物	棕色玻璃瓶	每 100ml 水样加入 4 滴乙酸锌和氢氧化钠 溶液, 避光	7 d
	总大肠菌群	灭菌瓶或灭菌袋	原样	6 h/72 h
	菌落总数	灭菌瓶或灭菌袋	原样	6 h
	亚硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏	24 h
	硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏	7 d
	氰化物	玻璃瓶	氢氧化钠, pH≥12,4℃ 冷藏	24 h
	氟化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
碘化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d	

天同精细化工（南通）有限公司土壤和地下水自行监测报告

	铬（六价）	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
金属 项目	铁	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	锰	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	铜	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	锌	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	铝	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	钠	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	汞	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	砷	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10 d
	硒	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	镉	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	铅	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30 d
	有机 项目	三氯甲烷	棕色吹扫捕集瓶	4℃冷藏
四氯化碳		棕色吹扫捕集瓶	4℃冷藏	14 d
苯		棕色吹扫捕集瓶	4℃冷藏	14 d
甲苯		棕色吹扫捕集瓶	4℃冷藏	14 d

9. 监测结果及分析

9.1 土壤监测结果及分析

9.1.1 土壤评价标准

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

（GB36600-201）》表1、表2中第二类用地风险筛选值。该筛选值指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

表 9.1-1 建设用地土壤污染风险筛选指导值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第二类用地筛选指导值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1 二氯乙烷	9
12	1,2 二氯乙烷	5
13	1,1 二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烷	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4

27	半挥发性 有机物	氯苯	270
28		1,2-二氯苯	560
29		1,4-二氯苯	20
30		乙苯	28
31		苯乙烯	1290
32		甲苯	1200
33		间二甲苯+对二甲苯	570
34		邻二甲苯	640
35		硝基苯	76
36		苯胺	260
37		2-氯酚	2256
38		苯并[a]蒽	15
39		苯并[a]芘	1.5
40		苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	
46	特征因子	pH	/
47		丙酮	/

9.1.2 土壤监测结果统计与分析

(1) 常规项目监测结果统计与分析

重金属和无机物：本次监测对厂区内所有土壤样品进行了常规重金属和无机物含量分析，包括砷、汞、铅、镉、铜、镍和六价铬共 7 类重金属和无机物元素。监测结果显示，除六价铬均未检出外，其余重金属均有检出，将监测结果与二类用地筛选值进行比较，结果表明所有项目浓度均低于《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，满足标准要求。

挥发性有机物（VOC）：本次监测土壤样品中，S1 点位表层土挥发性有机物（VOC）组分中氯苯和 1,2-二氯苯、1,4-二氯苯有检出。S2 点位深层土挥发性有机物（VOC）组分中氯苯有检出。S3 点位中层土挥发性有机物（VOC）组分中氯苯，深层土中甲苯、乙苯、氯苯、对,间-二甲苯、邻二甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯有检出。S4 点位表层土及中层土挥发性有机物

(VOC) 组分中1,2-二氯苯有检出。S5点位表层土挥发性有机物 (VOC) 组分中氯苯、1,2-二氯苯, 及中层土氯苯有检出。S6点位表层土挥发性有机物 (VOC) 组分中三氯甲烷有检出。S7点位深层土挥发性有机物 (VOC) 组分中氯甲烷、氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯有检出。S8点位深层土挥发性有机物 (VOC) 组分中氯甲烷有检出。其余项目均未检出。将监测结果与二类用地筛选值进行比较, 结果表明所有检出因子浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)表1第二类用地筛选值, 满足标准要求。

半挥发性有机物 (SVOC):本次监测土壤样品中S2、S3、S4、S5、S6点位半挥发性有机物 (SVOC) 组分均未检出。土壤样品中S1点位中层土半挥发性有机物 (VOC) 组分中的萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘有检出, S7点位深层土半挥发性有机物 (VOC) 组分中的苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(b)荧蒽有检出其余均未检出。S8点位中层土苯胺有检出, 其余均未检出。将监测结果与二类用地筛选值进行比较, 结果表明所有检出因子浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)表1第二类用地筛选值, 满足标准要求。

(2) 特征污染因子监测结果统计与分析

pH: 本次监测采集的地块内土壤样品pH值分布在8.44~9.58之间, 对照点土壤样品pH分布为8.54~10.08, 可初步判定该地块土壤呈偏碱性。

氰化物: 氰化物监测测结果均未检出与二类用地筛选值进行比较, 结果表明其浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)表 2 第二类用地筛选值, 满足标准要求。

上述监测结果详见检测报告。

9.2 地下水监测结果统计与分析

9.2.1地下水评价标准

《地下水质量标准（GB14848-2017）》以地下水水质状况、人体健康基准值以及地下水质量保护为目标，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外）将地下水质量划分为I-V五类。

I类：主要反映地下水化学组分的天然低背景值含量。适用于各种用途。

II类：主要反映地下水化学组分的天然背景值含量。适用于各种用途。III类：地下水化学组分含量中等，以《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）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：以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作为生活饮用水。

V类：不宜饮用，其他用水根据使用目的选用。

目前国内尚没有基于风险的下水风险筛选标准。我国最新公布的《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中规定采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）作为地下水筛选标准，由于场地是在工业园区中，所以建议选用该标准中的IV类限值标准。

表 9.2-1 《地下水质量标准》（GB14848-2017）地下水质量常规指标及限值

序号	污染物项目	单位	IV 类
1	pH	无量纲	5.5-6.5、8.5-9.0
2	砷	μg/L	≤ 0.05
3	镉	mg/L	≤ 0.01
4	铬（六价）	mg/L	≤ 0.10
5	铜	mg/L	≤ 1.50
6	铅	mg/L	≤ 0.10
7	汞	μg/L	≤ 0.002
8	硫酸盐	mg/L	≤ 350
9	氯化物	mg/L	≤ 350
10	锌	mg/L	≤ 5.00
11	耗氧量	mg/L	≤ 10.0
12	氨氮	mg/L	≤ 1.50

天同精细化工（南通）有限公司土壤和地下水自行监测报告

13	硝酸盐	mg/L	≤ 30.0
14	可萃取性石油烃（C10-C40）	mg/L	/
15	VOCs（常测 54 种）	mg/L	/
16	SVOCs（常测 44 种）	mg/L	/

9.2.2地下水监测结果统计与分析

本次地下水监测具体结果汇总分析表见表9.2-2。

表9.2-2地下水监测结果

检测项目	结果					参照标准限值	单位
	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5		
	2020-8-26	2020-8-26	2020-8-27	2020-8-27	2020-8-27		
	微黄、无味、微浑	微黄、无味、微浑	微黄、无味、微浑	微黄、无味、微浑	微黄、无味、微浑		
pH值	8.24	8.21	7.62	7.65	7.92	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	无量纲
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3	mg/L
总硬度	272	299	492	317	329	≤650	mg/L
溶解性总固体	773	650	799	542	550	≤2000	mg/L
耗氧量	5.48	6.94	4.65	4.08	4.97	≤10.0	mg/L
氨氮	29.4	7.56	17.6	25.4	1.85	≤1.50	mg/L
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
硫酸盐	0.446	11.6	76	16.7	32.3	≤350	mg/L
碘化物	0.154	0.277	0.128	0.152	0.175	≤0.50	mg/L
亚硝酸盐氮	ND	0.054	0.009	0.112	0.175	≤4.80	mg/L
硝酸盐氮	0.056	2.35	0.05	0.275	0.491	≤30.0	mg/L
铁	0.98	1.3	0.02	0.02	0.66	≤2.0	mg/L
锰	0.272	0.274	0.862	0.585	0.83	≤1.50	mg/L
锌	0.014	0.024	ND	ND	ND	≤1.50	mg/L
铝	0.32	0.253	ND	ND	0.11	≤5.00	mg/L
钠	118	66.4	40.2	23.6	59.6	≤400	mg/L
镉	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	mg/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
铜	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
镍	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
汞	0.00014	0.00006	0.0001	0.0001	0.00007	≤0.002	mg/L
硒	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1	mg/L
砷	0.0958	0.0472	0.0459	0.0218	0.033	≤0.05	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
甲醇	ND	ND	ND	ND	ND	---	mg/L

天同精细化工（南通）有限公司土壤和地下水自行监测报告

挥发酚类	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	mg/L
菌落总数	2.8×10 ⁵	2.0×10 ⁵	3.0×10 ⁵	1.3×10 ⁵	8.2×10 ⁴	≤1000	个/mL
色度	35	45	30	35	30	≤25	度
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无	\
浑浊度	48.2	66.4	28.8	53.8	45.2	≤10	NTU
肉眼可见物	微量沉沙	微量沉沙	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无	\
总大肠菌群	2.7×10 ⁵	3.4×10 ⁵	2.1×10 ⁵	1.3×10 ⁵	6.0×10 ⁴	≤100	MPN/L

本次地下水样品中微生物指标（总大肠菌群、菌落总数）、感官性状及一般化学指标（碘化物、氨氮、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值）、毒理学指标（砷）符合V类水质标准要求，其余指标均符合IV类水质标准要求。

10 结论与建议

10.1 结论

受天同精细化工（南通）有限公司的委托，我单位组织技术人员对天同精细化工（南通）有限公司地块的用地类型、历史遥感影像等信息进行分析，结合现场踏勘、人员访谈等实际情况，开展了场地土壤及地下水自行监测。

本次场地土壤及地下水自行监测共布设了8个土壤采样点和5个地下水采样点（包括土壤和地下水对照点）。土壤检测指标主要包括重金属和无机物（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）、VOCs（挥发性有机物）、SVOCs（半挥发性有机物）、pH值、氰化物等。地下水检测指标主要包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规37项指标外加氰化物。根据获取的检测数据，分析评价场地土壤及地下水环境质量现状，得出如下结论：

监测结果表明，本次监测场地土壤中VOCs、SVOCs、7项重金属和无机物（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）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）》（GB 36600-2018）表1“第二类用地筛选

值”；氰化物浓度未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表2“第二类用地筛选值”。

监测结果表明，本次地下水样品中微生物指标（总大肠菌群、菌落总数）、感官性状及一般化学指标（碘化物、氨氮、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值）、毒理学指标（砷）符合V类水质标准要求，其余指标均符合IV类水质标准要求。

综上，本次监测场地土壤和地下水环境质量现状满足工业用地的相关标准要求，无需再进行后续详细调查及风险评估。

10.2 建议

根据本次土壤及地下水自行监测结果，个别点位的个别地下水指标尚不满足IV类标准，建议对厂区地下水进行持续跟踪监测。在场地后续使用过程及新改扩建项目中，建议企业规范作业，进一步做好三废管理，避免相关材料泄漏污染场地土壤及地下水环境。