南通国启环保科技有限公司
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. 工作概述.....1
2. 总论.....1
2.1 调查目的.....1
2.2 调查原则.....2
2.3 调查范围.....2
2.4 调查程序及工作内容.....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.....7
3.1 区域环境概况.....7
3.1.1 地理位置.....7
3.1.2 自然环境.....8
3.1.2 周边环境概况.....10
3.2 场地历史用途.....11
4. 企业概况.....13
4.1 企业基本信息.....13
4.2 企业平面布置.....13
4.3 厂区处置方案及生产规模.....14
4.4 生产工艺流程及产污环节.....15
4.4.1 焚烧工艺流程.....15
4.4.2 灰渣清理系统.....19
4.5 三废产排情况.....20
4.5.1 废气.....20
4.5.2 废水.....20
4.5.3 固（液）体废物.....20
5. 污染识别.....21
5.2 污染迁移途径.....21
5.1 潜在污染源及污染因子.....21
5.3 污染识别小结.....22
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.....24
6.4 监测布点方案.....24
6.5 监测因子.....25
6.6 分析方法.....26
7. 质量保证和质量控制.....30

7.1 质量保证.....31
7.2 质量控制.....31
8 监测结果及分析.....33
8.1 土壤监测结果及分析.....33
8.1.1 土壤评价标准.....33
8.1.2 土壤监测结果统计与分析.....36
8.2 地下水监测结果及分析.....37
8.2.1 地下水评价标准.....37
8.2.2 地下水监测结果统计与分析.....39
9 结论与建议.....41
9.1 结论.....41
9.2 建议.....41

1. 工作概述

2016 年 5 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）通过土壤与地下水的初步调查，为该场地后续规划及管理提供必要的数据支撑和科学依据。

2.2 调查原则

（1）针对性原则

根据该地块现场踏勘情况，将地块内原水产养殖池塘、原河流等回填区域作为调查重点；根据回填土的来源及原使用属性，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厂区内的土壤与地下水环境质量，该地块占地面积约53333.3m^2，约80亩，调查范围见图2.3-1，地块拐点坐标见表2.3-1。

图2.3-1 调查范围红线图

表2.3-1 项目地块拐点坐标

点号	坐标	
	经度（度）	纬度（度）
GD1	121.456745328E	31.831123592N
GD2	121.459626020E	31.830077531N
GD3	121.458821358E	31.828655960N
GD4	121.455887021E	31.829677882N

2.4 调查程序及工作内容

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段（图2.4-1）。

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。

2）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GB 36600等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

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

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。

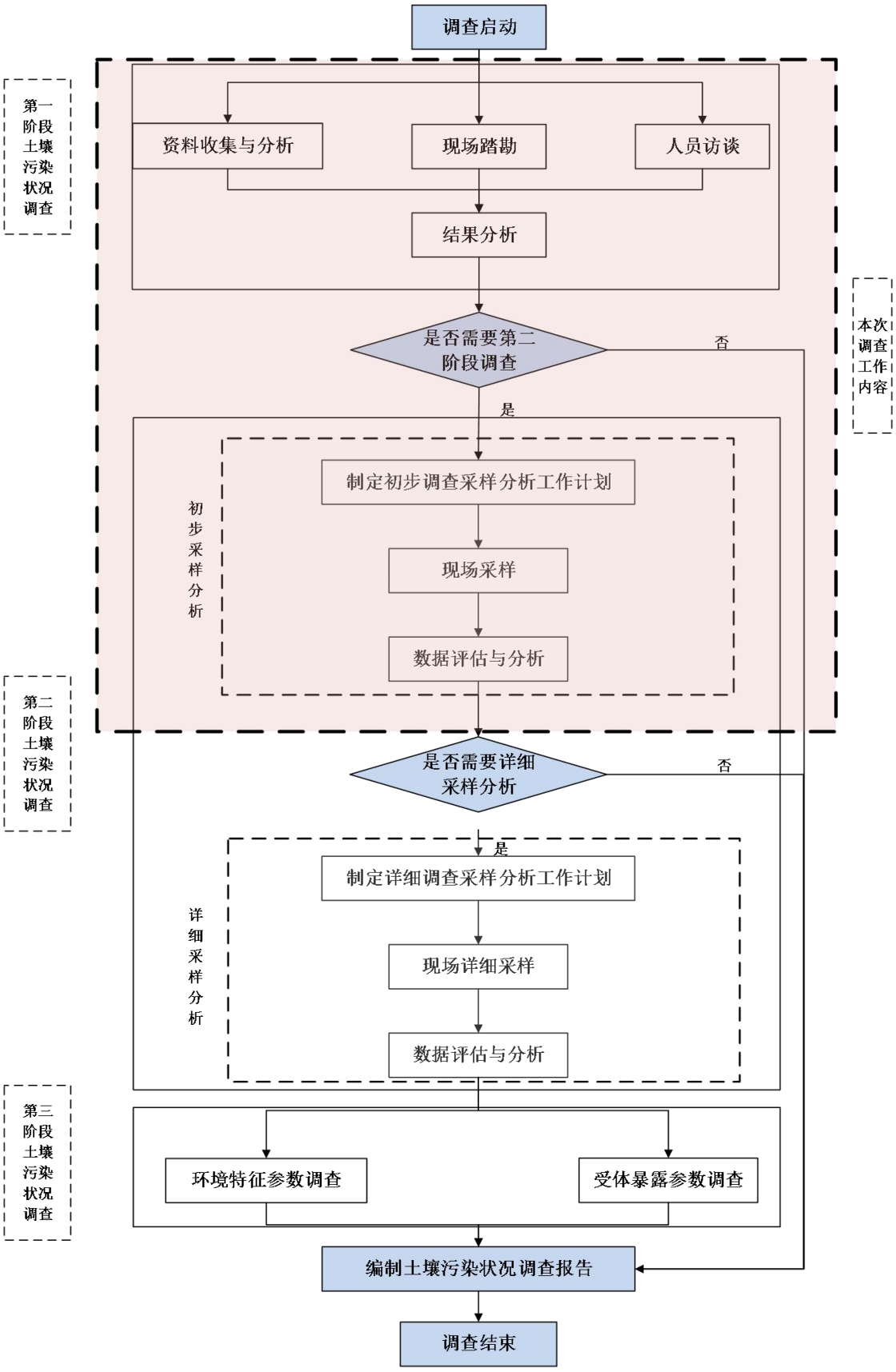

图2.4-1 场地环境调查的工作内容与程序

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弃物污染环境防治法（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）

6）《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土[2020]7号）

7）《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）

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 14848-2017）

2.5.5 其他资料

1）《南通国启环保科技有限公司启东市危废处置中心项目环境影响评价报告书》

2）《南通国启环保科技有限公司启东市危废处置中心项目竣工环境保护验收报告》

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°25′40″～121°54′30″，北纬 31° 41′06″～32°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，西与海门市毗邻。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。江苏省启东经济开发区由中心区和滨海工业集中区两个园区组成，其中中心区位于启东市汇龙镇西侧，长江之北。

南通国启环保科技有限公司位于启东市经济开发区滨江精细化工园江风路1号。场地占地面积53333.3m^2，约80亩。具体地理位置见图3.1-1。

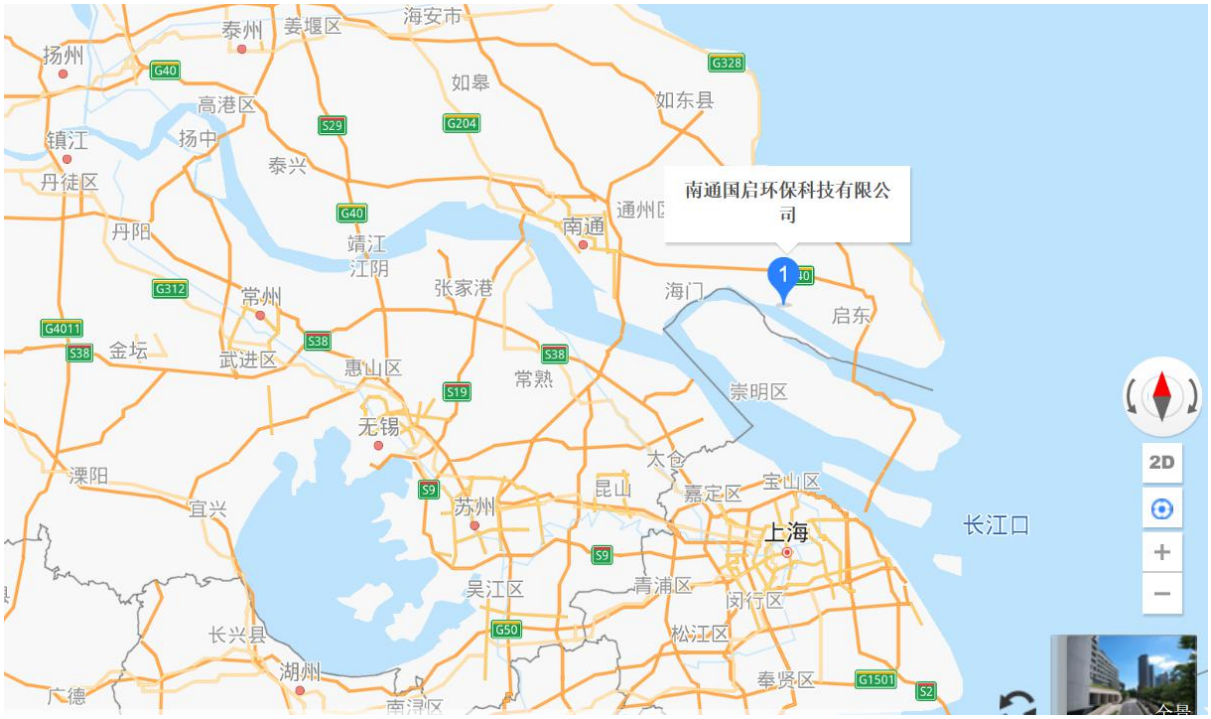

图3.1-1 地理位置图

3.1.2 自然环境

3.1.2.1 地形地貌

启东平原为长江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 m 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。而微域地形略有起伏， 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 m，河北高程为 5.1～6.1 m，倾斜度南北约 1/30000 m，东西倾斜度为 1/43500 m。全境分为通东、沿海、沿江、内圩 4 个平原区；境内河沟纵横，水域面积占土地总面积 20.75%。

启东结晶基底埋深较大，其岩性较软弱，具有柔性，难具备大震活动的岩石条件，新生代以来，坳陷作用占主导地位，表现了大规模的沉降运

动，形成盆地和平原，地层可塑性大，破裂变形弱，由于新生代以来的活动断裂，多为同沉积断裂，能量易释放而不易积聚，升降运行有明显振荡性，因此该地区不易孕育大震。

3.1.2.2 水文条件

启东境内地势平坦，沟河纵横，属沿海低平地区。属长江水系， 流域闭合，沿江沿海口由闸门控制，可进一步分为：引江内河水系、南部入江（港）及引河水系、中部入海水系、北部入海水系。

长江启东境内江堤岸线长 67.5 km，根据开发利用现状和国民经济发展规划，水功能主要为风景娱乐区。长江启东段水环境功能区划为III类。

市内东西走向河流主要有通吕运河、通启运河、南引河、蒿枝港河、协兴河；南北走向有新三和港河、头兴港河等。各河流分别与长江、黄海相通。

长江北支长约 74 km，宽 2～12 km，面积约 7 万 hm2，分流量仅占 5%，全河段呈“S”形，呈喇叭向东南形展宽，与南支汇合入海， 江面最大宽度为 90km。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。灯杆港、三条港的每年平均潮差分别为 2.69 m，3.07 m，平均高潮位分别为 3.81 m、3.82 m， 平均低潮位分别为 1.13 m、0.80 m。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，而夏季灯杆港、三和港和头兴港附近则出现涨潮平均流速小于落潮平均流速。

开发区内的主要河流为南引河、头兴港和三星河。

南引河位于启东市南部沿江地区，西起灯杆港，东至海防农场进水闸，全长 47.8 km。该河东西向流动把各渡口河道与闸河相沟通， 解决了南部地区的引排和通航问题。

头兴港是启东市市区主要饮用水源。南起头兴港闸，北至蒿枝港， 全长 27.6 km，纵穿通启运河，是启东市中部纵向主要河流。内外航线四通八达，为七级航道，具有排涝、蓄淡、航运综合功能。

三星河南起江堤，北至大洪头止，全长 7.41 km，新辟南引河从中部穿过，南北两河段出水均为南引河。该小河主要用作农田灌溉、蓄水、排洪。

启东饮用水源区：市区饮用水源是头兴港，集镇取水口大多就近分布在镇周边，涉及三和港、通启运河、通吕运河。

3.1.2.3 气候气象

启东市属北亚热带季风气候区，全年气候温和、四季分明，雨水充沛，具有明显的海洋性气候特征。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，局部地区还会出现龙卷风和冰雹， 冬季时有强寒流侵袭。

启东市年平均气温为 15.2℃，最高气温为 39.3℃，最低气温为-8.2℃；无霜期 210d，年平均日照 1580h，年平均无霜期 226d；年均降水量 1154mm，年均蒸发量为 1343.1mm；年平均气压 1016.4hpa。年平均风速 3.3m/s，最大风速 15m/s，常年主导风向为ESE，春夏季主导风向为东南风，秋季主导风向为东北风，冬季主导风向为西北风， 全年静风频率 8.9%，主要出现在冬季。大气层结稳定度以中性状态为主，D 类稳定度出现频率约占 46%。

3.1.2 周边环境概况

经现场踏勘，南通国启环保科技有限公司周边为空地。具体周边概况见图3.1-2。

图3.1-2 周边概况图

3.2 场地历史用途

根据人员访谈结合Google Earth历史遥感影像图可知，江苏道明化学有限公司场地2016年以前一直为空地。2016年，南通国启环保科技有限公司在该地块建设厂房至今。各历史时期卫星影像见图3.2-1。

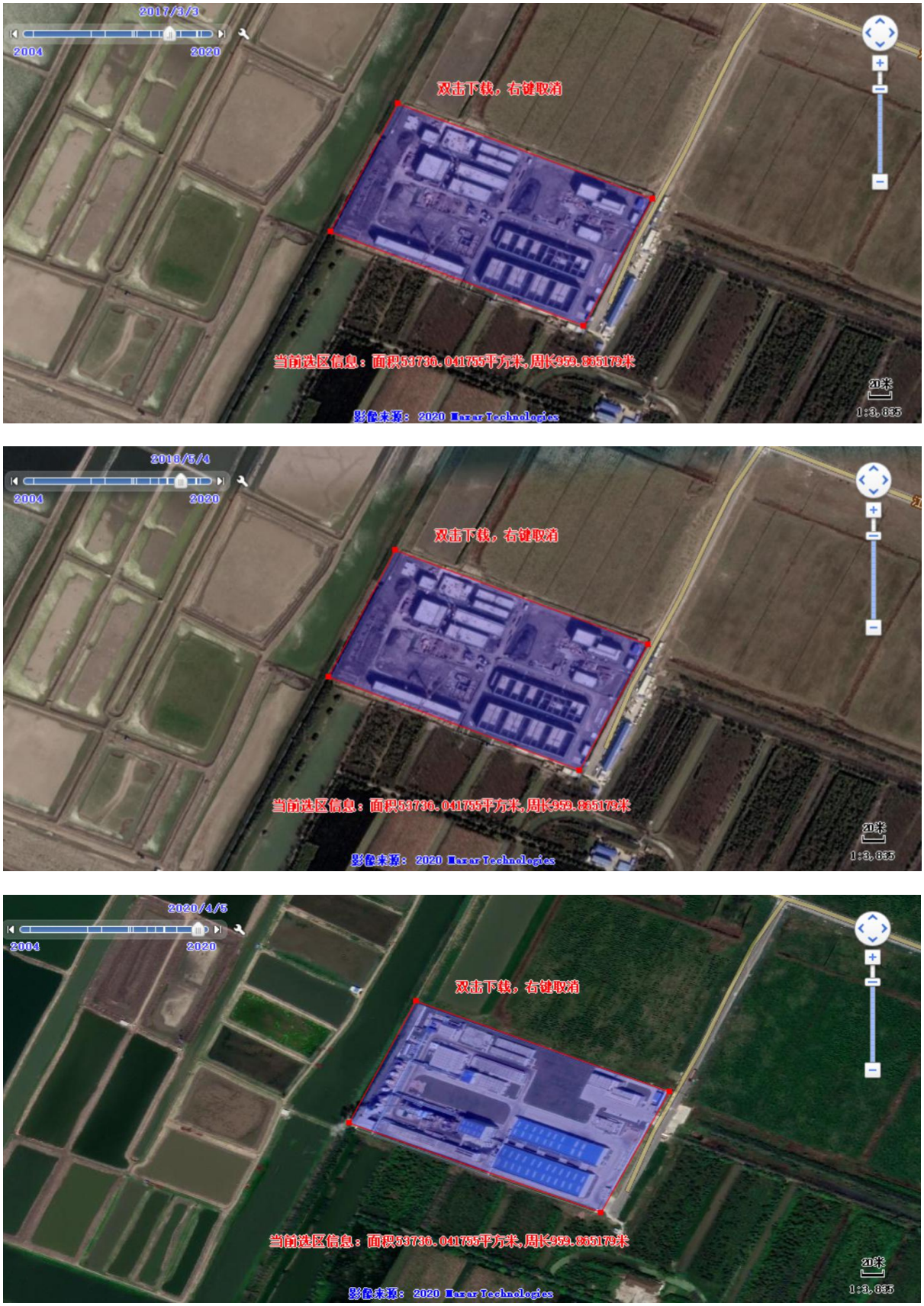

图3.2-1 场地历史影像图

4. 企业概况

4.1 企业基本信息

南通国启环保科技有限公司为了解决启东、海门及周边地区企业危险废物出路问题，给地区招商引资创造良好的环境，在启东市滨江精细化工园区内投资新建“启东市危废处置中心项目”。该项目位于启东市滨江精细化工园区内江城路西侧、江苏西路南侧，项目功能定位为工业危险固废的焚烧处置。服务对象为启东、海门地区的工业危险废物，以及南通市域其它地区的危险废物。

项目实际总投资3.13亿元人民币，环保投资为1.3亿元，占总投资的41.5%。项目危险固废处理规模25000t/a，设置1套回转窑处置系统。根据其危废经营许可证的许可范围，本项目处置危险废物种类包括回转窑焚烧处置医药废物（HW02）、废药物药品（HW03）、农药废物（HW04）、木材防腐剂废物（HW05）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、热处理含氰废物（HW07）、废矿物油与含矿物油废物（HW08）、油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09）、精（蒸）馏残渣（HW11）、染料涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13）、新化学药物质废物（HW14）、感光材料废物（HW16）、表面处理废物（HW17）、含有机磷化合物废物（HW37）、有机氰化物废物（HW38）、含酚废物（HW39）、含醚废物（HW40）、含有机卤化物废物（HW45）、其他废物（HW49）。合计二十大类。

南通国启环保科技有限公司已编制环境应急预案并在当地环保部门备案，至今为止未发生突发环境污染事故和违法处罚等。

4.2 企业平面布置

企业厂区平面布置情况详见图4.2-1。

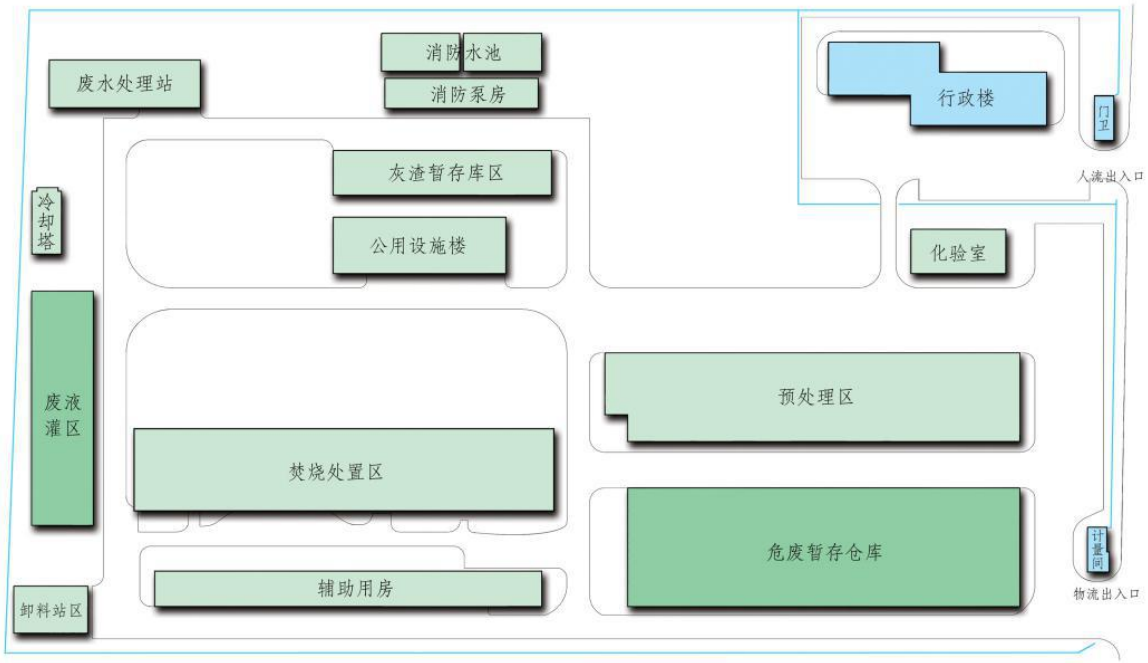

图4.2-1 厂区平面布置图

4.3 厂区处置方案及生产规模

根据企业危险废物经营许可证、验收报告资料，南通国启环保科技有限公司危废处置方案汇总如下表4.3-1所示。

表4.3-1危废处置方案一览表

序号	废物类别	编号	备注
1	医药废物	HW02	焚烧
2	废药物、药品	HW03	焚烧
3	农药废物	HW04	焚烧
4	木材防腐剂废物	HW05	焚烧
5	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06	焚烧
6	热处理含氰废物	HW07	焚烧
7	废矿物油与含矿物油废物	HW08	焚烧
8	油/水、烃/水混合物或乳化液	HW09	焚烧
9	精（蒸）馏残渣	HW11	焚烧
10	染料、涂料废物	HW12	焚烧

11	有机树脂类废物	HW13	焚烧
12	新化学物质废物	HW14	焚烧
13	感光材料废物	HW16	焚烧
14	表面处理废物	HW17	焚烧
15	有机磷化合物废物	HW37	焚烧
16	有机氰化物废物	HW38	焚烧
17	含酚废物	HW39	焚烧
18	含醚废物	HW40	焚烧
19	废有机卤化物废物	HW45	焚烧
20	其它废物（仅限900-039-49、900-040-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49、）	HW49	焚烧

厂区工业固废处理规模为25000 t/a，设置 1 套回转窑（设计能力80t/d）处置系统。

4.4 生产工艺流程及产污环节

4.4.1 焚烧工艺流程

废弃物焚烧系统由燃烧系统、余热利用系统和烟气处理系统等部分组成。主体设备为进料设施（料坑、提升机、喷枪）、回转窑、二燃室焚烧炉、余热锅炉、急冷塔、布袋除尘器、酸洗塔（洗涤塔）、碱洗塔（湿式脱酸塔）、风机、烟囱组成。

整体工艺流程及产污环节见图 4.4-1。

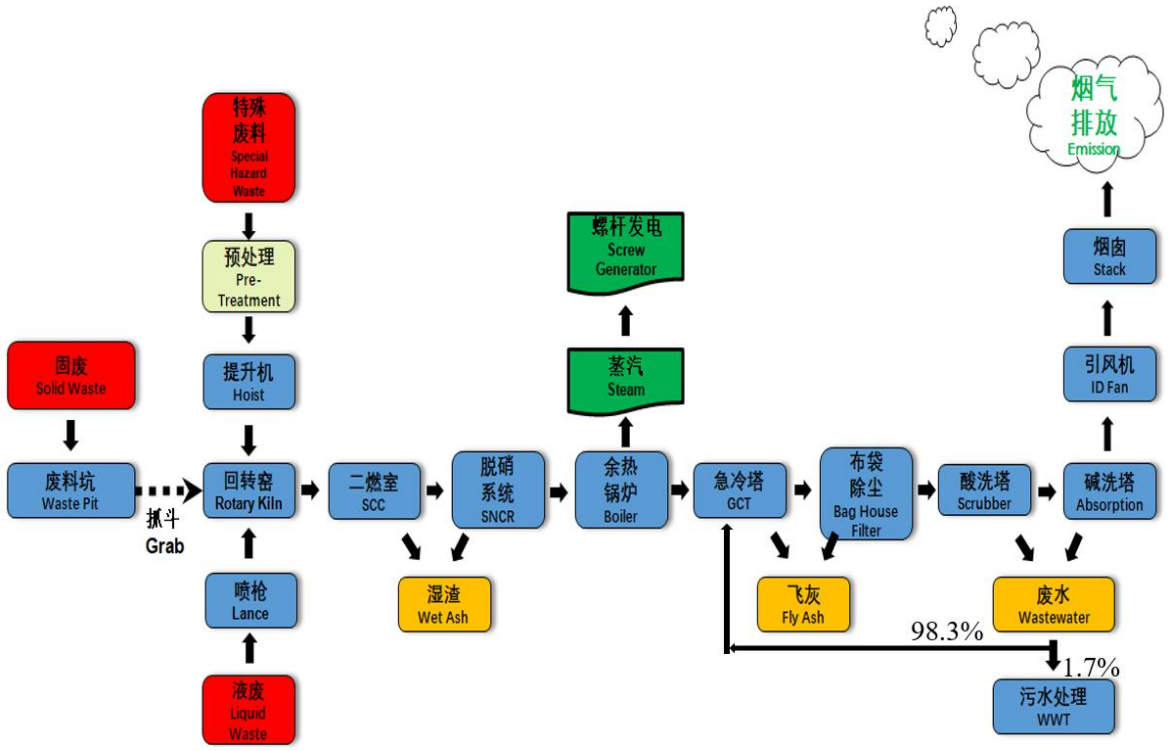

图4.4-1 焚烧工艺流程图

工艺流程简介：

1、预处理、进料系统

（1）固废破碎装置：

固体废物预处理设备是集破碎、混合、泵送为一体的成套设备。

需破碎预处理的危险废物由叉车转运至破碎间，由水平传送带及提升机送入粉碎塔上部的进料口，废弃物通过托盘送入被氮气填充的破碎间室内，破碎后废料进入到料坑内。

（2）废物进料系统：

①料坑内的固体、半固体废料通过吊斗运送到焚烧线的进料口，进入焚烧线进行焚烧。

②废液进料系统液体进料系统主要由废液过滤系统、废液输送系统、废液雾化喷入系统及有关的控制、维护等辅助设备组成，被喷嘴雾化喷入焚烧线内焚烧。

③桶装废物提升机桶装危险废物一般为桶装废物，需焚烧处理时，通过叉车将其运送到提升机附近，人工将其放到提升机平台上，由专用提升机将其提起，送入焚烧炉进料口，进料口采用双闸门，有连锁控制。

提升机除了完成上料功能以外，操作人员可以根据桶装废物上面的标示可以将高热值、低热值、高氯、低氯等废物交叉入炉到达混合配伍的作用。

经三种上料方式上料后，本项目可以进行固液分烧与混烧。经三种上料方式后，本装置可以进行固液分烧与混烧。

2、焚烧系统危废通过进料系统进入回转窑，废物随着回转窑的转动不断翻滚，与一次风充分混合，加天然气燃烧加热干燥，迅速被干燥并着火燃烧，废物依靠自身的热值燃烧，直至燃烬，焚烧产生的未充分燃烧的气体进入二燃室，回转窑中燃烬的炉渣，从回转窑尾部排出并暂存在湿渣箱中。来自回转窑中未充分燃烧的气体进入二燃室继续燃烧，二燃室必须控制在较高的燃烧温度（≥1100℃）和在此温度下不小于2s的烟气停留时间，以控制烟气中有毒有害物质及二噁英类物质的产生。

焚烧系统主要包含回转窑单元、二燃室单元和助燃空气单元。工艺流程见下图：

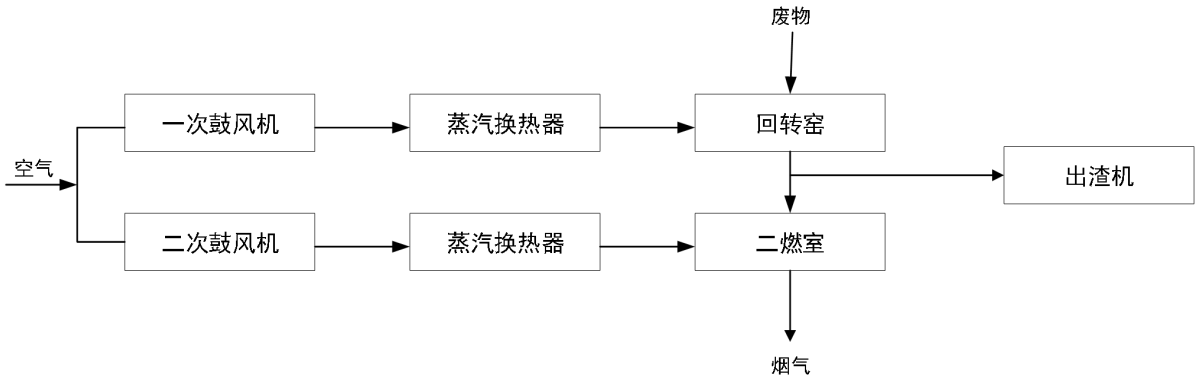

图4.4-2 焚烧系统流程及产污环节图

回转窑焚烧炉的高温焚烧烟气从窑尾进入二燃室，烟气在二燃室燃尽，二燃室的温度控制在1100-1180℃之间，为了避免辐射和二燃室外壳过热，二燃室设计成由钢板和耐火材料组成的圆柱筒体。根据焚烧理论，烟气充分焚烧的原则是3T＋1E原则，即保证足够的温度（危险废物焚烧炉：>1100℃）、足够的停留时间（危险废物焚烧炉：1100℃以上时>2s）、足够的扰动（二燃室喉口用燃烧器燃烧让气流形成漩流）、足够的过剩氧气，其中前三个作用是由二燃室来完成。回转窑本体内少量没有完全燃烧的气体在二燃室内得到充分燃烧，并提高二燃室温度，在二燃室内温度始终维持在1100℃以上，根据计算，烟气在二燃室内1100℃以上停留时间约2.46s，在此条件下，烟气中的二恶英和其它有害成份的99.99%以上将被分解掉。

3、助燃系统在焚烧炉启炉、进炉物料热值低时（不能自燃）以及二燃室的温度达不到1100℃时，采用天然气作辅助燃料，通过检测二燃室炉温及排气中含氧量，调节助燃气体及辅助燃料用量，使废物焚烧处于最佳状态。

辅助燃料及液废燃烧系统共设置3台燃烧器，窑头布置一台天然气/废液组合燃烧器，二燃室布置两台废液/天然气组合燃烧器。

4、余热利用系统本系统主要利用烟气中的余热产生蒸汽。主要工艺流程见下图。

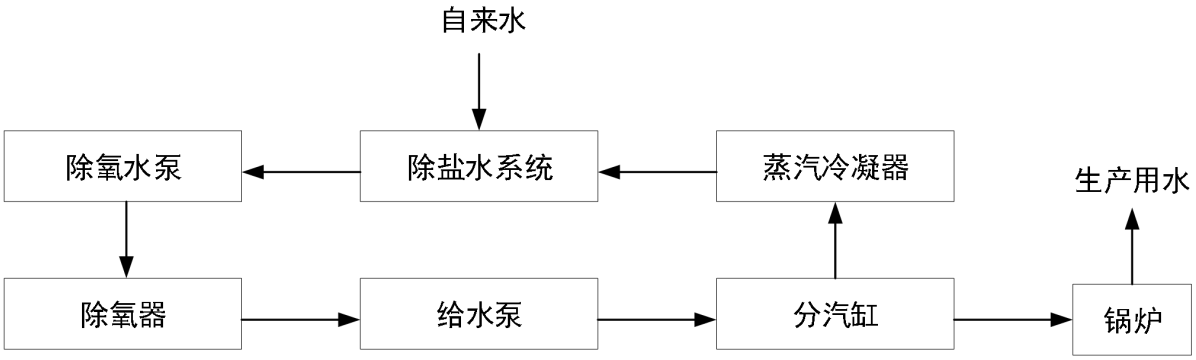

图4.4-3 余热利用系统工艺流程图

二燃室出口高温烟气依次进入余热锅炉，余热锅炉将烟气中的部分热能回收，产生的蒸汽用于二次助燃空气预热器、热力除氧器内部蒸汽发电、医废车间使用，烟气温度从1100~1200℃之间，出口温度维持在500℃-550℃之间。余热利用系统主要包括余热锅炉、余热锅炉水循环单元和余热锅炉辅助设备。本工程设置除盐水系统对锅炉给水进行软化处理，水质达到《工业锅炉水质标准》（GB1576-2001）。自动软水器产生的软化水集至除盐水箱。除盐水箱起到缓冲锅炉用水的需要。

本项目实施期间通过技术改进，将酸洗塔（洗涤塔）、碱洗塔（湿式脱酸塔）中产生的废水回用98.3%至急冷塔，大大减少了废水产生量，提高了清洁水平。

4.4.2 灰渣清理系统

本焚烧系统中的灰渣主要来源有焚烧炉渣、急冷塔、及布袋除尘器的飞灰。本项目焚烧线产生的灰渣经收集后，定期运送至具备资质的外部填埋场进行安全填埋。

（1）残渣输送采用下回式刮板出渣机设在回转窑尾部，可自动排渣、出渣，炉渣冷却采用水冷方式，出渣温度＜50℃，同时保证出渣机密封。燃烬的灰渣掉入出渣机内，由刮板将灰渣带出，出灰机链槽底面、两

侧面为钢板材质，内衬防磨铸石板，上面为敞开式。为防止炉渣落下时卡住回链，出渣机选用下回式刮板出渣机，即返回链在出渣机外侧下部。

（2）飞灰输送锅炉出灰输送到灰箱中，灰箱进行转运集中处理，避免了外溢泄漏。袋式除尘器出灰由吨袋收集后送厂区集中暂存，避免了外溢泄漏。

4.5 三废产排情况

4.5.1 废气

全厂废气主要由焚烧炉尾气及无组织恶臭组成。

（1）焚烧系统污染物产生情况

焚烧炉系统废气排放主要是废物焚烧后产生的烟气，焚烧烟气污染物排放具有不稳定、不均衡性，污染物视焚烧废物和焚烧条件而定，主要有酸性组分（SO_2、NOx、HCl、HF、CO）、烟尘、挥发性重金属，二噁英类物质等。

（2）恶臭

厂区内卸料间、破碎间、预处理车间、暂存仓库、罐区等区域会产生无组织恶臭，主要成分为氨和硫化氢。

4.5.2 废水

全厂废水主要由生产废水、生活污水、初期雨水组成。生产废水主要为冲洗废水、实验室废水、碱液喷淋废水等，主要污染物为COD、SS、NH_3-N、TP、石油类、氟化物、总铬、总铅等。

4.5.3 固（液）体废物

全厂固体废物主要包括危险废物焚烧过程中产生的炉渣（含维修时更换的焚烧炉内壁的炉砖等废耐火材料）、飞灰（含废气处理中石灰喷射产生的废物），除臭系统产生的废活性炭，贮存车间产生的渗滤液，污水少

量污泥，其他内部次生废物（化学溶剂和化学品辅料的包装物，维修产生的机油、环境突发应急事件发生时处置产生的废物）等。

5. 污染识别

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。

5.1 潜在污染源及污染因子

南通国启环保科技有限公司在国民经济行业分类（GB/T 4754）中属于生态保护和环境治理业，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、pH、氟化物、铬、二噁英、石油烃等。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
废水处理站	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、氟化物、铬、石油烃、二噁英等
灰渣暂存库区、消防水池	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、

潜在污染源	污染因子
	VOC、SVOC、氟化物、二噁英等
焚烧处置区	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、氟化物、二噁英等
废液罐区与卸料站区	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、氟化物、二噁英等
危废暂存仓库、预处理区	重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、氟化物、铬、二噁英等

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南通国启环保科技有限公司生产工艺、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废液罐区、焚烧处置区、危废仓库、废水处理站等。潜在的污染物主要包括：重金属（镉、铅、六价铬、镍、汞、砷、铜）、VOC、SVOC、氟化物、铬、二噁英和石油烃等。

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业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 HJ 25.1 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（0~0.2 m 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（1~5 m 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井应建成长期监测井。监测井的建设过程可参照HJ/T 164的要求进行，规范设置的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个地下水监测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布设至少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的下游方向。

（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6个（S1、S2、S3、S4、S5、S6（对照点）），S1、S4、S5、S6（对照点）等4个点采样深度暂定6.0m，分别取表层、中层、深层的土壤样，其余点取表层土壤样（0~0.2m）。

地下水布点：共布设地下水监测井4个（GW1、GW2、GW3、GW4（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。

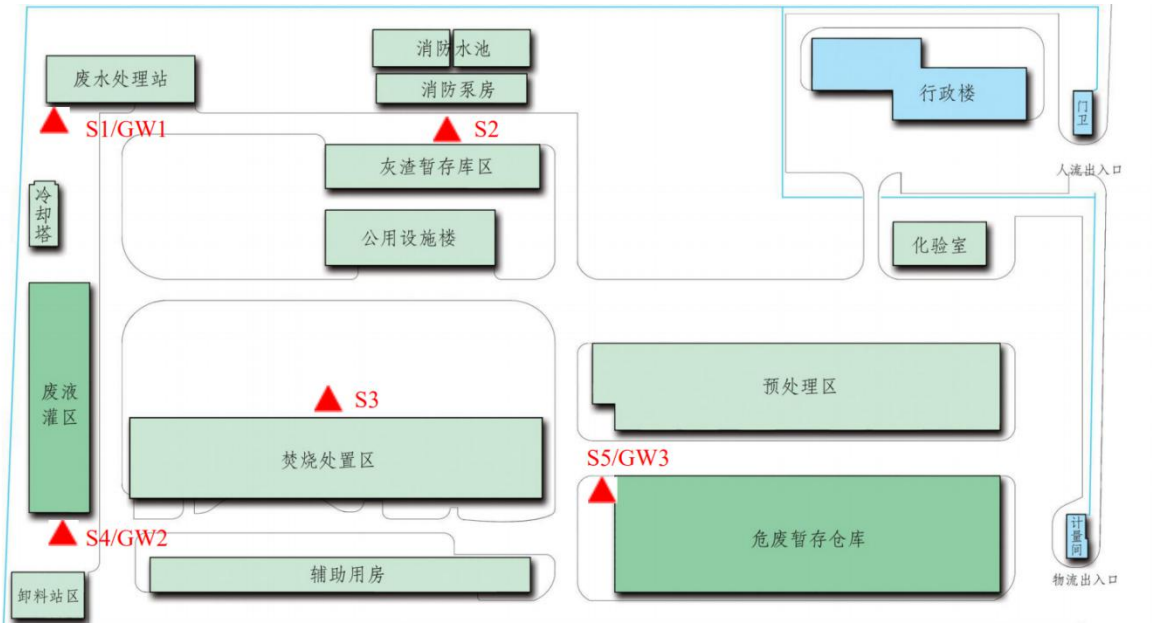

图6.4-1 采样布点图

表 6.4-1 采样点汇总表

位置	土壤监测点			地下水监测井（长期监测井）		
	点位编号	深度	样品个数	点位编号	建井深度	个数
废水处理站	S1	0-6.0m	3	GW1	6.0m	1
灰渣暂存库区与消防水池中间	S2	0-0.2m	1	/	/	/
焚烧处置区	S3	0-0.2m	1	/	/	/
废液罐区与卸料站区中间	S4	0-6.0m	3	GW2	6.0m	1
危废暂存仓库与预处理区中间	S5	0-6.0m	3	GW3	6.0m	1
对照点	S6	0-6.0m	3	GW4	6.0m	1

6.5 监测因子

具体监测因子详见表6.5-1。

表3.5-1 监测因子一览表

监测类别	监测因子

土壤	**重金属和无机物（7项）：**砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； **VOCs（27 项）：**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2- 四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）； **SVOCs（11项）：**（硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）； **特征污染因子：**pH、石油烃（C10-C40）、氟化物、铬、二噁英。
地下水	**常规因子：GB/T 14848表1中的常规指标（共37项）：**色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落 总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。 **特征污染因子：**石油类、铬。

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法

样品类型	检测项目	检测方法
土壤	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
土壤	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
土壤	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
土壤	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 colorimetric method,US EPA 7196A：1992)
土壤	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
土壤	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
土壤	锌	《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
土壤	铬	《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
土壤	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
土壤	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	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
土壤	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 HJ605-2011
土壤	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011

土壤	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011
土壤	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 HJ 834-2017
土壤	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
土壤	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
土壤	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 HJ 834-2017
土壤	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 HJ 834-2017
土壤	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 HJ 834-2017
土壤	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 HJ 834-2017
土壤	䓛	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

土壤	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 HJ 834-2017
土壤	茚并（1,2,3-cd）芘	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
土壤	萘	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
土壤	pH	土壤检测 第 2 部分:土壤pH 的测定 NY/T 1121.2-2006
土壤	氟化物	《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 22104-2008
土壤	石油烃(C10-C40)	土壤中石油烃的测定 气相色谱法 ISO 16703-2011
土壤	铬	《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
土壤	二噁英	《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》HJ 77.4-2008

表6.6-2 地下水检测项目及分析方法

样品类型	检测项目	检测方法
地下水	色	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006
地下水	嗅和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006
地下水	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
地下水	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
地下水	pH	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006
地下水	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987
地下水	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
地下水	硫酸盐	《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
地下水	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
地下水	挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009
地下水	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
地下水	COD_{Mn}	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T5750.7-2006
地下水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
地下水	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996
地下水	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局 2002 年

地下水	菌落总数	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002）5.2.4,水中细菌总数的测定
地下水	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987
地下水	硝酸盐	《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
地下水	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 仅做：异烟酸-吡唑酮分光光度法
地下水	氟化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016
地下水	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
地下水	铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006
地下水	铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	锌	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	铝	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	钠	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014
地下水	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014
地下水	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014
地下水	镉	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015
地下水	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006 石墨炉
地下水	三氯甲烷	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
地下水	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
地下水	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
地下水	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
地下水	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

7. 质量保证和质量控制

7.1 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。

7.2 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

土壤和地下水样品的保存条件和保存时间见表 7.2-1、7.2-2。

表 7.2-1 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
	石油烃 C10-C40	棕色玻璃瓶	＜4℃	10 d
常规项目	pH 值	玻璃或聚乙烯瓶	＜4℃	/

表 7.2-2 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	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

项目	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
	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	14 d
	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
	石油烃(C10-C40)	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	14 d

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果及分析

8.1.1 土壤评价标准

本次监测选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试

行）》（GB36600-2018）对该地块土壤中检测因子的含量进行评价。《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。

本次监测地块为工业用地，因此，本项目场地土壤污染物风险筛选标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2筛选值（第二类用地）标准。具体标准值详见表8.1-1。

表8.1-1 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	重金属	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	挥发性有机物	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	半挥发性有机物	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25		氯乙烯	0.43
26		苯	4
27		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		䓛	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		氟化物	/
48		石油烃	4500
49		氯化物	/
50		铬	/
51		二噁英	4×10^{-5}

8.1.2 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、S2、S5、S6点位挥发性有机物（VOC）组分均未检出，S3、S4点位挥发性有机物（VOC）组分有部分因子检出，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半挥发性有机物（SVOC）组分均未检出。

（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8.77~9.72之间，对照点土壤样品pH分布为8.82~9.79，可初步判定该地块土壤呈偏碱性。

石油烃和二噁英类：将石油烃和二噁英类监测结果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。

氟化物、氯化物和铬：该因子并未规定筛选值，故本次监测结果仅供参考，不作评价。

上述监测结果详见附件检测报告。

8.2 地下水监测结果及分析

8.2.1 地下水评价标准

目前国内尚没有基于风险的地下水风险筛选标准。我国最新公布的《场地环境调查技术导则（HJ 25.1—2019）中规定采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）作为地下水筛选标准。故本次监测地下水环境质量评价优先选用国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关标准限值进行评价。

《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/T 14848-1993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。

基于本次监测地块为工业用地，且地块未来地下水不开发利用，故本次调查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。具体标准限值详见表8.2-1所示。

表 8.2-1 《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	mg/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	mg/L	≤0.002
8	三氯甲烷	μg/L	≤300
9	色度	度	≤25
10	嗅和味	/	无
11	浑浊度	NTU	≤10
12	肉眼可见物	/	无
13	总硬度	mg/L	≤650
14	溶解性总固体	mg/L	≤2000
15	硫酸盐	mg/L	≤350
16	氯化物	mg/L	≤350
17	铁	mg/L	≤2.0
18	锰	mg/L	≤1.50
19	锌	mg/L	≤5.00
20	铝	mg/L	≤0.50
21	挥发性酚类	mg/L	≤0.01
22	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
23	耗氧量	mg/L	≤10.0
24	氨氮	mg/L	≤1.50
25	硫化物	mg/L	≤0.10
26	钠	mg/L	≤400
27	总大肠菌群	MPN/L	≤100
28	菌落总数	CFU/mL	≤1000
29	亚硝酸盐	mg/L	≤4.80
30	硝酸盐	mg/L	≤30.0
31	氰化物	mg/L	≤0.1
32	氟化物	mg/L	≤2.0
33	碘化物	mg/L	≤0.50
34	硒	mg/L	≤0.1

35	四氯化碳	μg/L	≤ 50.0
36	苯	μg/L	≤ 120
37	甲苯	μg/L	≤ 1400
38	石油烃	/	/
39	铬	/	/

8.2.2 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8.2-2。

表8.2-2 地下水检测结果

检测项目	结果				Ⅳ类水标准限值	单位	Ⅴ类水点位
	GW1	GW2	GW3	GW4（对照点）			
	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	8.15	8.54	9.96	8.00	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	无量纲	无
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	≤0.3	mg/L	无
总硬度	541	843	783	332	≤650	mg/L	GW2/GW3
溶解性总固体	2.25×10^3	2.50×10^3	3.30×10^3	905	≤2000	mg/L	GW1/GW2/GW3
硫酸盐	49.0	25.5	198	54.4	≤350	mg/L	无
亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND	≤4.80	mg/L	无
硝酸盐氮	ND	ND	0.042	ND	≤30.0	mg/L	无
氯化物	990	1.04×10^3	1.70×10^3	191	≤350	mg/L	GW1/GW2/GW3
氟化物	0.434	0.298	0.331	0.429	≤2.0	mg/L	无
碘化物	0.772	1.26	1.19	0.290	≤0.50	mg/L	GW1/GW2/GW3
耗氧量	9.42	9.26	12.6	3.73	≤10.0	mg/L	GW3
氨氮	4.90	3.14	6.23	0.334	≤1.50	mg/L	GW1/GW2/GW3
硫化物	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L	无
氰化物	ND	ND	ND	ND	≤0.1	mg/L	无
六价铬	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L	无
铁	1.08	0.961	0.400	0.782	≤2.0	mg/L	无

锰	1.16	6.89	0.47	1.19	≤1.50	mg/L	GW2
铜	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L	无
锌	ND	0.034	ND	ND	≤1.50	mg/L	无
铝	1.32	0.425	0.451	0.578	≤5.00	mg/L	无
钠	488	390	365	166	≤400	mg/L	GW1
镉	ND	ND	ND	ND	≤0.01	mg/L	无
铅	ND	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L	无
铬	ND	ND	ND	ND	---	mg/L	无
汞	ND	0.00005	0.00005	ND	≤0.002	mg/L	无
硒	ND	ND	ND	ND	≤0.1	mg/L	无
砷	0.0360	0.0124	0.0118	0.0104	≤0.05	mg/L	无
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	≤1.400	mg/L	无
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	≤0.300	mg/L	无
苯	ND	ND	ND	ND	≤0.50	mg/L	无
甲苯	ND	ND	ND	ND	≤0.120	mg/L	无
总大肠菌群	2.2×10^5	4.3×10^5	2.2×10^4	2.2×10^5	≤100	个/L	GW1/GW2/GW3/GW4
菌落总数	1.4×10^4	1.2×10^5	1.2×10^4	6.3×10^3	≤1000	个/mL	GW1/GW2/GW3/GW4
石油类	ND	ND	ND	ND	---	mg/L	--
色度	35	40	25	25	≤25	度	GW1/GW2
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	\	无
浑浊度	27.3	25.5	53.4	33.7	≤10	NTU	GW1/GW2/GW3/GW4
肉眼可见物	微量沉沙	微量沉沙	无任何肉眼可见物	微量沉沙	无	\	GW1/GW2/GW4
挥发酚类	0.0320	ND	0.0310	ND	≤0.01	mg/L	GW1/GW3

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（总硬度、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、钠、色度、浑浊度、肉眼可见物、挥发酚类）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。

9 结论与建议

9.1 结论

受南通国启环保科技有限公司的委托，我单位组织技术人员对南通国启环保科技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6个土壤采样点和4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、石油烃、二噁英、氟化物、氯化物、铬等。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项指标外加铬和石油类。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”；石油烃浓度未超过《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（总硬度、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、氨氮、锰、钠、色度、浑浊度、肉眼可见物、挥发酚类）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基本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。

9.2 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，避免相关物料泄漏污染场地土壤及地下水环境。