

南通永盛化工有限公司

土壤和地下水自行监测方案

委托单位：南通永盛化工有限公司
编制单位：江苏国创检测技术有限公司
二零二四年五月



目录

| | |
|------------------------------|----|
| 1 工作背景 | 1 |
| 1.1 工作由来 | 1 |
| 1.2 工作依据 | 1 |
| 1.2.1 法律、法规及相关政策 | 1 |
| 1.2.2 相关标准、技术规范 | 2 |
| 1.2.3 污染评估标准 | 2 |
| 1.3 工作内容及技术路线 | 3 |
| 2 企业概况 | 4 |
| 2.1 企业名称、地址、坐标等 | 4 |
| 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等 | 5 |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 | 5 |
| 3 地勘资料 | 12 |
| 3.1 地质信息 | 12 |
| 3.2 水文地质信息 | 13 |
| 4 企业生产及污染防治情况 | 14 |
| 4.1 企业生产概况 | 14 |
| 4.2 企业总平面布置 | 16 |
| 4.3 各重点场所、重点设施设备情况 | 18 |
| 4.3.1 生产工艺 | 18 |
| 4.3.2 污染防治情况 | 24 |
| 5 重点监测单元识别与分类 | 27 |
| 5.1 重点单元情况 | 27 |
| 5.2 识别/分类结果及原因 | 27 |
| 5.3 关注污染物 | 28 |
| 6 监测点位布设方案 | 34 |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 | 34 |
| 6.2 各点位布设原因 | 34 |
| 6.3 各点位监测指标及选取原因 | 35 |
| 7 样品采集、保存、流转与制备 | 37 |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度 | 37 |
| 7.2 采样方法及程序 | 37 |
| 7.3 样品保存、流转与制备 | 41 |
| 8 质量保证与质量控制 | 43 |
| 8.1 自行监测质量体系 | 43 |
| 8.2 监测方案制定的质量保证与控制 | 43 |
| 8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 | 44 |
| 附件1 重点监测单元清单 | 47 |

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，南通市土壤污染防治工作协调小组办公室要求各地政府（管委会）与辖区内重点监管单位签订土壤污染防治责任书并向社会公开，并督促纳入名录的单位切实落实土壤污染防治主体责任。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《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）等技术规范，在对南通永盛化工有限公司场地历史发展状况、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，制定了《南通永盛化工有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年9月9日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (6) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）（2008年6月6日）；
- (7) 《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）；

- (8) 《污染场地土壤环境管理办法》（环境保护部令第42号）；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2018〕3号）；
- (11) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；
- (12) 《南通市土壤污染防治工作方案》（2017年3月）。

1.2.2 相关标准、技术规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (3) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
- (4) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）；
- (5) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (8) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (9) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- (10) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》环保部公告2014年第78号。
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

1.2.3 污染评估标准

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。
- (3) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）。

1.3 工作内容及技术路线

工作内容及技术路线根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地突然污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的有关规定，对在产企业用地环境质量进行监测及风险评估，提供相关监测数据。并按照国家的相关文件（工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号））的精神，为合理利用在产用地，防止场地污染提供参考意见。

本场地环境质量监测的具体流程如图1.3-1 所示：

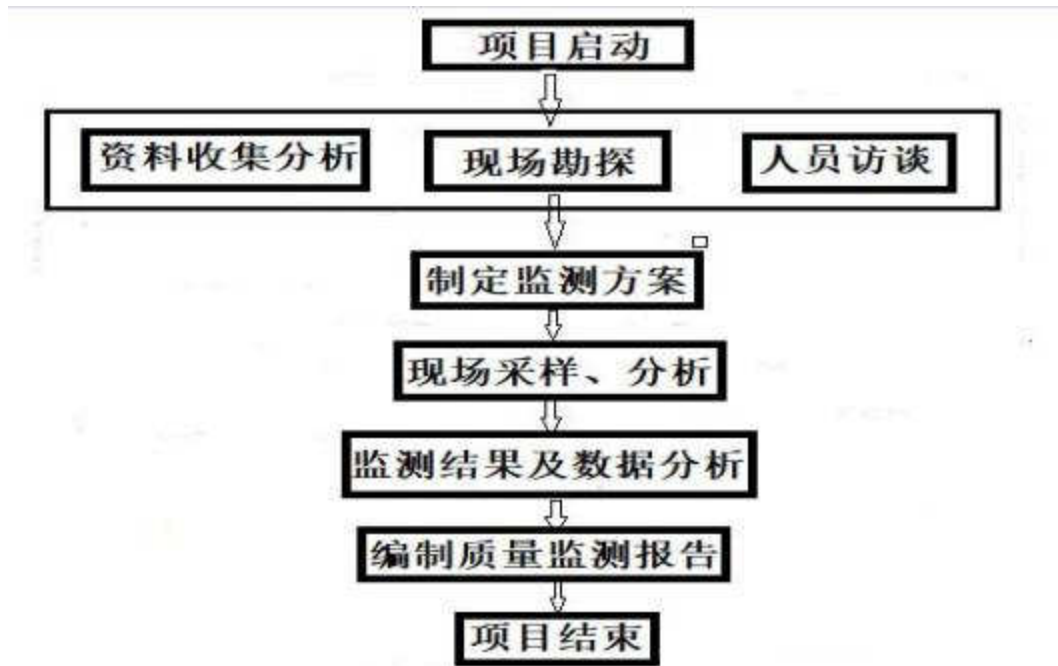


图1.3-1 在产企业用地监测工作内容与程序

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

南通永盛化工有限公司成立于2004年6月，地处如东县洋口化学工业园（西区一期）如东沿海经济开发区黄海三路8号。周围1.5km范围内无居民区、学校、医院、铁路、重要建筑设施和其他敏感公共设施；周边以化工企业为主，东侧为如东洋口兴盛化工有限公司，西侧为众益鑫化工有限公司，南侧为黄海三路，北侧为迈克斯（如东）化工有限公司。

企业四至见图2.1-1，企业拐点坐标见表2.1-1。



图2.1-1企业四至图

表2.1-1 拐点坐标

| 地块边界点 | 经纬度 | |
|-------|---------------|--------------|
| | 东经 | 北纬 |
| A | 121.046289259 | 32.540196489 |
| B | 121.047737652 | 32.539670776 |
| C | 121.046831065 | 32.537873696 |
| D | 121.045334392 | 32.538351129 |

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

南通永盛化工有限公司成立于2004年6月，地处如东县洋口化学工业园（西区一期）如东沿海经济开发区黄海三路8号，占地面积34443.6m²，属于专用化学产品类。现从事精细化学品，专用化学品生产。现有主导产品：电子级亚氨基二乙酸、永固紫。

2005年7月至2013年6月期间，以生产农药中间体双甘磷产品为主，该项目于2013年7月停产，后改为生产双甘磷关键中间体亚氨基二乙酸，年产出3000吨电子级亚氨基二乙酸产品。于2019年与南通光荣化工有限公司进行重组，原南通光荣化工有限公司关闭退出，保留南通永盛化工有限公司。原光荣化工拥有年产3000吨电子级亚氨基二乙酸精制生产技术，利用双方技术优势，将该项目年产出提升至5000吨电子级亚氨基二乙酸及3092吨硫酸铵副产品、5458吨氯化钠副产品。

为满足市场需求，2013年，南通永盛化工有限公司通过兼并收购南通紫晶化工有限公司，并将紫晶化工原有永固紫产品搬迁至南通永盛化工厂区内实施，利用厂区内预留建设用地约7000m²新建生产及辅助用房3884m²，具有年产500吨永固紫、副产141.5吨溴化钠、副产43.05吨类树脂焦油的生产能力。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业2021年进行了土壤和地下水自行监测，监测点位布设图如下：

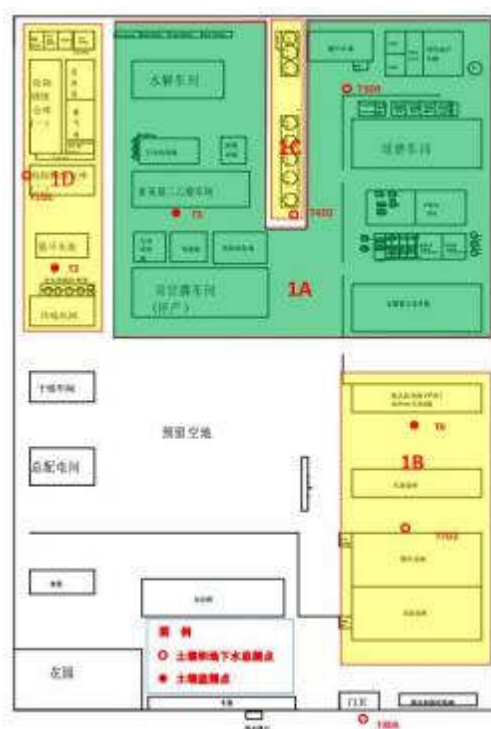


图2.3-1 2021年监测点位布设图

各点位监测项目如下：

土壤：选取的土壤监测项目包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）该标准中的表1中的45项，特征因子包括石油烃（C10-C40）、pH值、甲醛。地下水：pH值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、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、总石油烃（C10-C40）、氯苯、邻二氯苯、甲醛。

检测结果如下：

本次调查共分析土壤样品24个，具体检出情况描述如下：

pH值：该场地土壤的pH值范围在7.82-10.54之间，土壤样品pH值呈弱碱性，符合南通如东地区土壤酸碱环境背景。

重金属和无机物：本次地块8个点位中，六价铬均未检出，铅、镉、汞、砷、铜、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表一中第二类用地风险筛选值。

挥发性有机物：场地内挥发性有机物中点位T1、T2、T3、T4、T5、T7中氯苯均有检出；点位T3、T4、T5中苯有检出；点位T6、T7、T8中甲苯有检出；点位T3、T7中乙苯有检出；点位T4、T5中1,2-二氯苯有检出；T3、T7中间二甲苯，对二甲苯有检出；T3、T7中邻二甲苯有检出；其他组分均未检出，检出限均小于筛选值；检出浓度均远低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表一中第二类用地风险筛选值；

半挥发性有机物：点位T2中苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽有检出，检出浓度均小于土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值；

甲醛和石油烃类：现场采集的土壤样品中甲醛均未检出；点位T1、T3、T4、T6中总石油烃（C10-C40）有检出，检出浓度最大值17mg/kg，远低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值。

本项目共采集5个地下水样品，分析参数为pH值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、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；特征因子为总石油烃（C10-C40）、氯苯、邻二氯苯、甲醛。本次调查共分析的5个地下水样品，包括4个场地内点位和1个对照点位，参考地下水质量标准（GB/T14848-2017）第IV类进行评价，具体情况如下：

地下水样品中点位D1氯化物为379mg/L，D2氯化物为762mg/L，D3氯化物为443mg/L，D4氯化物为359mg/L，均 $>350\text{mg/L}$ ，属于地下水质量标准（GB/T14848-2017）第V类水质；点位D1挥发酚为0.109mg/L，D2挥发酚为0.108mg/L，D3为0.119为mg/L，D4挥发酚为0.129mg/L，D5挥发酚为0.110mg/L，均 $>0.01\text{mg/L}$ ，属于地下水质量标准（GB/T14848-2017）第V类水质；点位D1耗氧量（高锰酸盐指数）为11.3mg/L，D2耗氧量（高锰酸盐指数）为10.8mg/L，均大于10.0mg/L，属于地下水质量标准（GB/T14848-2017）第V类水质；点位D1总大肠菌群为620MPN/L，D2总大肠菌群为450MPN/L，D3总大肠菌群为590MPN/L，D4总大肠菌群为120MPN/L，D5总大肠菌群为450MPN/L，均 $>100\text{MPN/L}$ ，属于地下水质量标准（GB/T14848-2017）第V类水质；其余各点各检测项目浓度均小于地下水质量标准（GB/T14848-2017）第IV类标准。分析其原因主要是由于企业地块距离海边较近，该区域地下水水质受海水质量影响较大。

企业2022年进行了土壤和地下水自行监测，监测点位布设图及点位布设表如下：



图2.3-2监测点布设图

表2.3-1点位布设表

| 点位编号 | 布点位置 | 样品类别 | 布点位置确认理由 | 重点单元类别 |
|-------|----------|---------|-----------------------------|--------|
| T1/D1 | 危废仓库 | 表层土/地下水 | 该点邻近危废仓库，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T2 | 循环水池 | 表层土 | 该点邻近循环水池，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T3 | 亚氨基二乙酸车间 | 表层土 | 该点邻近亚氨基二乙酸车间，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T4/D3 | 罐区 | 表层土/地下水 | 该点邻近罐区，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T5/D4 | 球磨车间 | 表层土/地下水 | 该点邻近球磨车间，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T6 | 危化品仓库 | 表层土 | 该点邻近危化品仓库，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T7/D2 | 原料仓库 | 表层土/地下水 | 该点邻近原料仓库，同时有裸露地面，具备采样条件 | 一类单元 |
| T8/D5 | 对照点 | 表层土/地下水 | / | 对照点 |

本次调查所有土壤样品检测的47项中，挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、六价铬共39项未检出。检出的项目有pH值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）共8项。检出项目中，pH值介于7.66-8.75之间，偏碱性；对照点pH最大值为8.73，也偏碱性。砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）检测结果未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。综上可知，本次调查土壤样品检出结果满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地要求。

由上表可知，本次地下水样品检测项目除嗅和味、肉眼可见物之外，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类限值。石油烃C10-C40在《地下水质量标准》（GB14848-2017）中无限值要求，检测结果不超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值1.2mg。嗅和味、肉眼可见物超标属区域常见现象，与地质有关。

企业2023年进行了土壤和地下水自行监测，监测点位布设图及点位布设表如下：



图2.3-3 2023年年监测点布设图

表2.3-2 点位布设表

| 样品编号 | 功能区类 | 样品性状 | 采样深度 | 采样数目 | 检测指标类别 | 布点依据 |
|------|--------------|------|------|-------|--|------|
| T1 | 危废仓库 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | 土壤45项、pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、甲醛 | 专业判断 |
| T2 | 循环水池 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| T3 | 亚氨基二乙酸车间 | 土样 | 0.5m | 2份表层样 | | 专业判断 |
| T4 | 罐区 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| T5 | 球磨车间 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| T6 | 危化品仓库 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| T7 | 原料仓库 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| T8 | 对照点 | 土样 | 0.5m | 1份表层样 | | 专业判断 |
| 土壤小计 | 9个样品，其中1个平行样 | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|---------------|-------|----|----|--|------|
| D1 | 危废仓库 | 地下水水样 | 6m | 2份 | 色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、砷化物、硒（14848-2017常规项，不包含微生物和放射性指标）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、甲醛、氯苯、邻二氯苯、镍、溴化物 | 专业判断 |
| D2 | 原料仓库 | 地下水水样 | 6m | 2份 | | 专业判断 |
| D3 | 罐区 | 地下水水样 | 6m | 2份 | | 专业判断 |
| D4 | 球磨车间 | 地下水水样 | 6m | 2份 | | 专业判断 |
| D5 | 对照点 | 地下水水样 | 6m | 2份 | | 专业判断 |
| 地下水小计 | 12个样品，其中2个平行样 | | | | | |

本次南通永盛化工有限公司地块的环境质量监测共布设土壤采样点位8个，地下水监测井5个。送检土壤和地下水样品共21个，检测pH、重金属、VOCs、SVOCs等项目。

土壤环境调查结果：南通永盛化工有限公司地块内9份土壤样品重金属检测中，砷、汞、铅、铜、镍在各点位均有检出，含量均低于国家相关标准工业用地筛选限值，其中镉、铜、镍含量均较去年下降。各点位砷含量波动不大，整体呈现下降，此次最大测量值4.7mg/kg小于去年的最低值5.63mg/kg。各点位铜含量均有所下降，去年测量值范围为21~29mg/kg，此次T6测量值最小为4mg/kg，而T8点位测量值最高也仅达11mg/kg，远低于去年的测量值。所有点位中除T8点位镍含量较高为33mg/kg，其余点位镍含量较去年均下降较多，此次测量最小值为7mg/kg，远小于去年最小值25mg/kg。铅含量有个别点位上升幅度较大，T2点位测量值最大为152mg/kg，其余点位含量范围为12.4mg/kg~25.3mg/kg。各点位的汞含量有一定程度增加，去年含量范围为0.01mg/kg~0.012mg/kg，而此次检测中T2点位含量达0.169mg/kg。挥发性有机物共27种组份、半挥发性有机物共11种组份、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）所有点位均未有相关物质检出。综上可知，此次调查土壤样品检出结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地要求。）

地下水环境调查结果：地下水样品中所有点位浑浊度均高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类地下水标准限值，所有点位较去年浑浊度加深，所有指标均符合标准。常见指标中溶解性中固体较去年各点位均有上升，D3点位含量最大，由去年的1074mg/L升至1910mg/L。挥发酚去年未检出，此次D3点位未检出，其余点位均有少量挥发酚。氯化物去年含量范围为3.95mg/L~10.7mg/L，而此次检测含量均、增加较多，第一次检测时含量范围为13mg/L~47.4mg/L，第二次检测含量更多范、围为23.3mg/L~339mg/L，D5点位含量较去年增加31倍。硫酸盐含量各点位波动、幅度不一，整体含量较去年上升较

多，本项目第一次检测和第二次检测最大值分、别为92.5mg/L和102mg/L。硝酸盐氮所有点位含量均有增多，本次D4点位两次检测含量为最多，分别为9.41mg/L和7.86mg/L，较去年分别涨幅563%和454%。溴离子去年未检出，本项目第一次检测时D1、D3未检出，含量为0.2mg/L~1.62mg/L，第二次检测时所有点位均有检出，含量范围为0.924mg/L~3.76mg/L。其余指标基本与去年相近，无较大波动。硫化物含量较去年降低，第一次检测含量范围为0.011mg/L~0.053mg/L，其中D3未检出，第二次检测时D2、D3、D4均未检出。钠含量去年含量为8.42mg/L~334mg/L，此次检测整体呈现下降趋势，D5含量最低为40.4mg/L，D3含量最多为114mg/L。重金属方面，砷、汞、镍、铝含量较去年有上升，其余重金属含量与去年基本持平。砷含量去年在D1、D3、D4点位有少量检出，本项目中第一次检测D1含量最高为42.6 μ g/L，其余含量较低为1.0 μ g/L~4.2 μ g/L，第二次检测时D2点位及平行样含量分别为23.2 μ g/L和22.8 μ g/L，剩余点位含量范围为1.6~10.2 μ g/L。镍含量在去年未检出，此次检测有少量检出，第一次检测时D4、D5点位检出0.013mg/L和0.01mg/L，第二次检测时D3、D5点位分别检出0.008mg/L和0.012mg/L。铝含量在去年检测和本项目第一次检测时均未检出，在第二次检测时含量范围为0.044mg/L~0.093mg/L。石油烃去年各点位均有检出，含量范围为0.08mg/L~0.1mg/L，此次检测含量下降，未有检出。挥发性有机物去年及本项目第二次检测时均未检出，此次检测中氯仿在第一次检测时含量范围为2.8 μ g/L~10.1 μ g/L，苯、甲苯、氯苯均在第一次检测时的D4点位检出，含量分别为9 μ g/L、58 μ g/L、107 μ g/L。甲醛在本项目中第一次和第二次检测含量范围分别为0.05mg/L~0.59mg/L和0.06mg/L~0.45mg/L。综上可知，此次调查地下水样品检出结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类地下水标准要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

企业至今未对厂区内进行地质勘察，通过参考启东沃兰化工（同园区企业，位于永盛化工东南侧直线距离约300米）2010年6月的地质勘察报告可知，该园区所在区域为冲积相沉积物。区勘察深度（20.0m）以内地层以粉土、粉砂、粉质粘土为主，自上而下划分为7个主要工程地质层：

①层杂填土：灰色、松散，稍湿~湿。成分主要以粉土为主，混碎砖块。层厚0.70~0.20m，层底标高3.52~3.00m。

②层粉土：灰色、中密，很湿，干强度低，韧性低。层厚2.50~1.80m，层底标高1.72~0.90m。

③层粉质粘土：灰褐色，软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层厚2.70~1.90m。层底标高-0.18~-1.70m。

④层粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为1:6。粉土中密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。层厚5.10~2.10m，层底标高-3.70~-5.28m。

⑤层粉质粘土夹粉土：粉质粘土灰褐色，粉土灰色，粉土与粉质粘土的厚度比为1:5。粉质粘土软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等；粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。层厚1.30~0.70m，层底标高-4.60~-4.10m。

⑥粉砂：青灰色，中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。局部夹粉土薄层。层厚5.20~4.10m，层底标高-9.30~-10.17m。

⑦粉砂夹粉土：粉砂与粉土青灰色，粉土与粉砂的厚度比约为1:5。粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好；粉土中密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。此层未钻穿。

3.2 水文地质信息

A、场地各岩土层含水性及透水性

①层杂填土透水性强，富水性较弱；

②层粉土（根据勘探资料垂直渗透系数为 $6.60 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）、③层粉质粘土（根据勘探资料垂直渗透系数为 $3.30 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）透水性及富水性较弱；

④层粉土夹粉砂、⑤层粉质粘土夹粉土、⑥粉砂、⑦粉砂夹粉土富水性较差。

根据区域资料显示，下伏粉质粘土与粉土互层透水性较差，为潜水含水层隔水底板。

B、地下水赋存特征

据本次勘探勘探，本场地地下水类型主要为孔隙潜水。地下水的补给来源主要是大气降水及邻近地段地表河水。地下水的排泄方式主要为自然蒸发，迳流缓慢。

本次测得项目周边孔隙潜水水位埋深距现地表 $0.9 \sim 1.3 \text{m}$ （标高 $1.56 \sim 1.61 \text{m}$ ），历史最高地下水位标高 3.20m 。

C、补径排特征

孔隙潜水含水层埋深浅，临近地表，分布广泛，加之如东地区雨量充沛，河网密布，因此，与地表水关系十分密切，两者呈互补关系。汛期地表水水位高时期，地表水补给潜水，在枯水期地表水位低时，则地表水接受潜水的侧向径流排泄补给。

承压含水层受隔水顶、底板和承压水位动态变化的控制，它的补给、径流、排泄条件相对比较复杂，在本区内存在较为稳定的厚层粘性土隔水层，因此地表水与承压含水层间水力联系较差，仅在第I承压含水层隔水顶板较薄且靠近地表时才会有稍强越流情况，与地表水产生间接的微弱水力联系。南通永盛化工有限公司所在区域地下水流场以南向北为主，北侧局部受海水入侵影响，流动逐渐缓滞。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

南通永盛化工有限公司成立于2004年6月。在2005年7月至2013年6月期间，以生产农药中间体双甘膦产品为主，该项目于2013年7月停产，后改为生产双甘膦关键中间体亚氨基二乙酸，年产出3000吨电子级亚氨基二乙酸产品。于2019年与南通光荣化工有限公司进行重组，原南通光荣化工有限公司关闭退出，保留南通永盛化工有限公司。原光荣化工拥有年产3000吨电子级亚氨基二乙酸精制生产技术，利用双方技术优势，将该项目年产出提升至5000吨电子级亚氨基二乙酸及3092吨硫酸铵副产品、5458吨氯化钠副产品。

为满足市场需求，2013年，南通永盛化工有限公司通过兼并收购南通紫晶化工有限公司，并将紫晶化工原有永固紫产品搬迁至南通永盛化工厂区内实施，利用厂区内预留建设用地约7000m²新建生产及辅助用房3884m²，具有年产500吨永固紫、副产141.5吨溴化钠、副产43.05吨类树脂焦油的生产能力。

表4.1-1 南通永盛化工有限公司处理能力

| 主体工程名称 | 产品名称 | 环评设计产能 (t/a) | 实际生产能力 (t/a) |
|-----------|-----------|--------------|--------------|
| 亚氨基二乙酸生产线 | 亚氨基二乙酸 | 5000 | 5000 |
| | 硫酸铵 (副产品) | 3092 | 3092 |
| | 氯化钠 (副产品) | 5458 | 5458 |
| 永固紫生产线 | 永固紫 | 500 | 500 |
| | 溴化钠 (副产品) | 141.5 | 141.5 |

表4.1-2 南通永盛化工有限公司主要原辅材料

| 序号 | 原料名称 | 物态 | 规格 | 年用量 (t/a) | 最大贮存量 (t/a) | 存储方式 | 贮存场所 | 运输方式 |
|----------------------------------|--------|----|-----|-----------|-------------|------|-------|--------|
| 3000吨/年电子级亚氨基二乙酸生产线 (亚氨基二乙腈碱解工艺) | | | | | | | | |
| 1 | 亚氨基二乙腈 | 固态 | 95% | 2398.6 | / | 袋装 | 丙类仓库 | 汽运 |
| 2 | 二乙醇胺 | 液态 | 99% | 1678.3 | 5 | 桶装 | 丙类仓库 | 汽运 |
| 3 | 液碱 | 液态 | 32% | 10947.7 | 90 | 储罐 | 碱罐区 | 危险品槽罐车 |
| 4 | 去离子水 | / | - | 4489.4 | / | / | / | 管道输送 |
| 5 | 盐酸 | 液态 | 31% | 10404.5 | 90 | 储罐 | 酸罐区 | 危险品槽罐车 |
| 6 | EDTA | / | 工业品 | 1.489 | / | 袋装 | 丙类仓库 | 汽运 |
| 7 | 雷尼铜 | / | - | 23.76 | / | 纸板桶转 | 危化品仓库 | 汽运 |
| 8 | 活性炭 | 固态 | - | 51.938 | / | 袋装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 9 | 浓硫酸 | 液态 | 99% | 2366.6 | 60 | 储罐 | 酸罐区 | 危险品槽罐车 |

2000吨/年电子级亚氨基二乙酸生产线（二乙醇胺脱氢法）

| | | | | | | | | |
|--------|--------------------|----|--------|----------|-----|------|-------|--------|
| 10 | 二乙醇胺 | 液态 | 99% | 1678.303 | 5 | 桶装 | 丙类仓库 | 汽运 |
| 11 | 液碱 | 液态 | 32% | 4351.600 | 90 | 储罐 | 碱罐区 | 危险品槽罐车 |
| 12 | 去离子水 | / | - | 1534.052 | / | / | / | 管道输送 |
| 13 | 盐酸 | 液态 | 31% | 4134.699 | 90 | 储罐 | 酸罐区 | 危险品槽罐车 |
| 14 | 活性炭 | 固态 | - | 21.016 | / | 袋装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 15 | EDTA | / | 工业品 | 0.564 | / | 袋装 | 丙类仓库 | 汽运 |
| 16 | 雷尼铜催化剂 | / | - | 23.760 | / | 纸板桶转 | 危化品仓库 | 汽运 |
| 永固紫生产线 | | | | | | | | |
| 17 | 吡啶 | 固态 | 95% | 339.9 | 10 | 袋装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 18 | 氢氧化钠 | 液态 | 42% | 250 | 90 | 罐装 | 液碱储罐 | 汽运 |
| 19 | 溴乙烷 | 固态 | 98% | 225.5 | 10 | 桶装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 20 | 氯苯 | 固态 | 98% | 5.4 | 2 | 桶装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 21 | 硝酸 | 液态 | 98% | 337.5 | 10 | 罐装 | 硝酸储罐 | 汽运 |
| 22 | 氢气 | 气态 | 99.99% | 13 | 0.1 | 钢瓶 | 氢气瓶库 | 汽运 |
| 23 | 邻二氯苯 | 固态 | 99.5% | 28 | 5 | 桶装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 24 | 四氯苯醌 | 固态 | 99.5% | 212.1 | 5 | 桶装 | 普通仓库 | 汽运 |
| 25 | 本磺酰氯 | 固态 | 98% | 270 | 10 | 桶装 | 普通仓库 | 汽运 |
| 26 | 氯化钙 | 固态 | 99% | 102 | 5 | 袋装 | 普通仓库 | 汽运 |
| 27 | 盐酸 | 液态 | 30% | 200 | 90 | 罐装 | 盐酸储罐 | 汽运 |
| 28 | 三乙胺 | 固态 | 98% | 5 | 1 | 桶装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 22 | 醋酸丁酯 | 固态 | 98% | 5 | 1 | 桶装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 29 | 苄基三乙基氯化铵（乙基化反应催化剂） | 固态 | 99% | 5 | 1 | 袋装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 30 | 雷尼镍（加氢催化剂） | 固态 | 99.9% | 0.5 | 0.5 | 袋装 | 甲类仓库 | 汽运 |
| 31 | 拉开粉 | 固态 | 工业级 | 25 | 1 | 袋装 | 普通仓库 | 汽运 |
| 32 | 氮气（置换氢气用，起保护作用） | 气态 | 99.9% | 5 | 1 | 钢瓶 | 车间现场 | 汽运 |

4.2 企业总平面布置

企业平面布置图见图4.2-1。

表4.2-1 各区域分布及面积情况

| 构筑物 | 占地面积 (m ²) | 建筑面积 (m ²) | 层数 | 建设情况 |
|---------|------------------------|------------------------|----|--------|
| 办公楼 | 548.5 | 1586.5 | 3 | 现有项目已建 |
| 食堂 | 166.8 | 166.8 | 1 | 现有项目已建 |
| 一车间 | 244.64 | 733.92 | 3 | 现有项目已建 |
| 二车间 | 378 | 758 | 3 | 现有项目已建 |
| 三车间 | 686 | 2058 | 3 | 现有项目已建 |
| 永固紫合成车间 | 540 | 1620 | 3 | 现有项目已建 |
| 永固紫球磨车间 | 600 | 1800 | 3 | 现有项目已建 |
| 酸碱罐区 | 383.17 | 383.17 | 1 | 现有项目已建 |
| 丙类仓库 | 1475.8 | 1475.8 | 1 | 现有项目已建 |
| 甲类仓库 | 378 | 378 | 1 | 现有项目已建 |
| 危废仓库 | 460.26 | 460.26 | 1 | 现有项目已建 |
| 导热油炉 | 202.5 | 202.5 | 1 | 现有项目已建 |
| 三废处理区 | 1219 | 1219 | 1 | 现有项目已建 |
| 事故应急池 | 520 | 520 | 1 | 现有项目已建 |

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 生产工艺

1. 电子级亚氨基二乙酸生产工艺

(1) 亚氨基二乙腈碱解工艺流程图及工艺说明：

电子级亚氨基二乙酸合成：亚氨基二乙腈、离子膜碱、催化剂经计量后投入脱氢釜，在一定温度、压力下反应进行脱氨反应，脱氨结束后将物料转移至中和釜，经酸化、脱色后得到亚氨基二乙酸一钠盐。亚氨基二乙酸一钠盐进入二次酸化釜，经酸化降温过滤为亚氨基二乙酸潮品，最后去精制车间精制为电子级亚氨基二乙酸。

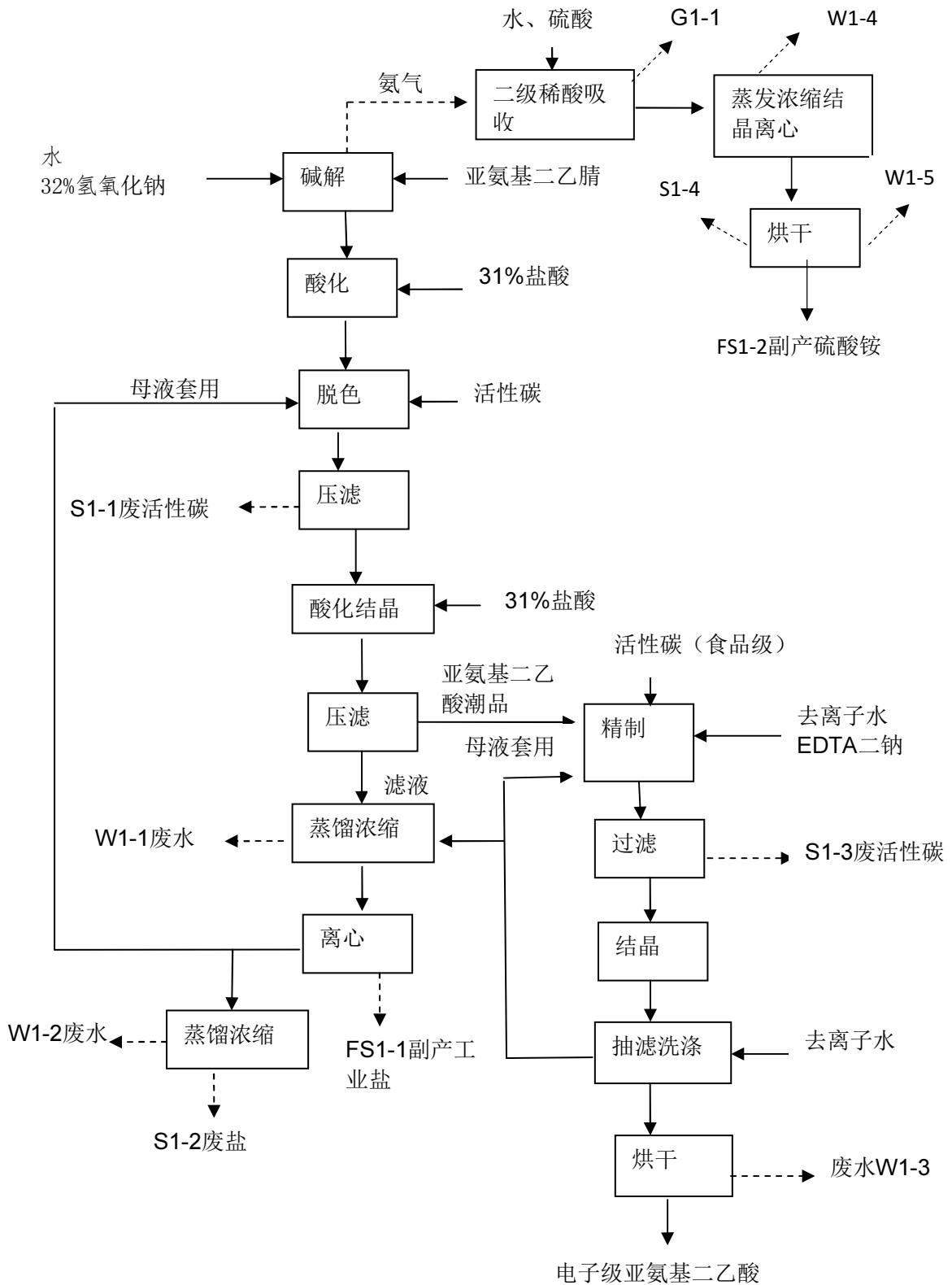


图4.3-1 3000吨/年电子级亚氨基二乙酸（亚氨基二乙腈碱解工艺）工艺流程及产污环节图

(2) 二乙醇胺脱氢法工艺流程图及工艺说明：

电子级亚氨基二乙酸合成：离子膜碱、去离子水、二乙醇胺、催化剂经计量后投入脱氢釜，在一定温度、压力下反应进行脱氢反应，脱氢结束后将物料转移至酸化锅，经酸化、脱色后得到亚氨基二乙酸一钠盐。亚氨基二乙酸一钠盐进入二次酸化釜，经酸化降温压滤为亚氨基二乙酸潮品，最后去精制车间精制为电子级亚氨基二乙酸。

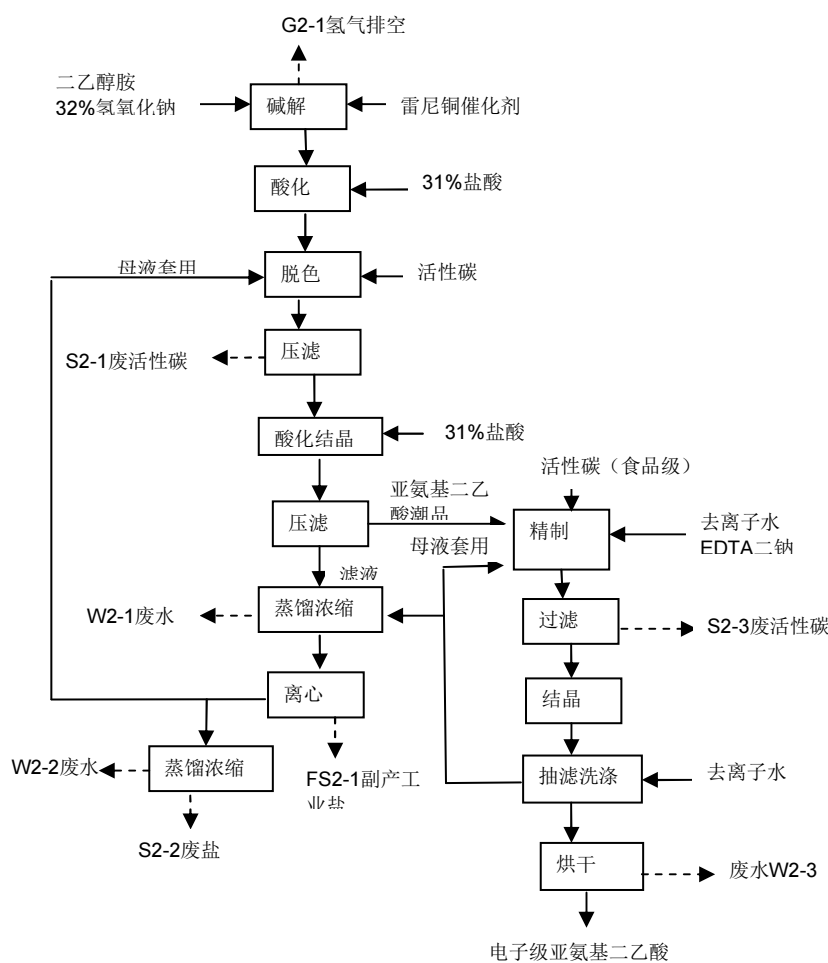


图4.3-2 2000吨/年电子级亚氨基二乙酸（二乙醇胺脱氢法工艺）工艺流程及产污环节图

2.永固紫生产工艺

工艺流程图及工艺说明

①烷基化反应：将液碱（42%NaOH）计量后泵入烷基化反应釜，加热，在搅拌情况下冷却至35℃，投入咪唑，加盖密封搅拌15分钟后，在搅拌状态下慢慢加入氯苯和溴乙烷，再搅拌15分钟缓慢升温至40-50℃，有回流停止加温，即为回流开始，回流时间为5小时，反应压力为常压。回流过程产生废气溴乙烷和氯苯（G1）。回流完毕，升温至100-120℃，用真空减压蒸馏回收氯苯。氯苯回收后套用，蒸馏过程产生废气氯苯（G2）。

②分层：将烷基化反应釜静止15-30分钟后下层液碱分去，调节物料PH值为中性，冷却至25-40℃直接压入硝化锅内。将液碱冷却结晶过滤，产生废水（W1），滤饼经干燥除去水分后得到副产品溴化钠。

③硝化反应、中和：将氯苯和N-乙基咪唑反应，控温28-30℃后开始滴加40%的硝酸，反应过程中温度突升，在35℃以上时必须停止滴加硝酸，并加大冷却及时控温至规定范围才可恢复加酸，滴加时间4-5小时，滴加结束后在控温条件下继续搅拌6-7小时，整个过程严格控温，反应压力为常压。保温结束后，用液碱（42%NaOH）中和，PH值控制在7-8，中和时确保温度不超过35℃。

④洗涤过滤：中和结束后冷却至15℃以下，用氯苯漂洗，离心过滤出料得到3-硝基-N-乙基咪唑，取样测定其含量。滤液分层产生废水（W2），对有机层蒸馏回收氯苯套用，蒸馏过程产生废气（G3）及副产品焦油状物。

⑤加氢还原反应：首先用15Mpa氮气试漏，氮气置换3-4次，氢气置换一次；然后将邻二氯苯、催化剂依次加入反应釜，开启搅拌，升温至120℃左右，通入氢气加氢。随着反应的进行，釜内压力和反应温度逐渐升高，反应初期吸氢较快，压力1.3mpa左右，氢化温度控制120-150℃（≤160℃，必要时需冷却）；加氢反应过程约6小时左右，釜内压力达到1.3mpa，在1小时内无明显变化时加氢反应基本结束。取样分析，原料H2<0.2%时合格，加氢反应结束，停止通氢。开夹套冷却水，冷却至90-95℃左右，停止搅拌，将残余氢气缓慢放空，并充氮气置换1-2次，釜内保持微正压用氮气保护，于80-90℃静止保

温2小时；反应釜泄压至0，在真空微负压下，插出料低管，反应釜充氮气至0.5mpa左右，氮气压料至已经提前升温的转料釜；转料结束后用蒸汽吹扫转料管线，防止物料残留低温凝固堵塞；转料釜充氮气压料入产品罐。准确称重计量，贴好批号标签和合格品标签，入库。放料结束后加氢釜充氮气保护。此工序产生放空氢气。

⑥脱水、缩合反应：将还原反应产物3-氨基-N-乙基咪唑投入到缩合反应釜中，加盖密封，然后升温脱水，反应压力为常压，温度至130℃视为脱水结束，脱水完成冷却至35℃，打开锅盖投入四氯苯醌，再加盖封闭。温度控制在32-34℃。脱水过程产生废水（W3）。

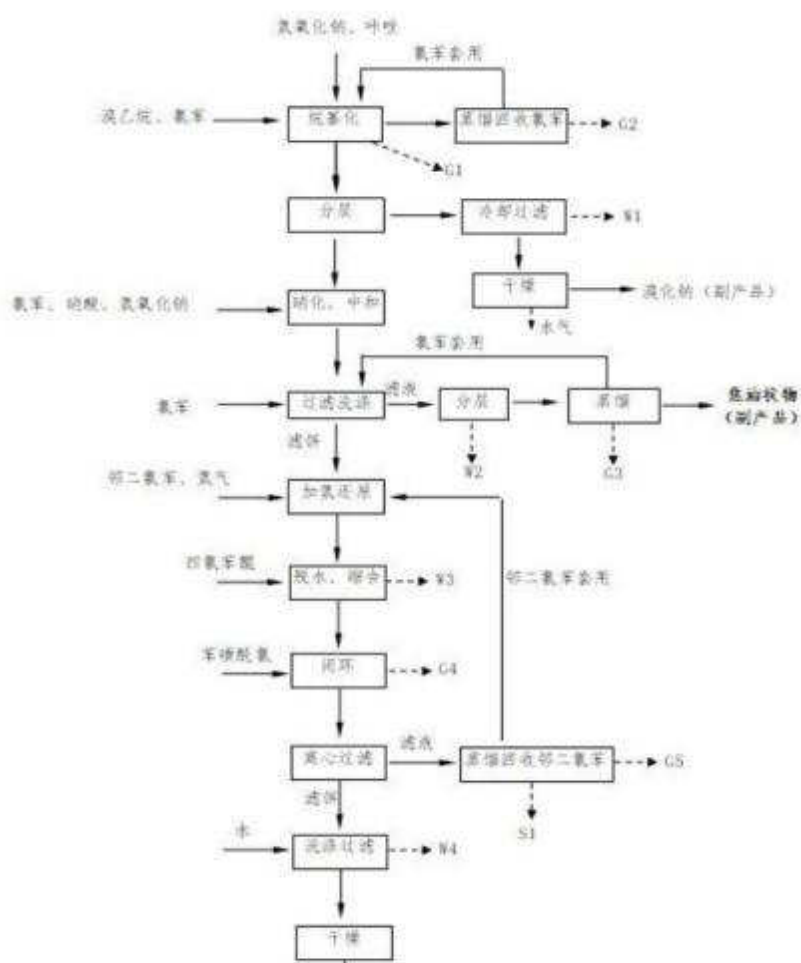
⑦闭环反应：将缩合反应物压入闭环反应釜中，用导热油加热至140℃，加入苯磺酰氯，再升温至175-180℃，在减压下保持5小时，保温结束，自然冷却至140℃以下。此工序产生氯化氢（G4）。

⑧离心过滤、洗涤过滤及干燥：将闭环反应釜直接放料进离心机过滤，对滤液蒸馏回收邻二氯苯套用。此工序产生废气（G5）和蒸馏残渣（S1）。对滤饼再用水洗涤、过滤，产生洗涤废水（W4）。对洗涤后的滤饼送进耙式干燥器通过蒸汽间接加热干燥，除去水分。整个过程在密闭环境中进行。

⑨球磨、水溶、压滤、水洗：将干燥后的粗品投入球磨机，粗品粒径较大，基本不产生粉尘，然后加入氯化钙研磨，研磨过程为密闭式，研磨结束后利用吸料管经在研磨机盖孔伸入，孔与吸料管紧密贴切，避免吸料过程产生粉尘散逸；研磨后经吸料管缓缓吸入水溶箱，并搅拌混于水中，使吸出料中氯化钙全部溶解于水中，然后压滤得到滤饼，主要成分为永固紫及少量氯化钙。滤液通过三效蒸发器蒸发回收氯化钙并套用，产生的冷凝水回收利用；将滤饼装于保护桶中，用水多次渗透清洗，利用细滤网隔离永固紫，主要溶解除去永固紫滤饼中的氯化钙，多次清洗并清洗水循环套用，定期排放高浓度含盐废水（W5）。

⑩酸处理：将滤饼投入酸煮釜，加入30%盐酸和水进行酸煮处理，以除去球磨过程混入来自球磨装置脱落的少量金属屑，再压滤后洗涤，以除去残留的盐酸，产生酸性废水（W6）；然后通过闪蒸干燥器干燥，最后利用粉碎机粉碎得到永固紫成品，粉碎过程

产生粉尘 (G6)。整体工艺流程及产污环节见图4.3-3。



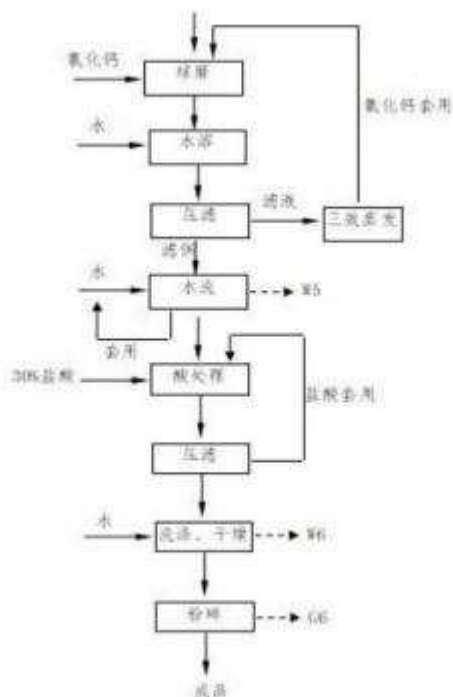


图4.3-3 永固紫工艺流程及产污环节图

永固紫以咪唑为原料经烷化、硝化、还原、缩合、闭环得到永固紫粗品，再经颜料化即得到成品。生产工艺采用常压液相烷化代替高压烷化，不仅降低了产品的投资，而且大大提高了生产的安全性。同时，用相转移催化法合成N-乙基咪唑具有反应条件温和，反应时间短，反应收率高及质量好等优点。

4.3.2 污染防治情况

1. 废水排放及防治措施

废水中工艺废水含有有机物氯苯、邻二氯苯等，首先通过静置分层、蒸馏回收氯苯和邻二氯苯；工艺废水、水溶压滤废水盐分高，可生化性差，首先通过二套三效蒸发器（3t/h）预处理，除去其中的高盐分；蒸馏处理及三效蒸发处理后的废水再与其他废水混合进入厂内污水处理站进一步预处理；除酸清洗主要洗去粗品永固紫中的盐酸，废水中主要污染因子为pH，可回用于盐酸配制，不外排；其他工艺废水、水环泵废水、除盐清洗废水定期排水、生活污水排入厂内污水处理站预处理后接管园区如东深水环境科技有限公司污水处理厂，最终排入黄海。

厂内现有污水处理站设计处理规模280m³/d，废水年排放量21498.8吨，采用的废水处理工艺见图4.3-4。

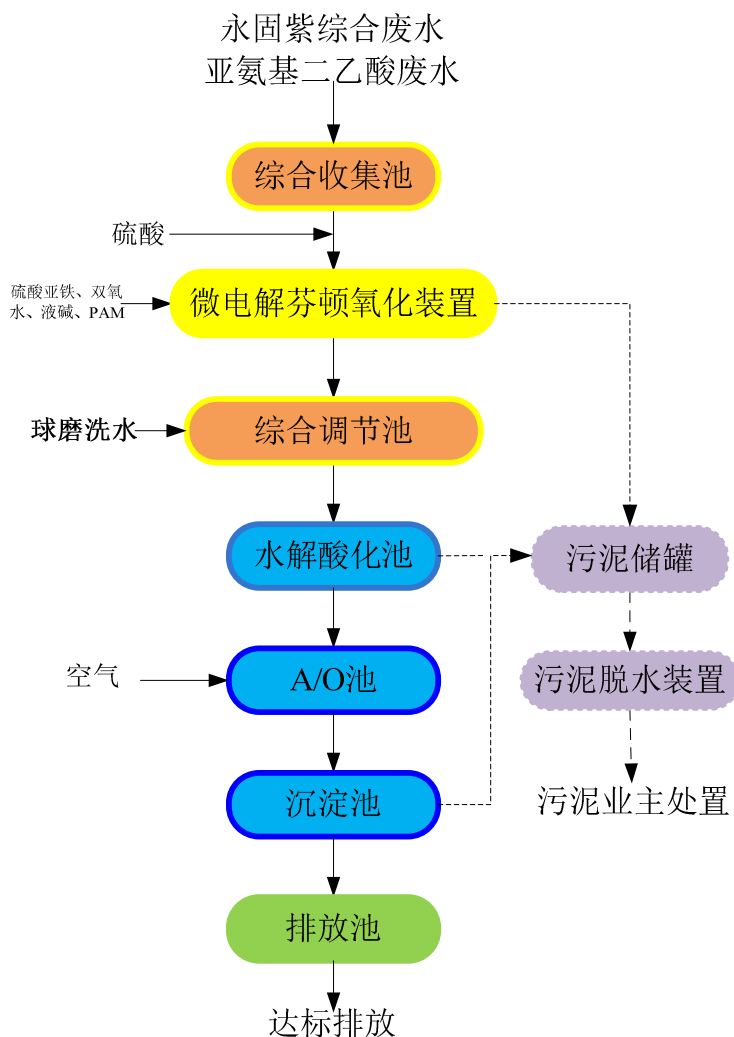


图4.3-4 废水工艺流程图

2. 废气排放及防治措施

有组织废气主要是燃煤导热油炉燃烧废气和工艺废气。

1. 导热油炉燃烧废气

闭环反应工序供热依托原有1台120万大卡导热油炉，年供热时间2500h。

导热油炉改造后全厂采用管道天然气替代煤作为燃料，燃烧废气通过原有35米烟囱直接排放。

2. 工艺废气

主要工艺废气为烷基化反应、蒸馏回收氯苯、邻二氯苯等工序产生有机废气，主要污染物有溴乙烷、氯苯（含邻二氯苯），经收集后通过二级活性炭吸附装置处理，尾气通过排气筒排放；缩合闭环反应产生氯化氢，经“二级降膜吸收塔+

一级碱液喷淋吸收塔”处理后通过排气筒排放；粉碎工序产生粉尘（染料尘），经捕集吸收进脉冲袋式除尘器除尘回收，尾气通过排气筒排放。

亚氨基二乙腈碱解过程产生氨气，氨气经二级降膜稀硫酸吸收制成硫酸铵水溶液，经浓缩结晶、离心、烘干制成硫酸铵副产出售。经二级稀硫酸吸收后的尾气进入全厂总尾气，再经二级活性炭吸附后高空排放，去除效率在99.9%以上。氨尾气经上述处理后最终排放量0.789吨/年，年产2000双甘膦环评批复 $\text{NH}_3 \leq 1.63$ 吨/年。氨污染物排放量可以满足该项目氨污染物排放需求。

二乙醇胺脱氢过程产生氢气、水汽尾气，氢气经水封罐缓冲后直接排空，氢气是一种环保气体，不会污染大气，直接高空排放。

无组织废气主要来自车间未捕集的挥发性有机废气、氯化氢及粉尘。

3. 固废排放及防治措施

产生的副产品溴化钠，主要用作于有机合成（企业标准Q/320623NKE03-2013），蒸馏工序产生类树脂焦油（焦油状物）主要用于生产道路铺设油和防水材料等（企业标准Q/320623NKE04-2013），已通过南通市如东质量技术监督局备案。产生的一般固体废物袋式除尘器除尘灰，主要成分为永固紫，可作为成品出售，危险废物中过滤滤渣、蒸馏残渣、废水处理污泥、废弃包装物等委托江苏东江环境服务有限公司、南通东江环保技术有限公司处置。生活垃圾委托环卫部门定期清运。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

重点设施及重点区域的识别，主要通过对资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

经过识别，共将企业划分为4个一类单元。

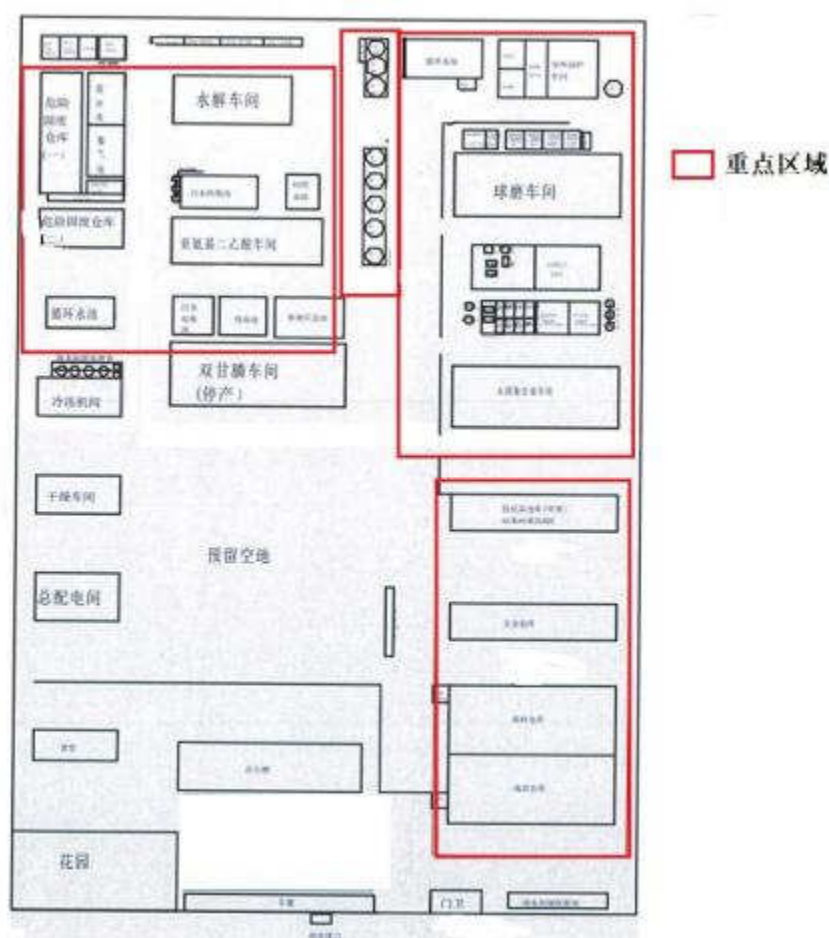


图5.1-1 企业重点单元划分

5.2 识别/分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地突然污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等文件规定及相关要求，在场地污染识别的基础上，确定场地是否受到污染，选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样，特别是重点设施、储罐、污水管线、危险化学品储存库、跑冒滴漏严重的生产装置区等。

5.3 关注污染物

各区域污染物见表5.3-1。

表5.3-1 重点区域

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>一车间：亚氨基二乙腈水解，一次酸化生成亚氨基二乙酸钠盐。车间地面均已硬化，无破损</p> | |
|  |  |
| <p>二车间：酸化结晶，二乙酸钠母液浓缩，二乙酸粗品精制。车间地面均已硬化，无明显破损。</p> | |



三车间：二乙酸和盐酸、亚磷酸、甲醛缩合反应生产双甘膦，车间内地面均已硬化，无明显破损，现已停用。



永固紫合成车间：完成烷基化，硝化，加氢，缩合闭环反应生成粗品永固紫，车间地面均已硬化，无明显裂缝。



永固紫球磨车间：粗品永固紫紫研磨颜料化和粉碎干燥，车间地面均已硬化，无明显裂缝。



丙类仓库：亚氨基二乙酸成品。仓库内地面均已硬化，无破损。



甲类仓库：存放危化品材料，仓库内地面均已硬化，无破损。





危废仓库：危险固废暂存库位于厂区西北侧，主要用于堆存水处理污泥、废活性炭等危险废物。地面已按照要求采用防腐防渗的环氧地坪，四周设有导排沟，地面无明显破损。



酸碱罐区：盐酸、液碱储罐区地面已做防腐防渗处理，四周设有围堰、导排沟，地面无破损。



污水处理区：地面均已硬化，无破损，四周设有围堰，导排沟。



事故应急池：为地下实池体，地面均已硬化，无破损。



锅炉房：地面均已硬化，无明显裂痕。



办公楼及员工食堂：地面已做硬化处理，无破损。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置



图6.1-1 土壤和地下水布点图

6.2 各点位布设原因

根据环保部《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地突然污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等文件规定及相关要求，在场地污染识别的基础上，确定场地是否受到污染，选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样，特别是重点设施、储罐、污水管线、危险化学品储存库、跑冒滴漏严重的生产装置区等进行布点。

（1）土壤点位布点原则

现场采样布点采用专业判断法，每个重点区域或设施周边至少布设1个土壤

采样点。采样点具体数量根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。采样点在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。土壤采样点的采样层次和深度根据污染物在土壤中的垂直迁移特征和地面扰动深度等情况确定，原则上每个采样点至少采集3个以上不同深度的土壤样品，以确定污染物的垂直分布。

(2) 地下水点位布点原则

地下水布点方案原则上根据《建设用地突然污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）布设：

①地下水监测点位应沿地下水流向布设；

②对于没有符合要求的浅层地下水监测井的场地，则在场地内地下水径流的下游，且未污染或污染较轻的部位布设监测井；

③对于没有地下水径流相关信息的场地，则根据场地面积、水文地质特征及已初步判定的污染特征，在场地中心区域未污染或污染较轻的部位布设监测井；

④监测井的深度根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定，至少在浅层地下水埋深以下2m；

⑤一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井；

⑥某些场地面积较大，地下水污染较重，地下水较丰富，在场地风险评估监测阶段在场区内径流的上游和下游各增加1-2个监测井位。

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据地块原辅料等资料和污染识别初步拟定实验室分析检测指标，实验室定量分析指标见表6.3-1，其中VOCs和SVOCs指标必须包括但不限于《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所列项目。

表6.3-1 土壤、地下水样品分析指标

| 点位编号 | 功能区类 | 样品类型 | 计划钻井深度(米) | 采样深度(米) | 检测指标类别 | 布点依据 |
|------|-----------------|------|-----------|-------------------------------|---|------|
| T1 | 危废仓库 | 深层土 | 4.5 | 0-0.5 、1.5-2.0 、3.5-4.5 | 土壤45项、pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 专业判断 |
| T2 | 循环水池 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T3 | 亚氨基二乙酸车间 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T4 | 罐区 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T5 | 球磨车间 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T6 | 危化品仓库 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T7 | 原料仓库 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| T8 | 对照点 | 深层土 | 4.5 | | | 专业判断 |
| 土样小计 | 27个土壤样品, 3个平行样 | | | | | |
| D1 | 危废仓库 | 地下水 | 6 | / | 色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒(14848-2017常规项, 不包含微生物、放射性指标、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯苯、邻二氯苯、镍、溴化物 | 专业判断 |
| D2 | 原料仓库 | 地下水 | 6 | / | | 专业判断 |
| D3 | 罐区 | 地下水 | 6 | / | | 专业判断 |
| D4 | 球磨车间 | 地下水 | 6 | / | | 专业判断 |
| D5 | 对照点 | 地下水 | 6 | / | | 专业判断 |
| 水样小计 | 13个地下水样品, 3个平行样 | | | | | |

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

(1) 布点数量：根据地块中功能区的分布，拟按专业判断布点法在污水区、危废库、实验室等重点区域布设7个点位。另计划在地块外正北方向处未工业开发的位置设置1个对照点。

(2) 调查深度：根据区域水文地质资料，地块内钻探深度初步拟定为自地面标高向下4.5m。采样深度扣除地表非土壤硬化，现场通过快筛，若发现异常则加深钻探深度。对照点采集深层土壤（4.5m以内）。

(3) 采样层次：原则上3m以内深层土壤的采样间隔为0.5m，3m~6m采样间隔为1m，具体间隔可根据现场采样点土层分布情况调整。

(4) 样品送检：使用PID和XRF对土壤样品进行快速检测，依据快速检测结果，筛选送检样品，每个点位表层和底层样品采集，中间样品采集一个送检实验室。

2) 地下水

(1) 布点数量：拟在生产区、罐区、实验区等布设地下水监测井，地块内共4个。各监测井采集地下水样品2个。地下水监测井设置与土壤钻探采样配合开展。在地块地下水流向上游设置对照井1个，考虑周边环境情况，暂定正北方向。

(2) 监测井规格：本地块计划设置深度6m，白管1.5米，筛管4.5m，各监测井内置1套贝勒管采样器。具体设置参数根据现场钻探情况调整。

(3) 采样深度：一般在监测井水面0.5m以下采集样品。

7.2 采样方法及程序

1) 土壤

a、挥发性有机物采样

(1) 用于检测VOCs的土壤样品单独采集，样品不进行均质化处理，也不采

集混合样。

(2) 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，具体流程和要求如下：①使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入40ml土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。②如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮出原状取土器中土芯表面约2cm的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品：如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。③在40ml土壤样品瓶中预先加入10ml甲醇，以能够是土壤样品全部浸没与甲醇中的用量为准，称重（精确到0.01g）后，带到现场。采集约5g土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。一个样品采取3瓶40ml的VOCs样品，其中1瓶不加甲醇保护剂（加转子），1瓶添加甲醇保护剂，每瓶不低于5g，另有1瓶不加任何试剂采满一起送实验室检测。

b、重金属及半挥发性有机物采样

(1) VOCs的土壤样品采集完毕后进行重金属及半挥发性有机物采样。

(2) 用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实，，采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

c、现场快速检测要求

土壤采样过程中，应每隔0.5m使用现场快速检测仪器（PID和XRF）进行现场检测，检测结果及时记录在对应表单上。

现场使用PID快速检测土壤中VOCs时，用采样铲在土壤柱状样每隔0.5m和土壤VOCs取样相同位置采集土壤样品置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占1/2~2/3自封袋体积，取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒，取样后在30分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置10分钟后摇晃或振荡自封袋约30秒，静置2分钟后将PID探头放入自封袋顶空1/2处，紧闭自封袋，

记录最高读数。

现场使用XRF快速检测土壤中重金属含量时，检测前将XRF开机预热15-30min，用采样铲在土壤柱状样每隔0.5m和土壤重金属取样相同位置采集土壤样品，清理土壤表面石块、杂物，待检测样品水分含量小于20%，将土壤样品置于聚乙烯自封袋并将表面按压致平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，同时压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为60-120秒，检测完毕后将检测结果保存并记录。

2) 地下水

(1) 建井

地下水监测井的建设及洗井地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。

1、井管设计：

井管型号选择：本项目选择的地下水采样井井管内径为60mm。井管材质选择：该地块井管材质选择聚氯乙烯（PVC）材质管件。井管连接：该地块井管连接采用螺纹进行连接。

2、滤水管设计：

滤水管的型号、材质等应与井管匹配，具体设计要求如下：该地块滤水管大部分位于含水层内即可；本项目中采用缝宽0.25mm的割缝筛管。

填料设计：地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层等。

3、采样井建设：

①钻孔

钻孔直径为110mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2h~3h并记录静止水位。

②下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

③滤料填充

选取20-40目优质纯净石英砂作为滤料，将石英砂注入管壁与孔壁中的环形空隙内。应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象，直至石英砂高出滤水管部分约20cm。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，投入400目膨润土形成一个环形密封圈起隔离作用，以密封地下水监测井。

(2) 洗井

地下水采样井待井内的填料得到充分养护、稳定后进行洗井。成井洗井达标出水体积应达到3倍以上井水体积（含滤料孔隙体积）或水清砂净，且参数稳定或浊度小于50NTU即可。地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围如下表。本项目拟采用低流量潜水泵进行洗井，洗井时将取水口置于水面下1.0m，洗井水体积应达到3~5倍滞水体积。

表7.2-1 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 | ±10% |
| 溶解氧 | ±0.3mg/L |
| 氧化还原电位 | ±10mV以内，或±10%以内 |
| 浊度 | ≤10NTU或±10% |
| 温度 | ±0.5℃ |

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。洗井期间，4口地下水井，其水温、pH、溶解氧、电导率和氧化还原电位至少3项检测指标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。

(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。根据地下水检测项目的不同类别，在地下水样品采集时，依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。

地下水采样使用贝勒管完成，取样顺序依次为挥发性有机物样品、重金属样品和其他常规样品，取的样品送回实验室分析。为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间采用专用工具采集，每个地下水点位采集使用一套专用工具；采样工具有专门采样人员操作，为了避免交叉污染，采样器件使用专用手套；所有涉及进入监测井的测量设备使用前均严格清洗；在地下水样品被采集后，立刻装入事先准备好的采样瓶并用聚四氟乙烯薄膜密封。所有样品立即转移至保温箱，尽快送实验室分析。

7.3 样品保存、流转与制备

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），针对不同检测项目选择不同样品保存方式，具体的土壤样品收集器和样品保存要求参见表7.3-1。

表7.3-1 土壤样品保存方式

| 类别 | 具体项目 | 采样容器 | 保存方法 | 保存时间 |
|------|--------------|---------------------|-------------------|------|
| 常规项目 | 重金属(汞和六价铬除外) | 聚乙烯、玻璃 | 小于 4°C冷藏 | 180d |
| | 汞 | 玻璃 | 小于 4°C冷藏 | 28d |
| | 铬（六价） | 聚乙烯、玻璃 | 小于 4°C冷藏 | 1d |
| | 挥发性有机物 | 棕色吹扫捕集瓶 备样：棕色玻璃瓶 | 4°C低温保存，甲醇 保护液 | 7d |
| | 半挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | 小于 4°C冷藏 | 10d |
| | pH值 | 玻璃或聚乙烯瓶 | 小于 4°C冷藏 | / |
| | 其他特征污染物 | 棕色玻璃瓶 | 小于 4°C冷藏 | 10d |

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），针对不同检测项目选择不同样品保存方式，具体的地下水样品的保存条件和保存时间如下表7.3-2。

表7.3-2地下水样品保存方式

| 类别 | 具体项目 | 采样容器 | 保存方法 | 保存时间 |
|------|------|----------|------|------|
| 常规项目 | pH值 | 玻璃瓶、聚乙烯瓶 | 现场测量 | 10d |

| | | | | |
|------|---------|----------|--|-----|
| | 铬（六价） | 玻璃瓶、聚乙烯瓶 | 氢氧化钠， $\text{pH}\approx 8$ | 10d |
| 金属项目 | 镉 | 聚乙烯瓶 | 1%硝酸 | 14d |
| | 铜 | 聚乙烯瓶 | 1%硝酸 | 14d |
| | 汞 | 聚乙烯瓶 | 盐酸 | 14d |
| | 砷 | 聚乙烯瓶 | 1%硝酸 | 14d |
| | 镍 | 聚乙烯瓶 | 1%硝酸 | 14d |
| | 铅 | 聚乙烯瓶 | 1%硝酸 | 14d |
| 有机项目 | 挥发性有机物 | 棕色吹扫捕集瓶 | 抗坏血酸，加盐酸， $\text{pH}\leq 2$ ，小于4°C冷藏，装满40mL样品瓶 | 14d |
| | 半挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | 小于4°C冷藏 | 7d |
| | 硝基苯类 | 棕色玻璃瓶 | 小于4°C冷藏 | 24h |
| | 其他特征污染物 | 棕色玻璃瓶 | 4°C冷藏 | 7d |

装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱，挥发性有机物样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感样品应有避光外包装。

样品交接：由专人将地下水样品送到实验室，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。

8 质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的实验室分析工作有江苏国创检测技术有限公司统一负责，公司拥有江苏省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书。江苏国创检测技术有限公司参照RB/T214-2017和环境领域《补充要求》中规定的所有要素，建立与环境监测业务相适应的质量管理体系并有效运行和持续改进，保证客观、公正、独立地从事环境监测活动。具体情况如下：

(1) 质量管理体系形成文件，阐明与质量有关的政策，包括质量方针，目标和承诺。管理体系文件主要由质量管理手册、程序文件、作业指导书、技术记录及质量记录等文件构成。

(2) 建立和保持控制其管理体系的内部和外部文件的程序，明确文件的批准、发布、标识、变更和废止，防止使用无效、作废的文件。所有与环境监测活动相关的文件，包括环境质量标准、污染源排放标准、环境保护基础标准、监测技术规范、监测方法标准、质量管理体系文件等，均应受控。

(3) 制定年度质量管理计划，明确质量管理的目标、要求、任务、分工、职责和进度安排等，其内容应包括日常环境监测活动中采取的质量保证和质量控制措施及其评价方法、质量控制考核、实验室间比对、内部质量监督活动、能力验证、内部审核、管理评审等。质量管理计划的实施结果及时记录并输入管理评审。

(4) 对环境监测点位布设、样品采集、现场测试、样品运输保存、样品流转、样品制备、样品前处理、分析测试、数据处理和监测报告等实施质量保证和质量控制措施。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

(1) 资料的收集

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信

息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等。

(2) 现场踏勘

在了解企业内各设施信息的前提下开展踏勘工作。踏勘范围以自行监测企业内部为主。对照企业平面布置图，勘察地块上所有设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各设施周边是否存在发生污染的可能性。

(3) 人员访谈

通过人员访谈，补充和确认待监测地块的信息，核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、生态环境主管部门的官员、熟悉所在地情况的第三方等。

(4) 重点设施及重点区域

对本标准调查结果进行分析、总结和评价。根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

a、样品采集

采样人员均已通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

所有取样设备和工具在使用前的清洗符合一下协议：（1）设备清洗先使用无磷洗涤剂；（2）饮用水冲洗；（3）纯净水冲洗；（4）风干；（5）使用由实验室认证的干净的采样瓶。

采集样品重复样用作实验室分析；被送往实验室前，所有样品被置于放有冰块保温箱内，以确保样品在低温条件下保存；在开始第一个钻孔之前，以及在钻取两个土壤取样孔之间，所有的取样及钻井设备都进行了清洗以防止引起交叉

污染。

采样过程中，采样人员禁止有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车停放在监测点下风向50m以外处。每批土壤样品和地下水样品，设置了1个地下水样品、1个土壤样品作为平行样，与样品一起送实验室分析。

每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器均及时清洗。

同一监测点(井)确保有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。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。为防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。土壤样品采集遵循“少扰动，勿混动，勤记录”的原则。

b、样品流转

装运前核对：采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

样品运输：样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接：样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品。

样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

c、样品保存

（1）样品贮存间置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

（2）样品贮存间有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

（3）样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮

存环境条件加以维持和监控。

(4) 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，则按样品保存条件要求保留适当时间。

附件1 重点监测单元清单

附表1-1 重点监测单元

| 企业名称 | 南通永盛化工有限公司 | | | 所属行业 | 化工 | | | | |
|------|----------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 填写日期 | 2024.6 | | 填报人员 | 章国盛 | 联系方式 | 13962749928 | | | |
| 序号 | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单 | 关注污染物 | 设施坐标（中心点坐标） | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别（一类/二类） | 该单元对应的监测点位编号及坐标 | |
| 单元A | 危废仓库 | 储存 | 土壤：GB36600表1中45项+PH值+石油烃（C10-C40） 地下水：GB/T14848表1（除微生物、放射性、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）+石油烃（C10-C40）+氯苯+邻二氯苯+镍+溴化物 | pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯苯、苯、石油烃（C10-C40） | 121.05101, 32.538106 | 否 | 一类 | T1/D1 | 121.046137, 32.539800 |
| 单元A | 循环水池 | 供水 | | | 121.050782, 32.53774 | 否 | 一类 | T2 | 121.046038, 32.539512 |
| 单元A | 亚氨基二乙酸车间 | 生产 | | | 121.051260, 32.537699 | 否 | 一类 | T3 | 121.046526, 32.539439 |
| 单元B | 罐区 | 储存 | | | 121.051592, 32.537645 | 否 | 一类 | T4/D3 | 121.046802, 32.539386 |
| 单元C | 球磨车间 | 生产 | | | 121.052016, 32.537572 | 否 | 一类 | T5/D4 | 121.047120, 32.539640 |
| 单元D | 危化品仓库 | 储存 | | | 121.051802, 32.537134 | 否 | 一类 | T6 | 121.046945, 32.538682 |
| 单元D | 原料仓库 | 储存 | | | 121.051442, 32.536460 | 否 | 一类 | T7/D2 | 121.046671, 32.538285 |