

江苏湘园化工有限公司 2025 年度
土壤及地下水自行监测方案

江苏湘园化工有限公司

委托单位：江苏湘园化工有限公司

编制单位：南京国环科技股份有限公司

二〇二五年四月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.2.1 法律法规及规范性文件	2
1.2.2 技术规范	2
1.2.3 质量标准	3
1.2.4 企业资料	3
1.3 工作内容及技术路线	5
2 企业概况	7
2.1 企业名称、地址、坐标等	7
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	8
3 地勘资料	13
3.1 地质信息	13
3.2 水文地质信息	13
4 企业生产及污染防治情况	15
4.1 企业生产概况	15
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	19
4.3.1 各重点场所、设施、设备分布、功能及涉及的生产工艺	19
4.3.2 各重点场所或设施设备使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中 间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息	45
4.3.3 各重点场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理 情况	52
5 重点监测单元识别与分类	55
5.1 重点单元情况	55
5.2 识别/分类结果及原因	56
5.3 关注污染物	62

6 监测点位布设方案	64
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	64
6.1.1 土壤监测点布设原则	64
6.1.2 地下水监测井布设原则	65
6.2 各点位布设原因	69
6.3 各点位监测指标及选取原因	72
7 样品采集、保存、流转与制备	76
7.1 现场采样位置、数量和深度	76
7.1.1 土壤	76
7.1.2 地下水	76
7.2 采样方法及程序	76
7.2.1 土壤	76
7.2.2 地下水	77
7.3 样品保存、流转与制备	78
8 监测结果分析	81
8.1 土壤样品分析测试方法	81
8.2 地下水样品分析测试方法	82
8.3 监测结果分析	83
9 质量保证与质量控制	84
9.1 自行监测质量体系	84
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	84
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	84
10 安全防护及二次污染防治方案	87
10.1 安全防护	87
10.2 二次污染防治	87
11 监测报告编制	90

1 工作背景

1.1 工作由来

为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，国务院制定发布了《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），简称“土十条”。“土十条”中指出针对我国现阶段的土壤污染状况，应当“强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染”。其中，为“防范建设用地新增污染”，应当“自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开”，并且“加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据”。

在此背景下，江苏省政府发布了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号），以下简称“江苏省土十条”。其中，“江苏省土十条”在第三条第八款中指出“严控工矿污染。加强日常环境监管。落实属地管理责任，各地要根据工矿企业分布、污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。2017 年起，列入名单的企业每年要自行或委托有资质的环境检测机构，对用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。各县（市、区）环境保护部门要定期对辖区内重点监管企业和工业园区周边开展土壤和地下水环境监测，每 5 年完成一遍，各地可以根据实际情况适当增加频次。监测数据及时上传省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据；土壤环境质量出现下降时，相关责任方应及时采取应对措施，进行风险管控”。

根据江苏省发布的《省生态环境厅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》（苏环办[2019]388 号）及南通市发布的《2025 年南通市环境监管重点单位名录》等文件要求，江苏湘园化工有限公司为土壤环境重点监

管单位，为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，企业需开展土壤及地下水自行监测工作。

南京国环科技股份有限公司受江苏湘园化工有限公司委托，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求，开展 2025 年度土壤及地下水监测自行监测方案的制订，以对本次自行监测的采样与检测工作提供依据。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）
- （2）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）
- （3）《江苏省政府关于印发江苏省土壤防治工作方案的通知》（苏政发[2016]169 号）
- （4）《省生态环境厅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》（苏环办[2019]388 号）
- （5）《2025 年南通市环境监管重点单位名录》

1.2.2 技术规范

- （1）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
- （2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- （3）《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）
- （4）《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 1 号）
- （5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- （6）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- （7）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）
- （8）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）

(9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

(10) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）

1.2.3 质量标准

(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）

(3) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）

(4) 《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）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》

(5) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020，深圳市地方标准）

1.2.4 企业资料

(1) 《10000t/a 聚氨酯橡胶硫化促进剂（MOCA）、5000t/a 改性二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目环境影响报告书》及批复通环管[2007]91 号；

(2) 《10000t 邻氯苯胺项目环境影响报告书》及批复通环管[2011]058 号；

(3) 《年副产 45000 吨氢氧化钠溶液、50 吨苯胺、50 吨苯胺类焦油清洁生产项目环境影响报告书》及批复通环管[2013]112 号；

(4) 《年产 2000 吨延缓反应型二胺扩链剂产品、年产 2000 吨低聚物二芳胺系列产品、年产 5000 吨芳香族二醇扩链剂系列产品、年产 7000 吨烷撑二芳胺系列产品、年副产 3775.62 吨工业盐产品、年副产 3293.8 吨无水硫酸钠产品环境影响报告书》及批复通环管[2015]057 号；

(5) 《年产 10000 吨邻氯苯胺、10000 吨聚氨酯橡胶硫化剂（MOCA）项目竣工环境保护验收监测报告》及验收批复通环管[2012]0007 号；

(6) 《副产 45000 吨氢氧化钠溶液、50 吨苯胺、50 吨苯胺类焦油清洁生产项目竣工环境保护验收监测报告》及验收批复通环管[2014]0058 号；

(7) 《年产 2000 吨延缓反应型二胺扩链剂产品 (2000t/a 311)、年产 2000 吨低聚物二芳胺系列产品 (1500t/a P1000、500t/a 740M)、年产 5000 吨芳香族二醇扩链剂系列产品 (3500t/a HQEE、1500t/a HER)、年产 7000 吨烷撑二芳胺系列产品 (2000t/a MCDEA、2000t/a MOEA、1500t/a ML-200、1500t/a ML-400)、年副产 3775.62 吨工业盐产品、年副产 3293.8 吨无水硫酸钠产品项目竣工环境保护验收监测报告》(2018 年 5 月自主验收)；

(8) 《年产 2000 吨延缓反应型二胺扩链剂产品 (2000t/a 311)、年产 2000 吨低聚物二芳胺系列产品 (1500t/a P1000、500t/a 740M)、年产 5000 吨芳香族二醇扩链剂系列产品 (3500t/a HQEE、1500t/a HER)、年产 7000 吨烷撑二芳胺系列产品 (2000t/a MCDEA、2000t/a MOEA、1500t/a ML-200、1500t/a ML-400)、年副产 3775.62 吨工业盐产品、年副产 3293.8 吨无水硫酸钠产品项目固废及噪声竣工环境保护验收监测报告》及验收批复通行审批[2018]330 号；

(9) 《江苏湘园化工有限公司 45000 吨氢氧化钠溶液调整为副产氯化钠情况说明》(如东沿海经济开发区管理委员会备案时间：2017.6.2)；

(10) 《年产 7500 吨 3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷、2000 吨聚天门冬氨酸酯产品及年副产 36 吨苯胺类焦油、10480.56 吨工业盐扩建项目环境影响报告书》及批复通行审批[2022]100 号；

(11) 《年产 7500 吨 3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷、2000 吨聚天门冬氨酸酯产品及年副产 36 吨苯胺类焦油、10480.56 吨工业盐扩建项目一般变动环境影响分析报告》；

(12) 《江苏湘园化工有限公司排污许可证》(许可证编号：91320623661310102B001V，有效期为 2024 年 8 月 2 日至 2029 年 8 月 1 日)；

(13) 《岩土工程勘察报告》(2007 年)；

(15) 《2021 年江苏湘园化工有限公司土壤及地下水自行监测报告》(2021 年)；

(16) 《2022 年江苏湘园化工有限公司土壤及地下水自行监测报告》(2022 年)；

(17) 《2023 年江苏湘园化工有限公司土壤及地下水自行监测报告》(2023 年)；

(18) 《2024 年江苏湘园化工有限公司土壤及地下水自行监测报告》(2024 年)。

1.3 工作内容及技术路线

江苏湘园化工有限公司 2025 年度土壤与地下水自行监测工作以 2024 年度土壤及地下水自行监测报告的工作为基础，并参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求，针对企业重点设施与区域开展重点监测单元的识别与分类，并制定企业 2025 年度土壤及地下水自行监测方案。具体工作流程见图 1.3-1。

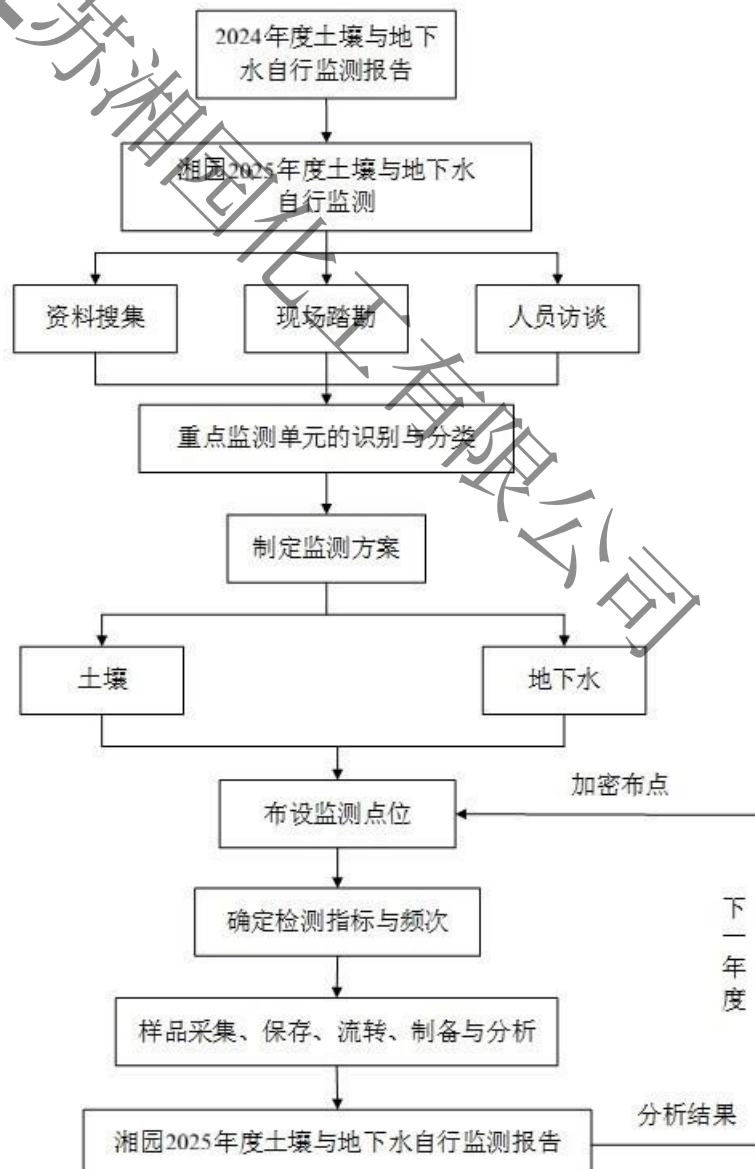


图 1.3-1 工作流程图

江苏湘园化工有限公司

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

江苏湘园化工有限公司位于如东沿海经济开发区洋口三路三号，正门坐标 121.046902°E，32.546112°N，占地面积 106 亩，位于江苏省如东县洋口化学工业园区内，具体地理位置见图 2.1-1。

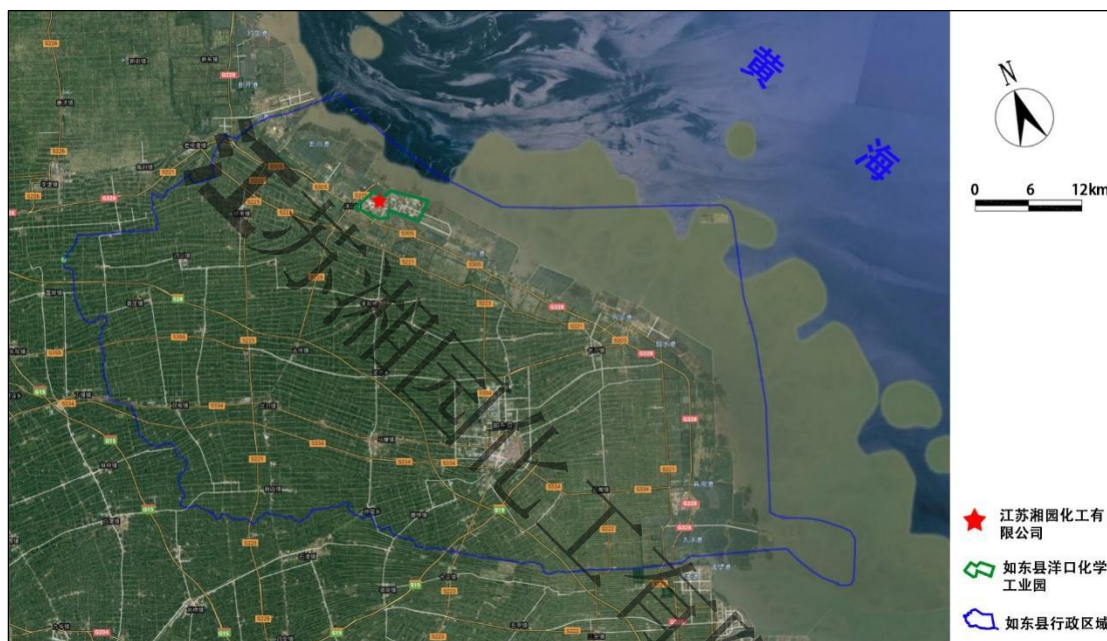


图 2.2-1 企业地理位置图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

江苏湘园化工有限公司在建厂前是滩涂，成立于 2007 年 4 月。企业主要行业类别为专项化学用品制造业（C2662），主要生产聚氨酯系列产品、耐磨橡胶硫化剂、聚氨酯化工制品及其它制品，主要产品包括聚氨酯橡胶硫化剂（MOCA）、邻氯苯胺（OCA）、聚天门冬氨酸酯以及扩链剂，其中扩链剂包括 4 个系列 9 种产品，分别为延缓反应型二胺系列：4,4'-二氨基二苯基甲烷与氯化钠络合物（311）；烷撑二芳胺系列：4,4'-亚甲基-双（2-乙基-苯胺）（MOEA）、3-氯-3'-乙基-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML200）、3-氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML400）、4,4'-亚甲基-双（2,6-二乙基-3-氯苯胺）（MCDEA）；

低聚物二芳胺系列：聚四亚甲基醚二醇双（对-氨基苯甲酸）酯（P1000）、1,3-丙二醇一双（对-氨基苯甲酸）酯（740M）；芳香族二醇系列：氢醌-双（ β -羟乙基）醚（HQEE）、间苯二酚-双（ β -羟乙基）醚（HER）。扩链剂产品主要是为了填补国内聚氨酯弹性材料扩链剂的空白，促进我国聚氨酯工业的技术进步和产品的优化升级，故实际产量较少。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

江苏湘园化工有限公司 2021、2022、2023、2024 年曾开展过土壤及地下水自行监测工作，具体情况如下：

（1）2021 年土壤及地下水自行监测情况

土壤共布设 7 个监测点位（T1~T6、TD1），采样深度均为 3 米，地下水共布设 4 个监测点（W1~W3、WD1），所有监测水井的深度为 6.0 米。

根据监测结果，土壤样品的 pH 值在 8.74~10.46 之间，土壤呈碱性，从中度碱化到极重度碱化；监测因子甲醛满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）中的第二类用地筛选值，其余监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第二类用地筛选值。

地下水样品的六价铬、汞、镉、铅、铜、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、肉眼可见物、色、嗅和味、总硬度、锌、铝、阴离子表面活性剂、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、均满足《地下水质量标准》III 类水质标准；砷、硒、铁、镍、锰均满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；浑浊度、肉眼可见物、pH 值、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、钠、氟化物、碘化物均满足《地下水质量标准》V 类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值未超过《上海市 建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值。

（2）2022 年土壤及地下水自行监测情况

土壤共布设 8 个监测点位（T1~T7、TD1），其中 4 个表层土壤监测点，采样深度为 0-0.5 米，4 个深层土壤监测点，采样深度为 0-3.0 米，地下水共布设 5 个监测点（W1~W4、WD1），所有监测水井的深度为 6.0 米。

根据监测结果，土壤样品的 pH 值在 7.34-10.03 之间，土壤呈碱性，从中度碱化到极重度碱化；土壤样品挥发酚最大值为 1.8 mg/kg，最小值为 0.5 mg/kg；甲醇、邻氯硝基苯均未检出。检测因子甲醛满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）中的第二类用地筛选值。邻-二甲苯和间/对二甲苯均未检出，苯胺的检出值在 ND-0.49 mg/kg，石油烃（C₁₀-C₄₀）的检测值在 6-14 mg/kg，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第二类用地筛选值。

地下水样品的砷、间/对-二甲苯、邻-二甲苯、pH 值、硫酸盐、氯化物、硒、碘化物、氰化物均满足《地下水质量标准》III 类水质标准；耗氧量、氟化物均满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；镍、浑浊度、肉眼可见物均满足《地下水质量标准》V 类水质标准；石油烃、苯胺满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；甲醇和邻氯硝基苯未检出，甲醛检出最大值为 0.14 mg/L，对照点 WD1 的溶解性总固体、锰、挥发性酚类满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，铁满足《地下水质量标准》V 类水质标准；W1 点位的铁、氨氮满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2 点位的铁、挥发性酚类满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3 点位的溶解性总固体、挥发性酚类、氨氮满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W4 点位的锰、挥发性酚类满足《地下水质量标准》IV 类水质标准。

（3）2023 年土壤及地下水自行监测情况

土壤共布设 8 个监测点位（T1~T7、TD1），均为表层土壤监测点，采样深度为 0-0.5 米，地下水共布设 5 个监测点（W1~W4、WD1），所有监测水井的深度为 6.0 米。

根据监测结果，土壤样品的 pH 值在 8.17-9.59 之间，土壤呈碱性，从碱化到重度碱化；邻-二甲苯、间/对二甲苯、挥发酚、苯胺、甲醇、邻氯硝基苯均未检出。甲醛的检测值在 0.19-0.85mg/kg，满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）中的第二类用地筛选值。石油烃（C₁₀-C₄₀）的检测值在 9-304mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第二类用地筛选值。

上半年地下水检测指标镍、间/对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醇、苯胺、邻氯硝基苯均未检出，肉眼可见物均满足《地下水质量标准》III 类水质标准；W3 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W1、W2、W4、WD1 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、WD1 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W1、W2 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4、WD1 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4、WD1 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的铁满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W2、W3、WD1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4、WD1 点位的挥发性酚类满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的挥发性酚类满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4 点位的耗氧量《地下水质量标准》III 类水质标准，W1、WD1 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W2 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》V 类水质标准；W1、W3、W4 点位的氨氮满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、WD1 点位的氨氮《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4 点位的氟化物满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、WD1 点位的氟化物满足《地下水质量标准》V 类水质标准；石油烃满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；W1 点位的甲醛检出值为 0.06mg/L，其余点位均未检出。

下半年地下水检测指标镍、间/对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醇、苯胺、邻氯硝基苯、甲醛均未检出，肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮均满足《地下水质量标准》III 类水质标准；浑浊度均满足《地下水质量标准》V 类水质标准；W2、W3、W4 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W1 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的铁满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、W3、W4 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W3、W4 点位的挥发性

酚类满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的挥发性酚类满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4 点位的耗氧量《地下水质量标准》III 类水质标准，W1 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W2 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》V 类水质标准；W1、W3、W4 点位的氟化物满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的氟化物满足《地下水质量标准》V 类水质标准；石油烃满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值。

（4）2024 年土壤及地下水自行监测情况

土壤共布设 13 个监测点位（T1~T12、TD1），T9、T12、TD1 为深层土壤监测点，采样深度为 3 米，其余点位均为表层土壤监测点，采样深度为 0-0.5 米，地下水共布设 7 个监测点（W1~W6、WD1），所有监测水井的深度为 6.0 米。

根据监测结果，土壤样品的 pH 值在 8.64-9.93 之间，土壤呈碱性，从轻度碱化到重度碱化，邻-二甲苯、间/对二甲苯、甲醛、挥发酚、苯胺、甲醇、硝基苯均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）的检测值在 9-426mg/kg，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）中的第二类用地筛选值，锡的检测值在 4.59-84.3mg/kg，满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020，深圳市地方标准）中的第二类用地筛选值。

上半年地下水检测指标间/对-二甲苯、邻-二甲苯、挥发酚、苯胺、硝基苯、甲醛、甲醇均未检出，W3、W5、W6 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W1、W2、W4、WD1 点位的浑浊度超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5、W6、WD1 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W1、W2 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W2、W3、W4、W5 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》III 类水质标准，WD1 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W6 点位的溶解性总固体超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5 点位的铁未检出，W1、W6、WD1 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4 点位的铁满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1 点位的锰未检出，W3、W4、WD1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、W5、W6 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；所有点位的

耗氧量均满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W2、W3、W4、W5、WD1 点位的氨氮满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W6 点位的氨氮超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5 点位的氟化物满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W6 点位的氟化物满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W1、W2、WD1 点位的氟化物超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；石油烃均满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；锡检出最大值为 0.0107mg/L。

下半年地下水检测指标间/对-二甲苯、邻-二甲苯、挥发酚、苯胺、硝基苯、甲醛、甲醇均未检出，W6、WD1 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W2、W3、W4、W5 点位的浑浊度超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5、W6、WD1 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5、WD1 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W6 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、WD1 点位的铁未检出，W2、W4、W5、W6 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准；W2、W3、WD1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W5、W6 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5、WD1 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W6 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W6、WD1 点位的氨氮满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、W4、W5 点位的氨氮满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5、WD1 点位的氟化物满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W4、W6 点位的氟化物超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；石油烃均满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；锡检出最大值为 0.00531mg/L。

3 地勘资料

根据湘园化工有限公司《岩土工程勘察报告》（2007），场地位于长江下游冲积平原，根据区域地质资料及现场调查，在勘探所及深度范围内，场地地层为第四纪全新世海陆交互相沉积物（ $Q4^{mc}$ ），新近沉积。依据土层及工程地质特征可分为 4 个主要工程地质层，自上而下分述如下：

3.1 地质信息

该工勘报告中勘察深度范围内各岩土层工程特性及分布规律分述如下：

①层表土：以粉土为主要成分，土黄色，松散，强度不均匀。层底高程 2.05~1.65m，层厚 0.60~1.00m。

②层粉土：土黄色~灰色，稍~中密，很湿，具水平层理。层顶高程 2.05~1.65m，层底高程 0.45~1.05m，层厚 1.60~3.10m，摇振反应慢，无光泽，干强度低，韧性低。

③层粉土：灰色，稍密，局部中密，很湿，具水平层理。层顶高程 0.45~-1.05m，层底高程-4.55~-5.75m，层厚 3.70~5.90m。摇振反应慢，无光泽，干强度低，韧性低。

④层粉砂：灰~青灰色，矿物组成以石英、长石、云母为主，夹有碎贝壳，中密，饱和。层顶高程-4.55~-5.75m。

3.2 水文地质信息

根据企业 2007 年《岩土工程勘察报告》得知：场地属长江三角洲冲积平原区，长江下游海积、冲积平原富水亚区，浅部地下水类型属第四纪孔隙潜水型，无压，主要接受大气降水及地表水的渗入补给，层状分布，受气象因素变化明显，地下水随季节气候的变化而上下浮动。地下水与河水呈互补关系。场地地势平坦，地下水径流缓慢，处于相对停滞状态。地下水排泄方式主要是自然蒸发。地下水清澈透明，无异味。

场地地下水埋藏较浅，初见水位为地表下 0.80m（高程 1.85m），稳定水位在地表下 0.80m（高程 1.85m）。根据区域水位长期观测资料，地下水位呈季节性变化，受降雨量影响明显。

江苏湘园化工有限公司

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

2007 年 11 月 6 日江苏湘园化工有限公司取得《10000t/a 聚氨酯橡胶硫化促进剂（MOCA）、50000t/a 改性二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目环境影响报告书》环评同意建设批复，2011 年 7 月 7 日取得《10000t 邻氯苯胺项目环境影响报告书》环评同意建设批复，聚氨酯橡胶硫化剂（MOCA）项目与邻氯苯胺项目（OCA）于 2012 年 1 月 31 日同时通过验收，目前正常生产，50000t/a 改性二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目因市场原因停止建设。2014 年 1 月 2 日取得《年副产 45000 吨氢氧化钠溶液、50 吨苯胺、50 吨苯胺类焦油清洁生产项目环境影响报告书》环评批复，该项目于 2014 年 6 月 23 日通过环保竣工验收。2017 年 6 月通过江苏省如东沿海经济开发区管理委员会关于《45000 吨氢氧化钠溶液调整为副产氯化钠情况说明》项目的备案，将 MOCA 副产氢氧化钠调整为副产氯化钠产品。

2015 年 8 月 7 日取得《年产 2000 吨延缓反应型扩链剂等产品项目环境影响报告书》环评批复，该项目于 2018 年 5 月通过环保竣工验收，由于扩链剂产品主要是为了填补国内聚氨酯弹性材料扩链剂的空白，促进我国聚氨酯工业的技术进步和产品的优化升级，故实际产量较小，目前在生产的产品为扩链剂车间一的 MCDEA 和 HER，其余产品暂未生产。

2022 年 6 月 30 日取得《年产 7500 吨 3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷、2000 吨聚天门冬氨酸酯产品及年副产 36 吨苯胺类焦油、10480.56 吨工业盐扩建项目环境影响报告书》的批复，该项目已基本建成，目前正在试生产，预计下半年进行验收工作。

具体产品信息详见下表。

表 4.1-1 产品信息汇总表

序号	工程名称	产品		设计能力 (t/a)	年运行时数 (h)	备注
1	MOCA 车间	MOCA 生产装置	MOCA	10000	7920	正常生产
			工业盐（氯化钠）	10619	7920	副产

序号	工程名称	产品		设计能力 (t/a)	年运行时数 (h)	备注
		邻氯苯胺生产装置	OCA	10000	7920	正常生产
			苯胺类焦油	50	7920	正常生产
			苯胺	50	7920	正常生产
2	扩链剂车间二	延缓反应型二胺扩链剂（单独生产线）	4,4'-二氨基二苯基甲烷与氯化钠络合物（311）	2000	7200	暂未生产
		烷撑二芳胺系列（合一条生产线）	4,4'-亚甲基-双（2-乙基-苯胺）（MOEA）	2000	2580	暂未生产
			3-氯-3'-乙基-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML200）	1500	1481	暂未生产
			3-氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML400）	1500	1441	暂未生产
			工业盐（氯化钠）	3687.565	3800	副产
3	扩链剂车间一	烷撑二芳胺系列（单独生产线）	4,4'-亚甲基-双（2,6-二乙基-3-氯苯胺）（MCDEA）	2000	7166	正常生产
			无水硫酸钠	3293.8	3400	副产
		低聚物二芳胺系列（合一条生产线）	聚四亚甲基醚二醇双（对-氨基苯甲酸）酯（P1000）	1500	5228	暂未生产
			1,3-丙二醇-双（对-氨基苯甲酸）酯（740M）	500	1924	暂未生产
		芳香族二醇扩链剂系列（合一条生产线）	氢醌-双（ β -羟乙基）醚（HQEE）	3500	4968	暂未生产
			间苯二酚-双（ β -羟乙基）醚（HER）	1500	2112	正常生产
			工业盐（氯化钠）	88.05	7080	副产
4	扩链剂车间三	MOCA 生产线	MOCA	7500	7200	试生产
			工业盐（氯化钠）	10480.56	7200	副产
			苯胺类焦油	36	7200	副产
		聚天门冬氨酸酯生产线	聚天门冬氨酸酯	2000	7200	试生产

4.2 企业总平面布置

企业厂区内区域主要分为三大块，包括生产区、储运区及公共区域，生产区域主要包括 4 个生产车间，分别为 MOCA 生产车间（含 OCA 生产）、扩链剂车间一、扩链剂车间二、扩链剂车间三，主要生产设施均布设在 4 个生产车间，

主要设备包括反应釜、蒸馏釜、造粒设备等；储运区主要包括危库一、危库二、成品仓库、丙类仓库、储罐区一、储罐区二、储罐区三，用于原辅料和产品的储存及转运；公共区域主要包括废气及废水处理区、危废仓库、MVR 车间、盐水池、循环水池、消防水池、氢气站、综合楼、公用工程楼等，具体分布情况详见下图。

企业总平面布置见图 4.2-1，各区域面积见表 4.2-1。

江苏湘园化工有限公司



图 4.2-1 企业总平面布置图

表 4.2-1 各区域面积分布情况表

序号	名称	占地面积/m ²
1	成品仓库	2940
2	危库一	1000
3	危库二（包括危废暂存间 100m ² ）	750
4	MOCA 车间	2256
5	扩链剂车间一	1344
6	扩链剂车间二	960
7	扩链剂车间三	1390.5
8	污水处理区	1012.3
9	初期雨水收集池	300
10	储罐区一	2200.95
11	储罐区二	299.57
12	储罐区三	2268
13	丙类仓库	1650
14	MVR 车间	300
15	事故应急池	450
16	综合楼	1866.72
17	公用工程楼	1738

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 各重点场所、设施、设备分布、功能及涉及的生产工艺

1、MOCA 生产车间

MOCA 生产车间主要生产 MOCA 和邻氯苯胺，使用的主要设备有缩合釜、控制釜、合成釜、中和釜、水洗釜、干燥釜、脱水塔、精馏塔、造粒塔、过滤器、冷凝器、缓冲罐、收集罐等。MOCA 项目生产工艺流程见图 4.3-1，邻氯苯胺项目生产工艺流程见图 4.3-2。

（1）MOCA 生产工艺流程简述：

①酸化缩合反应：将反应原料从罐区或车间储罐泵入车间高位计量罐，然后按配方量向缩合釜内加入计量的水和盐酸，待开启搅拌后加入配好的氯化亚锡水溶液，然后按顺序加入计量好的邻氯苯胺、甲醛溶液，间隔时间 5~10 分钟。以上四股原料均采用流量控制，通过夹套冷却水控制釜内温度 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ，控制釜内压力为常压。该过程采用两台合成釜，交替运行，交替时间为 1-1.5 小时，以完成与后道工序（连续化）的衔接，合成完成后由釜底出料，通过计量泵将配好的料连续泵入后续反应釜中。

②保温反应：通过夹套蒸汽控制 3#合成釜温度为 $70\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，4#-6#温度为

100±5℃，控制釜内压力为常压，充氮气保护。

③中和、分离：将反应物转入中和釜，在中和釜中加入 30%液碱，控制 pH 值釜内温度为 105℃-110℃，保温时间不少于 20min，甲醛全部挥发出来，挥发出甲醛通过内插于缩合釜中的管道回用于缩合生产。中和煮沸后产物在反应釜中静置分离冷却至 80℃-90℃，将分离出的含碱（约 8%）溶液自然流入车间南侧的不锈钢冷却槽（容积 13m³）进行冷却处理，短暂停留后排入收集池（15m³）最终泵送至厂区东北角的污水处理区旁的副产液碱收集池内（1600m³）。出售时用潜水泵将其打入槽罐车内运输。

④水洗、分离：用水将水洗釜内的物料进行清洗，静置，分离。上层水相（W1）中含有少量的盐，沉淀后，送污水处理设施生化处理。下层 MOCA 粗品压入干燥釜内。

⑤干燥：将水洗釜内物料压入干燥釜内，进行干燥将未反应的邻氯苯胺蒸出，干燥温度约 105℃，产品送造粒反应釜进行造粒。在干燥工段，冷凝回收邻氯苯胺上有邻氯苯胺排空废气排放。

⑥造粒：对反应釜的物料降温，进行造粒。

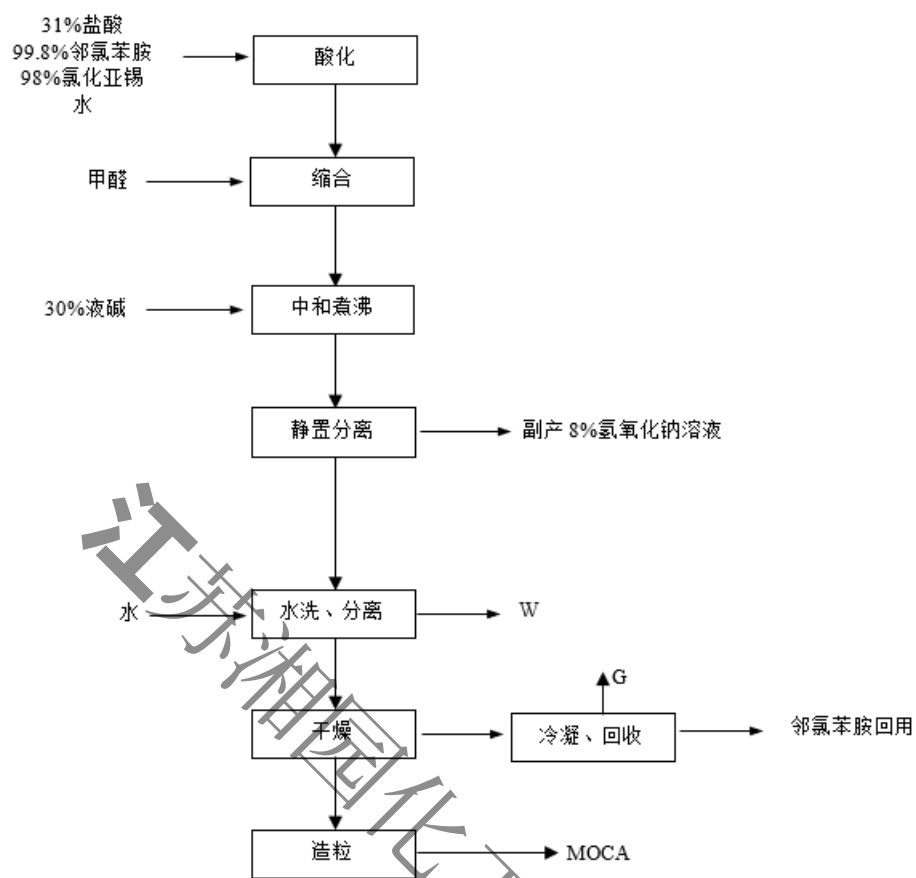


图 4.3-1 MOCA 工艺流程及产污环节图

(2) 邻氯苯胺生产工艺流程简述:

①邻氯苯胺主反应

邻氯硝基苯熔融温度高于其熔点 30℃, 以 Pt/C 为催化剂, 于 0.6~1.8MPa 压力下加氢还原生成邻氯苯胺。在反应器内加入催化剂, 将邻氯硝基苯加入到反应器, 流量大小与供氢流量匹配并随还原器出口压力调整, 压力上升增加流量, 反之亦然。反应失去活性的催化剂, 每年清理一次, 装桶收集, 每次约 0.5 吨。反应器用氮气置换合格后, 通入来自 PSA 氢气提纯装置输送来的氢气。加氢还原反应温度及系统的工作压力由 DCS 自动调节, 限制系统的工作压力在 0.02Mpa 内, 控制反应温度在 60~80℃范围内。反应结束后, 放料过滤。

加氢反应器的尾气, 通过水封 (最大压力 0.01MPa), 排放至催化燃烧装置。

还原反应滤液在常温常压条件下通过五级逆流水洗除杂, 水洗分离后的邻氯苯胺粗品去邻氯苯胺精制, 废水经汽提提取有用物质回用后, 去厂内污水处理站。水洗净化后的邻氯苯胺粗品, 经换热器升温后从中部进入脱水塔, 进行真空精馏脱水, 产生前馏分 S1, 少量邻氯苯胺回用于水洗除杂, 控制脱水塔塔顶温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$, 塔釜温度 125~145℃。脱水塔釜液溢流进入精馏塔, 从精馏塔塔顶获得邻氯苯胺成品, 精馏塔操作条件: 真空度-0.096MPa, 塔顶温度 105~125℃, 塔釜温度 135~155℃。塔底液进一步蒸馏, 塔底温度 165℃, 塔顶液至成品精馏, 产生塔底液 (高沸物) S2。

②副产苯胺 50t/a 生产项目

原料来源: 原邻氯苯胺 (OCA) 项目中精馏过程中采出的前馏分 S1。

处理工艺简述: 原采出的前馏分收集在前馏分收集罐 (车间外北侧 13-14 柱之间), 前馏分中苯胺含量约 80%, 累积到一定量利用原邻氯苯胺的精馏装置进行精馏。

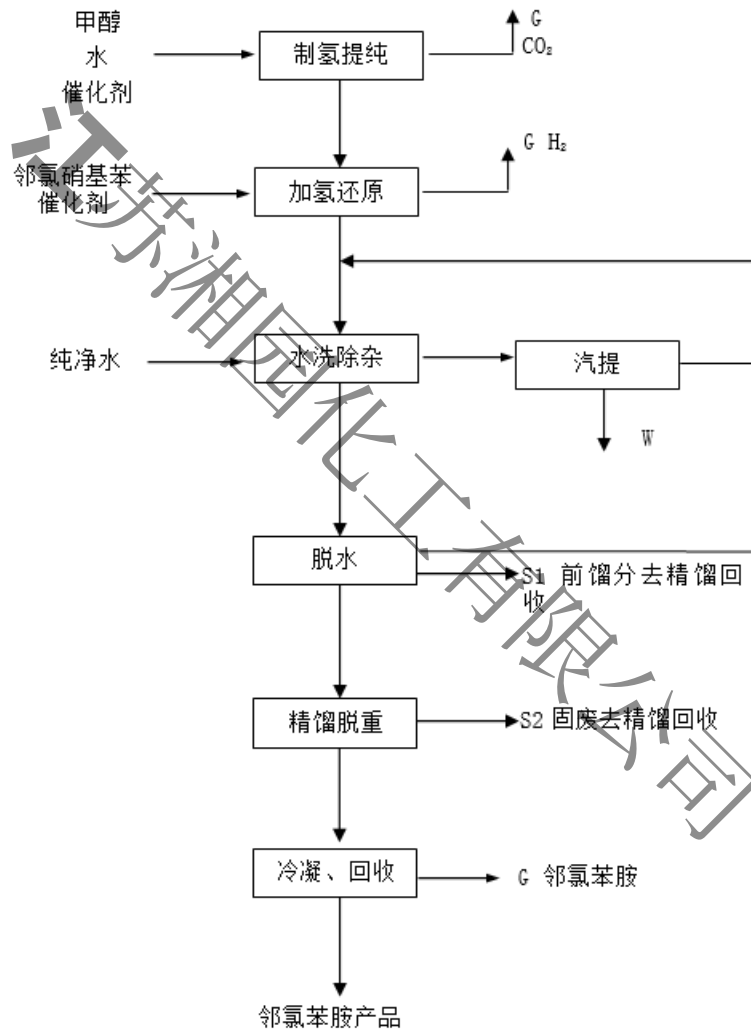
利用输送泵将前馏分送至原精馏装置, 保持脱水塔内温度 120℃, 压力-0.096MPa, 精馏塔内温度 130℃, 压力-0.096MPa, 脱重塔内温度 140℃, 压力-0.096MPa, 将前馏分中的苯胺和邻氯苯胺进行分离提纯, 邻氯苯胺回收至原邻氯苯胺成品罐, 苯胺作为轻组分在塔顶采出, 含量可达到 99.4%以上, 进入苯胺成品罐 (车间外北侧 14-15 柱之间)。

③副产苯胺类焦油 50t/a 生产项目

原料来源：原邻氯苯胺（OCA）项目中产生的固废 S2。

处理工艺简述：将采出的固废收集在焦油收集罐（车间内北侧 13-14 柱之间），通过夹套内蒸汽保持焦油收集罐的温度，使其处于融化状态，此时焦油中仍含有大量的邻氯苯胺，等累积到一定量利用原邻氯苯胺的精馏装置进行精馏。

利用输送泵将焦油送至原精馏装置，保持脱重塔内温度 140°C ，压力- 0.096MPa ，将焦油中的邻氯苯胺进行分离提纯，邻氯苯胺回收至原邻氯苯胺成品罐，焦油作为重组分在塔底采出，其中邻氯苯胺含量小于 5%，用桶进行包装。



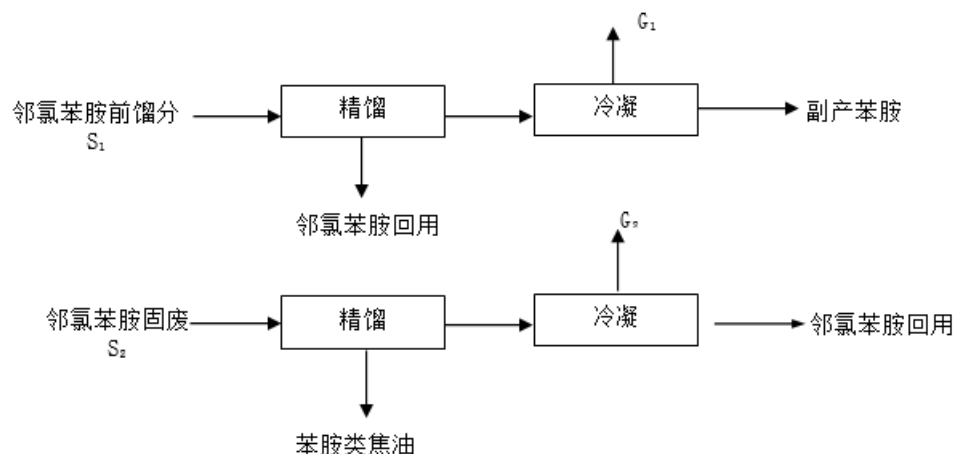


图 4.3-2 邻氯苯胺产品工艺流程及产污环节图

2、扩链剂车间一

扩链剂车间一主要生产聚四亚甲基醚二醇双（对-氨基苯甲酸）酯（P1000）、1,3-丙二醇一双（对-氨基苯甲酸）酯（740M）、氢醌—双（β-羟乙基）醚（HQEE）、间苯二酚—双（β-羟乙基）醚（HER）和 4,4'-亚甲基-双（2,6-二乙基-3-氯苯胺）（MCDEA）。使用的设备主要有合成釜、蒸馏釜、结晶釜、计量罐、收集罐、真空缓冲罐、冷凝器、过滤器、过滤机、热油罐、脱水釜、造粒釜、干燥釜、造粒机、包装机、热水泵等。

（1）聚四亚甲基醚二醇双（对-氨基苯甲酸）酯（P1000）生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-3。工艺流程简述：

①酯交换反应：（以 PTMEG 转化率 99.5%计算）

根据配方依次将计量罐中的聚四亚甲基醚二醇（PTMEG）、二甲苯和固体原料对氨基苯甲酸乙酯（苯佐卡因）投入到反应釜中。投料结束后，在 130℃ 温度、0.2Mpa 压力条件下进行合成反应 4.5 小时。

②脱溶剂：在 130℃和真空-0.098Mpa 条件下，脱出二甲苯和乙醇经冷凝后进入母液收集罐，不凝气体乙醇、二甲苯 G1-1，冷凝液再泵入蒸馏釜用水萃取分层，二甲苯蒸馏回用，乙醇送入乙醇中间储罐，用于现有项目替代甲醇作为催化燃烧的燃料。蒸馏冷凝后的不凝气 G1-2，G1-3 通过真空泵吸收到真空泵配套的循环水箱中。水箱上方附有二级活性炭吸附，尾气通过 15m 高排气筒排放。蒸馏废水 W2-1 排入污水处理站。

③过滤、包装：通过过滤器过滤，过滤后的成品送入收集罐，包装时放料

管伸入桶内包装（桶内氮气保护）。

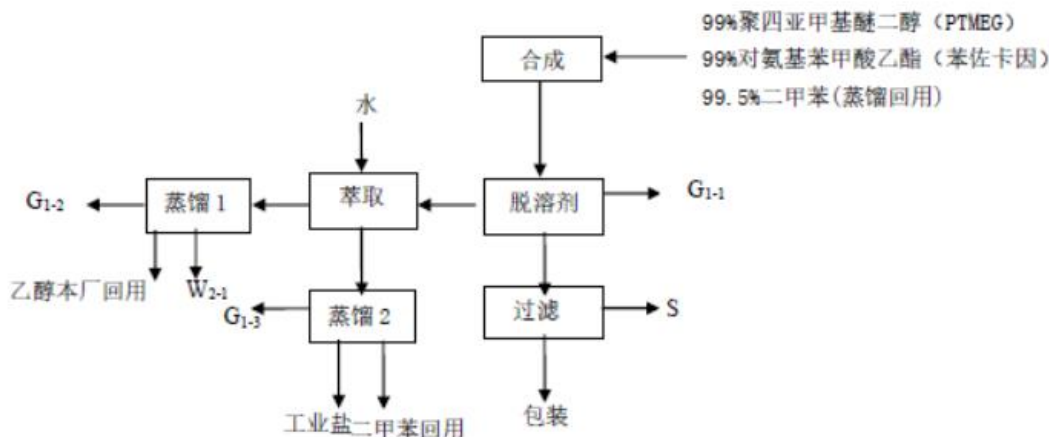


图 4.3-3 P1000 工艺流程及产污环节图

(2) 1,3-丙二醇一双（对一氨基苯甲酸）酯（740M）生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-4。工艺流程简述：

①酯交换反应：（以 1,3-丙二醇转化率 99.47% 计算）根据配方依次将计量罐中的 1,3-丙二醇、二甲苯和固体原料对氨基苯甲酸乙酯（苯佐卡因）投入到反应釜中。投料结束后，在 130℃ 温度、0.2Mpa 压力条件下进行合成反应 4.5 小时。

②脱溶剂：在 130℃ 和真空 -0.098Mpa 条件下，脱出二甲苯和乙醇经冷凝后进入母液收集罐，再泵入蒸馏釜用水萃取分层，二甲苯蒸馏回用，乙醇送入乙醇中间储罐，用于替代甲醇作为现有催化燃烧的燃料。蒸馏液送入污水处理站 W3-1。蒸馏冷凝后的不凝气 G2-1、G2-2、G2-3 通过真空泵吸收到真空泵配套的循环水箱中，水箱上方附有二级活性炭吸附，尾气通过 15m 高排气筒排放。

③重结晶：脱溶剂后的中间料由合成釜压入结晶釜，再将乙醇中间储罐中的乙醇按照比例投入结晶釜进行重结晶。升温到 80℃，完全溶解后降温至 50℃ 物料析出。结晶后，送入过滤机，出来的母液乙醇在 80℃ 和真空 -0.098Mpa 条件下蒸馏，蒸出的乙醇冷凝后回用，不凝气 G2-4 进入水环泵水箱后再经二级活性炭吸附排放，蒸馏釜内的残渣为固废处置。

④造粒：离心后的物料经造粒机造粒，然后包装。

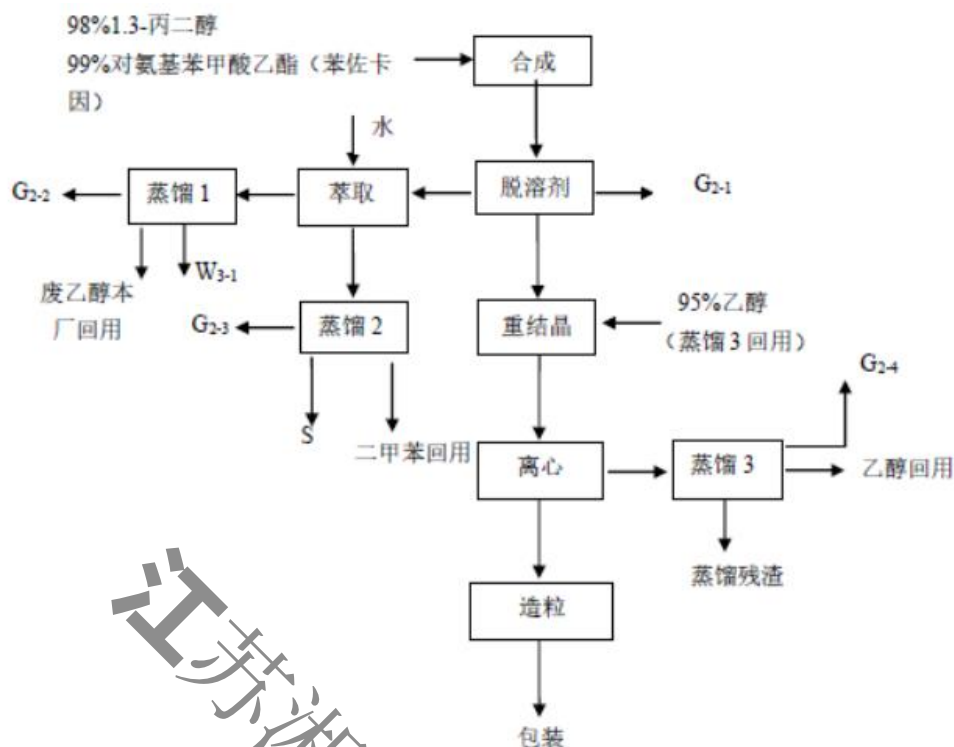


图 4.3-4 740M 工艺流程及产污环节图

（3）氢醌—双（ β -羟乙基）醚（HQEE）生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-5。工艺流程简述：

①化加成反应（化加成反应（以对苯二酚转化率 99.5% 计算，选择性为 72%，收率为 71.64%，选择性的比为 18:6:1）：根据配方依次将水、对苯二酚和计量罐中的液碱投入反应釜中，用氮气置换合成釜后，瓶装环氧乙烷经管道缓慢投入合成釜内。控制在釜内温度 90℃，压力 0.35Mpa 条件下进行加成反应 1 小时。

②中和、干燥：反应结束的物料压入干燥釜，根据配方比例将计量罐内盐酸缓慢投入干燥釜中，调节物料 pH 值后加入助剂保险粉。结束后，物料在 -0.098Mpa 和 120℃ 条件下脱水，脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐，不凝气 G4-1 进入水环泵水箱后经二级活性炭吸附后排空，收集罐废水 W4-1 去污水处理站。

③过滤：脱水后的物料通过过滤器进行过滤后到造粒釜，液态产品直接包装。

④造粒：将造粒釜中的物料压入造粒机造粒，固态产品装袋。

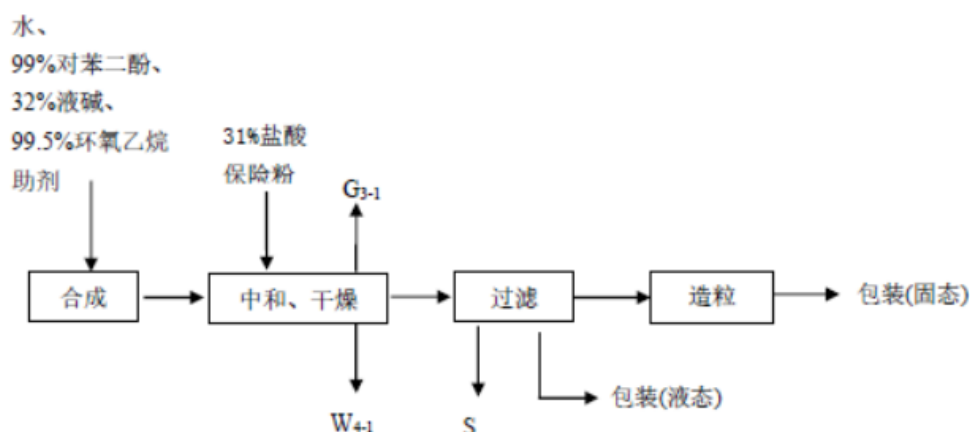


图 4.3-5 HQEE 工艺流程及产污环节图

(4) 间苯二酚—双(β-羟乙基)醚 (HER) 生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-6。工艺流程简述:

①加成反应 (以间苯二酚转化率 99.5%计算, 选择性 80%, 收率 79.6%, 选择性的比为 80:17:3): 根据配方依次将水、间苯二酚、助剂和计量罐中的液碱投入反应釜中, 用氮气置换合成釜后, 瓶装环氧乙烷经管道缓慢投入合成釜内。控制在釜内温度 90℃, 压力 0.35Mpa 条件下进行加成反应 1 小时。

②中和、干燥: 反应结束的物料压入干燥釜, 据配方比例将计量罐内盐酸缓慢投入干燥釜中, 调节物料 pH 值后加入保险粉。结束后, 物料在-0.098Mpa 和 120℃条件下脱水, 脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐, 不凝气 G5-1 进入水环泵水箱后经二级活性炭吸附后放空, 收集罐废水 W5-1 去污水处理站。

③过滤: 脱水后的物料通过过滤器进行过滤后到造粒釜, 液态产品直接包装。

④造粒: 将造粒釜中的物料压入造粒机造粒, 固态产品装袋。

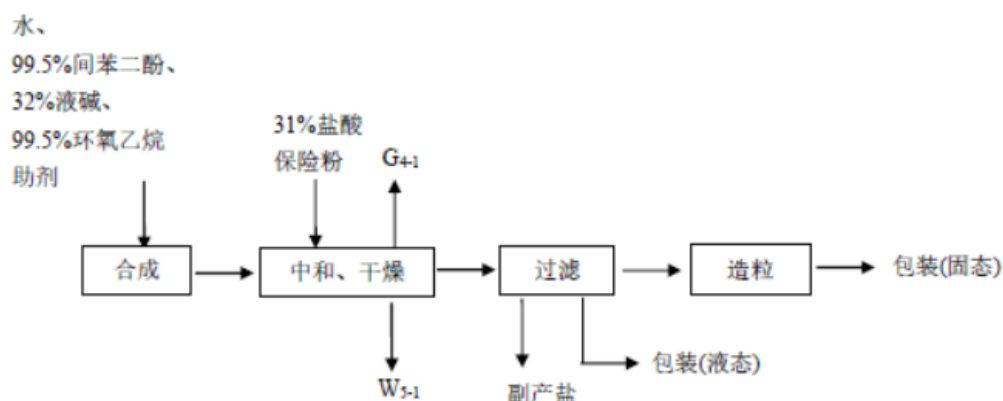


图 4.3-6 HER 工艺流程及产污环节图

(5) 4,4'-亚甲基-双(2,6-二乙基-3-氯苯胺)(MCDEA)生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-7。工艺流程简述:

①按配方依次投入水、硫酸、3-氯-2,6-二乙基苯胺(CDEA)、助剂于缩合釜内,搅拌 10 分钟,使 3-氯-2,6-二乙基苯胺(CDEA)与硫酸反应,生成 CDEA 硫酸盐。

②缩合反应(以甲醛计转化率 97.25%):根据配方依次将计量罐中的水、硫酸、3-氯-2,6-二乙基苯胺(CDEA)和助剂氯化亚锡投入到合成釜中,然后滴加甲醛,控制在合成釜内温度 45℃条件下进行合成反应 1.5 小时。

③中和煮沸、水洗:反应结束的物料压入中和釜,根据配方比例将计量罐内液碱缓慢投入中和釜中,调节物料 pH 值调节。控制中和釜温度 120℃,煮沸 10-15 分钟,甲醛和水的蒸汽通过气相平衡管回到合成釜。煮沸结束后静置分层,分层后的水层去除盐装置处理为副产无水硫酸钠。物料经中和缓冲罐压入水洗釜,加热水煮沸 5-10 分钟,静置分层,水洗 3 遍,分层后的水层去污水处理站 W6-1。

④过滤、干燥:水洗后的物料经过滤器过滤到结晶釜,物料在 -0.098Mpa 和 120℃条件下脱水,脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐,收集罐废水 W6-2 去污水处理站。

⑤重结晶:干燥结束后,根据配方比例向结晶釜中投入甲醇进行重结晶,升温到 85℃,完全溶解后降温至 55℃物料析出。结晶后,送入全封闭自卸式离心机,离心后的母液经母液收集罐泵入蒸馏釜蒸馏,蒸馏出的甲醇经过冷凝器冷凝到收集罐回用。不凝气 G5-1 通过真空泵吸收到真空泵配套的循环水箱中。水箱上方附有二级活性炭吸附,尾气通过 15m 高排气筒排放。

⑥造粒:离心后的物料加入造粒机造粒后包装。

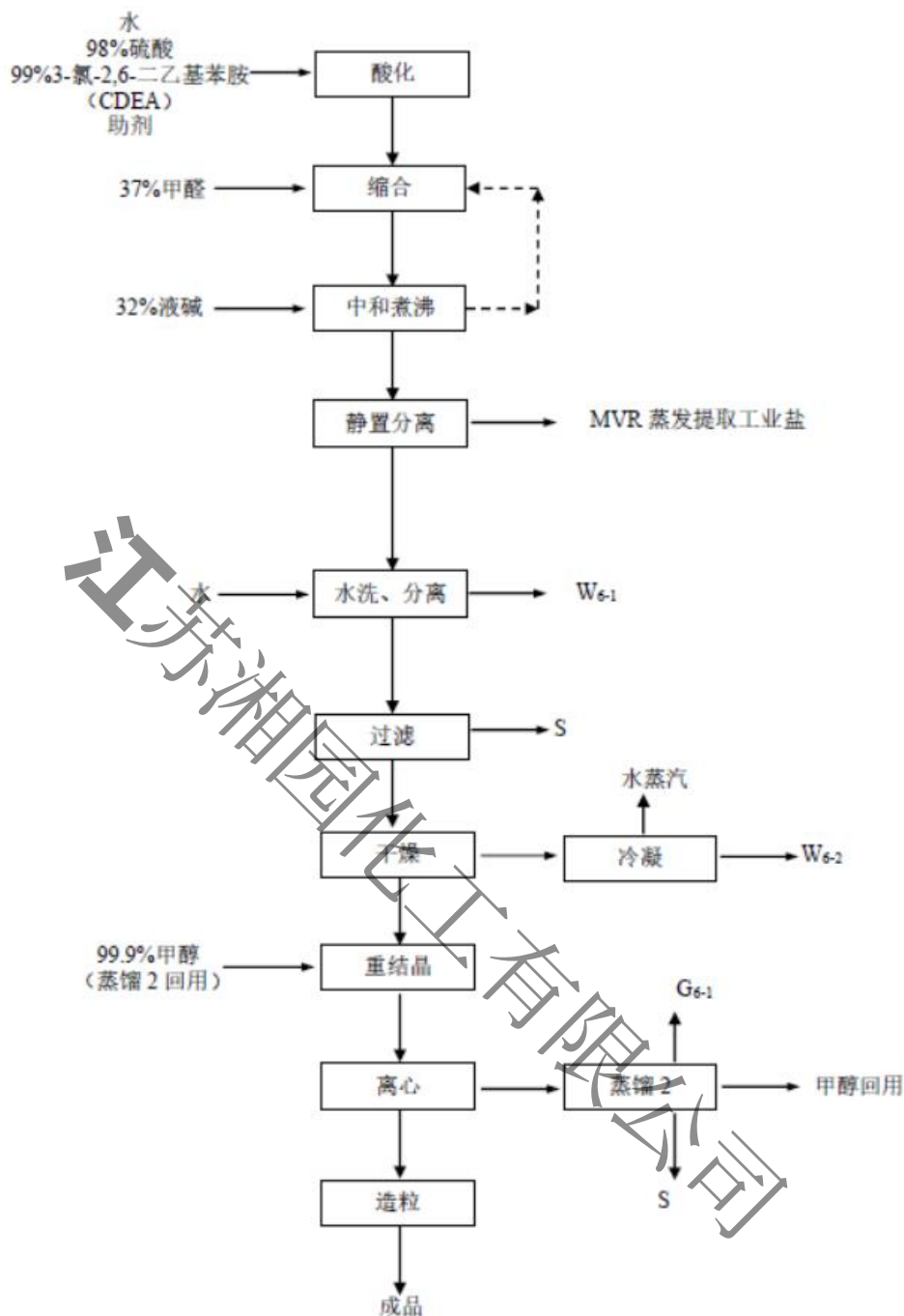


图 4.3-7 MCDEA 工艺流程及产污环节图

3、扩链剂车间二

扩链剂车间二主要生产 4,4'-二氨基二苯基甲烷与氯化钠络合物（311）、4,4'-亚甲基-双（2-乙基-苯胺）（MOEA）、3-氯-3'-乙基-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML200）和 3-氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷（ML400），使用设备主要有合成釜、溶解釜、计量罐、收集罐、分汽缸、冷凝器、真空机组、乳化釜等。

（1）4,4'-二氨基二苯基甲烷与氯化钠络合物（311）生产工艺流程图及主

要产污环节见图 4.3-8。工艺流程简述：

①络合反应（以 MDA 计转化率 99.5%计算）

备料：先向溶解釜中投入水，开启搅拌，投入氯化钠，升温 50℃使其完全溶解，待用。

投料：根据配方依次将计量罐中的 DOA、溶解釜中的氯化钠水溶液、MDA 投入合成釜中。

反应：开启合成釜搅拌，用蒸汽给釜缓缓升温，控制升温速度，将温度升至 65℃左右，保温 5 小时。

②干燥：反应结束后物料在真空-0.098Mpa 和 80℃条件下脱水 2 小时。干燥蒸发水经过冷凝器冷凝到收集罐，收集罐废水 W1-1 去污水处理站。

③乳化：将计量罐中的 DOA、助剂和合成釜中的中间料放到乳化罐中，进行乳化泵，待粒径检测合格，放料装桶。

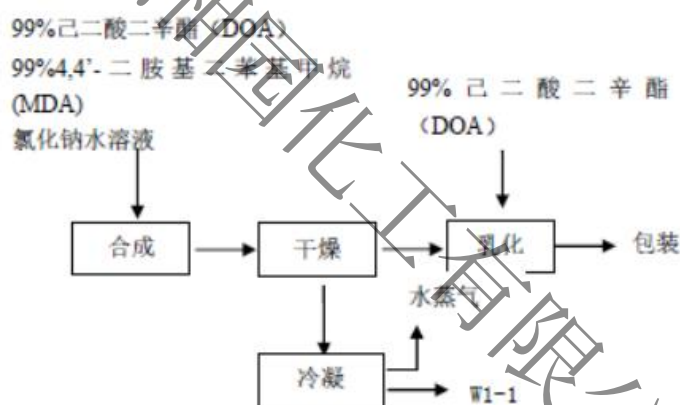


图 4.3-8 311 工艺流程及产污环节图

(2) 4,4'-亚甲基-双(2-乙基-苯胺) (MOEA) 生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-9。工艺流程简述：

①按配方依次投入水、盐酸、邻乙基苯胺 (OEA)、助剂于缩合釜内，搅拌 10 分钟，使邻乙基苯胺 (OEA) 与盐酸反应，生成 OEA 盐酸盐。

②缩合反应（以甲醛计转化率 95%）：合成釜温度控制在 45℃以下，向缩合釜内缓慢滴加甲醛，控制滴加速度，时间约为 1.5 小时滴加完成。

③中和煮沸、水洗：反应结束的物料压入中和釜，根据配方比例将计量罐内液碱缓慢投入中和釜中，调节物料 pH 值调节。控制中和釜温度 120℃，煮沸 10-15 分钟，甲醛和水的蒸汽通过气相平衡管回到合成釜。煮沸结束后静置分层，

分层后的水层去除盐装置处理为副产工业盐。物料经中和缓冲罐压入水洗釜，加热水煮沸 5-10 分钟，静置分层，水洗 3 遍，分层后的水层 W7-1 去污水处理站。

④干燥：水洗后的物料经水洗缓冲罐压到干燥釜，物料在-0.098Mpa 和 120℃条件下脱水，脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐，收集罐废水 W7-2 去污水处理站。

⑤过滤：干燥后的物料经过过滤器过滤到收料罐，经收料罐包装。

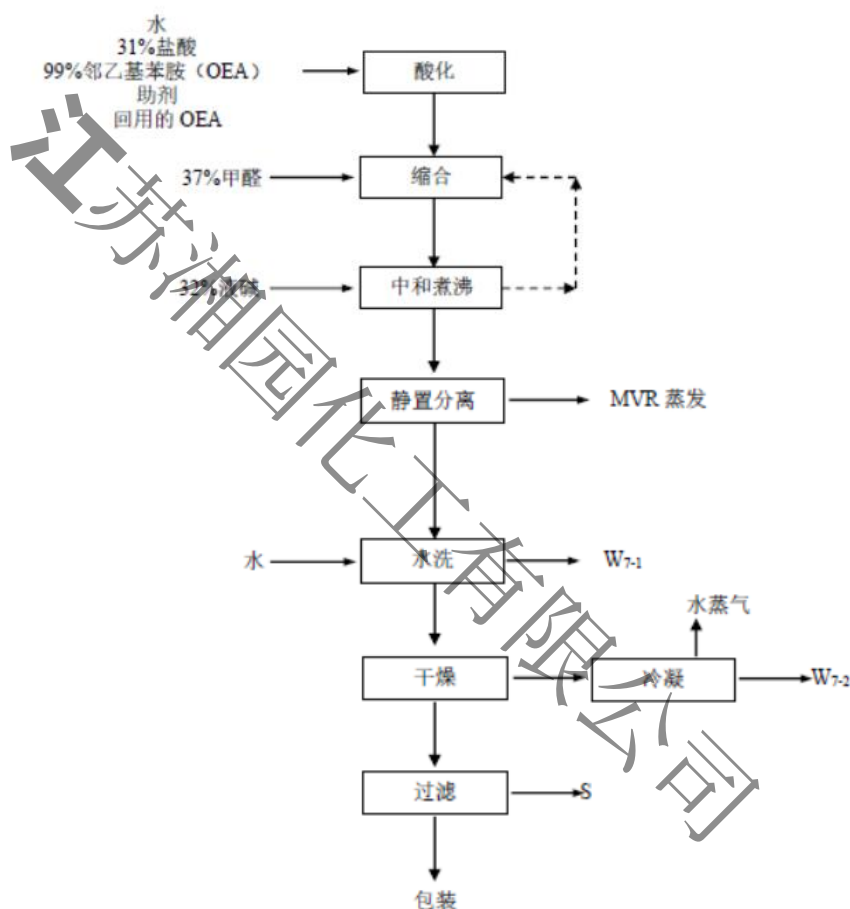


图 4.3-9 MOEA 工艺流程及产污环节图

(3) 3-氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷 (ML400) 生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-10。工艺流程简述：

①缩合反应（以甲醛转化率 99.5%计算）：根据配方依次将计量罐中的水、盐酸、邻氯苯胺 (OCA)、苯胺 (AN) 和氯化亚锡投入到合成釜中，然后滴加甲醛，控制在合成釜内温度 65℃条件下进行合成反应 2 小时。

②中和煮沸、水洗：反应结束的物料压入中和釜，根据配方比例将计量罐内液碱缓慢投入中和釜中，调节物料 pH 值调节。控制中和釜温度 120℃，煮沸 10-15 分钟，甲醛和水的蒸汽通过气相平衡管回到合成釜。煮沸结束后静置分层，分层后的水层去除盐装置处理为副产工业盐，脱盐后废水去污水处理站。物料经中和缓冲罐压入水洗釜，加热水煮沸 5-10min，静置分层，水洗 3 遍，分层后的水层 W9-1 去污水处理站。

③干燥：水洗后的物料经水洗缓冲罐压到干燥釜，物料在-0.098Mpa 和 120℃ 条件下脱水，脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐，邻氯苯胺 G7-1 进入水环泵水箱后经二级活性炭吸附后排空，收集罐废水 W9-2 去污水处理站。

④过滤：干燥后的物料经过过滤器过滤到收料罐，经收料罐包装。

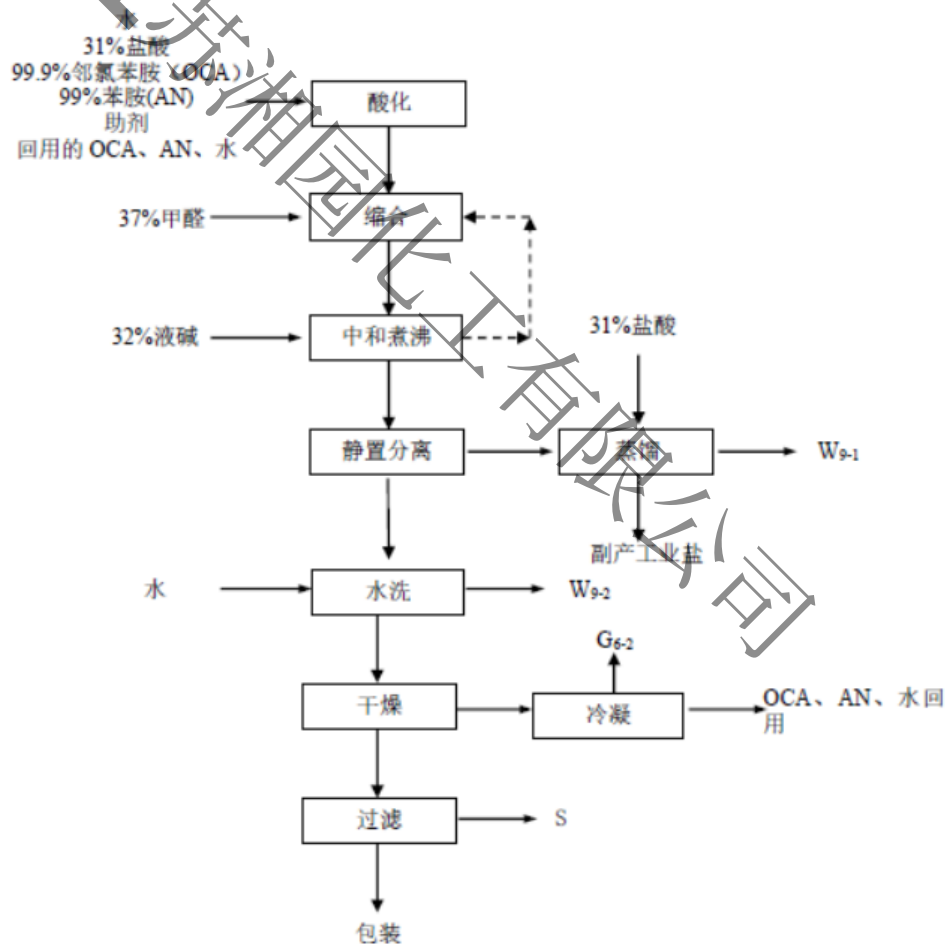


图 4.3-10 ML400 工艺流程及产污环节图

(4) 3-氯-3'-乙基-4,4'-二氨基二苯基甲烷 (ML200) 生产工艺流程图及主要产污环节见图 4.3-11。工艺流程简述：

①缩合反应：（以甲醛转化率 99.5%计算）根据配方依次将计量罐中的水、盐酸、邻乙基苯胺（OEA）、邻氯苯胺（OCA）、2,6-二乙基苯胺（DEA）和氯化亚锡投入到合成釜中，然后滴加甲醛，控制合成釜内温度 65℃条件下进行合成反应 2 小时。

②中和煮沸、水洗：反应结束的物料压入中和釜，根据配方比例将计量罐内液碱缓慢投入中和釜中，调节物料 pH 值调节。控制中和釜温度 120℃，煮沸 10-15 分钟，甲醛和水的蒸汽通过气相平衡管回到合成釜。煮沸结束后静置分层，分层后的水层去除盐装置处理为副产工业盐，脱盐后废水去污水处理站。物料经中和缓冲罐压入水洗釜，加热水煮沸 5-10min，静置分层，水洗 3 遍，分层后的水层 W8-1 去污水处理站。

③干燥：水洗后的物料经水洗缓冲罐压到干燥釜，物料在-0.098Mpa 和 120℃条件下脱水，脱出的水经过冷凝器冷凝到收集罐，邻氯苯胺 G6-1 进入水环泵水箱后经二级活性炭吸附后放空，收集罐废水 W8-2 去污水处理站。

④过滤：干燥后的物料经过过滤器过滤到收料罐，经收料罐包装。

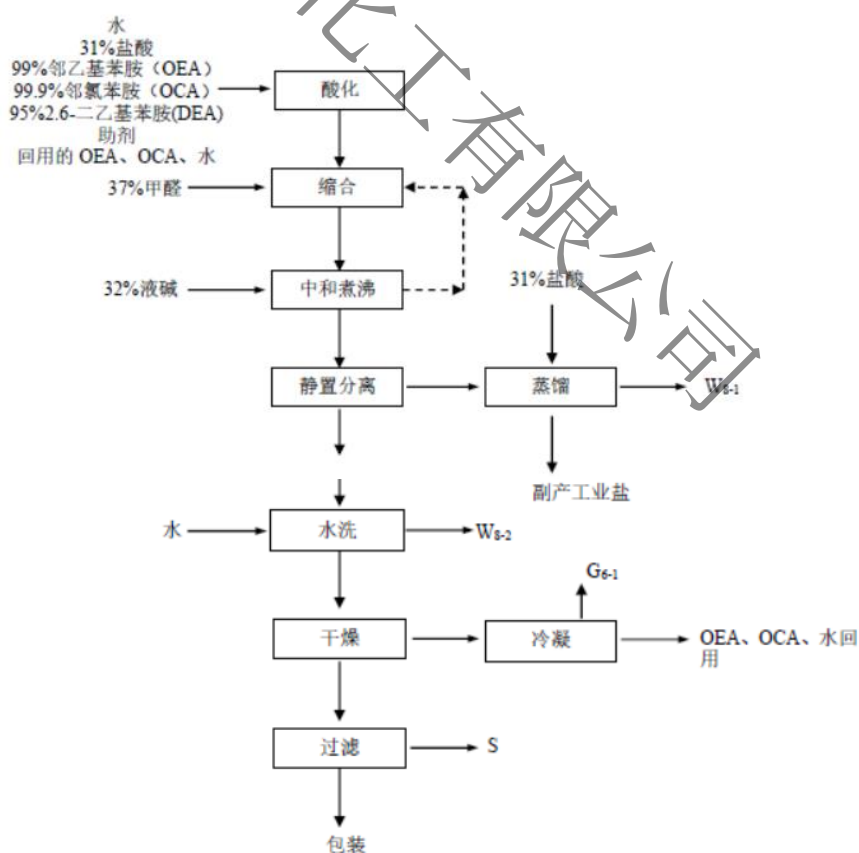


图 4.3-11 ML200 工艺流程及产污环节图

4、扩链剂车间三

扩链剂车间三主要生产 MOCA 和聚天门冬氨酸酯，使用的主要设备有反应器、反应釜、合成釜、干燥釜、过滤器、造粒釜、计量罐、缓冲罐、冷凝器等。MOCA 项目生产工艺流程见图 4.3-12，聚天门冬氨酸酯项目生产工艺流程见图 4.3-13。

①MOCA 生产工艺流程简述：

（1）加氢

先将邻氯硝基苯（下文简称邻硝）由罐区转料罐泵入到邻硝计量罐中，转料泵与邻硝计量罐液位设置联锁，当邻硝计量罐液位低于低液位设定值时，转料泵自动启动，对邻硝计量罐进行补料，当邻硝计量罐液位达到高液位设定值时，自动停转料泵。从危库二用防爆秤称取一定量的 Pt/C 催化剂，Pt/C 催化剂为固体，运送到车间后从邻硝计量罐人孔投入。投料完毕后，启动邻硝计量罐搅拌运转 15min，然后通过进料计量泵泵入加氢还原系统内，搅拌混合均匀。

（初次开车时按此操作，催化剂为一次性投入，正常生产时，邻硝和氢气为连续进料、邻硝计量罐为连续搅拌）。开车时，先打开加氢反应釜夹套蒸汽，将加氢反应系统釜温升温到 60~70℃，随后关闭夹套蒸汽，再将邻硝从邻硝计量罐内小流量泵入还原反应器，氢气缓冲罐内的氢气通过流量计、经调节阀控制从 1#加氢反应器底部进入反应器中，与邻硝接触，在催化剂作用下进行反应，氢气进气调节阀与加氢系统内压力联锁，自动调节控制系统压力 0.6~1.8MPa。根据反应情况，慢慢将反应温度提高控制到 80~120℃，并维持系统压力 0.6~1.8MPa。加氢反应系统为密闭反应系统。

（2）气液分离

加氢反应系统所得反应液通过冷凝器，使反应液降温至 50℃以下，富余的氢气与少量挥发的邻氯苯胺等物质（G1-1）通过冷凝+水封+氮封保护直接排空。反应液利用其自身压力经过滤器滤出一部分粗品物料，滤出的粗品物料（主要成分为邻氯苯胺和邻氯硝基苯）去水洗，催化剂随未被滤出的粗品物料回到邻硝计量罐中。

（3）水洗

滤出的粗品物料在常温常压条件下通过三级逆流水洗除杂，水洗废气（G1-2）经碱喷淋+二级活性炭吸附后排放。水洗分离后的邻氯苯胺粗品去粗胺罐，留待精制处理。水洗产生的水洗水经计量泵送至换热器，与汽提蒸汽换热后从汽提塔顶部进入汽提塔。

（4）汽提

汽提是利用邻氯苯胺随水挥发而挥发的特性，通过将蒸汽与水洗水对流，达到脱除水洗水中有机物的目的。水洗水从汽提塔顶部进入汽提塔后，在汽提塔内与从汽提塔底进入的水蒸气逆流接触，使物料随水蒸气带出，经换热器冷凝后，回用至水洗工序作为水洗水使用。汽提塔塔底排出废水收集到废水收集池，最后泵入污水处理系统处理。汽提塔工作压力为常压、工作温度为 100~120℃。

（5）脱水冷凝

粗胺（即粗品邻氯苯胺）计量泵将粗胺从粗胺罐泵入脱水塔，计量泵进料频率与脱水塔液位联锁，防止脱水塔内液位过低或过高，控制脱水塔内压力 $\leq 0.09\text{MPa}$ 、塔釜温度 $140\pm 5^\circ\text{C}$ ，以脱去物料中所含有的水及苯胺，塔顶自带冷凝器，用于冷却蒸发出来的物料，控制塔顶温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ，采出苯胺粗品收集至苯胺中间罐，随后经计量泵泵入苯胺塔，控制苯胺塔内压力 $\leq 0.09\text{MPa}$ 、塔釜温度 $150\pm 5^\circ\text{C}$ ，以脱去物料中所含有的水及苯胺，塔顶自带冷凝器用于冷却蒸发出来的物料，控制塔顶温度 $\leq 70^\circ\text{C}$ ，采出的物料收集到苯胺储罐，作为生产原料回用至本厂二期 ML-400 产品生产。

（6）精馏冷凝

脱水塔塔釜脱水液溢流进入精馏塔，精馏塔液位与溢流阀开度联锁，溢流阀根据精馏塔液位及时调节开度大小，控制精馏塔系统压力 $\leq 0.09\text{MPa}$ ，控制塔釜温度在 $120\pm 5^\circ\text{C}$ 、塔顶温度 $105\pm 10^\circ\text{C}$ ，精馏塔顶自带冷凝器，用于冷却蒸馏出来的物料，部分未能冷却下来的气体随真空进入真空冷凝器。在采出前，精馏物料在精馏塔内自回流以提高纯度，回流至取样检测合格，从塔顶采集成品邻氯苯胺至车间储罐，塔釜残留重组分为苯胺类焦油，通过真空将焦油抽入脱重塔内常温常压保存，等焦油累积到一定量后利用脱重塔进行处理。控制脱重塔内温度 $130\pm 10^\circ\text{C}$ ，塔内压力 $\leq 0.096\text{MPa}$ ，将焦油中的邻氯苯胺成分进行分离

提纯，邻氯苯胺回收至车间的邻氯苯胺成品收料罐，副产苯胺类焦油作为重组分在塔底采出，用铁桶包装后外售。

(7) 尾气冷凝

脱水、精馏真空系统部分未冷凝气体随真空进入换热面积为 34.5 m^2 的真空冷凝器，凝液收集至缓冲罐，当缓冲罐内凝液累积达到一定量后，回用至水洗工序。剩余少量不凝气体（G1-3）经碱吸收+二级活性炭吸附后排放。

上述加氢、水洗、精馏等工艺过程均为连续生产。

(8) 缩合

将反应原料甲醛、盐酸、邻氯苯胺从罐区储罐泵入车间高位计量罐，水由纯水管道补入，甲醛、盐酸、邻氯苯胺计量罐液位与进料泵联锁，水计量罐液位与补水阀联锁，当计量罐内液位低于设定液位低限值时，自动关闭放料阀并开启补水阀或启动进料泵进行补料，当计量罐内液位高于设定液位高限值时，自动关闭补水阀或停进料泵。备料完毕后，按配方量向配料釜（1#合成釜、2#合成釜）内加入计量的水和盐酸，水和盐酸管道放料阀与水、盐酸计量罐液位联锁，当水、盐酸计量罐液位低于设定值时，自动关闭。将配置好的氯化亚锡水溶液加入氯化亚锡加料罐中，打开氯化亚锡放料阀，直接加入到配料釜内。然后按顺序加入计量好的邻氯苯胺、甲醛溶液，间隔时间 5-10 分钟。邻氯苯胺、甲醛原料均采用流量控制，放料阀与流量计联锁，根据设定的流量值，自动调节放料阀开度大小。控制配料釜内温度 $\leq 60^\circ\text{C}$ ，压力为常压，尾气（G1-4）经碱喷淋+二级活性炭吸附后通过排气筒 PQ2 排放。配料过程采用两台配料釜（1#合成釜、2#合成釜）交替配料，以完成与后道工序（连续化）的衔接。配料完成后由釜底出料，通过计量泵将配好的料泵入后续反应釜（3#-6#合成釜）中。

通过将蒸汽进气阀与反应釜温度联锁，根据釜温自动调节蒸汽阀门开度，控制 3#合成釜反应温度为 $65\pm 5^\circ\text{C}$ ，4#-6#合成釜反应温度为 $95\pm 5^\circ\text{C}$ ，3#-6#合成釜压力为常压。

缩合反应液溢流入中和釜

(9) 中和煮沸、静置分层

将液碱从罐区储罐泵入车间高位计量罐，液碱计量罐液位与进料泵联锁，当计量罐内液位低于设定液位低限值时，自动关闭放料阀并启动进料泵进行补料，当计量罐内液位高于设定液位高限值时，自动停进料泵。备料完成后，向中和釜中加入 30%液碱，控制 pH 值，维持其温度在 105°C-110°C，保温时间不少于 20min，煮沸过程中蒸发出的甲醛蒸气与水蒸气的混合物经冷凝回配料釜套用，少量未冷凝气体（G1-5）经 RTO 系统处理后由 25m 高放空管排空。中和煮沸完成后停止搅拌，静置 20min、待物料分层，将下层物料粗品 MOCA 溶液放入中和缓冲罐，然后用压缩空气压入到水洗釜中；上层浓盐水放入车间南侧的不锈钢冷却槽进行冷却处理，短暂停留后排入收集池，最终泵送至厂区浓盐水收集池内留待 MVR 装置处置。

（10）络合水洗

预先向水洗釜内预先加入一定量的热水，热水阀与热水流量计联锁，当流量计累积流量达到设定值时，自动关闭热水阀，然后开启搅拌。当中和缓冲罐内的物料全部压入水洗釜后，水洗釜升温，压力控制在-0.04MPa 到常压，维持其温度在 100°C-110°C，保温时间不少于 15min,保温结束后停止搅拌，静置 20min、分层，将下层物料 MOCA 放入水洗缓冲罐中，上层淡盐水放入淡盐水收集池，最后泵入厂区污水处理系统，经生化处理达标后排放。水洗分三次，第二次水洗时从水洗釜人孔加入少量称量好的乙二胺四乙酸二钠，并抽真空，控制压力 $\leq$ -0.04MPa，抽真空 40min，然后停真空，再煮沸，静置分层。添加乙二胺四乙酸二钠主要是为了络合原料盐酸中可能带来的铁离子等金属离子杂质，因为金属离子杂质的量不确定，所以不计入物料平衡。水洗尾气（G1-6）经冷凝后排空。

（11）干燥

用压缩空气将水洗缓冲罐内物料经粗过滤器过滤后压入干燥釜内，进行真空干燥，干燥温度为 105 $\pm$ 5°C，干燥真空度 $\leq$ -0.096MPa，干燥时间为 2h，将水和未反应的邻氯苯胺蒸出，冷凝后回收套用，未冷凝气体（G1-7）通过碱喷淋+二级活性炭吸附后由 VOCs 监控的放空管 PQ2 排空。

（12）过滤

将干燥釜内的物料经氮压通过精制过滤器过滤，过滤后的物料进入造粒釜，过滤残渣 S1-1 作为固废处理。

(13) 造粒、包装

对造粒釜的物料进行降温预结晶，控制釜内温度为 100℃左右，预结晶是一个通过降温将物料温度降低到固化临界点的操作，没有废水产生。预结晶完成后，向造粒釜内通氮气加压至 0.2MPa，随后造粒釜出料至造粒机造粒。此工段在造粒机设置有除尘引风机，粉尘（G1-8）经布袋除尘器处理后排放。

造粒后经密闭输送带输送后包装，包装粉尘（G1-9）经布袋除尘器处理后排放。

江苏湘园化工有限公司

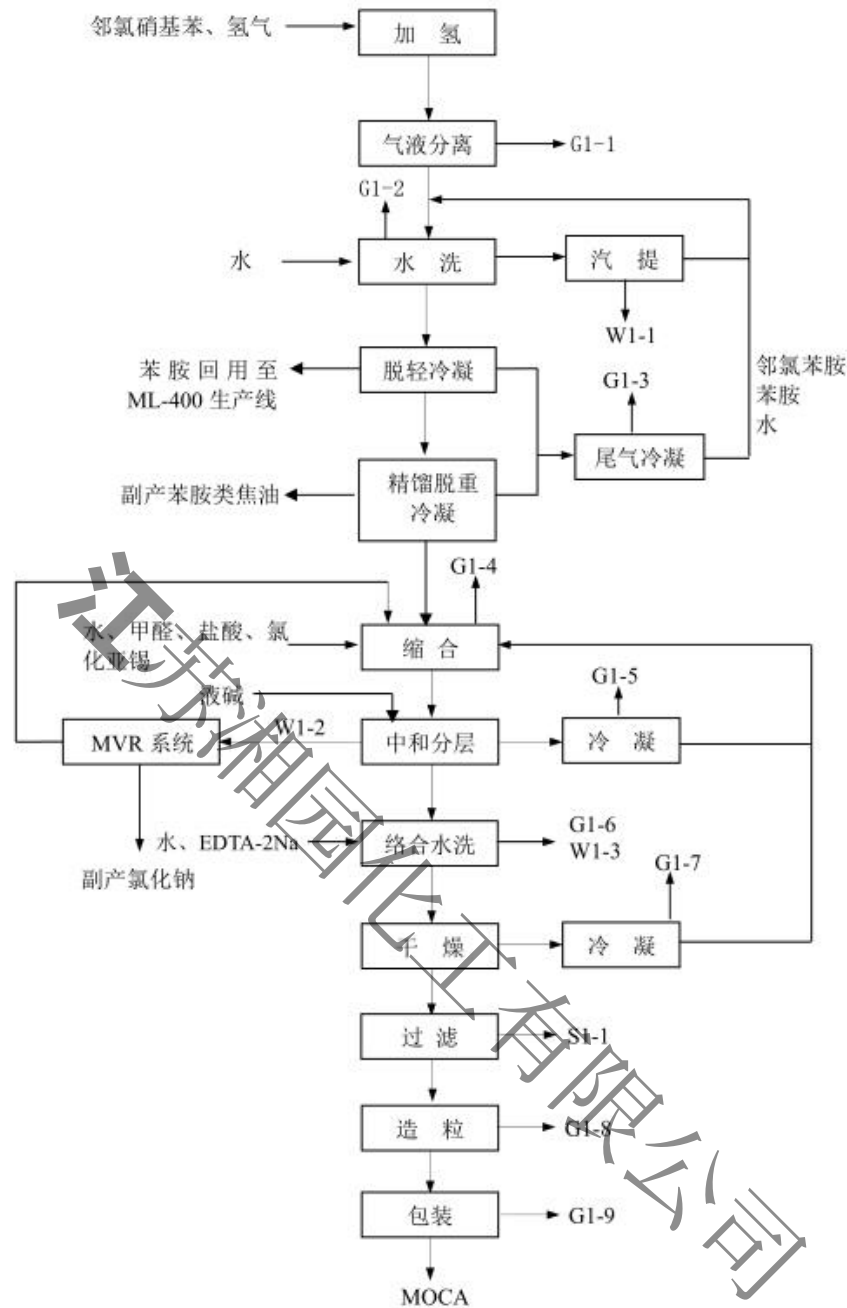


图 4.3-12 MOCA 工艺流程及产污环节图

②聚天门冬氨酸酯生产工艺流程简述：

（1）备料

利用罐区进料泵，将马来酸二乙酯储罐及端氨基聚醚（D230）储罐中的原料泵入车间高位槽计量罐，进料泵与计量罐液位联锁，当计量罐中液位低于液位低限设定值时，自动启泵补料；当计量罐中液位高于液位设定值时，自动停进料泵。

（2）合成

投料之前对合成釜抽真空，合成釜升温并控制温度为 $70\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，干燥 0.5 小时，随后停真空，用氮气将系统内压力补到常压。将备好的马来酸二乙酯依靠自流投入到合成釜内，放料阀与计量罐液位联锁，当计量罐液位低于设定值时，自动关闭放料阀。马来酸二乙酯投料完成后，开启合成釜搅拌，随后打开端氨基聚醚计量罐出料阀，向合成釜内滴加端氨基聚醚，出料阀与端氨基聚醚流量计联锁，自动控制滴加速度，同时出料阀与计量罐液位联锁，当计量罐液位低于设定值时，自动关闭出料阀，端氨基聚醚滴加时间为 3h。滴加过程中，控制合成釜温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 。合成尾气（G2-1）经 RTO 系统处理后排放。端氨基聚醚滴加完成后，合成釜升温至 $70\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温继续反应 5h；

（3）脱水

反应时间到达后，开启真空泵，控制真空压力为 $\leq -0.09\text{MPa}$ ，真空脱水 2h。尾气（G2-2）经 RTO 系统处理后排放。真空干燥结束后，合成釜冷却降温，当温度降低至 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时，合成釜可出料。

（4）过滤

向合成釜内通氮气，将釜内压力补到常压状态。随后，继续通氮气，釜内加压至 0.2MPa ，打开合成釜出料阀，物料经过滤器过滤后储存于成品收集罐。过滤残渣（S2-1）作为固废处置。

（5）包装

打开成品收集罐放料阀，使用 25kg 塑料桶包装 DMD230 成品，桶内充入少量氮气保护。

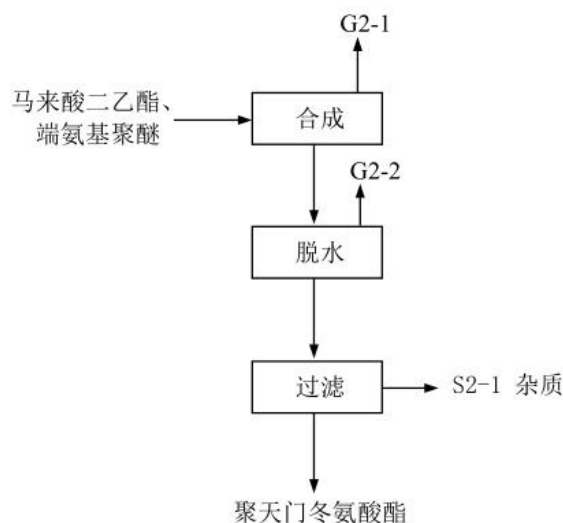


图 4.3-13 聚天门冬氨酸酯工艺流程及产污环节图

5、储罐区一

储罐区一主要为液体原料的储存，目前分布有 14 个储罐，分别为 4 个邻硝基氯化苯储罐、2 个液碱储罐、1 个粗胺储罐、1 个 98%硫酸储罐（目前空置）、2 个甲醇储罐、1 个甲醛水溶液储罐、1 个邻乙基苯胺储罐、2 个盐酸储罐，原料的进出均通过地上管道进行运输。

6、储罐区三

储罐区三主要为液体原料的储存，目前分布有 13 个储罐，分别为 1 个马来酸二乙酯储罐、1 个端氨基聚醚储罐、2 个盐酸储罐、4 个液碱储罐、1 个甲醛储罐、1 个邻氯苯胺储罐、2 个粗邻氯苯胺储罐、1 个苯胺储罐，原料的进出均通过地上管道进行运输。

7、污水处理区

废水主要包括生产工艺废水、MVR 废水、废气吸收废水、设备/地面冲洗废水、初期雨水、生活污水等，污染因子为苯胺类、硝基苯、甲醛、AOX、总锡、硫化物、石油类、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、pH 值、悬浮物、BOD₅、全盐量。高盐废水先进收集池，再进 MVR 蒸发器处理，高苯胺废水采用臭氧催化氧化+微电解+混凝沉淀的组合预处理，其他高浓度废水采用微电解+混凝沉淀预处理，真空系统含油废水采用破乳气浮一体化反应器预处理，然后与其他废水（包括工艺废水、冲洗废水、初期雨水、生活污水等）一起经“两级水解酸化+两级 A/O+MBR 处理”处理后接管园区污水处理厂。废水处理工艺流程见图 4.3-14。

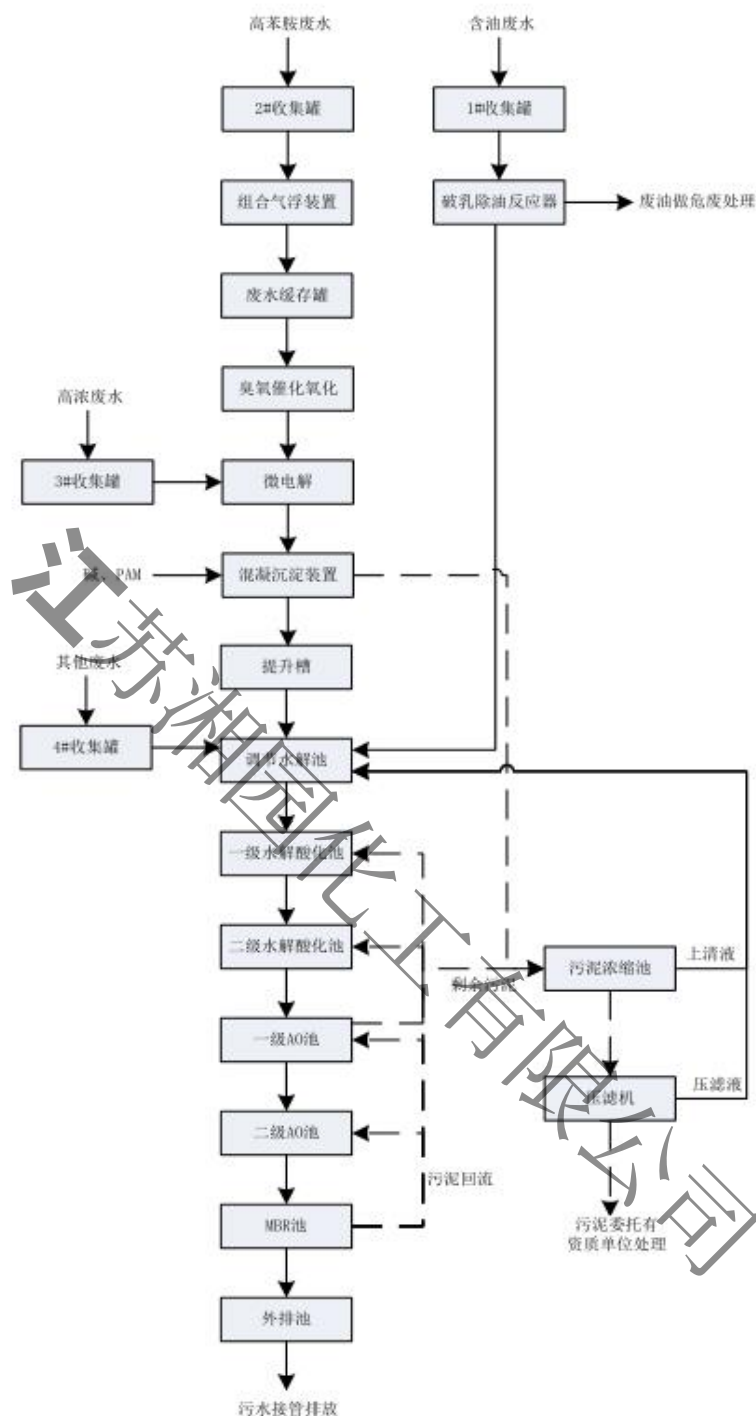


图 4.3-14 废水处理工艺流程图

8、MVR 车间

MVR 车间主要对高盐废水进行 MVR 蒸发除盐，使用的主要设备有加热器、结晶器、离心机、板框压滤机、计量罐等。MVR 车间蒸发除盐工艺流程见图 4.3-15。

MVR 车间蒸发除盐工艺流程简述：

(1) 中和：盐酸经泵从罐区盐酸储罐打入盐酸高位计量罐中。将废水泵入中和釜中，打开盐酸高位计量罐出料阀，出料阀自动调节盐酸出料流量大小，当中和釜在线 pH 监测仪监测釜内 PH 达到 7 时，自动联锁关闭盐酸计量罐出料阀。继续搅拌 10min 后，中和釜内物料依靠重力自流入系统原料罐中。中和尾气（G3-1）接入碱吸收+除雾器+一级活性炭吸附处理。

(2) 过滤：中和后的物料经隔膜泵打入板框过滤器过滤，废气（G3-2）通过集气罩收集接入碱吸收+除雾器+一级活性炭吸附处理。

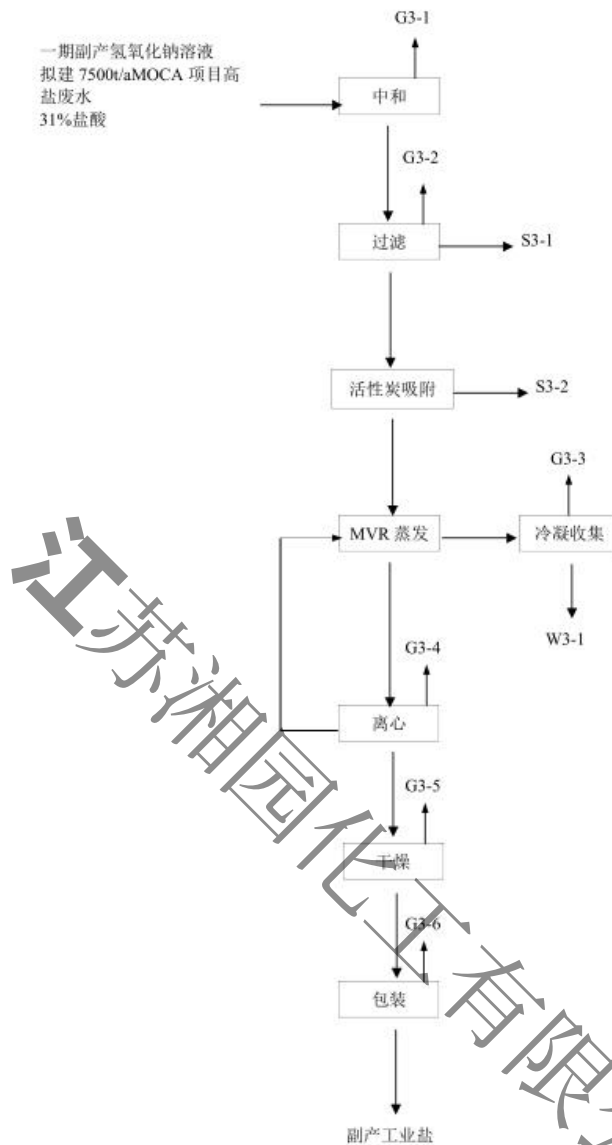
(3) 活性炭吸附：板框过滤器过滤出来的液体物料经隔膜泵打入活性炭吸附罐，通过活性炭吸附去除有机物杂质，活性炭吸附装置为密闭装置，不产生废气。定期更换吸附介质活性炭。

(4) 蒸发：活性炭吸附后所得的物料经管道增压后进入蒸发器内，然后开启真空泵，当蒸发器内真空达到-0.095MPa 时，打开蒸发器夹套蒸汽，蒸发器升温至 85℃,维持温度，进行蒸发。蒸发出来的水汽经机械式压缩机压缩再利用，节约能耗。废气（G3-3）接入碱吸收+除雾器+一级活性炭吸附处理。

(5) 离心：每 30min 测一下盐水比重，当盐分比重达到 15%左右即可出盐。先将蒸发器中的高浓盐经泵打到转料罐，再经转料罐放到离心机进行脱水处理，即可得到工业盐粗品。废气（G3-4）接入碱吸收+除雾器+一级活性炭吸附处理。

(6) 干燥：工业盐粗品经皮带输送机送入料仓，料仓内的工业盐粗品依次进入振动式干燥流化床进行干燥，干燥温度为 85℃，干燥后得到符合标准的副产工业盐产品。废气（G3-5）接入碱吸收+除雾器+一级活性炭吸附处理。

(7) 包装：使用 50kg 蛇皮袋包装，包装口设有除尘引风机，粉尘经吸风罩收集后进入布袋除尘器处理后无组织排放。



9、盐水池

盐水池为半地下水池，主要贮存生产车间产生的高盐废水，后续进入 MVR 车间进行蒸发除盐。

10、危废仓库

危废仓库面积约 100 m²，主要贮存的危险废物包括精（蒸）馏残渣、除杂残渣、废活性炭、水处理污泥、盐水池浮渣、废催化剂、废机油、废包装桶、废内包材、实验室废物，放置于托盘上，危废仓库设有导流槽，地面硬化情况良好，无破损，无明显污染痕迹。

4.3.2 各重点场所或设施设备使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息

(1) MOCA 生产车间

MOCA 生产车间，涉及到盐酸、液碱、氯化亚锡、邻氯苯胺、甲醛、甲醇、邻氯硝基苯、苯胺等原辅料的使用。原辅料均由原料罐区的地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应。经过酸化、缩合、干燥、蒸馏、制氢加氢、精馏等工艺过程，获得产品 MOCA 和邻氯苯胺。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(2) 扩链剂车间一

扩链剂车间一，涉及到聚四亚甲基醚二醇、对氨基苯甲酸乙酯、二甲苯、1,3-丙二醇、乙醇、对苯二酚、环氧乙烷、液碱、盐酸、间苯二酚等原辅料的使用。原辅料均由原料罐区的地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应。在完成合成、脱溶、萃取、蒸馏、干燥、造粒等过程后，最终得到产品。该车间曾生产过 MCDEA、P1000、740M、HQEE、HER 五种产品，涉及 3-氯-2,6-二乙基苯胺、硫酸、甲醛、甲醇、氯化亚锡等污染物，目前在产产品为 MCDEA 和 HER。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(3) 扩链剂车间二

扩链剂车间二，涉及到 4,4'-二氨基二苯基甲烷、己二酸二辛酯、氯化钠、聚醚改性聚二甲基硅氧烷等原辅料的使用。原辅料均由原料罐区的地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应。在完成合成、干燥、乳化等过程后，最终得到产品。该车间曾生产过 311、MOEA、ML200、ML400 四种产品，涉及 3-氯-2,6-二乙基苯胺、硫酸、甲醛、甲醇、氯化亚锡等污染物，目前上述四种产品暂未生产。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(4) 扩链剂车间三

扩链剂车间三，涉及到邻氯硝基苯、盐酸、甲醛、液碱、乙二胺四乙酸二钠等原辅料的使用。原辅料均由原料罐区的地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应。在完成加氢、脱轻冷凝、精馏脱重冷凝、缩合、中和分层、络合水洗、干燥、过滤、造粒等过程后，最终得到 MOCA 产品，在完成合成、脱水、过滤等过程后，最终得到聚天门冬氨酸酯产品，涉及邻氯苯胺、邻氯硝

基苯、硝基苯、苯胺、二甲苯、甲醛、甲醇等污染物，该车间今年刚建成目前正在试生产。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(5) 储罐区一

储罐区一有 4 个邻硝基氯化苯储罐、2 个液碱储罐、1 个粗胺储罐、1 个 98% 硫酸储罐（目前空置）、2 个甲醇储罐、1 个甲醛水溶液储罐、1 个邻乙基苯胺储罐、2 个盐酸储罐，原辅料主要通过地上进料泵进入各反应车间，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(6) 储罐区三

储罐区三有 1 个马来酸二乙酯储罐、1 个端氨基聚醚储罐、2 个盐酸储罐、4 个液碱储罐、1 个甲醛储罐、1 个邻氯苯胺储罐、2 个粗邻氯苯胺储罐、1 个苯胺储罐，原辅料主要通过地上进料泵进入各反应车间，储罐区三今年刚建成目前正在试生产。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(7) 污水处理区

分布有 1 个调节池、2 个水解酸化池、2 个厌氧池，2 个好氧池、1 个二沉池、2 个排放池，均为半地下水池，后续将新增微电解池及 MBR 池。涉及的有毒有害物质包括苯胺、硝基苯、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、甲醛、总锡等。具体见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(8) MVR 车间

MVR 车间主要对高盐废水进行 MVR 蒸发除盐，涉及的有毒有害物质包括邻氯苯胺、甲醛等，该车间今年刚建成目前正在试生产。具体见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(9) 盐水池

盐水池为半地下水池，主要贮存产生的高盐废水，盐水池今年刚建成目前正在试生产。涉及的有毒有害物质包括邻氯苯胺、甲醛等。具体见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(10) 危废仓库

主要贮存精（蒸）馏残渣、除杂残渣、废活性炭、水处理污泥、盐水池浮渣、废催化剂、废机油、废包装桶、废内包材、实验室废物等危险废物，涉及的有毒有害物质主要是石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）。具体见表 4.3-1 和表 4.3-2。

参照《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南（试行）》中关于有毒有害物质的定义：

1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；

2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；

3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；

4、国家和地方建设用土壤污染风险管控标准管控的污染物；

5、列入优先控制化学品名录内的物质；

6、其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据以上有毒有害物质的定义，本次梳理出企业涉及的有毒有害物质见表 4.3-1，原辅料、产品等有毒有害物质理化性质及毒性情况见表 4.3-2。

表 4.3-1 企业有毒有害物质信息清单

名称	判别来源	基本性状	备注
二甲苯	4	液态	扩链剂车间一、扩链剂车间三
苯胺	4	液态	MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区三、污水处理区
邻氯苯胺	4	液态	MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区三、MVR 车间、盐水池
甲醛	1,2,5	液态	扩链剂车间二、扩链剂车间一、扩链剂车间三、MOCA 生产车间、储罐区一、储罐区三、污水处理区、MVR 车间、盐水池
甲醇	6	液体	扩链剂车间一、扩链剂车间二、MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区一
邻氯硝基苯	6	固体	MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区一、污水处理区
氯化亚锡	6	固体	扩链剂车间二、扩链剂车间一、扩链剂车间三、MOCA 生产车间
盐酸	6	液体	扩链剂车间一、MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区三
硫酸	6	液体	扩链剂车间一、储罐区一
氢氧化钠	6	液体	扩链剂车间一、MOCA 生产车间、扩链剂车间三、储罐区一、储罐区三、MVR 车间、盐水池
1,3-丙二醇	6	液体	扩链剂车间一
乙醇	6	液体	扩链剂车间一
环氧乙烷	6	气体	扩链剂车间一
间苯二酚	6	固体	扩链剂车间一
对苯二酚	6	固体	扩链剂车间一

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4	液态	污水处理区
精 (蒸) 馏残渣	3	半固态	危废仓库
除杂残渣	3	糊状	
过滤残渣	3	固态	
吸附残渣	3	固态	
废活性炭	3	固态	
水处理污泥	3	固态	
盐水池浮渣	3	半固态	
废催化剂	3	固态	
废机油	3	液态	
废包装桶	3	固态	
废内包材	3	固态	
实验室废物	3	固态	
废保温棉	3	固体	

江苏湘园化工有限公司

表 4.3-2 原辅料、产品等有毒有害物质理化性质及毒性情况表

序号	物质名称	理化性质	毒理毒性
1	邻氯硝基苯 [C ₆ H ₄ ClNO ₂]	分子量 157.56。黄色结晶。熔点：32.5℃。沸点：245.5℃。蒸汽压 1.07kPa/117℃。闪点：127℃。相对密度（水=1）1.30，相对密度（空气=1）5.4。不溶于水，溶于乙醇、苯。	急性毒性：LD50:288mg/kg（大鼠经口）
2	苯胺 [C ₆ H ₅ NH ₂]	分子量 93.12。无色或微黄色油状液体，有强烈气味。熔点：-6.2℃。沸点：184.4℃。蒸汽压 2.0kPa/77℃。闪点：70℃。相对密度（水=1）1.02，相对密度（空气=1）3.22。微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯。	急性毒性：LD50:442mg/kg（大鼠经口）； LC50:175ppm，7 小时（小鼠吸入）
3	甲醇 [CH ₃ OH]	分子量 32.04。无色澄清液体，有刺激性气味。熔点：-97.8℃。沸点：64.8℃。蒸汽压 13.33kPa/21.2℃。闪点：11℃。相对密度（水=1）：0.79。相对密度（空气=1）：1.11。溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	急性毒性：LD50:5628mg/kg，（大鼠经口）； LC50:82776mg/kg，4 小时（大鼠吸入）；
4	盐酸 [HCl]	分子量 36.46。无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃（纯）。沸点：108.6℃(20%)。相对密度（水=1）：1.20。相对密度（空气=1）：1.26。与水混溶，溶于碱液。	急性毒性：LD50:900mg/kg（兔经口）
5	邻氯苯胺 [C ₆ H ₄ ClNH ₂]	分子量 127.5。琥珀色液体，有氨臭。熔点：-2.3℃。沸点：209℃。蒸汽压 0.13kPa/46.3℃。闪点：97℃。相对密度（水=1）1.21，相对密度（空气=1）4.4。不溶于水，溶于乙醇、醚。可燃。爆炸极限：2.4-14.2%。	急性毒性：LD50:256mg/kg（小鼠经口）
6	氯化亚锡 [SnCl ₂]	分子量 189.6。白色或半透明晶体。熔点：246℃。沸点：623℃。闪点：97℃。相对密度（水=1）：3.95。溶于水、乙醇和乙醚。	-
7	氢氧化钠 [NaOH]	分子量 40.0。白色不透明固体，易潮解。相对密度（水=1）：2.12。熔点：318.4（无水）℃。沸点：1390℃。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。本品遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。	-
8	甲醛 [CH ₂ O]	分子量 30.0。在常温下纯甲醛是一种无色的气体，具有强烈的刺激性。与空气可形成爆炸性混合物。商品为其水溶液。熔点：-92℃。沸点：-19.4℃，相对密度（水=1）：0.82。闪点：50℃（37%）。蒸汽压：13.33kPa/-57.3℃。易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD50:800mg/kg（大鼠经口）
9	硫酸 [H ₂ SO ₄]	纯品为无色透明油状液体，无臭，与水混溶	LD50:2140mg/kg（大鼠经口）； LC50:510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）；

			320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)
10	1,3-丙二醇 [C ₃ H ₈ O ₂]	分子量: 76.10, 无色、无臭, 具咸味、吸湿性的黏稠液体。熔点 (°C): -27, 沸点 (°C): 210-211, 相对密度 (水=1): 1.05(25°C), 相对蒸气密度 (空气=1): 2.6, 饱和蒸气压 (kPa): 0.13(60°C), 闪点 (°C): 79, 引燃温度 (°C): 400, 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚。	急性毒性: LD50:16080mg/kg (大鼠经口); 6500mg/kg (小鼠经口)
11	二甲苯 [C ₈ H ₁₀]	无色透明液体, 有类似甲苯的气味。分子量: 106.17, 熔点/°C: -47.9, 沸点/°C: 139, 饱和蒸气压/kPa: 1.33 (28.3°C), 相对密度 (水=1): 0.86, 相对密度 (空气=1): 3.66, 闪点/°C: 27.2~46.1 °C, 不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。	急性毒性: LD50:4300mg/kg (大鼠经口); 1364mg/kg (小鼠静脉), LC50: 二甲苯 5000ppm (大鼠吸入 4h)
12	乙醇 [C ₂ H ₆ O]	无色液体, 有酒香。熔点/°C: -114.1 沸点/°C: 78.3 饱和蒸汽压/kPa: 5.33(19°C) 相对密度 (水=1): 0.79 相对密度 (空气=1): 1.59 闪点/°C: 12 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	急性毒性: LD50:7060 mg/kg (兔经口), 7430mg/kg (兔经皮); LC50:37620mg/m ³ , 10 小时 (大鼠吸入)
13	环氧乙烷 [C ₂ H ₄ O]	无色气体。熔点/°C: -112.2 沸点/°C: 10.4 饱和蒸汽压/kPa: 145.91(20°C) 相对密度 (水=1): 0.8711 相对密度 (空气=1): 1.52 闪点/°C: 小于-17.8 与水可以任何比例混溶, 能溶于醇、醚。	急性毒性: 大白鼠口服 LD50:300mg/kg; 几 内亚猪口服 LD50:300mg/kg; 人吸入环氧乙 烷含量 100~200mg/L 的空气, 死亡
14	对苯二酚 [C ₆ H ₄ (OH) ₂]	白色结晶, 相对密度 (水=1) 1.33; 相对密度 (空气=1) 3.81, 熔点: 170.5°C, 沸点: 285°C, 蒸汽压: 0.13kPa/132.4°C, 溶于水, 易溶于乙醇、乙醚	大鼠经口 LD50:320mg/kg
15	间苯二酚 [C ₆ H ₆ O ₂]	白色或次白色针状结晶粉末, 露置在空气中逐渐变为粉红色, 味甜, 有不愉快的气味。密度 1.285g/cm ³ (15°C)。熔点 110°C。沸点 276.6°C。自燃点 608°C。易溶于水、乙醇、乙醚, 能溶于氯仿、四氯化碳, 难溶于苯	LD50:301mg/kg (大鼠经口); 3360 mg/kg (兔经皮)
16	对氨基苯甲酸乙酯 C ₉ H ₁₁ O ₂ N	无色、无臭、无味的晶体。熔点/°C: 88~90 沸点/°C: 172(2.26kPa) 相对密度 (水=1): 1.039 闪点/°C: 100 易溶于醇、醚、氯仿。能溶于杏仁油、橄榄油、稀酸。难溶于水。	--
17	聚四亚甲基醚二醇 HO[CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ O] H	白色醋状固体, 当温度超过室温时会变成透明液体。易溶解于醇、酯、酮、芳烃和氯化烃, 不溶于脂肪烃和水。	--
18	2,6-二乙基苯胺 C ₁₀ H ₁₅ N	无色至橙色液, 熔点/°C: 3 沸点/°C: 243 闪点/°C: 123	--
19	邻乙基苯胺	浅黄色液体, 熔点/°C: -44 沸点/°C: 210 相对密度 (水=1): 0.983 g/mL	--

	$C_8H_{11}N$	at 25 °C(lit.) 闪点/°C: 91 微溶于水、氯仿, 易溶于乙醇。	
20	3-氯-2,6-二乙基苯胺 $C_{10}H_{14}ClN$	无色至淡黄色液体, 密度: 1.084g/cm ³ 沸点: 278°C 闪点: 121.9°C	毒性: LD50:1520mg/kg
21	4,4'-二氨基二苯基甲烷 $C_{13}H_{14}N_2$	淡黄色结晶, 遇光变成黑色。熔点/°C: 88-92°C 沸点/°C: 398~399°C(0.1MPa) 闪点/°C: 221°C 相对密度 (水=1): 1.15 溶于醇、醚、苯, 微溶于水;	急性毒性: 口服-大鼠 LD50 为 662 毫克/公斤; 口服-小鼠 LD50 为 745 毫克/公斤。刺激数据: 眼睛-兔子为 100 毫克/24 小时, 中度。
22	己二酸二辛酯 $C_{22}H_{42}O_4$	淡黄色之无色澄清透明液体。微有气味。熔点/°C: -67.8 沸点/°C: 214 相对密度 (水=1): 0.922 (25°C, 4°C) 闪点/°C: 190 溶于甲醇、甲苯、氯溶剂、醋酸乙酯、矿物油、植物油等有机溶剂。不溶于水, 微溶于乙醇。	急性毒性: 大鼠经口 LD50:9100mg/kg; 兔经皮 LD50:16.3mL/kg。
23	3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷 $C_{13}H_{12}N_2Cl_2$	分子量 267.15。白色至淡黄色疏松针晶, 加热变黑色。微有吸湿性。熔点 101~104°C, 沸点 419.607°C。固态密度 (24°C) 1.44, 液态密度 (107°C) 1.26。易溶于丙酮、丁酮、二甲基亚砷、二甲基甲酰胺、四氢呋喃; 溶于酒精、甲苯、苯; 不溶于水	实验致癌, 致癌模棱两可。IARC 可能的人类致癌物。它是一种有毒的化学品, 并可以通过皮肤被吸收。这也是一个可疑的人类致癌物。暴露可能引起高铁血红蛋白症。恶心和呕吐可能发生的情况下摄入。
24	乙二胺四乙酸二钠 $C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8$	分子量 336.21。白色结晶固体。熔点 248°C (分解)。闪点 325.2°C。相对密度 1.01g/ml (25°C, 水=1)。能溶于水, 几乎不溶于乙醇、乙醚, 其水溶液 pH 值约为 4~6	--
25	马来酸二乙酯 $C_8H_{12}O_4$	分子量 172.18。无色透明液体。熔点-10°C, 沸点 225°C, 闪点 93.3°C。密度为 1.064g/ml (25°C)。不溶于水, 溶于乙醇、乙醚。可以用作农药、医药、香料、水质稳定剂的中间体。	LD50:1780mg / kg (大鼠经口)
26	端氨基聚醚 $C_{3n}+3H_{6n}+10O_nN_2$ n=2.6	本项目主要使用的是 D230。分子量约为 230, 无色澄清粘性液体, 沸点为 232°C, 闪点 128°C。密度为 0.948g/ml (25°C)。溶于水、乙醇、乙二醇醚、酮类、脂肪烃类、芳香烃类等有机溶剂。	急性毒性: LD50:2885.3mg/kg (大鼠经口) LC50:8h≥0.74mg/L (大鼠吸入) LD50:2980mg/kg (家兔经皮)
27	聚天门冬氨酸酯 $C_{3n}+19H_{6n}+34O_n+4N_2$ n=2.6	产品代号 DMD230。分子量约为 575。无色至微黄色透明液体。相对密度为 1.05~1.07g/ml (25°C)。闪点>90°C。易溶于乙醇、丙酮、二甲苯, 微溶于水	--

4.3.3 各重点场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况

(1) 废气：废气主要为工艺废气和公辅单元废气，工艺废气包括 MOCA 车间干燥/蒸馏和包装废气，扩链剂车间一蒸馏、脱溶、干燥废气，扩链剂车间二蒸馏废气，扩链剂车间三中和煮沸冷凝、备料、脱水、水洗、加氢、造粒、包装废气，公辅单元废气包括危废仓库废气、污水站废气、MVR 除盐干燥包装废气、MVR 车间废气、储罐区废气以及挥发性有机液体动静密封点泄漏废气，废气特征污染物主要为氯化氢、苯胺、邻氯苯胺、邻氯硝基苯、甲醛、甲醇、乙醇、二甲苯、环氧乙烷等，全厂废气产排污情况汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 全厂废气污染治理措施情况汇总表

序号	产污单元	产污环节	排放方式	特征污染物	治理措施
1	MOCA 车间	干燥/蒸馏	有组织	邻氯苯胺、甲醛	碱洗塔+水洗塔+二级串联树脂吸附脱附
		包装	有组织	颗粒物	布袋除尘
2	扩链剂车间一	蒸馏、脱溶、干燥	有组织	乙醇、二甲苯、环氧乙烷、甲醇	一级碱喷淋+RTO
3	扩链剂车间二	蒸馏	有组织	苯胺	碱洗塔+水洗塔+二级串联树脂吸附脱附
4	扩链剂车间三	中和煮沸冷凝、备料、脱水	有组织	甲醛、挥发性有机物	一级碱喷淋+RTO
		水洗、冷凝、进料	有组织	苯胺、邻氯苯胺、邻氯硝基苯、氯化氢、甲醛	碱洗塔+水洗塔+二级串联树脂吸附脱附
		加氢	有组织	氯化氢、邻氯苯胺、邻氯硝基苯	冷凝+水封+氮封
		造粒、包装	有组织	颗粒物	布袋除尘
5	公辅单元	危废仓库	有组织	挥发性有机物	RTO
		污水处理站	有组织	恶臭、挥发性有机物	一级碱喷淋+RTO
		MVR 除盐干燥包装	有组织	颗粒物	布袋除尘
		MVR 车间	有组织	氯化氢、甲醛、邻氯苯胺	碱洗塔+水洗塔+二级串联树脂吸附脱附
		储罐区一	有组织	甲醇、邻氯苯胺、苯胺	甲醇储罐：一级碱喷淋+RTO

					苯胺储罐：氮封+碱洗+水洗+树脂吸脱附
		储罐区三	有组织	甲醇、氯化氢、邻氯苯胺、苯胺、挥发性有机物	盐酸储罐、邻氯苯胺、粗邻氯苯胺储罐：碱洗塔+水洗塔+二级串联树脂吸脱附 其他储罐：一级碱喷淋+RTO
		动静密封点	无组织	挥发性有机物	加强管理

(2) 废水：废水主要包括生产工艺废水、MVR 废水、废气吸收废水、设备/地面冲洗废水、初期雨水、生活污水等，污染因子为苯胺类、硝基苯、甲醛、AOX、总锡、硫化物、石油类、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、pH 值、悬浮物、BOD₅、全盐量。高盐废水先进收集池，再进 MVR 蒸发器处理，高苯胺废水采用臭氧催化氧化+微电解+混凝沉淀的组合预处理，其他高浓度废水采用微电解+混凝沉淀预处理，真空系统含油废水采用破乳气浮一体化反应器预处理，然后与其他废水（包括工艺废水、冲洗废水、初期雨水、生活污水等）一起经“两级水解酸化+两级 A/O+MBR 处理”处理后接管园区污水处理厂。全厂产生废水种类、污染因子以及治理措施具体见表 4.3-4。

表 4.3-4 全厂废水产排污情况表

序号	废水类别	污染因子	治理设施
1	高盐废水	苯胺类、硝基苯、甲醛、AOX、总锡、硫化物、石油类、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、全盐量	MVR 蒸发除盐+两级水解酸化+两级 A/O+MBR
2	高苯胺废水		臭氧催化氧化+微电解+混凝沉淀+两级水解酸化+两级 A/O+MBR
3	其他高浓废水		微电解+混凝沉淀+两级水解酸化+两级 A/O+MBR
4	真空系统含油废水		破乳气浮一体化反应器+两级水解酸化+两级 A/O+MBR
5	生产工艺废水		两级水解酸化+两级 A/O+MBR 处理后接管园区污水处理厂
6	MVR 废水		
7	废气吸收废水		
4	设备/地面冲洗废水		
5	初期雨水		

6	生活污水		
---	------	--	--

(3) 固废：固废主要包括精（蒸）馏残渣、除杂残渣、过滤残渣、吸附残渣、废活性炭、水处理污泥、盐水池浮渣、废催化剂、废机油、废包装桶、废内包材、实验室废物、废保温棉、生活垃圾等，全厂固废产生及处置情况汇总表见表 4.3-5。

表 4.3-5 全厂固废产生处理情况汇总表

序号	废物名称	固废属性	形态	产生工序	主要成分	设计产生量 (t/a)	处置方式
1	精（蒸）馏残渣	危险废物	半固态	P1000、740M、MCDEA、MOEA、ML-200、ML-400 等生产线产生	P1000、740M、MCDEA、MOEA、ML-200、ML-400、Na ₂ SO ₄	9.07	委外处置
2	除杂残渣	危险废物	糊状	MCDEA、MOEA、ML-200、ML-400，MVR 前除杂	MCDEA、MOEA、ML-200、ML-400	4	委外处置
3	过滤残渣	危险废物	固态	聚天门冬氨酸酯	聚天门冬氨酸酯、杂质	24.61	委外处置
4	吸附残渣	危险废物	固态	MOCA 过滤	MOCA、邻氯苯胺、甲醛、NaCl、氢氧化亚锡、NaOH、水、杂质、活性炭	14.94	委外处置
5	废活性炭	危险废物	固态	尾气吸收	活性炭、有机废气	32.2	委外处置
6	水处理污泥	危险废物	固态	污水处理	污泥、水等	23.565	委外处置
7	盐水池浮渣	危险废物	半固态	盐水池清池	氯化钠	50	委外处置
8	废催化剂	危险废物	固态	OCA 制氢加氢工序	催化剂	1.05	委外处置
9	废机油	危险废物	液态	车辆、设备维修润滑	润滑油	3.5	委外处置
10	废包装桶	危险废物	固态	原辅材料存储	包装材料、沾污	2	委外处置
11	废内包材	危险废物	固态	原辅材料存储	包装材料、沾污	5	委外处置
12	实验室废物	危险废物	固态/液态	实验室分析检测	废物	1.5	委外处置
13	废保温棉	一般废物	固态	管道保温	废保温棉	5	外售

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中 5.1.4 重点监测单元的识别与分类，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，并重点关注内部存在隐蔽性重点设施设备的监测单元。

通过上述识别依据，本次工作共划分出一类单元 6 个，分别是污水处理区，MOCA 生产车间，扩链剂车间、扩链剂车间三、盐水池、MVR 车间；二类单元 3 个，储罐区一、储罐区三、危废仓库。（见图 5.1-1）。

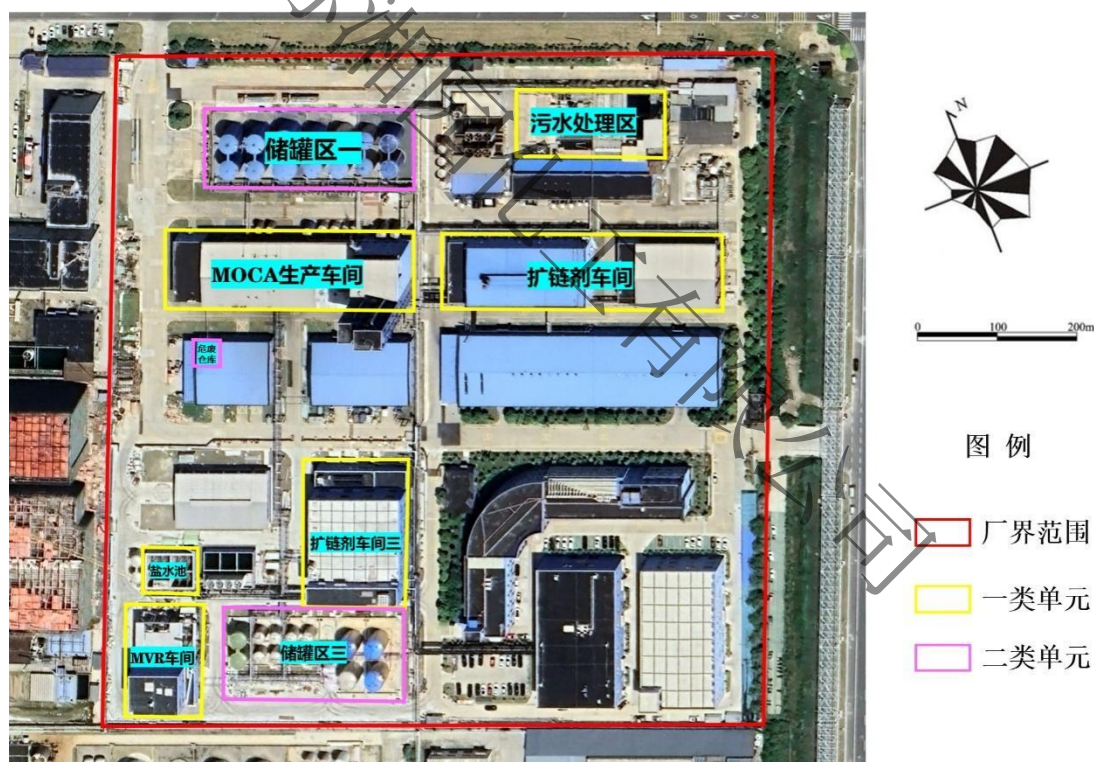


图 5.1-1 重点单元分布图

5.2 识别/分类结果及原因

(1) MOCA 生产车间

MOCA 生产车间面积为 2256.00 m²，生产时间较长，主要从事 MOCA 和 OCA 的生产，主要工艺为酸化、缩合、干燥、蒸馏、制氢加氢、精馏等，涉及到 HCl、邻氯苯胺、甲醇、甲醛、邻氯硝基苯、苯胺等有毒有害物质的使用，车间东南侧有一地下 1.58 米左右的车间废水收集池（图 5.2-1）。车间内分布各类管线、泵、槽以及反应釜，重点设施设备分布较密集，且在生产过程中可能会存在“跑冒漏滴”和淋滤，可能会对土壤和地下水造成污染，因此将 MOCA 生产车间划分为一个重点监测单元，该重点监测单元有地下池体，识别为一类单元。



图 5.2-1 MOCA 生产车间

(2) 扩链剂车间

扩链剂车间一面积为 1344.00 m²，生产车间使用时间约 5 年，该车间曾生产过 MCDEA、P1000、740M、HQEE、HER 五种产品，目前在产产品为 MCDEA 和 HER，主要工艺为脱合成、脱溶、萃取、蒸馏、干燥、造粒等，涉及乙醇、二甲苯、1,3-丙二醇、对苯二酚、间苯二酚、环氧乙烷、盐酸等有毒有害物质的使用。车间北门西侧有一个地下 1.3 米左右车间废水收集池，北门东侧有一个地下 1.43 米左右车间废水收集池淡水池和一个地下 1.56 米左右车间废水收集池浓水池。

扩链剂车间二面积为 960.00 m²，该车间曾生产过 311、MOEA、ML200、ML400 四种产品，涉及硫酸、甲醛、甲醇、氯化亚锡等有毒有害物质，目前上述产品暂未生产。车间北门东侧有一个地下 1.56 米左右车间废水收集池，东门南侧有一个地下 1.34 米左右车间废水收集池淡水池和一个地下 1.34 米左右车间废水收集池浓水池。

由于扩链剂产品主要是为了填补聚氨酯弹性材料扩链剂的空白，促进我国聚氨酯工业的技术进步和产品的优化升级，近几年在产产品总产量约为 60t/a。区域重点设施设备分布较密集，车间内分布有各类管线、泵、槽以及反应釜，可能会存在“跑冒漏滴”和淋滤，造成土壤和地下水污染，因此将扩链剂车间一和扩链剂车间二合并划分为一个重点监测单元，该重点监测单元有地下池体，识别为一类单元。





扩链剂车间二

图 5.2-2 扩链剂车间

(3) 储罐区一

储罐区一面积为 2200.95 m²，有 4 个邻硝基氯化苯储罐、2 个液碱储罐、1 个粗胺储罐、2 个甲醇储罐、1 个甲醛水溶液储罐、1 个邻乙基苯胺储罐、2 个盐酸储罐，涉及到甲醇、液碱、甲醛、盐酸、邻硝基氯苯、邻乙基苯胺等有毒有害污染物的使用和储存，原料由泵通过管道输入或输出进入生产区，管道均为明管，无地埋管线，泵的阀门松动或管道破损可能会存在“跑冒漏滴”，造成土壤污染。该重点监测单元无地下池体，识别为二类单元。



图 5.2-3 储罐区一

(4) 污水处理区

污水处理区面积为 1012.30 m^2 ，涉及到苯胺、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、甲醛等有毒有害污染物，区域北侧范围是半地下池体，深度约 1.4 米（图 5.2-4），在废水收集和处理过程中，池体可能会存在破损，造成渗漏，造成土壤和地下水污染。该重点监测单元有地下池体，因此识别为一类单元。



图 5.2-4 污水处理区

(5) 危废仓库

危废仓库面积约 100m^2 ，主要贮存的危险废物包括精（蒸）馏残渣、除杂残渣、废活性炭、水处理污泥、盐水池浮渣、废催化剂、废机油、废包装桶、废内包材、实验室废物，在危险废物暂存过程中可能存在渗漏、泄漏，造成土壤和地下水污染，因此将其识别为重点区域。该重点监测单元无地下池体，识别为二类单元。



图 5.2-5 危废仓库

(6) 扩链剂车间三

扩链剂车间三面积为 1390.5m²，主要从事 MOCA 和聚天门冬氨酸酯的生产，MOCA 主要工艺为加氢、脱轻冷凝、精馏脱重冷凝、缩合、中和分层、络合水洗、干燥、过滤、造粒等，天门冬氨酸酯主要工艺为成、脱水、过滤等，涉及到 HCl、液碱、甲醛、邻氯硝基苯、氯化亚锡等有毒有害物质的使用，车间南侧有一地下 1.5 米左右的车间废水收集池（图 5.2-6）。该车间今年刚建成目前正在试生产，车间内分布各类管线、泵、槽以及反应釜，重点设施设备分布较密集，且在生产过程中可能会存在“跑冒漏滴”和淋滤，可能会对土壤和地下水造成污染，因此将扩链剂车间三划分为一个重点监测单元，该重点监测单元有地下池体，识别为一类单元。



图 5.2-6 扩链剂车间三

(7) 盐水池

盐水池为半地下水池，地下深度约 2 米（图 5.2-7），主要贮存产生的高盐废水。涉及的有毒有害物质包括邻氯苯胺、甲醛等，盐水池今年刚建成目前正在试生产，在废水收集和贮存过程中，池体可能会存在破损，造成渗漏，造成土壤和地下水污染。该重点监测单元有地下池体，因此识别为一类单元。



图 5.2-7 盐水池

(8) MVR 车间

MVR 车间面积为 300m²，主要对高盐废水进行 MVR 蒸发除盐。涉及的有毒有害物质包括邻氯苯胺、甲醛等，车间东侧有一地下 1.5 米左右的车间废水收集池（图 5.2-8）。该车间今年刚建成目前正在试生产，车间内分布各类管线、泵、槽、罐，重点设施设备分布较密集，且在生产过程中可能会存在“跑冒漏滴”和淋滤，可能会对土壤和地下水造成污染，因此将 MVR 车间划分为一个重点监测单元，该重点监测单元有地下池体，识别为一类单元。



图 5.2-8 MVR 车间

(9) 储罐区三

储罐区三今年刚建成目前正在试生产，面积为 2368 m²，有 1 个马来酸二乙酯储罐、1 个端氨基聚醚储罐、2 个盐酸储罐、4 个液碱储罐、1 个甲醛储罐、1 个邻氯苯胺储罐、2 个粗邻氯苯胺储罐、1 个苯胺储罐，涉及到液碱、甲醛、盐酸、苯胺、邻氯苯胺等有毒有害污染物的使用和储存，原料由泵通过管道输入或输出进入生产区，管道均为明管，无地埋管线，泵的阀门松动或管道破损可能会存在“跑冒漏滴”，造成土壤和地下水污染。该重点监测单元无地下池体，识别为二类单元。



图 5.2-9 储罐区三

5.3 关注污染物

(1) MOCA 生产车间涉及盐酸、液碱、氯化亚锡、邻氯苯胺、甲醛、甲醇、邻氯硝基苯、苯胺等原辅料的使用，主要关注的污染物是酸碱、锡、邻氯苯胺、甲醛、甲醇、邻氯硝基苯、苯胺。

(2) 扩链剂车间涉及到 4,4'-二氨基二苯基甲烷、己二酸二辛酯、氯化钠、聚醚改性聚二甲基硅氧烷、聚四亚甲基醚二醇、对氨基苯甲酸乙酯、二甲苯、1,3-丙二醇、乙醇、对苯二酚、环氧乙烷、液碱、盐酸、间苯二酚的使用，主要关注的污染物是酸碱、二甲苯。

(3) 扩链剂车间三涉及到邻氯硝基苯、盐酸、甲醛、液碱、乙二胺四乙酸二钠等原辅料的使用，主要关注的污染物是酸碱、甲醛、邻氯硝基苯、二甲苯、苯胺、邻氯苯胺。

(4) 储罐区一储存邻氯硝基苯、液碱、粗胺、甲醇、甲醛水溶液、邻乙基苯胺、盐酸等原辅料，主要关注的污染物是邻氯硝基苯、甲醇、甲醛、邻乙基苯胺、酸碱。

(5) 储罐区三储存盐酸、液碱、甲醛、苯胺、邻氯苯胺等原辅料，主要关注的污染物是酸碱、甲醛、苯胺、邻氯苯胺。

(6) 污水处理区主要关注的是苯胺、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硝基苯、甲醛等有毒有害污染物。

(7) MVR 车间主要关注的是邻氯苯胺、甲醛等有毒有害污染物。

(8) 盐水池主要关注的是邻氯苯胺、甲醛等有毒有害污染物。

(9) 危废仓库主要关注的是石油烃（C₁₀-C₄₀）等有毒有害污染物。

6 监测点位布设方案

布设原则

(1) 监测点位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；

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；

(3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 土壤监测点布设原则

a) 监测点位置及数量

1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

b) 采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，深层土壤的监测频次为 3 年一次，企业 2022 年土壤及地下水监测开展过 MOCA 生产车间、扩链剂车间、污水处理区、储罐区一、危废仓库的深层土壤监测（点位分别为 T2、T5、T6、TD1），因此 2025 年度对上述重点单元需再一次进行深层土壤的监测，扩链剂车间三、盐水池、MVR 车间、储罐区三 2024 年度开展过深层土壤监测，因此 2025 年度对上述重点单元只需进行表层土壤的监测。

6.1.2 地下水监测井布设原则

（1）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

（2）采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

（3）对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程的影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（4）已有监测井信息

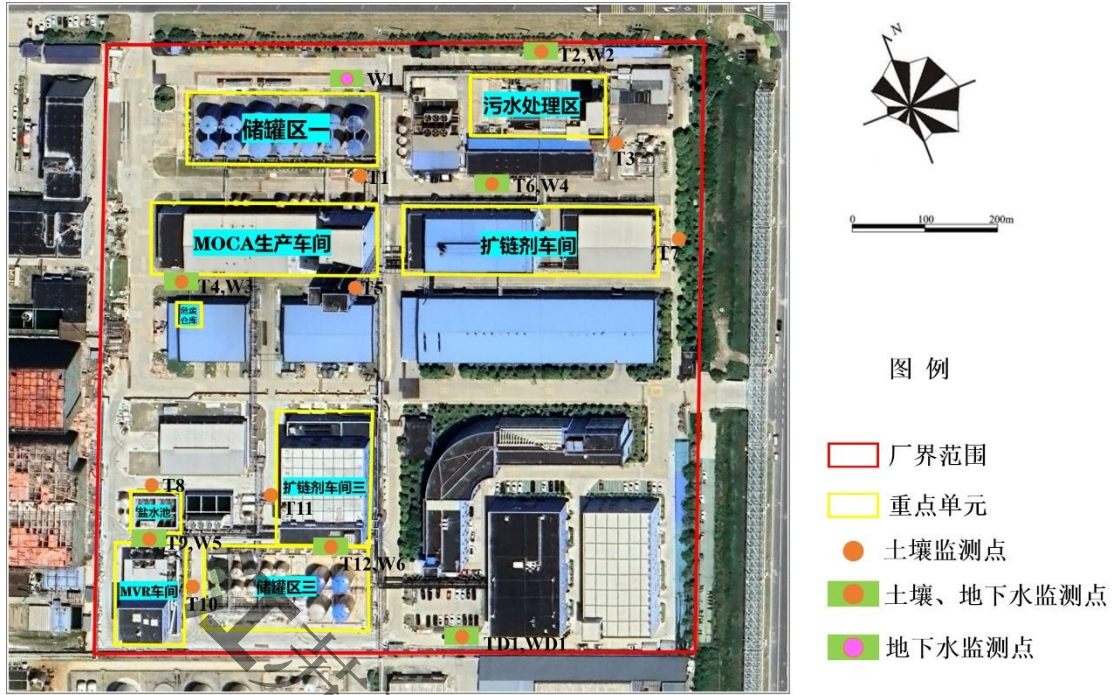
企业储罐区一 W1、污水处理区 W2，MOCA 生产车间 W3、扩链剂车间 W4、盐水池和 MVR 车间 W5、扩链剂车间三和储罐区三 W6 已有地下水污染物监测井，监测井深度为 6.0 米；企业综合楼南侧有一地下水对照点监测井 WD1，监测井深度为 6.0 米。通过现场踏勘得知，企业已有监测井 W1、W2、W3、W4、W5、W6、WD1 均符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，因此可作为本次方案的污染物监测井。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中重点监测单元的识别与分类以及点位布设原则，本次工作共划分一类单元 6 个，分别是污水处理区、MOCA 生产车间、扩链剂车间、扩链剂车间三、盐水池、MVR 车间，污水处理区、MOCA 生产车间、扩链剂车间布设 3 个表层土壤点位，3 个深层土壤点位，3 个地下水点位，扩链剂车间三、盐水池、MVR 车间布设 5 个表层土壤点位，2 个地下水点位，其中 T9、W5 点位位于盐水池和 MVR 车间之间，靠近 MVR 车间，两处区域距离较近，仅间隔了一条 3 米的道路，此点位可以兼顾这两个区域，因此盐水池不再另行布设 1 个表层土壤监测点及地下水监测点；二类单元 3 个，分别是储罐区一、危废仓库、储罐区三，共布设 1 个表层土壤点位，1 个地下水点位，MOCA 车间的 T4、W3 点位位于 MOCA 车间和危废仓库之间，因危废仓库面积较小，两处区域距离较近，此点位可以兼顾这两个区域，因此危废仓库不再另行布点，储罐区三因与扩链剂车间三距离较近，仅间隔了一条 3 米的道路，扩链剂车间三的 T12、W6 点位可以兼顾这两个区域，因此储罐区三不再另行布点。同时在企业综合楼南侧布设一个对照点，含一个深层土壤及地下水监测点。

各监测点位布设如下图 6.1-1 所示。各点位坐标信息见表 6.1-1。

表 6.1-1 点位坐标信息表

点位编号	经纬度	高程/米	土壤深度/m	地下水深度/m
T1	121.045868°E 32.547394°N	12.52	0-0.5	/
W1（已有监测井）	121.046101°E 32.547694°N	12.57	/	6.0
T2	121.046876°E 32.547571°N	12.62	3.0	/
W2（已有监测井）	121.046879°E 32.547572°N	12.87	/	6.0
T3	121.046967°E 32.547061°N	12.59	0-0.5	/
T4	121.044975°E 32.547318°N	12.61	0-0.5	/
W3（已有监测井）	121.044979°E 32.547319°N	12.86	/	6.0
T5	121.045764°E 32.546978°N	12.84	3.0	/
T6/W4（已有监测井）	121.046386°E 32.547209°N	12.59	3.0	6.0
T7	121.047170°E 32.546690°N	12.71	0-0.5	/
T8	121.044386°E 32.546525°N	12.79	0-0.5	/
T9/W5（已有监测井）	121.044330°E 32.546361°N	12.63	0-0.5	6.0
T10	121.044397°E 32.546133°N	12.62	0-0.5	/
T11	121.044767°E 32.546391°N	12.36	0-0.5	/
T12/W6（已有监测井）	121.045068°E 32.546166°N	12.59	0-0.5	6.0
TD1/WD1（已有监测井）	121.045572°E 32.545553°N	12.6	3.0	6.0



6.2 各点位布设原因

(1) T1 和 W1 (已有监测井)

该点位已有监测井 W1 位于储罐区一东北侧，储罐区一主要为液体原料的储存，目前分布有 14 个储罐，涉及甲醇、液碱、甲醛、盐酸、邻硝基氯苯、邻乙基苯胺等有毒有害物质。储罐可能存在内、外腐蚀、破损等，导致液体物料泄漏、渗漏，造成土壤和地下水污染。该重点监测单元内部已采取硬化及防渗措施，无地下设施，为二类单元，北侧、东侧、西侧均是硬化地面，无取样条件，因此在储罐区一东南侧绿化带位置设置 1 个表层土壤监测点，取样深度设为 0-0.5m，点位 T1；该位置已有监测井 W1，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为储罐区一的污染物监测井。

(2) T2,W2 (已有监测井)

该点位位于污水处理区的半地下收集池区域，地下 1.4 米左右，涉及到的有毒有害物质种类较多，是污染物汇聚的源，在收集过程中可能会存在渗漏，造成土壤和地下水污染，因此在靠近废水收集池位置布设点位 T2,W2。该重点监测单元内部池体较多，有地下收集池，为一类单元，因此在地下池体周边布设 1 个深层土壤监测点，取样深度设为 3m，该位置已有监测井 W2，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为污水处理区的污染物监测井。

(3) T3

该点位位于污水处理区东南侧，主要考虑废水在处理、输送、贮存过程中可能存在渗漏，造成土壤和地下水污染，因此在此处设置土壤表层点位 T3，取样深度设为 0-0.5 m。

(4) T4,W3 (已有监测井)

该点位位于 MOCA 车间和危废仓库之间，靠近 MOCA 车间，MOCA 生产车间使用约 10 年，生产时间较长，涉及到盐酸、邻氯苯胺、甲醇、甲醛、甲醇、邻氯硝基苯、苯胺等有毒有害物质的使用和生产，生产车间内分布各类管线、

泵、槽以及反应釜，可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，造成土壤和地下水污染。危废仓库面积约 100m²，主要贮存的危险废物包括精（蒸）馏残渣、除杂残渣、废活性炭、水处理污泥、废催化剂、废机油、废包装桶、废内包材、实验室废物，在危险废物暂存过程中可能存在渗漏、泄漏，造成土壤和地下水污染。因危废仓库面积较小，两个区域距离较近，此点位可以兼顾 MOCA 车间和危废仓库，因此在此处设置该点位 T4,W3，土壤为表层土壤监测点，取样深度设为 0-0.5 m；该位置已有监测井 W3，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为 MOCA 生产车间和危废仓库的污染物监测井。

（5）T5

该点位位于 MOCA 生产车间的东南侧，该位置有一地下 1.58 米左右车间废水收集池，在废水收集过程中可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，造成土壤和地下水污染，该重点监测单元内部已采取硬化及防渗措施，因此在周边布设 1 个深层土壤监测点 T5，取样深度设为 3m。

（6）T6,W4（已有监测井）

该点位位于扩链剂车间的北侧，靠近主要的生产装置反应区，且该位置分别有地下 1.3 米、1.43 米和 1.56 米左右的车间废水收集池，在废水收集储存过程中可能存在渗漏，造成土壤和地下水污染，因此在该处布设点位 T6,W4。该重点监测单元内部已采取硬化及防渗措施，因此在周边布设 1 个深层土壤监测点，取样深度设为 3m；该位置已有监测井 W4，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为扩链剂车间的污染物监测井。

（7）T7

该点位位于扩链剂车间的东侧，该位置有地下 1.34 米左右车间废水收集池，在废水收集过程中可能存在“跑冒滴漏”和淋滤，造成土壤和地下水污染，因此在周边布设 1 个表层土壤监测点，取样深度设为 0-0.5 m。

（8）T8

该点位位于盐水池的北侧，盐水池为半地下水池，地下深度约 2 米，考虑到高盐废水在收集和贮存过程中可能存在渗漏造成土壤和地下水污染，因此在

此处设置表层土壤点位 T8，取样深度设为 0-0.5m。

(9) T9,W5 (已有监测井)

该点位位于盐水池和 MVR 车间之间，靠近 MVR 车间，MVR 车间主要对高盐废水进行 MVR 蒸发除盐，涉及的有毒有害物质包括邻氯苯胺、甲醛等，MVR 车间内分布各类管线、泵、槽、罐，重点设施设备分布较密集，且在生产过程中可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，可能会对土壤和地下水造成污染，盐水池和 MVR 车间两处区域距离较近，仅间隔了一条 3 米的道路，此点位可以兼顾这两个区域，因此盐水池不再另行布设 1 个表层土壤监测点及地下水监测点，该点位土壤为表层土壤监测点，取样深度设为 0-0.5m，该位置已有监测井 W5，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为盐水池和 MVR 车间的污染物监测井。

(10) T10

该点位位于 MVR 车间东侧，该位置有一个地下 1.5 米左右的车间废水收集池，在废水收集过程中可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，造成土壤和地下水污染，因此在该处布设一个表层土壤监测点 T10，取样深度设为 0-0.5m。

(11) T11

该点位位于扩链剂车间三西侧，扩链剂车间三涉及到 HCl、液碱、甲醛、邻氯硝基苯、氯化亚锡等有毒有害物质的使用，车间内分布有各类管线、泵、槽以及反应釜，重点设施设备分布较密集，且在生产过程中可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，可能会对土壤和地下水造成污染，因此在此处布设一个表层土壤监测点 T11，取样深度设为 0-0.5m。

(12) T12,W6 (已有监测井)

该点位位于扩链剂车间三和储罐区三之间，靠近扩链剂车间三的地下废水收集池，在废水收集过程中可能会存在“跑冒滴漏”和淋滤，造成土壤和地下水污染，储罐区三有 1 个马来酸二乙酯储罐、1 个端氨基聚醚储罐、2 个盐酸储罐、4 个液碱储罐、1 个甲醛储罐、1 个邻氯苯胺储罐、2 个粗邻氯苯胺储罐、1 个苯胺储罐，涉及到液碱、甲醛、盐酸、苯胺、邻氯苯胺等有毒有害污染物的使用和储存，原料由泵通过管道输入或输出进入生产区，泵的阀门松动或管道破损可能会存在“跑冒滴漏”，造成土壤和地下水污染，扩链剂车间三和储罐区三

处区域距离较近，仅间隔了一条 3 米的道路，此点位可以兼顾这两个区域，因此储罐区三不再另行布点，该点位为表层土壤监测点，土壤取样深度设为 0-0.5m，该位置已有监测井 W6，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为扩链剂车间三和储罐区三的污染物监测井。

（13）TD1,WD1（已有监测井）

该点位为对照点，位于企业综合楼南侧，不存在土壤及地下水的污染途径，因此该点位的设置不受自行监测企业生产过程影响。根据企业《岩土工程勘察报告》得知，地下水流向由南向北，该对照点位于所有监测点的南侧，因此位于地下水流向上游，满足对照点设置要求。重点监测单元内土壤取样深度最大为 3 米，因此将土壤对照点深度也设为 3 米，具备可对比性；该位置已有监测井 WD1，深度为 6m，且符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为对照点的污染物监测井。作为地下水对照点监测井，对照点监测井深度和重点监测单元监测井一致，因此位于同一含水层，满足对照点设置要求。

W1、W2、W3、W4、W5、W6、WD1 均为企业现有监测井。根据企业水文地质信息，企业地块属长江三角洲冲积平原区，长江下游海积、冲积平原富水亚区，浅部地下水类型属第四纪孔隙潜水型。企业地下设施最深 2 米，地下池体的破损可能会导致污染物下渗，造成地下水污染，因此将地下水水井深度设为 6.0 米，可最大程度捕捉到污染。

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据对企业产品、原辅材料、三废产生等分析，企业特征污染物为石油烃、二甲苯、酸碱、甲醇、甲醛、苯胺、邻氯硝基苯、硝基苯、邻氯苯胺、环氧乙烷、锡、乙醇、1,3-丙二醇、对苯二酚、间苯二酚、4,4-二氨基二苯基甲烷、己二酸二辛酯、马来酸二乙酯、端氨基聚醚。

企业于 2024 年进行过土壤及地下水自行监测工作，土壤监测指标为 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）。地下

水监测指标为 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）、浑浊度、耗氧量、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、氨氮。

根据 2024 年度监测结果，土壤样品的 pH 值在 8.64-9.93 之间，土壤呈碱性，从轻度碱化到重度碱化，邻-二甲苯、间/对二甲苯、甲醛、挥发酚、苯胺、甲醇、硝基苯均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）的检测值在 9-426mg/kg，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）中的第二类用地筛选值，锡的检测值在 4.59-84.3mg/kg，满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020，深圳市地方标准）中的第二类用地筛选值。

上半年地下水检测指标间/对-二甲苯、邻-二甲苯、挥发酚、苯胺、硝基苯、甲醛、甲醇均未检出，W3、W5、W6 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W1、W2、W4、WD1 点位的浑浊度超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5、W6、WD1 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W1、W2 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W2、W3、W4、W5 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》III 类水质标准，WD1 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W6 点位的溶解性总固体超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5 点位的铁未检出，W1、W6、WD1 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4 点位的铁满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1 点位的锰未检出，W3、W4、WD1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、W5、W6 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；所有点位的耗氧量均满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W1、W2、W3、W4、W5、WD1 点位的氨氮满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W6 点位的氨氮超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5 点位的氟化物满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W6 点位的氟化物满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W1、W2、WD1 点位的氟化物超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；石油烃均满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；锡检出最大值为 0.0107mg/L。

下半年地下水检测指标间/对-二甲苯、邻-二甲苯、挥发酚、苯胺、硝基苯、甲醛、甲醇均未检出，W6、WD1 点位的浑浊度满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W2、W3、W4、W5 点位的浑浊度超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W4、W5、W6、WD1 点位的 pH 值满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2 点位的 pH 满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5、WD1 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W6 点位的溶解性总固体满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、WD1 点位的铁未检出，W2、W4、W5、W6 点位的铁满足《地下水质量标准》III 类水质标准；W2、W3、WD1 点位的锰满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W5、W6 点位的锰满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、点位的耗氧量满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W4、W5、W6、WD1 点位的耗氧量满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W3、W6、WD1 点位的氨氮满足《地下水质量标准》III 类水质标准，W2、W4、W5 点位的氨氮满足《地下水质量标准》IV 类水质标准；W2、W3、W5、WD1 点位的氟化物满足《地下水质量标准》IV 类水质标准，W4、W6 点位的氟化物超过《地下水质量标准》IV 类水质标准；石油烃均满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第二类用地筛选值；锡检出最大值为 0.00531mg/L。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中 5.3 监测指标与频次的要求，2025 年度湘园土壤及地下水自行监测工作属于后续监测，通过对各重点监测单元污染物识别、分析且结合企业最新排污许可证以及 2024 年度监测结果后判断出的关注污染物。

邻氯苯胺、环氧乙烷、乙醇、1,3-丙二醇、对苯二酚、间苯二酚、4,4-二氨基二苯基甲烷、己二酸二辛酯、马来酸二乙酯、端氨基聚醚毒性较小，通过咨询相关专家及检测公司，无检测方法，因此不纳入检测，邻氯硝基苯以硝基苯进行监测。

综上，本次自行监测工作过程中，土壤监测指标为 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）；地下水监测指标为 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）、浑浊

度、耗氧量、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、氨氮。综上所述，湘园 2025 年度土壤及地下水自行监测工作的监测指标如下表所示：

表 6.3-1 土壤及地下水采样监测情况表

点位位置		采样深度	检测项目	监测频次
土壤监测点位	T1、T3、T4、T7、T8、T9、T10、T11、T12	表层 0-0.5m	pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	一年一次
	T2、T5、T6、TD1	表层（0~0.5m）、水位线附近、含水层		
地下水监测点位	W1、W2、W3、W4、W5、W6、WD1	6.0 m	pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、浑浊度、耗氧量、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、氨氮	W1 一年一次、其余点位半年一次

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

7.1.1 土壤

本次样品采集工作中所有土壤样品采集方法均拟按照 HJ 25.2、HJ/T 166 和 HJ 1019 的要求进行。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，深层土壤的监测频次为 3 年一次，企业 2022 年土壤及地下水监测开展过 MOCA 生产车间、扩链剂车间、污水处理区、储罐区一、危废仓库的深层土壤监测（点位分别为 T2、T5、T6、TD1），因此 2025 年度对上述重点单元需再一次进行深层土壤的监测，扩链剂车间三、盐水池、MVR 车间、储罐区三 2024 年度开展过深层土壤监测，因此 2025 年度对上述重点单元只需进行表层土壤的监测。本年度厂区土壤监测点涉及 9 个表层土壤样品（0-0.5m）、4 个深层土壤样品（0-3.0m）。

7.1.2 地下水

本次样品采集工作中所有地下水样品采集方法均拟按照 HJ 164 和 HJ 1019 的要求进行。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，本年度厂区共布设 7 个地下水点位（包含对照点），根据地块特征污染物分析，地块内有高密度非水溶性有机污染物（DNAPL）石油类，故地下水样品采样在地下水水位线以下 0~0.5m 深度取样。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中相关采样要求进行土壤样品采集。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。进行表层土壤采样时，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 的土

壤样品推入加有 10mL 磷酸盐、甲醇（色谱级）保护剂的 40mL 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；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测 pH、SVOCs 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。土壤装入样品瓶后，及时贴上相应的土壤样品标签。为了防止编码信息丢失，应同时在原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。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的样品箱内进行临时保存。

7.2.2 地下水

（1）建井

对于地下水样品的采集，应以采集代表性水样为原则，并在采样过程中尽量避免被污染和污染物损失。建立规范的监测井是实现上述原则和要求的重要保证，建井所用的材料和设备应清洗除污，避免污染地下水。地下水监测井采用 Geoprobe 直推式方式进行建井。设置监测井时，应避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

（2）洗井

监测井建设完成后必须进行洗井，所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。采样前要充分洗井，在多种水质参数稳定后再进行采样，确保所采集样品能代表目标采样层水质。洗井抽水量不少于 3-5 倍井体积，对于不同的洗井设备、不同规格的监测井、不同测试项目样品，具体的抽水体积或时间根据具体情况而定。洗井工作的结束，以抽出水体相关参数（pH、电导率、水温、溶解氧、氧化还原电位等）的稳定为准，稳定的判定标准是连续三组检测读数满足如下要求 $\Delta \text{pH} \leq \pm 0.1$ 单位， $\Delta \text{电导率} \leq \pm 10\%$ ， $\Delta \text{温度} \leq \pm 3\%$ ， $\Delta \text{溶解氧浓度} \leq \pm 10\%$ ， $\Delta \text{氧化还原电位} \leq \pm 10$ 毫伏。

（3）采样

地下水采样在采样前洗井 24h 后进行为宜。采样前先测地下水位，采样深度应在地下水水面 0.5 米以下，以保证水样能代表地下水水质。如遇重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对重油（DNAPL）采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对轻油（LNAPL）采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。取水使用一次性贝勒管，一井一管一绳。根据地下水不同监测指标，将地下水按要求分装在不同的样品瓶中。采样人员及时填写采样记录表，并在样品瓶标签上注明样品编号、点位、日期、采样人等信息。样品制备完成后置 4℃以下的温度环境保存，24h 内送实验室分析。

7.3 样品保存、流转与制备

（1）土壤样品的保存、流转与制备

本次工作中土壤样品的保存、流转和制备均按照 GB/T 32722、HJ 25.2、HJ/T 166 和拟选取分析方法的要求进行。样品采集完成、分装并贴上标签后，在 4℃以下的低温环境中保存，24h 内送至检测单位实验室分析。样品装运前核对采样记录表、样签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。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，并在样品运输跟踪单上签字确认。

土壤样品的收集容器、各检测项目对应采样容器、保存温度、保存时间等要求具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 土壤样品保存方式一览表

测试项目	分装及规格	保护剂	样品保存条件	保存时间 (d)
pH 值、锡	500mL 棕色玻璃瓶，装满	/	小于 4℃ 冷藏避光	28
间,对-二甲苯、邻-二甲苯	40 mL 棕色 VOC 样品瓶*3	甲醇	小于 4℃ 冷藏避光	7
甲醛	250mL 棕色玻璃瓶，装满	/	小于 4℃ 冷藏避光	5
硝基苯、苯胺、石油烃	250mL 棕色玻璃瓶，装满	/	小于 4℃ 冷藏避光	10
挥发酚	30 mL 棕色玻璃瓶*3	10.0 mL 硫酸铜溶液	小于 4℃ 冷藏避光	3
甲醇	60mL 棕色 VOC 样品瓶*3	/	小于 4℃ 冷藏避光	7

(2) 地下水样品的保存、流转与制备

地下水样品的保存和流转均按照 HJ 164、HJ 1019 和拟选取分析方法的要求进行。根据待测组分的特性选择合适的采样容器，金属测定水样应使用有机材质的采样容器，如聚乙烯塑料容器等；有机物指标测定水样应使用玻璃材质的采样容器。

由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。具体的样品保存措施见下表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水样品保存方式一览表

测试项目	分装及规格	保护剂	样品保存条件	保存时间 (d)
锰、铁、锡	500mL 聚乙烯瓶	采样后加入适量硝酸，使样品 $\text{pH} < 2$	小于 4℃ 冷藏避光	14
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1000mL 棕色玻璃瓶	采样后加入盐酸，使样品 $\text{pH} \leq 2$	小于 4℃ 冷藏避光	7
间,对-二甲苯、邻-二甲苯	40mL 吹扫瓶*2	预先加入抗坏血酸 25mg，采样时水样呈中性，加入 0.5ml 盐酸溶液；水样呈碱性时，应加入适量盐酸溶液，使样品 $\text{pH} \leq 2$	小于 4℃ 冷藏避光	14
pH 值、浊度	/	现场直读	/	/
溶解性总固体	1000mL 棕色玻璃瓶	原样	小于 4℃ 冷藏避光	10
氟化物	500mL 聚乙烯瓶	原样	小于 4℃ 冷藏避光	2
挥发酚	500mL 棕色玻璃瓶	采样后样品及时加磷酸酸化至 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜质量浓度约为 1g/L	小于 4℃ 冷藏避光	1
耗氧量	1000mL 棕色玻璃瓶	原样	小于 4℃ 冷藏避光	10
氨氮	500mL 聚乙烯瓶	采样后加入硫酸，使样品 $\text{pH} < 2$	小于 4℃ 冷藏避光	7
甲醇	棕色玻璃瓶 2*40mL	采样后立即加入适量盐酸溶液，使样品 $\text{pH} \leq 2$	小于 4℃ 冷藏避光	14
甲醛	500mL 聚乙烯瓶	采样后在每升样品中加入 1ml 浓硫酸，使样品的 $\text{pH} \leq 2$	小于 4℃ 冷藏避光	1
硝基苯	1000mL 棕色玻璃瓶	/	小于 4℃ 冷藏避光	7 d 内完成萃取，在 40 d 内完

				成分析
苯胺	1000mL 棕色玻璃瓶	/	小于 4℃ 冷藏避光	7 d 内完成 萃取，在 40 d 内完成 分析

江苏湘园化工有限公司

8 监测结果分析

8.1 土壤样品分析测试方法

土壤样品检测指标为 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）。本次工作拟采用的分析测试方法及检出限详见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤分析测试方法及检出限

序号	污染物项目	分析方法	检出限
1	间,对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg
2	邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg
3	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
4	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	0.1mg/kg
5	石油烃	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg
6	挥发酚	土壤和沉积物挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 998-2018	0.3mg/kg
7	甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	0.02mg/kg
8	甲醇	土壤和沉积物 吡啶、甲醇的测定 顶空/气相色谱法 GZ-SOP-01-095	0.3mg/kg
9	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	0.09mg/kg
10	锡	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	2.0mg/kg

8.2 地下水样品分析测试方法

地下水样品检测 pH、甲醛、硝基苯、甲醇、苯胺、二甲苯、挥发酚、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）、浑浊度、耗氧量、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、氨氮。本次工作拟采用的分析测试方法及检出限详见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水分析测试方法及检出限

序号	污染物项目	分析方法	检出限
1	铁、锰	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	铁： 0.01mg/L 锰： 0.01mg/L
2	溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分： 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	4mg/L
3	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 (HJ1075-2019)	0.3NTU
4	石油烃	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01 mg/L
5	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
6	挥发酚	水质 挥发酚的测定 流动注射-4-氨基安替比林分光光度法 HJ 825-2017	0.002mg/L
7	耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法（DZ/T 0064.68-2021）	0.1mg/L
8	氨氮（以 N 计）	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
9	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	0.006 mg/L
10	间/对-二甲苯、邻-二甲苯	水质 挥发性有机化合物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	间/对-二甲苯： 2.2μg/L、邻-二甲苯： 1.4μg/L
11	甲醛	水质甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ601-2011	0.05 mg/L
12	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法（HJ 716-2014）	0.04μg/L
13	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法（HJ 822-2017）	0.057μg/L
14	甲醇	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ 895-2017	0.2mg/L
15	锡	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08μg/L

8.3 监测结果分析

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，对监测结果进行筛选分析，主要从以下内容进行分析：

- a) 土壤污染物浓度与 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准对比情况（见表 8.3-1）；
- b) 地下水污染物浓度与该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值对比情况；
- c) 地下水各点位污染物监测值与该点位前次监测值对比情况；
- d) 地下水各点位污染物监测值趋势分析（趋势分析方法示例参见《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）中附录 C）；
- e) 土壤或地下水中关注污染物检出情况。

表 8.3-1 各监测对象相应限值标准

监测对象	执行标准
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）中的第二类用地筛选值
地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

- a) 土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；
- b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；
- c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；
- d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

根据指南要求，自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的，应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。承担单位应根据工作需求，梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

编制监测方案前，编制人员经过现场踏勘，统计企业生产情况、原辅料用量、设施布置、污染防治措施等相关资料，对各设施的生产历史、有毒有害物质用量及地面硬化情况进行分析后，确定企业重点设施及重点区域，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的布点要求进行布点并根据企业使用的原辅材料、产生的各类污染物确定监测项目，形成监测方案。

监测方案编制完成后，交由编制单位质量审核人员进行审核，重点检查方案中的布点区域、布点数量、布点位置、采样深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，编制人员对审核人员的审核意见进行修改完善，形成最终的监测方案。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

参照《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 164-2020）及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的要求，为避免采样设备及外部条件等因素对样品产生影响，在使用钻机或手钻等工具进行钻孔取样时，连续多次钻孔的钻探设备需进行清洗；同一钻机不同深度采样时也应对钻探设备、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需进行清洗。一般情况下可用饮用水进行

清洗；必要或特殊情况下，可采用高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。地下水样品采集时，保证“一井一管”（即一根提水管仅对应一个监测井）。现场人员在样品采集及装瓶过程中，均佩戴一次性的丁腈手套。

做好现场记录工作。现场记录工作包括钻孔记录、土壤和地下水取样记录、现场监测、水位测量、高程测量等数据记录。在现场采样过程中，使用表格记录土壤特征、可疑物质或异常污染迹象，同时保留现场的相关影像记录、现场记录内容、编号等信息要求清晰准确，如有改动应注明修改人及时间。

为确保样品采集、保存及流转过程中的样品质量，需现场采集质量控制样品作为现场采样和实验室质量控制的手段，包括土壤平行样、地下水平行样、设备淋洗空白样和运输空白样。

参照《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 164-2020）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振隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感样品应有避光外包装。

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。

样品交由具有 CMA 认证资质的实验室进行分析。除调查采样过程中采集的平行样和运输空白样外，实验室在分析检测过程中，也需采取一定的内部治理控制措施，包括方法空白、实验室控制样、基本加标等。实验室的分析质量控制措施如下：

5%平行样品（Duplicate）：每 20 个样品提供 1 套平行样品的结果，要求无机和金属检测的平行样结果的相对百分比偏差 RPD 小于 20%；有机检测的平行样结果的相对百分比偏差 RPD 小于 30%；

5%方法空白（MB）：每 20 个样品提供一套方法空白的结果，要求方法空白的检出值小于检出限（LOR）；

5%实验室控制样（LCS）：每 20 个样品提供一套实验室控制样品，要求无机和金属的实验室控制样检测结果的回收率控制在 80%~115%之间，有机的 LCS 检测结果回收率控制在 70%~125%；

5%基体加标：土壤样品和水样分别按照每 20 个样品提供一套基体加标结果，基体加标结果的回收率控制在 85%~115%之间。

有机检测的每个样品包括质控样品均要进行替代物（Surrogate）加标检测，要求替代物加标挥发性有机物的回收率控制在 70%~130%；半挥发性有机物的替代物加标回收率控制在 60%~130%。

10 安全防护及二次污染防治方案

10.1 安全防护

根据项目组相关的项目经验，自行监测工作涉及的主要安全隐患包括：设备安全、操作安全、场地局限性、极端天气；高危险因素包括危房、高压线、燃气管线、储罐等。因此针对性提出以下主要的安全隐患防范措施：

（1）采样设备进场施工前应提前做好设备的检查工作，确保设备能够安全可靠运行；

（2）采样设备操作人员应能够熟练操作采样设备，设备进场前应做好相应的安全培训工作，进场后车辆、设备慢行；

（3）采样前应确保对调查场地足够了解，掌握清楚现场的施工情况以及各类管线、地下储罐的分布，杜绝在危房中以及高压线下进行采样；

（4）进场前做好极端天气预防措施，如遇强降雨、雷暴等天气，应立即停止现场采样工作，及时避险；

（5）与现场地块负责人保持沟通联系，进场前对所有成员进行安全培训，培训完方可上岗开展工作，采样过程中如遇紧急情况应及时向地块负责人汇报。

10.2 二次污染防治

本次自行监测工作所产生的二次污染的主要来源包括水污染、大气污染、固体废弃物污染，同时会对场地内的水体、土壤等造成二次污染。污染源主要通过空气扩散、地下水渗透、地表径流、土壤外带等方式造成污染，对作业人员及场地周边敏感人群造成健康威胁，危害生态环境，并造成一定的经济损失。比如重金属扬尘污染，挥发/半挥发性化学物质（VOCs/SVOCs）造成的大气污染，污染地下水径流造成的周边地表水体污染，它们对人类的健康和环境影响较大。除此之外，本次自行监测工作过程中含固体废弃物的土壤被外带、撒漏等也会造成场地的二次污染。针对上述可能存在的环境影响，拟采取以下措施进行防治：

（1）地面覆盖

在工程措施实施过程中，根据场地二次污染防治环境管理要求，采取封闭式施工。施工过程中在建井区域地面铺设 HDPE 光面土工膜以达到防渗效果，同时做好导流槽将渗出的泥浆收集至泥浆池中，防止施工过程中泥浆渗入地下或径流至地表低洼处造成二次污染。钻探采样过程中产生的弃土和泥浆分别收集至 50 L 储存桶和 5 m³ 桶中暂存，现场密封并转运至场地内指定处理车间存放。经浓缩处理后的污泥和污染水分别密封外运至有处理的资质单位进行无害化处理。

（2）现场自检

施工现场配备 PID 定时对钻探作业井进行检测，如出现超标警报立即停止钻探，作业人员撤离至作业井上风向，及时喷洒气味抑制剂。现场作业人员均佩戴口罩、眼罩、手套，扎紧袖口后方能进行施工作业，每个钻探点位均配备急救箱。施工过程中使用的一次性手套、采样管等残留污染物的废弃物收集至放置桶中，每日工作结束后收集并堆放至场地指定暂存区域。

（3）强化技术

注重对自行监测工作的相关工作人员的定期培训，提升其污染防治专业知识和污染防治意识。加强相关技术人员的专业培训，指导自行监测工作区域进行科学的污染防治，为及时处理本次自行监测工作中出现的问题等提供咨询和指导。

（4）完善机制

污染物的渗入会增加土壤的孔隙水含量，提高其饱和度，其间，土壤的电阻率随着含油量的增加而呈线性降低。其主要原因是随着污染物不断深入土壤中，土壤中的孔隙水含量持续提高，导致土壤含水饱和度上升，进一步提高了土壤的导电性。与此同时，污染物的含量也会导致土壤中孔隙水的导电性变差，进而降低土壤的导电性，但与提高含水饱和度相比，这些可以忽略不计。因此，通过探测土壤的电阻率变化，能够判断出地下水中污染物的分布情况。应建立环境预警和防治机制。应完善区域环境管理信息系统，建立统一的数据库系统，强化实时动态监测。及时向相关部门反馈本次自行监测工作出现的二次污染问题。

（5）地下水污染防治

本项目涉及土壤深层样品及地下水样品的采集，因此不可避免地需要使用钻探设备。而实际地块的岩土分层结构中可能存在隔水层或相对隔水层，该地层是一种天然的防止污染下渗的屏障，若隔水层钻穿或破损，上层污染会影响到下层的地下水。因此在样品采集钻探过程中，项目组会针对本地块的水文地质资料做出详细分析，识别地块范围内的隔水层平均埋深。在后续采样钻探过程中，涉及到需要加深采样深度的点位，在接近隔水层时减缓钻探速度，有效防止钻穿隔水层带来的污染扩散。

江苏湘园化工有限公司

11 监测报告编制

企业结合自行监测年度报告，增加土壤及地下水自行监测相关内容，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤及地下水自行监测内容主要包括：

- a) 企业执行的自行监测方案描述（至少涵盖重点监测单元清单，标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图，重点单元识别与分类过程描述，监测点位置、数量和深度的描述，各点位监测指标与频次及其选取原因描述，样品采集、保存、流转、制备等方法描述等）；
- b) 监测结果及分析，各监测指标选取的分析方法及检出限应在报告中明确；
- c) 质量保证与质量控制；
- d) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。