

武穴市旭日化工有限责任公司技改项目

环境影响报告书

(送审本)

建设单位：武穴市旭日化工有限责任公司

编制单位：湖北黄达环保技术咨询有限公司

二〇二一年十月

概 述

◆项目由来

武穴市旭日化工有限责任公司成立于 2006 年 04 月 11 日，注册地点是武穴市田镇马口工业园，注册资金陆仟万圆整，经营范围为农药（吡唑醚菌酯原药、制剂）（在许可证有效期内经营），化工中间体、化工原料（不含危险化学品）生产销售；自营和代理各类商品和技术改进进出口业务（国家专项审批的除外）。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）。公司 2013 年在武穴市田镇马口医药化工产业园征地 120 亩建设年产 300 吨/年的吡唑中间体项目，2015 年 9 月建成开始试运行。公司现有职工 150 人。

吡唑醚菌酯为广谱甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂，与其他甲氧基丙烯酸酯类化合物一样，吡唑醚菌酯也是线粒体呼吸作用抑制剂。它通过阻止细胞色素 b 和 c1 间电子传递而抑制线粒体呼吸作用，使线粒体不能产生和提供细胞正常代谢所需要的能量，最终导致细胞死亡。吡唑醚菌酯通过抑制孢子萌发和菌丝生长而发挥药效，具有保护、治疗、铲除、渗透、强内吸及耐雨水冲刷作用，也能产生像延缓衰老、使叶片更绿、更好地耐受生物和非生物因子的胁迫以及有效使用水和氮等生理效应。吡唑醚菌酯可以被作物快速吸收，并主要由叶部蜡质层滞留，它还可以通过叶部渗透作用传输至叶片背部，从而对叶片正反两面的病害都有防治作用。吡唑醚菌酯在叶部向顶、向基传输及熏蒸作用很小，但在植物体内的传导活性较强。吡唑醚菌酯广泛用于防治谷物、大豆、玉米、花生、棉花、葡萄、蔬菜、马铃薯、向日葵、香蕉、柠檬、咖啡、果树、核桃、茶树、烟草、观赏植物、草坪及其他大田作物上由子囊菌、担子菌、半知菌和卵菌等几乎所有类型的真菌病原体引起的病害；也可以用于种子处理；同时，吡唑醚菌酯还是一个植物保健品，是美国环保署、欧盟和中国就“植物健康作用”登记的第一个产品。

武穴市旭日化工有限责任公司“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”于 2013 年 12 月取得环评批复（黄环函【2013】268 号），在后续实施过程中，由于生产工艺及环保工程发生变化，该公司 2016 年 6 月委托湖北苇杭环保科技有限公司编制了变更环评，于 2017 年 1 月取得变更环评批复（黄环函【2017】14 号），该项目于 2017 年 9 月取得竣工环境保护验收的批复（黄环函【2017】214 号）（6t/h

生物质锅炉未纳入本次验收)。

由于市场行情发生了一定变化,武穴市旭日化工有限责任公司拟对现有项目进行技术改造,主要体现在以下方面:

(1)三氟硫吡唑生产规模由 100t/a 减产至 60t/a,由原生产车间调整至六车间(原中试车间)生产。

(2)新增 88t/a 新产品生产规模:邻硝基苯甲醛 20t/a、2-三氟甲基苯甲酰氯 20t/a、N,N-二乙基乙二胺 5t/a、2-硝基二苯胺 5t/a、三氟甲基亚磺酸钠 10t/a、3-氯丙酸 1t/a、N-甲氧基-N-(2-甲基)-苯基氨基甲酸甲酯 2t/a、对硝基苯甲醛 5t/a、间硝基苯甲醛 5t/a、N,N-二甲基乙二胺 5t/a、N-氨基乙基吗啉 5t/a、N-甲基吗啉-N-氧化物 5t/a、邻苯二甲酰亚胺钾盐 5t/a。

◆环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定,该项目需进行环境影响评价工作,通过比对《建设项目环境影响评价分类管理名录》,武穴市旭日化工有限责任公司于 2021 年 7 月委托湖北黄达环保技术咨询有限公司承担“武穴市旭日化工有限责任公司技改项目”环评工作,该项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业”中“36 农药制造”,且不属于单纯混合和分装,因此,应编制环境影响报告书。

具体环境影响评价工作过程如下:

(1)接受委托:2021 年 7 月 12 日武穴市旭日化工有限责任公司委托湖北黄达环保技术咨询有限公司(下简称“我公司”)承担该项目的环境影响评价工作。

(2)第一次公示:2021 年 7 月 15 日,该项目在环评单位网站上进行了第一次环评公示(http://www.huanghuangroup.com/index.php/index/ashow_248.html)。

(3)环境质量现状监测:2021 年 9 月 9 日-15 日,湖北跃华检测有限公司对项目区域大气、土壤、地下水环境质量现状进行了监测。

(4)征求意见稿公示:2021 年 10 月 18 日,该项目在湖北黄达环保技术咨询有限公司网站上发布了“武穴市旭日化工有限责任公司技改项目”征求意见稿公示(http://www.huanghuangroup.com/index.php/index/ashow_252.html),同时在周边单位、村庄等进行了征求意见稿公示张贴,征求意见稿公示期间在鄂东晚报开展了 2 次公示。

(5)2021 年 10 月编制完成了《武穴市旭日化工有限责任公司技改项目环境影响报告书》（送审稿），交由建设单位提交黄冈市生态环境局审查。

◆关注的环境问题

我公司在开展“武穴市旭日化工有限责任公司技改项目”（技术改造）评价过程中主要关注以下问题：

- (1) 技改主要内容及合理性。
- (2) 技改项目的建设与国家及地方产业政策及规划的相符性。
- (3) 技改项目污染物产排情况，拟采取的污染防治措施及其可行性分析。
- (4) 技改项目环境风险预测评价与风险防范措施。

◆报告书相关判定与分析

从报告类别、园区基本情况、法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、“三线一单”等方面对技术改造项目进行初步筛查，见下表。

表 1 技术改造项目分析判定相关情况

序号	分析项目	分析结论
1	报告类别	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），技术改造项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业”中“36 农药制造”，且不属于单纯混合和分装，因此，应编制环境影响报告书。
2	园区产业定位及规划相符性	田镇工业新区是以港口物流、新型建材、精细化工等为主的鄂东临江省级示范新区。其主导产业是新型建材、医药化工、资源循环利用等产业。 技改项目为医药化工项目，用地性质为规划的工业用地，符合园区的产业定位及规划要求。
3	法律法规、产业政策及行业准入条件	技改项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的允许类项目。
4	环境承载力及影响	整体而言，项目所在区域的环境质量较好。经预测，项目污染治理措施正常运行时，技改项目的建设对周围环境的影响较小，不会改变区域环境质量现状的要求。
5	总量指标合理性及可达性分析	技改项目 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物纳入总量控制指标，其中 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物总量指标通过排污权交易获得。
6	园区基础设施建设情况	园区已实现集中给水、供电、供气、供热能力；技改项目废水排入田镇污水处理厂处理。基础设施情况基本完善，可以满足项目运营需求。
7	与园区规划环评审查意见相符性分析	项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于 1 公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件 19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”。而沿江 1 公里范围内可以建设技术改造项目，技术改造项目属于医药化工行业，满足《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通

		知》要求，项目符合园区准入条件，不属于园区禁止建设项目。
8	与《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》相符性分析	项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于 1 公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件 19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”。根据黄冈市关于化工园区（集中区）确认工作完成情况的报告（黄发改办【2019】13）（附件 16）可知，湖北省武穴市田镇“两型”社会建设循环经济试验区（即田镇工业新区）为合规园区，因此与《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》相符。
9	与“三线一单”对照分析	技改项目位于马口工业园，不在湖北省及武穴市生态红线内，不属于限制开发区，符合生态保护红线要求。 整体而言，项目所在地环境空气、地表水、环境噪声等质量较好，且根据项目预测结果，建成后不会引起项目所在地环境现状显著恶化，不会改变项目所在地现有环境功能，建设符合环境质量底线要求。 技术改造项目所需原材料外购，项目消耗水、电均由自来水公司、供电公司供应，不会突破当地资源利用上线。 技术改造项目位于马口工业园，为医药化工项目，是马口工业园重点发展项目，不在田镇工业新区马口医药化工园环境准入负面清单之内。

经调查，本次环评项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于 1 公里，关于评价项目建设性质，评价单位于 2019 年 12 月 24 日通过湖北省发展和改革委员会网站向领导信箱投递了咨询文件（见附件 18-1），湖北省发展和改革委员会于 2020 年 1 月 7 日给予回复：“湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）是根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行）》要求，并结合我省实际制定，同时明确了所涉事项，法律法规及国家和省规范性文件有更加严格或明确规定的从其规定。根据省经信厅印发的《关于印发湖北省沿江化工企业关改搬任务清单的通知》（鄂化搬指文[2018]03），贵企业属于文件所列企业清单范围，建议该企业有关事宜向当地经信部门咨询并按程序办理。”（附件 18-2）

根据以上回复，建设单位向武穴市科学技术与信息化局咨询本次评价项目建设性质，回复如下：“武穴市旭日化工有限责任公司位于武穴市田镇“两型”社会建设循环经济试验区马口化工园内，所申报的“年产 900 吨吡啶类中间体”项目于 2019 年 6 月 22 日办理备案证(备案项目代码:2019-421182-26-03-003213)。计划投资 5500 万元进行技改。依据武穴市田镇“两型”社会建设循环经济试验区管委会情况说明，经审查，该项目符合《省经信委关于发布<湖北省工业与技术改造投资指南(2017 年)>的通知》(鄂经信规划[2017]49 号)第九条第二款之规定。根据《关于印发湖北省沿江化工企业关改搬转任务清单的通知》(鄂化搬指文[2018]03 号(附件

10).该项目属于技术改造类项目，须严格按照国家相关政策要求落实。”（附件 19）

技术改造项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见相符，并不涉及生态保护红线，未列入环境准入负面清单，满足开展本次环境影响评价工作的前提和基础要求。

◆结论

武穴市旭日化工有限责任公司武穴市旭日化工有限责任公司技改项目建设符合国家产业政策，选址符合工业园总体规划和土地利用规划。该项目不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围之内，建设项目符合国家有关用地项目建设要求。

技术改造项目在建设过程中和建成运营后将会产生一定量的废气、废水、噪声及固体废物，在严格落实拟定的各项环境保护、环境风险防范措施，实施环境管理与监测计划以及主要污染物总量控制方案后，技术改造项目对周围环境的影响及事故风险水平可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内，并将产生较好的社会效益和经济效益。从环境保护角度而言，该技术改造项目建设可行。

目 录

概 述.....	I
目 录.....	1
1. 总 则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价指导思想.....	3
1.3 环境影响因子识别与评价因子筛选.....	4
1.4 环境功能区划与评价标准.....	5
1.5 评价等级.....	11
1.6 环境保护目标.....	17
2. 项目技改前概括性分析.....	20
2.1 工程技改前项目概况.....	20
2.2 技改前工程分析.....	27
2.3 技改前“三废”排放情况.....	39
2.4 环境保护距离符合情况.....	40
2.5 技改前总量控制情况.....	40
2.6 现有环境问题及整改措施.....	41
3. 项目技改后工程概括性分析.....	44
3.1 项目技改内容.....	44
3.2 技改后产品方案及规模.....	46
3.4 原辅材料消耗变化情况.....	48
3.5 主要生产设备变化情况.....	51

3.6 公用工程.....	65
3.6 技改项目平面布置.....	68
4. 技改项目工程分析.....	69
4.1 三氟硫吡唑.....	69
4.2 吡唑醚菌酯.....	错误！未定义书签。
4.3 吡唑醚菌酯主要中间体中试.....	错误！未定义书签。
4.4 盐及溴化钠回收工艺及产污环节.....	281
4.5 水平衡.....	283
4.6 项目技改后蒸汽平衡.....	287
4.7 主要污染源及源强分析.....	288
4.8 技改项目污染物排放汇总.....	300
4.9 技改前后污染物排放对比分析.....	301
5. 建设项目区域环境概况.....	303
5.1 自然环境概况.....	303
5.2 武穴市田镇工业新区总体规划.....	304
6. 环境质量现状监测与评价.....	312
6.1 环境空气质量现状监测与评价.....	312
6.2 地下水环境质量现状监测与评价.....	318
6.3 地表水环境质量现状监测与评价.....	333
6.4 声环境质量现状监测与评价.....	338
6.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	340
6.6 环境质量现状结论.....	376
6.7 区域污染调查.....	377

7. 项目技改后环境影响预测与评价	384
7.1 大气环境影响预测与评价	384
7.2 地表水环境影响预测与评价	440
7.3 声环境影响评价	441
7.4 固体废物环境影响分析	445
7.5 地下水环境影响分析	447
7.6 土壤环境影响分析	459
7.7 施工期环境影响分析	459
8. 项目技改后环境风险评价	464
8.1 环境风险评价的目的	464
8.2 环境风险潜势初判	464
8.3 评价工作等级与评价范围	468
8.4 风险识别	469
8.5 环境敏感目标调查	508
8.6 风险事故情形分析	511
8.7 风险预测与评价	518
8.8 环境风险管理	533
8.9 风险评价结论	547
9. 项目技改后污染防治措施分析	548
9.1 废气污染防治措施评价	548
9.2 废水污染防治措施评价	558
9.3 地下水污染防治措施	571
9.4 固体废物污染防治措施评价	577

9.5 噪声污染防治措施评价.....	585
9.6 土壤防范措施建议.....	586
9.7 非正常排放防范措施建议.....	587
9.8 施工期污染防治措施.....	587
9.9 技改项目污染防治措施汇总.....	590
10. 项目技改后清洁生产与总量控制.....	595
10.1 项目清洁生产分析.....	595
10.2 总量控制.....	604
11. 经济效益分析.....	606
11.1 环保投资估算.....	606
11.2 效益分析.....	608
11.3 损益分析.....	609
11.4 小结.....	609
12. 项目建设及选址合理性分析.....	610
12.1 产业政策相符性分析.....	610
12.2 规划相符性分析.....	610
12.3“三线一单”相符性分析.....	622
12.4 排污口位置的合理性.....	622
12.5 总图布置的合理性分析.....	623
12.6 厂址可行性分析小结.....	624
13. 环境管理与监测计划.....	625
13.1 环境管理.....	625
13.2 环境监测计划.....	629

13.3 污染源监控措施.....632

13.4 污染物排放清单.....635

13.5 环保验收“三同时”验收清单.....640

14. 结 论.....646

14.1 项目的基本情况.....646

14.2 项目技改环境可行性.....646

14.3 公众参与结论.....648

14.4 总结论.....649

一、附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总平面布置及环保设施分布图
- 附图 3 项目四至范围及卫生防护距离包络线图
- 附图 4 项目监测点位图
- 附图 5 现场照片
- 附图 6 敏感点分布图
- 附图 7 车间平面布置图
- 附图 8 厂区雨污管网及分区防渗图
- 附图 9 田镇工业新区土地利用规划图
- 附图 10 田镇工业新区产业布局规划图
- 附图 11 田镇工业新区排水工程规划图
- 附图 12 应急疏散路由图
- 附图 13 测绘图

二、附件

- 附件 1：环评委托书
- 附件 2：项目备案证
- 附件 3：技改前项目环评批复
- 附件 4：技改前项目验收批复
- 附件 5：吡唑环检测标准
- 附件 6：营业执照
- 附件 7：规划环评审查意见
- 附件 8：危险废物产生环节记录表及转移联单
- 附件 9：蒸汽供给合同
- 附件 10：《关于印发湖北省沿江化工企业关改搬转任务清单的通知》（鄂化搬指文【2018】03 号）
- 附件 11：环境质量现状监测报告
- 附件 12：副产品质量标准
- 附件 13、排污许可证正本

附件 14: 关于报告内容的确认函

附件 15: 总量批复

附件 16: 黄冈市关于化工园区(集中区)确认工作完成情况的报告(黄发改办【2019】13)

附件 17: 成交确认单

附件 18-1: 旭日咨询文件

附件 18-2: 湖北省发展和改革委员会关于旭日咨询文件的回复

附件 19: 武穴市科技技术和经济信息化局关于项目建设性质情况的说明

附件 20: 湖北省三氟溴甲烷受控用途使用企业备案申请表(2020)

附件 21: 环评公司名称准予变更登记通知书

三、附表

附表 1: 建设项目环境审批基础信息表

1. 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (11) 国务院令 第 591 号《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日实施）；
- (12) 国发[2011]35 号文《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（2011 年 10 月 17 日发布）；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；
- (14) 国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013 年 9 月 10 日发布）；
- (15) 国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015 年 4 月 16 日发布）；
- (16) 国发[2016]31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016 年 5 月 28 日发布）；
- (17) 《湖北省大气污染防治条例》（2019 年 6 月）；

(18) 《湖北省水污染防治条例》(根据 2018 年 11 月 19 日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议《关于集中修改、废止省本级生态环境保护相关地方性法规的决定》修正)；

(19) 《湖北省土壤污染防治条例》(2016 年 2 月 1 日湖北省第十二届人民代表大会第四次会议通过，2016 年 10 月 1 日起施行)；

(20) 生态环境部令第 3 号《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018 年 8 月 1 日施行)；

(21) 生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》(2019 年 1 月 1 日起施行)；

(22) 国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》的通知(2012 年 5 月 23 日)；

(23) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》；

(24) 《危险化学品目录(2015 版)》(2015 年 2 月 27 日发布)；

(25) 《国家危险废物名录(2021 版)》(2021 年 1 月 1 日实施)；

(26) 环境保护部关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告(2017 年第 43 号)。

1.1.2 委托文件及相关协议、文件

(1) 武穴市旭日化工有限责任公司“武穴市旭日化工有限责任公司技改项目”(技术改造)环境影响评价委托书，2019 年 3 月；

(2) 湖北苇杭环保科技有限公司《年产 300 吨/年吡唑类中间体项目环境影响报告书(报批稿)》；

(3) 黄冈市环保局关于武穴市旭日化工有限责任公司“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”环境影响报告书的批复(黄环函【2017】14 号)；

(4) 武穴市环境保护监测站《年产 300 吨/年吡唑类中间体项目竣工环境保护验收监测报告》；

(5) 黄冈市环保局关于武穴市旭日化工有限责任公司“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”竣工环境保护验收的批复(黄环函【2017】214 号)

(6) 黄冈市生态环境局关于“武穴市旭日化工有限责任公司年产 900 吨吡唑类中

间体项目”环境影响报告书的批复（黄环函【2020】46号）；

（7）武穴市旭日化工有限责任公司年产 900 吨吡唑类中间体项目竣工环境保护验收监测报告（2021.02 自主验收）；

（8）武穴市旭日化工有限责任公司提供的其他资料（在线监测数据、排污许可执行季报年报、日常监测数据等）。

1.1.3 导则及技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）；
- （5）《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （7）《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- （8）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- （9）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）；
- （10）《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（HJ862—2017）；
- （11）《排污单位自行监测技术指南—农药制造工业》（HJ 987-2018）。

1.2 评价指导思想

本次评价依据原项目内容及技改内容，从建设内容、产品方案、工艺路线、污染物排放量、污染防治措施和环境影响等方面，说明项目技改前、后的变化情况，在此基础上分析项目技改的环境可行性。评价的主要内容包括：根据生产产品工艺技改后主要的技术参数，对大气环境影响分析、水环境影响分析、声环境影响分析、固体废物影响分析、总量控制等内容进行评价，对项目环保投资、“三同时”验收、清洁生产及运行参数进行简要分析。

1.3 环境影响因子识别与评价因子筛选

1.3.1 主要环境影响要素识别

在工程分析基础上，将项目对建设地区自然、生态、社会环境预期产生的影响分别进行综合分析，建立主要环境要素识别矩阵，本次技改不行增构筑物，均为利用现有厂房及配套生产设施（部分设备更新），不存在施工期，具体内容见下表。

表 1.3-1 主要环境影响要素识别矩阵一览表

分类		自然环境					社会环境			
		地表水	环境空气	声环境	固体废物	生态环境	土地利用	交通	社会经济	就业
运营期	生产	■	■	■	■			■	□	□
	储运			■				□	□	□

注：□/○：长期或中等影响/短期或轻微影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互作用或该工程活动影响可忽略。

1.3.2 评价因子筛选

在环境影响识别的基础上，结合项目的工程特点及污染物产生情况，经综合比较筛选出的主要环境影响评价因子列于表 1.3-2。

表 1.3-2 项目环境影响评价因子

项目		现状评价因子	环境影响评价因子
环境 污染 影响 因子	环境空气	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TVOC、溴化氢，甲苯，苯胺，氯化氢，甲醇，TVOC，氨，硫化氢	TVOC、溴化氢，甲苯，苯胺，氯化氢，甲醇，TVOC，氨，硫化氢、颗粒物
	地表水	COD、NH ₃ -N、总氮、TP、石油类、铜、砷、六价铬、镉、氰化物、氯化物、挥发酚、硫化物、苯、甲苯、硝基苯、苯胺、二甲苯、邻氯二苯	化学需氧量、氨氮、亚硝酸盐、总磷、色度
	地下水	COD、NH ₃ -N、总氮、TP、石油类、铜、砷、六价铬、镉、氰化物、氯化物、挥发酚、硫化物、苯、甲苯、硝基苯、苯胺、二甲苯、邻氯二苯	COD、氨氮
	声环境	厂界噪声	厂界噪声
	土壤	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氧化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-	/

		二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	

1.4 环境功能区划与评价标准

1.4.1 环境功能区划

根据《武穴市田镇工业新区总体规划》的相关内容，项目环境功能区划为：

空气：二类区；

地表水：长江干流武穴段为地表水Ⅱ类水体功能区，长江武穴段（马口工业园污水处理厂和武穴城市污水处理厂共用一个排污口）为地表水Ⅲ类水体功能区；

噪声：项目厂址为规划的工业用地，为3类区。

1.4.2 评价标准

根据区域环境功能要求，本评价拟采用环境质量和污染物排放标准详见表1.4-1～表1.4-9。

表 1.4-1 项目采用的环境标准一览表

编号	类别	标准号	标准名称	评价对象
1	质量标准	GB3095-2012	《环境空气质量标准》及2018修改单二级标准	环境空气
2		HJ2.2-2018	《环境影响评价技术导则--大气环境》（HJ2.2-2018）附录D 表D.1	
3		GB3838-2002	《地表水环境质量标准》Ⅲ类	长江武穴段左岸（马口污水处理厂和武穴城市污水处理厂排污段）执行Ⅲ类标准
4		GB/T14848-2017	《地下水质量标准》Ⅲ类标准	区域地下水
5		GB3096-2008	《声环境质量标准》3类	环境噪声
6		GB36600-2018	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值	区域土壤

7	排放标准	GB16297-1996	《大气污染物综合排放标准》二级	工艺废气
8		/	《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）	工艺废气
9		GB37822-2019	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	工艺废气
		/	《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）	全厂废水
			武穴市城市污水处理厂接管标准	
			田镇污水处理厂接管标准	
13		GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类	厂界噪声
14		GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	施工期噪声

备注：1.技改项目废气、废水排放标准参照《农药工业污染物排放标准》（征求意见稿）执行。

2.技改项目废水暂排入武穴市城市污水处理厂处理，待田镇污水处理厂正式投入运行后，项目废水经园区管网进田镇污水处理厂处理。

表 1.4-2 环境空气质量标准值

标 准 号	标准名称	污染物名称	取值时间	浓度限值	评价对象
GB3095-2012	《环境空气质量标准》 及 2018 修改单二级	SO ₂	年均值	60μg/m ³	评价 区环 境空 气
			日平均	150μg/m ³	
			1 小时均值	500μg/m ³	
		NO ₂	年均值	40μg/m ³	
			日平均	80μg/m ³	
			1 小时均值	200μg/m ³	
CO	日平均	4mg/m ³			
	1 小时平均	10mg/m ³			
O ₃	8 小时平均	160μg/m ³			
	1 小时平均	200μg/m ³			
PM _{2.5}	年均值	35μg/m ³			
	日平均	75μg/m ³			
PM ₁₀	年均值	70μg/m ³			
	日平均	150μg/m ³			
	1 小时均值	450μg/m ³			
《环境影响评价技术导则--大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1		氯化氢	1 小时均值	0.05mg/m ³	
		氨	1 小时均值	0.20 mg/m ³	
		硫化氢	1 小时均值	0.01 mg/m ³	
		甲醇	1 小时均值	3.0 mg/m ³	
		甲苯	1 小时均值	0.2 mg/m ³	
		TVOC ^①	8 小时均值	0.6mg/m ³	
			1 小时均值	1.2mg/m ³	
		/	溴化氢	1 小时均值	8μg/m ³

注：①TVOC1 小时均值按 2 倍的 8 小时均值折算。

②由于溴化氢没有环境空气质量标准，本次评价根据《环境影响评价技术导则 农药建设项目》（HJ582-2010）附录 C 公式计算而来，溴化氢无经口 LD₅₀ 值，本次评价采用腹腔内注射 LD₅₀ 值（76mg/kg）。AMEG 表示化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度，估计生物体与这种浓度的化学物质终生接触都不会受其有害影响。在空气介质中 $AMEG_{AH}=0.107*LD_{50}$ 值=0.107*76=8.13μg/m³。

表 1.4-3 地表水质量标准限值

标准号	标准名称	评价因子	III类	评价对象
GB3838-2002	《地表水环境质量标准》	pH	6~9	长江武穴处理厂排污段
		COD	≤20mg/L	
		BOD ₅	≤4mg/L	
		氨氮	≤1.0mg/L	
		溶解氧	≥5mg/L	
		高锰酸盐指数	≤6mg/L	
		总磷	≤0.2mg/L	
		氰化物	≤0.2mg/L	
		硫酸盐	≤250mg/L	
		甲苯	≤0.7mg/L	
		苯胺	≤0.1mg/L	

表 1.4-4 区域环境噪声标准值（dB(A)）

标准号	标准名称	评价因子	昼间	夜间	评价对象
GB3096-2008	《声环境质量标准》	等效声级 LAeq	65	55	评价区区域，3 类

表 1.4-5 地下水质量标准（除 pH 外，单位为：mg/L）

项目序号	类别	III类
1	pH	6.5~8.5
2	氨氮	0.50mg/L
3	硝酸盐（以 N 计）	20mg/L
4	亚硝酸盐（以 N 计）	1.00mg/L
5	挥发性酚类	0.002mg/L
6	氰化物	0.05mg/L
7	砷	0.01mg/L
8	汞	0.001mg/L
9	六价铬	0.05mg/L
10	总硬度	450mg/L
11	铅	0.01mg/L
12	氟化物	1.0mg/L
13	镉	0.005mg/L

14	铁	0.3mg/L
15	锰	0.1mg/L
16	溶解性总固体	1000mg/L
17	耗氧量	3mg/L
18	硫酸盐	250mg/L
19	氯化物	250mg/L
20	甲苯	700ug/l

表 1.4-6 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（单位为：mg/kg）

标准号	排放标准	监测因子	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
GB36600-2018	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	砷	60	140
		镉	65	172
		铬（六价）	5.7	78
		铜	18000	36000
		铅	800	2500
		汞	38	82
		镍	900	2000
		四氯化碳	2.8	36
		氯仿	0.9	10
		氯甲烷	37	120
		1,1-二氯乙烷	9	100
		1,2-二氯乙烷	5	21
		1,1-二氯乙烯	66	200
		顺 1,2-二氯乙烯	596	2000
		反 1,2-二氯乙烯	54	163
		二氯甲烷	616	2000
		1,2-二氯丙烷	5	47
		1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
		四氯乙烯	53	183
		1,1,1-三氯乙烷	840	840
		1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
		三氯乙烯	2.8	20
		1,2,3-三氯丙烷	0.5	5

		氯乙烯	0.43	4.3
		苯	4	40
		氯苯	270	1000
		1,2-二氯苯	560	560
		1,4-二氯苯	20	200
		乙苯	28	280
		苯乙烯	1290	1290
		甲苯	1200	1200
		间二甲苯+对二甲苯	570	570
		邻二甲苯	640	640
		硝基苯	76	760
		苯胺	260	663
		2-氯酚	2256	4500
		苯并[a]蒽	15	151
		苯并[a]芘	1.5	15
		苯并[b]荧蒽	15	151
		苯并[k]荧蒽	151	1500
		蒽	1293	12900
		二苯并[a,h]蒽	1.5	15
		茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
		萘	70	700

备注：①第一类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

表 1.4-7 废气污染物排放标准值

标准号	排放标准	污染因子	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排 放速率(kg/h)		无组织排 放监控浓 度限值 (mg/m ³)
				排气筒 (m)	二级	
GB16297-1996	《大气污染物 综合排放标准》	甲醇	190	15	5.1	12
				20	8.6	
/	《农药工业大气	HCl	20	/	/	/

	污染物排放标准》（征求意见稿）	甲苯	40	/	/	/
		TVOC	150	/	/	10
		氨	20	/	/	/
		NO _x	200	/	/	/
		SO ₂	100	/	/	/
		颗粒物	20	/	/	/
GB37822-2019	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	VOCs	/	/	/	10
GB14554-93	《恶臭污染物排放标准》	氨	/	/	/	1.5
		硫化氢	/	/	/	0.06
		臭气浓度(无量纲)	/	/	/	20

表 1.4-8 废水污染物排放标准值

标准号	排放标准	污染因子	单位	排放值	污染源
/	田镇处理厂接管标准	pH	-	6~9	全厂废水
		COD	mg/L	500	
		BOD ₅	mg/L	300	
		SS	mg/L	300	
		TN	mg/L	55	
		TP	mg/L	7.5	
/	武穴市城市污水处理厂	pH	-	6~9	
		COD	mg/L	500	
		BOD ₅	mg/L	250	
		SS	mg/L	250	
		氨氮	mg/L	70	
/	《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）	COD	mg/L	400	
		NH ₃ -N	mg/L	30	
		总磷	mg/L	2.0	
		色度（稀释倍数）	/	50	
		全盐量	mg/L	10000	

表 1.4-9 噪声污染控制标准值（dB(A)）

标准号	控制标准	控制对象	昼间	夜间	控制级类别
GB12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	施工场界噪声	70	55	/
GB12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	厂界噪声	65	55	3 类

1.5 评价等级

1.5.1 大气环境

(1) 工作等级

根据工程分析，选择颗粒物、TVOC、HCl、甲醇、甲苯和氨气等作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大1h地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 ；

C_{0i} 一般选用GB3095中1小时平均质量浓度的二级浓度限值；对标准中未包含的污染物，使用按导则规定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可按2倍、3倍、6倍折算为1h平均浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% < P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

采用HJ2.2-2018推荐的估算模型AERSCREEN进行计算各模型参数见表1.5-2。

表 1.5-2 项目废气污染源参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	1.6 万

最高环境温度/℃		40.3
最低环境温度/℃		-4.3
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☐ 是 ☒ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

采用 HJ2.2-2018 推荐的估算模型 AERSCREEN 计算各污染物参数见表 1.5-3，计算结果见表 1.5-4。

表 1.5-3 估算模式参数取值一览表

序号	污染源	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m ³ /h	烟气出口温度 K	年排放小时数 h	排放工况	排放因子	源强 kg/h
1	1#排气筒	20	0.45	5000	293	7200	连续	HCl	0.065
								甲醇	0.055
								SO ₂	0.025
								TVOC	0.06015
								甲苯	0.003
2	2#排气筒	20	0.45	5000	293	7200	连续	HCl	0.055
								甲醇	0.0095
								TVOC	0.036
								甲苯	0.0325
								NO _x	0.096
3	3#排气筒	15	0.25	1000	293	7200	连续	HBr	0.00105
								甲醇	0.003
								TVOC	0.012
								甲苯	0.002
4	4#排气筒	15	0.25	1000	293	7200	连续	颗粒物	0.0055
								甲醇	0.00325
								TVOC	0.0043
								颗粒物	0.003

5	5#排气筒	15	0.25	1000	293	500	连续	甲醇	0.0005
								TVOC	0.00285
6	1#车间						连续	HCl	0.07
								甲醇	0.06
								SO ₂	0.03
								TVOC	0.02
								甲苯	0.003
7	2#车间						连续	HCl	0.002
								甲苯	0.1
								NO _x	0.013
8	3#车间						连续	TVOC	0.034
								甲苯	0.0008
								HCl	0.005
9	4#车间						连续	甲醇	0.002
								TVOC	0.1
10	烘干车间						连续	甲苯	0.002
								甲醇	0.035
								TVOC	0.016
								颗粒物	0.014
11	研发楼						连续	甲醇	0.0005
								TVOC	0.004
12	污水处理站						连续	NH ₃	0.003
								H ₂ S	0.000077
13	储罐区						间断	甲醇	0.007

表 1.5-4 计算结果

计算项	污染源	污染物	最大浓度 (mg/m ³)	最大占标率 P _i (%)	对应的距离 (m)	D _{10%} (m)	评价 等级
1	1#排气筒	HCl	0.000749	1.50	375	2000	一级
		甲醇	1.034118	34.47			
		SO ₂	2.368	0.47			
		TVOC	1.056372	88.03			
		甲苯	0.11238	56.19			
2	2#排气筒	HCl	0.00638	12.76	375	3925	一级
		甲醇	2.000784	66.69			
		TVOC	2.382968	198.58			

		甲苯	0.067442	33.72			
		NOx	11.0507	5.53			
		HBr	0.0196	20.13			
3	3#排气筒	甲醇	0.704248	23.47	285	3650	一级
		TVOC	2.068226	172.35			
		甲苯	0.1194	1.19			
		颗粒物	0.26977	59.95			
4	4#排气筒	甲醇	0.239814	7.99	285	2725	一级
		TVOC	1.49884	124.9			
		颗粒物	0.052444	11.65			
5	5#排气筒	甲醇	0.00638	0.21	285	1675	一级
		TVOC	0.197185	16.43			
6	1#车间	HCl	0.000984	1.97	76	/	一级
		甲醇	0.327184	10.91			
		SO ₂	0.016184	0.74			
		TVOC	0.938937	0.08			
		甲苯	0.006785	3.39			
7	2#车间	HCl	0.000791	1.58	56	/	一级
		甲苯	1.5023	10.75			
		NOx	0.1105	0.53			
8	3#车间	TVOC	0.751029	0.06	89	/	二级
		甲苯	0.006785	3.39			
		HCl	0.000425	0.85			
9	4#车间	甲醇	0.00322	3.32	50	/	一级
		TVOC	0.135159	11.26			
		甲苯	0.004736	2.37			
		甲醇	0.1637	5.46			
		TVOC	0.086235	7.19			
11	研发楼	甲醇	0.058231	1.94	96	/	二级
		TVOC	0.029462	2.46			
12	污水处理站	NH ₃	0.000023	0.23	88	/	三级
		H ₂ S	0.000906	0.45			
13	储罐区	甲醇	4.5695	152.32	61	2650	一级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），同一项目有多个污染

源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目评价等级。根据估算模型 AERSCREEN 计算得到的上述结果，技改项目各污染物排放预测浓度 $P_{\max}=198.58\%$ ，技改项目大气环境影响评价等级确定为一级。

（2）评价范围

一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围，项目D10%=3925m，技改项目评价范围边长取7.85km。

1.5.2 地表水环境

根据 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》中表 1 的规定，水污染影响型建设项目评价等级判定见表 1.5-5。

表 1.5-5 地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m ³ /d）；水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	/

技改项目废水经厂区内污水处理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

根据表 1.5-5 地表水评价等级判定表，本项目废水间接排放，地表水评价等级为三级 B。

1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）。技改项目为 I 类项目，位于工业园区，环境不敏感，地下水等级为二级。

表 1.5-6 地下水评价工作级别判定表

	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	二
不敏感	二	三	三

1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009），技改项目所处声环境功能区为 3 类区，声环境评价工作等级确定为三级。

表 1.5-7 声环境评价工作等级确定表

因素	功能区	建设前后噪声声级的增加量	受影响人口变化情况
内容	3 类	<3dB (A)	不大
单项等级判定	三级	三级	三级
最终评价工作等级判定	三级		

1.5.5 环境风险

（1）工作等级

根据环境风险评价章节的判定结果，建设项目环境风险潜势综合等级确定为 IV 级，环境风险评价工作等级为一级。

（2）评价范围

大气环境风险一级评价范围为距离建设项目边界 5 公里范围；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》规定执行；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》规定执行。

1.5.6 土壤

本项目为污染影响型项目，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“第 6.2.2 污染影响型”中有关规定，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，土壤环境影响评价工作等级划分见表 1.5-8。

表 1-5-8 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--

不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

经查《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中附录 A“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，项目属于 I 类项目。项目占地为永久占地，占地规模为中型；周边为荒地、工业企业，为不敏感区，因此，确定本项目土壤评价等级定为二级。

1.5.7 小结

根据所确定各环境要素的评价等级，结合厂区周围自然和社会条件，确定各专题评价范围见表 1.5-9。

表 1.5-9 环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气	一级	以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围，项目 D10%=3925m，技改项目评价范围边长取 7.85km
2	地表水	三级 B	不进行水环境影响预测
3	地下水	二级	项目厂区范围及其周边 6-20km ² 范围
4	噪声	三级	厂界外 1m 及厂界周围 200m 范围内环境敏感点
5	环境风险	一级	大气环境风险一级评价范围为距离建设项目边界 5 公里范围；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》规定执行；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》规定执行。
6	土壤	二级	根据 HJ964-2018 中 7.2.2 章节，确定调查与评价范围为厂区占地范围及以厂界为边界向外扩展 0.2km。

1.6 环境保护目标

1.6.1 控制污染

废气：在营运期主要有颗粒物、HCl、甲醇、甲苯、NH₃、挥发性有机物等废气的产生和排放。依照“总量控制、清洁生产”的原则，配备性能可靠的治理设施，确保各污染源达标排放，使项目建设对评价区内的环境质量的影响降到最小程度。

噪声：针对不同的高噪声设备，控制噪声污染，做到厂界噪声达标。

废水：技改项目废水经厂区内污水处理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水

处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

固废：营运期固废主要为精馏残渣、废活性炭、污泥、废矿物油等，全部得到妥善的处理处置。

1.6.2 环境保护目标

（1）环境空气

技改项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气保护目标为项目所在地及其周边空气质量目标应满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准。

（2）地表水环境

长江武穴市城市污水处理厂和田镇污水处理厂排污段应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）地下水环境

项目区域地下水应满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）声环境

项目所在地声环境保护目标应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

1.6.3 环境敏感目标

技改项目位于马口工业园，项目周围主要环境敏感目标见表 1.6-1、1.6-2。

表 1.6-1 环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度					
月塘吴家	115.43371	29.96858	居民点	280 户约 980 人	环境空气 二类区	NE	2230
吴家要垸	115.42187	29.95155	居民点	54 户约 190 人		SE	1180
杨家凹	115.40386	29.96086	居民点	50 户约 175 人		SW	590
青竹山垸	115.40390	29.96160	居民点	15 户约 53 人		SW	431

祠堂垸	115.40712	29.97202	居民点	45 户约 158 人		NW	1363
铸钱炉	115.39451	29.96790	居民点	125 户约 438 人		NW	2098

表 1.6-2 地表水、声环境、地下水及环境风险保护目标一览表

序号	环境要素	目标名称	方位	厂界距离(m)	功能规模	影响因子	保护等级
1	地表水	长江（武穴段）	SW	1020	大河	COD、NH ₃ -N、pH	GB3838-2002《地表水环境质量标准》，II 类水域
2	声环境	厂界	厂界外 1 米			GB3096-2008《声环境质量标准》3 类	
3	地下水	区域地下水	项目厂区及其周边 6-20km ² 范围			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准	
4	环境风险	区域敏感目标	大气环境风险一级评价范围为距离建设项目边界 5 公里范围；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》规定执行；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》规定执行。			/	

2. 项目技改前工程分析

2.1 工程技改前项目概况

2.1.1 项目简介

武穴市旭日化工有限责任公司“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”于 2013 年 12 月取得环评批复（黄环函【2013】268 号），在后续实施过程中，生产工艺及环保工程发生变化，主要包括：

（1）中间体一（三氟硫吡唑）生产过程中的胺解反应第一步的原料氨水改为二甲胺水溶液；增加了胺解第二步反应，即氯化反应，氯化试剂采用硫酰氯；（2）中间体二（吡唑醚菌酯）实际生产过程中采用对氯苯肼盐酸盐（外购）直接作为原料，取消原环评中的对氯苯肼盐酸盐合成过程。另外，吡唑醇的合成中溶剂由 DMF（原环评采用）改为水（实际生产工艺采用），甲基化反应中氨水（原环评采用）改为 30%液碱（实际生产工艺采用）；（3）1 台 2t/h 燃煤锅炉变更为 6t/h 生物质锅炉；（4）污水处理站规模变更（50m³/d 变更为 200m³/d）。

因此，2016 年 6 月武穴市旭日化工有限责任公司委托湖北苇杭环保科技有限公司编制了年产 300 吨/年吡唑类中间体项目变更环评，并于 2017 年 1 月取得变更环评批复（黄环函【2017】14 号），该项目于 2017 年 9 月取得竣工环境保护验收的批复（黄环函【2017】214 号）（6t/h 生物质锅炉未纳入本次验收）。

2.1.2 技改前产品方案及规模

工程技改前产品方案及规模见表 2.1-1，产品质量标准见表 2.1-2、2.1-3。

表 2.1-1 工程技改前产品方案及规模

装置	性质	名称	产量 t/a	规格
吡唑中间体一装置	产品	三氟硫吡唑	200	/
吡唑中间体二装置		吡唑醚菌酯	100	/

产品质量标准见表 2.1-2、表 2.1-3。

表 2.1-2 三氟硫吡唑质量标准

项目	标准
性状	本品为类白色至浅黄色固体粉末

质量分数	≥95%
干燥失重	≤0.2%
丙酮不溶物	≤0.5%

表 2.1-3 吡唑醚菌酯质量标准

项目	标 准
性状	本品为白色至浅黄色固体粉末
鉴别	相同色谱条件下，试样溶液主峰出峰保留时间与标样溶液主峰出峰保留时间相对差值在 1.5%以内
质量分数	≥98%
熔点	61℃~64℃
水分	≤0.5%
pH 值	4~7
丙酮不溶物	≤0.5%

2.1.3 技改前主要建设内容

项目技改前建设内容包括主体工程、公辅工程、环保设施及风险防范工程等，具体内容见表 2.1-3，主要建（构）筑物情况见表 2.1-4。

表 2.1-3 项目技改前工程组成一览表

工程名称	建设内容
一、基本情况	
建设单位	武穴市旭日化工有限责任公司
建设性质	新建
建设地点	武穴市田镇工业新区
项目占地	71369m ²
建筑面积	16788.5m ²
劳动定员	150 人
劳动制度	年工作 300 天，实行四班三运转制，每班 8h。
二、主体工程	
生产装备	一套 200 吨/年吡唑中间体一装置，一套 100 吨/年吡唑中间体二装置，总产能 300 吨/年
工艺过程	中间体一：胺解、氯化、水解、重氮化、环合、双硫吡唑合成、三氟硫吡唑合成、洗涤、蒸馏、结晶精制。（胺基化第一步的原料氨水改为二甲胺水溶液。增加氯化反应，氯化剂是硫酰氯。） 中间体二：溴化反应、吡唑酮合成反应、吡唑醇合成反应、缩合反应 1、还原反应、缩合反应 2、烷基化反应。（采用对氯苯肼盐酸盐直接作为原料，取消对氯苯肼盐酸盐的合成过程。吡唑醇的合成中溶剂由 DMF 改为水，甲基化中氨水改为 30%

	液碱。烷基化中加入硫酸二甲酯反应过程，由滴加改为一次性加入。)
三、公用工程	
供水	生产、生活用水来自自来水公司。
供电	田镇工业新区电网统一配给，设置 630KWh、1000KWh、1600KWh 三台变压器
供热	锅炉房，占地面积 90m ² ；新建 1 台 6t/h 生物质锅炉供热
排水	采用雨污分流制，废水经公司污水处理站处理达标后排入田镇工业新区污水管网后，后汇至田镇工业新区污水收集池，统一输送到武穴市城市污水处理厂进行处理。生产清洁下水、雨水经厂区雨水管网外排至开发区雨水管网，设置初期雨水切换阀等。
四、环保工程	
废水处理设施	处理工艺为“微电解+芬顿氧化+沉淀+生化”，处理规模变更后为 200m ³ /d。
废气治理工程	中间体一热风烘干废气经旋风分离+活性炭吸附+水吸收后经 3#排气筒（15m）排放。中间体二烘干废气经冷凝+旋风分离+活性炭吸附+水吸收后经 4#排气筒（15m）排放。中间体一的工艺废气经冷凝+活性炭吸附+碱吸收+水吸收处理后通过 2#排气筒（20m）排放。中间体二的工艺废气经冷凝+活性炭吸附、碱吸收+水吸收处理后通过 1#排气筒（20m）排放。
固体废物处理	110m ² 危废暂存间，委托资质单位处置
风险防范系统	已建设越限报警和连锁保护系统、灭火器、消防栓、应急事故池 1 个 100m ³ 、1 个 1700m ³ ；1 个初期雨水池共 300m ³
六、辅助工程	
罐区	占地 1242m ²

表 2.1-4 项目技改前建（构）筑物一览表

序号	名称	基地面积	建筑面积	层数	
1	门卫 1	28.0	28.0	1	
2	综合楼	700.0	4200.0	3	
3	变配电室	360.0	360.0	1	
4	污水处理区	1620.0	1620.0		
5	事故池	360	应急事故池 1 个 100m ³ 、1 个 1700m ³	/	
6	辅助用房（五金库）	480.0	480.0	1	
7	浴室及卫生间	396.0	396.0	1	
8	剧毒品库	400.0	400.0	1	
9	车间 1	741.0	1482.0	2	

10	车间 2	741.0	1482.0	2	
11	车间 3	741.0	1482.0	2	
12	车间 4	741.0	1482.0	2	
13	消防循环泵房	90.0	90.0	1	
14	消防循环水池	261.0	261.0	/	容积 1056m ³
15	渣场	400.0	400.0	/	利旧设备存放处
16	锅炉房	216.0	216.0	1	闲置
17	冰机房	240.0	240.0	1	
18	仓库 1	522.0	522.0	1	
19	仓库 2	522.0	522.0	1	
20	罐区	1242.0	1242.0	/	
21	泵棚	63.0	63.0	/	
22	门卫 2	13.5	13.5	1	
23	燃料堆场	600	600	/	固体燃料堆场
24	实验室	300	300	1	
25	烘干车间	780	780	1	
合计		11024.5	16788.5		

2.1.4 技改前原辅料消耗

(1) 原辅材料用量

项目技改前主要原辅材料见表 2.1-5。

表 2.1-5 项目技改前主要原辅材料消耗一览表

序号	原料名称	年用量(t)	储存设备、设施
一、吡啶中间体一			
1	硫酸	117.0	储罐，罐区
2	亚硝酸钠	39.0	50kg/袋，仓库
3	二氰基丙酸乙酯	88.1	200kg/桶，罐区
4	二氯乙烷	17.6	储罐，罐区
5	乙醇	36.0	储罐，罐区
6	活性炭	64.4	20kg/袋，仓库
7	二甲胺水溶液40%	110.1	储罐，罐区
8	硫酰氯	251.0	300kg/桶，仓库
9	三氟溴甲烷	74.9	钢瓶，仓库
10	磷酸三钠	41.8	25kg/袋，仓库
11	3,4-二氯三氟甲苯	137.6	250kg/桶，罐区
12	连二亚硫酸钠（保险粉）	44.0	25kg/袋，仓库
13	液碱	622.3	储罐，罐区

14	乙腈	8.5	储罐，罐区
15	二氯化硫	35.2	300kg/桶，仓库
二、吡唑中间体二			
1	氢氧化钠	511.3	25kg/袋，仓库
2	盐酸	16	储罐，罐区
3	甲醇钠	20.9	25kg/袋，仓库
4	甲苯	10	储罐，罐区
5	氯甲酸甲酯	25.9	200kg/桶，剧毒品仓库
6	水合肼	16	200kg/桶，仓库
7	硫酸二甲脂	18	270kg/桶，罐区
8	邻硝基甲苯	43.9	储罐，罐区
9	溴素	49.9	25kg/桶，仓库
10	丙烯酰胺	26.9	25kg/袋，仓库
11	对氯苯肼盐酸盐	49.9	25kg/袋，仓库
12	甲醇	16	储罐，罐区

表 2.1-6 储罐区情况一览表

序号	设备名称	规格	储存量 (t)	数量 (台)	储罐形式
1	乙腈储罐	30m ³	20	1	卧式
2	甲苯储罐	30m ³	20	1	卧式
3	乙醇储罐	30m ³	10	1	卧式
4	甲醇储罐	30m ³	20	1	卧式
5	浓硫酸储罐	30m ³	30	1	卧式
6	二甲胺储罐	30m ³	22	1	卧式
7	邻硝基甲苯储罐	30m ³	20	1	卧式
8	二氯乙烷储罐	30m ³	30	1	卧式
9	液碱储罐	30m ³	30	1	卧式
10	盐酸储罐	30m ³	30	2	卧式
11	预留储罐	30m ³	20	3	卧式

(2) 能源消耗

项目技改前生产用水及能源（生物质）耗用量详见表 2.1-7（按年工作 300 天，日工作 24 小时计算）。

表 2.1-7 能源年消耗量汇总表

名称	单位	年用量
水	m ³ /a	197322
生物质	t/a	8078.4

2.1.5 技改前主要生产设备

项目技改前设备清单见表 2.1-8。

表 2.1-8 技改前生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量（个/套）	设备形式	备注
1	硫酰氯计量罐	500L	搪瓷	11	立式	
2	计量罐	500L	搪瓷	4	立式	
3	接收罐	1000L	碳钢	8	卧式	
4	盐酸计量罐	500L	PP	1	立式	
5	硝基甲苯计量罐	500L	搪瓷	3	立式	
6	过滤罐	1000L	搪瓷	1	卧式	
7	过滤罐	1000L	搪瓷	1	卧式	
8	母液罐	1000L	搪瓷	1	立式	
9	苯胺计量罐	300L	搪瓷	1	立式	
10	二甲胺计量罐	800L	搪瓷	5	立式	
11	接收罐	800L	PP	12	立式	
12	母液罐	1000L	搪瓷	2	立式	
13	母液罐	800L	PP	2	立式	
14	接收罐	300L	搪瓷	1	立式	
15	接收罐	300L	搪瓷	1	立式	
16	硝基苄基溴计量罐	200L	搪瓷	4	卧式	
17	接收罐	500L	搪瓷	4	卧式	
18	接收罐	500L	搪瓷	7	卧式	
19	接收罐	200L	搪瓷	1	立式	
20	接收罐	500L	搪瓷	2	立式	
21	接收罐	500L	搪瓷	2	立式	
22	过滤罐	1000L	搪瓷	1	立式	
23	母液罐	1000L	搪瓷	1	立式	
24	过滤罐	1000L	搪瓷	2	立式	
25	母液罐	2000L	搪瓷	2	立式	
26	废水中和处理釜	3000L	搪瓷	2	F5 5KW，锚式搅拌	
27	酸化釜	6300L	搪瓷	3	F7 5KW，锚式搅拌	
28	还原反应釜	5000L	搪瓷	1	F7 5KW，锚式搅拌	
29	邻氯苯腈合成釜	3000L	搪瓷	1	F5 5KW，锚式搅拌	
30	邻氯苯腈合成釜	1000L	搪瓷	8	F4KW，锚式搅拌	
31	水洗釜	2000L	搪瓷	4	F5 5KW，锚式搅拌	

					拌	
32	反应釜	2000L	搪瓷	3	F5 5KW, 锚式搅拌	
33	硝基苄基溴合成釜	3000L	搪瓷	3	F5 5KW, 锚式搅拌	
34	硝基苄基溴合成釜	3000L	搪瓷	3	F5 5KW, 锚式搅拌	
35	重氮化釜	1000L	搪瓷	1	F4KW, 锚式搅拌	
36	中和环合釜	5000L	搪瓷	5	F7 5KW, 锚式搅拌	
37	水洗脱溶釜	3000L	搪瓷	12	F5 5KW, 锚式搅拌	
38	精制釜	5000L	搪瓷	6	F7 5KW, 锚式搅拌	
39	吡唑酮合成釜	3000L	搪瓷	6	F5 5KW, 锚式搅拌	
40	脱溶釜	3000L	搪瓷	1	F5 5KW, 锚式搅拌	
41	吡唑醇合成釜	6300L	搪瓷	1	F7 5KW, 锚式搅拌	
42	硝基苯合成釜	3000L	搪瓷	4	F5 5KW, 锚式搅拌	
43	苯基氨基甲酯合成釜	3000L	搪瓷	7	F5 5KW, 锚式搅拌	
44	成品合成釜	3000L	搪瓷	1	F5 5KW, 锚式搅拌	
45	分层釜	3000L	搪瓷	2	F5 5KW, 锚式搅拌	
46	回收蒸馏釜	3000L	搪瓷	2	F5 5KW, 锚式搅拌	
47	高压合成釜	5000L	不锈钢	3	B32KW, 锚式搅拌	
48	分层釜	5000L	搪瓷	2	F7 5KW, 锚式搅拌	
49	蒸馏釜	5000L	搪瓷	3	F7 5KW, 锚式搅拌	
50	二次蒸馏釜	2000L	搪瓷	1	F5 5KW, 锚式搅拌	
51	高压合成釜	3000L	不锈钢	4	B18.5KW, 锚式搅拌	

52	萃取釜	3000L	搪瓷	4	F5 5KW, 锚式搅拌	
53	脱溶釜	3000L	搪瓷	6	F5 5KW, 锚式搅拌	
54	冷凝器	二级 F=25 m ²	碳钢	3	卧式	
55	冷凝器	F=15 m ²	搪瓷	8	卧式	
56	冷凝器	F=20 m ²	搪瓷	1	卧式	
57	冷凝器	F=20 m ²	搪瓷	1	卧式	
58	冷凝器	F=15 m ²	碳钢	2	卧式	
59	冷凝器	二级 F=25 m ²	碳钢	2	卧式	
60	冷凝器	F=15 m ²	碳钢	12	卧式	
61	冷凝器	F=15 m ²	碳钢	4	卧式	
62	冷凝器	F=20 m ²	搪瓷	1	卧式	
63	冷凝器	F=20 m ²	搪瓷	1	卧式	
64	冷凝器	二级 F=25 m ²	碳钢	6	卧式	
65	冷凝器	F=15 m ²	碳钢	7	卧式	
66	冷凝器	F=20 m ²	搪瓷	1	卧式	
67	冷凝器	F=15 m ²	碳钢	2	卧式	
68	冷凝器	二级 F=25 m ²	碳钢	2	卧式	
69	抽料泵	电机功率 4KW	衬氟	2	PT-10	
70	真空机组	电机功率 7.5KW	碳钢	11	JW-RPP-65-280	
71	无油立式真空泵	电机功率 5.5KW	碳钢	8	WLW-70AB	
72	热风循环烘箱	2300×3200×2000	不锈钢	6	CT-C-III	
73	真空干燥箱	150*1220*1400	不锈钢	8	FZG-15	
74	双锥真空干燥	电机功率 4KW,2000L	不锈钢	4	SZG-2000	
75	沸腾干燥	电机功率 22KW,200kg	不锈钢	2	GFG-200	
76	离心机	电机功率 11KW,Φ1000	不锈钢	4	SS-800	防爆
77	离心机	电机功率 11KW,Φ1000	不锈钢	7	SS-800	防爆
78	离心机	电机功率 11KW,Φ1000	不锈钢	1	SS-800	防爆
79	生物质锅炉	6t/h				未验收
80	螺杆式低温盐机组	制冷量 709kw	碳钢	1	KCW2160BSD	

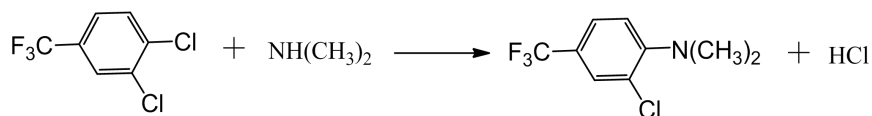
2.2 技改前工程分析

2.2.1 三氟硫吡唑工艺过程

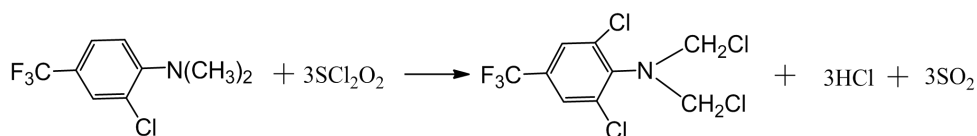
2.2.1.1 反应原理

吡唑中间体一（三氟硫吡唑）为（±）-5-氨基-1-（2, 6-二氯- α, α, α -4-三氟甲基）-吡唑-3-腈，其反应原理如下：以二氯三氟甲苯、二甲胺、硫酰氯、二氰基丙酸乙酯、亚硝酸钠、硫酸、二氯化二硫、三氟溴甲烷等经胺解、氯化、水解、重氮化、环合、双硫吡唑合成、三氟硫吡唑合成、洗涤、蒸馏、结晶、精制制得。本产品总收率 84.6%，生产周期约为 2.7 天，约 110 批次/年。整个反应过程中的化学反应方程式见方程式（1）~（11）。

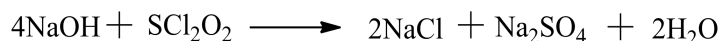
（1）胺基化反应（3,4-二氯三氟甲苯转化率为 97%）



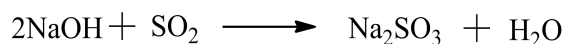
（2）氯化反应（胺化物转化率为 98%）



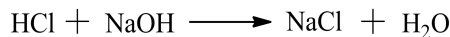
（3）硫酰氯与氢氧化钠反应



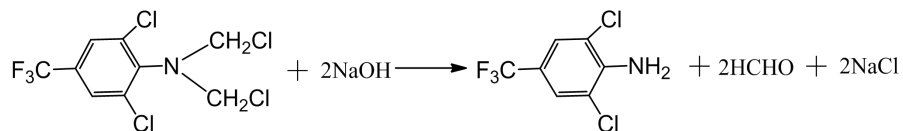
（4）二氧化硫与氢氧化钠反应



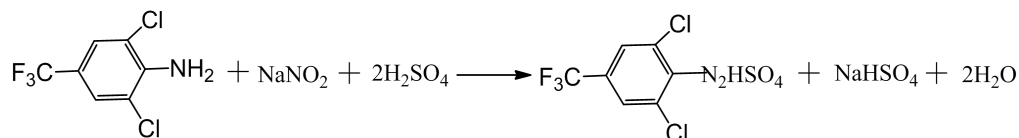
（5）盐酸与氢氧化钠反应



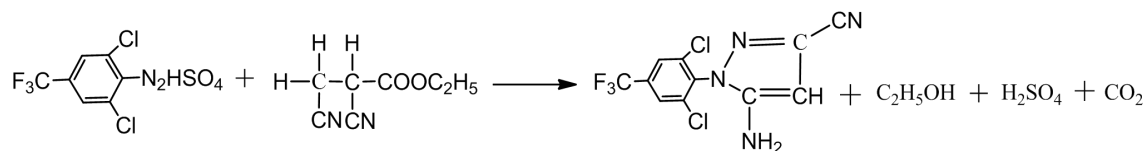
（6）氯化物水解反应（氯化物转化率为 98%）



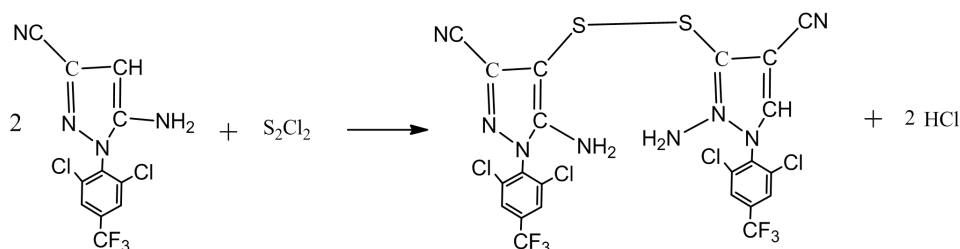
（7）重氮化反应（三氟甲基苯胺转化率为 98%）



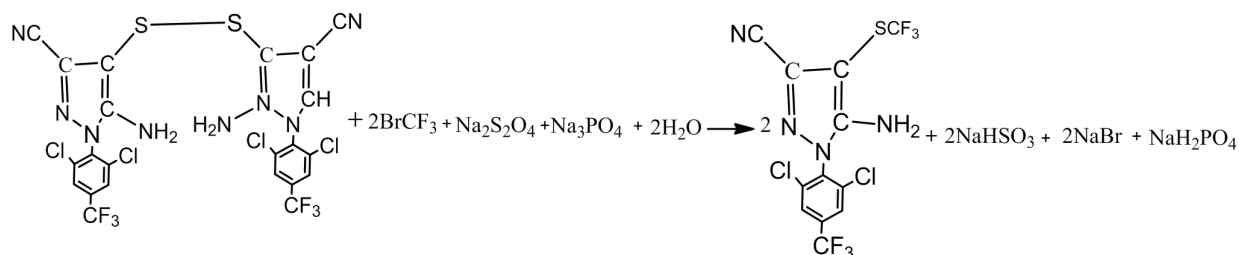
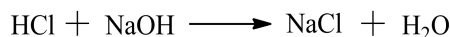
(8) 环合反应 (重氮盐转化率为 96%)



(9) 双硫吡唑合成反应 (吡唑环转化率为 98.5%)



(10) + (11) 三氟硫吡唑合成反应 (双硫吡唑转化率为 98%)



2.2.1.2 工艺流程与产排污节点

(1) 胺解反应

①合成

将 3, 4-二氯三氟甲苯、二甲胺水溶液抽入 5000L 高压反应釜中, 开搅拌, 抽真空, 密封, 升温至 160℃, 保持压力 1.5MPa, 在此条件下保温 50 小时, 反应完全后, 冷却至常温, 真空抽料至分层釜分层, 上层水层去二甲胺蒸馏釜水溶液回收。分层得到的胺化物粗品入 1000L 蒸馏釜中蒸馏得到胺化物。

②氯化

将胺化物和硫酰氯抽入 5000L 搪玻璃反应釜中, 开蒸汽, 升高温度, 当料温升到 70℃时, 开夹套冷却水调整料温, 使反应温度保持在 70~75℃, 开蒸汽维持温度进行

氯化反应。氯化反应产生的尾气（HCl 和 SO₂）进入水和液碱尾气吸收系统吸收。氯化反应结束后，将物料抽入碱解釜，将 32%液碱打入液碱计量槽，开启碱解釜冷冻盐水，将物料冷却至 10℃后慢慢滴加液碱，温度控制在 10~15℃，后期滴加速度可稍快，温度控制在 90℃以下。保温 5 小时后，冷却到室温，停搅拌，真空抽入分层釜，用水水洗 2 次，洗涤时间为 1 小时，静置分层，水层在上层，进污水处理站，料层在下层。洗涤后的物料抽入精馏釜，减压精馏，收集中馏分(2, 6-二氯-4-三氟甲基苯胺)，前馏分主要为料液中的水，进污水处理站处理。精馏结束后，趁热放出精馏釜底残液，作为危废，委托有资质单位处理。

（2）重氮及环合反应

在反应釜中抽入浓硫酸，开冰盐水冷冻至 10℃。分批投入亚硝酸钠，少量放热，开冰盐降温，将温度控制在 10℃以下，时间约 1 小时。投料完毕，开蒸汽升温至 70℃，并在此温度保温 1 小时。保温结束后，再用冰盐水冷却至 0℃。将上步产品抽入高位槽，滴加，控制滴加温度 0-10℃。滴加结束，升温至 60-65℃。在此温度下反应 4 小时。保温结束，冷却至 20℃以下。往釜中抽入二氰酯，水，开冰盐控温在 15~20℃之间，保温反应 2 小时。再往釜中抽入水，20-25℃反应 1.5 小时。反应完全，静置分层，水层再加二氯乙烷萃取四次。萃取物（二氯乙烷层）抽入到 5000L 环合中和釜。加入二氰酯、水、醋酸反应，反应物抽入水洗脱溶釜。

把氨水抽入高位槽备用。将氨水滴加到水洗脱溶釜，控温在 50℃以下。保温 1 小时，静置分层。下层料层加水洗涤 4 次，减压脱溶到干。往釜内加入乙醇，开盐水降温到 0℃结晶。用离心机甩料，烘干得吡啶环。

（3）中间双硫吡啶的合成

在 2000L 反应釜中开真空抽入乙醇，投入吡啶环，待吡啶环溶解后，开夹套冰盐水冷却至 10-20℃。将二氯化二硫抽入高位槽并滴加到反应釜。反应微放热，略开冰盐水保温在 10-20℃，滴加过程中析出黄色固体。滴加完毕，再搅拌 15min。过滤，固体水洗，干燥得双硫吡啶。母液蒸馏回收乙醇。

（4）三氟硫吡啶的合成

在高压反应釜中分别投入乙腈、双硫吡啶，水、磷酸三钠和保险粉。投料结束后，密封反应釜，抽真空至-0.08MPa 以上，升温到 55~60℃。在此温度下，通入回收的

三氟溴甲烷，在 55~60℃下，保温 4 小时。反应结束，泄压，回收三氟溴甲烷。将物料抽至分层釜，静置分层，上层乙腈，下层水。有机相抽料至脱溶釜中减压蒸馏，脱除 80%溶剂乙腈回用，将釜内剩余液固混合物过滤，滤液精馏，馏出液（乙腈）回用，精馏釜残液为危废，委托有资质单位处理。滤饼烘干后得产品吡唑中间体一（三氟硫吡唑）。

吡唑中间体一（三氟硫吡唑）工艺流程及产排污节点图见图 2.1-1。

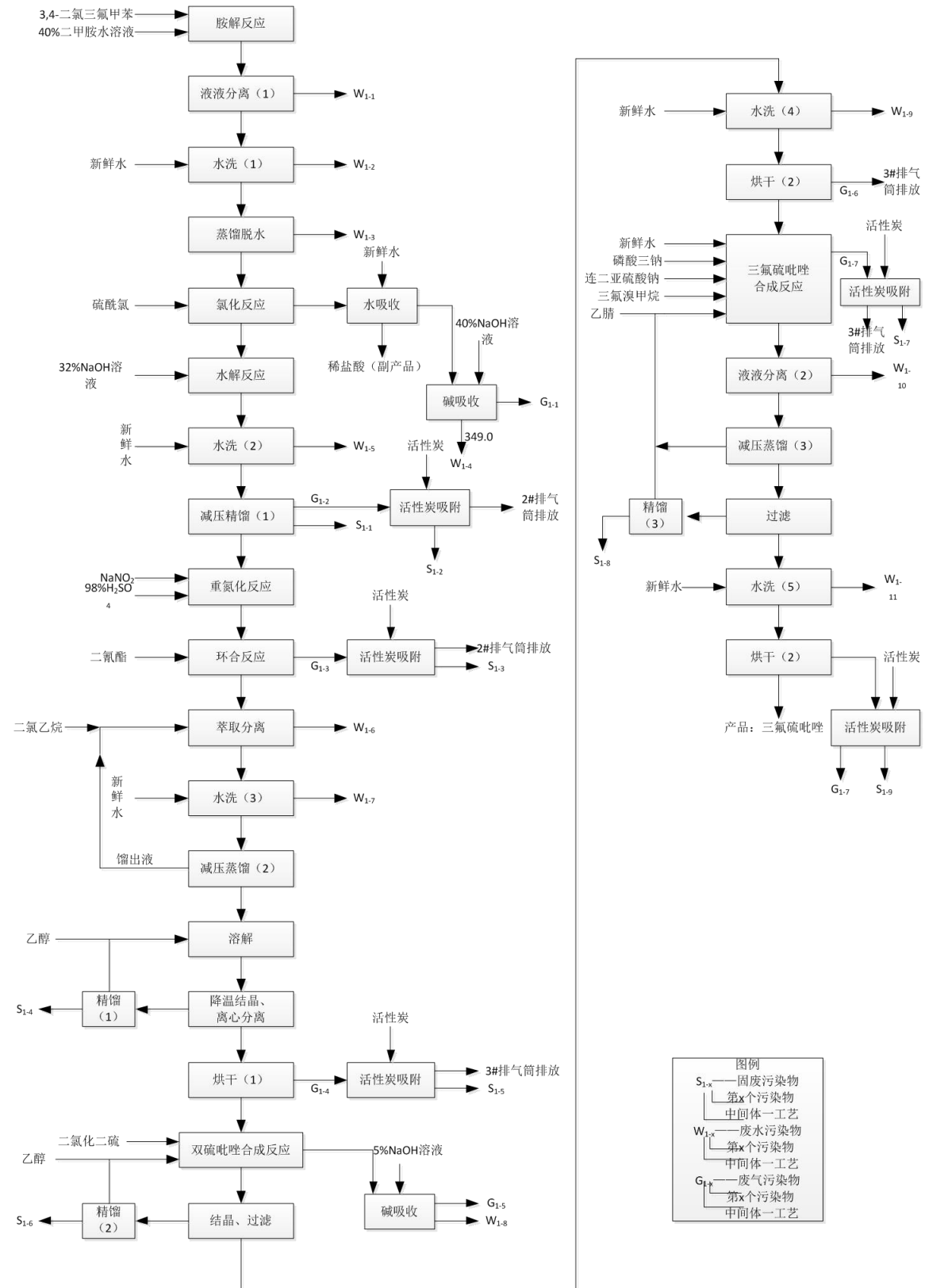


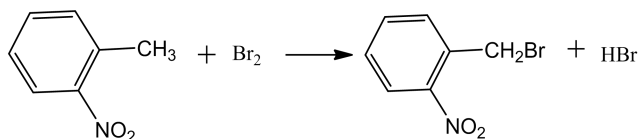
图 2.2-1 三氟硫吡啶生产工艺流程与产污节点图

2.2.2 吡唑醚菌酯

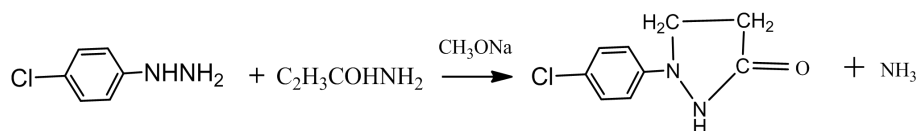
2.2.2.1 反应原理

吡唑醚菌酯为 N-甲氧基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯基氨基甲酸甲酯，其反应原理如下：溴与邻硝基甲苯反应得到邻硝基苄基溴，对氯苯肼盐酸盐与丙烯酰胺反应得 1-(4-氯苯基)吡唑烷-3-酮，1-(4-氯苯基)吡唑烷-3-酮与空气中的氧气反应生成 (4-氯苯基)-3-吡唑醇，(4-氯苯基)-3-吡唑醇与邻硝基苄基溴发生缩合反应 1 生成[(N-对氯苯基)-3-吡唑氧基甲基]硝基苯（缩合物 1），缩合物 1 与水合肼在催化条件下发生还原反应生成 N-羟基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯胺（还原产物），还原产物与氯甲酸甲酯发生缩合反应 2 生成 N-羟基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯基氨基甲酸甲酯（缩合物 2），缩合物 2 与硫酸二甲酯反应生成产品吡唑醚菌酯。本产品总收率 76.7%，生产周期约为 1.5 天，约 200 批次/年。整个反应过程中的化学反应方程式见方程式（1）~（11）。

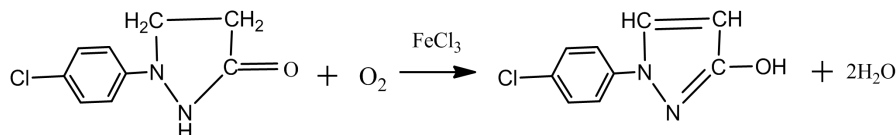
（1）邻硝基苄基溴合成反应（邻硝基甲苯转化率 94%）



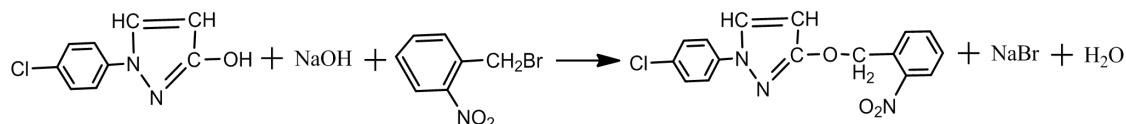
（2）吡唑酮合成反应（苯肼转化率 95%）



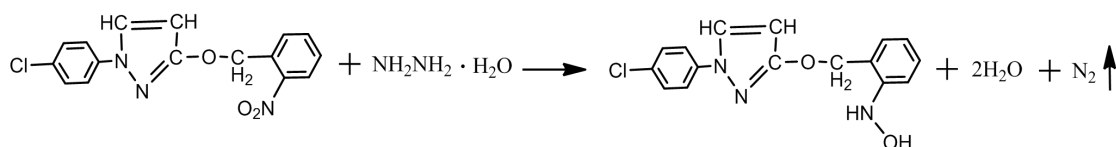
（3）吡唑醇的合成反应（吡唑酮转化率 95%）



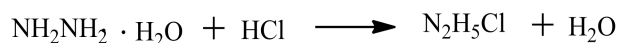
（4）缩合反应 1（吡唑醇转化率 98%）



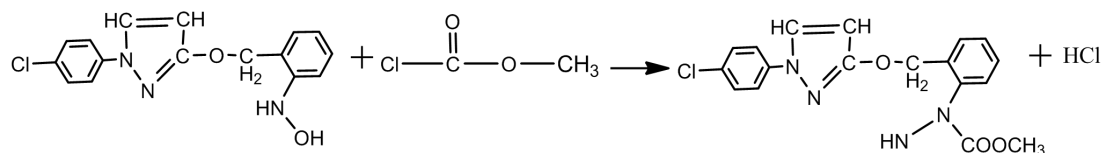
（5）还原反应（缩合物 1 转化率 97%）



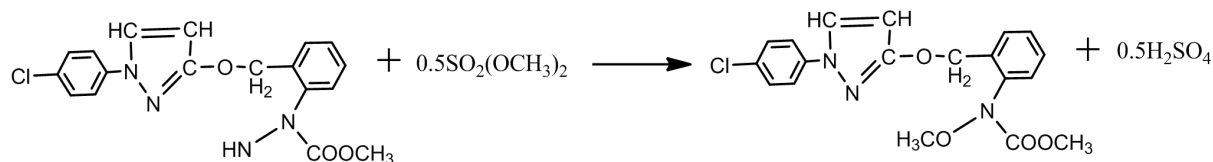
(6) 水合肼与盐酸反应



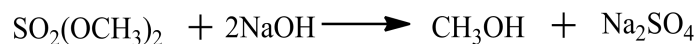
(7) 缩合反应 2 (还原产物的转化率 97%)



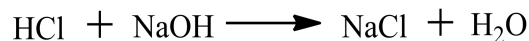
(8) 烷基化反应 (缩合物 2 转化率 98%)



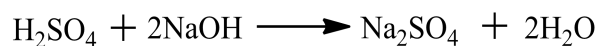
(9) 硫酸二甲酯与氢氧化钠反应



(10) 盐酸与氢氧化钠反应



(11) 硫酸与氢氧化钠反应



2.2.2.2 工艺流程与产排污节点

(1) 邻硝基苄基溴的合成

在反应釜中，真空抽入溴，开蒸汽加热到 85~95℃。滴加邻硝基甲苯，约 2 小时。分层，下层分出有机相得邻硝基苄基溴到计量罐备用。上层水层排放到废水罐。

(2) 1-(4-氯苯基)吡唑烷-3-酮的合成

在 3000L 搪玻璃反应釜中，真空先抽入甲苯（作为溶剂）。开搅拌，投入对氯苯肼盐酸盐，降温，投甲醇钠到反应釜，温度控制在 45℃ 下，时间约 1 小时。投入丙烯酰胺到反应釜，控制温度在 40~60℃（如温度低，略补夹套蒸汽升温，如温度偏高，用循环水降温）。加毕，升温回流反应约 4 小时，回流温度 65~70℃。反应毕，加水，

分层。下层油层减压脱溶得产品进入吡唑醇合成釜。水层排放到废水罐。

(3) (4-氯苯基)-3-吡唑醇的合成

在 3000L 反应釜中投入 1-(4-氯苯基)吡唑烷-3-酮。开真空，向反应釜里抽入液碱。室温通入空气，开循环水冷却，在常温常压下反应约 12 小时，通过气相色谱检测反应完毕，1-(4-氯苯基)吡唑烷-3-酮<2%。反应过程中和反应完成，多次取样检测有无过氧化物产生，如有加入亚硫酸钠再检测到无过氧化物。抽入水，过滤，水洗，干燥备用进入下一步反应。

(4) [(N-对氯苯基)-3-吡唑氧基甲基]硝基苯的合成

将(4-氯苯基)-3-吡唑醇，投入 3000L 反应釜中，并开真空抽入液碱。将邻硝基苄基溴抽入计量罐中。滴加，温度控制在 80℃-90℃。加完后，80℃保温搅拌 1 小时。开盐水冷却到 10℃，离心甩料，烘干得[(N-对氯苯基)-3-吡唑氧基甲基]硝基苯备用进入下一步反应。

(5) N-羟基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯胺

在 2000L 反应釜中投入上步中间体，开真空抽入甲苯，水合肼。开冷冻盐水冷却到 0℃，开氮气保护，投入催化剂。加完后于该温度下反应 6~8 小时（液相色谱检测到反应物小于 2%）。反应毕，往釜内抽入水和盐酸。该有机相直接进入下一步反应。

(6) N-羟基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯基氨基甲酸甲酯的合成

在上一步反应釜中，开蒸汽略升温到 10℃。往反应釜中抽入氯甲酸甲酯。抽完后保持 10℃反应 1 小时。反应完成后，在此温度下离心，得到产品备用进入成品合成釜。下层水层去母液回收。

7) N-羟基-N-2-[N-(对氯苯基)吡唑-3-氧基甲基]苯胺

在 2000L 反应釜中抽入甲苯，投入碳酸钠。开搅拌，投入上步中间体，抽入硫酸二甲酯。开搅拌，常温反应 2 小时。反应完后，在反应釜中抽入 5%碱水，搅拌 1 小时，静置半小时下层水排放到废水罐。上层减压脱溶到干（真空度不低于-0.08MPa，温度小于 90℃），无甲苯脱出为止。将釜内物料降至室温，通入氮气置换，再抽入甲醇，加热到 60℃，保温半小时。开冰盐降温到 0℃，离心甩料，固体烘干得成品吡唑中间体二。

吡唑中间体二（吡唑醚菌酯）工艺流程与产排污节点见图 2-2-2。

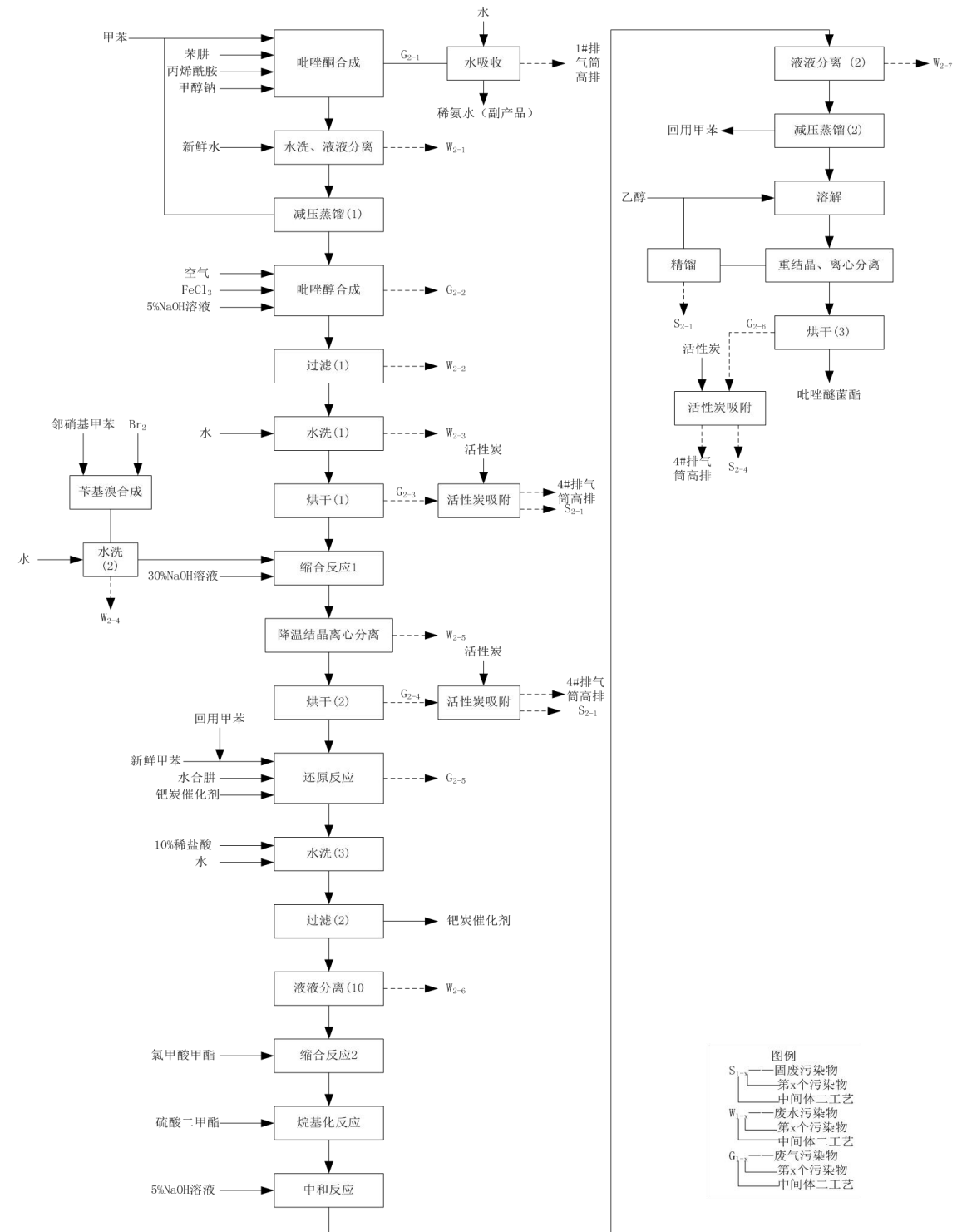


图 2.2-2 吡唑醚菌酯生产工艺流程与产污节点图

2.2.3 项目技改前污染物产排情况

技改前项目污染物产排情况根据“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”环境保护竣工验收监测报告中监测数据、企业运行记录数据核算。

2.2.3.1 废水

根据验收监测报告，技改前项目废水主要包括工艺废水（45524m³/a）、冲洗废水、实验室废水、废气吸收废水、生活废水、初期雨水，年废水产生量 50752m³/a。以上废水经公司污水处理站（工艺为微电解+芬顿氧化+沉淀+生化，处理能力为 200m³/d）处理达到武穴市城市污水处理厂接管标准后排入武穴市城市污水处理厂进一步处理，废水排放情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目技改前废水污染物产排情况一览表

类别		主要污染物浓度	
		COD	氨氮
综合废水 50752m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	15875	349
	产生量 (t/a)	942.85	20.73
公司污水 处理站出水 50752m ³ /a	排放浓度 (mg/L)	320	32
	排放量 (t/a)	16.24	1.62
排放标准		500	45

2.2.3.2 废气

技改前项目废气主要包括吡唑醚菌酯工艺废气（DA001）、吡唑醚菌酯烘干废气（DA004）、三氟硫吡唑工艺废气（DA002）、三氟硫吡唑烘干废气（DA003）。

大气污染物排放源强根据验收监测报告中监测数据核算，产生源强根据废气处理措施处理效率（按 90%）及排放源强核算。

项目技改前大气污染源强汇总见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目技改前大气污染源汇总

排放筒 产污点	烟气流量	污染物	产生情况		排放情况		
	m ³ /h		产生量(t/a)	产生浓度(mg/m ³)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)	排放速率kg/h
DA001	7389	NH ₃	0.2	4.8	0.48	0.02	0.003
DA004	1033	TVOC	0.6	88.4	8.84	0.06	0.009
DA002	8592	SO ₂	10.5	170	17	1.05	0.146
		HCl	1.4	21.9	2.19	0.14	0.019
		甲醛	0.36	5.42	0.542	0.036	0.005
		TVOC	8.3	160	16	0.76	0.068
DA003	1128	TVOC	0.14	20.6	2.06	0.014	0.002

2.2.3.3 固废

鉴于技改前项目验收监测报告危险废物产生量核算偏小，经与建设单位核实，技改前固废产生量根据企业 2018 年实际生产情况核算。

技改前项目固体废物包括蒸馏釜残、污水处理污泥、废活性炭、废矿物油、废包装袋、生活垃圾，固废产生情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 技改前固废产排情况

序号	名称	分类编号	产生量 (t/a)	处理处置 方式	排放量 (t/a)
1	蒸馏釜残	HW04-263-008-04	49.2	交由有资质单位处置	0
2	污水处理污	HW04-263-011-04	44.54		0

	泥				
3	废活性炭	HW49-900-039-49	11.075		0
4	废矿物油	HW08 900-217-08	0.5		0
5	废包装物	HW49 900-041-49	0.08	由原料供应商回收 或包装危险废物使 用后委托有资质单 位安全处置	0
6	生活垃圾	/	14.14	环卫部门处置	0
	合计	/	119.535	/	/
	其中	危险废物	105.395	/	/
	/	生活垃圾	14.14	/	/

综上所述：项目技改前共产生固体废物 119.535t/a，其中危险废物 105.395t/a、生活垃圾 14.14t/a。

2.2.3.4 噪声

项目技改前噪声源主要有反应釜搅拌电机、离心机、各类泵、引风机、真空机组等，其噪声值在 75~105dB(A)，采用减振、隔声等降噪措施可降低对外环境的影响，

根据验收监测报告，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

2.3 技改前“三废”排放情况

项目技改前污染物排放汇总见表 2.3-1。

表 2.3-1 技改前污染物排放汇总一览表

项目		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	TVOC	8.4	7.56	0.84

	SO ₂	10.5	9.45	1.05
	HCl	1.4	1.26	0.14
	NH ₃	0.2	0.18	0.02
废水	废水量 (m ³ /a)	59392	0	59392
	COD	942.85	940.31	2.54
	氨氮	23.5	23.246	0.254
固废 (t/a)		119.535	119.535	0
其中危险废物 t/a		105.395	105.395	0
生活垃圾 t/a		14.14	14.14	0

2.4 环境防护距离符合情况

《武穴市旭日化工有限责任公司年产 300 吨吡唑类中间体项目变更环境影响报告书》中提出：本项目贮罐区设置 100m 卫生防护距离，污水处理站设置 200m 卫生防护距离。

现场检查时，项目卫生防护距离内无居民、学校等环境敏感点，不涉及搬迁。

2.5 技改前总量控制情况

技改前项目由于园区将采用集中供汽，因此，技改前项目未将锅炉纳入验收范围，因此，技改前项目总量核算无需核算此部分。

项目技改前污染物的总量情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目技改前污染物排放量与总量控制指标（单位：t/a）

项目		技改前项目排放量	已有总量控制指标	建议总量管理指标
废气	SO ₂	1.05	4.67	/
	NO _x	未纳入验收，未核算	7.58	/
	粉尘	未纳入验收，未核算	3.04	/
	VOCS	0.84	0.84	/
废水	COD	2.54	/	16.71
	NH ₃ -N	0.254	/	1.67

因此,技改前项目废水中 COD 和氨氮没有超过武穴市环保局对建设单位下达的总量管理指标的排放量,废气中 SO₂、挥发性有机物排放量未超过武穴市环保局对建设单位下达的总量控制指标。

2.6 现有环境问题及整改措施

根据多次现场核查,发现技改前项目存在如下环境问题:

表 2.6-1 项目技改前存在环境问题及整改措施表

存在环境问题	整改措施
(1) 污水处理站调节池、好氧池未加盖;	污水处理站调节池、好氧池加盖,减少恶臭对大气环境的影响;
(2) 危险废物暂存间防渗、防泄漏措施不规范;	按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求,规范厂区危险废物暂存间的建设: ①设置防渗措施:应进行地面硬化处理,并按照相关要求设置防渗层,可选用天然或人工材料构筑防渗层,防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或 2 毫米厚高密度聚乙烯,或至少 2 毫米厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s;②应合理设置不渗透间隔分开的区域,每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘;③设置防风、防晒、防雨措施,暂存间外周边应设置导流渠,防止雨水径流进入贮存、处置场内;
(3) 部分反应釜投料口敞口操作,导致无组织废气排放。	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》相关要求,加强无组织废气排放管理,反应釜投料口在投料完成后应密闭,减少无组织废气排放。

根据企业最新的诊断报告书,现将不满足法律、法规、标准规范的项目汇总如下:

表 2.6-2 诊断问题汇总表

序号	诊断存在问题	诊断依据	整改措施
周边关系、总平面布置及建(构)筑物			
1	4 号车间北侧液碱储罐(装卸)按丁戊类装置,与甲类车间间距为 9.15 米。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)表 3.4.1	作为中转罐,禁止在此处装卸。
2	4 号车间北侧厕所按丁戊类建筑(厕所),与甲类车间间距为 10.5 米。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)表 3.4.1	封闭,作为闲置建构筑物。
3	4 号车间南侧甲醇接收罐距离 3 号车间 11.5 米。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)表 3.4.1	拆除接收罐,利用车间的闲置反应釜做接收罐。
4	4 号车间南侧物料中转罐与 3 号车间间距为 10.5 米,不满足的 12 米间距要求。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)表 3.4.1	拆除物料中转罐,利用车间的闲置反应釜做接收罐。
5	3 号车间南侧冷凝器及接收罐距离 2 号车间北侧甲苯接收罐、甲苯中转罐间距为 9.7 米。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)表 3.4.1	接收罐、冷凝器均搬至车间内
6	2 号车间北侧盐酸储罐(30m ³ 两个)	/	作为中转罐,禁止在此处装卸。

	立式罐，在此处装卸)		
7	1号车间北侧物料中转罐与2号车间南侧建筑边缘10.5米，不满足的12米间距要求。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018版)表3.4.1	拆除中转罐。
8	罐区北侧储罐罐壁距罐区控制室、化验室为15.1米(且罐区物料容积大于200m ³)。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018版)表4.2.1	化验室闲置或拆除。
工艺技术及流程			
1	压力表检验日期已过期，需重新校验。	/	重新校验压力表等仪表。
2	玻璃高位槽无保护措施，未设置液位计。	/	加装保护措施，增设液位计。
3	重点监管的危险化学品甲苯中转罐未设置远传液位计。	/	增设远传液位计，具有高液位报警、高高液位切断进料阀门。
4	生产车间堆放大量空桶。	/	转移至车间中间仓库。
设备和管道			
1	压力表检验日期已过期，需重新校验。	/	重新校验压力表等仪表。
2	玻璃高位槽无保护措施，未设置液位计。	/	加装保护措施，增设液位计。
3	生产车间堆放大量空桶。	/	转移至车间中间仓库。
4	员工操作记录案台距离车间反应釜、计量罐等太近		操作记录案台摆放至操作间，在操作间记录操作记录
5	全部液位计采用了塑料管液位计，且未采用保护措施，无刻度显示。	/	更换液位计。
6	部分法兰间无静电跨接或跨接线断开	/	增加静电跨接。
7	车间内的所有离心机均未设置氮气保护。	/	所有离心机增加氮气保护。
8	现场过滤操作液体飞溅。		建议降低放料速度，尽量避免放料造成液体飞溅。
自动化控制			
1	涉及重点监管的危险化工工艺，重点监管的危险化学品等均未设置相应的自动化控制系统和安全仪表系统。	国家安监总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见(安监总管三【2014】116号)	增设相关自动控制措施。
2	仓库内涉及可燃有毒气体环境的可燃有毒气体探测器均未设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493-2009	仓库补充设置相应数量的可燃气体泄漏探测器及有毒气体检测报警器
公用工程的诊断			
1	涉及可燃液体物料的部分管道、阀门无静电跨接，无静电接地	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)	项目的可燃液体管道(甲苯、甲醇、二氯乙烷等)重新进行防静电接地，项目界区设统一静电接地网。
2	车间内手提式灭火器保护范围保护不到全部车间无室内消火栓	《建筑灭火器设计规范》(GB50140-2005)	车间内按要求补充相应数量的灭火器。
安全管理及其他方面			
1	安全警示标志设置不全面	《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)	增设安全警示标志
2	配置应急救援设施不完善	《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)	按要求增加
3	应急照明、急救药箱等紧急个体处理设施及应急救援设施	《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)	完善应急照明设施，设置应急救援设施及急救箱等紧急个体处理设施
4	劳动防护用品配备不齐全	《劳动防护用品配备标准(试	依据标准规范补充完善劳动防护

		行)》(国经贸安全[2000]189 号)	用品

3. 项目技改后工程概括性分析

3.1 项目技改内容

项目名称：武穴市旭日化工有限责任公司技改项目

项目性质：技改

项目地点：武穴马口工业园

项目投资：1200 万元

工作制度：劳动定员 150 人，实行四班三运转制，全年工作 300 天。

技改内容：项目淘汰胺化物的生产，三氟硫吡唑产能由 100 吨/年减少到 60 吨/年，加强化工（医药）中间体的研发生产。技改完成后，吡唑类中间体产能可为 860 吨/年，化工（医药）中间体产能 60 吨/年。本次技改不新增构筑物，生产厂房、设备、环保措施均依托现有。

技改缘由：满足市场需求变化的前提下，实现增产减污。

项目四至情况：公司厂址东北、西南、西北均为园区道路，东南面为湖北珍正峰新材料有限公司。

根据建设单位提供的资料，建设项目技改后的工程内容见下表。

表 3.3-1 拟建项目组成一览表

工程类型	工程内容		规模	备注
主体工程	4#生产车间		甲类车间，2F，规格为L×W×H=57×13×8m，邻硝基苯甲醛、对硝基苯甲醛、间硝基苯甲醛生产	依托现有
	烘干车间		甲类车间，1F，规格为L×W×H=60×13×8m，N-甲基吗啉-N-氧化物	依托现有
	研发楼（原中试车间） 规格为2F， L×W×H=60 ×13×8m	5#车间	新增2-三氟甲基苯甲酰氯、N，N-二乙基乙二胺、N，N-二甲基乙二胺、N-氨基乙基吗啉、2-硝基二苯胺、3-氯丙酸、N-甲氧基-N-(2-甲基)-苯基氨基甲酸甲酯、邻苯二甲酰胺钾盐生产；	依托现有
		6#车间	现有产品三氟硫吡唑、吡唑醚菌酯迁移；技改新增三氟甲基亚磺酸钠生产	
辅助工程	仓库1		甲类仓库，占地面积522m ²	依托现有
	仓库1		甲类仓库，占地面积522m ²	依托现有
	剧毒仓库		占地面积400m ² ，存放氯甲酸甲酯	依托现有

	储罐区	14个甲类储罐，罐区设防火堤、冷却水喷淋装置及自动报警连锁控制系统。	依托现有
	原煤场	固体原料堆场	依托现有
	利旧设备存放处	利旧设备存放处	依托现有
公用工程	给水	依托现有给水系统，由园区现有自来水给水管网供应，可确保项目生产、生活、消防用水需求。	依托现有
	排水	公司实行“雨污分流、清污分流”排水系统，雨水通过公司雨水管网收集后排放。现有污水处理站处理系统为：380t/dEGSB厌氧反应器、6t/h三效蒸发器、300t/d污水处理站。项目废水经厂内污水处理装置处理达到《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）及武穴田镇污水处理接纳标准后排入田镇污水处理厂进一步处理，最终排入长江。	依托现有
	供电	依托园区变电站，利用厂区变电房及供电线路	依托现有
	供热	园区集中供热	依托园区
	循环冷却水系统	循环水系统200m³/h	依托现有
	污水处理	高盐废水经三效蒸发（6t/h）预处理，高浓度废水经微电解+芬顿氧化+沉淀预处理，生活污水经化粪池预处理，综合废水经生化处理（水解酸化+EGSB（380t/d）+兼氧+好氧），污水处理站处理能力为300t/d，技改完成后能够消纳全厂废水。	依托现有
环保工程	废气处理	2号排气筒废气经冷凝回收+活性炭吸附+两级碱液吸收处理 后经20米排气筒排放（DA002），风机风量为5000m³/h。（2# 排气筒为2#、3#、4#生产车间共用） 3号排气筒废气经冷凝回收+旋风分离+活性炭吸附+碱吸收 处理后经15米排气筒排放（DA003），风机风量为1000m³/h。 （三氟硫吡唑、吡唑醚菌酯烘干废气共用） 4号排气筒废气经冷凝回收+旋风分离+活性炭吸附+碱吸收 （水幕除尘+2级水吸收）处理后经15米排气筒排放 （DA004），风机风量为1000m³/h（缩合物1烘干废气）。 5号排气筒废气经冷凝回收+活性炭吸附+水喷淋吸收+碱吸 收处理后经15米排气筒排放（DA005），风机风量为 5000m³/h。（研发中心废气）	依托现有
	固废处理	蒸馏釜残、污水处理污泥、废活性炭等危险废物暂存于现状 110m²危废暂存间，委托有资质单位处置；一般固废暂存于 一般固废暂存间后综合利用；生活垃圾交由环卫部门清运。	依托现有
	噪声治理	隔声、减振、降噪等措施。	依托现有
	风险防范	罐区围堰	储罐区设置围堰、防爆墙，顶部加盖顶棚

	事故应急池	污水处理站旁设置1个事故应急池，加盖顶棚，容积为1700m ³ ；储罐区设置1个加盖顶棚事故应急池，容积为100m ³	依托现有
	初期雨水池	1个初期雨水池共300m ³	依托现有
办公生活区	综合楼	4F，占地面积700m ²	依托现有

3.2 技改后产品方案及规模

(1) 产品方案

技改项目产品方案及规模见下表。

表 3.2-1 技改后项目产品方案及规模

序号	产品名称	规格	产能 (t/a)	年生产时间	年生产批次	每批次产量 (t/批次)	每批次生产时间	备注
1	三氟硫吡唑	98.8%	100	7200h	82.1	1.218	7d	100t/a 削减至 60t/a，六车间（原中试车间）
2	吡唑醚菌酯	98.9%	800	7200h	1636	0.489	18d	800t/a
3	胺化物	97.4%	100	7200h	78.55	1.273	8h	三氟硫吡唑第一步胺化反应产物
4	吡唑醚菌酯主要中间体 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯	93.1%	27.8	500h	50	0.56	10h	中试试验
5	邻硝基苯甲醛	99%	20	2108h	34	0.5998	62h	四车间
6	对硝基苯甲醛	99%	5	558h	9	0.5998	62h	四车间
7	间硝基苯甲醛	99%	5	558h	9	0.5998	62h	四车间
8	2-三氟甲基苯甲酰氯	99%	20	2460h	41	0.4954	60h	五车间（原中试车间）
9	N，N-二乙基乙二胺	99%	5	288h	6	0.985	48h	五车间（原中试车间）
10	N，N-二甲基乙二胺	99%	5	240h	5	1	48h	五车间（原中试车间）
11	N-氨基乙基吗啉	99%	5	240h	5	1.14	48h	五车间（原中试车间）
12	2-硝基二苯胺	99%	5	120h	5	1.022	24h	五车间（原中试车间）
13	三氟甲基亚磺酸钠	65%/90%	10	960h	20	0.514	48h	六车间（原中试车间）、烘干车间（喷雾干燥塔）
14	3-氯丙酸	98%	1	48h	1	1.002	48h	五车间（原中试车间）
15	N-甲基吗啉-N-氧化物	99%	5	40h	5	0.471	8h	烘干车间（喷雾干燥

								塔)
16	邻苯二甲酰胺钾盐	99%	5	288h	6	0.94	48h	五车间 (原中试车间)
17	N-甲氧基-N-(2-甲基)-苯基氨基甲酸甲酯	98%	2	2400h	5	0.4782	480h	五车间 (原中试车间)

(2) 产品质量指标

技改项目产品质量标准见下表。

表 3.2-2 新增产品质量标准

项目	标 准
性状	本品为白色至浅黄色固体粉末
鉴别	相同色谱条件下,试样溶液主峰出峰保留时间与标 样溶液主峰出峰保留时间相对差值在 1.5%以内
质量分数	≥90%
丙酮不溶物	≤0.5%

(3) 副产品规模及质量标准

新增溴化钠、邻硝基卞醇、盐类 (75%氯化钠)、氨水等作为副产品, 生产规模如下表:

表 3.2-3 技改后项目副产品方案及规模

序号	产品名称	规格	单位	生产规模	产品标准	备注 (提纯工艺)	去向
1	溴化钠	质量分数 ≥8%	t/a	1181	Q/XR 04-2019	活性炭吸附	外售
2	邻硝基卞醇	质量分数 ≥50%	t/a	129	Q/XR 05-2019	/	外售
3	盐类 (75%氯化钠)	质量分数 ≥75%	t/a	1645.7	Q/XR 08-2019	活性炭吸附 +三效蒸发	外售
4	氨水	质量分数 ≥10%	t/a	458	参照中华人民共和国化学工业部标准 (HG1-88-81)	/	主要用于工业中和剂、 助染剂以及锅炉烟道脱 硝剂等

副产品鉴定：项目投产后，建设单位应对生产过程中产生的副产逐一进行鉴定，达不到副产要求的，严禁作副产外售，应据物料特性按一般固废、危险废物等相应类别处置。

副产品去向可靠性：各副产物用途比较广泛，可外售的公司较多，去向也比较稳定，具有一定的可靠性。其中副产品盐类拟外售给湖北祥云（集团）化工股份有限公司生产氟硅酸钠。

3.4 原辅材料消耗变化情况

（1）原辅料用量

技改项目产品主要原辅材料消耗情况见下表。

表 3.4-1 技改项目产品原辅料使用一览表（单位：t/a）

储存设备、设施	物料名称	状态	规格	单耗(t/t)	年用量(t)	最大储存量 (t)
三氟硫吡唑						
甲类仓库	3,4-二氯三氟甲苯	无色液体	99%	1.03	103	10.0
25kg/袋 甲类仓库	氢氧化钠	固体	98%	0.2	20.5	5.0
300kg/桶 甲类仓库	二氯化二硫	浅黄色油状液体	99%	0.17	17.24	2.0
25kg/袋 甲类仓库	连二亚硫酸钠（保险粉）	固体	88%	0.22	22.17	10.0
钢瓶	三氟溴甲烷	气体		0.28	23.12	5.0
25kg/袋 甲类仓库	磷酸三钠	固体	98%	0.36	36.12	5.0
甲类仓库	吡唑环	固体	98%	1	100	10.0
吡唑醚菌酯						
25kg/袋 甲类仓库	对氯苯胺	固体	99%	0.56	450	30
25kg/袋 甲类仓库	亚硝酸钠	固体	98%	0.32	255	35
25kg/袋 甲类仓库	亚硫酸钠	固体	96%	1.0	793.5	60
25kg/袋 甲类仓库	氢氧化钠	固体	98%	0.35	277.3	30

25kg/袋 甲类仓库	丙烯酰胺	固体	98%	0.28	220.9	30
25kg/袋 甲类仓库	甲醇钠	固体	99%	0.18	143	15
25kg/袋 甲类仓库	氯化铁	固体	99%	0.025	19.6	2.0
1.1t/桶甲 类仓库	双氧水	无色液体	27.5%	0.16	130.8	30
300kg/桶 甲类仓库	氢溴酸	淡黄色液 体	48%	0.33	265	40
180kg/桶 甲类仓库	四氢呋喃	无色液体	99%	0.1	80.7	30
200kg/桶 甲类仓库	水合肼	无色液体	80%	0.17	130.9	30
25kg/袋 甲类仓库	钨碳催化剂	固体	99%	0.007	5.3	2.0
剧毒仓库	氯甲酸甲酯	无色液体	99%	0.27	212.7	20
25kg/袋 甲类仓库	碳酸钠	固体	99%	0.12	98.2	10.0
280kg/桶 甲类仓库	硫酸二甲酯	无色液体	98%	0.19	147.3	15

表 3.4-2 技改前后原辅料变化情况一览表

产品	技改前（不包括储罐区）		技改后（不包括储罐区）	
	原辅料种类	耗量（t/a）	原辅料种类	耗量（t/a）
三氟硫吡唑	硫酸	116.0	硫酸	0
	亚硝酸钠	40.0	亚硝酸钠	0
	二氰基丙酸乙酯	88.1	二氰基丙酸乙酯	0
	二氯乙烷	17.6	二氯乙烷	0
	乙醇	36.0	乙醇	0
	活性炭	64.4	活性炭	0
	二甲胺水溶液 40%	110.1	二甲胺水溶液 40%	0
	硫酰氯	251.0	硫酰氯	0
	乙腈	8.5	乙腈	0
	三氟溴甲烷	74.9	三氟溴甲烷	36.12
	磷酸三钠	41.8	磷酸三钠	20.5
	3,4-二氯三氟甲 苯	137.6	3,4-二氯三氟甲 苯	103
	连二亚硫酸钠 （保险粉）	44.0	连二亚硫酸钠 （保险粉）	23.12
	液碱	537.1	氢氧化钠	20.5

	二氯化二硫	35.2	二氯化二硫	17.24
	吡唑环	0	吡唑环	82.12
吡唑醚菌酯	对氯苯胺	0	对氯苯胺	450
	亚硝酸钠	0	亚硝酸钠	255
	亚硫酸钠	0	亚硫酸钠	793.5
	氢氧化钠	66	氢氧化钠	277.3
	丙烯酰胺	26.9	丙烯酰胺	220.9
	甲醇钠	20.9	甲醇钠	143
	氯化铁	0	氯化铁	19.6
	双氧水	0	双氧水	130.8
	氢溴酸	0	氢溴酸	265
	四氢呋喃	0	四氢呋喃	80.7
	水合肼	16	水合肼	130.9
	钨碳催化剂	0	钨碳催化剂	5.3
	氯甲酸甲酯	26	氯甲酸甲酯	212.7
	碳酸钠	0	碳酸钠	98.2
	硫酸二甲酯	18	硫酸二甲酯	147.3
	盐酸	16	盐酸	0
	甲苯	10	甲苯	0
	邻硝基甲苯	44	邻硝基甲苯	0
	溴素	50	溴素	0
	对氯苯肼盐酸盐	50	对氯苯肼盐酸盐	0
	乙醇	16	乙醇	0

(2) 水电气消耗

技改项目生产能源有电力、水、蒸汽。耗用量详见表 3.4-3。

表 3.4-3 技改后能源消耗年消耗量汇总表

序号	能源	规格	年耗量	来源
1	电	50Hz, 380/220V	2000 万 KWh	园区供给

2	水	常温，0.3MPa	260546.82m ³	园区供给
3	蒸汽	饱和水蒸气， 0.8MPa	43200t/a	园区供给

3.5 主要生产设备变化情况

根据建设单位提供的资料，技改项目三氟硫吡唑和吡唑醚菌酯共用部分生产设备，由于吡唑醚菌酯生产规模扩大，因此，大部分反应釜规格变大，需新购，部分生产设备利旧原有项目的生产设备。

技改项目设备共用过程，只需根据市场产品需求情况，合理性的调节各产品，错开生产日期。

共用设备产品切换时，必须对设备进行清洗，避免对下一产品质量造成影响，清洗过程会产生一定量废水，排入公司污水站处理。

表 3.5-1 技改后生产设备一览表

序号	设备名称	编号	规格	型号	材质	是否利旧
1	反应釜	XR-1-01	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
2	反应釜	XR-1-02	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
3	反应釜	XR-1-03	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
4	反应釜	XR-1-04	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
5	反应釜	XR-1-05	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
6	反应釜	XR-1-06	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
7	反应釜	XR-1-07	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
8	反应釜	XR-1-08	2000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
9	反应釜	XR-1-09	1000L	蒸馏塔	搪瓷	是
10	反应釜	XR-1-10	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
11	反应釜	XR-1-11	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
12	反应釜	XR-1-12	5000L	高压釜	不锈钢	是
13	反应釜	XR-1-13	5000L	高压釜	不锈钢	是
14	反应釜	XR-1-14	6300L	蒸馏塔	搪瓷	是
15	反应釜	XR-1-15	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
16	反应釜	XR-1-16	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
17	反应釜	XR-1-17	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
18	反应釜	XR-1-18	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	

19	反应釜	XR-1-19	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
20	反应釜	XR-1-20	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
21	反应釜	XR-1-21	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
22	反应釜	XR-1-22	6300L	开式搪瓷釜	搪瓷	
23	反应釜	XR-1-23	6300L	开式搪瓷釜	搪瓷	
24	反应釜	XR-1-24	6300L	开式搪瓷釜	搪瓷	
25	反应釜	XR-1-25	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
26	水喷射真空 机组	XR-1-26	1.25m ³	JW-RPP-65-280	PP	是
27	水喷射真空 机组	XR-1-27	1.25m ³	JW-RPP-65-280	PP	
28	水喷射真空 机组	XR-1-28	1.25m ³	JW-RPP-65-280	PP	是
29	自动刮刀离 心机	XR-1-29	PGZ1250	平板刮刀下卸料	不锈钢	
30	自动刮刀离 心机	XR-1-30	PGZ1250	平板刮刀下卸料	不锈钢	
31	平板四足离 心机	XR-1-31	LS1250	平板四足	不锈钢	
33	无油立式真 空泵	XR-1-32	70L/S	Wlw-70AB		
34	无油立式真 空泵	XR-1-33	70L/S	Wlw-70AB		
35	无油立式真 空泵	XR-1-34	70L/S	Wlw-70AB		
36	无油立式真 空泵	XR-1-35	70L/S	Wlw-70AB		是
37	无油立式真 空泵	XR-1-36	70L/S	Wlw-70AB		
38	无油立式真 空泵	XR-1-37	70L/S	Wlw-70AB		
39	真空缓冲罐	XR-1-38	Φ 450*700		碳钢	
40	真空缓冲罐	XR-1-39	Φ 450*700		碳钢	
41	真空缓冲罐	XR-1-40	Φ 450*700		碳钢	
42	真空缓冲罐	XR-1-41	Φ 450*700		碳钢	
43	真空缓冲罐	XR-1-42	Φ 450*700		碳钢	
44	真空缓冲罐	XR-1-43	Φ 450*700		碳钢	
45	真空缓冲罐	XR-1-44	Φ 450*700		碳钢	
46	真空缓冲罐	XR-1-45	Φ 450*700		碳钢	
47	冷凝器	XR-1-46	20m ²	三孔瓷片	搪瓷	
48	冷凝器	XR-1-47	20m ²	三孔瓷片	搪瓷	

49	冷凝器	XR-1-48	20m ²	三孔瓷片	搪瓷	
50	冷凝器	XR-1-49	20m ²	三孔瓷片	搪瓷	
51	冷凝器	XR-1-50	20m ²	瓷片	搪瓷	
52	冷凝器	XR-1-51	20m ²	瓷片	搪瓷	
53	冷凝器	XR-1-52	20m ²	瓷片	搪瓷	
54	冷凝器	XR-1-53	20m ²	瓷片	搪瓷	
55	冷凝器	XR-1-54	20m ²	瓷片	搪瓷	
56	冷凝器	XR-1-55	20m ²	瓷片	搪瓷	
57	冷凝器	XR-1-56	20m ²	瓷片	搪瓷	
58	冷凝器	XR-1-57	20m ²	瓷片	搪瓷	
59	冷凝器	XR-1-58	10 m ²	瓷片	搪瓷	
60	冷凝器	XR-1-59	10 m ²	瓷片	搪瓷	
61	冷凝器	XR-1-60	20m ²	瓷片	搪瓷	
62	冷凝器	XR-1-61	20m ²	瓷片	搪瓷	
63	冷凝器	XR-1-62	20m ²	螺旋板	不锈钢	
64	冷凝器	XR-1-63	20m ²	螺旋板	不锈钢	
65	高位罐	XR-1-64	1.5m ²	卧式	碳钢	是
66	高位罐	XR-1-65	1.5m ³	卧式	碳钢	是
67	搪瓷储罐	XR-1-66	2000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
68	搪瓷储罐	XR-1-67	2000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
69	搪瓷储罐	XR-1-68	3000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
70	不锈钢储罐	XR-1-69	5000L	闭式反应釜	不锈钢	
71	搪瓷储罐	XR-1-70	3000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
72	搪瓷储罐	XR-1-71	3000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
73	搪瓷储罐	XR-1-72	2000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
74	搪瓷储罐	XR-1-73	2000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
75	热水储罐	XR-1-74	5000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
76	高位方槽	XR-1-75	1m ³	1m*1m*1m	碳钢	
77	不锈钢罐	XR-1-76	500L	Φ 900*6mm	不锈钢	
78	冷凝器	XR-1-77	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
79	冷凝器	XR-1-78	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
80	冷凝器	XR-1-79	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
81	冷凝器	XR-1-80	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
82	冷凝器	XR-1-81	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
83	冷凝器	XR-1-82	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
84	冷凝器	XR-1-83	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
85	冷凝器	XR-1-84	1.5m ² *2	玻璃	玻璃	
86	冷凝器	XR-1-85	1.5m ² *3	玻璃	玻璃	
87	冷凝器	XR-1-86	1.5m ² *4	玻璃	玻璃	
88	玻璃接收瓶	XR-1-85	100L		玻璃	
89	尾气吸收塔	XR-1-89		二级	PP	

90	固定升降机	XR-1-90	1.5T		碳钢	
91	空气压缩机	XR-1-91	1.05m ³ /min	HW10007	碳钢	
92	空压缓冲罐	XR-1-92	500L		碳钢	
93	反应釜	XR-2-01	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
94	反应釜	XR-2-02	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
95	反应釜	XR-2-03	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
96	反应釜	XR-2-04	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
97	反应釜	XR-2-05	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
98	反应釜	XR-2-06	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
99	反应釜	XR-2-07	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
100	反应釜	XR-2-08	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
101	反应釜	XR-2-09	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
102	反应釜	XR-2-10	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
103	反应釜	XR-2-11	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
104	反应釜	XR-2-12	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
105	反应釜	XR-2-13	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
106	反应釜	XR-2-14	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
107	反应釜	XR-2-15	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
108	反应釜	XR-2-16	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
109	反应釜	XR-2-17	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
110	反应釜	XR-2-18	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
111	反应釜	XR-2-19	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
112	反应釜	XR-2-20	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
113	反应釜	XR-2-21	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
114	反应釜	XR-2-22	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
115	反应釜	XR-2-23	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
116	反应釜	XR-2-24	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
117	反应釜	XR-2-25	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
118	储罐	XR-2-26	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	
119	储罐	XR-2-27	2000L	开式搅拌釜	搪瓷	
120	储罐	XR-2-28	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
121	储罐	XR-2-29	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	
122	储罐	XR-2-30	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
123	储罐	XR-2-31	20m ³	卧式	碳钢	
124	水喷射真空 机组	XR-2-32	1.2m ³	SPBZ-P-280	PP	
125	水喷射真空 机组	XR-2-33	1.2m ³	SPBZ-P-280	PP	
126	水喷射真空 机组	XR-2-34	1.2m ³	SPBZ-P-280	PP	
127	水喷射真空	XR-2-35	1.2m ³	SPBZ-P-280	PP	

	机组					
128	水喷射真空 机组	XR-2-36	1.2m³	SPBZ-P-280	PP	
129	水喷射真空 机组	XR-2-37	1.2m³	SPBZ-P-280	PP	
130	水喷射真空 机组	XR-2-38	1.3m³	SPBZ-P-281	PP	
131	缓冲罐	XR-2-39	1000L		陶瓷	
132	缓冲罐	XR-2-40	1000L		陶瓷	
133	缓冲罐	XR-2-41	1000L		陶瓷	
134	缓冲罐	XR-2-42	500L		PP	
135	无油立式真 空泵	XR-2-43	70L/S	Wlw-70AB		
136	无油立式真 空泵	XR-2-44	70L/S	Wlw-70AB		
137	无油立式真 空泵	XR-2-45	70L/S	Wlw-70AB		是
138	无油立式真 空泵	XR-2-46	70L/S	Wlw-70AB		
139	缓冲罐	XR-2-47	500L		陶瓷	
140	缓冲罐	XR-2-48	500L		陶瓷	是
141	接收罐	XR-2-49	1000L		陶瓷	
142	接收罐	XR-2-50	1000L		陶瓷	
143	接收罐	XR-2-51	1000L		陶瓷	是
144	接收罐	XR-2-52	1000L		陶瓷	
145	接收罐	XR-2-53	1000L		陶瓷	是
146	接收罐	XR-2-54	1000L		陶瓷	
147	高位罐	XR-2-55	1000L		不锈钢	
148	高位罐	XR-2-56	1000L		不锈钢	
149	高位罐	XR-2-57	1000L		不锈钢	
150	高位罐	XR-2-58	500L		不锈钢	
151	高位罐	XR-2-59	500L		不锈钢	
152	高位罐	XR-2-60	500L		PP	
153	高位罐	XR-2-61	500L		PP	
154	高位罐	XR-2-62	500L		PP	
155	高位罐	XR-2-63	500L		PP	
156	高位罐	XR-2-64	500L		PP	
157	高位罐	XR-2-65	500L		PP	
158	高位罐	XR-2-66	500L		PP	
159	高位罐	XR-2-67	500L		PP	
160	高位罐	XR-2-68	500L		PP	

161	高位罐	XR-2-69	500L		PP	
162	高位罐	XR-2-70	500L		PP	
163	高位罐	XR-2-71	500L		PP	
164	高位罐	XR-2-72	500L		PP	
165	冷凝器	XR-2-73	20m ²	三孔片式	搪瓷	
166	冷凝器	XR-2-74	20m ²	三孔片式	搪瓷	
167	冷凝器	XR-2-75	20m ²	三孔片式	搪瓷	
168	冷凝器	XR-2-76	20m ²	三孔片式	搪瓷	
169	冷凝器	XR-2-77	20m ²	三孔片式	搪瓷	
170	冷凝器	XR-2-78	10m ²	三孔片式	搪瓷	
171	冷凝器	XR-2-79	20m ²	三孔片式	搪瓷	
172	冷凝器	XR-2-80	10m ²	三孔片式	搪瓷	
173	冷凝器	XR-2-81	20m ²	三孔片式	搪瓷	
174	冷凝器	XR-2-82	20m ²	三孔片式	搪瓷	
175	冷凝器	XR-2-83	20m ²	三孔片式	搪瓷	
176	玻璃分水器	XR-2-84			玻璃	
177	玻璃分水器	XR-2-85			玻璃	
178	玻璃分水器	XR-2-86			玻璃	
179	玻璃分水器	XR-2-87			玻璃	
180	玻璃分水器	XR-2-88			玻璃	
181	玻璃分水器	XR-2-89			玻璃	
182	玻璃分水器	XR-2-90			玻璃	
183	玻璃分水器	XR-2-91			玻璃	
184	玻璃分水器	XR-2-92			玻璃	
185	固定升降机	XR-2-93	1.5T		碳钢	
186	空气压缩机	XR-2-94	1.05m ³ /min	HW10007	碳钢	
187	空压缓冲罐	XR-2-95	500L		碳钢	
188	储罐	XR-2-96	35m ³		玻璃钢	
189	储罐	XR-2-97	35m ³		玻璃钢	
190	储罐	XR-2-98	35m ³		碳钢	
191	尾气洗涤塔	XR-2-99			PP	
192	反应釜	XR-3-01	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
193	反应釜	XR-3-02	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
194	反应釜	XR-3-03	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
195	反应釜	XR-3-04	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
196	反应釜	XR-3-05	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
197	反应釜	XR-3-06	2000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
198	反应釜	XR-3-07	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
199	反应釜	XR-3-08	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
200	反应釜	XR-3-09	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
201	反应釜	XR-3-10	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	

202	反应釜	XR-3-11	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
203	反应釜	XR-3-12	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
204	反应釜	XR-3-13	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
205	反应釜	XR-3-14	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
206	反应釜	XR-3-15	3000L	开式搅拌釜	搪瓷	是
207	反应釜	XR-3-16	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
208	反应釜	XR-3-17	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
209	反应釜	XR-3-18	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
210	反应釜	XR-3-19	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
211	反应釜	XR-3-20	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
212	反应釜	XR-3-21	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
213	反应釜	XR-3-22	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
214	反应釜	XR-3-23	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
215	反应釜	XR-3-24	6300L	开式搅拌釜	搪瓷	
216	反应釜	XR-3-25	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
217	高位计量罐	XR-3-26	500L		PP	
218	高位计量罐	XR-3-27	500L		PP	
219	高位计量罐	XR-3-28	500L		PP	
220	高位计量罐	XR-3-29	300L		碳钢	
221	高位计量罐	XR-3-30	500L		PP	
222	玻璃计量罐	XR-3-31	80L		玻璃	
223	玻璃计量罐	XR-3-32	80L		玻璃	
224	玻璃计量罐	XR-3-33	80L		玻璃	
225	玻璃计量罐	XR-3-34	80L		玻璃	
226	玻璃计量罐	XR-3-35	80L		玻璃	
227	冷凝接收罐	XR-3-36	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
228	冷凝接收罐	XR-3-37	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
229	冷凝接收罐	XR-3-38	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
230	冷凝接收罐	XR-3-39	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
231	冷凝接收罐	XR-3-40	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
232	冷凝接收罐	XR-3-41	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
233	冷凝接收罐	XR-3-42	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
234	冷凝接收罐	XR-3-43	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	

235	冷凝接收罐	XR-3-44	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
236	冷凝接收罐	XR-3-45	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
237	冷凝接收罐	XR-3-46	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
238	冷凝接收罐	XR-3-47	500L	φ900*6mm	陶瓷	是
239	冷凝接收槽	XR-3-48	500L	方槽	碳钢自制	
240	冷凝接收槽	XR-3-49	500L	方槽	碳钢自制	
241	水喷射真空泵	XR-3-50	1.25m³	JW-RPP-65-280	PP	是
242	水喷射真空泵	XR-3-51	1.25m³	JW-RPP-65-280	PP	
243	水喷射真空泵	XR-3-52	1.25m³	JW-RPP-65-280	PP	
244	无油立式真空泵	XR-3-53	100L/S	WLW-100AB		
245	无油立式真空泵	XR-3-54	100L/S	WLW-100AB		
246	无油立式真空泵	XR-3-55	70L/S	WLW-70AB		
247	无油立式真空泵	XR-3-56	70L/S	WLW-70AB		
248	无油立式真空泵	XR-3-57	70L/S	WLW-70AB		是
249	无油立式真空泵	XR-3-58	70L/S	WLW-70AB		是
250	无油立式真空泵	XR-3-59	70L/S	WLW-70AB		
251	无油立式真空泵	XR-3-60	70L/S	WLW-70AB		
252	接收罐	XR-3-61	6300L			
253	接收罐	XR-3-62	6300L			
254	热水罐	XR-3-63	5000L			
255	板框压滤机	XR-3-64	70m²	XR70/1000-uk	增强聚丙烯	
256	板框压滤机	XR-3-65	70m²	XR70/1000-uk	增强聚丙烯	
257	离心机	XR-3-66	LS1250	四足	不锈钢	
258	真空缓冲罐	XR-3-67	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	

259	真空缓冲罐	XR-3-68	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
260	真空缓冲罐	XR-3-69	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
261	真空缓冲罐	XR-3-70	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
262	真空缓冲罐	XR-3-71	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
263	真空缓冲罐	XR-3-72	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
264	真空缓冲罐	XR-3-73	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
265	真空缓冲罐	XR-3-74	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
266	真空缓冲罐	XR-3-75	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
267	真空缓冲罐	XR-3-76	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
268	冷凝器	XR-3-77	10m ²		搪瓷片式	
269	冷凝器	XR-3-78	20m ²		搪瓷片式	
270	冷凝器	XR-3-79	20m ²		搪瓷片式	
271	冷凝器	XR-3-80	20m ²		搪瓷片式	
272	冷凝器	XR-3-81	20m ²		搪瓷片式	
273	冷凝器	XR-3-82	20m ²		搪瓷片式	
274	冷凝器	XR-3-83	20m ²		搪瓷片式	
275	冷凝器	XR-3-84	20m ²		搪瓷片式	
276	冷凝器	XR-3-85	20m ²		搪瓷片式	
277	冷凝器	XR-3-86	20m ²		搪瓷片式	
278	冷凝器	XR-3-87	20m ²		搪瓷片式	
279	冷凝器	XR-3-88	20m ²		搪瓷片式	
280	冷凝器	XR-3-89	20m ²		搪瓷片式	
281	冷凝器	XR-3-90	20m ²		搪瓷片式	
282	冷凝器	XR-3-91	10m ²		搪瓷片式	
283	冷凝器	XR-3-92	20m ²		搪瓷片式	
284	冷凝器	XR-3-93	20m ²		搪瓷片式	
285	冷凝器	XR-3-94	20m ²		搪瓷片式	
286	冷凝器	XR-3-95	20m ²		搪瓷片式	
287	冷凝器	XR-3-96	20m ²		搪瓷片式	
288	冷凝器	XR-3-97	20m ²		搪瓷片式	
289	冷凝器	XR-3-98	20m ²		搪瓷片式	
290	冷凝器	XR-3-99	5m ²		搪瓷片式	

291	冷凝器	XR-3-100	5m ²		搪瓷片式	
292	冷凝器	XR-3-101	5m ²		搪瓷片式	
293	玻璃分水器	XR-3-102	Φ 180*750		玻璃	
294	玻璃分水器	XR-3-103	Φ 180*750		玻璃	
295	玻璃分水器	XR-3-104	Φ 180*750		玻璃	
296	玻璃分水器	XR-3-105	Φ 180*750		玻璃	
297	玻璃分水器	XR-3-106	Φ 180*750		玻璃	
298	玻璃分水器	XR-3-107	Φ 180*750		玻璃	
299	玻璃分水器	XR-3-108	Φ 180*750		玻璃	
300	固定升降机	XR-3-109	1.5T		碳钢	
301	空气压缩机	XR-3-110	1.05m ³ /min	HW10007	碳钢	
302	空压缓冲罐	XR-3-111	500L		碳钢	
303	尾气吸收塔	XR-3-112	三级		PP	
287	反应釜	XR-4-01	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
288	反应釜	XR-4-02	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
289	反应釜	XR-4-03	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
290	反应釜	XR-4-04	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
291	反应釜	XR-4-05	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
292	反应釜	XR-4-06	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
293	反应釜	XR-4-07	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
294	反应釜	XR-4-08	5000L 高压	开式搅拌釜	搪瓷	是
295	反应釜	XR-4-09	5000L 高压	开式搅拌釜	搪瓷	是
296	反应釜	XR-4-10	12500L	开式搅拌釜	搪瓷	
297	反应釜	XR-4-11	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
298	反应釜	XR-4-12	10000L 闭式	开式搅拌釜	搪瓷	
299	反应釜	XR-4-13	10000L 闭式	开式搅拌釜	搪瓷	
300	反应釜	XR-4-14	5000L	开式搅拌釜	搪瓷	
301	反应釜	XR-4-15	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
302	反应釜	XR-4-16	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
303	反应釜	XR-4-17	12500L	开式搅拌釜	搪瓷	
304	反应釜	XR-4-18	5000L 高压	开式搅拌釜	搪瓷	
305	反应釜	XR-4-19	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
306	反应釜	XR-4-20	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
307	反应釜	XR-4-21	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
308	反应釜	XR-4-22	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
309	反应釜	XR-4-23	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
310	反应釜	XR-4-24	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
311	反应釜	XR-4-25	10000L	开式搅拌釜	搪瓷	
312	无油立式真空泵	XR-4-26	70L/S	WLW-70AB		
313	无油立式真	XR-4-27	70L/S	WLW-70AB		

	空泵					
314	无油立式真空泵	XR-4-28	70L/S	WLW-70AB		是
315	无油立式真空泵	XR-4-29	70L/S	WLW-70AB		
316	无油立式真空泵	XR-4-30	70L/S	WLW-70AB		
317	无油立式真空泵	XR-4-31	70L/S	WLW-70AB		
321	水喷射真空泵	XR-4-35				
322	水喷射真空泵	XR-4-36				
323	水喷射真空泵	XR-4-37				是
324	水喷射真空泵	XR-4-38				是
325	缓冲罐	XR-4-39	1000L		陶瓷	
326	缓冲罐	XR-4-40	1000L		陶瓷	
327	缓冲罐	XR-4-41	1000L		陶瓷	
328	接收罐	XR-4-42	1000L		陶瓷	
329	接收罐	XR-4-43	1000L		陶瓷	
330	接收罐	XR-4-44	1000L		陶瓷	
331	接收罐	XR-4-45	1000L		陶瓷	
332	尾气吸收罐	XR-4-46	500L			
333	尾气吸收罐	XR-4-47	500L			
334	降膜塔	XR-4-48				
335	三级高真空机组	XR-4-49				
336	三级高真空机组	XR-4-50				
337	高位槽	XR-4-51	1000L		陶瓷	
338	高位槽	XR-4-52	1000L		陶瓷	
339	高位槽	XR-4-53	1000L		陶瓷	
340	高位槽	XR-4-54	1000L		陶瓷	
341	高位槽	XR-4-55	1000L		陶瓷	
342	高位槽	XR-4-56	1000L		陶瓷	
343	高位槽	XR-4-57	1000L		陶瓷	
344	高位槽	XR-4-58	1000L		陶瓷	
345	接收罐	XR-4-59	1000L		陶瓷	
346	接收罐	XR-4-60	1000L		陶瓷	

347	接收罐	XR-4-61	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
348	接收罐	XR-4-62	500L	φ900*6mm	不锈钢 304	
349	冷凝器	XR-4-63	20m ³	瓷片	搪瓷	
350	冷凝器	XR-4-64	20m ³	瓷片	搪瓷	
351	冷凝器	XR-4-65	20m ³	瓷片	搪瓷	
352	冷凝器	XR-4-66	20m ³	瓷片	搪瓷	
353	冷凝器	XR-4-67	20m ³	瓷片	搪瓷	
354	冷凝器	XR-4-68	20m ³	瓷片	搪瓷	
355	冷凝器	XR-4-69	20m ³	瓷片	搪瓷	
356	冷凝器	XR-4-70	20m ³	瓷片	搪瓷	
357	冷凝器	XR-4-71	20m ³	瓷片	搪瓷	
358	冷凝器	XR-4-72	20m ³	瓷片	搪瓷	
359	冷凝器	XR-4-73	20m ³	瓷片	搪瓷	
360	冷凝器	XR-4-74	20m ³	瓷片	搪瓷	
361	冷凝器	XR-4-75	20m ³	瓷片	搪瓷	
362	冷凝器	XR-4-76	20m ³	瓷片	搪瓷	
363	冷凝器	XR-4-77	20m ³	瓷片	搪瓷	
364	平板四足离心机	XR-4-79	LS1250	四足	不锈钢	
365	平板四足离心机	XR-4-80	LS1250	四足	不锈钢	
366	固定升降机	XR-4-113	1.5T		碳钢	
367	空气压缩机	XR-4-114	1.05m ³ /min	HW10007	碳钢	
368	空压缓冲罐	XR-4-115	500L		碳钢	
369	摇摆颗粒机	XR-5-01		YK-320		
370	真空烘箱	XR-5-02	8.3m ³	FZG-15		
371	真空烘箱	XR-5-03	8.3m ³	FZG-15		
372	真空烘箱	XR-5-04	8.3m ³	FZG-15		
373	真空烘箱	XR-5-05	8.3m ³	FZG-15		
374	真空烘箱	XR-5-06	8.3m ³	FZG-15		
375	真空烘箱	XR-5-07	8.3m ³	FZG-15		
376	真空烘箱	XR-5-08	8.3m ³	FZG-15		
377	热风烘箱	XR-5-09		CT-C		
378	热风烘箱	XR-5-10		CT-C		
379	热风烘箱	XR-5-11		CT-C		
380	热风烘箱	XR-5-12		CT-C		
381	废气吸收塔	XR-5-13				
382	废气吸收塔	XR-5-14				
383	无油立式真	XR-5-15	70L/S	WLW-70AB		

	空泵					
384	无油立式真空泵	XR-5-16	70L/S	WLW-70AB		
385	无油立式真空泵	XR-5-17	70L/S	WLW-70AB		是
386	无油立式真空泵	XR-5-18	70L/S	WLW-70AB		是
387	无油立式真空泵	XR-5-19	70L/S	WLW-70AB		
388	缓冲罐	XR-5-20	500		陶瓷	
389	缓冲罐	XR-5-21	500		陶瓷	
390	缓冲罐	XR-5-22	500		陶瓷	
391	缓冲罐	XR-5-23	500		陶瓷	
392	接收罐	XR-5-24	500			
393	接收罐	XR-5-25	500			
394	热风循环烘箱	XR-5-26			碳钢	
395	热风循环烘箱	XR-5-27			碳钢	
396	热风循环烘箱	XR-5-28			碳钢	
397	热风循环烘箱	XR-5-29			碳钢	
398	热风循环烘箱	XR-5-30			碳钢	
399	空气压缩机	XR-5-31	1.05m³/min	HW10007	碳钢	
400	空压缓冲罐	XR-5-32	500L		碳钢	
401	双锥真空干燥机	XR-5-33	2000L,4kw	FZG-2000	不锈钢304	
402	沸腾干燥	XR-5-34	200KG.22kw	GFG-200	不锈钢305	
403	冰机	XR-6-109	KCW2160BS DC	4750*1850*1950L		
404	冰机	XR-6-110	JYSLGF4801 11	4760*2240*2170m m		
405	冰机	XR-6-111	JYSBLG570			
406	无刷三相交流同步发电机组	XR-6-112	TYPEEC600- 14			
407	反应釜	XR-7-01	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	
408	反应釜	XR-7-02	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	

409	反应釜	XR-7-03	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	
410	反应釜	XR-7-04	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	
411	反应釜	XR-7-05	1000L	开式搅拌釜	搪瓷	
412	反应釜	XR-7-06	500L	开式搅拌釜	搪瓷	
413	玻璃冷凝器	XR-7-07	3m ² *3	玻璃	玻璃	
414	玻璃冷凝器	XR-7-08	3m ² *3	玻璃	玻璃	
415	玻璃冷凝器	XR-7-09	3m ² *3	玻璃	玻璃	
416	玻璃冷凝器	XR-7-10	3m ² *3	玻璃	玻璃	
417	玻璃冷凝器	XR-7-11	3m ² *3	玻璃	玻璃	
418	玻璃冷凝器	XR-7-12	3m ² *3	玻璃	玻璃	
419	玻璃计量瓶	XR-7-13	80L	玻璃	玻璃	
420	玻璃计量瓶	XR-7-14	80L	玻璃	玻璃	
421	玻璃计量瓶	XR-7-15	80L	玻璃	玻璃	
422	玻璃计量瓶	XR-7-16	80L	玻璃	玻璃	
423	玻璃计量瓶	XR-7-17	80L	玻璃	玻璃	
424	玻璃计量瓶	XR-7-18	80L	玻璃	玻璃	
425	玻璃计量瓶	XR-7-19	80L	玻璃	玻璃	
426	玻璃计量瓶	XR-7-20	80L	玻璃	玻璃	
427	玻璃计量瓶	XR-7-21	80L	玻璃	玻璃	
428	玻璃计量瓶	XR-7-22	80L	玻璃	玻璃	
429	玻璃计量瓶	XR-7-23	80L	玻璃	玻璃	
430	玻璃计量瓶	XR-7-24	80L	玻璃	玻璃	
431	pp 接收罐	XR-7-25	300L	PP	PP	
432	pp 接收罐	XR-7-26	300L	PP	PP	
433	pp 接收罐	XR-7-27	300L	PP	PP	
434	pp 接收罐	XR-7-28	300L	PP	PP	
435	pp 接收罐	XR-7-29	300L	PP	PP	
436	pp 接收罐	XR-7-30	300L	PP	PP	
437	热水罐	XR-7-31	3000L	开式搪瓷釜	搪瓷	
438	水喷射真空泵	XR-7-32	1.25m ³	JW-RPP-65-280	PP	
439	无油立式真空泵	XR-7-33	70L/S	WLW-70AB		
440	真空缓冲罐	XR-7-34	300L	PP	PP	
441	真空缓冲罐	XR-7-35	300L	PP	PP	
442	尾气吸收塔	XR-7-35	三级		PP	
443	空气压缩机	XR-7-36	1.05m ³ /min	HW10007	碳钢	
444	空压缓冲罐	XR-7-37	300L		碳钢	
445	平板四足离心机	XR-7-38	LS-600		不锈钢 304	

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

(1) 给水

厂区新鲜水接自武穴市田镇工业新区马口医药化工产业园自来水管网，园区管网由武穴市第二自来水厂供给，供水压力为 0.3MPa。

(2) 排水

厂区排水管网分为雨水管网、污水管网两个系统。雨水管网收集厂区雨水排入市政雨水管网，污水管网收集厂区的生产、生活污水，经公司污水处理站处理达标后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

3.6.2 供配电

由园区电网引入，进线电源电压等级为 10kV，中央配电室位于动力中心，设置 630KWh、1000KWh、1600KWh 三台变压器。

3.6.3 供热系统

蒸汽由园区集中供给，目前园区供热系统已投入运行，可以满足技改项目的用汽要求。

3.6.4 循环冷却水系统

项目技改前已建 200m³/h 循环冷却水系统。循环水供/回水温度为 25/28℃，满足技改项目需要。

3.6.5 储运工程

3.6.5.1 原辅料及产品储存、装卸和运输情况

技改项目根据原辅料用量和原辅料性质，固体物料及桶装液体物料储存在危化品仓库，氯甲酸甲酯储存在剧毒仓库，液体如甲醇、二氯乙烷、液碱、盐酸等

储存在储罐区，根据物料性质储罐区储罐需有降温冷却装置，三氟溴甲烷储存在钢瓶。

固体物料和桶装物料由危化品汽车运输至厂区，由叉车运至仓库，储罐区物料由罐车运至厂区储罐区由管道输送至储罐。

原料输入和产品输出采用汽运方式，危险化学品委托具有危险化学品运输资质的汽车运输。

3.6.5.2 原辅料及产品储存情况

(1) 危险化学品

危险化学品仓库储存主要危险化学品储存情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 技改后危险化学品储存情况

序号	危险化学品	最大储存量/t	储存场所
1	3,4-二氯三氟甲苯	10.0	甲类仓库
2	氢氧化钠	35	甲类仓库
3	二氯化二硫	2.0	甲类仓库
4	连二亚硫酸钠（保险粉）	10.0	甲类仓库
5	磷酸三钠	5.0	甲类仓库
6	吡唑环	10.0	甲类仓库
7	对氯苯胺	30	甲类仓库
8	亚硝酸钠	35	甲类仓库
9	亚硫酸钠	60	甲类仓库
10	丙烯酰胺	30	甲类仓库
11	甲醇钠	15	甲类仓库

12	氯化铁	2.0	甲类仓库
13	双氧水	30	甲类仓库
14	氢溴酸	40	甲类仓库
15	四氢呋喃	30	甲类仓库
16	水合肼	30	甲类仓库
17	钯碳催化剂	2.0	甲类仓库
18	氯甲酸甲酯	20	剧毒仓库
19	碳酸钠	10.0	甲类仓库
20	硫酸二甲酯	15	甲类仓库

(2) 储罐区

表 3.6-2 技改后储罐区分布情况一览表

序号	物料名称	储罐尺寸 (m)	单罐容 积 (m ³)	材料	最大储 量 (t)	储罐类型	备注
1	甲苯	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
2	甲醇	Φ2.25×8	30	碳钢	23	卧式、固定顶	依托现有
3	二氯乙烷	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
4	邻硝基甲苯	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
5	二氯乙烷	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	利旧现有 预留储罐
6	邻硝基甲苯	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	利旧现有 预留储罐
7	盐酸	Φ3×4.5	30	玻璃 钢	24	卧式、固定顶	依托现有
8	乙腈	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
9	氨水	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	利旧现有 预留储罐

10	硫酸	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
11	二甲胺	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
12	乙醇	Φ2.25×8	30	碳钢	24	卧式、固定顶	依托现有
13	甲醇	Φ2.25×8	30	碳钢	23	卧式、固定顶	依托现有
14	盐酸	Φ3×4.5	30	玻璃钢	24	卧式、固定顶	依托现有

备注：硫酸是吡唑酮合成过程调 PH 值，乙醇厂区不用。

3.6 技改项目平面布置

技改项目平面布局基本不发生变化，仅在综合楼北侧新建一栋研发楼。厂区按功能划分为综合办公区、生产主体区，厂区设置 2 个出口。其中综合楼为一独立区域，布置在南侧。生产主体区域呈矩形布置，主要分为生产区及生产辅助区，各个分区由厂内道路隔开。生产区主要包括 4 个甲类车间、1 个甲类罐区、2 个甲类仓库及一个剧毒品库。其中剧毒品库布置在生产主体区南侧，车间 1、车间 2、车间 3、车间 4 依次布置在剧毒品库东北侧（并排靠近厂区东侧围墙），甲类罐区布置在主体生产区东南侧，二个甲类仓库并排布置在甲类罐区西南侧（车间 1、车间 2 南侧）。生产辅助区包括变配电室、辅助用房、污水处理区、消防循环水池、危废间、冰机房等。其中冰机房、消防循环水池呈矩形区域，靠近主体生产区西侧围墙布置，污水处理区、变配电室、辅助用房、浴室及卫生间呈矩形区域，布置在主体生产区西南角。

在厂区合理布置绿化隔离带及绿化区，同时严格执行国家有关法规及劳动安全卫生、工业消防和环境保护等各项规定，详见厂区总平面布置图。

4. 技改项目工程分析

本次技改项目，原有三氟硫吡啶生产规模由 100t/a 减产至 60t/a，生产工艺不变，产污系数按原环评计算，新增 13 个产品相关产排污分析如下：

4.1 邻硝基苯甲醛（产品 1）

4.1.1 产品简介

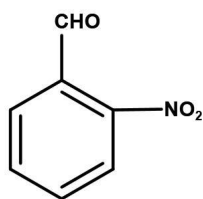
化学名称：邻硝基苯甲醛

CAS 号：552-89-6

分子式：C₇H₅NO₃

分子量：151.1

结构式：



含量：纯度≥99.0%

性质及用途：本品为浅黄色粉末晶体，熔点 43-44℃，沸点 153℃（3.1Kpa）。能随水蒸气挥发，有苯甲醛的香味，易溶于乙醇、乙醚、苯，微溶于水。主要用于有机合成中间体，医药和染料中间体。

包装规格：25kg 桶装。

4.1.2 生产原理

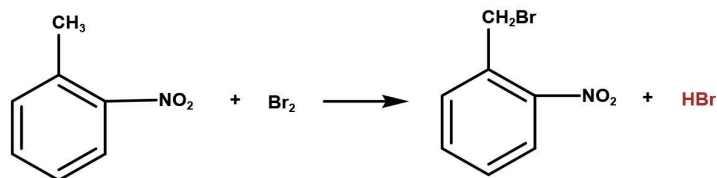
第一步：在二氯乙烷溶剂中，在引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）作用下，邻硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成邻硝基溴苄，如化学反应式（1）所示；溴化反应中存在一定量的副反应，如化学反应式（2）所示。

第二步：在四丁基溴化铵（相转移催化剂）催化条件下，邻硝基溴苄与碳酸钾水溶液发生水解反应生成邻硝基苯甲醇，如化学反应式（3）所示；

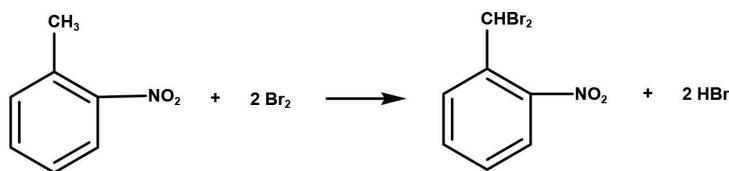
第三步：邻硝基苯甲醇与次氯酸钠水溶液发生氧化反应生成邻硝基苯甲醛，

如化学反应式（4）所示；氧化反应中存在一定量的副反应，即：邻硝基苯甲醇被深度氧化生成邻硝基苯甲酸，如化学反应式（5）所示。邻硝基苯甲醛溶液经提纯、析晶、离心、烘干、包装得产品：邻硝基苯甲醛。在整个生产过程中还存在酸碱中和、硫酸钾合成等反应，如化学反应式（6）~（11）所示。

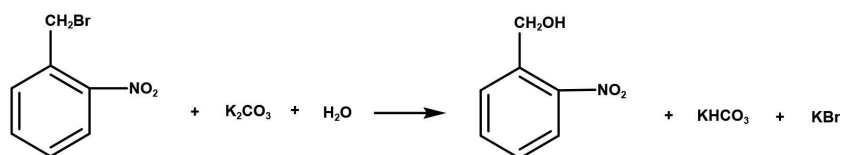
溴化反应主反应（邻硝基甲苯转化率 95%，邻硝基溴苄选择性 94%）



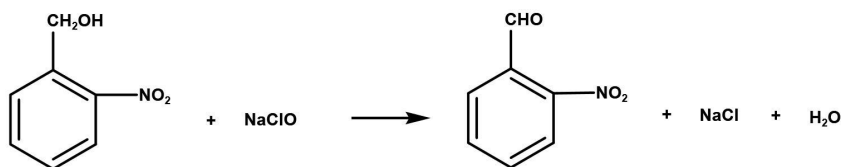
（2）溴化反应副反应（邻硝基甲苯转化率 95%，邻硝基二溴苄选择性 6%）



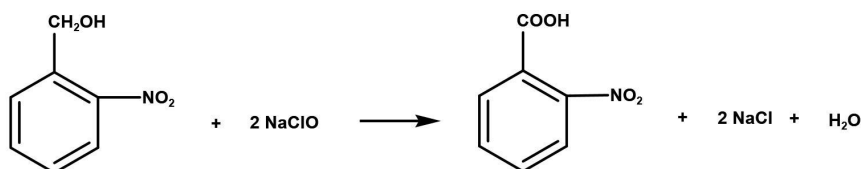
（3）邻硝基溴苄的水解反应（邻硝基溴苄反应转化率 99.5%）



（4）邻硝基苯甲醇氧化反应主反应（邻硝基苯甲醇转化率 94%，邻硝基苯甲醛选择性 96%）



（5）邻硝基苯甲醇的氧化反应副反应（邻硝基苯甲醇转化率 94%，邻硝基苯甲酸选择性 4%）



（6）碳酸钾与溴化氢反应



(7) 碳酸钾与溴反应



(8) 硫酸与碳酸氢钾反应



(9) 硫酸与溴化钾反应



(10) 硫酸与碳酸钾反应



(11) 硫酸与次溴酸钾反应



4.1.3 生产工艺及产污环节分析

邻硝基苯甲醛主要生产工艺过程: 第一步: 在二氯乙烷溶剂中, 在引发剂 AIBN (偶氮二异丁腈) 作用下, 邻硝基甲苯与溴素发生加成反应生成邻硝基溴苳, 溴化反应液经碱中和、液液分离得邻硝基溴苳二氯乙烷溶液。第二步: 邻硝基溴苳二氯乙烷溶液中加入一定量四丁基溴化铵和碳酸钾水溶液, 在四丁基溴化铵 (相转移催化剂) 催化条件下, 邻硝基溴苳与碳酸钾水溶液发生水解反应生成邻硝基苯甲醇, 水解反应液经液液分离得邻硝基苯甲醇二氯乙烷溶液。第三步: 邻硝基苯甲醇二氯乙烷溶液中加入一定量 40% 次氯酸钠水溶液, 邻硝基苯甲醇与次氯酸钠发生氧化反应生成邻硝基苯甲醛, 邻硝基苯甲醛溶液经液液分离、提纯、析晶、离心、烘干、包装得产品。其详细生产工艺及产污环节如下:

(1) 加成反应

溴化反应釜中加入一定量二氯乙烷 (含回收的二氯乙烷)、邻硝基甲苯和溴素, 搅拌溶解, 加热到 60-70℃, 加入引发剂 AIBN (偶氮二异丁腈) 进行反应至颜色褪去, 邻硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成邻硝基溴苳 (主反应产物) 和邻硝基二溴苳 (副反应产物), 溴化反应约需 12 小时, 该反应中邻硝基甲苯反应转化率为 95.0%, 邻硝基溴苳反应选择性为 94.0%, 邻硝基二溴苳反应选择性为 6.0%。

溴化反应过程产生反应尾气，主要含溴化氢、二氯乙烷、溴素、邻硝基甲苯，经二级水循环吸收处理，反应尾气中含有的大量溴化氢溶于水，用来制备 30%氢溴酸，30%氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售；未被完全吸收的反应尾气产生吸收尾气 G₁₋₁，主要含溴化氢、二氯乙烷、邻硝基甲苯，通过排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）碱中和

室温下向溴化反应釜中加入一定量 10%碳酸钾水溶液，搅拌，中和去除有机相中含有的少量溴化氢，搅拌 30 分钟，然后停止搅拌，静置分层。碱中和过程中产生少量反应尾气 G₁₋₂，主要含二氧化碳、二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）液液分离（1）

碱中和后的混合体系静置分层，液液分离，有机相（邻硝基溴苄二氯乙烷溶液）进入下一步水解工序，碱中和后的水相为含盐废水 1，主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、邻硝基溴苄等，去吸附除杂工序。液液分离过程产生挥发性气体废气 G₁₋₃，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）水解反应

上述液液分离产生的有机相（邻硝基溴苄二氯乙烷溶液）泵入水解反应釜中，加入一定量 20%碳酸钾水溶液和相转移催化剂四丁基溴化铵，控制反应温度 50℃ 进行水解反应 5 小时。邻硝基溴苄在碱性条件下水解生成邻硝基苯甲醇，该反应中邻硝基溴苄反应转化率为 99.5%。水解反应过程产生挥发性气体尾气 G₁₋₄，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）液液分离（2）

上述水解反应混合体系静置分层，液液分离，有机相（邻硝基苯甲醇二氯乙

烷溶液)去氧化反应工序;水相为含盐废水2,主要含水、碳酸钾、溴化钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、邻硝基溴苄、邻硝基苯甲醇等,与前述的含盐废水1(主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、邻硝基溴苄等)混合后进入下一步吸附除杂工序。液液分离(2)产生少量挥发性气体废气G₁₋₅,主要含二氯乙烷,通过尾气排气管收集后进入综合废气处理装置(活性炭吸附+水吸收+碱吸收),经处理后通过排气筒高空排放。

(6) 吸附除杂

前述含盐废水1和含盐废水2混合后泵入精制釜中,并向精制釜中加入一定量的活性炭,搅拌混合30分钟后过滤,滤渣为废活性炭S₁₋₁,主要含活性炭、水、邻硝基甲苯、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、邻硝基苯甲醇等,作为危废,委托有资质单位处理;滤液为吸附除杂后的混合钾盐水溶液,进入下一步硫酸钾合成工序。

(7) 硫酸钾合成反应

上述吸附除杂后的混合钾盐水溶液泵入硫酸钾合成反应釜中,加入一定量98%硫酸,控制反应温度30℃进行硫酸钾的合成反应。硫酸分别与混合钾盐水溶液中的溴化钾、碳酸钾、碳酸氢钾、次溴酸钾等盐进行反应生成硫酸钾和溴化氢、二氧化碳等气体,生成的硫酸钾水溶液进入下一步三效蒸发浓缩脱水工序,反应尾气主要含溴化氢、二氧化碳等,进行二级水循环吸收制备30%氢溴酸,制备的30%氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售;未被完全吸收的反应尾气产生吸收尾气G₁₋₆,主要含二氧化碳、溴化氢、水等,通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置(活性炭吸附+水吸收+碱吸收),经处理后通过排气筒高空排放。

(8) 三效蒸发

上述硫酸钾水溶液进行三效蒸发脱水,脱除水后得硫酸钾结晶体,纯度:91.5%,满足一定的质量标准后作为副产品销售;三效蒸发产生的蒸馏冷凝废水W₁₋₁主要含水、溴化氢、二氯乙烷、硫酸、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇等,去公司污水处理站处理;该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气G₁₋₇,主要含水、溴化氢、二氯乙烷,通过三效蒸发装置尾气排气管排放。

（9）氧化反应

前述液液分离（2）产生的有机相（邻硝基苯甲醇二氯乙烷溶液）泵入氧化反应釜中，向釜中加入一定量 40%次氯酸钠水溶液，控制反应温度 50℃进行氧化反应 15 小时。邻硝基苯甲醇被次氯酸钠氧化成邻硝基苯甲醛（主反应产物）和邻硝基苯甲酸（副反应产物），该反应中邻硝基苯甲醇反应转化率为 94.0%，邻硝基苯甲醛选择性为 96%，邻硝基苯甲酸选择性为 4%。氧化反应过程产生挥发性气体尾气 G₁₋₈，主要含二氯乙烷、邻硝基苯甲醛，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（10）液液分离（3）

氧化反应后的混合体系静置分层，液液分离，有机相（邻硝基苯甲醛二氯乙烷溶液）进入下一步提纯工序，氧化反应后的水相为含盐废水 3，主要含水、氯化钠、溴化钾、次溴酸钠、碳酸氢钾、二氯乙烷、邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲醇等，去蒸馏脱水工序。该液液分离过程产生挥发性气体废气 G₁₋₉，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（11）提纯

前述液液分离（3）产生的有机相（邻硝基苯甲醛二氯乙烷溶液）中加入一定量 15%焦亚硫酸钠水溶液，常温下搅拌 2 小时，邻硝基苯甲醛与焦亚硫酸钠反应生成易溶于水的邻硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐，将邻硝基苯甲醛由有机相（二氯乙烷）转移到水相，静置、分层，分出的水相去碱析、离心工序；分出的有机相（含杂质的二氯乙烷溶液）进入下一步精馏回收溶剂工序。提纯过程产生挥发性气体尾气 G₁₋₁₀，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（12）精馏

前述液液分离（3）产生的有机相（含杂质的二氯乙烷溶液）进行常压间歇精馏，塔顶馏分（83~84℃）为精馏回收的二氯乙烷，回用到溴化反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₁₋₁₁，主要含二氯乙烷，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排

放。精馏产生精馏釜残 S₁₋₂，主要含邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基苯甲醇、邻硝基甲苯、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、AIBN、二氯乙烷、水等，作为危废，委托有资质单位处理。

(13) 析晶、离心

前述提纯分离出的水相（邻硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐水溶液）在冰水浴中用 20% 氢氧化钠水溶液调 PH 值，随着碱的加入，溶液中不断有浅黄色固体析出（原理：邻硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐在碱性条件下重新生成邻硝基苯甲醛），至浅黄色固体不再继续增加时，停止加入碱，将物料放入过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为含盐废水 4，主要含水、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基苯甲醇等，与含盐废水 3 混合后进入下一步蒸馏脱水工序。固体物质为邻硝基苯甲醛粗品，去烘干工序。

(14) 蒸馏

含盐废水 3 和含盐废水 4 混合后经泵输送至车间蒸馏釜进行常压蒸馏脱水，产生的蒸馏冷凝水 W₁₋₂ 主要含水、二氯乙烷、邻硝基苯甲醛、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基二溴苄等，去公司污水处理站处理；蒸馏分离产生的蒸馏釜残 S₁₋₃，主要含溴化钾、碳酸氢钾、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、氯化钠、邻硝基苯甲醛、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基苯甲酸、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄等，作为危废，委托有资质单位处理；蒸馏过程产生不凝气废气 G₁₋₁₂，主要含水、二氯乙烷、邻硝基苯甲醛、邻硝基甲苯，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

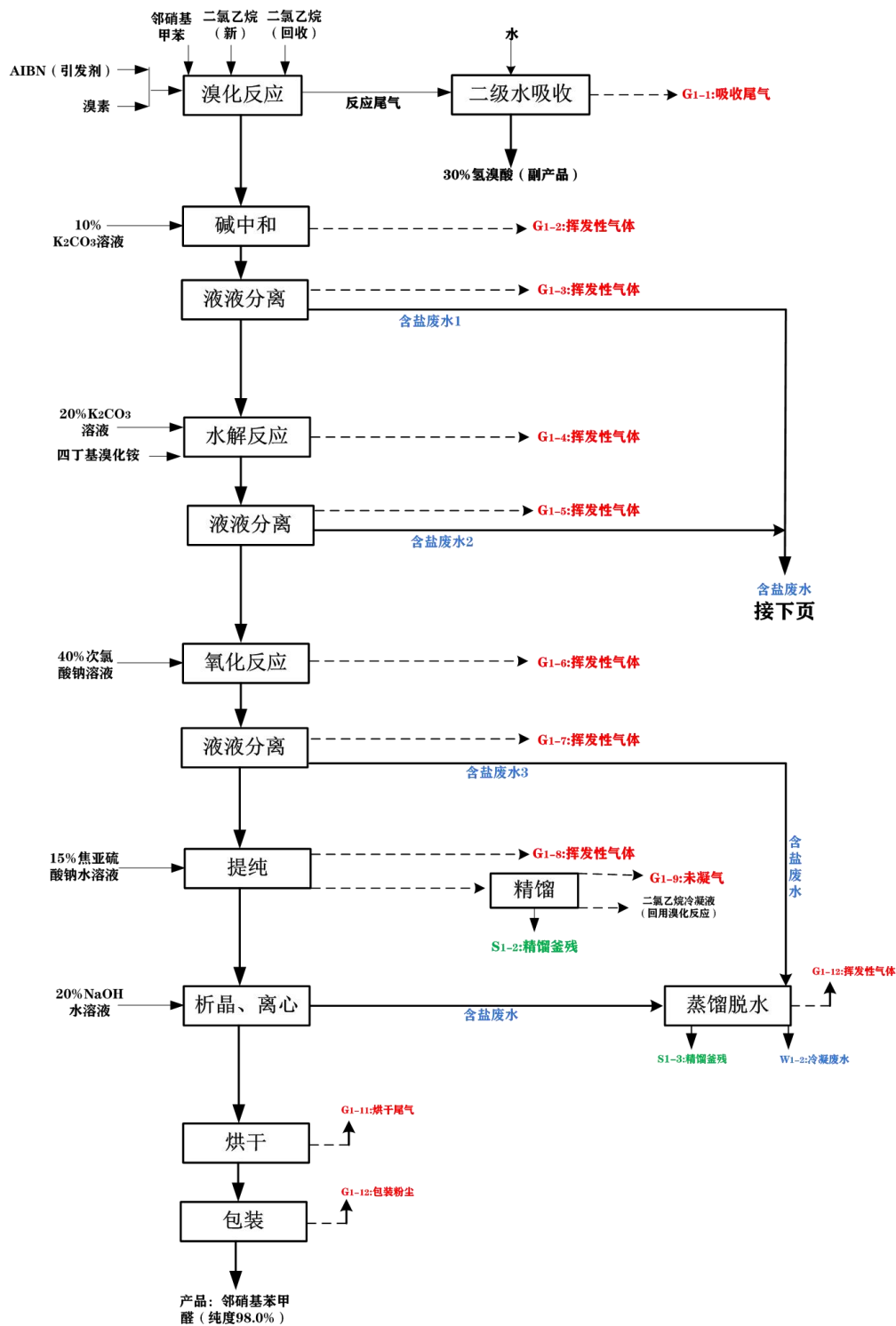
(15) 烘干

将邻硝基苯甲醛粗品送入双锥干燥器进行干燥，得邻硝基苯甲醛干燥品。烘干过程中产生的烘干尾气 G₁₋₁₃，主要含水、二氯乙烷、颗粒物（邻硝基苯甲醛粉体），通过尾气排气管收集后进入烘干房废气处理系统（冷凝回收+旋风分离+活性炭吸附+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

(16) 包装

将烘干后的邻硝基苯甲醛干燥品进行包装，得产品：邻硝基苯甲醛，产品纯

度 98.0%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₁₋₁₄，主要含颗粒物（邻硝基苯甲醛粉体），经烘干房墙体隔离沉降后无组织排放。



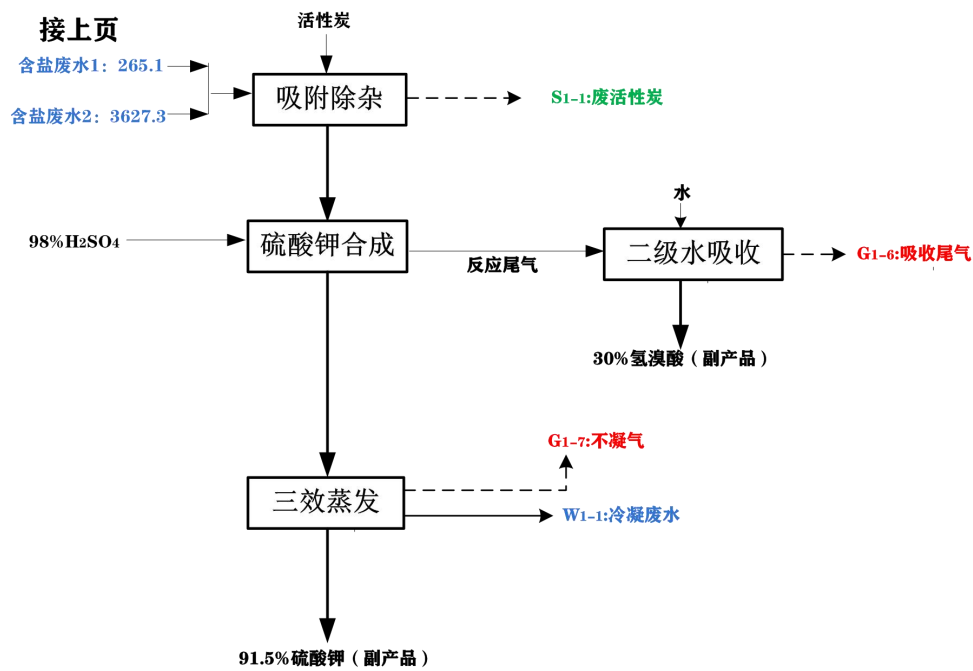


图 3.1-1 邻硝基苯甲醛生产工艺流程图-产品 1

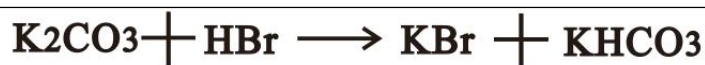
4.1.4 物料平衡

表 4.1-1 邻硝基苯甲醛反应平衡计算表 (kg/批)

溴化反应 (转化率 94%)				
方程式 (1)	邻硝基甲苯	溴	邻硝基溴苄	溴化氢
分子量	137.0	160.0	216.0	81.0
投入量	700.0	820.0	0.0	0.0
反应生成量	-638.4	-745.6	+1006.5	+377.5
反应后	61.6	74.4	1006.5	377.5
溴化反应副反应 (转化率 6%)				
方程式 (2)	邻硝基甲苯	溴	邻硝基二溴苄	溴化氢
分子量	137.0	320.0	295.0	162.0
投入量	61.6	74.4	0.0	0.0

反应生成量	-26.6	-62.1	+57.3	31.4
反应后	35	12.3	57.3	31.4

碳酸钾与溴化氢反应



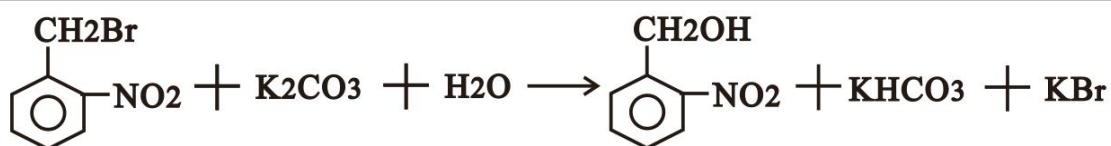
方程式 (3)	碳酸钾	溴化氢	溴化钾	碳酸氢钾
分子量	138.0	81.0	119.0	100.0
投入量	25.0	7.5	0.0	0.0
反应生成量	-12.8	-7.5	+11.0	+9.3
反应后	12.2	0	11	9.3

碳酸钾与溴反应



方程式 (4)	碳酸钾	溴	溴化钾	次溴酸钾	二氧化碳
分子量	138.0	160.0	119.0	135.0	44.0
投入量	12.2	11.7	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-10.1	-11.7	+8.7	+9.9	+3.2
反应后	2.1	0	8.7	9.9	3.2

水解反应 (转化率 99.5%)



方程式 (5)	邻硝基溴苄	碳酸钾	水	邻硝基苯甲醇	碳酸氢钾	溴化钾
分子量	216.0	138.0	18.0	153.0	100.0	119.0
投入量	1005.6	660.0	2644.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1000.6	-639.3	-83.4	+708.8	+463.2	+551.3
反应后	5	20.7	2561.1	708.8	463.2	551.3

硫酸与碳酸氢钾反应



方程式 (6)	硫酸	碳酸氢钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	200.0	174.0	36.0	88.0
投入量	490.0	470.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-230.5	-470.5	+409.3	+84.7	+207.0
反应后	259.5	0	409.3	84.7	207

硫酸与溴化钾反应



方程式 (7)	硫酸	溴化钾	硫酸钾	溴化氢
分子量	98.0	119.0	174.0	162.0
投入量	259.5	568.5	0.0	0.0
反应生成量	-234.1	-568.5	+415.6	+387.0
反应后	25.4	0	415.6	387.0

硫酸与碳酸钾反应



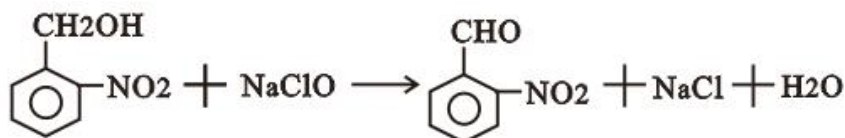
方程式 (8)	硫酸	碳酸钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	138.0	174.0	18.0	44.0
投入量	25.4	22.8	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-16.2	-22.8	+28.7	+3.0	+7.3
反应后	9.2	0	28.7	3.0	7.3

硫酸与次溴酸钾反应



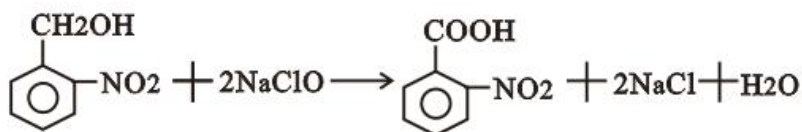
方程式 (9)	硫酸	次溴酸钾	硫酸钾	次溴酸
分子量	98.0	270.0	174.0	194.0
投入量	9.2	22.8	0.0	0.0
反应生成量	-3.6	-22.8	+6.4	+7.1
反应后	5.6	0	6.4	7.1

氧化反应 (转化率 96.0%)



方程式 (10)	邻硝基苯甲醇	次氯酸钠	邻硝基苯甲醛	氯化钠	水
分子量	153.0	74.5	151.0	58.5	18.0
投入量	695.2	340.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-627.3	-305.4	+619.1	+239.8	+73.8
反应后	67.9	34.6	619.1	239.8	73.8

氧化副反应 (转化率 4.0%)



方程式 (11)	邻硝基苯甲醇	次氯酸钠	邻硝基苯甲醛	氯化钠	水

分子量	153.0	149.0	167.0	117.0	18.0
投入量	67.9	34.6	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-26.1	-25.4	+28.5	+19.9	+3.1
反应后	41.8	9.2	28.5	19.9	3.1

表 4.1-2 邻硝基苯甲醛物料平衡计算表 (kg/批) -产品 1

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	邻硝基甲苯	700.0	反应尾气	403.3	去水吸收
	二氯乙烷 (新)	30.0	含 HBr	401.4	
	二氯乙烷 (回收)	1470.0	含二氯乙烷	1	
	AIBN (引发剂)	35.0	含溴素	0.6	
	溴素	820.0	含邻硝基甲苯	0.3	
			溴化反应液	2651.7	下一步碱中和
			含邻硝基甲苯	34.7	
			含邻硝基溴苄	1006.7	
			含邻硝基二溴苄	57.3	
			含二氯乙烷	1499.0	
			含溴素	11.7	
			含 HBr	7.5	
			含 AIBN	35.0	
	合计	2651.7	合计	2525	/
水吸收	反应尾气	403.3	G ₁₋₁ :吸收尾气	5.0	废气处理装置
	含 HBr	401.4	含 HBr	4.0	
	含二氯乙烷	1	含二氯乙烷	0.8	
	含溴素	0.6	含邻硝基甲苯	0.2	
	含邻硝基甲苯	0.3	30%氢溴酸	1328.3	副产品
	H ₂ O	930.0	含 H ₂ O	929.9	
	含 H ₂ O	930.0	含 HBr	397.7	
			含二氯乙烷	0.2	
			含邻硝基甲苯	0.1	
			含 HBrO	0.4	
	合计	1333.3	合计	1333.3	/
碱中和	溴化反应液	2651.7	G ₁₋₂ :挥发性气体	3.4	废气处理装置
	含邻硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.2	
	含邻硝基溴苄	1006.7	含 CO ₂	3.2	
	含邻硝基二溴苄	57.3	中和后混合液	2898.3	下一步液液分离 1
	含二氯乙烷	1499.0	含邻硝基甲苯	34.7	

	含溴素	11.7	含邻硝基溴苄	1006.7	
	含 HBr	7.5	含邻硝基二溴苄	57.3	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1498.8	
	10%K ₂ CO ₃ 溶液	250.0	含 HBr	19.7	
	含 K ₂ CO ₃	25.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 H ₂ O	225.0	
			含 KBrO	9.9	
			含 KHCO ₃	9.3	
	合计	2901.7	合计	2901.7	/
液液分离 1	中和后混合液	2898.3	G ₁₃ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含邻硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.1	下一步水解反应
	含邻硝基溴苄	1006.7	有机相	2633.1	
	含邻硝基二溴苄	57.3	含邻硝基甲苯	34.2	
	含二氯乙烷	1498.8	含邻硝基溴苄	1005.6	
	含 HBr	19.7	含邻硝基二溴苄	56.7	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1497.1	
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 H ₂ O	4.5	
	含 KBrO	9.9	含盐废水 1	265.1	去吸附除杂
	含 KHCO ₃	9.3	含 H ₂ O	220.5	
			含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 KBr	19.7	
			含 KBrO	9.9	
			含二氯乙烷	1.6	
			含邻硝基甲苯	0.5	
			含邻硝基溴苄	0.9	
			含邻硝基二溴苄	0.6	
	合计	2898.3	合计	2898.3	/
水解反应	有机相	2633.1	G ₁₄ :挥发性气体	1.1	废气处理装置
	含邻硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	1.1	
	含邻硝基溴苄	1005.6	水解反应液	5940.0	
	含邻硝基二溴苄	56.7	含邻硝基甲苯	34.2	下一步液液分离 2
	含二氯乙烷	1497.1	含邻硝基苯甲醇	708.8	
	含 AIBN	35.0	含邻硝基溴苄	5.0	
	含 H ₂ O	4.5	含邻硝基二溴苄	56.7	
	20%K ₂ CO ₃ 溶液	3304.5	含二氯乙烷	1496.0	

	含 K ₂ CO ₃	660.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	2640.0	含 H ₂ O	2556.6	
	四丁基溴化铵	8.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	551.3	
			含 KHCO ₃	463.2	
	合计	5941.1	合计	5941.1	
液液分离 2	水解反应液	5940.0	G ₁₋₅ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含邻硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	0.1	
	含邻硝基苯甲醇	708.8	分离母液	2312.6	下一步氧化反应
	含邻硝基溴苄	5.0	含邻硝基甲苯	27.0	
	含邻硝基二溴苄	56.7	含邻硝基苯甲醇	695.2	
	含二氯乙烷	1496.0	含邻硝基溴苄	4.0	
	含 AIBN	35.0	含邻硝基二溴苄	48.1	
	含 H ₂ O	2561.1	含二氯乙烷	1489.5	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 K ₂ CO ₃	20.7	含 H ₂ O	4.4	
	含 KBr	551.3	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 KHCO ₃	463.2	含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含盐废水 2	3627.3	去吸附除杂
			含邻硝基甲苯	7.2	
			含邻硝基苯甲醇	13.6	
			含邻硝基溴苄	1.0	
			含邻硝基二溴苄	8.6	
			含二氯乙烷	6.4	
			含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	550.5	
			含 KHCO ₃	462.6	
			含 H ₂ O	2556.7	
	合计	5940.0	合计	5940.0	/
吸附除杂	含盐废水 1	265.1	混合含盐废水	3847.3	下一步硫酸钾合成
	含 H ₂ O	220.5	含邻硝基甲苯	1.2	
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含邻硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	19.7	含邻硝基溴苄	0.3	
	含 KBrO	9.9	含邻硝基二溴苄	1.4	
	含二氯乙烷	1.6	含二氯乙烷	2.0	
	含邻硝基甲苯	0.5	含 K ₂ CO ₃	22.8	

	含邻硝基溴苄	0.9	含 KBr	568.5	危废间暂存，交有资质单位处置
	含邻硝基二溴苄	0.6	含 KHCO ₃	470.5	
	含盐废水 2	3627.3	含 KBrO	9.9	
	含邻硝基甲苯	7.2	含 H ₂ O	2768.7	
	含邻硝基苯甲醇	13.6	S₁₋₁:废活性炭	125.1	
	含邻硝基溴苄	1.0			
	含邻硝基二溴苄	8.6			
	含二氯乙烷	6.4			
	含 K ₂ CO ₃	20.7			
	含 KBr	550.5			
	含 KHCO ₃	462.6			
	含 H ₂ O	2556.7			
	活性炭	80.0			
	合计	3972.4	合计	3972.4	
硫酸钾合成	混合含盐废水	3847.3	反应尾气	595.0	去二级水吸收
	含邻硝基甲苯	1.2	含 H ₂ SO ₄	0.7	
	含邻硝基苯甲醇	2.0	含 CO ₂	214.3	
	含邻硝基溴苄	0.3	含 HBr	380.0	
	含邻硝基二溴苄	1.4	硫酸钾水溶液	3752.3	去三效蒸发
	含二氯乙烷	2.0	含邻硝基甲苯	1.2	
	含 K ₂ CO ₃	22.8	含邻硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	568.5	含邻硝基溴苄	0.3	
	含 KHCO ₃	470.5	含邻硝基二溴苄	1.4	
	含 KBrO	9.9	含二氯乙烷	2.0	
	含 H ₂ O	2768.7	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	98%H₂SO₄	500.0	含 HBr	7.0	
	含 H ₂ SO ₄	490.0	含 H ₂ SO ₄	4.9	
	含 H ₂ O	10.0	含 HBrO	7.1	
			含 H ₂ O	2866.4	
	合计	4347.3	合计	4347.3	
二级水吸收	反应尾气	595.0	G₁₋₆:吸收尾气	230.3	废气处理装置
	含 H ₂ SO ₄	0.7	含 H ₂ O	12.2	
	含 CO ₂	214.3	含 CO ₂	214.3	
	含 HBr	380.0	含 HBr	3.8	
	H₂O	890.0	30%氢溴酸	1254.7	副产品，纯度 30%
	含 H ₂ O	890.0	含 H ₂ SO ₄	0.7	
			含 H ₂ O	877.8	

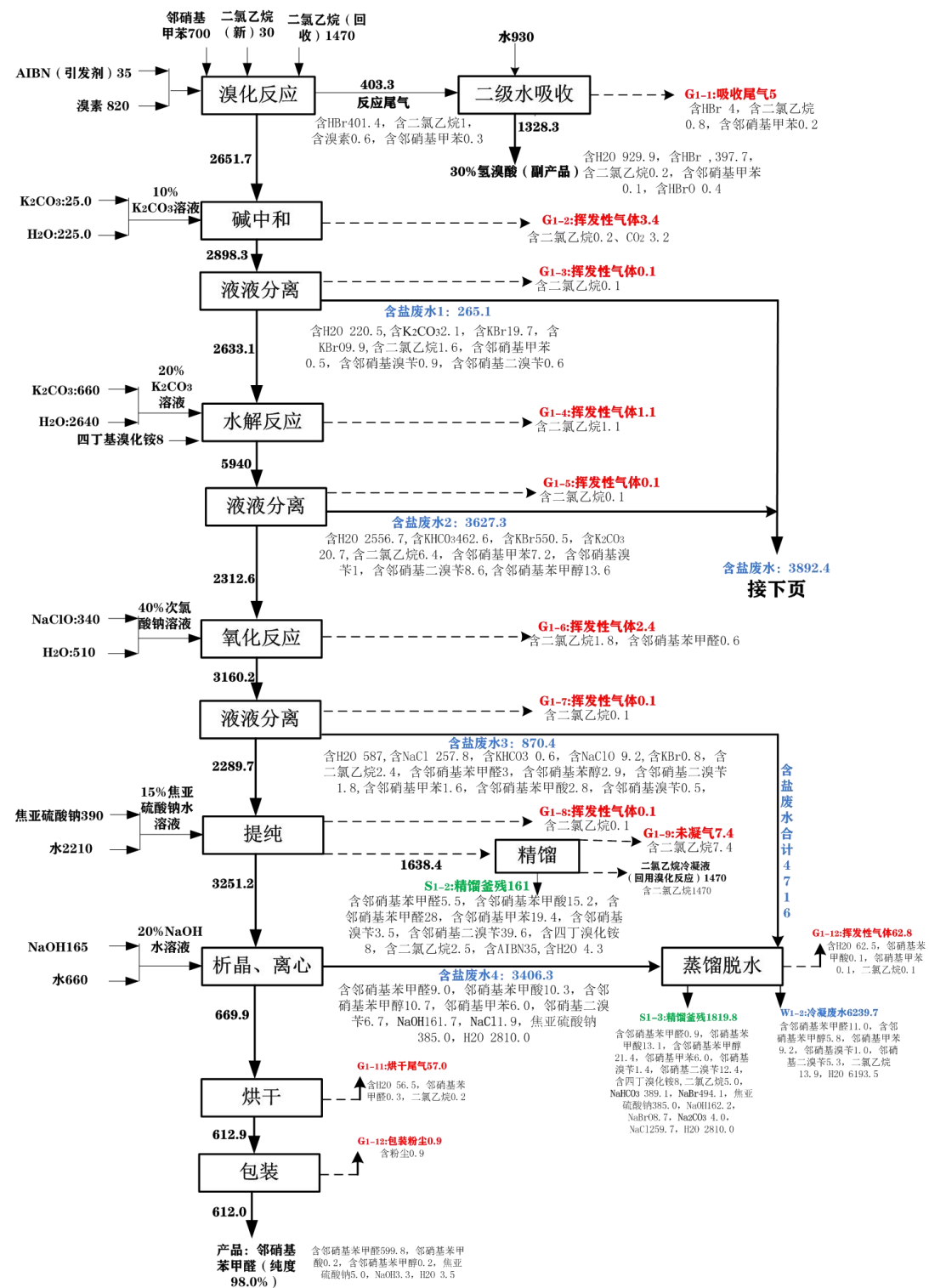
			含 HBr	376.2	
	合计	1485.0	合计	1485.0	/
三效蒸发	硫酸钾水溶液	3752.3	G ₁₋₇ :不凝气	28.07	三效蒸发排气筒 排放
	含邻硝基甲苯	1.2	含 H ₂ O	28.0	
	含邻硝基苯甲醇	2.0	含二氯乙烷	0.02	
	含邻硝基溴苄	0.3	含 HBr	0.05	
	含邻硝基二溴苄	1.4	硫酸钾	940.0	
	含二氯乙烷	2.0	含邻硝基甲苯	0.5	副产品，纯度 91.5%
	含 K ₂ SO ₄	860.0	含邻硝基苯甲醇	0.8	
	含 HBr	7.0	含邻硝基溴苄	0.3	
	含 H ₂ SO ₄	4.9	含邻硝基二溴苄	1.4	
	含 HBrO	7.1	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	含 H ₂ O	2866.4	含 HBr	1.4	
			含 H ₂ SO ₄	2.9	
			含 HBrO	1.5	
			含 H ₂ O	71.2	
			W ₁₋₁ :冷凝废水	2784.23	去污水处理站
			含邻硝基甲苯	0.7	
			含邻硝基苯甲醇	1.2	
			含二氯乙烷	1.98	
			含 HBr	5.55	
			含 HBrO	5.6	
			含 H ₂ SO ₄	2.0	
			含 H ₂ O	2767.2	
	合计	3752.3	合计	3752.3	/
氧化反应	分离母液	2312.6	G ₁₋₈ :挥发性气体	2.4	废气处理装置
	含邻硝基甲苯	27.0	含二氯乙烷	1.8	
	含邻硝基苯甲醇	695.2	含邻硝基苯甲醛	0.6	
	含邻硝基溴苄	4.0	氧化反应液	3160.2	下一步液液分离 3
	含邻硝基二溴苄	48.1	含邻硝基苯甲醛	618.5	
	含二氯乙烷	1489.5	含邻硝基苯甲酸	28.5	
	含 AIBN	35.0	含邻硝基甲苯	27.0	
	含 H ₂ O	4.4	含邻硝基苯甲醇	41.8	
	含四丁基溴化铵	8.0	含邻硝基溴苄	4.0	
	含 KBr	0.8	含邻硝基二溴苄	48.1	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	1487.7	
	40%次氯酸钠溶液	850.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaClO	340.0	含 H ₂ O	591.3	

	含 H ₂ O	510.0	含四丁基溴化铵	8.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	259.7	
	合计	3162.6	合计	3162.6	
液液分离 3	氧化反应液	3160.2	G ₁₋₉ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	618.5	含二氯乙烷	0.1	下一步提纯
	含邻硝基苯甲酸	28.5	分离母液	2289.7	
	含邻硝基甲苯	27.0	含邻硝基苯甲醛	615.5	
	含邻硝基苯甲醇	41.8	含邻硝基苯甲酸	25.7	
	含邻硝基溴苄	4.0	含邻硝基甲苯	25.4	
	含邻硝基二溴苄	48.1	含邻硝基苯甲醇	38.9	
	含二氯乙烷	1487.7	含邻硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含邻硝基二溴苄	46.3	
	含 H ₂ O	591.3	含二氯乙烷	1485.2	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 KBr	0.8	含 H ₂ O	4.3	
	含 KHCO ₃	0.6	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 NaClO	9.2	含 NaCl	1.9	
	含 NaCl	259.7	含盐废水 3	870.4	
			含邻硝基苯甲醛	3.0	去蒸馏脱水
			含邻硝基苯甲酸	2.8	
			含邻硝基甲苯	1.6	
			含邻硝基苯甲醇	2.9	
			含邻硝基溴苄	0.5	
			含邻硝基二溴苄	1.8	
			含二氯乙烷	2.4	
			含 H ₂ O	587.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	257.8	
	合计	3160.2	合计	3160.2	
提纯	分离母液	2289.7	G ₁₋₁₀ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	615.5	含二氯乙烷	0.1	去精馏
	含邻硝基苯甲酸	25.7	有机相	1638.4	

	含邻硝基甲苯	25.4	含邻硝基苯甲醛	5.5	
	含邻硝基苯甲醇	38.9	含邻硝基苯甲酸	15.2	
	含邻硝基溴苄	3.5	含邻硝基甲苯	19.4	
	含邻硝基二溴苄	46.3	含邻硝基苯甲醇	28.0	
	含二氯乙烷	1485.2	含邻硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含邻硝基二溴苄	39.6	
	含 H ₂ O	4.3	含二氯乙烷	1479.9	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaCl	1.9	含 H ₂ O	4.3	
	15%焦亚硫酸钠水溶液	2600.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含焦亚硫酸钠	390.0	水相	3251.2	去下一步析晶、离心
	含 H ₂ O	2210.0	含邻硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	
			含焦亚硫酸盐	6.2	
			含邻硝基苯甲酸	10.5	
			含邻硝基甲苯	6.0	
			含邻硝基苯甲醇	10.9	
			含邻硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.2	
			含 H ₂ O	2210.0	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4889.7	合计	4889.7	/
精馏	有机相	1638.4	G ₁₋₁₁ :不凝气	7.4	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	5.5	含二氯乙烷	7.4	
	含邻硝基苯甲酸	15.2	二氯乙烷冷凝液	1470.0	回用第一步溴化反应
	含邻硝基甲苯	19.4	含二氯乙烷	1470.0	
	含邻硝基苯甲醇	28.0	S ₁₋₂ :釜残	161.0	危废间暂存，交有资质单位处置
	含邻硝基溴苄	3.5			
	含邻硝基二溴苄	39.6			
	含二氯乙烷	1479.9			
	含 AIBN	35.0			
	含 H ₂ O	4.3			
	含四丁基溴化铵	8.0			
	合计	1638.4	合计	1638.4	/
析晶、离心	水相	3251.2	邻硝基苯甲醛粗品	669.9	去下一步烘干
	含邻硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	含邻硝基苯甲醛	601.0	
	含焦亚硫酸盐	6.2	含焦亚硫酸钠	5.0	

	含邻硝基苯甲酸	10.5	含邻硝基苯甲酸	0.2	去蒸馏
	含邻硝基甲苯	6.0	含邻硝基苯甲醇	0.2	
	含邻硝基苯甲醇	10.9	含二氯乙烷	0.2	
	含邻硝基二溴苄	6.7	含 H ₂ O	60.0	
	含二氯乙烷	5.2	含 NaOH	3.3	
	含 H ₂ O	2210.0	含盐废水 4	3406.3	
	含 NaCl	1.9	含邻硝基苯甲醛	9.0	
	20%NaOH 水溶液	825.0	含焦亚硫酸钠	385.0	
	含 H ₂ O	660.0	含邻硝基苯甲酸	10.3	
	含 NaOH	165.0	含邻硝基甲苯	6.0	
			含邻硝基苯甲醇	10.7	
			含邻硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.0	
			含 H ₂ O	2810.0	
			含 NaOH	161.7	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4076.2	合计	4076.2	
蒸馏	含盐废水 3	870.4	G ₁₋₁₂ :不凝气	33.8	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	3.0	含 H ₂ O	33.5	
	含邻硝基苯甲酸	2.8	含二氯乙烷	0.1	
	含邻硝基甲苯	1.6	含邻硝基苯甲醛	0.1	
	含邻硝基苯甲醇	2.9	含邻硝基甲苯	0.1	
	含邻硝基溴苄	0.5	W ₁₋₂ :冷凝废水	3346.4	去污水处理站
	含邻硝基二溴苄	1.8	含邻硝基苯甲醛	11.0	
	含二氯乙烷	2.4	含邻硝基甲苯	7.0	
	含 H ₂ O	587.0	含邻硝基苯甲醇	5.8	
	含 KBr	0.8	含邻硝基二溴苄	3.4	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	6.9	
	含 NaClO	9.2	含 H ₂ O	3312.3	
	含 NaCl	257.8	S ₁₋₃ :釜残	896.5	
	含盐废水 4	3406.3			
	含邻硝基苯甲醛	9.0			
	含焦亚硫酸钠	385.0			
	含邻硝基苯甲酸	10.3			
	含邻硝基甲苯	6.0			
	含邻硝基苯甲醇	10.7			
	含邻硝基二溴苄	6.7			

	含二氯乙烷	5.0			
	含 H ₂ O	2810.0			
	含 NaOH	161.7			
	含 NaCl	1.9			
	合计	4276.7	合计	4276.7	/
烘干	邻硝基苯甲醛粗品	669.9	G ₁₋₁₃ :烘干尾气	57.0	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	601.0	含邻硝基苯甲醛	0.3	
	含焦亚硫酸钠	5.0	含二氯乙烷	0.2	
	含邻硝基苯甲酸	0.2	含 H ₂ O	56.5	
	含邻硝基苯甲醇	0.2	邻硝基苯甲醛干品	612.9	去下一步包装
	含二氯乙烷	0.2	含邻硝基苯甲醛	600.7	
	含 H ₂ O	60.0	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 NaOH	3.3	含邻硝基苯甲酸	0.2	
			含邻硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	669.9	合计	669.9	/
包装	邻硝基苯甲醛干品	612.9	G ₁₋₁₄ :包装粉尘	0.9	废气处理装置
	含邻硝基苯甲醛	600.7	含邻硝基苯甲醛	0.9	
	含焦亚硫酸钠	5.0	产品: 邻硝基苯甲醛	612.0	纯度 98.0%, 固态, 包装入库
	含邻硝基苯甲酸	0.2	含邻硝基苯甲醛	599.8	
	含邻硝基苯甲醇	0.2	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 H ₂ O	3.5	含邻硝基苯甲酸	0.2	
	含 NaOH	3.3	含邻硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	612.9	合计	612.9	/



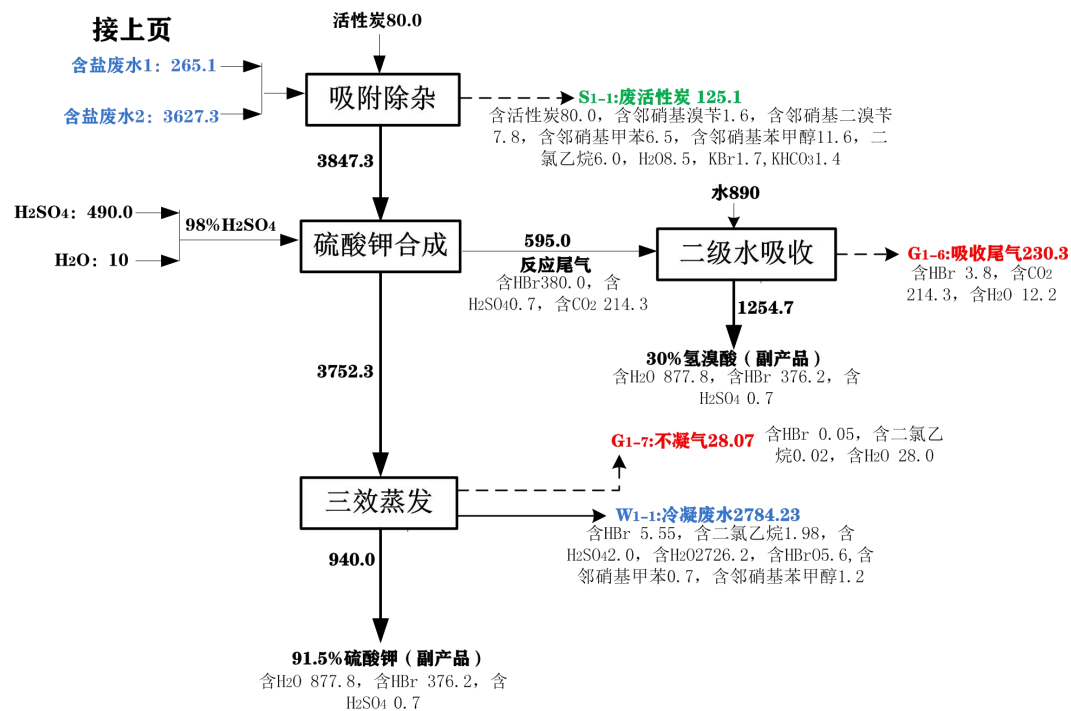


图 3.1-2 邻硝基苯甲醛物料平衡图-产品 1

4.1.5 水平衡

邻硝基苯甲醛生产过程中水平衡见下表、下图。

表 3.1-1 邻硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下一步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	930.0						930.0		
碱中和	225.0				225.0				
水解反应	2640.0	4.5		83.4	2561.1				
吸附除杂		2777.2			2768.7	8.5			
硫酸钾合成	10.0	2768.7	87.7		2866.4				
水吸收 2	890.0				877.8			12.2	
三效蒸发		2866.4					71.2	28.0	2767.2
氧化反应	510.0	4.4	76.9		591.3				
精馏		4.3				4.3			
析晶、离心	660.0	2210.0			2870.0				
蒸馏		3397.0				51.2		33.5	3312.3
小计	5865	14032.5	164.6	83.4	12760.3	64	1001.2	73.7	6079.5

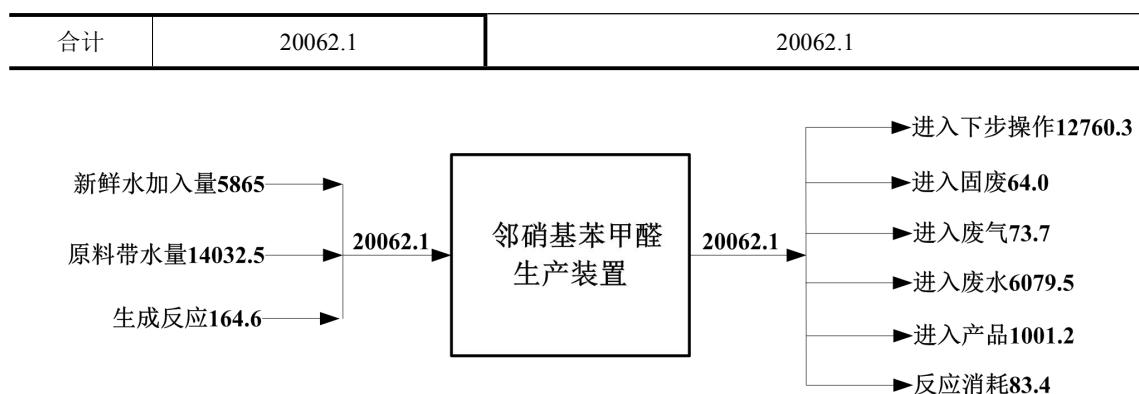


图 4.1-1 邻硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-2 邻硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表 (单位: t/a)

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	30.39						30.39		
碱中和	7.35				7.35				
水解反应	86.28	0.15		2.73	83.70				
吸附除杂		90.76			90.48	0.28			
硫酸钾合成	0.33	90.48	2.87		93.67				
水吸收 2	29.09				28.69			0.40	
三效蒸发		93.67					2.33	0.92	90.43
氧化反应	16.67	0.14	2.51		19.32				
精馏		0.14				0.14			
析晶、离心	21.57	72.22			93.79				
蒸馏		111.01				1.67		1.09	108.25
小计	191.67	458.58	5.38	2.73	417.01	2.09	32.72	2.41	198.68
合计	655.63			655.63					

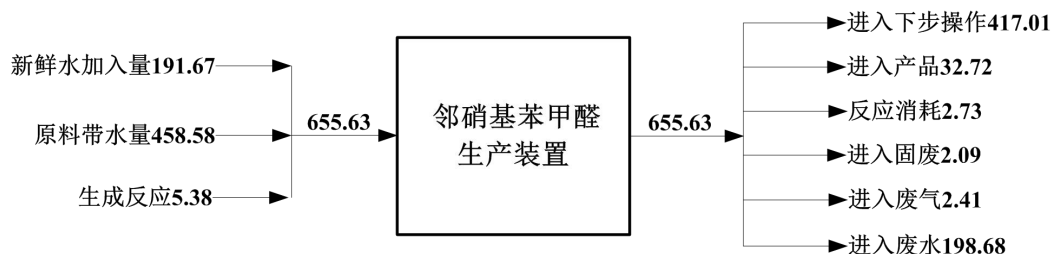


图 4.1-2 邻硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

4.1.6 溶剂平衡

邻硝基苯甲醛生产过程中溶剂（二氯乙烷）平衡见下表、下图。

表 3.1-3 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用
1	30.0	1470.0	G ₁₋₁ :吸收尾气	0.8	W ₁₋₁ :冷凝废水	1.98	S ₁₋₁ :废活性炭	6.2	1470.0
2			G ₁₋₂ :挥发性气体	0.2	W ₁₋₂ :冷凝废水	6.9	S ₁₋₂ :釜残	2.5	
3			G ₁₋₃ :挥发性气体	0.1			S ₁₋₃ :釜残	0.4	
4			G ₁₋₄ :挥发性气体	1.1					
5			G ₁₋₅ :挥发性气体	0.1					
6			G ₁₋₇ :不凝气	0.02					
7			G ₁₋₈ :挥发性气体	1.8					
8			G ₁₋₉ :挥发性气体	0.1					
9			G ₁₋₁₀ :挥发性气体	0.1					
10			G ₁₋₁₁ :不凝气	7.4					
11			G ₁₋₁₂ :不凝气	0.1					
12			G ₁₋₁₃ :烘干尾气	0.2					
小计	30.0	1470.0	12.02		8.88		9.1		1470.0
合计	1500.0		1500.0						

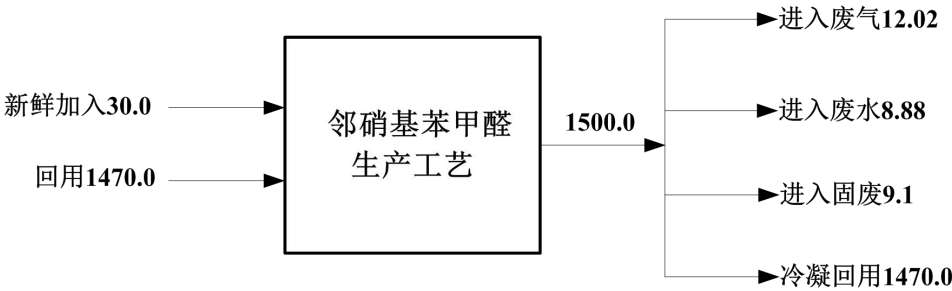


图 4.1-3 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-4 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出			
	新鲜加入	回用	废气	废水	固废	冷凝回用

1	0.9804	48.0396	G ₁₋₁ :吸收尾气	0.0261	W ₁₋₁ :冷凝废水	0.0647	S ₁₋₁ :废活性炭	0.2026	48.0396
2			G ₁₋₂ :挥发性气体	0.0065	W ₁₋₂ :冷凝废水	0.2255	S ₁₋₂ :釜残	0.0817	
3			G ₁₋₃ :挥发性气体	0.0033			S ₁₋₃ :釜残	0.0131	
4			G ₁₋₄ :挥发性气体	0.0359					
5			G ₁₋₅ :挥发性气体	0.0033					
6			G ₁₋₇ :不凝气	0.0007					
7			G ₁₋₈ :挥发性气体	0.0588					
8			G ₁₋₉ :挥发性气体	0.0033					
9			G ₁₋₁₀ :挥发性气体	0.0033					
10			G ₁₋₁₁ :不凝气	0.2418					
11			G ₁₋₁₂ :不凝气	0.0033					
12			G ₁₋₁₃ :烘干尾气	0.0065					
小计	0.9804	48.0396	0.3928	0.2902	0.2974	48.0396			
合计	49.02		49.02						

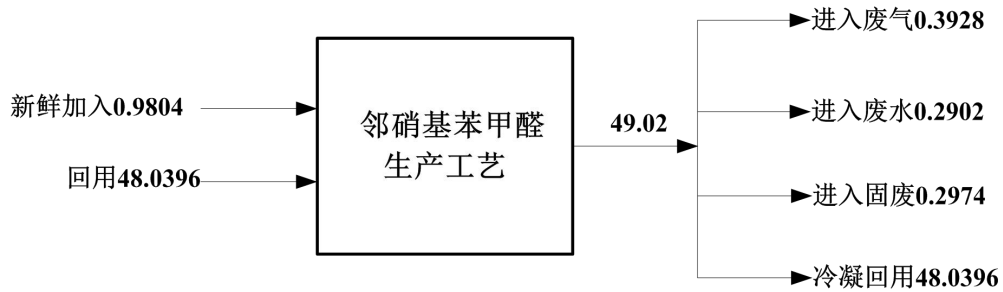


图 4.1-4 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：t/a）

4.1.7 主要污染源及源强分析

➤ 废气

邻硝基苯甲醛过程中共有14个废气产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-3 邻硝基苯甲醛生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

废气名称及编号	废气组成	排放形式	去向

G ₁₋₁ :吸收尾气	含 HBr	含二氯乙烷	含邻硝基甲苯	有组织	DA005
5	4	0.8	0.2		
G ₁₋₂ :挥发性气体	含二氯乙烷	含 CO ₂		有组织	DA005
3.4	0.2	3.2			
G ₁₋₃ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₁₋₄ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
1.1	1.1				
G ₁₋₅ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₁₋₆ :吸收尾气	含 H ₂ O	含 CO ₂	含 HBr	有组织	DA005
230.3	12.2	214.3	3.8		
G ₁₋₇ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷	含 HBr	无组织	三效蒸发排气筒
28.07	28	0.02	0.05		
G ₁₋₈ :挥发性气体	含二氯乙烷	含邻硝基苯甲醛		有组织	DA005
2.4	1.8	0.6			
G ₁₋₉ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₁₋₁₀ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₁₋₁₁ :不凝气	含二氯乙烷			有组织	DA005
7.4	7.4				
G ₁₋₁₂ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷		有组织	DA005
33.8	33.5	0.1			
G ₁₋₁₃ :烘干尾气	含邻硝基苯甲醛	含二氯乙烷	含 H ₂ O	有组织	DA003
57	0.3	0.2	56.5		
G ₁₋₁₄ :包装粉尘	含邻硝基苯甲醛			无组织	外环境
0.9	0.9				

邻硝基苯甲醛生产规模为20t/a，单批次产量为612kg/批，上述废气中除G₁₋₇:不凝气经三效蒸发排气筒排放，G₁₋₁₃:烘干尾气经烘干房废气处理措施处理后经对应排气筒DA003排放，G₁₋₁₄:包装粉尘厂房阻隔无组织排放外，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中CO₂、H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-4 邻硝基苯甲醛生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源编号	废气年产生情况				
DA005	废气名称及编号	含二氯乙烷	含 HBr	含邻硝基苯甲醛	含邻硝基甲苯
	G ₁₋₁ :吸收尾气	0.0261	0.1307		0.0065
	G ₁₋₂ :挥发性气体	0.0065			
	G ₁₋₃ :挥发性气体	0.0033			
	G ₁₋₄ :挥发性气体	0.0359			
	G ₁₋₅ :挥发性气体	0.0033			
	G ₁₋₆ :吸收尾气		0.1242		
	G ₁₋₈ :挥发性气体	0.0588		0.0196	
	G ₁₋₉ :挥发性气体	0.0033			
	G ₁₋₁₀ :挥发性气体	0.0033			
	G ₁₋₁₁ :不凝气	0.2418			
	G ₁₋₁₂ :不凝气	0.0033		0.0033	0.0033
	合计	0.3856	0.2549	0.0229	0.0098
	VOCs:0.4183、HBr: 0.2549、二氯甲烷 0.3856				
DA003	G ₁₋₁₃ :烘干尾气	0.0065		0.0098	
	合计	VOCs:0.0163			
三效蒸发	G ₁₋₇ :不凝气	0.0007	0.0016		
	合计	VOCs:0.0007、HBr: 0.0016			
包装工序	G ₁₋₁₄ :包装粉尘			0.0294 (颗粒物)	
	合计	颗粒物: 0.0294			

➤ 废水

邻硝基苯甲醛过程中共有2个废水产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-5 邻硝基苯甲醛生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₁₋₁ :冷凝废水	90.989	含邻硝基甲苯 0.023、含邻硝基苯甲醇 0.039、含二氯乙烷 0.065、含 HBr 0.181、含 HBrO 0.183、含 H ₂ SO ₄ 0.065、含 H ₂ O 90.432
W ₁₋₂ :冷凝废水	109.360	含邻硝基甲苯 0.229、含邻硝基苯甲醇 0.190、含二氯乙烷 0.225、含邻硝基二溴苯 0.111、含邻硝基苯甲醛 0.359、含 H ₂ O 108.246
合计	200.34	含邻硝基甲苯 0.252、含邻硝基苯甲醇 0.229、含二氯乙烷 0.29、含 HBr

	9	0.181、含 HBr 0.183、含 H ₂ SO ₄ 0.065、含邻硝基二溴苄 0.111

➤ 固体废物

邻硝基苯甲醛过程中共有3个固体废物产审环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-6 邻硝基苯甲醛生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S ₁₋₁ :废活性炭	4.09	含废活性炭、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、KBr、KHCO ₃ 、H ₂ O
S ₁₋₂ :釜残	5.26	含邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、AIBN、H ₂ O、四丁基溴化铵
S ₁₋₃ :釜残	29.30	含邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、焦亚硫酸钠、H ₂ O、KBr、KHCO ₃ 、NaClO、NaCl
合计	38.65	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

4.2 三氟甲基苯甲酰氯（产品 2）

4.2.1 产品简介

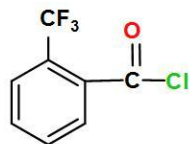
化学名称：2-三氟甲基苯甲酰氯

CAS 号：312-94-7

分子式：C₈H₄ClF₃O

分子量：208.5

结构式：



含量：纯度≥98.0%

性质及用途：本品为无色至淡黄色液体，熔点 -22℃，沸点 147℃（1atm）。遇水分解，易溶于乙醇、乙醚、苯。主要用于有机合成，医药中间体合成。

包装规格：200kg/塑料桶

4.2.2 生产原理

2-三氟甲基苯甲酰氯生产原理：

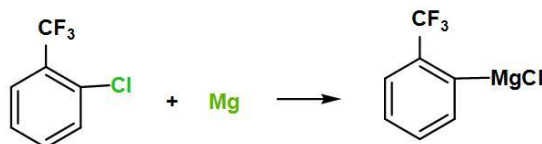
第一步：在四氢呋喃溶剂中，邻氯三氟甲苯与镁屑发生格式反应生成邻氯三氟甲苯格式试剂，如化学反应式（1）所示。

第二步：邻氯三氟甲苯格式试剂中通入二氧化碳，邻氯三氟甲苯格式试剂与二氧化碳发生羧基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酸氯化镁，如化学反应式（2）所示；

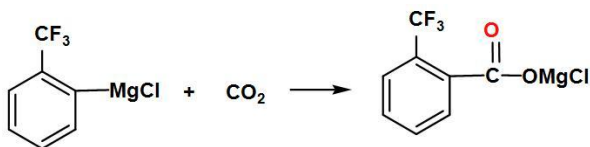
第三步：2-三氟甲基苯甲酸氯化镁与稀盐酸发生酸解反应生成 2-三氟甲基苯甲酸，如化学反应式（3）所示；2-三氟甲基苯甲酸反应液经蒸馏脱溶、降温结晶、离心分离、水洗、干燥得 2-三氟甲基苯甲酸中间体；酸解反应过程中存在两个副反应，一个是镁与盐酸的反应，如化学反应式（4）所示；另一个是格式试剂与盐酸的反应，如化学反应式（5）所示。

第四步：在甲苯溶剂中，2-三氟甲基苯甲酸中间体与固体光气（又称三光气）发生酰基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酰氯，如化学反应式（6）所示。2-三氟甲基苯甲酰氯反应液经精馏分离后得产品：2-三氟甲基苯甲酰氯。

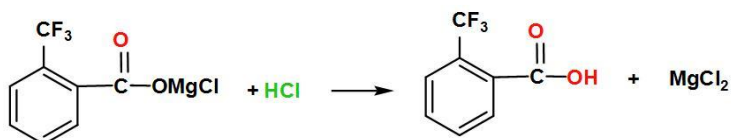
（1）格式反应



（2）羧基化反应



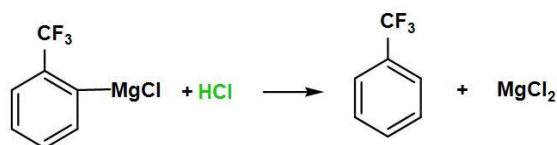
（3）酸解反应



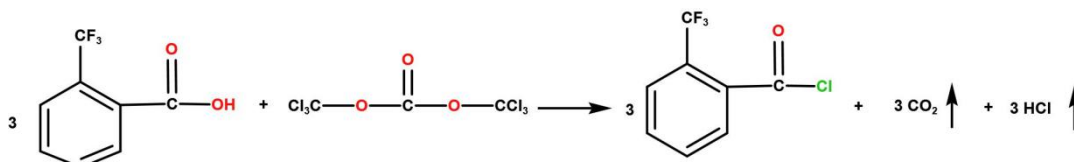
（4）镁与盐酸反应（酸解反应的副反应 1）



(5) 格式试剂与盐酸反应（酸解反应的副反应 2）



(6) 酰基化反应



4.2.3 生产工艺及产污环节分析

2-三氟甲基苯甲酰氯主要生产工艺过程为：第一步：在四氢呋喃溶剂中，邻氯三氟甲苯与镁屑发生格式反应生成邻氯三氟甲苯格式试剂。第二步：邻氯三氟甲苯格式试剂中通入二氧化碳，邻氯三氟甲苯格式试剂与二氧化碳发生羧基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酸氯化镁。第三步：2-三氟甲基苯甲酸氯化镁与稀盐酸发生酸解反应生成 2-三氟甲基苯甲酸；2-三氟甲基苯甲酸反应液经蒸馏脱溶、降温结晶、离心分离、水洗、干燥得 2-三氟甲基苯甲酸中间体。第四步：在甲苯溶剂中，2-三氟甲基苯甲酸中间体与固体光气（又称三光气）发生酰基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酰氯；2-三氟甲基苯甲酰氯反应液经精馏分离后得产品：2-三氟甲基苯甲酰氯。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 氮气置换

开启格氏反应釜尾气处理装置，向格氏反应釜通入氮气进行置换，然后通过抽料泵向反应釜中泵入一定量四氢呋喃（含回收的四氢呋喃溶剂），并投入一定量镁屑。该氮气置换过程产生置换尾气 G₂₋₁，主要含氮气、四氢呋喃、氯化氢，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

(2) 格氏反应

开启自控系统，控制格氏反应釜中温度为 50-70℃ 时开始滴加邻氯三氟甲苯和少量二溴乙烷（格氏反应引发剂），滴加时间为 3-4 小时。滴加完成后继续保温

回流反应 2 小时，邻氯三氟甲苯与镁发生格式反应生成邻氯三氟甲苯格式试剂，该反应中邻氯三氟甲苯反应转化率 98.0%。保温回流反应 2 小时取样检测邻氯三氟甲苯含量合格后停止反应。格式反应过程产生挥发性气体尾气 G₂₋₂，主要含四氢呋喃、邻氯三氟甲苯、氯化氢。通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）羧基化反应

将一定量二氧化碳通入上面反应好的格氏试剂中，搅拌反应 5-6 小时，直至反应体系温度不再上升。邻氯三氟甲苯格式试剂与二氧化碳发生羧基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酸氯化镁，该反应中邻氯三氟甲苯格式试剂反应转化率为 96.0%。羧基化反应过程产生反应尾气 G₂₋₃，主要含二氧化碳、四氢呋喃、氯化氢，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）酸解反应

将上面反应完成后的羧基化反应液放入酸解釜中，向酸解釜中加入一定量 18%稀盐酸溶液，搅拌反应 1-2 小时。2-三氟甲基苯甲酸氯化镁与盐酸发生酸解反应生成 2-三氟甲基苯甲酸。同时，酸解反应过程中存在两个副反应，一个是少量镁屑与盐酸的反应，另一个是前面未反应完全的格式试剂与盐酸的反应。酸解反应过程产生反应尾气 G₂₋₄，主要含氯化氢、氢气、四氢呋喃，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）蒸馏脱溶

酸解反应液进行减压蒸馏脱溶剂四氢呋喃，冷凝回收的四氢呋喃溶剂（含少量水和氯化氢）进入下一吸附脱水工序。蒸馏脱四氢呋喃后的 2-三氟甲基苯甲酸溶液进行降温结晶、离心分离。该蒸馏脱溶的冷凝过程产生未凝气废气 G₂₋₅，主要含四氢呋喃、水、氯化氢，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（6）吸附脱水

冷凝回收的四氢呋喃溶剂（含少量水和氯化氢）加入精制釜中，向精制釜中

加入一定量氯化钙（吸附脱水剂），搅拌半小时后过滤，滤液为脱水后的四氢呋喃，作为溶剂回用到格式反应工序。滤渣 S₂₋₁ 为废吸附剂，主要含氯化钙、水、四氢呋喃，作为危废，委托有资质单位处理。搅拌吸附脱水过程产生一定量挥发性废气 G₂₋₆，主要含四氢呋喃、氯化氢，通过精制釜尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（7）降温结晶、离心过滤

2-三氟甲基苯甲酸溶液转入结晶釜中，搅拌降温至 10℃ 以下结晶，之后将物料放入密闭过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）为含有杂质的氯化镁水溶液（氯化镁含量较高），去蒸馏脱水。固体物质为 2-三氟甲基苯甲酸粗品，进入下一步水洗工序。离心过程产生离心废气 G₂₋₇，主要含四氢呋喃、氯化氢，通过过滤机尾气排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（8）水洗

将 2-三氟甲基苯甲酸粗品转入水洗釜中，室温下向水洗釜中加入一定量饮用水搅拌水洗 30 分钟，然后停止搅拌，过滤，使物料固液分离，洗涤水为较低浓度的氯化镁水溶液，与前述离心母液（较高浓度的氯化镁水溶液）混合后进入下一步蒸馏脱水工序。固体物质为 2-三氟甲基苯甲酸洗涤品，去烘干工序。

（9）蒸馏脱水

氯化镁水溶液常压蒸馏脱除大部分水，蒸馏浓缩液为氯化镁浓缩液，进入下一步降温结晶、离心分离工序。蒸馏过程产生的蒸馏冷凝废水 W₂₋₂ 主要含水、四氢呋喃、氯化氢、三氟甲苯、邻氯三氟甲苯，去公司污水处理站处理。该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G₂₋₈，主要含水、氯化氢、四氢呋喃，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（10）降温结晶、离心过滤

氯化镁浓缩液转入结晶釜中，搅拌降温结晶，之后将物料放入密闭过滤机中进行离心过滤，离心废水 W₂₋₃ 主要含水、四氢呋喃、氯化氢、三氟甲苯、邻氯三氟甲苯、氯化镁等，去公司污水处理站处理。滤饼为六水合氯化镁，经检测其质

量达到国家或行业相关质量标准后可作为副产品出售，未达到相关质量标准要求则按危险废物处理。

(11) 烘干

将 2-三氟甲基苯甲酸洗涤品送入双锥干燥器进行干燥，得 2-三氟甲基苯甲酸干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含水、三氟甲苯、邻氯三氟甲苯、四氢呋喃、颗粒物（2-三氟甲基苯甲酸粉体），经冷凝后得到的烘干气冷凝废水 W₂₋₄，主要含水、四氢呋喃、三氟甲苯、邻氯三氟甲苯等，去公司污水处理站处理。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₂₋₉，主要含水、三氟甲苯、颗粒物，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入烘干房废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

(12) 酰基化反应

酰基化反应釜中加入甲苯溶剂，并投入一定量 2-三氟甲基苯甲酸烘干品和固体光气，加热回流反应直至无气体溢出。2-三氟甲基苯甲酸与固体光气发生酰基化反应生成 2-三氟甲基苯甲酰氯，该反应中 2-三氟甲基苯甲酸反应转化率为 95.0%。酰基化反应过程产生反应尾气 G₂₋₁₀，主要含二氧化碳、氯化氢、甲苯，通过反应釜排气管收集后进入二级碱液吸收系统处理，经处理后通过排气筒高空排放。

(13) 精馏

酰基化反应液通过转料泵泵入精馏釜，开启二级冷凝装置（常温水冷+冷冻盐水），常压间歇精馏，塔顶前馏分（109~112℃）冷凝液为甲苯，回用到酰基化反应工序；塔顶后馏分（146~148℃）冷凝液为产品：2-三氟甲基苯甲酰氯，产品纯度 98.9%。精馏过程产生未凝气废气 G₂₋₁₁，主要含甲苯、2-三氟甲基苯甲酰氯，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。精馏产生精馏釜残 S2-1，主要含 2-三氟甲基苯甲酸、2-三氟甲基苯甲酰氯、氯化镁、固体光气、甲苯、三氟甲苯、邻氯三氟甲苯等，作为危废，委托有资质单位处理。

2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺及产污环节流程图见下图。

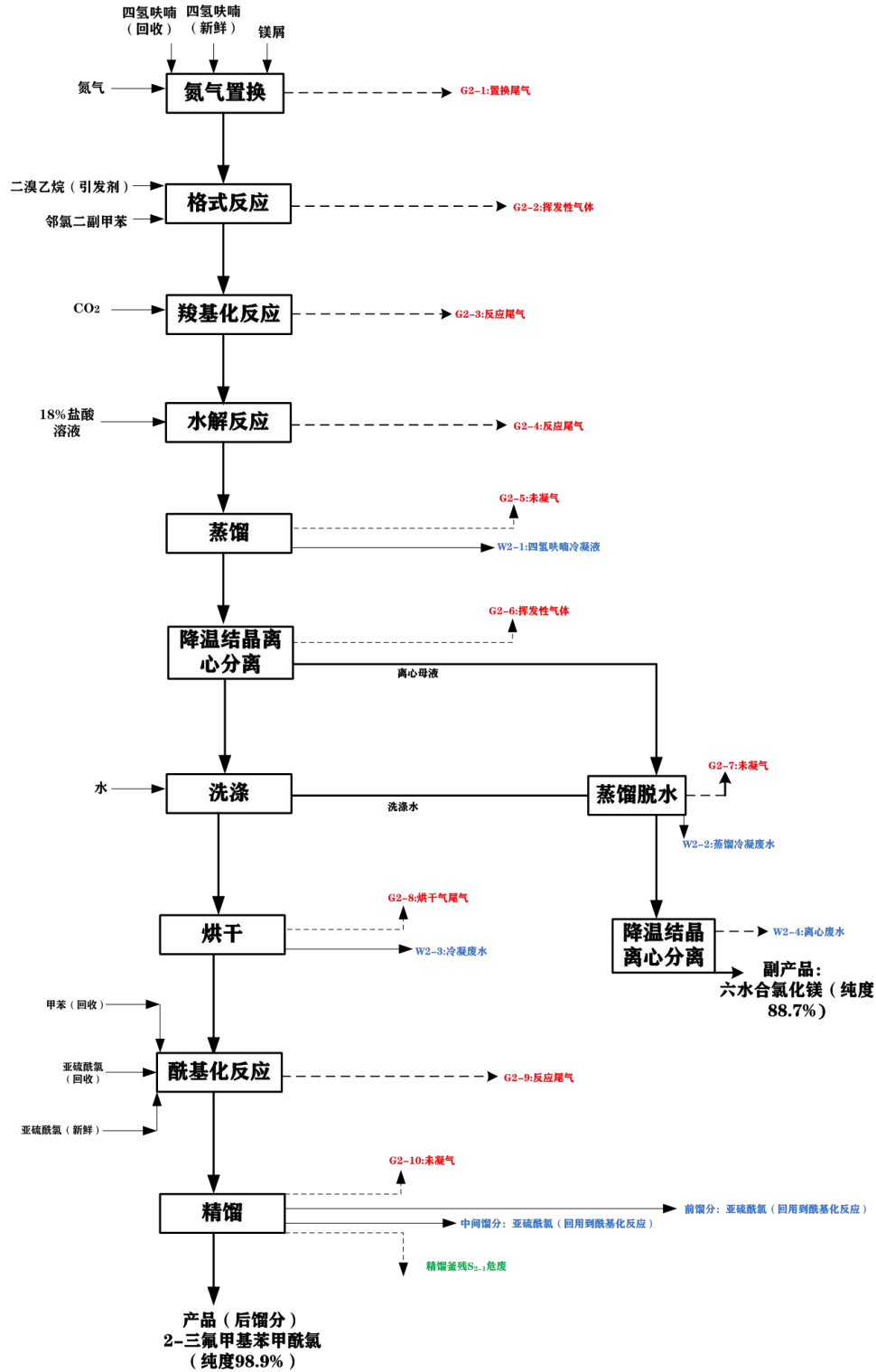
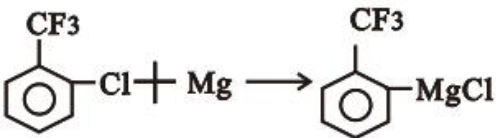
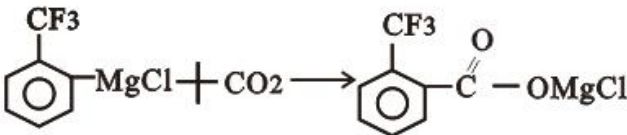


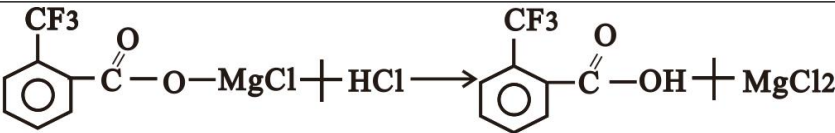
图 3.1-3 2-硝基二苯胺生产工艺流程图-产品 2

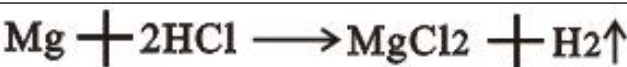
4.1.4 物料平衡

表 3.1-5 2-三氟甲基苯甲酰氯反应物料平衡计算表 (kg/批) -产品 2

格式反应（转化率 98.0%）			
			
方程式（1）	邻氯三氟甲苯	镁	邻三氟甲基氯化镁
分子量	180.5	24.3	204.8
投入量	500.0	70.0	0.0
反应生成量	-490.0	-66.0	+556.0
反应后	10	4	556

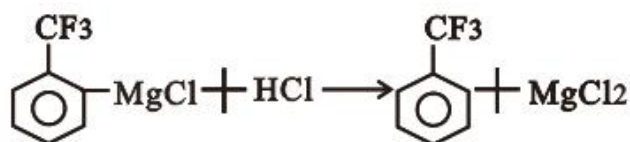
羟基化反应（转化率 96.0%）			
			
方程式（2）	邻三氟甲基苯 氯化镁	二氧化碳	三氟甲基苯甲酸氯化镁
分子量	204.8	44.0	248.8
投入量	556.0	160.0	0.0
反应生成量	-533.8	-114.7	+648.5
反应后	22.2	45.3	648.5

酸解反应（转化率 96.0%）				
				
方程式（3）	三氟甲基苯甲 酸氯化镁	氯化氢	三氟甲基苯甲酸	氯化镁
分子量	248.8	36.5	190.0	95.3
投入量	648.5	117.0	0.0	0.0
反应生成量	-648.5	-95.1	+495.2	+248.4
反应后	0	21.9	495.2	248.4

镁与氯化氢反应				
				
方程式（4）	镁	氯化氢	氯化镁	氢气

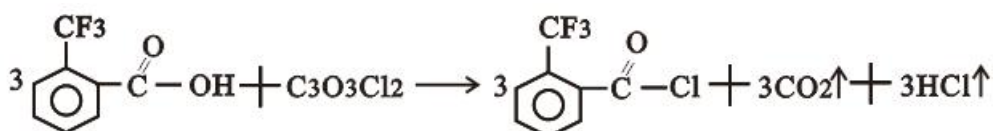
分子量	24.3	73.0	95.3	2.0
投入量	4.0	21.9	0.0	0.0
反应生成量	-4.0	-12.0	+15.7	+0.3
反应后	0	9.9	15.7	0.3

酸解反应副反应



方程式 (5)	三氟甲基苯甲酸氯化镁	氯化氢	三氟甲基苯	氯化镁
分子量	204.8	36.5	146.0	95.3
投入量	22.2	9.9	0.0	0.0
反应生成量	-22.2	-3.9	+15.8	+10.3
反应后	0	6	15.8	10.3

酰基化反应（转化率 95.0%）



方程式 (6)	三氟甲基苯甲酸	光固剂	三氟甲基苯甲酰氯	二氧化碳	氯化氢
分子量	570.0	297.0	625.5	132.0	109.5
投入量	482.9	240.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-458.4	-238.9	+503.0	+106.2	+88.1
反应后	24.5	1.1	503.0	106.2	88.1

➤ 2-三氟甲基苯甲酰氯物料平衡

表 3.1-6 2-三氟甲基苯甲酰氯物料平衡计算表 (kg/批) -产品 2

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
氮气置换	镁屑	70.0	G ₂₋₁ :置换尾气	5.7	废气处理装置
	四氢呋喃 (新)	42.0	含氮气	5.0	
	四氢呋喃 (回收)	1559.5	含四氢呋喃	0.6	
	含四氢呋喃	1558.0	含 HCl	0.1	
	含 HCl	1.5	四氢呋喃镁屑混合液	1670.8	下一步格式反应
	氮气	5.0	含镁屑	70.0	
			含四氢呋喃	1599.4	

			含 HCl	1.4	
	合计	1676.5	合计	1676.5	/
格式反应	二溴乙烷（引发剂）	0.5	G _{2.2} :挥发性气体	9.2	废气处理装置
	邻氯三氟甲苯	500.0	含邻氯三氟甲苯	0.1	
	四氢呋喃镁屑混合液	1670.8	含四氢呋喃	8.2	
	含镁屑	70.0	含 HCl	0.9	
	含四氢呋喃	1599.4	格式反应液	2162.1	下一步羧基化反应
	含 HCl	1.4	含邻氯三氟甲苯格式试剂	556.0	
			含镁屑	4.0	
			含邻氯三氟甲苯	9.9	
			含四氢呋喃	1591.2	
			含 HCl	0.5	
			其他	0.5	
	合计	2171.3	合计	2171.3	/
羧基化反应	格式反应液	2162.1	G _{2.3} :反应尾气	46.1	废气处理装置
	含邻氯三氟甲苯格式试剂	556.0	含 CO ₂	45.3	
	含镁屑	4.0	含四氢呋喃	0.3	
	含邻氯三氟甲苯	9.9	含 HCl	0.5	
	含四氢呋喃	1591.2	羧基化反应液	2276.0	下一步酸解反应
	含 HCl	0.5	含邻氯三氟甲苯格式试剂	22.2	
	其他	0.5	含 2-三氟甲基苯甲酸氯化镁	648.5	
	CO ₂	160.0	含邻氯三氟甲苯	9.9	
			含四氢呋喃	1590.9	
			含镁屑	4.0	
			其他	0.5	
	合计	2322.1	合计	2322.1	/
酸解反应	羧基化反应液	2276.0	G _{2.4} :反应尾气	2.5	废气处理装置
	含邻氯三氟甲苯格式试剂	22.2	含 H ₂	0.3	
	含 2-三氟甲基苯甲酸氯化镁	648.5	含四氢呋喃	0.2	
	含邻氯三氟甲苯	9.9	含 HCl	2.0	
	含四氢呋喃	1590.9	酸解反应液	2923.5	下一步蒸馏
	含镁屑	4.0	含氯化镁	274.4	
	其他	0.5	含 2-三氟甲基苯甲酸	495.2	
	18%盐酸溶液	650.0	含邻氯三氟甲苯	9.9	
	含 HCl	117.0	含四氢呋喃	1590.7	
	含 H ₂ O	533.0	含三氟甲苯	15.8	

			含 HCl	4.0	
			含 H ₂ O	533.0	
			其他	0.5	
	合计	2926.0	合计	2926.0	/
蒸馏	酸解反应液	2923.5	G ₂₋₅ :不凝气	21.1	废气处理装置
	含氯化镁	274.4	含 H ₂ O	5.3	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	495.2	含四氢呋喃	15.7	
	含邻氯三氟甲苯	9.9	含 HCl	0.1	
	含四氢呋喃	1590.7	冷凝液	1573.6	去吸附脱水
	含三氟甲苯	15.8	含四氢呋喃	1558.6	
	含 HCl	4.0	含 HCl	1.6	
	含 H ₂ O	533.0	含 H ₂ O	13.4	
	其他	0.5	2-三氟甲基苯甲酸溶液	1328.8	下一步降温结晶、离心分离 1
			含氯化镁	274.4	
			含 2-三氟甲基苯甲酸	495.2	
			含邻氯三氟甲苯	9.9	
			含四氢呋喃	16.4	
			含三氟甲苯	15.8	
			含 HCl	2.3	
			含 H ₂ O	514.3	
			其他	0.5	
	合计	2923.5	合计	2923.5	/
吸附脱水	冷凝液	1573.6	G ₂₋₆ :不凝气	0.2	废气处理装置
	含四氢呋喃	1558.6	含四氢呋喃	0.1	
	含 HCl	1.6	含 HCl	0.1	
	含 H ₂ O	13.4	回收四氢呋喃	1559.5	回用第一步氮气置换
	氯化钙	30.0	含四氢呋喃	1558.0	
			含 HCl	1.5	危废间暂存，交有资质单位处置
			S ₂₋₁ :废吸附剂	43.9	
	合计	1603.6	合计	1603.6	/
降温结晶、离心分离 1	2-三氟甲基苯甲酸溶液	1328.8	G ₂₋₇ :挥发性气体	0.2	废气处理装置
	含氯化镁	274.4	含四氢呋喃	0.1	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	495.2	含 HCl	0.1	
	含邻氯三氟甲苯	9.9	2-三氟甲基苯甲酸粗品	641.7	下一步洗涤
	含四氢呋喃	16.4	含氯化镁	43.9	
	含三氟甲苯	15.8	含 2-三氟甲基苯甲酸	487.8	
	含 HCl	2.3	含邻氯三氟甲苯	7.5	

	含 H ₂ O	514.3	含四氢呋喃	2.6	去蒸馏脱水
	其他	0.5	含三氟甲苯	13.5	
			含 HCl	0.4	
			含 H ₂ O	86.0	
			离心母液	686.9	
			含氯化镁	230.5	
			含 2-三氟甲基苯甲酸	7.4	
			含邻氯三氟甲苯	2.4	
			含四氢呋喃	13.7	
			含三氟甲苯	2.3	
			含 HCl	1.8	
			含 H ₂ O	428.3	
			其他	0.5	
	合计	1328.8	合计	1328.8	
					/
洗涤	2-三氟甲基苯甲酸粗品	641.7	2-三氟甲基苯甲酸洗涤品	584.0	下一步烘干
	含氯化镁	43.9	含氯化镁	4.4	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	487.8	含 2-三氟甲基苯甲酸	483.0	
	含邻氯三氟甲苯	7.5	含邻氯三氟甲苯	3.0	
	含四氢呋喃	2.6	含四氢呋喃	0.4	
	含三氟甲苯	13.5	含三氟甲苯	8.2	
	含 HCl	0.4	含 H ₂ O	85.0	去蒸馏脱水
	含 H ₂ O	86.0	洗涤液	1057.7	
	水	1000.0	含氯化镁	39.5	
			含 2-三氟甲基苯甲酸	4.8	
			含邻氯三氟甲苯	4.5	
			含四氢呋喃	2.2	
			含三氟甲苯	5.3	
			含 HCl	0.4	
			含 H ₂ O	1001.0	
	合计	1641.7	合计	1641.7	
					/
蒸馏脱水	离心母液	686.9	G ₂₋₈ :不凝气	4.1	废气处理装置
	含氯化镁	230.5	含四氢呋喃	0.1	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	7.4	含 HCl	0.1	
	含邻氯三氟甲苯	2.4	含 H ₂ O	3.9	
	含四氢呋喃	13.7	W ₂₋₁ : 冷凝废水	993.6	去污水处理站
	含三氟甲苯	2.3	含邻氯三氟甲苯	1.7	
	含 HCl	1.8	含四氢呋喃	13.5	

	含 H ₂ O	428.3	含三氟甲苯	1.5	降温结晶、离心分离 2
	其他	0.5	含 HCl	2.1	
	洗涤液	1057.7	含 H ₂ O	974.8	
	含氯化镁	39.5	浓缩液	746.9	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	4.8	含氯化镁	270.0	
	含邻氯三氟甲苯	4.5	含 2-三氟甲基苯甲酸	12.2	
	含四氢呋喃	2.2	含邻氯三氟甲苯	5.2	
	含三氟甲苯	5.3	含四氢呋喃	2.3	
	含 HCl	0.4	含三氟甲苯	6.1	
	含 H ₂ O	1001.0	含 H ₂ O	450.6	
			其他	0.5	
	合计	1744.6	合计	1744.6	
					/
降温结晶、离心分离 2	浓缩液	746.9	六水合氯化镁	553.0	副产品，纯度 88.7%
	含氯化镁	270.0	含 MgCl ₂ · 6H ₂ O	490.4	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	12.2	含 2-三氟甲基苯甲酸	11.0	
	含邻氯三氟甲苯	5.2	含邻氯三氟甲苯	0.5	
	含四氢呋喃	2.3	含四氢呋喃	0.5	
	含三氟甲苯	6.1	含三氟甲苯	0.6	
	含 H ₂ O	450.6	含 H ₂ O	50.0	
	其他	0.5	W_{2.2}: 离心废水	193.9	去污水处理站
			含氯化镁	40.0	
			含 2-三氟甲基苯甲酸	1.2	
			含邻氯三氟甲苯	4.7	
			含四氢呋喃	1.8	
			含三氟甲苯	5.5	
			含 H ₂ O	140.2	
			其他	0.5	
	合计	746.9	合计	746.9	/
烘干	2-三氟甲基苯甲酸洗涤品	584.0	G_{2.9}:烘干废气	1.1	废气处理装置
	含氯化镁	4.4	含三氟甲苯	0.1	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	483.0	含 H ₂ O	0.9	
	含邻氯三氟甲苯	3.0	含颗粒物	0.1	
	含四氢呋喃	0.4	W_{2.3}: 冷凝废水	94.5	去污水处理站
	含三氟甲苯	8.2	含邻氯三氟甲苯	2.7	
	含 H ₂ O	85.0	含四氢呋喃	0.4	
			含三氟甲苯	7.5	
			含 H ₂ O	83.9	

			烘干品	488.4	下一步酰基化反应
			含氯化镁	4.4	
			含 2-三氟甲基苯甲酸	482.9	
			含邻氯三氟甲苯	0.3	
			含三氟甲苯	0.6	
			含 H ₂ O	0.2	
	合计	584.0	合计	584.0	/
酰基化反应	烘干品	488.4	G ₂₋₁₀ :反应尾气	196.3	废气处理装置
	含氯化镁	4.4	含 CO ₂	106.2	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	482.9	含 HCl	88.1	
	含邻氯三氟甲苯	0.3	含甲苯	2.0	
	含三氟甲苯	0.6	酰基化反应液	2032.1	下一步精馏
	含 H ₂ O	0.2	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	508.0	
	甲苯（回收）	1480.0	含 2-三氟甲基苯甲酸	24.5	
	含甲苯	1475.0	含邻氯三氟甲苯	0.3	
	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	5.0	含三氟甲苯	0.6	
	甲苯（新）	20.0	含 H ₂ O	0.2	
	固体光气	240.0	含氯化镁	4.4	
			含固体光气	1.1	
			含甲苯	1493.0	
	合计	2228.4	合计	2228.4	/
精馏	酰基化反应液	2032.1	G ₂₋₁₁ :不凝气	14.5	纯度 98.9%，液态，包装入库
	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	508.0	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	2.5	
	含 2-三氟甲基苯甲酸	24.5	含甲苯	12.0	
	含邻氯三氟甲苯	0.3	前馏分：回收甲苯	1480.0	
	含三氟甲苯	0.6	含甲苯	1475.0	
	含 H ₂ O	0.2	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	5.0	
	含氯化镁	4.4	产品：2-三氟甲基苯甲酰氯	500.0	
	含固体光气	1.1	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	495.4	
	含甲苯	1493.0	含邻氯三氟甲苯	0.2	
			含三氟甲苯	0.4	
			含甲苯	4.0	
			S ₂₋₂ :釜残	37.6	
	合计	2032.1	合计	2032.1	/
					危废间暂存，交有资质单位处置

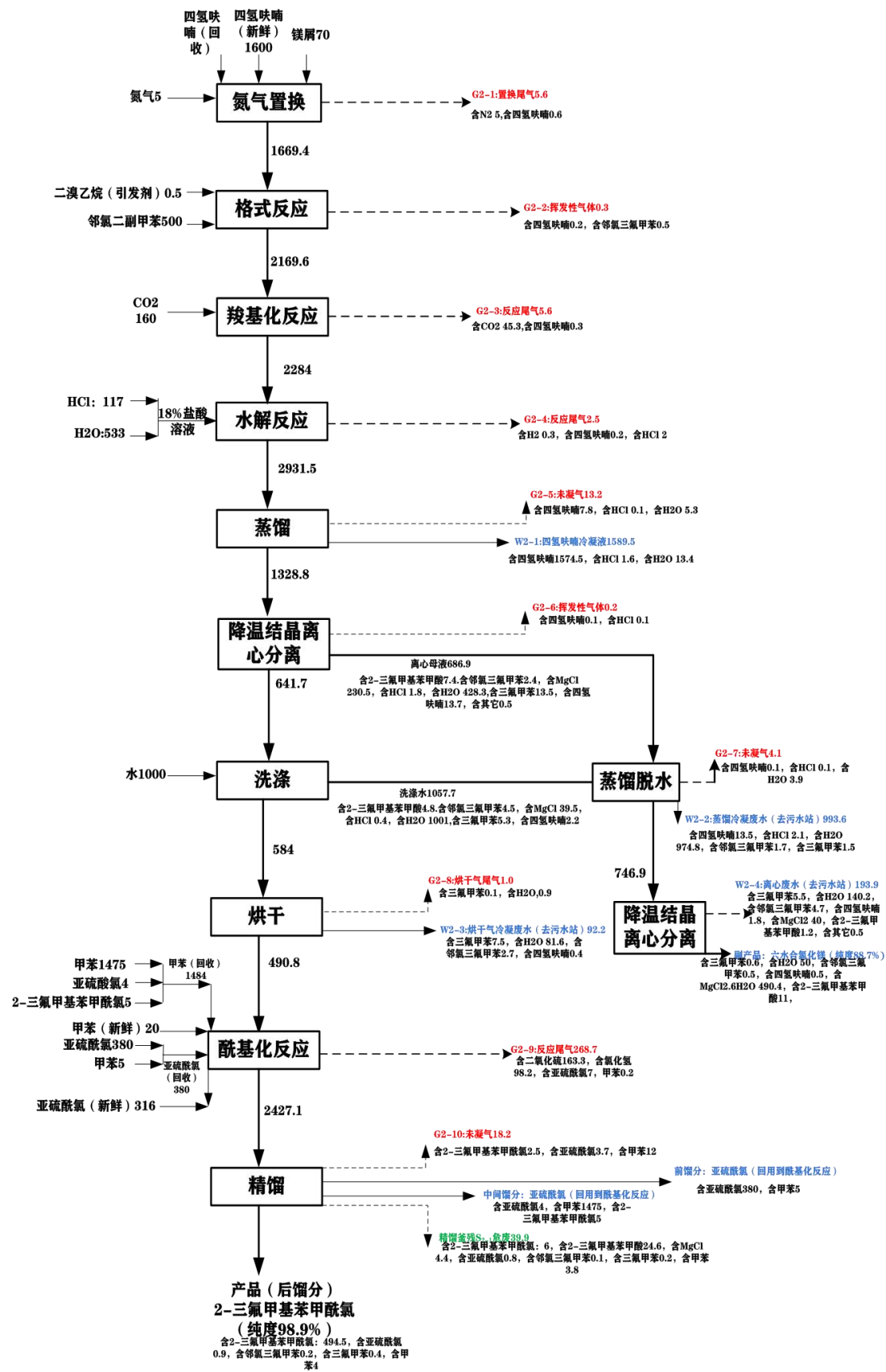


图 3.1-4 2-三氟甲基苯甲酰氯物料平衡图-产品 2

4.1.7 水平衡

表 3.1-7 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
酸解反应	533.0				533.0				
蒸馏		533.0			527.7			5.3	
吸附脱水		13.4				13.4			
洗涤	1000.0	86.0			1086.0				
蒸馏脱水		1429.3			450.6			3.9	974.8
降温结晶、离心分离 2	450.6						310.4		140.2
烘干		85.0					0.2	0.9	83.9
小计	1983.6	2146.7	0	0	2597.3	13.4	310.6	10.1	1198.9
合计	4130.3			4130.3					

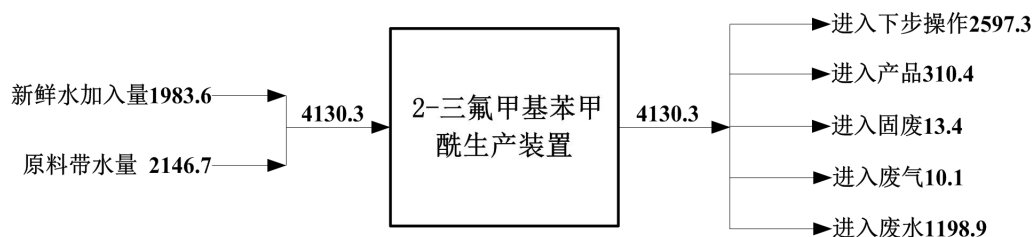


图 3.1-5 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-8 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
酸解反应	21.32				21.32				
蒸馏		21.32			21.108			0.212	
吸附脱水		0.536				0.536			
洗涤	40	3.44			43.44				
蒸馏脱水		57.172			18.024			0.156	38.992
降温结晶、离心分离 2	18.024						12.416		5.608
烘干		3.4					0.008	0.036	3.356

小计	79.34 4	85.868	0	0	103.892	0.536	12.424	0.404	47.956
合计	165.212			165.212					

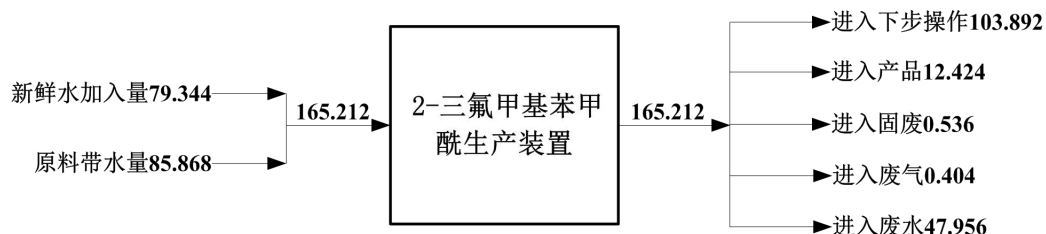


图 3.1-6 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

4.1.6 溶剂平衡

①四氢呋喃平衡

2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程中溶剂（四氢呋喃）平衡见下表、下图。

表 3.1-9 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程溶剂（四氢呋喃）平衡表 (单位: kg/批)

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	42.0(氮气置换)	1558.0(氮气置换)	G ₂₋₁ :置换尾气	0.6	W ₂₋₁ : 冷凝废水	13.5	S ₂₋₁ :废吸附剂	0.5	1558.0	0.5(蒸馏)
2			G ₂₋₂ :挥发性气体	8.2	W ₂₋₂ : 离心废水	1.8				
3			G ₂₋₃ :反应尾气	0.3	W ₂₋₃ : 冷凝废水	0.4				
4			G ₂₋₄ :反应尾气	0.2						
5			G ₂₋₅ :不凝气	15.7						
6			G ₂₋₆ :不凝气	0.1						
7			G ₂₋₇ :挥发性气体	0.1						
8			G ₂₋₈ :不凝气	0.1						
小计	42.0	1558.0	25.3		15.7		0.5		1558.0	0.5
合计	1600.0		1600.0							

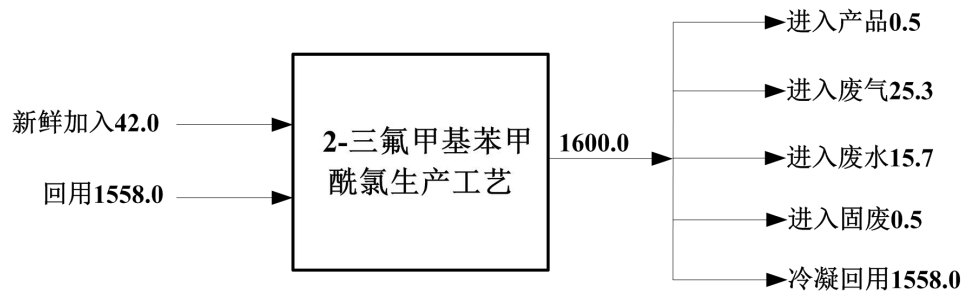


图 3.1-7 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程溶剂（四氢呋喃）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-10 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程溶剂（四氢呋喃）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	
1	1.68 (氮气置换)	62.32 (氮气置换)	G ₂₋₁ :置换尾气	0.024	W ₂₋₁ : 冷凝废水	0.54	S ₂₋₁ :废吸附剂	0.02	62.32	0.02 (蒸馏)
2			G ₂₋₂ :挥发性气体	0.328	W ₂₋₂ : 离心废水	0.072				
3			G ₂₋₃ :反应尾气	0.012	W ₂₋₃ : 冷凝废水	0.016				
4			G ₂₋₄ :反应尾气	0.008						
5			G ₂₋₅ :不凝气	0.628						
6			G ₂₋₆ :不凝气	0.004						
7			G ₂₋₇ :挥发性气体	0.004						
8			G ₂₋₈ :不凝气	0.004						
小计	1.68	62.32	1.012		0.628		0.02		62.32	0.02
合计	64.0		64.0							

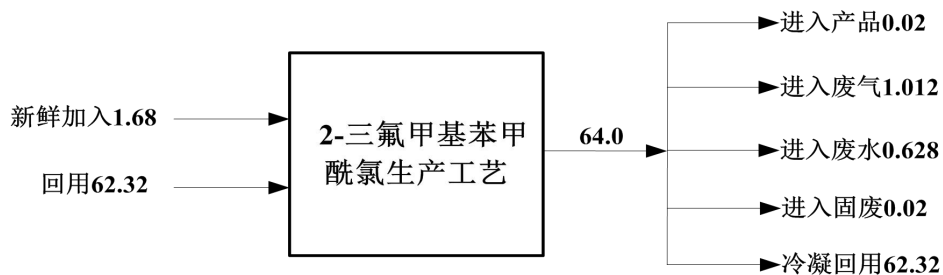


图 3.1-8 2-三氟甲基苯甲酰氯生产工艺过程溶剂（四氢呋喃）平衡图（单位：t/a）

②甲苯

2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程中溶剂（甲苯）平衡见下表、下图。

表 3.1-11 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	20.0	1475.0	G ₂₋₁₀ :反应尾气	2.0	0	0	S ₂₋₁ :釜残	2.0	1475.0	4.0
2			G ₂₋₁₁ :未凝气	12.0	0	0				
小计			14.0		0.0		2.0		1475.0	4.0
合计	1600.0		1600.0							

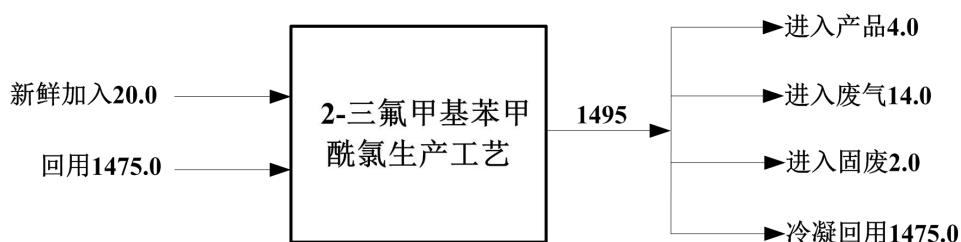


图 3.1-9 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-12 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	0.8	59.0	G ₂₋₁₀ :反应尾气	0.08	0	0	S ₂₋₁ :釜残	2.0	1475.0	4.0
2			G ₂₋₁₁ :未凝气	0.48	0	0				
小计	0.8	59.0	0.56		0.0		0.08		59.0	0.16
合计	59.8		59.8							

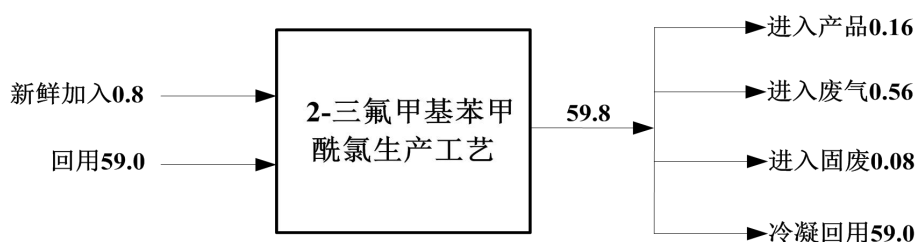


图 3.1-10 邻硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程中共有14个废气产污环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-7 含 2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G₂₋₁:置换尾气	5.7	有组织	DA005
	含氮气	5		
	含四氢呋喃	0.6		
	含 HCl	0.1		
2	G₂₋₂:挥发性气体	9.2	有组织	DA005
	含邻氯三氟甲苯	0.1		
	含四氢呋喃	8.2		
	含 HCl	0.9		
3	G₂₋₃:反应尾气	46.1	有组织	DA005
	含 CO ₂	45.3		
	含四氢呋喃	0.3		
	含 HCl	0.5		
4	G₂₋₄:反应尾气	2.5	有组织	DA005
	含 H ₂	0.3		
	含四氢呋喃	0.2		
	含 HCl	2.0		
5	G₂₋₅:不凝气	21.1	有组织	DA005
	含 H ₂ O	5.3		
	含四氢呋喃	15.7		
	含 HCl	0.1		
6	G₂₋₆:不凝气	0.2	有组织	DA005
	含四氢呋喃	0.1		
	含 HCl	0.1		
7	G₂₋₇:挥发性气体	0.2	有组织	DA005
	含四氢呋喃	0.1		
	含 HCl	0.1		
8	G₂₋₈:不凝气	4.1	有组织	DA005
	含四氢呋喃	0.1		
	含 HCl	0.1		
	含 H ₂ O	3.9		
9	G₂₋₉:烘干废气	1.1	有组织	DA003
	含三氟甲苯	0.1		
	含 H ₂ O	0.9		

	含颗粒物	0.1		
10	G₂₋₁₀:反应尾气	196.3	有组织	DA005
	含 CO ₂	106.2		
	含 HCl	88.1		
	含甲苯	2		
11	G₂₋₁₁:不凝气	14.5	有组织	DA005
	含 2-三氟甲基苯甲酰氯	2.5		
	含甲苯	12		

2-三氟甲基苯甲酰氯生产规模为20t/a，单批次产量为500kg/批，上述废气中除G₂₋₉:烘干尾气经烘干房废气处理措施处理后经对应排气筒DA003排放，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中CO₂、H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-8 2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源 编号	废气年产生情况							
	废气名称及编号	含四氢 呋喃	含 HCl	含邻氯 三氟甲 苯	含三氟 甲苯	含颗粒 物	含甲苯	含 2-三 氟甲基 苯甲酰 氯
DA005	G₂₋₁:置换尾气	0.024	0.004	0	0	0	0	0
	G₂₋₂:挥发性气体	0.328	0.036	0.004	0	0	0	0
	G₂₋₃:反应尾气	0.012	0.02	0	0	0	0	0
	G₂₋₄:反应尾气	0.008	0.08	0	0	0	0	0
	G₂₋₅:不凝气	0.628	0.004	0	0	0	0	0
	G₂₋₆:不凝气	0.004	0.004	0	0	0	0	0
	G₂₋₇:挥发性气体	0.004	0.004	0	0	0	0	0
	G₂₋₈:不凝气	0.004	0.004	0			0	0
	G₂₋₁₀:反应尾气	0	3.524	0	0	0	0.08	0
	G₂₋₁₁:不凝气	0	0	0	0	0	0.48	0.1
	合计	1.012	3.68	0.004	0	0	0.56	0.1
		VOCs:0.0163、HCl:3.68、甲苯: 0.56						
DA003	G₂₋₉:烘干尾气	0	0	0	0.004	0.004	0	0
	合计	VOCs:0.004、颗粒物: 0.004						

➤ 废水

2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程中共有3个废水产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-9 2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₂₋₁ : 冷凝废水	39.744	含邻氯三氟甲苯 0.068、含四氢呋喃 0.54、含三氟甲苯 0.06、含 HCl 0.084、含 H ₂ O 38.992
W ₂₋₂ : 离心废水	7.756	含氯化镁 1.6、含 2-三氟甲基苯甲酸 0.048、含邻氯三氟甲苯 0.188、含四氢呋喃 0.072、含三氟甲苯 0.22、含 H ₂ O 5.608、其他 0.02
W ₂₋₃ : 冷凝废水	3.78	含邻氯三氟甲苯 0.108、含四氢呋喃 0.016、含三氟甲苯 0.3、含 H ₂ O 3.356
合计	51.28	含氯化镁 1.6、含 2-三氟甲基苯甲酸 0.048、含邻氯三氟甲苯 0.296、含四氢呋喃 0.088、含三氟甲苯 0.52、含 H ₂ O 47.956、其他 0.02

➤ 固体废物

2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程中共有3个固体废物产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-10 2-三氟甲基苯甲酰氯生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S ₂₋₁ : 废吸附剂	1.756	含废氯化钙、四氢呋喃、H ₂ O
S ₂₋₂ : 釜残	1.504	含 2-三氟甲基苯甲酰氯、2-三氟甲基苯甲酸、邻氯三氟甲苯、三氟甲苯、H ₂ O、氯化镁、固体光气、甲苯
合计	3.26	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.3 N,N-二乙基乙二胺

3.3.1 产品简介

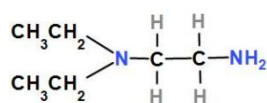
化学名称：N,N-二乙基乙二胺

CAS 号：100-36-7

分子式：C₆H₁₆N₂

分子量：116.2

结构式：



含量：纯度 $\geq 98.0\%$

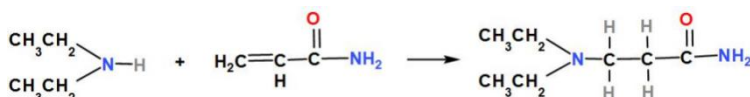
性质及用途：本品为无色液体，熔点 -70°C ，沸点 145°C ，闪点 46°C 。相对密度（水=1）：0.82，与水混溶，溶于乙醇、乙醚等一般有机溶剂。易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。主要用作有机合成的中间体。

包装规格：200kg/桶

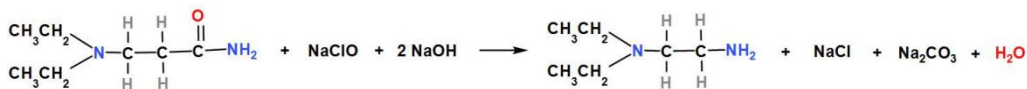
3.2.2 生产原理

N,N-二乙基乙二胺生产原理：第一步：在水中，丙烯酰胺与二乙胺发生加成反应生成 3-二乙基氨基丙酸酰胺，如化学反应式（1）所示。第二步：3-二乙基氨基丙酸酰胺加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，3-二乙基氨基丙酸酰胺与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N,N-二乙基乙二胺，如化学反应式（2）所示。N,N-二乙基乙二胺反应液经精馏分离后得纯品。

（1）加成反应



（2）霍夫曼反应



3.2.3 生产工艺及产污环节分析

N,N-二乙基乙二胺主要生产工艺过程为：第一步：在水中，丙烯酰胺与二乙胺发生加成反应生成 3-二乙基氨基丙酸酰胺。第二步：3-二乙基氨基丙酸酰胺加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，3-二乙基氨基丙酸酰胺与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N,N-二乙基乙二胺。N,N-二乙基乙二胺反应液经精馏分离后得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

（1）加成反应

加成反应釜中加入一定量去离子水和丙烯酰胺，用冰盐冷冻水循环降温控制反应釜物料温度 10°C 以下，然后滴加一定量二乙胺，根据反应温度来控制滴加速度，滴加完毕后在 $45\sim 50^{\circ}\text{C}$ 保温反应 2 小时。丙烯酰胺与二乙胺发生加成反应生成 3-二乙基氨基丙酸酰胺，该反应中丙烯酰胺反应转化率为 97.0%。加成反应过

程产生挥发性气体 G3-1，主要含二乙胺，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）蒸馏脱水

加成反应液进行减压蒸馏脱水，蒸馏冷凝废水 W3-1 主要含水、二乙胺、丙烯酰胺，去公司污水处理站处理。蒸馏脱水后的加成物浓缩液进入下一步霍夫曼反应工序。该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G3-2，主要含水、二乙胺，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）霍夫曼反应

霍夫曼反应釜中加入一定量 30%氢氧化钠水溶液，控制反应釜物料温度 10~15℃，将前述的加成物浓缩液转入霍夫曼反应釜中，再逐渐滴加一定量 30%次氯酸钠水溶液，滴加完毕后升温到 40℃保温反应 2 小时。3-二乙基氨基丙酸酰胺与次氯酸钠在碱性条件下发生霍夫曼反应生成 N,N-二乙基乙二胺，该反应中 3-二乙基氨基丙酸酰胺反应转化率为 92.0%。

（4）减压蒸馏

霍夫曼反应液进行减压蒸馏，蒸馏冷凝液为含有杂质的 N,N-二乙基乙二胺和水的混合液，进入下一步精馏提纯工序；蒸馏过程产生蒸馏釜残 S3-1，主要含氯化钠、碳酸钠、次氯酸钠、氢氧化钠、水、N,N-二乙基乙二胺等，作为危废，委托有资质单位处理；该蒸馏的冷凝过程产生未凝气废气 G3-3，主要含水、N,N-二乙基乙二胺、二乙胺，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）精馏

前述蒸馏冷凝得到的 N,N-二乙基乙二胺水溶液泵入精馏釜中进行常压间歇精馏，塔顶馏分（98~102℃）冷凝液为废水 W3-2，主要含水、N,N-二乙基乙二胺、二乙胺、3-二乙基氨基丙酸酰胺、丙酸酰胺等，去公司污水处理站处理。脱除水后的塔釜液体为产品：N,N-二乙基乙二胺（产品纯度 98.5%）。精馏过程产生未凝气废气 G3-4，主要含水、N,N-二乙基乙二胺、二乙胺，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空

排放。

N,N-二乙基乙二胺生产工艺及产污环节流程图见下图。

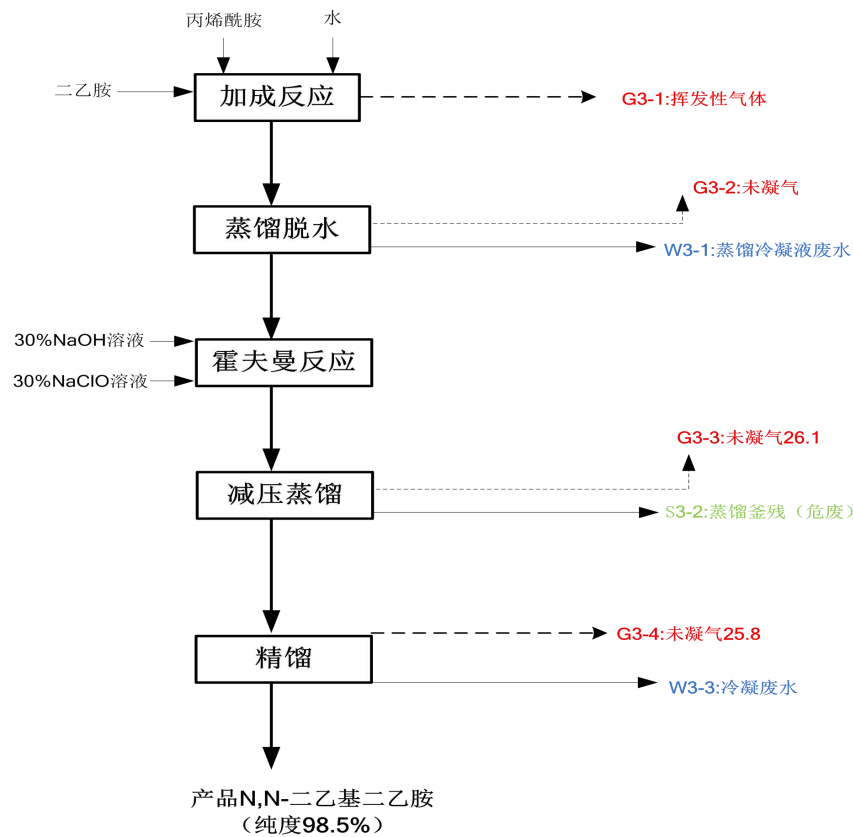


图 3.1-11 二乙基乙二胺生产工艺流程图-产品 3

3.3.4 物料平衡

表 3.1-13 N,N 二乙基乙二胺反应物料平衡计算表 (kg/批) -产品 3

加成反应 (转化率 97.0%)			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \end{array} \text{N}-\text{H} + \text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$			
方程式 (1)	二乙胺	丙烯酰胺	3-二乙基氨基丙烯酸酰胺
分子量	73.0	71.0	144.0
投入量	730.0	700.0	0.0
反应生成量	-698.1	-679.0	+1377.1
反应后	31.9	21	1377.1

霍夫曼反应 (转化率 92.0%)			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 + \text{NaClO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{NaCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			

方程式 (2)	3-二乙基氨基丙 烯酰胺	次氯酸钠	氢氧化钠	N,N 二乙 基乙二胺	氯化钠	碳酸钠	水
分子量	144.0	74.5	80.0	116.0	58.5	106.0	18.0
投入量	1377.1	660.0	711.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1266.9	-655.4	-703.8	+1020.5	+514.7	+932.6	+158.3
反应后	110.2	4.6	7.2	1020.5	514.7	932.6	158.3

表 3.1-14 二乙基二乙胺物料平衡计算表 (kg/批) -产品 3

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	丙烯酰胺	700.0	G ₃₋₁ :挥发性气体	0.8	废气处理装置
	水	700.0	含二乙胺	0.5	
	二乙胺	730.0	含颗粒物 (丙烯酰胺细粉)	0.3	
			加成反应液	2129.2	下一步蒸馏脱 水
			含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	1377.1	
			含丙烯酰胺	20.7	
			含 H ₂ O	700.0	
			含二乙胺	31.4	/
	合计	2130.0	合计	2130.0	
蒸馏脱水	加成反应液	2129.2	G ₃₋₂ :不凝气	5.8	废气处理装置
	含 3-二乙基氨基丙酸 酰胺	1377.1	含二乙胺	0.3	
	含丙烯酰胺	20.7	含 H ₂ O	5.5	
	含 H ₂ O	700.0	加成物浓缩液	1550.2	下一步霍夫曼 反应
	含二乙胺	31.4	含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	1377.1	
			含丙烯酰胺	20.0	
			含 H ₂ O	147.2	
			含二乙胺	5.9	去污水处理站
			W ₃₋₁ :冷凝废水	573.2	
			含 H ₂ O	547.3	
			含二乙胺	25.2	
			含丙烯酰胺	0.7	/
	合计	2249.1	合计	2249.1	
霍夫曼反 应	加成物浓缩液	1550.2	霍夫曼反应液	6120.2	下一步减压蒸 馏
	含 3-二乙基氨基丙酸 酰胺	1377.1	含 N,N-二乙基乙二胺	1020.5	
	含丙烯酰胺	20.0	含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	110.2	
	含 H ₂ O	147.2	含二乙胺	5.9	
	含二乙胺	5.9	含丙烯酰胺	20.0	

	30%NaOH 溶液	2370	含 H ₂ O	3504.5	
	NaOH	711	含 NaCl	514.7	
	H ₂ O	1659	含 NaClO	4.6	
	30%次氯酸钠溶液	2200	含 NaOH	7.2	
	NaClO	660	含 Na ₂ CO ₃	932.6	
	H ₂ O	1540			
	合计	6120.2	合计	6120.2	
减压精馏	霍夫曼反应液	6120.2	G ₃₋₃ :不凝气	26.1	废气处理装置
	含 N-N-二乙基乙二胺	1020.5	含 N-N-二乙基乙二胺	8.0	
	含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	110.2	含二乙胺	0.1	
	含二乙胺	5.9	含 H ₂ O	18.0	
	含丙烯酰胺	20.0	N,N-二乙基乙二胺水溶液	4364.6	精馏
	含 H ₂ O	3504.5	含 N-N-二乙基乙二胺	1002.3	
	含 NaCl	514.7	含 H ₂ O	3341.5	
	含 NaClO	4.6	含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	11.0	
	含 NaOH	7.2	含丙烯酰胺	4.0	
	含 Na ₂ CO ₃	932.6	含二乙胺	5.8	
			蒸馏釜残 S ₃₋₁	1729.5	
	合计	6120.2	合计	6120.2	
精馏	N,N-二乙基乙二胺水溶液	4364.6	G ₃₋₄ :不凝气	25.8	废气处理装置
	含 N-N-二乙基乙二胺	1002.3	含 N, N-二乙基乙二胺	7.8	
	含 H ₂ O	3341.5	含二乙胺	0.1	
	含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	11.0	含 H ₂ O	17.9	
	含丙烯酰胺	4.0	产品: N, N-二乙基乙二胺	1000.0	纯度 98.5%, 液态, 包装入库
		5.8	含 N, N-二乙基乙二胺	985.0	
			含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	6.0	
			含丙烯酰胺	1.0	
			含 H ₂ O	8.0	
			W ₃₋₂ : 冷凝废水	3338.8	去污水处理站
			含 H ₂ O	3315.6	
			含 N, N-二乙基乙二胺	9.5	
			含 3-二乙基氨基丙酸酰胺	5.0	
			含丙烯酰胺	3.0	
			含二乙胺	5.7	
	合计	4364.6	合计	4364.6	

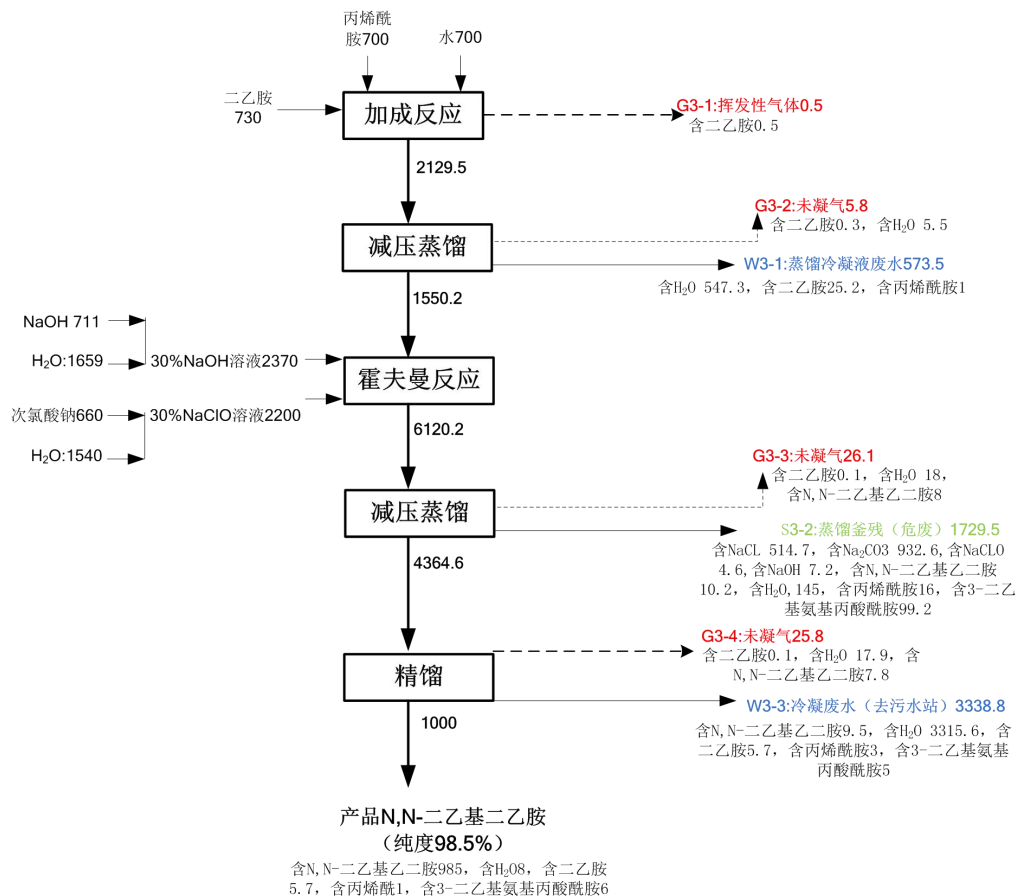


图 3.1-12 二乙基二乙胺物料平衡图 (kg/批) -产品 3

4.1.7.水平衡

表 3.1-15 N，N-二乙基乙二胺生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	700.0				700.0				
蒸馏脱水		700.0			147.2			5.5	547.3
霍夫曼反应	3199	147.2	158.3			3504.5			
减压精馏		3504.5			3341.5	145.0		18.0	
精馏		3341.5					8.0	17.9	3315.6
小计	3899	7693.2	158.3	0	4188.7	3649.5	8.0	41.4	3862.9
合计		11750.5				11750.5			

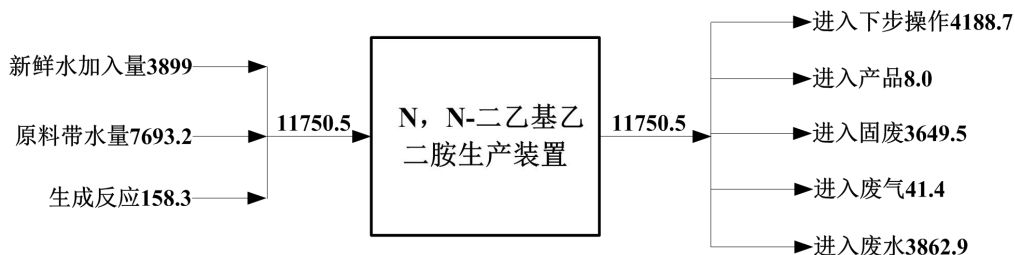


图 3.1-13 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-16 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程水平衡表 (单位: t/a)

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	3.50				3.5				
蒸馏脱水		3.5			0.7360			0.0275	2.7365
霍夫曼反应	15.995	0.736	0.7915			17.5225			
减压精馏		17.5225			16.7075	0.725		0.09	
精馏		16.7075					0.04	0.0895	16.578
小计	19.495	38.466	0.7915		20.9435	18.2475	0.04	0.207	19.3145
合计	58.7525			58.7525					

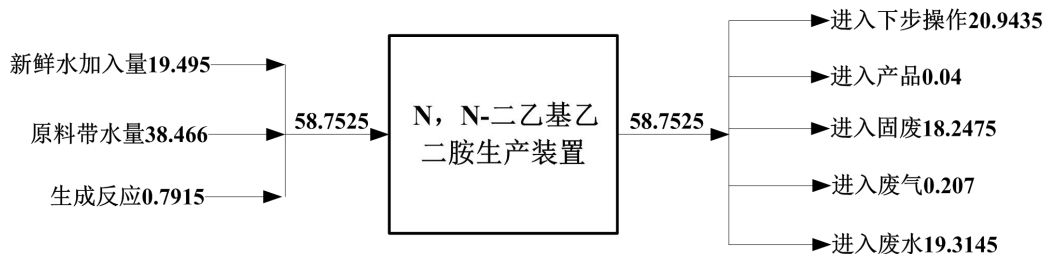


图 3.1-14 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

溶剂平衡

①二乙胺平衡

N, N-二乙基乙二胺生产过程中溶剂（二乙胺）平衡见下表、下图。

表 3.1-17 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程溶剂（二乙胺）平衡表 (单位: kg/批)

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		反应消耗
1	730.0	0.0	G ₃₋₁ :挥发性气体	0.5	W ₃₋₁ :冷凝废水	25.2	0.0	0.0	698.1
2			G ₃₋₂ :不凝气	0.3	W ₃₋₂ : 冷凝废水	5.7			

3			G _{3.3} :不凝气	0.1					
4			G _{3.4} :不凝气	0.1					
5									
6									
7									
8									
小计	730.0	0.0	1.0		30.9		0.0		698.1
合计	730.0		730.0						

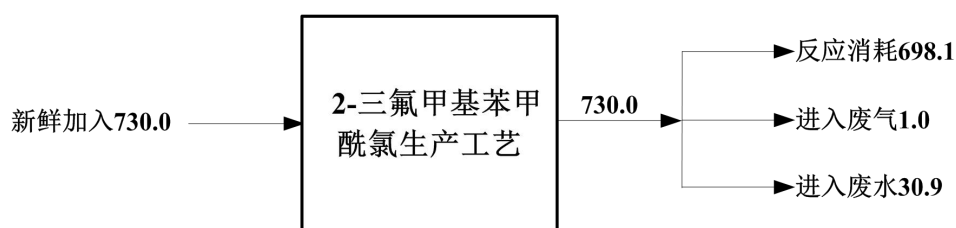


图 3.1-15 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程溶剂（二乙胺）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-18 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程溶剂（二乙胺）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		反应消耗
1	3.65	0.0	G _{3.1} :挥发性气体	0.0025	W _{3.1} :冷凝废水	0.126	0.0	0.0	3.4905
2			G _{3.2} :不凝气	0.0015	W _{3.2} : 冷凝废水	0.0285			
3			G _{3.3} :不凝气	0.0005					
4			G _{3.4} :不凝气	0.0005					
5									
6									
7									
8									
小计	3.65	0.0	0.005		0.1545		0.0		3.4905
合计	3.65		3.65						

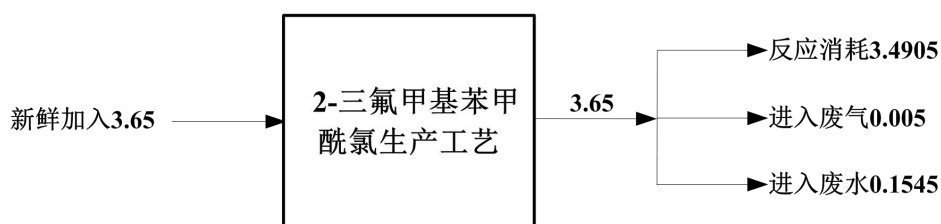


图 3.1-16 N, N-二乙基乙二胺生产工艺过程溶剂（二乙胺）平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含N, N-二乙基乙二胺生产过程中共有4个废气产污环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-11 含 N, N-二乙基乙二胺生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G3-1:挥发性气体	0.8	有组织	DA005
	含二乙胺	0.5		
	含颗粒物（丙烯酰胺细粉）	0.3		
2	G3-2:不凝气	5.8	有组织	DA005
	含二乙胺	0.3		
	含 H ₂ O	5.5		
3	G3-3:不凝气	26.1	有组织	DA005
	含 N,N-二乙基乙二胺	8		
	含二乙胺	0.1		
	含 H ₂ O	18		
4	G3-4:不凝气	25.8	有组织	DA005
	含 N, N-二乙基乙二胺	7.8		
	含二乙胺	0.1		
	含 H ₂ O	17.9		

N, N-二乙基乙二胺生产规模为5t/a，单批次产量为1000kg/批，废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、

排放情况汇总表见下表。

表 4.1-12 N, N-二乙基乙二胺生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源 编号	废气年产生情况			
DA005	废气名称及编号	含二乙胺	含 N-N-二乙基乙二胺	含颗粒物
	G ₃₋₁ :挥发性气体	0.0025	0	0.0015
	G ₃₋₂ :不凝气	0.0015	0	0
	G ₃₋₃ :不凝气	0.0005	0.04	0
	G ₃₋₄ :不凝气	0.0005	0.039	0
	合计	0.005	0.079	0.0015
VOCs:0.084、颗粒物: 0.0015				

➤ 废水

N, N-二乙基乙二胺生产过程中共有3个废水产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-13 N, N-二乙基乙二胺生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及 编号	废水量	废水组成
W ₃₋₁ :冷凝 废水	2.866	含 H ₂ O 2.7365、含二乙胺 0.126、含丙烯酰胺 0.0035
W ₃₋₂ : 冷凝 废水	16.694	含 H ₂ O 16.578、含 N-N-二乙基乙二胺 0.0475、含 3-二乙基氨基丙酸酰胺 0.025、含丙烯酰胺 0.015、含二乙胺 0.0285
合计	19.56	含 H ₂ O 19.3145、含 N-N-二乙基乙二胺 0.0475、含 3-二乙基氨基丙酸酰胺 0.025、含丙烯酰胺 0.035、含二乙胺 0.126

➤ 固体废物

N, N-二乙基乙二胺生产过程中共有3个固体废物产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-14 N, N-二乙基乙二胺生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
蒸馏釜残 S ₃₋₁	8.6475	含 N-N-二乙基乙二胺、含 3-二乙基氨基丙酸酰胺、含丙烯酰胺 含 H ₂ O、含 NaCl、含 NaClO、含 NaOH、含 Na ₂ CO ₃
合计	3.26	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.4 2-硝基二苯胺

3.4.1 产品简介

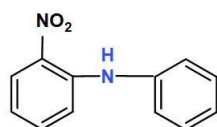
化学名称：2-硝基二苯胺

CAS 号：119-75-5

分子式：C₁₂H₁₀N₂O₂

分子量：214.2

结构式：



含量：纯度≥98.0%

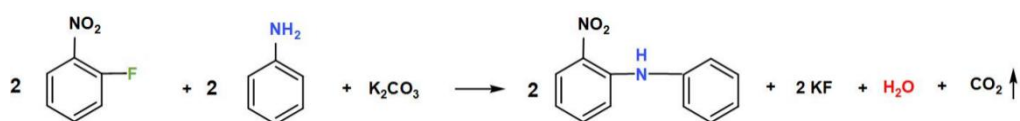
性质及用途：本品为红褐色片状结晶粉末，熔点 74-76℃，沸点 382.1℃，闪点 184.9℃。相对密度（水=1）：1.36，基本不溶于水，溶于醇类。主要用作染料合成的中间体。

包装规格：50kg/袋

3.4.2 生产原理

2-硝基二苯胺生产原理：在过量苯胺中，在缚酸剂碳酸钾作用下，邻硝基氟苯与苯胺发生取代反应生成 2-硝基二苯胺，如化学反应式（1）所示。2-硝基二苯胺反应液经过滤除盐、溶剂溶解、降温结晶、离心过滤、洗涤、烘干后得产品。

（1）取代反应



3.4.3 生产工艺及产污环节分析

2-硝基二苯胺主要生产工艺过程为：在过量苯胺中，在缚酸剂碳酸钾作用下，邻硝基氟苯与苯胺发生取代反应生成 2-硝基二苯胺。2-硝基二苯胺反应液经过滤除盐、溶剂溶解、降温结晶、离心过滤、洗涤、烘干后得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

（1）取代反应

取代反应釜中加入一定量苯胺、邻硝基氟苯和碳酸钾，搅拌升温至反应温度，

同时滴加甲苯（带水剂）至平稳回流，维持反应温度下反应 8 小时，邻硝基氟苯与苯胺发生取代反应生成 2-硝基二苯胺，该反应中邻硝基氟苯反应转化率为 98.5%。取代反应过程产生反应尾气 G_{4.1}，主要含二氧化碳、苯胺、甲苯，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。取代反应过程产生甲苯与水共沸带出的冷凝废水 W_{4.1}，主要含水、甲苯、苯胺，去公司污水处理站处理。

（2）过滤

前述取代反应后的混合物系放入密闭过滤机中进行过滤，因生成的盐不溶于苯胺等有机物中，故物料固液分离，滤液主要为取代反应液，进入下一步溶解工序；滤饼为含有杂质的氟化钾，去洗涤工序。过滤过程产生过滤废气 G_{4.2}，主要含甲苯、苯胺，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）溶解

前述滤液（取代反应液）泵入溶解釜，溶解釜中加入一定量甲苯，搅拌溶解，然后去降温结晶、离心分离工序。搅拌溶解过程产生挥发性气体 G_{4.3}，主要含甲苯、苯胺，通过溶解釜尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）洗涤

用一定量甲苯将过滤机中的滤饼（含有杂质的氟化钾）洗涤、过滤，洗涤后的氟化钾湿品进入下一步干燥工序；洗涤产生的甲苯洗涤液（主要含甲苯、2-硝基二苯胺、苯胺）与前述溶解液混合后去降温结晶、离心分离工序。甲苯洗涤过程产生少量挥发性气体 G_{4.4}，主要含甲苯、苯胺，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）烘干（副产品）

将洗涤后的氟化钾湿品送入双锥干燥器进行干燥，得氟化钾干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含甲苯、苯胺，经冷凝后得到的烘干气冷凝液 A，主要含甲苯、苯胺，去精馏工序回收甲苯和苯胺。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气

G₄₋₅，主要含甲苯，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（6）包装（副产品）

将烘干后的氟化钾干燥品进行包装，得副产品（须经检测达到国家或行业相关质量标准）：氟化钾，产品纯度 92.9%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₄₋₆，主要含颗粒物（氟化钾粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（7）降温结晶、离心过滤

前述甲苯溶解液和甲苯洗涤液（均主要含甲苯、2-硝基二苯胺、苯胺）转入结晶釜，搅拌条件下用循环冷冻盐水将物料降温至 10℃ 以下结晶，然后将物料放入密闭过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为甲苯和苯胺混合物，收集后去精馏分离分别回收甲苯和苯胺。滤饼为 2-硝基二苯胺粗品，进入下一步洗涤工序。降温结晶、离心过滤过程产生离心废气 G₄₋₇，主要含甲苯、苯胺，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（8）洗涤

用一定量甲苯洗涤滤饼（含有杂质的 2-硝基二苯胺）、然后过滤，洗涤后的 2-硝基二苯胺洗涤品进入下一步干燥工序；洗涤产生的甲苯洗涤液（主要含甲苯、苯胺）去精馏分离分别回收甲苯和苯胺。甲苯洗涤、过滤过程产生少量挥发性气体 G₄₋₈，主要含甲苯，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。离心卸料过程中会产生少量无组织废气 G_{N4-1}，主要含甲苯。

（9）烘干（产品）

将洗涤后的 2-硝基二苯胺洗涤品送入双锥干燥器进行干燥，得 2-硝基二苯胺干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含甲苯、苯胺，经冷凝后得到的烘干气冷凝液 B，主要含甲苯、苯胺，去精馏工序回收甲苯和苯胺。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₄₋₉，主要含甲苯，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（10）精馏

前述副产品烘干气冷凝液 A（主要含甲苯、苯胺）、离心母液（主要含甲苯、苯胺、2-硝基二苯胺、邻硝基氟苯）、甲苯洗涤液（主要含甲苯、苯胺、2-硝基二苯胺、邻硝基氟苯）以及产品烘干气冷凝液 B（含甲苯、苯胺）收集混合达到一定量后通过转料泵泵入精馏釜，开启二级冷凝装置（常温水冷+冷冻盐水），常压间歇精馏，根据沸点不同分别收集不同温度范围的组成，塔顶馏分（温度范围：108~112℃）为甲苯冷凝液，回用到溶解、洗涤等工序。塔顶馏分（温度范围：183~187℃）为苯胺冷凝液，回用到取代反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₄₋₁₀，主要含甲苯、苯胺，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。精馏过程产生精馏釜残 S₄₋₁，主要含 2-硝基二苯胺、邻硝基氟苯、甲苯、苯胺，水等，作为危废，委托有资质单位处理。

（11）包装（产品）

将烘干后的 2-硝基二苯胺干燥品进行包装，得产品：2-硝基二苯胺，产品纯度 99.2%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₄₋₁₁，主要含颗粒物（2-硝基二苯胺粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

2-硝基二苯胺生产工艺及产污环节流程图见下图。

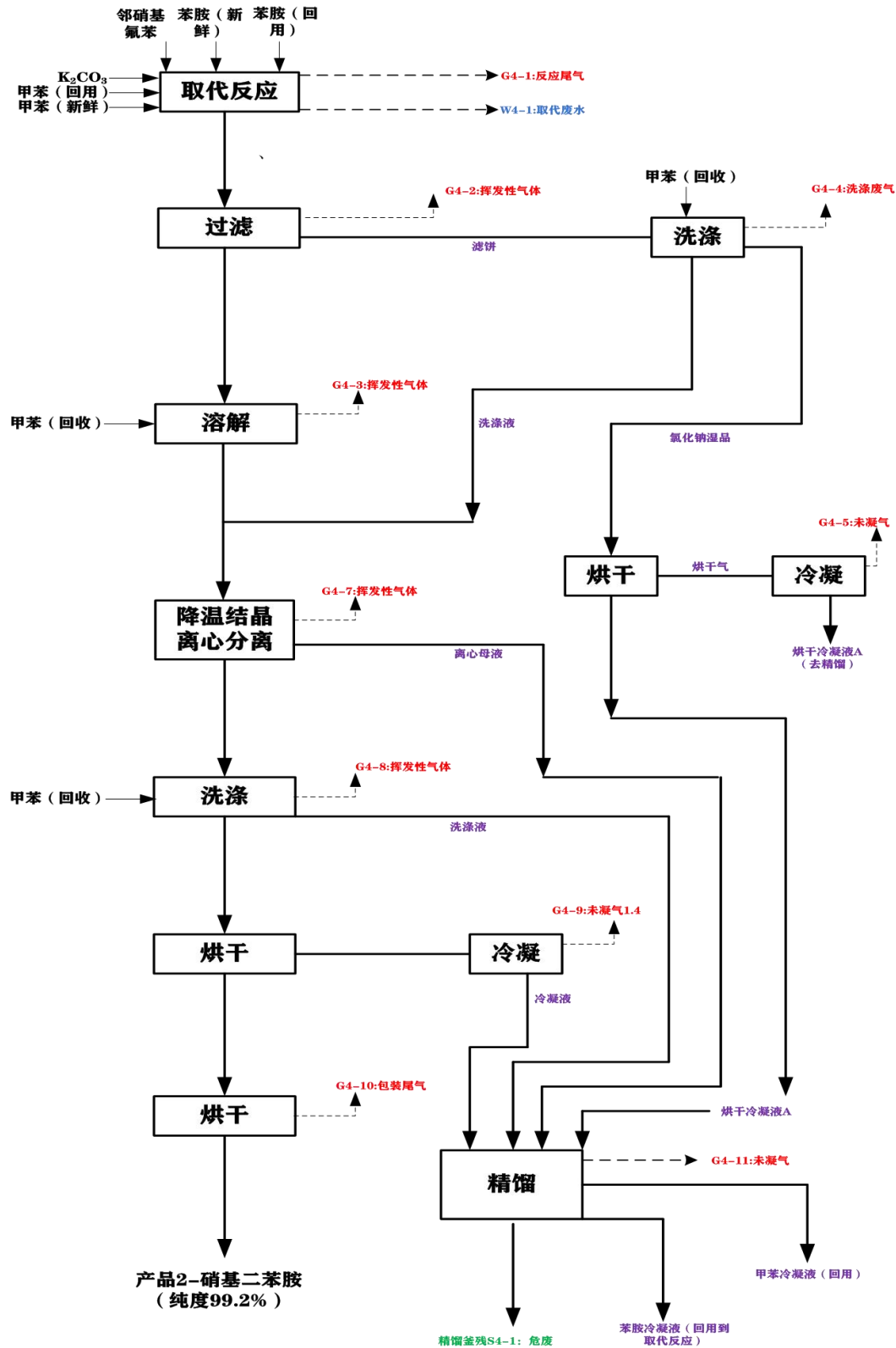


图 3.1-17 2-硝基二苯胺生产工艺流程图-产品 4

3.4.4 物料平衡

表 3.1-19 2-硝基二苯胺反应物料平衡计算表 (kg/批) -产品 4

取代反应 (转化率 98.5%)							
方程式 (2)	邻硝基氟苯	硝基苯	碳酸钾	2-硝基二苯胺	氟化钾	水	二氧化碳
分子量	282.0	186.0	138.0	428.0	116.0	18.0	44.0
投入量	700.0	1400.0	355.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-689.5	-454.8	-337.4	+1046.5	+283.6	+44.0	+107.6
反应后	10.5	945.2	17.6	1046.5	283.6	44.0	107.6

表 3.1-20 2-硝基二苯胺物料平衡计算表 (kg/批) -产品 4

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
取代反应	邻硝基氟苯	700.0	G ₄₋₁ :反应尾气	113.1	废气处理装置
	苯胺 (新鲜)	475.0	含 CO ₂	107.6	
	苯胺 (回用)	935.0	含苯胺	3.5	
	苯胺	925.0	含甲苯	2.0	
	甲苯	10.0	取代反应液	2497.5	下一步过滤
	甲苯 (回用)	150.0	含 2-硝基二苯胺	1046.5	
	含甲苯	150.0	含邻硝基氟苯	10.5	
	甲苯 (新鲜)	40.0	含苯胺	940.8	
	K ₂ CO ₃	355.0	含甲苯	197.2	
			含 H ₂ O	1.3	
			含 KF	283.6	
			含 K ₂ CO ₃	17.6	
			W ₄₋₁ :取代废水	44.4	去污水处理站
			含苯胺	0.9	
			含甲苯	0.8	
			含 H ₂ O	42.7	
	合计	2655.0	合计	2655.0	/
过滤	取代反应液	2497.5	G ₄₋₂ :挥发性气体	0.3	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1046.5	含苯胺	0.1	
	含邻硝基氟苯	10.5	含甲苯	0.2	
	含苯胺	940.8	滤饼	387.8	去洗涤 1
	含甲苯	197.2	含 2-硝基二苯胺	41.4	
	含 H ₂ O	1.3	含苯胺	37.2	
	含 KF	283.6	含甲苯	8.0	
	含 K ₂ CO ₃	17.6	含 KF	283.6	

			含 K ₂ CO ₃	17.6	下一步溶解
			滤液	2109.4	
			含 2-硝基二苯胺	1005.1	
			含邻硝基氟苯	10.5	
			含苯胺	903.5	
			含甲苯	189.0	
			含 H ₂ O	1.3	
	合计	2497.5	合计	2497.5	/
溶解	滤液	2109.4	G_{4.3}:挥发性气体	0.5	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1005.1	含苯胺	0.1	
	含邻硝基氟苯	10.5	含甲苯	0.4	
	含苯胺	903.5	溶解液	3108.9	下一步降温结晶、离心分离
	含甲苯	189.0	含 2-硝基二苯胺	1005.1	
	含 H ₂ O	1.3	含邻硝基氟苯	10.5	
	甲苯（回用）	1000.0	含苯胺	903.4	
			含甲苯	1188.6	
			含 H ₂ O	1.3	
	合计	3109.4	合计	3109.4	/
洗涤 1	滤饼	387.8	G_{4.4}:洗涤废气	0.5	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	41.4	含苯胺	0.1	
	含苯胺	37.2	含甲苯	0.4	
	含甲苯	8.0	氟化钾湿品	348.1	去烘干冷凝 1
	含 KF	283.6	含 2-硝基二苯胺	2.1	
	含 K ₂ CO ₃	17.6	含苯胺	1.8	
	甲苯（回用）	1200.0	含甲苯	43.0	
			含 KF	283.6	
			含 K ₂ CO ₃	17.6	下一步降温结晶、离心分离
			洗涤液	1239.2	
			含 2-硝基二苯胺	39.3	
			含苯胺	35.3	
			含甲苯	1164.6	/
	合计	1587.8	合计	1587.8	
烘干冷凝 1	氟化钾湿品	348.1	G_{4.5}:不凝气	0.4	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	2.1	含甲苯	0.4	
	含苯胺	1.8	冷凝液 1	42.3	去精馏
	含甲苯	43.0	含苯胺	1.8	
	含 KF	283.6	含甲苯	40.5	
	含 K ₂ CO ₃	17.6	氟化钾干燥品	305.4	去包装
			含 2-硝基二苯胺	2.1	
			含甲苯	2.1	
			含 KF	283.6	
			含 K ₂ CO ₃	17.6	
	合计	348.1	合计	348.1	/
包装	氟化钾干燥品	305.4	G_{4.6}:包装粉尘	0.4	无组织排放
	含 2-硝基二苯胺	2.1	含颗粒物	0.4	

	含甲苯	2.1	副产品：氟化钾干燥品	305.4	纯度 92.9%，固 态，包装入库
	含 KF	283.6	含 2-硝基二苯胺	2.1	
	含 K ₂ CO ₃	17.6	含甲苯	2.1	
			含 KF	283.6	
			含 K ₂ CO ₃	17.6	
	合计	305.4	合计	305.4	/
降温结晶、 离心分离	溶解液	3108.9	G ₄₋₇ :挥发性气体	0.6	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1005.1	含苯胺	0.1	
	含邻硝基氟苯	10.5	含甲苯	0.5	
	含苯胺	903.4	2-硝基二苯胺粗品	1237.2	去下一步洗涤 2
	含甲苯	1188.6	含 2-硝基二苯胺	1028.7	
	含 H ₂ O	1.3	含邻硝基氟苯	0.7	
	洗涤液	1239.2	含苯胺	59.3	
	含 2-硝基二苯胺	39.3	含甲苯	148.5	
	含苯胺	35.3	离心母液	3110.3	去精馏
	含甲苯	1164.6	含 2-硝基二苯胺	15.7	
			含邻硝基氟苯	9.8	
			含苯胺	879.3	
			含甲苯	2204.2	
			含 H ₂ O	1.3	
	合计	4348.1	合计	4348.1	/
洗涤 2	2-硝基二苯胺粗品	1237.2	G ₄₋₈ :挥发性气体	0.3	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1028.7	含甲苯	0.3	
	含邻硝基氟苯	0.7	2-硝基二苯胺洗涤品	1177.8	去烘干冷凝 2
	含苯胺	59.3	含 2-硝基二苯胺	1023.5	
	含甲苯	148.5	含邻硝基氟苯	0.2	
	甲苯（回用）	1000.0	含苯胺	7.6	
			含甲苯	146.5	
			洗涤液	1059.1	去精馏
			含 2-硝基二苯胺	5.2	
			含邻硝基氟苯	0.5	
			含苯胺	51.7	
			含甲苯	1001.7	
	合计	2237.2	合计	2237.2	/
烘干冷凝 2	2-硝基二苯胺洗涤品	1177.8	G ₄₋₉ :不凝气	1.4	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1023.5	含甲苯	1.4	
	含邻硝基氟苯	0.2	冷凝液 2	144.9	去精馏
	含苯胺	7.6	含苯胺	3.6	
	含甲苯	146.5	含甲苯	141.3	
			2-硝基二苯胺干燥品	1031.5	下一步包装
			含 2-硝基二苯胺	1023.5	
			含邻硝基氟苯	0.2	
			含苯胺	4.0	
			含甲苯	3.8	
	合计	1177.8	合计	1177.8	/

精 馏	离心母液	3110.3	G ₄₋₁₀ :不凝气	35.4	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	15.7	含甲苯	26.0	
	含邻硝基氟苯	9.8	含苯胺	9.4	
	含苯胺	879.3	冷凝液 3	3350.0	回用取代、溶解、洗涤 1、洗涤 2
	含甲苯	2204.2	含甲苯	3350.0	
	含 H ₂ O	1.3	冷凝液 4	935.0	回用取代
	洗涤液	1059.1	含苯胺	925.0	
	含 2-硝基二苯胺	5.2	含甲苯	10.0	
	含邻硝基氟苯	0.5	S ₄₋₁ :釜残	36.2	固废暂存，交有资质单位处置
	含苯胺	51.7			
	含甲苯	1001.7			
	冷凝液 1	42.3			
	含苯胺	1.8			
	含甲苯	40.5			
	冷凝液 2	144.9			
	含苯胺	3.6			
	含甲苯	141.3			
	合计	4356.6	合计	4356.6	
包 装	2-硝基二苯胺干燥品	1031.5	G ₄₋₁₁ :包装粉尘	1.5	废气处理装置
	含 2-硝基二苯胺	1023.5	含 2-硝基二苯胺颗粒物	1.5	
	含邻硝基氟苯	0.2	产品: 2-硝基二苯胺	1030.0	纯度 99.2%，固态，包装入库
	含苯胺	4.0	含 2-硝基二苯胺	1022.0	
	含甲苯	3.8	含邻硝基氟苯	0.2	
			含苯胺	4.0	
			含甲苯	3.8	
	合计	1031.5	合计	1031.5	

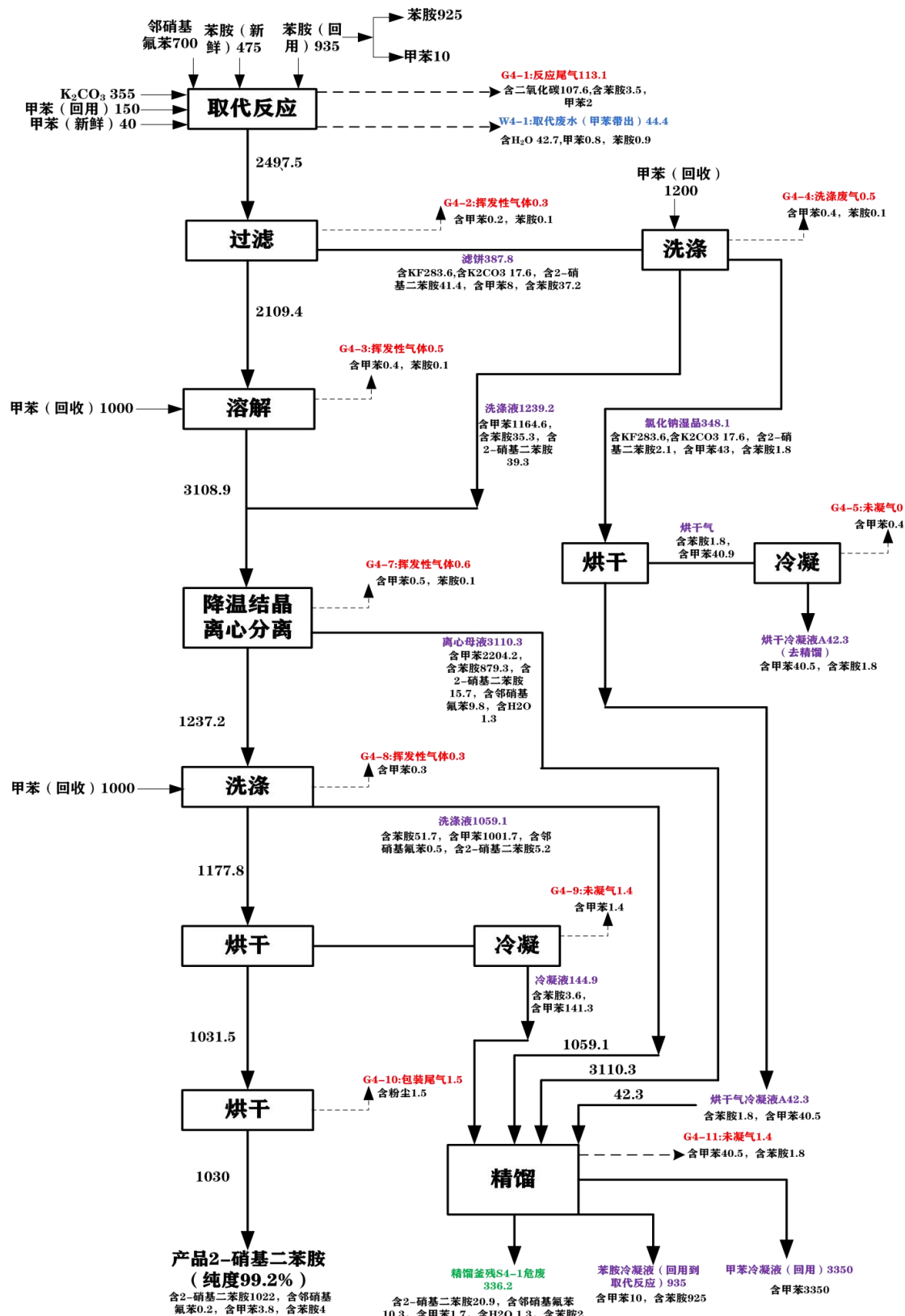


图 3.1-18 2-硝基二苯胺物料平衡图-产品 4

3.4.5 水平衡

表 3.1-21 2-硝基二苯胺生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
取代反应			1.3		1.3				
精馏		1.3				1.3			
小计		1.3	1.3		1.3	1.3			
合计		2.6			2.6				

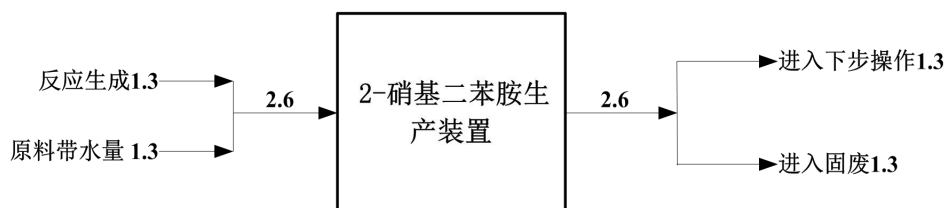


图 3.1-19 2-硝基二苯胺生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-22 2-硝基二苯胺生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
取代反应			0.0063		0.0063				
精馏		0.0063				0.0063			
小计		0.0063	0.0063		0.0063	0.0063			
合计		0.0126			0.0126				

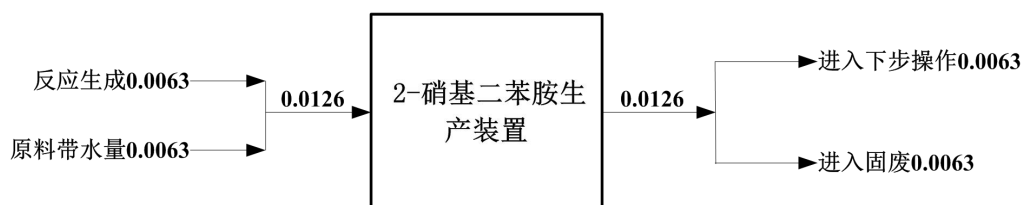


图 3.1-20 2-硝基二苯胺生产工艺过程水平衡图（单位：t/a）

4.4.6 溶剂平衡

① 苯胺平衡

2-硝基二苯胺生产过程中溶剂（苯胺）平衡见下表、下图。下列平衡中，苯胺参与取代反应后转化为2-硝基二苯胺，该部分通过个产出部分中2-硝基二苯胺折算苯胺含量计算平衡，产品包含主产品及副产品。

表 3.1-23 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（苯胺）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	475.0	925.0	G ₄₋₁ :反应尾气	3.5	W ₄₋₁ :取代废水	0.9	S ₄₋₁ :釜残	11.1	925.0	449.05
2			G ₄₋₂ :挥发性气体	0.1						
3			G ₄₋₃ :挥发性气体	0.1						
4			G ₄₋₄ :洗涤废气	0.1						
5			G ₄₋₇ :挥发性气体	0.1						
6			G ₄₋₁₀ :不凝气	9.4						
			G ₄₋₁₁ :包装粉尘	0.65						
小计	475.0	925.0	13.95		0.9		11.1		925.0	449.05
合计	1400.0		1400.0							

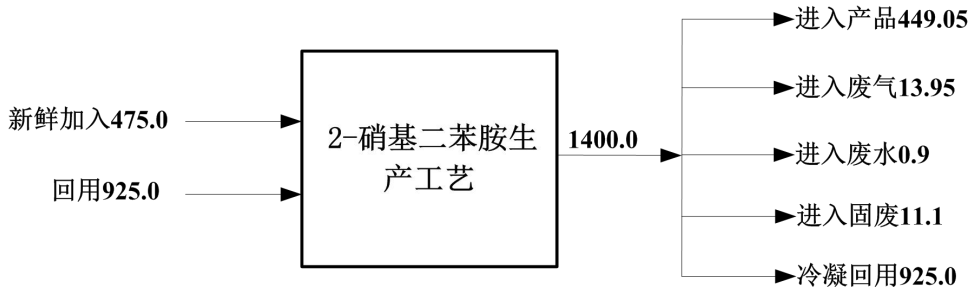


图 3.1-21 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（苯胺）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-24 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（苯胺）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	2.306	4.490	G ₄₋₁ :反应尾气	0.0170	W ₄₋₁ :取代废水	0.004	S ₄₋₁ :釜残	0.054	4.490	2.180
2			G ₄₋₂ :挥发性气体	0.0005						
3			G ₄₋₃ :挥发性气体	0.0005						
4			G ₄₋₄ :洗涤废气	0.0005						
5			G ₄₋₇ :挥发性气体	0.0005						
6			G ₄₋₁₀ :不凝气	0.0456						
			G ₄₋₁₁ :包装粉尘	0.0032						
小计	2.306	4.490	0.068		0.004		0.054		4.490	2.180
合计	6.796		6.796							

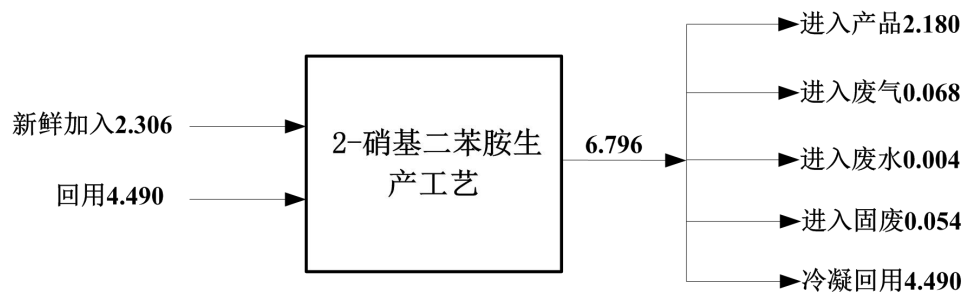


图 3.1-22 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（苯胺）平衡图（单位：t/a）

②甲苯平衡

2-硝基二苯胺生产过程中溶剂（甲苯）平衡见下表、下图。

表 3.1-25 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	40.0	150.0	G4-1:反应尾气	2.0	W4-1:取代废水	0.8	S4-1:釜残	1.7	3350.0	5.9
2		1000.0	G4-2:挥发性气体	0.2						
		1200.0	G4-3:挥发性气体	0.4						
		1000.0	G4-4:洗涤废气	0.4						
			G4-5:不凝气	0.4						
			G4-7:挥发性气体	0.5						
			G4-8:挥发性气体	0.3						
			G4-9:不凝气	1.4						
			G4-10:不凝气	26						
小计	40.0	3350.0	31.6		0.8		1.7		3350.0	5.9
合计	3390.0		3390.0							

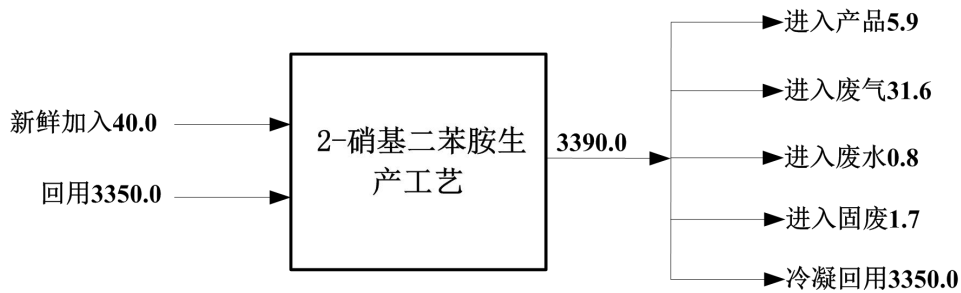


图 3.1-23 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-26 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	0.1942	0.7282	G ₄₋₁ :反应尾气	0.0097	W ₄₋₁ :取代废水	0.0039	S ₄₋₁ :釜残	0.0083	16.2621	0.0286
2		4.8544	G ₄₋₂ :挥发性气体	0.0010						
		5.8252	G ₄₋₃ :挥发性气体	0.0019						
		4.8544	G ₄₋₄ :洗涤废气	0.0019						
			G ₄₋₅ :不凝气	0.0019						
			G ₄₋₇ :挥发性气体	0.0024						
			G ₄₋₈ :挥发性气体	0.0015						
			G ₄₋₉ :不凝气	0.0068						
			G ₄₋₁₀ :不凝气	0.1262						
小计	0.1942	16.2621	0.1534		0.00388		0.00825		16.2621	0.0286
合计	16.46		16.46							

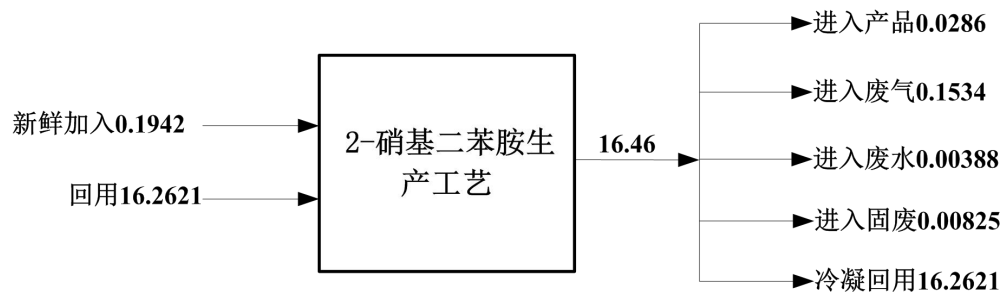


图 3.1-24 2-硝基二苯胺生产工艺过程溶剂（甲苯）平衡图（单位：t/a）

4.4.7 主要污染源及源强分析

➤ 废气

含2-硝基二苯胺生产过程中共有11个废气产污环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 3.1-27 含 2-硝基二苯胺生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₄₋₁ :反应尾气	113.1	有组织	DA005
	含 CO ₂	107.6		
	含苯胺	3.5		

	含甲苯	2		
2	G ₄₋₂ :挥发性气体	0.3	有组织	DA005
	含苯胺	0.1		
	含甲苯	0.2		
3	G ₄₋₃ :挥发性气体	0.5	有组织	DA005
	含苯胺	0.1		
	含甲苯	0.4		
4	G ₄₋₄ :洗涤废气	0.5	有组织	DA005
	含苯胺	0.1		
	含甲苯	0.4		
5	G ₄₋₅ :不凝气	0.4	有组织	DA003
	含甲苯	0.4		
6	G ₄₋₆ :包装粉尘	0.4	无组织	外环境
	含颗粒物	0.4		
7	G ₄₋₇ :挥发性气体	0.6	有组织	DA005
	含苯胺	0.1		
	含甲苯	0.5		
8	G ₄₋₈ :挥发性气体	0.3	有组织	DA005
	含甲苯	0.3		
9	G ₄₋₉ :不凝气	1.4	有组织	DA003
	含甲苯	1.4		
10	G ₄₋₁₀ :不凝气	35.4	有组织	DA005
	含甲苯	26		
	含苯胺	9.4		
11	G ₄₋₁₁ :包装粉尘	1.5	无组织	外环境
	含颗粒物(2-硝基二苯胺)	1.5		

2-硝基二苯胺生产规模为5t/a，单批次产量为1300kg/批，上述废气中除G₄₋₅、G₄₋₉烘干尾气经烘干房废气处理措施处理后经对应排气筒DA003排放，G₄₋₆、G₄₋₁₁包装粉尘无组织排放，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中CO₂，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 3.1-28 2-硝基二苯胺生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源 编号	废气年产生情况			
	废气名称及编号	含苯胺	含甲苯	颗粒物
DA005				

	G ₄₋₁ :反应尾气	0.017	0.0097	0
	G ₄₋₂ :挥发性气体	0.0005	0.0010	0
	G ₄₋₃ :挥发性气体	0.0005	0.0019	0
	G ₄₋₄ :洗涤废气	0.0005	0.0019	0
	G ₄₋₇ :挥发性气体	0.0005	0.0024	0
	G ₄₋₈ :挥发性气体	0.0015	0.0015	0
	G ₄₋₁₀ :不凝气	0.1718	0.1262	0
	小计	0.1923	0.1446	0
	合计	VOCs:3369、苯胺:0.1923、甲苯: 0.1446		
DA003	G ₄₋₅ :不凝气	0	0.0019	0
	G ₄₋₉ :不凝气	0	0.0068	0
	小计	0	0.0087	0
	合计	VOCs:0.0087、甲苯: 0.0087		
无组织	G ₄₋₆ :包装粉尘	0	0	0.0019
	G ₄₋₁₁ :包装粉尘	0	0	0.0073
	小计	0	0	0.0092
	合计	颗粒物: 0.0092		

➤ 废水

2-硝基二苯胺生产过程中共有1个废水产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 3.1-29 2-硝基二苯胺生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₄₋₁ :取代废水	0.215	含苯胺 0.004、含甲苯0.004、含 H ₂ O 0.207
合计	0.215	含苯胺 0.004、含甲苯0.004、含 H ₂ O 0.207

➤ 固体废物

2-硝基二苯胺生产过程中共有1个固体废物产生环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 3.1-30 2-硝基二苯胺生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S ₄₋₁ :釜残	0.1757	含 2-硝基二苯胺、邻硝基氟苯、苯胺、甲苯、H ₂ O
合计	0.1757	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.5 三氟甲基亚磺酸钠

3.5.1 产品简介

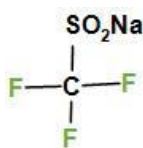
化学名称：三氟代甲烷亚磺酸钠

CAS 号：2926-29-6

分子式：CF₃NaO₂S

分子量：156.1

结构式：



含量：纯度≥98.0%

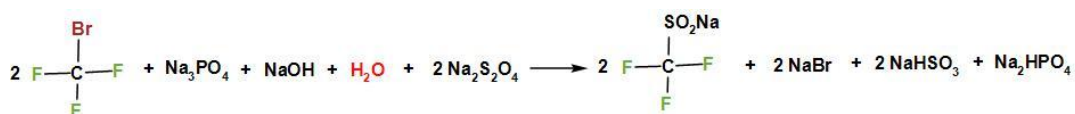
性质及用途：本品为白色固体粉末，熔点 253-255℃。溶于水，易吸湿，溶于乙腈等有机溶剂类。主要用作有机氟取代剂，农药、医药合成的中间体。

包装规格：100kg/桶

3.5.2 生产原理

三氟甲基亚磺酸钠生产原理：在乙腈和水的混合溶剂中，在碱性条件下，三氟溴甲烷与连二亚硫酸钠（保险粉）发生取代反应生成三氟甲基亚磺酸钠，如化学反应式（1）所示。三氟甲基亚磺酸钠反应液经液液分离（乙腈盐析萃取法）、蒸馏脱溶、烘干、包装得产品。

（1）取代反应



3.5.3 生产工艺及产污环节分析

三氟甲基亚磺酸钠主要生产工艺过程为：在混合溶剂（乙腈+水）中，在碱性条件下，三氟溴甲烷与连二亚硫酸钠（保险粉）发生取代反应生成三氟甲基亚磺酸钠。三氟甲基亚磺酸钠反应液经液液分离（乙腈盐析萃取法）、蒸馏脱溶、烘干、包装得产品：三氟甲基亚磺酸钠。其详细生产工艺及产污环节如下：

取代反应

高压反应釜中分别加入一定量氢氧化钠、磷酸钠、保险粉（连二亚硫酸钠）、水、乙腈，关闭高压釜，抽真空 20 分钟，然后通三氟溴甲烷（气体）至釜内压力为 0.6MPa，升温到 60~65℃进行反应；当反应釜压力降至 0.6MPa 以下时，补加三氟溴甲烷，控制反应釜压力为 0.6MPa~0.7MPa，反应 2 小时，三氟溴甲烷在碱性条件下与连二亚硫酸钠反应生成三氟甲基亚磺酸钠，该反应中三氟溴甲烷反应转化率为 99.3%。反应完成后降温并通过泄压中间罐回收未反应的三氟溴甲烷，泄压后的取代反应液进入下一步液液分离工序。取代反应过程产生挥发性气体 G5-1，主要含三氟溴甲烷、乙腈，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）液液分离

取代反应液放入分离釜中，由于盐的诱导效应而导致乙腈与水分相（乙腈盐析萃取法），上层为乙腈相（主要含乙腈、三氟甲基亚磺酸钠），下层为盐水相（主要含水、溴化钠、亚硫酸氢钠、磷酸氢二钠、三氟甲基亚磺酸钠等），液液分离，乙腈相去蒸馏脱溶工序；盐水相进入下一步萃取工序。液液分离过程产生挥发性气体 G5-2，主要含乙腈，通过分离釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）萃取

前述盐水相（（主要含水、溴化钠、亚硫酸氢钠、磷酸氢二钠、三氟甲基亚磺酸钠等））泵入萃取釜中，向萃取釜中加入一定量萃取剂乙腈（回收的乙腈溶剂），用以萃取盐水相中的三氟甲基亚磺酸钠。搅拌 30 分钟，静置，液液分层，萃余相（盐水相）进入下一步蒸馏浓缩脱水；萃取相（有机相）为主要含三氟甲基亚磺酸钠的乙腈，去蒸馏脱溶工序。萃取过程产生一定量挥发性气体 G5-3，主要含乙腈，通过萃取釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）蒸馏脱水

前述萃余相（盐水相）常压蒸馏脱水，盐水溶液蒸馏浓缩至干，产生的蒸馏冷凝废水 W5-1 主要含水、乙腈，去公司污水处理站处理；产生的蒸馏釜残 S5-1，主要含氢氧化钠、磷酸钠、溴化钠、亚硫酸氢钠、磷酸氢二钠、水、乙腈、三氟

甲基亚磺酸钠等，作为危废，委托有资质单位处理；该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G5-4，主要含水、乙腈，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）蒸馏脱溶

前述萃取相（主要含三氟甲基亚磺酸钠的乙腈溶剂）与液液分离所得的乙腈有机相混合后转入蒸馏釜进行常压蒸馏脱溶剂乙腈，回收的乙腈冷凝液 A 回用到取代反应工序和萃取工序；脱溶后的浓缩物为三氟甲基亚磺酸钠湿品，进入下一步烘干工序。该蒸馏脱乙腈的冷凝过程产生未凝气废气 G5-5，主要含乙腈、水，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（6）烘干

将脱溶后的三氟甲基亚磺酸钠湿品送入双锥干燥器进行干燥，得三氟甲基亚磺酸钠干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含乙腈、水，经冷凝后得到的乙腈冷凝液 B，主要含乙腈、水，回用到取代反应工序。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G5-6，主要含乙腈，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（7）包装

将烘干后的三氟甲基亚磺酸钠干燥品进行包装，得产品：三氟甲基亚磺酸钠，产品纯度 97.0%。包装过程中产生少量包装粉尘 G5-7，主要含颗粒物（三氟甲基亚磺酸钠粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

三氟甲基亚磺酸钠生产工艺及产污环节流程图见下图。

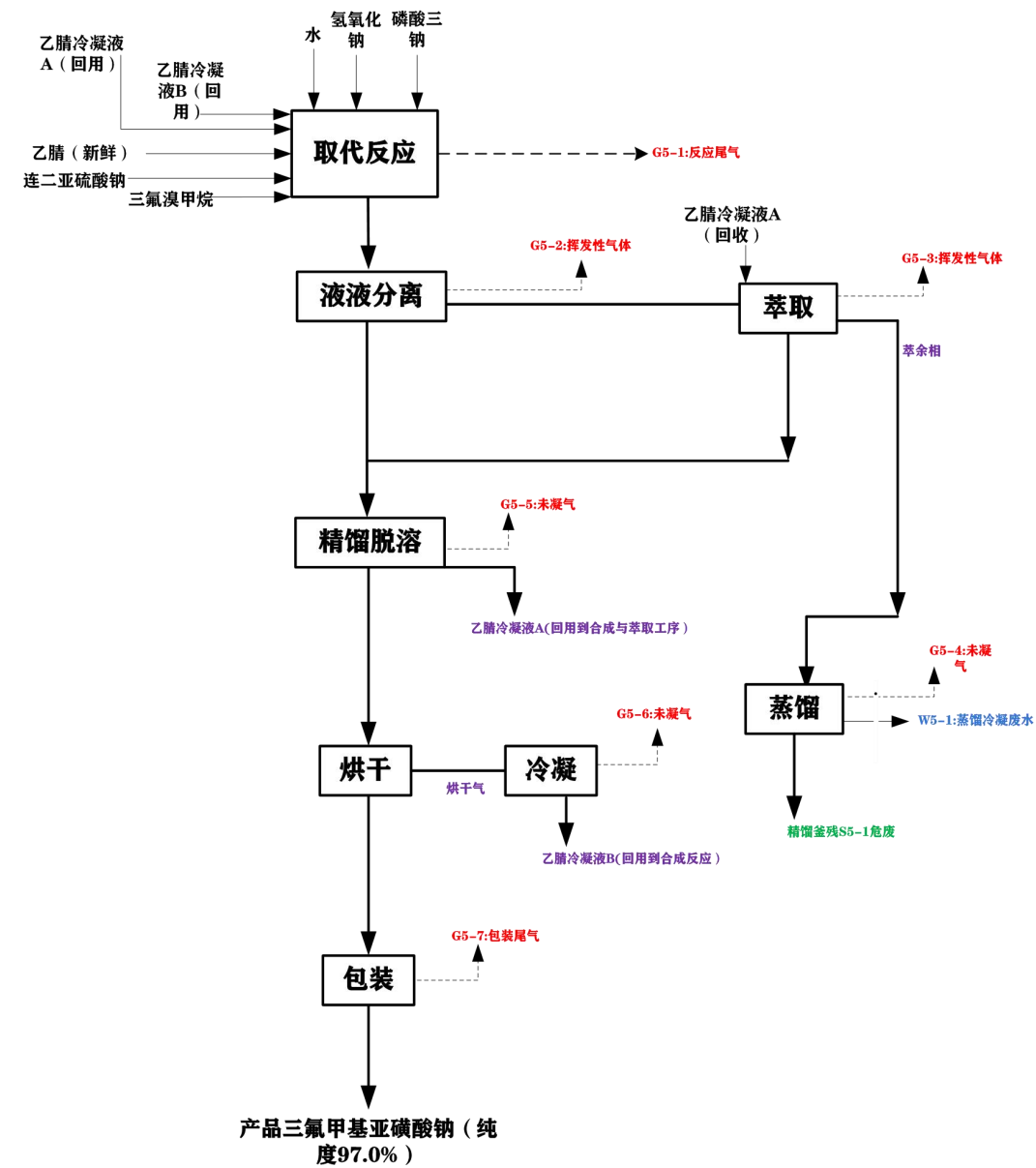


图 3.1-25 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺流程图-产品 5

3.5.4 物料平衡

三氟甲基亚磺酸钠化学反应物料衡算

表 3.1-31 三氟甲基亚磺酸钠反应物料平衡计算表 (kg/批) -产品 5

合成反应（转化率 99.3%）									
$2\text{CF}_3\text{Br} + \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{CF}_3\text{SO}_2\text{Na} + 2\text{NaBr} + 2\text{Na}_2\text{HSO}_3 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$									
方程式（2）	三氟溴甲烷	磷酸钠	氢氧化钠	水	二亚硫酸钠	三氟甲基亚磺酸钠	溴化钠	亚硫酸氢钠	磷酸氢钠
分子量	298.0	164.0	138.0	18.0	348.0	312.0	206.0	208.0	142.0.0

投入量	500.0	280.0	70.0	2000.0	580.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-496.7	-273.3	-66.7	-30.0	-580.0	+520.0	+343.3	+346.7	+236.7
反应后	3.3	6.7	3.3	1970.0	0	520.0	343.3	346.7	236.7

表 3.1-32 三氟甲基亚磺酸钠物料平衡计算表 (kg/批) -产品 5

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
取代反应	乙腈冷凝液 A (回用)	1412.5	G ₅₋₁ :反应尾气	3.8	废气处理装置
	含乙腈	1400.0	含乙腈	0.5	
	含 H ₂ O	12.5	含三氟溴甲烷	3.3	
	乙腈冷凝液 B (回用)	66.0	取代反应液	4926.2	下一步液液分离
	含乙腈	63.5	含三氟甲基亚磺酸钠	520.0	
	含 H ₂ O	2.5	含 H ₂ O	1970.0	
	乙腈 (新鲜)	36.5	含 NaOH	3.3	
	连二亚硫酸钠	580.0	含 NaBr	343.3	
	三氟溴甲烷	500.0	含 NaHSO ₃	346.7	
	水	1985.0	含磷酸氢二钠	236.7	
	氢氧化钠	70.0	含磷酸三钠	6.7	
	磷酸三钠	280.0	含乙腈	1499.5	
	合计	4930.0	合计	4930.0	/
液液分离	取代反应液	4926.2	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含三氟甲基亚磺酸钠	520.0	含乙腈	0.1	
	含 H ₂ O	1970.0	有机相	1969.6	下一步蒸馏脱溶
	含 NaOH	3.3	含三氟甲基亚磺酸钠	468.0	
	含 NaBr	343.3	含 H ₂ O	14.5	
	含 NaHSO ₃	346.7	含乙腈	1480.4	
	含磷酸氢二钠	236.7	含 NaBr	2.5	
	含磷酸三钠	6.7	含 NaHSO ₃	2.5	
	含乙腈	1499.5	含磷酸氢二钠	1.7	
			水相	2956.5	去萃取
			含三氟甲基亚磺酸钠	52.0	
			含 H ₂ O	1955.5	
			含 NaOH	3.3	
			含 NaBr	340.8	
			含 NaHSO ₃	344.2	
			含磷酸氢二钠	235.0	

			含磷酸三钠	6.7	
			含乙腈	19.0	
	合计	4926.2	合计	4926.2	/
萃取	水相	2956.5	G₅₋₃:挥发性气体	0.2	废气处理装置
	含三氟甲基亚磺酸钠	52.0	含乙腈	0.2	
	含 H ₂ O	1955.5	萃取相	1568.0	去下一步蒸馏脱溶
	含 NaOH	3.3	含三氟甲基亚磺酸钠	46.8	
	含 NaBr	340.8	含 H ₂ O	14.5	
	含 NaHSO ₃	344.2	含乙腈	1500.0	
	含磷酸氢二钠	235.0	含 NaBr	2.5	
	含磷酸三钠	6.7	含 NaHSO ₃	2.5	
	萃取剂: 乙腈冷凝液 A (回用)	1513.5	含磷酸氢二钠	1.7	
	含乙腈	1500.0	萃余相	2901.8	去蒸馏脱水
	含 H ₂ O	13.5	含三氟甲基亚磺酸钠	5.2	
			含 H ₂ O	1954.5	
			含 NaOH	3.3	
			含 NaBr	338.3	
			含 NaHSO ₃	341.7	
			含磷酸氢二钠	233.3	
			含磷酸三钠	6.7	
			含乙腈	18.8	
	合计	4470.0	合计	4470.0	/
蒸馏脱溶	有机相	1969.6	G₅₋₄:不凝气	14.5	废气处理装置
	含三氟甲基亚磺酸钠	468.0	含乙腈	14.3	
	含 H ₂ O	14.5	含 H ₂ O	0.2	
	含乙腈	1480.4	乙腈冷凝液 A	2926.0	回用取代、萃取
	含 NaBr	2.5	含乙腈	2900.0	
	含 NaHSO ₃	2.5	含 H ₂ O	26.0	
	含磷酸氢二钠	1.7	三氟甲基亚磺酸钠湿品	597.1	下一步烘干
	萃取相	1568.0	含三氟甲基亚磺酸钠	514.8	
	含三氟甲基亚磺酸钠	46.8	含 H ₂ O	2.8	
	含 H ₂ O	14.5	含乙腈	66.1	
	含乙腈	1500.0	含 NaBr	5.0	
	含 NaBr	2.5	含 NaHSO ₃	5.0	
	含 NaHSO ₃	2.5	含磷酸氢二钠	3.4	

	含磷酸氢二钠	1.7			
	合计	3537.6	合计	3537.6	/
烘干冷凝	三氟甲基亚磺酸钠湿品	597.1	G _{5.5} :未凝气	0.3	废气处理装置
	含三氟甲基亚磺酸钠	514.8	含乙腈	0.3	
	含 H ₂ O	2.8	乙腈冷凝液 B	66	回用取代
	含乙腈	66.1	含乙腈	63.5	
	含 NaBr	5.0	含 H ₂ O	2.5	
	含 NaHSO ₃	5.0	三氟甲基亚磺酸钠干燥品	530.8	下一步包装
	含磷酸氢二钠	3.4	含三氟甲基亚磺酸钠	514.8	
			含 H ₂ O	0.3	
			含乙腈	2.3	
			含 NaBr	5	
			含 NaHSO ₃	5.0	
			含磷酸氢二钠	3.4	
	合计	597.1	合计	597.1	/
蒸馏脱水	萃余相	2901.8	G _{5.6} :未凝气	19.2	废气处理装置
	含三氟甲基亚磺酸钠	5.2	含乙腈	0.2	
	含 H ₂ O	1954.5	含 H ₂ O	19	
	含 NaOH	3.3	W _{5.1} :冷凝废水	1935.4	去污水处理站
	含 NaBr	338.3	含乙腈	18.4	
	含 NaHSO ₃	341.7	含 H ₂ O	1917	
	含磷酸氢二钠	233.3	S _{5.1} :蒸馏釜残	947.2	危废间暂存, 交有资质单位处置
	含磷酸三钠	6.7			
	含乙腈	18.8			
	合计	2901.8	合计	2901.8	/
包装	三氟甲基亚磺酸钠干燥品	530.8	G _{5.7} :包装废气	0.8	无组织
	含三氟甲基亚磺酸钠	514.8	含粉尘	0.8	
	含 H ₂ O	0.3	产品: 三氟甲基亚磺酸钠	530	纯度 97.0%, 固态, 包装入库
	含乙腈	2.3	含三氟甲基亚磺酸钠	514	
	含 NaBr	5	含 NaBr	5	
	含 NaHSO ₃	5.0	含 NaHSO ₃	5	
	含磷酸氢二钠	3.4	含磷酸氢二钠	3.4	
			含 H ₂ O	0.3	
			含乙腈	2.3	
	合计	530.8	合计	530.8	

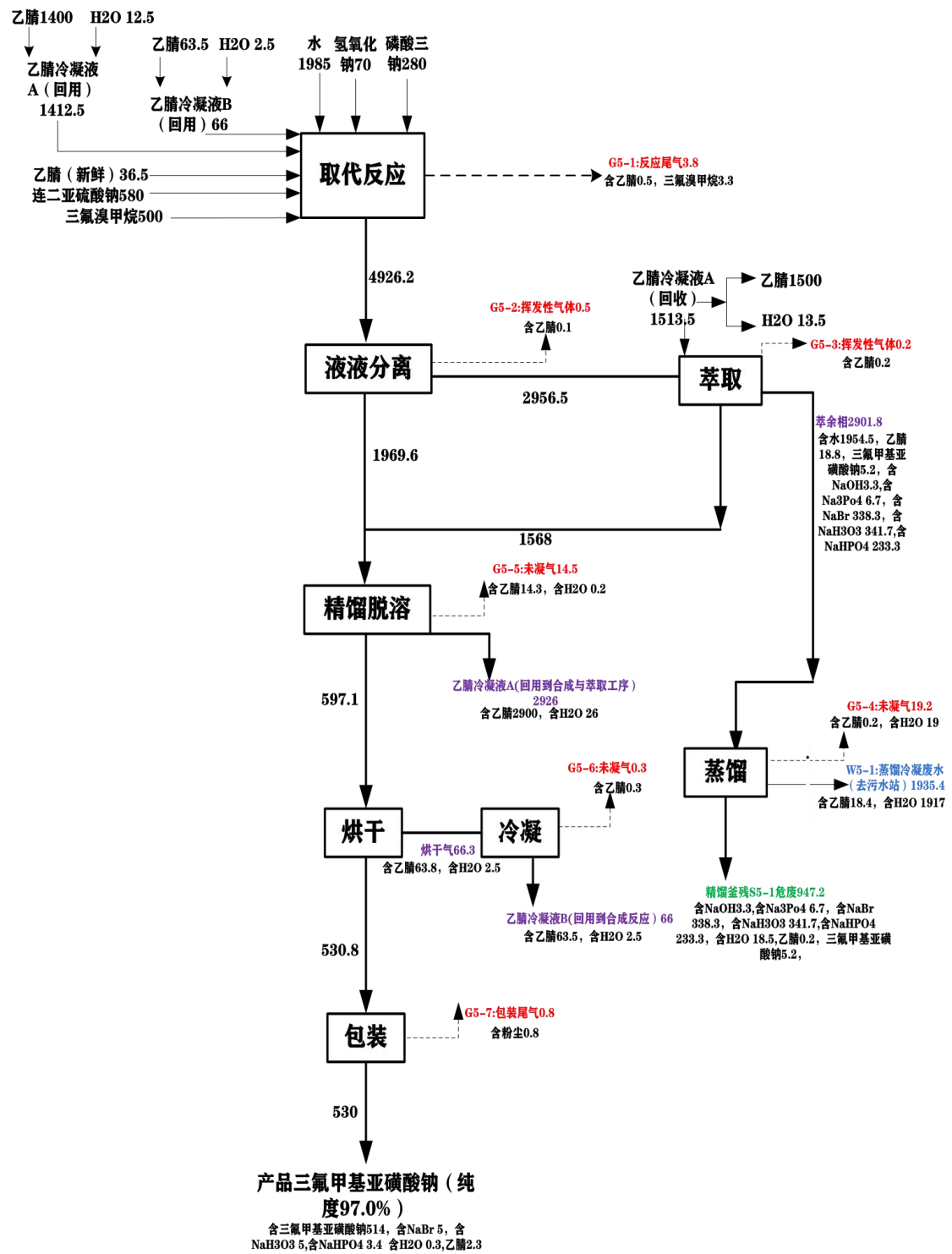


图 3.1-26 三氟甲基亚磷酸钠物料平衡图

3.5.5 水平衡

表 3.1-33 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
取代反应	1985.0	15.0		30.0		1970.0				
蒸馏脱溶		29				28.8			0.2	
烘干冷凝		2.8			2.5				0.3	
蒸馏脱水		1954.5					18.5		19.0	1917.0
包装		0.3						0.3		
小计	1985.0	2001.6	0	30.0	2.5	1998.8	18.5	0.3	19.5	1917.0
合计	3986.6			3986.6						

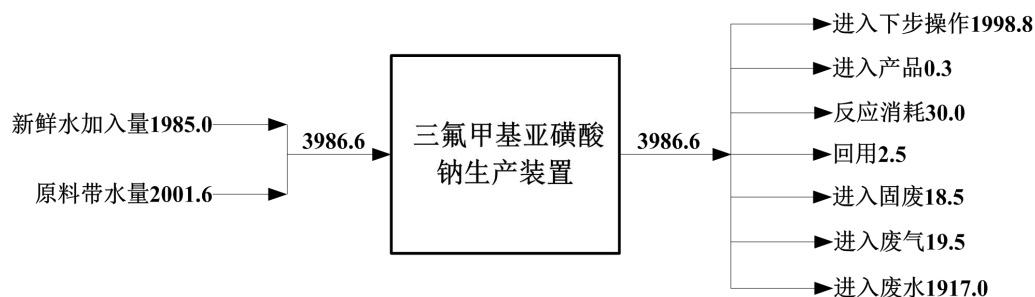


图 3.1-27 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-34 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
取代反应	37.453	0.283		0.566		37.170				
蒸馏脱溶		0.547				0.543			0.004	
烘干冷凝		0.053			0.047				0.006	
蒸馏脱水		36.878					0.349		0.358	36.170
包装		0.006						0.006		
小计	37.453	37.766		0.566	0.047	37.713	0.349	0.006	0.368	36.170
合计	75.219			75.219						

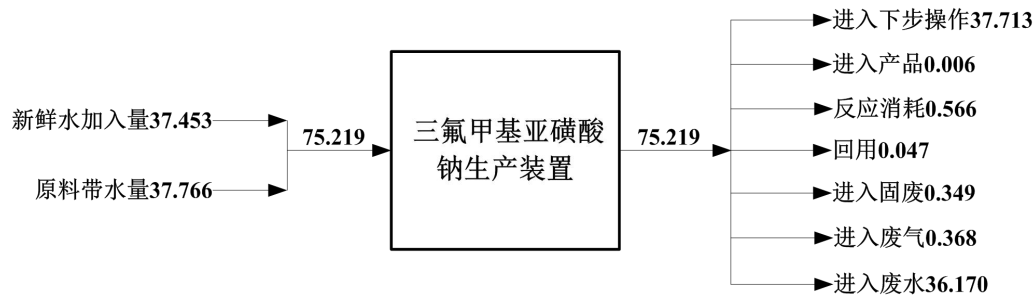


图 3.1-28 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

4.5.6 溶剂平衡

①乙腈平衡

三氟甲基亚磺酸钠生产过程中溶剂（乙腈）平衡见下表、下图。

表 3.1-35 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程溶剂（乙腈）平衡表 (单位: kg/批)

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	36.5	1463.5	G ₅₋₁ :反应尾气	0.5	W ₅₋₁ :冷凝废水	18.4	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.2	2963.5	2.3
2		1500.0	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.2						
4			G ₅₋₄ :不凝气	14.3						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.3						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.2						
小计	36.5	2963.5	15.6		18.4		0.2		2963.5	2.3
合计	3000.0		3000.0							

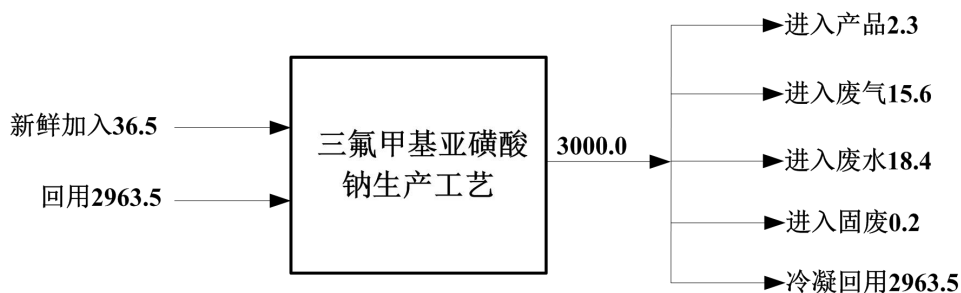


图 3.1-29 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程溶剂（乙腈）平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-36 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程溶剂（乙腈）平衡表 (单位: t/a)

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气	废水	固废	冷凝回用	进入产品		

1	0.6887	27.6133	G ₅₋₁ :反应尾气	0.0094	W ₅₋₁ :冷凝废水	0.3472	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.0038	55.9153	0.0434
2		28.3020	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.0019						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.0038						
4			G ₅₋₄ :不凝气	0.2697						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.0057						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.0038						
小计	0.6887	55.9153	0.2943		0.3472		0.0038		55.9153	0.0434
合计	56.6040				56.6040					

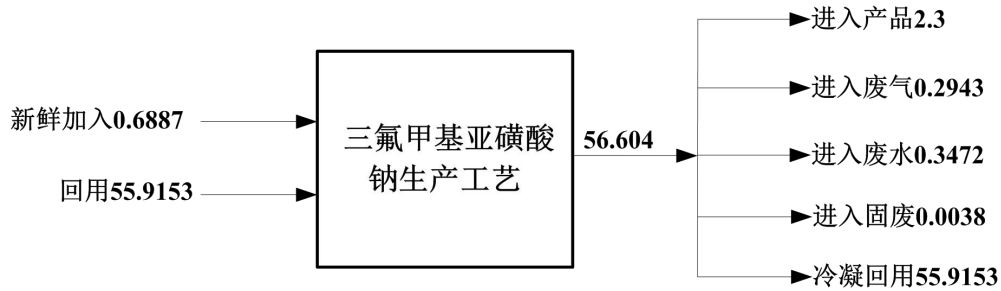


图 3.1-30 三氟甲基亚磺酸钠生产工艺过程溶剂（乙腈）平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

三氟甲基亚磺酸钠生产过程中共有11个废气产污环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-15 三氟甲基亚磺酸钠生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₅₋₁ :反应尾气	3.8	有组织	DA005
	含乙腈	0.5		
	含三氟溴甲烷	3.3		
2	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1	有组织	DA005
	含乙腈	0.1		
3	G ₅₋₃ :挥发性气体	0.2	有组织	DA005
	含乙腈	0.2		
4	G ₅₋₄ :不凝气	14.5	有组织	DA005
	含乙腈	14.3		
	含 H ₂ O	0.2		

5	G ₅₋₅ :未凝气	0.3	有组织	DA005
	含乙腈	0.3		
6	G ₅₋₆ :未凝气	19.2	有组织	DA005
	含乙腈	0.2		
	含 H ₂ O	19		
7	G ₅₋₇ :包装废气	0.8	无组织	外环境
	含粉尘	0.8		

三氟甲基亚磺酸钠生产规模为10t/a，单批次产量为530kg/批，上述废气中除 G₅₋₇包装粉尘无组织排放，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-16 三氟甲基亚磺酸钠生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源编号	废气年产生情况			
	废气名称及编号	含乙腈	含三氟溴甲烷	含颗粒物
DA005	G ₅₋₁ :反应尾气	0.009	0.062	0
	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.002	0	0
	G ₅₋₃ :挥发性气体	0.004	0	0
	G ₅₋₄ :不凝气	0.270	0	0
	G ₅₋₅ :未凝气	0.006	0	0
	G ₅₋₆ :未凝气	0.004	0	0
	小计	0.295	0.062	0
	合计	VOCs: 0.357、乙腈: 0.295		
无组织	G ₅₋₇ :包装废气			0.015
	小计			0.015
	合计	颗粒物: 0.015		

➤ 废水

三氟甲基亚磺酸钠生产过程中共有1个废水产生环节，根据前文分析，统计三氟甲基亚磺酸钠废水年产生情况如下表。

表 4.1-17 三氟甲基亚磺酸钠生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₅₋₁ :冷凝废水	36.52	含乙腈 0.35、含 H ₂ O 36.17
合计	36.52	含乙腈 0.35、含 H ₂ O 36.17

➤ 固体废物

三氟甲基亚磺酸钠生产过程中共有1个固体废物产生环节，根据前文分析，统计N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-18 三氟甲基亚磺酸钠生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S5-1:蒸馏釜残	17.87	含三氟甲基亚磺酸钠、含 H ₂ O、含 NaOH、含 NaBr、含 NaHSO ₃ 、含磷酸氢二钠、含磷酸三钠、含乙腈
合计	17.87	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.6 3-氯丙酸

3.6.1 产品简介

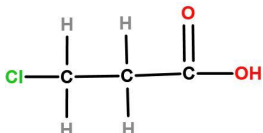
化学名称：3-氯丙酸

CAS 号：107-94-8

分子式：C₃H₅ClO₂

分子量：108.5

结构式：



含量：纯度≥98.0%

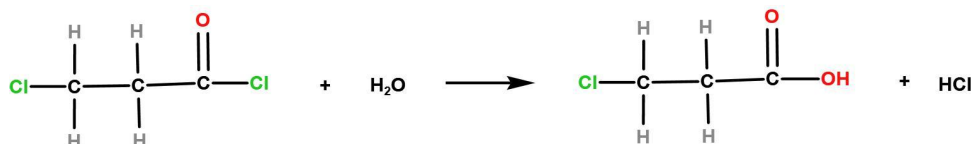
性质及用途：本品为叶状吸潮性白色结晶固体，熔点 37-41℃，沸点 203-205℃。溶于水、乙醇、氯仿，能与乙醚混溶。是一种用于有机合成的化工原料。

包装规格：100kg/桶

3.6.2 生产原理

3-氯丙酸生产原理：3-氯丙酰氯和水发生水解反应生成 3-氯丙酸，如化学反应式（1）所示。水解反应液经减压蒸馏、真空干燥、包装得产品。

水解反应



3.6.3 生产工艺及产污环节分析

3-氯丙酸主要生产工艺过程为：3-氯丙酰氯和水发生水解反应生成 3-氯丙酸，水解反应液经减压蒸馏脱氯化氢和水、真空干燥、包装得产品：3-氯丙酸。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 水解反应

水解反应釜中加入一定量水，然后向反应釜中缓慢滴加一定量 3-氯丙酰氯，由于该反应强放热，需通过循环冷却水冷却反应物料，控制反应温度 40-60℃，滴加反应 2 小时，3-氯丙酰氯与水反应生成 3-氯丙酸，该反应中 3-氯丙酰氯反应转化率为 99.7%。反应完成后水解反应液进入下一步减压蒸馏工序。该水解反应过程产生反应尾气 G₆₋₁，主要含氯化氢、3-氯丙酰氯，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+碱液吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(2) 减压蒸馏

前述水解反应液进行减压蒸馏脱氯化氢和水，蒸馏浓缩后得到的 3-氯丙酸浓缩液进入下一步真空干燥工序；蒸馏气相（主要含氯化氢和水）用二级水吸收处理得到 15%稀盐酸，作为副产品销售；水吸收过程产生吸收尾气 G₆₋₂，主要含氯化氢、水，通过吸收塔尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+碱液吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

(3) 真空干燥

将蒸馏浓缩后得到的 3-氯丙酸浓缩液送入双锥干燥器进行真空干燥，得 3-氯丙酸干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含水、氯化氢，经冷凝后得到的干燥气冷凝废水 W₆₋₁，主要含水、氯化氢，去公司污水处理站处理。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₆₋₃，主要含氯化氢、水，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+碱液吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

(4) 包装

将烘干后的 3-氯丙酸干燥品进行包装，得产品：3-氯丙酸，产品纯度 99.2%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₆₋₄，主要含颗粒物（3-氯丙酸粉体），通过集气罩

收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

3-氯丙酸生产工艺及产污环节流程图见下图。

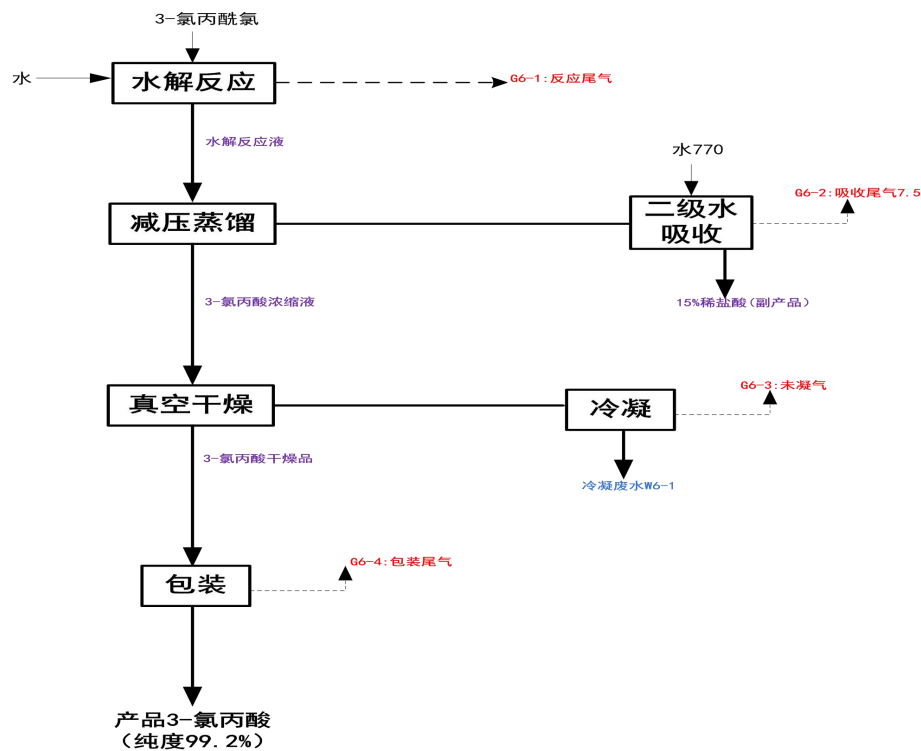


图 3.1-31 3-氯丙酸生产工艺流程图-产品 6

3.6.4 物料平衡

表 3.1-37 3-氯丙酸反应物料平衡计算表（kg/批）

水解反应（转化率 100%）				
$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{HCl}\uparrow$				
方程式（1）	3-氯丙酸氯	水	3-氯丙酸	氯化氢
分子量	127.0	18.0	108.5	36.5
投入量	1178.0	1500.0	0.0	0.0
反应生成量	-1174.5	-166.5	+1003.4	+337.6
反应后	3.5	1333.5	1003.4	337.6

表 3.1-38 3-氯丙酸物料平衡计算表（kg/批）-产品 6

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
水解反应	3-氯丙酰氯	1178	G6-1:反应尾气	37.1	下一步减压蒸馏
	水	1500	含 HCL	33.6	

			含 3-氯丙酰氯	3.5	
			水解反应液	2640.9	
			含 3-氯丙酰氯	520.0	
			含 H ₂ O	1970.0	
			含 HCL	3.3	
	合计	2678	合计	2678	
减压蒸馏	水解反应液	2640.9	蒸馏气相	1204.5	去二级水吸收
	含 3-氯丙酰氯	520.0	含 H ₂ O	903.5	
	含 H ₂ O	1970.0	含 HCL	301	
	含 HCL	3.3	3-氯丙酰浓缩液	1436.4	下一步真空干燥
			含 3-氯丙酰氯	1003.4	
			含 H ₂ O	430	
			含 HCL	3	
	合计	2640.9	合计	2640.9	
二级水吸收	蒸馏气相	1204.5	G ₆₋₂ :吸收尾气	7.5	废气处理装置
	含 H ₂ O	903.5	含 HCL	6	
	含 HCL	301	含 H ₂ O	1.5	
	水	770	副产品:15%稀盐酸	1967	纯度 15.0%
			含 HCL	295	
			含 H ₂ O	1672	
	合计	1974.5	合计	1974.5	
真空干燥 冷凝	3-氯丙酰浓缩液	1436.4	干燥气	425	去冷凝
	含 3-氯丙酰氯	1003.4	含 HCL	2.8	
	含 H ₂ O	430	含 H ₂ O	422.2	
	含 HCL	3	3-氯丙酸干燥品	1011.4	去下一步包装
			含 3-氯丙酸	1003.4	
			含 H ₂ O	7.8	
			含 HCL	0.2	
	合计	1436.4	合计	1436.4	
冷凝	干燥气	425	G ₆₋₃ :未凝气	4.23	废气处理装置
	含 HCL	2.8	含 HCL	0.03	
	含 H ₂ O	422.2	含 H ₂ O	4.2	
			W ₆₋₁ 冷凝废水	420.77	去污水处理站
			含 HCL	2.77	
			含 H ₂ O	418	
	合计	425	合计	425	
包装	3-氯丙酸干燥品	1011.4	G ₆₋₄ :包装废气	1.4	无组织

	含 3-氯丙酸	1003.4	含粉尘	1.4	
	含 H ₂ O	7.8	产品：3-氯丙酸	1010	纯度 99.2%，固 态，包装入库
	含 HCL	0.2	含 3-氯丙酸	1002	
			含 H ₂ O	7.8	
			含 HCL	0.2	
	合计	1011.4	合计	1011.4	/

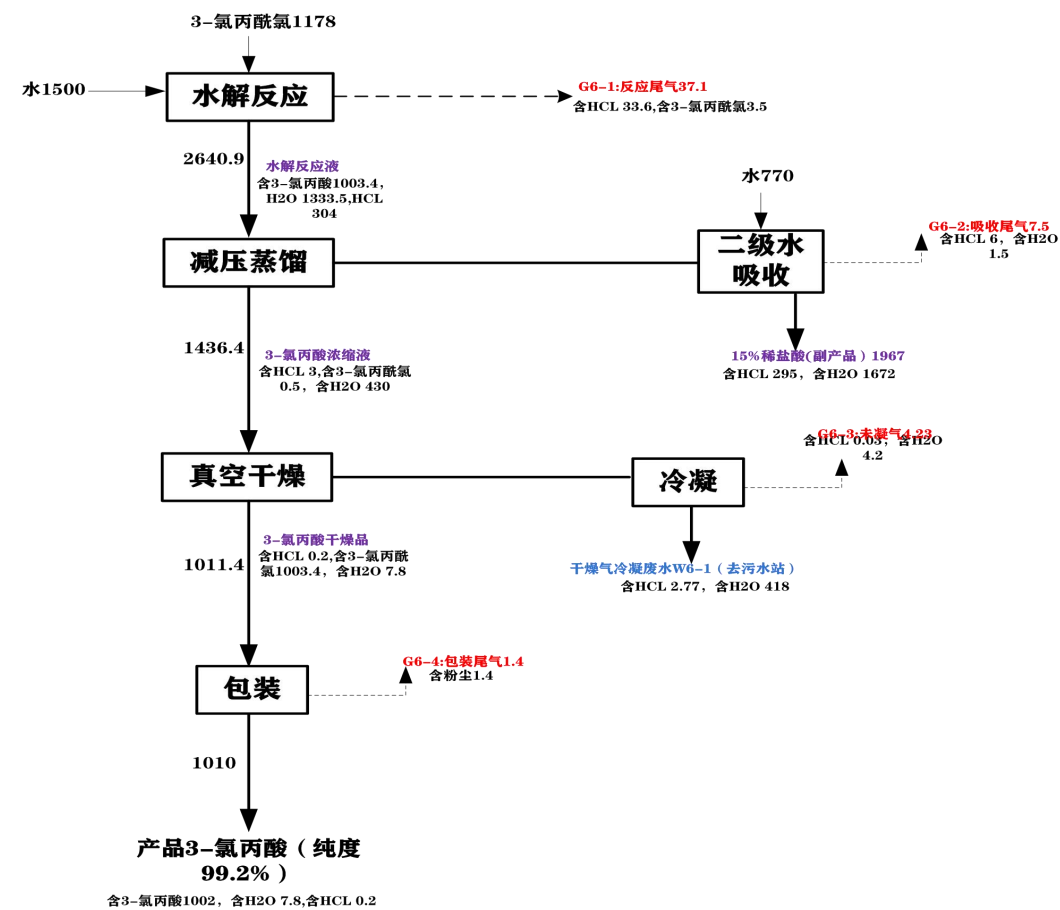


图 3.1-32 3-氯丙酸物料平衡图

主要污染源及源强分析

➤ 废气

3-氯丙酸生产过程中共有11个废气产污环节，根据前文分析，统计3-氯丙酸单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-19 3-氯丙酸生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₆₋₁ :反应尾气	37.1	有组织	DA005

	含 HCL	33.6		
	含 3-氯丙酰氯	3.5		
2	G ₆₋₂ :吸收尾气	7.5	有组织	DA005
	含 HCL	6		
	含 H ₂ O	1.5		
3	G ₆₋₃ :未凝气	4.23	有组织	DA005
	含 HCL	0.03		
	含 H ₂ O	4.2		
4	G ₆₋₄ :包装废气	1.4	无组织	外环境
	含粉尘	1.4		

3-氯丙酸生产规模为1t/a，单批次产量为1010kg/批，上述废气中除G₆₋₄包装粉尘无组织排放，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-20 3-氯丙酸生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源 编号	废气年产生情况			
	废气名称及编号	含 HCl	含 3-氯丙酰氯	含粉尘
DA005	G ₆₋₁ :反应尾气	0.03327	0.00347	
	G ₆₋₂ :吸收尾气	0.00594		
	G ₆₋₃ :未凝气	0.00003		
	小计	0.03924	0.00347	
	合计	VOCs: 0.00347、HCl: 0.03924		
无组织	G ₆₋₄ :包装废气			0.00139
	小计			0.00139
	合计	颗粒物: 0.00139		

➤ 废水

3-氯丙酸生产过程中共有1个废水产生环节，根据前文分析，统计3-氯丙酸废水年产生情况如下表。

表 4.1-21 3-氯丙酸生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水产生量	废水组成
W ₆₋₁ 冷凝废水	0.4166	含 HCL 0.0027、含 H ₂ O 0.4139
合计	0.4166	含 HCL 0.0027、含 H ₂ O 0.4139

➤ 固体废物

3-氯丙酸生产过程中无固体废物产生环节。

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.7 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯

3.7.1 产品简介

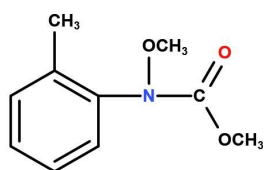
化学名称：N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯

CAS 号：151827-83-7

分子式：C₁₀H₁₃NO₃

分子量：195.0

结构式：



含量：纯度≥98.0%

性质及用途：本品为结晶固体，溶于甲醇、乙醇、二氯乙烷等有机溶剂。是一种用于医药合成的医药中间体。

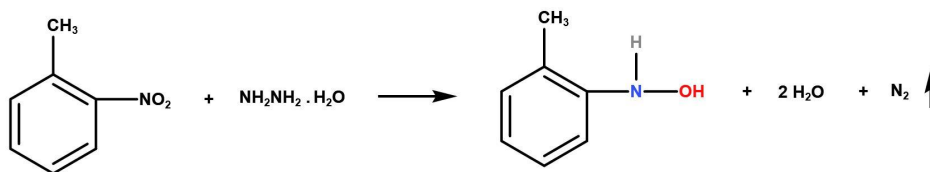
包装规格：100kg/桶

3.7.2 生产原理

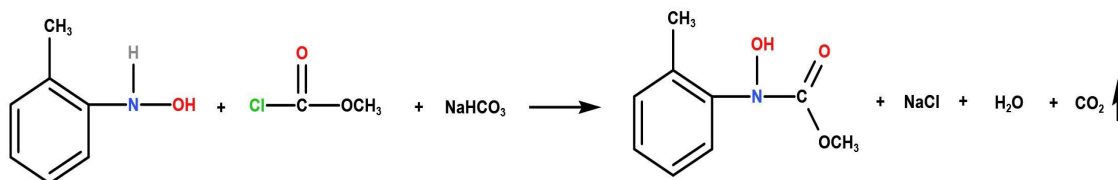
N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产原理：第一步：在钨碳催化剂催化条件下，邻硝基甲苯经水合肼还原得到邻甲基苯基羟胺，如化学反应式（1）所示。第二步：邻甲基苯基羟胺与碳酸氢钠、氯甲酸甲酯发生 N-酰基化反应生成 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯，如化学反应式（2）所示。第三步：N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯与碳酸钠、硫酸二甲酯发生 O-甲基化反应生成 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯，如化学反应式（3）所示；O-甲基化反应过程中会产生两个伴随副反应，一个是硫酸二甲酯的水解反应（水来源于

O-甲基化反应产生的水），如化学反应式（4）所示；另一个是碳酸钠与硫酸（硫酸来源于硫酸二甲酯的水解反应）的反应，如化学反应式（5）所示。O-甲基化反应液经水洗、脱溶、醇溶、结晶、过滤、烘干得产品：N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯。

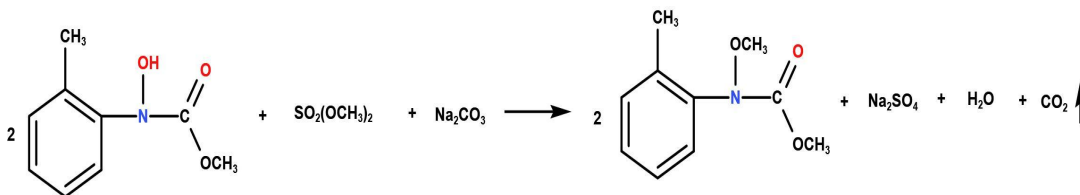
硝基还原反应



(2) N-酰基化反应



(3) O-甲基化反应



(4) 硫酸二甲酯水解反应(O-甲基化反应的伴随副反应 1)



(5) 硫酸与碳酸钠反应(O-甲基化反应的伴随副反应 2)



3.7.3 生产工艺及产污环节分析

N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯主要生产工艺过程为：第一步是在钨碳催化剂催化条件下，邻硝基甲苯经水合肼还原得到邻甲基苯基羟胺；第二步是邻甲基苯基羟胺与碳酸氢钠、氯甲酸甲酯发生 N-酰基化反应生成 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯；第三步是 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯与碳酸钠、硫酸二甲酯发生 O-甲基化反应生成 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯，O-甲基化反应液经水洗、脱溶、醇溶、结晶、过滤、烘干得产品：N-甲氧基

-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 硝基还原反应

还原反应釜中抽入一定量邻硝基甲苯（原料）、二氯乙烷（溶剂），投入一定量钨碳催化剂，然后在 20-30℃滴加一定量 40%水合肼溶液，反应 7-8h，邻硝基甲苯与水合肼发生硝基还原反应生成邻甲基苯基羟胺，该反应中邻硝基甲苯反应转化率为 97.0%。反应完成后还原反应液进入下一步过滤工序。该还原反应过程产生反应尾气 G₇₋₁，主要含氮气、二氯乙烷、水合肼，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(2) 过滤

前述还原反应后的混合物系放入密闭过滤机中进行过滤，滤液主要为还原反应液，进入下一步液液分离工序；滤饼 S₇₋₁ 为废钨碳催化剂，由钨碳催化剂生产厂家回收或作为危废，委托有资质单位处理。过滤过程产生过滤废气 G₇₋₂，主要含二氯乙烷，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(3) 液液分离

前述还原反应液静置，液液分层，下层有机相（邻甲基苯基羟胺二氯乙烷溶液）放入酰基化反应釜进行下一步 N-酰基化反应；上层废水相 W₇₋₁ 主要含水、二氯乙烷、甲醇、水合肼、邻甲基苯基羟胺、邻硝基甲苯，去公司污水处理站处理。液液分离过程产生一定量挥发性气体 G₇₋₃，主要含二氯乙烷，通过排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(4) N-酰基化反应

前述邻甲基苯基羟胺二氯乙烷溶液放入酰基化反应釜后，将反应釜中料液降温至 0-5℃，加无水碳酸氢钠，滴加氯甲酸甲酯，反应 1h，邻甲基苯基羟胺与氯甲酸甲酯发生 N-酰基化反应生成 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯，该反应中邻甲基苯基羟胺反应转化率为 96.0%。反应完成后 N-酰基化反应液进入下一步水洗工序。N-酰基化反应过程产生反应尾气 G₇₋₄，主要含二氧化碳、二氯乙烷、氯甲酸甲酯，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(5) 水洗涤

N-酰基化反应液中加入一定量水，搅拌 0.5h 后静置分层，油层（N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液）进入下一步减压蒸馏工序，水层为洗涤废水 W₇₋₂，主要含水、氯化钠、碳酸氢钠、二氯乙烷、氯甲酸甲酯、邻甲基苯基羟胺、邻硝基甲苯、N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯等，去公司污水处理站处理。水洗涤过程产生少量挥发性气体 G₇₋₅，主要含二氯乙烷、氯甲酸甲酯，通过反应釜尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(6) 减压蒸馏

前述 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液进行减压蒸馏脱二氯乙烷，回收的二氯乙烷冷凝液回用到硝基还原工序；脱溶剂后得到的 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯浓缩物进入下一步醇溶工序。该蒸馏脱二氯乙烷的冷凝过程产生未凝气废气 G₇₋₆，主要含二氯乙烷，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(7) 醇溶

前述 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯浓缩物中加入一定量甲醇（含回收的甲醇溶剂）并搅拌，得到 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯甲醇溶液。醇溶过程产生一定量挥发性气体 G₇₋₇，主要含甲醇、二氯乙烷，通过装置尾气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(8) 降温结晶、离心过滤

前述 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯甲醇溶液转入结晶釜中，搅拌降温至 10℃ 以下结晶，然后将物料放入密闭过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为含有杂质的甲醇、二氯乙烷混合溶剂，收集后去精馏分离分别回收甲醇和二氯乙烷。滤饼为 N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯粗品，进入下一步烘干工序。降温结晶、离心过滤过程产生离心废气 G₇₋₈，主要含甲醇、二氯乙烷，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(9) 烘干

将 N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯粗品送入双锥干燥器进行干燥, 得 N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯干燥品, 进入下一步 O-甲基化反应工序。烘干过程中产生的烘干气, 主要含甲醇、二氯乙烷、颗粒物, 经冷凝后得到的烘干气冷凝液, 主要含甲醇、二氯乙烷, 收集后去精馏分离分别回收甲醇和二氯乙烷。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₇₋₉, 主要含甲醇、二氯乙烷、颗粒物, 通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统(水吸收+活性炭吸附), 经处理后通过排气筒高空排放。

(10) 精馏

前述离心母液(主要含甲醇、二氯乙烷)和 N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯粗品烘干过程产生的烘干气经冷凝得到的烘干气冷凝液(主要含甲醇、二氯乙烷)收集混合达到一定量后通过转料泵泵入精馏釜, 开启二级冷凝装置(常温水冷+冷冻盐水), 常压间歇精馏, 根据沸点不同分别收集不同温度范围的组成, 塔顶馏分(温度范围: 63~65℃)为甲醇冷凝液, 回用到醇溶工序。塔顶馏分(温度范围: 83~85℃)为二氯乙烷冷凝液, 回用到硝基还原反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₇₋₁₀, 主要含甲醇、二氯乙烷, 通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统(水吸收+活性炭吸附), 经处理后通过排气筒高空排放。精馏过程产生精馏釜残 S₇₋₂, 主要含邻硝基甲苯、邻甲基苯基羟胺、N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯、甲醇、二氯乙烷、水等, 作为危废, 委托有资质单位处理。

(11) O-甲基化反应

在反应釜中抽入甲苯, 投入碳酸钠。开搅拌, 投入 N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯, 抽入硫酸二甲酯。开搅拌, 常温反应 2 小时。N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯与硫酸二甲酯发生 O-甲基化反应生成 N-甲氧基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯, 该反应中 N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯反应转化率为 95.0%。反应完成后 O-甲基化反应液进入下一步水洗工序。O-甲基化反应过程产生反应尾气 G₇₋₁₁, 主要含二氧化碳、二氯乙烷、硫酸二甲酯, 通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统(水吸收+活性炭吸附), 经处理后通过排气筒高空排放。

(12) 水洗

O-甲基化反应液中加入一定量水，搅拌 0.5h 后静置分层，油层（N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液）进入下一步减压蒸馏工序，水层为洗涤废水 W₇₋₃，主要含水、二氯乙烷、甲醇、邻甲基苯基羟胺、硫酸钠、碳酸钠、邻硝基甲苯、N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯等，去公司污水处理站处理。水洗涤过程产生少量挥发性气体 G₇₋₁₂，主要含二氯乙烷，通过反应釜尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（13）减压蒸馏

前述 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液进行减压蒸馏脱二氯乙烷，回收的二氯乙烷冷凝液回用到 O-甲基化反应工序；脱溶剂后得到的 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯浓缩物进入下一步醇溶工序。该蒸馏脱二氯乙烷的冷凝过程产生未凝气废气 G₇₋₁₃，主要含二氯乙烷，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（14）醇溶

前述 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯浓缩物中加入一定量甲醇（含回收的甲醇溶剂）并搅拌，得到 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯甲醇溶液。醇溶过程产生一定量挥发性气体 G₇₋₁₄，主要含甲醇、二氯乙烷，通过装置尾气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（15）降温结晶、离心过滤

前述 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯甲醇溶液转入结晶釜中，搅拌降温至 10℃ 以下结晶，然后将物料放入密闭过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为含有杂质的甲醇、二氯乙烷混合溶剂，收集后去精馏分离分别回收甲醇和二氯乙烷。滤饼为 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯粗品，进入下一步烘干工序。降温结晶、离心过滤过程产生离心废气 G₇₋₁₅，主要含甲醇、二氯乙烷，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。离心下料过程会产生少量无组织废气 GN7-2，主要含甲醇、二氯乙烷。

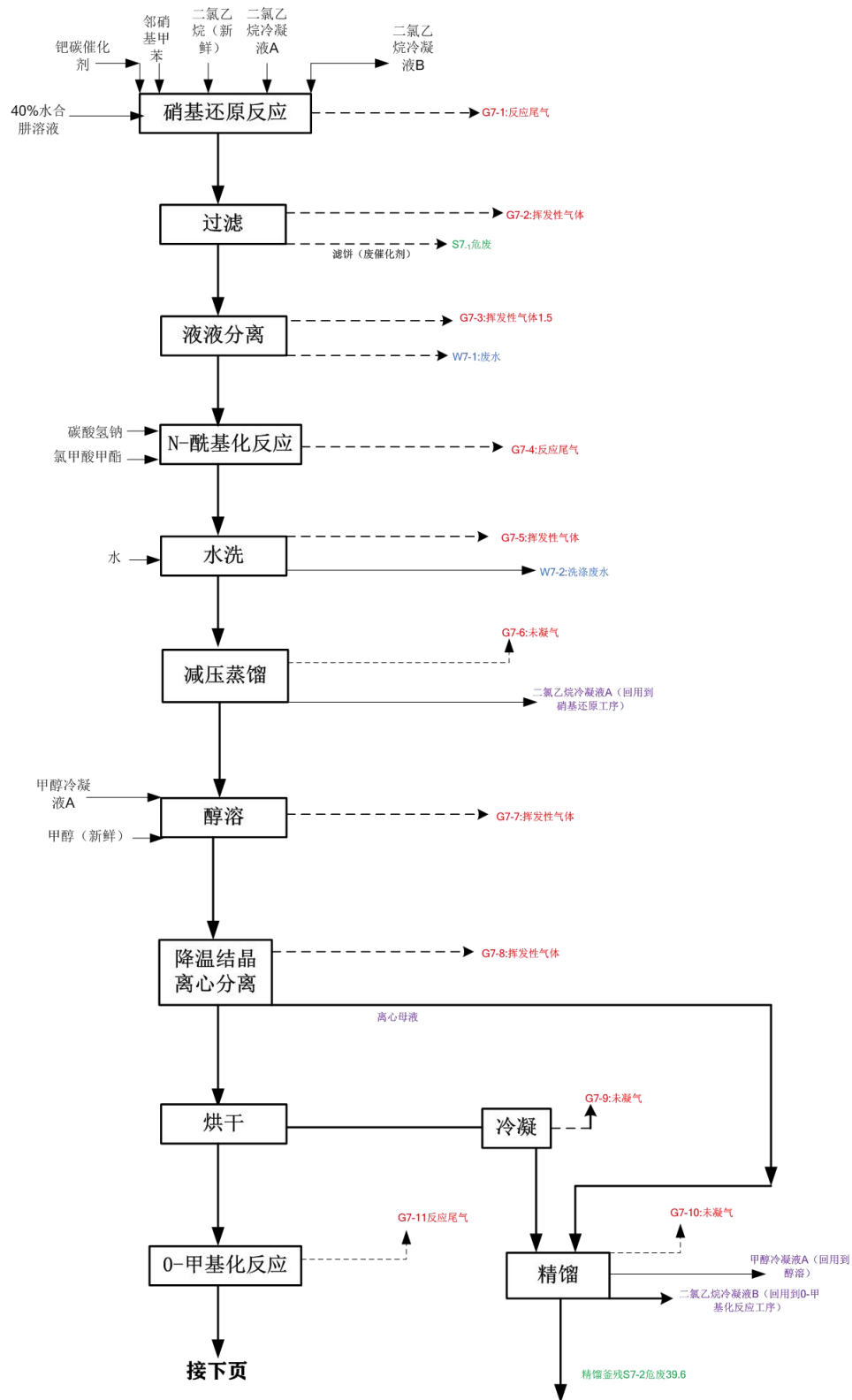
(16) 烘干

将 N-甲氧基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯粗品送入双锥干燥器进行干燥，得产品：N-甲氧基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯，产品纯度 98.5%。烘干过程中产生的烘干气，主要含甲醇、二氯乙烷、颗粒物，经冷凝后得到的烘干气冷凝液，主要含甲醇、二氯乙烷，收集后去精馏分离分别回收甲醇和二氯乙烷。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₇₋₁₆，主要含甲醇、二氯乙烷、颗粒物，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

(17) 精馏

前述离心母液（主要含甲醇、二氯乙烷）和 N-甲氧基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯粗品烘干过程产生的烘干气经冷凝得到的烘干气冷凝液（主要含甲醇、二氯乙烷）收集混合达到一定量后通过转料泵泵入精馏釜，开启二级冷凝装置（常温水冷+冷冻盐水），常压间歇精馏，根据沸点不同分别收集不同温度范围的组成，塔顶馏分（温度范围：63~65℃）为甲醇冷凝液，回用到醇溶工序。塔顶馏分（温度范围：83~85℃）为二氯乙烷冷凝液，回用到 O-甲基化反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₇₋₁₇，主要含甲醇、二氯乙烷，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。精馏过程产生精馏釜残 S₇₋₃，主要含 N-甲氧基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯、N-羟基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯、邻硝基甲苯、邻甲基苯基羟胺、甲醇、二氯乙烷、水等，作为危废，委托有资质单位处理。

N-甲氧基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯生产工艺及产污环节流程图见图。



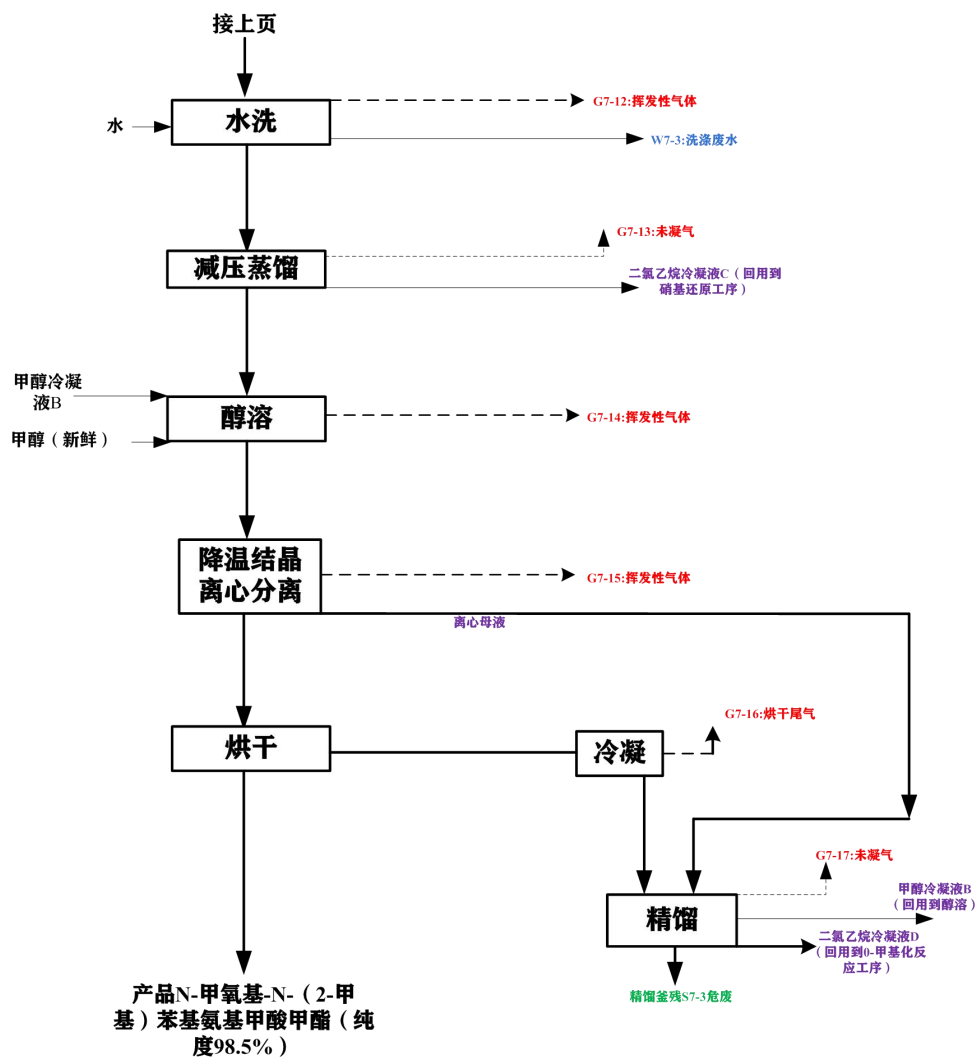


图 3.1-33 N-甲氧基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产工艺流程图-产品 7

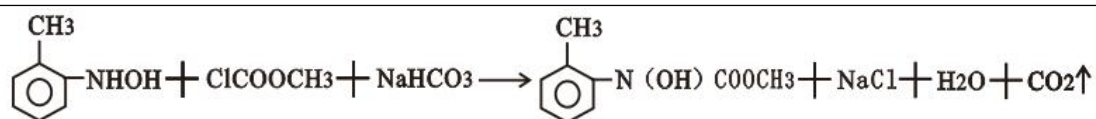
3.7.4 物料平衡

表 3.1-39 N-甲氧基-N-（2-甲基）-苯基氨基甲酸甲酯物料平衡计算表（kg/批）

硝基还原反应（转化率 97.0%）					
CH₃ NO₂ + NH₂NH₂·H₂O → CH₃ NHOH + N₂↑ + 2H₂O					
方程式（1）	邻硝基甲苯	水合肼	邻甲基苯基羟胺	氮气	水
分子量	137.5	50.0	123.0	28.0	36.0
投入量	400.0	150.0	0.0	0.0	0.0

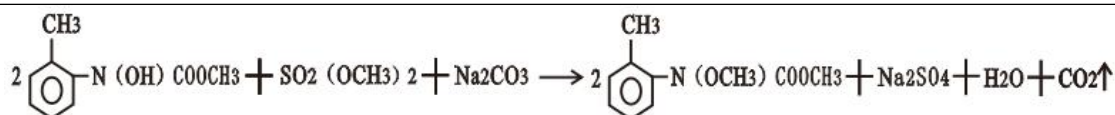
反应生成量	-388.0	-141.6	+348.3	+79.3	+102.0
反应后	12.0	8.4	348.3	79.3	102.0

N-酰基化反应（转化率 96.0%）



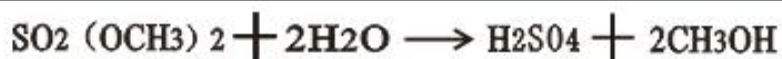
方程式（2）	邻甲基苯基羟胺	二氧化碳	碳酸氢钠	N-羟基-N-（2-甲基）-苯基氨基甲酸甲酯	氯化钠	水	二氧化碳
分子量	123.0	94.5	84.0	181.0	58.5	18.0	44.0
投入量	346.8	270.0	240.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-332.9	-255.8	-227.3	+489.9	+158.3	+48.7	+119.1
反应后	13.9	14.2	12.7	489.9	158.3	48.7	119.1

O-甲基化反应（转化率 95.0%）



方程式（3）	N-羟基-N-（2-甲基）-苯基氨基甲酸甲酯	磺酸二甲酯	碳酸钠	N-甲氧基-N-（2-甲基）-苯基氨基甲酸甲酯	硫酸钠	水	二氧化碳
分子量	362.0	126.0	106.0	390.0	142.0	18.0	44.0
投入量	473.5	170.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-449.8	-156.6	-131.7	+484.6	+176.4	+22.4	+54.7
反应后	23.7	13.4	18.3	484.6	176.4	22.4	54.7

硫酸二甲酯水解反应



方程式（4）	磺酸二甲酯	水	硫酸	甲醇
分子量	126.0	36.0	98.0	64.0
投入量	12.9	22.4	0.0	0.0
反应生成量	-12.9	-3.7	+10.0	+6.6
反应后	0	18.7	10.0	6.6

硫酸与碳酸钠中和反应



方程式（5）	硫酸	碳酸钠	硫酸钠	水	二氧化碳
分子量	98.0	106.0	142.0	18.0	44.0
投入量	10.0	18.3	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-10.0	-10.8	+14.5	+1.8	+4.5
反应后	0	7.5	14.5	1.8	4.5

表 3.1-40 N-甲氧基-(2-甲基)-苯基氨基甲酸甲酯物料平衡计算表 (kg/批) -产品 7

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
硝基还原反应	40%水合肼溶液	375.0	G ₇₋₁ :反应尾气	86.2	废气处理装置
	含 H ₂ O	225.0	含 N ₂	79.3	
	含水合肼	150.0	含二氯乙烷	6.4	
	钨碳催化剂	12.0	含水合肼	0.5	
	邻硝基甲苯	400.0	还原反应液	2305.8	下一步过滤
	二氯乙烷（新鲜）	70.0	含邻甲基苯基羟胺	348.3	
	二氯乙烷冷凝液 A（回用）	1102.0	含邻硝基甲苯	12.0	
	含二氯乙烷	1100.0	含 H ₂ O	329.0	
	含 H ₂ O	2.0	含二氯乙烷	1593.6	
	二氯乙烷冷凝液 B（回用）	433.0	含水合肼	7.9	
	含二氯乙烷	430.0	含钨碳催化剂	12.0	
	含甲醇	3.0	含甲醇	3.0	
	合计	2392.0	合计	2392.0	/
过滤	还原反应液	2305.8	G ₇₋₂ :挥发性气体	1.6	废气处理装置
	含邻甲基苯基羟胺	348.3	含二氯乙烷	1.6	
	含邻硝基甲苯	12.0	滤液	2288.6	下一步液液分离
	含 H ₂ O	329.0	含邻甲基苯基羟胺	347.8	
	含二氯乙烷	1593.6	含邻硝基甲苯	12.0	
	含水合肼	7.9	含 H ₂ O	328.5	
	含钨碳催化剂	12.0	含二氯乙烷	1589.4	
	含甲醇	3.0	含水合肼	7.9	
			含甲醇	3.0	
			S ₇₋₁ :滤饼（废催化剂）	15.6	危废间暂存，交有资质单位处置
	合计	2249.1	合计	2249.1	/
液液分离	滤液	2288.6	G ₇₋₃ :挥发性气体	1.5	废气处理装置
	含邻甲基苯基羟胺	347.8	含二氯乙烷	1.5	
	含邻硝基甲苯	12.0	有机相	1949.5	下一步 N-酰基化反应
	含 H ₂ O	328.5	含邻甲基苯基羟胺	346.8	
	含二氯乙烷	1589.4	含邻硝基甲苯	11.2	
	含水合肼	7.9	含 H ₂ O	6.3	
	含甲醇	3.0	含二氯乙烷	1585.2	
			W ₇₋₁ :水相	337.6	去污水处理站

			含邻甲基苯基羟胺	1.0	
			含邻硝基甲苯	0.8	
			含 H ₂ O	322.2	
			含二氯乙烷	2.7	
			含水合肼	7.9	
			含甲醇	3.0	
	合计	2288.6	合计	2288.6	/
N-酰基化反应	有机相	1949.5	G _{7.4} :反应尾气	126.3	废气处理装置
	含邻甲基苯基羟胺	346.8	含二氯乙烷	6.0	
	含邻硝基甲苯	11.2	含二氧化碳	119.1	
	含 H ₂ O	6.3	含氯甲酸甲酯	1.2	
	含二氯乙烷	1585.2	酰基化反应液	2333.2	下一步水洗 1
	碳酸氢钠	240.0	含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	489.9	
	氯甲酸甲酯	270.0	含氯甲酸甲酯	13.0	
			含邻甲基苯基羟胺	13.9	
			含邻硝基甲苯	11.2	
			含 H ₂ O	55.0	
			含二氯乙烷	1579.2	
			含 NaCl	158.3	
			含 NaHCO ₃	12.7	
	合计	2459.5	合计	2459.5	/
水洗 1	酰基化反应液	2333.2	G _{7.5} :挥发性气体	1.6	废气处理装置
	含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	489.9	含二氯乙烷	1.5	
	含氯甲酸甲酯	13.0	含氯甲酸甲酯	0.1	
	含邻甲基苯基羟胺	13.9	水洗有机溶液	2053.4	下一步减压蒸馏 1
	含邻硝基甲苯	11.2	含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	481.4	
	含 H ₂ O	55.0	含邻甲基苯基羟胺	7.7	
	含二氯乙烷	1579.2	含邻硝基甲苯	6.2	
	含 NaCl	158.3	含 H ₂ O	6.2	
	含 NaHCO ₃	12.7	含二氯乙烷	1551.9	
	H ₂ O	3000.0	W _{7.2} :洗涤废水	3278.2	去污水处理站
			含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	8.5	
			含氯甲酸甲酯	12.9	
			含邻甲基苯基羟胺	6.2	
			含邻硝基甲苯	5.0	
			含 H ₂ O	3048.8	

			含二氯乙烷	25.8	
			含 NaCl	158.3	
			含 NaHCO ₃	12.7	
	合计	5333.2	合计	5333.2	
减压蒸馏 1	水洗有机溶液	2053.4	G ₇₋₆ :不凝气	5.5	废气处理装置
	含 N-羟基- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	481.4	含二氯乙烷	5.5	
	含邻甲基苯基羟胺	7.7	二氯乙烷冷凝液 A	1102.0	回用硝基还原反应
	含邻硝基甲苯	6.2	含二氯乙烷	1100.0	
	含 H ₂ O	6.2	含 H ₂ O	2.0	
	含二氯乙烷	1551.9	浓缩液	945.9	下一步醇溶
			含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	481.4	
			含邻甲基苯基羟胺	7.7	
			含邻硝基甲苯	6.2	
			含 H ₂ O	4.2	
			含二氯乙烷	446.4	
	合计	2053.4	合计	2053.4	
醇溶	浓缩液	945.9	G ₇₋₇ :挥发性气体	3.4	废气处理装置
	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	481.4	含二氯乙烷	0.4	
	含邻甲基苯基羟胺	7.7	含甲醇	3.0	
	含邻硝基甲苯	6.2	醇溶溶液	3954.5	下一步降温结晶、离心分离 1
	含 H ₂ O	4.2	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	481.4	
	含二氯乙烷	446.4	含邻甲基苯基羟胺	7.7	
	甲醇 (新鲜)	30.0	含邻硝基甲苯	6.2	
	甲醇冷凝液 A (回用)	2982.0	含 H ₂ O	4.2	
	含甲醇	2970.0	含二氯乙烷	458.0	
	含二氯乙烷	12.0	含甲醇	2997.0	
	合计	3957.9	合计	3957.9	
降温结晶、离心分离 1	醇溶溶液	3954.5	G ₇₋₈ 挥发性气体	8.1	废气处理装置
	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	481.4	含二氯乙烷	7.5	
	含邻甲基苯基羟胺	7.7	含甲醇	0.6	
	含邻硝基甲苯	6.2	N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯粗品	595.7	下一步烘干冷凝
	含 H ₂ O	4.2	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	474.2	
	含二氯乙烷	458.0	含邻甲基苯基羟胺	0.3	
	含甲醇	2997.0	含邻硝基甲苯	0.2	
			含二氯乙烷	18.3	

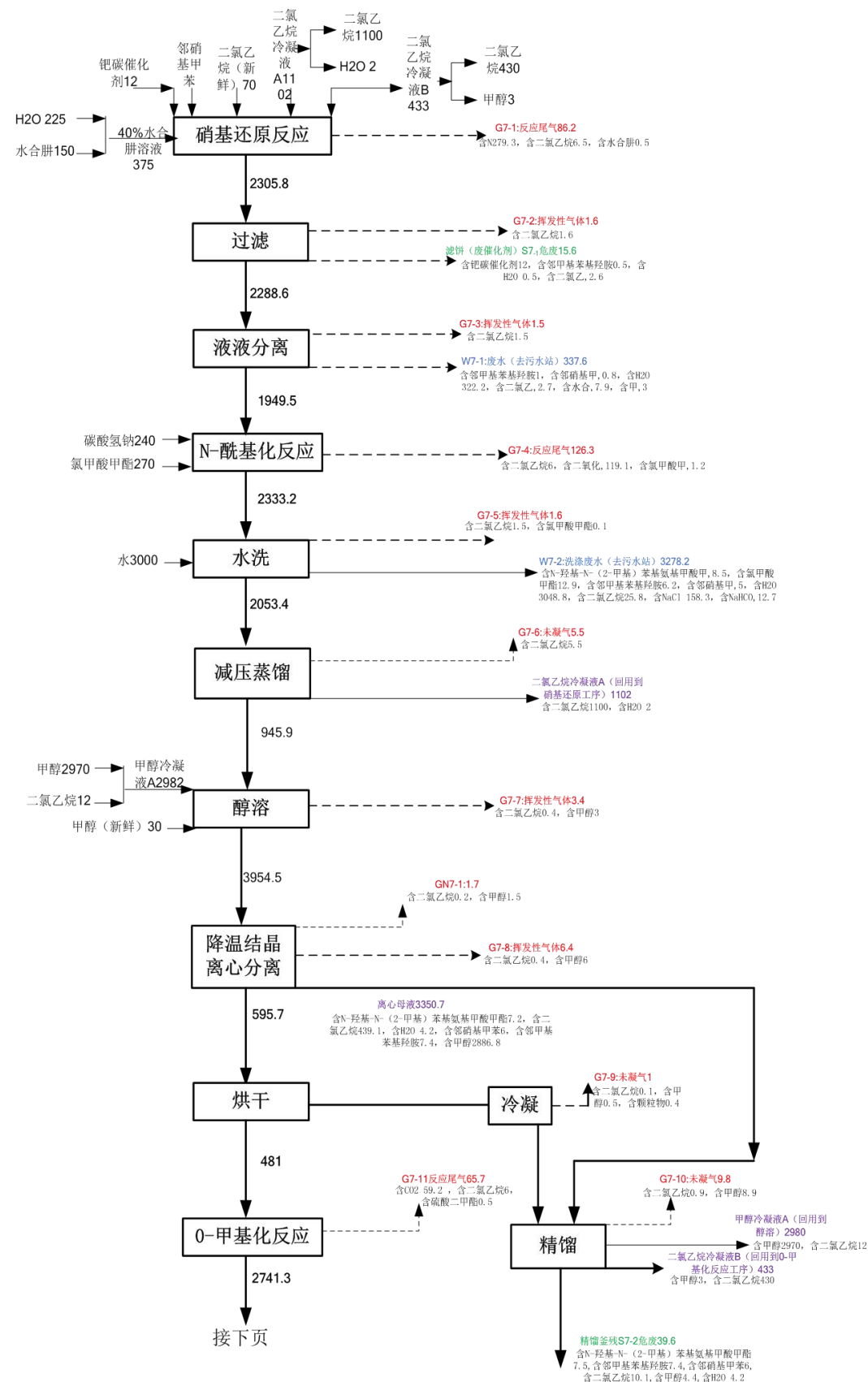
			含甲醇	102.7	
			离心母液	3350.7	
			含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	7.2	去精馏 1
			含邻甲基苯基羟胺	7.4	
			含邻硝基甲苯	6.0	
			含二氯乙烷	439.1	
			含甲醇	2886.8	
			含 H ₂ O	4.2	
	合计	3954.5	合计	3954.5	/
烘干冷凝	N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯粗品	595.7	G₇₋₉:不凝气	1.0	废气处理装置
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	474.2	含二氯乙烷	0.1	
	含邻甲基苯基羟胺	0.3	含甲醇	0.5	
	含邻硝基甲苯	0.2	含颗粒物	0.4	
	含二氯乙烷	18.3	冷凝液	113.7	去精馏 1
	含甲醇	102.7	含二氯乙烷	13.9	
			含甲醇	99.5	
			含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	0.3	
			N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯干燥品	481.0	去下一步 O-甲基化反应
			含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	473.5	
			含邻甲基苯基羟胺	0.3	
			含邻硝基甲苯	0.2	
			含二氯乙烷	4.3	
			含甲醇	2.7	
	合计	595.7	合计	595.7	/
精馏 1	离心母液	3350.7	G₇₋₁₀:不凝气	9.8	废气处理装置
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	7.2	含二氯乙烷	0.9	
	含邻甲基苯基羟胺	7.4	含甲醇	8.9	
	含邻硝基甲苯	6.0	甲醇冷凝液 A	2982.0	回用醇溶
	含二氯乙烷	439.1	含甲醇	2970.0	
	含甲醇	2886.8	含二氯乙烷	12.0	
	含 H ₂ O	4.2	S₇₋₂: 釜残	39.6	危废间暂存, 交有资质单位处置
	冷凝液	113.7			
	含二氯乙烷	13.9			
	含甲醇	99.5			

	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	0.3			
	合计	3464.4	合计	3464.4	/
O-甲基化反应	N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯干燥品	481.0	G ₇₋₁₁ :反应尾气	65.7	废气处理装置
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	473.5	含 CO ₂	59.2	
	含邻甲基苯基羟胺	0.3	含二氯乙烷	6.0	
	含邻硝基甲苯	0.2	含硫酸二甲酯	0.5	
	含二氯乙烷	4.3	甲基化反应液体	2741.3	
	含甲醇	2.7	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	484.6	下一步水洗 2
	二氯甲烷冷凝液 C(回用)	1503.0	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	23.7	
	含 H ₂ O	3.0	含邻甲基苯基羟胺	0.3	
	含二氯乙烷	1500.0	含邻硝基甲苯	0.2	
	二氯甲烷冷凝液 D(回用)	453.0	含二氯乙烷	1998.3	
	含甲醇	3.0	含甲醇	12.3	
	含二氯乙烷	450.0	含 Na ₂ SO ₄	190.9	
	二氯乙烷(新鲜)	50.0	含 Na ₂ CO ₃	7.5	
	碳酸钠	150.0	含 H ₂ O	23.5	
	硫酸二甲酯	170.0			
	合计	2537.0	合计	2537.0	
	甲基化反应液体	2741.3	G ₇₋₁₂ :挥发性气体	2	废气处理装置
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	484.6	含二氯乙烷	2	
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	23.7	W ₇₋₃ :洗涤废水	3261.5	污水处理站
	含邻甲基苯基羟胺	0.3	含 H ₂ O	3015.7	
	含邻硝基甲苯	0.2	含二氯乙烷	25.9	
	含二氯乙烷	1998.3	含 Na ₂ SO ₄	190.4	
	含甲醇	12.3	含 Na ₂ CO ₃	7.5	
	含 Na ₂ SO ₄	190.9	含甲醇	12.3	
	含 Na ₂ CO ₃	7.5	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	3.3	
	含 H ₂ O	23.5	含邻硝基甲苯	0.1	
	水	3000	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	6.2	
			含邻甲基苯基羟胺	0.1	
			含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液	2477.8	下一步减压蒸馏 2
			含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	

			含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	
			含二氯乙烷	1970.4	
			含 H ₂ O	7.8	
			含 Na ₂ SO ₄	0.5	
			含邻硝基甲苯	0.1	
			含邻甲基苯基羟胺	0.2	
	合计	5741.3	合计	5741.3	/
减压蒸馏 2	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯二氯乙烷溶液	2477.8	G ₇₋₁₃ :未凝气	6.9	废气处理装置
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	含二氯乙烷	6.9	
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	二氯乙烷冷凝液 C (回用)	1503	回用到 0-甲基化反应工序
	含二氯乙烷	1970.4	含二氯乙烷	1500	
	含 H ₂ O	7.8	含 H ₂ O	3	
	含 Na ₂ SO ₄	0.5	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯浓缩液	967.9	
	含邻硝基甲苯	0.1	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	
	含邻甲基苯基羟胺	0.2	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	
			含二氯乙烷	463.5	下一步醇溶
			含 H ₂ O	4.8	
			含 Na ₂ SO ₄	0.5	
			含邻硝基甲苯	0.1	
			含邻甲基苯基羟胺	0.2	
	合计	2477.8	合计	2477.8	/
醇溶	甲醇冷凝液 B	2980	G ₇₋₁₄ :挥发性气体	3.4	废气处理装置
	含甲醇	2970	含甲醇	3	
	含二氯乙烷	10	含二氯乙烷	0.4	
	甲醇 (新鲜)	30	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯甲醇溶液	3974.5	
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯浓缩液	967.9	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	
	含 N-羟基-N-(2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	含二氯乙烷	473.1	下一步降温结晶、离心分离 2
	含二氯乙烷	463.5	含 H ₂ O	4.8	
	含 H ₂ O	4.8	含 Na ₂ SO ₄	0.5	
	含 Na ₂ SO ₄	0.5	含邻硝基甲苯	0.1	
	含邻硝基甲苯	0.1	含邻甲基苯基羟胺	0.2	

	含邻甲基苯基羟胺	0.2	含甲醇	2997	
	合计	3977.9	合计	3977.9	/
降温结晶、 离心分离 2	含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯 甲醇溶液	3974.5	G ₇₋₁₅ , 挥发性气体	8.1	废气处理装置
	含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.4	含甲醇	7.5	
	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	20.4	含二氯乙烷	0.6	
	含二氯乙烷	473.1	离心母液	3372.3	去精馏 2
	含 H ₂ O	4.8	含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	6.5	
	含 Na ₂ SO ₄	0.5	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	16.1	
	含邻硝基甲苯	0.1	含二氯乙烷	456.7	
	含邻甲基苯基羟胺	0.2	含 H ₂ O	4.8	
	含甲醇	2997	含 Na ₂ SO ₄	0.5	
			含邻硝基甲苯	0.1	
			含邻甲基苯基羟胺	0.2	
			含甲醇	2887.4	
			含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯粗品	594.1	下一步烘干冷凝
			含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	471.9	
			含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	4.3	
			含二氯乙烷	15.8	
			含甲醇	102.1	
	合计	3974.5	合计	3974.5	/
烘干冷凝	含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯 粗品	594.1	G ₇₋₁₆ , 烘干气尾气	1.1	废气处理装置
	含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	471.9	含甲醇	0.5	
	含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	4.3	含二氯乙烷	0.1	
	含二氯乙烷	15.8	含颗粒物 (N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯)	0.5	
	含甲醇	102.1	烘干气冷凝液	114.8	去精馏 2
			含甲醇	100.2	
			含二氯乙烷	14.2	
			含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	0.4	
			产品: 含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	478.2	纯度 98.5%, 固态, 包装入库
			含 N-甲氧基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	471	
			含 N-羟基-N- (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯	4.3	

			含二氯乙烷	1.5	
			含甲醇	1.4	
	合计	594.1	合计	594.1	/
精馏 2	离心母液	3372.3	G ₇₋₁₇ : 未凝气	9.9	废气处理装置
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	6.5	含甲醇	9	
	含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	16.1	含二氯乙烷	0.9	
	含二氯乙烷	456.7	甲醇冷凝液 B (回用)	2980	回用到醇溶
	含 H ₂ O	4.8	含甲醇	2970	
	含 Na ₂ SO ₄	0.5	含二氯乙烷	10	
	含邻硝基甲苯	0.1	二氯乙烷冷凝液 (回用)	453	回用到 0-甲基化反应工序
	含邻甲基苯基羟胺	0.2	含甲醇	3	
	含甲醇	2887.4	含二氯乙烷	450	
	烘干气冷凝液	114.8	精馏釜残 S ₇₋₃	44.2	危废间暂存, 交有资质单位处置
	含甲醇	100.2	含 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	6.9	
	含二氯乙烷	14.2	含 N-羟基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	16.1	
	含 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯	0.4	含二氯乙烷	10	
			含 H ₂ O	4.8	
			含 Na ₂ SO ₄	0.5	
			含邻硝基甲苯	0.1	
			含邻甲基苯基羟胺	0.2	
			含甲醇	5.6	
	合计	3487.1	合计	3487.1	/



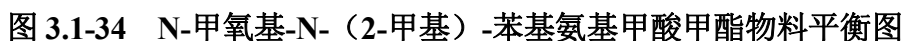


表 3.1-41 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程水平衡表 (单位: kg/批)

水洗 1	3000.0	55.0				6.2				3048.8
减压蒸馏		6.2			2.0	4.2				
精馏		4.2					4.2			
O-甲基化反应		3.0	24.2	3.7		23.5				
水洗 2	3000.0	23.5				7.8				3015.7
减压蒸馏		7.8			3.0	4.8				
精馏		4.8					4.8			
小计	6225	770.3	174.9	3.7	5	765.3	9.5	0	0	6386.7
合计	7170.2			7170.2						

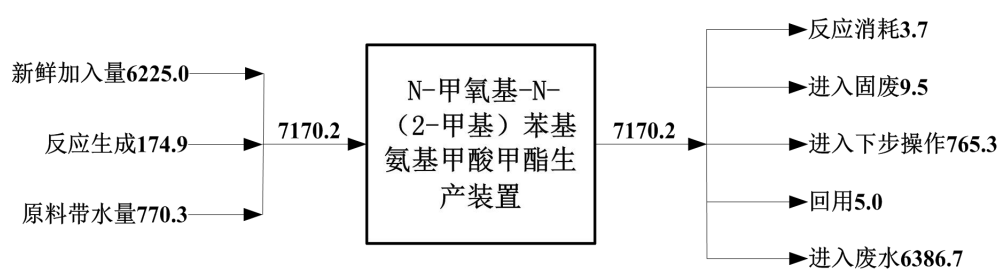


图 3.1-35 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-42 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程水平衡表 (单位: t/a)

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
硝基还原反应	0.941	0.008	0.427			1.376				
过滤		1.376				1.374	0.002			
液液分离		1.374				0.026				1.348
N-酰基化反应		0.026	0.204			0.230				
水洗 1	12.547	0.230				0.026				12.751
减压蒸馏		0.026			0.008	0.018				
精馏		0.018					0.018			
O-甲基化反应		0.013	0.101	0.015		0.098				
水洗 2	12.547	0.098				0.033				12.613
减压蒸馏		0.033			0.013	0.020				
精馏		0.020					0.020			

小计	26.035	3.222	0.731	0.015	0.021	3.201	0.040			26.711
合计	29.988			29.988						

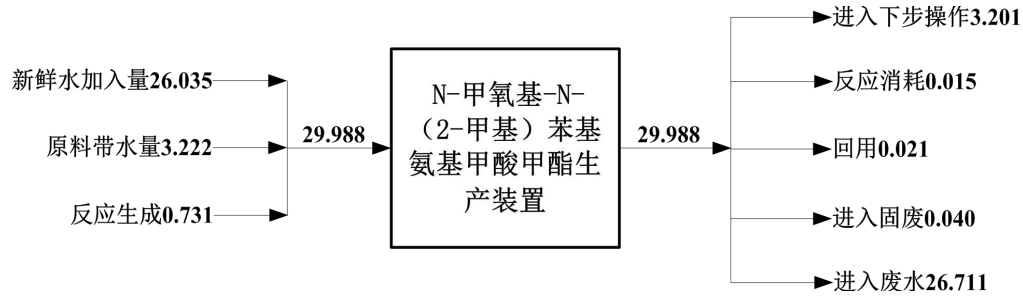


图 3.1-36 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

4.1.6 溶剂平衡

①二氯乙烷平衡

N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产过程中溶剂(乙腈)平衡见下表、下图。

表 3.1-43 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂(二氯乙烷)平衡表 (单位: kg/批)

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	36.5	1463.5	G ₅₋₁ :反应尾气	0.5	W ₅₋₁ :冷凝废水	18.4	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.2	2963.5	2.3
2		1500.0	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.2						
4			G ₅₋₄ :不凝气	14.3						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.3						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.2						
小计	36.5	2963.5	15.6		18.4		0.2		2963.5	2.3
合计	3000.0		3000.0							

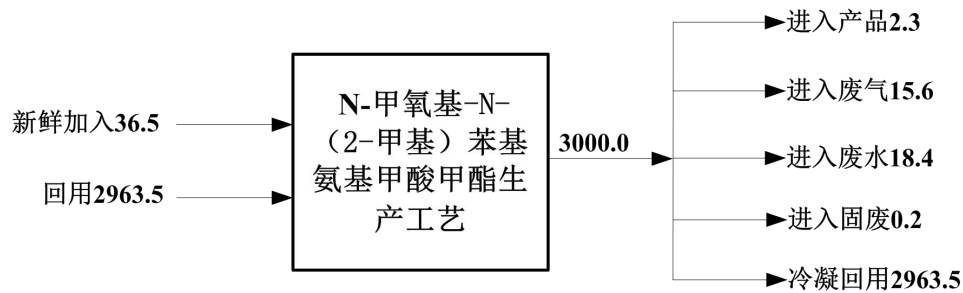


图 3.1-37 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-44 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	0.6887	27.6133	G ₅₋₁ :反应尾气	0.0094	W ₅₋₁ :冷凝废水	0.3472	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.0038	55.9153	0.0434
2		28.3020	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.0019						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.0038						
4			G ₅₋₄ :不凝气	0.2697						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.0057						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.0038						
小计	0.6887	55.9153	0.2943		0.3472		0.0038		55.9153	0.0434
合计	56.6040		56.6040							

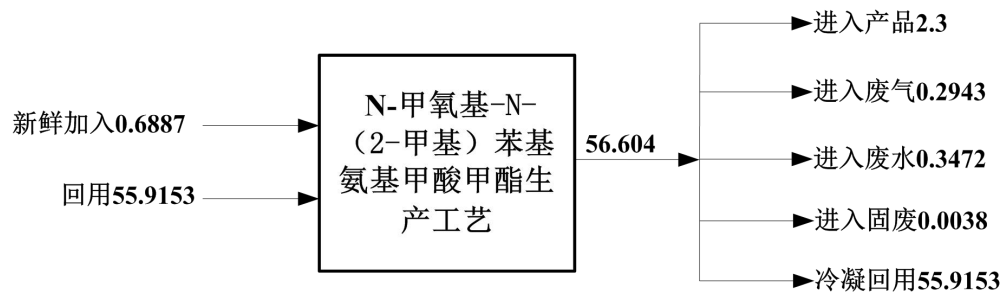


图 3.1-38 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：t/a）

②甲醇平衡

N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产过程中溶剂（乙腈）平衡见下表、下图。

表 3.1-45 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂(甲醇)平衡表(单位: kg/批)

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	36.5	1463.5	G ₅₋₁ :反应尾气	0.5	W ₅₋₁ :冷凝废水	18.4	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.2	2963.5	2.3
2		1500.0	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.2						
4			G ₅₋₄ :不凝气	14.3						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.3						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.2						
小计	36.5	2963.5	15.6		18.4		0.2		2963.5	2.3
合计	3000.0		3000.0							

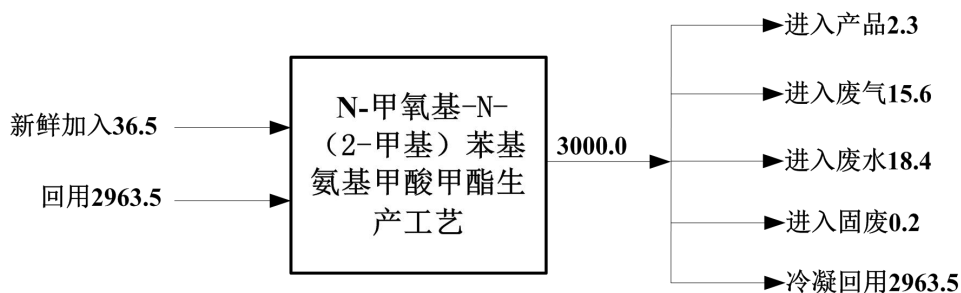


图 3.1-39 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂(甲醇)平衡图(单位: kg/批)

表 3.1-46 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂(甲醇)平衡表(单位: t/a)

序号	投入		产出							
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品
1	0.6887	27.6133	G ₅₋₁ :反应尾气	0.0094	W ₅₋₁ :冷凝废水	0.3472	S ₅₋₁ :蒸馏釜残	0.0038	55.9153	0.0434
2		28.3020	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.0019						
3			G ₅₋₃ :挥发性气体	0.0038						
4			G ₅₋₄ :不凝气	0.2697						
5			G ₅₋₅ :未凝气	0.0057						
6			G ₅₋₆ :未凝气	0.0038						
小计	0.6887	55.9153	0.2943		0.3472		0.0038		55.9153	0.0434
合计	56.6040		56.6040							

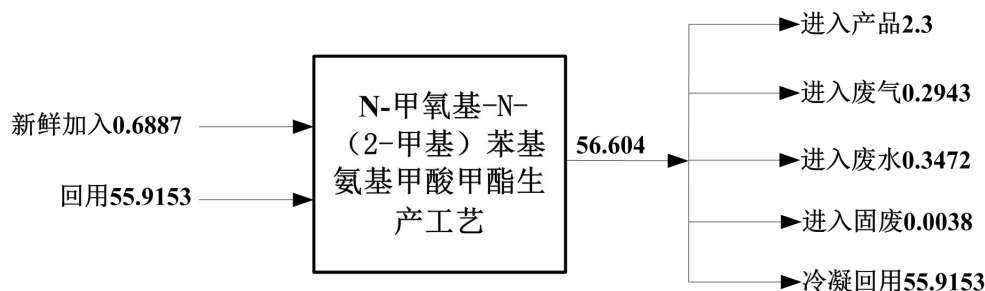


图 3.1-40 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产工艺过程溶剂（甲醇）平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产过程中共有17个废气产污环节，根据前文分析，统计N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-22 含 N-甲氧基-N-(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯生产过程单批次废气产生情况统计一览表（单位：kg/批）

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₅₋₁ :反应尾气	3.8	有组织	DA005
	含乙腈	0.5		
	含三氟溴甲烷	3.3		
2	G ₅₋₂ :挥发性气体	0.1	有组织	DA005
	含乙腈	0.1		
3	G ₅₋₃ :挥发性气体	0.2	有组织	DA005
	含乙腈	0.2		
4	G ₅₋₄ :不凝气	14.5	有组织	DA005
	含乙腈	14.3		
	含 H ₂ O	0.2		
5	G ₅₋₅ :未凝气	0.3	有组织	DA005
	含乙腈	0.3		
6	G ₅₋₆ :未凝气	19.2	有组织	DA005
	含乙腈	0.2		
	含 H ₂ O	19		
7	G ₅₋₇ :包装废气	0.8	无组织	外环境
	含粉尘	0.8		

N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产规模为2t/a，单批次产量为478.2kg/批，上述废气中除G₇₋₁₆、G₇₋₁₇烘干废气通过烘干房废气处理系统处理后经DA003排放，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中N₂，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-23 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产过程废气产生情况（单位：t/a）

排气筒/ 面源编 号	废气年产生情况						
	废气名称及编号	含二氯 乙烷	含水合 肼	含硫酸 二甲酯	含氯甲 酸甲酯	含甲 醇	含颗粒 物
DA005	G ₇₋₁ :反应尾气	0.0268	0.0021				
	G ₇₋₂ :挥发性气体	0.0067					
	G ₇₋₃ :挥发性气体	0.0063					
	G ₇₋₄ :反应尾气	0.0251			0.0050		
	G ₇₋₅ :挥发性气体	0.0063			0.0004		
	G ₇₋₆ :不凝气	0.0230					
	G ₇₋₇ :挥发性气体	0.0017				0.0125	
	G ₇₋₈ :挥发性气体	0.0314				0.0025	
	G ₇₋₉ :不凝气	0.0004				0.0021	0.0017
	G ₇₋₁₀ :不凝气	0.0038				0.0372	
	G ₇₋₁₁ :反应尾气	0.0251		0.0021			
	G ₇₋₁₂ :挥发性气体	0.0084					
	G ₇₋₁₃ :未凝气	0.0289					
	G ₇₋₁₄ :挥发性气体	0.0017				0.0125	
	G ₇₋₁₅ :挥发性气体	0.0025				0.0314	
	小计	0.1978	0.0021	0.0021	0.0054	0.0983	0.0017
	合计	VOCs :0.3057、含甲醇 0.0983、颗粒物: 0.0017					
DA003	G ₇₋₁₆ :烘干气尾气	0.0004				0.0021	0.0021
	G ₇₋₁₇ : 未凝气	0.0038				0.0376	
	小计	0.0042				0.0397	0.0021
	合计	VOCs :0.046、含甲醇 0.0397、颗粒物: 0.0021					

➤ 废水

N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产过程中共有3个废水产生环节，

根据前文分析，统计N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯废水年产生情况如下表。

表 4.1-24 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产过程废水产生情况（单位：t/a）

废水名称及编号	废水产生量	废水组成
W ₇₋₁ :水相	1.4120	含邻甲基苯基羟胺 0.0042、含邻硝基甲苯 0.0033、含 H ₂ O 1.3476、含二氯乙烷 0.0113、含水合肼 0.0330、含甲醇 0.0125
W ₇₋₂ :洗涤废水	13.7106	含 N-羟基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯 0.0355、含氯甲酸甲酯 0.0540、含邻甲基苯基羟胺 0.0259、含邻硝基甲苯 0.0209、含 H ₂ O 12.7512、含二氯乙烷 0.1079、含 NaCl 0.6621、含 NaHCO ₃ 0.0531
W ₇₋₃ :洗涤废水	13.6407	含 H ₂ O 12.6127、含二氯乙烷 0.1083、含 Na ₂ SO ₄ 0.7963、含 Na ₂ CO ₃ 0.0314、含甲醇 0.0514、含 N-羟基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯 0.0138、含邻硝基甲苯 0.0004、含 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯 0.0259、含邻甲基苯基羟胺 0.0004
合计	28.7633	含邻甲基苯基羟胺 0.0305、含二氯乙烷 0.2275、含水合肼 0.0330、含 N-羟基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯 0.0493、含 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯 0.0259、含氯甲酸甲酯 0.0540、含 H ₂ O 26.7115、含 NaCl 0.6621、含 NaHCO ₃ 0.0531、含 Na ₂ SO ₄ 0.7963、含 Na ₂ CO ₃ 0.0314、含甲醇 0.0639、含甲氧基 0.0125、含邻硝基甲苯 0.0246

➤ 固体废物

N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产过程中共有1个固体废物产生环节，根据前文分析，统计N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-25 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯生产过程固废产生情况（单位：t/a）

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S ₇₋₁ :滤饼	0.0652	含邻甲基苯基羟胺、含邻硝基甲苯、含 H ₂ O、含二氯乙烷、含水合肼、含钨碳催化剂、含甲醇
S ₇₋₂ :釜残	0.1656	含 N-羟基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯、含邻甲基苯基羟胺、含邻硝基甲苯、含二氯乙烷、含甲醇、含 H ₂ O
S ₇₋₃ :精馏釜残	0.1849	含 N-甲氧基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯、含 N-羟基-N-（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯、含二氯乙烷、含 H ₂ O、含 Na ₂ SO ₄ 、含邻硝基甲苯、含邻甲基苯基羟胺、含甲醇
合计	0.0652	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB(A)。

采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.8 对硝基苯甲醛

3.8.1 产品简介

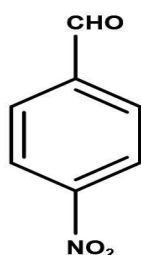
化学名称：对硝基苯甲醛

CAS 号：555-16-8

分子式：C₇H₅NO₃

分子量：151.1

结构式：



含量：纯度≥99.0%

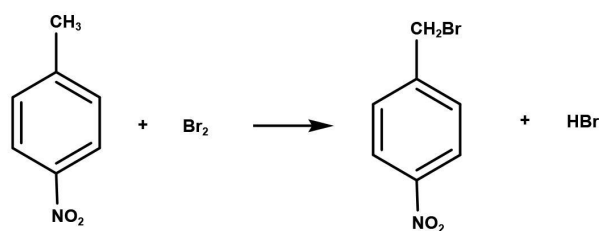
性质及用途：本品为白色或淡黄色棱状结晶，熔点 106-107℃（升华），相对密度 1.496。不溶于水，微溶于乙醚，易溶于乙醇、苯、冰醋酸。主要用于有机合成中间体，医药和染料中间体。

包装规格：25kg 桶装。

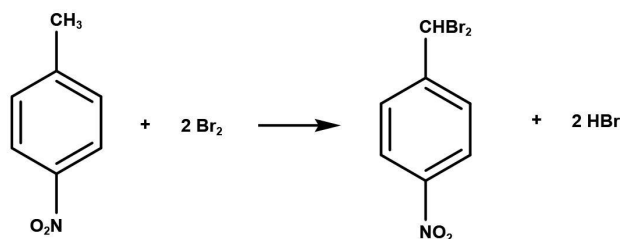
3.8.2 生产原理

对硝基苯甲醛生产原理：第一步：在二氯乙烷溶剂中，在引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）作用下，对硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成对硝基溴苄，如化学反应式（1）所示；溴化反应中存在一定量的副反应，如化学反应式（2）所示。第二步：在四丁基溴化铵（相转移催化剂）催化条件下，对硝基溴苄与碳酸钾水溶液发生水解反应生成对硝基苯甲醇，如化学反应式（3）所示；第三步：在二氯乙烷溶剂中，对硝基苯甲醇与次氯酸钠水溶液发生氧化反应生成对硝基苯甲醛，如化学反应式（4）所示；氧化反应中存在一定量的副反应，即：对硝基苯甲醇被深度氧化生成对硝基苯甲酸，如化学反应式（5）所示。对硝基苯甲醛溶液经提纯、析晶、离心、烘干、包装得产品：对硝基苯甲醛。在整个生产过程中还存在酸碱中和、硫酸钾合成等反应，如化学反应式（6）~（11）所示。

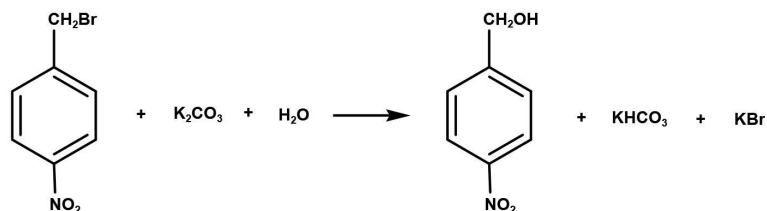
(1) 溴化反应主反应



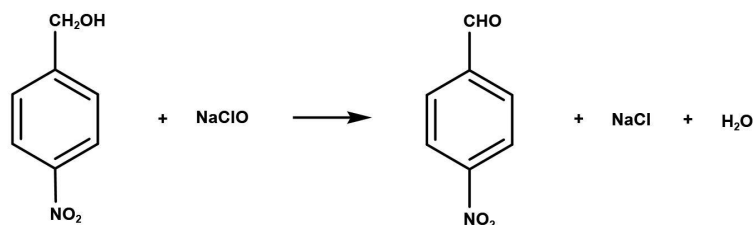
(2) 溴化反应的副反应



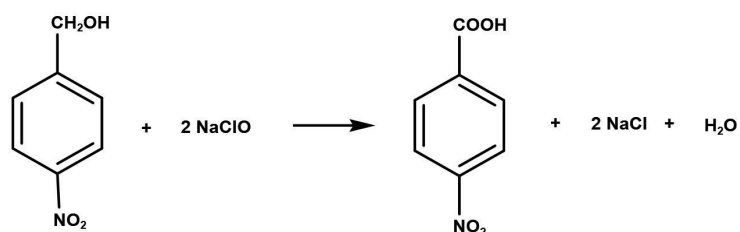
(3) 对硝基溴苄的水解反应



(4) 对硝基苯甲醇的氧化反应主反应



(5) 对硝基苯甲醇的氧化反应副反应



(6) 碳酸钾与溴化氢反应



(7) 碳酸钾与溴反应



(8) 硫酸与碳酸氢钾反应



(9) 硫酸与溴化钾反应



(10) 硫酸与碳酸钾反应



(11) 硫酸与次溴酸钾反应



3.8.3 生产工艺及产污环节分析

对硝基苯甲醛主要生产工艺过程为：第一步：在二氯乙烷溶剂中，在引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）作用下，对硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成对硝基溴苄，溴化反应液经碱中和、液液分离得对硝基溴苄二氯乙烷溶液。第二步：对硝基溴苄二氯乙烷溶液中加入一定量四丁基溴化铵和碳酸钾水溶液，在四丁基溴化铵（相转移催化剂）催化条件下，对硝基溴苄与碳酸钾水溶液发生水解反应生成对硝基苯甲醇，水解反应液经液液分离得对硝基苯甲醇二氯乙烷溶液。第三步：对硝基苯甲醇二氯乙烷溶液中加入一定量 40% 次氯酸钠水溶液，对硝基苯甲醇与次氯酸钠发生氧化反应生成对硝基苯甲醛，对硝基苯甲醛溶液经液液分离、提纯、析晶、离心、烘干、包装得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 溴化反应

溴化反应釜中加入一定量二氯乙烷（含回收的二氯乙烷）、对硝基甲苯和溴素，搅拌溶解，加热到 60-70℃，加入引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）进行反应至颜色褪去，对硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成对硝基溴苄（主反应产物）和对硝基二溴苄（副反应产物），溴化反应约需 12 小时，该反应中对硝基甲苯反应转化率为 95.0%，对硝基溴苄反应选择性为 94.0%，对硝基二溴苄反应选择性为 6.0%。溴化反应过程产生反应尾气，主要含溴化氢、二氯乙烷、溴素、对硝基甲苯，经二级水循环吸收处理，反应尾气中含有的大量溴化氢溶于水，用来制备 30% 氢溴酸，30% 氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售；未被完全吸收的反应尾气

产生吸收尾气 G₈₋₁，主要含溴化氢、二氯乙烷、对硝基甲苯，通过排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）碱中和

室温下向溴化反应釜中加入一定量 10%碳酸钾水溶液，搅拌，中和去除有机相中含有的少量溴化氢，搅拌 30 分钟，然后停止搅拌，静置分层。碱中和过程中产生少量反应尾气 G₈₋₂，主要含二氧化碳、二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）液液分离（1）

碱中和后的混合体系静置分层，液液分离，有机相（对硝基溴苄二氯乙烷溶液）进入下一步水解工序，碱中和后的水相为含盐废水 1，主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、对硝基溴苄等，去吸附除杂工序。液液分离过程产生挥发性气体废气 G₈₋₃，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（4）水解反应

上述液液分离产生的有机相（对硝基溴苄二氯乙烷溶液）泵入水解反应釜中，加入一定量 20%碳酸钾水溶液和相转移催化剂四丁基溴化铵，控制反应温度 50℃ 进行水解反应 5 小时。对硝基溴苄在碱性条件下水解生成对硝基苯甲醇，该反应中对硝基溴苄反应转化率为 99.5%。水解反应过程产生挥发性气体尾气 G₈₋₄，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（5）液液分离（2）

上述水解反应混合体系静置分层，液液分离，有机相（对硝基苯甲醇二氯乙烷溶液）去氧化反应工序；水相为含盐废水 2，主要含水、碳酸钾、溴化钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、对硝基溴苄、对硝基苯甲醇等，与前述的含盐废水 1（主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、对硝基溴苄等）混合后进入下一步吸附除杂工序。液液分离（2）产生少量挥发性气体废气 G₈₋₅，主要

含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（6）吸附除杂

前述含盐废水 I 和含盐废水 II 混合后泵入精制釜中，并向精制釜中加入一定量的活性炭，搅拌混合 30 分钟后过滤，滤渣为废活性炭 S₈₋₁，主要含活性炭、水、对硝基甲苯、对硝基溴苄、对硝基二溴苄、对硝基苯甲醇等，作为危废，委托有资质单位处理；滤液为吸附除杂后的混合钾盐水溶液，进入下一步硫酸钾合成工序。

（7）硫酸钾合成反应

上述吸附除杂后的混合钾盐水溶液泵入硫酸钾合成反应釜中，加入一定量 98%硫酸，控制反应温度 30℃进行硫酸钾的合成反应。硫酸分别与混合钾盐水溶液中的溴化钾、碳酸钾、碳酸氢钾、次溴酸钾等盐进行反应生成硫酸钾和溴化氢、二氧化碳等气体，生成的硫酸钾水溶液进入下一步三效蒸发浓缩脱水工序，反应尾气主要含溴化氢、二氧化碳等，进行二级水循环吸收制备 30%氢溴酸，制备的 30%氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售；未被完全吸收的反应尾气产生吸收尾气 G₈₋₆，主要含二氧化碳、溴化氢、水等，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（8）三效蒸发

上述硫酸钾水溶液进行三效蒸发脱水，脱除水后得硫酸钾结晶体，纯度：91.5%，满足一定的质量标准后作为副产品销售；三效蒸发产生的蒸馏冷凝废水 W₁₋₁ 主要含水、溴化氢、二氯乙烷、硫酸、对硝基甲苯、对硝基苯甲醇等，去公司污水处理站处理；该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G₈₋₇，主要含水、溴化氢、二氯乙烷，通过三效蒸发装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（9）氧化反应

前述液液分离（II）产生的有机相（对硝基苯甲醇二氯乙烷溶液）泵入氧化反应釜中，向釜中加入一定量 40%次氯酸钠水溶液，控制反应温度 50℃进行氧化

反应 15 小时。对硝基苯甲醇被次氯酸钠氧化成对硝基苯甲醛（主反应产物）和对硝基苯甲酸（副反应产物），该反应中对硝基苯甲醇反应转化率为 94.0%，对硝基苯甲醛选择性为 96%，对硝基苯甲酸选择性为 4%。氧化反应过程产生挥发性气体尾气 G₈₋₈，主要含二氯乙烷、对硝基苯甲醛，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（10）液液分离（3）

氧化反应后的混合体系静置分层，液液分离，有机相（对硝基苯甲醛二氯乙烷溶液）进入下一步提纯工序，氧化反应后的水相为含盐废水Ⅲ，主要含水、氯化钠、溴化钾、次溴酸钠、碳酸氢钾、二氯乙烷、对硝基苯甲醛、对硝基苯甲醇等，去蒸馏脱水工序。该液液分离过程产生挥发性气体废气 G₈₋₉，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（11）提纯

前述液液分离（3）产生的有机相（对硝基苯甲醛二氯乙烷溶液）中加入一定量 15%焦亚硫酸钠水溶液，常温下搅拌 2 小时，对硝基苯甲醛与焦亚硫酸钠反应生成易溶于水的对硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐，将对硝基苯甲醛由有机相（二氯乙烷）转移到水相，静置、分层，分出的水相去碱析、离心工序；分出的有机相（含杂质的二氯乙烷溶液）进入下一步精馏回收溶剂工序。提纯过程产生挥发性气体尾气 G₈₋₁₀，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（12）精馏

前述液液分离（Ⅲ）产生的有机相（含杂质的二氯乙烷溶液）进行常压间歇精馏，塔顶馏分（83~84℃）为精馏回收的二氯乙烷，回用到溴化反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₈₋₁₁，主要含二氯乙烷，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。精馏产生精馏釜残 S₈₋₂，主要含对硝基苯甲醛、对硝基苯甲酸、对硝基苯甲醇、对硝基甲苯、对硝基溴苄、对硝基二溴苄、AIBN、二氯乙烷、水等，作为危废，委托有资质单位处理。

（13）析晶、离心

前述提纯分离出的水相（对硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐水溶液）在冰水浴中用20%氢氧化钠水溶液调PH值，随着碱的加入，溶液中不断有浅黄色固体析出（原理：对硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐在碱性条件下重新生成对硝基苯甲醛），至浅黄色固体不再继续增加时，停止加入碱，将物料放入过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为含盐废水4，主要含水、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、对硝基苯甲醛、对硝基苯甲酸、对硝基苯甲醇等，与含盐废水3混合后进入下一步蒸馏脱水工序。固体物质为对硝基苯甲醛粗品，去烘干工序。

（14）蒸馏

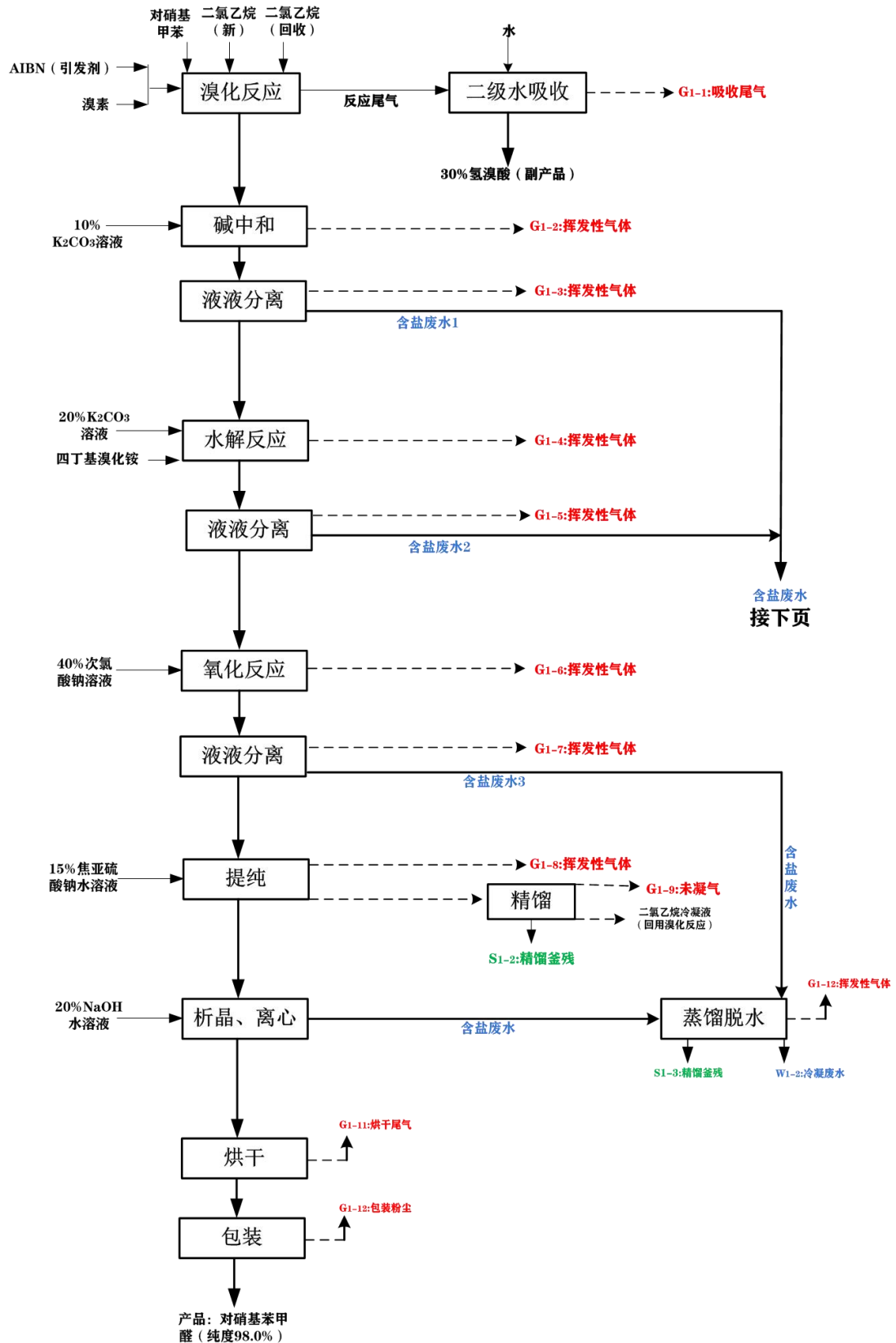
含盐废水III和含盐废水IV混合后经泵输送至车间蒸馏釜进行常压蒸馏脱水，产生的蒸馏冷凝水W₈₋₂主要含水、二氯乙烷、对硝基苯甲醛、对硝基甲苯、对硝基苯甲醇、对硝基二溴苄等，去公司污水处理站处理；蒸馏分离产生的蒸馏釜残S₈₋₃，主要含溴化钾、碳酸氢钾、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、氯化钠、对硝基苯甲醛、对硝基甲苯、对硝基苯甲醇、对硝基苯甲酸、对硝基溴苄、对硝基二溴苄等，作为危废，委托有资质单位处理；蒸馏过程产生不凝气废气G₈₋₁₂，主要含水、二氯乙烷、对硝基苯甲醛、对硝基甲苯，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（15）烘干

将对硝基苯甲醛粗品送入双锥干燥器进行干燥，得对硝基苯甲醛干燥品。烘干过程中产生的烘干尾气G₈₋₁₃，主要含水、二氯乙烷、颗粒物（对硝基苯甲醛粉体），通过尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（16）包装

将烘干后的对硝基苯甲醛干燥品进行包装，得产品：对硝基苯甲醛，产品纯度98.0%。包装过程中产生少量包装粉尘G₈₋₁₄，主要含颗粒物（对硝基苯甲醛粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。



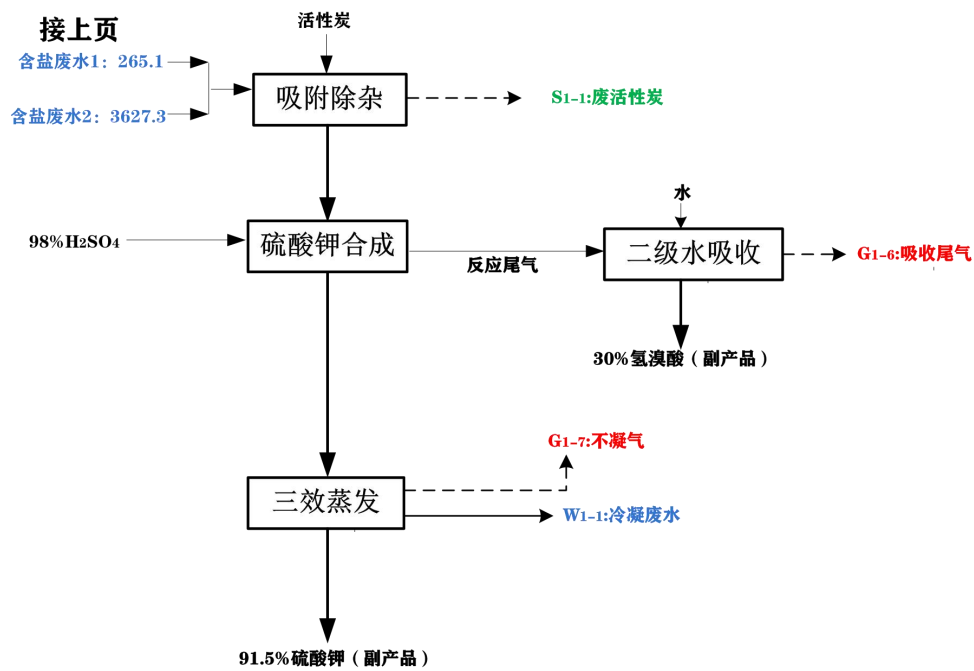


图 3.1-41 对硝基苯甲醛生产工艺流程图-产品 8

3.8.4 物料平衡

表 3.1-47 对硝基苯甲醛反应物料平衡计算表 (kg/批) -产品 8

溴化反应 (转化率 94%)				
CH₃ NO₂ + Br₂ → CH₂Br NO₂ + HBr				
方程式 (1)	对硝基甲苯	溴	对硝基溴苄	溴化氢
分子量	137.0	160.0	216.0	81.0
投入量	700.0	820.0	0.0	0.0
反应生成量	-638.4	-745.6	+1006.5	+377.5
反应后	61.6	74.4	1006.5	377.5

溴化反应副反应 (转化率 6%)				
CH₃ NO₂ + 2Br₂ → CHBr₂ NO₂ + 2HBr				
方程式 (2)	对硝基甲苯	溴	对硝基二溴苄	溴化氢

分子量	137.0	320.0	295.0	162.0
投入量	61.6	74.4	0.0	0.0
反应生成量	-26.6	-62.1	+57.3	31.4
反应后	35	12.3	57.3	31.4

碳酸钾与溴化氢反应



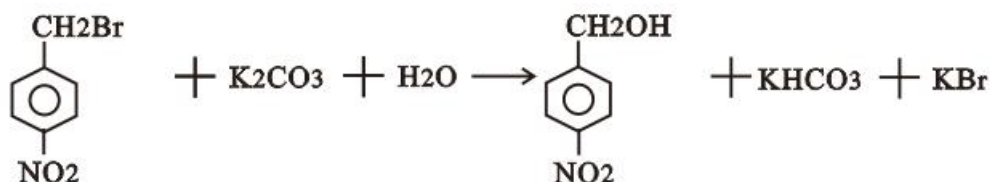
方程式 (3)	碳酸钾	溴化氢	溴化钾	碳酸氢钾
分子量	138.0	81.0	119.0	100.0
投入量	25.0	7.5	0.0	0.0
反应生成量	-12.8	-7.5	+11.0	+9.3
反应后	12.2	0	11	9.3

碳酸钾与溴反应



方程式 (4)	碳酸钾	溴	溴化钾	次溴酸钾	二氧化碳
分子量	138.0	160.0	119.0	135.0	44.0
投入量	12.2	11.7	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-10.1	-11.7	+8.7	+9.9	+3.2
反应后	2.1	0	8.7	9.9	3.2

水解反应 (转化率 99.5%)



方程式 (5)	对硝基溴苯	碳酸钾	水	对硝基苯甲醇	碳酸氢钾	溴化钾
分子量	216.0	138.0	18.0	153.0	100.0	119.0
投入量	1005.6	660.0	2644.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1000.6	-639.3	-83.4	+708.8	+463.2	+551.3
反应后	5	20.7	2561.1	708.8	463.2	551.3

硫酸与碳酸氢钾反应



方程式 (6)	硫酸	碳酸氢钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	200.0	174.0	36.0	88.0
投入量	490.0	470.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-230.5	-470.5	+409.3	+84.7	+207.0

反应后	259.5	0	409.3	84.7	207

硫酸与溴化钾反应



方程式 (7)	硫酸	溴化钾	硫酸钾	溴化氢
分子量	98.0	119.0	174.0	162.0
投入量	259.5	568.5	0.0	0.0
反应生成量	-234.1	-568.5	+415.6	+387.0
反应后	25.4	0	415.6	387.0

硫酸与碳酸钾反应



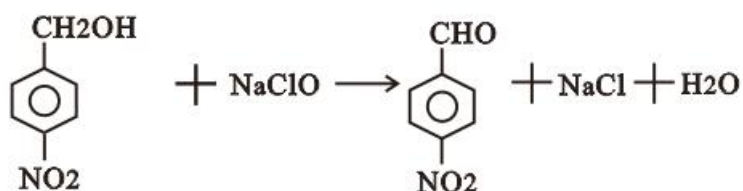
方程式 (8)	硫酸	碳酸钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	138.0	174.0	18.0	44.0
投入量	25.4	22.8	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-16.2	-22.8	+28.7	+3.0	+7.3
反应后	9.2	0	28.7	3.0	7.3

硫酸与次溴酸钾反应



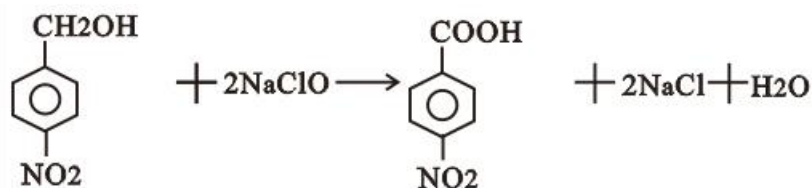
方程式 (9)	硫酸	次溴酸钾	硫酸钾	次溴酸
分子量	98.0	270.0	174.0	194.0
投入量	9.2	22.8	0.0	0.0
反应生成量	-3.6	-22.8	+6.4	+7.1
反应后	5.6	0	6.4	7.1

氧化反应 (转化率 96.0%)



方程式 (10)	对硝基苯甲醇	次氯酸钠	对硝基苯甲醛	氯化钠	水
分子量	153.0	74.5	151.0	58.5	18.0
投入量	695.2	340.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-627.3	-305.4	+619.1	+239.8	+73.8
反应后	67.9	34.6	619.1	239.8	73.8

氧化副反应 (转化率 4.0%)



方程式 (11)	对硝基苯甲醇	次氯酸钠	对硝基苯甲醛	氯化钠	水
分子量	153.0	149.0	167.0	117.0	18.0
投入量	67.9	34.6	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-26.1	-25.4	+28.5	+19.9	+3.1
反应后	41.8	9.2	28.5	19.9	3.1

表 3.1-48 对硝基苯甲醛物料平衡计算表 (kg/批) -产品 8

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	对硝基甲苯	700.0	反应尾气	403.3	二级水吸收
	二氯乙烷 (新)	30.0	含 HBr	401.4	
	二氯乙烷 (回收)	1470.0	含二氯乙烷	1	
	AIBN (引发剂)	35.0	含溴素	0.6	
	溴素	820.0	含对硝基甲苯	0.3	
			溴化反应液	2651.7	下一步碱中和
			含对硝基甲苯	34.7	
			含对硝基溴苯	1006.7	
			含对硝基二溴苯	57.3	
			含二氯乙烷	1499.0	
			含溴素	11.7	
			含 HBr	7.5	
			含 AIBN	35.0	
	合计	2651.7	合计	2525	/
二级水吸收	反应尾气	403.3	G ₈₋₁ :吸收尾气	5.0	废气处理装置
	含 HBr	401.4	含 HBr	4.0	
	含二氯乙烷	1	含二氯乙烷	0.8	
	含溴素	0.6	含对硝基甲苯	0.2	
	含对硝基甲苯	0.3	30%氢溴酸	1328.3	
	H ₂ O	930.0	含 H ₂ O	929.9	副产品
	含 H ₂ O	930.0	含 HBr	397.7	
			含二氯乙烷	0.2	
			含对硝基甲苯	0.1	
			含 HBrO	0.4	

	合计	1333.3	合计	1333.3	/
碱中和	溴化反应液	2651.7	G _{8.2} :挥发性气体	3.4	废气处理装置
	含对硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.2	
	含对硝基溴苄	1006.7	含 CO ₂	3.2	
	含对硝基二溴苄	57.3	中和后混合液	2898.3	下一步液液分离 1
	含二氯乙烷	1499.0	含对硝基甲苯	34.7	
	含溴素	11.7	含对硝基溴苄	1006.7	
	含 HBr	7.5	含对硝基二溴苄	57.3	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1498.8	
	10%K ₂ CO ₃ 溶液	250.0	含 HBr	19.7	
	含 K ₂ CO ₃	25.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 H ₂ O	225.0	
			含 KBrO	9.9	
			含 KHCO ₃	9.3	
	合计	2901.7	合计	2901.7	/
液液分离 1	中和后混合液	2898.3	G _{8.3} :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含对硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.1	
	含对硝基溴苄	1006.7	有机相	2633.1	下一步水解反应
	含对硝基二溴苄	57.3	含对硝基甲苯	34.2	
	含二氯乙烷	1498.8	含对硝基溴苄	1005.6	
	含 HBr	19.7	含对硝基二溴苄	56.7	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1497.1	
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 H ₂ O	4.5	
	含 KBrO	9.9	含盐废水 1	265.1	去吸附除杂
	含 KHCO ₃	9.3	含 H ₂ O	220.5	
			含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 KBr	19.7	
			含 KBrO	9.9	
			含二氯乙烷	1.6	
			含对硝基甲苯	0.5	
			含对硝基溴苄	0.9	
			含对硝基二溴苄	0.6	
	合计	2898.3	合计	2898.3	/
水解反应	有机相	2633.1	G _{8.4} :挥发性气体	1.1	废气处理装置
	含对硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	1.1	
	含对硝基溴苄	1005.6	水解反应液	5940.0	

	含对硝基二溴苄	56.7	含对硝基甲苯	34.2	下一步液液分离 2
	含二氯乙烷	1497.1	含对硝基苯甲醇	708.8	
	含 AIBN	35.0	含对硝基溴苄	5.0	
	含 H ₂ O	4.5	含对硝基二溴苄	56.7	
	20%K ₂ CO ₃ 溶液	3300.0	含二氯乙烷	1496.0	
	含 K ₂ CO ₃	660.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	2640.0	含 H ₂ O	2561.1	
	四丁基溴化铵	8.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	551.3	
			含 KHCO ₃	463.2	
	合计	5941.1	合计	5941.1	
				/	
液液分离 2	水解反应液	5940.0	G ₈₋₅ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含对硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	0.1	
	含对硝基苯甲醇	708.8	分离母液	2312.6	下一步氧化反应
	含对硝基溴苄	5.0	含对硝基甲苯	27.0	
	含对硝基二溴苄	56.7	含对硝基苯甲醇	695.2	
	含二氯乙烷	1496.0	含对硝基溴苄	4.0	
	含 AIBN	35.0	含对硝基二溴苄	48.1	
	含 H ₂ O	2561.1	含二氯乙烷	1489.5	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 K ₂ CO ₃	20.7	含 H ₂ O	4.4	
	含 KBr	551.3	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 KHCO ₃	463.2	含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含盐废水 2	3627.3	去吸附除杂
			含对硝基甲苯	7.2	
			含对硝基苯甲醇	13.6	
			含对硝基溴苄	1.0	
			含对硝基二溴苄	8.6	
			含二氯乙烷	6.4	
			含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	550.5	
			含 KHCO ₃	462.6	
			含 H ₂ O	2556.7	
	合计	5940.0	合计	5940.0	
				/	
吸附除杂	含盐废水 1	265.1	混合含盐废水	3847.3	下一步硫酸钾合

	含 H ₂ O	220.5	含对硝基甲苯	1.2	成
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含对硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	19.7	含对硝基溴苄	0.3	
	含 KBrO	9.9	含对硝基二溴苄	1.4	
	含二氯乙烷	1.6	含二氯乙烷	2.0	
	含对硝基甲苯	0.5	含 K ₂ CO ₃	22.8	
	含对硝基溴苄	0.9	含 KBr	568.5	
	含对硝基二溴苄	0.6	含 KHCO ₃	470.5	
	含盐废水 2	3627.3	含 KBrO	9.9	
	含对硝基甲苯	7.2	含 H ₂ O	2768.7	
	含对硝基苯甲醇	13.6	S ₈₋₁ :废活性炭	125.1	危废间暂存，交有资质单位处置
	含对硝基溴苄	1.0			
	含对硝基二溴苄	8.6			
	含二氯乙烷	6.4			
	含 K ₂ CO ₃	20.7			
	含 KBr	550.5			
	含 KHCO ₃	462.6			
	含 H ₂ O	2556.7			
	活性炭	80.0			
	合计	3972.4	合计	3972.4	
硫酸钾合成	混合含盐废水	3847.3	反应尾气	595.0	去二级水吸收
	含对硝基甲苯	1.2	含 H ₂ SO ₄	0.7	
	含对硝基苯甲醇	2.0	含 CO ₂	214.3	
	含对硝基溴苄	0.3	含 HBr	380.0	
	含对硝基二溴苄	1.4	硫酸钾水溶液	3752.3	去三效蒸发
	含二氯乙烷	2.0	含对硝基甲苯	1.2	
	含 K ₂ CO ₃	22.8	含对硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	568.5	含对硝基溴苄	0.3	
	含 KHCO ₃	470.5	含对硝基二溴苄	1.4	
	含 KBrO	9.9	含二氯乙烷	2.0	
	含 H ₂ O	2768.7	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	98%H ₂ SO ₄	500.0	含 HBr	7.0	
	含 H ₂ SO ₄	490.0	含 H ₂ SO ₄	4.9	
	含 H ₂ O	10.0	含 HBrO	7.1	
			含 H ₂ O	2866.4	
	合计	4347.3	合计	4347.3	
二级水吸收	反应尾气	595.0	G ₈₋₆ :吸收尾气	230.3	废气处理装置

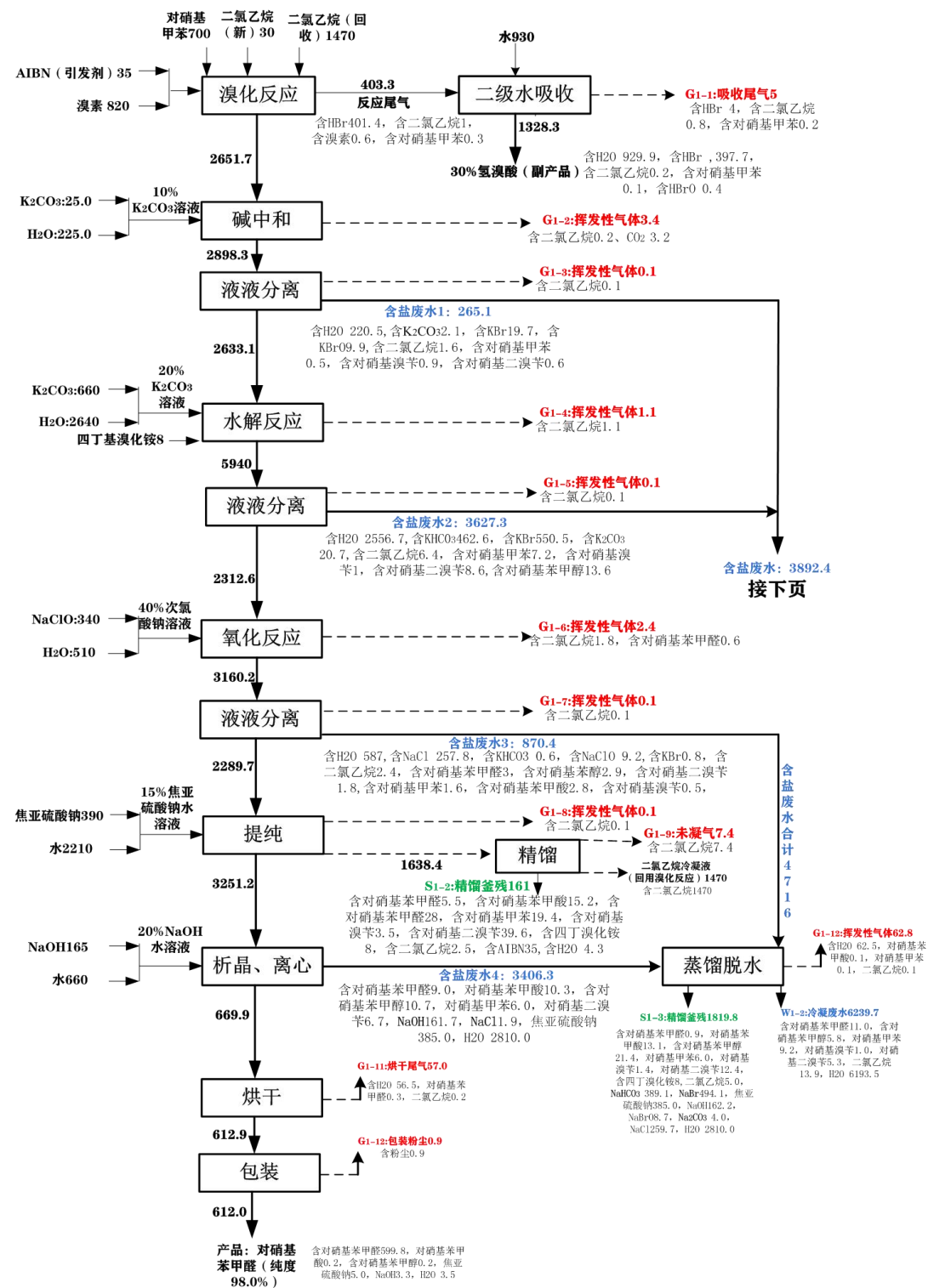
	含 H ₂ SO ₄	0.7	含 H ₂ O	12.2	副产品，纯度 30%
	含 CO ₂	214.3	含 CO ₂	214.3	
	含 HBr	380.0	含 HBr	3.8	
	H ₂ O	890.0	30%氢溴酸	1254.7	
	含 H ₂ O	890.0	含 H ₂ SO ₄	0.7	
			含 H ₂ O	877.8	
			含 HBr	376.2	
	合计	1485.0	合计	1485.0	
三效蒸发	硫酸钾水溶液	3752.3	G ₈₋₇ :不凝气	28.07	废气处理装置
	含对硝基甲苯	1.2	含 H ₂ O	28.0	
	含对硝基苯甲醇	2.0	含二氯乙烷	0.02	
	含对硝基溴苄	0.3	含 HBr	0.05	
	含对硝基二溴苄	1.4	硫酸钾	940.0	副产品，纯度 91.5%
	含二氯乙烷	2.0	含对硝基甲苯	0.5	
	含 K ₂ SO ₄	860.0	含对硝基苯甲醇	0.8	
	含 HBr	7.0	含对硝基溴苄	0.3	
	含 H ₂ SO ₄	4.9	含对硝基二溴苄	1.4	
	含 HBrO	7.1	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	含 H ₂ O	2866.4	含 HBr	1.4	
			含 H ₂ SO ₄	2.9	
			含 HBrO	1.5	
			含 H ₂ O	71.2	
			W ₈₋₁ :冷凝废水	2784.23	去污水处理站
			含对硝基甲苯	0.7	
			含对硝基苯甲醇	1.2	
			含二氯乙烷	1.98	
			含 HBr	5.55	
			含 HBrO	5.6	
			含 H ₂ SO ₄	2.0	
			含 H ₂ O	2767.2	
	合计	3752.3	合计	3752.3	/
氧化反应	分离母液	2312.6	G ₈₋₈ :挥发性气体	2.4	废气处理装置
	含对硝基甲苯	27.0	含二氯乙烷	1.8	
	含对硝基苯甲醇	695.2	含对硝基苯甲醛	0.6	
	含对硝基溴苄	4.0	氧化反应液	3160.2	下一步液液分离 3
	含对硝基二溴苄	48.1	含对硝基苯甲醛	618.5	
	含二氯乙烷	1489.5	含对硝基苯甲酸	28.5	
	含 AIBN	35.0	含对硝基甲苯	27.0	

	含 H ₂ O	4.4	含对硝基苯甲醇	41.8	
	含四丁基溴化铵	8.0	含对硝基溴苄	4.0	
	含 KBr	0.8	含对硝基二溴苄	48.1	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	1487.7	
	40%次氯酸钠溶液	850.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaClO	340.0	含 H ₂ O	591.3	
	含 H ₂ O	510.0	含四丁基溴化铵	8.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	259.7	
	合计	3162.6	合计	3162.6	
液液分离 3	氧化反应液	3160.2	G ₈₋₉ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	618.5	含二氯乙烷	0.1	
	含对硝基苯甲酸	28.5	分离母液	2289.7	下一步提纯
	含对硝基甲苯	27.0	含对硝基苯甲醛	615.5	
	含对硝基苯甲醇	41.8	含对硝基苯甲酸	25.7	
	含对硝基溴苄	4.0	含对硝基甲苯	25.4	
	含对硝基二溴苄	48.1	含对硝基苯甲醇	38.9	
	含二氯乙烷	1487.7	含对硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含对硝基二溴苄	46.3	
	含 H ₂ O	591.3	含二氯乙烷	1485.2	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 KBr	0.8	含 H ₂ O	4.3	
	含 KHCO ₃	0.6	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 NaClO	9.2	含 NaCl	1.9	
	含 NaCl	259.7	含盐废水 3	870.4	去蒸馏脱水
			含对硝基苯甲醛	3.0	
			含对硝基苯甲酸	2.8	
			含对硝基甲苯	1.6	
			含对硝基苯甲醇	2.9	
			含对硝基溴苄	0.5	
			含对硝基二溴苄	1.8	
			含二氯乙烷	2.4	
			含 H ₂ O	587.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	

			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	257.8	
	合计	3160.2	合计	3160.2	/
提纯	分离母液	2289.7	G₈₋₁₀:挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	615.5	含二氯乙烷	0.1	
	含对硝基苯甲酸	25.7	有机相	1638.4	去精馏
	含对硝基甲苯	25.4	含对硝基苯甲醛	5.5	
	含对硝基苯甲醇	38.9	含对硝基苯甲酸	15.2	
	含对硝基溴苄	3.5	含对硝基甲苯	19.4	
	含对硝基二溴苄	46.3	含对硝基苯甲醇	28.0	
	含二氯乙烷	1485.2	含对硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含对硝基二溴苄	39.6	
	含 H ₂ O	4.3	含二氯乙烷	1479.9	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaCl	1.9	含 H ₂ O	4.3	
	15%焦亚硫酸钠水溶液	2600.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含焦亚硫酸钠	390.0	水相	3251.2	去下一步析晶、离心
	含 H ₂ O	2210.0	含对硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	
			含焦亚硫酸盐	6.2	
			含对硝基苯甲酸	10.5	
			含对硝基甲苯	6.0	
			含对硝基苯甲醇	10.9	
			含对硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.2	
			含 H ₂ O	2210.0	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4889.7	合计	4889.7	/
精馏	有机相	1638.4	G₈₋₁₁:不凝气	7.4	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	5.5	含二氯乙烷	7.4	
	含对硝基苯甲酸	15.2	二氯乙烷冷凝液	1470.0	回用第一步溴化反应
	含对硝基甲苯	19.4	含二氯乙烷	1470.0	
	含对硝基苯甲醇	28.0	S₈₋₂:釜残	161.0	危废间暂存，交有资质单位处置
	含对硝基溴苄	3.5			
	含对硝基二溴苄	39.6			
	含二氯乙烷	1479.9			
	含 AIBN	35.0			

	含 H ₂ O	4.3			
	含四丁基溴化铵	8.0			
	合计	1638.4	合计	1638.4	/
析晶、离心	水相	3251.2	对硝基苯甲醛粗品	669.9	去下一步烘干
	含对硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	含对硝基苯甲醛	601.0	
	含焦亚硫酸盐	6.2	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含对硝基苯甲酸	10.5	含对硝基苯甲酸	0.2	
	含对硝基甲苯	6.0	含对硝基苯甲醇	0.2	
	含对硝基苯甲醇	10.9	含二氯乙烷	0.2	
	含对硝基二溴苄	6.7	含 H ₂ O	60.0	
	含二氯乙烷	5.2	含 NaOH	3.3	
	含 H ₂ O	2210.0	含盐废水 4	3406.3	去蒸馏
	含 NaCl	1.9	含对硝基苯甲醛	9.0	
	20%NaOH 水溶液	825.0	含焦亚硫酸钠	385.0	
	含 H ₂ O	660.0	含对硝基苯甲酸	10.3	
	含 NaOH	165.0	含对硝基甲苯	6.0	
			含对硝基苯甲醇	10.7	
			含对硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.0	
			含 H ₂ O	2810.0	
			含 NaOH	161.7	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4076.2	合计	4076.2	/
蒸馏	含盐废水 3	870.4	G₈₋₁₂:不凝气	33.8	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	3.0	含 H ₂ O	33.5	
	含对硝基苯甲酸	2.8	含二氯乙烷	0.1	
	含对硝基甲苯	1.6	含对硝基苯甲醛	0.1	
	含对硝基苯甲醇	2.9	含对硝基甲苯	0.1	
	含对硝基溴苄	0.5	W₁₋₂:冷凝废水	3346.4	去污水处理站
	含对硝基二溴苄	1.8	含对硝基苯甲醛	11.0	
	含二氯乙烷	2.4	含对硝基甲苯	7.0	
	含 H ₂ O	587.0	含对硝基苯甲醇	5.8	
	含 KBr	0.8	含对硝基二溴苄	3.4	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	6.9	
	含 NaClO	9.2	含 H ₂ O	3312.3	
	含 NaCl	257.8	S₈₋₃:釜残	896.5	
	含盐废水 4	3406.3			

	含对硝基苯甲醛	9.0			
	含焦亚硫酸钠	385.0			
	含对硝基苯甲酸	10.3			
	含对硝基甲苯	6.0			
	含对硝基苯甲醇	10.7			
	含对硝基二溴苄	6.7			
	含二氯乙烷	5.0			
	含 H ₂ O	2810.0			
	含 NaOH	161.7			
	含 NaCl	1.9			
	合计	4276.7	合计	4276.7	/
烘干	对硝基苯甲醛粗品	669.9	G ₈₋₁₃ :烘干尾气	57.0	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	601.0	含对硝基苯甲醛	0.3	
	含焦亚硫酸钠	5.0	含二氯乙烷	0.2	
	含对硝基苯甲酸	0.2	含 H ₂ O	56.5	
	含对硝基苯甲醇	0.2	对硝基苯甲醛干品	612.9	去下一步包装
	含二氯乙烷	0.2	含对硝基苯甲醛	600.7	
	含 H ₂ O	60.0	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 NaOH	3.3	含对硝基苯甲酸	0.2	
			含对硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	669.9	合计	669.9	/
包装	对硝基苯甲醛干品	612.9	G ₈₋₁₄ :包装粉尘	0.9	废气处理装置
	含对硝基苯甲醛	600.7	含对硝基苯甲醛	0.9	
	含焦亚硫酸钠	5.0	产品: 对硝基苯甲醛	612.0	纯度 98.0%, 固态, 包装入库
	含对硝基苯甲酸	0.2	含对硝基苯甲醛	599.8	
	含对硝基苯甲醇	0.2	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 H ₂ O	3.5	含对硝基苯甲酸	0.2	
	含 NaOH	3.3	含对硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	612.9	合计	612.9	/



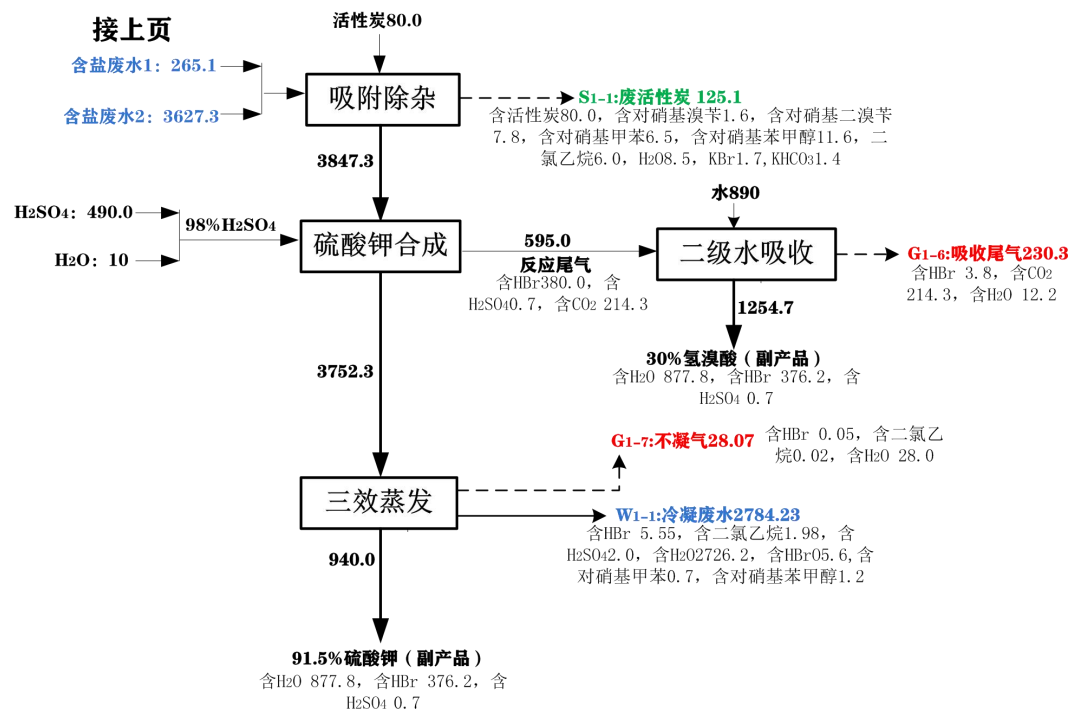


图 3.1-42 对硝基苯甲醛物料平衡图-产品 8

4.1.5 水平衡

对硝基苯甲醛生产过程中水平衡见下表、下图。

表 3.1-49 对硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下一步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	930.0						930.0		
碱中和	225.0				225.0				
水解反应	2640.0	4.5		83.4	2561.1				
吸附除杂		2777.2			2768.7	8.5			
硫酸钾合成	10.0	2768.7	87.7		2866.4				
水吸收 2	890.0				877.8			12.2	
三效蒸发		2866.4					71.2	28.0	2767.2
氧化反应	510.0	4.4	76.9		591.3				
精馏		4.3				4.3			
析晶、离心	660.0	2210.0			2870.0				
蒸馏		3397.0				51.2		33.5	3312.3
小计	5865	14032.5	164.6	83.4	12760.3	64	1001.2	73.7	6079.5

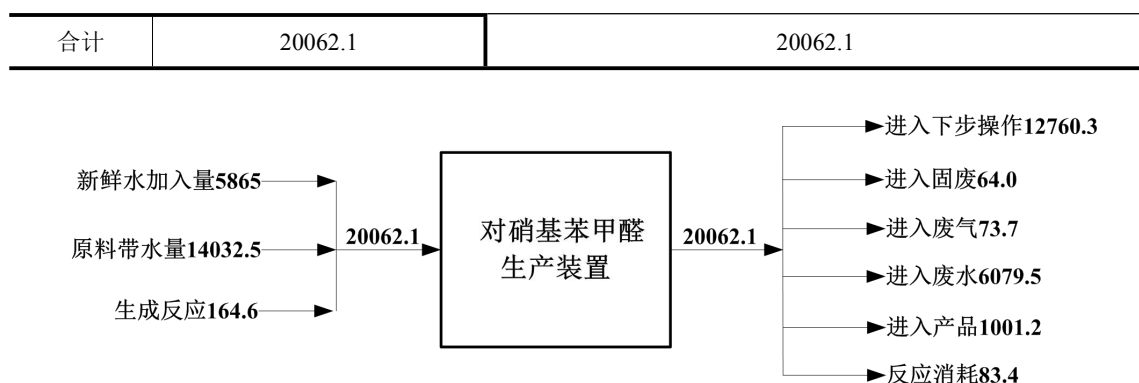


图 4.1-5 对硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-50 对硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	7.5975						7.5975		
碱中和	1.8375				1.8375				
水解反应	21.5700	0.0375		0.6825	20.9250				
吸附除杂		22.6900			22.6200	0.0700			
硫酸钾合成	0.0825	22.6200	0.7175		23.4175				
水吸收 2	7.2725				7.1725			0.1000	
三效蒸发		23.4175					0.5825	0.2300	22.6075
氧化反应	4.1675	0.0350	0.6275		4.8300				
精馏		0.0350				0.0350			
析晶、离心	5.3925	18.0550			23.4475				
蒸馏		27.7525				0.4175		0.2725	27.0625
小计	47.9175	114.6450	1.3450	0.6825	104.2525	0.5225	8.1800	0.6025	49.6700
合计	163.9075			163.9075					

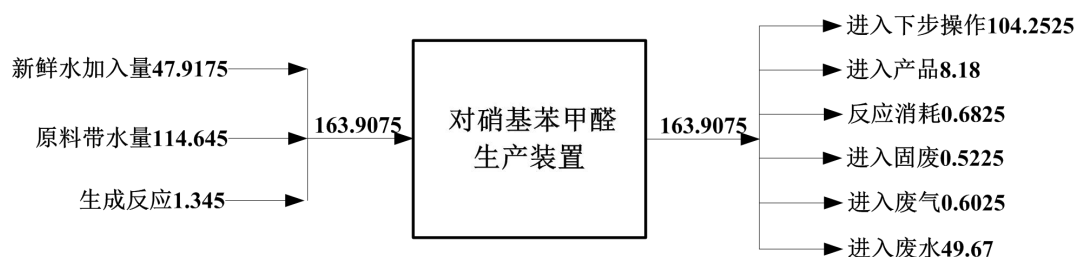


图 4.1-6 对硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图（单位：t/a）

4.1.6 溶剂平衡

对硝基苯甲醛生产过程中溶剂（二氯乙烷）平衡见下表、下图。

表 3.1-51 对硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用
1	30.08	1470.08	G ₈₋₁ :吸收尾气	0.8	W ₈₋₁ :冷凝废水	1.98	S ₈₋₁ :废活性炭	6.2	1470.0（蒸馏）
2			G ₈₋₂ :挥发性气体	0.2	W ₈₋₂ :冷凝废水	6.9	S ₈₋₂ :釜残	2.5	
3			G ₈₋₃ :挥发性气体	0.1			S ₈₋₃ :釜残	0.4	
4			G ₈₋₄ :挥发性气体	1.1					
5			G ₈₋₅ :挥发性气体	0.1					
6			G ₈₋₇ :不凝气	0.02					
7			G ₈₋₈ :挥发性气体	1.8					
8			G ₈₋₉ :挥发性气体	0.1					
9			G ₈₋₁₀ :挥发性气体	0.1					
10			G ₈₋₁₁ :不凝气	7.4					
11			G ₈₋₁₂ :不凝气	0.1					
12			G ₈₋₁₃ :烘干尾气	0.2					
小计	30.0	1470.0	12.02		8.88		9.1		1470.0
合计	1500.0		1500.0						

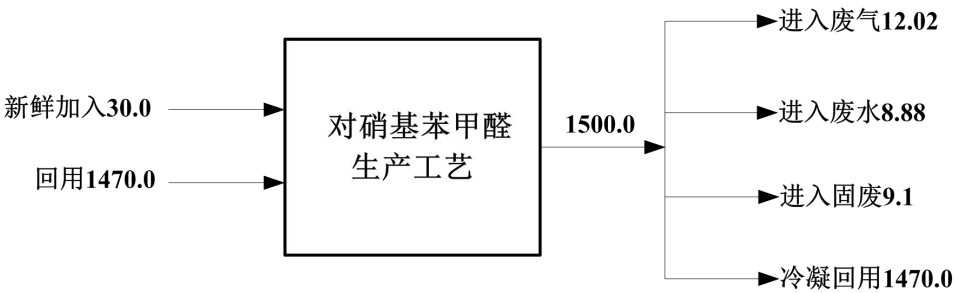


图 4.1-7 对硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-52 对硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用
1	0.2451	12.0099	G ₈₋₁ :吸收尾气	0.00652	W ₈₋₁ :冷凝	0.016175	S ₈₋₁ :废	0.05065	12.0099

				5	废水		活性炭		
2			G ₈₋₂ :挥发性 气体	0.00162 5	W ₈₋₂ :冷凝 废水	0.056375	S ₈₋₂ :釜 残	0.020425	
3			G ₈₋₃ :挥发性 气体	0.00082 5			S ₈₋₃ :釜 残	0.003275	
4			G ₈₋₄ :挥发性 气体	0.00897 5					
5			G ₈₋₅ :挥发性 气体	0.00082 5					
6			G ₈₋₇ :不凝气	0.00017 5					
7			G ₈₋₈ :挥发性 气体	0.0147					
8			G ₈₋₉ :挥发性 气体	0.00082 5					
9			G ₈₋₁₀ :挥发性 气体	0.00082 5					
10			G ₈₋₁₁ :不凝气	0.06045					
11			G ₈₋₁₂ :不凝气	0.00082 5					
12			G ₈₋₁₃ :烘干尾 气	0.00162 5					
小计	0.2451	12.0099		0.0982		0.07255		0.07435	12.0099
合计	12.255			12.255					

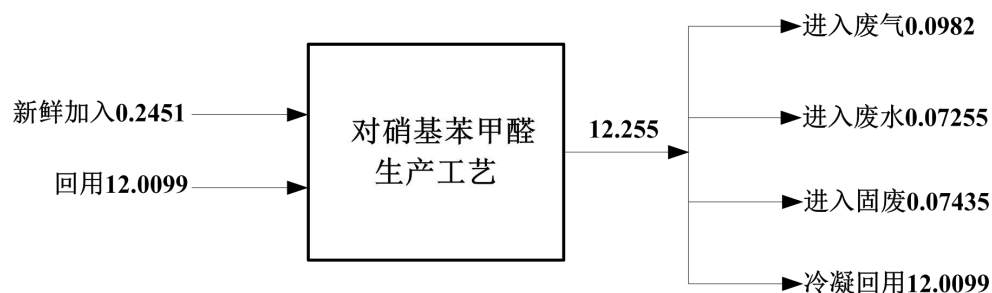


图 4.1-8 对硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：t/a）

4.1.7 主要污染源及源强分析

➤ 废气

对硝基苯甲醛过程中共有14个废气产生环节，根据前文分析，统计对硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-26 对硝基苯甲醛生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

废气名称及编号	废气组成			排放形式	去向
G ₈₋₁ :吸收尾气	含 HBr	含二氯乙烷	含对硝基甲苯	有组织	DA005
5	4	0.8	0.2		
G ₈₋₂ :挥发性气体	含二氯乙烷	含 CO ₂		有组织	DA005
3.4	0.2	3.2			
G ₈₋₃ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₈₋₄ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
1.1	1.1				
G ₈₋₅ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₈₋₆ :吸收尾气	含 H ₂ O	含 CO ₂	含 HBr	有组织	DA005
230.3	12.2	214.3	3.8		
G ₈₋₇ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷	含 HBr	无组织	三效蒸发 排气筒
28.07	28	0.02	0.05		
G ₈₋₈ :挥发性气体	含二氯乙烷	含对硝基苯 甲醛		有组织	DA005
2.4	1.8	0.6			
G ₈₋₉ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₈₋₁₀ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₈₋₁₁ :不凝气	含二氯乙烷			有组织	DA005
7.4	7.4				
G ₈₋₁₂ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷		有组织	DA005
33.8	33.5	0.1			
G ₈₋₁₃ :烘干尾气	含对硝基苯 甲醛	含二氯乙烷	含 H ₂ O	有组织	DA003
57	0.3	0.2	56.5		
G ₈₋₁₄ :包装粉尘	含对硝基苯 甲醛			无组织	外环境
0.9	0.9				

对硝基苯甲醛生产规模为5t/a，单批次产量为612kg/批，上述废气中除G₁₋₇:不凝气经三效蒸发排气筒排放，G₁₋₁₃:烘干尾气经烘干房废气处理措施处理后经对应排气筒DA003排放，G₁₋₁₄:包装粉尘厂房阻隔无组织排放外，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理

后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中CO₂、H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-27 对硝基苯甲醛生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面 源编号	废气年产生情况				
DA005	废气名称及编号	含二氯乙烷	含 HBr	含对硝基苯甲醛	含对硝基甲苯
	G ₈₋₁ :吸收尾气	0.006525	0.032675		0.001625
	G ₈₋₂ :挥发性气体	0.001625			
	G ₈₋₃ :挥发性气体	0.000825			
	G ₈₋₄ :挥发性气体	0.008975			
	G ₈₋₅ :挥发性气体	0.000825			
	G ₈₋₆ :吸收尾气		0.031050		
	G ₈₋₈ :挥发性气体	0.0147		0.0049	
	G ₈₋₉ :挥发性气体	0.000825			
	G ₈₋₁₀ :挥发性气体	0.000825			
	G ₈₋₁₁ :不凝气	0.060450			
	G ₈₋₁₂ :不凝气	0.000825		0.000825	0.000825
	合计	0.0964	0.063725	0.005725	0.00245
VOCs:0.1030、HBr: 0.0637、二氯甲烷 0.0964					
DA003	G ₈₋₁₃ :烘干尾气	0.0016		0.0025	
	合计	VOCs:0.0041			
三效蒸发	G ₈₋₇ :不凝气	0.0002	0.0004		
	合计	VOCs:0.0002、HBr: 0.0004			
包装工序	G ₈₋₁₄ :包装粉尘			0.0074 (颗粒物)	
	合计	颗粒物: 0.074			

➤ 废水

对硝基苯甲醛过程中共有2个废水产生环节，根据前文分析，统计对硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-28 对硝基苯甲醛生产过程废水产生情况 t/a

废水名称 及编号	废水量	废水组成
W ₈₋₁ :冷凝 废水	22.747 0	含对硝基甲苯 0.0057、含对硝基苯甲醇 0.0098、含二氯乙烷 0.0162、含 HBr 0.0453、含 HBrO 0.0458、含 H ₂ SO ₄ 0.0163、含 H ₂ O 22.6078
W ₈₋₂ :冷凝 废水	27.339 9	含对硝基苯甲醛 0.0899、含对硝基甲苯 0.0572、含对硝基苯甲醇 0.0474、含对硝基二溴苄 0.0278、含二氯乙烷 0.0564、含 H ₂ O 27.0613

合计	50.0868	含对硝基甲苯 0.0629、含对硝基苯甲醇 0.0572、含二氯乙烷 0.0726、含 HBrO 0.0911、含 H ₂ SO ₄ 0.0163、含 H ₂ O 49.6691、含对硝基苯甲醛 0.0899、含对硝基二溴苄 0.0278

➤ 固体废物

对硝基苯甲醛过程中共有3个固体废物产审环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-29 对硝基苯甲醛生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S ₈₋₁ :废活性炭	1.0221	含废活性炭、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、KBr、KHCO ₃ 、H ₂ O
S ₈₋₂ :釜残	1.3154	含邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、AIBN、H ₂ O、四丁基溴化铵
S ₈₋₃ :釜残	7.3243	含邻硝基苯甲醛、邻硝基苯甲酸、邻硝基甲苯、邻硝基苯甲醇、邻硝基溴苄、邻硝基二溴苄、二氯乙烷、焦亚硫酸钠、H ₂ O、KBr、KHCO ₃ 、NaClO、NaCl
合计	9.6618	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.9 间硝基苯甲醛

3.9.1 产品简介

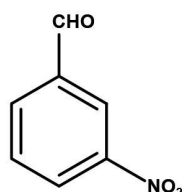
化学名称：间硝基苯甲醛

CAS 号：99-61-6

分子式：C₇H₅NO₃

分子量：151.1

结构式：



含量：纯度≥99.0%

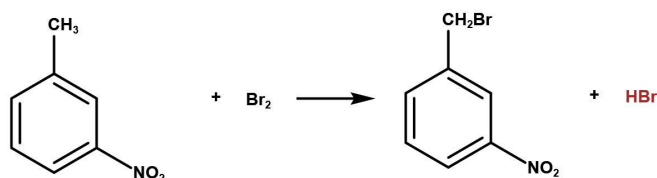
性质及用途：本品为浅黄色粉末晶体，熔点 56-58℃，可溶于乙醇、丙酮、氯仿，不溶于水。主要用于有机合成中间体，医药和染料中间体。

包装规格：25kg 桶装。

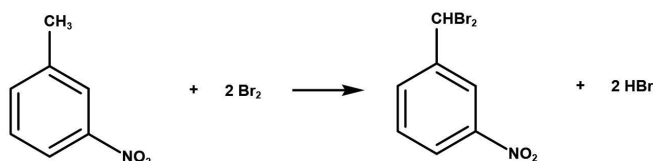
3.9.2 生产原理

间硝基苯甲醛生产原理：第一步：在二氯乙烷溶剂中，在引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）作用下，间硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成间硝基溴苄，如化学反应式（1）所示；溴化反应中存在一定量的副反应，如化学反应式（2）所示。第二步：在四丁基溴化铵（相转移催化剂）催化条件下，间硝基溴苄与碳酸钾水溶液发生水解反应生成间硝基苯甲醇，如化学反应式（3）所示；第三步：在二氯乙烷溶剂中，间硝基苯甲醇与次氯酸钠水溶液发生氧化反应生成间硝基苯甲醛，如化学反应式（4）所示；氧化反应中存在一定量的副反应，即：间硝基苯甲醇被深度氧化生成间硝基苯甲酸，如化学反应式（5）所示。间硝基苯甲醛溶液经提纯、析晶、离心、烘干、包装得产品：间硝基苯甲醛。在整个生产过程中还存在酸碱中和、硫酸钾合成等反应，如化学反应式（6）~（11）所示。

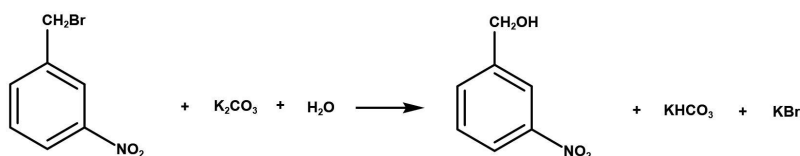
（1）溴化反应主反应



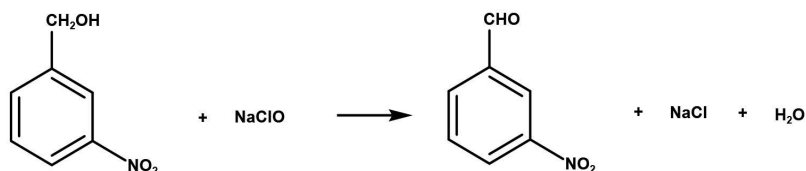
（2）溴化反应的副反应



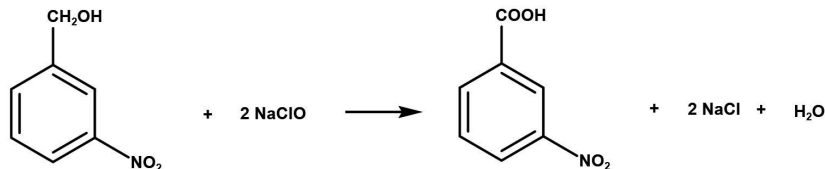
（3）间硝基溴苄的水解反应



（4）间硝基苯甲醇的氧化反应主反应



(5) 间硝基苯甲醇的氧化反应副反应



(6) 碳酸钾与溴化氢反应



(7) 碳酸钾与溴反应



(8) 硫酸与碳酸氢钾反应



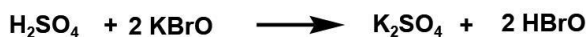
(9) 硫酸与溴化钾反应



(10) 硫酸与碳酸钾反应



(11) 硫酸与次溴酸钾反应



3.9.3 生产工艺及产污环节分析

间硝基苯甲醛主要生产工艺过程为：第一步：在二氯乙烷溶剂中，在引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）作用下，间硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成间硝基溴苄，溴化反应液经碱中和、液液分离得间硝基溴苄二氯乙烷溶液。第二步：间硝基溴苄二氯乙烷溶液中加入一定量四丁基溴化铵和碳酸钾水溶液，在四丁基溴化铵（相转移催化剂）催化条件下，间硝基溴苄与碳酸钾水溶液发生水解反应生成对硝基苯甲醇，水解反应液经液液分离得间硝基苯甲醇二氯乙烷溶液。第三步：间硝基苯甲醇二氯乙烷溶液中加入一定量 40% 次氯酸钠水溶液，间硝基苯甲醇与次氯酸钠发生氧化反应生成间硝基苯甲醛，间硝基苯甲醛溶液经液液分离、提纯、析晶、

离心、烘干、包装得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

（1）溴化反应

溴化反应釜中加入一定量二氯乙烷（含回收的二氯乙烷）、间硝基甲苯和溴素，搅拌溶解，加热到 60-70℃，加入引发剂 AIBN（偶氮二异丁腈）进行反应至颜色褪去，间硝基甲苯与溴素发生溴化反应生成间硝基溴苄（主反应产物）和间硝基二溴苄（副反应产物），溴化反应约需 12 小时，该反应中间硝基甲苯反应转化率为 95.0%，间硝基溴苄反应选择性为 94.0%，间硝基二溴苄反应选择性为 6.0%。溴化反应过程产生反应尾气，主要含溴化氢、二氯乙烷、溴素、间硝基甲苯，经二级水循环吸收处理，反应尾气中含有的大量溴化氢溶于水，用来制备 30%氢溴酸，30%氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售；未被完全吸收的反应尾气产生吸收尾气 G_{9.1}，主要含溴化氢、二氯乙烷、间硝基甲苯，通过排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）碱中和

室温下向溴化反应釜中加入一定量 10%碳酸钾水溶液，搅拌，中和去除有机相中含有的少量溴化氢，搅拌 30 分钟，然后停止搅拌，静置分层。碱中和过程中产生少量反应尾气 G_{9.2}，主要含二氧化碳、二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）液液分离（1）

碱中和后的混合体系静置分层，液液分离，有机相（间硝基溴苄二氯乙烷溶液）进入下一步水解工序，碱中和后的水相为含盐废水 1，主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、间硝基溴苄等，去吸附除杂工序。液液分离过程产生挥发性气体废气 G_{9.3}，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（4）水解反应

上述液液分离产生的有机相（间硝基溴苄二氯乙烷溶液）泵入水解反应釜中，加入一定量 20%碳酸钾水溶液和相转移催化剂四丁基溴化铵，控制反应温度 50℃

进行水解反应 5 小时。间硝基溴苄在碱性条件下水解生成间硝基苯甲醇，该反应中间硝基溴苄反应转化率为 99.5%。水解反应过程产生挥发性气体尾气 G₉₋₄，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（5）液液分离（2）

上述水解反应混合体系静置分层，液液分离，有机相（间硝基苯甲醇二氯乙烷溶液）去氧化反应工序；水相为含盐废水 2，主要含水、碳酸钾、溴化钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、间硝基溴苄、间硝基苯甲醇等，与前述的含盐废水 1（主要含水、碳酸钾、溴化钾、次溴酸钾、碳酸氢钾、二氯乙烷、间硝基溴苄等）混合后进入下一步吸附除杂工序。液液分离（2）产生少量挥发性气体废气 G₉₋₅，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

（6）吸附除杂

前述含盐废水 1 和含盐废水 2 混合后泵入精制釜中，并向精制釜中加入一定量的活性炭，搅拌混合 30 分钟后过滤，滤渣为废活性炭 S₉₋₁，主要含活性炭、水、间硝基甲苯、间硝基溴苄、间硝基二溴苄、间硝基苯甲醇等，作为危废，委托有资质单位处理；滤液为吸附除杂后的混合钾盐水溶液，进入下一步硫酸钾合成工序。

（7）硫酸钾合成反应

上述吸附除杂后的混合钾盐水溶液泵入硫酸钾合成反应釜中，加入一定量 98%硫酸，控制反应温度 30℃进行硫酸钾的合成反应。硫酸分别与混合钾盐水溶液中的溴化钾、碳酸钾、碳酸氢钾、次溴酸钾等盐进行反应生成硫酸钾和溴化氢、二氧化碳等气体，生成的硫酸钾水溶液进入下一步三效蒸发浓缩脱水工序，反应尾气主要含溴化氢、二氧化碳等，进行二级水循环吸收制备 30%氢溴酸，制备的 30%氢溴酸满足一定质量标准后作为副产品销售；未被完全吸收的反应尾气产生吸收尾气 G₉₋₆，主要含二氧化碳、溴化氢、水等，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

(8) 三效蒸发

上述硫酸钾水溶液进行三效蒸发脱水，脱除水后得硫酸钾结晶体，纯度：91.5%，满足一定的质量标准后作为副产品销售；三效蒸发产生的蒸馏冷凝废水W₉₋₁主要含水、溴化氢、二氯乙烷、硫酸、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇等，去公司污水处理站处理；该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气G₉₋₇，主要含水、溴化氢、二氯乙烷，通过三效蒸发装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

(9) 氧化反应

前述液液分离(2)产生的有机相(间硝基苯甲醇二氯乙烷溶液)泵入氧化反应釜中，向釜中加入一定量40%次氯酸钠水溶液，控制反应温度50℃进行氧化反应15小时。间硝基苯甲醇被次氯酸钠氧化成间硝基苯甲醛(主反应产物)和间硝基苯甲酸(副反应产物)，该反应中间硝基苯甲醇反应转化率为94.0%，间硝基苯甲醛选择性为96%，间硝基苯甲酸选择性为4%。氧化反应过程产生挥发性气体尾气G₉₋₈，主要含二氯乙烷、间硝基苯甲醛，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

(10) 液液分离(3)

氧化反应后的混合体系静置分层，液液分离，有机相(间硝基苯甲醛二氯乙烷溶液)进入下一步提纯工序，氧化反应后的水相为含盐废水III，主要含水、氯化钠、溴化钾、次溴酸钠、碳酸氢钾、二氯乙烷、间硝基苯甲醛、间硝基苯甲醇等，去蒸馏脱水工序。该液液分离过程产生挥发性气体废气G₉₋₉，主要含二氯乙烷，通过尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

(11) 提纯

前述液液分离(3)产生的有机相(间硝基苯甲醛二氯乙烷溶液)中加入一定量15%焦亚硫酸钠水溶液，常温下搅拌2小时，间硝基苯甲醛与焦亚硫酸钠反应生成易溶于水的间硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐，将间硝基苯甲醛由有机相(二氯乙烷)转移到水相，静置、分层，分出的水相去碱析、离心工序；分出的有机相(含杂质的二氯乙烷溶液)进入下一步精馏回收溶剂工序。提纯过程产生挥发性气体

尾气 G₉₋₁₀，主要含二氯乙烷，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

(12) 精馏

前述液液分离(3)产生的有机相(含杂质的二氯乙烷溶液)进行常压间歇精馏，塔顶馏分(83~84℃)为精馏回收的二氯乙烷，回用到溴化反应工序。精馏过程产生未凝气废气 G₉₋₁₁，主要含二氯乙烷，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。精馏产生精馏釜残 S₉₋₂，主要含间硝基苯甲醛、间硝基苯甲酸、间硝基苯甲醇、间硝基甲苯、间硝基溴苄、间硝基二溴苄、AIBN、二氯乙烷、水等，作为危废，委托有资质单位处理。

(13) 析晶、离心

前述提纯分离出的水相(间硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐水溶液)在冰水浴中用20%氢氧化钠水溶液调PH值，随着碱的加入，溶液中不断有浅黄色固体析出(原理：间硝基苯甲醛焦亚硫酸钠盐在碱性条件下重新生成间硝基苯甲醛)，至浅黄色固体不再继续增加时，停止加入碱，将物料放入过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料(离心母液)主要为含盐废水IV，主要含水、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、间硝基苯甲醛、间硝基苯甲酸、间硝基苯甲醇等，与含盐废水III混合后进入下一步蒸馏脱水工序。固体物质为间硝基苯甲醛粗品，去烘干工序。

(14) 蒸馏

含盐废水III和含盐废水IV混合后经泵输送至车间蒸馏釜进行常压蒸馏脱水，产生的蒸馏冷凝水 W₉₋₂主要含水、二氯乙烷、间硝基苯甲醛、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇、间硝基二溴苄等，去公司污水处理站处理；蒸馏分离产生的蒸馏釜残 S₉₋₃，主要含溴化钾、碳酸氢钾、焦亚硫酸钠、氢氧化钠、氯化钠、间硝基苯甲醛、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇、间硝基苯甲酸、间硝基溴苄、间硝基二溴苄等，作为危废，委托有资质单位处理；蒸馏过程产生不凝气废气 G₉₋₁₂，主要含水、二氯乙烷、间硝基苯甲醛、间硝基甲苯，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入综合废气处理系统，经处理后通过排气筒高空排放。

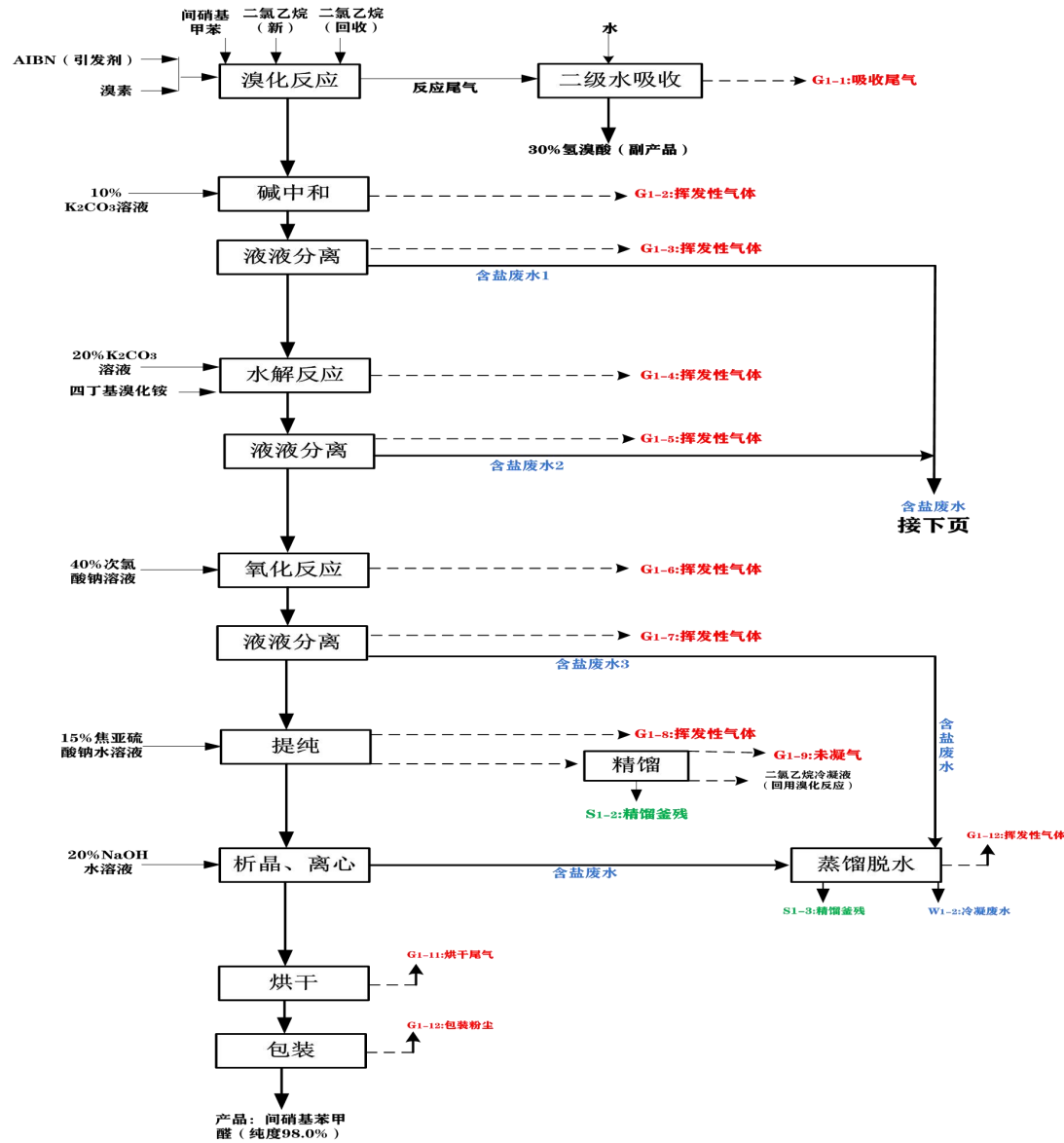
(15) 烘干

将间硝基苯甲醛粗品送入双锥干燥器进行干燥，得间硝基苯甲醛干燥品。烘

干过程中产生的烘干尾气 G₉₋₁₃，主要含水、二氯乙烷、颗粒物（间硝基苯甲醛粉体），通过尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（16）包装

将烘干后的间硝基苯甲醛干燥品进行包装，得产品：间硝基苯甲醛，产品纯度 98.0%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₉₋₁₄，主要含颗粒物（间硝基苯甲醛粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。



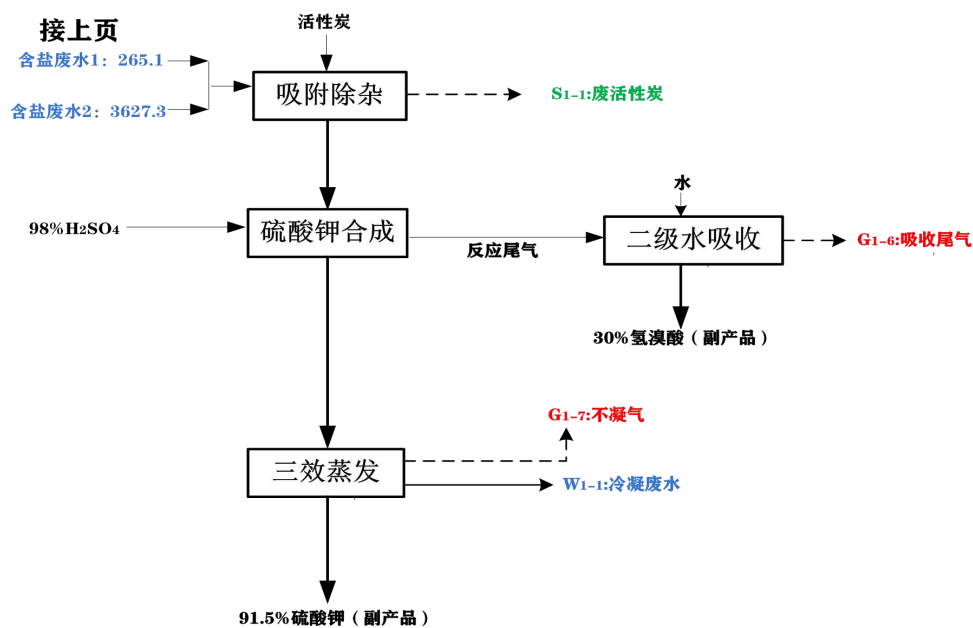


图 3.1-43 间硝基苯甲醛生产工艺流程图-产品 9

3.9.4 物料平衡

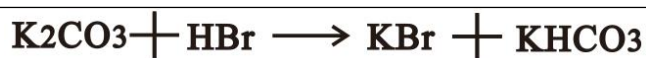
表 3.1-53 间硝基苯甲醛反应物料平衡计算表 (kg/批)

溴化反应 (转化率 94%)				
CH₃ NO₂ CH₂Br NO₂ + Br₂ → + HBr				
方程式 (1)	间硝基甲苯	溴	间硝基溴苄	溴化氢
分子量	137.0	160.0	216.0	81.0
投入量	700.0	820.0	0.0	0.0
反应生成量	-638.4	-745.6	+1006.5	+377.5
反应后	61.6	74.4	1006.5	377.5

溴化反应副反应 (转化率 6%)				
CH₃ NO₂ CHBr₂ NO₂ + 2Br₂ → + 2HBr				
方程式 (2)	间硝基甲苯	溴	间硝基二溴苄	溴化氢
分子量	137.0	320.0	295.0	162.0
投入量	61.6	74.4	0.0	0.0

反应生成量	-26.6	-62.1	+57.3	31.4
反应后	35	12.3	57.3	31.4

碳酸钾与溴化氢反应



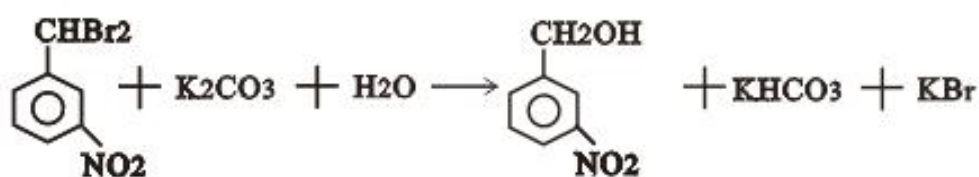
方程式 (3)	碳酸钾	溴化氢	溴化钾	碳酸氢钾
分子量	138.0	81.0	119.0	100.0
投入量	25.0	7.5	0.0	0.0
反应生成量	-12.8	-7.5	+11.0	+9.3
反应后	12.2	0	11	9.3

碳酸钾与溴反应



方程式 (4)	碳酸钾	溴	溴化钾	次溴酸钾	二氧化碳
分子量	138.0	160.0	119.0	135.0	44.0
投入量	12.2	11.7	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-10.1	-11.7	+8.7	+9.9	+3.2
反应后	2.1	0	8.7	9.9	3.2

水解反应 (转化率 99.5%)



方程式 (5)	间硝基溴苄	碳酸钾	水	间硝基苯甲醇	碳酸氢钾	溴化钾
分子量	216.0	138.0	18.0	153.0	100.0	119.0
投入量	1005.6	660.0	2644.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1000.6	-639.3	-83.4	+708.8	+463.2	+551.3
反应后	5	20.7	2561.1	708.8	463.2	551.3

硫酸与碳酸氢钾反应



方程式 (6)	硫酸	碳酸氢钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	200.0	174.0	36.0	88.0
投入量	490.0	470.5	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-230.5	-470.5	+409.3	+84.7	+207.0
反应后	259.5	0	409.3	84.7	207

硫酸与溴化钾反应



方程式 (7)	硫酸	溴化钾	硫酸钾	溴化氢
分子量	98.0	119.0	174.0	162.0
投入量	259.5	568.5	0.0	0.0
反应生成量	-234.1	-568.5	+415.6	+387.0
反应后	25.4	0	415.6	387.0

硫酸与碳酸钾反应



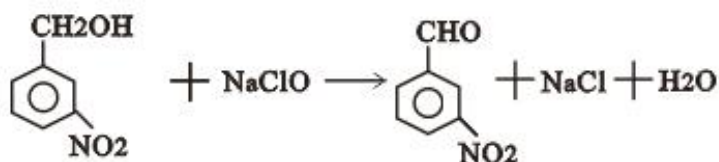
方程式 (8)	硫酸	碳酸钾	硫酸钾	水	二氧化碳
分子量	98.0	138.0	174.0	18.0	44.0
投入量	25.4	22.8	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-16.2	-22.8	+28.7	+3.0	+7.3
反应后	9.2	0	28.7	3.0	7.3

硫酸与次溴酸钾反应



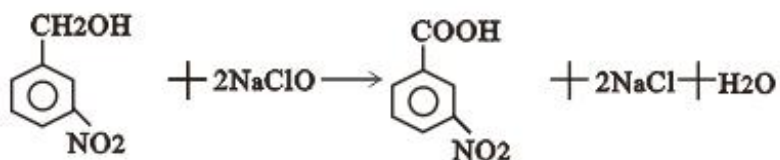
方程式 (9)	硫酸	次溴酸钾	硫酸钾	次溴酸
分子量	98.0	270.0	174.0	194.0
投入量	9.2	22.8	0.0	0.0
反应生成量	-3.6	-22.8	+6.4	+7.1
反应后	5.6	0	6.4	7.1

氧化反应 (转化率 96.0%)



方程式 (10)	间硝基苯甲醇	次氯酸钠	间硝基苯甲醛	氯化钠	水
分子量	153.0	74.5	151.0	58.5	18.0
投入量	695.2	340.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-627.3	-305.4	+619.1	+239.8	+73.8
反应后	67.9	34.6	619.1	239.8	73.8

氧化副反应 (转化率 4.0%)



方程式 (11)	间硝基苯甲醇	次氯酸钠	间硝基苯甲醛	氯化钠	水
分子量	153.0	149.0	167.0	117.0	18.0
投入量	67.9	34.6	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-26.1	-25.4	+28.5	+19.9	+3.1
反应后	41.8	9.2	28.5	19.9	3.1

表 3.1-54 间硝基苯甲醛物料平衡计算表 (kg/批) -产品 9

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	间硝基甲苯	700.0	反应尾气	403.3	二级水吸收
	二氯乙烷 (新)	30.0	含 HBr	401.4	
	二氯乙烷 (回收)	1470.0	含二氯乙烷	1	
	AIBN (引发剂)	35.0	含溴素	0.6	
	溴素	820.0	含间硝基甲苯	0.3	
			溴化反应液	2651.7	下一步碱中和
			含间硝基甲苯	34.7	
			含间硝基溴苄	1006.7	
			含间硝基二溴苄	57.3	
			含二氯乙烷	1499.0	
			含溴素	11.7	
			含 HBr	7.5	
			含 AIBN	35.0	
	合计	2651.7	合计	2525	/
二级水吸收	反应尾气	403.3	G ₉₋₁ :吸收尾气	5.0	废气处理装置
	含 HBr	401.4	含 HBr	4.0	
	含二氯乙烷	1	含二氯乙烷	0.8	
	含溴素	0.6	含间硝基甲苯	0.2	
	含间硝基甲苯	0.3	30%氢溴酸	1328.3	副产品, 纯度 30%
	H ₂ O	930.0	含 H ₂ O	929.9	
	含 H ₂ O	930.0	含 HBr	397.7	
			含二氯乙烷	0.2	
			含间硝基甲苯	0.1	
			含 HBrO	0.4	

	合计	1333.3	合计	1333.3	/
碱中和	溴化反应液	2651.7	G _{9.2} :挥发性气体	3.4	废气处理装置
	含间硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.2	
	含间硝基溴苄	1006.7	含 CO ₂	3.2	
	含间硝基二溴苄	57.3	中和后混合液	2898.3	下一步液液分离 1
	含二氯乙烷	1499.0	含间硝基甲苯	34.7	
	含溴素	11.7	含间硝基溴苄	1006.7	
	含 HBr	7.5	含间硝基二溴苄	57.3	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1498.8	
	10%K ₂ CO ₃ 溶液	250.0	含 HBr	19.7	
	含 K ₂ CO ₃	25.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 H ₂ O	225.0	
			含 KBrO	9.9	
			含 KHCO ₃	9.3	
	合计	2901.7	合计	2901.7	/
液液分离 1	中和后混合液	2898.3	G _{9.3} :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含间硝基甲苯	34.7	含二氯乙烷	0.1	
	含间硝基溴苄	1006.7	有机相	2633.1	下一步水解反应
	含间硝基二溴苄	57.3	含间硝基甲苯	34.2	
	含二氯乙烷	1498.8	含间硝基溴苄	1005.6	
	含 HBr	19.7	含间硝基二溴苄	56.7	
	含 AIBN	35.0	含二氯乙烷	1497.1	
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	225.0	含 H ₂ O	4.5	
	含 KBrO	9.9	含盐废水 1	265.1	去吸附除杂
	含 KHCO ₃	9.3	含 H ₂ O	220.5	
			含 K ₂ CO ₃	2.1	
			含 KBr	19.7	
			含 KBrO	9.9	
			含二氯乙烷	1.6	
			含间硝基甲苯	0.5	
			含间硝基溴苄	0.9	
			含间硝基二溴苄	0.6	
	合计	2898.3	合计	2898.3	/
水解反应	有机相	2633.1	G _{9.4} :挥发性气体	1.1	废气处理装置
	含间硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	1.1	
	含间硝基溴苄	1005.6	水解反应液	5940.0	

	含间硝基二溴苄	56.7	含间硝基甲苯	34.2	下一步液液分离 2
	含二氯乙烷	1497.1	含间硝基苯甲醇	708.8	
	含 AIBN	35.0	含间硝基溴苄	5.0	
	含 H ₂ O	4.5	含间硝基二溴苄	56.7	
	20%K ₂ CO ₃ 溶液	3300.0	含二氯乙烷	1496.0	
	含 K ₂ CO ₃	660.0	含 AIBN	35.0	
	含 H ₂ O	2640.0	含 H ₂ O	2561.1	
	四丁基溴化铵	8.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	551.3	
			含 KHCO ₃	463.2	
	合计	5941.1	合计	5941.1	
					/
液液分离 2	水解反应液	5940.0	G _{9.5} :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含间硝基甲苯	34.2	含二氯乙烷	0.1	
	含间硝基苯甲醇	708.8	分离母液	2312.6	下一步氧化反应
	含间硝基溴苄	5.0	含间硝基甲苯	27.0	
	含间硝基二溴苄	56.7	含间硝基苯甲醇	695.2	
	含二氯乙烷	1496.0	含间硝基溴苄	4.0	
	含 AIBN	35.0	含间硝基二溴苄	48.1	
	含 H ₂ O	2561.1	含二氯乙烷	1489.5	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 K ₂ CO ₃	20.7	含 H ₂ O	4.4	
	含 KBr	551.3	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 KHCO ₃	463.2	含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含盐废水 2	3627.3	去吸附除杂
			含间硝基甲苯	7.2	
			含间硝基苯甲醇	13.6	
			含间硝基溴苄	1.0	
			含间硝基二溴苄	8.6	
			含二氯乙烷	6.4	
			含 K ₂ CO ₃	20.7	
			含 KBr	550.5	
			含 KHCO ₃	462.6	
			含 H ₂ O	2556.7	
	合计	5940.0	合计	5940.0	
					/
吸附除杂	含盐废水 1	265.1	混合含盐废水	3847.3	下一步硫酸钾合

	含 H ₂ O	220.5	含间硝基甲苯	1.2	成
	含 K ₂ CO ₃	2.1	含间硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	19.7	含间硝基溴苄	0.3	
	含 KBrO	9.9	含间硝基二溴苄	1.4	
	含二氯乙烷	1.6	含二氯乙烷	2.0	
	含间硝基甲苯	0.5	含 K ₂ CO ₃	22.8	
	含间硝基溴苄	0.9	含 KBr	568.5	
	含间硝基二溴苄	0.6	含 KHCO ₃	470.5	
	含盐废水 2	3627.3	含 KBrO	9.9	
	含间硝基甲苯	7.2	含 H ₂ O	2768.7	
	含间硝基苯甲醇	13.6	S ₉₋₁₁ :废活性炭	125.1	危废暂存，交有资质单位处置
	含间硝基溴苄	1.0			
	含间硝基二溴苄	8.6			
	含二氯乙烷	6.4			
	含 K ₂ CO ₃	20.7			
	含 KBr	550.5			
	含 KHCO ₃	462.6			
	含 H ₂ O	2556.7			
	活性炭	80.0			
	合计	3972.4	合计	3972.4	/
硫酸钾合成	混合含盐废水	3847.3	反应尾气	595.0	去二级水吸收
	含间硝基甲苯	1.2	含 H ₂ SO ₄	0.7	
	含间硝基苯甲醇	2.0	含 CO ₂	214.3	
	含间硝基溴苄	0.3	含 HBr	380.0	
	含间硝基二溴苄	1.4	硫酸钾水溶液	3752.3	去三效蒸发
	含二氯乙烷	2.0	含间硝基甲苯	1.2	
	含 K ₂ CO ₃	22.8	含间硝基苯甲醇	2.0	
	含 KBr	568.5	含间硝基溴苄	0.3	
	含 KHCO ₃	470.5	含间硝基二溴苄	1.4	
	含 KBrO	9.9	含二氯乙烷	2.0	
	含 H ₂ O	2768.7	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	98%H ₂ SO ₄	500.0	含 HBr	7.0	
	含 H ₂ SO ₄	490.0	含 H ₂ SO ₄	4.9	
	含 H ₂ O	10.0	含 HBrO	7.1	
			含 H ₂ O	2866.4	
	合计	4347.3	合计	4347.3	
二级水吸收	反应尾气	595.0	G ₉₋₆ :吸收尾气	230.3	废气处理装置

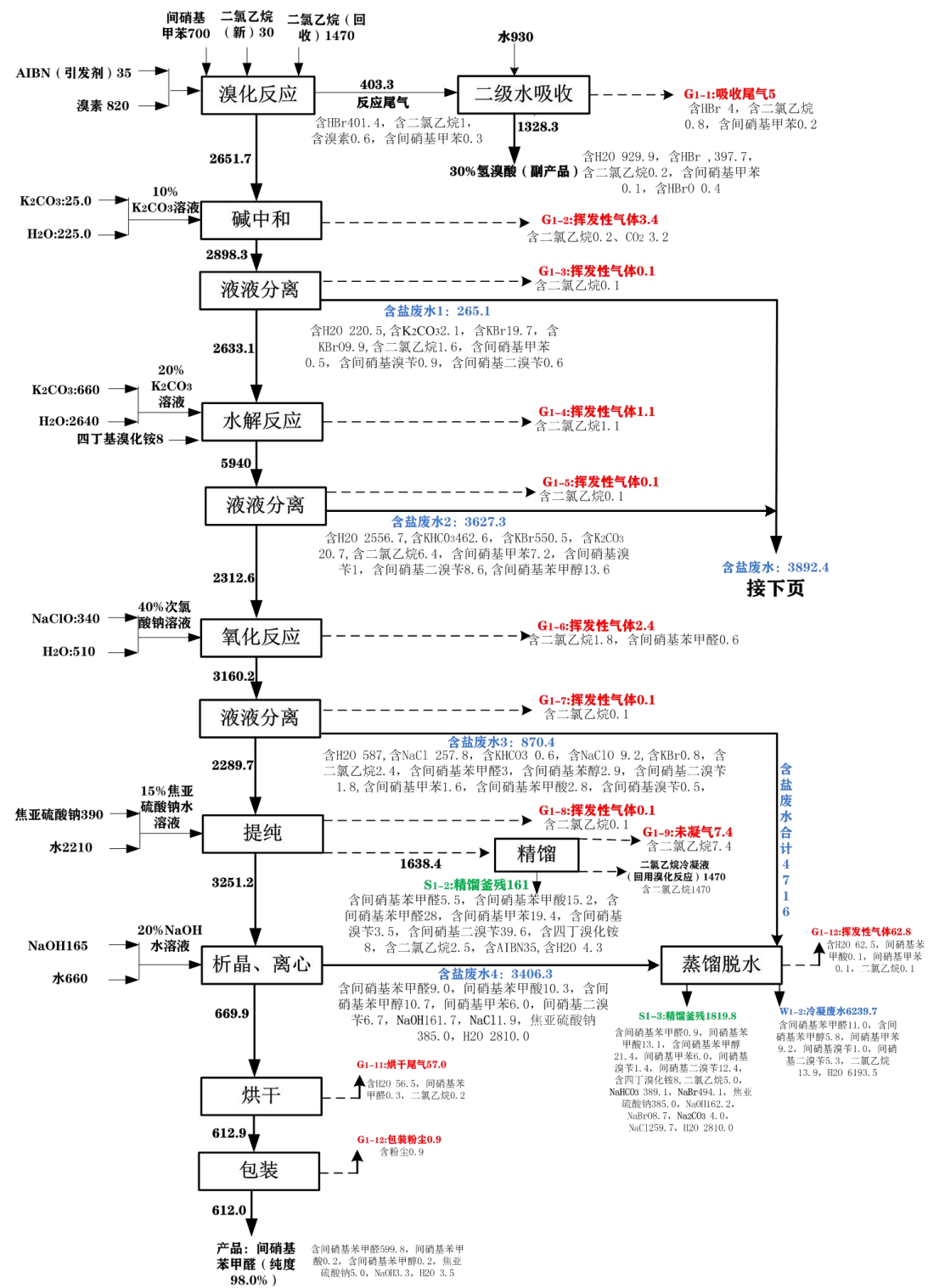
	含 H ₂ SO ₄	0.7	含 H ₂ O	12.2	副产品，纯度 30%
	含 CO ₂	214.3	含 CO ₂	214.3	
	含 HBr	380.0	含 HBr	3.8	
	H ₂ O	890.0	30%氢溴酸	1254.7	
	含 H ₂ O	890.0	含 H ₂ SO ₄	0.7	
			含 H ₂ O	877.8	
			含 HBr	376.2	
	合计	1485.0	合计	1485.0	/
三效蒸发	硫酸钾水溶液	3752.3	G ₉₋₇ :不凝气	28.07	废气处理装置
	含间硝基甲苯	1.2	含 H ₂ O	28.0	
	含间硝基苯甲醇	2.0	含二氯乙烷	0.02	
	含间硝基溴苄	0.3	含 HBr	0.05	
	含间硝基二溴苄	1.4	硫酸钾	940.0	副产品，纯度 91.5%
	含二氯乙烷	2.0	含间硝基甲苯	0.5	
	含 K ₂ SO ₄	860.0	含间硝基苯甲醇	0.8	
	含 HBr	7.0	含间硝基溴苄	0.3	
	含 H ₂ SO ₄	4.9	含间硝基二溴苄	1.4	
	含 HBrO	7.1	含 K ₂ SO ₄	860.0	
	含 H ₂ O	2866.4	含 HBr	1.4	
			含 H ₂ SO ₄	2.9	
			含 HBrO	1.5	
			含 H ₂ O	71.2	
			W ₉₋₁ :冷凝废水	2784.23	去污水处理站
			含间硝基甲苯	0.7	
			含间硝基苯甲醇	1.2	
			含二氯乙烷	1.98	
			含 HBr	5.55	
			含 HBrO	5.6	
			含 H ₂ SO ₄	2.0	
			含 H ₂ O	2767.2	
	合计	3752.3	合计	3752.3	/
氧化反应	分离母液	2312.6	G ₉₋₈ :挥发性气体	2.4	废气处理装置
	含间硝基甲苯	27.0	含二氯乙烷	1.8	
	含间硝基苯甲醇	695.2	含间硝基苯甲醛	0.6	
	含间硝基溴苄	4.0	氧化反应液	3160.2	下一步液液分离 3
	含间硝基二溴苄	48.1	含间硝基苯甲醛	618.5	
	含二氯乙烷	1489.5	含间硝基苯甲酸	28.5	
	含 AIBN	35.0	含间硝基甲苯	27.0	

	含 H ₂ O	4.4	含间硝基苯甲醇	41.8	
	含四丁基溴化铵	8.0	含间硝基溴苄	4.0	
	含 KBr	0.8	含间硝基二溴苄	48.1	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	1487.7	
	40%次氯酸钠溶液	850.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaClO	340.0	含 H ₂ O	591.3	
	含 H ₂ O	510.0	含四丁基溴化铵	8.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	
			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	259.7	
	合计	3162.6	合计	3162.6	
					/
液液分离 3	氧化反应液	3160.2	G ₉₋₉ :挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	618.5	含二氯乙烷	0.1	
	含间硝基苯甲酸	28.5	分离母液	2289.7	下一步提纯
	含间硝基甲苯	27.0	含间硝基苯甲醛	615.5	
	含间硝基苯甲醇	41.8	含间硝基苯甲酸	25.7	
	含间硝基溴苄	4.0	含间硝基甲苯	25.4	
	含间硝基二溴苄	48.1	含间硝基苯甲醇	38.9	
	含二氯乙烷	1487.7	含间硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含间硝基二溴苄	46.3	
	含 H ₂ O	591.3	含二氯乙烷	1485.2	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 KBr	0.8	含 H ₂ O	4.3	
	含 KHCO ₃	0.6	含四丁基溴化铵	8.0	
	含 NaClO	9.2	含 NaCl	1.9	
	含 NaCl	259.7	含盐废水 3	870.4	去蒸馏脱水
			含间硝基苯甲醛	3.0	
			含间硝基苯甲酸	2.8	
			含间硝基甲苯	1.6	
			含间硝基苯甲醇	2.9	
			含间硝基溴苄	0.5	
			含间硝基二溴苄	1.8	
			含二氯乙烷	2.4	
			含 H ₂ O	587.0	
			含 KBr	0.8	
			含 KHCO ₃	0.6	

			含 NaClO	9.2	
			含 NaCl	257.8	
	合计	3160.2	合计	3160.2	/
提纯	分离母液	2289.7	G₉₋₁₀:挥发性气体	0.1	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	615.5	含二氯乙烷	0.1	
	含间硝基苯甲酸	25.7	有机相	1638.4	去精馏
	含间硝基甲苯	25.4	含间硝基苯甲醛	5.5	
	含间硝基苯甲醇	38.9	含间硝基苯甲酸	15.2	
	含间硝基溴苄	3.5	含间硝基甲苯	19.4	
	含间硝基二溴苄	46.3	含间硝基苯甲醇	28.0	
	含二氯乙烷	1485.2	含间硝基溴苄	3.5	
	含 AIBN	35.0	含间硝基二溴苄	39.6	
	含 H ₂ O	4.3	含二氯乙烷	1479.9	
	含四丁基溴化铵	8.0	含 AIBN	35.0	
	含 NaCl	1.9	含 H ₂ O	4.3	
	15%焦亚硫酸钠水溶液	2600.0	含四丁基溴化铵	8.0	
	含焦亚硫酸钠	390.0	水相	3251.2	
	含 H ₂ O	2210.0	含间硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	
			含焦亚硫酸盐	6.2	
			含间硝基苯甲酸	10.5	
			含间硝基甲苯	6.0	
			含间硝基苯甲醇	10.9	
			含间硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.2	
			含 H ₂ O	2210.0	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4889.7	合计	4889.7	/
精馏	有机相	1638.4	G₉₋₁₁:不凝气	7.4	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	5.5	含二氯乙烷	7.4	
	含间硝基苯甲酸	15.2	二氯乙烷冷凝液	1470.0	回用第一步溴化反应
	含间硝基甲苯	19.4	含二氯乙烷	1470.0	
	含间硝基苯甲醇	28.0	S₉₋₂:釜残	161.0	危废间暂存，交有资质单位处置
	含间硝基溴苄	3.5			
	含间硝基二溴苄	39.6			
	含二氯乙烷	1479.9			
	含 AIBN	35.0			

	含 H ₂ O	4.3			
	含四丁基溴化铵	8.0			
	合计	1638.4	合计	1638.4	/
析晶、离心	水相	3251.2	间硝基苯甲醛粗品	669.9	去下一步烘干
	含间硝基苯甲醛 焦亚硫酸钠盐	993.8	含间硝基苯甲醛	601.0	
	含焦亚硫酸盐	6.2	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含间硝基苯甲酸	10.5	含间硝基苯甲酸	0.2	
	含间硝基甲苯	6.0	含间硝基苯甲醇	0.2	
	含间硝基苯甲醇	10.9	含二氯乙烷	0.2	
	含间硝基二溴苄	6.7	含 H ₂ O	60.0	
	含二氯乙烷	5.2	含 NaOH	3.3	
	含 H ₂ O	2210.0	含盐废水 4	3406.3	去蒸馏
	含 NaCl	1.9	含间硝基苯甲醛	9.0	
	20%NaOH 水溶液	825.0	含焦亚硫酸钠	385.0	
	含 H ₂ O	660.0	含间硝基苯甲酸	10.3	
	含 NaOH	165.0	含间硝基甲苯	6.0	
			含间硝基苯甲醇	10.7	
			含间硝基二溴苄	6.7	
			含二氯乙烷	5.0	
			含 H ₂ O	2810.0	
			含 NaOH	161.7	
			含 NaCl	1.9	
	合计	4076.2	合计	4076.2	/
蒸馏	含盐废水 3	870.4	G₉₋₁₂:不凝气	33.8	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	3.0	含 H ₂ O	33.5	
	含间硝基苯甲酸	2.8	含二氯乙烷	0.1	
	含间硝基甲苯	1.6	含间硝基苯甲醛	0.1	
	含间硝基苯甲醇	2.9	含间硝基甲苯	0.1	
	含间硝基溴苄	0.5	W₉₋₂:冷凝废水	3346.4	去污水处理站
	含间硝基二溴苄	1.8	含间硝基苯甲醛	11.0	
	含二氯乙烷	2.4	含间硝基甲苯	7.0	
	含 H ₂ O	587.0	含间硝基苯甲醇	5.8	
	含 KBr	0.8	含间硝基二溴苄	3.4	
	含 KHCO ₃	0.6	含二氯乙烷	6.9	
	含 NaClO	9.2	含 H ₂ O	3312.3	
	含 NaCl	257.8	S₉₋₃:釜残	896.5	
	含盐废水 4	3406.3			

	含间硝基苯甲醛	9.0			
	含焦亚硫酸钠	385.0			
	含间硝基苯甲酸	10.3			
	含间硝基甲苯	6.0			
	含间硝基苯甲醇	10.7			
	含间硝基二溴苄	6.7			
	含二氯乙烷	5.0			
	含 H ₂ O	2810.0			
	含 NaOH	161.7			
	含 NaCl	1.9			
	合计	4276.7	合计	4276.7	/
烘干	间硝基苯甲醛粗品	669.9	G ₉₋₁₃ :烘干尾气	57.0	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	601.0	含间硝基苯甲醛	0.3	
	含焦亚硫酸钠	5.0	含二氯乙烷	0.2	
	含间硝基苯甲酸	0.2	含 H ₂ O	56.5	
	含间硝基苯甲醇	0.2	间硝基苯甲醛干品	612.9	去下一步包装
	含二氯乙烷	0.2	含间硝基苯甲醛	600.7	
	含 H ₂ O	60.0	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 NaOH	3.3	含间硝基苯甲酸	0.2	
			含间硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	669.9	合计	669.9	/
包装	间硝基苯甲醛干品	612.9	G ₉₋₁₄ :包装粉尘	0.9	废气处理装置
	含间硝基苯甲醛	600.7	含间硝基苯甲醛	0.9	
	含焦亚硫酸钠	5.0	产品: 间硝基苯甲醛	612.0	纯度 98.0%, 固态, 包装入库
	含间硝基苯甲酸	0.2	含间硝基苯甲醛	599.8	
	含间硝基苯甲醇	0.2	含焦亚硫酸钠	5.0	
	含 H ₂ O	3.5	含间硝基苯甲酸	0.2	
	含 NaOH	3.3	含间硝基苯甲醇	0.2	
			含 H ₂ O	3.5	
			含 NaOH	3.3	
	合计	612.9	合计	612.9	/



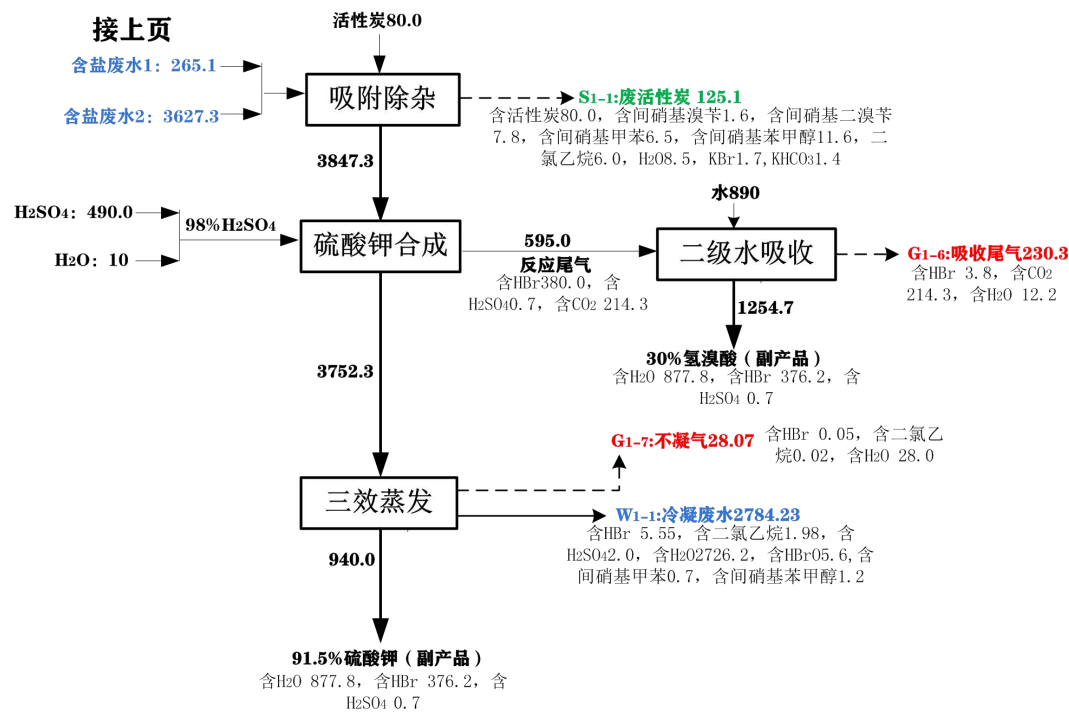


图 3.1-44 间硝基苯甲醛物料平衡图-产品 9

4.1.5 水平衡

间硝基苯甲醛生产过程中水平衡见下表、下图。

表 3.1-55 间硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	930.0						930.0		
碱中和	225.0				225.0				
水解反应	2640.0	4.5		83.4	2561.1				
吸附除杂		2777.2			2768.7	8.5			
硫酸钾合成	10.0	2768.7	87.7		2866.4				
水吸收 2	890.0				877.8			12.2	
三效蒸发		2866.4					71.2	28.0	2767.2
氧化反应	510.0	4.4	76.9		591.3				
精馏		4.3				4.3			
析晶、离心	660.0	2210.0			2870.0				
蒸馏		3397.0				51.2		33.5	3312.3
小计	5865	14032.5	164.6	83.4	12760.3	64	1001.2	73.7	6079.5

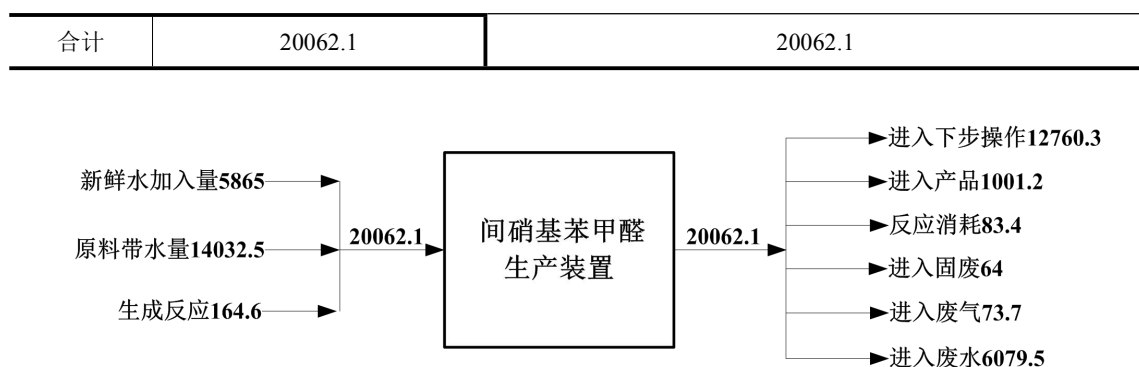


图 4.1-9 间硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-56 间硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水					
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	进入下一步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
水吸收 1	7.5975						7.5975		
碱中和	1.8375				1.8375				
水解反应	21.5700	0.0375		0.6825	20.9250				
吸附除杂		22.6900			22.6200	0.0700			
硫酸钾合成	0.0825	22.6200	0.7175		23.4175				
水吸收 2	7.2725				7.1725			0.1000	
三效蒸发		23.4175					0.5825	0.2300	22.6075
氧化反应	4.1675	0.0350	0.6275		4.8300				
精馏		0.0350				0.0350			
析晶、离心	5.3925	18.0550			23.4475				
蒸馏		27.7525				0.4175		0.2725	27.0625
小计	47.9175	114.6450	1.3450	0.6825	104.2525	0.5225	8.1800	0.6025	49.6700
合计	163.9075			163.9075					

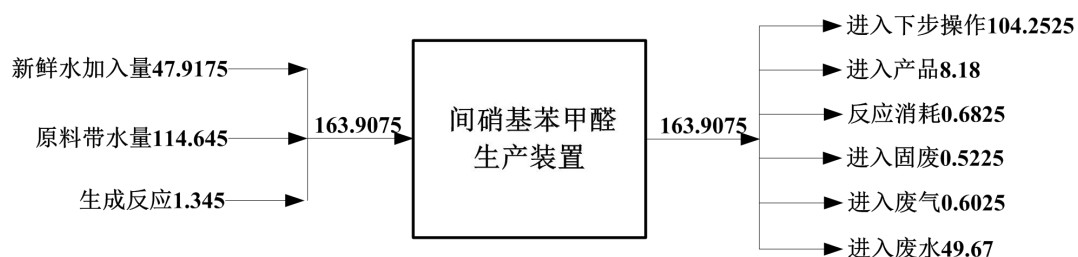


图 4.1-10 间硝基苯甲醛生产工艺过程水平衡图（单位：t/a）

4.1.6 溶剂平衡

间硝基苯甲醛生产过程中溶剂（二氯乙烷）平衡见下表、下图。

表 3.1-57 间硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：kg/批）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用
1	30.09	1470.09	G ₉₋₁ :吸收尾气	0.8	W ₉₋₁ :冷凝废水	1.98	S ₉₋₁ :废活性炭	6.2	1470.09
2			G ₉₋₂ :挥发性气体	0.2	W ₉₋₂ :冷凝废水	6.9	S ₉₋₂ :釜残	2.5	
3			G ₉₋₃ :挥发性气体	0.1			S ₉₋₃ :釜残	0.4	
4			G ₉₋₄ :挥发性气体	1.1					
5			G ₉₋₅ :挥发性气体	0.1					
6			G ₉₋₇ :不凝气	0.02					
7			G ₉₋₈ :挥发性气体	1.8					
8			G ₉₋₉ :挥发性气体	0.1					
9			G ₉₋₁₀ :挥发性气体	0.1					
10			G ₉₋₁₁ :不凝气	7.4					
11			G ₉₋₁₂ :不凝气	0.1					
12			G ₉₋₁₃ :烘干尾气	0.2					
小计	30.0	1470.0	12.02		8.88		9.1		1470.0
合计	1500.0		1500.0						

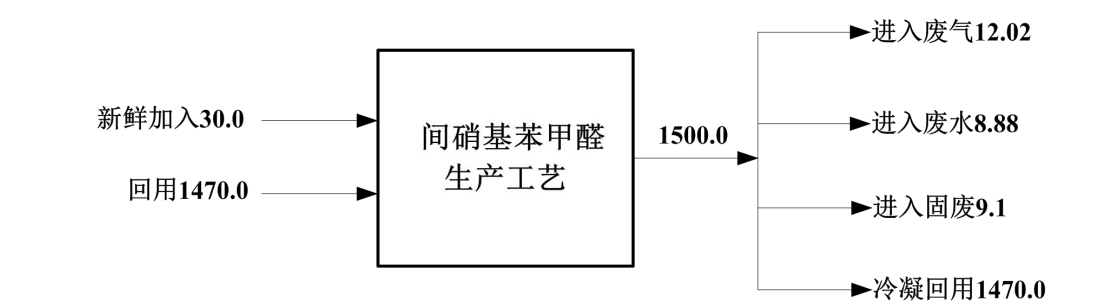


图 4.1-11 间硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-58 间硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用
1	0.2451	12.0099	G ₉₋₁ :吸收尾气	0.006525	W ₉₋₁ :冷凝废水	0.016175	S ₉₋₁ :废活性炭	0.05065	12.0099
2			G ₉₋₂ :挥发性气体	0.001625	W ₉₋₂ :冷凝废水	0.056375	S ₉₋₂ :釜残	0.020425	
3			G ₉₋₃ :挥发性气体	0.000825			S ₉₋₃ :釜残	0.003275	
4			G ₉₋₄ :挥发性气体	0.008975					
5			G ₉₋₅ :挥发性气体	0.000825					
6			G ₉₋₇ :不凝气	0.000175					
7			G ₉₋₈ :挥发性气体	0.0147					
8			G ₉₋₉ :挥发性气体	0.000825					
9			G ₉₋₁₀ :挥发性气体	0.000825					
10			G ₉₋₁₁ :不凝气	0.06045					
11			G ₉₋₁₂ :不凝气	0.000825					
12			G ₉₋₁₃ :烘干尾气	0.001625					
小计	0.2451	12.0099	0.0982		0.07255		0.07435		12.0099
合计	12.255		12.255						

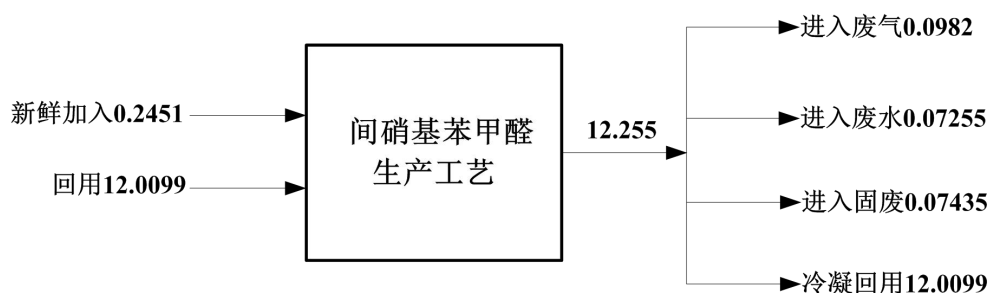


图 4.1-12 间硝基苯甲醛生产工艺过程溶剂（二氯乙烷）平衡图（单位：t/a）

4.1.7 主要污染源及源强分析

➤ 废气

间硝基苯甲醛过程中共有14个废气产生环节，根据前文分析，统计间硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-30 间硝基苯甲醛生产过程单批次废气产生情况统计一览表 kg/批

废气名称及编号	废气组成			排放形式	去向
G ₉₋₁ :吸收尾气	含 HBr	含二氯乙烷	含间硝基甲苯	有组织	DA005
5	4	0.8	0.2		
G ₉₋₂ :挥发性气体	含二氯乙烷	含 CO ₂		有组织	DA005
3.4	0.2	3.2			
G ₉₋₃ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₉₋₄ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
1.1	1.1				
G ₉₋₅ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₉₋₆ :吸收尾气	含 H ₂ O	含 CO ₂	含 HBr	有组织	DA005
230.3	12.2	214.3	3.8		
G ₉₋₇ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷	含 HBr	无组织	三效蒸发 排气筒
28.07	28	0.02	0.05		
G ₉₋₈ :挥发性气体	含二氯乙烷	含间硝基苯 甲醛		有组织	DA005
2.4	1.8	0.6			
G ₉₋₉ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₉₋₁₀ :挥发性气体	含二氯乙烷			有组织	DA005
0.1	0.1				
G ₉₋₁₁ :不凝气	含二氯乙烷			有组织	DA005
7.4	7.4				
G ₉₋₁₂ :不凝气	含 H ₂ O	含二氯乙烷		有组织	DA005
33.8	33.5	0.1			
G ₉₋₁₃ :烘干尾气	含间硝基苯 甲醛	含二氯乙烷	含 H ₂ O	有组织	DA003
57	0.3	0.2	56.5		
G ₉₋₁₄ :包装粉尘	含间硝基苯 甲醛			无组织	外环境
0.9	0.9				

间硝基苯甲醛生产规模为5t/a，单批次产量为612kg/批，上述废气中除G₁₋₇:不凝气经三效蒸发排气筒排放，G₁₋₁₃:烘干尾气经烘干房废气处理措施处理后经对应

排气筒DA003排放，G₁₋₁₄:包装粉尘厂房阻隔无组织排放外，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中CO₂、H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-31 间硝基苯甲醛生产过程废气产生情况 t/a

排气筒/面源编号	废气年产生情况				
DA005	废气名称及编号	含二氯乙烷	含 HBr	含间硝基苯甲醛	含间硝基甲苯
	G ₉₋₁ :吸收尾气	0.006525	0.032675		0.001625
	G ₉₋₂ :挥发性气体	0.001625			
	G ₉₋₃ :挥发性气体	0.000825			
	G ₉₋₄ :挥发性气体	0.008975			
	G ₉₋₅ :挥发性气体	0.000825			
	G ₉₋₆ :吸收尾气		0.031050		
	G ₉₋₈ :挥发性气体	0.0147		0.0049	
	G ₉₋₉ :挥发性气体	0.000825			
	G ₉₋₁₀ :挥发性气体	0.000825			
	G ₉₋₁₁ :不凝气	0.060450			
	G ₉₋₁₂ :不凝气	0.000825		0.000825	0.000825
	合计	0.0964	0.063725	0.005725	0.00245
	VOCs:0.1030、HBr: 0.0637、二氯甲烷 0.0964				
DA003	G ₉₋₁₃ :烘干尾气	0.0016		0.0025	
	合计	VOCs:0.0041			
三效蒸发	G ₉₋₇ :不凝气	0.0002	0.0004		
	合计	VOCs:0.0002、HBr: 0.0004			
包装工序	G ₉₋₁₄ :包装粉尘			0.0074（颗粒物）	
	合计	颗粒物: 0.074			

➤ 废水

间硝基苯甲醛过程中共有2个废水产生环节，根据前文分析，统计间硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-32 间硝基苯甲醛生产过程废水产生情况 t/a

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₉₋₁ :冷凝	22.747	含间硝基甲苯 0.0057、含间硝基苯甲醇 0.0098、含二氯乙烷 0.0162、含

废水	0	HBr 0.0453、含 HBrO 0.0458、含 H ₂ SO ₄ 0.0163、含 H ₂ O 22.6078
W _{9.2} :冷凝废水	27.3399	含间硝基苯甲醛 0.0899、含间硝基甲苯 0.0572、含间硝基苯甲醇 0.0474、含间硝基二溴苄 0.0278、含二氯乙烷 0.0564、含 H ₂ O 27.0613
合计	50.0868	含间硝基甲苯 0.0629、含间硝基苯甲醇 0.0572、含二氯乙烷 0.0726、含 HBrO 0.0911、含 H ₂ SO ₄ 0.0163、含 H ₂ O 49.6691、含间硝基苯甲醛 0.0899、含间硝基二溴苄 0.0278

➤ 固体废物

间硝基苯甲醛过程中共有3个固体废物产审环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-33 间硝基苯甲醛生产过程固废产生情况 t/a

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S _{9.1} :废活性炭	1.0221	含废活性炭、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇、间硝基溴苄、间硝基二溴苄、二氯乙烷、KBr、KHCO ₃ 、H ₂ O
S _{9.2} :釜残	1.3154	含间硝基苯甲醛、间硝基苯甲酸、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇、间硝基溴苄、间硝基二溴苄、二氯乙烷、AIBN、H ₂ O、四丁基溴化铵
S _{9.3} :釜残	7.3243	含间硝基苯甲醛、间硝基苯甲酸、间硝基甲苯、间硝基苯甲醇、间硝基溴苄、间硝基二溴苄、二氯乙烷、焦亚硫酸钠、H ₂ O、KBr、KHCO ₃ 、NaClO、NaCl
合计	9.6618	/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在 70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.10 N, N-二甲基乙二胺

3.10.1 产品简介

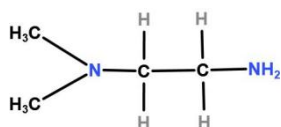
化学名称：N,N-二甲基乙二胺

CAS 号：108-00-9

分子式：C₄H₁₂N₂

分子量：88.2

结构式：



含量：纯度≥98.0%

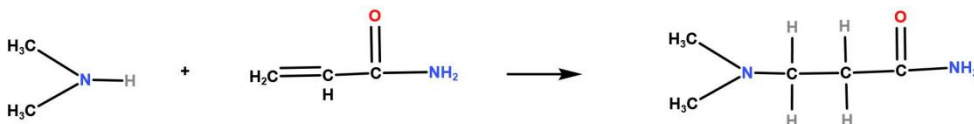
性质及用途：本品为无色液体，熔点 -70°C ，沸点 105°C ，闪点 23°C 。相对密度（水=1）：0.81，溶于水，溶于乙醇、乙醚等一般有机溶剂。易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。主要用作有机合成的中间体。

包装规格：200kg/桶

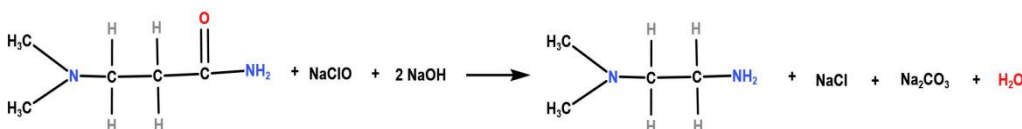
3.10.2 生产原理

N,N-二甲基乙二胺生产原理：第一步：在水中，丙烯酰胺与二甲胺发生加成反应生成 3-二甲基氨基丙酸酰胺，如化学反应式（1）所示。第二步：3-二甲基氨基丙酸酰胺加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，3-二甲基氨基丙酸酰胺与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N,N-二甲基乙二胺，如化学反应式（2）所示。N,N-二甲基乙二胺反应液经碱析、液液分离后得产品。

加成反应



霍夫曼反应



3.10.3 生产工艺及产污环节分析

N,N-二甲基乙二胺主要生产工艺过程为：第一步：在水中，丙烯酰胺与二甲胺发生加成反应生成 3-二甲基氨基丙酸酰胺。第二步：3-二甲基氨基丙酸酰胺加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，3-二甲基氨基丙酸酰胺与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N,N-二甲基乙二胺。N,N-二甲基乙二胺反应液经碱析、液液分离后得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 加成反应

加成反应釜中加入一定量去离子水和丙烯酰胺，用冰盐冷冻水循环降温控制反应釜物料温度 10°C 以下，然后滴加一定量二甲胺，根据反应温度来控制滴加速度，滴加完毕后在 $45\sim 50^{\circ}\text{C}$ 保温反应 2 小时。丙烯酰胺与二甲胺发生加成反应生成 3-二甲基氨基丙酸酰胺，该反应中丙烯酰胺反应转化率为 97.0%。加成反应过

程产生挥发性气体 G_{10-1} ，主要含二甲胺，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）蒸馏脱水

加成反应液进行减压蒸馏脱水，蒸馏冷凝废水 W_{10-1} 主要含水、二甲胺、丙烯酰胺，去公司污水处理站处理。蒸馏脱水后的加成物浓缩液进入下一步霍夫曼反应工序。该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G_{10-2} ，主要含水、二甲胺，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）霍夫曼反应

霍夫曼反应釜中加入一定量 30% 氢氧化钠水溶液，控制反应釜物料温度 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，将前述的加成物浓缩液转入霍夫曼反应釜中，再逐渐滴加一定量 30% 次氯酸钠水溶液，滴加完毕后升温到 40°C 保温反应 2 小时。3-二甲基氨基丙酸酰胺与次氯酸钠在碱性条件下发生霍夫曼反应生成 N,N-二甲基乙二胺，该反应中 3-二甲基氨基丙酸酰胺反应转化率为 92.0%。霍夫曼反应过程产生一定量挥发性废气 G_{10-3} ，主要含二甲胺，通过反应釜尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）减压蒸馏

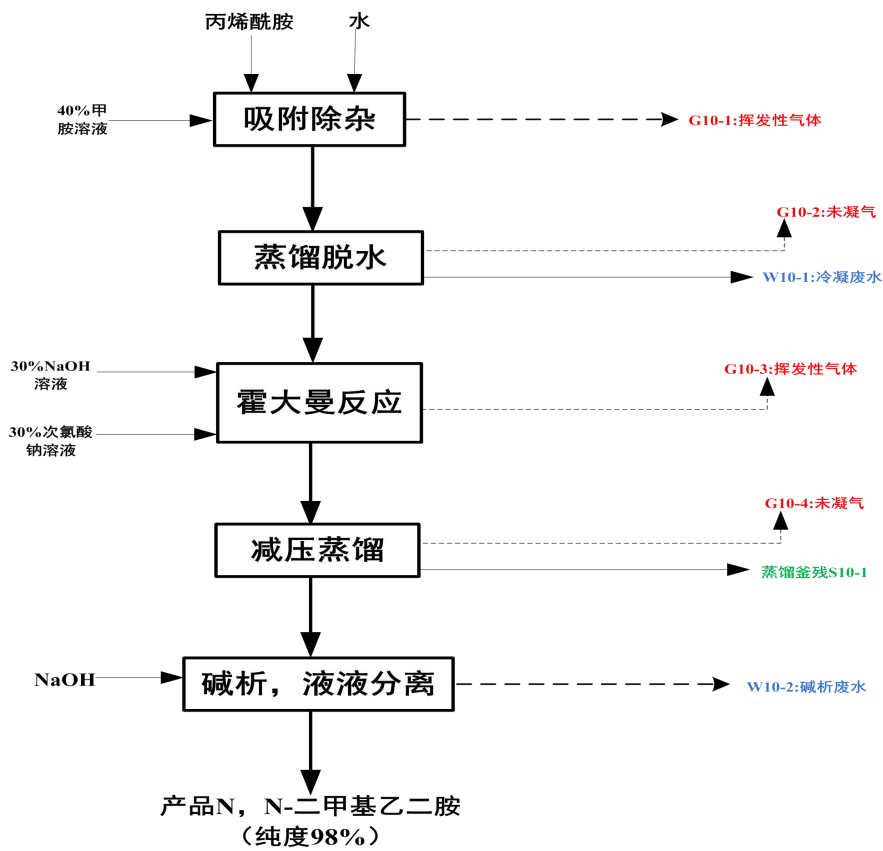
霍夫曼反应液进行减压蒸馏，蒸馏冷凝液为含有杂质的 N,N-二甲基乙二胺和水的混合液，进入下一步碱析、液液分离工序；蒸馏过程产生蒸馏釜残 S_{10-1} ，主要含氯化钠、碳酸钠、次氯酸钠、氢氧化钠、水、N,N-二甲基乙二胺等，作为危废，委托有资质单位处理；该蒸馏的冷凝过程产生未凝气废气 G_{10-4} ，主要含水、N,N-二甲基乙二胺、二甲胺，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）碱析、液液分离

前述蒸馏冷凝得到的 N,N-二甲基乙二胺水溶液泵入碱析釜中，向釜中加入一定量氢氧化钠，混合搅拌，在碱性条件下，N,N-二甲基乙二胺与碱水分相，静置 1 小时后进行液液分离，有机相为产品：N,N-二甲基乙二胺（产品纯度 98.0%）；碱析废水 W_{10-2} ，主要含水、氢氧化钠、N,N-二甲基乙二胺、二甲胺、3-二甲基氨

基丙酸酰胺、丙酸酰胺等，去公司污水处理站处理。

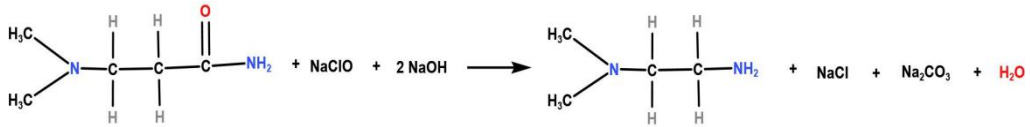
N，N-二甲基乙二胺生产工艺及产污环节流程图见下图。



3.10.4 物料平衡

表 3.1-59 N，N-二甲基乙二胺反应物料平衡计算表（kg/批）

加成反应（转化率 97.0%）			
方程式（1）	二甲胺	丙烯酰胺	3-二甲基氨基丙酸酰胺
分子量	45.0	71.0	116.0
投入量	450.0	700.0	0.0
反应生成量	-430.4	-679.0	+1109.4
反应后	19.6	21.0	1109.4
霍夫曼反应（转化率 92.0%）			



方程式 (2)	3-二甲基氨基 丙酸酰胺	次氯酸 钠	氢氧化钠	N,N-二甲基乙二 胺	氯化钠	碳酸钠	水
分子量	116.0	74.5	80.0	88.0	58.5	106.0	18.0
投入量	1109.4	660.0	711.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1020.6	-655.4	-703.9	+774.2	+514.7	+932.6	+158.4
反应后	88.8	4.6	7.1	774.2	514.7	932.6	158.4

11、N-（2-氨基乙基）吗啉化学反应物料衡算

表 3.1-60 11、N-（2-氨基乙基）吗啉反应物料平衡计算表（kg/批）

加成反应（转化率 97.0%）			
方程式 (1)	吗啉	丙烯酰胺	N-（2-甲酰氨基乙基）吗啉
分子量	87.0	71.0	158.0
投入量	850.0	700.0	0.0
反应生成量	-832.0	-679.0	+1511.0
反应后	18.0	21.0	1511.0

霍夫曼反应（转化率 92.0%）							
方程式 (2)	N-（2-甲酰氨基 基乙基）吗啉	次氯酸 钠	氢氧化钠	N-（2-氨基乙基） 吗啉	氯化钠	碳酸钠	水
分子量	158.0	74.5	80.0	130.0	58.5	106.0	18.0
投入量	1511.0	660.0	711.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1390.1	-655.5	-703.8	+1143.8	+514.7	+932.6	+158.3
反应后	120.9	4.5	7.2	1143.8	514.7	932.6	158.3

表 3.1-61 N，N-二甲基乙二胺物料平衡计算表（kg/批）-产品 10

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	丙烯酰胺	700	G10-1:挥发性气体	2.6	废气处理装置

	水	700	含二甲胺	2.3	下一步蒸馏脱水
	40%二甲胺溶液	1125	含颗粒物（丙烯酰胺细粉）	0.3	
	二甲胺	450	加成反应液	2522.4	
	水	675	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	1109.4	
			含丙烯酰胺	20.7	
			含 H ₂ O	1375	
			含二甲胺	17.3	
	合计	2525	合计	2525	
蒸馏脱水	加成反应液	2522.4	G ₁₀₋₂ :不凝气	5.7	废气处理装置
	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	1109.4	含二甲胺	0.2	
	含丙烯酰胺	20.7	含 H ₂ O	5.5	
	含 H ₂ O	1375	加成物浓缩液	1248.8	下一步霍夫曼反应
	含二甲胺	17.3	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	1109.4	
			含丙烯酰胺	20	
			含 H ₂ O	118.5	
			含二甲胺	0.9	
			W ₁₁₋₁ :冷凝废水	1267.9	去污水处理站
			含 H ₂ O	1251.0	
			含二甲胺	16.2	
			含丙烯酰胺	0.7	
	合计	2522.4	合计	2522.4	
霍夫曼反应	加成物浓缩液	1248.8	G ₁₀₋₃ :挥发性气体	0.1	下一步减压蒸馏
	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	1109.4	含二甲胺	0.1	
	含丙烯酰胺	20	霍夫曼反应液	5818.7	
	含 H ₂ O	118.5	含 N-N-二甲基乙二胺	774.2	
	含二甲胺	0.9	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	88.8	
	30%NaOH 溶液	2370	含二甲胺	0.8	
	NaOH	711	含丙烯酰胺	20	
	H ₂ O	1659	含 H ₂ O	3475.9	
	30%次氯酸钠溶液	2200	含 NaCl	514.7	
	NaClO	660	含 NaClO	4.6	
	H ₂ O	1540	含 NaOH	7.1	
			含 Na ₂ CO ₃	932.6	
	合计	5818.8	合计	5818.8	
减压精馏	霍夫曼反应液	5818.7	G ₁₀₋₄ :不凝气	20.6	废气处理装置
	含 N-N-二甲基乙二胺	774.2	含 N-N-二甲基乙二胺	7.5	
	含 3-二甲基氨基丙	88.8	含二甲胺	0.1	

	酸酰胺				
	含二甲胺	0.8	含 H ₂ O	13	
	含丙烯酰胺	20	N,N-二甲基乙二胺水溶液	4092.4	
	含 H ₂ O	3475.9	含 N-N-二甲基乙二胺	759	
	含 NaCl	514.7	含 H ₂ O	3319.9	
	含 NaClO	4.6	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	8.8	
	含 NaOH	7.1	含丙烯酰胺	4	
	含 Na ₂ CO ₃	932.6	含二甲胺	0.7	
			蒸馏釜残 S ₁₀₋₁	1705.7	危废间暂存, 交 资质单位处置
	合计	5818.7	合计	5818.7	/
碱析, 液液 分离	N,N-二甲基乙二胺 与水的混合体系	4092.4	产品: N, N-二甲基乙二胺	760	
	含 N-N-二甲基乙二 胺	759	含 N, N-二甲基乙二胺	745	
	含 H ₂ O	3319.9	含 H ₂ O 14.2	16	
	含 3-二甲基氨基丙 酸酰胺	8.8	含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	0.2	
	含丙烯酰胺	4	含丙烯酰胺	0.1	
	含二甲胺	0.7	含 NaOH	0.5	
	NaOH	50	W ₁₀₋₂ : 碱析废水	3382.4	
			含 H ₂ O	3305.7	
			含 NaOH	49.5	
			含 N-N-二甲基乙二胺	14	
			含 3-二甲基氨基丙酸酰胺	8.6	
			含丙烯酰胺	3.9	
			含二甲胺	0.7	
	合计	4142.4	合计	4142.4	/

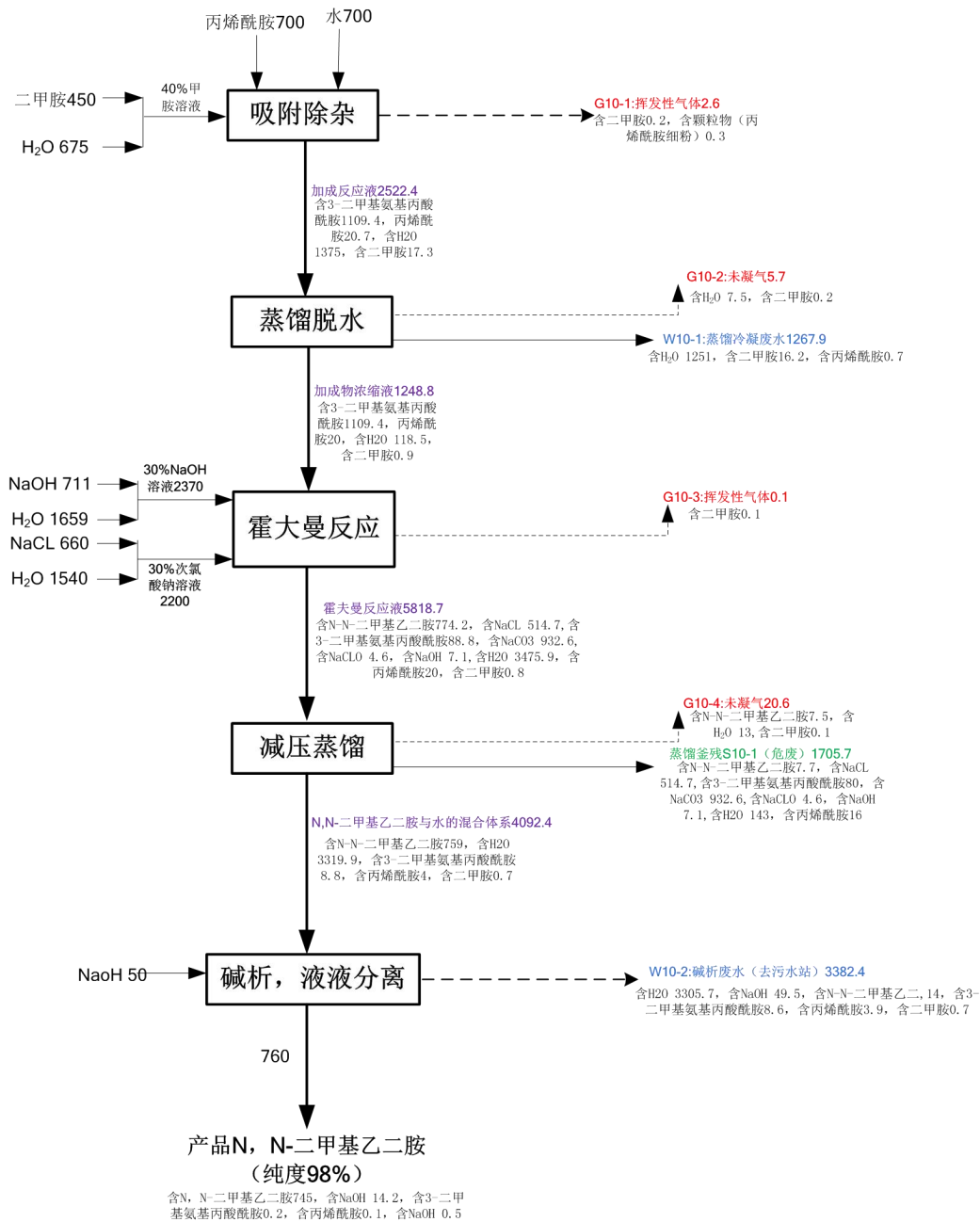


图 3.1-46 N，N-二甲基乙二胺物料平衡图-产品 10

水平衡

表 3.1-62 N，N-二甲基乙二胺生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	1375.0					1375.0				
蒸馏脱水		1375.0				118.5			5.5	1251.0

霍夫曼反应	3199.0	118.5	158.4			3475.9				
减压精馏		3475.9				3319.9	143.0		13.0	
碱析, 液液分离		3319.9						14.2		3305.7
小计	4574	8289.3	158.4	0	0	8289.3	143	14.2	18.5	4556.7
合计	13021.7			13021.7						

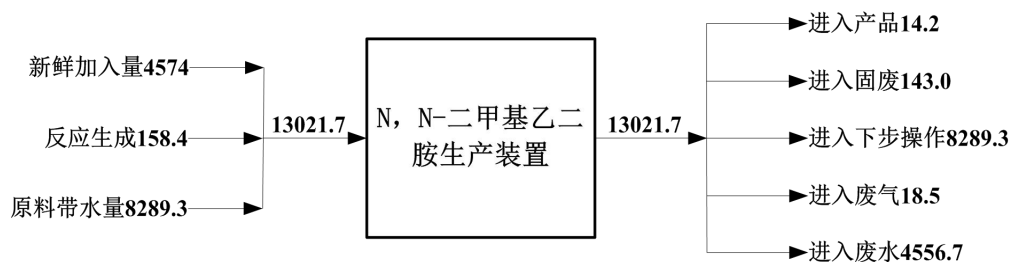


图 3.1-47 N, N-二甲基乙二胺生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-63 N, N-二甲基乙二胺生产工艺过程水平衡表 (单位: t/a)

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带水	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	9.0613					9.0613				
蒸馏脱水		9.0613				0.7809			0.0362	8.2441
霍夫曼反应	21.0814	0.7809	1.0439			22.9062				
减压精馏		22.9062				21.8781	0.9424		0.0857	
碱析, 液液分离		21.8781						0.0936		21.7846
小计	30.1427	54.6265	1.0439			54.6265	0.9424	0.0936	0.1219	30.0287
合计	85.8131			85.8131						

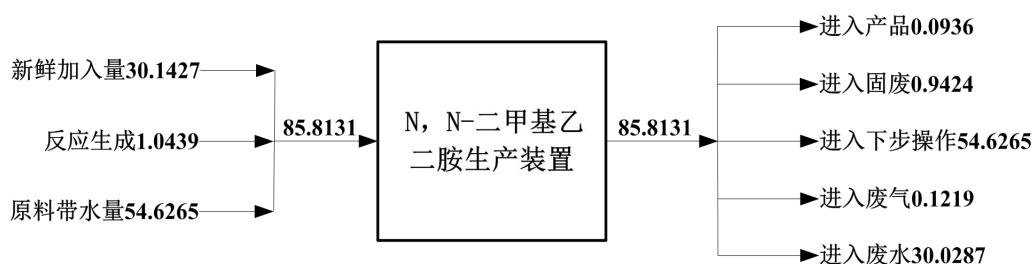


图 3.1-48 N, N-二甲基乙二胺生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含N, N-二甲基乙二胺生产过程中共有4个废气产污环节, 根据前文分析, 统计N, N-二甲基乙二胺单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-34 含 N, N-二甲基乙二胺生产过程单批次废气产生情况统计一览表 (单位: kg/批)

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G₁₀₋₁:挥发性气体	2.6	有组织	DA005
	含二甲胺	2.3		
	含颗粒物	0.3		
2	G₁₀₋₂:不凝气	5.7	有组织	DA005
	含二甲胺	0.2		
	含 H ₂ O	5.5		
3	G₁₀₋₃:挥发性气体	0.1	有组织	DA005
	含二甲胺	0.1		
4	G₁₀₋₄:不凝气	20.6	有组织	DA005
	含 N-N-二甲基乙二胺	7.5		
	含二甲胺	0.1		
	含 H ₂ O	13		

N, N-二甲基乙二胺生产规模为5t/a, 单批次产量为760kg/批, 废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置(活性炭吸附+水吸收+碱吸收)处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O, 结合废气处理措施及去向, 生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-35 N, N-二甲基乙二胺生产过程废气产生情况 (单位: t/a)

排气筒/面源编号	废气年产生情况			
DA005	废气名称及编号	含二甲胺	含颗粒物	含 N-N-二甲基乙二胺
	G₁₀₋₁:挥发性气体	0.0151	0.0020	
	G₁₀₋₂:不凝气	0.0013		
	G₁₀₋₃:挥发性气体	0.0007		
	G₁₀₋₄:不凝气	0.0007		0.0493
	小计	0.0178	0.002	0.0493
	合计	VOCs: 0.0671、颗粒物: 0.002		

➤ 废水

N, N-二甲基乙二胺生产过程中共有3个废水产生环节, 根据前文分析, 统计

N, N-二甲基乙二胺废水年产生情况如下表。

表 4.1-36 N, N-二甲基乙二胺生产过程废水产生情况（单位：t/a）

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₁₀₋₁ : 冷凝废水	8.3414	含 H ₂ O 8.2303、含二甲胺 0.1066、含丙烯酰胺 0.0046
W ₁₀₋₂ : 碱析废水	22.2526	含 H ₂ O 21.7480、含 NaOH 0.3257、含 N-N-二甲基乙二胺 0.0921、含 3-二甲基氨基丙酸酰胺 0.0566、含丙烯酰胺 0.0257、含二甲胺 0.0046
合计	30.5941	含 H ₂ O 29.9782、含二甲胺 0.1112、含丙烯酰胺 0.0303、含 NaOH 0.3257、含 N-N-二甲基乙二胺 0.0921、含 3-二甲基氨基丙酸酰胺 0.0566

➤ 固体废物

N, N-二甲基乙二胺生产过程中共有1个固体废物产生环节，根据前文分析，统计N, N-二甲基乙二胺固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-37 N, N-二甲基乙二胺生产过程固废产生情况（单位：t/a）

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
蒸馏釜残 S ₁₀₋₁	11.2217	含 N-N-二甲基乙二胺 0.0507、含 NaCl 3.3862、含 3-二甲基氨基丙酸酰胺 0.5263、含 Na ₂ CO ₃ 6.1355、含 NaClO 0.0303、含 NaOH 0.0467、含 H ₂ O 0.9408、含丙烯酰胺 0.1053
合计	11.2217	含 N-N-二甲基乙二胺 0.0507、含 NaCl 3.3862、含 3-二甲基氨基丙酸酰胺 0.5263、含 NaCO ₃ 6.1355、含 NaClO 0.0303、含 NaOH 0.0467、含 H ₂ O 0.9408、含丙烯酰胺 0.1053/

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.11 N-（2-氨基乙基）吗啉

3.11.1 产品简介

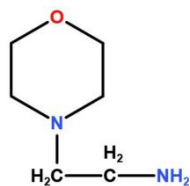
化学名称：N-（2-氨基乙基）吗啉

CAS 号：2038-03-1

分子式：C₆H₁₄N₂O

分子量：130.2

结构式：



含量：纯度 $\geq 98.0\%$

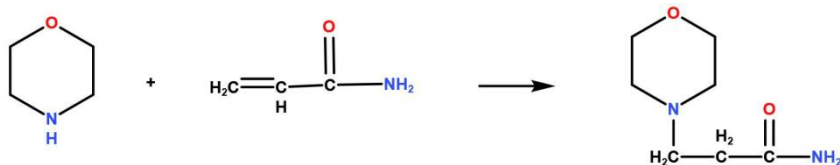
性质及用途：本品为透明无色至淡黄色液体，熔点 24°C ，沸点 205°C 。相对密度（水=1）：0.99，溶于水，溶于乙醇、乙醚等一般有机溶剂。遇高热、明火或强氧化剂易燃。主要用作有机合成的中间体。

包装规格：50kg/桶

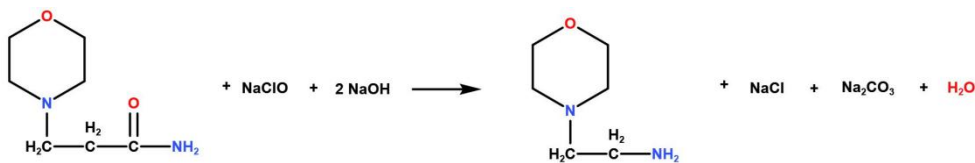
3.11.2 生产原理

N-(2-氨基乙基)吗啉生产原理：第一步：在水中，丙烯酰胺与吗啉发生加成反应生成 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉，如化学反应式（1）所示。第二步：N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N-(2-氨基乙基)吗啉，如化学反应式（2）所示。N-(2-氨基乙基)吗啉反应液经精馏分离后得产品。

加成反应



霍夫曼反应



3.11.3 生产工艺及产污环节分析

N-(2-氨基乙基)吗啉主要生产工艺过程为：第一步：在水中，丙烯酰胺与吗啉发生加成反应生成 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉。第二步：N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉加入氢氧化钠、次氯酸钠水溶液中，N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉与氢氧化钠、次氯酸钠发生霍夫曼反应生成 N-(2-氨基乙基)吗啉。N-(2-氨基乙基)吗啉反应液经精馏分离后得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

(1) 加成反应

加成反应釜中加入一定量去离子水和丙烯酰胺，用冰盐冷冻水循环降温控制反应釜物料温度 10℃ 以下，然后滴加一定量吗啉，根据反应温度来控制滴加速度，滴加完毕后在 45~50℃ 保温反应 2 小时。丙烯酰胺与吗啉发生加成反应生成 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉，该反应中丙烯酰胺反应转化率为 97.0%。加成反应过程产生挥发性气体 G₁₁₋₁，主要含吗啉、颗粒物，通过反应釜排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）蒸馏脱水

加成反应液进行减压蒸馏脱水，蒸馏冷凝废水 W₁₁₋₁ 主要含水、吗啉、丙烯酰胺，去公司污水处理站处理。蒸馏脱水后的加成物浓缩液进入下一步霍夫曼反应工序。该蒸馏脱水的冷凝过程产生未凝气废气 G₁₁₋₂，主要含水、吗啉，通过蒸馏釜冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）霍夫曼反应

霍夫曼反应釜中加入一定量 30% 氢氧化钠水溶液，控制反应釜物料温度 10~15℃，将前述的加成物浓缩液转入霍夫曼反应釜中，再逐渐滴加一定量 30% 次氯酸钠水溶液，滴加完毕后升温到 40℃ 保温反应 2 小时。N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉与次氯酸钠在碱性条件下发生霍夫曼反应生成 N-(2-氨基乙基)吗啉，该反应中 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉反应转化率为 92.0%。

（4）精馏

前述霍夫曼反应液泵入精馏釜中进行常压间歇精馏，塔顶前馏分（98~102℃）冷凝液为废水 W₁₁₋₂，主要含水、吗啉、N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉、N-(2-氨基乙基)吗啉、丙酸酰胺等，去公司污水处理站处理。塔顶后馏分（204~206℃）冷凝液为产品：N-(2-氨基乙基)吗啉（产品纯度 98.3%）。液体产物蒸馏完成后得到的精馏釜残 S₁₁₋₁，主要含氯化钠、碳酸钠、次氯酸钠、氢氧化钠、丙酸酰胺、水、吗啉、N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉、N-(2-氨基乙基)吗啉等，作为危废，委托有资质单位处理；该精馏过程产生未凝气废气 G₁₁₋₃，主要含水、N-(2-氨基乙基)吗啉、吗啉，通过冷凝装置尾气排气管收集后进入废气处理系统（二级水吸收+稀酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

N-（2-氨基乙基）吗啉生产工艺及产污环节流程图见下图。

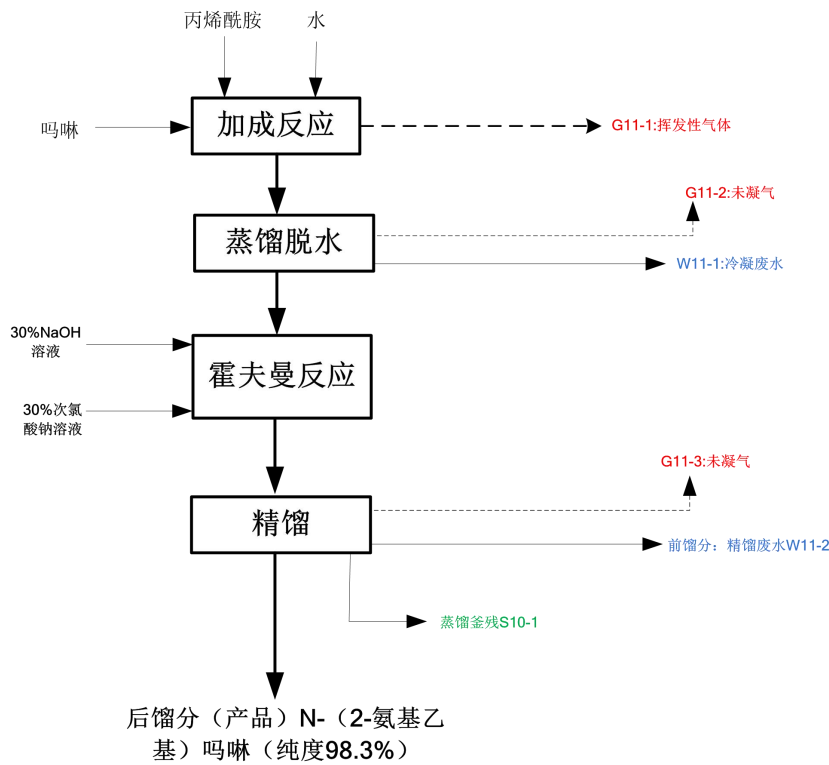


图 3.1-49 N-（2-氨基乙基）吗啉生产工艺流程图-产品 11

3.1.1.4 物料平衡

表 3.1-64 11、N-（2-氨基乙基）吗啉反应物料平衡计算表（kg/批）

加成反应（转化率 97.0%）			
方程式（1）	吗啉	丙烯酰胺	N-（2-甲酰氨基乙基）吗啉
分子量	87.0	71.0	158.0
投入量	850.0	700.0	0.0
反应生成量	-832.0	-679.0	+1511.0
反应后	18.0	21.0	1511.0

霍夫曼反应（转化率 92.0%）			

方程式 (2)	N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	次氯酸钠	氢氧化钠	N-(2-氨基乙基)吗啉	氯化钠	碳酸钠	水
分子量	158.0	74.5	80.0	130.0	58.5	106.0	18.0
投入量	1511.0	660.0	711.0	0.0	0.0	0.0	0.0
反应生成量	-1390.1	-655.5	-703.8	+1143.8	+514.7	+932.6	+158.3
反应后	120.9	4.5	7.2	1143.8	514.7	932.6	158.3

表 3.1-65 N-(2-氨基乙基)吗啉物料平衡计算表 (kg/批) -产品 11

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
加成反应	丙烯酰胺	700	G ₁₁₋₁ :挥发性气体	0.9	废气处理装置
	水	700	含吗啉	0.6	
	吗啉	850	含颗粒物(丙烯酰胺细粉)	0.3	
			加成反应液	2249.1	下一步蒸馏脱水
			含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	1511	
			含丙烯酰胺	20.7	
			含 H ₂ O	700	
			含吗啉	17.4	
	合计	2250	合计	2250	/
蒸馏脱水	加成反应液	2249.1	G ₁₁₋₂ :不凝气	5.5	废气处理装置
	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	1511	含吗啉	0.1	
	含丙烯酰胺	20.7	含 H ₂ O	5.4	
	含 H ₂ O	700	加成物浓缩液	1700.5	下一步霍夫曼反应
	含吗啉	17.4	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	1511	
			含丙烯酰胺	20	
			含 H ₂ O	154.6	
			含吗啉	14.9	去污水处理站
			W ₁₁₋₁ :蒸馏冷凝废水	543.1	
			含 H ₂ O	540	
			含吗啉	2.4	
			含丙烯酰胺	0.7	
	合计	2249.1	合计	2249.1	/
霍夫曼反应	加成物浓缩液	1700.5	霍夫曼反应液	6270.5	下一步精馏
	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	1511	含 N-(2-氨基乙基)吗啉	1143.8	
	含丙烯酰胺	20	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	120.9	
	含 H ₂ O	154.6	含吗啉	14.9	
	含吗啉	14.9	含丙烯酰胺	20	

	30%NaOH 溶液	2370	含 H ₂ O	3511.9	
	NaOH	711	含 NaCl	514.7	
	H ₂ O	1659	含 NaClO	4.5	
	30%次氯酸钠溶液	2200	含 NaOH	7.2	
	NaClO	660	含 NaCO ₃	932.6	
	H ₂ O	1540			
	合计	6270.5	合计	6270.5	
精馏	霍夫曼反应液	6270.5	G ₁₁₋₂ :不凝气	40.7	废气处理装置
	含 N-(2-氨基乙基)吗啉	1143.8	含 H ₂ O	35	
	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	120.9	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	5.6	
	含吗啉	14.9	含吗啉	0.1	
	含丙烯酰胺	20	产品: :N-(2-氨基乙基)吗啉	1140.0	纯度 98.3%，液态，包装入库
	含 H ₂ O	3511.9	含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	12	
	含 NaCl	514.7	含 N-(2-氨基乙基)吗啉	1121	
	含 NaClO	4.5	含 H ₂ O	3.3	
	含 NaOH	7.2	含丙烯酰胺	2.8	
	含 Na ₂ CO ₃	932.6	含吗啉	0.9	
			W ₁₁₋₂ :精馏废水	3490.6	去污水处理站
			含 N-(2-甲酰氨基乙基)吗啉	0.2	
			含 N-(2-氨基乙基)吗啉	5.1	
			含 H ₂ O	3470.6	
			含丙烯酰胺	1.2	
			含吗啉	13.5	
			S ₁₁₋₁ : 蒸馏釜残	1599.2	危废间暂存，交资质单位处置
	合计	6270.5	合计	6270.5	/

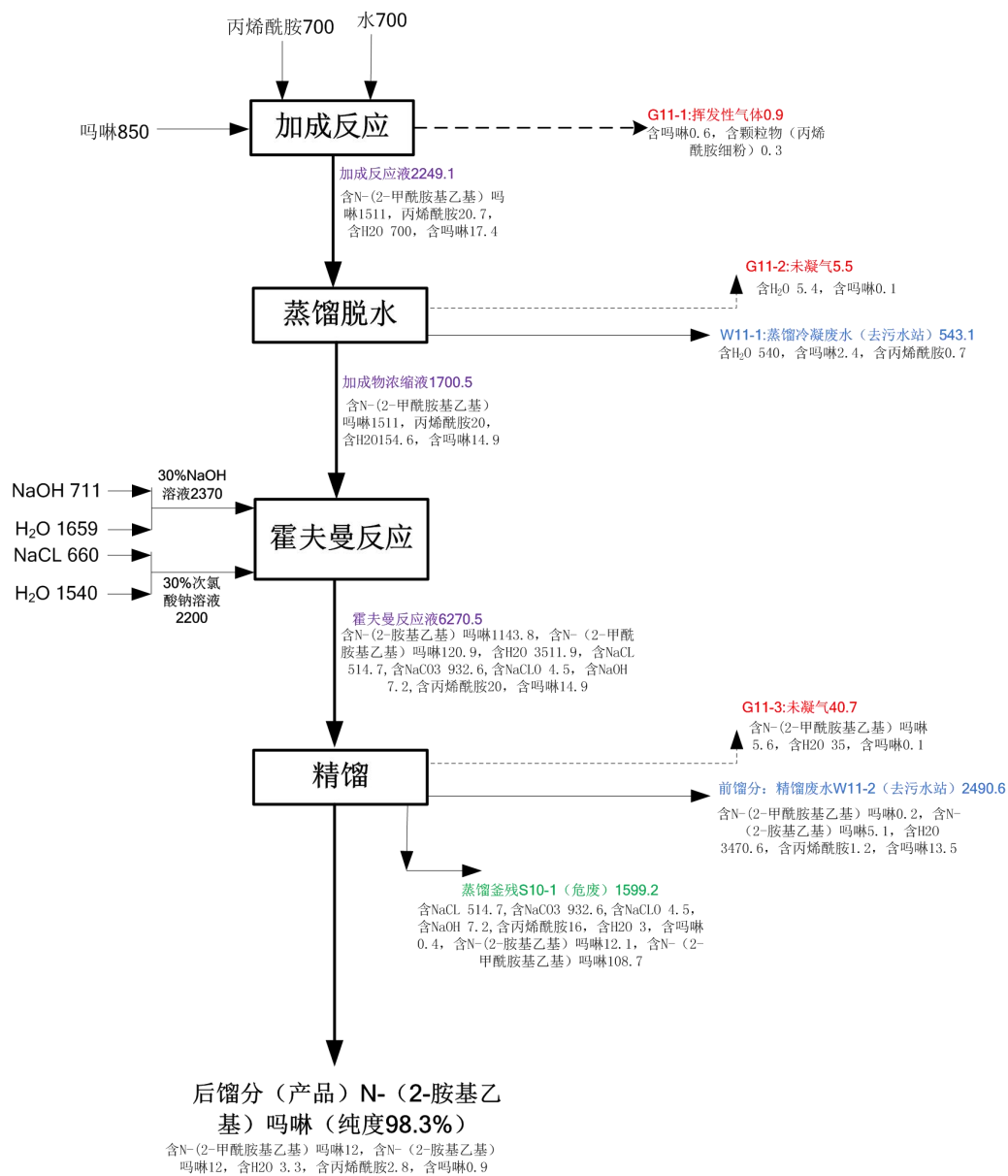


图 3.1-50 N-(2-氨基乙基)吗啉物料平衡图-产品 11

水平衡

表 3.1-66 N-(2-氨基乙基)吗啉生产工艺过程水平衡表(单位: kg/批)

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	700.0					700.0				
蒸馏脱水		700.0				154.6			5.4	540.0
霍夫曼反应	3199.0	154.6	158.3			3511.9				
精馏		3511.9					3.0	3.3	35.0	3470.6

小计	3899.0	4366.5	158.3			4366.5	3	3.3	40.4	4010.6
合计	8423.8			8423.8						

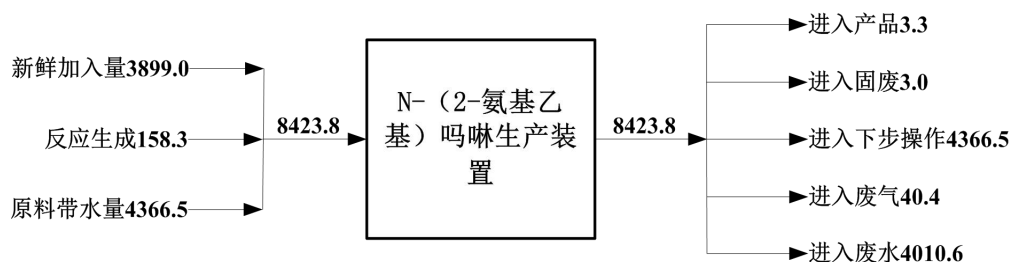


图 3.1-51 N-（2-氨基乙基）吗啉生产工艺过程水平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-67 N-（2-氨基乙基）吗啉生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
加成反应	3.0702					3.0702				
蒸馏脱水		3.0702				0.6781			0.0237	2.3684
霍夫曼反应	14.0308	0.6781	0.6943			15.4032				
精馏		15.4032					0.0132	0.0145	0.1535	15.2221
小计	17.1010	19.1515	0.6943			19.1515	0.0132	0.0145	0.1772	17.5905
合计	36.9468			36.9468						

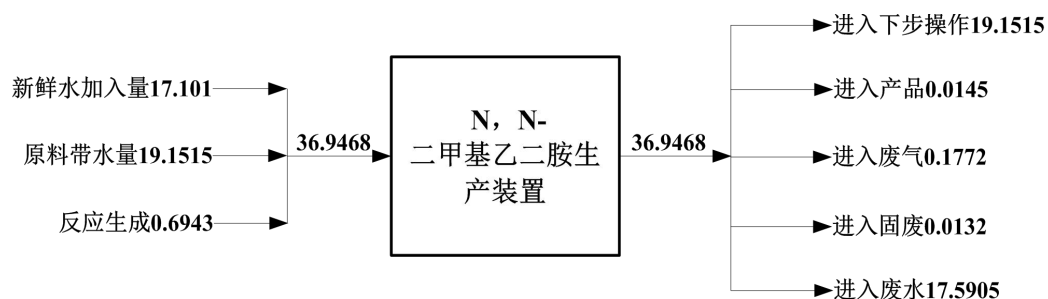


图 3.1-52 N-（2-氨基乙基）吗啉生产工艺过程水平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含N-（2-氨基乙基）吗啉生产过程中共有3个废气产污环节，根据前文分析，统计N-（2-氨基乙基）吗啉单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-38 含 N-（2-氨基乙基）吗啉生产过程单批次废气产生情况统计一览表（单位：kg/批）

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₁₁₋₁ :挥发性气体	0.9	有组织	DA005
	含吗啉	0.6		
	含颗粒物	0.3		
2	G ₁₁₋₂ :不凝气	5.5	有组织	DA005
	含吗啉	0.1		
	含 H ₂ O	5.4		
3	G ₁₁₋₃ :不凝气	40.7	有组织	DA005
	含 H ₂ O	35		
	含 N- (2-甲酰胺基乙基) 吗啉	5.6		
	含吗啉	0.1		

N- (2-氨基乙基) 吗啉生产规模为5t/a, 单批次产量为1140kg/批, 废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置 (活性炭吸附+水吸收+碱吸收) 处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O, 结合废气处理措施及去向, 生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-39 N- (2-氨基乙基) 吗啉生产过程废气产生情况 (单位: t/a)

排气筒/面源编号	废气年产生情况			
DA005	废气名称及编号	含吗啉	含颗粒物	含 N- (2-甲酰胺基乙基) 吗啉
	G ₁₁₋₁ :挥发性气体	0.0026	0.0013	
	G ₁₁₋₂ :不凝气	0.0004		
	G ₁₁₋₃ :不凝气	0.0004		0.0246
	小计	0.0035	0.0013	0.0246
	合计	VOCs: 0.0281、颗粒物: 0.0013		

➤ 废水

N- (2-氨基乙基) 吗啉生产过程中共有3个废水产生环节, 根据前文分析, 统计N- (2-氨基乙基) 吗啉废水年产生情况如下表。

表 4.1-40 N- (2-氨基乙基) 吗啉生产过程废水产生情况 (单位: t/a)

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₁₁₋₁ :蒸馏冷凝废水	2.3820	含 H ₂ O 2.3684、含吗啉 0.0105、含丙烯酰胺 0.0031
W ₁₁₋₂ :精馏	15.3096	含 N-(2-甲酰胺基乙基)吗啉 0.0009、含 N-(2-胺基乙基)吗啉 0.0224、

废水		含 H ₂ O 15.2219、含丙烯酰胺 0.0053、含吗啉 0.0592
合计	17.6916	含 H ₂ O 17.5903、含吗啉 0.0697、含丙烯酰胺 0.0084、含 N-(2-甲酰胺基乙基) 吗啉 0.0009、含 N-(2-氨基乙基) 吗啉 0.0224

➤ 固体废物

N-(2-氨基乙基) 吗啉生产过程中共有1个固体废物产生环节, 根据前文分析, 统计N-(2-氨基乙基) 吗啉固体废物年产生情况如下表。

表 4.1-41 N-(2-氨基乙基) 吗啉生产过程固废产生情况 (单位: t/a)

固废名称及编号	固废产生量	固废组成
S11-1: 蒸馏釜残	7.014	含 NaCl 2.2575、含 NaCO ₃ 4.0904、含 NaCLO 0.0197、含 NaOH 0.0316、含丙烯酰胺 0.0702、含 H ₂ O 0.0132、含吗啉 0.0018、含 N-(2-氨基乙基) 吗啉 0.0531、含 N-(2-甲酰胺基乙基) 吗啉 0.476
合计	7.014	含 NaCl 2.2575、含 NaCO ₃ 4.0904、含 NaCLO 0.0197、含 NaOH 0.0316、含丙烯酰胺 0.0702、含 H ₂ O 0.0132、含吗啉 0.0018、含 N-(2-氨基乙基) 吗啉 0.0531、含 N-(2-甲酰胺基乙基) 吗啉 0.4768

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等, 其噪声值在70~80dB (A)。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.12 N-甲基吗啉-N-氧化物

3.12.1 产品简介

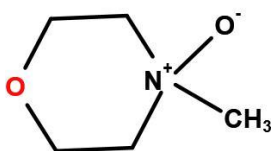
化学名称: N-甲基吗啉-N-氧化物

CAS 号: 7529-22-8

分子式: C₅H₁₁NO₂

分子量: 117.2

结构式:



含量: 纯度≥98.0%

性质及用途: 本品常温下为结晶固体或液体, 无毒, 弱碱性, 溶于水、乙醇

等有机溶剂，吸湿性强，其水溶液作为溶剂，广泛用于有机合成，对纤维素有极强的溶解性能，是植物纤维素高性能溶剂。

包装规格：50kg/桶

3.12.2 生产原理

N-甲基吗啉-N-氧化物生产原理：50%N-甲基吗啉-N-氧化物水溶液经喷雾干燥、包装得产品：N-甲基吗啉-N-氧化物（固体颗粒物）。

3.12.3 生产工艺及产污环节分析

N-甲基吗啉-N-氧化物主要生产工艺过程为：50%N-甲基吗啉-N-氧化物水溶液经喷雾干燥、包装得产品：N-甲基吗啉-N-氧化物（颗粒物）。其生产工艺及产污环节如下：

（1）喷雾干燥

将 50%N-甲基吗啉-N-氧化物水溶液送入喷雾干燥器进行干燥，得 N-甲基吗啉-N-氧化物干燥品，进入下一步包装工序。喷雾干燥过程中产生的烘干气 G₁₂₋₁，主要含水、颗粒物（N-甲基吗啉-N-氧化物粉体）、杂质等，通过喷雾干燥器尾气排气管收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）包装

将烘干后的 N-甲基吗啉-N-氧化物干燥品进行包装，得产品：N-甲基吗啉-N-氧化物，产品纯度 98.8%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₁₂₋₂，主要含颗粒物（N-甲基吗啉-N-氧化物粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺及产污环节流程图见下图。

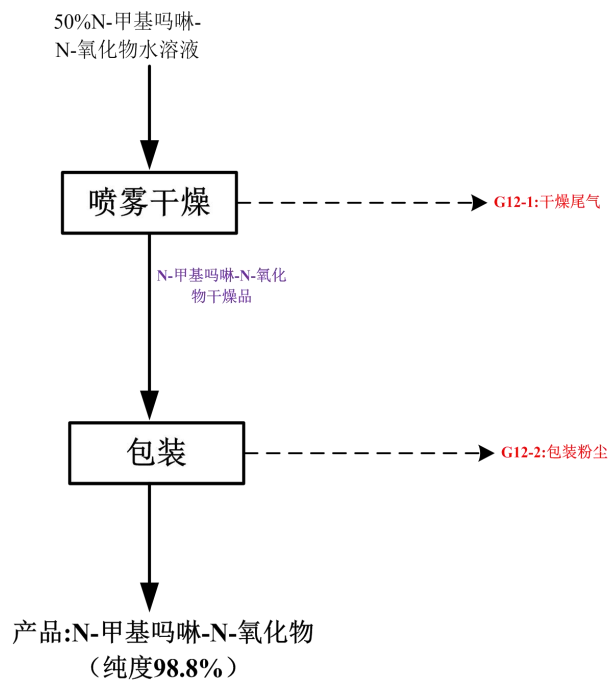


图 3.1-53 N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺流程图-产品 12

3.12.4 物料平衡

表 3.1-68 N-甲基吗啉-N-氧化物物料平衡计算表 (kg/批) -产品 12

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
喷雾干燥	50%N-甲基吗啉-N-氧化物水溶液	2000	G ₁₂₋₁ :干燥尾气	998	废气处理装置
	水	980	含颗粒物 (N-甲基吗啉-N-氧化物)	10	
	N-甲基吗啉-N-氧化物	1000	含 H ₂ O	971	
	杂质	20	含杂质	17	下一步蒸馏脱水
			N-甲基吗啉-N-氧化物干燥品	1002	
			含 N-甲基吗啉-N-氧化物	990	
			含 H ₂ O	9	
			含杂质	3	
	合计	2000	合计	2000	/
包装	N-甲基吗啉-N-氧化物干燥品	1002	G ₁₂₋₂ :包装粉尘	2	废气处理装置
	含 N-甲基吗啉-N-氧化物	990	含颗粒物 (N-甲基吗啉-N-氧化物)	2	
	含 H ₂ O	9	产品: N-甲基吗啉-N-氧化物	1000	纯度 98.8%，固态，包装入库
	含杂质	3	含 N-甲基吗啉-N-氧化物	998	

			含杂质	3	
			含 H ₂ O	9	
	合计	1002	合计	1002	/

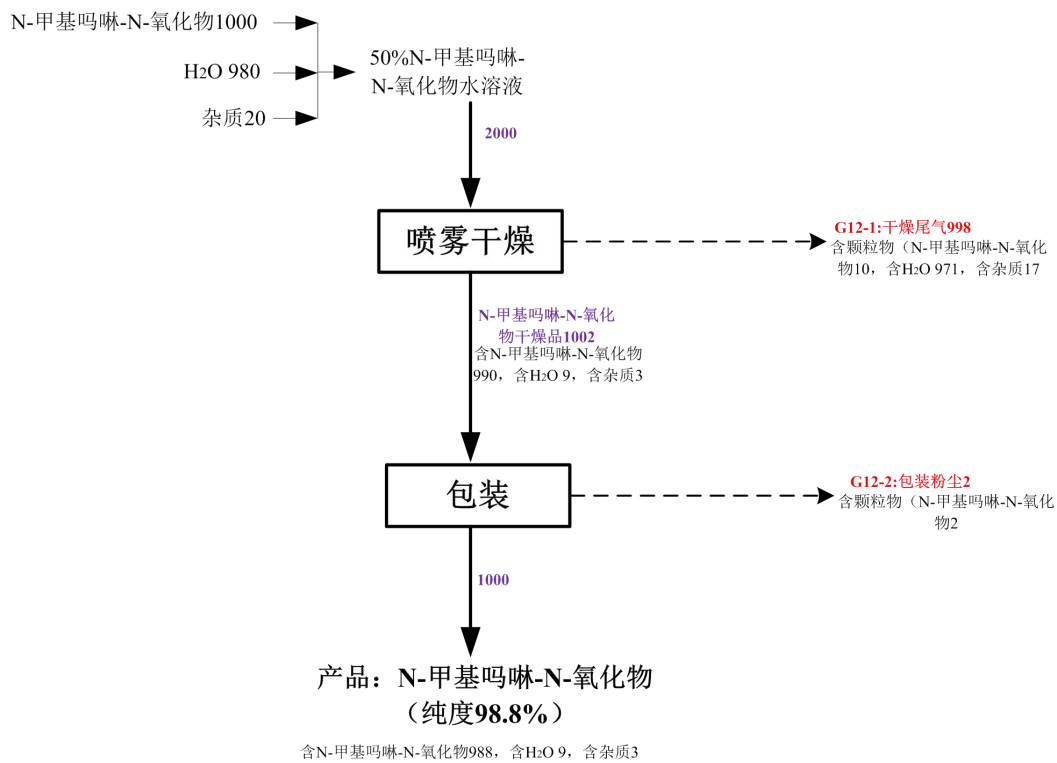


图 3.1-54 N-甲基吗啉-N-氧化物物料平衡图-产品 12

水平衡

表 3.1-69 N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺过程水平衡表 (单位: kg/批)

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
喷雾干燥		980.0				9.0			971.0	
包装		9.0						9.0		
小计		989.0				9.0		9.0	971.0	
合计		989.0								989.0

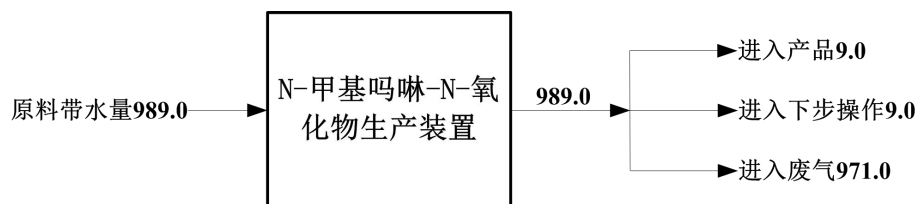


图 3.1-55 N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-70 N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺过程水平衡表（单位：t/a）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
喷雾干燥		4.9				0.045			4.855	
包装		0.045						0.045		
小计		4.945				0.045		0.045	4.855	
合计		4.945								

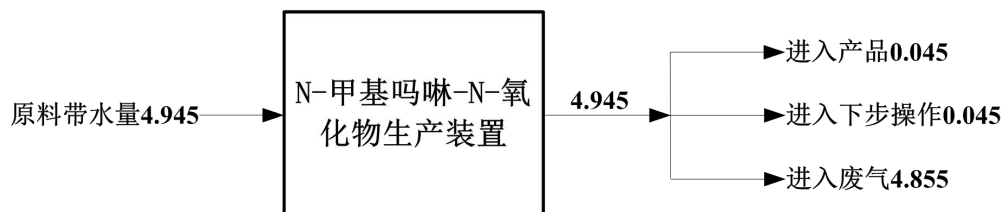


图 3.1-56 N-甲基吗啉-N-氧化物生产工艺过程水平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含N-甲基吗啉-N-氧化物生产过程中共有2个废气产污环节，根据前文分析，统计N-甲基吗啉-N-氧化物单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-42 含 N-甲基吗啉-N-氧化物生产过程单批次废气产生情况统计一览表（单位：kg/批）

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₁₂₋₁ :干燥尾气	998	有组织	DA003
	含颗粒物（N-甲基吗啉-N-氧化物）	10		
	含 H ₂ O	971		
	含杂质	17		
2	G ₁₂₋₂ :包装粉尘	2	无组织	
	含颗粒物（N-甲基吗啉-N-氧化物）	2		

N-甲基吗啉-N-氧化物生产规模为5t/a，单批次产量为1000kg/批，废气均通过烘干房废气处理系统（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA003排放。

剔除废气中H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-43 N-甲基吗啉-N-氧化物生产过程废气产生情况（单位：t/a）

排气筒/面 源编号	废气年产生情况		
DA003	废气名称及编号	含颗粒物	含杂质
	G ₁₂₋₁ :干燥尾气	0.05	0.085
	小计	0.05	0.085
	合计	颗粒物: 0.135	
无组织	G ₁₂₋₂ :包装粉尘	0.01	
	小计	0.01	
	合计	颗粒物: 0.01	

➤ 废水

N-甲基吗啉-N-氧化物生产过程无废水产生环节。

➤ 固体废物

N-甲基吗啉-N-氧化物生产过程无固体废物产生环节。

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等，其噪声值在70~80dB（A）。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

3.13 邻苯二甲酰亚胺钾盐

3.13.1 产品简介

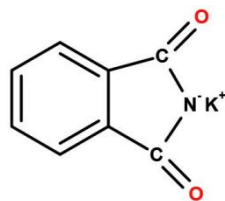
化学名称：邻苯二甲酰亚胺钾盐

CAS 号：1074-82-4

分子式：C₈H₄KNO₂

分子量：185.2

结构式：



含量：纯度≥98.0%

性质及用途：本品为白色结晶或白色鳞片状粉末，熔点大于 300℃，沸点 366℃。能溶于水，不溶于乙醇、丙酮。本品可燃，高温、明火燃烧分解会释放烟

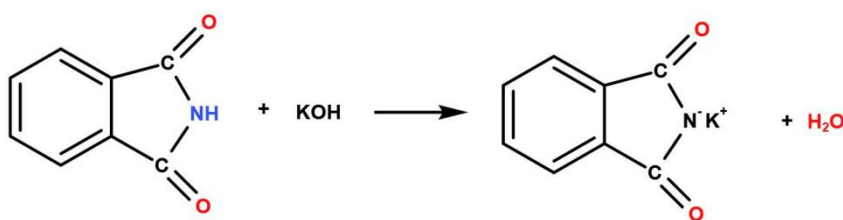
雾及氧化氮等有毒气体。广泛用于生产医药、农药、染料、合成伯胺类化合物等。

包装规格：50kg/袋

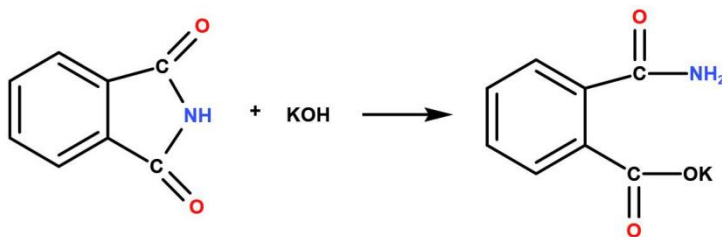
3.13.2 生产原理

邻苯二甲酰亚胺钾盐生产原理：在乙醇溶剂中，邻苯二甲酰亚胺与 30%氢氧化钾水溶液发生成盐反应生成邻苯二甲酰亚胺钾盐，如化学反应式（1）所示，在成盐反应过程中伴随发生少量副反应，生成邻酰胺基苯甲酸钾，如化学反应式（2）所示。成盐反应液经降温结晶、离心过滤、洗涤、烘干、包装得产品。

（1）成盐反应



（2）成盐反应的副反应



3.13.3 生产工艺及产污环节分析

邻苯二甲酰亚胺钾盐主要生产工艺过程为：在乙醇溶剂中，邻苯二甲酰亚胺与 30%氢氧化钾水溶液发生成盐反应生成邻苯二甲酰亚胺钾盐，成盐反应液经降温结晶、离心过滤、洗涤、烘干、包装得产品。其详细生产工艺及产污环节如下：

（1）成盐反应

反应釜中加入一定量乙醇、邻苯二甲酰亚胺和 30%氢氧化钾水溶液，搅拌升温至反应温度 60℃，维持反应温度下反应 8 小时，邻苯二甲酰亚胺与氢氧化钾发生主反应，即成盐反应生成邻苯二甲酰亚胺钾盐，同时伴随发生少量副反应（邻苯二甲酰亚胺与氢氧化钾反应生成邻酰胺基苯甲酸钾），该反应体系中邻苯二甲酰亚胺反应转化率为 98.0%，生成邻苯二甲酰亚胺钾盐的反应选择性为 96.0%，生

成邻酰胺基苯甲酸钾的反应选择性为 4.0%。成盐反应过程产生挥发性尾气 G₁₃₋₁，主要含乙醇，通过反应釜排气管收集后进入综合废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（2）降温结晶、离心过滤

前述成盐反应液转入结晶釜，搅拌条件下用循环冷冻盐水将物料降温至 10℃ 以下结晶，然后将物料放入密闭过滤机中进行过滤，使物料固液分离，液态物料（离心母液）主要为乙醇和水混合物，收集后去精馏分离回收乙醇。滤饼为邻苯二甲酰亚胺钾盐粗品，进入下一步洗涤工序。降温结晶、离心过滤过程产生离心废气 G₁₃₋₂，主要含乙醇，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（3）洗涤

用一定量 95%乙醇将过滤机中的滤饼（邻苯二甲酰亚胺钾盐粗品）洗涤、离心，洗涤后的邻苯二甲酰亚胺钾盐湿品进入下一步烘干工序；洗涤产生的乙醇洗涤液去精馏分离回收乙醇。乙醇洗涤过程产生少量挥发性气体 G₁₃₋₃，主要含乙醇，通过过滤机尾气排气管收集后进入废气处理装置（水吸收+酸吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（4）烘干

将洗涤后的邻苯二甲酰亚胺钾盐湿品送入双锥干燥器进行干燥，得邻苯二甲酰亚胺钾盐干燥品。烘干过程中产生的烘干气，主要含乙醇、水、颗粒物，经冷凝后得到的烘干气冷凝液，主要含乙醇、水，去精馏工序回收乙醇。冷凝过程产生少量未凝的烘干尾气 G₁₃₋₄，主要含乙醇、水、颗粒物，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理系统（水吸收+活性炭吸附），经处理后通过排气筒高空排放。

（5）精馏

前述产品烘干气冷凝液（主要含乙醇、水）、离心母液（主要含乙醇、水、邻苯二甲酰亚胺钾盐、邻苯二甲酰亚胺、邻酰胺基苯甲酸钾）、乙醇洗涤液（主要含乙醇、水、邻苯二甲酰亚胺钾盐、邻苯二甲酰亚胺、邻酰胺基苯甲酸钾）收集混合达到一定量后通过转料泵泵入精馏釜，开启二级冷凝装置（常温水冷+冷冻盐水），常压间歇精馏，塔顶馏分（温度范围：77~79℃）为乙醇冷凝液，回用到

成盐反应工序和洗涤工序。塔釜釜液为精馏脱溶剂后的废水 W₁₃₋₁，主要含水、乙醇、邻苯二甲酰亚胺钾盐、邻苯二甲酰亚胺、邻酰胺基苯甲酸钾，去公司污水处理站处理；精馏过程产生未凝气废气 G₁₃₋₅，主要含乙醇、水，通过冷凝器尾气排气管收集后进入废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+酸吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

（6）包装

将烘干后的邻苯二甲酰亚胺钾盐干燥品进行包装，得产品：邻苯二甲酰亚胺钾盐，产品纯度 99.0%。包装过程中产生少量包装粉尘 G₁₃₋₆，主要含颗粒物（邻苯二甲酰亚胺钾盐粉体），通过集气罩收集后进入废气处理系统（布袋除尘+水吸收），经处理后通过排气筒高空排放。

邻苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺及产污环节流程图见下图。

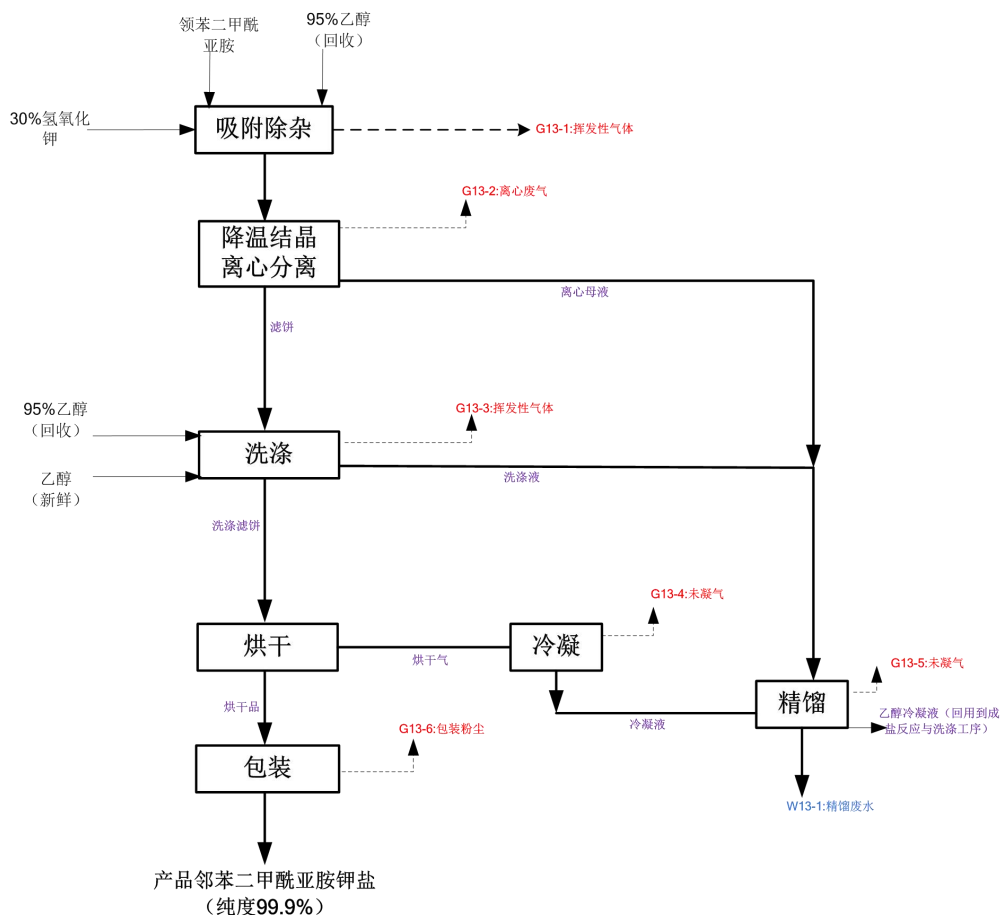
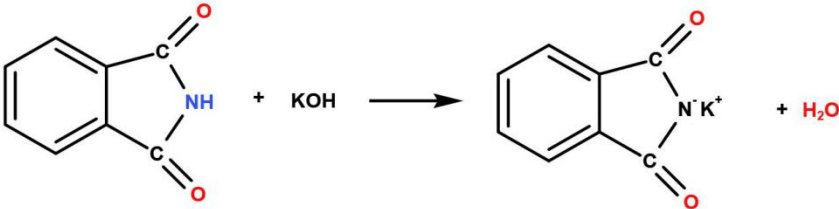


图 3.1-57 邻苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺流程图-产品 13

3.13.4 物料平衡

表 3.1-71 邻苯二甲酰亚胺钾盐反应物料平衡计算表 (kg/批)

成盐反应 (转化率 98.0%，邻苯二甲酰亚胺主反应选择性 96.0%)				
				
方程式 (1)	邻苯二甲酰亚胺	氢氧化钾	邻苯二甲酰亚胺钾盐	水
分子量	147.0	56.0	185.0	18.0
投入量	8500.0	300.0	0.0	0.0
反应生成量	-752.6	-286.7	+947.0	+92.2
反应后	47.4	13.3	947.0	92.2

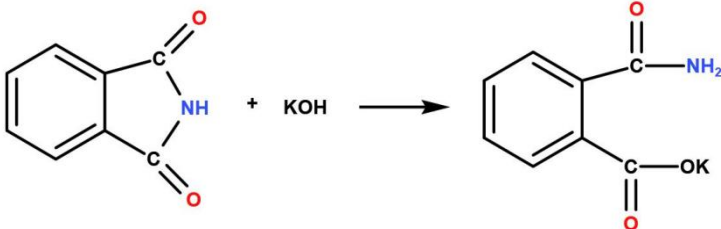
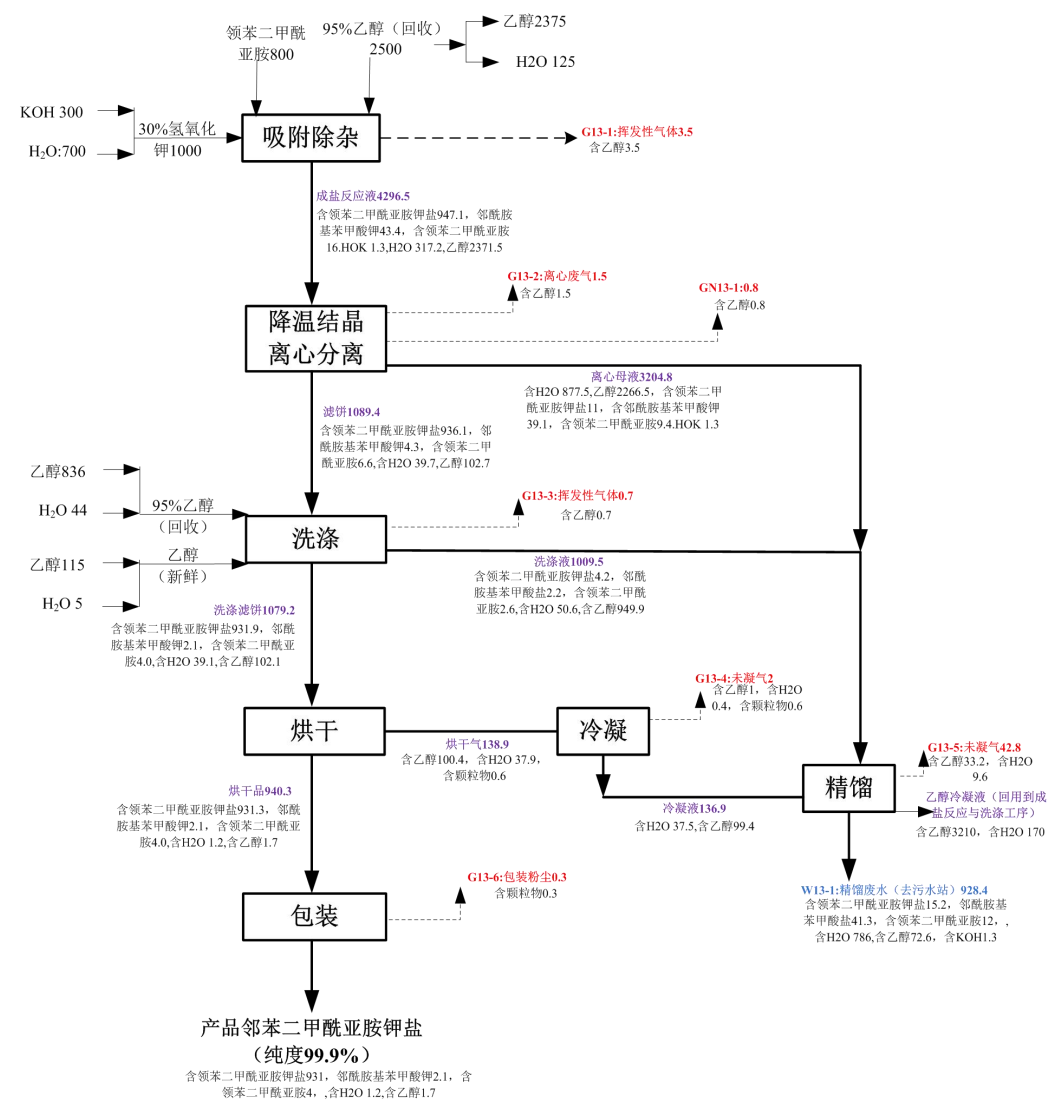
副反应 (转化率 98.0%，邻苯二甲酰亚胺主反应选择性 4.0%)				
				
方程式 (2)	邻苯二甲酰亚胺	氢氧化钾	邻酰胺基苯甲酸钾	
分子量	147.0	56.0	203.0	
投入量	47.4	13.3	0.0	
反应生成量	-31.4	-12.0	+43.4	
反应后	+16.0	+1.3	43.4	

表 3.1-72 邻苯二甲酰亚胺钾盐物料平衡计算表 (kg/批) -产品 13

反应过程	投入		产出		
	原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
吸附除杂	邻苯二甲酰亚胺	800.0	G ₁₃₋₁ :挥发性气体	3.5	废气处理装置
	95%乙醇 (回收)	2500.0	含乙醇	3.5	
	含乙醇	2375	成盐反应液	4296.5	下一步降温结晶、离心分离
	含 H ₂ O	125	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	947.1	
	30%氢氧化钾	1000.0	含邻酰胺基苯甲酸钾	43.4	
	含 KOH	300.0	含邻苯二甲酰亚胺	16	
	含 H ₂ O	700.0	含 KOH	1.3	
			含 H ₂ O	917.2	
			含乙醇	2371.5	
	合计	4300.0	合计	4300.0	/

降温结晶、 离心分离	成盐反应液	4296.5	G ₁₃₋₂ :离心废气	2.3	废气处理装置
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	947.1	含乙醇	2.3	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	43.4	滤饼	1089.4	下一步洗涤
	含邻苯二甲酰亚胺	16	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	936.1	
	含 KOH	1.3	含邻酰胺基苯甲酸钾	4.3	
	含 H ₂ O	917.2	含邻苯二甲酰亚胺	6.6	
	含乙醇	2371.5	含 H ₂ O	39.7	
			含乙醇	102.7	
			离心母液 1	3204.8	去精馏
			含邻苯二甲酰亚胺钾盐	11.0	
			含邻酰胺基苯甲酸钾	39.1	
			含邻苯二甲酰亚胺	9.4	
			含 KOH	1.3	
			含 H ₂ O	877.5	
			含乙醇	2266.5	
	合计	4296.5	合计	4296.5	/
洗涤	滤饼	1089.4	G ₁₃₋₃ :挥发性气体	0.7	废气处理装置
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	936.1	含乙醇	0.7	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	4.3	滤饼	1079.2	下一步烘干
	含邻苯二甲酰亚胺	6.6	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	931.9	
	含 H ₂ O	39.7	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.1	
	含乙醇	102.7	含邻苯二甲酰亚胺	4.0	
	95%乙醇(回收)	880.0	含 H ₂ O	39.1	
	含乙醇	836.0	含乙醇	102.1	
	含 H ₂ O	44.0	离心母液 2	1009.5	去精馏
	乙醇(新鲜)	120.0	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	4.2	
	含乙醇	115.0	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.2	
	含 H ₂ O	5.0	含邻苯二甲酰亚胺	2.6	
			含 H ₂ O	50.6	
			含乙醇	949.9	
	合计	2089.4	合计	2089.4	/
烘干	滤饼	1079.2	G ₁₃₋₄ :冷凝废气	2.0	废气处理装置
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	931.9	含 H ₂ O	0.4	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.1	含乙醇	1.0	
	含邻苯二甲酰亚胺	4.0	含颗粒物	0.6	去精馏
	含 H ₂ O	39.1	冷凝液	136.9	
	含乙醇	102.1	含 H ₂ O	37.5	
			含乙醇	99.4	

			烘干品	940.3	去下一步包装
			含邻苯二甲酰亚胺钾盐	931.3	
			含邻酰胺基苯甲酸钾	2.1	
			含邻苯二甲酰亚胺	4.0	
			含 H ₂ O	1.2	
			含乙醇	1.7	
	合计	1079.2	合计	1079.2	/
精馏	离心母液 1	3204.8	G ₁₃₋₅ :不凝气	42.8	废气处理装置
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	11.0	含 H ₂ O	9.6	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	39.1	含乙醇	33.2	
	含邻苯二甲酰亚胺	9.4	冷凝液（乙醇）	3380.0	回用吸附除杂、洗涤
	含 KOH	1.3	含 H ₂ O	170.0	
	含 H ₂ O	877.5	含乙醇	3210.0	
	含乙醇	2266.5	W ₁₃₋₁ : 精馏废水	928.4	去污水处理站
	离心母液 2	1009.5	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	15.2	
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	4.2	含邻酰胺基苯甲酸钾	41.3	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.2	含邻苯二甲酰亚胺	12.0	
	含邻苯二甲酰亚胺	2.6	含 KOH	1.3	
	含 H ₂ O	50.6	含 H ₂ O	786.0	
	含乙醇	949.9	含乙醇	72.6	
	冷凝液	136.9			
	含 H ₂ O	37.5			
	含乙醇	99.4			
	合计	4351.2	合计	4351.2	/
包装	烘干品	940.3	G ₁₃₋₆ :包装粉尘	0.3	废气处理装置
	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	931.3	含颗粒物（邻苯二甲酰亚胺钾盐）	0.3	
	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.1	产品：邻苯二甲酰亚胺钾盐	940.0	纯度 99.0%，固态，包装入库
	含邻苯二甲酰亚胺	4.0	含邻苯二甲酰亚胺钾盐	931.0	
	含 H ₂ O	1.2	含邻酰胺基苯甲酸钾	2.1	
	含乙醇	1.7	含邻苯二甲酰亚胺	4.0	
			含 H ₂ O	1.2	
			含乙醇	1.7	
	合计	940.3	合计	940.3	/



水平衡

表 3.1-73 邻苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程水平衡表（单位：kg/批）

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带入	反应生成	反应消耗	回用	进入下步操作	进入固废	进入产品	进入废气	进入废水
吸附除杂	700.0	125.0	92.2			917.2				
烘干		39.1				38.7			0.4	
精馏		965.6			170.0				9.6	786.0
小计	700	1129.7	92.2		170.0	955.9			10.0	786.0
合计		1921.9				7170.2				

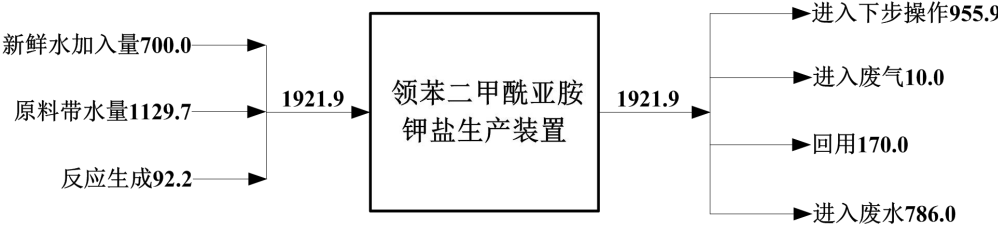


图 3.1-58 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程水平衡图 (单位: kg/批)

表 3.1-74 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程水平衡表 (单位: t/a)

工序	进水			出水						
	新鲜加入	原料带 入	反应生 成	反应消耗	回用	进入下 步操作	进入 固废	进入 产品	进入废 气	进入 废水
吸附除杂	3.724	0.665	0.4905			4.8795				
烘干		0.208				0.2059			0.002128	
精馏		5.137			0.9044				0.051072	4.1815
小计	3.724	6.01	0.4905		0.9044	5.0854			0.0532	4.1815
合计	10.2245			10.2245						

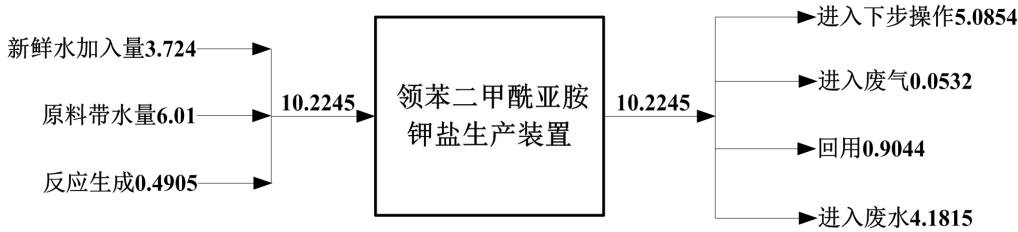


图 3.1-59 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程水平衡图 (单位: t/a)

4.1.6 溶剂平衡

①乙醇平衡

领苯二甲酰亚胺钾盐生产过程中溶剂（乙醇）平衡见下表、下图。

表 3.1-75 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程溶剂（乙醇）平衡表 (单位: kg/批)

序号	投入		产出						
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废	冷凝回用	进入产 品
1	115.0	2375.0	G ₁₃₋₁ :挥发性气体	3.5	W ₁₃₋₁ : 精馏废水	71.6		3210.0	1.7
2		835.0	G ₁₃₋₂ :离心废气	2.3					
3			G ₁₃₋₃ :挥发性气体	0.7					
4			G ₁₃₋₄ :冷凝废气	1.0					
5			G ₁₃₋₅ :不凝气	33.2					

小计	115.0	3210.0	40.7	72.6		3210.0	1.7
合计	3325.0		3325.0				

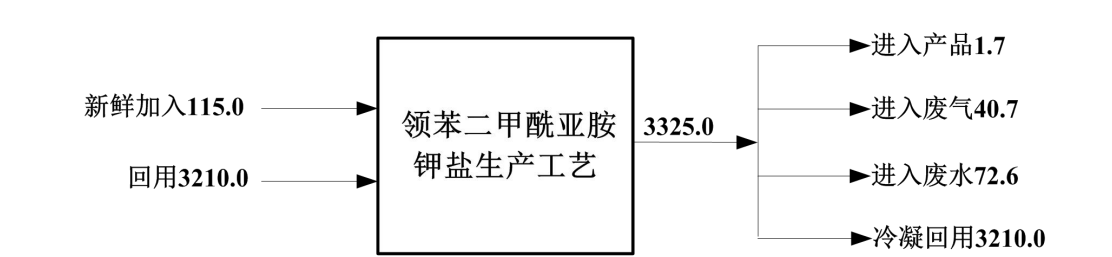


图 3.1-60 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程溶剂（乙醇）平衡图（单位：kg/批）

表 3.1-76 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程溶剂（乙醇）平衡表（单位：t/a）

序号	投入		产出											
	新鲜加入	回用	废气		废水		固废		冷凝回用	进入产品				
1	0.6118	12.635	G ₁₃₋₁ :挥发性气体	0.0186	W ₁₃₋₁ : 精馏废水	71.6			3210.0	1.7				
2	0	4.4422	G ₁₃₋₂ :离心废气	0.0122										
3			G ₁₃₋₃ :挥发性气体	0.0037										
4			G ₁₃₋₄ :冷凝废气	0.0053										
5			G ₁₃₋₅ :不凝气	0.1766										
小计	0.6118	17.0772	0.2165		0.3862				17.0772	0.0090				
合计	17.689		17.689											

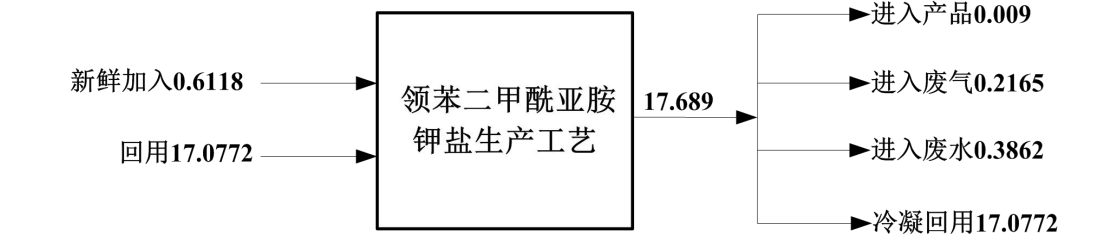


图 3.1-61 领苯二甲酰亚胺钾盐生产工艺过程溶剂（乙醇）平衡图（单位：t/a）

主要污染源及源强分析

➤ 废气

含领苯二甲酰亚胺钾盐生产过程中共有17个废气产污环节，根据前文分析，统计邻硝基苯甲醛单批次废气产生情况如下表。

表 4.1-44 含领苯二甲酰亚胺钾盐生产过程单批次废气产生情况统计一览表（单

位: kg/批)

序号	废气名称及编号	产生量	排放形式	去向
1	G ₁₃₋₁ :挥发性气体	3.5	有组织	DA005
	含乙醇	3.5		
2	G ₁₃₋₂ :离心废气	2.3	有组织	DA005
	含乙醇	2.3		
3	G ₁₃₋₃ :挥发性气体	0.7	有组织	DA005
	含乙醇	0.7		
4	G ₁₃₋₄ :冷凝废气	2.0	有组织	DA003
	含 H ₂ O	0.4		
	含乙醇	1.0		
	含颗粒物	0.6		
5	G ₁₃₋₅ :不凝气	42.8	有组织	DA005
	含 H ₂ O	9.6		
	含乙醇	33.2		
6	G ₁₃₋₆ :包装粉尘	0.3	无组织	
	含颗粒物 (领苯二甲酰亚胺钾盐)	0.3		

领苯二甲酰亚胺钾盐生产规模为5t/a，单批次产量为940kg/批，上述废气中除 G₁₃₋₄:冷凝废气通过烘干房废气处理系统处理后经DA003排放，G₁₃₋₆:包装粉尘通过烘房阻隔无组织排放外，其余废气均通过反应釜排气管收集进中试车间综合废气处理装置（活性炭吸附+水吸收+碱吸收）处理后通过排气筒DA005排放。

剔除废气中H₂O，结合废气处理措施及去向，生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见下表。

表 4.1-45 领苯二甲酰亚胺钾盐生产过程废气产生情况（单位: t/a）

排气筒/面源 编号	废气年产生情况		
DA005	废气名称及编号	含乙醇	含颗粒物
	G ₁₃₋₁ :挥发性气体	0.0186	
	G ₁₃₋₂ :离心废气	0.0122	
	G ₁₃₋₃ :挥发性气体	0.0037	
	G ₁₃₋₅ :不凝气	0.1766	
	小计	0.2111	
	合计	VOCs: 0.2111、乙醇: 0.2111	
DA003	G ₁₃₋₄ :烘干冷凝废气	0.0053	0.0032
	小计	0.0053	0.0032

	合计	VOCs: 0.0053、乙醇: 0.0053、颗粒物: 0.0032	
无组织	G ₁₃₋₆ :包装粉尘		0.0016
	小计		0.0016
	合计	颗粒物: 0.0016	

➤ 废水

邻苯二甲酰亚胺钾盐生产过程中共有1个废水产生环节, 根据前文分析, 统计邻硝基苯甲醛废水年产生情况如下表。

表 4.1-46 邻苯二甲酰亚胺钾盐生产过程废水产生情况 (单位: t/a)

废水名称及编号	废水量	废水组成
W ₁₃₋₁ : 精馏废水	4.938	含邻苯二甲酰亚胺钾盐 0.081、含邻酰胺基苯甲酸钾 0.220、含邻苯二甲酰亚胺 0.064、含 KOH 0.007、含 H ₂ O 4.181、含乙醇 0.386
合计	4.938	含邻苯二甲酰亚胺钾盐 0.081、含邻酰胺基苯甲酸钾 0.220、含邻苯二甲酰亚胺 0.064、含 KOH 0.007、含 H ₂ O 4.181、含乙醇 0.386

➤ 固体废物

邻苯二甲酰亚胺钾盐生产过程中无固体废物产生环节。

➤ 噪声

本产品噪声源主要有各类泵、离心机等, 其噪声值在70~80dB (A)。采用消声、隔声、减振等降噪措施可降低对外环境的影响。

4.3.5 主要污染源及源强分析

4.3.5.1 废气

吡唑醚菌酯主要中间体N-羟基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯中试实验过程中共有5个废气产污环节, 包括邻甲基苯基羟胺合成废气 (G4-1)、苯基氨基甲酸甲酯合成废气 (G4-2)、减压蒸馏废气 (G4-3)、降温结晶分离废气 (G4-4)、精馏废气 (G4-5), 经冷凝回收+活性炭吸附+水吸收+碱吸收处理, 共用5#排气筒 (15米) 排放, 废气收集效率取值95%, 去除效率取值95%。

生产过程中废气污染物产生、排放情况汇总表见表4-3-5:

表4.3-5 吡唑醚菌酯主要中间体N-羟基-N (2-甲基) 苯基氨基甲酸甲酯生产过程废气产生、排放情况

工序	排放方式	污染物	废气量	产生情况			处理情况	排放情况		
				产生量	速率	浓度	处理措施	排放量	速率	浓度
			m³/h	t/a	kg/h	mg/Nm³		t/a	kg/h	mg/Nm³
N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯	有组织 5# 15m	甲醇	1000	0.071	0.01	1.97	冷凝回收 + 活性炭吸附 + 水吸收 + 碱吸收	0.00355	0.0005	0.0985
		TVOC		0.6	0.057	79.09		0.03	0.00285	3.9545
	无组织排放	甲醇	/	0.004	0.0005	/	/	0.004	0.0005	/
		TVOC		0.03	0.004	/		0.03	0.004	/

4.3.5.2 废水

吡唑醚菌酯主要中间体N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯中试实验过程共有2个废水产生环节，主要为过滤液液分离废水（W4-1）、水洗液液分离废水（W4-2），以上废水经污水处理站处理，废水中主要物质见表4.3-6。

表4.2-7 吡唑醚菌酯主要中间体N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯中试实验过程废水中主要物质（单位：t/a）

污染源号	W4-1	W4-2	合计

产生 量 污染物	6.13	155.81	161.94
水	5.98	150.92	156.9
邻甲基苯基羟胺	0.01	0.015	0.025
二氯乙烷	0.05	1.21	1.26
邻甲基甲苯	0.005	0.01	0.015
水合肼	0.085		0.085
NaCl		2.98	2.98
氯甲酸甲酯		0.09	0.09
碳酸氢钠		0.23	0.23
N-羟基-N（2-甲 基）苯基氨基甲酸 甲酯		0.37	0.37

4.2.5.3 固废

工艺过程中废渣产生情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 生产过程废渣产生情况

序号	名称	分类 编号	产生 量 (t/a)	成分	处理处置 方式	排放 量 (t/a)
1	S ₄₋₁	HW50-2	0.24	钨碳催化剂、水、二氯乙烷	回用	0

	废催化 剂	63-013-5 0				
2	S ₄₋₂ 精馏残 渣	HW04-2 63-008-0 4	0.65	N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸 甲酯、水、邻硝基甲苯、邻甲基苯 基羟胺、甲醇、二氯乙烷	委托有资质 单位安全处 置	0
	合计		0.89			0

4.2.5.主要有反应釜搅拌电机、离心机、干燥机、各类泵等，其噪声值在 75～105dB(A)，采用减振、隔声等降噪措施可降低对外环境的影响。

4.4 盐及溴化钠回收工艺及产污环节

4.4.1 盐回收

技改项目高盐废水经收集后，通过活性炭吸附除杂过滤，吸附滤渣废活性炭作为危险废物处置，滤液经三效蒸发器蒸发处理，浓缩结晶物料盐作为副产品外卖，项目投产后，建设单位应对生产过程中产生的副产（盐）进行鉴定，达不到副产要求的，严禁作副产外售，应据物料特性按一般固废、危险废物等相应类别处置。浓缩母液送至厂区污水处理站处理。

根据工程分析，技改项目需浓缩回收盐的废水主要包括三氟硫吡唑生产液液分离蒸馏高盐废水（W2-4）、吡唑醚菌酯生产萃取废水（W3-1）、对氯苯肼合成液液分离废水（W3-2）。

需回收盐的废水精制浓缩工艺流程及产污环节见下图4.1-1：

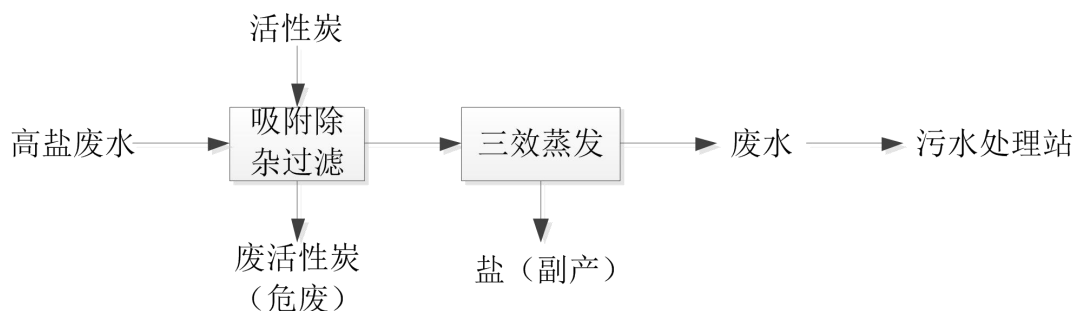


图4.4-1 盐回收工艺流程及产污环节图

盐回收工艺物料平衡已在三氟硫吡唑、吡唑醚菌酯生产物料平衡中体现，产生的危险废物（废活性炭）已在三氟硫吡唑、吡唑醚菌酯主要污染源及源强分析章节分析，此处仅分析废水源强，见下表4.4-1：

表4.4-1 盐回收生产过程废水中主要物质 （单位：t/a）

污染源号	W5-1	W5-2	W5-3	合计
产生量 污染物	153.44	5250.09	530.6	5934.13
水	153.32	5235.2	528.4	5916.92
乙腈	0.074			0.074
三氟硫吡唑	0.033			0.033
双硫吡唑	0.008			0.008
甲苯		0.33	0.16	0.49
对氯苯肼盐酸 盐		0.65		0.65
对氯苯肼盐酸 盐中间体		0.16	0.33	0.49
重氮盐		0.98	0.33	1.31
HNO ₂		1.96		1.96
对氯苯胺		0.16	0.49	0.65
HCl		10.63		10.63

对氯苯肼			0.33	0.33
其他	0.008			0.008

备注：W3-1、W3-2 经活性炭除杂过滤后经三效蒸发处理后废水为
W5-2、W5-3，

W2-4 经活性炭除杂过滤后经三效蒸发处理后废水为 W5-1

4.4.2 溴化钠回收

技改项目拟将吡唑醚菌酯生产过程产生的溴化钠溶液提纯为溴化钠副产品外售，项目投产后，建设单位应对生产过程中产生的副产（溴化钠）进行鉴定，达不到副产要求的，严禁作副产外售，应根据物料特性按一般固废、危险废物等相应类别处置。采用的工艺为活性炭吸附工艺，工艺流程见下图4.4-2：

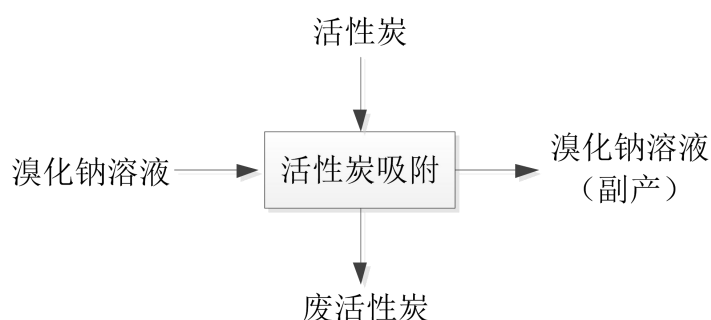


图4.4-2 溴化钠回收工艺流程及产污环节图

溴化钠回收工艺物料平衡已在吡唑醚菌酯生产物料平衡中体现，产生的危险废物（废活性炭）已在吡唑醚菌酯主要污染源及源强分析章节分析。

4.5 水平衡

（1）生产工艺水平衡分析

项目技改工艺水平衡见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目技改后水平衡一览表（单位：m³/a）

类别	新鲜水 加入量	原料 带水量	反应 生成量	回用	反应消耗	进入 产品	进入副产	进入 废水量	进入 废气量	进入 废渣量
胺化物	286.15765	63.38985	7.925695			0.23565		353.09796	0.007855	4.13173
三氟硫吡唑	656.8	36.945	0	0.38587	4.3513	0.01642	5.37755	681.77482	0.00821	1.83083
吡唑醚菌酯	22643.876	4197.158	464.9512	0	170.3076	0	1376.5304	25693.2164	0.1636	65.7672
N-羟基-N（2-甲 基）苯基氨基甲 酸甲酯	149.99	4.125	2.825	0.01				156.895	0	0.045
小计	23736.82	4301.62	475.72	0.39	174.66	0.25	1381.9	26884.98	0.17	71.77
总计	28514.14			0.39587	28514.14					

(2) 技改项目水平衡

①生产装置：生产工艺过程年需新鲜水 23736.82m³，年排废水 27766m³（含杂质 1206.4m³）。

②车间地面及设备洗涤水：技改项目生产过程中需定期对地面和设备进行清洗，清洗用水量为 3000m³/a，排水量为 2550m³/a，排入公司污水处理站处理。

③化验室化验水：化验室化验用水量为 650m³/a，排水量为 552.5m³/a，排入公司污水处理站处理。

④循环冷却水系统排水：在生产过程中，冷凝器需用到冷却水，循环使用，仅有少量水份蒸发，定期补水，年补充水量为 230400m³，年排放量为 8640m³。

⑤初期雨水：黄冈市多年平均降水量为 1269mm，每年降雨日数（≥0.1mm 日数）在 115~147 天（本次按 130 天计算），每次平均降雨时长按 1.5h 计算，初期雨水量每次收集 15min，厂区污染区汇水面积约 5000m²，径流系数取 0.9，则本项目收集的初期雨水量为 952m³/a。

⑥生活用水：年用水量 2400m³，年排水量 2040m³。

⑦废气水吸收用水：废气水吸收用水量为 360m³/a，排水量为 360m³/a。

技改项目水平衡见表 4.5-2 及图 4.5-1。

表 4.5-2 技改项目水平衡表

类别	总用水	新鲜水	循环水	循序水	损失量	排放量	备注
生产工艺	28514.14	23736.82				27766	废水含杂质 1206.4
地面设备清洗水	3000	3000			450	2550	
化验废水	650	650			97.5	552.5	
循环冷却水	1823040	230400	1440000		144000	8640	
初期雨水	952	0				952	
生活污水	2400	2400			360	2040	
废气水吸收用水	360	360				360	
合计	1858916.14	260546.82	1440000		144907.5	42860.5	

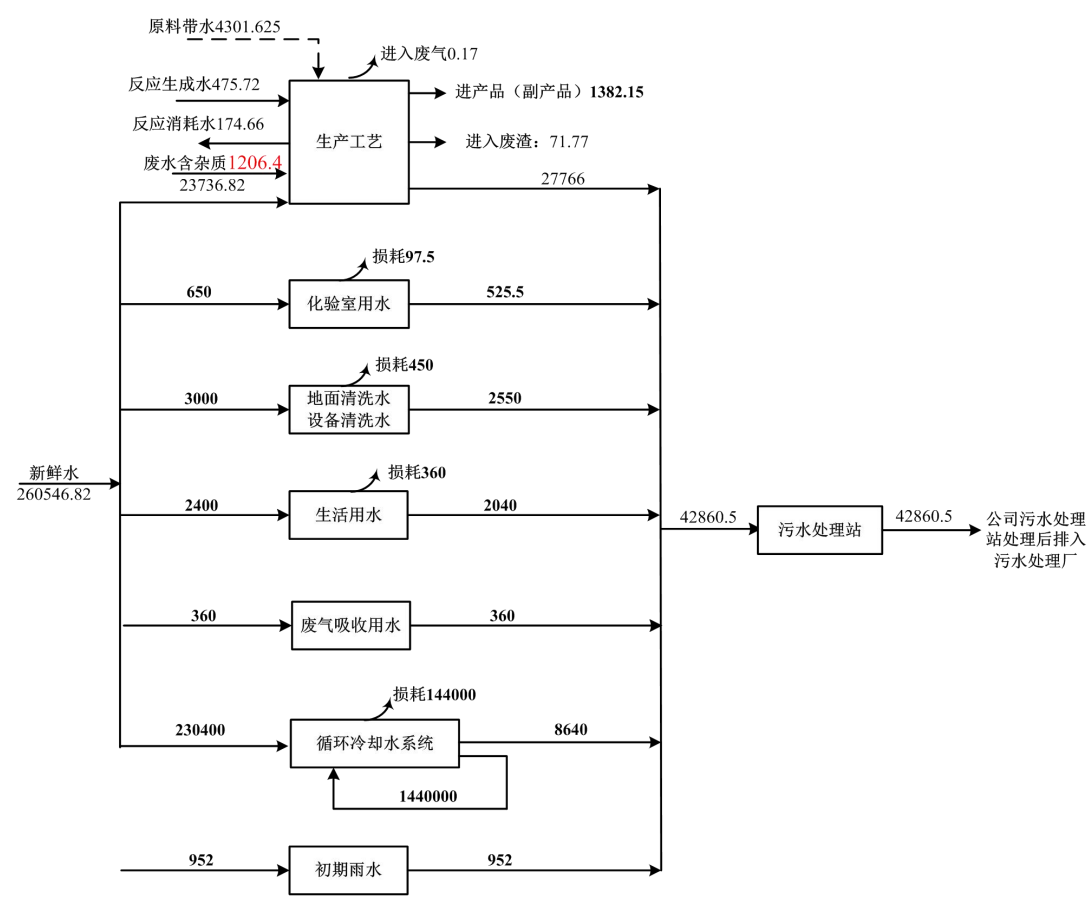


图 4.5-1 技改项目水平衡图（m³/a）

4.6 项目技改后蒸汽平衡

项目技改后蒸汽平衡见图 4.6-1 和表 4.6-1。

表 4.6-1 项目技改后蒸汽平衡分析表

序号	蒸汽供应情况	供汽量 (t/h)	蒸汽消耗工段	耗汽量 (t/h)	备注
1	外购蒸汽	6	三氟硫吡唑	1.0	
2			吡唑醚菌酯	4.5	
3			吡唑醚菌酯主要中间 体中试	0.5	
	合计	6	合计	6	

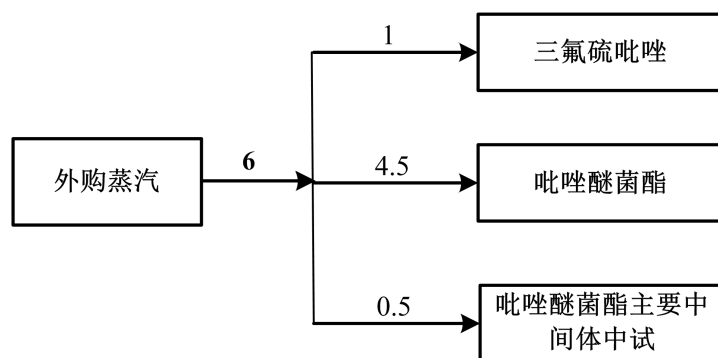


图 4.6-1 项目技改后蒸汽平衡图（单位：t/h）

4.7 主要污染源及源强分析

4.7.1 废水

（1）生产工艺废水

项目技改后生产工艺废水产生量见表 4.7-1。

表 4.7-1 项目技改后生产工艺废水及污染物产生情况一览表

序号	生产装置	废水量 (t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	无机盐 (t/a)	亚硝酸盐 (t/a)
1	胺化物	389.31	4.61	0.2	0.99	
2	三氟硫吡唑	688.26	6.48	0.34	1.72	
3	吡唑醚菌酯	26526.49	490.8	13.26	66.31	1.9
4	吡唑醚菌酯中主要中间体中试	161.94	2.23	0.08	0.4	
合计		27766	504.12	13.88	69.42	1.9

注：上表中的含盐量是指去除工艺中脱盐后的水量中的含盐量。

技改项目工艺中产生废水量为 27766t/a，其中 COD 产量为 504.12t/a，产生浓度为 18156mg/L；氨氮产生量为 13.88t/a，氨氮产生浓度为 499.89mg/L。无机盐产生量为 69.42t/a，产生浓度为 2500mg/L。亚硝酸盐产生量为 1.9t/a，产生浓度为 68.4mg/L。

（2）车间地面、设备及离心机滤布清洗水

技改项目考虑产品生产时设备清洗及正常检修时清洗水，设备及滤布清洗、地面冲洗时废水，同时技改后部分产品设备共用，产品切换时必须对共用设备要

进行清洗，技改后清洗水用量为3000t/a，产生废水2550t/a，其中COD浓度4500mg/L、SS浓度200mg/L，排入公司污水处理站处理。

（3）化验室化验废水

技改后化验室化验用水量为650m³/a，排水量为552.5m³/a，其中COD浓度1200mg/L、SS浓度200mg/L，排入公司污水处理站处理。

（4）循环冷却系统排水

在生产过程中，冷凝器需用到冷却水，循环使用，仅有少量水份蒸发，定期补水，年补充水量为230400m³，年排放量为8640m³。

（5）初期雨水

黄冈市多年平均降水量为1269mm，每年降雨日数(≥0.1mm日数)在115~147天（本次按130天计算），每次平均降雨时长按1.5h计算，初期雨水量每次收集15min，厂区污染区汇水面积约5000m²，径流系数取0.9，则本项目收集的初期雨水量为952m³/a，其中COD浓度1000mg/L、SS浓度200mg/L。

（6）废气水吸收用水：生产过程中产生的废气经吸收、冷凝回收后的未凝气通过尾气处理装置处理排放，废气吸收废水产生量为360m³/a。

（7）生活污水：技改项目不新增劳动定员，公司厂区内设职工倒班宿舍和食堂，用水量为2400m³/a，污水排放量为2040m³/a。根据当地居民生活污水水质类比分析，主要污染物产生浓度为COD350mg/L、BOD₅200mg/L、SS400mg/L、NH₃-N30mg/L，排入公司污水处理站处理。

（8）废水产排情况汇总

技改项目生产废水和生活污水经公司污水处理站处理达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。废水排放情况见表4.7-2。

表 4.7-2 技改项目废水污染物产排情况一览表

类别	主要污染物（mg/L，pH 除外）				
	pH	COD	氨氮	SS	无机盐

生产工艺废水 27766m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	4~5	18156	499.89	2000	2500
	产生量 (t/a)		504.12	13.88	55.53	69.42
车间地面、设备 及离心机滤布 清洗水 2550m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	4500	20	200	400
	产生量 (t/a)		11.475	0.051	0.51	1.02
生活污水 2040m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	350	30	400	0
	产生量 (t/a)		0.714	0.0612	0.816	0
化验室化验废 水 552.5 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	1200	30	200	0
	产生量 (t/a)		0.663	0.016575	0.1105	0
初期雨水 952 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	1000	20	200	0.49
	产生量 (t/a)		0.95	0.019	0.1904	0.0004
废气水吸收用 水 360 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	6000	20	200	450
	产生量 (t/a)		2.16	0.007	0.07	0.16
循环冷却系统 排水 8640 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	60	5	500	300
	产生量 (t/a)		0.51	0.04	4.32	2.59
综合废水 42860.5m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	6~9	12146.43	328.46	1436.02	1707.73
	产生量 (t/a)		520.60	14.078	61.54	73.19
公司污水 处理站出水 42860.5m ³ /a	排放浓度 (mg/L)	6~9	400	30	100	1707.73
	排放量 (t/a)		17.14	1.714	4.28	73.19
执行标准	《农药工业水 污染物排放标 准》(征求意 见稿)及武穴 市城市污水处 理厂接管标准	6-9	400	30	250	10000

武穴市城市污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及其修改单中一级标准的A标准。因此技改项目最终通过武穴市城市污水处理厂处理后的污染物排放见表4.7-3。

表4.7-3 技改项目废水通过污水处理厂处理后污染物排放一览表

类别	主要污染物 (mg/L, pH 除外)			
	COD	氨氮	SS	无机盐

项目来水 42860.5t/a	项目浓度 mg/L	400	30	100	1707.73
	项目排放量 t/a	17.14	1.714	4.28	73.19
排放量 42860.5t/a	最终浓度 mg/L	50	5	10	20
	最终排放量 t/a	2.14	0.214	0.42	0.84

4.7.2 废气

(1) 工艺废气

根据工程分析，技改项目工艺废气产生、排放情况见下表：

表 4.7-4 技改项目工艺废气有组织排放污染源汇总

污染源	产生					治理措施	排放			排气筒参数		执行标准	
	污染物名称	废气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)	高度 m	直径 m	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
1 号排气筒	HCl	5000	161.1	1.3	9.4	冷凝回收+活性炭吸附+ 两级碱液吸收	8.055	0.065	0.47	20	0.45	20	/
	二甲胺		15.5	0.07	0.56		0.775	0.0035	0.028			5	0.15
	甲醇		233	1.1	8.4		11.65	0.055	0.42			190	8.6
	乙腈		15.8	0.07	0.57		0.79	0.0035	0.0285			50	/
	SO ₂		108.4	0.5	3.9		5.42	0.025	0.195			100	/
	TVOC		75	1.203	8.72		3.75	0.06015	0.436			150	/
	甲苯		13.8	0.06	0.5		0.69	0.003	0.025			40	/
2 号排气筒	HCl	5000	221.9	1.1	7.9	冷凝回收+活性炭吸附+ 两级碱液吸收	11.095	0.055	0.395	20	0.45	20	/
	NO _x		384.2	1.92	13.8		19.21	0.096	0.69			190	8.6
	氨气		13.06	0.06	0.47		0.653	0.003	0.0235			150	/
	甲苯		130	0.65	4.7		6.5	0.0325	0.235			40	/
	甲醇		3.92	0.19	1.41		0.196	0.0095	0.0705			20	/
	TVOC		142.87	0.72	5.0		7.1435	0.036	0.25			200	/
	HBr		4.1	0.021	0.148		0.205	0.00105	0.0074			/	
3 号排气筒	甲苯	1000	43.06	0.04	0.31	冷凝回收+旋风除尘+活 性炭吸附+碱吸收	2.153	0.002	0.0155	15	0.25	190	5.1
	甲醇		64.7	0.06	0.46		3.235	0.003	0.023			150	/

	TVOC		237.5	0.24	1.71		11.875	0.012	0.0855			40	/
	颗粒物		108.35	0.11	0.78		5.4175	0.0055	0.039			50	/
	乙腈			0.001	0.0078			0.001	0.00039			20	/
4 号排气筒	甲醇	1000	65	0.065	0.47	冷凝回收+旋风除尘+活性炭吸附+碱吸收	3.25	0.00325	0.0235	15	0.25	190	5.1
	TVOC		86	0.086	0.62		4.3	0.0043	0.031			150	/
	颗粒物		60	0.06	0.466		3	0.003	0.0233			20	/
5 号排气筒	甲醇	1000	1.9	0.009	0.07	冷凝回收+活性炭吸附+水吸收+碱吸收	0.0985	0.0005	0.00355	15	0.45	190	5.1
	TVOC		79.09	0.057	0.6		3.9545	0.00285	0.03			150	/

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 A，当排气筒 1 和排气筒 2 排放同一种污染物，其距离小于该两个排气筒的高度之和时，应以一个等效排气筒代表该两个排气筒。经核实，技改相邻排气筒距离之和均大于两个排气筒的高度之和，因此技改项目排气筒无需等效。

表 4.7-5 技改项目工艺废气无组织排放污染源汇总

污染源	污染物名称	产生		排放	
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）
1#车间	HCl	0.54	0.07	0.54	0.07
	二甲胺	0.03	0.004	0.03	0.004
	甲醇	0.44	0.06	0.44	0.06
	乙腈	0.03	0.004	0.03	0.004
	SO ₂	0.23	0.03	0.23	0.03
	TVOC	0.14	0.02	0.14	0.02
	甲苯	0.02	0.003	0.02	0.003
2#车间	HCl	0.25	0.002	0.25	0.002
	甲苯	0.1	0.1	0.1	0.1
	氨气	0.02	0.016	0.02	0.016

	NOx	0.72	0.013	0.72	0.013
3#车间	TVOC	0.12	0.034	0.12	0.034
	甲苯	0.1	0.0008	0.1	0.0008
	HCl	0.25	0.005	0.25	0.005
4#车间	甲醇	0.006	0.002	0.006	0.002
	TVOC	0.04	0.1	0.04	0.1
烘干车间	乙腈	0.0004	0.00004	0.0004	0.00004
	甲苯	0.02	0.002	0.02	0.002
	甲醇	0.258	0.035	0.258	0.035
	TVOC	0.12	0.016	0.12	0.016
	颗粒物	0.105	0.014	0.105	0.014
研发楼	甲醇	0.004	0.0005	0.004	0.0005
	TVOC	0.03	0.004	0.03	0.004

(2) 污水处理站恶臭

污水处理站的恶臭气体的主要发生部位有：泵房、格栅、沉淀池、生化反应池、污泥浓缩池、污泥脱水间和堆场等。建议建设单位对各处理设施池体加盖，恶臭气体污染的排放方式为面源排放。类比污水处理厂按不同的处理能力进行分析，得出技改项目的恶臭污染物的源强见表 4.7-6。

表 4.7-6 项目恶臭污染物排放源强

污染物	恶臭污染物排放源强		
	mg/s	kg/h	t/a
NH ₃	0.83	0.003	0.0215
H ₂ S	0.0215	0.000077	0.00056

(3) 储罐大小呼吸

① 储罐大小呼吸

技改项目罐区为储存有甲醇、甲苯、盐酸、二氯乙烷等，本次选取甲醇和二氯乙烷作为代表性储罐计算大小呼吸。各储罐参数见表 4.7-7。

表 4.7-7 各储罐物料参数一览表

物料	储罐数量	储罐尺寸(m)	单罐容积(m ³)
甲醇储罐	2 个	Φ3.2×4.5	30
二氯乙烷储罐	2 个	Φ3.2×4.5	30

储罐无组织排放采用以下公式：

A:工作排放

工作排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_{dw}=4.187\times 10^{-7}\times P\times M\times K_T\times K_E$$

式中：L_{dw}——固定顶罐工作损失，kg/a；

P——储罐内平均温度下液体的真实蒸汽压（pa）；甲醇取 21860.97Pa、二氯乙烷均取 30500 Pa；

M——储存内蒸汽的分子量，g/mol；其中甲醇为 32.04、二氯乙烷为 98.96；

K_T ——周转系数；取值按年周转次数 K 确定。 $K > 220$, $K_T = 0.26$, $K \leq 36$, $K_T = 1$, $36 < K \leq 220$, $K_T = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ；甲醇周转系数 $K_T = 1$ 、二氯乙烷周转系数 $K_T = 1$ ；（甲醇周转 34 次，单罐 17 次；二氯乙烷周转 7 次）

K_E ——产品因子，取 1。

B:呼吸排放

呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_{DS} = 0.191 \times M \times (P / (101325 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

式中： L_{DS} ——固定顶管呼吸排放，kg/a；

M ——储罐内蒸汽的分子量，g/mol；其中甲醇为 32.04、二氯乙烷为 84.93；

D ——储罐直径，m；均为 3.2m；

H ——储罐平均留空高度，m；均为 1m；

T ——日环境温度变化的平均值，℃，本次取 10℃；

F_p ——涂料系数，取值在 1~1.5 之间，项目取 1.02

C ——小直径储罐的修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体， $C = 1 - 0.0123 \times (D - 9)^2$ ，罐径大于 9m 的， $C = 1$ ；项目各罐体 $C = 0.89$ ；

K_c ——产品因子（石油原油 K_c 取 0.65，其它有机液体取 1.0）

根据以上内容，计算得出罐区的无组织排放情况见表 4.7-8。

表 4.7-8 技改项目罐区无组织排放情况一览表

单元	名称	全年使用量 /产量 (t/a)	储罐数量	呼吸排放 (kg/a)	呼吸排放 (t/a)	工作排放 (t/a)	合计 (t/a)
甲醇储罐	甲醇	40	2 个	47.2	0.05	0.0003	0.05
二氯乙烷储罐	二氯乙烷	75	2 个	125.6	0.13	0.0007	0.13

(4) 运输车辆废气

项目原辅料、产品等均采用专用车辆及专职人员进行运输，运输过程会产生一定量废气，运输车辆废气包括车辆尾气和运输扬尘。运输车辆尾气排放量计算采用清华大学运输车辆尾气计算方法，即 100t 货物耗油按 7 升柴油计算，每升柴油产生的 NO_x 排放量为 42.18g， SO_2 排放量为 3.24g。根据建设单位提供的资料，

厂区内每年由车辆运输进出货物的重量约为 4 万 t，据此估算出运输车辆废气排放量 NO_x 0.12t/a， SO_2 0.009t/a。汽车运输过程中还会产生一定量扬尘，运输起尘量按以下公式进行计算：

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$
$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M} \right)$$

式中： Q_y —交通运输起尘量，Kg/Km 辆；
 Q_t —运输途中起尘量，Kg/a；
 V —车辆行驶速度，Km/h；
 P —路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，Kg/m²；
 M —车辆载重，t/辆；
 L —运输距离，Km；
 Q —运输量，t/a。

据统计，较清洁路面道路表面粉尘量平均为 4.8g/m²，不受施工影响和属等级道路路面平均为 16.2g/m²，受市政道路施工影响路面平均为 319.2g/m²，受建筑施工影响的路面平均为 190.2g/m²，非等级道路平均为 71.8g/m²。

本环评主要针对园区及厂区内运输段进行评价，运输长度约 1km，运输速度按 15km/h 计。汽车载重量按 20t/辆，运输原料的汽车车流量为 7 辆/d。在采取洒水措施后（按 55%抑尘），项目运输扬尘产生量约为 0.10t/a。

4.7.3 固废

(1) 工艺固废

技改项目生产工艺固废见表 4.7-9。

表 4.7-9 技改项目生产过程废渣产生情况

序号	名称	分类 编号	产生量 (t/a)	成分	处理处置 方式	排放量 (t/a)
胺化 物	S ₁₋₁ 废活性炭	HW49-900-039-49	7.68	活性炭、水、二甲胺、3,4-二氯 三氟甲苯、胺化物	委托有资质 单位安全处 置	0
三氟 硫吡	S ₂₋₁ 蒸馏残渣	HW04-263-008-04	1.02	双硫吡唑、吡唑环、甲醇、其 他		0

唑	S ₂₋₂ 精馏残渣	HW04-263-008-04	4.85	乙腈、三氟硫吡唑、双硫吡唑、吡唑环、亚硫酸钠、溴化钠、磷酸二氢钠、水、其他		0
	S ₂₋₃ 废活性炭	HW49-900-039-49	10.9	活性炭、水、乙腈、三氟硫吡唑、亚硫酸钠、双硫吡唑、吡唑环、溴化钠、磷酸二氢钠		0
吡唑 醚菌 酯	S ₃₋₁ 废活性炭	HW49-900-039-49	234.93	活性炭、水、甲苯、重氮盐、对氯苯胍盐酸盐、对氯苯胍盐酸盐中间体、对氯苯胺		0
	S ₃₋₂ 废活性炭	HW49-900-039-49	92.11	活性炭、水、甲苯、重氮盐、对氯苯胍盐酸盐、对氯苯胍盐酸盐中间体、对氯苯胺		0
	S ₃₋₃ 废活性炭	HW49-900-039-49	129.24	活性炭、水、苄醇、苄基溴、溴化钠、二氯乙烷、邻硝基甲苯		0
	S ₃₋₄ 废活性炭	HW49-900-039-49	239.84	活性炭、水、二氯乙烷、缩合物 1、吡唑醇、邻硝基苄基溴、邻硝基甲苯、吡唑酮、甲苯、溴化钠		0
	S ₃₋₅ 精馏残渣	HW04-263-008-04	37.46	缩合物 1、甲醇、邻硝基苄基溴、邻硝基甲苯、二氯乙烷、吡唑醇、水		0
	S ₃₋₆ 滤渣	HW04-263-008-04	6.38	钯碳催化剂、水、四氢呋喃		0
	S ₃₋₇ 精馏残渣	HW04-263-008-04	129.41	甲苯、氯化氢、水、四氢呋喃、缩合物 2、吡唑醇、还原物、缩合物 1、二氯乙烷、氯甲酸甲酯、邻硝基甲苯		0
	S ₃₋₇ 蒸馏残渣	HW04-263-008-04	124.5	吡唑醚菌酯、甲醇、水、二氯乙烷、甲苯、四氢呋喃、还原物、缩合物 1		0
中试	S ₄₋₁ 废催化剂	HW50-263-013-50	0.24	钯炭催化剂、水、二氯乙烷		0
	S ₄₋₂ 精馏残渣	HW04-263-008-04	0.65	N-羟基-N(2-甲基)苯基氨基甲酸甲酯、水、邻硝基甲苯、邻甲基苯基羟胺、甲醇、二氯乙烷		0
合计			1019.21			0

(2) 技改项目固废统计

技改项目生产过程时固废产生情况见表 4.7-10。

表 4.7-10 生产过程废渣产生情况

序号	名称	分类编号	产生量 (t/a)	成分	处理处置 方式	排放量 (t/a)

1	工艺固废	HW04 HW49	1019.21	原辅料、中间 产物等	委托有资质单 位安全处置	0
2	检修废油	HW08 900-217- 08	0.5	废油		0
3	污水处理站 污泥	HW04-2 63-011-0 4	40（干 基）			0
4	废包装物	HW49 900-041- 49	0.08	含原料等有机物	由原料供应商 回收或包装危 险废物使用后 委托有资质单 位安全处置	0
5	废催化剂	HW50-2 63-013-5 0	0.24		回用	0
6	生活垃圾		12		环卫部门处置	0
	合计		1072.56			0
	其中	危险废 物	1060.56			
		生活垃 圾	12			

综上所述：技改项目共产生固体废物 1072.56t/a，其中危险废物 1060.56t/a、生活垃圾 12t/a。

4.7.4 噪声

技改项目噪声源主要有反应釜搅拌电机、离心机、粉碎机、各类泵等，其噪声值在 75~105dB(A)，采用减振、隔声等降噪措施可降低对外环境的影响。

表 4.7-11 技改项目噪声源强一览表

序号	噪声设备名称	数量	噪声源强 dB(A)	治理措施	降噪后的噪声源 强 dB(A)	位置
1	反应釜搅拌电机	100	75-105	减振、隔声	70	室内
2	离心机	20	90	减振、隔声	75	室内
3	冷却水循环泵	4	89-103	减振、隔声	80	室外
4	真空泵	20	85-105	减振、隔声	85	室外

4.7.5 非正常工况排放分析

本项目生产为序批式生产，非正常工况污染物排放指某一批次生产过程中的异常排放。非正常工况包括突然停电导致吡啶醚菌酯主要中间体（N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯）生产废气处理系统失效（5#排气筒），当废气处理设备故障时，应暂停生产，进行设备检修，待恢复正常后再进行生产。非正常排放情况见下表：

表 4.7-12 技改项目工艺废气有组织排放污染源汇总

污 染 源	产生					治理措施	排放		
	污染物名称	废气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)
	甲醇	5000	1.9	0.009	0.07	处理措施失效	1.9	0.009	0.07
	TVOC		79.09	0.057	0.6		79.09	0.057	0.6

厂区设置有效容积 1700m³的事故应急池，当废水处理系统的某一环节发生故障和火灾事故时，可收集 1 天的废水产生量和所有消防废水，未经处理的废水先在事故贮水池内贮存，待故障排除后，重新处理废水。若事故不能及时修复，贮水池内废水已储满时，应停止生产，防止未经处理的生产废水外排，直至废水处理装置正常运转后方能正式生产。

4.8 技改项目污染物排放汇总

技改项目“三废”排放汇总见表 4.8-1。

表 4.8-1 技改项目“三废”排放一览表

项目		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	HCl	18.2	16.7	1.5
	二甲胺	0.58	0.53	0.05
	甲醇	11.37	10.29	1.08
	乙腈	0.60	0.542	0.058
	SO ₂	4.10	3.71	0.39
	TVOC	16.65	15.8175	0.8325
	甲苯	0.85	0.769	0.081
	氨气	0.49	0.443	0.047
	NO _x	14.52	13.14	1.38
	颗粒物	1.25	1.125	0.125
1#车间: HCl 0.54t/a, 二甲胺 0.03t/a, 甲醇 0.44t/a, 乙腈 0.03t/a, SO ₂ 0.2 t/a, TVOC0.14t/a, 甲苯 0.02t/a; 2#车间: HCl 0.25t/a, 氨气 0.02t/a, NO _x 0.72t/a, 甲苯 0.1t/a; 3#车间: HCl 0.25t/a, TVOC0.12t/a, 甲苯 0.1t/a; 4#车间: 甲醇 0.006t/a, TVOC0.04t/a; 烘干车间: 乙腈 0.0004t/a, 甲醇 0.258t/a, 甲苯 0.02t/a, TVOC0.04t/a, 颗粒物 0.105t/a; 研发楼: 甲醇 0.004t/a, TVOC0.03t/a; 污水处理站: 氨 0.0215t/a, 硫化氢 0.00056t/a; 储罐区: 甲醇 0.05t/a, 二氯乙烷 0.13t/a 车辆运输: NO _x 0.12t/a, SO ₂ 0.009t/a, 扬尘 0.10 t/a				
废水	废水量 (m ³ /a)	42860.5	0	42860.5
	COD	520.60	518.46	2.14
	氨氮	14.078	13.864	0.214
固体废物 (t/a)		1072.56	1072.56	0
其中危险废物 t/a		1060.56	1060.56	0
生活垃圾 t/a		12	12	0

4.9 技改前后污染物排放对比分析

项目技改前后污染物排放对比分析见表 4.9-1。

表 4.9-1 项目技改前后污染物排放对比分析一览表

项目		技改前项目排放量 (t/a)	技改后项目 (t/a)			“以新带老”削减量 (t/a)	最终排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
			产生量	削减量	排放量			
废气	TVOC	0.84	16.65	15.8175	0.8325	0.84	0.8325	-0.0075
	SO ₂	1.05	4.10	3.71	0.39	1.05	0.39	-0.66
	NO _x	未核算 (7.58)	14.52	13.14	1.38	未核算 (7.58)	1.38	-6.2
	颗粒物	未纳入验收, 未核算	1.25	1.125	0.125	/	0.125	/
废水	废水量 m ³ /a	50752	42860.5	0	42860.5	50752	42860.5	-7891.5
	COD	2.54	520.60	518.46	2.14	2.54	2.14	-0.4
	NH ₃ -N	0.254	14.078	13.864	0.214	0.254	0.214	-0.04
工业固体废物		0	1072.56	1072.56	0	0	0	0

注：①由于环保要求变化，技改后将循环冷却水 8640m³/a 纳入污水排放系统（技改前按净下水处置），技改前后生产废水实际减排 7891.5m³/a。

②由于技改前项目未将 6t/h 生物质锅炉纳入验收范围，技改前项目未核算锅炉排放的氮氧化物和二氧化硫总量，根据已批复总量控制指标氮氧化物 7.58t/a，二氧化硫 4.67t/a，因此，技改后项目氮氧化物排放总量未超过已批复总量控制指标。

5. 建设项目区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

武穴市位于湖北省东部边缘，长江中游下段北岸，大别山脉南麓，东临黄梅县，南与江西省瑞昌市及湖北省阳新县隔江相望，西北与蕲春县接壤。地跨东经 $115^{\circ}22'21''\sim 115^{\circ}49'9''$ 、北纬 $29^{\circ}50'30''\sim 30^{\circ}13'23''$ ，东西距离约43km，南北距离42km，总面积1230.45km²。地形由西北向东南倾斜，北部为低山谷，西部、中部为丘陵区，东、南部为湖区和长江冲击平原。素有“三省七县通衢”、“鄂东门户”和“入楚第一港”之称，是武汉1+8城市圈组成城市。

拟建项目位于武穴市田镇工业园区马口。具体位置见附图一。

5.1.2 地形、地貌及地质

武穴市地貌结构以平原丘陵为主，地势自西北向东南倾斜，最高处为太平山尖峰，海拔1063.4m，中部和西南地区为丘陵，有多块小盆地，东南部为沿江滨湖平原区，湖泊星罗棋布，最低处位于太白湖底，海拔仅为12m。

5.1.3 气象、气候条件

武穴市地处长江中部北岸，属典型的亚热带季风性湿润气候特征，气候温和，四季分明，光照充足，雨量较多。多年平均气温为17.8℃，冬季平均气温为6.7℃，夏季平均气温为27.7℃，极端最低气温为-4.3℃，极端最高气温为40.3℃，多年平均降水量1595.1mm，年平均风速为2.6m/s，常年主导风向为ESE，次主导风向E，年静风频率为16%。全市年平均125.4晴日，日照时数1913.5小时，无霜期平均262.3天，年平均气温16.8℃，年平均相对湿度79%。

5.1.4 水系水文

武穴市主属长江下游干流区华阳河系，长江自西向东流经市境西南部和南部边缘，水面40.31km²。梅川、荆竹、戴文义、铁石等河注入武山湖，经丰收大港至太白湖，流域面积953.2km²；长江中下游干流区蕲水河系，经松阳、栗木、百

原等河注入蕲春赤东湖，流域面积 126.7km²。全市现有总水面 145.67km²，其中湖泊面积 37.26km²，河港面积 9.2km²，水库堰塘面积 58.9km²，现有太白、武山、马口三大湖，境内干流长 20km 以上的季节性河流 4 条，此外还有丰收、西港、百米、新港四条大港。市区地下水分三大区，分别为平原湖区、西南底丘区和北部山丘区，总面积 1155.9km²，类型分别为松散岩类孔隙水、碳酸盐类裂隙溶水和基岩裂隙水，其中武山湖水面 15.42km²，水深 1.23~7m，马口湖水面 3.95km²，水深 1.5~19.89m。

项目厂址附近地表水体为东北方向的马口湖和西南方向的长江武穴段。马口湖通过马口闸内港与长江连接，在马口闸内港入长江口建有马口电排站，马口湖水进入马口闸内港，通过马口电排站进入长江。

5.1.5 土壤和动植物

武穴市土壤分 5 种类型：黄棕土、紫色土、石灰（岩）土、潮土、水稻土。国土总面积 123045ha，其中农田用地 8.59 万 ha，耕地面积 3.93 万 ha，园地 0.36 万 ha，林地 3.17 万 ha，牧草地 7.92 万 ha。其他农用地 1.12 万 ha，集中分布在长江中下游平原区。

武穴市植物资源丰富，林木类树 60 余种，中草药 500 余种，各种花卉 80 余种，境内水产资源丰富，约有 90 余种水生类动物。

5.2 武穴市田镇工业新区总体规划

目前武穴市田镇工业新区规划修编草案已完成，《武穴市田镇工业新区规划环境影响评价报告书》已于 2017 年 4 月 25 日获得环评批复（鄂环函[2017]118 号）。

5.2.1 规划范围及概况

武穴市田镇工业新区规划范围北至蕲春县蕲州镇、南接武穴城区、西临长江、东联大法寺片区，规划总用地面积 48.28km²。

5.2.2 发展目标

长江经济带暨武汉新港循环经济工业基地，以港口物流、新型建材、精细化工等为主的鄂东临江省级示范新区。

以鄂东沿江城镇带“临江四城”小城镇发展为契机，凸显田镇工业新区作为滨江工业重镇的产业发展优势，发展新型建材、医药化工、资源循环利用等产业。

5.2.3 产业发展规划

5.2.3.1 产业体系规划

规划重点打造“支柱产业+战略产业”的产业架构。

（1）支柱产业

新型建材：以水泥生产为核心，上、下向拓展传统建材、新型材料等产业，围绕建材产业链引入石膏厂、砖厂、人造大理石厂、耐火材料厂和新型装饰建筑材料厂等。

精细化工：融入武汉城市圈新医药产业集群，与蕲春、武穴、黄梅统筹发展，加快马口精细化工产业园建设，加强生物药品、生物化工的新药研究和开发，推进龙头企业强强联合。

港口物流：充分利用田镇作业区港口优势，融入武汉新港，加快建设专业码头、深水泊位，突出物流的集散和分拨功能，完善物流服务的软硬件设施，建立信息化平台，提高服务的技术含量，突出代理、贸易、信息处理等附加功能。

（2）战略产业

资源循环利用：积极推进田镇“两型”社会建设循环经济试验区建设，以华新水泥循环利用为代表，加快产业升级改造，逐步扩大发展矿产资源综合利用，工业固体废物、废气、废液回收和资源化利用等产业。

资源循环利用产业，考虑结合支柱产业进行布局安排，特别在新型建材和精细化工产业中，融入节能和资源循环利用的相关内容。

5.2.3.2 产业空间布局

（1）新型建材产业布局

新型建材产业主要分布于4处，分别为于黄家山沿江一级公路区域，原田镇老镇区，田镇老镇区以北、铁路支线以南区域，以及位于308省道、沿江一级公路交汇处的华新水泥厂区域：

1) 黄家山沿江一级公路以南区域，以山河集团项目为支撑，主要发展新型建

材及配套产业，用地面积约 100hm²。

2) 原田镇老镇区依据《关于湖北省武穴市工业新区总体规划环境影响报告书的审查意见（鄂环函[2010] 763 号）》逐步搬迁，形成含新型建材产业功能的

产业配套服务中心，用地面积约 90hm²。

3) 田镇老镇区以北、铁路支线以南区域，结合泰山石膏等企业，发展新型建材及配套产业，用地面积约 110hm²。

4) 华新水泥厂主要发展水泥生产和水泥产品深加工，用地面积约 90hm²。

(2) 精细化工及化工产业布局

精细化工产业主要分布于 3 处，分别为沿江一级公路以东、马口湖内港东西两侧的区域，靠近武穴城区的祥云老厂区，以及位于田镇老镇区东南部的祥云新厂区：

1) 沿江一级公路以东、马口湖内港东西两侧的区域，发展精细化工产业，用地面积约 500hm²。

2) 靠近武穴城区的祥云老厂区，发展现代化工产业，用地面积约 70hm²。

3) 田镇老镇区东南部的祥云新厂区，以祥云化工为主体，发展现代化工产业，新增的 60hm²的合成氨项目用地，总用地面积约 100hm²。

(3) 港口物流产业布局

港口物流产业沿江分布，主要利用其自身的口岸优势，强化其对港口周边物流活动的辐射能力，突出港口集货、存货、配货特长，以临港产业为基础，形成港口综合服务体系，用地面积约 300hm²。

5.2.4 用地空间布局

5.2.4.1 规划结构

规划构筑“两带四组团”的复合空间结构。

(1) “两带”

1) 沿江发展带，规划充分利用江、岸、港的资源优势，一方面加快港口建设，加强顺江和对江联系，发展临港产业，另一方面注重生态岸线的保护，预留景观视廊。

2) 绿色生态带，规划在预留景观视线通廊的基础上，依托田镇港区铁路专线

和 S411 省道，打造绿色交通廊道，加强新区与大法寺片区之间的联系。

（2）“四组团”

即马口临港工业组团、马口东部工业组团、临江工业组团、盘塘生活组团。

1) 马口临港工业组团以马口工业园一期为基础，利用田镇港区马口作业区港口优势，逐步向北拓展，发展马口工业园二期，以港口物流、新型建材产业为主。

2) 马口东部工业组团位于东马口湖与西马口湖之间，是马口工业园三期重要拓展地，以精细化工产业为主。

3) 临江工业组团位于工业新区中部，主导功能为工业，兼具港口作业和配套服务功能。组团以华新水泥、祥云化工、亚东水泥等企业为龙头，重点发展新型建材、化工、资源循环利用产业，形成产业集群。

4) 盘塘生活组团位于工业新区南部，主导功能为居住和配套服务，形成未来田镇生活新区。

5.2.4.2 工业用地规划

规划工业用地主要分布在马口临港工业组团、马口东部工业组团和临江工业组团三处。

马口临港工业组团重点发展精细化工、新型建材和港口物流产业。其中，精细化工产业以二类工业用地为主，新型建材产业以一类工业用地为主。

马口东部工业组团重点发展精细化工产业，以二类工业用地为主。

临江工业组团重点发展化工、新型建材和港口物流产业。工业产业以二类工业用地为主。

规划工业用地面积 927.62hm²，占新区城市建设用地的 60.52%，其中一类工业用地面积 208.35hm²，二类工业用地面积 719.27hm²。

5.2.5 工业新区市政工程规划

（1）给水规划

规划以长江为水源。新区由宁泉自来水厂统一供水，并与武穴城区的水厂联网，在紧急事故情况下向武穴城区临时供水。规划宁泉水厂远期扩建规模至 8 万 m³/d，占地面积 5hm²。

工业新区采用环状与树支状相结合的形式，沿江一级公路至新区各供水点，并与武穴城区供水干管对接，联合供水。

（2）排水规划

①排水体制

采用雨、污分流的排水体制，污水收集后集中处理，雨水就近排入自然水体。

②污水处理厂

规划临江工业组团和盘塘生活组团污水由现有武穴城东污水处理厂集中处理，马口临港工业组团和马口东部工业组团污水由新建田镇污水处理厂集中处理。

规划田镇污水处理厂设计处理规模为 1.5 万 m^3/d ，占地面积 1.96 hm^2 。污水处理厂采用二级生化处理工艺，出水水质应达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 A 标准，出水达标后经排水泵站提升，汇入武穴城区下游武穴城东污水处理厂排水口排入长江。

③污水管网

盘塘生活组团污水依地形进入已建武穴市城西污水干管，进入武穴城东污水处理厂。临江工业组团污水干管沿沿江一级公路布置，经提升泵站接入盘塘生活组团污水干管。马口临港工业组团和马口东部工业组团污水经新建田镇污水处理厂处理后进入现有污水提升泵站，向东南通过武穴城东污水处理厂排水口排入长江。

④污水泵站

马口东部工业组团现有 1 座小型污水提升泵站，规模为 1.2 万 m^3/d ，占地面积 1000 m^2 ；规划远期扩大规模至 2 万 m^3/d 。

⑤雨水工程规划

雨水排放按高水高排、就近排放的原则组织，充分利用马口湖、黄泥湖用作雨水受纳水体。

新区排涝标准为 20 年一遇。规划保留现状马口电排站，在下窑、田镇闸、红阳湖闸、盘塘闸各新建一座区域排涝泵站，在马口东部工业组团新建一座排涝泵站。

（3）供电规划

规划新建黄家山 110kV 变电站，主变容量增加达到 $3\times 50\text{MVA}$ ，变电站占地面积为 0.6hm^2 。主变电源由黄泥湖 220kV 变出二回 110kV 线路供电，10kV 出线为黄家山片区供电。规划对田镇 35kV 变电站增容，主变容量增加达到 $2\times 16\text{MVA}$ ，10kV 出线为西南部供电。

（4）消防供水规划

规划在盘塘生活组团新建 1 座一级普通消防站，在马口东部工业组团新建 1 座一级普通消防站，在临江工业组团新建 1 座水上消防站。城镇内部采用生活—消防同一系统。在街道上应按规范设置消火栓，其间距不大于 120 米，管径不小于 100mm，水压不低于 10m 水柱。

（5）燃气及集中供热规划

①气源

以液化天然气和“西气东输二线”主干线为主要气源，形成双气源供气，提高供气安全性。

规划近期由建设中液化天然气气化站供气，远期由武穴城乡总体规划确定的“西气东输二线”天然气门站供气。

②供气管网

新区采用中压 A 一级管网系统，管道沿主要道路布置成环，周边辅以枝状。管网设计压力为 0.4MPa，运行压力为 0.2-0.4MPa。

③集中供热规划

规划在马口临港工业组团布置集中供热项目，对新区工业企业集中供应。

（6）环卫工程规划

①垃圾转运站

规划在盘塘生活组团、临江工业组团、马口临港工业组团各设置 1 座垃圾转运站，服务半径 2-4km，单处占地 500m^2 。

②垃圾处理方式

规划新区垃圾统一运送到新区华新水泥厂水泥窑协同处理。

（7）防洪规划

①防洪

新区长江防洪标准为 100 年一遇，马口湖防洪标准为 50 年一遇。

②防涝

新区排涝标准为 20 年一遇。规划控制各分散排水口管顶高程不低于外围设防洪水位，尽量保证自排；规划在靠山体外围道路设置截洪沟，高水高排。

5.2.6 工业新区环境保护规划

(1) 水环境：东马口湖、西马口湖、郭冲水库及其它水库的地表水水体环境质量应优于Ⅲ类水域环境功能区的要求，其余地表水水体环境质量应优于Ⅳ类水域环境功能区的要求；长江武穴段水体环境质量应优于Ⅱ类水域环境功能区的要求；城镇生活污水处理率达到 100%，工业废水排放达标率达 100%。

(2) 大气环境：新区内空气质量达到环境空气质量二级标准。

(3) 声环境：按照总体布局，居住、商业、工业混杂区达到 2 类标准，工业区、仓储物流区达到 3 类标准，交通干线两侧达到 4 类标准。

(4) 固体废弃物得到安全处理，综合利用率达 100%以上，生活垃圾无害化处理率达 100%。

5.2.7 城市污水处理厂

(1) 污水处理厂概况

现有工程废水经处理达标后经园区泵站(2000m³/天)排入武穴市污水处理厂。武穴市污水处理厂是 2000 年经省发改委立项批准建设的项目(鄂计资字[2000]第 0147 号)，建设地点位于武穴市城市水体下游的新矶村，主要处理城区的生活污水和工业污水。污水处理厂占地面积 100 亩，设计处理能力 5 万 t/d，共分三期建设，一期设计规模为 1.5 万 t/d，于 2006 年开始建设，2008 年 10 月 18 日调试运行。采用水解生化+CASS 处理工艺，处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准后排入长江。

而后，随着武穴市大金广济药业生物产业园和田镇工业园的建设，园区的污水和城西生活污水收集量的急剧增加，2012 年底武穴市污水处理厂进行二期工程和一期的提标排放改造工程。二期设计规模为 2 万 t/d，已于 2013 年 6 月投入试生产，2013 年年底通过了黄冈市环境保护局组织的环保竣工验收(黄环函

[2012]256 号)。

(2) 污水处理厂截污管网情况

武穴市污水处理厂污水收集管网(即田镇工业园区污水输送工程)是武穴市 2013 年重点工程建设项目之一,由武汉市市政设计院设计,总投资 5000 万元,工程包含:

①占地 2448m² 田镇污水提升泵站一座,总体设计能力为 15000m³/d,平均设计流量为 625m³/h。进站污水干管采用 D720×10mm 钢管,含容积为 252m³ 进水池、容积为 770×2m³ 的调节池各一个。

②铺设污水输送管网,全长 22.2km。管网工程从马口产业园至西港泵站止,其中田镇办事处内全长 14.399km。

目前,武穴市污水处理厂污水收集管网已经铺设至项目所在地。

(3) 田镇工业新区污水处理厂

田镇污水处理厂(马口污水处理厂)位于武穴市田镇马口医药化工园内,处理规模 1.5 万 m³/d,处理田镇马口医药工业园区排放的工业废水,采用水解酸化+改良 A2/O+深度处理工艺,服务范围主要为田镇马口医药化工园一期及二期区工业污水,总服务面积约为 892.36 公顷。

由于田镇污水处理厂目前正在试运营,因此,技改项目废水经厂区内污水处理装置处理,常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》(征求意见稿)后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理,处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后,项目废水排入田镇污水处理厂处理,达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

6. 环境质量现状监测与评价

6.1 环境空气质量现状监测与评价

6.1.1 项目所在区域基本污染物环境质量现状评价

黄冈市环境保护局发布了 2017 年 1~12 月黄冈市重点城市环境空气质量报告，其中武穴市 2017 年 1~12 月环境空气质量监测数据见表 6.1-1。

表 6.1-1 武穴市 2017 年基本污染物环境空气质量监测结果一览表

(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

月份	SO ₂ 月均值	NO ₂ 月均值	PM ₁₀ 月均值	PM _{2.5} 月均值	CO* 日均值第 95 百分位 浓度	O ₃ 最大 8 小时 第 90 百分位浓 度
1 月	14	37	130	87	2.4	115
2 月	16	28	106	69	2.5	142
3 月	18	21	88	51	1.1	144
4 月	16	27	91	44	1	185
5 月	27	28	100	55	1	210
6 月	21	18	54	34	0.9	194
7 月	22	34	67	34	0.9	193
8 月	16	19	50	26	0.9	144
9 月	18	18	69	37	0.9	193
10 月	22	29	77	44	0.9	154
11 月	38	39	134	77	1.1	135
12 月	31	44	144	84	1.0	97
年均 值	21.58	28.5	92.5	53.5	1.22	158.83

注: *单位为 mg/m^3 。

评价区基本污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中及 2018 修改单二级标准,具体标准见表 6.1-2。

表 6.1-2 评价区基本污染物质量标准

因子 标准	SO ₂ 年平均	NO ₂ 年平均	PM ₁₀ 年平均	PM _{2.5} 年平均	CO* 24 小时平 均	O ₃ 日最大 8 小时 平均
标准 值	60	40	70	35	4.0	160

注：*单位为 mg/m³。

对比分析知，项目区域属不达标区域，不达标因子主要为 PM₁₀、PM_{2.5}。

黄冈市环保局于 2017 年 10 月制定了《黄冈市大气污染防治“十三五”行动计划》，计划到 2020 年，全市细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度不超过 48 微克/立方米，计划从优化空间布局与产业格局、调整能源消费结构、深化工业污染治理减排、强化机动车污染防治、加强面源污染治理、加强绿色生态屏障建设、开展重点领域节能减碳和增汇等方面来改善大气环境。

6.1.2 项目所在区域环境质量变化趋势情况

本次基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）环境质量现状数据采用《黄冈环境质量状况（2015 年）》、《黄冈环境质量状况（2016 年）》、《黄冈环境质量状况（2017 年）》、《黄冈环境质量状况（2018 年）》中关于武穴市六项基本污染物的年均浓度统计数据，并按《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。具体评价结果见下表 6.1-3。

表 6.1-3 2015~2018 年武穴市环境空气质量评价表

项目	年份	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO 第 95 百分 值	O ₃ 最 大 8 小时 第 90 百分 位	PM _{2.5}
年均值 浓度(CO 的单位 为 mg/m ³ , 其余指	2015	40	24	66	未监 测	未监 测	未监测
	2016	26	29	78	未监 测	未监 测	未监测
	2017	22	29	93	2.2	172	54

标的单位 为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2018	16	29	76	1.2	164	44
GB3095-2012 二级 标准		60	40	70	4	160	35

由于 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 三种污染物仅有最近两年监测数据，但 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标，因此本次评价仅对 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 作变化趋势分析， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 变化趋势图详见下图。

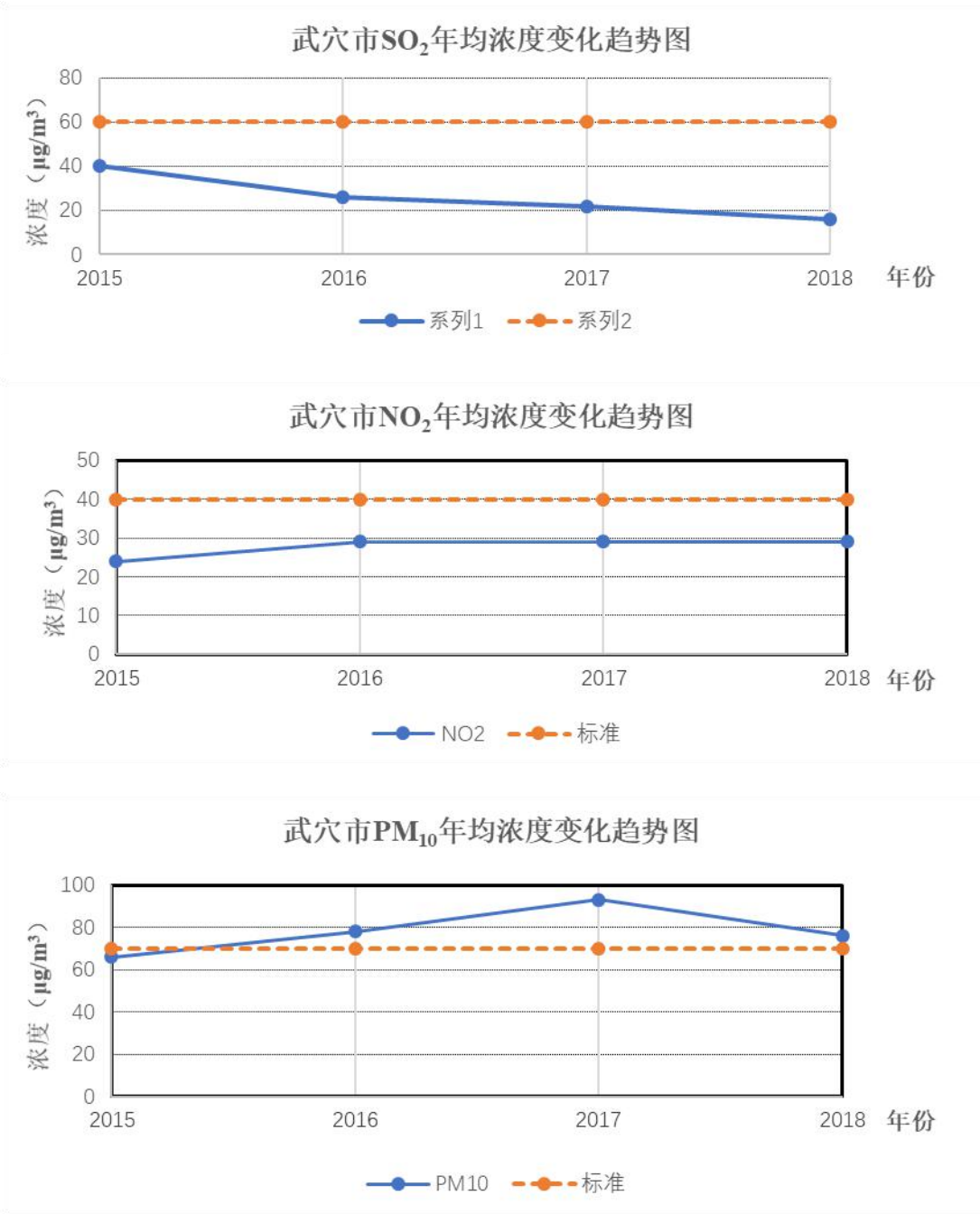


图 6.1-1 武穴市 2015~2018 年环境质量变化趋势图

6.1.2 项目所在区域其他污染物环境质量现状评价

建设项目位于武穴市田镇马口工业园。中材紫清环境科技（武穴）有限公司进行 5.5 万吨/年废有机溶剂资源化循环利用项目（一期）环境影响评价时，于 2018 年 6 月 25 日-7 月 1 日委托武汉环景检测服务有限公司对项目区域内的氯化氢、硫化氢、氨气、TVOC、甲苯等进行监测。武穴坤悦生物科技有限公司进行年产 2830t 香精、香料、食品添加剂系列产品项目环境影响评价时，于 2018 年 9 月 19 日-9 月 25 日委托湖北中实检测技术有限公司对项目区域内的甲醇进行监测。

调查分析知，中材紫清环境科技（武穴）有限公司 5.5 万吨/年废有机溶剂资源化循环利用项目（一期）、武穴坤悦生物科技有限公司年产 2830t 香精、香料、食品添加剂系列产品项目大气环境质量监测点位均位于项目厂区 3.0km 范围内，结合现状监测时间，符合大气导则中的三年内有效数据的要求，项目监测点为四周敏感点，监测点位具有时效性和代表性。因此，本项目进行大气环境质量现状监测与评价，引用该监测数据。

6.1.2.1 监测点位布设

采样点布设见表 6.1-1。

表 6.1-1 空气环境质量监测采样点说明

采样点号	方位	距厂界距离 (m)	说明	监测因子
1#月塘吴家	E	2230	敏感点	氯化氢、硫化氢、氨气、 TVOC、甲苯、甲醇
2#杨凹垸	SW	590	敏感点	
3#青竹山垸	SW	431	敏感点	

6.1.2.2 监测因子和分析方法

监测因子：HCl、H₂S、NH₃、TVOC、甲醇、甲苯。空气污染物采样及分析方法采用国家规定的方法进行，详见表 6.1-2。

表 6.1-2 空气环境污染物监测分析方法

监测类别	监测项目	监测方法名称及依据	方法检出限	仪器名称型号及编号

环境 空气	氨	环境空气和废气 氨的测定纳氏试 剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m ³ (当吸收液体 积为 10ml,采样 采气体积 45L 时)		可见分光光度计 SP-721 (E) YQ-A-SY-001
	硫化氢	亚甲基蓝分光光 度法 《空气和废气监 测分析方法》(第 四版)	0.001mg/m ³ (当采样体 积 60L 时)		可见分光光度计 SP-721 (E) YQ-A-SY-001
	TVOC	热解析/毛细管气 相色谱法	0.01mg/m ³		气相色谱仪 GC9790plus
	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定离 子色谱法 HJ 549-2016	日均 值	0.003 mg/m ³	离子色谱仪 ICS-600YQ-A-SY-021
			小时 均值	0.02 mg/m ³	
	甲醇	气相色谱法 HJ/T 33-1999	0.1mg/m ³		——
	甲苯	气相色谱法 HJ 584-2010	0.0015mg/m ³		GC-9790PLUS 气相 色谱仪 CJ-YQ-30-03

6.1.2.3 采样时间和监测频次

引用监测因子的监测时间为 2018 年 6 月 25 日~7 月 1 日,共监测 7 天;补充监测因子的监测时间为 2018 年 09 月 19 日~09 月 25 日,共监测 7 天。HCl、H₂S、NH₃、TVOC、甲醇、甲苯监测小时均值。每天监测时段,获取当地时间 02, 08, 14, 20 时 4 个小时浓度值。

采样和分析方法、监测频率按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》的有关要求和规定进行。

6.1.2.4 评价方法和标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中要求,环境空气质量现状以各取值时间最大质量浓度值占相应标准质量浓度限值的百分比进行评价。评价区氨、甲醇、氯化氢、硫化氢、TVOC 执行《环境影响评价技术导则--大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 中标准限值要求。

表 6.1-3 大气环境评价标准 (mg/Nm³)

标准号	标准名称	污染物名称	取值时间	浓度限值	评价对象
《环境影响评价技术导则--大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1		氯化氢	1 小时 均值	0.05mg/m ³	
		氨	1 小时 均值	0.20 mg/m ³	
		硫化氢	1 小时 均值	0.01 mg/m ³	
		甲醇	1 小时 均值	3.0 mg/m ³	
		甲苯	1 小时 均值	0.2 mg/m ³	
		TVOC ^①	8 小时 均值	0.6mg/m ³	
			1 小时 均值	1.2mg/m ³	

6.1.2.5 监测结果和评价

技改项目周围大气环境质量监测结果及评价见表 6.1-4。

表 6.1-4 空气环境质量现状监测及评价结果统计表 (mg/m³)

污 染 物	监 测 点 位	小时平均浓度				日平均浓度			
		样 本 数	范 围	超 标 率 (%)	最大 浓度 占标 率(%)	样 本 数	范 围	超 标 率 (%)	最大 浓度 占标 率(%)
氨	1#	28	0.01-0.03	0	15	/	/	/	/
	2#	28	0.01-0.03	0	15	/	/	/	/
	3#	28	0.01-0.03	0	15	/	/	/	/
硫化氢	1#	28	0.001	0	10	/	/	/	/
	2#	28	0.001	0	10	/	/	/	/
	3#	28	0.001	0	10	/	/	/	/
HCl	1#	28	0.01	0	20	/	/	/	/
	2#	28	0.01	0	20	/	/	/	/
	3#	28	0.01	0	20	/	/	/	/
TVOC	1#	28	0.13-0.24	0	20	/	/	/	/
	2#	28	0.14-0.24	0	20	/	/	/	/
	3#	28	0.15-0.24	0	20	/	/	/	/
甲苯	1#	28	4.25×10^{-4} - 6.44×10^{-4}	0	0.32	/	/	/	/
	2#	28	4.86×10^{-4} - 8.25×10^{-4}	0	0.41	/	/	/	/
	3#	28	4.77×10^{-4} - 8.21×10^{-4}	0	0.41	/	/	/	/
甲醇 ^①	1#	28	0.05	0	1.67				
	2#	28	0.05	0	1.67				
	3#	28	0.05	0	1.67				

注：①监测因子未检出按检出限一半取值评价

由表 6.1-4 知，项目区域内 HCl、H₂S、NH₃、TVOC、甲醇、甲苯等满足《环境影响评价技术导则--大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中标准限值要求。

6.2 地下水环境质量现状监测与评价

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本次评价采用引用与实测结合的方法，引用湖北道信药业有限公司“年产 5000 吨间硝基苯磺酸钠及 1200 吨间氨基苯酚项目”地下水检测数据，并监测改建项目厂区 2 口地下水水井水质。

6.2.1 监测布点

根据地下水环境导则对现状监测点布设原则及要求，水位和水质现状监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。结合项目所处区域水文地质条件，湖北道信药业有限公司“年产 5000 吨间硝基苯磺酸钠及 1200 吨间氨基苯酚项目”地下水现状监测点主要利用水文孔，其中，水质现状监测点 6 个，监测点位见表 6.2-1 及图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水水质现状监测点信息一览表

序号	编号	X	Y	类型	监测点与场区相对位置
1	DX01	347115.081	3316435.238	水文孔	下游
2	DX02	346986.635	3316427.532	水文孔	下游
3	DX03	347021.791	3317114.170	水文孔	上游
4	DX04	345977.441	3316954.220	民井	西侧
5	DX05	346683.502	3315248.398	民井	下游
6	DX06	345981.038	3317390.138	水文孔	西侧



图 6.2-1 水质现状监测点分布图

此外，本次评价在改扩建项目厂区设置了 2 口地下水监测井，监测点位如下：

表 6.2-2 地下水质量现状监测点位设置一览表

测点编号	监测点位置	点位设置说明
1	生产车间 1 东侧	厂区地下水监测井
2	综合楼西侧	

因此，本次改建项目地下水引用及实测数据满足《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）要求。

6.2.2 监测项目、频次及分析方法

根据导则要求以及项目排污特点，本次水质中不稳定指标 pH 值、溶解氧、水温等均为现场测试，共 7 项；地下水环境因子 8 项；地下水环境现状、水质背景基本水质因子共 20 项；项目特征污染因子为 COD、氨氮共 2 项，合计共 37 项。详见表 6.2-3。

表 6.2-3 地下水环境现状监测一览表

分类	监测因子
现场指标	水温、气温、pH、溶解性总固体、溶解氧(DO)、氧化还原电位(ORP)和电导率共 7 项。
环境因子	K、Na、Ca、Mg、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 和 SO ₄ ²⁻ 共 8 项。

基本水质因子	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、六价铬、总硬度、铅、锌、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、甲苯 20 项。
特征因子	COD、氨氮共 2 项。

本次监测工作中，现场样品采集与检测分析严格按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、国家标准检验方法、《水和废水监测分析方法（第四版 增补版）》和《地下水水质检验方法》（DZ/T 0064.1-0064.93）等规范进行，具体水质分析项目分析方法详见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水水质监测分析方法及仪器设备一览表

监测指标	分析方法	方法依据	测试仪器	检出限
水温	标准方法	EPA 170.1	smarTROLLMP 手持式多参数 水质监测仪	0.01℃
气温				0.1℃
pH 值		标准方法 4500-H+ EPA 150.2		0.01
氧化还原电位		标准方法 2580		0.1mV
溶解性总固体		标准方 2510 EPA 120.1		0.1mg/L
电导率				0.1μs/cm
溶解氧	EPA 批准 In-Situ 方法	1002/3/4-8-2009		0.01mg/L
钾	电感耦合 等离子体 发射光谱 法	DZ/T 0064.27-93	iCAP 7200 电感耦合等离 子体发射光谱 仪	0.0045mg/L
钙		GB/T 5750.6-2006		0.011mg/L
钠				0.005mg/L
镁				0.013mg/L
碳酸根	盐酸标准 溶液滴定 法	DZ/T 0064.49-93	滴定管	5mg/L
重碳酸根				5mg/L
氯化物	离子色谱 法	DZ/T 0064.50-93		3mg/L
硫酸盐		DZ/T 0064.64-93		10mg/L
氨氮	纳氏试剂 分光光度	GB/T 5750.5-2006	紫外可见 分光光度计	0.02mg/L

	法			
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009		0.0003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮比色法	GB/T 5750.5-2006		0.002mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法			0.004mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T5750.6-2006	iCAP 7200 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0045mg/L
砷		HJ 694-2015		0.0003mg/L
镉		HJ 700-2014	XSERIES2 电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
锌				0.00067mg/L
锰				0.00012mg/L
铅				0.00009mg/L
硝酸盐	离子色谱法	DZ/T 0064.58-93	VIS 7220N 分光光度计	0.8mg/L
亚硝酸盐		DZ/T 0064.60-93		0.004mg/L
氟化物		DZ/T 0064.54-93	F-1A 智能氟离子浓度计	0.1mg/L
硫酸盐		DZ/T 0064.64-93		10mg/L
氯化物		DZ/T 0064.50-93		3mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	XGY1011A 原子荧光光度计	0.00004mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾氧化法	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-93		10mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
硝基苯	气相色谱法	HJ648-2013	气相色谱仪 GC2010plus	0.00017mg/L
苯胺	分光光度	GB 11889-1989	可见分光光度	0.03mg/L

	法		计 CJ-YQ-49	
耗氧量	酸性高锰酸钾氧化法	GB/T 5750.5-2006	滴定管	0.05mg/L

6.2.3 评价标准及方法

(1) 评价标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

(2) 评价方法

根据地下水导则的要求，地下水水质现状评价应采用标准指数法。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

(1) 对于评价标准为定值的水质因子：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{Si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7.0$$

式中： P_{pH} ：pH 的标准指数，无量纲；

pH：pH 监测值；

pH_{sd} ：标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ：标准中 pH 的上限值。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

6.2.3 监测及评价结果

地下水监测结果以及评价结果情况见表 6.2-5、表 6.2-6：

表 6.2-5 地下水监测及评价结果一览表（单位：mg/L，除 pH）

编号	项目	pH	氨氮 (以 N 计)	亚硝酸盐 (以 N 计)	硝酸盐 (以 N 计)	氯化 物	汞	锌	总硬 度	挥发 性酚 类	COD _M n
DX-01	浓度	6.65	0.20	<1	<20	4.94	<0.00 1	0.07	445.1 6	<0.00 2	1.74
	标准指数	0.70	0.4	-	-	0.02	-	0.07	0.99	-	0.58
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-02	浓度	6.99	0.04	<1	1.122	76.15	<0.00 1	0.000 6	294.0 2	<0.00 2	4.70
	标准指数	0.02	0.08	-	0.06	0.30	-	0.000 6	0.65	-	1.57
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.57

DX-03	浓度	7.00	0.09	<1	<20	148.96	<0.00 1	0.06	489.8 7	<0.00 2	4.87
	标准指数	0.00	0.17	-	-	0.60	-	0.06	1.09	-	1.62
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	0.62
DX-04	浓度	7.24	0.18	0.007	1.55	24.38	<0.00 1	0.07	188.4 4	<0.00 2	1.04
	标准指数	0.16	0.37	0.007	0.08	0.10	-	0.07	0.42	-	0.35
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-05	浓度	7.37	0.18	<1	1.85	16.35	<0.00 1	0.06	318.7 8	<0.00 2	1.65
	标准指数	0.25	0.37	-	0.09	0.07	-	0.06	0.71	-	0.55
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-06	浓度	7.48	<0.5	<1	<20	15.75	<0.00	0.06	309.6	<0.00	1.39

							1		5	2	
	标准指数	0.32	-	-	-	0.06	-	0.06	0.69	-	0.46
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
地下水质量标准III类		6.5-8.5	0.5	1	20	250.00	0.001	1	450	0.002	3

续表 6.2-5 地下水监测及评价结果一览表（单位：mg/L，除 pH）

编号	项目	铅	镉	铁	锰	溶解性 总固体	砷	硫酸盐	氟化物	氟化物	六价铬
DX-01	浓度	0.0004	0.00064	0.099	0.042	590.94	<0.01	42.21	0.42	<0.05	<0.05
	标准指数	0.04	0.13	0.33	0.42	0.59	-	0.17	0.42	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-02	浓度	0.0006	0.00026=3	<0.3	0.007	642.62	0.0003	137.20	1.37	<0.05	<0.05
	标准指数	0.06	0.05	-	0.07	0.64	0.03	0.55	1.37	-	-

	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	0.37	-	-
DX-03	浓度	0.0001	0.00037	0.121	0.152	929.05	0.0003	135.12	0.37	<0.05	<0.05
	标准指数	0.01	0.07	0.40	1.52	0.93	0.03	0.54	0.37	-	-
	超标倍数	-	-	-	0.52	-	-	-	-	-	-
DX-04	浓度	<0.01	0.00018	0.065	0.042	342.73	0.0004	46.92	0.11	<0.05	<0.05
	标准指数	-	0.04	0.22	0.42	0.34	0.04	0.19	0.11	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-05	浓度	<0.01	0.00016	0.084	0.007	469.85	0.0004	78.21	0.25	<0.05	<0.05
	标准指数	-	0.03	0.28	0.07	0.47	0.04	0.31	0.25	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DX-06	浓度	<0.01	0.00012	0.074	0.001	440.35	0.0008	39.56	0.28	<0.05	<0.05
	标准指数	-	0.02	0.24	0.01	0.44	0.08	0.16	0.28	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

地下水质量标准III类	0.01	0.005	0.3	0.1	1000	0.01	250.00	1	0.05	0.05

注：监测因子未检出按“0”取值评价。

表 6-2-6 水质监测结果 单位: mg/L (pH: 无量纲)

采样点	检测因子	标准值 (mg/L)	浓度 (mg/L)	达标情况
生产车间 1 东侧	pH	6.5~8.5	7.67	达标
	氨氮	≤0.50	0.138	达标
	高锰酸盐指数 (溶解氧)	≤3.0	2.6	达标
	总硬度	≤450	58.1	达标
	挥发酚类 (以苯酚计)	≤0.002	ND	达标
	六价铬	≤0.05	ND	达标
	汞	≤0.001	ND	达标
	铅	≤0.01	ND	达标
	镉	≤0.005	ND	达标
	溶解性总固体	≤1000	290	达标
	硝酸盐	≤20	0.024	达标
	亚硝酸盐	≤1.00	ND	达标
	硫酸盐	≤250	7.79	达标
	氟化物	≤1.0	ND	达标
	氯化物	≤250	62.3	达标
	氰化物	≤0.05	ND	达标

	铁	≤ 0.3	0.04	达标
	锰	≤ 0.1	0.02	达标
	锌	≤ 1.0	ND	达标
	砷	≤ 0.01	ND	达标
综合楼西侧	pH	6.5~8.5	7.55	达标
	氨氮	≤ 0.50	0.336	达标
	高锰酸盐指数（溶解氧）	≤ 3.0	4.2	超标
	总硬度	≤ 450	274	达标
	挥发酚类（以苯酚计）	≤ 0.002	ND	达标
	六价铬	≤ 0.05	ND	达标
	汞	≤ 0.001	ND	达标
	铅	≤ 0.01	ND	达标
	镉	≤ 0.005	ND	达标
	溶解性总固体	≤ 1000	527	达标
	硝酸盐	≤ 20	0.449	达标
	亚硝酸盐	≤ 1.00	ND	达标
	硫酸盐	≤ 250	171	达标
	氟化物	≤ 1.0	0.357	达标
	氯化物	≤ 250	58.6	达标

	氟化物	≤ 0.05	ND	达标
	铁	≤ 0.3	0.04	达标
	锰	≤ 0.1	0.48	超标
	锌	≤ 1.0	ND	达标
	砷	≤ 0.01	ND	达标

由分析结果可知，DX-03 监测点的锰、耗氧量和总硬度超标，超标倍数分别为 0.52、0.62 和 0.09；DX-02 耗氧量和氟化物指数超标，超标倍数分别为 0.57 和 0.37。改建项目厂区综合楼西侧水井中地下水指标耗氧量和锰超标。

根据评价结果，结合场区所在区域的地层岩性、地下水补径排、工业发展以及周围居民生活及农业活动等因素，对评价区地下水环境超标原因进行了具体分析。

本项目地下水现状监测结果中超标因子为锰、耗氧量、总硬度和氟化物，超标倍数均较低。

根据区域水文地质普查报告，该地区地下水类型为长江一级阶地孔隙潜水，含水层本身含铁锰质，区域地下水中铁锰含量较高，一般为 0.6~6.0mg/L。本次检测中锰超标倍数在其范围内，说明本次地下水锰超标与地质背景相关。

根据本次地下水环境现状调查成果，项目所在区村民已饮用自来水，原有水井大部分用于灌溉周边农作物，小部分处于闲置荒废状态，项目区以及周边水井地下水水质中的耗氧量、总硬度和氟化物出现轻微的超标现象，超标倍数均不超过 1 倍。基本判断本次检测指标中的耗氧量、总硬度和氟化物超标主要受人类活动的影响。

为了进一步防治地下水污染加剧，需按照“全过程控制原则、分区防治原则、可视化原则、可实施性原则”的总体原则进行污染防治，并且设置污染监控井，及时发现污染加剧，及时控制。还需指定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案，以防治地下水污染加剧。

6.3 地表水环境质量现状监测与评价

技改项目废水经厂区内污水处理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江（武穴段）。为了解受纳水体水质现状，本评价引用黄冈市环境保护局发布的《黄冈环境质量状况》（2017 年）和 2018 年的水质监测报告以及武汉环景检测服务有限公司于 2018 年 9 月 25 日~9 月 27 日对长江（武穴段）的实测数据。

6.3.1 常规监测数据

根据黄冈市环境保护局发布的《黄冈环境质量状况》（2017 年），长江干流（中官铺、白沙洲村、唐家渡大桥上游 1000m、姚港 4 个断面）2017 年水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

根据黄冈市环境保护局 2017 年 10 月-2018 年 9 月发布的水质监测报告

（<http://hbj.hg.gov.cn/hjzl/shjzljc/dbshjzlyb/>），长江（中官铺）断面近一年水质监测情况见表 6.3-1：

表 6.3-1 长江（中官铺）断面近一年水质监测情况一览表

监测时间	监测断面	水质目标	水质类别	超标项目（对应浓度）
2017 年 10 月	长江（中官铺）	II	III	TP: 0.124mg/L
2017 年 11 月	长江（中官铺）	II	II	无
2017 年 12 月	长江（中官铺）	II	III	TP: 0.104mg/L
2018 年 1 月	长江（中官铺）	II	III	TP: 0.11mg/L
2018 年 2 月	长江（中官铺）	II	III	TP: 0.104mg/L
2018 年 3 月	长江（中官铺）	II	III	NH ₃ -N: 0.51mg/L
2018 年 4 月	长江（中官铺）	II	III	TP: 0.12mg/L
2018 年 5 月	长江（中官铺）	II	III	化学需氧量: 19mg/L; 高锰酸盐指数: 4.1mg/L
2018 年 6 月	长江（中官铺）	II	II	无
2018 年 8 月	长江（中官铺）	II	II	无
2018 年 9 月	长江（中官铺）	II	II	无

根据表 6.3-1 知，长江（中官铺）断面水质于 2017 年 10 月、12 月、2018

年1月、2月、4月出现总磷超标，2018年3月出现氨氮超标，2018年5月出现COD、高锰酸盐指数超标。

6.3.2 现状监测数据

6.3.2.1 监测断面布置

为了解受纳水体水质现状，本次评价引用武汉环景检测服务有限公司于2018年6月25日~27日在武穴市城市污水处理厂尾水排入长江排污口（与田镇污水处理厂共用一个排污口）上游500m、下游500m和下游2000m各设置1个监测断面的监测数据。地表水监测断面布置见表6.3-2。

表 6.3-2 地表水监测断面布置情况一览表

点位	具体位置	说明
1#	武穴市城市污水处理厂在长江设置的排污口 上游 500m	对照断面
2#	武穴市城市污水处理厂在长江设置的排污口 下游 500m	控制断面
3#	武穴市城市污水处理厂在长江设置的排污口 下游 2000m	削减断面

6.3.2.2 监测项目、时间及分析方法

水温、pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、石油类、挥发酚、氟化物、氯化物、硫化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐等指标。监测时间为2018年6月25日~6月27日，连续监测3天，每天采样1次。

表 6.3-3 地表水监测因子监测方法一览表

检测项目	检测仪器型号、名称	分析方法	方法来源	检出限

水温	温度计	温度计法	GB 13195-91	/
pH	ST3100 实验室 pH 计	玻璃电极法	GB 6920-86	/
化学需 氧量	V-1100 可见分光 光度计	快速消解分光 光度法	HJ 399-2007	3 mg/L
五日生 化需氧 量	20℃培养箱	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5 mg/L
氨氮	UV-1800S 双光束 紫外可见分光光度 计	纳氏试剂分光 光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
溶解氧	滴定管	碘量法	GB 7489-87	0.2mg/L
高锰酸 盐指数	50mL 酸式滴定管	滴定法	GB 11892-89	0.5 mg/L
总磷	V-1100 可见分光 光度计	钼酸铵分光光 度法	GB 11893-89	0.01 mg/L
石油类	JLBG-126 红外测 油仪	红外分光光度 法	HJ 637-2012	0.04mg/ L
挥发酚	V-1100 可见分光	4 氨基安替比林	HJ	0.01

	光度计	分光光度法	503-2009	mg/L
氟化物	UV-2700 双光束紫外可见分光光度计	氟试剂分光光度法	HJ 488-2009	0.02mg/L
硫化物	V-1100 可见分光光度计	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005 mg/L
氯化物	50mL 棕色酸式滴定管	硝酸银滴定法	GB 11896-89	2 mg/L
氰化物	V-1100 可见分光光度计	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	HJ 484-2009	0.001mg/L
硫酸盐	万分天平 AR224CN/ I 级	重量法	GB 11899-89	10 mg/L
硝酸盐	V-1100 可见分光光度计	酚二磺酸分光光度法	GB 7480-87	0.02mg/L

6.3.2.3 评价标准及方法

(1) 评价标准

长江（武穴段）为地表水Ⅲ类水体（田镇污水处理厂和武穴城市污水处理厂共用一个排污口），水体水质指标应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，评价标准限值具体见表 1.4-3。

(2) 评价方法

地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，其评价模式为：

$$S_{ij}=C_{ij} / C_{si}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点标准指数；

C_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点监测值, mg/L;

C_{si} ——单项水质参数 i 在第 j 点标准值, mg/L。

pH 值评价模式为:

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sd} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH, j}$ —pH 值在第 j 点标准指数;

pH_j —第 j 点 pH 监测值;

pH_{sd} —pH 标准低限值;

pH_{su} —pH 标准高限值。

DO 的标准指数为:

$$S_{DO, j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO, j} = \frac{10 - 9DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中: $S_{DO, j}$ —DO 值在第 j 点标准指数;

DO_j —第 j 点 DO 监测值;

DO_s —DO 标准值;

DO_f —饱和溶解氧浓度;

T —水温, °C。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，说明水体受污染的程度越轻。

6.3.2.4 监测及评价结果

地表水环境质量现状评价结果见表 6.3-4。

表 6.3-4 水质现状评价结果

监测点位 监测项目	1 [#]		2 [#]		3 [#]	
	浓度均值 mg/L, 除 水温、pH	评价 指数	浓度均值 mg/L, 除 水温、pH	评价 指数	浓度均值 mg/L, 除 水温、pH	评价 指数
水温(℃)	24.2	/	24.1	/	24.1	/
pH	7.22~7.29	0.11~0.145	7.21~7.27	0.105~0.135	7.25~7.30	0.125~0.15
化学需氧量	16.6	0.83	15.8	0.79	14.6	0.73
BOD ₅	3.8	0.95	3.7	0.925	3.8	0.95
氨氮	0.600	0.6	0.590	0.59	0.591	0.591
溶解氧	6.6	0.53	6.5	0.56	6.4	0.59
高锰酸盐 指数	4.6	0.77	4.4	0.73	4.2	0.7
总磷	0.188	0.94	0.187	0.935	0.189	0.945
石油类	0	0	0	0	0	0
挥发酚	0	0	0	0	0	0
氟化物	0.122	0.122	0.108	0.108	0.124	0.124
硫化物	0	0	0	0	0	0
氯化物	50.7	0.20	82.4	0.33	93.7	0.37
氰化物	0	0	0	0	0	0
硫酸盐	115	0.46	110	0.44	151	0.60
硝酸盐	8.67	0.867	9.10	0.910	8.31	0.831

注：监测因子未检出按“0”取值评价。

由表 6.3-4 知，各断面所有监测因子单项因子指数均小于 1，长江（武穴段）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体标准限值要求。

6.4 声环境质量现状监测与评价

6.4.1 监测布点

黄冈博创检测技术服务有限公司于 2019 年 7 月 24 日~25 日在项目所在地东、西、南、北厂界外 1m 各布设了 1 个噪声监测点，监测布点见表 6.4-1。

表 6.4-1 噪声监测布点

点位	位置	说明
1 [#]	厂东边界外 1m	/
2 [#]	厂南边界外 1m	
3 [#]	厂西边界外 1m	
4 [#]	厂北边界外 1m	

6.4.2 监测时间、频率

监测 2 天，昼夜间各监测 1 次，昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~06:00（次日）。

6.4.3 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，采用符合国家计量规定的声级计进行监测。监测期间天气良好，无雨雪、无雷电天气，风速小于 5 m/s，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2m 以上。

6.4.4 监测结果与分析

厂界噪声现状值按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准评价。拟建项目厂界噪声监测统计结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 厂界噪声监测统计结果一览表

监测时间	测点编号	测点位置	测量值/dB(A)	
			昼间 (6:00--22:00)	夜间 (22:00--6:00)

2019 年 7 月 24 日	N1	项目东侧厂界 外 1m	59	46
	N2	项目南侧厂界 外 1m	57	45
	N3	项目西侧厂界 外 1m	55	44
	N4	项目北侧厂界 外 1m	56	45
2019 年 7 月 25 日	N1	项目东侧厂界 外 1m	58	45
	N2	项目南侧厂界 外 1m	57	44
	N3	项目西侧厂界 外 1m	55	43
	N4	项目北侧厂界 外 1m	56	44

由表 6.4-2 知，项目各厂界及敏感点噪声昼、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

6.5 土壤环境质量现状监测与评价

6.5.1 土壤理化特性

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，通过调查，

评价区域内土壤理化特性情况见如下：

表 6.5-1 土壤理化特性调查表

点号	S1 生产车间附近	时间	2019.7.24
经度	115.40	纬度	29.96
层次	0~50cm	50~150cm	150~300cm
颜色	亮棕色	红棕色	红棕色
结构	碎块状	块状	块状
质地	粉砂质粘壤土	黏土	黏土
砂砾含量	5%	20%	20%
其他异物	根系较多	少量铁锰胶膜	少量铁锰胶膜
PH 值	5.5	5.5	5.6
阳离子交换量	10.75	16.46	15.94
氧化还原电位			
饱和导水率 (cm/s)			
土壤容重 (kg/m ³)	1210	1430	/
孔隙度	/	/	/

6.5.2 土壤监测点位、时间及分析方法

6.5.2.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964—2018)“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 200m。本次土壤现状监测厂区范围内共布置 4 个点位，委托湖北跃华检测有限公司于 2019 年 7 月 24 日监测，厂区范围外 2 个监测点位土壤数据引用湖北丰杯生物科技有限公司提质改造及资源综合利用项目于 2019 年 5 月委托湖北星诚检测技术有限公司的监测数据。

表 6.5-2 土壤环境质量现状监测点位及因子一览表

测点编号	监测取样单元	测点位置说明	监测因子	采样频次及要求
S1	一号车间东侧处	用地范围内	四氧化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	每天1次，柱状样
S2	污水处理站处	用地范围内		每天1次，柱状样
S3	储罐区	用地范围内		每天1次，柱状样
S4	办公生活区	用地范围内		每天1次，表层样
S5	湖北丰杯生物科技有限公司厂区外南侧空地	用地范围外		每天1次，表层样
S6	湖北丰杯生物科技有限公司厂区外绿化带	用地范围外		每天1次，表层样

注：表层样应在 0~0.2m 取样；柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

6.5.2.2 监测时间

采取范围内监测点位实测时间是 2019 年 7 月 24 日，厂区范围外监测点位引用监测数据监测时间是 2019 年 5 月 9 日。

6.5.2.3 分析和采样方法

检测项目、依据、分析方法、检出限及仪器等详见下表。

表 6.5.3 检测项目、检测依据、方法检出限、仪器设备一览表

检测项目		检测依据	分析方法	检出限	检测仪器、设备
土壤	砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法	0.01mg/kg	AFS-8220 原子 荧光光度计
	镉	GB/T 17141-1997	石墨炉 原子吸 收分光 光度法	0.01mg/kg	TAS-990AFG 原 子 吸收分光光度计
	汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法	0.002mg/kg	AFS-8220 原子 荧光光度计
	铜	GB/T 17138-1997	火焰原 子吸收 分光光 度法	1.0mg/kg	TAS-990AFG 原 子 吸收分光光度计
	铅	GB/T 17141-1997	石墨炉 原子吸 收分光 光度法	0.1mg/kg	TAS-990AFG 原 子 吸收分光光度计
	镍	GB/T 17139-1997	火焰原 子吸收 分光光 度法	5mg/kg	TAS-990AFG 原 子 吸收分光光度计

六价铬*	HJ687-2014	碱消解 火焰原 子吸收 分光光 度法	2mg/kg	Lambda365 紫外 可见分光光度计
四氯化 碳*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯仿*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯甲烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

1,1-二氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,2-二氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1-二氯 乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
顺 1,2-二 氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

土 壤	反 1,2-二 氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	二氯甲 烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	1,2-二氯 丙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	1,1,1,2- 四氯乙 烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

1,1,2,2-四氯乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
四氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1,1-三氯乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1,2-三氯乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

三氯乙 烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,2,3-三 氯 丙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0019mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

氯苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,2-二氯 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,4-二氯 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
乙苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

苯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
甲苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
间二甲 苯+对二 甲苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
邻二甲 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

	硝基苯*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	苯胺	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	/	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	2-氯酚*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.06mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
土 壤	苯并[a] 蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

苯并[a] 芘*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯并[b] 荧蒹*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯并[k] 荧蒹*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.2mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

	二苯并 [a, h]蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	茚并 [1,2,3-cd] 芘*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	蔡*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
土 壤	砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧 光法	0.01mg/kg	AFS-8220 原子 荧光光度计
	镉	GB/T 17141-1997	石墨炉 原子吸 收分光 光度法	0.01mg/kg	TAS-990AFG 原 子 吸收分光光度计

汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法	0.002mg/kg	AFS-8220 原子 荧光光度计
铜	GB/T 17138-1997	火焰原子吸收 分光光度法	1.0mg/kg	TAS-990AFG 原子 吸收分光光度计
铅	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收 分光光度法	0.1mg/kg	TAS-990AFG 原子 吸收分光光度计
镍	GB/T 17139-1997	火焰原子吸收 分光光度法	5mg/kg	TAS-990AFG 原子 吸收分光光度计
六价铬*	HJ687-2014	碱消解 火焰原子吸收 分光光度法	2mg/kg	Lambda365 紫外 可见分光光度计

四氯化 碳*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯仿*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯甲烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1-二氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

1,2-二氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1-二氯 乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
顺 1,2-二 氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
反 1,2-二 氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

	二氯甲烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	1,2-二氯丙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	1,1,2,2-四氯乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

四氯乙 烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1,1-三 氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,1,2-三 氯 乙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
三氯乙 烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

1,2,3-三 氯 丙烷*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0019mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
氯苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

1,2-二氯 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
1,4-二氯 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
乙苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯乙烯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

甲苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
间二甲 苯+对二 甲苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
邻二甲 苯*	HJ605-2011	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
硝基苯*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

土 壤	苯胺	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	/	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	2-氯酚*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.06mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	苯并[a] 蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
	苯并[a] 芘*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

苯并[b] 荧蒹*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
苯并[k] 荧蒹*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.2mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
二苯并 [a, h]蒽*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

茚并 [1,2,3-cd] 芘*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪
蔡*	HJ834-2017	固相吸 附热脱 附相色 谱质谱 法	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnoui 气相色谱仪

6.5.2.4 监测结果

监测结果如下表：

表 6.5-4 土壤环境质量现状监测及评价结果表

序 号	监测因子		一号车间东侧处监测结果		
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
1	重金 属和 无机 物	砷	7.52	7.75	7.22
2		镉	7.10	7.65	7.54
3		铜	0.252	0.351	0.260
4		铅	31	36	28
5		汞	64.2	60.0	48.9
6		镍	0.029	0.021	0.020

7		总铬	47	53	41
8	挥发性有机物	二氯甲烷	0.0753	0.148	0.104
9		反 1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND
10		顺 1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND
11		氯仿	ND	ND	ND
12		1,1,1-三氯乙 烷	ND	ND	ND
13		四氯化碳	ND	ND	ND
14		苯	ND	ND	ND
15		三氯乙烯	ND	ND	ND
16		1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND
17		甲苯	ND	ND	ND
18		1,1,2-三氯乙 烷	ND	ND	ND
19		四氯乙烯	ND	ND	ND
20		氯苯	ND	ND	ND
21		1,1,1,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND

22		乙苯	ND	ND	ND
23		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND
24		邻二甲苯	ND	ND	ND
25		苯乙烯	ND	ND	ND
26		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
27		1,4-二氯苯	ND	ND	ND
28		1,2-二氯苯	ND	ND	ND
29		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
30		1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
31		氯甲烷	ND	ND	ND
32		1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
33		1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
34		氯乙烯	ND	ND	ND
35	半挥	硝基苯	ND	ND	ND
36	发性	苯胺	ND	ND	ND

37	有机物	2-氯酚	ND	ND	ND
38		苯并[a]蒽	ND	ND	ND
39		苯并[a]芘	ND	ND	ND
40		苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
41		苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
42		蒽	ND	ND	ND
43		二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND
44		茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
45		萘	ND	ND	ND

表 6.5-5 土壤环境质量现状监测及评价结果表

序号	监测因子		污水处理站处监测结果		
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
46	重金属和无机物	砷	6.70	2.68	3.08
47		镉	0.356	0.502	0.387
48		铜	28	7	7
49		铅	48.0	57.9	52.6
50		汞	0.019	0.012	0.012
51		镍	42	33	28
52		总铬	91	74	58

53	挥发性有机物	二氯甲烷	0.0962	0.0449	0.0679
54		反 1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
55		顺 1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
56		氯仿	ND	ND	ND
57		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
58		四氯化碳	ND	ND	ND
59		苯	ND	ND	ND
60		三氯乙烯	ND	ND	ND
61		1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
62		甲苯	ND	ND	ND
63		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND
64		四氯乙烯	ND	ND	ND
65		氯苯	ND	ND	ND
66		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
67		乙苯	ND	ND	ND

68		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND
69		邻二甲苯	ND	ND	ND
70		苯乙烯	ND	ND	ND
71		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
72		1,4-二氯苯	ND	ND	ND
73		1,2-二氯苯	ND	ND	ND
74		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
75		1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
76		氯甲烷	ND	ND	ND
77		1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
78		1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
79		氯乙烯	ND	ND	ND
80	半挥	硝基苯	ND	ND	ND
81	发性	苯胺	ND	ND	ND
82	有机	2-氯酚	ND	ND	ND

83	物	苯并[a]蒽	ND	ND	ND
84		苯并[a]芘	ND	ND	ND
85		苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
86		苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
87		蒽	ND	ND	ND
88		二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND
89		茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
90		萘	ND	ND	ND

表 6.5-6 土壤环境质量现状监测及评价结果表

序 号	监测因子	储罐区处监测结果			
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
91	重金 属和 无机 物	砷	8.04	7.70	6.38
92		镉	0.841	0.662	0.943
93		铜	73	55	40
94		铅	74.4	68.2	66.7
95		汞	0.026	0.035	0.033
96		镍	85	68	53
97		总铬	119	93	80
98	挥发	二氯甲烷	0.153	0.0753	0.0784

99	性有 机物	反 1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND
100		顺 1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND
101		氯仿	ND	ND	ND
102		1,1,1-三氯乙 烷	ND	ND	ND
103		四氯化碳	ND	ND	ND
104		苯	ND	ND	ND
105		三氯乙烯	ND	ND	ND
106		1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND
107		甲苯	ND	ND	ND
108		1,1,2-三氯乙 烷	ND	ND	ND
109		四氯乙烯	ND	ND	ND
110		氯苯	ND	ND	ND
111		1,1,1,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND
112		乙苯	ND	ND	ND
113		间二甲苯+对	ND	ND	ND

		二甲苯			
114		邻二甲苯	ND	ND	ND
115		苯乙烯	ND	ND	ND
116		1,1,2,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND
117		1,4-二氯苯	ND	ND	ND
118		1,2-二氯苯	ND	ND	ND
119		1,2,3-三氯丙 烷	ND	ND	ND
120		1,1-二氯乙 烷	ND	ND	ND
121		氯甲烷	ND	ND	ND
122		1,2-二氯乙 烷	ND	ND	ND
123		1,1-二氯乙 烯	ND	ND	ND
124		氯乙烯	ND	ND	ND
125	半挥	硝基苯	ND	ND	ND
126	发性	苯胺	ND	ND	ND
127	有机	2-氯酚	ND	ND	ND
128	物	苯并[a]蒽	ND	ND	ND

129		苯并[a]芘	ND	ND	ND
130		苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
131		苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
132		蒽	ND	ND	ND
133		二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND
134		茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
135		萘	ND	ND	ND

表 6.5-7 土壤环境质量现状监测及评价结果表

序 号	监测因子		监测结果		
			办公生活区	厂区外 1	厂区外 2
136	重金 属和 无机 物	砷	9.97	17.3	20.7
137		汞	0.019	0.15	0.19
138		铜	45	34.5	38.5
139		铅	65.5	22.7	31.1
140		镉	0.608	0.289	0.566
141		镍	69	46.5	58.7
142		总铬	126	27.2	28.8
143	挥发	二氯甲烷	0.156	0.0658	0.0625
144	性有	反 1,2-二氯	ND	ND	ND

	机物	乙烯			
145		顺 1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND
146		氯仿	ND	0.0016	ND
147		1,1,1-三氯乙 烷	ND	ND	ND
148		四氯化碳	ND	ND	ND
149		苯	ND	ND	ND
150		三氯乙烯	ND	ND	ND
151		1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND
152		甲苯	ND	ND	ND
153		1,1,2-三氯乙 烷	ND	ND	ND
154		四氯乙烯	ND	ND	ND
155		氯苯	ND	ND	ND
156		1,1,1,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND
157		乙苯	ND	ND	ND
158		间二甲苯+对 二甲苯	ND	ND	ND

159		邻二甲苯	ND	ND	ND
160		苯乙烯	ND	ND	ND
161		1,1,2,2-四氯 乙烷	ND	ND	ND
162		1,4-二氯苯	ND	ND	ND
163		1,2-二氯苯	ND	ND	ND
164		1,2,3-三氯丙 烷	ND	ND	ND
165		1,1-二氯乙 烷	ND	ND	ND
166		氯甲烷	ND	ND	ND
167		1,2-二氯乙 烷	ND	ND	ND
168		1,1-二氯乙 烯	ND	ND	ND
169		氯乙烯	ND	ND	ND
170	半挥 发性 有机 物	硝基苯	ND	ND	ND
171		苯胺	ND	0.1	ND
172		2-氯酚	ND	ND	ND
173		苯并[a]蒽	ND	ND	ND
174		苯并[a]芘	ND	ND	ND

175		苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
176		苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
177		蒽	ND	ND	ND
178		二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND
179		茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
180		萘	ND	ND	ND

由上表可知,评价区域内土壤监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中筛选值(第二类用地)的标准要求。

6.6 环境质量现状结论

根据黄冈市环境保护局发布的2017年1~12月黄冈市重点城市环境空气质量报告,武穴市区域环境空气质量不达标,项目区域内HCl、H₂S、NH₃、TVOC、甲醇、甲苯等满足《环境影响评价技术导则--大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1中标准限值要求。

本项目地下水现状监测结果中超标因子为锰、耗氧量、总硬度和氟化物,超标倍数均较低。

长江(中官铺)断面水质于2017年10月、12月、2018年1月、2月、4月出现总磷超标,2018年3月出现氨氮超标,2018年5月出现COD、高锰酸盐指数超标。长江(武穴段)水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水体标准限值要求。

项目各厂界及敏感点噪声昼、夜间监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

项目区域内土壤监测点位各监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污

染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中筛选值（第二类用地）的标准要求。

6.7 区域污染调查

项目位于田镇工业新区，本次评价调查并结合相关资料分析，整理了工业新区废气、废水、废渣等排放数据。

（1）工业新区工业废气排放情况

工业新区工业废气排放情况见表6.7-1。

表 6.7-1 工业新区主要企业废气污染源一览表（t/a）

序号	排污单位	一般污染物			主要特征污染物
		SO ₂	NO _x	烟粉尘	
1	迅达药业	14.63	17.96	1.84	/
2	阳泰化工	/	/	/	氯化氢 0.17; C ₂ H ₅ Cl 24.47
3	丰杯生物	22.32	10.87	11.09	/
4	美天生物	18.48	0.24	12.50	氯化氢 0.062
5	鸿鑫化工	3.84	/	2.49	二甲苯 1.15; 氯苯类 1.35;
6	奥德赛集团	63.384	49.894	27.025	NMHC 20; 乙酸乙 酯 8.39; 苯 6
7	亚东水泥	59.06	1544.8	561.41	/
8	泰山石膏	144	/	28.5	/
9	春锦建材	/	1.19	6.52	/

10	申盛建材	/	1.10	7.83	/
11	融锦化工	39.0	/	3.0	/
12	恒龙塑业	/	/	/	/
13	郭冲建材	/	34.145	9.168	/
14	民本矿业	/	/	26.53	/
15	山缘化工	/	/	/	/
16	创兴建材	/	3.818	4.78	/
17	江田化学	6.8	18.78	2.86	甲醇 0.46, 非甲烷总 烃 0.44
18	鑫晟矿业	/	/	12.12	/
19	银莹化工	10.16	16.73	2.45	氯化氢 0.0004、氨气 0.15
20	珍正峰	/	/	/	甲苯 0.16; 环氧氯丙 烷 0.16
21	久安化工	/	/	0.39	氯化氢 1.954; 氯气 1.87
22	祥云集团	1825	148	580	氨 192.98, 硫酸雾 96.06
23	华新集团	435.24	4356.27	972.59	氯化氢 3.55, 氟化氢 2.68

(2) 工业新区工业废水排放情况

工业新区工业废水排放情况见表 6.7-2。

表 6.7-2 工业新区主要企业废水污染源一览表 (t/a)

序号	项目名称	废水量	COD	NH ₃ -N	石油类	主要特征污染物
1	迅达药业	35741	5.87	0.35	/	/
2	阳泰化工	945.6	0.067	/	/	/
3	丰杯生物	3115.27	0.9518	0.081	/	/
4	美天生物	91250	4.12	1.13	/	氟化物 0.31；苯胺类 0.08
5	鸿鑫化工	4098.8	0.18	0.007	/	/
6	奥德赛集团	10910	105.81	0.02	/	硫化物 65.35；苯 6
7	亚东水泥	93600	6.6	0.73	0.29	/
8	泰山石膏	2442	0.15	0.02	/	/
9	春锦建材	/	/	/	/	/
10	申盛建材	/	/	/	/	/
11	融锦化工	2400	0.96	0.06		
12	恒龙塑业	/	/	/	/	/
13	郭冲建材	/	/	/	/	/
14	民本矿业	24710	/	/	/	/

		0				
15	山缘化工	137.7	0.03	0.003	/	/
16	创兴建材	68130	/	/	/	/
17	江田化学	30284.6	1.82	0.24	/	/
18	鑫晟矿业	/	/	/	/	/
19	银莹化工	29777	2978.4	0.0365	/	/
20	祥云集团	4670000	500	58	/	砷 0.63;氟 3.75
21	华新集团	39264	1.77	0.30	0.5	/
22	珍正峰	8748	0.73	0.1	/	/
23	久安化工	17150	7.183	/	/	/

(3) 工业新区工业废水排放情况

工业新区工业固废排放情况见表 6.7-3。

表 6.7-3 工业新区主要企业固体废物污染源一览表 (t/a)

序号	项目名称	一般工业固废产生量	去向	危险废物产生量	去向
1	迅达药	4554	外卖综合利	/	/

	业		用		
2	奥德赛集团	4275	外卖综合利用	/	/
3	阳泰化工	10	环卫部门	332	华新水泥处理
4	丰杯生物	285.2	综合利用或处置	623	综合利用或处置
5	美天生物	880	综合利用或处置	2539.7	综合利用或处置
6	鸿鑫化工	4224.3	外售	544.7	华新水泥处理
7	亚东水泥	/	/	/	/
8	泰山石膏	20595	综合利用	/	/
9	春锦建材	396200	综合利用或用于复垦	3	委托有资质单位处理
10	申盛建材	186799	综合利用，用于复垦	/	/
11	融锦化工	/	/	/	/

12	恒龙塑业	300	环卫部门	1.8	委托有资质单位处理
13	郭冲建材	28860	回填采空区	/	/
14	民本矿业	696502	通过排渣场处置	/	/
15	山缘化工	/	/	/	/
16	创兴建材	39399.7	回填或综合利用	/	/
17	江田化学	409.83	资源化利用	71.84	华新水泥处置
18	鑫晟矿业	/	/	/	/
19	银莹化工	365	做为建筑材料外售	181.8	华新水泥处置
20	祥云集团	3410762	综合利用	220000	委托处置
21	华新集团	/	/	/	/
22	珍正峰	8	综合利用	5	委托处置

23	久安化工	91	综合利用	805.92	委托处置

7. 项目技改后环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 区域气象资料

(1)地面气象资料

地面气象资料采用国家评估中心重点实验室环境空气质量模型地面气象数据，本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量（CloudTotalAmountretrievedbySatellite，CTAS）。为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

本项目采用数据的气象站为武穴气象站（距本项目厂址约 18km），站点经纬度为(115.633E，29.916N)。观测气象数据信息汇总见下表 6-1-1。

表 6-1-1 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	与厂址距离(km)	海拔高度(m)	经纬度(°)		数据年份	气象要素
					经度	纬度		
武穴	58501	一般站	18.022	23.5	115.633	29.916	2017	风向、风速、温度、总云量

(2)高空气象资料

高空气象资料采用国家评估中心环境空气质量模拟重点实验室中尺度气象模

拟数据。模拟气象数据信息汇总见下表 6-1-2。

表 6-1-2 模拟气象数据信息表

距厂址 最近距 离(km)	模拟网格中心点位置			数据 年份	模拟气象要 素	模拟方式
	经度 (°)	纬度 (°)	平均海 拔高度 (m)			
7.9	115.43	29.98	61	2017	大气压、高 度、干球温 度、露点温 度、风速	采用大气环 境影响评价 数值模式 WRF 模拟生 成

(3)气象资料统计

本评价利用 EIAProA2018 气象统计分析功能对武穴市 2017 年气象进行统计分析，为近 3 年内数据相对完整的 1 个日历年的气象数据，引用气象资料满足时效性要求。

①温度

武穴市 2017 年平均温度的月变化情况见表 6-1-3，年平均温度的月变化曲线见图 6-1-1。从年平均温度的月变化图表中可以看出武穴市 7 月份平均气温最高（29.83℃），1 月份气温平均最低（6.98℃）。

表 6-1-3 武穴市 2017 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
温度(℃)	7.26	8.02	11.45	18.02	23.31	24.77	29.83
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	

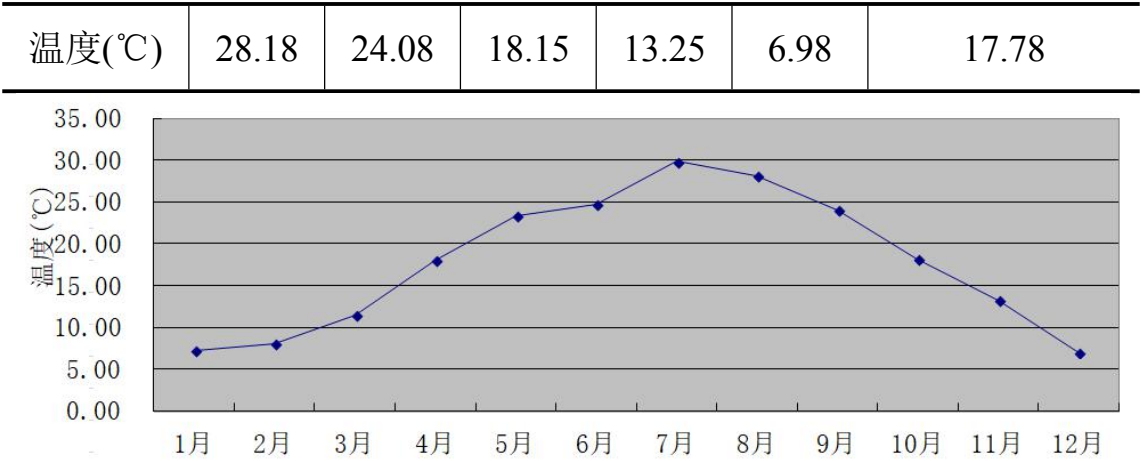


图 6-1-1 年平均温度的月变化曲线图

②风速、风向

武穴市 2017 年平均风速的月变化情况分别见表 6-1-4 和图 6-1-2, 季小时平均风速的日变化情况分别见表 6-1-5 和图 6-1-3, 各月、各季及年平均风速玫瑰图见图 6-1-4。武穴市年均风频的月变化情况见表 6-1-6 (1), 年均风频的季变化及年平均风频见表 6-1-6 (2), 各月、各季及年平均风向玫瑰图见图 6-1-5。

表 6-1-4 武穴市 2017 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
风速(m/s)	2.66	2.76	2.70	2.69	2.33	2.44	2.27
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	
风速(m/s)	2.22	2.43	2.55	2.30	2.06	2.45	

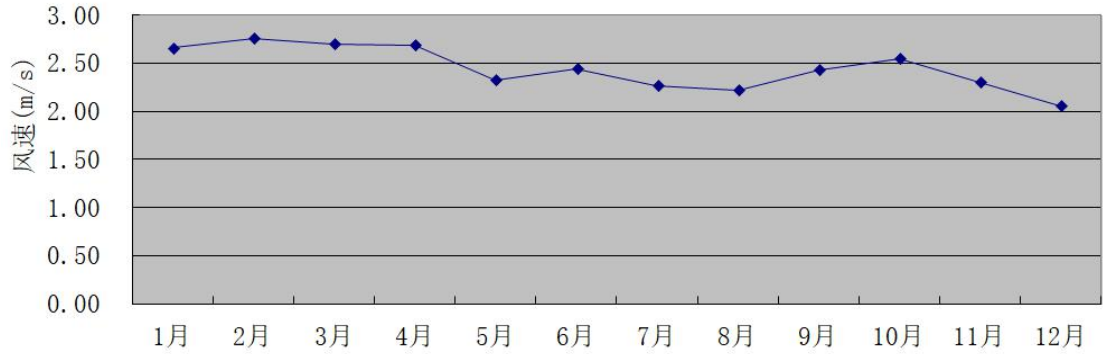


图 6-1-2 年平均风速的月变化曲线图

从月平均风速统计资料中可以看出武穴市 2 月份平均风速最高（2.76m/s），12 月份平均风速最低（2.06m/s）。

表 6-1-5 武穴市季小时平均风速的日变化

小时 (h) 风 速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.5	3.0	3.1	3.2	3.3
季	1	7	7	2	2	0	9	9	8	3	6	3
夏	1.8	1.9	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.2	2.3	2.5	2.5	2.8
季	9	1	5	2	3	1	7	7	8	3	9	1
秋	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.4	2.9	3.1	3.2	3.0
季	2	5	3	1	4	9	7	3	3	1	5	9
冬	2.0	1.9	1.9	1.8	1.9	2.0	2.0	2.2	2.5	3.0	3.3	3.3
季	8	9	7	4	2	1	9	2	8	4	3	1
小 时	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

(h) 风 速 (m/s)												
春 季	3.4 2	3.1 8	3.1 5	3.2 6	3.0 8	2.6 7	2.4 4	2.2 4	2.1 3	2.0 7	2.1 7	2.1 6
夏 季	2.9 1	3.0 7	3.0 1	3.0 2	2.9 0	2.5 9	2.3 1	2.2 1	2.0 4	1.9 5	1.8 9	1.8 8
秋 季	3.0 3	2.8 9	2.8 4	2.6 1	2.3 8	2.0 7	2.1 7	2.2 1	2.1 7	2.3 3	2.2 7	2.1 7
冬 季	3.2 3	3.2 9	3.1 9	3.0 6	2.6 2	2.3 0	2.2 8	2.2 9	2.4 2	2.3 5	2.1 6	2.1 4

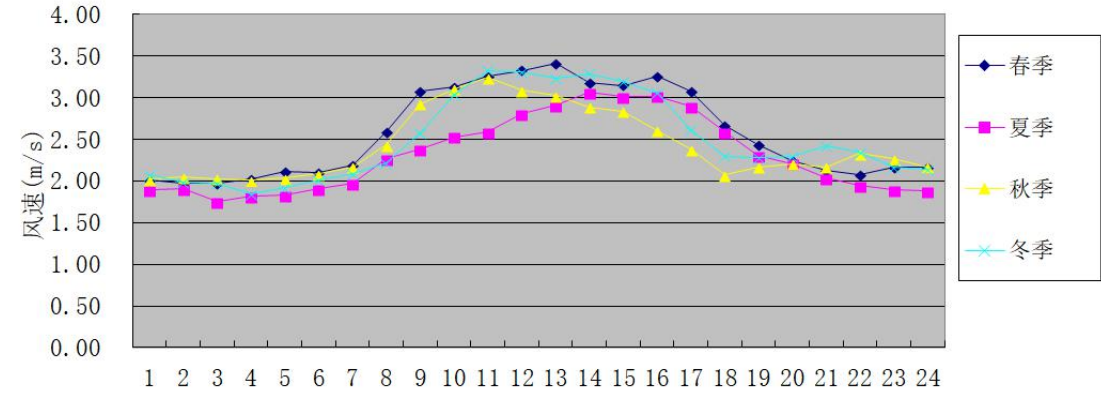


图 6-1-3 季小时平均风速的日变化图

从季小时平均风速的日变化统计资料中可以看出武穴市在春季风速最高，秋季风速最低，一天内 14：00 的平均风速最高。

表 6-1-6 (1) 武穴市 2017 年平均风频的月变化

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	静风
一月	2.2 8	1.21	4.84	14.6 5	22.3 1	10. 35	10. 08	3.3 6	0.6 7	1.48	0.5 4	1.88	9.27	9.95	5.51	1.48	0.13
二月	1.7 9	1.79	4.32	18.9 0	24.4 0	5.8 0	5.0 6	2.0 8	1.4 9	0.89	1.4 9	1.79	10.2 7	11.61	4.76	3.27	0.30
三月	2.0 2	1.88	4.17	18.2 8	26.6 1	6.7 2	5.2 4	0.9 4	2.1 5	0.67	2.0 2	3.23	11.6 9	8.47	4.03	1.48	0.40
四月	1.3 9	1.11	4.31	20.2 8	26.8 1	7.2 2	4.3 1	1.2 5	1.9 4	0.97	1.8 1	1.94	10.1 4	9.17	6.11	0.83	0.42
五月	1.4 8	0.81	3.09	13.8 4	25.4 0	10. 89	6.0 5	2.5 5	2.4 2	1.34	1.2 1	2.55	12.9 0	8.74	4.44	2.28	0.00

六月	2.9 2	1.39	3.47	15.8 3	29.1 7	7.5 0	6.2 5	4.7 2	2.7 8	2.22	1.9 4	3.75	8.19	5.42	2.92	1.11	0.42
七月	1.2 1	0.94	6.85	17.8 8	28.7 6	10. 48	12. 77	8.2 0	2.5 5	0.40	0.0 0	0.40	1.48	3.63	3.09	1.21	0.13
八月	2.0 2	2.28	4.03	15.8 6	30.2 4	6.3 2	6.8 5	3.4 9	4.1 7	1.08	3.3 6	3.09	5.91	4.03	4.57	2.42	0.27
九月	3.4 7	1.67	4.58	18.7 5	33.0 6	8.1 9	3.4 7	1.2 5	1.5 3	0.97	0.1 4	1.11	4.31	10.42	5.28	1.81	0.00
十月	4.3 0	2.69	5.91	25.8 1	17.2 0	6.0 5	2.2 8	1.4 8	1.0 8	0.67	0.6 7	1.48	7.12	12.63	7.93	2.28	0.40
十一月	3.1 9	1.81	5.28	19.4 4	18.8 9	3.8 9	4.3 1	3.0 6	1.5 3	1.25	2.3 6	2.50	11.1 1	9.86	8.33	2.78	0.42

十二月	2.9 6	1.61	6.05	14.3 8	20.0 3	7.6 6	4.8 4	2.4 2	1.2 1	0.67	1.4 8	2.55	9.54	13.31	6.72	3.90	0.67
全年	2.2 8	1.21	4.84	14.6 5	22.3 1	10. 35	10. 08	3.3 6	0.6 7	1.48	0.5 4	1.88	9.27	9.95	5.51	1.48	0.13
春季	1.7 9	1.79	4.32	18.9 0	24.4 0	5.8 0	5.0 6	2.0 8	1.4 9	0.89	1.4 9	1.79	10.2 7	11.61	4.76	3.27	0.30
夏季	2.0 2	1.88	4.17	18.2 8	26.6 1	6.7 2	5.2 4	0.9 4	2.1 5	0.67	2.0 2	3.23	11.6 9	8.47	4.03	1.48	0.40
秋季	1.3 9	1.11	4.31	20.2 8	26.8 1	7.2 2	4.3 1	1.2 5	1.9 4	0.97	1.8 1	1.94	10.1 4	9.17	6.11	0.83	0.42
冬季	1.4 8	0.81	3.09	13.8 4	25.4 0	10. 89	6.0 5	2.5 5	2.4 2	1.34	1.2 1	2.55	12.9 0	8.74	4.44	2.28	0.00

表 6-1-6 (2) 武穴市年均风频的季变化及年均风频

风频 (%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
春季	1.63	1.27	3.85	17.4 4	26.2 7	8.29	5.21	1.59	2.17	1.00	1.68	2.58	11.5 9	8.79	4.85	1.54	0.27
夏季	2.04	1.54	4.80	16.5 3	29.3 9	8.11	8.65	5.48	3.17	1.22	1.77	2.40	5.16	4.35	3.53	1.59	0.27
秋季	3.66	2.06	5.27	21.3 8	22.9 9	6.04	3.34	1.92	1.37	0.96	1.05	1.69	7.51	10.99	7.19	2.29	0.27
冬季	2.36	1.53	5.09	15.8 8	22.1 8	8.01	6.71	2.64	1.11	1.02	1.16	2.08	9.68	11.62	5.69	2.87	0.37
全年	2.42	1.60	4.75	17.8	25.2	7.61	5.98	2.91	1.96	1.05	1.42	2.19	8.48	8.92	5.31	2.07	0.30

				1	3												

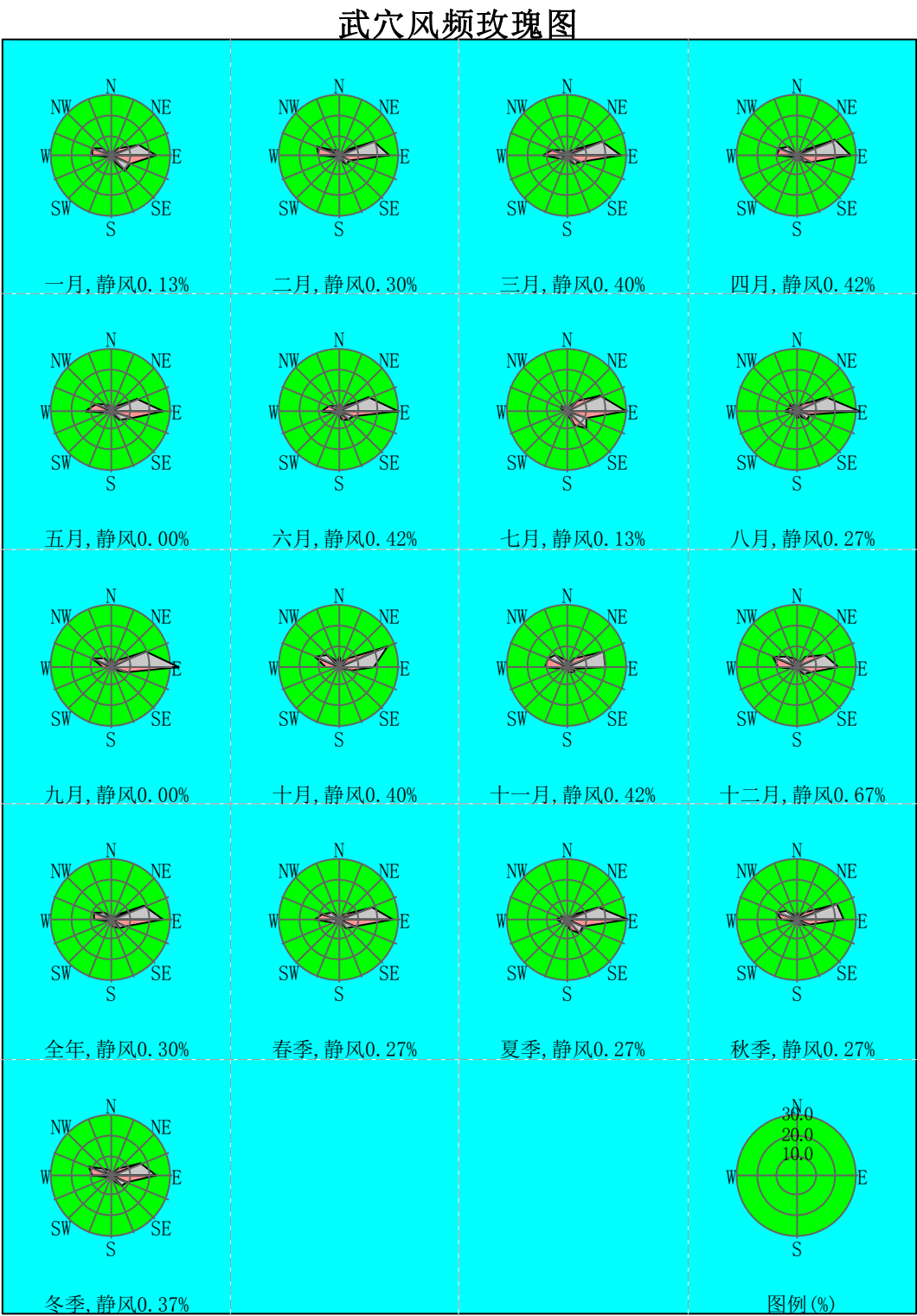


图 6-1-4 各季及年平均风频玫瑰图

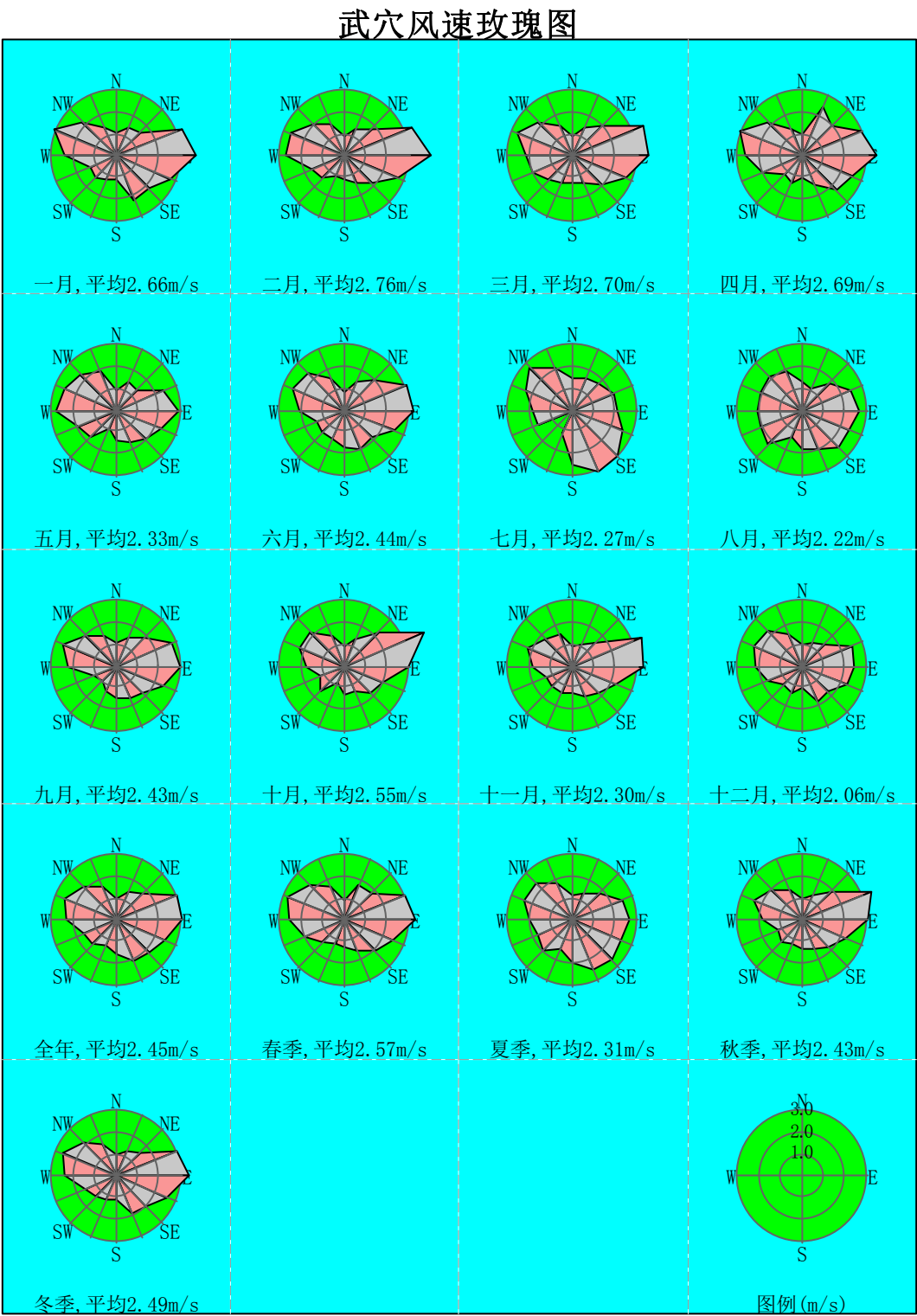


图 6-1-5 各季及年平均风速玫瑰图

7.1.2 环境空气影响预测分析

(1) 预测因子

根据该项目排污特征，选取预测因子见下表。

表 7.1-7 预测因子及评价标准

预测因子	小时平均	日均值	年均值	标准来源
TVOC	1.2mg/m ³	0.15mg/m ³	0.07mg/m ³	《环境影响评价技术 导则--大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1
甲醇	3.0mg/m ³			
氨	0.2mg/m ³			
硫化氢	0.01mg/m ³			
氯化氢	0.05mg/m ³			
甲苯	0.2mg/m ³			《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 及 2018 修改单的二级 标准
SO ₂	0.5mg/m ³			
NO _x	0.25mg/m ³			
PM ₁₀	0.45mg/m ³			/
溴化氢	8μg/m ³			

(2) 预测范围

一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离(D10%)确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域,自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围,项目 D10%=3925m,技改评价范围边长取 7.85km。

(3) 预测周期

选取评价基准年 2017 作为预测周期,预测时段取连续一年,为近三年中数据相对完整的 1 个日历年。

(4) 预测模型

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的推荐模型 AERMOD 进行进一步预测。

本次大气环境影响预测采用六五软件工作室开发的大气环评专业辅助系统 EIAProA，EIAProA 是根据新版大气导则推荐的 EPA 的 AERMOD 程序开发的界面化软件，用来计算各网格点的环境空气地面浓度值，并对各环境空气敏感点进行特定的计算。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

本项目预测气象中将项目所在地地面分为 1 个扇区，全年的正午反照率为 0.2075，波纹率为 0.75，粗糙度为 1。

本项目场地较空旷，为简单地形，因此不考虑建筑物下洗。

（5）预测与评价内容

项目所在地为环境空气质量非达标区域，主要预测项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，评价区域环境质量的整体变化情况；项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；项目叠加现状浓度及灵泽医药在建项目环境影响后，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度叠加值，评价其最大浓度占标率。

（6）污染源参数

项目正常工况下废气排放源强见表 7.1-8、7.1-9，非正常排放工况下废气源强见表 7.1-10，非正常状况响应时间均按 1h 计算，灵泽医药在建项目废气源强见表 7.1-11。

表 7.1-8 点源源强参数一览表

序号	污染源	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m	烟气出口 速度 m ³ /h	烟气出口 温度 K	年排放小 时数 h	排放 工况	排放 因子	源强 kg/h
1	1#排气筒	20	0.45	5000	293	7200	连续	HCl	0.065
								甲醇	0.055
								SO ₂	0.025
								TVOC	0.06015
								甲苯	0.003
2	2#排气筒	20	0.45	5000	293	7200	连续	HCl	0.055
								甲醇	0.0095
								TVOC	0.036
								甲苯	0.0325
								NO _x	0.096

								HBr	0.00105
3	3#排气筒	15	0.25	1000	293	7200	连续	甲醇	0.003
								TVOC	0.012
								甲苯	0.002
								颗粒物	0.0055
4	4#排气筒	15	0.25	1000	293	7200	连续	甲醇	0.00325
								TVOC	0.0043
								颗粒物	0.003
5	5#排气筒	15	0.25	1000	293	500	连续	甲醇	0.0005
								TVOC	0.00285

表 7.1-9 面源源强参数一览表

序号	污染源	面源尺寸	排放因子	源强 kg/h
1	1#车间	L×W×H=57×13×8m	HCl	0.07
			甲醇	0.06
			SO ₂	0.03
			TVOC	0.02
			甲苯	0.003
2	2#车间	L×W×H=57×13×8m	HCl	0.002
			甲苯	0.1
			NO _x	0.013
3	3#车间	L×W×H=57×13×8m	TVOC	0.034
			甲苯	0.0008
			HCl	0.005

4	4#车间	L×W×H=57×13×8m	甲醇	0.002
			TVOC	0.1
5	烘干车间	L×W×H=60×13×8m	甲苯	0.002
			甲醇	0.035
			TVOC	0.016
			颗粒物	0.014
6	研发楼	L×W×H=60×13×8m	甲醇	0.0005
			TVOC	0.004
7	污水处理站	L×W×H=45×36×3m	NH ₃	0.003
			H ₂ S	0.000077
8	储罐区	L×W×H=46×27×3m	甲醇	0.007

表 7.1-10 非正常工况源强参数一览表

点源编号	污染源名称	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m ³ /h	烟气出口温度 K	排放因子	源强 kg/h
5	吡唑醚菌酯主要中间体（N-羟基-N（2-甲基）苯基氨基甲酸甲酯）5号排气筒	15	0.25	1000	293	甲醇	1.9
						TVOC	16.6

表 7.1-11 灵泽医药在建项目源强参数一览表

编号	污染源名称	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m ³ /h	烟气出口温度 K	年排放小时数 h	排放工况	排放因子	源强 Kg/h
1	1号排气筒	15	0.45	6266.7	293.15	7200	连续	VOCs	0.053
								氯化氢	0.19

2	2 号排气筒	15	0.45	6266.7	293.15	7200	连续	VOCs	0.24
3	3 号排气筒	15	0.45	6266.7	293.15	7200	连续	VOCs	0.33
4	4 号排气筒	15	0.25	2000	293.15	7200	连续	VOCs	0.078
5	5 号排气筒	15	0.15	1000	293.15	4800	连续	氯化氢	0.019
6	6 号排气筒	15	0.70	21000	293.15	4800	连续	VOCs	1.08

7.1.3 环境空气影响预测结果

7.1.3.1 正常工况贡献值预测结果

采用 AERMOD 推荐模式分别计算甲醇、TVOC、氨、硫化氢、氯化氢、甲苯、NO_x、SO₂、溴化氢、PM₁₀ 等对评价范围内各计算点及区域最大浓度贡献值。

(1) 甲醇预测浓度分析

各计算点甲醇最大浓度值综合情况见表 7.1-12。

表 7.1-12 各计算点甲醇最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
1#	吴家要垸	小时值	0.016938	16031321	0.016938	3.0	0.56	达标
2#	杨凹垸	小时值	0.205493	16052003	0.205493	3.0	6.85	达标
3#	青竹山苑	小时值	0.138266	16052004	0.138266	3.0	4.61	达标

4#	祠堂垸	小时值	0.103391	16050319	0.103391	3.0	3.45	达标
5#	铸钱炉	小时值	0.1637	16041020	0.1637	3.0	5.46	达标
6#	月塘吴家	小时值	0.058231	16052323	0.058231	3.0	1.94	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.327184	16012422	0.327184	3.0	10.91	达标

从表 7.1-12 可知，各计算点甲醇小时最大贡献浓度为 0.327184mg/m³，占标率为 10.91%，出现时间为 16 年 01 月 24 日 22 时，出现在网格计算点。

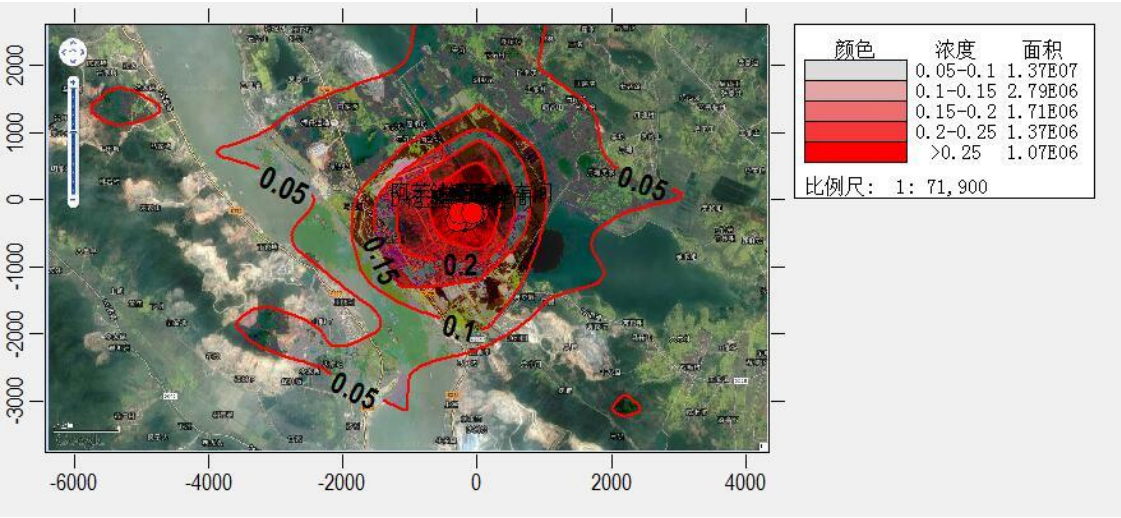


图 7.1-6 甲醇小时均值分布图

(2) SO₂ 预测浓度分析

各计算点 SO₂ 最大浓度值综合情况见表 7.1-13。

表 7.1-13 各计算点 SO₂ 最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现时 间 (YYMM DDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价 标准 (mg/m ³)	占标 率 %	是否 超标
1	吴家 # 要垸	小时 值	0.0055 79	1601070 7	0.005579	0.5	1.115 8	达标
2	杨凹 # 垸	小时 值	0.1761 49	1605200 3	0.176149	0.5	35.22 98	达标
3	青竹 # 山苑	小时 值	0.0918 69	1601090 1	0.091869	0.5	18.37 38	达标
4	祠堂	小时	0.0503	1604260	0.050398	0.5	10.07	达标

#	垸	值	98	2			96	
5	铸钱	小时	0.0994	1604082	0.099411	0.5	19.88	达标
#	炉	值	11	2			22	
6	月塘	小时	0.0161	1601212	0.016184	0.5	3.236	达标
#	吴家	值	84	3			8	
7	网格	小时	0.2804	1601242	0.280444	0.5	56.08	达标
#	最大 浓度 点	值	44	2			88	

从表 7.1-13 可知，各计算点 SO₂ 小时最大贡献浓度为 0.280444mg/m³，占标率为 56.09%，出现时间为 16 年 01 月 24 日 22 时，出现在网格计算点。

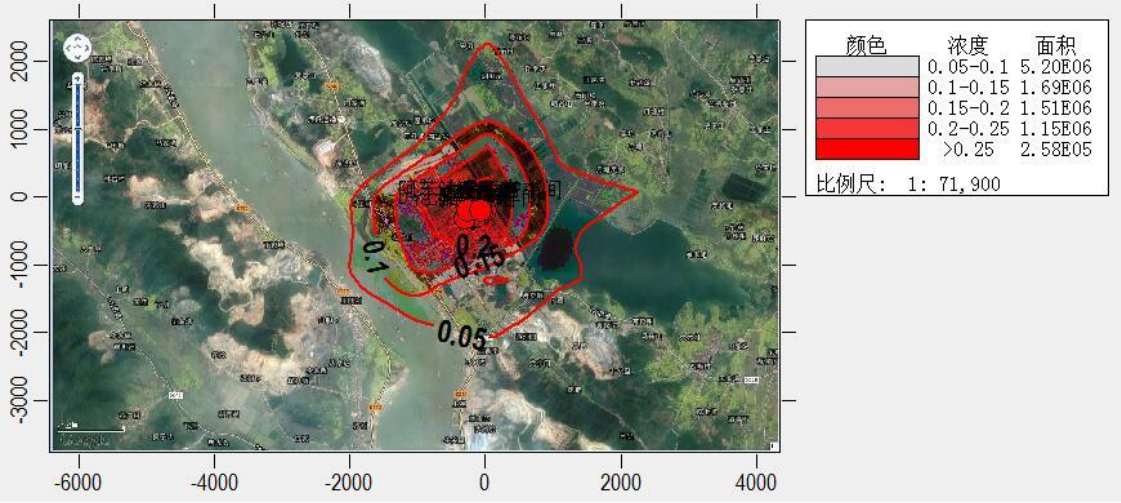


图 7.1-7 SO₂ 小时均值分布图

(3) TVOC 预测浓度分析

各计算点 TVOC 最大浓度值综合情况见表 7.1-14。

表 7.1-14 各计算点 TVOC 最大浓度值综合表

序	点	浓	浓度增	出现时间	贡献浓	评价标	占标	是

号	名 称	度 类 型	量 (mg/m ³)	(YYMMDDHH)	度 (mg/m ³)	准 (mg/m ³)	率 %	否 超 标
1#	吴家要垸	小时值	0.029462	16031321	0.029462	1.2	2.46	达标
2#	杨凹垸	小时值	0.170134	16052002	0.170134	1.2	14.18	达标
3#	青竹山苑	小时值	0.154671	16052004	0.154671	1.2	12.89	达标
4#	祠堂垸	小时值	0.130995	16041220	0.130995	1.2	10.92	达标
5#	铸钱炉	小时值	0.135159	16041020	0.135159	1.2	11.26	达标
6#	月	小	0.086235	16052323	0.086235	1.2	7.19	达

	塘 吴 家	时 值						标
7#	网 格 最 大 浓 度 点	小 时 值	0.238172	16060419	0.238172	1.2	19.85	达 标

从表 7.1-14 可知，各计算点 TVOC 小时最大贡献浓度为 0.238172mg/m³，占标率为 19.85%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

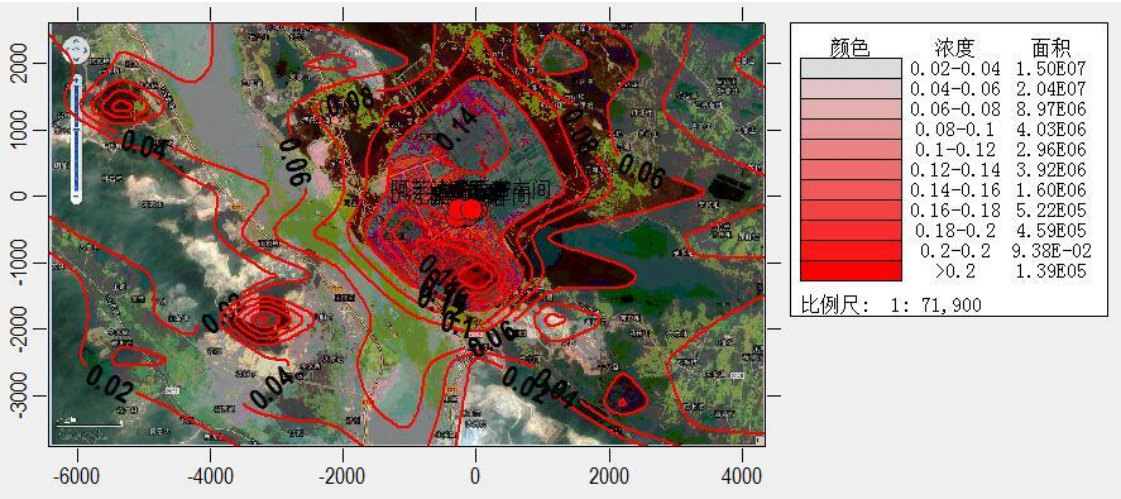


图 7.1-8 TVOC 小时均值分布图

(4) 氨预测浓度分析

各计算点氨最大浓度值综合情况见表 7.1-15。

表 7.1-15 各计算点氨最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓 度 类 型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占 标 率 %	是 否 超 标
1#	吴家 要垸	小 时 值	0.000098	16052524	0.000098	0.2	0.05	达 标
2#	杨 凹 垸	小 时 值	0.001052	16052002	0.001052	0.2	0.53	达 标
3#	青 竹 山 苑	小 时 值	0.000969	16010901	0.000969	0.2	0.48	达 标
4#	祠 堂 垸	小 时 值	0.000858	16042602	0.000858	0.2	0.43	达 标
5#	铸 钱 炉	小 时 值	0.001101	16041020	0.001101	0.2	0.55	达 标

6#	月塘吴家	小时值	0.000529	16012123	0.000529	0.2	0.26	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.002201	16041322	0.002201	0.2	1.10	达标

从表 7.1-15 可知，各计算点氨小时最大贡献浓度为 0.002201mg/m³，占标率为 1.10%，出现时间为 16 年 04 月 13 日 22 时，出现在网格计算点。

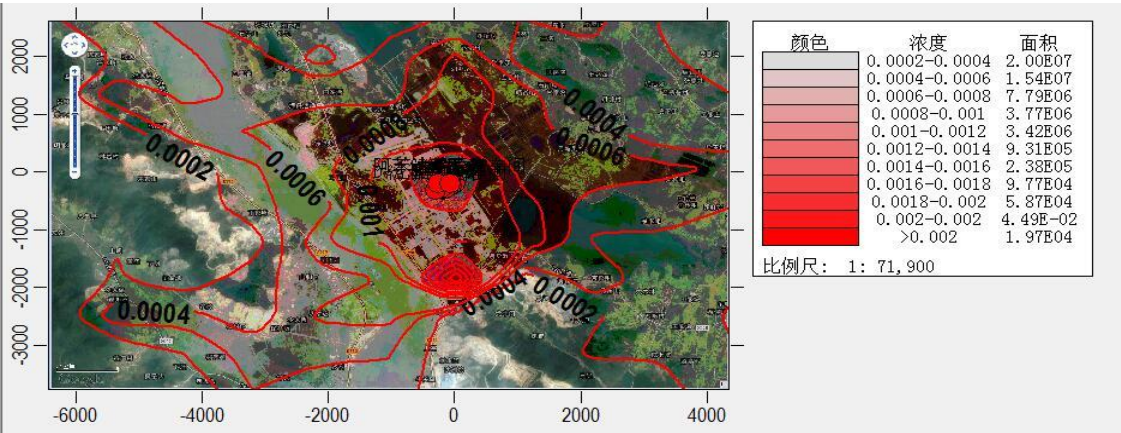


图 7.1-9 氨小时均值分布图

(5) 氯化氢预测浓度分析

各计算点氯化氢最大浓度值综合情况见表 7.1-16。

表 7.1-16 各计算点氯化氢最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓 度 类 型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占 标 率 %	是 否 超 标
1#	吴家 要垸	小 时 值	0.000045	16052524	0.000045	0.05	0.09	达 标
2#	杨 凹 垸	小 时 值	0.000394	16020205	0.000394	0.05	0.79	达 标
3#	青 竹 山 苑	小 时 值	0.000425	16051021	0.000425	0.05	0.85	达 标
4#	祠 堂 垸	小 时 值	0.00036	16042602	0.00036	0.05	0.72	达 标
5#	铸 钱 炉	小 时 值	0.000791	16040822	0.000791	0.05	1.58	达 标

6#	月塘吴家	小时值	0.000219	16012123	0.000219	0.05	0.44	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.000984	16041322	0.000984	0.05	1.97	达标

从表 7.1-16 可知，各计算点氯化氢小时最大贡献浓度为 0.000984mg/m³，占标率为 1.97%，出现时间为 16 年 04 月 13 日 22 时，出现在网格计算点。

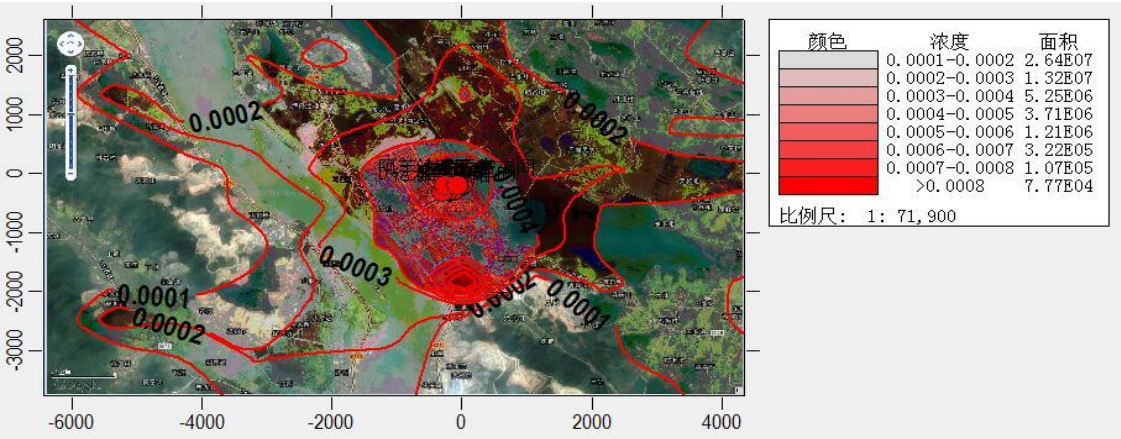


图 7.1-10 氯化氢小时均值分布图

(6) 甲苯预测浓度分析

各计算点甲苯最大浓度值综合情况见表 7.1-17。

表 7.1-17 各计算点甲苯最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓 度 类 型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占 标 率 %	是 否 超 标
1#	吴家 要垸	小 时 值	0.000616	16031321	0.000616	0.2	0.31	达 标
2#	杨 凹 垸	小 时 值	0.004736	16052002	0.004736	0.2	2.37	达 标
3#	青 竹 山 苑	小 时 值	0.004443	16052004	0.004443	0.2	2.22	达 标
4#	祠 堂 垸	小 时 值	0.003778	16041220	0.003778	0.2	1.89	达 标
5#	铸 钱 炉	小 时 值	0.003172	16041020	0.003172	0.2	1.59	达 标

6#	月塘吴家	小时值	0.002258	16052323	0.002258	0.2	1.13	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.006785	16060419	0.006785	0.2	3.39	达标

从表 7.1-17 可知，各计算点甲苯小时最大贡献浓度为 0.006785mg/m³，占标率为 3.39%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

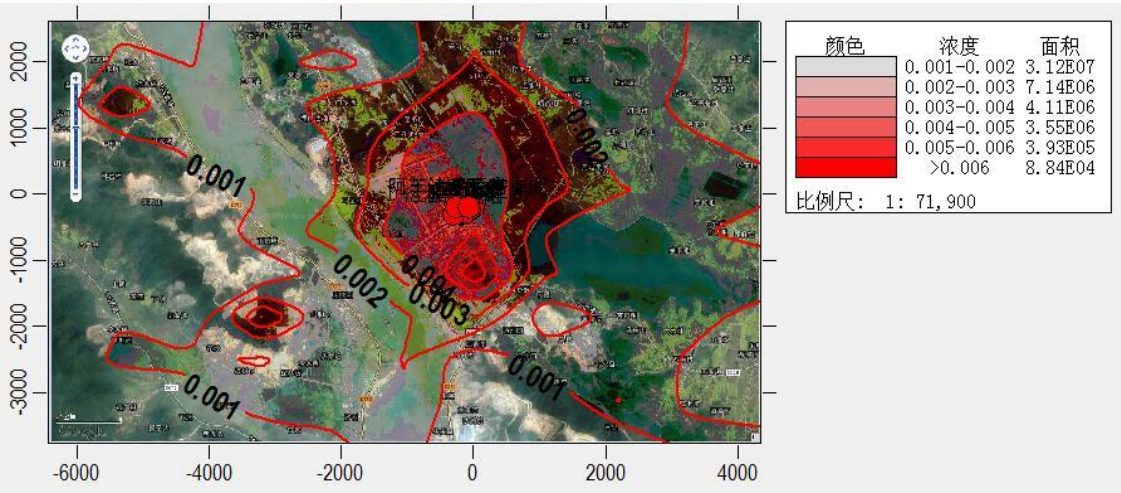


图 7.1-11 甲苯小时均值分布图

(7) NO_x 预测浓度分析

各计算点 NO_x 最大浓度值综合情况见表 7.1-18。

表 7.1-18 各计算点 NO_x 最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓 度 类 型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占标 率 %	是 否 超 标
1 #	吴家 要 垸	小 时 值	0.00019 5	16031321	0.00019 5	0.25	0.078	达 标
2 #	杨凹 垸	小 时 值	0.00069 9	16050524	0.00069 9	0.25	0.279 6	达 标
3 #	青竹 山 苑	小 时 值	0.00122 4	16051021	0.00122 4	0.25	0.489 6	达 标
4 #	祠堂 垸	小 时 值	0.00048 2	16052920	0.00048 2	0.25	0.192 8	达 标
5 #	铸钱	小 时	0.00370 9	16040822	0.00370 9	0.25	1.483 6	达 标

	炉	值						
6 #	月塘吴家	小时值	0.000609	16052223	0.000609	0.25	0.2436	达标
7 #	网格最大浓度点	小时值	0.00322	16030606	0.00322	0.25	1.288	达标

从表 7.1-18 可知，各计算点 NO_x 小时最大贡献浓度为 0.003709mg/m³，占标率为 1.29%，出现时间为 16 年 04 月 08 日 22 时，出现在铸钱炉。

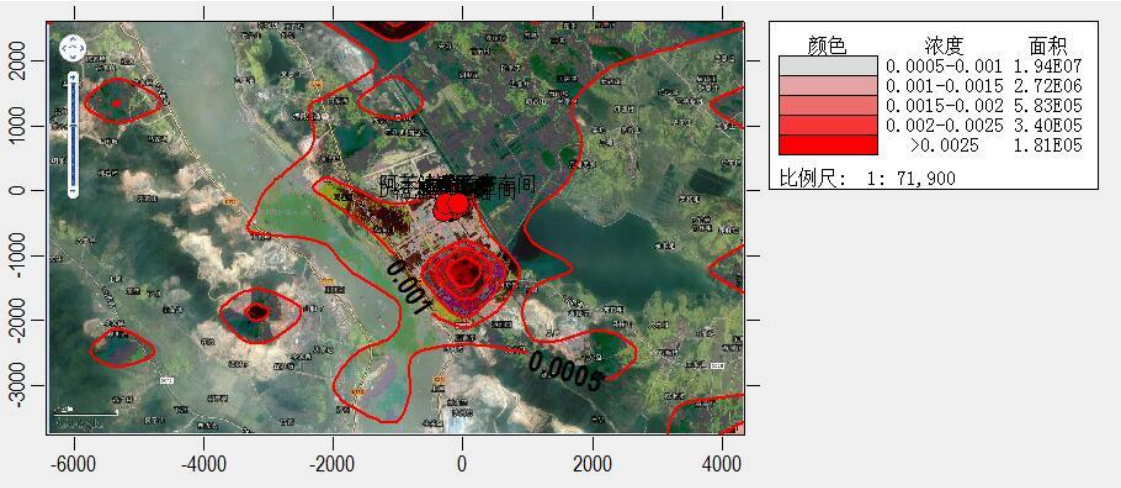


图 7.1-12 NO_x 小时均值分布图

(8) 硫化氢预测浓度分析

各计算点硫化氢最大浓度值综合情况见表 7.1-19。

表 7.1-19 各计算点硫化氢最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
1#	吴家要垸	小时值	0.0	16060704	0.0	0.01	0.00	达标
2#	杨凹垸	小时值	0.000003	16020205	0.000003	0.01	0.03	达标
3#	青竹山苑	小时值	0.000003	16010901	0.000003	0.01	0.03	达标
4#	祠堂垸	小时值	0.000003	16042602	0.000003	0.01	0.03	达标
5#	铸	小	0.000003	16040822	0.000003	0.01	0.03	达

	钱 炉	时 值						标
6#	月 塘 吴 家	小 时 值	0.000002	16012123	0.000002	0.01	0.02	达 标
7#	网 格 最 大 浓 度 点	小 时 值	0.000005	16041322	0.000005	0.01	0.05	达 标

从表 7.1-19 可知，各计算点硫化氢小时最大贡献浓度为 0.000005mg/m³，占标率为 0.05%，出现时间为 16 年 04 月 13 日 22 时，出现在网格计算点。

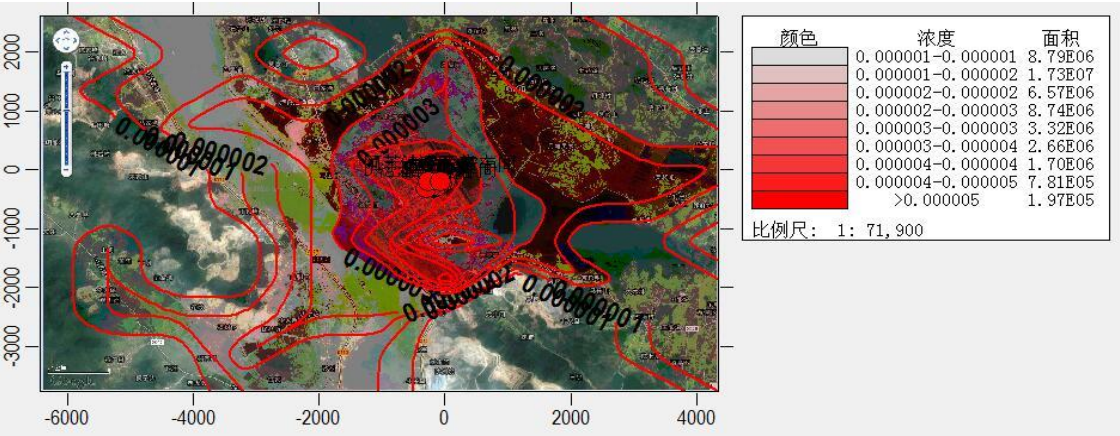


图 7.1-13 硫化氢小时均值分布图

(9) 溴化氢预测浓度分析

各计算点溴化氢最大浓度值综合情况见表 7.1-20。

表 7.1-20 各计算点溴化氢最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	贡献 浓度 (mg/m ³)	评价 标准 (mg/m ³)	占标 率 %	是否 超标
1 #	吴家 要垸	小时 值	0.0001 95	16031321	0.0001 95	0.008	2.43 75	达 标
2 #	杨凹 垸	小时 值	0.0006 99	16050524	0.0006 99	0.008	8.73 75	达 标
3 #	青竹 山苑	小时 值	0.0012 24	16051021	0.0012 24	0.008	15.3	达 标
4 #	祠堂 垸	小时 值	0.0004 82	16052920	0.0004 82	0.008	6.02 5	达 标
5 #	铸钱 炉	小时 值	0.0037 09	16040822	0.0037 09	0.008	46.3 625	达 标
6 #	月塘 吴家	小时 值	0.0006 09	16052223	0.0006 09	0.008	7.61 25	达 标
7 #	网格 最大 浓度	小时 值	0.0032 2	16030606	0.0032 2	0.008	40.2 5	达 标

点							

从表 7.1-19 可知，各计算点溴化氢小时最大贡献浓度为 0.003709mg/m³，占标率为 46.3625%，出现时间为 16 年 04 月 08 日 22 时，出现在铸钱炉。

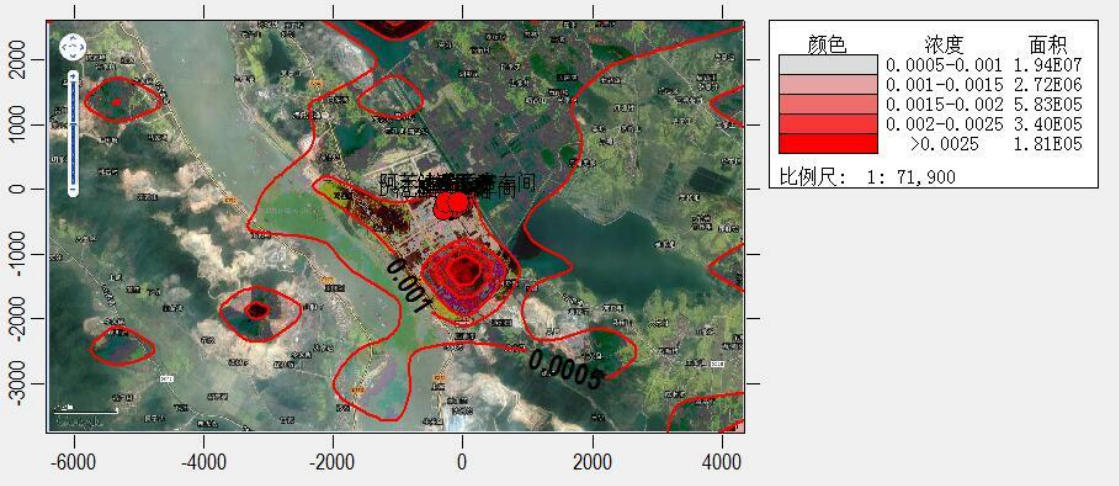


图 7.1-14 溴化氢小时均值分布图

(10) PM₁₀ 预测浓度分析

各计算点 PM₁₀ 最大浓度值综合情况见表 7.1-21。

表 7.1-21 各计算点 PM₁₀ 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
1#	吴家要垸	1 小时	0.001593	16031321	0.001593	0.45	0.35	达标
		日平	0.000156	160129	0.000156	0.15	0.10	达标

		均						
		年平均	0.000026	平均值	0.000026	0.07	0.04	达标
2#	杨家凹垸	1小时	0.008293	16052002	0.008293	0.45	1.84	达标
		日平均	0.000716	160506	0.000716	0.15	0.48	达标
		年平均	0.000117	平均值	0.000117	0.07	0.17	达标
3#	青竹山苑	1小时	0.007298	16052004	0.007298	0.45	1.62	达标
		日平均	0.00081	160530	0.00081	0.15	0.54	达标
		年平均	0.000149	平均值	0.000149	0.07	0.21	达标

		均						
4#	祠堂坑	1 小 时	0.00807	16041220	0.00807	0.45	1.79	达 标
		日 平 均	0.000487	160413	0.000487	0.15	0.32	达 标
		年 平 均	0.000062	平均值	0.000062	0.07	0.09	达 标
5#	铸钱炉	1 小 时	0.005841	16041020	0.005841	0.45	1.30	达 标
		日 平 均	0.000379	160605	0.000379	0.15	0.25	达 标
		年 平 均	0.000068	平均值	0.000068	0.07	0.10	达 标
6#	月塘	1 小	0.004242	16052323	0.004242	0.45	0.94	达 标

	吴家	时						
		日平均	0.000359	160523	0.000359	0.15	0.24	达标
		年平均	0.000018	平均值	0.000018	0.07	0.03	达标
7#	网格最大浓度点	1小时	0.011972	16060419	0.011972	0.45	2.66	达标
		日平均	0.001833	160526	0.001833	0.15	1.22	达标
		年平均	0.000225	平均值	0.000225	0.07	0.32	达标

从表 7.1-21 可知，各计算点颗粒物 1 小时最大贡献浓度为 $0.011972\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.66%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点；日平均最大贡献浓度为 $0.001833\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.22%，出现时间为 16 年 05 月 26 日，出现在网格计算点；年平均最大贡献浓度为 $0.000225\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.32%，出现在网格计算点。

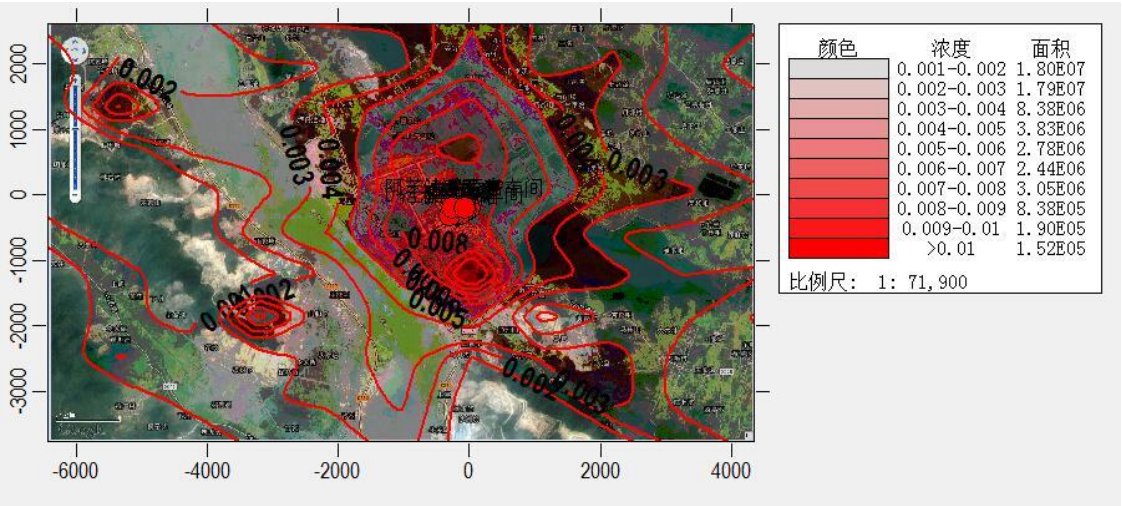


图 7.1-15 颗粒物 1 小时值分布图

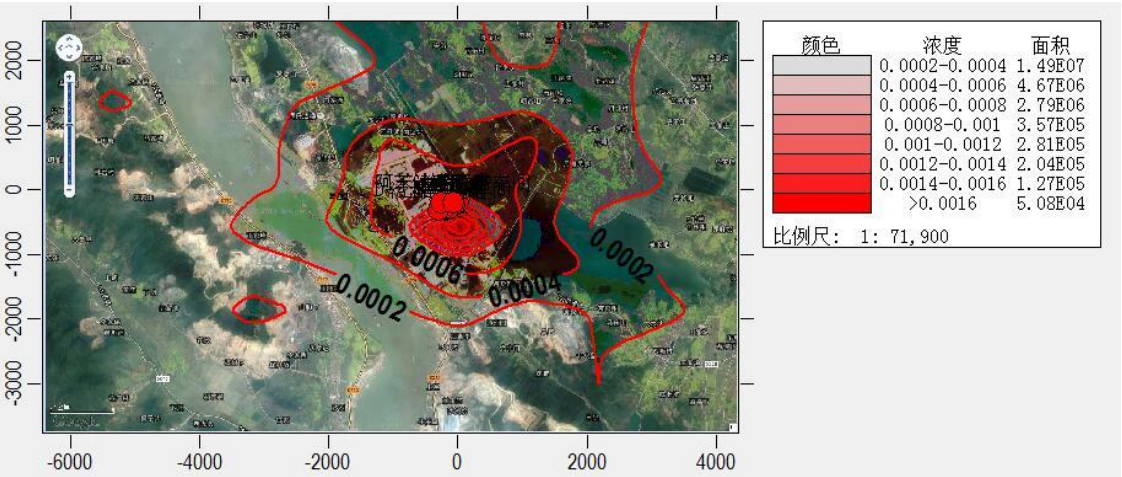


图 7.1-16 颗粒物日均值分布图

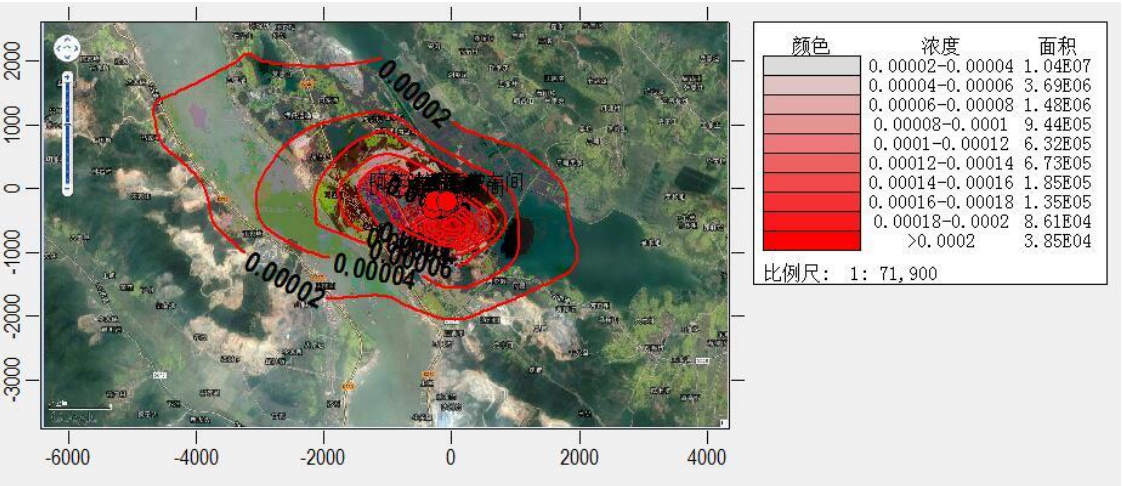


图 7.1-17 颗粒物年均值分布图

7.1.3.2 非正常工况预测结果

(1) 甲醇非正常排放预测浓度分析

各计算点甲醇最大浓度值综合情况见表 7.1-22。

表 7.1-22 各计算点甲醇最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓 度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占 标 率 %	是否 超标
1#	吴家 要 垸	小时 值	0.002666	16031321	0.002666	3.0	0.09	达 标
2#	杨 凹 垸	小时 值	0.003304	16060205	0.003304	3.0	0.11	达 标
3#	青 竹 山 苑	小时 值	0.00284	16040824	0.00284	3.0	0.09	达 标
4#	祠 堂 垸	小时 值	0.00247	16052920	0.00247	3.0	0.08	达 标

5#	铸钱炉	小时值	0.002665	16050106	0.002665	3.0	0.09	达标
6#	月塘吴家	小时值	0.003193	16052223	0.003193	3.0	0.11	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.009193	16060419	0.009193	3.0	0.31	达标

从表 7.1-22 可知，各计算点甲醇小时最大浓度为 0.009193mg/m³，占标率为 0.31%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

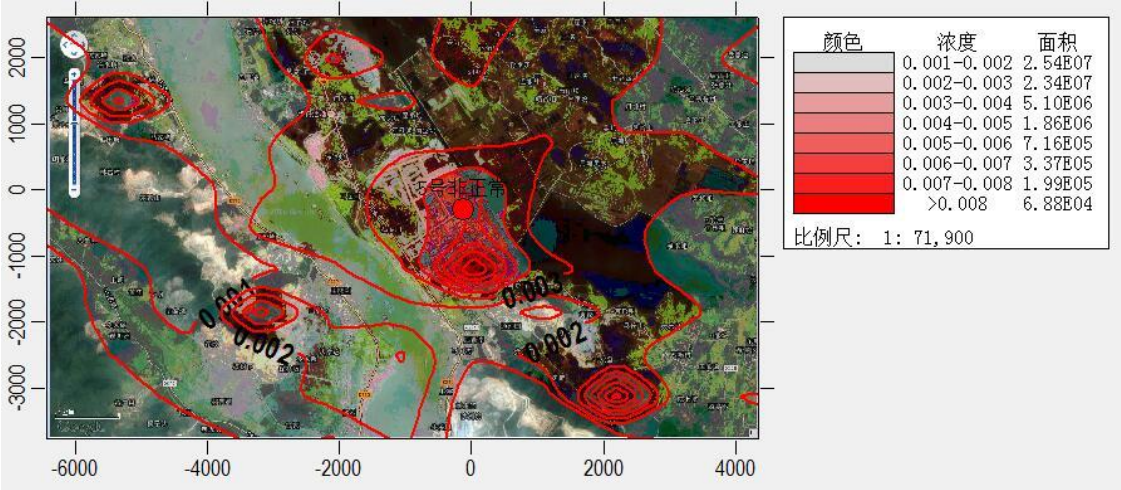


图 7.1-18 甲醇非正常排放浓度分布图

(2) TVOC 非正常排放预测浓度分析

各计算点 TVOC 最大浓度值综合情况见表 7.1-23。

表 7.1-23 各计算点 TVOC 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	占标率 %	是否超标
1#	吴家要垸	小时值	0.035409	16031321	0.035409	1.2	2.95	达标
2#	杨凹垸	小时值	0.043879	16060205	0.043879	1.2	3.66	达标
3#	青小	小时值	0.037718	16040824	0.037718	1.2	3.14	达

	竹山苑	时值						标
4#	祠堂垵	小时值	0.0328	16052920	0.0328	1.2	2.73	达标
5#	铸钱炉	小时值	0.035393	16050106	0.035393	1.2	2.95	达标
6#	月塘吴家	小时值	0.04241	16052223	0.04241	1.2	3.53	达标
7#	网格最大浓度点	小时值	0.122094	16060419	0.122094	1.2	10.17	达标

从表 7.1-23 可知，各计算点 TVOC 小时最大浓度为 $0.122094\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.17%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

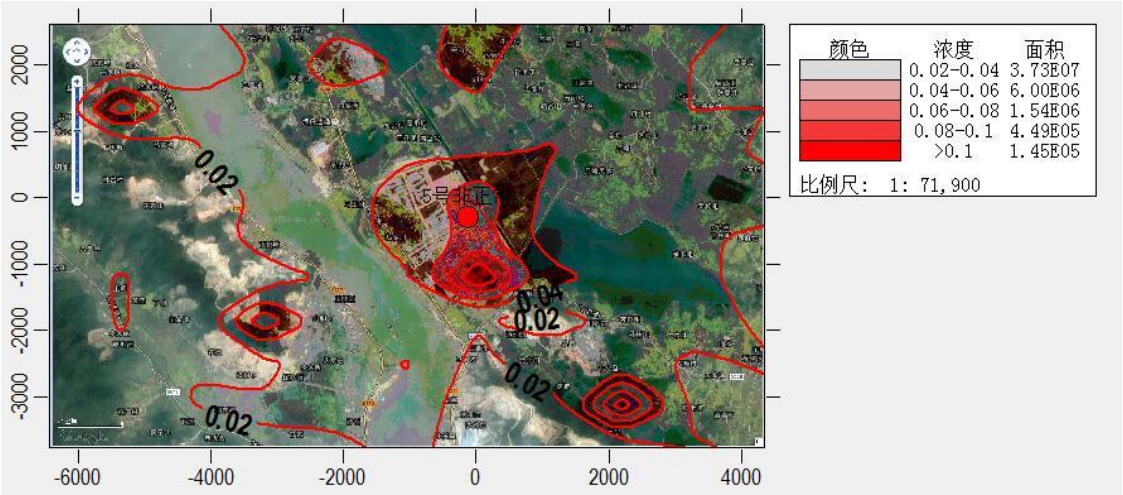


图 7.1-19 TVOC 非正常排放浓度分布图

7.1.3.3 叠加影响预测结果

采用 AERMOD 推荐模式分别计算项目 TVOC、氨、氯化氢、甲苯叠加现状浓度及灵泽医药在建项目环境影响后对评价范围内各计算点及区域最大浓度。

(1) 挥发性有机物预测浓度分析

各计算点挥发性有机物最大浓度值综合情况见表 7.1-24。

表 7.1-24 各计算点 TVOC 最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现 时间 (YYM MDD HH)	背景 浓度 (mg/m ³)	叠加 后浓 度 (mg/m ³)	评 价 标 准 (mg /m ³)	占标 率 %	是否 超标
1	吴家 要垸	小时 值	0.0311 89	16031 321	0.0005	0.0316 89	1.2	2.64	达标
2	杨凹	小时	0.1874	16052	0.0005	0.1879	1.2	15.66	达标

#	垵	值	6	002		6			
3	青竹	小时	0.1616	16052	0.0005	0.1621	1.2	13.51	达标
#	山苑	值	29	004		29			
4	祠堂	小时	0.1562	16041	0.0005	0.1567	1.2	13.06	达标
#	垵	值	05	220		05			
5	铸钱	小时	0.1856	16041	0.0005	0.1861	1.2	15.52	达标
#	炉	值	93	020		93			
6	月塘	小时	0.0980	16052	0.0005	0.0985	1.2	8.21	达标
#	吴家	值	26	323		26			
7	网格最大	小时	0.2616	16060	0.0005	0.2621	1.2	21.84	达标
#	浓度点	值	31	419		31			

从表 7.1-24 可知，各计算点挥发性有机物小时最大浓度叠加值为 0.262131mg/m³，占标率为 21.84%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

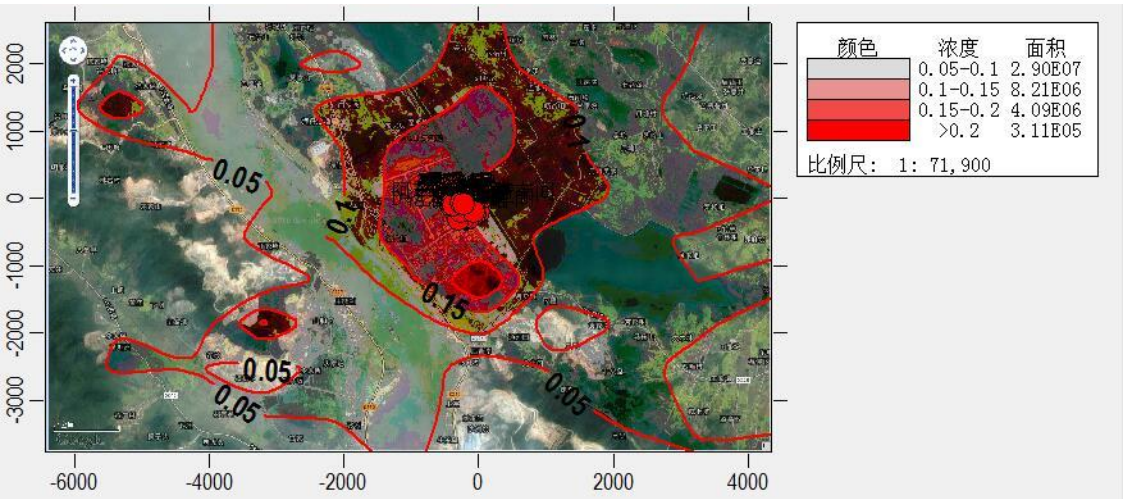


图 7.1-20 TVOC 小时均值叠加分布图

(2) 氨预测浓度分析

各计算点氨最大浓度值综合情况见表 7.1-25。

表 7.1-25 各计算点氨最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现 时间 (YYM MDD HH)	背景 浓度 (mg/ m ³)	叠加后 浓度 (mg/m ³)	评 价 标 准 (mg /m ³)	占标 率 %	是否 超标
1 #	吴家 要垸	小时 值	0.0000 98	16052 524	0.01	0.01009 8	0.2	5.05	达标
2 #	杨凹 垸	小时 值	0.0010 52	16052 002	0.01	0.01105 2	0.2	5.53	达标
3 #	青竹 山苑	小时 值	0.0009 69	16010 901	0.01	0.01096 9	0.2	5.48	达标
4 #	祠堂 垸	小时 值	0.0008 58	16042 602	0.01	0.01085 8	0.2	5.43	达标
5 #	铸钱 炉	小时 值	0.0011 01	16041 020	0.01	0.01110 1	0.2	5.55	达标
6 #	月塘 吴家	小时 值	0.0005 29	16012 123	0.01	0.01052 9	0.2	5.26	达标

	网格								
7	最大	小时	0.0022	16041		0.01220			
#	浓度	值	01	322	0.01	1	0.2	6.10	达标
	点								

从表 7.1-25 可知，各计算点氨小时最大浓度叠加值为 0.012201mg/m³，占标率为 6.1%，出现时间为 16 年 04 月 13 日 22 时，出现在网格计算点。

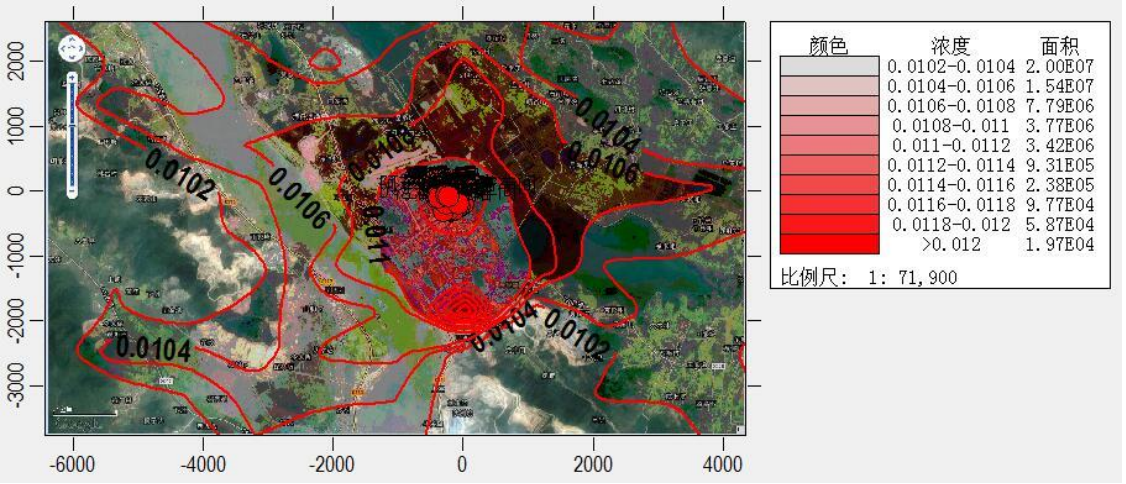


图 7.1-21 氨小时均值叠加分布图

(3) 氯化氢预测浓度分析

各计算点氯化氢最大浓度值综合情况见表 7.1-26。

表 7.1-26 各计算点氯化氢最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现 时间 (YYM MDD HH)	背景 浓度 (mg/ m ³)	叠加后 浓度 (mg/m ³)	评价 标准 (mg/ m ³)	占 标 率 %	是否 超标
1	吴家	小时	0.0006	16060	0.003	0.00360	0.05	7.22	达标

#	要坑	值	08	704		8			
2	杨凹	小时	0.0046	16060	0.003	0.00766	0.05	15.3	达标
#	坑	值	6	602				2	
3	青竹	小时	0.0085	16052	0.003	0.01152	0.05	23.0	达标
#	山苑	值	22	002		2		4	
4	祠堂	小时	0.0050	16041	0.003	0.00804	0.05	16.0	达标
#	坑	值	46	223		6		9	
5	铸钱	小时	0.0073	16041	0.003	0.01033	0.05	20.6	达标
#	炉	值	39	020		9		8	
6	月塘	小时	0.0019	16030	0.003	0.00499	0.05	10.0	达标
#	吴家	值	99	506		9		0	
7	网格	小时	0.0097	16052	0.003	0.01271	0.05	25.4	达标
#	最大	值	17	223		7		3	
	浓度								
	点								

从表 7.1-26 可知，各计算点氯化氢小时最大浓度叠加值为 0.009717mg/m³，占标率为 25.43%，出现时间为 16 年 05 月 22 日 23 时，出现在网格计算点。

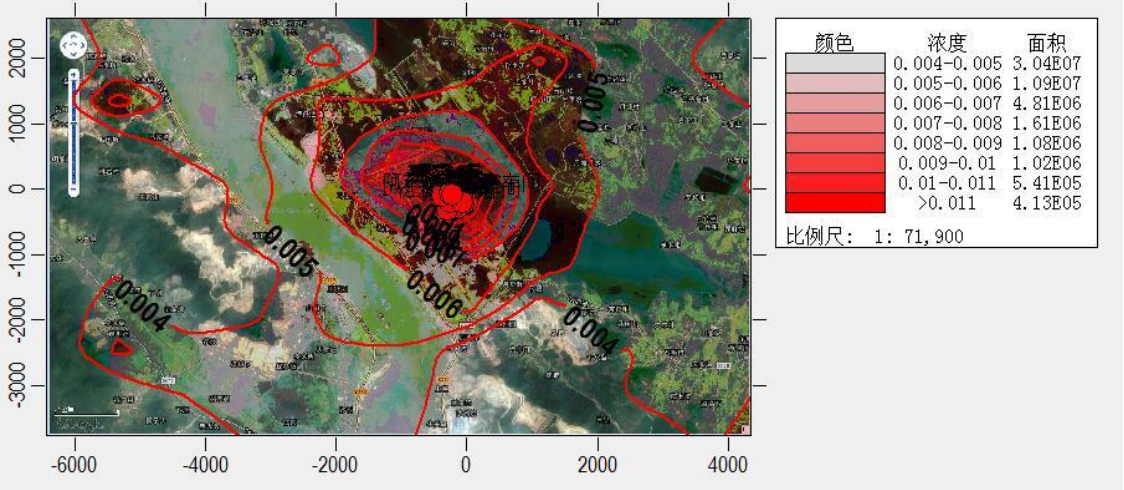


图 7.1-22 氯化氢小时均值叠加分布图

(4) 甲苯预测浓度分析

各计算点甲苯最大浓度值综合情况见表 7.1-27。

表 7.1-27 各计算点甲苯最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m ³)	出现 时间 (YYM MDD HH)	背景 浓度 (mg/m ³)	叠加 后浓 度 (mg/m ³)	评 价 标 准 (mg /m ³)	占标 率 %	是否 超标
1 #	吴家 要垸	小时 值	0.0006 16	16031 321	0.0015	0.0021 16	0.2	1.06	达标
2 #	杨凹 垸	小时 值	0.0047 36	16052 002	0.0015	0.0062 36	0.2	3.12	达标
3	青竹	小时	0.0044	16052	0.0015	0.0059	0.2	2.97	达标

#	山苑	值	43	004		43			
4	祠堂	小时	0.0037	16041		0.0052			
#	垸	值	78	220	0.0015	78	0.2	2.64	达标
5	铸钱	小时	0.0031	16041		0.0046			
#	炉	值	72	020	0.0015	72	0.2	2.34	达标
6	月塘	小时	0.0022	16052		0.0037			
#	吴家	值	58	323	0.0015	58	0.2	1.88	达标
7	网格	小时	0.0067	16060		0.0082			
#	最大	值	85	419	0.0015	85	0.2	4.14	达标
	浓度								
	点								

从表 7.1-27 可知，各计算点甲苯小时最大浓度叠加值为 0.008285mg/m³，占标率为 4.14%，出现时间为 16 年 06 月 04 日 19 时，出现在网格计算点。

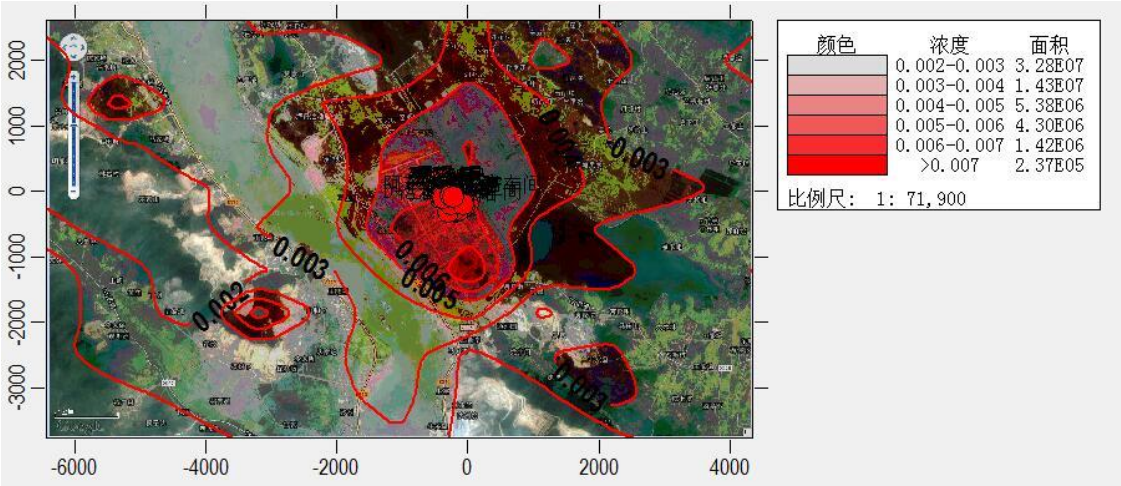


图 7.1-23 甲苯小时均值叠加分布图

7.1.3.4 大气预测结果小结

综上所述，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标

率均 $\leq 100\%$ ；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ ；根据前述预测，现状达标的污染物，项目污染因子叠加现状浓度、在建项目环境影响后，技改项目排放的 TVOC、甲醇、氯化氢、氨、硫化氢、甲苯、 NO_x 、 SO_2 、溴化氢对建设项目所在地大气环境质量影响不大，不会改变现有大气环境功能，叠加污染物浓度后均符合环境质量标准。

根据环境空气质量调查，本项目位于可吸入颗粒物（ PM_{10} ）不达标区，依据 HJ2.2-2018，预测中同步减去“以新带老”污染源的环境影响。

叠加方法可以用达标规划方案中的污染源清单参与影响预测，也可直接用达标规划模拟的浓度场进行叠加计算。无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的项目，需同时评价区域环境质量整体变化情况。

当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。按下式计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k 。

计算方法如下式：

$$k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

式中：

K ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{c}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

经石家庄环安科技有限公司大气环境影响评价系统 AERMODSYSTEM 4.3 版本，计算结果得到预测范围所有网格 PM_{10} 年平均质量浓度：

经计算。 $\bar{c}_{\text{本项目}(a)} = 0.000225 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\bar{c}_{\text{区域削减}(a)} = -0.0293 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

则， $k = -100.7\%$ ， $\leq -20\%$ 。

因此，对于 PM_{10} ，区域消减年平均质量浓度变化率满足环境质量改善要求。

非正常排放和事故排放工况下，各计算点的甲醇、TVOC 预测浓度满足质量标准，但是为了减少对环境的影响，建设单位应合理调度、及时查找故障原因。针对性的提出应急措施，降低非正常排放时对环境的影响。

7.1.4 防护距离的确定

(1) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模型 AERMOD 进一步预测结果，项目厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，因此，项目不需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中 7.4 条规定：各类工业、企业卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q_e}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值，mg/m³；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据生产单元占地面积 S (m²) 计算；

Q_e—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中第 7 条规定的表 5 中查取。

技改项目卫生防护距离计算结果见表 7.1-28。

表 7.1-28 卫生防护距离计算结果

物质	位置	面源尺寸	排放源强 (kg/h)	空气质量标准 (mg/m ³)	计算值 (m)	卫生防护距离 (m)	提级后距离 (m)
HCl	1#	L×W×H=57×13×8m	0.07	0.05	104.99	200	200

	车间				3		
甲醇			0.06	3.0	1.272	50	
SO ₂			0.03	0.5	4.688	50	
TVO C			0.02	1.2	1.024	50	
甲苯			0.003	0.2	0.903	50	
HCl	2 # 车间	L×W×H=57×13× 8m	0.002	0.05	2.899	50	100
甲苯			0.1	0.2	47.172	50	
NO _x			0.013	1.2	0.613	50	
TVO C	3 # 车间	L×W×H=57×13× 8m	0.034	1.2	8.547	50	100
甲苯			0.0008	0.2	0.187	50	
HCl			0.005	0.05	1.925	50	
甲醇	4 # 车间	L×W×H=57×13× 8m	0.002	3.0	0.785	50	100
TVO C			0.1	1.2	0.022	50	
甲苯	烘干 车间	L×W×H=60×13× 8m	0.002	0.2	0.761	50	100
甲醇			0.035	3.0	0.650	50	
TVO C			0.016	1.2	0.541	50	
颗粒			0.014	0.45	1.264	50	

物							
甲醇	研发楼	$L \times W \times H = 60 \times 13 \times 8\text{m}$	0.0005	3.0	0.004	50	100
TVO C			0.004	1.2	0.146	50	
硫化氢	污水处理站	$L \times W \times H = 45 \times 36 \times 3\text{m}$	0.0000	0.01	0.256	50	100
氨			77				
甲醇	储罐区	$L \times W \times H = 46 \times 27 \times 3\text{m}$	0.007	3.0	0.072	50	100
二氯乙烷			0.017	2.2	0.302	50	

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）中第 7.5 条的规定：无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级，则技改项目 1# 车间卫生防护距离确定为 200m，2#-4# 车间、研发楼、污水处理站、储罐区卫生防护距离均确定为 100m。

根据现场踏勘，卫生防护距离范围内主要是周边企业、园区道路、农田等，卫生防护距离内没有敏感点，本项目卫生防护距离能满足要求。卫生防护距离内只允许建立库房、发展绿化防护带等，不得新建学校、居民楼、医院、机关、科研单位等环境保护敏感目标，并配合当地政府做好规划控制工作。

7.2 地表水环境影响预测与评价

7.2.1 项目废水产生和排放情况

技改项目废水排放主要来源于工艺废水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水、初期雨水及生活污水。工艺废水来源于过滤分离出的母液、水洗废水等等。有机废水的主要成分为甲苯、甲醇、二氯乙烷、对氯苯

胺、对氯苯肼、丙烯酰胺等有机物以及氯化钠、碳酸钠等无机盐。

7.2.2 项目废水排水去向

技改项目排水系统采取雨污分流、污污分流系统，雨水进入市政雨水管网，工艺废水收集后经铁碳微电解+芬顿氧化+气浮预处理，高盐废水经气浮+活性炭吸附+三效蒸发预处理，生活污水经化粪池预处理，初期雨水经初期雨水池收集，以上废水经预处理后与化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水经生化处理（水解酸化+EGSB（380t/d）+兼氧+好氧），综合废水水质因子满足武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

因此，技改项目废水在经公司污水处理站和武穴市城市污水处理厂的双重保证下，排放废水对长江水质的影响较小。

7.3 声环境影响评价

7.3.1 噪声源强分析

技改项目噪声源主要有反应釜搅拌电机、离心机、各类泵等，其噪声值在 75~105dB(A)。采用消声、隔声等降噪措施可降低对外环境的影响。

表 7.3-1 项目噪声源强一览表

序号	噪声设备名称	数量	噪声源强 dB(A)	治理措施	降噪后的 噪声源强 dB(A)	位置
1	反应釜搅拌电机	100	75-105	减振、隔声	70	室内

2	离心机	20	90	减振、隔声	75	室内
3	冷却水循环泵	4	89-103	减振、隔声	80	室外
4	真空泵	20	85-105	减振、隔声	85	室外

7.3.2 预测范围、点位与评价因子

(1) 预测范围及点位

- ①噪声预测范围为：厂界外 1m 及周围敏感点；
- ②预测点位：以现状监测点为预测评价点；
- ③厂界噪声：在东、南、西、北厂界各设置一个。

(2) 预测因子

厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

7.3.3 预测模式

本次噪声影响预测，主要是对噪声源对厂界影响进行预测，以现状监测点为受测点。根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则一声环境》中规定：进行环境预测时所使用的工业噪声源都可按点声源处理。

以测试的环境本底噪声为基础，根据点声源几何发散衰减基本公式进行声叠加，预测工程投产后的环境噪声状况。本评价预测采用的软件是“噪声环评助手 EIAN2.0”，所采用的预测模式如下：

(1) 室外声源

◆计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面

效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

若已知声源倍频带声功率级 $L_{w_{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 L_A 。

(2) 室内声源

◆首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w_{oct}}$ —某个声源的倍频带声功率级；

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R —房间常数；

Q —方向因子。

◆计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1}(i)} \right]$$

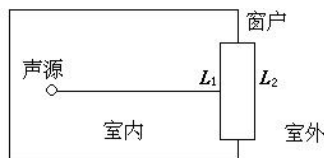
◆计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

◆将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w_{oct}}$ ：

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。



◆等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w_{oct}}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

由上述各式可计算出厂区声环境因本工程运行所增加的声级值，综合该区内的声环境本底值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{ini} 10^{0.1L_{Aini}} + \sum_{j=1}^m t_{oatj} 10^{0.1L_{A oatj}} \right] \right)$$

式中：Leq_总—某预测点总声压级，dB(A)；

n—室外声源个数；

m—等效室外声源个数；

T—计算等效声级时间。

预测参数：

经对现有资料整理分析，拟选用如下参数和条件进行计算：

◆一般属性：声源离车间地面高度为 0，室内点源位置为地面，声源所在房间内壁的吸声系数 0.01，声源离隔墙的距离取 3m，声源与测点间隔墙隔声损失取 15dB(A)，声源与测点间隔墙厚取 0.24m。

◆发声特性：稳态发声，不分频。

声地及地况：树林带或其他稀疏声屏隔声能力取 0.1dB(A)/m，声波在地面的反射系数为 0.5。

7.3.4 噪声环境影响评价

预测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 技改项目厂界噪声贡献预测结果表

点位号	时间	贡献值 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
1 厂界东	昼间	48	65	达标
	夜间	48	55	达标
2 厂界南	昼间	32	65	达标
	夜间	32	55	达标
3 厂界西	昼间	45	65	达标

	夜间	45	55	达标
4 厂界北	昼间	42	65	达标
	夜间	42	55	达标

由表 7.3-2 知, 技改项目各产噪设备产生的噪声, 在采取围护、消声、减振等措施的条件下, 对环境的贡献值较小, 四周厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。

7.4 固体废物环境影响分析

7.4.1 固体废物识别

在国家环保局环控[1994]345 号文件《关于在全国开展固体废物申报登记工作的通知》和《固体废物申报登记工作指南》中, 固体废物被分为危险废物、一般工业废物和其他废物三类。对照《固体废物名称和类别代码》及《国家危险废物名录》, 技改项目的固废种类和产生情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 固体废物类别、产生量及处置方式

序号	名称	分类编号	产生量 (t/a)	处理处置方式	处置周期
1	工艺固废	HW04 HW49	1019.21	委托有资质单位安全 处置	一周一次
2	检修废油	HW08 900-217-08	0.5		一月一次
3	废包装物	HW49 900-041-49	0.08	由原料供应商回收或 包装生产产生的危险 废物后委托有资质单 位安全处置	一月一次
4	污水处理	HW04-263	40 (干)	委托有资质单位安全 处置	一月一次

	站污泥	-011-04	基)		
5	废催化剂	HW50-263 -013-50	0.24	回用	一月一次
6	生活垃圾		12	环卫部门处置	一日一次
	合计		1072.56		
	其中	危险废物	1060.56		
		生活垃圾	12		

7.4.2 固体废物影响分析

(1) 工业固废的环境影响分析

技改项目工业固废主要有生产线上工艺废渣、蒸发残渣、原料使用过程中产生的废包装物、检修废油、生化污泥等。

项目产生的危险废物委托有资质单位安全处置，产生的一般固废综合利用，项目产生的副产品需经鉴定，达到副产品标准的作为副产品外售，达不到的作为危险废物处置。

危废收集转运库房严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求防渗、防漏处理，地下部分用人工防渗材料作防渗处理，地面采取托盘作防渗处理，四周开防渗沟，在有物料渗出时及时收集处理。危险废物收集转运库房内主要储存方式为塑料桶，注明危险废物的种类并加盖封条。库内废物定期由专用运输车辆运至有资质单位安全处置。

危险废物运出时应采取相应的防范措施，首先要使用有资质证的专车运输，并有危险废物的标识；在运输途中若遇到环境敏感目标（包括饮用水源），车辆应绕行。对于危险废物运出时应严格执行危险废物转移联单制度，对环境造成影响不大。

(2) 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾由环卫部门统一清收后集中处理。

技改项目固体废物采取了合理的处置或利用措施，不会对厂址周围环境造成影

响。

7.5 地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染和土壤的种类和性质相关。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

7.5.1 水文地质条件

7.5.1.1 气象、水文

武穴市属亚热带季风性湿润气候，具有南北交替的双重过渡性特征，四季分明，冬冷夏热，春季冷暖多变，光照充足，雨量充沛，梅雨明显，伏旱秋旱频繁。气候受我国东亚季风环流支配，春季主要是东风，夏季多东南风，秋季多西南风，冬季多西北风。常年平均气温 17.0℃ 以上，极端最高与最低气温分别为 40.6℃、-10.0℃，年平均蒸发量 1430.0mm，无霜期 211~272d。历年平均降雨量 1406.6mm，但实际降雨量随季节变化明显，夏季最多，冬季最少，春季（3~5 月）降雨量为 491.5mm，占 35%，夏季（6~8 月）降雨量为 549.2mm，占 39%，秋季（9~11 月）降雨量为 212.3mm，冬季（12-2 月）降雨量为 157.7mm，占 11%。

区域内地表水体（系）发育，湖泊、池塘星罗棋布，河流、水渠交错纵横；主要湖泊有武口湖、武山湖等，西南侧为我国第一大河长江水系，武穴长江段整体上自北西向南东流，江面宽 750~2000m，是区域排泄基准面。

据武穴水文站观测，长江洪水位多在 7、8 月，枯水位在 1、2 月，平均江水位 14.14m，常年最高水位 18.65-24.48m，常年最低水位 7.95-10.59m，江水洪水期平均流速 2.4m/s，最大流速 3.4m/s；中水期平均流速 1.33m/s，最大流速 1.90m/s；枯水期平均流速 0.85m/s，最大流速 1.4m/s；长江年平均流量 7275 亿 m³/年，最高洪水位为 24.48m(1983 年)。

7.5.1.2 场区工程地层岩性

技改项目场地位于位于武穴市田镇马口工业园，地面标高在 18.23~18.35m 之间变化，场区地势较平坦，地貌上属于长江冲积湖积地貌。

经勘查揭露，结合地层的沉积时代、成因特征，将场地土划分为 5 个大层。各岩土层具体特征详述如下。

(1) 素填土 (Q^{ml})：杂色，主要由砂石、碎石组成，结构松散，强度不均。该土层全场区内均有分布，厚度 3.80-4.30m，平均厚度 4.02m。

(2) 粘土 (Q_4^{al+pl})：黄-深灰色，硬塑状态，中压缩性，土质不均匀。顶板埋深 3.80-4.30m，厚度 3.00-4.60m，平均厚度 3.80m。

(3) 淤泥质粉质粘土 (Q_4^l)：灰色，饱和，流塑状态，含少量有机质，土质不均匀。平面均有分布，顶板埋深 7.30-8.50m，厚度 6.10-7.30m，平均厚度 6.60m。

(4) 粘土 (Q_4^{al+pl})：黄-深灰色，可塑状态，中压缩性，土质不均匀。顶板埋深 13.90-14.90m，厚度 3.70-4.70m，平均厚度 4.20m。

(5) 中风化石灰岩 (T)：灰、灰白色。岩石矿物成分为方解石、白云石，中厚层状构造。岩芯呈柱状、长柱状，岩芯采取率大于 90%、RQD 约 70%，见溶沟溶孔、溶槽等岩溶形迹（局部见溶洞）、裂隙面多被红色铁质渲染。为较硬岩、岩体完整程度较为完整、岩体基本质量等级为 III 级。该层土质均一，但岩面起伏较大。顶板埋深 17.60-19.30m，最大揭露厚度 7.50m，未揭穿。

项目尚未开展地质勘测，本次评价引用园区其它企业地质勘测数据，勘测点为与厂界东南 500 米处，技改项目区域地质剖面图见图 7.5-1，区域钻孔柱状图见图 7.5-2。

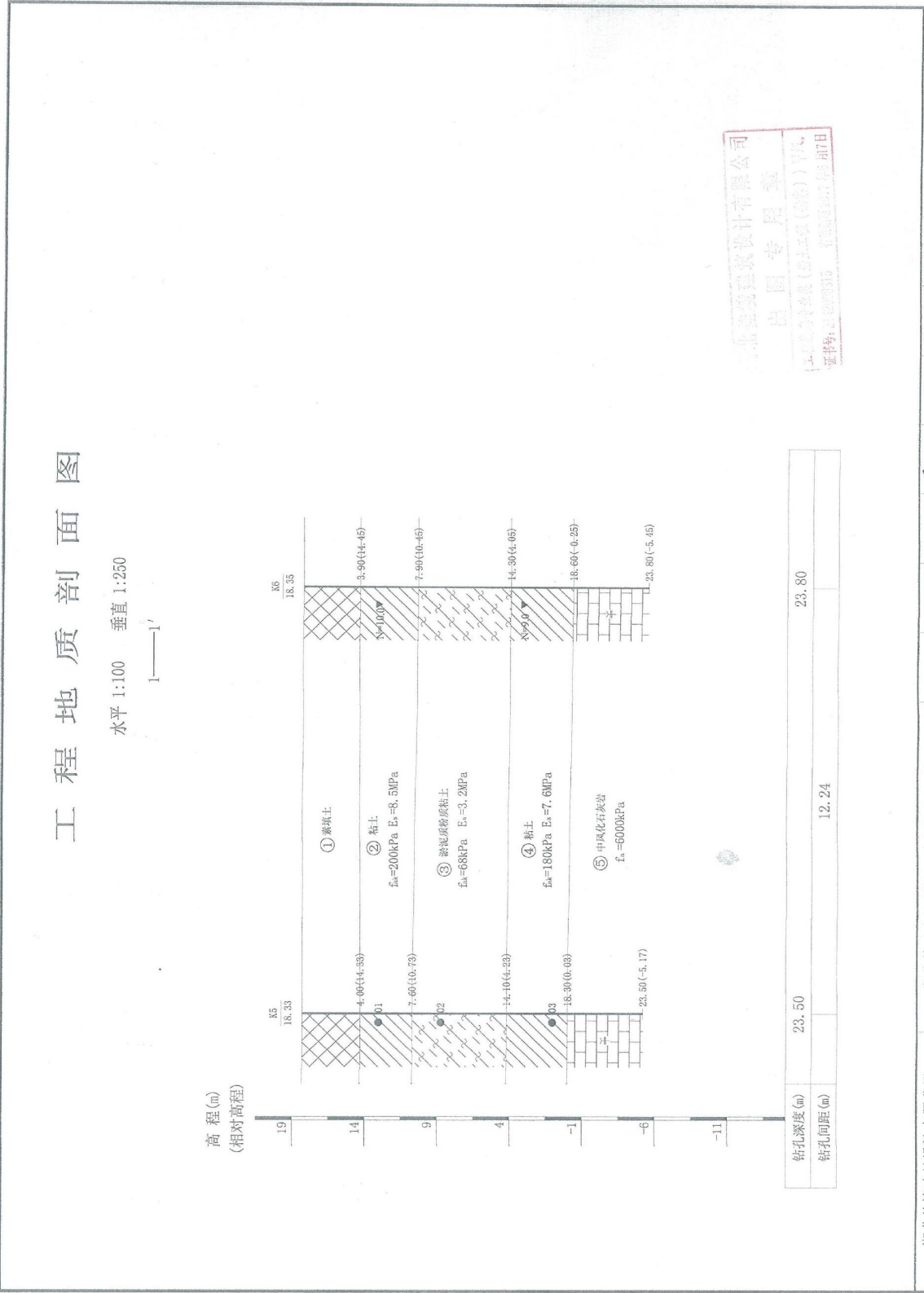


图 7.5-1 技改项目地质剖面图见图

图 7.5-2 技改项目

7.5.1.3 包气带岩性、厚度及垂向渗透系数

技改项目场地包气带岩性属第四系冲积层，现状包气带厚度为 1.5-2.0m，包气带的渗透性能弱。

7.5.1.4 地下水的类型、补排条件

一.调查评价区

根据岩性差异、好含水介质形态及地质构造，将评价区划分为第四系孔隙潜水、碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙潜水。

(1) 第四系松散岩类孔隙潜水

赋存于第四系冲积（Qal）粘土、粉质粘土层中，主要分布于长江一级阶地、洼地底部及斜坡上，厚度 5~50m³/d，潜水位埋深 0.3~4m 不等；且富水性较弱。

(2) 碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙水

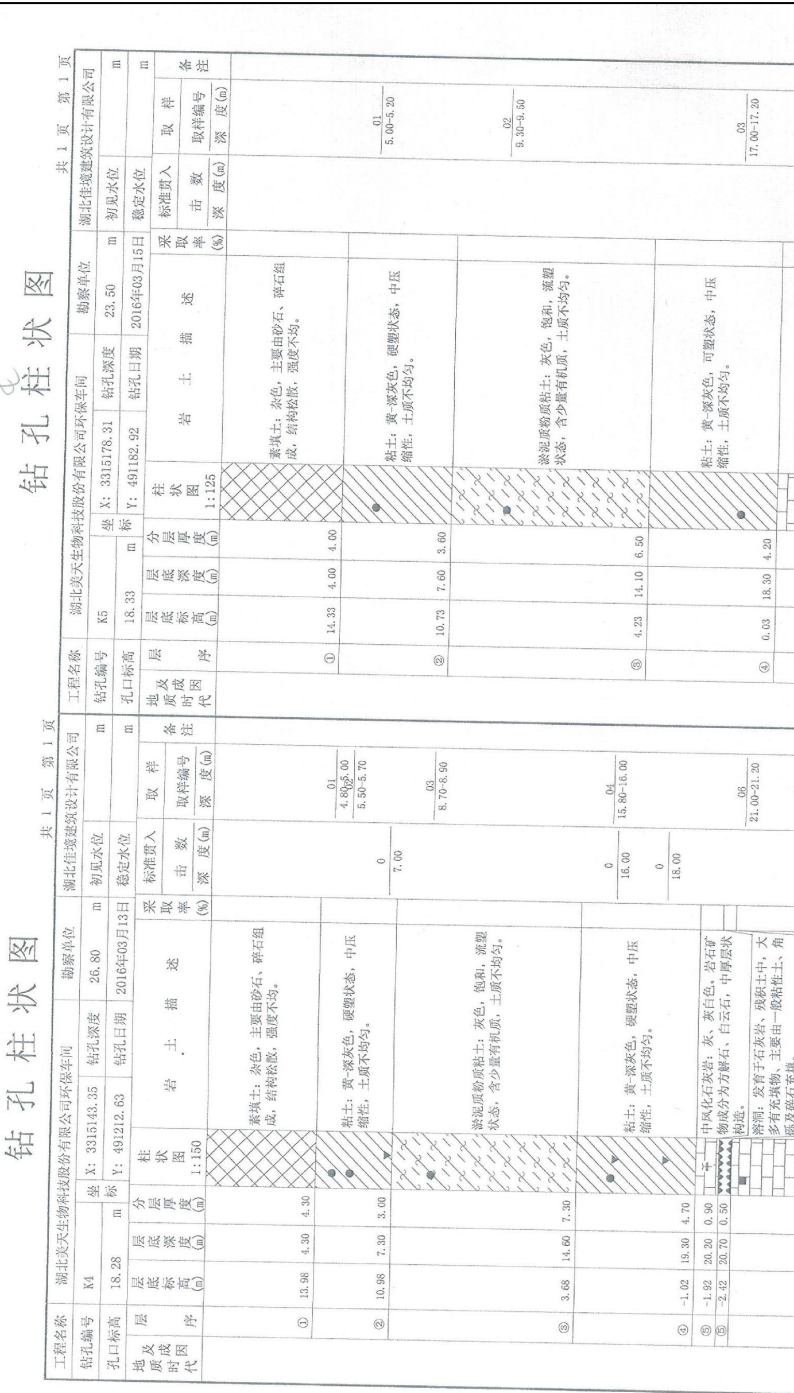
赋存于二叠系中统（P2）硅质岩、页岩地层中，龙潭组上部灰岩后 10~25m，富水性弱，以 HCO₃⁻Ca•Mg 型水为主。

(3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

赋存于二叠系下统茅口组（P1m）和二叠系下统大冶组（T1d）白云质灰岩、硅质灰岩和灰岩中，地表地下岩溶较为发育，一般泉流量为 100~1000m³/d，地下水径流模数为 3~6 升/秒•平方公里，富水性中等，以 HCO₃⁻Ca•Mg 型水为主。

二.场区

场区含水岩组为第四系冲积（Qal）粘土、粉质粘土、含碎石粉质粘土，地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，富水性较弱。



三.地下水补径排条件

技改项目场区地处长江一级阶地与丘陵区交汇带，属长江高阶地，原为农田及鱼塘，后经人工填土，地势平坦、开阔，地面高程在 18.23~18.35m 之间。据蕪州、武穴水文站观测，长江平均水位 14.14m，常年最高水位 18.65~24.48m，常年最低水位 7.95~10.59m。

由于靠近长江，地下水与地表水联系较为密切，补排交替频繁，受长江水位波动影响，地下水补给关系呈现丰水期长江补给场区地下水、枯水期场区地下水补给长江的特点，分述如下：

丰水期：项目区内地下水除受大气降雨入渗补给外，还接受长江侧向补给，最终沿北西-南东向排泄。

枯水期：长江水位陡降，大气降雨为拟建场区内地下水的主要补给来源，由于项目区平原地带第四系较厚，渗透系数低，大部分沿地表汇集补给长江。

地下水补径排流向见图 7.5-3，水文地质图见图 7.5-4。

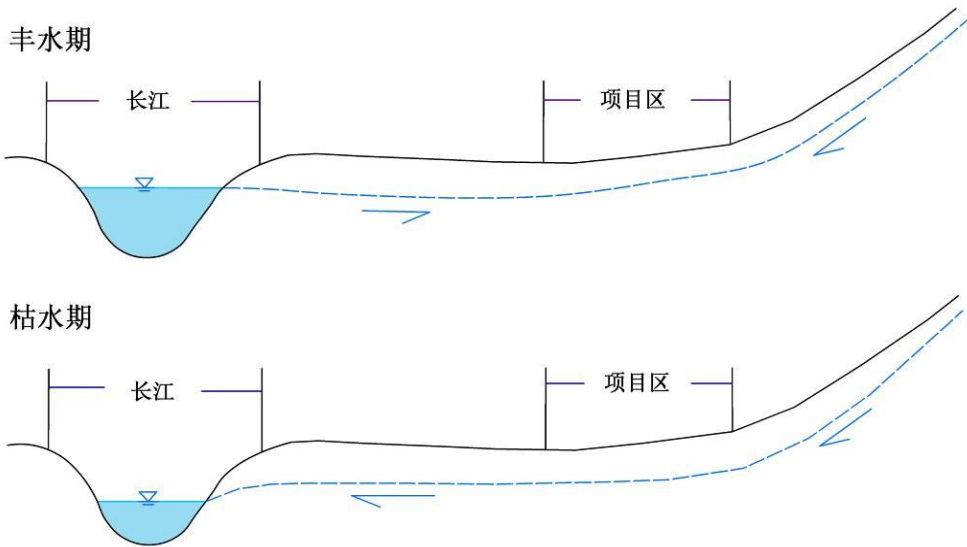


图 7.5-3 场区与长江地下水流向示意图



图 7.5-4 水文地质图

7.5.1.5 泉的成因类型、出露位置、形成条件、泉水流量、水质

据调查, 技改项目评价范围内没有泉的出露, 因此不予分析。

7.5.1.6 集中供水水源地和水源井的分布情况

据调查, 技改项目评价范围内生产用水及生活用水均使用自来水。周边居民原有少量地下水井处于闲置废弃状态。项目评价区域无地下水的集中式饮用水取水

点、无水源保护区等敏感保护目标。

7.5.1.7 地下水环境现状

据调查，技改项目周围分布的工业企业有贵港甘化公司内的迅达药业、美天生物、奥德赛公司、鸿鑫化工、丰杯生物等，这些工业企业排放的污染物质为工业污染源，若其污染物排放或泄漏，会对地下水造成污染影响。厂区周边分布有较多村庄，村民没有统一的污水处理系统，生活污水任意排放。生活污水是地下水的一个重要污染源。项目周边区域主要是农作物种植区，以种植水稻、甘蔗等为主，农业生产过程中所使用的农药、化肥残留物污染也是地下水污染源之一。

7.5.2 环境水文地质问题

经实地调查，技改项目评价区域内现状未发现天然劣质地下水分布，以及由此引发的地方疾病等环境问题，项目场区原生环境水文地质条件良好。

技改项目不使用地下水，生产废水、生活污水不排入地下，现状未发现地面塌陷及附近的水井干枯或水量明显减少、水位下降、房屋与农田开裂等环境水文地质问题。

7.5.3 地下水的污染途径

地下水的污染主要是污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污染可以得到一定程度的净化，有机污染物可以通过生物作用降解，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。废水中的主要有机污染物在下渗过程中靠吸附或生成难溶化合物滞留于土层中，在细菌或微生物的作用下发生分解而去除。

本厂区污染物主要是通过废水入渗和降雨来影响地下水环境，项目对地下水的污染途径主要有：①通过生产车间及地面渗入地下；②通过厂内下水管网及污水处理站渗入地下；③通过厂外排水管网渗入地下；④通过降雨将污染物带入地下。

废水对地下水的影响程度与排污强度和该区域土壤、水文地质条件等因素有关。通过对区域水文地质条件分析表明，项目区所在地域地表土壤防渗能力弱，防止地下水污染的主要措施是切断污染物进入地下水环境的途径，包括：企业生产车间地面及处理设施、原料罐区、处理后污水储存池、循环水池均做防渗处理；污水

排放管道采取“可视化”架空铺设；厂区及车间地面进行硬化。按规范采取防渗处理措施后，可控制污染物渗入地下对区域地下水的污染。

7.5.4 地下水环境影响预测与评价

7.5.4.1 预测因子

潜水含水层较承压含水层易于污染，是技改项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

结合本工程特点，项目地下污水管线、储罐区、生产车间等场地废水或事故废水泄露状态下，泄露量较小，而废水处理构筑物发生渗漏，泄露量相对较大。因此，本次主要选取废水处理站废水泄露所造成的地下水污染情况进行预测，本次预测选取 COD 和氨氮作为预测评价因子。

7.5.4.2 预测情景和时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.4 节要求：“根据 GB16889、GB18597、GB18599、GB50934 标准进行地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”

根据可研资料，危险废物贮存料坑属于特殊污染防治区，防渗设计要求与重点污染区（GB18597）相同，污水池体等特殊区域采用防水钢筋混凝土，混凝土渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-11} \text{ cm/s}$ ，壁厚 $\geq 250 \text{ mm}$ ；池壁内表面刷水泥基防渗涂层或防水砂浆。因此不再就正常状况下，对地下水进行渗漏模拟预测分析，仅对非正常情况下进行分析。

根据 GB50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》：

渗漏面积=池底面积 =780m²

漏损率=5%

漏损强度=20L/m².d（10 倍于正常水平）

泄漏浓度：COD 泄漏浓度 18156mg/L，氨氮泄漏浓度 499.89mg/L。

7.5.4.3 预测模型的确定

污染物正常排放工况下的潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的平面连续点源扩散模型。其解析解为：

$$C(x,y,t) = \frac{mt}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的坐标位置；

t—时间，d；

C (x,y,t) —t 时刻 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压水层的厚度，m

m_t—注入的示踪剂质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向弥散系数，m²/d

K₀ (β) —第二类零阶修正函数

计算参数根据场地地质勘查数据并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数，详见表 6.5-1 和表 6.5-2。

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

$$D=aL \times U^m$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；

D—弥散系数，m²/d；

aL—弥散度，m；

m—指数。

7.5.4.4 预测所需水文地质参数

根据岩土工程勘察报告及相关检测结果，结合附近水文地质情况，渗透系数采用均质无限边界承压含水层潜水非完整井稳定流理论计算公式（《供水水文地质手

册》（第二册）及《工程地质手册》（第四版））分析计算，确定岩土层的渗透系数建议值见表 7.5-1。

表 7.5-1 岩土层渗透系数建议值表

地质时代		第四系（Qh）冲积层
岩、土层名称		粉质粘土
渗透系数 K	(m/d)	0.15
	(cm/s)	1.74×10^{-4}
透水性等级		弱透水

结合附近场地抽水试验结果，通过收集当地所做弥散试验，场区纵、横向弥散度、平均流速、给水度等参数建议值为表7.5-2，地下水含水层参数7.5-3，含水层弥散度类比取值见表7.5-4。

表 7.5-2 岩土层主要水文地质参数建议值表

参数名称	建议值	参数名称	建议值	参数名称	建议值
横向弥散系数（m ² /d）	0.2	给水度（%）	0.01	有效孔隙度（%）	0.07

表 7.5-3 地下水含水层参数

项目	渗透系数 K（cm/s）*	水力坡度 I（‰）
项目建设区含水层	1.23×10^{-7}	0.2

注：K*参考《湖北祥云（集团）化工股份有限公司 30 万吨年合成氨搬迁技改项目地下水专题报告》中区域孔隙潜水含水层（Qh）渗透系数为 0.79m/d；I：项目选址区水力坡度为 0.3‰~0.5‰，本次评价取 0.4‰。

表 7.5-4 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围（mm）	均匀度系数	指数 m	弥散度 aL(m)
0.4~0.7	1.55	1.09	3.96×10^{-3}
0.5~1.5	1.85	1.1	5.78×10^{-3}
1~2	1.6	1.1	8.80×10^{-3}
2~3	1.3	1.09	1.30×10^{-2}
5~7	1.3	1.09	1.67×10^{-2}
0.5~2	2	1.08	3.11×10^{-3}

计算参数结果见表 7.5-5。

表 7.5-5 计算参数一览表

项目	地下水 实际流 速	弥散系数 D (非正常情 况)	弥散系数 D (正常情 况)	污染源强 C ₀ (COD)	污染源强 C ₀ (NH ₃ -N)
含水层	0.37m/d	2.1×10^{-6} m ² /d	6.2×10^{-10} m ² /d	18156mg/L	499.89mg/ L

7.5.4.5 地下水环境影响预测

废水处理设施COD、氨氮地下运移范围计算结果见图7.5-6， 7.5-7。

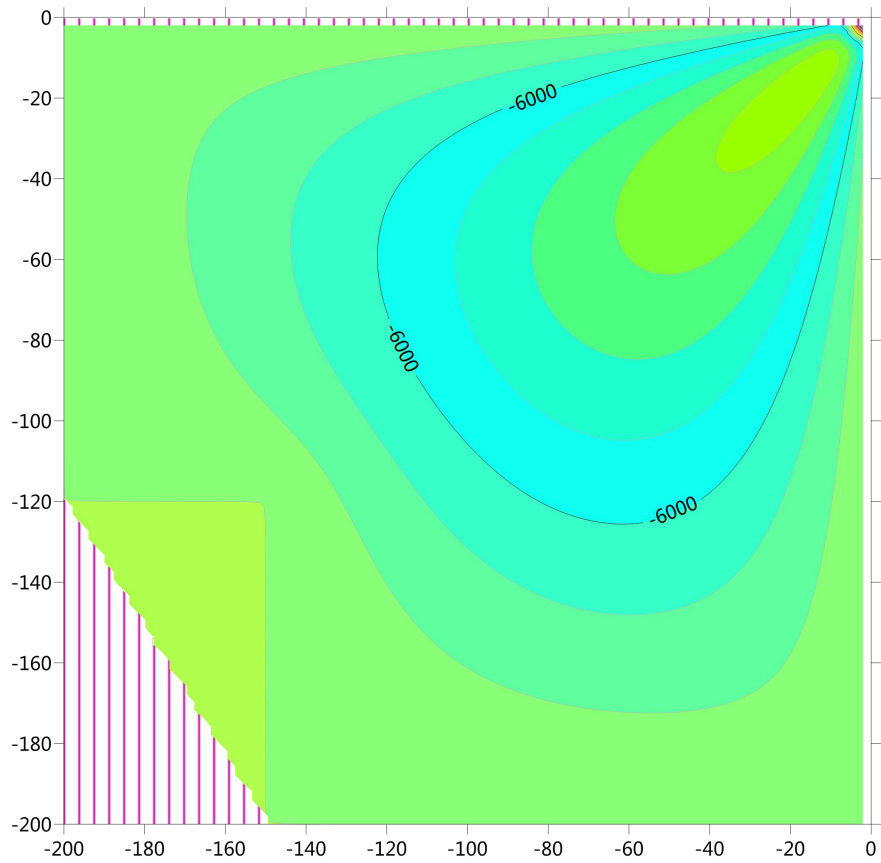


图 7.5-5 污水泄露后地下水中 COD 在 1000 天浓度范围图

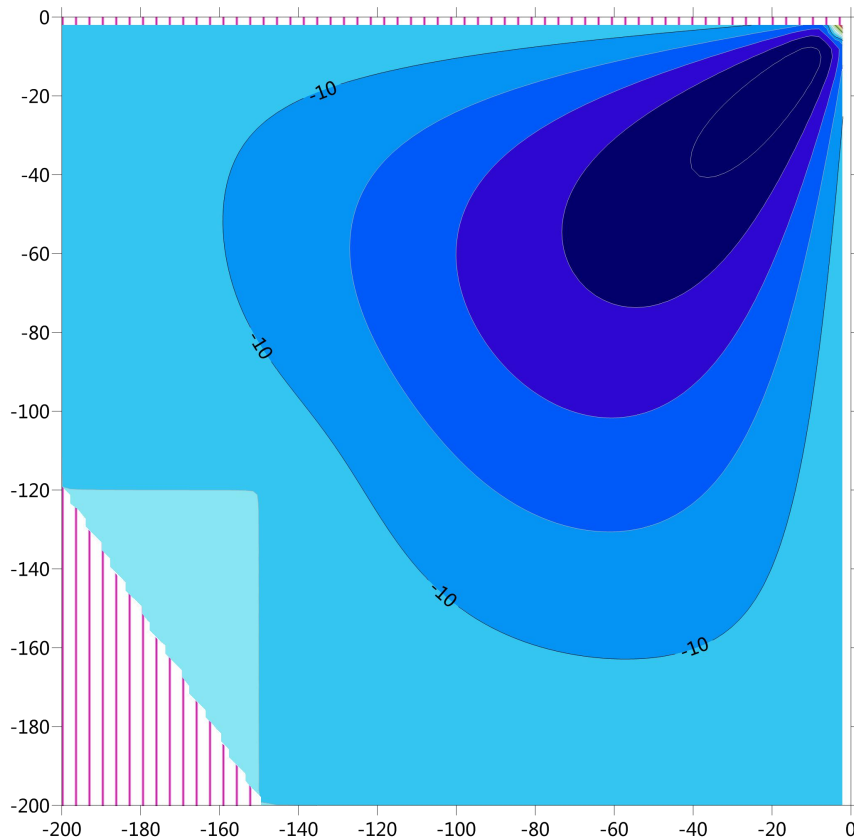


图 7.5-6 污水泄露后地下水中氨氮在 1000d 时的浓度范围图

由上表可以看出，COD、氨氮泄露最大浓度出现在排放泄漏点附近，由以上预测结果可知，COD、氨氮污染物排放 1000 天内对周围地下水影较小。

7.5.5 地下水环境影响预测与评价小结

(1) 对地下水水质的影响结论

废水处理构筑物发生渗漏时，废水泄漏量较大，影响范围至泄漏点下游 150m 左右，但建设项目已配套设置事故废水池，事故废水池底部及四周已做防渗处理，一旦废水处理设施发生泄漏，废水及时泵入事故废水池，可避免下渗造成地下水污染。

正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。根据预测结果，废水处理构筑物发生渗漏时，污染物质一定程度上滞留于地下水面上，经包气带岩层渐渐吸附降解，甚至消除，对地下水水质影响较小。

综上所述，据技改项目厂址的地层特征及地下水特点，项目可靠的防渗工程能够使得废水排放等污染隐患对地下水的污染，不会对项目所在地的地下水环境造成

影响。

(2) 对地下水水位的影响结论

技改项目不开采地下水，也无废水回灌地下，项目运营对所在的水文地质单元的地下水水位及地下水流场不会产生明显的改变，不会引发区域地下水降落漏斗，不会引发地面沉降与变形等环境水文地质问题。

7.6 土壤环境影响分析

土壤污染与大气、水体污染有所不同，它是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶及草食性动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等后进入人体而影响人群健康，是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。土壤一旦遭受污染后，不但很难得到清除，而且随着有毒有害污染物的逐年进入而不断在土体中蓄集，有些污染物甚至在土体中可能转化为毒性更大的化合物。根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。本项目生产废水、生活污水处理达标后排放。根据本项目特点，项目对土壤的污染途径主要来自废水、化学品渗漏。

本项目主要是有机化学品，不涉及重金属类物质。项目危险废物储存区、罐区、生产装置区、废水收集/处理池、事故应急池以及污水管线若没有适当的防渗措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目危险废物均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（及其修改单）有关规范设计，废水处理站各建构筑物按要求做好防渗措施，项目建成后对周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

7.7 施工期环境影响分析

7.7.1 工程施工概况

(1) 工程施工内容及特点

据工程总平面布置方案，技改工程施工内容主要是：

主体工程：研发中心。

环保工程：污水处理装置、废气处理设施。

（2）施工机械及建材运输

施工机械包括掘、推、吊及运输设备。其前期土建阶段施工设备主要以挖掘机、推土机、汽车等为主，后期工程设备安装阶段则以吊、汽车、空压机等设备为主。技改工程施工期间需要消耗大量的钢材、水泥、木材、砂石、砖等建筑材料。工程施工所需土石料，可就地取材，钢材、水泥、木材、建筑机械、工程设备等由汽车运输进入施工现场。

7.7.2 施工环境特征

工程施工对环境的影响，按源的类型分有面源和线源；按污染物种类分有废气、废水、噪声和固体废渣；施工期环境污染行为方式较为复杂，但从污染程度和范围分析，工程施工废气和噪声对环境污染相对较重，但施工期环境污染只是短期影响，随着工程竣工影响基本消除，有利影响开始发生。

工程施工环境污染影响特征见表 7.7-1。

表 7.7-1 施工环境影响特征

施工活动	施工环境影响特征说明
土石开挖	废气：挖掘机械排放废气主要是 NO ₂ 、SO ₂ 、CO 等；运输产生汽车尾气和地面扬尘，主要污染物有粉尘、NO ₂ 、SO ₂ 、CO 等；
	噪声：挖掘打桩机械噪声、石料加工噪声、交通运输噪声等；
	弃渣：施工废渣，易产生水土流失；
	废水：主要为施工人员生活废水和雨水冲刷石料产生废水，

	pH 较高、SS 量大；
	景观：开挖场地对自然景观有所影响；
	生态：对植被的破坏和损失、对自然景观有所影响；
工程 安装施 工	废气：汽车运输尾气排放主要污染物有 CH、NO ₂ 等；地面扬尘主要污染物有粉尘；电弧焊烟气；
	噪声：汽车、吊、推等机械噪声、空压机噪声；
	废水：砂石料加工冲洗废水、施工人员生活废水；
	废渣：各种施工废砖、石料等弃渣。

7.7.3 施工环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

影响大气环境的废气排放源主要为交通运输产生的道路扬尘、汽车尾气和挖掘机、推土机外排废气等。根据工程类比分析，施工期主要污染源是施工前期运输产生的道路扬尘和汽车尾气。

施工期场地平整、建筑材料的装卸和车辆运输产生的悬浮微粒及施工粉尘类比同类工程实地监测结果表明，施工作业场地近地面粉尘浓度可达 $1.5\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，已超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》及 2018 修改单的二级标准浓度限值，将对施工现场环境产生影响。考虑到施工场地机械化程度较高，施工人员较多，加之施工期间产生粉尘颗粒粒径较大，受其自然沉降作用，其污染范围一般仅限于施工现场及道路两旁附近的区域，但这类粉尘落地后在风力作用下容易再次扬起，造成二次污染，为了控制施工期的粉尘污染，应加强施工现场的合理布置，科学管理，对建筑材料分类堆放，严格将施工现场粉尘控制在最小范围。

(2) 噪声环境影响分析

① 噪声源强分析

本工程施工产生的噪声及噪声源主要有以下几类：

◆ 固定、连续的钻孔和施工机械设备噪声。主要来源于土石方开挖、场地平整、

砂石料加工及混凝土拌和等施工活动，具有声级大、声源强、持续性影响等特点。

◆流动的交通噪声。主要来源于汽车发动机，具有声源面广、流动性强等特点。

根据该工程设计提供的施工机械设备选型及有关资料类比，主要施工噪声源的源强列于表 7.7-2。

表 7.7-2 施工噪声源声级值

声源类型	设备系统名称	噪声声级 dB(A)
固定点源	土建钻孔、破碎机、空压机	75-105
流动线源	装载汽车、挖掘机、推土机	82-109

②施工噪声影响分析

经估算，在施工点距固定声源 150m 范围以外可以达标；流动声源对交通干线两侧区域在 50m 以外可以达标。

工程施工区周边有居民区等环境敏感点，故施工噪声仍应采取有效的防治措施，做到预防为主，文明施工；在施工中采用低噪声设备，减少噪声污染；在夜间 22 时到 6 时需连续作业施工时，必须报当地环保部门批准。

（3）废水环境影响分析

施工过程中生产废水主要来自于砂石料加工冲洗，施工机械和进出车辆的冲洗，污水中主要污染物为悬移质泥沙。建议工程在施工现场修建简易排水沟，污水经设置沟道按水质进行收集，将各类冲洗水经过格栅、沉淀后回用，可防止建筑垃圾、泥沙等带入外排水中及污水漫溢。雨水冲刷开挖土方的水量较大，主要是 SS，经沉淀处理后回用。

施工期生活污水主要是洗涤污水和粪便污泥，经化粪池处理后进武穴市城市污水处理厂处理，对环境的影响不大。

（4）固体废物影响分析

该工程施工中固废主要为施工弃渣和施工人员生活垃圾。

施工弃渣主要来自基础开挖，石料场表土剥离及石料冲洗及土建工程伴随产生的一些固体废物(碎砖、水泥砂浆等)。根据工程施工计划，施工期间的弃土弃渣均

用于回填场地，不存在设置专用堆场或外运。各施工期在石方开挖建设期间，开挖界面、物料的运输等将产生少量散落现象，遇到雨季或暴雨，将冲刷施工现场的浮土和弃碴，形成新增水土流失量，因其施工期较短，范围较小，水土流失现象将随施工期结束而减少流失量。

在施工期间，施工人员生活垃圾主要是金属、塑料、废纸等。这些生活垃圾都随意堆置，不仅影响施工区环境卫生，还会导致蚊、蝇孳生，影响施工人员身体健康。因此应做好施工现场垃圾处置及固体废物的管理，尽量避免对人群健康可能产生的不利影响。

8. 项目技改后环境风险评价

8.1 环境风险评价的目的

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.2 环境风险潜势初判

8.2.1 危险物质与工艺系统危险性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C.1.1，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

技改项目 Q 值的计算结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 技改项目主要危险化学品 Q 值计算表

位置	物料名称	储存量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	Q

储罐区/危化品仓库	甲醇	46	10	4.6
	氨水	24	10	2.4
	丙烯酰胺	30	1	30
	甲苯	24	10	2.4
	二甲胺	24	5	4.8
	硫酸二甲酯	15	0.25	60
	氯甲酸甲酯	20	2.5	8
	氢溴酸	40	2.5	16
	四氢呋喃	30	100	0.3
	盐酸	24	7.5	3.2
	硫酸	24	10	2.4
	二氯乙烷	48	7.5	6.4
	乙醇	24	100	0.24
技改项目 ΣQ				140.74

根据上表，本项目 $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

技改项目 M 值的计算结果见表 8.2-2。

表 8.2-2 建设项目 M 值计算表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	吡唑醚菌酯装置区	重氮化工艺	1	10

2	吡唑醚菌酯装置 区	烷基化工艺	1	10
3	吡唑醚菌酯装置 区	氧化工艺	1	10
4	三氟硫吡唑装置 区	聚合工艺	1	10
项目 M 值 Σ				40

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.2，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目 M 值以 M1 表示。

（3）危险物质与工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1.3，危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）见表 8.2-3。

表 8.2-3 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量的比 值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q \geq 100$ ，行业及生产工艺为 M1，危险物质与工艺系统危险性（P）判定为 P1。

8.2.2 环境敏感程度（E）的确定

（1）大气环境

技改项目位于武穴市田镇马口工业园，项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.1，项目

大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

（2）地表水环境

技改项目危险物质排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.2，地表水功能敏感性为较敏感（F2）。同时项目排放点下游（顺水流向）10km 范围内无附表 D.4 中类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，因此环境敏感目标分级为 S3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.2，地表水环境敏感程度分级判断见表 8.2-4。

表 8.2-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

技改项目地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境

技改项目位于武穴市田镇马口工业园，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.6，技改项目地下水功能敏感性为不敏感（G3）。同时对照附表 D.7，项目包气带防污性能为 D1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.3，地下水环境敏感程度分级判断见表 8.2-5。

表 8.2-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3

D3	E2	E3	E3

本项目地下水环境敏感程度为 E2。

8.2.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分见表 8.2-6，本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV 级。

表 8.2-6 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	低度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

8.3 评价工作等级与评价范围

(1) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级划分见表 8.3-1，本项目环境风险评价工作等级为一级。

表 8.3-1 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

(2) 评价范围

大气环境风险一级评价范围为距离建设项目边界 5 公里范围；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》规定执行；地下水环境风

险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》规定执行。

(3) 评价工作内容

大气环境风险一级评价需选取最不利气象条件和事故发生地的最常见气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度；地表水环境风险一级评价应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；地下水环境风险一级评价应优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

8.4 风险识别

8.4.1 国内化工企业突发环境事件资料

8.4.1.1 国内同行业、同类型事故统计资料

根据《2017 年全国化工和危险化学品事故分析报告》，2017 年全国共发生化工事故 219 起、死亡 266 人。其中较大事故 15 起、死亡 57 人；重大事故 2 起、死亡 20 人；未发生特别重大事故。

(1) 类型分布

其中爆炸事故 46 起、死亡 85 人，分别占 21.1%和 32.0%，其中容器爆炸事故 25 起、死亡 32 人，分别占 11.5%和 12.0%，其他爆炸事故 21 起、死亡 53 人，分别占 9.6%和 19.9%；火灾事故 29 起、死亡 21 人，分别占 13.3%和 7.9%；中毒和窒息事故 27 起、39 人，分别占 12.3%和 14.7%；高处坠落事故 27 起、死亡 29 人，分别占 12.4%和 10.9%；机械伤害事故 18 起、死亡 22 人，分别占 8.3%和 8.3%；灼烫事故 17 起、死亡 11 人，分别占 7.8%和 4.1%；其他伤害事故 15 起、死亡 18 人，分别占 6.9%和 6.8%；车辆伤害事故 12 起、死亡 11 人，分别占 5.5%和 4.1%；物体打击事故 10 起、死亡 10 人，分别占 4.6%和 3.8%；坍塌事故 6 起、死亡 8 人，分别占 2.8%和 3.0%；触电事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.3%和 1.9%；淹溺事故 4 起、死亡 4 人，分别占 1.8%和 1.5%；起重伤害事故 3 起、死亡 3 人，分别占 1.4%和 1.1%。

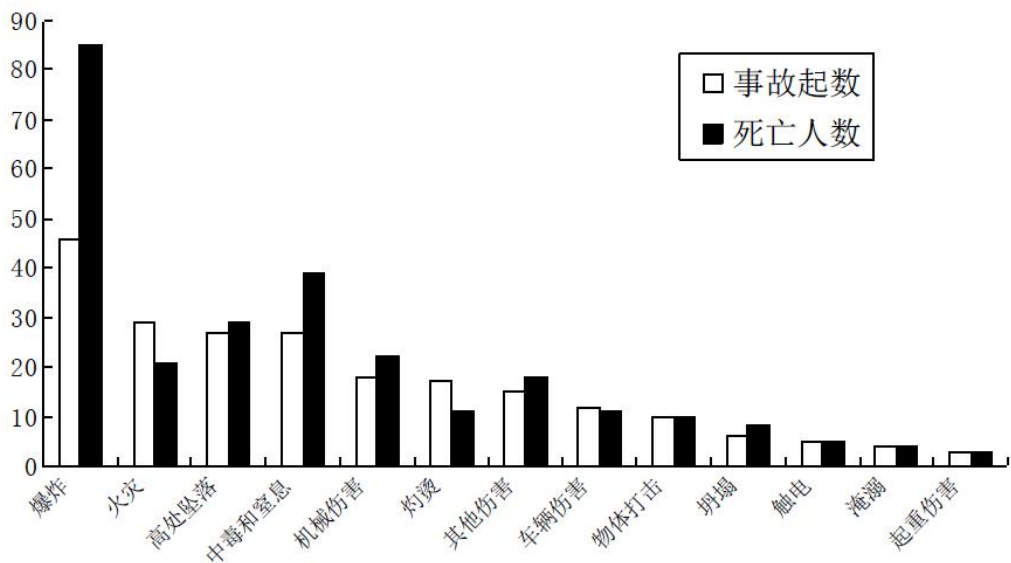


图 8.4-1 2017 年化工和危险化学品事故类型分布情况

从事事故类型的分布情况看，爆炸事故起数最多，其次是火灾、中毒和窒息及高处坠落事故，爆炸事故造成的死亡人数最多，其次是中毒和窒息、高处坠落和机械伤害事故，共计占到全年事故总起数和死亡总人数的 59.1%和 65.9%。因此，这几类事故是化工和危险化学品事故的防范重点。

(2) 行业分布

精细化工行业发生事故 57 起、死亡 83 人；基本化学原料制造业发生事故 44 起、死亡 37 人；煤化工行业发生事故 36 起、死亡 45 人；石油化工行业发生事故 16 起、死亡 32 人；化肥行业发生事故 16 起、死亡 21 人；制药行业发生事故 14 起、死亡 11 人；橡胶及塑料制造业发生事故 7 起、死亡 8 人；生物化工行业发生事故 5 起、死亡 7 人；农药行业发生事故 5 起、死亡 5 人；化纤行业发生事故 2 起、死亡 2 人；其他行业发生事故 17 起、死亡 15 人。

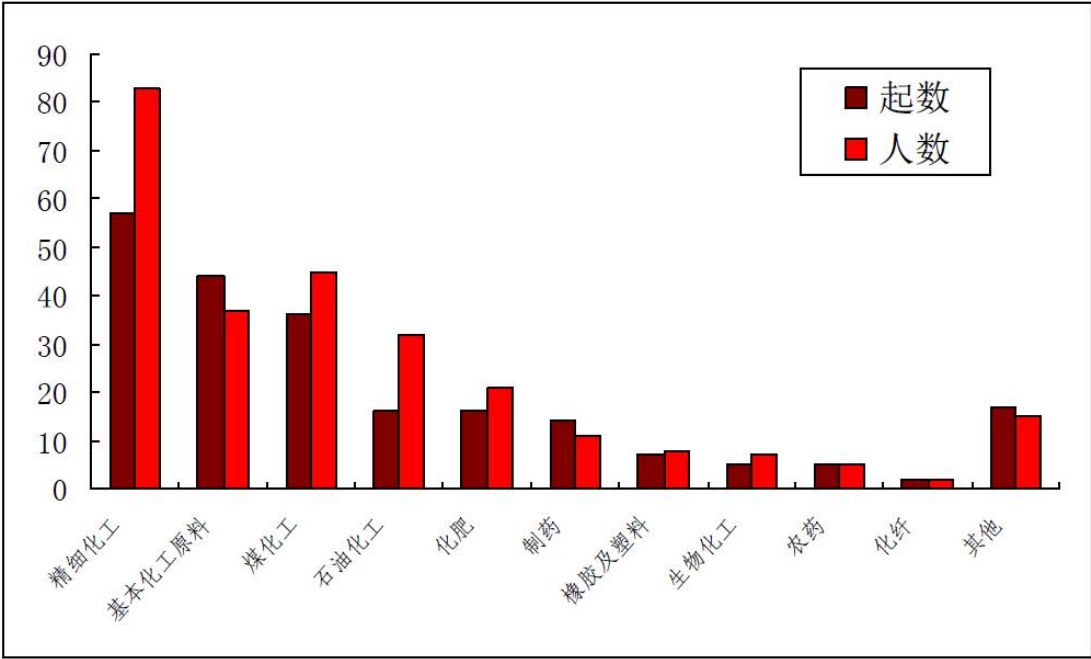


图 8.4-2 2017 年化工和危险学品事故行业分布

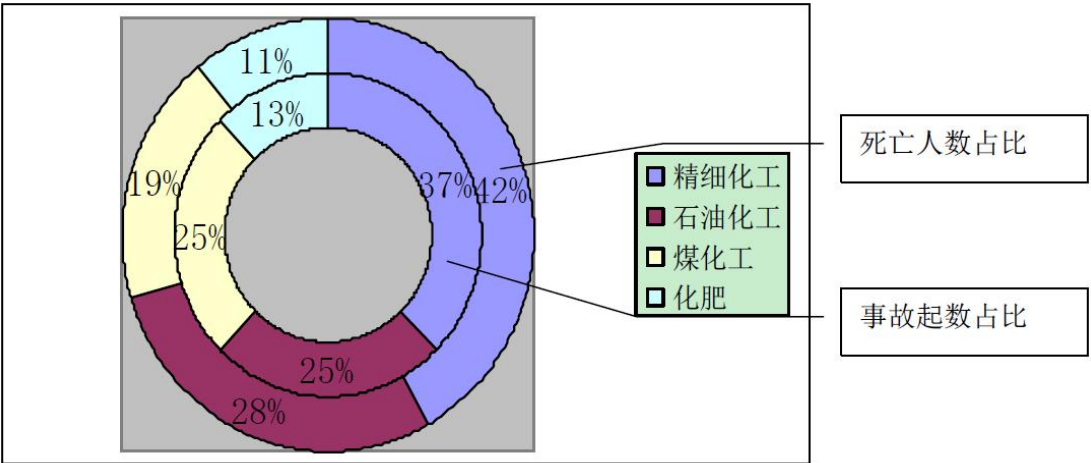


图 8.4-3 2017 年较大及重大事故行业分布图

从行业来看，精细化工行业事故最多，其次是基本化工原料和煤化工，合计占到事故总起数和死亡总人数的 62.6%和 62%。较大及重大事故中，精细化工、石油化工和煤化工行业事故分列前三位，合计占总起数和总人数的 87%和 89%。17 起较大及重大事故中，精细化工行业最多，发生重大事故 1 起、死亡 10 人，较大事故 5 起、死亡 21 人；石油化工行业发生重大事故 1 起、死亡 10 人，较大事故 3 起、死亡 11 人；煤化工行业发生较大事故 4 起、死亡 14 人；化肥行业发

生较大事故 2 起、死亡 8 人；基本化学原料制造业发生较大事故 1 起、死亡 3 人。因此，精细化工、石油化工和煤化工是防范遏制化工和危险化学品重特大事故的重点。

（3）环节分布。

2017 年发生的 17 起较大及重大事故中，涉及动火作业的事故有 4 起、死亡 14 人，涉及进入受限空间作业的事故有 2 起、死亡 6 人，合计 6 起、20 人，分别占较大及重大事故的 35.3%和 26.0%；涉及检维修作业的事故有 8 起、死亡 28 人，分别占较大及重大事故的 47.0%和 36.4%。

8.4.1.2 典型事故案例资料

为全面了解和掌握化工企业的事故风险情况，对国内外同类化工企业部分典型事故情况进行了调查。具体统计结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 国内化工企业典型事故资料

序号	企业名称	事故时间	事故类型及原因	发生环节	损失
1	临海市华邦医药化工有限公司	2017.1.3	在环合反应不完全情况下蒸馏回收溶剂甲苯，未完全反应的原料和产品发生分解，产生大量气体，导致釜内压力上升发生爆炸，反应釜内的易燃物料喷出着火。	生产环节	死亡 3 人
2	仙桃中星电子材料有限公司	2017.5.13	因遇公司停电而停产，在关闭精馏车间 1 号生产线塔顶泄压阀时，未按安全生产操作规程关闭相应氮气阀，导致 1 号生产线处于非正常憋压状态。公司来电复产，电脑报警控制系统监控显示 1 号生产线压力超过设定限值，且 2 次报警，未采取任何措施，导致 1 号生产线因压力过大橡胶垫片被压破挤脱，致使危险化学品四氯化钛大量泄漏。公司员工用消防水枪冲洗时，四氯化钛遇水产生大量腐蚀性盐酸气体，形成气体烟雾随风飘至沙湖原种场、沙湖镇油合村等地。	生产环节	导致周围群众被紧急疏散，2218 人不适就诊，农业、渔业、林业大面积受损。
3	青岛加华化工有限公司	2017.6.1	酯化车间 1 号釜因真空管堵塞，造成反应釜	生产环节	受伤 3 人

			内形成正压，压力升高，釜内液体异辛醇溅出发生爆裂。		
4	河南省佳化能源股份有限公司	2017.6.11	39#物料储罐在装卸加注过程中，起火发生爆炸，同时引发同一防火堤内的其他储罐相继起火。	储存环节	死亡 1 人
5	林江化工股份有限公司	2017.6.9	事故企业在不掌握生产过程安全风险的情况下进行新产品中试，在反应釜中进行水汽蒸馏操作时，夹套蒸汽加热造成局部高温，中间产品大量分解导致体系温度、压力急剧升高，最终发生爆燃事故。	生产环节	死亡 3 人
6	青海盐湖工业股份（集团）有限公司化工分公司	2017.6.28	作业人员违章冒险作业，致使电焊把在摇动过程中落到炭黑水储槽顶部，并遇槽顶积水放电产生火花引燃槽内溢出的可燃性气体，回火至槽内发生闪爆。	检维修环节	死亡 4 人
7	之江化工公司	2017.7.2	由于胺化反应釜冷却失效，大量热无法通过	生产环节	死亡 3 人

			冷却介质移除，体系温度不断升高，过高的温度造成对硝基苯胺二次分解，导致体系温度、压力的极速升高发生爆炸。		

从国内外化工厂事故调查资料可知，化工厂生产过程中的各个环节均有可能发生重大事故，主要的事故类型有装置泄漏、爆炸、储罐泄漏着火、仓库着火等。类比相关的事故发生后，对周围环境的人员伤亡影响比较大，因此，项目运行过程中，必须对危险化学品的使用、储运等加强管理，认真落实各项危险化学品泄漏的预防和处置措施，制定可操作的事故应急预案，将危险品事故降低到最低限度，有效减少事故风险。

8.4.2 物质危险性识别

8.4.2.1 危险物质数量及分布

对照《危险化学品名录》（2018）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质，对技改项目原辅材料、燃料和有关产物涉及的危险化学品进行识别，属于危险化学品的共有 13 种，具体危险物质储存数量及分布情况见表 8.4-2。

表 8.4-2 技改项目危险物质储存数量及分布情况

序号	物质名称	CAS 号	主要分布区域	储存量 (t)
1	甲醇	67-56-1	储罐区、生产车间	46
2	盐酸	7647-01-0	储罐区、生产车间	24
3	四氢呋喃	109-99-9	甲类仓库、生产车间	30
4	氨水	1336-21-6	储罐区、生产车间	24
5	丙烯酰胺	79-06-1	甲类仓库、生产车间	30
6	甲苯	108-88-3	储罐区、生产车间	24
7	二甲胺	124-40-3	储罐区、生产车间	24
8	硫酸二甲酯	77-78-1	甲类仓库、生产车间	15
9	氯甲酸甲酯	79-22-1	剧毒仓库、生产车间	20
10	氢溴酸	10035-10-6	甲类仓库、生产车间	40
11	硫酸	7664-93-9	储罐区、生产车间	24
12	二氯乙烷	75-34-3	储罐区、生产车间	48

13	乙醇	64-17-5	储罐区、生产车间	24

8.4.2.2 化学品的中毒危险识别

化学品引起中毒一般有三种途径，即经口食入、经皮吸收和经呼吸道吸入。因此，有毒化学品（毒物）在水中的溶解度越大，毒性也越大；因为越溶于水的毒害品越易被人吸收。如氯化钡易溶于水，毒性就大，而硫酸钡不溶于水和脂肪，所以无毒。有些毒害品虽不溶于水，但可溶于胃液和汗水中，所以也能引起中毒。毒物在空气中的浓度与挥发度有直接的关系，在一定时间内毒物的挥发性越大，毒性也越大。如汞接触皮肤，至少少量吞服都不会引起中毒，而汞蒸汽吸入后不仅会引起慢性中毒，甚至会发生急性中毒。固体毒物的颗粒越小，越易引起中毒，颗粒越小，越容易吸入人体，也易被吸收。某些毒物对人体不同器官有选择性和蓄积性的损害，毒物毒性的大小与其化学结构或组成有关。另外引起急性中毒和慢性中毒的危害程度与接触时间、接触途径、剂量等有关，这是一个较为复杂的过程。

化学物质的急性毒性分级见表 8.4-3，毒理学性质见表 8.4-4。这些化学物质的急性毒性多为微毒、低毒、中等毒。

表 8.4-3 化学物质的急性毒性分级

毒性分级	大鼠一次 经口 LD ₅₀ (mg/kg)	6 只大鼠吸 入 4h 死亡 2~4 只的 浓度(ppm)	兔经皮时 LD ₅₀ (mg/kg)	对人可能致死量	
				(g/kg)	总量 (g) (60kg 体 重)
剧毒	<1	<10	<5	<0.05	0.1
高毒	1-	10-	5-	0.05-	3
中等毒	50-	100-	44-	0.5-	30
低毒	500-	1000-	350-	5-	250

微毒	5000-	10000-	2180-	>15	>1000

注：摘自《化学物质毒性全书》。

表 8.4-4 技改项目涉及化学品毒理学性质一览表

序号	名称	大鼠经口 LD ₅₀ (mg/kg)	兔经皮时 LD ₅₀ (mg/kg)	急性毒性 分级
1	丙烯酰胺	150-180	150-180	中毒
2	二甲胺	698	12000	低毒
3	甲醇	5628	15800	微毒
4	盐酸	/	900	低毒
5	硫酸二甲酯	205	/	高毒
6	氯甲酸甲酯	60	7200	剧毒
7	氢溴酸	9460	570	微毒
8	硫酸	2140	/	中毒
9	二氯乙烷	725	2800	微毒
10	四氢呋喃	2816	/	低毒
11	甲苯	5000	12124	低毒
12	氨水	/	/	--
13	乙醇	7060	7340	低毒

8.4.2.3 化学品燃爆危险识别

在化工生产中，从原料、中间体到成品，大都具有易燃、易爆、毒性等化学危险性，事故的多发性和严重性是化学工业独有的特点，因此对于化工生产过程化学品燃爆危险源的识别非常重要。技改项目涉及化学品燃爆性质见表 8.4-5。

表 8.4-5 技改项目涉及化学品燃爆性质一览表

序号	物质名称	常温常压状态	沸点℃	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限（V%）	火灾危险类别
1	丙烯酰胺	液体	125	138	/	/	戊

2	二甲胺	气体	7	-17.8	400	2.8-14.4	甲
3	甲醇	液体	64.8	11			甲
4	盐酸	液体	108.6	/	/	/	戊
5	硫酸 二甲 酯	液体	188.3	83.3	/	/	戊
6	氯甲 酸甲 酯	液体	70-72	15	/	/	甲
7	氢溴酸	液体	126	/	/	/	戊
8	硫酸	液体	337	/	/	/	戊
9	二氯 乙烷	液体	83.7	17	/	/	甲
10	乙醇	液体	78	13	/	/	甲
11	四氢 呋喃	液体	65.4	-20	230	1.5-12.4	甲
12	甲苯	液体	110.6	4	535	1.2-7.0	甲
13	氨水	液体	/	/	/	/	戊

8.4.2.4 重点关注的危险物质安全技术说明书

技改项目危险品的理化特性和危险特性见下表(理化性质及危险特性表是依据化学工业出版社(1997年7月第1版;2002年6月北京第4次印刷)出版的《危险化学品安全技术全书》编制)。

表 8.4-6 丙烯酰胺

标识	中文名：丙烯酰胺				危险货物编号：61740	
	英文名：Acrylamide				UN 编号：2074	
	分子式：C3H5NO		分子量：71.08		CAS 号：79-06-1	
理化性质	外观与性状	白色结晶固体，无气味。				
	熔点（℃）	84.5	相对密度(水=1)		1.12	
	沸点（℃）	125(3.33kPa)	饱和蒸气压（kPa）		0.21(84.5℃)	
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮，不溶于苯。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD50：150～180mg/kg(大鼠经口)。				
	健康危害	本品是一种蓄积性的神经毒物，主要损害神经系统。轻度中毒以周围神经损害为主；重度可引起小脑病变。中毒多为慢性经过，初起为神经衰弱综合征。继之发生周围神经病。出现四肢麻木，感觉异常，腱反射减弱或消失，抽搐，瘫痪等。重度中毒出现以小脑病变为主的中毒性脑病。出现震颤、步态反紊乱、共济失调，甚至大小便失禁或小便潴留。皮肤接触本品，可发生粗糙、角化、脱屑。本品中毒主要因皮肤吸收引起。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限 %（v%）：		/	
	自燃温度(℃)	/	爆炸下限 %（v%）：		/	
	危险特性	遇明火、高热可燃。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。				
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、碱类。				
	灭火方法	采用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。				

急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。②运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

表 8.4-7 乙醇

标识	中文名：乙醇[无水]；无水酒精			危险货物编号：32061		
	英文名：ethyl alcohol；ethanol			UN 编号：1170		
	分子式：C2H6O	分子量：46.07		CAS 号：64-17-5		
理化性质	外观与性状	无色液体，有酒香。				
	熔点（℃）	-114.1	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	1.59
	沸点（℃）	78.3	饱和蒸气压（kPa）		5.33/19℃	
	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50：7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)；LC50：37620mg/m3，10 小时(大鼠吸入)；人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。				
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。				

燃烧爆炸危险性	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。				
	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	12	爆炸上限 (v%)		19.0	
	引燃温度 (℃)	363	爆炸下限 (v%)		3.3	
	建规火险分级	甲	稳 定 性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。灌装时应注意流速(不越过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

表 8.4-8 甲醇

标识	中文名：甲醇	英文名：methyl alcohol; Methanol	
	分子式：CH ₄ O; CH ₃ OH	分子量：32.04	CAS 号：67-56-1
	有害物成分：纯品		
理	性状：无色澄清液体，有刺激性气味。		

化 性 质	熔点(°C): -97.8	溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等 多数有机溶剂。
	沸点(°C): 64.8	相对密度(水=1): 0.79; 相对密度(空气 =1): 1.11
	饱和蒸气压(kPa): 13.33	燃烧热(kJ/mol): 727.0
	临界温度(°C):	临界压力(MPa): 7.95
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性: 易燃	燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(°C): 11	稳定性: 稳定
	爆炸极限(V%): 5.5-44.0	禁忌物: 酸类、酸酐、强氧化剂、碱 金属。
	引燃温度(°C): 385	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至 空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直 至灭火结束。处在火场中的容器若已 变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。
	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引 起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场 中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩 散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	
毒 性	毒性: 属中等毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入); 人经口 5~10ml, 潜伏期 8~36 小时, 致昏迷; 人经口 15ml, 48 小时内产生视网膜炎, 失明; 人经口 30~100ml 中枢神经系统严重损害, 呼吸衰弱, 死亡。	
人 体 危 害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有 特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性中毒: 短 时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激 症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒 醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可 有视物模糊、复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化 碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合征, 植 物神经功能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮 炎等。	
急 救 措 施	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸 困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐, 用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。	
个 体 防 护	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面罩(半 面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴橡胶手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。 实行就业前和定期的体检。	

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。

表 8.4-9 氢溴酸

标识	中文名：氢溴酸；溴化氢溶液			危险货物编号： 81017
	英文名：Hydrobromic acid; Hydrogen bromide, solution			UN 编号：1788
	分子式：HBr	分子量：80.92		CAS 号： 10035-10-6
理化性质	外观与性状	无色液体，具有刺激性酸味。		
	熔点（℃）	-66.5(纯品)	相对密度（水=1）	1.49(47%)
	沸点（℃）	126(47%)	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	与水混溶，可混溶于醇、乙酸。		
毒性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		

及健康危害		LD50: 76mg/kg(大鼠静脉)。				
	毒性	LC50: 9460mg/m3, 1 小时(大鼠吸入); 2694mg/m3, 1 小时(小鼠吸入)。				
	健康危害	可引起皮肤、粘膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。				
	急救方法 ①皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。④食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		溴化氢。	
	闪点(℃)	/	爆 炸 上 限 % (v%) :		/	
	自燃温度(℃)	/	爆 炸 下 限 % (v%) :		/	
	危险特性	对大多数金属有强腐蚀性。能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇H发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。				
	建规火险分级	戊	稳 定 性	稳定	聚 合 危 害	不聚合
	禁忌物	碱类、氨、活性金属粉末、易燃或可燃物。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。小火可用干燥砂土闷熄。				

储存 注意 事 项:	①储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易(可)燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。②运输注意事项: 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

表 8.4-10 盐酸

标识	中文名：盐酸	英 文 名： hydrochloric acid	分子量：36.46
	分子式：HCl	危险货物编号： 81013	CAS 号：7647-01-0
	有害物成分：含量：工业级 36%		
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	熔点(℃)：-114.8(纯)	溶解性：与水混溶，溶于碱液。	
	沸点(℃)：108.6(20%)	相对密度(水=1)：1.20；相对密度(空气=1)：1.26	
	饱和蒸气压 (kPa)： 30.66(21℃)	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界温度(℃)：无意义	临界压力(MPa)：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氯化氢。	
	闪点(℃)：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	引燃温度(℃)：无意义	灭火方法：碱性物质中和，也可用大量水扑救。	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：无资料；LC ₅₀ ：无资料		
人体危害	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		

个体防护	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 8.4-11 二氯乙烷

标示	中文名称： 1,2- 二 氯 乙 烷	分子式：C2H4Cl2	分子量：98.97
	危险货物编号：32035	危险性类别：第 3.2 类 中闪点易燃液体	
理化性质	外观性状：无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味。		
	主要用途：用作蜡、脂肪、橡胶等的溶剂及谷物杀虫剂。		
	溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿。		
毒性健康危害及急救措施	毒性	LD50：670 mg/kg(大鼠经口)；2800 mg/kg(兔经皮) LC50：4050mg/m3，7 小时(大鼠吸入)	
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收	
	健康危害	对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：其表现有二种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一类型以胃肠道症状为主，呕吐、腹痛、腹泻，严重者可发生肝坏	

燃烧爆炸危险性		死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。
	急救措施	皮肤接触： 脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触： 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 洗胃。就医。
	燃烧性	本品易燃，高毒，为可疑致癌物，具刺激性。
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
防护措施	禁忌物	强氧化剂、酸类、碱类。
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
	泄露应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
	防护措施	工程控制： 密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护： 空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器。 眼睛防护： 戴化学安全防护眼镜。 身体防护： 穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶耐油手套。

表 8.4-12 二甲胺

品名	二甲胺溶液 (40%)	别名		危险货物编号	32166
英文名称	dimethylamine solution in water	分子式	C ₅ H ₇ N	分子量	5.08
理化性质	外观与性状：无色透明液体 主要用途：可用于生产农药、医药及国防化工工业中，还可用于多种高级溶剂，石油助剂及表面活性剂、水处理剂，饲料及食品添加剂等。 沸点：49.4℃ 相对密度（水=1）：0.911 溶解性：易溶于水，还能溶于许多有机溶剂（如甲醇、乙醇等）				

燃烧性 爆炸性 危险性	燃烧性：可燃 建规火险等级：甲 闪点：-13.3~7.8℃；爆炸性（V%）：4.96~20.75 危险特性：火灾 爆炸 中毒 燃烧（分解）产物：一氧化碳、氮氧化物。 稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件： 禁忌物：强氧化剂（如浓硝酸等）、水银、卤素、酸类、氯。 灭火方法：消防员应穿防护服在上风向安全距离外灭火，佩带防毒面具或自给式呼吸器。切断电源，用水喷淋及泡沫、二氧化碳、干粉灭火
包装与储运	危险性类别：第 3.2 类 易燃液体 储运注意事项：二甲胺水溶液用槽车或铁桶装。贮存于阴凉通风处，远离火源。运输时应小心轻放，严防倒置。

毒性 及 健康 危害	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收 毒性：LD50 698 mg/kg（大鼠经口）；316 mg/kg（小鼠经口）；240 mg/kg（兔经口）；LC50。8354 mg/m³；4540ppm（大鼠吸入 6h），4725ppm（大鼠吸入 2h） 健康危害：对眼及呼吸道有强烈的刺激作用，吸入后引起咳嗽、呼吸困难。重者发生肺水肿。皮肤接触液态二甲胺可引起坏死，眼睛接触可引起角膜损伤、混浊。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量清水彻底冲洗皮肤 20～30min，如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水洗 10～15min，如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮足量牛奶和喝水，催吐，就医。

防护措施	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。 眼睛防护：化学防护眼镜。 防护服：穿防静电工作服。手防护：戴橡皮手套。 其它：工作现场禁止吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防静电消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾稀释。用砂土或其它不燃性吸附剂吸收，然后收集运至废物处理场所处置。少量泄漏用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

表 8.4-13 硫酸

标识	中文名	硫酸	英文名	Sulfuric acid		危险货物编号		81007
	分子式	H2SO4	分子量	98.08	UN 编号	1830	CAS 编号	7664-93-9
	危险类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品						

理化性质	性 状	纯品为无色透明油状液体，无臭		
	熔 点 (°C)	10.5	临界压力(Mpa)	
	沸 点 (°C)	330.0	相对密度 (水=1)	1.83
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.13 (145.8°C)	相对密度 (空气=1)	3.4
	临界温度 (°C)		燃 烧 热 (KJ·mol ⁻¹)	无意义
	溶 解 性	与水混溶		
燃烧爆炸危险性	燃 烧 性	不燃	闪点 (°C)	无意义
	爆炸极限 (%)	无意义	最 小 点 火 能 (MJ)	无意义
	引燃温度 (°C)	无意义	最大爆炸压力 (Mpa)	无意义
	危 险 特 性	遇水大量放热，可发生飞溅，与燃烧物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧；遇电石、高锰酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应，发生爆炸或燃烧，有强烈腐蚀性和吸水性。		

	灭 火 方 法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服； 灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土，避免水流冲击物品			
	禁 忌 物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		稳定性	稳定
	燃 烧 产 物	氧化硫		聚合危害	不聚合
毒 性 及 健 康 危 害	急 性 毒 性	LD50（mg/kg，大鼠经口）	2140	LD50（mg/kg）	510 2h
	健 康 危 害	车间卫生标准		2	
		侵入途径：吸入、食入； 对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡；口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成，严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能；溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			

急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医；
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医；
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化，提供安全淋浴和洗眼设备；
	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自给式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器；紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护；
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服；
	手防护：带橡胶耐酸碱手套；
	其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，工作毕淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣物，洗净后备用，保持良好的卫生习惯。

泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员佩戴自给正压呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间； 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后排入废水系统； 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储 运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，应与易燃物、可燃物、碱类、金属粉末等分开存放，不可混储、混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，分装和搬运作业要注意个人防护。

表 8.4-14 硫酸二甲酯

标 识	中文名：硫酸二甲酯（硫酸甲酯）		CAS 号：77-78-1	
	英文名称：Dimethylsulfate		危险性编号：61116	
	分子式： C2H6O4S	密度： (d204)1.3322	分子量：126.13	
理 化 性 质	外观与形状：无色至微棕色油状液体		熔点： -27℃	沸点：约 188℃（分解）、 76℃（2.0kpa）
	溶解性：微溶于水、溶于醇			

毒性 及 健康 危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	毒性	人吸入 LCLo: 97 ppm/10M。大鼠经口 LD50: 205 mg/kg; 吸入 LC50: 45 mg/m ³ /4H。小鼠经口 LD50: 140 mg/kg; 吸入 LC50: 280 mg/m ³ 。			
	健康危害	硫酸二甲酯属高毒类，作用与芥子气相似，急性毒性类似光气，比氯气大 15 倍。对眼、上呼吸道有强烈刺激作用，对皮肤有强腐蚀作用。可引起结膜充血、水肿、角膜上皮脱落，气管、支气管上皮细胞部分坏死，穿破导致纵膈或皮下气肿。此外，还可损害肝、肾及心肌等，皮肤接触后可引起灼伤，水疱及深度坏死。			
	急救方法	首先迅速将中毒病人救移至空气新鲜处，脱去污染衣服，彻底清洗皮肤，对刺激反应者至少观察 24~48 小时，及时吸氧，给予镇静、祛痰及解痉药物等对症治疗，眼部受污染时现场及早用生理盐水或清水彻底冲洗，再用 5~10%碳酸氢钠溶液冲洗，再用可的松与抗生素眼药水交替滴眼，早期、适量、短程的糖皮质激素疗法可有效防治肺水肿。皮肤灼伤采用抗感染及暴露或脱敏疗法。要时刻警惕迟发性中毒效应的发生。 中毒患者应绝对卧床休息，保持安静，严密观察病情，急救治疗包括合理吸氧，给予支气管舒缓剂和止咳祛痰剂。肾上腺糖皮质激素的应用要早期、适量、短程；早期给予抗生素，必要时可给予镇静剂。			
燃烧 爆炸 危害	燃烧性：助燃	燃烧分解物： 一氧化碳、二 氧化碳、二氧 化硫	建规火险分 级：乙	闪点 (℃)： 83.33℃	自燃温度 (℃)： 187.78℃
	爆炸上限	爆炸下限	稳定性：稳	聚合危害：不聚合	

危险性	V%: 23.3	V%: 0.16	定	
	蒸气密度	4.35	蒸汽压	2.00kPa(15mmHg 76℃)
	禁忌物	强氧化剂、强碱、氨、水		
	危险性	遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。与氢氧化铵反应强烈。		
	储运与泄漏处理	密封包装，并贮于干燥通风处远离火种、热源，防止阳光直射。 泄露处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容;用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器中，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。灭火剂:雾状水、二氧化碳、泡沫、砂土		

表 8.4-15 四氢呋喃

标识	中文名：四氢呋喃	英文名：tetrahydrofuran	
	分子式：C ₄ H ₈ O	分子量：72.11	CAS 号：109-99-9
理化性质	性状：无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。		
	熔点(℃)：-108.5	溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。	
	沸点(℃)：65.4	相对密度(水=1)：0.89；相对蒸汽密度(空气=1)：2.5	
	饱和蒸气压(kPa)：15.20(15℃)	燃烧热(kJ/mol)：无资料	

燃烧爆炸危险性	临界温度(℃): 268	临界压力(MPa): 5.19
	燃烧性: 易燃	燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(℃): -20	稳定性: 稳定
	爆炸极限(V%): 1.5-12.4	禁忌物: 酸类、碱、强氧化剂、氧。 避免接触的条件: 空气。
	引燃温度(℃): 230	灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。		
毒性	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ : 2816 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 61740mg/m ³ , 3 小时(大鼠吸入)。	
人体危害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触, 可因脱脂作用而发生皮炎。	
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。就医。	
个体防护	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。必要时, 建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴橡胶耐油手套。 其它: 工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	

操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 8.4-16 甲苯

标识	中文名： 甲苯	英文名： methylbenzene	
	分子式： C ₇ H ₈	分子量： 92.14	CAS 号： 108-88-3
理化性质	性状： 无色透明液体，有类似苯的芳香气味。		
	熔点（℃）： -94.9	溶解性： 不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。	
	沸点（℃）： 110.6	相对密度（水=1）： 0.87；相对密度（空气=1）： 3.14	
	饱和蒸气压(kPa)： 4.89（30℃）	燃烧热（kJ/mol）： 3905.0	
	临界温度（℃）： 318.6	临界压力（MPa）： 4.11	
燃烧爆炸	燃烧性： 易燃	燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）： 4	稳定性： 稳定	
	爆炸极限(V%)： 1.2~7.0	禁忌物： 强氧化剂	
	引燃温度（℃）： 535	灭火方法： 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂： 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	
危险性	危险特性： 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		

毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口); 12124mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 20003mg/m ³ , 8 小时(小鼠吸入)
人体危害	对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒: 短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒: 长期接触可发生神经衰弱综合征, 肝肿大, 女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。就医。
个体防护	工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防毒物渗透工作服。 手防护: 戴橡胶耐手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。

表 8.4-17 氨水

标	中文名: 氨水	英文名: ammonia water	分子量: 35.05

识	分子式: NH ₄ OH	危险货物编号: 82503	CAS 号 : 1336-21-6
	主要成分: 氨含量: 10%~35%		
理化性质	性状: 无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。		
	熔点(℃): 无资料	溶解性: 溶于水、醇。	
	沸点(℃): 无资料	相对密度(水=1): 0.91; 相对蒸汽密度(空气=1): 无资料	
	饱和蒸气压(kPa): 1.59(20℃)	燃烧热(kJ/mol): 无意义	
	临界温度(℃): 无资料	临界压力(MPa): 无资料	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	燃烧分解产物: 氨。	
	闪点(℃): 无意义	稳定性: 稳定	
	爆炸极限(V%): 无意义	禁配物: 酸类、铝、铜。	
	引燃温度(℃): 无意义	灭火方法: 采用水、雾状水、砂土灭火。	
	危险特性: 易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。 燃爆危险: 本品不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。		
毒性	急性毒性: LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料		
人体危害	健康危害: 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎; 可致皮炎。 环境危害: 对环境有危害。		

急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
个体防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防酸碱工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

8.4.3 生产系统危险性识别

8.4.3.1 危险单元划分

技改项目危险单元划分见表 8.4-18。

表 8.4-18 危险单元划分一览表

生 产 序 号	单 元 名 称	单元功 能	容 器	主要危险物质	温度	压力
1	生 产 装 置	吡唑醚 菌酯 生产装 置	重氮化 反应釜	亚硝酸钠、亚硫酸 钠	75℃～ 80℃	常压
		吡唑醚 菌酯 生产装 置	烷基化 反应釜	硫酸二甲酯、二氯 乙烷	60℃	常压
2	危 化 品 仓 库	原料储 存	塑料桶、 包装袋	3,4-二氯三氟甲 苯、连二亚硫酸钠 （保险粉）、丙烯 酰胺、氢溴酸、四 氢呋喃、氯甲酸甲 酯、硫酸二甲酯等	常温	常压
3	储 罐	原料储 存	储罐	甲醇、乙醇、二氯 乙烷、盐酸、硫酸、 二甲胺、氨水、乙 腈、甲苯等	常温	常压

	区					

8.4.3.2 生产装置

项目产品生产中的主要工艺设备有各类反应釜及冷凝器、分离器、储槽、计量槽等容器设备及空压机、泵等机械设备。

(1) 各类反应釜等容器设备附件如压力表、温度计、液压计、安全阀等设施不全，能造成反应超温、超压，有引起火灾爆炸的危险。

(2) 设备由于制造安装缺陷形成焊接不牢、壳体损伤，裂纹或因腐蚀密封不严，能造成有毒有害气体泄露，有引起人员中毒及火灾爆炸的危险。

(3) 设备的易燃易爆气体超限报警、工艺状态异常报警、紧急停车等装置不全或失效，可能造成事故后果扩大的危险。

(4) 生产过程化学反应比较剧烈，较多化学品具有腐蚀性，生产过程中管道破损、阀门泄露、操作不当等均可能引发爆炸、火灾和中毒事故。

8.4.3.3 储运系统

(1) 储存过程中的危险因素

固体物料和二氯化二硫等桶装液体物料储存在危化品仓库，液体用量大的如甲醇、乙醇、二氯乙烷、液碱、盐酸、氨水、二甲胺、甲苯等储存在储罐区。储存过程的主要危险是火灾、爆炸和中毒事故，诱发火灾爆炸事故的主要原因是设备不完好，以至引起储存介质泄漏或在周围形成爆炸性蒸汽云，被明火点燃形成火灾爆炸事故。

设备故障的主要形态大致表现为管线腐蚀，阀门、密封不好发生泄漏；选材不合理、施工质量不高和防腐措施不到位，都可能引起储罐腐蚀或应力开裂，发生罐壁、罐底板穿孔和开裂等事故，损坏储罐、酿成火灾。操作不精心，储罐脱水跑油、冒罐也是酿成泄漏的主要原因之一。

(2) 运输过程中的危险因素

项目的原辅材料及产品采用公路运输方式。各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用后强度下降，垫圈失落没有拧紧等原因造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆

炸或环境污染事故。同时在运输途中，由于各种意外原因，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此，危险品在运输过程中存在一定的环境风险。

8.4.3.4 公用工程系统

厂区内供电系统的设备、线路没有定时检验、计划停电清洗，可发生断路、短路、跳闸等故障，突发停电，生产系统易发生火灾爆炸的危险。

(1) 明火

作业过程中吸烟、动用明火加热、机动车辆的尾气火花、设备维修中的动火施焊、切割及金属物体的碰撞等都会形成明火，引燃易燃物质，发生火灾爆炸事故。

(2) 电气火源

电气火源主要来自于以下几个方面：

①电气选型及布线不合规范：电气设备未按标准要求选用防爆电器，电气线路敷设未按规定进行排线和穿管保护，运行时产生火花。

②散热条件差：发热量较大的电气设备由于通风不良、散热条件差，形成表面过热现象，直至达到可燃气体自燃温度。

③接触不良：电气设备和线路的部件因接触不良产生火花。

④过负荷或缺相运行：运行中的电气设备线路负荷超过额定值或电动机缺相长时间运行，设备超载发热，达到可燃气体自燃温度。

⑤漏电和短路：电气绝缘老化、损伤，发生漏电、短路；违章操作、接线错误及其它意外原因，造成电气短路出现火花和电弧。

⑥机械故障：电气设备的机械部件松动、异常摩擦或碰撞发生发热或火花。

(3) 静电火源

静电火源主要来自于以下几个方面：

①岗位人员穿戴化纤衣物等进行工作，易产生静电火花。

②铁器彼此摩擦、碰撞，与水泥地面的摩擦、碰撞产生的火花。

以上分析可以看出，公用设施存在的主要危险因素是火灾。

8.4.3.5 给排水、消防、通风子单元

(1) 水源应有足够的保证，如果水源供水不足，生产工艺过程会受到严重影响，生产用水、冷却水断水，会引起生产系统的温度升高、压力骤增，若超过系统的承压能力，可能造成火灾爆炸事故，进而引起中毒窒息、灼烫事故等。

(2) 如果消防设施未定点放置，消火栓、灭火器材被其他物料埋压、圈占，消防通道被堵塞，消防车辆不能通过，发生事故时影响及时扑救和救援，将会造成事故损失的加大。

(3) 消防设施应该经常检查，过期和损坏的应及时地更换和检修，人员应培训和演练。防止由于消防设施损坏以及人员培训演练不够造成的火灾处置不及时，使损失扩大。

(4) 主生产车间如果不能很好的通风或通风设备不合要求，容易由于通风不良可能引起火灾爆炸、人员中毒窒息等。

(5) 配电室、车间等仪表设备集中的地方，空气调节不好，温湿度不合适，容易引起仪表等的损坏，引发事故，还可能造成停产损失。

8.4.4 环境风险类型及危害分析

8.4.4.1 环境风险类型

本项目环境风险类型主要为仓库、储罐等泄漏发生中毒、储存的易燃物料发生火灾爆炸导致消防废水二次污染等。

8.4.4.2 事故中的伴生、次生危险性分析

(1) 火灾爆炸事故中的伴生/次生危险性分析

项目生产中的原料二氯乙烷、二甲胺、甲醇、乙醇、氯甲酸甲酯、四氢呋喃、甲苯等均易燃，其蒸气均能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热即会燃烧爆炸，放出有毒和腐蚀性的烟雾。

(2) 泄漏事故中的伴生/次生危险分析

项目主要原料及产品部分为易燃物质，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。因此原料和产品泄漏事故存在着伴生/次生危险性，容易引起火灾爆炸事故。

8.4.4.3 事故衍生二次污染风险分析

技改项目危险化学品较多，其中部分危险化学品易发生火灾爆炸事故，且在火灾爆炸事故工况下衍生二次污染物。

硫酸二甲酯遇火灾爆炸能够生成二氧化硫，邻硝基甲苯、二甲胺等遇火灾爆炸能够生成氮氧化物，上述物质火灾爆炸事故工况下衍生的二次污染物均对环境有一定风险。

8.4.4.4 扩散途径识别

有毒有害物质扩散途径主要通过大气环境、水环境等扩散。

(1) 大气扩散

氨水等泄漏后，通过大气输送进入环境，对人和生态环境造成危害。

(2) 进入地表水体

液体包装桶、储罐在碰撞、尖锐物品穿刺等情况可能造成储存设施发生泄漏后，液体物料如不能被妥善控制，会存在通过污水系统排放至外界水环境，可能导致水体污染的风险。而在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境，存在水体污染的风险。

厂区地面拟进行硬化处理，所有的物料输送都架空设置。生产区、罐区、危化品库、危废暂存间、事故池和污水处理站基础均进行了防渗设计，发生事故后有毒有害物质通过地下水及土壤扩散几率较小。

8.5 环境敏感目标调查

根据建设项目所在区域环境情况，确定风险评价的大气重点保护目标为以氨水储罐中心为圆点，半径 5km 范围内的人口集中区和社会关注区，见表 8.5-1。

表 8.5-1 厂址 5km 范围内人口分布

序号	名称	方位	距液氨储罐最近 距离 (m)	人数、户数
1	马口村	S	1750	约 135 户 472 人

2	杨家凹	SW	670	约 50 户 175 人
3	铸钱炉村	NW	2180	约 125 户 438 人
4	吴家要垸	SE	1320	约 54 户 190 人
5	祠堂垸	NW	1462	约 45 户 158 人
6	龙中间	SE	2350	约 24 户 84 人
7	炮铺	SE	2500	约 18 户 58 人
8	袁家垸	SE	2520	约 106 户 339 人
9	马鞍山	SE	3150	约 102 户 326 人
10	西畈村	SE	3830	约 135 户 472 人
11	王家塆	SE	4480	约 95 户 304 人
12	陈七垸	SE	4215	约 181 户 579 人
13	游停下	SE	4800	约 231 户 739 人
14	向家塘	NW	2650	约 174 户 557 人
15	王家垸	NW	3910	约 281 户 899 人
16	黄家山	NW	3150	约 241 户 771 人
17	五里港	NW	3900	约 42 户 134 人
18	凉棚湖	NW	3100	约 129 户 413 人
19	下伍村	NE	3310	约 32 户 102 人
20	宋海	NE	3400	约 49 户 157 人
21	胡塘尾	NE	2890	约 77 户 246 人

22	孙家汉	NE	3270	约 33 户 106 人
23	晒谷咀	NE	3070	约 32 户 102 人
24	石门坎	NE	3310	约 73 户 234 人
25	田家咀	NE	4010	约 197 户 630 人
26	茅岭上	NE	3365	约 233 户 746 人
27	月塘	NE	3390	约 57 户 182 人
28	月塘吴家	NE	2420	约 280 户约 980 人
29	芭茅巷村	NE	4770	约 94 户 301 人
30	底下王	NE	4575	约 70 户 224 人
31	杉木林	NE	4900	约 28 户 90 人
32	田家镇	S	3980	约 867 户 2774 人
33	栗杨咀	E	4310	约 7 户 22 人
34	竹林咀	E	4270	约 85 户 272 人
35	郭麻垸	E	4670	约 75 户 240 人
36	威家咀	E	3730	约 87 户 278 人
37	长咀上	E	4665	约 66 户 211 人
38	胡七房	E	4640	约 51 户 163 人
39	王曙村	SW	2115	约 365 户 1168 人
40	鲢鱼岭	W	1750	约 201 户 643 人
41	沙村	SW	3310	约 320 户 1120 人

42	老虎头	SW	4055	约 14 户 45 人
43	古塘海	SW	4415	约 25 户 80 人
44	袁广村	SW	4600	约 312 户 998 人
45	丁家湾	NW	2830	约 57 户 182 人
46	马家湾	NW	4120	约 194 户 621 人
47	范家保	NW	4685	约 20 户 64 人
48	上明	W	4780	约 23 户 74 人
49	黄垄	W	4460	约 54 户 173 人
50	下明	W	4165	约 43 户 138 人

8.6 风险事故情形分析

8.6.1 企业风险事故情形分析

根据风险识别的结果，企业风险事故情形分析见表 8.6-1。

表 8.6-1 企业风险事故情形分析

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	影响途径
1	吡唑醚菌酯生产装置	重氮化反应釜	亚硝酸钠、亚硫酸钠、盐酸	泄漏	大气、地表水
2	吡唑醚菌酯生产装置	烷基化反应釜	二氯乙烷、硫酸二甲酯	泄漏、火灾	大气、地表水

	置				
3	危化品仓库	3,4-二氯三氟甲苯、连二亚硫酸钠（保险粉）、丙烯酰胺、氢溴酸、四氢呋喃、氯甲酸甲酯、硫酸二甲酯等溶剂桶	丙烯酰胺、氢溴酸、四氢呋喃、氯甲酸甲酯、硫酸二甲酯	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水
4	储罐区	甲醇、二氯乙烷、盐酸、硫酸、二甲胺、氨水、乙腈、甲苯等储罐	甲醇、二氯乙烷、盐酸、硫酸、二甲胺、氨水、乙腈、甲苯	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水

8.6.2 最大可信事故的确定

在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，本工程风险评价的最大可信事

故设定列于表 8.6-2。

表 8.6-2 最大可信事故设定一览表

序号	装置	设备	危险因子	最大可信事故
1	储罐区	氨水储罐	氨水	管道或阀门破损，氨水泄漏进入环境

8.6.3 源项分析

8.6.3.1 泄漏时间

液体、气体和两相流泄漏速率的计算参见附录 F 推荐的方法。泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。

基于上述原则，预计项目发生事故时需要的应急反应时间要留有一定的余量，本项目确定的氨水泄漏事故应急反应时间为 30min。

8.6.3.2 泄漏量计算公式

（1）液体泄漏

氨水泄漏按液体泄漏速率公式计算，液体泄漏速度 Q_L 可用流体力学的柏努利方程计算，其泄漏速率公式为：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按 0.62 选取；

A——裂口面积，m²；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²。

h——裂口之上液位高度，m。

(2) 气体泄漏

假设气体符合理想气体状态方程，氨水的泄漏量按气体泄漏速率公式计算。

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.9

5，长方形时取 0.90；

A——裂口面积，m²；

M——分子量；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

k——为绝热指数，是等压比热容与等容比热容的比值。

(3) 液体蒸发速率的确定

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = C_p (T_T - T_b) / H_v$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T——储存温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q₁——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

T₀——环境温度，K；

T_b——泄漏液体沸点；K；

H——液体汽化热，J/kg；

t——蒸发时间，s；

λ——表面热导系数（取值见下表），W/（m·K）；

S——液池面积，m²；

α——表面热扩散系数（取值见下表），m²/s。

表 8.6-3 某些地面的热传递性质

地面情况	λ/ [W/（m·K）]	α/（m ² /s）

水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

其蒸发速率 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a ， n —大气稳定度系数，见表 6.6-3；

p —液体表面蒸气压，Pa；

R —气体常数；J/mol·k；

T_0 —环境温度，k；

u —风速，m/s；

r —液池半径，m。

表 8.6-4 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定（A,B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E,F）	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

8.6.3.3 泄漏源强的确定

对于储罐来说，筒体作为一个整体，结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，根据分析事故发生概率，泄漏事故发生概率最大的地方是容器的接管处。根据风险评价导则以及《环境风险评价实用技术、方法和案例（中国环境科学出版社，胡二邦主编，2009年2月出版）一书，储罐发生接头泄漏时，裂口尺寸取与其连接的管道管径的100%或20%，本评价按照储罐按100%管径破裂来考虑。则本评价危险品泄露的源强参数见表8.6-5，建设项目源强表8.6-6。

表 8.6-5 危险品泄露的源强参数

序号	事故工况与源强参数	氨水储罐泄漏
1	事故类型	取安全阀喉径为 10mm
2	环境压力 P_0 (Pa)	101325
3	内部压力 P (Pa)	1157962.09
4	液体密度 ρ (kg/m^3)	820
5	裂口面积 A (m^2)	0.0000785
6	液体/气体泄漏系数 C_d	0.62
7	源高 (m)	-
8	裂口之上液位高度 h (m)	-
9	分子量 M (g/mol)	17.03
10	气体常数 R (J/mol·K)	-
11	环境温度 T_0 (K)	303
12	气体温度 T_G (K)	303
13	气体绝热指数 k	1.310

14	流出系数 Y	1.0

表 8.6-6 建设项目源强一览表

序号	风险事故情况描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄露时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg
1	储罐泄漏	氨水储罐	氨水	大气	2.32	3.6	500	2.32	500

8.7 风险预测与评价

8.7.1 大气环境风险评价

8.7.1.1 气体性质

(1) 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

（2）判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

8.7.1.2 预测模式

轻质气体扩散计算建议采用 AFTOX 模式。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

重质气体扩散计算建议采用 SLAB 模式。SLAB 是模拟重气体排放的扩散模

型。模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体积源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但不接受任何类型的实时气象数据。

大气预测模型主要参数见表 8.7-1。

表 8.7-1 大气预测模型主要参数表

序号	参数类型	选项	氨水储罐区参数			
1	基本情况	事故源经度/(°)	115.411318			
2		事故源纬度/(°)	29.959140			
3		事故源类型	氨水储罐泄漏			
4	气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象条件	最不利气象	最常见气象条件
5		风速/(m/s)	1.5	2.8	1.5	2.8
6		环境温度/℃	25	33.67	25	33.67
7		相对湿度/%	50	75	50	75
8		稳定度	F	D	F	D
9	其他参数	地表粗糙度/m	1	1	1	1
10		是否考虑地形	是	是	是	是
11		地形数据精度/m	90	90	90	90

8.7.1.3 预测结果

根据计算，氨水烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

预测结果从以下两个方面表述：

a) 给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b) 给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

①最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

表 8.7-2 最不利气象条件氨水储罐泄漏事故发生后下风向不同距离处污染物的预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.11	60294.00
110	1.22	11825.00
210	2.33	4178.90
310	3.44	2200.80
410	5.56	1383.90
510	7.67	962.19
610	8.78	713.68
710	9.89	553.78
810	11.00	444.22
910	12.11	365.51
1010	13.22	306.60
1110	14.33	261.29
1210	15.44	225.49
1310	16.56	196.59
1410	17.67	171.79
1510	18.78	155.73
1610	19.89	141.80
1710	21.00	129.62
1810	22.11	118.88

1910	23.22	109.36
2010	24.33	100.88
2110	25.44	93.29
2210	26.56	86.47
2310	27.67	80.32
2410	28.78	74.75
2510	29.89	69.71
2610	31.00	65.12
2710	32.11	60.94
2810	33.22	57.12
2910	34.33	53.62
3010	35.44	50.41
3110	36.56	47.46
3210	37.67	44.75
3310	38.78	42.25
3410	39.89	39.93
3510	41.00	37.79
3610	42.11	35.81
3710	43.22	33.97
3810	44.33	32.26

3910	45.44	30.66
4010	46.56	29.18
4110	47.67	27.79
4210	48.78	26.50
4310	49.89	25.28
4410	51.00	24.15
4510	52.11	23.08
4610	53.22	22.08
4710	54.33	21.14
4810	55.44	20.26
4910	56.56	19.43

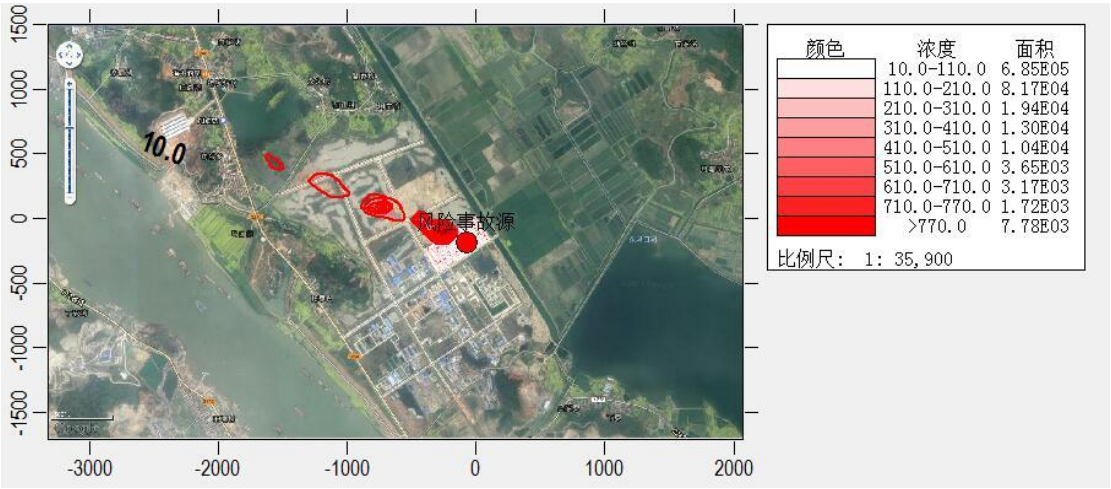


图 8.7-1 最不利气象条件氨水储罐泄漏浓度范围分布图

②最不利气象条件下各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

表 8.7-3 最不利气象条件氨水储罐泄漏事故发生后污染物的敏感点
预测浓度(mg/m³)

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	5m in	10m in	15m in	20min	25mi n	30mi n
1	吴家要 垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	杨家凹 垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	青竹山 垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	祠堂垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	铸钱炉	0.455223 20	0.0	0.0	0.0	0.4552 23	0.001 357	0.0
6	月塘吴 家	0.0 20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③最不利气象条件事故源项及事故后果基本信息表

表 8.7-4 最不利气象条件氨水事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风 险事故情 形描述	氨水储罐安全阀喉孔破裂				
环境风险 类型	泄漏				
泄漏设备 类型	加压钢瓶	操作温度 /℃	25	操作压力 /MPa	1.01325
泄漏危险 物质	氨	最大存在 量/kg	500	泄漏孔径 /mm	10（全破裂 孔径）

泄漏速率 (kg/s)	2.32	泄漏时间 /min	3.6	泄漏量/kg	500
泄漏高度 /m	0.2	泄漏液体 蒸发量/kg	500	泄漏频率	$5 \times 10^{-6}/a$

事故后果预测

	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间 /min
大气	氨	大气毒性 终点浓度-1	770	510	7.67
		大气毒性 终点浓度-2	110	1810	22.11
		敏感目标 名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	最大浓度 /(mg/m ³)
		吴家要垸	/	/	0.0
		杨家凹垸	/	/	0.0
		青竹山垸	/	/	0.0
		祠堂垸	/	/	0.0
		铸钱炉	/	/	0.455223
		马口村	/	/	0.0

④最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

表 8.7-5 最常见气象条件氨水储罐泄漏事故发生后下风向不同距离处污染物的预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.06	40345.00
110	0.65	1938.80
210	1.25	639.95

310	1.85	326.37
410	2.44	201.00
510	3.04	137.61
610	5.63	100.82
710	6.23	77.44
810	6.82	61.58
910	7.42	50.24
1010	8.01	41.84
1110	8.61	35.20
1210	9.20	30.85
1310	9.80	27.27
1410	10.39	24.27
1510	10.99	21.73
1610	11.58	19.56
1710	12.18	17.67
1810	12.77	16.04
1910	13.37	14.60
2010	13.96	13.34
2110	14.56	12.22
2210	15.16	11.22

2310	15.75	10.34
2410	16.35	9.54
2510	16.94	8.83
2610	17.54	8.19
2710	18.13	7.61
2810	18.73	7.08
2910	19.32	6.60
3010	19.92	6.17
3110	20.51	5.77
3210	21.11	5.41
3310	21.70	5.08
3410	22.30	4.78
3510	22.89	4.50
3610	23.49	4.24
3710	24.08	4.00
3810	24.68	3.78
3910	25.27	3.58
4010	25.87	3.39
4110	26.46	3.22
4210	27.06	3.05

4310	27.66	2.90
4410	28.25	2.76
4510	28.85	2.63
4610	29.44	2.50
4710	30.04	2.39
4810	30.63	2.28
4910	31.23	2.18

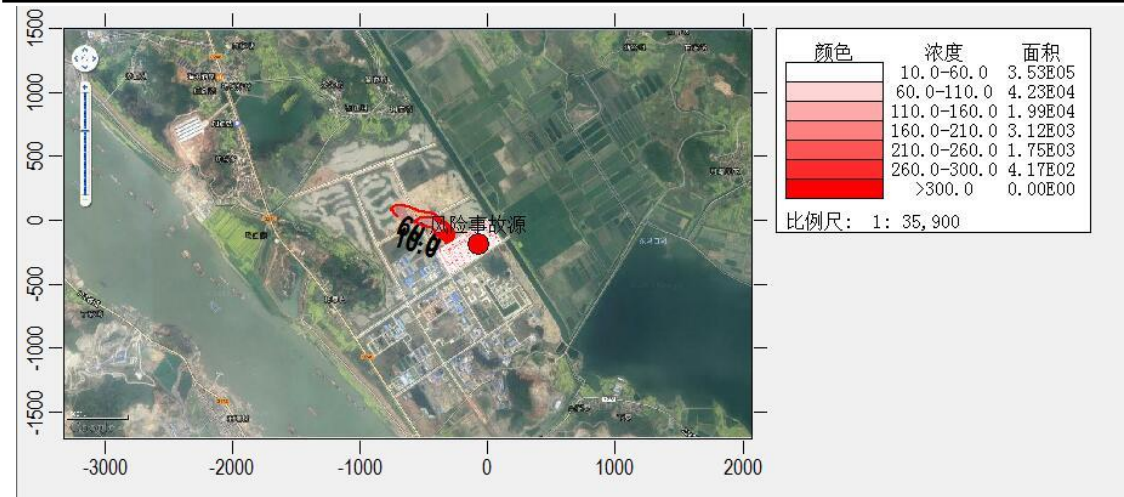


图 8.7-2 最常見气象条件氨水储罐泄漏浓度范围分布图

④最常見气象条件各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

表 8.7-6 最常見气象条件氨水储罐泄漏事故发生后污染物的敏感点

预测浓度(mg/m³)								
序号	名称	最大浓度 时间(min)	5min	10mi n	15mi n	20mi n	25mi n	30mi n
1	吴家要 坑	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2	杨家凹 垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	青竹山 垸	0.000001 5	0.000 001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	祠堂垸	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	铸钱炉	2.034174 1 0	0.0	2.034 174	0.485 713	0.0	0.0	0.0
6	月塘吴 家	0.0 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

⑤最常见气象条件事故源项及事故后果基本信息表

表 8.7-7 最常见气象条件氨水事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风 险事故情 形描述	氨水储罐安全阀喉孔破裂				
环境风险 类型	泄漏				
泄漏设备 类型	加压储罐	操作温度 /℃	25	操作压力 /MPa	1.01325
泄漏危险 物质	氨	最大存在 量/kg	500	泄漏孔径 /mm	10（全破裂 孔径）
泄漏速率 /(kg/s)	2.32	泄漏时间 /min	3.6	泄漏量/kg	500
泄漏高度 /m	0.2	泄漏液体 蒸发量/kg	500	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值	最远影响	到达时间

			/(mg/m ³)	距离/m	/min
		大气毒性 终点浓度-1	770	180	1.07
		大气毒性 终点浓度-2	110	580	3.45
		敏感目标 名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	最大浓度 /(mg/m ³)
		吴家要垸	/	/	0.0
		杨家凹垸	/	/	0.0
		青竹山垸	/	/	0.000001
		祠堂垸	/	/	0.0
		铸钱炉	/	/	2.034174
		马口村	/	/	0.0

8.7.2 水环境风险分析

8.7.2.1 围堰

厂区内共设置一个储罐区，占地面积 1242.0m²，围堰高度为 1.2 米，围堰容积为 1490.4m³，车间和仓库内围堰尺寸根据车间和仓库内的布置具体确定，围堰高度不低于 15cm。

日常生产中应做好储罐及管道阀门的管理与定期维护，罐区安装自动报警连锁控制系统，罐区设防火堤和冷却水喷淋装置。若发生泄漏事件，应将泄漏的液体控制在围堰内，然后用潜水泵将其打入其它储存设施中，对剩余液采取相应办法控制其对环境造成的污染。

8.7.2.2 事故应急池

事故池容积应包括可能流出厂界的全部流体体积之和，通常包括事故延续时间内消防用水量、事故装置可能溢流出液体、输送流体管道与设施残留液体、事故时雨水量。

本评价事故应急池容积的计算参照 QS/Y1190-2013《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》附录 B 中的要求。

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

$$q = q_n/n$$

q_n ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ：消防水量。

$t_{\text{消}}$ ：消防历时。

各参数计算方法如下：

$V_1 - V_3$ ：罐区采用围堰后，可将发生事故时储罐泄漏物料拦截在围堰内。

V_2 消防水量：按照 QS/Y1190-2013《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，消防持续时间为 6h。假定按罐区 1 处着火考虑，设计消防水流量 25L/S，则消防水量为 540 m^3 。

V₄: 在事故状态下必须进入存储系统的废水, 根据该公司应急处理能力, 以 12h (一个班) 修复为准, 污水处理站事故废水进入收集池的水量为 71.43m³。

V₅: 项目所在地年平均降雨量为 1269mm, 每年降雨日数 (≥0.1mm 日数) 在 115~147 天 (本次按 130 天计算), 依据建设单位提供的厂区平面布置图, 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积约 5000m², 则事故雨水量为 952m³。

综上计算结果分析得, 项目应建应急事故池容积:

$$V_{\text{总}}=540+71.43+952=1563.43\text{m}^3$$

技改前项目已设置 1 个容积为 1700m³ 的事故应急池, 因此技改项目可以依托此 1700m³ 的事故应急池, 且技改前项目针对储罐区设置了 1 个容积为 100m³, 以满足全厂事故收集要求。建设单位可以将污水处理站废水单独设计, 建设污水暂存罐或者调节池暂存污水。

8.7.2.3 初期雨水收集池

在正常状态下, 储罐区和生产装置区雨水管线阀门处于关闭状态, 污水管线阀门处于开启状态。下雨初期, 雨水自动进入到初期雨水收集池内, 15min 后, 手动开启雨水阀, 关闭污水阀, 使后期洁净雨水切换到雨水管道内排放。

关于初期雨水收集池的容积计算, 目前尚无统一计算方法, 本项目参照 SH3015-2003 《石油化工企业给水排水系统设计规范》中 5.3.4 的规定, 一次降雨污染雨水总量宜按污染物面积与其 15mm~30mm 降水深度的乘积计算。

本项目以 15mm 降水深度来计算, 生产装置区污染区面积 5000m², 雨水量为 75m³/次, 技改前项目已设置 1 座初期雨水池, 总容积为 300m³, 因此可以容纳技改项目一次初期雨水量, 初期雨水收集后应通过泵逐步送厂区污水处理站处理。

8.7.2.4 事故应急池管理要求

本项目事故应急池设置和使用要求如下:

- (1) 应设置迅速切断事故废水直接外排并使其进入储存设施的措施;
- (2) 事故处置过程中未受污染的排水不宜进入储存设施;
- (3) 事故池可能收集挥发性有害物质时应采取安全措施;
- (4) 事故池非事故状态下需占用时, 占用容积不得超过 1/3, 并应设有在事

故时可以紧急排空的技术措施；

(5) 自流进水的事故池内最高液位不应高于该收集系统范围内的最低地面标高，并留有适当的保护高度；

(6) 当自流进入的事故池容积不能满足事故排水储存容量要求，须加压外排到其它储存设施时，用电设备的电源应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》所规定的一级负荷供电要求。

8.7.2.5 水环境风险分析

全厂设置1个容积1700m³应急事故池及1个容积100m³应急事故池(储罐区)，并配套建设导流沟，事故状态下的废水可通过导流沟进入事故池；厂区设置1座总容积为300m³的初期雨水池。事故池收集的污水及初期雨水再均匀泵入公司污水处理站处理。

全厂应建立有效的厂区内外环保应急隔离系统，厂区内雨污水做得完全分流，并设置单一的雨、污水排放口，在污水排放口和雨水排放口末端设置应急闸门或阀门，闸门附近备好排水泵或临时污水输送设备，且落实专人管理，将废水反抽至公司污水处理站，禁止污染物外排环境。在日常生产中应保持事故池留有足够的容量和应急事故池、初期雨水收集池导流沟的畅通，满足事故废水及初期雨水收集的要求。

为了防止对地下水造成污染，全厂实施地坪防渗措施，同时在设计上要求实现场内污水管线地上化、地下管线可视化，并设置地下水监测点，防止地下水污染。

通过设置可靠的消防水收集系统和事故池，确保事故状态下有毒有害物质不通过排水系统进入地表水体，可有效防止因突发事件而引起的地表水体污染，将建设项目风险水平降低到可接受水平。

8.8 环境风险管理

8.8.1 环境风险防范措施

8.8.1.1 大气环境风险防范措施

8.8.1.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 总图布置

在厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。

厂区道路实行人、货流分开（划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠），划出专用车辆行驶路线、严禁烟火标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

(2) 建筑安全防范

生产装置区尽量采用敞开式，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。无高空作业。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求的耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源；安放液体原料的房间，不允许任何人员随便入内。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(3) 危险化学品库存储要按照各种物质的理化性质采取隔离、隔开、分离的原则储存；各种危险化学品要有品名、标签、MSDS 表和应急救援预案；危险化学品仓库要有防静电措施，加强通风。白玻璃要涂色，防止阳光直晒，室温一般不宜超过 30℃。

(4) 生产区二层平台在反应器上部应装设报警装置。操作平台设置护栏。

8.8.1.1.2 危险化学品贮存安全防范措施

(1) 严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险

化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

(2) 设立专用库区，使其符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），实施危险化学品的储存和使用；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

(3) 采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

8.8.1.1.3 工艺设计安全防范措施

(1) 为了保证人身安全，在工厂内设有气体防护站和医疗室，以便于气体中毒的防护和工伤的抢救。

(2) 为加强人身保护，车间和各工段操作岗位都设置防护专柜，备有防毒面具、胶靴、胶手套和防护眼镜等以供急需。

(3) 装置厂房设有足够的泄爆面积，防雷防静电措施齐全，楼层平台池子与梯子等均设有合乎标准的防护栏。吊装孔和设备孔（指设备安装后的备孔）均封盖严实，装置室内外均有足够的照明系统。工程范围内的建（构）筑物的火灾耐火等级均不小于二级；其防火分区、防爆措施、安全疏散等均遵照国家现行消防法规的有关规定执行。

(4) 备有应急电源，避免停电事故的发生。

(5) 对于现场巡视及开停车时必须在现场观察的参数设就地仪表，主要操作点设置必要的事故停车开关，以保证安全操作。

8.8.1.1.4 自动控制及电气仪表设计安全防范措施

(1) 设计上选定先进可靠的生产流程，保证装置的安全生产，处理好易燃、易爆物料与着火源的关系，防止泄漏出的可燃、易爆物质遇火源而发生火灾爆炸。

(2) 设备和管道的设计、特别是高温、高压、低温的设备和管道，选择例行的材料，制造安装及试压等，符合国家现行标准和规范的要求。

(3) 可燃气体放空管宜采取静电接地，并在避雷设施保护范围之内，其高度符合下列要求：在设备区内的放空管，高于附近有人操作的最高设备 2 米以上；紧靠建筑物或在其内部布置的放空管高出建、构筑物 2 米以上。

8.8.1.1.5 主要应急应变措施

对于生产中可能发生事故的状况，要求设计中均要采取有效的应变措施，现将主要具体措施简述如下：

(1) 氨水泄漏应急措施

少量泄漏：撤退区域内所有人员。防止吸入蒸气，防止接触液体或气体。处路人员应使用呼吸器。禁止进入氨气可能汇集的局限空间，并加强通风。只能在保证安全的情况下堵漏。泄漏的容器应转移到安全地带，并且仅在确保安全的情况下才能打开阀门泄压。可用砂土、蛭石等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物。收集的泄漏物应放在贴有相应标签的密闭容器中，以便废弃处理。

大量泄漏：疏散场所内所有未防护人员，并向上风向转移。泄漏处路人员应穿上全封闭重型防化服，佩戴好空气呼吸器，在做好个人防护措施后，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释。通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去，利用无火花工具对泄漏点进行封堵。向当地政府和“119”及当地环保部门、公安交警部门报警，报警内容应包括事故单位；事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、危险程度；有无人员伤亡以及报警人姓名、电话。禁止接触或跨越泄漏的液氨，防止泄漏物进入阴沟和排水道，增强通风。场所内禁止吸烟和明火。在保证安全的情况下，要堵漏或翻转泄漏的容器以避免液氨漏出。要喷雾状水，以抑制蒸气或改变蒸气云的流向，但禁止用水直接冲击泄漏的液氨或泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。禁止进入氨气可能汇集的受限空间。清洗以后，在储存和再使用前要将所有的保护性服装和设备洗消。

(2) 火灾、爆炸应急措施

发现火灾人员立即向部门领导和总调中心报告；报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况，值班员组织岗位人员用灭火器、消火栓、水管组织灭火；尽量将周围易燃易爆物品转移或隔离；根据火势大小、严重程度，决定疏散现场人员到安全区；总调中心值班员接到报告后，立即向公司应急指挥中心报告和打“119”电话报警；组织义务消防小组迅速集结，增援灭火；指挥抢险小组配戴空气呼吸器紧急抢救受困（伤）人员和疏散现场无关人员，划出警戒线；医疗急救小组对抢救出来的受伤人员进行现场救治；联络小组负责公司应急救援指挥小组的通讯联络和信息传递工作；机动小组集结待命，随时准备投入救援战斗；后勤保障小组要保证应急救援物资及时运到现场，协助应急救援指挥小组做好其他后勤保障工作；负责派人到公司大门接消防队，带消防队到达火灾现场；消防队到达火灾现场后，由消防队负责指挥灭火。公司应急救援指挥小组协助做好其他工作。

项目有硫酸二甲酯等物质，存储这里物质仓库着火时禁止用水灭火，需用干粉或者泡沫灭火。

项目有含胺类原料等物质，火灾过程衍生的二次污染物为有毒有害气体，上述物质发生火灾时，需紧急疏散人群，消防人员必须配戴空气呼吸器。

(3) 环保设施事故排放的应急对策

①废气处理设施应配备备用设备，保障装置的正常运行。若装置无法进行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再行生产。

②各生产装置均设有事故联锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车。

(4) 环境风险应急措施与设施

环境风险应急措施与设施见表 8.8-1。

表 8.8-1 环境风险应急措施与设施一览表

类别	具体内容
应急 设施	1.在氨水储罐设置氨水泄漏检测报警仪；在各生产车间、原料仓库、产品仓库、储罐分别设置 2 个火灾泄漏检测报

	警仪。 2. 氨水储罐设设备的压力表、液位计、温度计应装有带远传报警的安全装置。 3.常备防护用品：与作业人数相同的隔离式防毒面具、过滤式防毒面具、正压式空(氧)气呼吸器、防护服、防护手套、防护靴，并分别多备用 2 套；光化车间备隔绝式防毒面具 2 套。 4.厂区内共设置一个储罐区，占地面积 1242.0m²，围堰高度为 1.2 米，围堰容积为 1490.4m³，车间和仓库内围堰尺寸根据车间和仓库内的布置具体确定，围堰高度不低于 15cm 5.初期雨水池：设置 1 座初期雨水池，总容积为 300m³。 6.应急事故池：每座车间设置一座集水池作为车间废水应急池，全厂设置 1 个容积 1700m³ 应急事故池及 1 个容积 100m³ 应急事故池（储罐区），并配套建设导流沟，事故状态下的废水可通过导流沟进入事故池。
应急措施	①物料泄漏后划定警戒区，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，严格限制出入。消防队到达现场后，要根据风速、风向、地型及建筑物的状况，通过有毒气体检测仪测试，划出警戒区，在有关地点设置“禁止入内”、“此处危险”的标志，或根据情况设立警戒岗，切断通往危险区域的交通，禁止车辆、无关人员进入危险区。 ②救人、侦察。消防人员要根据毒气泄漏扩散的范围，与到场的公安、武警等人员紧密配合，采取有效措施，将下风方向的人员动员疏散出危险区；对已中毒人员救出危险区后，解开衣服，输氧并及时送往医院治疗；对在泄漏源中心的严重中毒者，消防队员要佩戴空气呼吸器着防毒衣组成救援小组，迅速深入毒区将中毒人员抢救出来并速送往医院抢救治疗。 ③在抢救疏散人员的同时，要通过知情人了解掌握泄漏点的管道或事故点的泄漏情况、地理环境等，如果在出事地点难以找到知情人时，消防人员应组成侦察小组在加强自我保护措施的前提下，深入毒区查明泄漏点的装置、管道或贮罐、钢瓶的损坏情况，以便采取相应的排险措施。 ④堵漏排险。消防队到达事故现场后，消防车至少要停在

	上风方向 60m至 100m处，根据侦察得到的情况，与单位技术人员共同研究制定处置方法，并与工程技术人员密切配合，采取有效措施，排除险情，防止事态扩大。一是关阀断源。对装置泄漏，可采取关阀断源措施。二是堵塞漏洞。如管道断裂、阀门损坏，在无条件关阀换阀的情况下，可用木塞或随车充气堵漏塞、充气堵漏包扎带，实施堵塞漏洞，排除险情。

（6）人员疏散

技改项目涉及氨水，属于有毒有害危险化学品，高浓度时会危及生命，因此在法案是事故时第一时间疏散员工及其他人群，疏散时根据当时风向，将人群疏散至当时风向的上风向。

8.8.1.1.6 重污染天气污染减排措施

每年秋冬季为重污染天气高发时期，企业应预先调整生产计划，确保在预警期间可以按照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》要求，有效落实减排措施。对于重污染预警期间实施全厂、整条生产线停产时应指定公示牌；对于生产工序不可中断，通过采取提高治污效率，限制生产负荷等减排措施的重点排污单位，需安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并提供分布式控制系统（DCS）一年以上数据，自证达到减排比例要求。

8.8.1.2 事故废水环境风险防范措施

8.8.1.2.1 三级防控体系

全厂事故状态废水收集、处置系统由装置区的围堰、收集管道、事故池、移动式提升泵等组成。

根据国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）要求，在进一步完善环境风险应急措施过程中，企业将应急防范措施分为三级防控体系，覆盖范围为全厂，即：一级防控措施将污染物控制在罐区围堰；二级防控措施将污染物控制在终端污水处理站；三级防控措施是在雨排口、污水排口处加挡板、阀门，确保事故状态下事故废水不外排。

全厂三级防控措施具体见表 8.8-2 和图 8.8-1。

表 8.8-2 全厂三级防控措施汇总表

序号	三级防控	具体措施
1	一级防控措施	利用车间围堰和事故池、仓库围堰、罐区围堰作为一级防控措施，主要防控物料泄漏。
2	二级防控措施	设置 1 座总容积为 300m ³ 的初期雨水池，1 个容积 1700m ³ 应急事故池及 1 个容积 100m ³ 应急事故池（储罐区）作为二级防控措施，用于事故情况下储存污水。
3	三级防控措施	在雨排口增加切换阀门和引入污水处理站的事后池管线作为三级防控措施，防控溢流至雨水系统的污水进入附近水体。

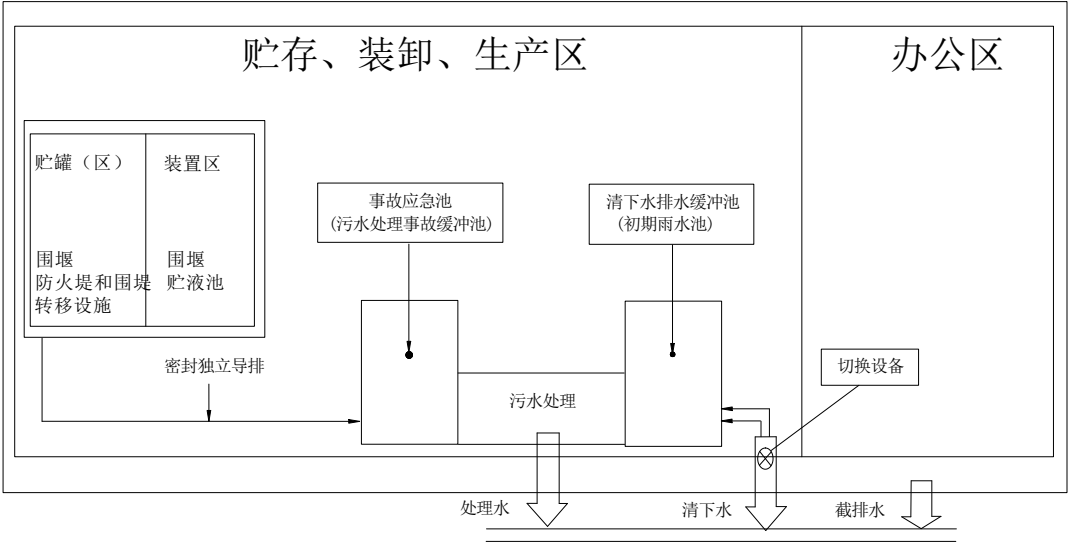


图 8.8-1 污水三级防控示意图

通过设置可靠的初期雨水和事故废水收集系统，确保事故状态下有毒有害物质不通过排水系统进入地表水体，可有效防止因突发事件而引起的地表水体污染，

将建设项目水环境风险降低到可接受水平。

8.8.1.2.2 消防及火灾报警系统及消防废水处置

(1) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）的要求。

(2) 消防水是独立的稳高压消防水管网，消防水管道沿装置及辅助生产设施周围布置，在管道上按照规范要求配置消火栓及消防水炮。

(3) 在风险事故救援过程中，将会产生大量的消防废水，因消防废水中含有大量的化学物质，将项目的调节池作为消防废水的事故池，完善事故废水收集系统，保证各单元发生事故时，泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地集中到事故池，进行必要的处理。

(4) 火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

(5) 消防（事故）水收集处置

根据石油化工行业的设计规范，本次建设的所有生产装置/储罐均配套设置围堰，围堰内有集水沟或集水井，并通过事故废水收集管网与事故池相连。一旦发生事故，事故废水经围堰收集，自流入集水沟或集水井，通过事故废水收集管网进入事故池，然后泵至厂区污水处理装置进行处理，达标后方可排放；对于溢流至雨水管网的事事故废水需在雨排口设置切换阀门，将废水切换至废水系统，避免事故废水通过雨水排放口排放。技改项目设置的企业事故废水收集系统能够有效对事故废水进行收集处理，设置合理。

8.8.1.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，具体事故应急减缓措施见地下水污染防治措施章节。

8.8.2 风险事故应急监测方案

(1) 水污染源监测

监测点布设：废水综合排放口、纳污水体监测断面与本项目地表水现状监测布点相同。

监测项目：pH、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、SS、氨氮；特征污染物根据发生事故时的实际情况确定。

监测频次：1 小时取样一次。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》和《地表水和污水监测技术规范》。

(2) 大气污染源监测

监测点布设：厂内、厂边界，各敏感点监测布点与本评价大气现状监测布点相同；

监测项目：NH₃；特征污染物根据发生事故时的实际情况确定。

监测频次：1 小时取样一次。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

(3) 应急监测设备

建议的环境应急监测设备见表 8.8-3。

表 8.8-3 环境应急监测设备

序号	环境监测仪器	数量
1	便携式多种气体分析仪	2 台
2	便携式气相色谱仪	2 台
3	便携式分光光度计	2 台
4	简易快速检测管	2 台
5	便携式多功能水质检测仪	2 台
6	BOD 快速测定仪	2 台

7	应急检测箱	2 台
8	便携式石油类检测仪	2 台
9	便携式 pH 计	2 台

8.8.3 风险防范应急预案

项目设计、建造和运行要科学规划、合理布置、严格执行防火安全设计规范，保证工程质量，严格安全生产制度，严格日常管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。一旦发生事故，则要根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，防止事故扩大，同时采取遏制泄漏物进入环境的紧急措施，控制和减少事故造成的环境危害。因此应制订工程风险防范应急预案，以应对突发事件，将损失和危害降到最低点。

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4 号)要求，完善突发环境事件应急预案，配备必要的应急救援物资和装备，加强环境应急管理、技术支撑和处置救援队伍建设，定期组织培训和演练。环境风险防控和突发环境事件应急预案与周边企业、园区、当地政府相衔接，形成区域联动机制。

8.8.3.1 应急事故处置组织

风险事故处置的核心是及时报警，正确决策，迅速扑救。各部门充分配合、协调行动，事故处理程序见图 8.8-2。

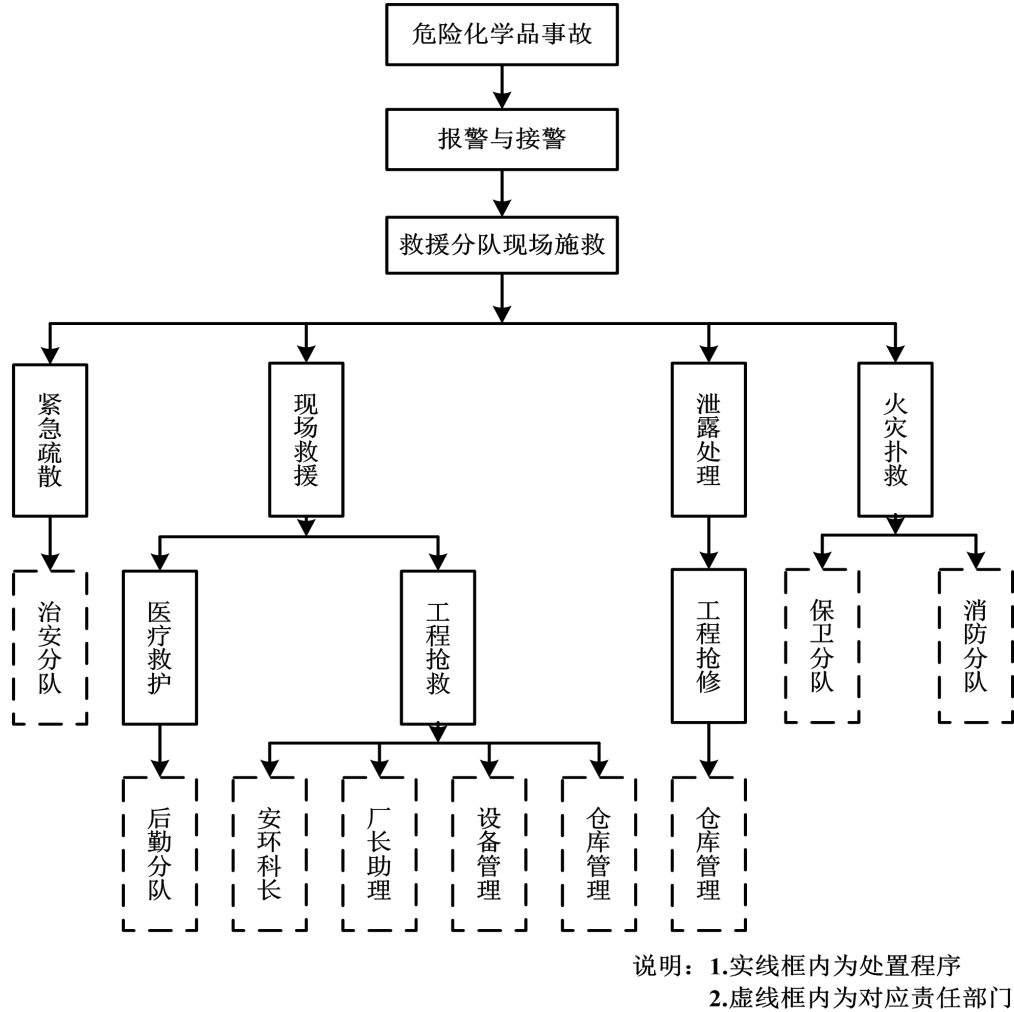


图 8.8-2 事故处理程序图

8.8.3.2 应急预案

应急预案一般应包括：应急组织及其职责；应急设施、设备与器材；应急通信联络；事故后果评价；应急监测；应急安全、保卫；应急医学救援；应急撤离措施；应急报告；应急救援；应急状态终止；应急演习等。具体应急预案内容见表 6.8-1。

建议企业在正式投产前编制可操作性的应急预案，包括居民分布、紧急通知、撤离路线及条件保证、集合地点等信息的撤离应急措施，报当地环保部门备案，同时需定期进行演练。

表 8.8-4 应急预案内容

序号	项目	内容及要求	执行部门
1	总则		办公室、安全部
2	危险源概况	详诉危险源类型、数量及分布	公司安全部
3	应急计划区	装置区、储罐区、邻区	公司安全部
4	应急组织	公司指挥部—负责现场全面指挥，专业救援队伍—负责事故控制、援救、善后处理。 地区指挥部—负责公司附近地区全面指挥，救援、管制、疏散。 专业救援队伍—负责对公司救援队伍的支援。	公司安全部；当地安监、消防部门
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序	公司安全部
6	应急设施、设备与材料	(1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料、主要为消防器材；(2) 防有毒有害物质外溢、扩散、主要是水幕、喷淋设备等；(3) 装置区、储罐区、原料和产品储存区的地面应进行硬化处理，厂界周围修建截雨沟，防止有毒物质渗入地下水和直接排入地表水体。(4) 事故排放池：用于储存火灾、爆炸和防止有害物质泄漏过程产生的废水，池中废水应采取有效处理并经当地环保部门检查达标后，方可排放。	公司安全部 环保部
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。	公司安全部
8	应急环境评估及事故评估	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。	公司安全部、环保部；当地环境监测站
9	应急防护措施、清除泄漏措施、方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应，清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备齐全； 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备完整。	公司办公室，安全部、环保部；当地安监、消防部门
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护；工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及	公司办公室，安全部、环保部；当地安监、医

	众健康	公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。	疗部门
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。	公司办公室，安全部、环保部；当地安监、消防部门
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。	
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。	
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。	公司安全部
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。	公司安全部

8.8.4 区域连带风险应急措施

建设项目发生的火灾及爆炸等环境风险很有可能导致周边企业的连锁反应，从而产生了连带风险，为最大限度地降低建设项目的建设给周边其他企业带来的连带风险，建设单位与周边企业必须做到以下几点：

（1）本项目制定相关应急预案后应及时送至马口工业园管理部门备案；

（2）建立区域应急预案和应急体系，待区域应急体系形成之后，建设单位应无条件服从区域应急预案要求，做好各项与区域应急预案、体系联动的措施和准备；

（3）建设单位必须与周边企业建立友好的协助关系，特别是在消防力量上应当互助，能够做到一方有难、八方支援，将着火场区的火灾及时扑灭，避免扩大火灾范围；

（4）在建设项目周边后来建设的企业应严格按照防火距离要求，与建设单位厂界保持一定的距离，在这个范围之内不应种植高大乔木等，并应开挖防火沟等消防控制构筑物，控制火灾蔓延。

另外，建设单位应与当地消防部门达成良好的合作和业务指导关系；与当地急救中心或医院保持联系，发生事故时能及时得到援助。

8.8.5 建议投保环境污染强制责任保险

根据环发[2013]10号《关于开展环境污染强制责任保险试点工作的指导意

见》，鼓励生产、储存、使用、经营和运输危险化学品的高环境风险企业投保环境污染责任保险。

保险公司应当按照保险合同的规定，做好对投保企业环境风险管理的指导和服务工作，定期对投保企业环境风险管理的总体状况和重要环节开展梳理和检查，查找环境风险和事故隐患，及时向投保企业提出消除不安全因素或者事故隐患的整改意见，并可视情况通报当地环保部门。

投保企业是环境风险防范的第一责任人，应当加强对重大环境风险环节的管理，对存在的环境风险隐患积极整改，并做好突发环境污染事故的应急预案、定期演练和相关准备。发生环境污染事故后，投保企业应当及时采取必要、合理的措施，有效防止或减少损失，并按照法律法规要求，向有关政府部门报告；应当及时通知保险公司，书面说明事故发生的原因、经过和损失情况；应当保护事故现场，保存事故证据资料，协助保险公司开展事故勘查和定损。

8.9 风险评价结论

技改项目根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作级别划分标准的要求，确定本次风险评价级别为一级。全厂设置 1 个容积 1700m³ 应急事故池及 1 个容积 100m³ 应急事故池（储罐区），并配套建设导流沟，厂区需设置 1 座总容积为 300m³ 的初期雨水，能满足事故废水和初期雨水的收集要求。

技改项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。

9. 项目技改后污染防治措施分析

9.1 废气污染防治措施评价

9.1.1 工艺废气处理措施

技改项目工艺废气主要包括有机溶剂废气、含酸性废气、含氨废气等。

(1) 有机溶剂废气

技改项目使用的有机溶剂较多，有二氯乙烷、甲醇、甲苯、乙腈、四氢呋喃、氯甲酸甲酯、硫酸二甲酯等，在溶剂使用过程中均对溶剂进行冷凝回收，未凝气体中二氯乙烷、氯甲酸甲酯、硫酸二甲酯、甲苯、乙腈、四氢呋喃等经活性炭吸附后排放，未凝气中甲醇等经水洗塔吸收后排放，总的废气处理效率按 95% 计算。

有机废气处理工艺流程图见图 9.1-1。



图 9.1-1 有机废气处理工艺流程图

技改项目有机废气经活性炭吸附或者水吸收处理后均能满足《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求。

(2) 酸性废气

技改项目产生的酸性废气（HCl、SO₂、NO_x）主要经过两级碱吸收处理后排放，排放 HCl、SO₂、NO_x 废气满足《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）标准要求。



图 9.1-2 酸性废气吸收工艺流程图

(3) 含氨废气

技改项目含氨废气（氨气、二甲胺）主要经水吸收处理后排放，排放氨气废气满足《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）标准要求。

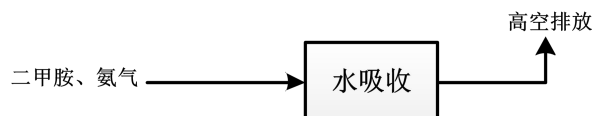


图 9.1-3 含氨废气吸收工艺流程图

9.1.2 工艺废气处理措施可行性分析

9.1.2.1 非水溶性有机废气处理措施可行性分析

技改项目冷凝器废气主要是有机物的挥发，温度较低、成分较复杂，针对这些特点，本评价推荐项目各冷凝器装置的未凝气采用活性炭纤维吸附装置进行处理。根据生产需要，本项目将建设 5 套活性炭纤维吸附装置。

(1) 吸附原理

吸附剂具有高度发达的孔隙构造，其中有一种被叫做毛细管的小孔，毛细管具有很强的吸附能力，同样发达的孔隙构造也意味着吸附剂有着很大的表面积，使气体（杂质）能与毛细管充分接触，从而被毛细管吸附。当一个分子被毛细管吸附后，由于分子之间存在相互吸引力的原因，会导致更多的分子不断被吸引，直到填满毛细管为止。

(2) 吸附剂

活性炭纤维(ACF)是继粉状与粒状活性碳之后的第三代活性碳产品。70 年代发展起来的活性炭纤维是随着碳纤维工业发展起来的一种新型、高效的吸附剂。其最显著的特点是具有发达的比表面积（1000m²/g~3000m²/g）和丰富的微孔，微孔的体积占总孔体积的 90%以上，微孔直径约 10 Angstrom(1 Angstrom=1×10⁻¹⁰m)左右，故其具有很强的吸附能力。

(3) 工程参数

①活性炭纤维主要技术特性：单丝直径 8-9μm、比表面积 1000-1500m²/g、滤

层 33-330g/cm²、松密度 1-10g/cm³;

②活性炭一次装填量 450kg, 活性炭吸附塔外形尺寸为 4300×1500×2200mm;

③最高工作压力: 0.42 Mpa;

④吸附层空塔气速: 0.2-0.5m/s;

⑤吸附温度: <40℃;

⑥脱附温度: 110℃左右。

本项目有机废气排放浓度及速率可以标准要求, 技术上可行。

鉴于项目活性炭吸附物质种类较多, 极易饱和, 因此对活性炭日常管理提出以下要求:

a.应设置足以有效监视装置正常运行的连续监控及记录设施, 如建设中控系统;

b.逐步安装 VOCs 在线连续检测系统, 并安装进出口废气采样设施;

c.企业需定期更换活性炭, 同时要求企业安环部门专门聘请一位有经验的工作人员对活性炭吸附装置负责专人维护, 进行不定期的查看, 确保废气处理装置有效运行, 并作好详细的购买及更换台账。

9.1.2.2 含酸性废气污染防治措施可行性分析

查阅相关数据的物性手册, 氯化氢、二氧化硫、氮氧化物均为极容易溶于水的酸性气体, 利用此特性本项目采取低浓度 NaOH 为吸收液, 对酸性废气进行化学吸收净化。

①吸收原理

碱吸收装置是利用酸碱中和的原理吸收废气中的酸性气体, 本项目进入碱吸收装置的废气主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和氯化氢, 吸收反应原理为:
$$\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$$

②工作流程

本项目采用二级填料塔作为碱喷淋吸收装置, 共二级吸收。填料塔塔身一般为直立式圆筒, 塔内件主要包括: 液体分布装置、填料压紧装置、填料支撑装置、液体收集再分布及进出料装置、气体进料及分布装置及除沫装置。

填料塔内以填料作为气液两相间接接触构件的传质设备, 填充适当高度的填料,

以增加两种流体间的接触表面。在正常操作状态下，气相为连续相，液相为分散相。应用于气体吸收时，液体由塔的上部通过分布器进入，沿填料表面下降。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，从而使废气中有害组分被吸收去除。

碱吸收塔（单座）工艺流程示意图 8.1-3。

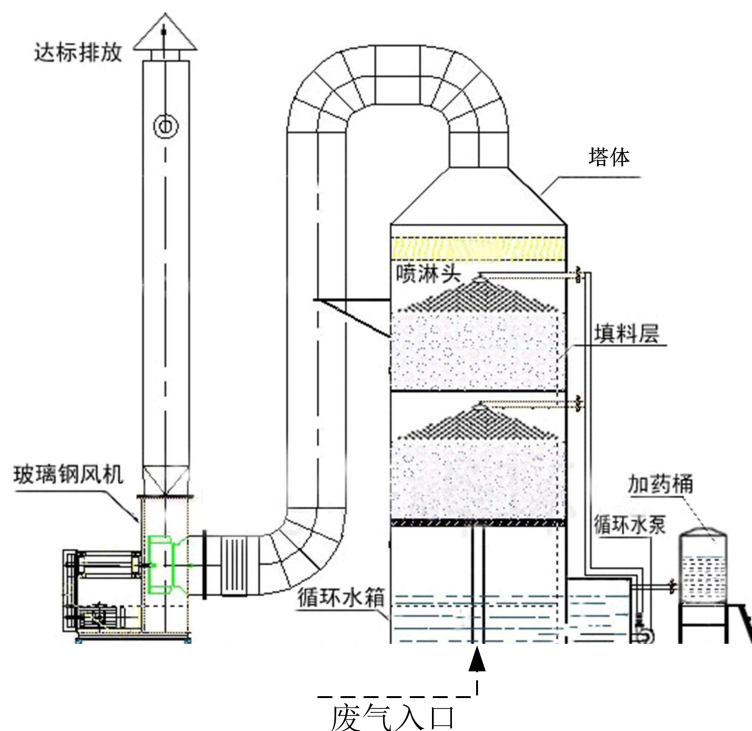


图 8.1-3 碱吸收塔处理工艺流程示意图

③设计处理效率

本项目设置二级碱吸收处理氯化氢、二氧化硫、氮氧化物废气，废气经每级处理后浓度大幅降低，后续处理效率也相应有所降低，总处理效率 95%，经处理后，排放 SO_2 、 NO_x 、 HCl 废气满足《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）标准要求，技术上可行。

9.1.2.3 水溶性有机废气、氨气处理措施可行性分析

①吸收原理

水吸收装置是利用水吸收水溶性废气，本项目进入水吸收装置的废气主要污染物为甲醇、氨气、二甲胺，其与水完全互溶。

②工作流程

水吸收装置与碱吸收装置工作流程基本相同，只是将吸收液换成新鲜水，在此不再赘述。

③设计处理效率

本项目设置水吸收处理间甲醇废气，处理效率 95%。经处理后，排放氨气废气满足 HCl 标准要求，甲醇满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准要求。

9.1.2.4 部分依托技改前废气处理措施可行性分析

技改前项目废气处理措施废气量设计规模为 8640 万 m^3/a ，由于废气处理措施配套的风机为变频风机，可调节风量，因此，1-4#排气筒废气依托原处理设施处理规模具有可行性。

技改后项目 1-4#车间工艺废气处理措施部分依托技改前项目，在技改前项目基础上增加了一级碱吸收装置，处理效率更高，因此，部分依托具有技术可行性。

9.1.2.5 排气筒设置合理性分析

技改项目排气筒按照《排气筒设计规范》（GB50051）要求设计，排气筒高度均不低于 15m，满足规范要求。

9.1.3 无组织工艺废气污染防治措施

为控制无组织废气的排放量，必须以清洁生产的指导思想，对物料的运输、存贮、投料、生产、出料、产品的存贮等全过程进行分析，调查废气无组织排放的各个主要环节，并针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少废气无组织排放量。

针对无组织排放源，本项目提出如下具体控制措施：

①减少储罐气体空间的温度变化，涂用热反射较高的白色油漆，可降低呼吸损耗的 20%以上。

②改进物品储运工艺，减少物品周转环节；改进物品调和方式，避免采用罐内搅拌调和（尤其是风调和）；合理安排物品储存和进出物料程序等可减少储罐的蒸汽排放；原料储罐采用氮封+呼吸阀工艺，减少无组织排放。

③浸没式装罐法：在物料装罐过程中采用浸没式装罐法，同时本项目使用气

相回收系统，可将置换的气体送回到储罐。

④装车废气治理措施：采用自动装车系统，装车臂选用密闭顶部装车臂，装车采用浸没式装车法，大大减少了装车废气的产生量；注意物料在装卸过程中的等跑、冒、滴、漏现象，管线接头处及装卸点处设接液槽，及时处理残液，减少无组织散发。

⑤工作区设置可燃气体浓度报警装置，控制和减少物料挥发，防止泄漏和火灾事故的发生。

⑥生产过程中物料输送应用管道输送，可有效降低散发量；加强管道、阀门的密闭检修，此外还应加强对操作工的管理，以减少人为操作失误所造成的对环境的污染。

⑦对于一些可能导致废气事故排放的情况，如循环冷却系统失效而导致溶剂大量排放、溶剂储罐泄漏等，厂家必须加强管理，采取切实有效措施以保障安全和防止污染环境。

⑧加强车间的通风和排气，做好消防工作，严格按消防规章落实各项措施，杜绝爆炸、火灾引起的污染事故。

⑨尽量采用密闭生产工艺，对因工艺需要作业的加料、出料、分离、取样场所必须采取可靠的防物料外泄的技术措施，严禁敞口作业。

⑩尽量采用密闭生产装置，如分离、干燥、包装一体化设备，不宜采用敞口真空抽滤设备，不得敞口离心作业；过滤、离心分离作业场所应相对隔离，涉及易燃介质分离的离心机内部空间应进行氮气保护；分离作业场所作业环境应设集中通风系统，并作处理后排放。

综上所述，污染物经上述措施治理后可实现达标排放，对环境空气质量的影响很小，技术上是可行的。

9.1.4 厂区挥发性有机物控制及治理措施

9.1.4.1 储存和装卸时废气控制

(1) 储存低沸点（沸点低于 140℃；如甲醇、乙醇甲苯等）挥发性有机液体的储罐，须满足以下条件：①罐顶应保持气密状态，不得有破洞、裂缝或开口；②应设置惰性气体（氮气）保护系统；③应设置温控系统，通过储罐外表面喷涂

浅色涂料、灌顶装设喷淋冷却水系统、储罐进气冷却等措施来实现。

(2) 储存过程中产生的罐顶小呼吸尾气需设置蒸气收集系统（冷凝、洗涤、吸收、吸附等），若难以实现回收利用的，须有效收集至废气治理设施或采取其他等效措施。

(3) 装卸单位应设置具有安全警示标志标识的挥发性有机液体装卸作业区，建立健全装卸过程中的操作制度，运输挥发性有机液体的车船应按装卸单位的有关规定停放在指定装卸作业区。

(4) 装卸挥发性有机液体时，应采取全密闭、浸没式液下装载等工艺，严禁喷溅式装载，液体宜从罐体底部进入，或将鹤管伸入罐体底部，鹤管口至罐底距离不得大于 200mm；在注入口未浸没前，初始流速不应大于 1m/s，当注入口浸没鹤管口后，可适当提高流速。

(5) 装卸挥发性有机液体时，应采取装有气相平衡管的密封循环系统，使大呼吸尾气形成闭路循环，消除装卸和转罐的无组织排放，若难以实现的，需设置蒸气收集系统或将大呼吸尾气有效收集至废气治理设施。

9.1.4.2 进出料时废气控制

(1) 挥发性有机液体物料应优先采用无泄漏泵或高位槽（计量槽）投加，避免真空抽料，进料方式应采用底部给料或使用浸入管给料，顶部添加液体宜采用导管贴壁给料。

(2) 采用高位槽/中间罐投加物料时，应配置蒸气平衡管，使投料尾气形成闭路循环，消除投料过程无组织排放，若难以实现的，将投料尾气有效收集至废气治理设施。高位槽/中间罐储存和装卸尾气控制参照储罐相关技术要求。

(3) 易产生 VOCs 的固体物料应采用固体粉料自动投料系统、螺旋推进式投料系统等密闭投料装置，若难以实现密闭投料的，须将投料口密闭隔离，采用负压排气将投料尾气有效收集至废气治理设施。

(4) 反应釜投料所产生的置换尾气（放空尾气）、出渣（釜残等）产生的放料尾气均应有效收集至废气治理设施，反应釜清洗产生的废液须采用管道密闭收集并输送至废水集输系统或密闭废液储槽，储槽放空尾气密闭收集。

(5) 挥发性有机液体应尽量避免采用桶装，如因运输和贮存等特殊要求必须

采用桶装，采用桶装物料投料和转移物料时，应设置有效的无组织废气收集系统。

9.1.4.3 物料转移时废气控制

(1) 挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵，避免采用真空转料。

(2) 因工艺需要必须采用真空设备，如无特殊原因（腐蚀、结晶、安全隐患等）应采用无油立式真空泵、往复式真空泵等机械真空泵替代水喷射真空泵、水环式真空泵，机械真空泵前后需安装冷凝回收装置，真空尾气须有效收集至废气治理设施。

(3) 因工艺需要必须采用氮气或压缩空气压料等方式输送液体物料时，输送排气须有效收集至废气治理设施。

9.1.4.4 反应过程时废气控制

(1) 常压带温反应釜上应配备冷凝或深冷回流装置回收，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气须有效收集至废气治理设施。

(2) 反应釜放空尾气、带压反应泄压排放废气及其他置换气须有效收集至废气治理设施。

9.1.4.5 固液分离过程废气控制

(1) 企业应采用全自动密闭离心机、下卸料式密闭离心机、吊袋式离心机、多功能一体式压滤机、高效板式密闭压滤机、隔膜式压滤机、全密闭压滤罐等封闭性好的固液分离设备替换三足式离心机、敞口抽滤槽、明流式板框压滤机。

(2) 含 VOCs 浓度较高的分离母液须密闭收集，母液储槽放空尾气有效收集至废气治理设施。

(3) 因工艺、产品物料属性等原因造成无法采用上述固液分离设备时，需对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。

9.1.4.6 干燥过程废气控制

(1) 企业应采用耙式干燥、单锥干燥、双锥干燥、真空烘箱等先进干燥设备，干燥过程中产生的真空尾气应优先冷凝回收物料，冷凝不凝气须有效收集至废气治理设施。

(2) 采用喷雾干燥、气流干燥机等常压干燥时，干燥过程中产生的无组织废气有效收集至废气治理设施。

(3) 干燥过程应采用密闭进出料装置，若难以实现密闭的，应将进出料口密闭隔离，采用负压排气将进出料尾气有效收集至废气治理设施。

(4) 采用厢式干燥机时，则需对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。

9.1.4.7 溶剂回收废气控制

(1) 溶剂在蒸馏/精馏过程中应采用多级梯度冷凝方式，冷凝器应优先采用螺旋绕管式或板式冷凝器等高效换热设备代替列管式冷凝器，并有足够的换热面积和热交换时间。

(2) 对于高沸点溶剂（沸点高于 140℃）采用水冷或 5℃ 冷冻水冷，对于低沸点溶剂（沸点低于 140℃），需再采用 -10℃ ~ -15℃ 冷冻盐水进行深度冷凝。

(3) 对于常压蒸馏/精馏釜，冷凝后不凝气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。对于减压蒸馏/精馏釜，真空泵尾气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。

(4) 蒸馏/精馏釜出渣（蒸/精馏残渣）产生的废气应有效收集至废气治理设施处理，蒸馏/精馏釜清洗产生的废液须采用管道密闭收集并输送至废水集输系统或密闭废液储槽，储槽放空尾气密闭收集。

9.1.4.8 真空尾气控制

(1) 企业应优先采用无油立式真空泵、往复式真空泵、罗茨真空泵等密封性较好的真空设备替代水喷射（蒸汽喷射）泵和水环泵，减压蒸馏、抽滤、干燥等过程所产生的真空尾气中 VOCs 浓度较高时，应在真空泵进出口设置气体冷凝装置，有效回收物料。

(2) 因工艺需要采用水喷射或水环真空泵时，应采用反应釜式、储槽式、塔式等封闭性好的真空泵，且循环液配备冷却系统（循环液盘管冷却或加装换热器），水循环槽（罐）须加盖密封并将无组织废气有效收集至废气治理设施。

(3) 各类真空泵进、出口在安装过程应采用不同类型防腐软接头，降低真空

泵工作过程振动对设备管道、结构所造成不良影响。

9.1.4.9 废水集输和处理系统废气控制

(1) 企业应优先采用管道等密闭性废水集输系统代替地漏、沟、渠等敞开式收集方式，必要时加装压力释放阀或呼吸阀调节压力波动，释压排放气须有效收集。连接井、车间废水暂存池等产生的逸散废气应加盖密闭负压收集至废气末端治理设施处理。

(2) 废水处理系统尽可能采用密闭装置化处理技术，处理单元（原水收集池、铁碳微电解池、芬顿氧化池、调节池、厌氧池等）易产生 VOCs 废气应加盖密闭。

(3) 板框压滤机处理污泥时，宜采用暗流式板框压滤机，并对相关生产区域进行密闭隔离。压滤后污泥优先采用密闭输送系统输送至污泥暂存库，污泥贮存过程产生的废气参照固废（液）贮存系统逸散废气控制相关要求。

9.1.4.10 固废（液）贮存系统废气控制

(1) 废液废渣（如蒸馏/精馏残渣、釜残等）应用带有液体灌注孔的密封容器（塑胶或钢制成的桶或罐）装盛，固态废物（如废水处理污泥等）应用密封塑料袋或带盖的容器装盛。

(2) 含 VOCs 的原料桶、包装罐、塑料袋，废液废渣密封罐以及固废密封塑料袋等应储存于符合环保、设计、安全等相关规范的密闭贮存系统中，采用负压排气将贮存过程产生的废气有效收集至废气治理设施。

9.1.4.11 设备泄漏检测与修复时废气控制

(1) 泵、搅拌器、压缩机、泄压设备、采样系统、放空阀（放空管）、阀门、法兰及其他连接件、仪表、气体回收装置和密闭排放装置等易产生 VOCs 泄漏点数量超过 2000 个的化工企业，应逐步应用 LDAR 技术，对易泄漏点进行定期检测并及时修复泄漏点，严格控制跑、冒、滴、漏和无组织泄漏排放。

(2) 企业应根据物料特性选用符合要求的优质管道、法兰、垫片、紧固件，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施减少设备和管线排放口、采样口等泄漏的可能性。

(3) 传动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作

为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施，对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。

9.1.4.12 开停工、检维修等非正常工况废气控制

(1) 化工装置应制定开停车、检维修等非正常工况的操作规程和无组织废气污染控制措施，新建装置鼓励同步设计、施工与装置开停工、检维修过程中物料回收、密闭吹扫等相配套的设备、管线和辅助设施。

(2) 生产装置停工退料吹扫过程应优先采用密闭吹扫工艺，吹扫气分类收集后接入回收或废气治理设施。

(3) 生产装置停工检维修阶段，应采取密闭、隔离、负压排气或其他等效措施防止设备拆解过程中残余挥发性有机物料造成环境污染。

(4) 生产装置开工进料时，应将置换出来的含 VOCs 废气排入末端治理设施进行净化处理。开工初始阶段产生的易挥发性不合格产品应收集进入中间储罐等装置，储罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。

9.1.4.13 危废暂存间异味及挥发性有机物污染防治措施

改扩建拟对暂存间进行车间封闭，加强通风，确保车间内无组织排放废气（氨气、硫化氢、挥发性有机物）可以及时排出车间外。暂存间内桶装物料必须分类储存、密封储存、竖立储存，不得堆积，不得斜放，定期对暂存间进行巡查，将倾倒、斜放的包装桶扶正，并检查包装桶的加盖和密封方式，防止因密封不严产生无组织废气排放。加强厂区绿化，设置绿化隔离带和一定的卫生防护距离，以减少无组织排放的气体对周围环境的影响。定期检测厂区无组织排放废气（氨气、硫化氢、挥发性有机物）浓度，确保废气可以达标排放。在企业实际运营过程中，根据当地管理部门要求，有条件的情况下可将暂存间废气收集后集中处置，做到有组织排放。

9.2 废水污染防治措施评价

由于田镇污水处理厂目前正在试运营，因此，技改项目废水经厂区内污水处

理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

9.2.1 废水污染防治措施技术可行性论证

9.2.1.1 废水来源

项目外排废水主要为工艺废水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水、初期雨水及生活污水，项目废水量为 $42860.5\text{m}^3/\text{a}$ （ $142.87\text{m}^3/\text{d}$ ）。

9.2.1.2 废水处理工艺流程及说明

项目废水收集系统按照“清污分流、污污分治”的要求进行设置，根据工程分析，项目废水为高盐分废水、高浓度有机废水，根据“污污分流、分质处理”的原则，对高盐分废水经气浮+活性炭吸附+三效蒸发预处理脱盐后进入公司污水处理站处理，工艺废水收集后经铁碳微电解+芬顿氧化+气浮预处理，生活污水经化粪池预处理。以上预处理后的废水与初期雨水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水一起经过水解酸化+EGSB+兼氧池+好氧池的组合处理工艺处理。

公司污水处理站采用：“水解酸化+EGSB+兼氧池+好氧池”的组合处理工艺，经处理后出水水质达到武穴市城市污水处理厂接管标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后排入武穴市城市污水处理厂处理。生活污水经化粪池预处理后进入污水处理站和生产废水一起处理，以增加废水的可生化性。项目技改后废水产生量为 $142.87\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站总设计规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，有能力处理技改项目废水。

含盐废水处理：高浓度含盐废水经气浮+活性炭吸附+三效蒸发系统处理后排入公司污水处理站调节池，调节池中废水含盐浓度小于 $5000\text{mg}/\text{L}$ ，对活性污泥基本无抑制作用。进入三效蒸发系统中废水量合计 $13002.28\text{m}^3/\text{a}$ （ $43.34\text{m}^3/\text{d}$ ），三效

蒸发系统设计处理规模为 $6\text{m}^3/\text{h}$ （ $144\text{m}^3/\text{d}$ ），有能力处理技改项目含盐废水。

高浓度有机废水：采取铁碳微电解+芬顿氧化+中和池+气浮池预处理。

技改项目相对于原项目，污水处理优化主要体现在①新增 6t/h 三效蒸发结晶装置一套处理高盐废水；②新增一套 $380\text{m}^3/\text{d}$ 处理能力的EGSB厌氧反应器；③污水处理站处理能力由 $200\text{m}^3/\text{d}$ 提升至 $300\text{m}^3/\text{d}$ ；④高浓度有机废水预处理工艺增加气浮工艺。

污水处理工艺流程见图9.2-1。

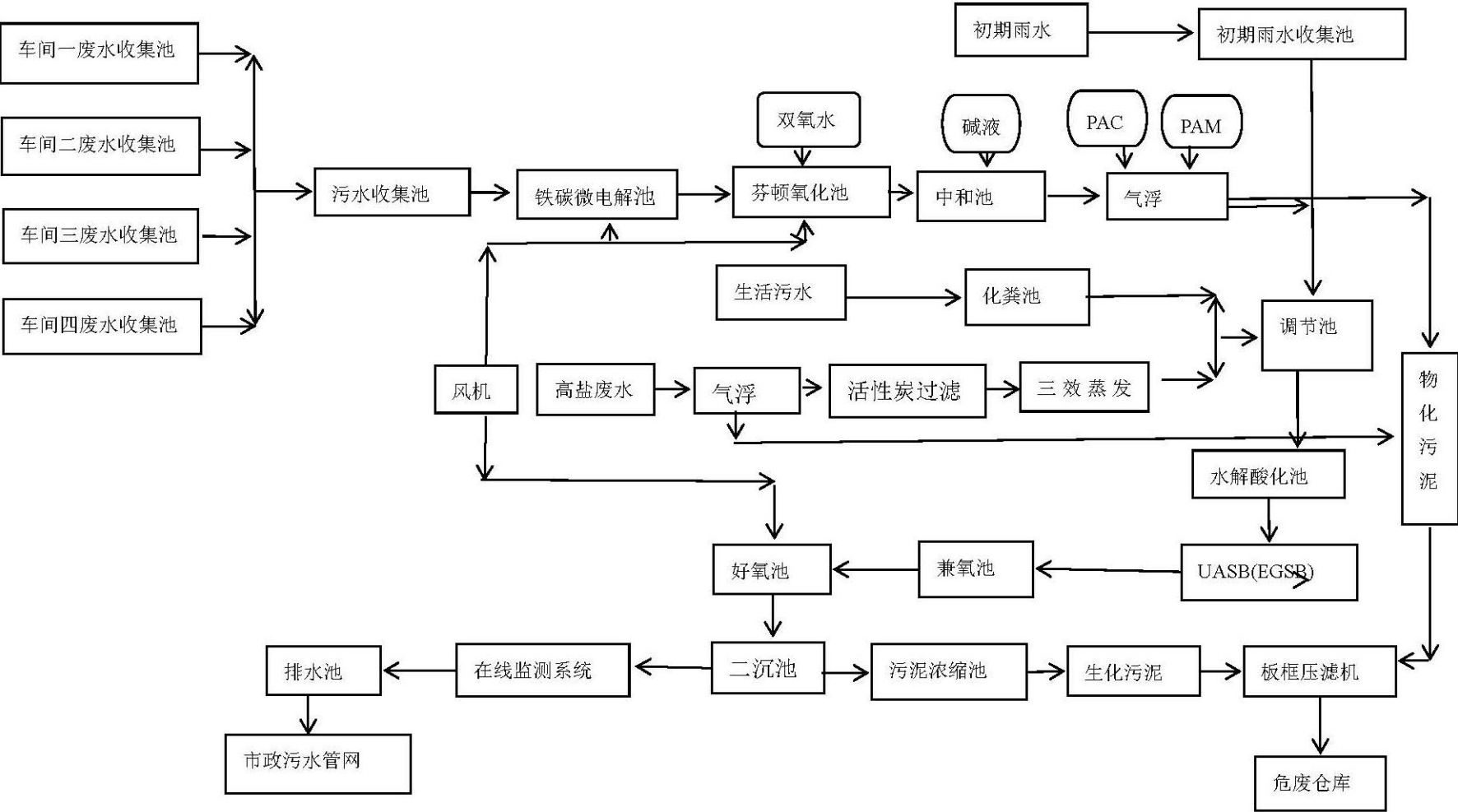


图 9.2-1 污水处理站处理工艺流程图

工艺流程说明：

(1) 预处理部分

①高盐废水

项目废水中高盐等特性，需对高盐废水进行气浮+活性炭吸附+三效蒸发系统处理，处理后的废水进入生化处理工序。气浮和活性炭吸附均为除杂作用。活性炭吸附是利用活性炭非常多的微孔和巨大的比表面积吸附废水中的有机物，主要用于去除高盐废水中的杂质，起到提纯的目的。三效蒸发系统包括三效蒸发器、离心分离装置和烘干装置。

三效蒸发器原理：

由于项目中含有较高的盐分，应先用三效蒸发脱除盐分后排放。三效蒸发器中高浓度废水首先进入第三效加热器，与二效二次蒸汽进行热交换。废水经第三效加热器加热，废水中的水蒸发汽化为二次蒸汽，当蒸发器内废水浓度被提高达到一定浓度后，由中间循环泵送入第一效蒸发器；进入一效蒸发器的废水，与一次蒸汽进行热交换，废水中的水分被大量蒸发，所产生的二次蒸汽进入第二效加热器作为热源。当第一效废水浓度继续被提高后，在真空压差状态下，废水自行进入第二效蒸发器；第二效产生的二次蒸汽进入第三效作为热源。当第二效结晶器内物料达到所需的过饱和溶液浓度后开启出料泵出料，副产品盐回收。

三效蒸发原理如图9.2-2。

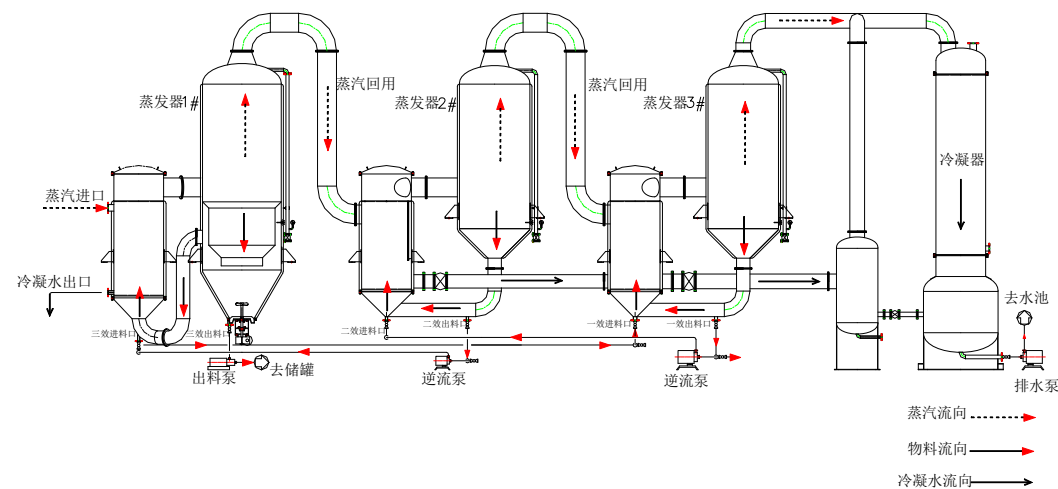


图 9.2-2 三效蒸发原理图

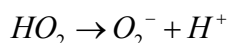
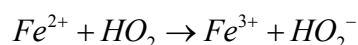
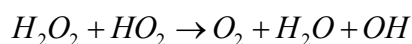
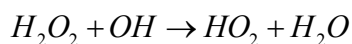
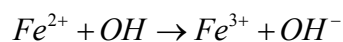
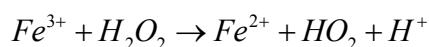
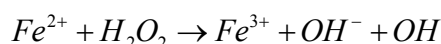
②高有机物浓度废水

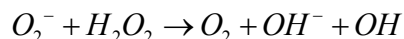
由于工艺废水COD浓度超过10000mg/L，为高浓度有机废水，需先预处理后再进入污水处理站生化系统处理，预处理工艺为铁碳微电解+芬顿氧化+中和池+气浮池。

微电解：微电解兼有电化学、凝聚、吸附、氧化还原等处理效果，目前已广泛应用于染料、印染、重金属、农药、制药、油水分离等废水的处理；其原理为：在酸性、充氧条件和铁碳作用下，形成无数个微电流反应器,使废水中的有机物在微电流的作用下被还原氧化，使废水中的有机物改性，大分子的物质、杂环类物质、以及苯环类物质均改变形态，提高废水的可生化性。具有适用对象范围广，处理效果好，使用寿命长和成本低廉，大幅提高可生化性的优点。

芬顿氧化：芬顿氧化技术是以芬顿试剂进行化学氧化的废水处理方法。Fenton试剂是由 H_2O_2 和 Fe^{2+} 混合而成的一种氧化能力很强的氧化剂。其氧化机理主要是在酸性条件下（一般 $pH < 3.5$ ），利用 Fe^{2+} 作为 H_2O_2 的催化剂，生成具有很强氧化电性且反应活性很高的 $\cdot OH$ ，自由基氧化降解有机物的实质是 $\cdot OH$ 通过电子转移等途径传播自由基链反应，部分进攻有机物RH夺取氢，生成游离基 $R\cdot$ ， $R\cdot$ 进一步降解为小分子有机物或者矿化为 CO_2 和 H_2O 等无机物，部分与有机物反应是C—C键或C—H键发生裂变，最终降解为无害物，同时 Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} 产生混凝沉淀。

Fenton 氧化技术处理有机污染物的反应机理如下：





由于过氧化氢分解成羟基自由基的速度很快，氧化能力强，氧化速率也较高，能使废水中的难降解有机物发生氧化，改变其可生化性、溶解性和混凝性能，再加上Fe(OH)₃胶体能在低pH值范围内使用，而在低pH值范围内有机物大多以分子态存在，比较容易去除，这也提高了有机物的去除效率。同时芬顿氧化技术对废水中干扰物质的承受能力较强，操作与设备维护比较容易，因此，预处理出水可生化性更强，运行更稳定，利于后续处理。

中和：pH调节池主要起调节pH值，调节到满足后续处理要求。

气浮：气浮是在高压情况下，使水中溶入大量的气体为工作液体，在骤然减压时，释放出无数微细气泡与经过混合反应后的水中杂质粘附在一起，使其絮体的比重小于1，从而浮于液面之上，形成泡沫（即气，水，颗粒）三相混合体，从而使污物质得以从废水中分离出来，达到净化效果。

（2）高浓度废水生化处理部分

厌氧生物处理过程是在厌氧条件下由多种微生物共同作用，使有机物分解并生成甲烷和二氧化碳的过程，又称为厌氧消化。整个过程分为三个阶段：

第一阶段：水解发酵阶段，即在发酵细菌的作用下，多糖转为单糖，再发酵成为乙醇和脂肪酸；蛋白质先水解为氨基酸，再经脱氨基作用成为脂肪酸和氨。

第二阶段：产氢、产乙酸阶段，即产氢气产乙酸菌将水中的脂肪酸和乙醇等转化为乙酸、H₂和CO₂。

第三阶段：产甲烷阶段，即产甲烷菌利用乙酸、H₂和CO₂产生CH₄。

因此，厌氧消化就是由多种不同性质、不同功能的微生物协同工作的一个连续的微生物学过程。厌氧处理方法对于低浓度有机废水，是一种高效省能的处理工艺；对于高浓度有机废水，不仅是一种省能的治理手段，而且是一种产能方式。厌氧生物处理技术现已广泛应用于世界范围内各种工业废水的处理。该工艺将环境保护、能源回收和生态良性循环有机结合起来，能明显地降低有机污染物，用厌氧处理高浓度有机废水有较高的处理效果，BOD₅去除率可达90%以上，COD_{Cr}去除率可达70%-90%。

技改项目高浓度有机废水的生化处理系统为水解酸化+EGSB+兼氧池+好氧

池的处理工艺。

1) 水解酸化

该工艺是80年代中期开发研究的新型、高效污水厌氧生物处理工艺。其原理就是厌氧反应器内装有许多折流板，废水在反应器通过折流板的作用水流绕折流板流动，由于折流板的阻挡及污泥的沉降作用，生物固体被有效的截留在反应器内，使每格的微生物群体与有机物有良好的接触，从而大大提高处理效率，缩短了停留时间。

2) EGSB

EGSB厌氧反应器是继UASB之后的一种新型的厌氧反应器。它由布水器、三相分离器、集气室及外部进水系统组成一个完整系统。废水经过污水泵进入EGSB厌氧反应器的有机物充分与厌氧罐底部的污泥接触，大部分被处理吸收。高水力负荷和高产气负荷使污泥与有机物充分混合，污泥处于充分的膨胀状态，传质速率高，大大提高了厌氧反应速率和有机负荷。所产生的沼气上升到顶部经过三相分离器把污泥、污水、沼气分离开来。从实际运行情况看，EGSB厌氧反应器对有机物的去除率高达85%以上，运行稳定，出水稳定，此EGSB厌氧技术已经非常成熟，已经广泛运用到国内中大型企业。

3) 兼氧

厌氧微生物与好氧微生物并存的水塘，充分发挥兼氧微生物消除污水中有机物的作用。水塘中上层为好氧动植物生长的环境，下层为厌氧生物生存，分别作用，其共同作用对污水净化

4) 好氧

好氧处理是指在好氧状态下，通过各种好氧细菌，原生生物和后生生物的同化、异化作用降解废水中的有机物，使之最终分解成为水、二氧化碳和无机盐的过程。

本项目采用“接触氧化”作为好氧的主体工艺。它具有以下优点：处理效果稳定可靠，占地面积小，接触氧化工艺水力负荷、容积负荷大大高于传统污水处理工艺，停留时间短，因此所需生物处理面积和体积都很小，节约了占地和投资。

废水在生物接触氧化池是通过生物膜和活性污泥降解有机物后流入二次沉淀

池沉淀后排放；二沉池的污泥排入污泥浓缩池。生物接触氧化法具有生物膜法的基本特点，但又与一般生物膜法不尽相同。一是供微生物栖附的填料全部浸在废水中，所以生物接触氧化池又称淹没式滤池。二是采用机械设备向废水中充氧，而不同于一般生物滤池靠自然通风供氧，相当于在曝气池中添加供微生物栖附的填料，也可称为曝气循环型滤池或接触曝气池。三是池内废水中还存在约2~5%的悬浮状态活性污泥，对废水也起净化作用。因此生物接触氧化法是一种具有活性污泥法特点的生物膜法，兼有生物膜法和活性污泥法的优点。

技改项目采用厌氧-好氧组合工艺也是一种常用的生物脱氮工艺，污水生物脱氮的基本原理是在好氧条件下通过硝化反应先将氨氮氧化为硝酸盐，再通过缺氧条件下（溶解氧不存在或浓度很低）的反硝化反应将硝酸盐异化还原成气态氮从水中除去。

（3）污泥处理工艺流程

污水处理站产生的剩余污泥首先进入污泥池，然后用污泥泵输送至板框压滤机脱水，经脱水后的泥饼外运交有资质的单位处理，板框压滤机压出的滤液回到调节池继续处理。

（4）沼气处理措施

厌氧处理就是利用厌氧菌对有机物进行分解，产物是CO₂、CH₄和H₂O，甲烷气体中因含H₂S和丙烷气体含有臭味，且易燃，有爆炸和燃烧的危险，因此厌氧发酵后的甲烷气体的处理是解决厌氧处理二次污染的关键，其处理方式主要有燃烧利用、燃烧放空、高空排放。本方案采用燃烧放空方式处理。其特点为方便简单，造价低，污染物去除彻底。

9.2.1.3 污水处理达标性分析

根据建设单位提供的资料，同时按照《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》(HJ2047—2015)和《氧化沟活性污泥法污水处理工程技术规范(HJ 578-2010)》中相关污染物去除效率，污水处理站各级设计处理效率见表9.2-1。

表 9.2-1 污水处理站设计处理效果一览表

项 目	COD	氨氮	备注

工艺废水水质*mg/L	18156	499.89	
调节池出水 mg/L	9078	399.91	
去除率	50%	20%	
芬顿氧化池出水 mg/L	4539	319.93	
去除率	50%	20%	
气浮池出水 mg/L	3177.3	319.93	
去除率	30%	/	
调节池	2427.20	211.39	淡废水进入， 包括生活废水
水解酸化池+EGSB 厌氧反 应器出水 mg/L	728.16	84.56	
去除率	70%	60%	
兼氧+好氧出水 mg/L	218.45	29.60	
去除率	70%	65%	
排放标准 mg/L	≤400	≤30	

*注：设计进水是脱盐后的水质。

从表9.2-1可以看出，技改项目高盐分废水经气浮+活性炭吸附+三效蒸发预处理脱盐，工艺废水收集后经铁碳微电解+芬顿氧化+气浮预处理，生活污水经化粪池预处理，以上预处理后的废水与初期雨水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水一起经过水解酸化+EGSB+兼氧池+好氧池的组合处理工艺处理，该污水处理工艺采用了EGSB+兼氧工艺，具有硝化和反硝化功能，可以将废水中低浓度的亚硝酸盐变为氮气而有效脱除，项目废水中色度主要来自高盐废水，经活性炭吸附和三效蒸发后去除效率可以达到50%-70%，可以有

效去除废水中的色度。因此，出水水质中各污染物排放浓度能稳定达到武穴市城市污水处理厂接管标准要求及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）。废水处理装置应按照《湖北省污染源自动监控系统管理办法》（试行）（鄂环办[2009]11号）的规定安装COD等连续监测系统，并与当地环保部门联网，在技术上可行。

9.2.2 废水处理设施经济技术可行性论证

（1）含盐废水预处理措施

技改项目采用的含盐预处理措施为三效蒸发，根据湖北益泰药业有限公司、湖北华阳药业有限公司三效蒸发系统运行实际，三效蒸发系统对无机盐如硫酸钠、氯化钠、硫酸铵、氯化铵等均有很好的处理效率。除盐后的冷凝水主要含有机污染物基本不含盐。含盐废水中的色度经活性炭吸附+三效蒸发后去除效率可以达到50%-70%，可以有效去除废水中的色度。因此技改项目三效蒸发脱盐技术上可行。

（2）芬顿氧化

技改项目废水含有苯环、杂环等难降解物质，在进入生化系统前用芬顿系统预处理，主要是破坏苯环、杂环等，同时提高可生化性。根据黄冈银河阿迪药业有限公司芬顿氧化运行实际，芬顿氧化对COD去除率有限，但是等够大幅度提高废水的可生化性，处理后的废水B/C有0.12提高到0.35。技改项目采用芬顿氧化处理技术上可行。

（3）水解酸化+EGSB反应器

技改项目废水主要处理方式水解酸化+EGSB反应器，根据相关技术资料，项目水解酸化+EGSB反应器对COD去除效率为80%，氨氮去除效率为50%，技改项目采用水解酸化+EGSB反应器技术上可行。

（4）兼氧+好氧

技改项目废水生化工段为兼氧+好氧，根据相关技术资料，兼氧+好氧对COD去除效率为90%，氨氮去除效率为80%。处理后废水满足COD<400mg/L，氨氮<30mg/L的要求。技改项目采用兼氧+好氧处理技术上可行。

（5）经济可行性论证

根据建设单位介绍，技改项目污水处理系统升级改造新增费用约为400万元，

处于可接受范围内。

9.2.3 武穴市城市污水处理厂处理技改项目废水的可行性

由于田镇污水处理厂正在试运营，因此，近期项目废水暂时排入武穴市城市污水处理厂处理。武穴市城市污水处理厂采用“水解酸化+CAST生化”污水处理工艺，武穴市城市污水处理厂在设计初期已考虑工业废水与生活污水各占50%的处理工艺，武穴市城市污水处理目前处理能力为3.5万t/d，主要服务范围为田镇、武穴城区及大山镇、石佛寺镇区，剩余处理能力为0.5万t/d，且武穴市住建部门计划对该污水处理厂服务片区范围内的雨污混流管网进行改造，改造工程实施之后武穴市城市污水处理厂的纳污能力将有所提高。本项目废水经厂区污水处理站处理达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，技改项目排入田镇污水处理厂的废水量142.87t/d，排放的污水浓度及排放量均在园区污水处理厂可承受的范围内，因此，武穴市城市污水处理厂接纳技改项目废水可行。

9.2.4 田镇污水处理厂处理技改项目废水的可行性

（1）田镇污水处理厂

待田镇污水处理厂正式运营后，技改项目废水经过处理后排入田镇污水处理厂，经田镇污水处理厂处理达标后排入长江，项目主要对污水处理厂的受纳能力以及废水水质负荷的影响进行分析。同时参考《武穴市田镇工业新区总体规划环境影响评价报告书》对田镇污水处理厂排水的分析结论，简要分析废水排放后对长江的影响。

田镇污水处理厂设计一期规模 1.5 万吨/d。污水处理设计时将稳定处理园区废水作为设计条件，采用工艺为预处理+高效厌氧+流离生化法+深度处理，处理后的废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级标准的 A 标准后经输水管道送至武穴城区下游与武穴市城市污水处理厂共用排污口排放，不新建排污口。田镇污水处理厂服务范围是马口片区生活污水和工业污水。污水处理厂设计进出水污染物浓度指标见表 9.2-2。

表 9.2-2 田镇污水处理厂进出水控制指标

项目	主要污染物 mg/L				备注
	COD	BOD	NH ₃ -N	SS	
设计进水指标	500	300	45	300	城市污水处理厂接管标准
设计出水指标	50	10	5	10	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 A 标准

待田镇污水处理厂正式运营后，技改项目建成后，全厂废水经处理后污染物达到田镇污水处理厂接管标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后排入田镇污水处理厂，全厂废水量 142.87t/d，占污水处理厂处理水量的 0.95%，从水质和水量上说，田镇污水处理厂接纳技改项目废水可行。

根据《武穴市田镇工业新区总体规划环境影响评价报告书》对田镇污水处理厂排水的分析结论，田镇污水处理厂与武穴城市污水处理厂共用一个排污口，工业新区两个污水处理厂尾水排入长江，正常排放情况下，在枯水期和平水期，COD、氨氮对长江武穴段水质贡献值均较小，叠加现状之后水质均可达标；非正常排放情况下，在枯水期和平水期，COD、氨氮对长江武穴段水质贡献值均较小，叠加现状之后水质均可达标。武穴市三水厂取水口距离两个污水处理厂的共同排污口距离，位于排污口上游 2.4km，下游取水口位于 7km 以外，因此污水排放对于沿江居民取水影响较小。

综上所述，技改项目对周围地表水环境产生的影响较小。

9.3 地下水污染防治措施

9.3.1 防止地下水污染的总体防控原则

防止地下水污染应坚持预防与控制相符合的全过程防控原则。

(1) 全过程控制原则

针对工程可能发生的地下水污染，地下水污染防治按照“源头预防、末端控制、污染监控、应急处理”，从污染物的产生、入渗、扩散、应急处理全过程进行防控。

(2) 分区防治原则

根据工艺、设备、管线设计方案及操作工况、所涉及的物料及其可能泄露的途径等，进行地下水污染分区划分，不同分区采取与之相适应的防止地下水污染设计。污染区划分应结合项目实际情况确定。

(3) “可视化”原则

加工、储存、输送有毒有害可能污染地下水物质的设备、管线应尽量布置在地上，便于物料泄漏情况下的及时发现和及时处理。

(4) 可实施性原则

采用可靠的防止地下水污染材料、技术和实施手段，在不对地下水污染的前提下，又能满足项目建设整体的进度和费用要求。

9.3.2 防渗区域的合理划分

(1) 防渗区域的划分原则

根据不同区域或部位可能泄露物对地下水可能污染的程度，制定客观与科学合理的防渗分区方案，在保护地下水环境的前提下，尽可能降低工程投资。将项目厂区是否为隐蔽工程、发生物料泄漏是否容易发现和能否及时得到处理作为污染防治分区的划分原则。据此划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区三大区域。

①重点污染防治区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能发现和处理的区域或部位。主要包括地下管道、罐基础等。

②一般污染防治区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，容易发现和可及时处理的区域或部位。主要包括架空设备、容器、管道、地面、明沟等。

③非污染防治区

指没有污染物泄漏或泄漏物不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括办公生活区、集中控制区等辅助区域、雨水明沟等。

(2) 技改项目污染防治区的划分

根据厂区污染防治分区的划分原则，结合工艺装置的特点和部位以及物料与污染物的性质，将企业按主体装置工程区、储运工程区、公用工程区和辅助工程区等不同功能区进行了针对性的污染防治分区，见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目污染分区划分

序号	工程类别	构筑物	污染防治区域及部位	防渗分区等级	备注
1	主体装置工程区	生产车间	各生产车间地面	●	
2	储运工程区	储罐区	罐基础	●	
3			储罐到防火堤之间的地面及防火堤	◎	
4		物料装卸区	装卸车栈台界区内的地面	◎	
5		管道	污水、各种溶剂等埋地管道	●	
7	公用工程区	污水处理站	埋地污水管道	●	
8			污水处理站各处理池的底板及壁板；检	●	

			查井、水封井和检漏井的底板及壁板		
9			污泥储存池的底板及壁板	●	
10		事故池	事故池的底板及壁板	●	
11		循环水池	循环水池的底板及壁板	◎	
12	辅助工程区	仓库	危化品仓库的室内地面	◎	
13		危废暂存间	危废暂存间的室内地面	●	
13		一般固废堆场	堆场地面	◎	

注：◎ 一般污染防治区；● 重点污染防治区。

9.3.3 防渗技术要求

(1) 防渗层的性能要求

根据不同污染防治分区的防渗要求，采用相应的防渗设计方案。

一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

(2) 防渗层的寿命要求

项目防渗工程的设计使用年限应不低于其防护主体（如设备、管道及建、构

筑物)的设计使用年限;正常条件下,设计年限内的防渗工程不对地下水环境造成污染。根据化工企业的调研,企业内各生产功能单元的设计寿命是不同的,如储罐约15年,地下管道约20年,建、构筑物的设计使用年限为50年。

9.3.4 防渗设计

(1) 地面防渗设计

一般污染防治区地面防渗采用的抗渗钢纤维混凝土,强度等级不低于C25,抗渗等级不低于P6,其厚度不小于100mm。

(2) 罐区防渗设计

承台式罐基础的承台及承台以上环墙采用抗渗等级不低于P6的抗渗混凝土,承台及承台以上环墙内表面刷聚合物防水涂料;承台顶面应找坡,由中心坡向四周坡度不宜小于0.3%。

检漏井平面尺寸500mm×500mm,厚度不小于100mm,高出地面200mm,井底应低于泄漏管300mm。检漏井采用抗渗混凝土,强度等级不低于C30,抗渗等级不低于P8。

防火堤采用抗渗混凝土,抗渗等级不低于P8。防火堤的变形缝设置3mm厚的不锈钢板止水带。

(3) 水池防渗设计

一般污染防治区的水池的混凝土强度等级不低于C30,抗渗等级不低于P8,结构厚度不小于250mm。

重点污染防治区水池的混凝土强度等级不低于C30,抗渗等级不低于P8,且水池内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料(渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$),结构厚度不小于300mm。

9.3.5 泄漏物的检测与收集要求

泄漏物的收集可分为地表污染物收集、罐区基础渗漏检测设施、地下污水管道渗漏设施。

(1) 泄漏物的收集

在操作或检修过程中,有可能泄漏物料的区域,应根据物料性质不同分别设

置围堰。

①对于溶剂污染区域，可采用地沟，将污水排入污水处理站；

②对于储存酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域，应设置围堰，围堰内的有效容积不应小于一个最大罐的容积，围堰及其地面应用耐腐蚀材料铺砌。

（2）储罐基础的渗漏检测

储罐基础设计应设置渗漏检测设施。当泄漏管低于地面标高时，泄漏孔对应位置处应设置检漏井，顶部设置活动防雨钢盖板。

（3）地下污水管道渗漏收集与检查

①地下污水管道上宜设置渗漏液收集井，当地下管道公称直径不大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 70m；当地下管道公称直径大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 100m。

②地下污水管道渗漏液通过砂石导流层进入收集井，再用泵将渗漏液输送到检查井，之后输送到污水处理站处理。

③渗漏液收集井宜位于污水检查井、水封井的上游，并与检查井、水封井合并布置。

④人工巡检地下管道的渗漏液收集井，检查渗漏情况。

（4）隔断措施

为了防止污染物漫流至非污染区，污染防治区地面应坡向排水沟，地面坡度不应小于 0.3%，排水沟底部坡度不宜小于 1%，并在污染防治区应设置一定高度的边沟，确保污染物不漫流到非污染区。

9.3.6 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（1）监测井的布设

根据厂区地下水的流向，技改项目已在厂区布设三口地下水观测井，其中地下水上游布设背景监测井、厂区布设潜水层污染控制监测井、地下水下游布设监控监测井。

(2) 监测因子

根据建设项目原料、辅料及产品方案，确定及技改项目地下水监测因子为氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、硫酸盐，同时进行地下水水位的测量。

9.3.7 风险事故应急响应

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

采取上述措施后，可有效防止地下水受到影响。

9.4 固体废物污染防治措施评价

9.4.1 固体废物产生状况及处置措施

技改项目固体废物贮存方法、处理处置方式、处置周期见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目固体废物贮存、处置周期详表

序号	名称	分类编号	产生量 (t/a)	处理处置方式	处置周期
1	工艺固废	HW04 HW49	1019.21	委托有资质单位安全 处置	一周一次
2	检修废油	HW08 900-217-08	0.5		一月一次
3	废包装物	HW49 900-041-49	0.08	由原料供应商回收或 包装危险废物委托有 资质单位安全处置	一月一次
4	污水处理	HW04-263	40（干）	委托有资质单位安全 处置	一月一次

	站污泥	-011-04	基)		
5	废催化剂	HW50-263 -013-50	0.24	回用	一月一次
6	生活垃圾		12	环卫部门处置	一日一次
	合计		1072.56		
	其中	危险废物	1060.56		
		生活垃圾	12		

9.4.2 固体废物临时堆放场所的控制要求

9.4.2.1 一般固废储存介绍

技改项目一般固废堆场依托现有项目，建设单位已设置 50m² 一般固废堆放场，用于废包装物、废弃设备存放，依托具有可行性。堆场应有防渗漏、防雨、防火设施，并远离敏感点。固废堆放期不应过长，原则上日产日清，并做好运输途中防泄漏、洒落措施。

9.4.2.2 危险固废储存介绍

(1) 设置危险废物暂存间

为了减小废物储运风险，防止危废流失污染环境，技改项目危险废物暂存间依托现有 110m² 危险废物暂存间，高约 3m，有效容积为 330m³，按照 1:1 的体积重量比，有效储存量为 330t，技改项目产生的同类危险废物一般存库到一车时联系转运（容积一般为 10t—30t），因此，技改项目依托现有危废暂存间具有可行性。地下部分用玻纤布涂酚醛树脂作防渗处理，四周开防渗沟，在有物料渗出时及时收集处理。

危险废物收集转运库房内主要储存方式为塑料桶，桶上应注明危险废物的种类并加盖封条。库内废物定期由专用运输车辆运至有资质单位安全处置。

(2) 收集措施

公司在采取处理废物的同时，加强对废物的管理，特别是对危险废物的管理。

为防止废物逸散、流失，采取有害废物分类集中堆放、专人负责等措施，可有效地防止废物的二次污染。对危险废物的收集和管理，拟采用以下措施：

①对生产过程产生的废活性炭存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废物库房中，累计一定数量后由专用运输车辆外运处置。

②危险废物全部暂存于危险暂存间内，做到防风、防雨、防晒。

③危险废物暂存间地面基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $< 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

上述危险废物的收集和管理，公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废临时储存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求进行了防渗、防漏处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效防止临时存放过程中的二次污染。

（3）控制要求

企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理，具体可如下执行：

①应合理设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

②定期检查场地的防渗性能。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防止雨水径流进入堆场、避免渗滤液量增加，堆场周边应设置导流渠，并及时清理和检查渗滤液集排水设施及堵截泄漏的裙脚；收集的渗滤液及泄漏液应通过污水处理站处理后排放。

③强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

⑤检查场区内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护

设施。

⑥完善维护制度，定期检查维护挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

⑦当堆场因故不再承担新的贮存、处置任务时，应予以关闭或封场，同时采取措施消除污染，无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项，并继续维护管理，直到稳定为止。监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

9.4.3 危险废物收集环节的环境保护要求

危险废物产生单位进行的危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

为有效地防止废物的二次污染，对危险废物的收集和管理，公司拟采用以下措施：

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染

环境的措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

(6) 危险废物的收集作业应满足如下要求：

- ①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- ②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。
- ③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。
- ④危险废物收集应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012) 附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。
- ⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。
- ⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

(7) 危险废物内部转运作业应满足如下要求：

- ①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。
- ②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012) 附录 B 填写《危险废物厂

内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

(8) 收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境 and 操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求进行包装。

(9) 危险废物收集前应进行放射性检测，如具有放射性则应按《放射性废物管理规定》(GB14500)进行收集和处置。

9.4.4 危险废物的申报要求

项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》（鄂环发[2014]37号）的规定向黄冈市生态环境局申报，按照湖北省开展危废申报登记要求，进行网上申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

(2) 根据鄂环办[2011]281号《关于建立危险废物产生单位和危险废物经营单位管理台帐的通知》中的相关要求，本公司应和危险废物经营单位之间建立危险废物管理台帐。

9.4.5 危险废物贮存环节的环境保护要求

(1) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(2) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(3) 废弃危险化学品贮存应满足 GB 15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

(4) 根据鄂环办[2011]281号《关于建立危险废物产生单位和危险废物经营单位管理台帐的通知》中的相关要求，本公司应和危险废物经营单位之间建立危险废物管理台帐。

(5) 危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

9.4.6 危险废物的运输环节的环境保护要求

根据国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》和《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》（鄂环发[2014]37 号）的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废物的运输登记，按照湖北省开展危废申报登记要求，进行网上申报。

②废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法(试行)》（环发[2006]50号）要求进行报告。

②若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

只要建设单位认真按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，进行危险废物贮存场所的建设、运行管理，技改项目危险废物的贮存对环境的影响可得到有效控制。

9.4.7 建立危险废物监管物联网系统

按照湖北省环境保护厅办公室文件《关于印发<湖北省危险废物监管物联网系统（一期）建设项目实施方案>的通知》（鄂环办[2014]63号），对危险废物处置单位项目和危险废物产生量较大（10吨/年）、种类较多（列入国家危险废物名录3种类别以上的）新、改、扩建项目，要求按照省厅统一建设标准建设危险废物物联网监管系统，并与环保部门联网，作为该项目“三同时”验收的依据之一。信息化管理系统包括8个子系统：危险废物产生单位管理系统、危险废物处置经营单位管理系统、危险废物转移管理系统、进口废物管理系统、监控中心综合管理系统、公众互动平台管理系统、数据处理平台系统和基础软硬件支撑系统。其中，危险废物产生单位管理子系统包括基础信息管理分系统、在线申报管理分系统、转移计划申报管理分系统、视频监控分系统、RFID管理分系统、污泥监控数据分系统。

通过建立图像采集传输系统，配置RFID智能手持终端设备，对出入场的运输车辆、容器电子标签进行关联绑定查询和验证，通过视频监控系统对危险废物的贮存情况进行实时视频监控。

9.4.8 危废外委处置的可靠性分析

技改项目产生的危险废物类别为 HW04、HW08、HW49、HW50 等，在武穴市及周边有多家可以处置上述固废的单位，技改项目委托有资质单位安全处置，委托处置具有可行性。

9.4.9 副产品处理处置方式可靠性分析

技改项目有多种副产品如盐类（75%氯化钠）、邻硝基卞醇、氯化钠、氨水等，本评价要求项目副产品必须达到相关产品质量标准，有国家标准的必须执行国家标准，没有国家标准的需建立企业标准，并将企业标准报质监部门备案，同时将备案结果报环保部门存档，做为日常监管依据。副产品盐类拟外售给湖北祥云（集团）化工股份有限公司生产氟硅酸钠。如果技改项目产生的副产品达不到相关标准，则相应批次副产品不得按产品销售，必须根据特性按固体废物处置。

9.5 噪声污染防治措施评价

技改项目噪声源主要为生产车间的生产加工设备、真空泵、物料泵以及各类风机等设备运转产生的噪声。本报告要求，对高噪声设备的噪声污染防治措施，应进一步具体化，建议如下：

（1）在设备选型时，尽量选用低噪音设备。在噪声级较高的设备上加装消音、隔音装置，如对各种引风机均采取减震基座，连接处采用柔性接头，风机、空压机的入口设有消音器，并安装在室内；风管上设置补偿节来降低震动产生的噪声。

（2）总体布置上利用建筑物合理布局，高噪声设备尽量不布置于临近边界处，避开边界内外的敏感点，以增加声传播距离的衰减量。

（3）在高噪声源附近尽可能不设置固定岗位，而进行巡检。对在高噪声源附近工作的工人，按劳动安全卫生要求发放劳保用品（如隔耳塞、耳罩等），并执行工作时间制度。

在严格落实以上防噪措施后，设备噪声对周围敏感点的影响较小，不会对周围居民的生活产生影响。

9.6 土壤防范措施建议

针对关键污染源源头控制，并与相关环保规范及标准要求相协调。

(1) 大气沉降措施：结合废气处理措施，本项目涉及有机溶剂废气、含酸性废气、含氨废气，均配备了相应的污染防治措施，有效减少 SO_2 、TVOC、 NO_x 等污染物的排放。同时，占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附力的植物以有效减少大气沉降对土壤的影响。

(2) 初期雨水收集措施：装置区初期雨水进行收集，装置区设置围堰收集地面冲洗废水，排入污水综合收集池，以避免初期雨水及地面冲洗水漫流对土壤的污染。

(3) 地下水污染防治措施

装置区（一般污染防治区）根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934—2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。一般污染防治区抗渗混凝土厚度不宜小于100mm，抗渗等级不低于P6，强度等级不低于C25，水灰比不宜大于0.50。照污染防治分区划分，本项目对生产装置区地面等采用掺入水泥基渗透结晶型防水剂抗渗混凝土的方法进行处理。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934—2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

防渗材料，对于设计要求地面渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 污染区域，防渗材料根据不同的工况条件可选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯HDPE土工膜。为响应国家环保要求，保证防渗工程质量，避免污染地下水，防渗材料须选用品质优良的材料，高密度聚乙烯HDPE土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234-2006）的有关规定外，优先考虑选用平面挤出工艺生产的HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》（GB18445-2001）标准。

固体废物暂存间：设置固废暂存间，加强管理，生活垃圾定期清运，危险废物委托具备资质单位处理，避免散落对土壤的污染。

9.7 非正常排放防范措施建议

本评价主要针对项目污水及废气的非正常排放进行相应的防范措施分析。

(1) 废水非正常排放

废水非正常排放主要指污水处理站运行异常导致污水处理效率下降的情况。

建议采取如下防范措施：

①完善各项监控方案及其设施要求，按操作规范定时检测各处理单元水质参数，发现水质异常必须及时采取处置措施。

②风机、污水泵、提升泵、污泥阀等主要关键设备应有备用，污水处理供电系统应实行双电源控制，确保污水处理站的运行率。

③定时观察生化处理单元的生物相，通过指示生物的生物相状况，调整风机充氧后池内 DO 浓度计营养盐的投配量，使池内微生物处于活跃和旺盛的新陈代谢状态。

④加强对污水处理站技术人员操作工作的培训，熟练掌握污水处理工艺技术原理、运行经验及设备的操作说明，加强工作人员的岗位责任管理，减少人为因素产生的故障。

(2) 废气非正常排放

项目废气发生非正常排放主要指活性炭吸附装置、水吸收装置、碱吸收装置等运行异常，一旦发生故障或异常，监控设施可以迅速反映。此时，应合理调度、及时暂停相关设备的运行并查找故障原因，待修复后才能恢复相关生产。

项目产生的废气和废水均存在非正常排放的可能性，且非正常排放的污染物对环境的影响相对较为严重。在采取上述相应的预防、控制措施后，项目非正常排放的可能性可以得到有效降低，同时其影响也可控制在最低程度。建设单位应建立环境应急机制，以防止突发性事件导致环境污染事故。

9.8 施工期污染防治措施

施工期环境保护是本工程污染预防与控制的重要组成部分之一，必须高度重视。工程设计阶段应提出环保措施内容，施工前期准备应根据当地的实际情况，制定合理的施工计划，并将控制施工噪声、扬尘和生态保护等预防措施纳入施工

计划，严格控制建设期环境污染。

9.8.1 施工期环境大气污染防治措施

施工期间的场地整平、少量土方开挖与回填、建筑材料的装卸及筛选等施工作业在受风力的作用时会产生粉尘污染，施工车辆会产生二次扬尘，拟采取以下控制措施：

- (1) 加强物料运输与使用的管理，合理装卸、规范操作；
- (2) 运输建筑材料和施工渣土的车辆应加盖防护罩，限制车速，出场车辆要冲洗，不得带渣出场；
- (3) 主要交通运输道路应经常洒水、清扫，减少道路扬尘污染；
- (4) 施工现场周围按规定修筑防护墙、防护网，实行封闭施工；
- (5) 施工现场禁止焚烧垃圾。

9.8.2 施工期水污染防治措施

(1) 合理安排施工期，制定施工计划，尽可能缩短水工工程施工期，减少由于施工活动对周围水体造成不利影响。

(2) 在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将暴雨径流经沉砂后引至雨水管网排放，避免雨水横流现象。

(3) 在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

(4) 设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用。

(5) 生活污水主要是洗涤污水和粪便污泥。

以上述污染防治措施简单易行，可有效地做好施工污水对周边水体的污染。加之施工活动周期较短，不会对施工场地周围水环境造成重大污染。

9.8.3 施工期声环境保护措施

(1) 加大噪声源治理力度。选择低噪声施工机械。建设施工应选用技术先进、噪声最低（或较低）、价格合理的设备，对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其施工噪声强度。

(2) 限定施工作业时间。建设施工中的挖泥、振捣作业等，要依周围环境特

点，科学安排施工进度，合理安排作业时间，夜间（22：00—06：00）不得施工。

（3）车辆限定行驶。由于施工时运输量大，使用车辆多，时间长，为使运输噪声影响降至最小，必须规划好运输路线，同时还要限定运输时间、运输车辆种类、车速，避免运输过程中产生扰民。

（4）加强对施工噪声的监督管理，将空压机等高噪声机械设备布置在远离居民区的地方。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理。

9.8.4 施工期固体废物的处置及其管理

施工中不得随意抛弃建筑材料、旧料和其它杂物。施工期建筑垃圾应及时清运，用于建设项目的场地平整填方，施工现场场地和沙石料等零散材料退场应使地面硬化，经常清理建筑垃圾，以保持场容场貌整洁。建设工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地剩余建筑垃圾、工程渣土等妥善处置干净，建设单位负责督促。

施工期工地产生的生活垃圾，全部送至工地的垃圾桶，交由当地环卫部门统一清运、处置。

9.8.5 施工期间环境管理和监督措施

施工期间的各种施工行为如果不重视设计、施工及管理的科学性，极有可能造成严重的环境污染，而导致巨大的经济损失。因此，本工程在施工期间成立相应的环境保护技术组织，或建设单位委托有资质的单位，对施工期全过程进行环境管理和监督。

（1）通过各种形式加强对施工人员的环境保护法规教育，增强全体人员的环保意识。

（2）建立可行的环境保护奖惩制度，直接与个人经济收入挂钩。

上述措施如能全部付诸实现，能够将施工过程中产生的环境污染控制在最低限度，维持工程建设区域环境质量。

9.9 技改项目污染防治措施汇总

技改项目污染防治措施汇总见表 9.9-1。

表 9.9-1 技改项目污染防治措施一览表

类别	污染源	污染物	防治措施	治理效果
废气	1 号排气筒	HCl、二甲胺、甲醇、乙腈、SO ₂ 、TVOC、甲苯	冷凝回收+活性炭吸附+两级碱液吸收处理后经 20m 排气筒排放	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准、《农药工业大气污染物排放标准》(征求意见稿)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)要求
	2 号排气筒	HCl、NO _x 、甲醇、氨气、TVOC、甲苯、溴化氢	冷凝回收+活性炭吸附+两级碱液吸收经 20m 排气筒排放	
	3 号排气筒	甲醇、乙腈、TVOC、甲苯、颗粒物	冷凝回收+旋风除尘+活性炭吸附+碱吸收经 15m 排气筒排放	
	4 号排气筒	甲醇、TVOC、颗粒物	冷凝回收+旋风除尘+活性炭吸附+碱吸收经 15m 排气筒排放	

	5 号排气筒	甲醇、TVOC	冷凝回收+活性炭吸附+水吸收 +碱吸收经 15m 排气筒排放	
	污水处理站	NH ₃ 、H ₂ S	调节池、生化单元、污泥浓缩等 产生恶臭单元加盖密闭	
废水	含盐废水	无机盐、有机盐	气浮+活性炭吸附+三效蒸发器系统 (6t/h)	脱盐
	工艺废水（高浓度有机废水）	COD、氨氮	铁碳微电解+芬顿氧化+中和池+气 浮池	提高可生化性
	生活污水	COD、氨氮等	化粪池	预处理

	预处理后的废水与初期雨水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水	COD、氨氮等	水解酸化+EGSB（380t/d）+兼氧池+好氧池，污水处理站处理能力 300t/d	达到污水处理厂接管标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后，近期排入武穴市城市污水处理厂处理，待田镇污水处理厂正式运营后排入田镇污水处理厂处理
固废	生产装置	工艺废渣	物暂存于现状 110m ² 危废暂存间，委托有资质单位安全处置	无害化处理
	设备维修	废油		无害化处理
	原料使用	废包装物	由原料供应商回收或委托有资质单位安全处置	回收利用
	污水处理	污泥		无害化处理
	废钨碳催化剂		回用	无害化处理

	办公生活	生活垃圾	环卫部门处置	无害化处理
噪声	生产车间的生产加工设备等	噪声	优化平面布置；低噪声设备；厂房隔音；加强设备维护等。	减轻对环境的影响
地下水	生产车间、固废堆场		水泥硬化、地面防渗、设置集水沟	减轻对地下水的影响
环境风险	事故排放		污水处理站旁设置 1 个事故应急池，容积为 1700m³；储罐区设置 1 个事故应急池，容积为 100m³，防渗、防漏、耐腐蚀	减轻对外环境的影响
	罐区围堰		储罐区设置围堰，顶部加盖顶棚	
	初期雨水池		1 个初期雨水池共 300m³	

10. 项目技改后清洁生产与总量控制

10.1 项目清洁生产分析

10.1.1 清洁生产的内容

清洁生产内容主要是：清洁的能源、清洁的生产工艺、清洁的产品；它是以节能、降耗、减污为目标，以先进技术和和管理为手段，实施生产全过程防治，使污染物的产生量、排放量最小化的一种综合性措施。

（1）清洁的能源

采用园区集中供热，不使用能源。

（2）清洁的生产过程

尽量少用和不用有毒有害的原料；采用无毒、无害的中间产品；选用少废、无废工艺和高效设备；尽量减少生产过程中的各种危险性因素，如高温、高压、低温、低压、易燃、易爆、强噪声、强振动等；采用可靠和简单的生产操作和控制方法；对物料进行内部循环利用；完善生产管理，不断提高科学管理水平。

（3）清洁的产品

产品设计应考虑节约原材料和能源，少用昂贵和稀缺的原料；产品在使用过程中以及使用后不含危害人体健康和破坏生态环境的因素；产品的包装合理；产品使用后易于回收、重复使用和再生；使用寿命和使用功能合理。

10.1.2 清洁生产评价方法

本评价依据《有机化工行业清洁生产方案》确定技改项目的清洁生产水平及进一步提高的途经；同时参照《清洁生产标准 制订技术导则》（HJ/T425-2008）和《工业清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T20106-2006）以及行业清洁生产推广技术等技术要求，与同行生产企业进行对比分析。

10.1.2.1 方法原则

- （1）从产品生命周期全过程考虑；
- （2）体现污染预防为主的原则；

(3) 容易量化;

(4) 满足政策法规要求和满足行业发展趋势。

10.1.2.2 清洁生产评价等级划分

根据当前的行业技术、装备水平和管理水平,原则上将各项指标分为三个等级:一级为国际清洁生产先进水平;二级为国内清洁生产先进水平;三级为国内清洁生产基本水平。对于我国特有的行业,三个等级可定义为:一级为国内清洁生产领先水平;二级为国内清洁生产先进水平;三级为国内清洁生产基本水平。

10.1.3 项目清洁生产分析

10.1.3.1 清洁生产方案

技改项目尚未投入运营,故方案中涉及的定性指标尚未能实现,故拟定其按照清洁生产企业要求建设并达到要求。

国家尚未制定精细化学品产业的清洁生产行业标准,因此,本报告参照《有机化工行业清洁生产方案》对技改项目清洁生产水平进行评价,详见表 10.1-1。

表 10.1-1 有机化工行业清洁生产方案

废物源	废物类型	清洁生产方案	本项目实施情况
物料装卸、贮运管理	化学品泄漏、腐蚀、爆炸、不合格	在每排贮料桶之间留有适当的空间,以便直观检查其腐蚀和泄漏情况。	实行
		包装袋和容器的堆积应尽量减少翻倒、撕裂、戳破和破裂的机会。	实行
		将料桶抬离地面,防止由于泄漏或混凝土“出汗”引起的腐蚀。	实行
	原料	不同化学物料贮存应保持适当的间隔,以防止	实行

		交叉污染或万一泄漏时发生化学反应。	
		除转移物料时，应保持容器处于密闭状态。	实行
		保证储料区的适当照明。	实行
		对使用各种运输工具（铲车、拖车、运输机械等）的操作工人进行培训。	执行
反应、 精馏、 火炬 等	有机 废气	采购优质原料或进行原料净化，减少副产物生成。	实行
		优化工艺操作条件，减少副反应发生。	实行
		选择高效催化剂，提高选择性和产品收率，减少副产物生成。	实行
		增加分离回收装置或燃烧回收热能。	实行
泵阀 门贮 槽等 泄漏 及开 停车	短期 气体 排放 物、火 炬排 放气	使用密闭贮存和转运系统。	实行
		定期进行预防性维修保养，消除泄漏。	实行
		精心操作，减少事故和装置不正常停车排放。	执行
		安装溢流报警装置，使用浮顶式贮槽，控制挥发性有机物排放。	实行
产品 分离、 精制	工艺 废水	改革工艺，采用无废低废工艺和高效设备，削减废水量。	实行
		优化工艺条件，实现生产自动控制，减少废水	实行

等		产生。	
		清污分流，污水处理后闭路循环回用。	实行
冷却	间接冷却水	改进换热设备，提高热效率，节省用水量。	实行
		增加制冷设备，提高制冷能力，加强调度，节省冷却水。	本项目采用常温水冷凝和深度冷凝。
		进行冷却水稳定处理，循环利用冷却水。	实行
设备清洗	清洗废水	合理安排生产，改进清洗程序，减少设备清洗次数。	实行
		使用耗水少、效率高的清洗喷头。	实行
		工艺洗涤水套用和回收利用。	实行
		加强管理，消除跑冒滴漏，节约用水。	实行
精馏	精馏塔残液、母液	改进蒸馏塔设计，增加精馏塔板数，提高分离效率。	实行
		原料净化，减少反应副产物生成。	实行
		优化工艺条件，实行自动控制，减少废物生成。	实行
		使用高效催化剂，提高反应器效率，减少副反应发生。	实行
		增加分离回收设备，回收有用成分。	实行

化学 反应	废催 化剂	改进催化剂性能，延长使用寿命，减少其使用量。	实行
		再生利用，回收其中有价金属。	实行

从上表可知，技改项目满足绝大部分有机化工行业清洁生产方案的要求，从总体上来说，满足清洁生产需要，有较高的清洁生产水平。

10.1.3.2 清洁生产指标分析

本项目属有机化工行业类项目，目前国家尚未制定相关清洁生产标准。生产过程中减少或消除各种危险性因素，采用少废、无废的生产工艺，使用高效的生产设备，物料尽量循环使用，采用简便、可靠的操作和控制，完善的科学量化管理等，根据国家有关法律法规和产业政策，参考《清洁生产标准 制订技术导则》（HJ/T425-2008）和《工业清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T20106-2006）以及行业清洁生产推广技术等技术要求，主要从以下几个指标进行分析。

（1）原料和产品的清洁性分析

技改项目原料均为外购，产品绝大多数无毒或者低毒，无法替代的高毒、剧毒原料严格管理制度。

建设单位应严格物质入库管理，发现破损，立即更换包装及妥善处理泄漏物。仓库管理严格，采用先进先出制度，并每日检查，防止储存时间过长而造成容器泄漏。首先对材料进行试验，以决定其是否用于当前生产；将陈旧材料退还给供货商；及时隔离废物料；包装物品避免日晒雨淋；慎重考虑对新材料的需要；企业原辅材料都要经过严格的检验才能投入生产。

（2）生产工艺的先进性

项目工艺完整，形成从原料对氯苯胺和邻硝基甲苯作起始原料，生产成本低。选用先进合成路线，从吡啶醇和邻硝基溴苄合成，然后进行缩合反应的路线，该路线生产产品质量能达到 98%。

废水处理工艺采用氧化法和三效蒸发脱盐，对副产盐做到了资源化利用。拟建项目工艺过程中对各溶剂均采用了二级冷凝回收利用，对于二氯乙烷建议增加

冷凝面积，从而降低了原材料的消耗，减少污染物的排放；加强设备密闭，从源头上控制无组织排放量；另外，对于各工段废气均采取了相应的末端治理措施，减少了“三废”排放量；在工艺条件控制方面，生产过程局部采用计算机自动控制，对生产参数适时控制、记录，尽可能采用自动控制，使反应条件控制更为精确，提高反应中物料转化率，减少废弃物的产生量。

（3）设备的先进性

本项目的设备先进性主要体现在以下 2 个方面：

项目选用的反应釜、物料泵、离心机等，多为定型设备或专业制造设备。定型设备均选用标准高质量产品，非标设备应符合设备制造有关规定，以利于标准零件的选用、提高材料及配件的标准化程度。

1) 冷凝系统：大多采用螺旋板式冷凝器、陶瓷冷凝器等，在产生高浓度有机废气的点位采用多级冷凝。

2) 涉及重点监管的危险化工工艺和重点监管危险化学品的生产装置或储存设施配备自动控制系统，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。在实现自动控制的基础上配置紧急停车系统。

3) 物料输送

①输送可燃、有毒介质的物料泵选用无泄漏的磁力或屏蔽泵，以防可燃、有毒介质泄漏与环境大气中。其它物料泵全部采用机械密封。

②可燃、有毒介质的搅拌设备密封全部采用机械密封，以减少可燃、有毒介质泄露。

③为了防止易燃易爆、易爆及有毒物料回流在泵的出口、某些设备的入口等处均设置了止回阀；为了防止液体物料里面的固体杂质进入泵体在泵的入口处均设置了过滤器。

④工艺物料的反应和输送以及灌装过程均采用密闭操作，使易燃、易爆及有毒物料置于密闭的管道和设备中，防止有害介质泄漏，管道的设计与选型根据物料的物理及化学性质并符合《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）的要求。

⑤为防止可燃、有毒介质倒流进入公用设施，对直接接入可燃、有毒介质设

备的公用工程管路设置止回阀。

(4) 污染物排放

①废气

从工程分析可知，本项目工艺废气如有机废气经活性炭或水吸收处理，含氨废气经集气罩收集后水吸收，含氯化氢废气经水吸收和碱吸收排放。

②废水

项目产生的各类生产废水和生活污水通过选用先进、可靠的污水处理工艺，废水中污染物排放浓度能够达到马口工业园污水处理厂污水设计进水标准要求。

本项目各污染源均得到有效治理，经过处理后，污染物均能做到达标排放。

(5) 节能降耗分析

在满足生产工艺条件下，本项目拟在节能方面采取如下措施：

①所选用的工艺设备为节能设备，主要动力设备引进耗能指标低的设备。

②加强节能管理工作。根据工厂能源使用情况，所有管线进口处均设置计量仪表，以提高管理水平；对于生产设备，定期进行维修，减少跑、冒、滴、漏发生，以保证工厂设备正常运转减少能源损失。

③为减少生产厂房的运行能耗，在建筑上采用保温墙、保温屋顶，采用保温材料。冷媒、热媒的输送管道、需保温的反应釜均进行良好的保温，减少冷热能消耗。

④对需长期运行的水泵，选用节能型水泵，以节省运行费用。

⑤设能源管理和维修部门，将分别对生产及动力设备和管线按规程进行定期检查，保证设备在最佳状态下运行。

⑥采取节水措施减少新鲜水的取用量：除设置了取水计量系统，定期检查，节约使用外，所有设备冷却水循环使用。

综上所述，本项目从原辅料、产品、工艺流程、设备、污染物排放、节能等各方面来看，建设项目的工艺先进，是节约能源，是排污量较小的清洁生产工艺，基本可达国内先进水平。

10.1.4 清洁生产管理评价指标

根据《清洁生产标准 制订技术导则》（HJ/T425-2008）之环境管理要求指标，

本项目环境管理要求指标的评价结果见下表 10.1-2。

表10.1-2 环境管理要求指标评价结果

指标		评价结果
环境法律法规标准		符合地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准。
废物处理处置	废水处理处置	工艺废水不排放，冷却水循环利用。
	固废处理	固废妥善堆存并得到合理的处理处置。
生产过程环境管理	原料用量及质量	有检验、计量及控制措施，有严格的原辅材料消耗定额管理。
	岗位培训	所有生产岗位进行过培训。
	生产设备管理	对主要生产设备有具体的管理制度，并严格执行。
	应急处理	有应急处理预案。
相关方面环境管理	管理制度	环保管理制度健全、完善并纳入日常管理原始纪录及统计数据齐全有效。
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案。
	设备贮存、输送	输送原料及产品的管道、设备均为防腐材质。
	原料、产品的装	原料、产品的装卸严格，有循环利用系

	卸	统。
	组织机构	设有专门环境管理机构和专职管理人员。
	控制系统	采用 DCS 控制系统。

10.1.5 清洁生产水平分析

综上，可以分析得出：①本项目使用低毒或无毒原料，高毒、剧毒物质严格管理，减少了原材料使用时对周围区域环境的影响，原材料的选用符合清洁生产所提出的尽量少用有毒和有害原材料的指导思想；②本项目在产品生产过程中注重采用新型工艺，其一系列的措施符合清洁生产的生产技术要求；③本项目在产品生产过程的每一个环节都注重考虑降低材料的消耗和节约能源，符合清洁生产要求中提出的节约原材料和能源，少用昂贵和稀缺的原料原则；④本项目在产品生产过程的每一个环节都注重了污染物的排放，实施生产全过程控制，使污染物的产生量、排放量最小化。

因此，本项目清洁生产水平基本可以达到国内先进水平。

10.1.6 清洁生产建议

本报告建议采取以下措施：

（1）加强设备的维护和检修，提高设备的完好率，制定周期检查、清洗设备、仪表的制度，防止因设备老化而引起的污染；

（2）加强生产过程的监督管理，当班工人要有专人负责物流、水流情况，做好记录，以利于及时发现问题，分析废弃物产生原因，采取措施，减少物料损失，降低污染。

（3）开展企业清洁生产审核工作；

（4）通过工艺及设备的改进，尽量减少水、电、气等能耗；加强工艺研发，积极 高毒物质的替代物。

（5）加强生产过程中的环境管理；

（6）公司内部设专人负责节能工作，各工段设有兼职管理人员，形成管理网

络，落实各项节能工作，节能措施和节能教育培训工作。

10.2 总量控制

10.2.1 总量控制因子

根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院 253 号令，1998 年 11 月 29 日）中第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

根据国家环保部提出的“十三五”污染物排放总量控制要求，结合本工程污染排放特点，确定本项目的国家总量控制指标共 5 项，主要为 COD、氨氮、SO₂、NO_x、挥发性有机物。

10.2.2 污染物排放总量确定

（1）污染物排放总量确定原则

污染物排放浓度达标原则：污染物排放浓度达到相关排放标准，它是确定总量控制的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据；

环境质量达标原则：保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，即区域污染物排放总量必须小于环境容量，对环境的影响不得超过环境质量功能区标准；

符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则：当地环保局根据项目达标的情况和当地环境状况下达污染物控制总量。

（2）总量控制指标

表 10.2-1 污染物排放总量控制建议指标（单位：t/a）

项目		技改前 项目排 放量	技改项 目排放 量	排放增 减量	已有总 量控制 指标	建议总量 控制指标
废水	COD	2.54	2.14	-0.4	0	2.14

	NH ₃ -N	0.254	0.214	-0.04	0	0.214
废气	SO ₂	1.05	0.39	-0.66	4.67	0.39
	NO _x	未核算 (7.58)	1.38	-6.2	7.58	1.38
	挥发性有 机物	0.84	0.8325	-0.0075	0.84	0.8325

因此，技改项目实施后项目技改后 COD、氨氮、SO₂、NO_x、挥发性有机物五项因子总量控制指标分别为 2.14t/a、0.214t/a、0.39t/a、1.38t/a、0.8325t/a，COD、氨氮、SO₂、NO_x、挥发性有机物总量指标从武穴市旭日化工有限责任公司原总量中调剂，实现增产减污，总量批复见附件 15。

11. 经济效益分析

技改项目的建设在一定程度上将给周围环境质量带来一些影响，有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。本次评价环境经济损益分析主要研究项目环境经济损益情况，除计算用于控制污染所需要投资和费用外，还同时核算可能收到的环境与经济效益。

11.1 环保投资估算

为有效控制项目实施后对周围环境可能造成的影响，实现污染物总量控制目标，根据《建设项目环境保护设计规定》第六十三条“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”的规定，应有一定的环保投资用于污染源的治理和生态环境的恢复，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”。技改项目环保投资情况见表 11.1-1。

表 11.1-1 环保投资一览表

分类	设施	处理物	数量 (套)	投资 (万元)	运行费 (万元/年)	备注
废水	三效蒸发器	含盐废水	1	400	300	
	污水处理装置 (EGSB+气浮)	生产废水	1	280	50	
	雨污分流、清污 分流系统	全厂废水		157	5	

废气	有组织废气吸收系统	车间有机废气、含尘废气、酸性废气	5	150	20	
	无组织废气	废气		40	8	
固废	工业垃圾	固废专用贮存场，防雨、防渗漏等措施		30	400	
噪声	消声器	排风机		6	0.5	
	厂房	生产设备、各种泵类		50	4	
风险	应急事故池	事故废水、初期雨水	4 座	50	7	
清洁生产	生产设施升级			300		
环境	绿化及景观塘建设			170	12	
合计				1633		

技改前项目环保投资为 1000 万元，占总投资 4800 万元的 20.8%。项目技改后废水处理规模由 200m³/d 变为 300m³/d，增加三效蒸发装置一套，EGSB 处理装置 1 套，废气处理设施升级改造，并增加一套“活性炭吸附+水吸收+碱吸收装置”，

技改项目环保总投资为 1633 万元，占总投资 5500 万元的 29.7%。

11.2 效益分析

11.2.1 经济效益分析

实施技改项目需投入总资金 5500 万元，项目建成投产后生产期平均利润总额为 1462.50 万元。从各项经济指标可看出，该技改项目经济效益较好，因此，该项目可行。

11.2.2 社会效益分析

技改项目的建设，能产生一定的社会经济效益：

（1）推动地方经济建设的发展，对上下游、配套产品及相关行业有较强的带动和辐射作用。

（2）促进运输业的发展。技改项目产品及原料均采用槽车运输，主要由社会车辆承担，技改项目建设为当地运输业发展提供了平台。

11.2.3 环境效益分析

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

（1）可用市场价值估算的经济收益

技改采取的废气、废水等环保措施应用广泛，稳定，处理效果好，能较大幅度地削减生产废水和废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

（2）回用资源的收益

通过母液套用、吸收法回收等措施降低了项目成本。

（3）改善环境质量的非货币效益

①通过对本工程的废气、废水、噪声进行治理，达标排放；对固体废物、废液进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

②通过对本工程废水、废气和噪声的排放源进行定期定点监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

③厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

④对动力设备采取的降噪措施，可很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

本工程拟采取的环保治理措施全部落实到位以后将对工程所产生的废水、废气、废渣以及噪声进行比较彻底的治理，实现“达标排放”，污染物排放量较小。

由此可见，工程在取得良好的经济效益和社会效益的前提下，对环境的影响比较小，从此角度讲，工程的环境效益显著。

11.3 损益分析

根据技改项目的污染影响预测的结果分析，在落实本报告提出的各项污染治理措施情况下，污染物可达标排放，对环境空气和地表水的影响较轻，环境空气和地表水的质量均达到环境功能区的标准，因此不会对生态环境和评价范围内的居民健康、农业、植被等造成明显的损失。

11.4 小结

综上所述，技改项目投产后，在保证经济效益的同时，具有显著的社会效益，项目实施时对污染物的排放采取了有效的控制措施，减少了污染物的排放，满足环境保护目标的要求。公司已具备了项目的建设各种基础条件，通过环境经济效益分析，项目的建设能做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

12. 项目建设及选址合理性分析

厂址的选择是决定建设项目发展前途的关键问题，也是保护环境、防患于未然的重要前提。根据工程建成后污染物的影响范围、程度及厂址周围居民等敏感目标的分布情况，结合当地土地总体利用规划、城市发展总体规划、环境保护规划及评价区功能区划等，综合评价技改工程厂址的合理性。

12.1 产业政策相符性分析

技改项目的产品为农药类产品，产品、工艺、设备均不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中的鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，因此项目建设符合国家产业政策的要求。

技改项目不新征用地，不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围之内，建设项目符合国家有关用地项目建设要求。

12.2 规划相符性分析

12.2.1 与武穴市城乡总体规划的相符性分析

根据《武穴市国民经济和社会发展第十三个五年规划》，武穴市拟“突出发展医药、化工、建材三大产业集群，形成核心产业基地”。重点打造化工医药建材和先进机械制造两大产业集群，大力发展农产品及食品加工、纺织服装、竹木及秸秆加工等三大区块型产业，创新发展环保、新能源及新能源汽车、生物医药、电子信息和网络经济等四大新兴产业，着力打造新一代产业体系。积极进行科学招商、补链招商，引进上下游企业、项目，形成龙头企业带动、上下游企业配套的全链产业群，从简单的“产业集聚发展”到“产业集群发展”。

本项目所生产产品均为农药类产品，属于医药化工产业，符合武穴市城乡总体规划。

12.2.2 与武穴市田镇工业新区总体规划的相符性分析

根据《武穴市田镇工业新区总体规划》，规划新区定位于长江经济带暨武汉

新港循环经济工业基地，以港口物流、新型建材、精细化工等为主的鄂东临江省级示范新区。其主导产业是新型建材、医药化工、资源循环利用等产业。

总体规划结构为“两带四组团”。四带为沿江发展带和绿色生态带，四组团为马口临港工业组团、马口东部工业组团、临江工业组团、盘塘生活组团。

其中马口东部工业组团位于东马口湖与西马口湖之间，是马口工业园三期重要拓展地，以精细化工产业为主。

本项目所生产产品均为技改类产品，位于田镇工业新区规划的马口东部工业组团内，用地符合工业园规划用地要求。

12.2.3 与武穴市田镇工业新区规划环评的相符性分析

《武穴市田镇工业新区总体规划环境影响评价报告书》结论为：“规划总体符合上位规划和相关规划要求，功能布局、产业定位、产业结构与区域发展战略相符合。

规划的实施具有广泛的经济效益、社会效益，对于促进武穴市经济的转型升级及人民生活水平提高具有重要的意义。规划区域在保持区域生态平衡和可持续发展的前提下，集约利用土地，提高土地效用。

规划还应根据重点项目的引进情况及某些区域性重大设施建设从规划区域的整体层面进行统筹，根据工业组团的产业导向，制定分期建设规划，同时充分考虑分期分片逐步开发的环境合理性和时序性，从规划层面消除或减轻重大项目入驻带来的环境影响。完善和实施过程中应充分采纳环境主管部门和本评价提出的各项建议，关注各项环境保护规划和措施的落实。”

“规划范围：本次规划范围北至蕲春县蕲州镇、南接武穴城区、西临长江、东联大法寺片区，规划总用地面积 48.28km²。

规划期限：2016-2030 年。

发展目标：长江经济带暨武汉新港循环经济工业基地，以港口物流、新型建材、医药化工等为主的鄂东临江省级示范新区。

发展规模：规划至 2030 年新区城市建设用地规模 15.33km²，人口规模控制为 1.6 万人。

规划空间结构：规划构筑“两带四组团”的复合空间结构。”

“根据国家现行产业政策、规划区域的发展定位及区域的环境和资源状况、环境容量等因素，将工业新区拟入驻项目分为禁止发展项目、限制发展项目、鼓励发展项目三类。”

技改项目位于“两带四组团”中的马口东部工业组团（化工产业为主），所生产产品为农药类产品，属医药化工行业，符合田镇工业新区规划功能组团要求和产业发展目标。

《武穴市田镇工业新区总体规划环境影响评价报告书》在行业准入原则中对园区内各主导产业项目提出以下要求，具体见表 12.2-1。

表 12.2-1 田镇工业新区行准入分类一览表

产业类别	新型建材	化工及精细化工	港口物流	资源循环利用
禁止类	不符合规划产业发展定位和清洁生产要求，可能造成环境污染或生态破坏的企业；清洁生产水平低于三级的企业；“两高一资”（高能耗、高排放、资源型）项目。沿江 1 公里内禁止新建矿产资源开采，	沿江 1 公里内的禁止新建煤化工，石化行业的石油炼制及加工、化学原料制造。	爆炸品、毒性气体、易于自燃物质、氧化性物质、有机过氧化物、毒性物质、遇水放出易燃气体物质的仓储物流行业。	-

	建材行业的水泥、 平板玻璃及陶瓷制 造。			
	《产业结构调整指导目录（2011 年本） （2013 修订）》限制类、淘汰类的落后 生产工艺和设备的相关行业；属于《外 商投资产业指导目录（2015 年修订）》 中禁止的相关行业。		属于《外商投 资产业指导目 录（2015 年修 订）》中禁止 的交通运输、 仓储和邮政 业。	
限 制 类	碳酸钙资源开发 利用	生产工艺达不到 清洁生产二级以 上水平的生产企 业；耗水量较大、 且中水回用率不 高的项目。		
	《产业结构调整指导目录（2011 年本） （2013 修订）》限制类、《外商投资产 业指导目录（2015 年修订）》中限制类。 沿江 1 公里内改扩建重点控制的行业 （煤化工，石化行业的石油炼制及加			

	工、化学原料制造等）对其采用先进生产工艺或改进现有工艺流程、减少污染物排放量和排放强度、符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的方可按程度批复实施。			
鼓励类	高效采选、矿产资源化利用、矿产深加工，新型节能环保墙体材料、先进陶瓷、新型干法水泥、石灰等材料生产。	以原料药为基础、以仿制药为重点、以制剂为核心的医药产业；天然气化工、氯碱化工、碳酸钙新材料、有机硅、改性塑料等化工新材料；化纤、染料、农药等精细化工。	钢材及矿石物流、冷链物流、粮食物流等专业物流中心及相关仓储设施建设；实现港口、铁路、公路、民用航空等多式联运物流节点设施建设与经营的产业；物流信息平台建设、物流设备租赁等产业。	矿产资源综合利用技术设备，废旧物品拆解回收，工业废气、废水、固废综合利用

				技术 设备 等产 业。
	其它符合工业新区产业定位、《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013 修订）》鼓励类、《外商投资产业指导目录（2015年修订）》中鼓励类，对居住和公共设施等方面基本无干扰和污染的项目。			

本项目所生产产品均为农药类产品，属于精细化工产业，位于行业准入分类中“化工及精细化工行业”中的鼓励类行业，符合田镇工业新区规划的行业准入要求。

12.2.4 与武穴市田镇工业新区规划环评审查意见的符合性分析

根据《省环保厅关于武穴市田镇工业新区总体规划（2016-2030）环境影响报告书审查意见的函》（鄂环函[2017]118 号），武穴市田镇工业新区位于武穴城区北部，规划范围北至蕲春县蕲州镇、南接武穴城区、西临长江、东联大法寺片区，规划总用地面积 48.28 平方公里；规划期限至 2030 年。园区功能定位为长江经济带暨武汉新港循环经济工业基地，以港口物流、新型建材、医药、化工等为主的鄂东临江省级示范新区。武穴市田镇工业新区规划构筑“两带四组团”的复合空间结构，两带即沿江发展带和绿色生态带，四组团包括马口临港工业组团、马口东部工业组团、临江工业组团和盘塘生活组团。

各类入园项目应严格遵循开发区总体规划要求，严禁违反国家产业政策及不符合开发区总体规划的建设项目入区。按照《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》要求，优化园区产业布局，沿江 1 公里内不得新建水泥、石化、化学原料制造等重化工项目。沿江 1 公里以外的新建和改扩建项目，必须在园区内，

按程序批复后准予实施。

技改项目位于马口东部工业组团，所属行业为化工行业，项目符合开发区总体规划要求，符合国家产业政策。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，可按程序批复后实施，符合《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》的相关要求，与武穴市田镇工业新区规划环评审查意见是相符的。

12.2.5 与《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》（湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件10号）相符性分析

2017年1月4日湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件发布了《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》，通知中规定“（一）产业布局重点控制范围主要为沿长江及其一级支流的矿产资源开采，煤化工，石化行业的石油、制及加工、化学原料制造，冶金行业的黑色金属和有色金属冶炼，建材行业的水泥、平板玻璃和陶瓷制造、轻纺行业的印染、造纸业等。（二）关于后续建设项目。严格按照鄂办文〔2016〕34号文件要求，对涉及上述产业布局重点控制范围的园区和企业，坚持“从严控制，适度发展”的原则，分类分情况处理，沿江1公里以内禁止新布局，沿江1公里以外从严控制适度发展，具体为：①沿江1公里内的项目。禁止新建重化工园区，不再审批新建项目。已批复未开工的项目停止建设。在建项目经原批复单位再论证合格后，按审批权限报本级人民政府批准后继续建设。改扩建项目，对其中采用先进生产工艺或改进现有工艺流程、减少污染物排放量和排放强度、符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的按程序批复后实施。②沿江1公里以外的项目。新建和改扩建项目，必须在园区内，按程序批复后准予实施。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小

于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，技改项目位于位于武穴市田镇工业园，项目为精细化工行业，产品为农药中间体，属于产业布局重点控制范围中控制的行业，拟建项目为技术改造项目，生产工艺进一步优化、污染物排放量和排放强度减少、符合污染物总量控制要求，可按程序批复后予以实施，因此技改项目建设满足湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件10号文的相关要求。

12.2.6 与《关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》相符性分析

2017年1月21日湖北省第十二届人民代表大会第五次会议通过了《关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》，决定指出“严格治理工业污染，强化重点企业污染防治，严格控制污染增量，削减污染存量，严格排放标准。限制在长江干流沿线新建石油化工、煤化工等化工项目，禁止新增长江水污染物排放的建设项目，坚决关停沿江排污不达标企业”。

根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，技改项目位于位于武穴市田镇工业园，项目为医药化工项目，不属于新建石油化工、煤化工等化工项目，项目技改后，各污染物均能够做到达标排放，同时技改项目工艺废水、生产废水排放量减少，符合污染物总量控制要求，满足省人大《关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》相关要求。

12.2.7 与《中共湖北省委、湖北省人民政府关于印发<湖北长江大保护九大行动方案>的通知》（鄂发[2017]21号）相符性分析

2017年11月湖北省委、省政府发布了《中共湖北省委、湖北省人民政府关于印发<湖北长江大保护九大行动方案>的通知》（鄂发[2017]21号），通知规定“严禁在长江干流及主要支流岸线1公里内新建重化工及造纸项目，严控在长江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目”。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，不属于新建重化工、造纸、石油化工及煤化工等化

工项目，因此技改项目满足《中共湖北省委、湖北省人民政府关于印发<湖北长江大保护九大行动方案>的通知》（鄂发[2017]21 号）相关要求。

12.2.8 与《省经信委关于印发贯彻落实长江大保护专项行动实施方案的通知》（鄂经信重化函[2017]438 号）相符性分析

2017年9月28日湖北省经信委发布了《省经信委关于印发贯彻落实长江大保护专项行动实施方案的通知》（鄂经信重化函[2017]438号）通知规定“严格重化工产业准入。严格执行国家和省相关产业政策，严禁在长江干流及主要支流岸线1公里内新建重化工及造纸行业项目，严控在长江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目”。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，不属于新建重化工、造纸、石油化工及煤化工等化工项目，因此技改项目满足《省经信委关于印发贯彻落实长江大保护专项行动实施方案的通知》（鄂经信重化函[2017]438 号）相关要求。

12.2.9 与《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24 号）相符性分析

2018年6月8日湖北省人民政府发布了《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24号），通知规定“2025年12月31日前，完成沿江1-15公里范围内的化工企业关改搬转，已在合规化工园区内，符合相关规划、区划要求，安全、环保风险较低，尚未达到安全和环保要求，经评估认定，通过改造能够达到安全、环保标准的，须就地改造达标”。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，技改项目已在合规化工园区内，符合相关规划、区划要求，技改后能够达到规划、区划、安全和环保要求，因此，技改项目符合《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关

工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24号）相关要求。

12.2.10 与《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划[2017]542号）相符性分析

2017年11月10日湖北省发展和改革委员会发布了《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》（鄂发改工业[2017]542），规划规定“认真执行我省长江经济带产业绿色发展的要求，即：严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局重化工及造纸行业项目；超过1公里不足15公里范围内的新建项目，要在环保、安全等方面从严控制”。

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”，不属于新建项目，在环保、安全等方面加强控制，满足《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》（鄂发改工业[2017]542）相关要求。

12.2.11 与黄冈市人民政府《市人民政府办公室关于优化全市化工行业空间布局进一步规范化工产业发展的指导意见》（黄政办发[2018]36号）相符性分析

2018年8月15日黄冈市人民政府办公室发布了《市人民政府办公室关于优化全市化工行业空间布局进一步规范化工产业发展的指导意见》，对照文件指导要求，技改项目符合性分析见表12.2-3。

表 12.2-3 项目与“黄政办发[2018]36号”符合性分析

“黄政办发[2018]36号”主要要求	拟建项目情况	符合性
结合全市化工产业发展现状、基础，将全市化工产业发展分为重点发展、限制发展、禁止发展等三类区域。重点发展区域（3个）：黄州火车站经济开发区（黄冈化工园）、武穴田镇“两型”社会循环经济试验区，以及武穴经济开发区火车站工业园。	项目位于武穴田镇“两型”社会循环经济试验区中的马口工业园，是指导意见中的重点发展区域。	符合
严格化工项目审批。新建	本项目为技改项目，不属于排放致癌、致畸、致突变物质等严重影响人身健康和环境质量的化工项目。不	符合

化工项目应符合各地城乡总体规划 and 化工园区产业规划要求，要严格按照产业准入负面清单目录进行化工项目审核。禁止建设排放致癌、致畸、致突变物质等严重影响人身健康和环境质量的化工项目。禁止新增农药中间体的化工项目，严格控制园区内农药原药企业的产能、规模，鼓励现有农药企业向环保型低毒高效农药转型，不再新增农药原药（化学合成类）生产企业。	属于新增农药中间体的化工项目。项目的生产规模已在发改委备案。技改项目向环保型低毒高效农药转型。	
入园项目需符合产业政策和行业规范（准入）条件要求，根据《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》和《产业转移指导目录》，支持鼓励类项目进入园区，禁止新增限制类项目产能（搬迁改造升级项目除外），落后工艺或落后产品应予以淘汰。	项目的产品、工艺、设备均不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中的限制类、淘汰类，属于允许类，因此项目建设符合国家产业政策的要求。	符合

12.2.12 与《黄冈市挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（黄冈市环境保护委员会文件 黄环委[2018]5 号）相符性分析

2018年11月19日黄冈市环境保护委员会发布了《黄冈市挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》，该方案中明确严格建设项目环境准入，提高VOCs排放重

点行业环保准入门槛,严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目。新建、迁建VOCs排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。所有新、改、扩建设项目一律实施VOCs排放等量或倍量削减替代,并将替代方案落实到企业排污许可证中,纳入环境执法管理。新、改、扩建涉VOCs排放项目,应从源头加强控制,使用低(无)VOCs含量的原辅材料,强化VOCs无组织排放废气收集处理措施,安装高效治理设施。

建设项目位于武穴市田镇工业园,同时符合各规划要求,项目实施后必须实施VOCs排放等量或倍量削减替代,并将替代方案落实到企业排污许可证中,纳入环境执法管理;项目生产过程中,通过在储存和装卸时废气控制、进出料时废气控制、物料转移时废气控制、反应过程时废气控制、固液分离过程废气控制、干燥过程废气控制、溶剂回收废气控制、真空尾气控制、废水集输和处理系统废气控制、固废(液)贮存系统废气控制、设备泄漏检测与修复时废气控制、开停工检维修等非正常工况废气控制等措施,强化厂区挥发性有机物控制及治理,针对有组织排放的挥发性有机物,均采取了高效治理设施。因此,技改项目在采取以上措施后,符合《黄冈市挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》。

12.2.13 与《黄冈市大气污染防治“十三五”行动计划》相符性分析

2017年10月黄冈市环境保护局发布了《黄冈市大气污染防治“十三五”行动计划》,该方案中要求实施化工行业挥发性有机物综合治理。兼顾解决恶臭、有毒有害等民生环境问题,针对有机化学原料制造、农药制造、医药化工、涂料油墨颜料制造、化学纤维制造、橡胶和塑料制品制造、煤化工等化工行业,实施挥发性有机物综合整治。到2020年,挥发性有机物综合去除率达到70%以上。

技改项目属于医药化工行业,挥发性有机废气中的非水溶性有机废气冷凝器冷凝后经活性炭吸附后排放;水溶性有机废气冷凝器冷凝后经水洗塔吸收后排放,采取该措施以后,挥发性有机物综合去除率可达到90%以上,满足《黄冈市大气污染防治“十三五”行动计划》。

12.2.14 与《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》相符性分析

根据《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》中“八、禁止在长江及主要支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积10000平方公里以上的河流（根据实际情况，适时对重点管控的河流进行动态调整）。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。”

项目与长江（武穴段）的边界（即水利部门河道管理范围边界）陆域距离小于1公里，根据武穴市科学技术与信息化局出具证明（附件19），可知本次环评项目建设性质为“技术改造”。根据黄冈市关于化工园区（集中区）确认工作完成情况的报告（黄发改办【2019】13）（附件16）可知，湖北省武穴市田镇“两型”社会建设循环经济试验区（即田镇工业新区）为合规园区，因此与《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》相符。

12.3“三线一单”相符性分析

项目位于马口工业园，根据《生态保护红线划定技术指南》要求，马口工业园不在生态红线划定范围内，不属于限制开发区。符合生态保护红线要求。

根据现状监测，项目所在地整体环境质量较好，且根据技改项目预测结果，项目建成后不会引起项目所在地环境现状显著恶化，不会改变项目所在地现有环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。

项目所需原材料均为外购，项目消耗水、电等均由自来水公司、供电公司供应，不会突破当地资源利用上线。

项目位于马口工业园，项目为医药化工项目，是马口工业园重点发展项目，不在田镇工业新区马口医药化工园环境准入负面清单之内。

12.4 排污口位置的合理性

由于田镇污水处理厂目前正在试运营，因此，技改项目废水经厂区内污水处理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水

污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至武穴市城市污水处理厂排污口排入长江。

公司排污口设置在公司南侧，要求安装在线监测装置，处理后的废水经市政污水管网排入污水处理厂。

雨水排放：项目雨水排放依托现有雨水排放系统，公司场地竖向设计采用平面型平坡式布置，室外雨水为有组织明渠排水，场地雨水先经过城市型道路汇水后和屋面雨水一起进入厂区雨水管网排出厂区。厂区周围市政道路上设有市政雨水接口，厂区内雨水收集后可就近外排至市政雨水接口。

12.5 总图布置的合理性分析

技改项目平面布局基本不发生变化，仅在综合楼北侧新建一栋研发楼。厂区按功能划分为综合办公区、生产主体区，厂区设置 2 个出口。其中综合楼为一独立区域，布置在南侧，由围墙与生产主体区隔开。生产主体区域呈矩形布置，主要分为生产区及生产辅助区，各个分区由厂内道路隔开。生产区主要包括 4 个甲类车间、1 个甲类罐区、2 个甲类仓库及一个剧毒品库。其中剧毒品库布置在生产主体区南侧，车间 1、车间 2、车间 3、车间 4 依次布置在剧毒品库东北侧（并排靠近厂区东侧围墙），甲类罐区布置在主体生产区东南侧，二个甲类仓库并排布置在甲类罐区西南侧（车间 1、车间 2 南侧）。生产辅助区包括变配电室、辅助用房、污水处理区、消防循环水池、危废间、冰机房等。其中冰机房、消防循环水池呈矩形区域，靠近主体生产区西侧围墙布置（即西侧物流入口西南侧），污水处理区、变配电室、辅助用房、浴室及卫生间呈矩形区域，布置在主体生产区西南角。

技改项目区域常年主导风向为 ESE，项目办公生活区位于厂区东南面，位于主导风向上风向，距离生产区位置较开阔，生产区对办公区的影响较小。项目生产车间外 200m 范围内没有敏感点，则项目生产区及废气处理装置对敏感点的影响较小。

综上，项目平面布置合理，各建筑之间满足安全距离，主要污染源与周边敏感点的距离均满足所需的卫生防护距离，不会对周围敏感点产生明显影响。

12.6 厂址可行性分析小结

综上所述，技改项目位于田镇工业新区马口东部工业组团，在公司现有厂区内建设，不新征用地，项目属于医药化工行业，项目用地为规划的工业用地，项目选址符合当地土地利用规划，符合武穴市城市总体规划及田镇工业新区产业定位的要求。在正常情况下，工程排放的废水、废气、噪声对周围环境的影响在可接受的范围内，且项目建设与现有企业和未来拟引进的企业相互之间不会产生明显的环境影响。因此，技改项目厂址从环境保护角度来看是可行的。

13. 环境管理与监测计划

技改项目在施工期和运营期将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解工程在不同时期的环境影响，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，以实现预定的各项环保目标。

13.1 环境管理

13.1.1 环境管理机构

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，建设单位应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

13.1.1.1 环境管理机构的设置

(1) 机构组成

根据本工程的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运营后，环境管理机构由后勤管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

(2) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 2~4 名环境管理人员。运营期应在后勤管理部门下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员。

13.1.1.2 环境管理机构的职责

(1) 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

(2) 制定本医院的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

(3) 监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

(4) 定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

(5) 负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

(6) 负责对环保人员和附近居民进行环境保护教育，不断提高附近居民的环境意识和环保人员的业务素质。

13.1.2 环境管理制度

公司技改前已建立多项环境管理制度，具体内容如下：

(1) 建立健全环境保护工作规章制度，做好环保设施与生产主体设备的统一管理，使环保设施的完好率、运转率与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行和检修。污染防治设施发生故障时，生产装置要采取相应措施(包括降低生产量和停产)，防止污染事故的扩大和蔓延。

(2) 根据地方环境保护部门提出的环境质量要求，制定污染源控制要求、环保设施运行要求等。

(3) 根据工程的污染实际情况，对随生产发展而出现的环境污染趋势进行预测，制定污染控制以及改善环境质量的计划。

(4) 负责组织突发性污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规定制度对事故责任人作出处理。明确环境保护责任制及奖惩制度，并根据确定的环境目标管理的要求，对各车间部门及操作岗位进行监督和考核。

(5) 经常性地组织职工进行环保教育和环保技术培训。

(6) 及时向当地环保局汇报相关工作情况。

13.1.3 环境管理台账

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2017），本企业环境管理台账的记录要求如下：

13.1.3.1 环境管理台账记录一般原则

建设单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维

护和管理工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。

建设单位环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

13.1.3.2 记录内容与频次

（1）主要生产设施运行管理信息

建设单位应定期记录生产运行状况并留档保存，应按批次至少记录以下内容：生产设施、运行状态、投料量、产品产量等。

（2）原辅材料、燃料信息

建设单位应记录原辅材料采购量、库存量、出库量、纯度、是否有毒有害等信息。燃料应记录采购情况、燃料物质（元素）占比情况信息，涉及二次能源的需填报二次转化能源。

（3）污染治理设施运行管理信息

废气处理设施记录设施运行参数（包括运行工况等）、污染物排放情况、停运时段、药剂投加时间及投加量等。

废水处理设施包括预处理、综合废水处理、中水回用处理设施三部分，记录每日运行参数（包括运行工况等）、进水水质及水量、回用水量、出水水质及水量、停运时段、药剂投加时间及投加量、污泥含水率、污泥产生量、污泥外运量等。

（4）非正常工况记录信息

应记录生产装置起停时段设施名称、编号、非正常起始时刻、非正常恢复时刻、污染物排放量、排放浓度、事件原因、是否报告等。

（5）监测记录信息

建设单位应建立污染治理设施运行管理监测记录，记录、台账的形式和质量控制参照 HJ/T 373、HJ 819 等相关要求执行。

（6）其他环境管理信息

建设单位应记录重污染天气应对期间等特殊时段管理要求、执行情况（包括

特殊时段生产设施和污染治理设施运行管理信息)等。重污染天气应对期间等特殊时段的台账记录要求与正常生产记录频次要求一致,每天进行1次记录,地方环境保护主管部门有特殊要求的,从其规定。

建设单位还应根据环境管理要求和排污单位自行监测记录内容需求,进行增补记录。

13.1.4 环境监理

实施环境监理制度是环境管理的重要环节。由建设单位(甲方)聘请有资质的环境监理机构(第三方)对施工单位、承包商、供应商(统称乙方)进行监理,协助甲方落实施工期间的各项环境保护合同条款和协议,确保本项目的建设符合国家环保法规的要求。

(1) 实施环境监理的原则

①环境监理是工程监理的重要组成部分,工程监理单位应有专门的从事环境监理的机构及环境保护技术人员。

②工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书提出的环保措施和环境监测、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案,并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

(2) 环境监理工作人员应具备的条件

环境监理能否起到监督作用,其监理人员的自身素质十分重要。为此,从事环境监理工作的人员至少应当具备环保专业知识,熟悉国家环保法律、法规、政策,了解当地的环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别;并取得有关资质证书,有一定的工作经历和现场施工经验。

(3) 环境监理工作的重点

本工程施工期环境监理的工作是厂区施工过程中产生的废气和噪声污染源监理;新厂区施工过程中产生的噪声污染源监理应避免噪声扰民,如果出现噪声超标,环境监理工程师应通知承包方采取必要的减噪措施,或调整施工机械作业的时间,保证附近居民的生活环境不受影响;对施工产生的扬尘要监督检查是否采取了有效措施,防止因风吹造成的污染;对固体废物的监理要监督检查建筑工地

废弃土、生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

13.2 环境监测计划

环境监控是对建设项目施工期、运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出缓解环境恶化的对策与建议。根据《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（HJ862—2017）以及《排污单位自行监测技术指南—农药制造工业》（HJ 987-2018），制定以下污染源监测计划。

13.2.1 污染源监测计划

（1）大气污染源监测

技改项目运营期大气污染物有组织排放监测指标和最低频次见表 13.2-1，无组织排放监测指标和最低频次见表 13.2-2。

表 13.2-1 废气排放监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
1 号排放筒	HCl、二甲胺、甲醇、乙腈、SO ₂ 、TVOC、甲苯	挥发性有机物(用非甲烷总烃表征)月/次，特征污染物年/次
2 号排放筒	HCl、NO _x 、甲醇、氨气、TVOC、甲苯	
3 号排放筒	甲醇、乙腈、TVOC、甲苯	
4 号排放筒	甲醇、TVOC	
5 号排放筒	甲醇、TVOC	

表 13.2-2 废气无组织排放监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
厂界	TVOC、HCl、二甲胺、甲醇、乙	半年/次

	腈、臭气浓度、NH ₃ 、H ₂ S、二甲胺	

监测采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》进行。

(2) 噪声源监测

监测点位：建设项目厂区四周边界。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测频次：每月一次，全年共 12 次。

测量方法：选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2-1.5 米。

(3) 废水污染监测

按照环保部门要求厂区总排口设置在线监测装置，例行监测可由厂内检测中心完成。

表 13.2-3 废水排放口监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	备注
项目排污口	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测	
	悬浮物、色度	次/季度	
	生化需氧量	次/季度	

监测统计报表根据国家和省、市环保局有关规定进行，亦可委托有相应业务的环境监测站实施。

13.2.2 环境质量监测计划

为有效保护区域环境质量，跟踪了解项目所在区域的环境质量变化情况，需对项目运营期间所在区域的环境质量进行跟踪监测。

表 13.2-4 环境质量监测工作内容一览表

种类	监测点位置	监测项目	频率	采样和分析方法
大气	与大气环境质量现状监测点位相同	氯化氢、硫化氢、氨气、TVOC、甲苯、甲醇	每年监测 2 次，每次进行 7 天。 (委托监测)	《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》
地表水	排污口上游 500m 和排污口下游 500m	水温、pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、苯胺类等	每年监测 2 次，丰水期和枯水期各 1 次，可与长江（武穴段）地表水环境质量监测结果共享	《地表水和污水监测技术规范》 (HJ/T91-2002)、《水污染物排放总量监测技术规范》 (HJ/T92-2002)
地下水	在项目评价范围内设置 1 个地下水监测点	pH、色度、浊度、总硬度、挥发酚、氯化物、氟化物、氰化物、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、镍、铁、锰、	每年监测 2 次，可与园区地下水环境质量监测结果共享	《水和废水监测分析方法》（第四版，2002）

		铜、锌、汞、 镉、铅		
声	与声环境 质量现状 监测点位 相同	等效连续 A 声 级	每季度监测一 次，每次监测 2 天，每天分昼间 和夜间进行。	选在无雨雪、无雷电 天气，风速小于 5m/s 以下进行，。

13.3 污染源监控措施

13.3.1 污染源监控要求

(1) 厂区内要加强对“清污分流、雨污分流和污污分流”管道的合理布设及排污口的规范化和废水处理站在线监控装置等的管理，防止车间污水直接进入附近水体。严格管理用水，包括冷却水与循环水，减少生产废水的产生量与排入量，开展节水活动，在设计、生产过程中，开展节能活动，应用节能措施、变废为宝。

(2) 公司须完善应急预案，建立预防事故排放的制度和添置必要的设备，并加强人员培训，加强防火、防爆、防泄漏管理，并定期演练。增加废气管理力度，提高溶剂重复利用率，改善周边环境空气质量，真空泵尾气处理率达到95%以上。对未有效密闭的岗位强化密闭改造及回收管理，大幅度削减有机溶剂的消耗量。

加强固废管理，提高固废综合利用率，减少固废污染，危险固废和工业固废处置率达100%。生活垃圾处理率达100%。可回收废弃物实现100%回收利用。

(3) 公司内应有一负责人分管企业环保工作，设立环保机构，负责企业的污染防治设施，经常检查维修，并向外环境排放的污染物进行检测、统计；备好备用件，保证污染防治设施的正常运转，防止事故性排放。遇环保设施不能正常运转时，应及时关停生产。

(4) 经常对厂员工进行环境保护的教育和管理，使每一员工都有环保意识，自觉节约水及各种原材料，减少“三废”排放量。

(5) 完善 ISO14001 环境管理体系。应结合企业本次项目情况，积极探索、

改进和完善，尽量将各种措施落到实处。

(6) 规范废水排污口，只能设一个污水排放口。污水管做到明渠暗管或高空架设，污水排放口、废气排放口和噪声源均应按 GB-15562.1-1995《环境保护图标标志—排放口（源）》的要求设置和维护图形标志。加强废水在线监测系统的维护。

表 13.3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

13.3.2 废水排污口规范化

排污口规范化管理是一项以实现污染物排放量化管理为目的而进行有关排污口建设及管理的工作。根据国家环境保护部《水污染物排放许可证管理暂行办法》第四章第十八条、《湖北省水污染物排放许可证管理实施细则》第四章第十九条的有关规定和国家有关排污口规范化政策的要求，拟建项目建设中应加强以下排

污口规范化工作：

(1) 建设雨、污水分流制系统

厂区的雨水和污水应采取分流制排放，全厂只能设置一个雨水排放口和一个污水排放口，并向环保部门进行备案。废水总排口必须为明渠式，不得采用地下式排放。废水排放口规范化建设，设置污水流量计和包含测量流量、pH、化学需氧量、氨氮等因子在内的水质在线监测设备，并与环保部门联网。

(2) 建立排污口档案

建设单位应建立排污口相应的监督管理档案，内容包括排污单位名称，排污口性质及编号，排污口的地理位置，排污口所排放的主要污染物种类、数量、浓度及排放去向，设施运行及日常现场监督检查记录等有关资料，并定期上报到环保管理部门。

(3) 建设单位应重视排污口规范化建设和管理，并将其纳入本单位环保管理重点项目，应选派责任心强，有专业知识和技能的专职人员对排污口进行管理。

厂区设置一个雨水排放口，雨水排放口前设置雨水缓冲池，定期监测雨水水质，保证雨水 COD 小于 40mg/L。一旦监测超标，雨水需泵回污水处理站处理后排放。

13.3.3 废气排污口规范化

建设单位应根据 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》关于采样位置的要求，在排气筒应设置检测采样孔。采样位置应优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径，和距上述部件上游方向不小于3 倍直径处，对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B 为边长。在选定的测定位置上开设采样孔，采样孔内径应不小于80mm，采样孔管应不大于50mm，不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭，当采样孔仅用于采集气态污染物时，其内径应不小于40mm。同时为检测人员设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积是工作人员安全、方便地操作，平台面积应不小于1.5m²，并设有1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约为1.2-1.3m。

13.4 污染物排放清单

13.4.1 排污许可清单

为便于当地行政主管部门管理，便于对社会公开项目信息，根据导则要求，制定项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。技改项目污染物排放清单具体见表 13.4-1。

表 13.4-1 技改项目污染物排放清单

污 染 物 排 放 要 求	排污口设置情况					
	污染源		排放去向		排放方 式	排放时 间
	废气	工艺废气	有组织排放，排 放筒高度为 15m/20m		连续排 放	24h
		储罐废气	无组织排放		间歇排 放	24h
		污水站废 气	无组织排放		连续排 放	24h
	废水	生产废水、 生活污水	市政污水管网		连续排 放	24h
	污染物排放情况					
	污染源	污染因子	排放浓 度	排放 量	排放标准	
					排放浓	排放速

			mg/m ³	t/a	度 mg/m ³	率 kg/h
有组织废气	1号排气筒	HCl	8.055	0.47	20	/
		二甲胺	0.775	0.028	5	0.15
		甲醇	11.65	0.42	190	8.6
		乙腈	0.79	0.0285	50	/
		SO ₂	5.42	0.195	100	/
		TVOC	3.75	0.436	150	/
		甲苯	0.69	0.025	40	/
	2号排气筒	HCl	11.095	0.395	20	/
		甲醇	19.21	0.69	190	8.6
		TVOC	0.653	0.0235	150	/
		甲苯	6.5	0.235	40	/
		氨气	0.196	0.0705	20	/
		NO _x	7.1435	0.25	200	/
		溴化氢	0.205	0.0074	/	/
	3号排气筒	甲醇	3.235	0.023	190	5.1
		TVOC	11.875	0.0855	150	/
		甲苯	2.153	0.0155	40	/
		乙腈		0.0003 9	50	/

			颗粒物	5.4175	0.039	20	/
		4 号排气筒	甲醇	3.25	0.0235	190	5.1
			TVOC	4.3	0.031	150	/
			颗粒物	3	0.0233	20	/
	5 号排气筒	甲醇	0.0985	0.00355	190	5.1	
		TVOC	3.9545	0.03	150	/	
	污染源		污染因子	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	排放标准 mg/L	
	废水	pH	6-9	--	6-9		
		COD	400	2.14	400		
		氨氮	30	0.214	30		
固废处置利用要求	危险废物利用处置要求						
	废物名称		废物类别及代码		产生量	利用处置方式	
	工艺固废		HW04 HW49 HW50		1019.21	委托有资质单位 安全处置	
	检修废油		HW08 900-217-08		0.5		

	污水处理站污泥		40 (干基)	
	废包装物	HW49 900-041-49	0.08	由原料供应商回收或包装危险废物委托有资质单位安全处置
噪声排放要求	序号	厂界声环境功能区划	工业企业厂界噪声排放标准	
			昼间	夜间
	1	3 类区	65dB(A)	55(A)

13.4.2 环保信息公开

(1) 根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第 31 号)及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发〔2013〕81 号),重点排污单位应当公开下列信息:

(一) 基础信息,包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式,以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模;

(二) 排污信息,包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况,以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量;

(三) 防治污染设施的建设和运行情况;

(四) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况;

(五) 突发环境事件应急预案;

(六) 其他应当公开的环境信息。

(2) 列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息,同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开:

(一) 公告或者公开发行的信息专刊;

(二) 广播、电视等新闻媒体;

(三) 信息公开服务、监督热线电话;

(四) 本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施;

(五) 其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

13.4.3 与排污许可制度衔接

根据环境保护部办公厅文件环办环评[2017]84号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》,纳入排污许可管理的建设项目,可能造成重大环境影响、应当编制环境影响报告书的,原则上实行排污许可重点管理。

本项目属于技改项目,环境影响报告书已按照上述通知要求列明建设内容,明确实施后排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容,建设单位应据此申请排污许可证。项目允许排放量之和不得高于建设项目的总允许排放量。

技改项目发生实际排污行为之前,建设单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证,不得无证排污或不按证排污。建设项目无证排污或不按证排污的,建设单位不得出具该项目验收合格的意见,验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情

况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

13.5 环保验收“三同时”验收清单

项目建成，根据国家“三同时”的有关规定，环境保护行政主管部门需对工程环境保护设施进行验收检查，根据该项目的污染特征以及本报告书规定的环境保护措施，建议环境保护设施验收内容见表 13.5-1。

表 13.5-1 项目“三同时”竣工验收一览表

项目	处理对象	污染物	防治措施	处理效果及验收因子	备注
废气	1 号排气筒	HCl、二甲胺、甲醇、乙腈、SO ₂ 、TVOC、甲苯	冷凝回收+活性炭吸附+两级碱液吸收处理后经 20m 排气筒排放	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准、《农药工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求	已建成
	2 号排气筒	HCl、NO _x 、甲醇、氨气、TVOC、甲苯、溴化氢	冷凝回收+活性炭吸附+两级碱液吸收经 20m 排气筒排放		已建成
	3 号排气筒	甲醇、乙腈、TVOC、甲苯、颗粒物	冷凝回收+旋风除尘+活性炭吸附+碱吸收经 15m 排气筒排放		已建成
	4 号排气筒	甲醇、TVOC、颗粒物	冷凝回收+旋风除尘+活性炭吸附+碱吸收经 15m		已建成

			排气筒排放		
	5 号排气筒	甲醇、TVOC	冷凝回收+活性炭吸附+水吸收+碱吸收经 15m 排气筒排放		新建，已建成
	污水处理站	NH ₃ 、H ₂ S	调节池、生化单元、污泥浓缩等产生恶臭单元密闭		已建成，已加盖密闭
废水	含盐废水	无机盐、有机盐	气浮+活性炭吸附+三效蒸发器系统（6t/h）	脱盐	新建，已建成
	工艺废水（高浓度有机废水）	COD、氨氮	铁碳微电解+芬顿氧化+中和池+气浮池	提高可生化性	新增气浮设施 已建成

	生活污水	COD、氨氮等	化粪池	预处理	已建
	预处理后的废水与初期雨水、化验室废水、循环冷却系统排水、设备及地面冲洗水、废气吸收废水	COD、氨氮等	水解酸化+EGSB（380t/d）+兼氧池+好氧池，污水处理站处理能力 300t/d	达到污水处理厂接管标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后，近期排入武穴市城市污水处理厂处理，待田镇污水处理厂正式运营后，排入田镇污水处理厂处理	已建成

噪声	车间噪声、泵噪声、风机噪声、空压机噪声	封闭围护；安装消声、减振装置；厂房、厂界四周种植隔离带	/	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3级标准	部分升级改造
固体废物	工艺废渣	根据性质，危险废物委托处置、一般固废综合利用	50m ² 一般固废临时贮存场所；110m ² 危险固废暂存间，委托委托有资质单位安全处置	固体废物 零排放	依托现有
	生活垃圾	环卫部门处置			依托现有
环境风险	各种建筑风险防范、管理防范及应急措施等，包括安全标识、灭火器、事故池、围堰、储罐区防渗防漏系统等		污水处理站旁设置1个事故应急池，容积为1700m ³ ；储罐区设置1个事故应急池，容积为100m ³ ；	严防各种事故风险，发生事故及时处置	依托现有， 1700m ³ 事故应急池需整改（ 加盖）

		1个初期雨水池共300m³		
储运系统	围堰、防火堤、呼吸阀		满足规范要求	依托现有
生态保护	厂区绿化		满足规范要求	部分升级改造
环境管理	个体防护及其他		满足规范要求	部分升级改造

14. 结 论

14.1 项目的基本情况

武穴市旭日化工有限责任公司“年产 300 吨/年吡唑类中间体项目”于 2013 年 12 月取得环评批复（黄环函【2013】268 号），在后续实施过程中，由于生产工艺及环保工程发生变化，该公司委托湖北苇杭环保科技有限公司编制了变更环评，于 2017 年 1 月取得变更环评批复（黄环函【2017】14 号），该项目于 2017 年 9 月取得竣工环境保护验收的批复（黄环函【2017】214 号）（6t/h 生物质锅炉未纳入本次验收）。

由于市场行情发生了一定变化，武穴市旭日化工有限责任公司拟对现有项目进行技术改造，主要体现在以下方面：

(1)三氟硫吡唑生产规模由 200 吨/年减产至 100 吨/年,吡唑醚菌酯生产规模由 100 吨/年增加至 800 吨/年,原项目三氟硫吡唑第一步胺化反应保留,反应产物胺化物作为产品,生产规模为 100t/a,新增溴化钠、邻硝基卞醇、盐类（75%氯化钠）、氨水等作为副产品。

(2)外购吡唑环作为三氟硫吡唑生产的原料（取消氯化反应、重氮化反应及环合反应），减少废水、废气的排放量，减少危废的产生。

(3)吡唑醚菌酯生产原料对氯苯肼由外购变为厂内合成（增加重氮化反应等），调整部分水洗工序用水量，既减少污水排放量又减少原辅料损耗；

(4)①新增一套 6t/h 三效蒸发结晶装置处理高盐废水；②新增一套 380m³/d 处理能力的 EGSB 厌氧反应器；③污水处理站处理能力由 200m³/d 提升至 300m³/d；④高浓度有机废水预处理工艺增加气浮工艺。有效的提高污水可生化性。

(5)对工艺废气回收装置升级改造，提高溶剂回收率，减少有机废气排放。

(6)项目蒸汽由园区集中供热，淘汰原 6t/h 生物质锅炉，减少废气排放。

14.2 项目技改环境可行性

14.2.1 污染源变化情况

项目较前污染物的排放量均有所变化。

(1) 废水

技改前废水排放量为 50752t/a，化学需氧量排放量为 2.54t/a，氨氮排放量为 0.254t/a，技改后废水排放量为 42860.5t/a，化学需氧量排放量为 2.14t/a，氨氮排放量为 0.214t/a，技改后废水总排放量减少了 7891.5t/a，化学需氧量排放量减少 0.4t/a，氨氮排放量减少 0.04t/a，没有超标技改前许可排放量。

(2) 废气

技改前项目挥发性有机物排放量为 0.84t/a，SO₂ 排放量为 1.05t/a，；技改后挥发性有机物排放量为 0.8325t/a，SO₂ 排放量为 0.39t/a；技改后挥发性有机物排放量减少了 0.0075t/a，SO₂ 排放量减少 0.66t/a。

(3) 固废

技改前固废产生量为 119.535t/a，其中危险固废 105.395t/a，生活垃圾 14.14t/a；技改后固废产生量为 1072.56t/a，其中危险固废 1060.56/a，生活垃圾 12t/a，危险固废增加 941.025t/a。

14.2.2 环境影响变化

(1) 环境空气影响变化情况：（包括影响、卫生防护距离等）

技改前后各废气污染物对建设项目所在地大气环境质量影响不大，不会改变现有大气环境功能，技改项目 1#车间卫生防护距离确定为 200m，2#-4#车间、研发楼、污水处理站、储罐区卫生防护距离均确定为 100m。

(2) 废水影响变化情况：

技改前后项目排水系统均采用雨污分流、清污分流、污污分流系统。技改后将循环冷却系统排水纳入污水排放系统，废水排放量有所减小。由于田镇污水处理厂目前正在试运营，因此，技改项目废水经厂区内污水处理装置处理，常规因子达到武穴市城市污水处理厂接纳水质标准及《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）后经送入武穴市城市污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入长江。待田镇污水处理厂正式运营后，项目废水排入田镇污水处理厂处理，达标后废水通过泵站送至

武穴市城市污水处理厂排污口排入长江，技改前后排放废水对长江水质的影响变化不大。

(3) 噪声影响变化情况：

项目技改前后噪声污染较大的设备均未发生重大变化，且噪声源布设车间均局厂界较远，技改前后厂界噪声值变化不大。

(4) 环境风险变化情况：

技改前后项目重大风险事故的发生概率在环境风险可接受程度 10^{-6} 次/年以下，项目最大可信事故风险是可以接受的。

(5) 其它：

项目事故池、初期雨水池等设置维持原环评报告不变。

项目技改前后固废均安全处置，不排放。

14.2.3 污染防治措施技改

(1) 废水

技改前废水处理工艺为“微电解+芬顿氧化+沉淀+生化”，处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。技改项目污水处理站**①新增 6 吨/h 三效蒸发结晶装置一套处理高盐废水；②新增 $380\text{m}^3/\text{d}$ 处理能力的 EGSB 厌氧反应器；③污水处理站处理能力由 $200\text{m}^3/\text{d}$ 增加至 $300\text{m}^3/\text{d}$ ；④高浓度有机废水预处理工艺增加气浮工艺。**

(2) 废气

新增吡唑醚菌酯主要中间体中试实验“冷凝回收+活性炭吸附+水吸收+碱吸收”废气处理装置；技改后项目 1-4#车间工艺废气处理措施部分依托技改前项目，在技改前项目基础上增加了一级碱吸收装置，处理效率更高。

14.3 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号-2018）有关规定，我公司在接受武穴旭日化工有限责任公司委托后，2019 年 3 月 14 日，该项目在武穴市人民政府网站上进行了第一次环评公示，2019 年 8 月 22 日，该项目在湖北黄达环保技术咨询有限公司网站上发布了“武穴市旭日化工有限责任公司技改项目”征求意见稿公示，同时在周边敏感点进行了征求意见稿公示张贴，征求意见稿

公示期间在鄂东晚报开展了 2 次公示。公示期间未收到公众提交的意见表。

14.4 总结论

武穴市旭日化工有限责任公司武穴市旭日化工有限责任公司技改项目建设符合国家产业政策，选址符合工业园总体规划和土地利用规划。该项目不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围之内，建设项目符合国家有关用地项目建设要求。

技术改造项目在建设过程中和建成运营后将会产生一定量的废气、废水、噪声及固体废物，在严格落实拟定的各项环境保护、环境风险防范措施，实施环境管理与监测计划以及主要污染物总量控制方案后，技术改造项目对周围环境的影响及事故风险水平可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内，并将产生较好的社会效益和经济效益。从环境保护角度而言，该技术改造项目建设可行。