

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目
竣工环境保护验收监测报告



建设单位：重庆市化工研究院有限公司

编制单位：重庆市化工研究院有限公司

编制时间：二〇二五年三月

建设单位法人代表：方舟

编制单位法人代表：方舟

项目负责人：王俊霖

报告编写人：卜华君

建设单位：重庆市化工研究院有限公司

电话：023-86852598

传真：023-67661262

邮编：400021

地址：重庆市江北区石马河化工村 1 号

编制单位：重庆市化工研究院有限公司

电话：023-86852598

传真：023-67661262

邮编：400021

地址：重庆市江北区石马河化工村 1 号

前言

重庆市化工研究院有限公司原名四川省重庆天然气化工研究所，成立于 1958 年，地处重庆市江北区，占地 210 亩，总资产 1.5 亿，是国家最早定点从事天然气化工技术研发与精细化工新技术、新产品研发的科研机构和中间试验基地。2002 年，整体转企成为科技型企业，现隶属重庆化医控股（集团）公司。

60 年来，化工研究院一直从事天然气化工工程技术和开发工作，共取得主要科研成果 150 多项，其中 60 余项成果获国家、省部级、市级科技进步奖，转让推广及产业化重大成果 30 余项。先后承担了国家“六五”至“九五”重点科技攻关项目、国家“火炬”计划项目、国家重大产业技术开发专项、国家重点技术创新项目、国家重点新产品试产计划项目等，为国家作出了重要贡献。

重庆市化工研究院有限公司原位于重庆市江北区石马河化工村 1 号，根据《重庆市人民政府办公厅关于重庆市化工研究院整体搬迁的函》（江北府函[2015]510 号），公司启动了整体搬迁，搬迁厂址位于长寿经济技术开发区，目前已实施了：

①《重庆市化工研究院精细化工中试与产业化基地搬迁改造项目（一期）环境影响报告书》，2018 年 2 月 13 日重庆市长寿区生态环境局以“渝（长）环准[2018]014 号”文对该报告书进行了批复，于 2021 年 12 月 7 日提交了自主验收备案信息，目前正常生产；

②《重庆市化工研究院苯甲酸乙烯酯装置项目环境影响报告书》，2020 年 9 月 28 日重庆市长寿区生态环境局以“渝（长）环准[2020]098 号”文对该报告书进行了批复，于 2021 年 12 月 7 日提交了自主验收备案信息，目前正常生产。

长寿厂址总占地面积 125 亩，以上实施的项目占地面积 17.96 亩：已建成了一座多功能车间以及其他公辅及环保设施，车间主要有 4 条生产线，分别为烯丙基醚生产线、乙烯基醚生产线、塑化剂生产线、苯甲酸乙烯酯生产线，主要产品及规模为：塑化剂聚丙烯二醇烷基醚 300t/a、乙二醇单烯丙基醚 200t/a、环己基乙烯基醚 50t/a、羟丁基乙烯基醚 200t/a、丁二醇二乙烯基醚 100t/a、苯甲酸乙烯酯 100t/a、副产醋酸 40t/a。

由于现有的多功能车间的生产线设计时考虑的是柔性装置，即更换部分原材料、设备，工艺略微调整后，可用于生产化研院开发的成熟产品。因此，本次在多功能车间预留框架内部分改造或新增部分设备，进行扩能技改，实施“长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目”，该项目已于 2022 年 3 月 18 日在长寿区发展和改

革委员会进行了备案，备案号：2112-500115-04-02-276851）。

改扩建项目依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物；同时配套甲类仓库、抗爆控制室、危废暂存间等公辅工程。

现有 4 条生产线技改扩能后的产品及规模具体为：

（1）烯丙基醚生产线：原单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品。改扩建后共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇二烯丙基醚（副产工业盐氯化钠）、三羟甲基丙烷单烯丙基醚和三羟甲基丙烷二烯丙基醚共 4 种产品，最大生产能力为 360t/a。

（2）乙烯基醚生产线：原共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品。改扩建后共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十二烷基苄基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸、乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 14 种产品，最大生产能力为 800t/a。

（3）聚合物生产线：原塑化剂聚丙二醇烷基醚产品 300t/a 暂停生产。该生产线改扩建后共线生产氮杂环聚合物 1 种产品，最大生产能力为 630t/a。

（4）乙烯酯生产线：原单线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸），改扩建后共线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸）、特戊酸乙烯酯（副产醋酸钠）、丁酸乙烯酯共 3 种产品，最大生产能力为 150t/a。

（5）副产品：工业盐（氯化钠）234t/a、醋酸 40t/a、醋酸钠 50t/a、甲醇 47.5t/a。

（6）乙醇溶剂回收（氮杂环聚合物生产过程）300t/a。

合计改扩建后生产 22 种产品，合计最大规模 2221t/a；4 种副产品合计最大规模 371.5t/a；乙醇溶剂回收 300t/a。

2022 年 4 月，重庆市化工研究院有限公司委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制完成了《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》。2023 年 1 月 28 日，重庆市长寿区生态环境局以渝（长）环准〔2023〕8 号文对该报告书进行了批复，原则同意重庆环科源博达环保科技有限公司编制的该项目环境影响报告书的评价结论及其提出的环境保护措施。验收项目于 2023 年 9 月开工建设，并于 2024 年 5 月进行调试生产，2024 年变更排污许可证，运行正常后，启动本项目竣工环境保护验收工作。

本次验收主要针对重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目开展竣工环境保护验收。重庆市化工研究院有限公司根据建设情况及相关资料编制了《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测方案》，根据验收方案于 2025 年 2 月 19 日~20 日对该项目进行了现场检测。根据现场检查情况、现场监测结果、验收技术规范、环评报告及批复等相关内容，重庆市化工研究院有限公司编制了该建设项目竣工环境保护验收监测报告。

目录

前言	2
第一章项目基本情况	7
第二章 验收依据	9
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	9
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	10
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定	10
2.4 其他相关资料	10
2.5 验收范围与内容	10
2.6 验收监测目标	11
2.7 验收监测报告编制的工作程序	11
第三章 项目建设情况	13
3.1 地理位置及平面布置	13
3.2 生产规模及建设内容	15
3.3 储运工程	25
3.4 主要原辅材料及燃料	29
3.5 主要生产设备	32
3.4 水源及水平衡	36
3.5 生产工艺	39
3.6 公用工程产排污分析	130
3.7 项目变动情况	131
第四章 环境保护设施	132
4.1 污染物治理/处置措施	132
4.2 其他环境保护设施	147
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	156
第五章 工程环评意见及批复要求	163
5.1 环评主要结论（摘录）	163
5.2 重庆市长寿区生态环境局关于环评审批意见（摘录）	169
第六章 验收执行标准	174

6.1 验收监测执行标准	174
6.2 总量控制指标	175
第七章 验收监测内容	176
7.1 检测点位	176
7.2 检测布点示意图	177
7.3 检测频次	177
第八章 质量保证及质量控制	178
8.1 检测分析方法	178
8.2 检测仪器	179
8.3 人员能力	180
8.4 水质检测分析过程中的质量保证和质量控制	180
8.5 气体检测分析过程中的质量保证和质量控制	180
8.6 噪声检测分析过程中的质量保证和质量控制	180
第九章 验收监测结果	181
9.1 生产工况	181
9.2 污染物排放监测结果	181
第十章 验收监测结论	189
10.1 环保设施调试运行效果	189
10.2 工程建设对环境的影响	190
10.3 综合结论	192
10.4 建议及要求	193
附件附图	194

第一章项目基本情况

1.1 项目基本信息

本次验收监测的建设项目的的基本情况见表 1-1。

表 1-1 验收项目基本情况

建设项目名称	长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目						
建设单位名称	重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地						
建设地点	重庆市长寿经济技术开发区晏家组团			邮编	400021		
联系人	曾凡平			联系电话	17783990021		
建设项目性质	新建 √ 改扩建 技术改造 (划√)						
环评报告书审批部门	重庆市长寿区生态环境局	文号	渝（长）环准（2023）8 号		时间	2023.1.28	
行业类别	专用化学用品制造、自然科学研究和试验发展						
排污许可证编号	91500105450386369E001V						
环评报告书编制单位	重庆环科源博达环保科技有限公司			环境监理单位	—		
开工建设时间	2023 年 9 月			调试生产时间	2024 年 5 月		
环保设施设计单位	重庆荣植环保科技有限公司			环保设施施工单位	重庆荣植环保科技有限公司		
环评建设内容	改扩建项目在现有的多功能车间内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增部分设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物。						
项目变更情况（与环评核准情况比较）	改扩建项目在现有的多功能车间内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增部分设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物。						
周边环境情况	敏感目标	本地坐标		保护对象	相对厂址方位	最近距离/m	备注
		X	Y				
	长寿经开区管委会	1689	-790	政府办公	SE	2200	办公人员 200 人
	晏家实验小学	2101	-922	文化教育	SE	2700	师生约 1500 人
	晏家社区	2055	-1197	居住	SE	2840	约 2347 人
	长寿区第三人民医院	2388	-1409	医疗	SE	3180	床位约 300 张
	育才路社区	1895	-1266	居住	SE	2870	约 14860 人
	鑫龙锦苑	1672	-1409	居住	SE	3130	约 500 人
	晏家中学	1821	-1809	文化教育	SE	3000	师生约 2500 人
曹家堡社区	2021	-1821	居住	SE	3260	7298 人	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

	晏山社区	2433	-1798	居住	SE	3310	约 9208 人	
	牛心山社区	2405	-1472	居住	SE	3440	约 7180 人	
	金龙村	-172	1609	居住	N	1700	约 230 人	
	水环境敏感点		方位		距离/m		备 注	
	川染能源公司取水点（工业用水）		中法污水厂排口下游同侧约0.8km				III类	
	长江		SE		6600		III类	
	晏家河		NE		1013		IV类	
	长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区		园区污水处理厂排口位于四大家鱼水产种质资源保护区的实验区，中法污水厂排口下游约1.0km				III类	
项目敏感点变更情况（与环评核准情况比较）	与环评一致							
概算总投资	1800 万元	环评环保投资		242.5 万元		比例	13.47%	
实际总投资	1921 万元	环评环保投资		402 万元		比例	20.9%	
废水治理	废气治理	噪声治理		固废治理		地下水治理	其他	
120 万元	61 万元	10 万元		100 万元		50 万元	61 万元	
年生产天数	300 天	每天生产小时数		三班两倒运转制，全年生产时间约为 300 天				

第二章 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

2.1.1 环境保护法律、法规

- (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 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）。

2.1.2 环境保护行政法规和法规性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 7 月）；
- (2) 《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环保验收的通知》（环办环评函[2017]1235 号）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) <关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告>国环规环评[2017]4 号；
- (5) 《生态环境部关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部[2018]第 9 号）；
- (6) 《国务院关于印发国家环境保护“十四五”规划的通知》（国发〔2021〕31 号）；
- (7) 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起实施）；
- (8) 《关于切实加强环境风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (9) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）。

2.1.3 地方性法规 and 文件

- (1) 《重庆市环境保护条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告；2022 年修正）；
- (2) 《重庆市噪声污染防治办法》（渝府令〔2023〕363 号，2024 年 2 月 1 日施行）；
- (3) 《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府发〔2016〕43 号）；
- (4) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号）；
- (5) 《重庆市环境保护局关于印发重庆市排污口规范化清理整治实施方案的通知》（渝环发〔2012〕26 号）；
- (6) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部〔2018〕第 9 号）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

- (1) 《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》（重庆环科源博达环保科技有限公司，2022 年 3 月）；
- (2) 《重庆市建设项目环境保护批准书》，渝（长）环准〔2023〕8 号（重庆市长寿区生态环境局，2023 年 1 月 28 日）。

2.4 其他相关资料

- (1) 《重庆市化工研究院有限公司突发环境事件风险评估报告》（重庆市化工研究院有限公司，2024 年 10 月）；
- (2) 重庆市化工研究院有限公司提供的其他相关资料。

2.5 验收范围与内容

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级

改造项目生产装置及配套公用辅助设施、环保工程整体验收，以及对项目“以新带老”措施的验收。

2.6 验收监测目标

通过对建设项目环境管理工作的调查，建设项目外排污染物达标考核、污染治理设施指标考核、必要的环境敏感点环境质量的监测，为环境保护行政主管部门验收及验收后的日常监督管理提供技术依据。

2.7 验收监测报告编制的工作程序

本次验收监测报告编制的工作程序见图 2.1。

12

第三章 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

建设项目位于重庆市长寿经济技术开发区晏家组团，具体地理位置见图 3-1。

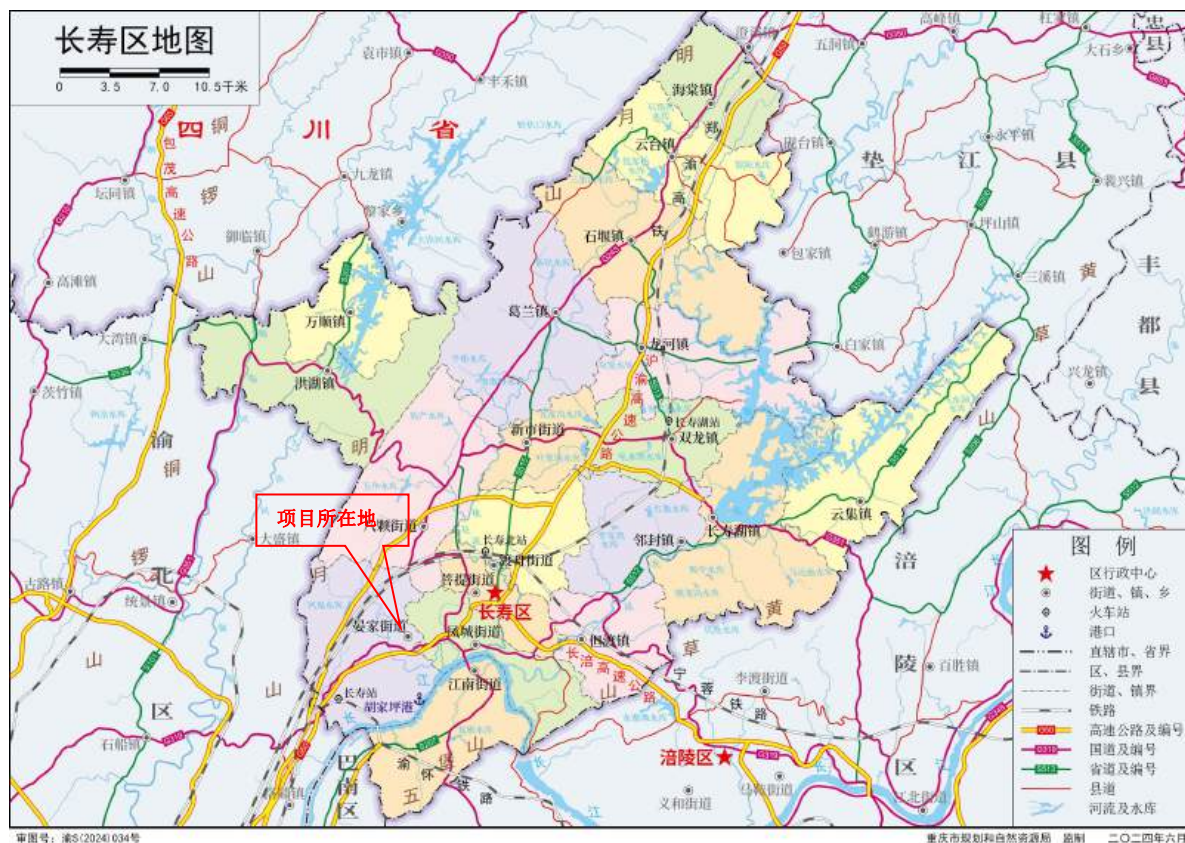


图 3-1 项目地理位置图

重庆市化工研究院有限公司总占地面积 125 亩，呈长方形，现有项目占地面积 17.96 亩，位于厂区南侧，其余为预留地；改扩建项目主体装置在现有多功能车间和配套建构物内改造，在厂区预留地范围内新增部分构筑物，改扩建项目总占地面积 28590m²（42.8859 亩）。

改扩建项目集中布置在整个厂区的南部，用地分为生产区、生产辅助区、仓储区、废水处理站四部分，自东向西依次布置生产辅助及控制室、多功能车间、事故应急池、仓库和储罐区、废水处理站。废水处理站位于厂区下风向，废水处理站臭气集中收集后经 25m 高排气筒排放，对周围环境影响可接受。

多功能车间共 4 层楼，项目充分利用车间的预留位置对现有 4 条生产线升级改造，具体布置为：现有和新增的真空机组均布置在 1 楼东侧真空设备区域；烯丙基醚生产线

主要设备布置在车间西南部的 1-2 层，新增的少量设备布置在现有设备旁边预留区域，3 层新增布置少量接受罐；乙烯基醚/乙烯基化合物生产线主要布置在车间南部 2-3 层，新增设备主要布置在车间中部（原为预留装置区域）；聚合物生产线主要利用原塑化剂生产设备，主要布置在车间东北部 2-4 层；乙烯酯生产线主要布置在车间东北部 1~2 层，新增的设备主要位于 2 层现有设备旁边预留区域；废气处理设施在车间顶部。4 条生产线在车间布置各自相对集中，工艺流程，物流短捷。平面布置简图见图 3-2，项目具体平面布置图见附图。

变动情况：验收期间平面布置与环评及批复一致，无变化。

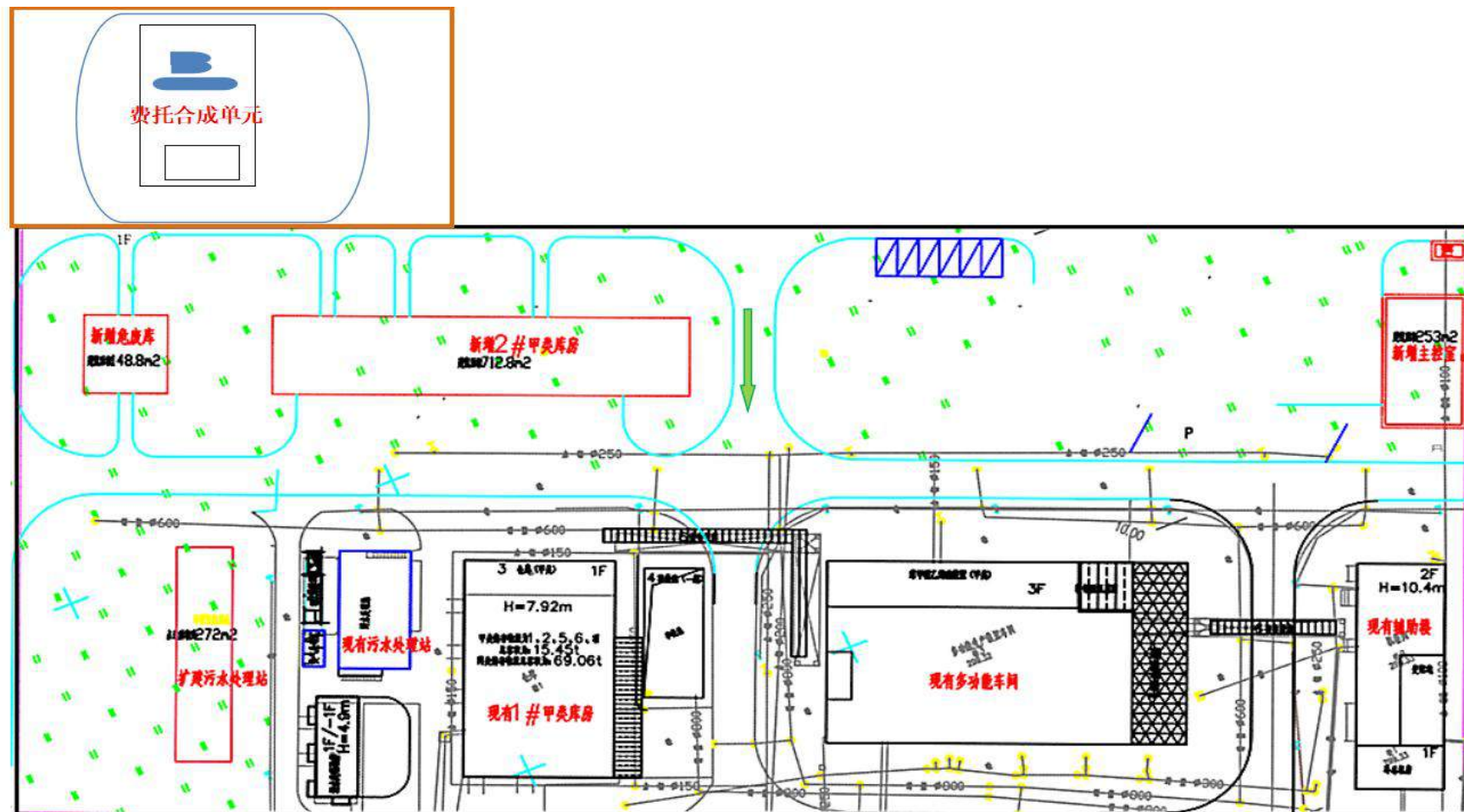


图 3-2 平面布置简图

3.2 生产规模及建设内容

（一） 环评及批复主要生产规模

项目在现有的多功能车间内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增部分设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物。

具体为：

①烯丙基醚生产线：

原单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品，改扩建后共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇双烯丙基醚（副产工业盐氯化钠）、三羟甲基丙烷单烯丙基醚和三羟甲基丙烷二烯丙基醚、季戊四醇烯丙基醚共 5 种产品，最大生产能力为 360t/a，各类产品产量根据市场情况调节；

②乙烯基醚/乙烯基化合物生产线：

原共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品，改扩建后共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十八烷基乙烯基醚、十二烷基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸二甲酯和乙烯基磷酸、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 15 种产品，最大生产产量为 800t/a，各类产品产量根据市场情况调节；

③聚合物生产线（原为塑化剂生产线）：

原塑化剂聚丙二醇烷基醚产品 300t/a 取消生产，该生产线改扩建后共线生产氮杂环聚合物、烯基醚羧酸酯，最大产量分别为 899t/a、166t/a，各类产品产量根据市场情况调节；

④乙烯酯生产线：

原单线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸），改扩建后共线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸）、特戊酸乙烯酯（副产醋酸钠）、丁酯乙烯酯（副产醋酸钠），最大产量为 162t/a，各类产品产量根据市场情况调节。

（二） 项目实际生产规模

改扩建项目在现有的多功能车间内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增部分设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物。

具体为：

(1) 烯丙基醚生产线：原单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品。改扩建后共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇二烯丙基醚（副产工业盐氯化钠）、三羟甲基丙烷单烯丙基醚和三羟甲基丙烷二烯丙基醚共 4 种产品，最大生产能力为 360t/a。

(2) 乙烯基醚生产线：原共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品。改扩建后共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十二烷基苄基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸、乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 14 种产品，最大生产能力为 800t/a。

(3) 聚合物生产线：原塑化剂聚丙二醇烷基醚产品 300t/a 暂停生产。该生产线改扩建后共线生产氮杂环聚合物 1 种产品，最大生产能力为 630t/a。

(4) 乙烯酯生产线：原单线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸），改扩建后共线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸）、特戊酸乙烯酯（副产醋酸钠）、丁酸乙烯酯共 3 种产品，最大生产能力为 150t/a。

(5) 副产品：工业盐（氯化钠）234t/a、醋酸 40t/a、醋酸钠 50t/a、甲醇 47.5t/a。

(6) 乙醇溶剂回收（氮杂环聚合物生产过程）300t/a。

合计改扩建后生产 22 种产品，合计最大规模 2221t/a；4 种副产品合计最大规模 371.5t/a；乙醇溶剂回收 300t/a。

验收期间主要产品及生产规模一览表如表 3-1 所示。

表 3-1 主要产品及生产规模一览表

生产线	产品类型	产品方案	年最大生产规模(吨/年)	批次产量(kg/批)	年批次数(批)	平均批次周期(h/批)	年运行时间(h)	产品规格
烯丙基醚生产线	产品	乙二醇单烯丙基醚	360	500	720	10	7200	≥99.5%
		乙二醇二烯丙基醚 (乙二醇单烯丙基醚生产时同时产生)	33	45.3	720	10	7200	≥85%
		三羟甲基丙烷单烯丙基醚	54	209	257	28	7200	≥98%
		三羟甲基丙烷二烯丙基醚 (三羟甲基丙烷单烯丙基醚生产时同时产生)	119	463				≥82%
	副产品	氯化钠(乙二醇单烯丙基醚生产时副产物)	234	324.6	720	10	7200	≥94%

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

生产 线	产品 类型	产品方案		年最大生 产规模(吨 /年)	批次产 量 (kg/ 批)	年批次 数(批)	平均批 次周期 (h/ 批)	年运 行时间 (h)	产品规格
	产品最大规模小计			360					
乙烯基醚 /乙 烯基 化 合 物 生 产 线	产品	脂肪族 乙烯基 醚	环己基乙 烯基醚	800	2000	100×4	72	7200	≥99.0%
			羟丁基乙 烯基醚	432	360	150×4	48	7200	≥99.0%
			丁二醇二 烯基醚（羟 丁基乙 烯基 醚生产时同 时产生）	216	180				≥98.0%
			羟乙基乙 烯基醚	413.4	344.5	150×4	48	7200	≥99%
			乙二醇二 烯基醚（羟 乙基乙 烯基 醚生产时同 时产生）	41.02	34.13				≥98%
			二乙二醇单 烯基醚	388.8	324	150×4	48	7200	≥99%
			二乙二醇二 烯基醚 （二乙二醇 单乙 烯基 醚生产时同 时产生）	38.86	32.38				≥98%
			环己烷二甲 醇二乙 烯基 醚	200	834	240	60	7200	≥97%
			十二烷基乙 烯基醚	240	2000	120	60	7200	≥99%
		苜基乙 烯基醚		90	769.2	117	61.5	7200	≥98%
		乙 烯基 磷 酸 二 甲 酯		100.8	1600	63	20	1260	≥98%
		乙 烯基 磷 酸		82.9	657.9	63×2	48	6048	≥93%
		乙 烯基 咪 唑		199	1326.9	150	48	7200	≥99%
		新壬酸乙 烯酯		116	740	157	46	7200	≥95%
		副产 品	甲 醇（乙 烯基 磷 酸副 产物）	47.5	378.4	63×2	12	1512	≥95%
		产品最大规模小计			800				
	聚合 物生 产线 （原 为塑 化剂	产品	聚丙二醇烷基苯基醚		300（取消）				
氮杂环聚合物			899	2214.8	2×203	35.5	7200	38.0~42.0%	
产品最大规模小计			899						

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

生产线	产品类型	产品方案		年最大生产规模(吨/年)	批次产量 (kg/批)	年批次数(批)	平均批次周期 (h/批)	年运行时间 (h)	产品规格
生产线)									
丙烯酸酯生产线	产品	苯甲酸乙酯		162	900	180	40	7200	≥99.5%
	产品	脂肪族乙酯	特戊酸乙酯	152	1690	90	80	7200	≥99%
			丁酯乙酯	152	1690	90	80	7200	≥99%
	副产品	醋酸（苯甲酸乙酯的副产物）		63	350	180	40	7200	≥98.5%
		醋酸钠溶液（特戊酸乙酯的副产物）		338.22	3758	90	80	7200	≥25%
		醋酸钠溶液（丁酯乙酯的副产物）		351	3900	90	80	7200	≥25%
	产品最大规模小计			162					
产品最大规模合计			2221						

变动情况：验收期间主要产品及生产规模根据市场需求，取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯的生产。

根据企业自查核实提供的资料，项目主要建设内容包括主体工程，同时配套建设公用、辅助、储运及环保工程等，组成情况见表 3-2。

表 3-2 项目组成情况

项目组成		装置内容及规模	实际建设内容	备注
主体工程	多功能车间	在现有多功能车间内，依托现有分区设置的四条生产线，改造或增加部分设备，共线生产四个系列产品： ①烯丙基醚生产线：依托现有主要为反应釜、蒸馏釜、精馏塔、过滤机等设备，新增耙式干燥机、精馏釜、精馏塔等设备，改造部分管线，进行柔性生产，产品为烯丙基醚系列产品，生产规模最大为 360t/a； ②乙烯基醚/乙烯基化合物生产线：依托现有主要为反应釜、精馏塔等设备，新增部分反应釜、精馏塔等设备，改造部分管线，进行柔性生产，产品为乙烯基醚系列产品，生产规模最大为 800t/a； ③聚合物生产线：利旧原塑化剂生产线的反应釜、蒸馏塔及蒸馏釜等设备、新增部分塔釜设备，改造部分管线，柔性生产氮杂环聚合物、烯基醚羧酸酯，生产规模最大为 899t/a； ④乙烯酯生产线：依托现有主要为反应釜、初馏釜、精馏釜等生产设备，新增中和釜、分子筛干燥塔等设备，改造部分管线，共线生产苯甲酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、丁酸乙烯酯产品，副产醋酸、醋酸钠溶液，生产规模最大为 162t/a。	在现有多功能车间内，依托现有分区设置的四条生产线，改造或增加部分设备，共线生产四个系列产品： ①烯丙基醚生产线：依托现有主要为反应釜、蒸馏釜、精馏塔、过滤机等设备，新增耙式干燥机、精馏釜、精馏塔等设备，改造部分管线，进行柔性生产，产品为烯丙基醚系列产品，生产规模最大为 360t/a； ②乙烯基醚/乙烯基化合物生产线：依托现有主要为反应釜、精馏塔等设备，新增部分反应釜、精馏塔等设备，改造部分管线，进行柔性生产，产品为乙烯基醚系列产品，生产规模最大为 800t/a； ③聚合物生产线：利旧原塑化剂生产线的反应釜、蒸馏塔及蒸馏釜等设备、新增部分塔釜设备，改造部分管线，柔性生产氮杂环聚合物、烯基醚羧酸酯，生产规模最大为 899t/a； ④乙烯酯生产线：依托现有主要为反应釜、初馏釜、精馏釜等生产设备，新增中和釜、分子筛干燥塔等设备，改造部分管线，共线生产苯甲酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、丁酸乙烯酯产品，副产醋酸、醋酸钠溶液，生产规模最大为 162t/a。	取消了季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯的生产
		依托现有辅助楼，2F，建筑面积 749.52m ² ，分区设置化验室、控制室、配电室以及空压及制氮系统。	依托现有辅助楼，2F，建筑面积 749.52m ² ，分区设置化验室、控制室、配电室以及空压及制氮系统。	与环评一致
		新增控制室：1 座 253m ² 的抗爆中控室。	新增控制室：1 座 253m ² 的抗爆中控室。	与环评一致
		项目新鲜用水量约为 47.64m ³ /d，依托园区给水管网，厂内敷设给水管网，其水量水压能满足项目建设需求。	项目新鲜用水量约为 47.64m ³ /d，依托园区给水管网，厂内敷设给水管网，其水量水压能满足项目建设需求。	与环评一致
公用工程	给水工程	项目新鲜用水量约为 47.64m ³ /d，依托园区给水管网，厂内敷设给水管网，其水量水压能满足项目建设需求。	项目新鲜用水量约为 47.64m ³ /d，依托园区给水管网，厂内敷设给水管网，其水量水压能满足项目建设需求。	与环评一致
	排水工程	采取雨污分流、污污分流制，建设有排水管网、切换阀等，厂区废水经废水处理站处理达标后排入园区污水管网。	采取雨污分流、污污分流制，建设有排水管网、切换阀等，厂区废水经废水处理站处理达标后排入园区污水管网。	与环评一致

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

项目组成	装置内容及规模	实际建设内容	备注
	水管网。		
供电	外接电源依托园区电网，厂区内新建配电室，生产辅助及控制室一层设置 2 台干式变压器（2 台 SGB11H-500）。	外接电源依托园区电网，厂区内建设了配电室，生产辅助及控制室一层设置 2 台干式变压器（2 台 SGB11H-500）。	与环评一致
空压站	项目新增压缩空气用量 166.67Nm ³ /h，依托现有 2 套 13Nm ³ /min 空压系统和 1 套 80Nm ³ /h 膜制氮气系统。	项目新增压缩空气用量 166.67Nm ³ /h，依托现有 2 套 13Nm ³ /min 空压系统和 1 套 80Nm ³ /h 膜制氮气系统。	与环评一致
纯水制备	新建 1 套 5m ³ /d 的纯水制备系统，采用二级反渗透+离子交换树脂工艺。	设置了 1 套 5m ³ /d 的纯水制备系统，采用二级反渗透+离子交换树脂工艺。	与环评一致
循环水	项目新增循环水平均用量为 204m ³ /h，循环水供水和回水依托园区的飞华环保恩力吉公司循环水系统。	项目新增循环水平均用量为 204m ³ /h，循环水供水和回水依托园区的飞华环保恩力吉公司循环水系统。	与环评一致
供热	项目所需 0.7MPa、1.4MPa 蒸汽共 0.21m ³ /h，由飞华环保恩力吉公司热岛中心负责提供。 部分初馏、精馏工序所需高温加热由厂区自建的电加热导热油炉供热。	项目所需 0.7MPa、1.4MPa 蒸汽共 0.21m ³ /h，由飞华环保恩力吉公司热岛中心负责提供。 部分初馏、精馏工序所需高温加热由厂区自建的电加热导热油炉供热。	与环评一致
冷冻系统	依托现有 1 台冷冻机组，制冷剂为环保型制冷剂，载冷剂为乙二醇，制冷量为 10 万大卡（33m ³ /h）。	依托现有 1 台冷冻机组，制冷剂为环保型制冷剂，载冷剂为乙二醇，制冷量为 10 万大卡（33m ³ /h）。	与环评一致
	新增 1 台冷冻机组，设置在现有冷冻站机组旁边，制冷剂为环保型制冷剂，载冷剂为乙二醇，制备-5℃冷冻水，制冷量为 13000 大卡（1m ³ /h）。	新增 1 台冷冻机组，设置在现有冷冻站机组旁边，制冷剂为环保型制冷剂，载冷剂为乙二醇，制备-5℃冷冻水，制冷量为 13000 大卡（1m ³ /h）。	与环评一致
真空系统	项目设置真空系统 20 套： 烯丙基醚生产线真空系统新增 1 套，依托现有 4 套，合计 5 套， 乙烯基醚/乙烯基化合物生产线真空系统新增 5 套，依托现有 4 套，合计 9 套， 聚合物生产线真空系统新增 1 套，依托现有 2 套，合计 3 套， 乙烯酯生产线真空系统无新增，依托现有 3 套。	项目设置真空系统 20 套： 烯丙基醚生产线真空系统新增 1 套，依托现有 4 套，合计 5 套， 乙烯基醚/乙烯基化合物生产线真空系统新增 5 套，依托现有 4 套，合计 9 套， 聚合物生产线真空系统新增 1 套，依托现有 2 套，合计 3 套， 乙烯酯生产线真空系统无新增，依托现有 3 套。	与环评一致
储运工程	原料罐组：位于 1#甲类库房内北侧，设置储罐 2 个：1×30m ³ 乙二醇立式固定顶储罐，1×30m ³ 1,4-丁二醇立式固定顶储罐。	原料罐组：位于 1#甲类库房内北侧，设置储罐 2 个：1×30m ³ 乙二醇立式固定顶储罐，1×30m ³ 1,4-丁二醇立式固定顶储罐。	与环评一致
	装置中间罐：在生产车间内依托现有中间物料储存	装置中间罐：在生产车间内依托现有中间物料储存罐、并新增部分	与环评一致

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

项目组成		装置内容及规模	实际建设内容	备注
		罐、并新增部分储存罐，主要储存各半成品物料等。	储存罐，主要储存各半成品物料等。	
	综合库房	一座 1#甲类综合库房，1F，建筑面积 740.86m ² ，分区设置液体原料间、气瓶间、成品间、固体原料间及易制毒品间、一般固废暂存间。	一座 1#甲类综合库房，1F，建筑面积 740.86m ² ，分区设置液体原料间、气瓶间、成品间、固体原料间及易制毒品间、一般固废暂存间。	与环评一致
		新建一座 2#甲类综合库房，1F，建筑面积 712.8m ² ，分区设置液体原料间、气瓶间、成品间、固体原料间。	设置了一座 2#甲类综合库房，1F，建筑面积 712.8m ² ，分区设置液体原料间、气瓶间、成品间、固体原料间。	与环评一致
	运输	厂内运输采取叉车等工具，厂外运输依托有资质第三方。	厂内运输采取叉车等工具，厂外运输依托有资质第三方。	与环评一致
环保工程	废水处理	废水经“可视化”污水管廊，排入厂区废水处理站。废水处理分为预处理和生化处理两个阶段： 预处理——设 3 个预处理系统： 1#醚类废水预处理，采用气浮+多维电解工艺进行预处理，处理能力 1m³/h，依托现有的醚类废水预处理装置； 2#氮杂环类废水预处理，采用光催化还原+絮凝沉淀工艺预工艺处理，处理能力 1m³/h，新建； 3#含磷/苯环/乙烯酯类废水预处理，采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺预处理，处理能力 1m³/h，新建；原塑苯废水预处理系统的光催化氧化器拆除； 生化处理——设 2 个生化处理系统： 1#综合废水生化处理系统，处理生活污水和预处理后的醚类废水，采用“调节+水解酸化+厌氧+PACT（生物活性炭活性污泥法）+臭氧催化氧化+MBBR（移动床生物膜反应器）”，处理能力 20 m³/d，依托现有的生化处理系统； 2#综合废水生化处理系统，处理预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水以及其他生产废水（如碱洗塔废水、化验废水、纯水制备废水、地坪清洗废水等），采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O（缺氧/好氧）+末端除磷”，处理能力 30 m³/d，新建。	废水经“可视化”污水管廊，排入厂区废水处理站。废水处理分为预处理和生化处理两个阶段： 预处理——设 3 个预处理系统： 1#醚类废水预处理，采用气浮+多维电解工艺进行预处理，处理能力 1m³/h，依托现有的醚类废水预处理装置； 2#氮杂环类废水预处理，采用光催化还原+絮凝沉淀工艺预工艺处理，处理能力 1m³/h； 3#含磷/苯环/乙烯酯类废水预处理，采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺预处理，处理能力 1m³/h，新建；原塑苯废水预处理系统的光催化氧化器拆除； 生化处理——设 2 个生化处理系统： 1#综合废水生化处理系统，处理生活污水和预处理后的醚类废水，采用“调节+水解酸化+厌氧+PACT（生物活性炭活性污泥法）+臭氧催化氧化+MBBR（移动床生物膜反应器）”，处理能力 20 m³/d，依托现有的生化处理系统； 2#综合废水生化处理系统，处理预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水以及其他生产废水（如碱洗塔废水、化验废水、纯水制备废水、地坪清洗废水等），采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O（缺氧/好氧）+末端除磷”，处理能力 30 m³/d。 项目废水经废水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后排入中法污水处理厂。	与环评一致

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

项目组成		装置内容及规模	实际建设内容	备注
		项目废水经废水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后排入中法污水处理厂。		
	废气治理	工艺废气（含储罐废气）：依托多功能车间现有的一套“冷凝+碱洗+石蜡油喷淋吸附+活性炭吸附”废气治理设施，废气处理能力 10000m ³ /h，处理后的尾气由现有的 1 根 25m 排气筒达标排放。	工艺废气（含储罐废气）：依托多功能车间现有的一套“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，废气处理能力 10000m ³ /h，处理后的尾气由现有的 1 根 25m 排气筒达标排放。	增加废气治理工序
		废水处理站臭气和危废暂存间废气：新增的废水处理站调节池、厌氧池等主要产臭环节密闭加盖，与现有已加盖密闭的产臭单元一起，收集经改造的“碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”集中处理后，经新增的 1 根 25m 高排气筒排放； 新建的危废暂存间废气抽风收集进入污水处理站废气处理系统处理。	废水处理站臭气和危废暂存间废气：新增的废水处理站调节池、厌氧池等主要产臭环节密闭加盖，与现有已加盖密闭的产臭单元一起，收集经改造的“碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”集中处理后，经新增的 1 根 25m 高排气筒排放； 危废暂存间废气抽风收集进入污水处理站废气处理系统处理。	与环评一致
	危废暂存	新建一座危险废物暂存间，建筑面积 148m ² 。	设置了一座危险废物暂存间，建筑面积 148m ² 。	与环评一致
	一般固废暂存间	在现有 1#甲类综合库房内分区设置 1 个 5m ² 的一般固废暂存间	在现有 1#甲类综合库房内分区设置 1 个 5m ² 的一般固废暂存间	与环评一致
	风险防范	依托多功能车间设置的围堤、地沟、废水收集池（3 个，收集池为“池中罐”形式收集，底部应架空，便于及时发现跑冒滴漏等情况），罐区设置了防火堤，罐区外设置雨污切换阀；并设有洗眼器、沙袋等应急物资；根据新增设备补充应急物资，分布在生产装置、库房； 生产区域设视频监控系统；部分反应釜以及甲类溶剂储罐设氮封阀；根据新增设备补充设置可燃、火灾、有毒气体检测报警器，分布在生产装置、罐区及库房； 危险废物暂存间设置收集井，地面采取有防渗防腐措施；	依托多功能车间设置的围堤、地沟、废水收集池（3 个，收集池为“池中罐”形式收集，底部应架空，便于及时发现跑冒滴漏等情况），罐区设置了防火堤，罐区外设置雨污切换阀；并设有洗眼器、沙袋等应急物资；根据新增设备补充应急物资，分布在生产装置、库房； 生产区域设视频监控系统；部分反应釜以及甲类溶剂储罐设氮封阀；根据新增设备补充设置可燃、火灾、有毒气体检测报警器，分布在生产装置、罐区及库房； 危险废物暂存间设置收集井，地面采取有防渗防腐措施； 甲类仓库设置收集井；仓库进出口地坪高于库房内； 依托厂区低点设置的有效容积 900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀；	与环评一致

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

项目组成		装置内容及规模	实际建设内容	备注
		甲类仓库设置收集井；仓库进出口地坪高于库房内；依托厂区低点设置的有效容积 900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀； 修订突发环境事件风险评估及应急预案并按要求备案。	已修订突发环境事件风险评估及应急预案并按要求备案。	
以新带老措施		①在废气治理设施、污水处理站、废水在线监测站房、危废间、事故池及切换阀、雨水总排口及切换阀、高浓度废水收集池等处补充视频监控设施。 ②补充企业新鲜用水量计量、废水站综合调节池水量等计量，污水处理站和废气治理设施用电计量。 ③多功能生产车间废气排口设置在线监测设备，监测因子为流速、流量、温度、湿度、非甲烷总烃排放浓度。	①在废气治理设施、污水处理站、废水在线监测站房、危废间、事故池及切换阀、雨水总排口及切换阀、高浓度废水收集池等处补充视频监控设施。总共设置了 65 台电子摄像头、可燃有毒气体报警仪 115 台。 ②已补充企业废水站综合调节池水量等计量，污水处理站和废气治理设施用电计量。 ③按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）要求，废气排放口无需设置在线监测设备。	/

改扩建项目冷冻水给水部分在现有基础上新增一台冷冻机组，压缩空气、氮气和部门环保设施依托现有设施。

改扩建项目新鲜水给水、循环水给水、蒸汽、供电、终端污水处理、片区事故池等依托园区公共设施。

原、辅材料及产品外运主要采取公路运输解决，均委托有资质运输公司承担。

改扩建项目依托设施建设情况见表3-3。

表 3-3 改扩建项目依托设施建设情况一览表

序号	依托设施	投资主体	建设情况	可依托性
1	园区水厂	中法水务水厂	已建成，供水能力为 24 万 t/d	依托可行
2	排水管网	经开区	片区已沿道路建成排水管网	依托可行
3	变电站	经开区	雷家湾变电站 35kV 双回路电源	依托可行
4	蒸汽	飞华环保恩力吉分公司	项目蒸汽需求量约 0.21t/h，蒸汽压力 0.7/1.4MPa，由飞华环保恩力吉分公司提供，现有 40~50t/h 的蒸汽余量，满足改扩建项目需求	依托可行
5	循环水	飞华环保恩力吉分公司	项目需循环水量约 204 m ³ /h，由飞华环保恩力吉分公司提供，现有 8000 m ³ /h 的蒸汽余量，满足改扩建项目需求	依托可行
6	天然气	经开区	片区已建设天然气管网	依托可行
7	污水处理	中法水务污水处理厂	已建成，设计处理规模 4.0 万 m ³ /d（分为两组卡鲁赛尔氧化沟，实际运行一组）	依托可行
8	消防设施	长寿经开区消防特勤站	已建成，具有化工企业事故的处置能力	依托可行
9	园区事故池	经开区	依托园区已建的 MDI 片区的 1#13000m ³ 事故池和北区的 25000m ³ 事故池	依托可行

变动情况：验收期间实际建设内容中环保工程的废气治理设施由原来的“冷凝+碱洗+石蜡油喷淋吸附+活性炭吸附”废气治理设施变更为“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，其余建设内容与环评一致。

3.3 储运工程

（1）贮存

改扩建项目原辅料、产品储存由现有1#甲类库房、现有储罐区和新增的2#甲类库房储存，主要原、辅材料以及成品储存情况见表3-4。

（2）运输

原料的采购及产品的运输主要采用汽车运输方式，运力主要依靠社会力量解决；厂内运输主要依靠自备叉车。

表 3-4 项目原辅料、产品储存设置情况一览表

储存位置	物质名称	规格成分	形态	最大储存量 (t)	储存方式 (桶装/ 袋装/储罐)	存储规格 (kg/桶、kg/ 袋、储罐给出直径和高 度、总容积)	储存压力、温度	与环评对比
储罐区	乙二醇	99.5%	液	26.77	储罐	立式, Φ2200×8000	常温、常压	无变化
	1,4-丁二醇	99.5%	液	24.06	储罐	立式, Φ2200×8000	常温、常压	无变化
1#库房固 体原料间	氢氧化钠	99.00%	固体	20	袋装	25kg/ 袋	常温、常压	无变化
	三羟甲基丙烷	99.00%	固体	10	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	氢氧化钾	90.00%	固体	3	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	季戊四醇	99.00%	固体	10	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	1,4-环己烷二甲醇	99.00%	固体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	十八醇	99.00%	固体	10	袋装	25kg/袋	常温、常压	取消
	Ni 催化剂	99.00%	固体	1	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	咪唑	99.00%	固体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	丁二酸酐	99.00%	固体	15	袋装	25kg/袋	常温、常压	取消
	偶氮二异丁腈	99.00%	固体	0.5	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	偶氮二异丁基脒盐酸盐	99.00%	固体	0.3	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	苯甲酸	99.50%	固体	20	袋装	25kg/袋	常温、常压	无变化
	特戊酸	99.00%	固体	15	袋装	25kg/桶	常温、常压	无变化
	氧化锌	99.00%	固体	0.5	袋装	25kg/桶	常温、常压	无变化
1#库房液 体原料间	环己醇	99.50%	液体	15	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	氯丙烯	99.00%	液体	30	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	二乙二醇	99.00%	液体	20	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	十二醇	99.00%	液体	10	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	新壬酸	95.00%	液体	15	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	苯甲醇 (苄醇)	99.00%	液体	16	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	亚磷酸二甲酯	99.00%	液体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	杂环胺	99.00%	液体	1	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	胺催化剂	99.00%	液体	0.05	袋装	25kg/袋	常温、常压	取消
	乙烯基吡咯烷酮	99.00%	液体	12	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

储存位置	物质名称	规格成分	形态	最大储存量 (t)	储存方式 (桶装/ 袋装/储罐)	存储规格 (kg/桶、kg/ 袋、储罐给出直径和高 度、总容积)	储存压力、温度	与环评对比
	乙醇	95.00%	液体	8	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	1,2-苯并异噻唑啉-3-酮 (防 腐剂 BIT-20)	20.00%	液体	0.1	桶装	20kg/桶	常温、常压	无变化
	醋酸乙烯酯	99.90%	液体	10	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	丁酸	99%	液体	10	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
1#库房易 制毒间	丙酮	99%	液体	0.2	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
1#库房气 瓶间	乙炔 (含丙酮) *	~90%	气体	0.43	瓶装	40L	常温、2.0MPa	无变化
2#库房固 体产品间	十八烷基乙烯基醚	97.00%	固体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	取消
2#库房液 体产品间	乙二醇单烯丙基醚	99.50%	液体	30	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	乙二醇双烯丙基醚	>85%	液体	3	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	三羟甲基丙烷单烯丙基醚	98.00%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	三羟甲基丙烷二烯丙基醚	>82%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	季戊四醇三烯丙基醚	>82%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	取消
	环己基乙烯基醚	99.00%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	羟丁基乙烯基醚	99.00%	液体	30	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	丁二醇二乙烯基醚	99.00%	液体	4	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	羟乙基乙烯基醚	99.00%	液体	25	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	乙二醇二乙烯基醚	99.00%	液体	2	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	二乙二醇单乙烯基醚	99.00%	液体	30	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	二乙二醇二乙烯基醚	99.00%	液体	3	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	1,4-环己烷二甲醇二乙烯醚	>97.0%	液体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	十二烷基乙烯基醚	99.00%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	新壬酸乙烯酯	950.00%	液体	20	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	苄基乙烯基醚	98.50%	液体	10	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	乙烯基磷酸二甲酯	99.00%	液体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	乙烯基磷酸	90.00%	液体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

储存位置	物质名称	规格成分	形态	最大储存量 (t)	储存方式 (桶装/ 袋装/储罐)	存储规格 (kg/桶、kg/ 袋、储罐给出直径和高 度、总容积)	储存压力、温度	与环评对比
	甲醇	99.00%	液体	5	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	乙烯基咪唑	99.00%	液体	20	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	烯丙氧基羧酸酯	99.00%	液体	10	桶装	200kg/桶	常温、常压	取消
	氮杂环聚合物	40.00%	液体	60	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	苯甲酸乙烯酯	99.50%	液体	15	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	醋酸	98.50%	液体	6	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化
	特戊酸乙烯酯	99.00%	液体	15	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	丁酸乙烯酯	99.00%	液体	10	桶装	180kg/桶	常温、常压	无变化
	醋酸钠	30.00%	液体	12	桶装	200kg/桶	常温、常压	无变化

注：乙炔（气瓶装）来自同一个园区的重庆市映天辉氯碱化工有限公司，运距短，每天转运，因此，厂区库房储存量 0.43t。

变动情况：验收期间由于取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产，故减少相应产品的储存设施，其余储存设置与环评及批复一致，无变化。

3.4 主要原辅材料及燃料

根据建设单位自查核实提供的资料，建设项目主要原辅料消耗情况详见表 3-5~3-8，能源消耗情况见表 3-9。

表 3-5 烯丙基醚生产线主要原辅材料耗量一览表									
产品	序号	名称	规格	单位	消耗定额	批用量 t	年最大用量 t/a	来源	与环评对比
乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚	1	乙二醇	液态，含量≥99.9%	t/t	0.79	0.3967	285.62	外购	无变化
	2	氢氧化钠	固态，含量≥99%	t/t	0.49	0.2467	177.62	外购	无变化
	3	氯丙烯	液态，含量≥99.9%	t/t	0.98	0.48923	352.25	外购	无变化
	4	去离子水	/	t/t	0.11	0.05625	40.5	自备	无变化
三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚	1	三羟甲基丙烷	液态，含量≥99.9%	t/t	0.98	0.66	169.62	外购	无变化
	2	氢氧化钠	固态，含量≥99%	t/t	0.43	0.288	74.02	外购	无变化
	3	氯丙烯	液态，含量≥99.9%	t/t	0.83	0.558	143.41	外购	无变化
	4	去离子水	/	t/t	0.45	0.3	77.1	自备	无变化
季戊四醇三烯丙基醚	1	季戊四醇	固态，含量≥99%	t/t	0.8	0.6	91.8	外购	取消
	2	氢氧化钠	固态，含量≥99%	t/t	0.61	0.5	70.38	外购	取消
	3	氯丙烯	液态，含量≥99.9%	t/t	1.24	0.93	142.93	外购	取消
	4	去离子水	/	t/t	0.52	0.4	60.44	自备	取消
汇总	1	乙二醇					285.62		-
	2	氢氧化钠					177.62	最大值	-
	3	氯丙烯					352.25	最大值	-
	4	去离子水					77.1	最大值	-
	5	三羟甲基丙烷					169.62		-
	6	季戊四醇					91.8		取消

表 3-6 乙烯基醚/乙烯基化合物主要原辅材料耗量一览表									
产品	序号	名称	规格	单位	消耗定额	批用量 t	年最大用量 t/a	来源	与环评对比
环己基乙烯基醚	1	环己醇	液态，含量≥99.5%	t/t	0.9147	1.8294	731.76	外购	无变化
	2	乙炔（丙酮作为溶剂）	液态，含量≥90%	t/t	0.23475	0.4695	187.8	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.025	0.05	20	外购	无变化
羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚	1	1,4-丁二醇	液态，含量≥99.5%	t/t	1.2493	0.44974	539.69	外购	无变化
	2	乙炔（丙酮作为溶剂）	液态，含量≥90%	t/t	0.4703	0.16929	203.15	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.0208	0.00747	8.96	外购	无变化
羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚	1	乙二醇	液态，含量≥99.5%	t/t	0.8839	0.3045	365.4	外购	无变化
	2	乙炔（丙酮作为溶剂）	液态，含量≥90%	t/t	0.4009	0.13812	165.74	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.0104	0.0036	4.32	外购	无变化
二乙二醇单乙	1	二乙二醇	液态，含量≥99.5%	t/t	1.088	0.3525	423	外购	无变化
	2	乙炔（丙酮	液态，含量≥90%	t/t	0.2864	0.0928	111.36	外购	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地 特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告									
产品	序号	名称	规格	单位	消耗定额	批用量 t	年最大 用量 t/a	来源	与环评 对比
烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚		作为溶剂)							
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.016	0.0052	6.24	外购	无变化
环己烷二甲醇二乙烯基醚	1	1,4-环己烷二甲醇	液态，含量≥99.5%	t/t	1.03	0.859	206.16	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.3074	0.25638	61.53	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.036	0.03	7.2	外购	无变化
十八烷基乙烯基醚	1	十八醇	液态，含量≥99.5%	t/t	1.175	2.35	282	外购	取消
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.107565	0.21513	25.82	外购	取消
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.015	0.03	3.6	外购	取消
十二烷基乙烯基醚	1	十二醇	液态，含量≥99.5%	t/t	1.05	1.92	230.4	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.146	0.26753	32.1	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.016	0.03	3.6	外购	无变化
苄基乙烯基醚	1	苯甲醇	液态，含量≥99%	t/t	2.62	2.01868	236	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.32	0.2435	28	外购	无变化
	3	去离子水	/		0.33	0.25352	30	自产	无变化
	4	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.19	0.14877	17	外购	无变化
乙烯基磷酸/乙烯基磷酸二甲酯	1	亚磷酸二甲酯	液态，含量≥98%	t/t	1.18	1.547	97.46	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.3	0.397	25.01	外购	无变化
	3	去离子水	/	t/t	0.49	0.64	40.32	自产	无变化
	4	镍催化剂	固态	t/t	0.05	0.06	3.78	外购	无变化
	5	杂环胺催化剂	固态，含量≥98%	t/t	0.02	0.028	1.76	外购	无变化
乙烯基咪唑	1	咪唑	液态，含量≥99%	t/t	0.85	1.134	340.2	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.35	0.4679	140.37	外购	无变化
	3	氢氧化钾	固态，含量≥99%	t/t	0.012	0.0156	4.68	外购	无变化
新壬酸乙烯酯	1	新壬酸	液态，含量≥99.5%	t/t	1.149	0.85	133.45	外购	无变化
	2	乙炔(丙酮作为溶剂)	液态，含量≥90%	t/t	0.188	0.13934	21.88	外购	无变化
	3	氧化锌	固态，含量≥99%	t/t	0.027	0.02	3.14	外购	无变化
汇总		环己醇					731.76		-
		乙炔(丙酮作为溶剂)					203.15	最大值	-
		氢氧化钾					20	最大值	-
		1,4-丁二醇					539.69		-
		乙二醇					365.4		-
		二乙二醇					423		-
		1,4-环己烷二甲醇					206.16		-
		十八醇					282		取消
		十二醇					230.4		-
		苯甲醇					236		-
		去离子水					40.32	最大值	-
		亚磷酸二甲酯					97.46		-
		镍催化剂					3.78		-
		杂环胺催					1.76		-

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地 特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告									
产品	序号	名称	规格	单位	消耗定额	批用量 t	年最大 用量 t/a	来源	与环评 对比
		化剂							
		咪唑					340.2		-
		新壬酸					133.45		-
		氧化锌					3.14		-

表 3-7 聚合生产线主要原辅材料耗量一览表

产 品	序 号	名 称	规 格	单 位	消 耗 定 额	批 用 量 t	年最 大用 量 t/a	来 源	与环 评对 比
氮杂环聚 合物	1	乙烯基咪唑	液态，含量 ≥99%	t/t	0.2	0.44	178.64	自产	无变化
	2	乙烯基吡咯烷酮	液态，含量 ≥99%	t/t	0.2	0.44	178.64	外购	无变化
	3	乙醇	液态，含量 ≥95%	t/t	0.07	0.15	60.9	外购	无变化
	4	偶氮二异丁腈	固态，含量 ≥99%	kg/t	3.97	8.8	3572.8	外购	无变化
	5	偶氮二异丁基脒盐酸盐	固态，含量 ≥98%	kg/t	2.39	5.3	2151.8	外购	无变化
	6	防腐剂（1,2-苯并异噻唑啉-3-酮）	液态，含量 ≥20%	t/t	0.99	2.2	893.2	外购	无变化
	7	去离子水	/	t/t	0.6	1.32	535.92	自备	无变化
烯丙氧基 羧酸酯	1	丁二酸酐	液态，含量 ≥99%	t/t	0.49	0.9504	163	外购	取消
	2	乙二醇单烯丙基醚	液态，含量 ≥99.5%	t/t	0.51	0.9887	170	自产	取消
	3	胺催化剂（有机胺，成分保密，不含重金属）	液态，含量 ≥95%	t/t	0.0013	0.0025	0.43	外购	取消
汇总		乙烯基咪唑					178.64		-
		乙烯基吡咯烷酮					178.64		-
		乙醇					60.9		-
		偶氮二异丁腈					3572.8		-
		偶氮二异丁基脒盐酸盐					2151.8		-
		防腐剂（1,2-苯并异噻唑啉-3-酮）					893.2		-
		去离子水					535.92		-
		丁二酸酐					163		取消
		乙二醇单烯丙基醚					170		取消
		胺催化剂					0.43		取消

表 3-8 乙烯酯生产线主要原辅材料耗量一览表

产 品	序 号	名 称	规 格	单 位	消 耗 定 额	批 用 量 t	年最 大用 量 t/a	来 源
苯甲酸 乙烯酯	1	苯甲酸	液态，含量≥99.5%	t/t	0.912	0.8205	148	外购
	2	醋酸乙烯酯	液态，含量≥99.9%	t/t	0.674	0.6062	109	外购
	3	催化剂（钯盐有机络合物）	/	t/t	0.0009	0.0008	0.14	自配置
	4	阻聚剂（对甲氧基苯酚）	固态，含量≥99%	t/t	0.0004	0.0004	0.07	外购
	5	丙酮（催化剂溶剂）	液态，含量≥99%	t/t	0.007	0.006	1.08	外购
特戊酸 乙烯酯	1	特戊酸	液态，含量≥99.5%	t/t	0.891	0.753	136	外购
	2	醋酸乙烯酯	液态，含量≥99.9%	t/t	0.809	0.684	123	外购
	3	催化剂（钯盐有机络合物）	/	t/t	0.0009	0.0008	0.14	自配置
	4	阻聚剂（对甲氧基苯酚）	固态，含量≥99%	t/t	0.0005	0.0004	0.07	外购
	5	丙酮（催化剂溶剂）	液态，含量≥99%	t/t	0.007	0.006	1.08	外购
	6	去离子水	/	t/t	1.422	1.202	216.36	自产

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地 特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告								
产品	序号	名称	规格	单位	消耗定 额	批用量 t	年最大 用量 t/a	来源
丁酸乙 烯酯	1	丁酸	液态，含量≥99.5%	t/t	0.864	0.73	131	外购
	2	醋酸乙烯酯	液态，含量≥99.9%	t/t	0.898	0.759	137	外购
	3	催化剂（钯盐有机络合物）	/	t/t	0.0009	0.0008	0.14	自配置
	4	阻聚剂（对甲氧基苯酚）	固态，含量≥99%	t/t	0.0005	0.0004	0.07	外购
	5	丙酮（催化剂溶剂）	液态，含量≥99%	t/t	0.007	0.006	1.08	外购
	6	去离子水	/	t/t	1.413	1.194	214.92	自产
汇总	1	苯甲酸					148	
	2	醋酸乙烯酯					137	最大值
	3	催化剂（钯盐有机络合物）					0.14	最大值
	4	阻聚剂（对甲氧基苯酚）					0.07	最大值
	5	丙酮（催化剂溶剂）					1.08	最大值
	6	特戊酸					136	
	7	丁酸					131	
	8	去离子水					216.36	最大值
备注：催化剂（主要成分为钯盐有机络合物），不在厂区配制，由化研院联合实验室（位于长寿八颗组团）制作好运至厂区使用，因此厂区无配制及其产排污。								

表 3-9 项目公用工程的耗量一览表				
序号	项目名称	单位	数量	来源
1	新鲜水	t/a	14292	中法水务水厂
2	循环水	t/a	1471365	飞华环保恩力吉分公司
3	蒸汽	t/a	1530.9	飞华环保恩力吉分公司
4	电（年有功电量）	10 ⁴ kWH	3480975	经开区电网
5	氮气	m ³ /a	60000	现有制氮系统
6	压缩空气	m ³ /a	1200000	现有空压站
7	去离子水	t/a	645	自制

变动情况：验收期间由于取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产，原辅料相应取消，能源消耗情况与环评一致，无变化。

3.5 主要生产设备

改扩建项目主要生产设备见表 3-10。						
表 3-10 改扩建项目主要生产设备一览表						
生产线名称	设备名称	材质	规格/型号	台/套 数	位置	与环评对比
烯丙基醚生 产线	反应釜	316L	3000L，电机功率 5.5KW	1	装置二层	无变化
	蒸馏釜	搪玻璃	3000L	3	装置一层	无变化
	蒸馏釜	不锈钢	3000L	1	装置一层	无变化
	精馏塔	不锈钢	填料塔	4	装置二层	无变化
	冷凝器	不锈钢	3000L	4	装置二层	无变化
	离心过滤机		卧式刮刀离心机 GK1250	1	装置一层	无变化
	耙式干燥机			1	装置一层	无变化
	精馏釜 R2101-1	搪玻璃	3000L/DN1500/H1700， 1.2MPa	1	装置一层	无变化
	精馏塔 T2102-1	304	Φ400、H12000（3 米 1 节）	1	装置二层	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

生产线名称	设备名称	材质	规格/型号	台/套数	位置	与环评对比
	冷凝器 E2103-1	304	换热面积 17.8 m²;DN400 L2000	1	装置顶层	无变化
	粗品储罐	304	1000L	1	装置一层	无变化
	馏分收集罐	不锈钢	300L	1		无变化
	馏分收集罐	不锈钢	500L	3		无变化
	馏分收集, 原料罐	不锈钢	1000L	1		无变化
	不锈钢储罐	不锈钢	1500L	3		无变化
	产品, 抽真空馏分罐	不锈钢	3000L	1		无变化
	原料罐, 抽真空馏分罐	不锈钢	4000L	1		无变化
	半成品储罐	不锈钢	8000L, 卧式	1		无变化
	前馏分储罐	不锈钢	20000L, 卧式	1		无变化
	粗品储罐	不锈钢	8000L, 卧式	2	装置一层	无变化
	前馏分接受罐 V2104-1	304	800L/DN800/H1200	1	装置三层	无变化
	中馏分接受罐 V2104-2	304	500L/DN700/H1000	1	装置三层	无变化
	产品接受罐 V2104-3	304	3000L/DN600/H800	1	装置三层	无变化
	高组分接受罐 V2104-4	304	1000L /DN1400/H1600	1	装置三层	无变化
	真空机组 M2105		JZJS150-1 JZJS300-2.1	1	装置一层	无变化
	真空缓冲罐 V2104-5	304	500L/DN800/H1000	1	装置一层	无变化
乙炔系统 (乙烯基醚/ 乙烯基化合物 生产线)	乙炔缓冲罐	Q345R	5000L/DN1600/H2000	2	一层乙炔汇流排后面	无变化
	丙酮收集罐	304	200L/DN500/H800	1		无变化
	乙炔气体汇流排	304	管材: 禁铜	1	一层钢瓶间	无变化
乙烯基醚/乙 烯基化合物 生产线	反应釜	316L	3000L DN1500 H1700, -0.1~1.2Mpa	4	乙烯基醚生产线二 层	无变化
	反应釜 R1601-1	316L	3000L/DN1500/H1700, 1.2MPa	1	乙烯基醚生产线二 层	无变化
	反应釜 R1701-1	304L	1500L	1	预留装置三层	无变化
	反应釜 R1901-1	304L	1500L	1	预留装置三层	无变化
	蒸馏塔	316L	DN400 H9000	4	乙烯基醚生产线 二、三层	无变化
	蒸馏塔 T1602-1	316L	DN400/H9000 (3 米 1 节)	1	乙烯基醚生产线二 层	无变化
	蒸馏塔 T1702-1	304	Φ 300 9m	1	预留装置三层	无变化
	蒸馏塔 T1902-1	304	Φ 300 9m	1	预留装置三层	无变化
	前馏分罐	304	200L 立式 DN500 H800	4	乙烯基醚生产线三 层	无变化
	成品罐	304	800L 立式 DN800 H1200	4	乙烯基醚生产线三 层	无变化
	中组分罐	304	500L 立式 DN700 H1000	4	乙烯基醚生产线三 层	无变化
	冷凝器	316L	换热面积 17.8 m²;DN400 L2000	6	乙烯基醚生产线顶 层	无变化
	冷凝器 E1605-1	316L	换热面积 17.8 m²;DN400 L2000	1	乙烯基醚生产线顶 层	无变化
	冷凝器 E1703-1	304	F=15 m²	1	装置顶层	无变化
	冷凝器 E1903-1	304	F=15 m²	1	装置顶层	无变化
	真空机组	组合件	JZJS150-1 JZJS300-2.1	4	装置一层	无变化
	精馏釜	316L	换热面积 32.4 m²卧式 DN1500 H1600	2	乙烯基醚生产线一 层	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

生产线名称	设备名称	材质	规格/型号	台/套数	位置	与环评对比
	精馏塔	316L	DN400 H12000	2	乙烯基醚生产线一、二、三层	无变化
	前馏分罐	304	200L/DN500/H800	2	乙烯基醚生产三层	无变化
	成品罐	304	800L/DN800/H1200	2	乙烯基醚生产线二层	无变化
	中组分罐	304	500L/DN700/H1000	2	乙烯基醚生产线三层	无变化
	高组分罐	304	300L/DN600/H800	2	乙烯基醚生产线三层	无变化
	前馏分罐 V1603-1	304	200L/DN500/H800（伴热）	1	乙烯基醚生产线二层	无变化
	成品罐 V1603-2	304	1000L/DN1000/H1200（伴热）	1	乙烯基醚生产线二层	无变化
	中组分罐 V1603-3	304	500L/DN700/H1000（伴热）	1	乙烯基醚生产线二层	无变化
	产品罐（中转罐）V1603-5	304	3000L/DN1400/L1600	1	乙烯基醚生产线二层	无变化
	回流罐 V1603-6	316L	20L/DN200/H600	1	乙烯基醚生产线顶层	无变化
	回流罐 V1704-1/6	304	10L	2	装置顶层	无变化
	馏分接收罐 V1704-2	304	0.2m³	1	预留装置三层	无变化
	接收罐 V1704-3	316L	0.5m³	1		无变化
	中间体半成品接收罐 V1704-4	304	1m³	1	预留装置三层	无变化
	精馏釜 R1705-1	316L	3000L/DN1700/L1500, 1.2MPa	1	预留装置二层	无变化
	精馏塔 T1706-1	316L	Φ300 12m（3 米 1 节）	1	预留装置二层	无变化
	塔顶冷凝器 E1707-1	304	F=15 m²	1	装置顶层	无变化
	馏分接收罐 V1708-1/2	316L	1000L/DN700/H1000	2	预留装置三层	无变化
	产品接收罐 V1708-3	304	1m³	1	预留装置三层	无变化
	中间产品储罐（甲醇储罐）V1704-5	316L	3000L/DN1200/H2200 改卧式	1	预留装置二层	无变化
	回流罐 V1904-1	304L	20L	1	装置顶层	无变化
	前馏分接收罐 V1904-2	304	0.2m³	1	预留装置三层	无变化
	产品接收罐 V1904-3	304	1m³	1	预留装置三层	无变化
	中馏分接收罐 V1904-4	304	500L/DN700/H1000	1	预留装置三层	无变化
	隔膜泵 P1212-1			1		无变化
	磁力泵 P1702-1/2		3t/h	2		无变化
	隔膜泵 P1701		3t/h	1		无变化
	中转泵 P1601-1/2		进 40 出 25	2		无变化
	真空机组 M1606	组合件	JZJS150-1 JZJS300-2.1	1	装置一层	无变化
	真空缓冲罐 V1603-7	304	500L	1	装置一层	无变化
	真空机组 M1709-1	组合件	JZJS150-1 JZJS300-2.1	2	装置一层	无变化
	真空缓冲罐 V1708-4/5	304	500L/DN800/H1000	2	装置一层	无变化
	真空机组 M1905	组合件	JZJS150-1 JZJS300-2.1	1	装置一层	无变化
	真空缓冲罐 V1904-5	304	300L/	1	装置一层	无变化
	水解釜 R1801-1	搪瓷	3000L/DN1500/H1700, 1.2MPa	1	预留装置二层	无变化
	蒸馏塔 T1803-1	904L	DN400/H6000（3 米 1 节）	1	预留装置三层	无变化
	冷凝器 E1804-1	904L	换热面积 15 m²;DN400 L2000	1	预留装置三层	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地 特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告						
生产线名称	设备名称	材质	规格/型号	台/套数	位置	与环评对比
	醇储罐 v1802-1	316L	3000L/DN1200/L2200 卧式	1	预留装置二层	无变化
	接收罐 v1802-2/3	316L	1000L/DN1000/H1200	2	预留装置三层	无变化
	产品转存罐 v1802-4	搪瓷	1000L/DN1000/L1200	1	预留装置二层	无变化
	吸收釜 R1801-2	搪瓷	1000L/DN1100/H1200	1	预留装置三层	无变化
	醇精馏釜 R1801-3	304	3000L/DN1500/H1700, 1.2MPa	1	预留装置二层	无变化
	醇精馏塔 T1803-2	304	Φ300 12m (3 米 1 节)	1	预留装置二层	无变化
	一级塔顶冷凝器 E1804-2	304	15 m²	1	装置顶层	无变化
	二级塔顶冷凝器 E1804-3	304	换热面积 5 m²;DN300 L2000	1	装置顶层	无变化
	回流罐 v1806-1/2					无变化
	接收罐 v1805-1/2	304	0.2m³	2	预留装置三层	无变化
	接收罐 v1805-3	304	1m³	1	预留装置三层	无变化
	接收罐 v1805-4	304	2000L/DN1200/H1600	1	预留装置三层	无变化
	真空机组 M1806-1	组合件	JZJS150-1 JZJS300-2.1	2	装置一层	无变化
	真空缓冲罐 v1807-1/2	304	500L/DN800/H1000	2	装置一层	无变化
聚合物生产线	反应釜 R1301-1, R1301-3	316L	3000L, 电机功率 5.5KW	2	装置四层	无变化
	滴加罐 V1307-4, V1303-2	304	200L	2	装置四层	无变化
	乙醇储罐 V1306-2	304	3000L	1	装置三层	无变化
	乙烯基吡咯烷酮储罐 V1303-1	304	3000L	1	装置一层	无变化
	乙醇接收罐 V1307-2, V1306-1	304	1000L	2	装置二层	无变化
	乙醇接收罐 V1307-1, V1307-3	304	200L	2	装置二层	无变化
	隔膜泵 P1312-3			1		无变化
	乙醇输送泵 P1309-2A/B	组合件	3m³/h、2.2KW	2	装置三层	无变化
	乙烯基咪唑物料泵 P1309-3A/B	组合件	3m³/h、2.2KW	2	装置三层	无变化
	乙烯基吡咯烷酮物料泵 P2005-1/2	组合件	3m³/h、2.2KW	2	装置三层	无变化
	蒸馏塔 T2007-1/2	304	DN200*H3000 (3 米 1 节) /DN125	2	装置四层	无变化
	蒸馏冷凝器 E1308-1, E1308-2	304	换热面积 10 m² DN300 L2000 列管式	2	装置四层	无变化
	中间产品储罐 V2002-1	304	3000L/DN1400/L1600	1	装置二层	无变化
	压滤机			1		无变化
乙烯酯生产线	反应釜		3000L, 电机功率 5.5KW	2		无变化
	初馏釜		1500L	2		无变化
	醋酸精馏釜		2000L	1		无变化
	产品精馏釜		1000L	1		无变化
	蒸馏塔		DN300×H6000	2		无变化
	精馏塔		DN300×H9000	1		无变化
	醋酸回收塔		DN300×H12000	1		无变化
	中和釜 R2201-1	搪玻璃	1500L/DN1200/H1350	1	装置二层	无变化
	醋酸钠水溶液釜 R2202-1	搪玻璃	1000L/DN1100/H1200	1	装置一层	无变化
	醋酸乙烯酯分子筛干燥塔			1	装置二层	无变化

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

生产线名称	设备名称	材质	规格/型号	台/套数	位置	与环评对比
	醋酸乙烯储罐 V2204-1		1000L/DN1000/H1200	1	装置二层	无变化
	醋酸回收一级冷凝器		10m²、 φ400、φ19×2、列管式	1	装置二层	无变化
	醋酸回收二级冷凝器		5 m²、 φ300、φ19×2、列管式	1	装置二层	无变化
	初馏一级冷凝器		10-12 m²、φ400、φ19×2、列管式	2	装置二层	无变化
	初馏二级冷凝器		5 m²、 φ300、φ19×2、列管式	2	装置二层	无变化
	产品精馏冷凝器		10 m²、 φ400、φ19×2、列管式	1	装置二层	无变化
	半成品接受罐		1000L	2	装置二层	无变化
	半成品中组分接收罐		300L	2	装置二层	无变化
	半成品前馏分接收罐		500L	2	装置二层	无变化
	醋酸乙烯接收罐		1000L	2	装置二层	无变化
	产品前馏分接收罐		500L	1	装置二层	无变化
	产品中组分接收罐		500L	1	装置二层	无变化
	产品接受罐		1000L	1	装置二层	无变化
	醋酸前馏分接收罐		500L	1	装置二层	无变化
	醋酸中组分接收罐		500L	1	装置二层	无变化
	醋酸接收罐		1000L（夹套）	1	装置二层	无变化
	醋酸乙烯酯储罐		3000L	1	装置二层	无变化
	滴加罐		200L	2	装置二层	无变化
	半成品储罐		3000L	1	装置二层	无变化
	醋酸、醋酸乙烯混合物储罐		3000L	1	装置二层	无变化
	喷射泵		极限真空 5KPa, 水环泵 180 L/S、 7.5KW	2		无变化
	罗茨真空泵		极限真空 400Pa,水环泵 180 L/S 罗茨泵 70L/S,电机功率 12KW,闭式循环	3		无变化
纯水制备系统	纯水储罐	304	3000L/DN1200/H2200	1	装置一层	无变化
	纯水输送泵 P2006-1/2	组合件	3m³/h、2.2KW	2	装置一层	无变化
	纯水系统			1	装置一层	无变化
公辅设备	干式变压器		SGB11H-500	2	辅助楼一层	无变化
	冷冻机组		LSZ-130/制冷量 10 万大卡	1	辅助楼一层	无变化
			制冷量 1.3 万大卡	1	辅助楼一层	无变化
	螺杆空压机		13Nm³/min	2	辅助楼一层	无变化
	膜制氮气机组		80Nm³/h	1	辅助楼一层	无变化

变动情况：验收期间主要生产设备与环评一致，无变化。

3.4 水源及水平衡

改扩建项目全厂蒸汽、循环水平衡见图 3.4-1，水平衡见图 3.4-2。

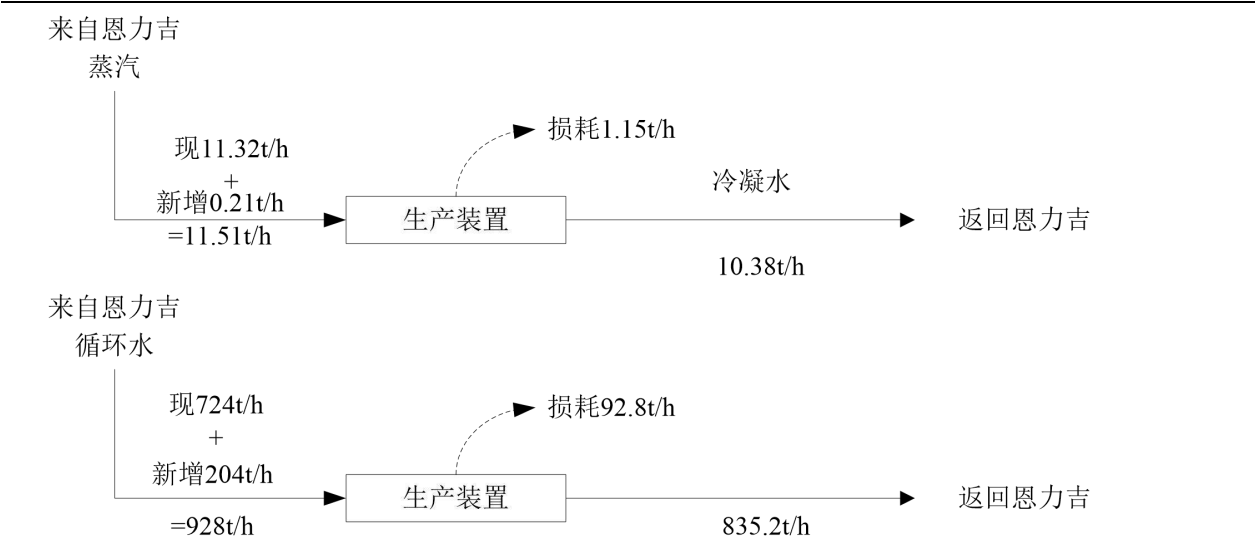


图 3.4-1 项目全厂蒸汽、循环水平衡图

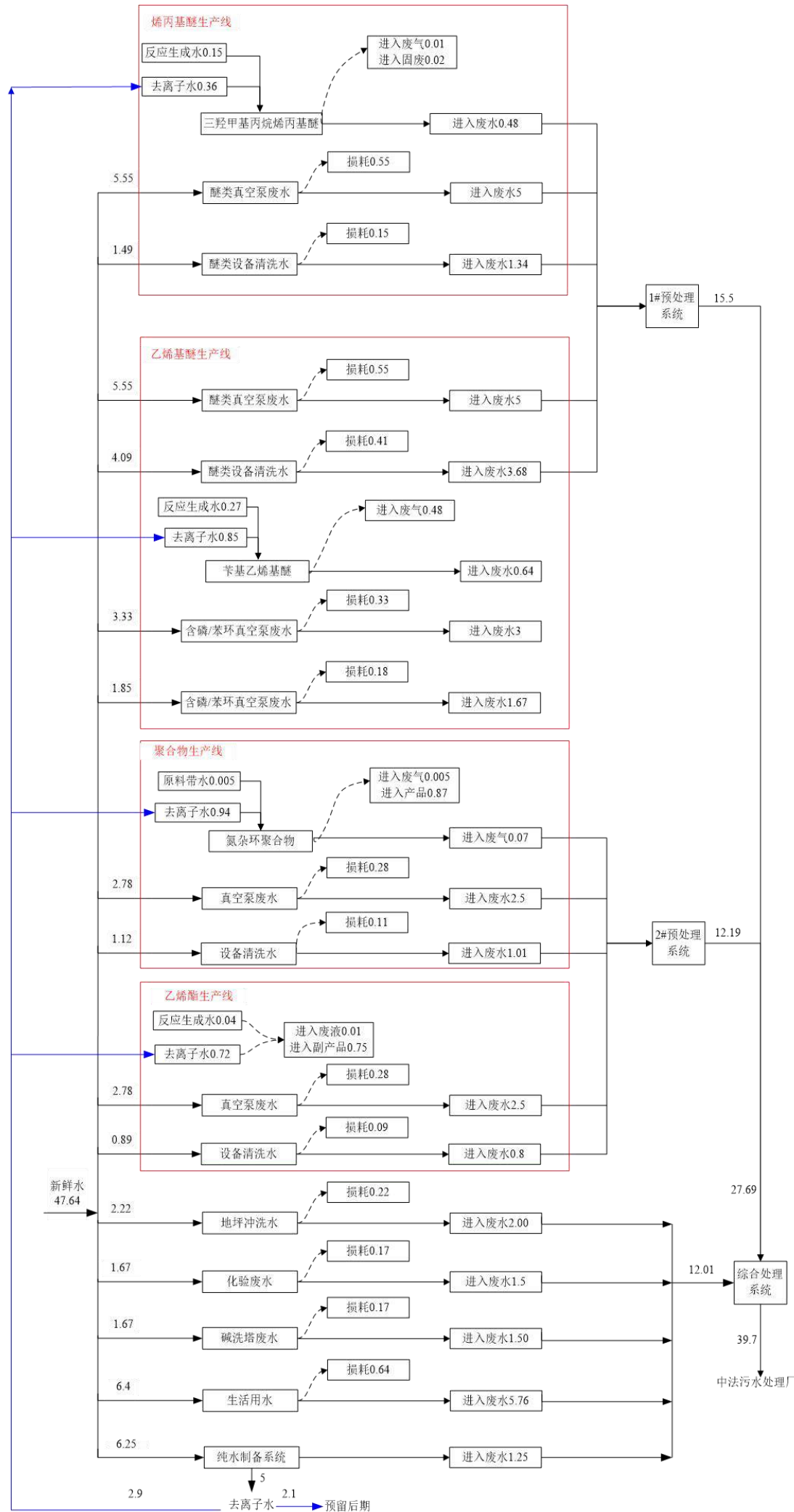


图 3.4-2 全厂水平衡图 (m³/d)

3.5 生产工艺

3.5.1 烯丙基醚生产线

3.5.1.1 乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚

(1) 工艺流程

乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚的生产共分六个工序，分别为反应工序、过滤工序、初馏工序、单醚产品精制工序、双醚产品精制工序、盐精制工序。

1) 反应工序

①、向反应釜中投入计量的乙二醇、氢氧化钠，其中液体乙二醇由罐区管道输送至反应釜，计量后的固体氢氧化钠通过加料斗人工投入。加料后，启动釜内搅拌设备，同时通过循环水夹套降温使釜内温度降至 35~40℃（由于乙二醇和氢氧化钠会发生放热反应），停止搅拌，泵入计量的氯丙烯，并密闭搅拌，温度控制在 80~90℃，反应 2 小时。

②、反应完成后，反应釜通过循环水夹套降温，使釜内温度降至 50℃ 以下，开启真空泵对反应釜进行脱气，主要去除剩余的氯丙烯，脱气时间 8 小时。

该工序产污环节主要为真空脱气时产生的有机废气（G1.1-1）管输至废气处理系统处理，主要为氯丙烯、乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、乙二醇、烯丙醇等。

2) 离心过滤工序

反应脱气完成后，反应液泵入密闭式离心过滤机，约 1h 后，经过离心过滤除盐后即得粗品液，进入初馏工序，含盐滤饼进入盐精制工序。由于离心工序时间短，离心微量废气（计入真空脱气有机废气中）经真空系统进入废气处理系统。

3) 初馏工序

①、将离心过滤后计量的粗品液泵入蒸馏釜，通过蒸汽加热，进行常压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 40~100℃ 的馏出物为含水前馏分，前馏分在前馏分储罐内经分相处理后水相作为废水（W1.1-1）送废水处理站处理，有机相主要含乙二醇双烯丙基醚收集进入双醚精制工序。该过程持续时间约为 4h。

②、蒸馏釜蒸汽盘管加热继续升温，收集蒸馏塔塔顶温度 100~170℃ 的馏出物为半成品，主要为乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、少量乙二醇，半成品冷凝后经管道进入半成品储罐，然后进入成品精馏工序，该过程持续时间约为 8h。

蒸馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃）。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G1.1-2），主要为乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、乙二醇、烯丙醇等，经管道收集至废气处理系统处理。

蒸馏釜残经过滤进一步除盐后滤液主要成分为乙二醇、乙二醇单烯丙基醚，收集循环套用至反应釜，滤渣（S1.1-1）按危险废物处置。

初馏工序持续时间约 12h。

4) 精馏工序

①、将计量的半成品加入精馏釜，加入计量后的去离子水作为共沸剂（双醚与水共沸，单醚不与水共沸），通过蒸汽加热，进行减压精馏（真空度为-0.08-0.09MPa），收集精馏塔塔顶温度 40~120℃的馏出物为前馏分，前馏分经分相处理后水相作为废水（W1.1-2）送废水处理站处理，有机相主要含乙二醇双烯丙基醚收集进入双醚精制工序。该过程持续时间约为 8h。

②、精馏釜蒸汽夹套加热继续升温，收集精馏塔塔顶温度 120~170℃的馏出物检验合格后作为乙二醇单烯丙基醚产品；该过程持续时间约为 8h。

精馏釜液主要成分为乙二醇，收集循环套用至反应釜。

精馏塔上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃）。该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G1.1-3），主要为乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、乙二醇等，经管道收集至废气处理系统处理。

5) 双醚产品精制工序

①、收集初馏前馏分冷凝液分相上层有机液相、精馏前馏分冷凝液上层有机液相，主要成分为乙二醇双烯丙基醚、乙二醇单烯丙基醚、乙二醇等。

②、将其泵入蒸馏釜蒸馏，减压蒸馏，顶部温度控制在 110-120℃，真空度为-0.08-0.09MPa，蒸馏出的前馏分（S1.1-2）含少量的水，乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、烯丙醇等按危险废物处置。该过程持续约 4h。

③、当蒸馏的馏出物检验合格后作为乙二醇双烯丙基醚产品；该过程持续时间约为 6h。釜液含有少量的乙二醇双烯丙基醚、乙二醇、乙二醇单烯丙基醚，收集循环套用至单醚精制工序。

蒸馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃）。该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G1.1-4），主要为乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚等，经管道收集至废气处理系统处理。

6) 盐精制工序

离心过滤工序过滤的盐，含有少量的水分、乙二醇、乙二醇单烯丙醚等其他杂质，该盐加入耙式干燥机，通入蒸汽升温至 100℃、在真空度为-0.09MPa 下，减压精制约 10 小时，除掉水分、乙二醇、乙二醇单烯丙醚等其他杂质，冷却，分析，达到副产工业盐技术要求后作副产工业盐销售。

干燥废气（G1.1-5）经一级冷凝后经管道收集至废气处理系统处理，冷凝液（主要含水、乙二醇、乙二醇单烯丙醚、乙二醇双烯丙基醚等）进入初馏工序回用。

（2）产排污分析

①废气

乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应真空脱水废气、初馏不凝气、精制不凝气，其产生情况见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 乙二醇单烯丙基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚	反应工序	G1.1-1	水	1.1	8	0.14	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			乙二醇	1		0.13	
			氯丙烯	17.4		2.18	
			乙二醇单烯丙基醚	2.9		0.36	
			乙二醇双烯丙基醚	0.07		0.01	
			烯丙醇	0.05		0.01	
	初馏工序	G1.1-2	水	6.13	12	0.51×2	
			乙二醇	4.35		0.36×2	
			乙二醇单烯丙基醚	28.2		2.35×2	
			乙二醇双烯丙基醚	0.82		0.07×2	
			烯丙醇	2.93		0.24×2	
	单醚精制工序	G1.1-3	水	2.8	16	0.18×2	
			乙二醇	0.07		0.004×2	
			乙二醇单烯丙基醚	11.68		0.73×2	
			乙二醇双烯丙基醚	0.3		0.02×2	
	双醚精制工序	G1.1-4	水	0.05	10	0.15	
			乙二醇单烯丙基醚	0.03		0.09	
			乙二醇双烯丙基醚	0.07		0.21	
	盐精制工序	G1.1-5	水	1.35	10	0.68	
			乙二醇	0.93		0.47	
			乙二醇单烯	1.57		0.79	

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
			丙基醚				
			乙二醇双烯 丙基醚	0.07		0.04	
	小时最大量		非甲烷总烃	72.44		11.83	

注：以上设备均在不同的设备，因此小时最大排放量为以上工序同时工作时。初馏和蒸馏工序为 2 批次反应合并 1 次蒸馏和精馏，因此其小时最大量乘以 2。

乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚产品生产过程中工艺废水主要来源于初馏、精馏工序轻组分冷凝液分相后产生的废水（W1.1-1）、（W1.1-2）。

W1.1-1：产生量约 116.85kg/批（0.28m³/d），主要污染物 COD 浓度 189200mg/l，SS 浓度 200mg/l，经预处理后送废水处理站进行处理。

W1.1-2：产生量约 58.15kg/批（0.14m³/d），主要污染物 COD 浓度 103300mg/l，SS 浓度 200mg/l，经预处理后送废水处理站进行处理。

③噪声

噪声源主要来源于离心机、泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

A 初馏釜残滤渣 S1.1-1：产生量 58.06kg/批（41.8t/a），主要成分为氯化钠、乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚、乙二醇等，属于危险废物 HW40（261-072-40，醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物），集中收集后送有危险废物处置资质单位处置；

B 双醚精馏前馏分冷凝废液 S1.1-2：产生量 2.01kg/批（1.45t/a），主要成分为水、乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚等，属于危险废物 HW40（261-072-40，醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物），集中收集后送有危险废物处置资质单位处置。

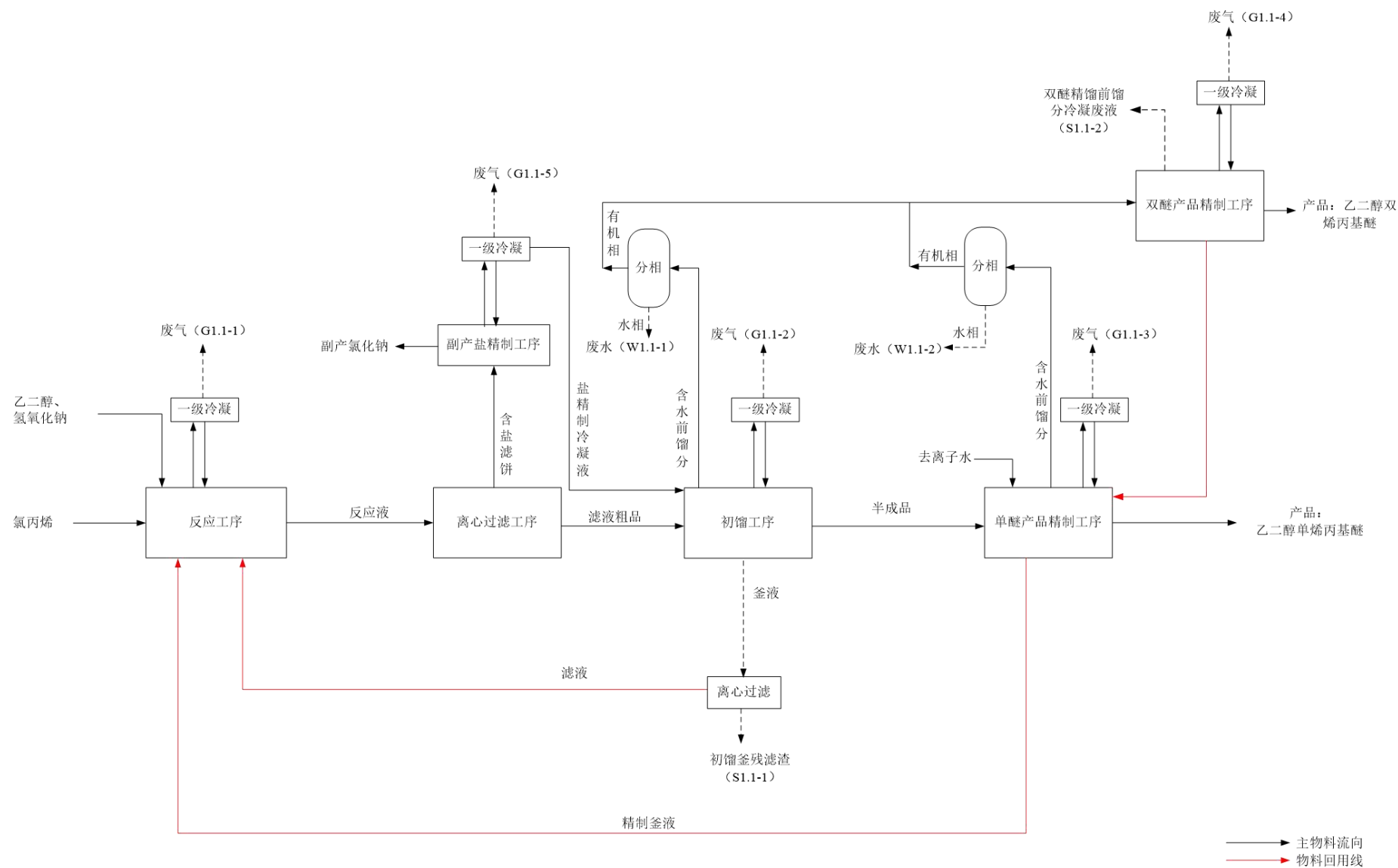


图 3.5.1-1 乙二醇烯丙基醚生产工艺流程及产污环节图

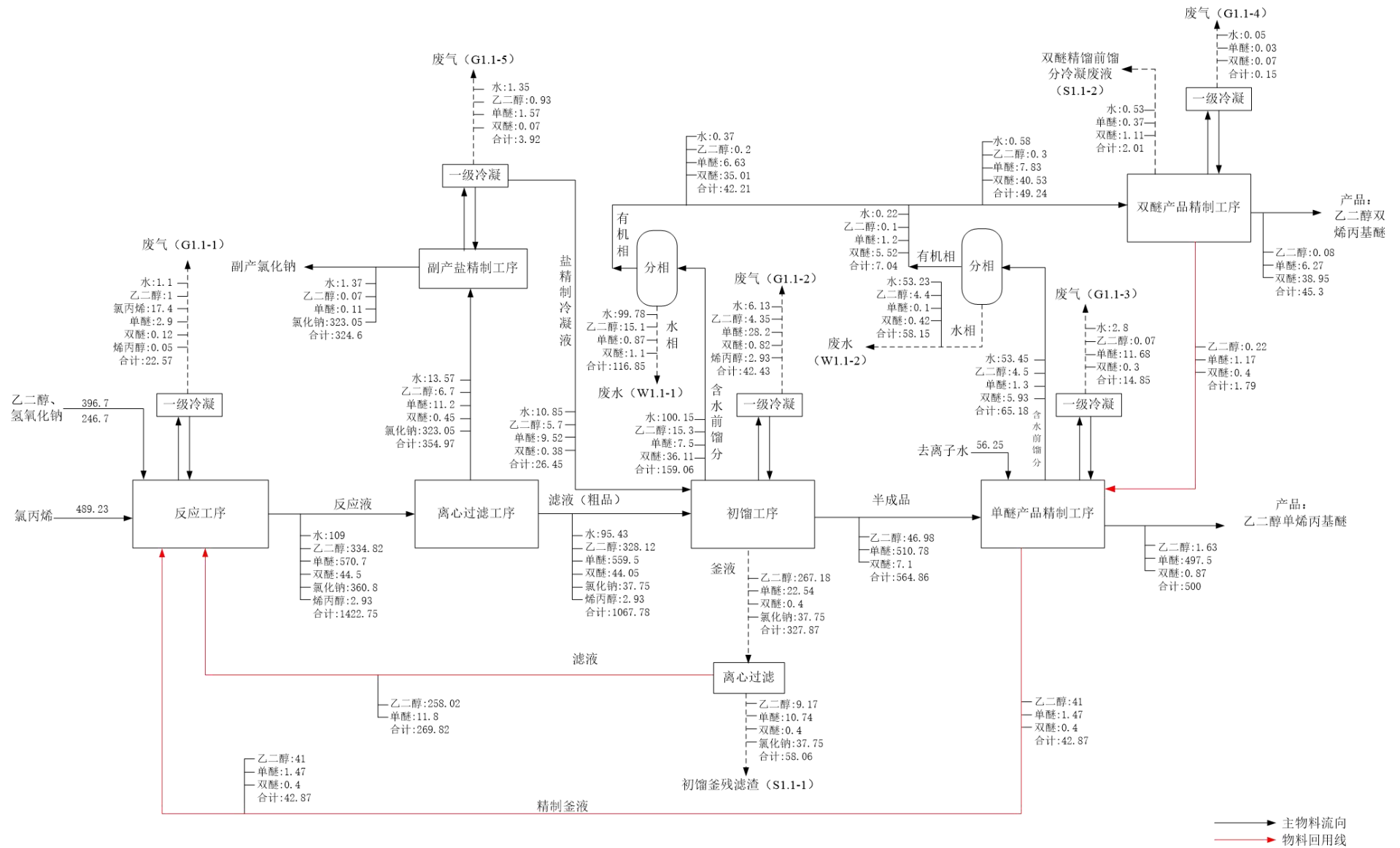


图 3.5.1-2 乙二醇烯丙基醚生产物料平衡图 (kg/批)

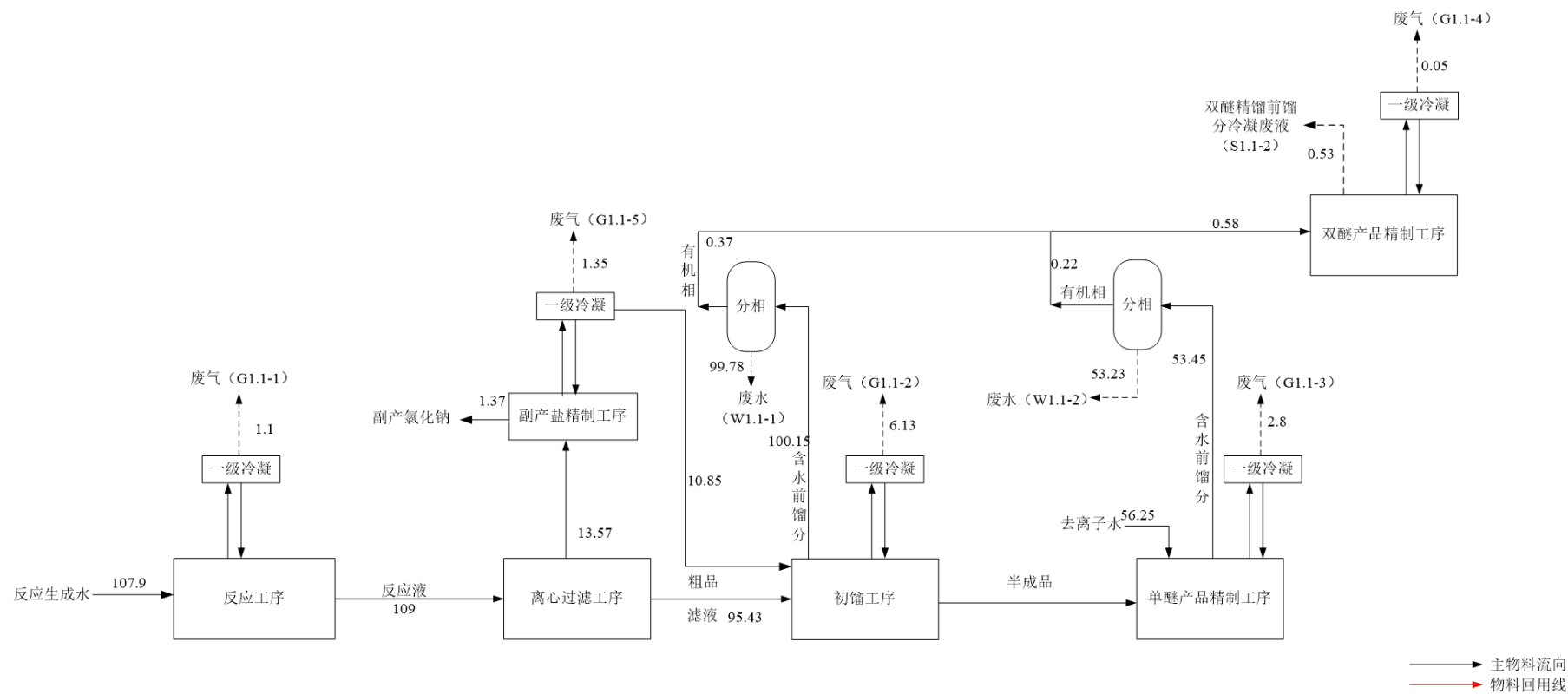


图 3.5.1-3 乙二醇烯丙基醚生产水平衡图 (kg/批)

3.5.1.2 三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚

(1) 生产工艺流程简述

三羟甲基丙烷单烯丙基醚与三羟甲基丙烷二烯丙基醚的生产共分四个工序，分别为反应工序、过滤工序、初馏工序、产品精制工序。

1) 反应工序

①、向反应釜中投入计量的去离子水、氢氧化钠、三羟甲基丙烷，其中三羟甲基丙烷、氢氧化钠通过加料斗人工投入，去离子水泵入反应釜。加料后，启动釜内搅拌设备，同时通过循环水夹套降温使釜内温度降至 35~40℃（由于三羟甲基丙烷和氢氧化钠会发生放热反应），停止搅拌，泵入计量的氯丙烯，并密闭搅拌，温度控制在 60~80℃，反应 2 小时。

②、反应完成后，反应釜通过循环水夹套降温，使釜内温度降至 50℃ 以下，开启真空泵对反应釜进行脱气，脱气时间 10 小时。

该工序主要为真空脱气时产生的有机废气（G1.2-1）管输至废气处理系统处理，主要为氯丙烯、三羟甲基丙烷单烯丙基醚与三羟甲基丙烷二烯丙基醚、三羟甲基丙烷、烯丙醇等。

2) 离心过滤工序

反应脱气完成后，反应液泵入密闭式离心过滤机，约 1h 后，经过离心过滤除盐（S1.2-1）后即得粗品液，进入初馏工序。离心微量废气经真空系统进入废气处理系统。

3) 初馏工序

①、将离心后计量的粗品加入蒸馏釜，静置 1h 分层，得到上层有机相（即三羟甲基丙烷单烯丙基醚粗品）及下层水相。水相含去离子水、少量氯化钠、三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷双烯丙基醚和三羟甲基丙烷三烯丙基醚等，作为废水（W1.2-1）排出。

②、排尽水相后，蒸馏釜通过蒸汽夹套加热，并开启真空系统（压力-0.098MPa）。收集蒸馏塔塔顶温度 40~115℃ 的馏出物为含水前馏分，收集后用于下一次初馏前静置处理。该过程持续时间约为 4h。

③、蒸馏釜蒸汽夹套加热继续升温，收集蒸馏塔塔顶温度 115~150℃ 的馏出物为半成品，主要为三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷双烯丙基醚、少量三羟甲基丙烷，半成品冷凝后经管道进入半成品储罐，然后进入成品精馏工序，该过程持续时间约为

12h。

初馏釜残（S1.2-2）收集后送有危险废物处置资质单位处置。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G1.2-2），主要为三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷双烯丙基醚、三羟甲基丙烷三烯丙基醚等，经管道收集至废气处理系统处理。

4）产品精制工序

①将计量的半成品加入精馏釜，通过蒸汽夹套加热，并开启真空系统（压力-0.098MPa），收集精馏塔塔顶温度 40~120℃的馏出物为前馏分，前馏分收集后返回下一批初馏。该过程持续时间约为 6h。

②、精馏釜蒸汽夹套加热继续升温，收集精馏塔塔顶温度 120~122℃的馏出物检验合格后作为三羟甲基丙烷双烯丙基醚，该过程持续时间约为 8h。继续升温，收集精馏塔塔顶温度 122~130℃的馏出物为中组分暂存于中馏分接收罐用于一下批次精馏，该过程持续时间约为 6h。继续升温，收集精馏塔塔顶温度 130℃左右的馏出物检验合格后作为三羟甲基丙烷单烯丙基醚，该过程持续时间约为 8h。收集完成后，精馏釜残（S1.2-3）收集后送有危险废物处置资质单位处置。

精馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃）。该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G1.2-3），主要为三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷双烯丙基醚、三羟甲基丙烷三烯丙基醚等，经管道收集至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

三羟甲基丙烷单烯丙基醚与三羟甲基丙烷二烯丙基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.1-2。

表 3.5.1-2 三羟甲基丙烷单烯丙基醚与三羟甲基丙烷二烯丙基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
三羟甲基丙烷单烯丙基醚与三羟甲基丙烷二烯丙基醚	反应工序	G1.1-1	三羟甲基丙烷	0.3	10	0.03	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标
			氯丙烯	18.5		1.85	
			三羟甲基丙烷单烯丙基醚	1.8		0.18	
			三羟甲基丙烷二烯丙基醚	2.3		0.23	
			三羟甲基丙烷三烯丙基醚	0.3		0.03	
			烯丙醇	1.8		0.18	
	初馏工	G1.1-2	三羟甲基丙烷单	1.8	16	0.11	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	序		烯丙基醚				排放
			三羟甲基丙烷二烯丙基醚	2.2		0.14	
			三羟甲基丙烷三烯丙基醚	0.3		0.02	
			烯丙醇	1.7		0.11	
	精制工序	G1.1-3	三羟甲基丙烷单烯丙基醚	1	28	0.04	
			三羟甲基丙烷二烯丙基醚	2.2		0.08	
			三羟甲基丙烷三烯丙基醚	4.2		0.15	
小时最大量			非甲烷总烃	38.4		3.15	

注：小时最大量为反应、初馏、精制工序同时进行。

三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚产品生产过程中工艺废水主要来源于静置分层后产生的废水（W1.2-1）。

W1.2-1：产生量约 557kg/批（0.48m³/d），主要污染物 COD 浓度 64000mg/l，SS 浓度 200mg/l，Cl⁻ 浓度 350000 mg/l，经预处理后送废水处理站进行处理。

③噪声

噪声源主要来源于离心机、泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

A 离心过滤过程中产生的滤渣 S1.2-1：产生量 322.5kg/批（82.88t/a），主要成分为氯化钠、三羟甲基丙烷、三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚等，属于危险废物 HW40（261-072-40，醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物），集中收集后送有危险废物处置资质单位处置；

B 初馏釜残 S1.2-2：产生量 113.2kg/批（29.09t/a），主要成分为三羟甲基丙烷、三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚、三羟甲基丙烷三烯丙基醚等，属于危险废物 HW40（261-072-40，醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物），集中收集后送有危险废物处置资质单位处置；

C 精馏釜残 S1.2-3：产生量 103.4kg/批（26.57t/a），主要成分为三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚、三羟甲基丙烷三烯丙基醚、杂质等，属于危险废物 HW40（261-072-40，醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物），集中收集后送有危险废物处置资质单位处置。

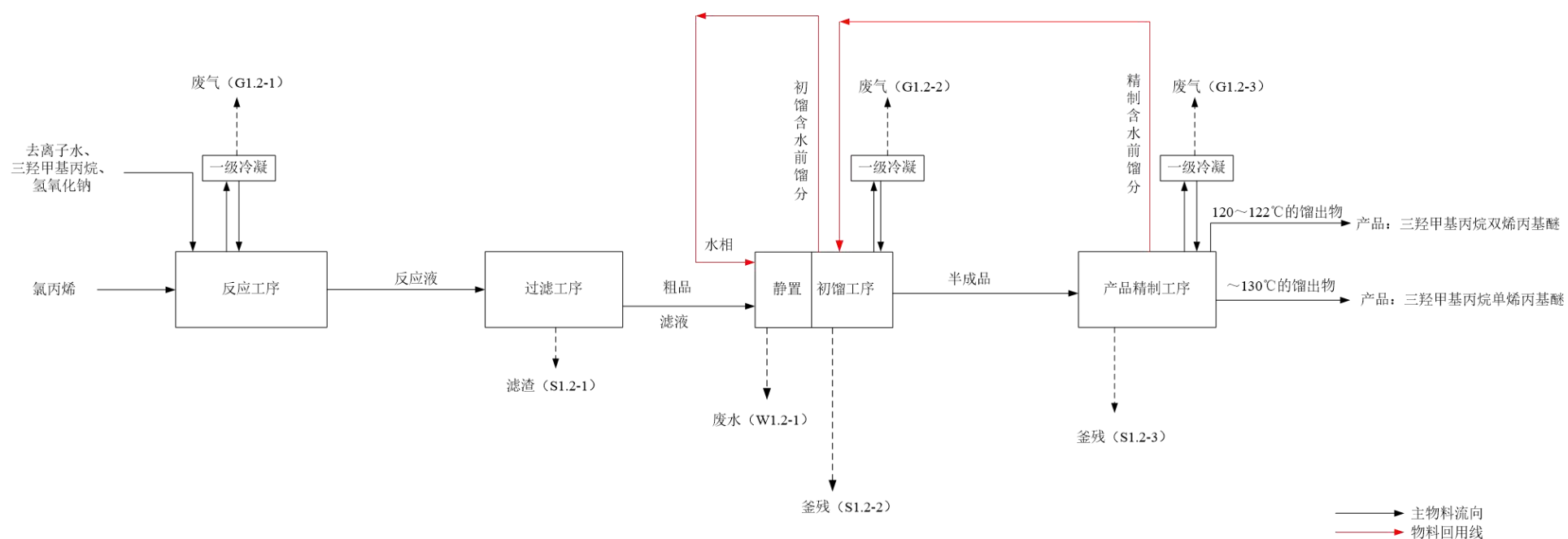


图 3.5.1-4 三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚生产工艺流程及产污环节图

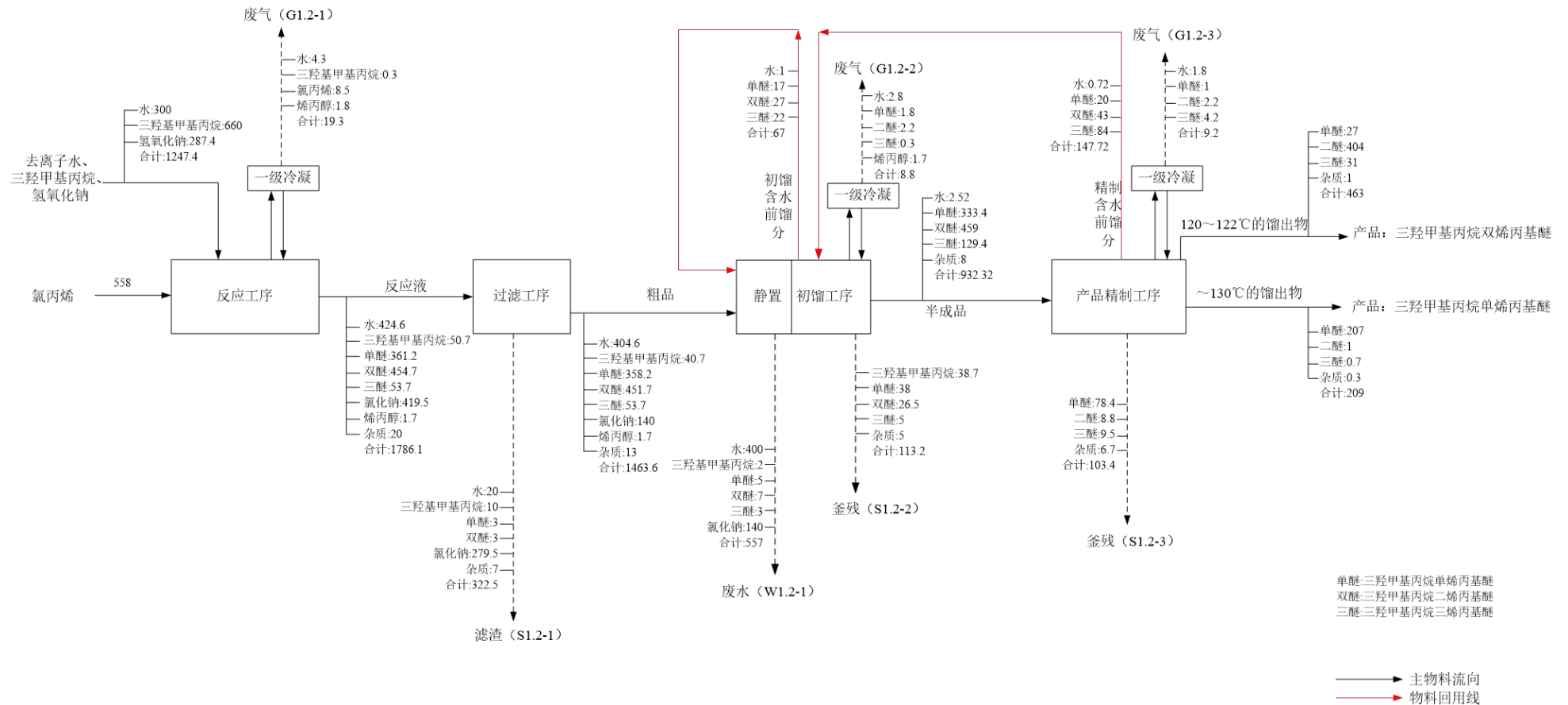


图 3.5.1-5 三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚物料平衡图 (kg/批)

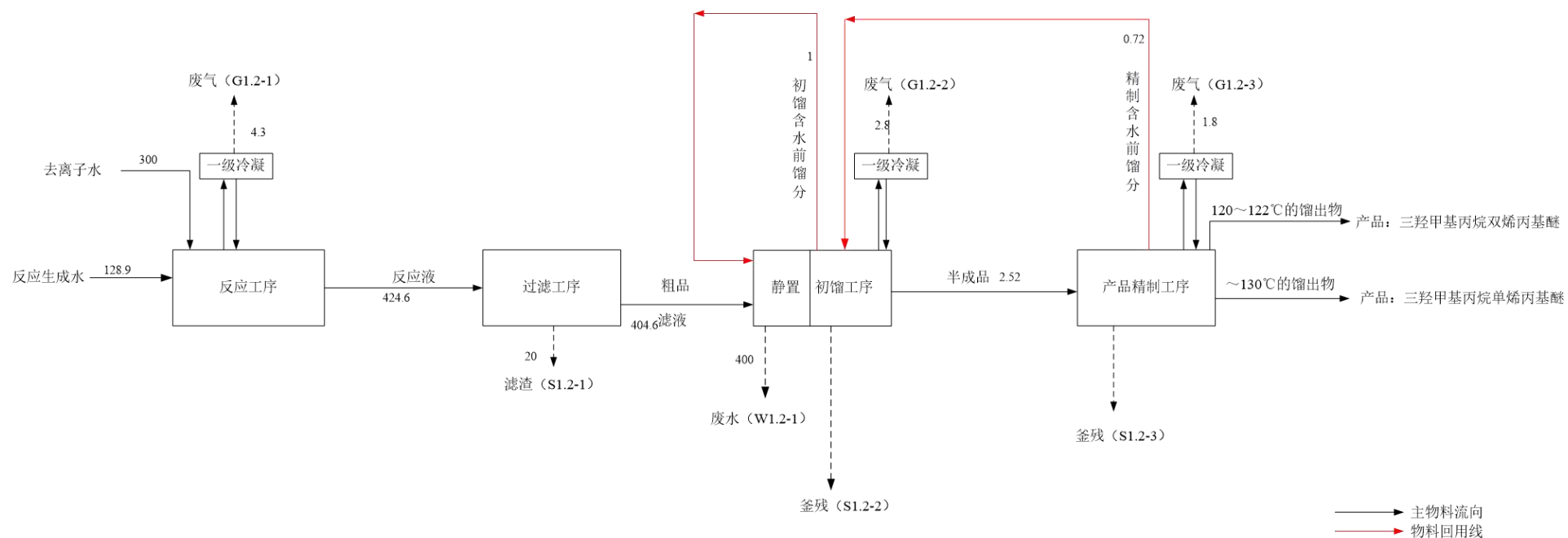


图 3.5.1-6 三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚水平衡图 (kg/批)

3.5.2 乙烯基醚/乙烯基化合物生产线

项目乙烯基醚/乙烯基化合物生产线共用设备生产,包括十五种产品,具体产品性质、生产原理、工艺流程及排污分析如下。

3.5.2.1 环己基乙烯基醚

(1) 生产工艺流程简述

环己基乙烯基醚的生产共分四个工序,分别为催化剂活化工序、反应工序、产品蒸馏工序、釜液蒸馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的环己醇、氢氧化钾依次加入反应釜,其中环己醇液体物料通过加料泵加入,计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜,启动搅拌设备,通过蒸汽加热,维持釜内 100~140℃,常压的条件下反应 2 小时,反应完成后抽真空脱水,真空脱水有机废气(G2.1-1)至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 6 小时。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应工序

来自釜液蒸馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内,对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气,密闭反应釜。通过蒸汽夹套加热,维持釜内 100~120℃的条件下,通入乙炔气体反应 39 小时(控制乙炔流速使釜内压力维持在 0.1~0.3MPa)。通气完成后停止加热,保温 1 小时(继续将残余乙炔反应完全)。

3) 产品蒸馏工序

①、通过蒸汽夹套加热,维持釜内 100~120℃,抽真空减压精馏。收集蒸馏塔塔顶温度 60~90℃的馏出物为前馏分,前馏分主要含丙酮、环己基乙烯基醚、环己醇等,前馏分(S2.1-1)回收利用价值低作为危废处置;

②、继续减压蒸馏,收集蒸馏塔塔顶温度 90~120℃为环己基乙烯基醚成品。

釜液主要为未反应完的环己醇、催化剂环己醇钾等,进入下一步釜液蒸馏。

蒸馏塔上方冷凝器采用一级冷凝,一级冷凝采用循环冷却水(~30℃),挥发物料冷凝后返回至反应釜中。未被冷凝的废气(G2.1-2)主要为丙酮、环己基乙烯基醚等,经管道收集至废气处理系统处理。

4) 釜液蒸馏工序

釜液(未反应完的环己醇、催化剂环己醇钾等)再泵入蒸馏塔,通过蒸汽加热,维

持釜内约 120℃，抽真空减压蒸馏。收集前馏分（主要含环己醇、环己基乙烯基醚）循环至催化剂活化工序，釜残（主要含环己醇钾、环己醇、环己基乙烯基醚、高沸物等）（S2.1-2）收集作为危废处置。

蒸馏塔上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃），挥发物料冷凝后返回至反应釜中。未被冷凝的废气（G2.1-3）主要为环己醇、环己基乙烯基醚等，经管道收集至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

环己基乙烯基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、产品蒸馏不凝气、釜液蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-1。

表 3.5.2-1 环己基乙烯基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
环己基 乙烯基 醚	催化剂活 化工序	G2.1-1	环己醇	20	6	3.33×4	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
	产品蒸馏 工序	G2.1-2	环己醇	1.2	24	0.05×4	
			丙酮	6		0.25×4	
			环己基乙烯基醚	70		2.92×4	
	釜液蒸馏 工序	G2.1-3	环己醇	11.2	10	1.12×4	
			环己基乙烯基醚	21.2		0.32×4	
	小时最大 量		丙酮	6		1	
			非甲烷总烃	111.6		12.88	

备注：小时非甲烷总烃最大值为产品蒸馏工序。

环己基乙烯基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

环己基乙烯基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

环己基乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 前馏分废液（S2.1-1）

前馏分废液产生量为 60.8kg/批（最大 24.32t/a），主要成分环己醇、丙酮、环己基乙烯基醚等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

B 蒸馏釜残（S2.1-2）

蒸馏釜残产生量为 138.4kg/批（最大 55.36t/a），主要成分环己醇钾、环己醇、环己基乙烯基醚、高沸物等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

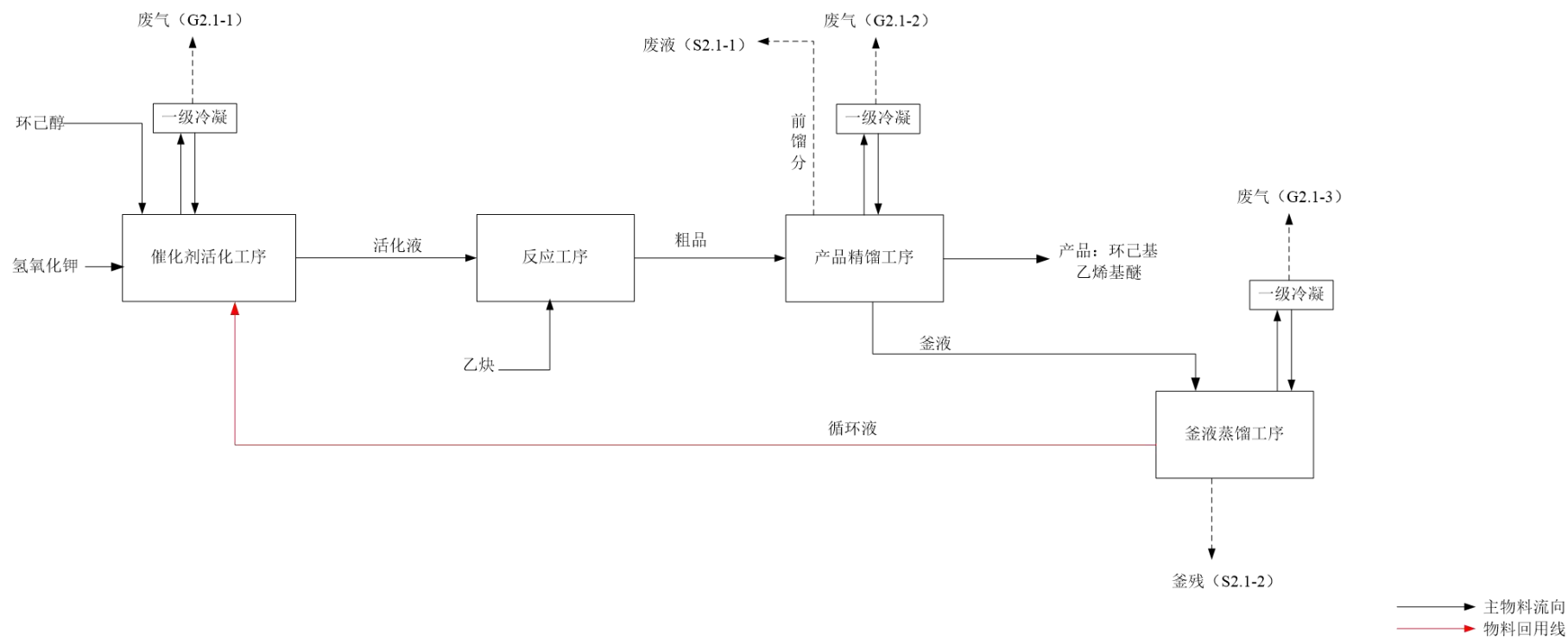


图 3.5.2-1 环己基乙烯基醚工艺流程及产污环节图

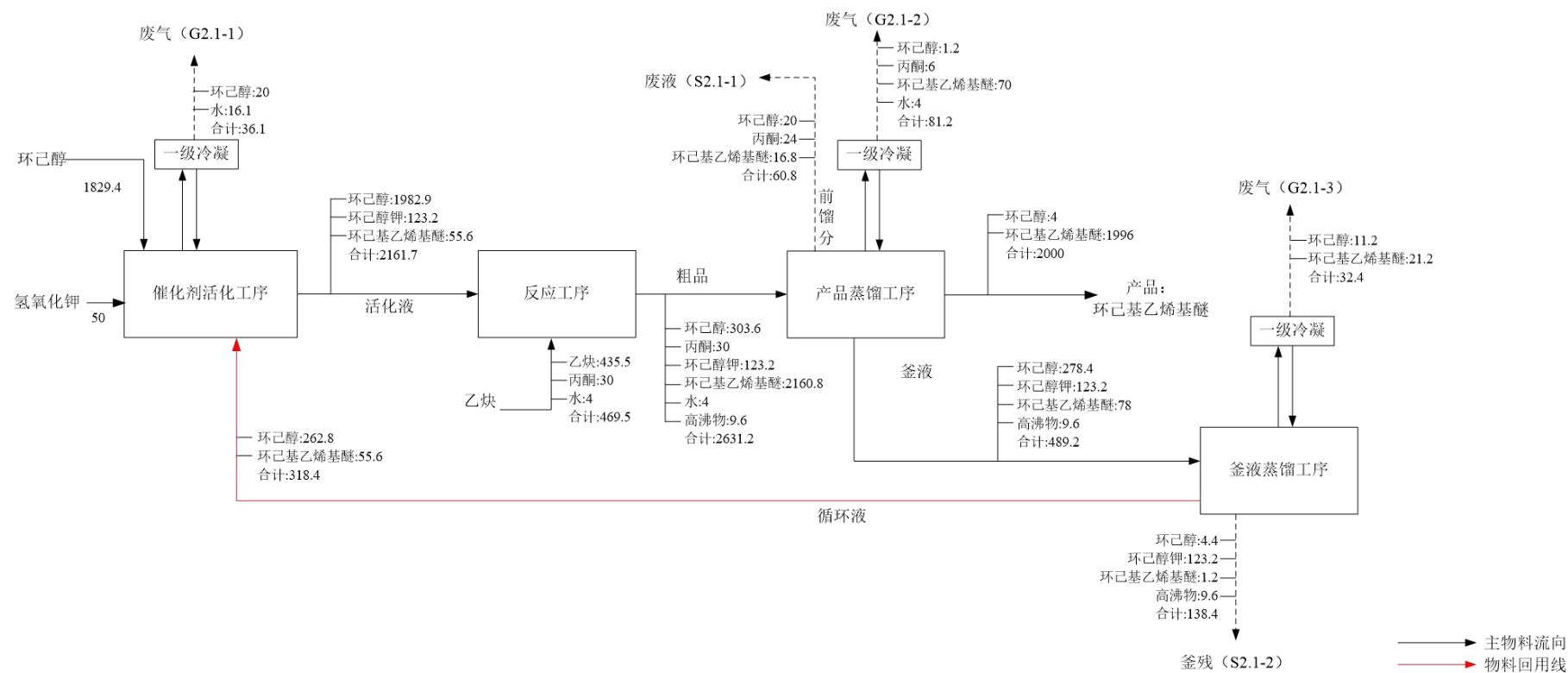


图 3.5.2-2 环己基乙烯基醚物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.2 羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚

(1) 生产工艺流程简述

羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应及蒸馏工序、羟丁基乙烯基醚精馏工序、丁二醇二乙烯基醚精馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的 1,4-丁二醇与氢氧化钾依次加入反应釜，其中 1,4-丁二醇液体物料由罐区管道输送至反应釜，计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过蒸汽加热，维持釜内 100~140℃ 反应 2 小时，反应完成后抽真空脱水，真空脱水有机废气（G2.2-1）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 6h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应及蒸馏工序

来自釜液蒸馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过蒸汽加热，维持釜内 140~160℃，0.1~0.3 MPa 的条件下，通入乙炔气体反应约 11 小时，严格控制乙炔的添加量，从而控制反应体系中羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚含量。通气完成后停止加热保温 1 小时。

再通过蒸汽加热，维持釜内 120~140℃，抽真空减压蒸馏。收集蒸馏塔塔顶温度 60~90℃ 的馏出物为前馏分，前馏分主要含 1,4-丁二醇、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚，收集进入丁二醇二乙烯基醚精馏工序。

继续减压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 90~120℃ 为羟丁基乙烯基醚半成品，进入羟丁基乙烯基醚精馏工序。

釜液继续蒸馏去除失活催化剂（S2.2-1）后继续循环利用。

反应及初馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.2-2）至废气处理系统处理。

釜液蒸馏产生的废气经蒸馏塔上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.2-3）至废气处理系统处理。

3) 羟丁基乙烯基醚精馏工序

将羟丁基乙烯基醚半成品加入羟丁基乙烯基醚精馏釜，通过蒸汽加热，维持釜内 120~140℃，抽真空减压蒸馏。

收集精馏塔塔顶温度 60~90℃的前馏分溶液，主要含 1,4-丁二醇、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚，收集后送丁二醇二乙烯基醚精馏塔；

收集精馏塔塔顶温度 90~95℃为中组份，经检验合格后作为羟丁基乙烯基醚产品外售；

釜液主要含 1,4-丁二醇、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

羟丁基乙烯基醚精馏废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.2-4）至废气处理系统处理。

4）丁二醇二乙烯基醚精馏工序

将蒸馏与精馏工序含丁二醇二乙烯基醚的前馏分计量通过物料加料泵加入丁二醇二乙烯基醚精馏釜，通过蒸汽加热，维持釜内 100~130℃，抽真空减压蒸馏。

通过蒸汽加热，维持釜内 100~120℃，启动真空系统，收集精馏塔塔顶温度 90~100℃的组分，取样分析合格后作为丁二醇二乙烯基醚产品外售；

当收集液中丁二醇二乙烯基醚含量不合格后停止收集，继续升温，收集精馏塔塔顶温度 100~120℃的中组份，收集后送羟丁基乙烯基醚精馏塔继续精馏处理；

釜液主要含 1,4-丁二醇、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

丁二醇二乙烯基醚精馏废气经精馏塔上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.2-5）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、产品精馏不凝气、釜液精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-2。

表 3.5.2-2 羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
羟丁基 乙烯基 醚、丁二 醇二乙 烯基醚	催化剂活 化工序	G2.2-1	1,4-丁二醇	8.06	6	1.34×4	“冷凝+碱洗 +石蜡油吸 收+除雾过 滤器+两级 活性炭吸 附”废气治 理设施，处 理后的尾气
	反应及初 馏工序	G2.2-2	丙酮	10.74	12	0.9×4	
			1,4-丁二醇	1.88		0.16×4	
			羟丁基乙烯基醚	10.53		0.88×4	
			丁二醇二乙烯基 醚	6.91		0.58×4	
	釜液蒸馏	G2.2-3	1,4-丁二醇	4.75	10	0.48×4	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	工序		羟丁基乙烯基醚	0.59		0.06×4	由一根 25m 排气筒达标排放
			丁二醇二乙烯基醚	0.16		0.02×4	
	羟丁基乙烯基醚精馏工序	G2.2-4	1,4-丁二醇	0.27	16	0.02×4	
			羟丁基乙烯基醚	6.25		0.39×4	
			丁二醇二乙烯基醚	1.13		0.07×4	
	丁二醇二乙烯基醚精馏工序	G2.2-5	1,4-丁二醇	0.18	10	0.02×4	
			羟丁基乙烯基醚	2.46		0.25×4	
			丁二醇二乙烯基醚	4.04		0.4×4	
	小时最大量		丙酮	10.74		3.6	
			非甲烷总烃	57.95		12.76	

备注：小时非甲烷总烃最大值为反应及初馏工序、丁二醇二乙烯基醚精馏工序同时进行时的加和。

羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 釜液精馏釜残（S2.2-1）

釜液精馏釜残产生量为 23.48kg/批（最大 28.18t/a），主要成分 1,4-丁二醇、丁二醇钾、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚、二聚物等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

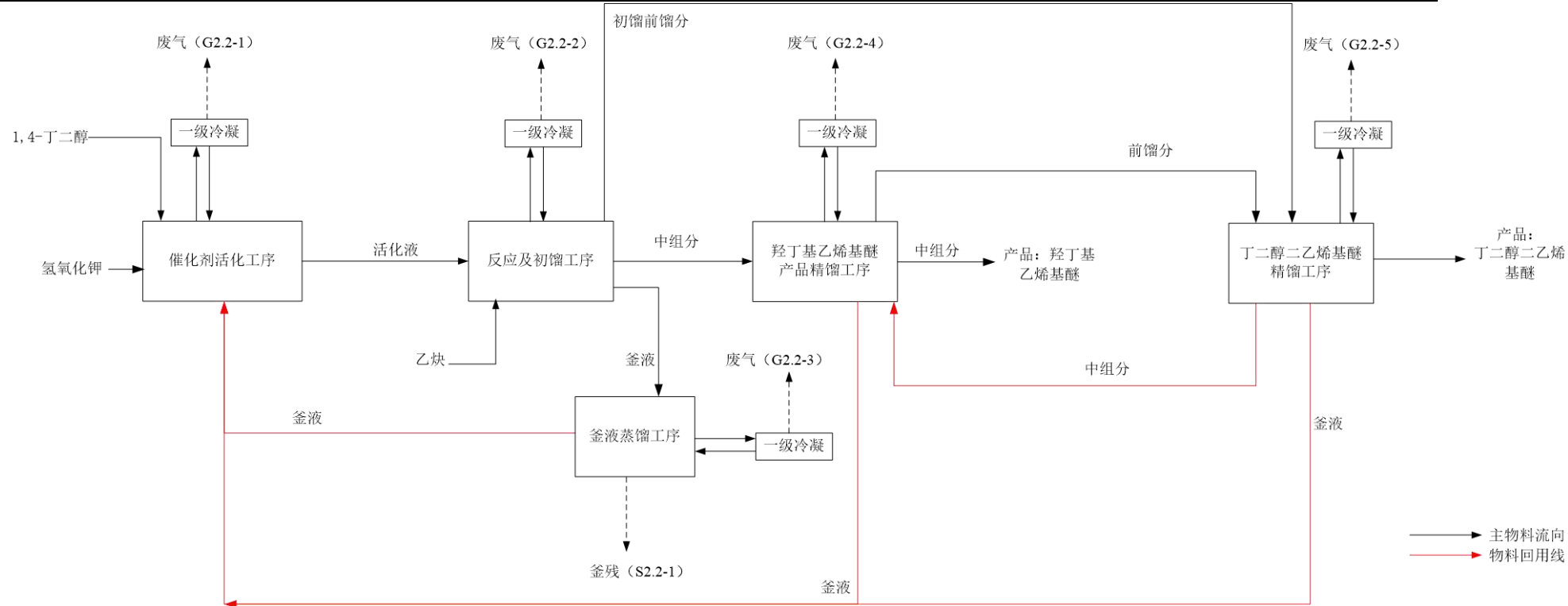


图 3.5.2-3 羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚工艺流程及产污环节图

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

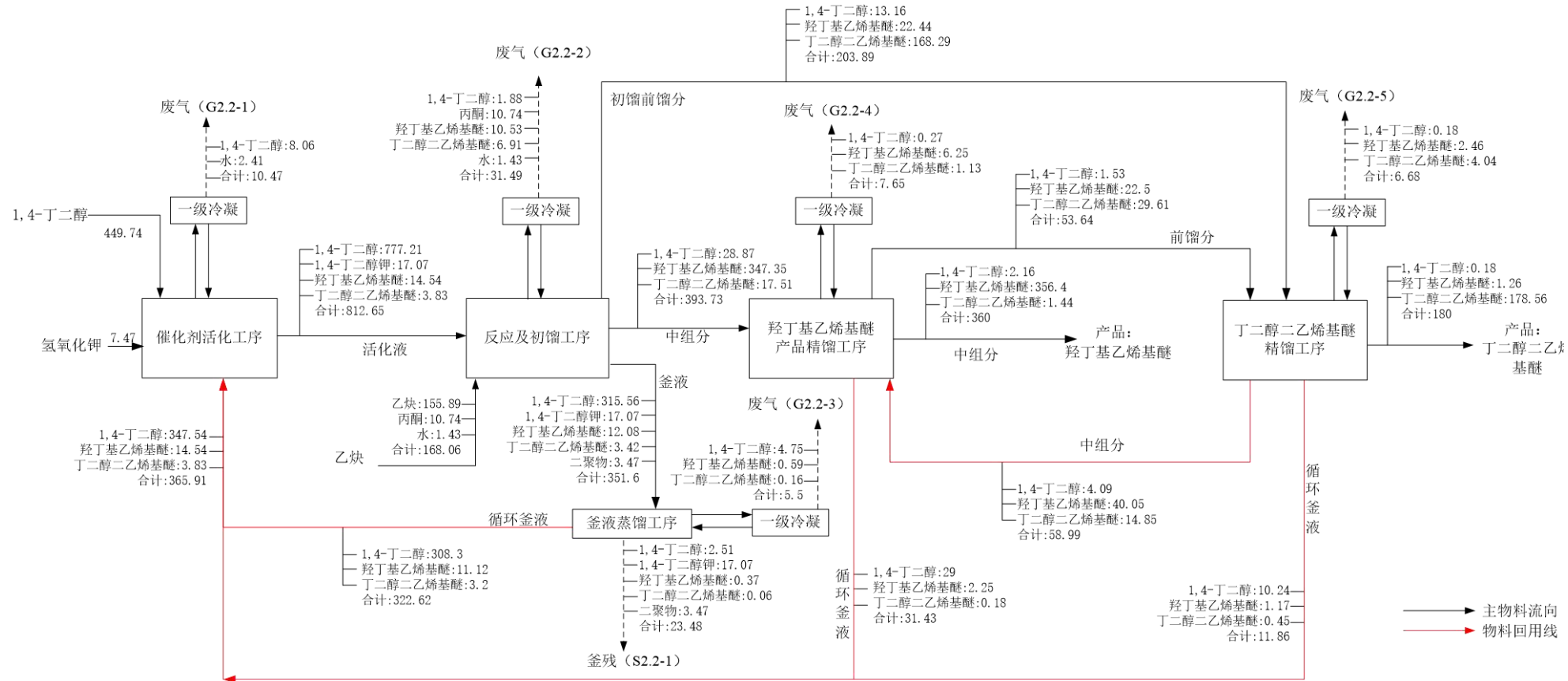


图 3.5.2-4 羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.3 羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚

(1) 生产工艺流程简述

羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应及初馏工序、羟乙基乙烯基醚精馏工序、乙二醇二乙烯基醚精馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的乙二醇与氢氧化钾依次加入反应釜，其中乙二醇液体物料由罐区管道输送至反应釜，计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过蒸汽夹套加热，维持釜内 70℃ 反应 2 小时，反应完成后抽真空脱水。经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.3-1）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 6h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应及蒸馏工序

来自釜液精馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过蒸汽夹套加热，维持釜内 140~150℃，0.1~0.3MPa 的条件下，通入乙炔气体反应 11 小时，严格控制乙炔的添加量，从而控制反应体系中羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚含量。通气完成后停止加热保温 1 小时。

再通过蒸汽夹套加热，抽真空减压蒸馏。收集初馏塔塔顶温度 60~127℃ 的馏出物为前馏分，前馏分主要含乙二醇、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚，收集进入乙二醇二乙烯基醚精馏工序。

继续减压蒸馏，收集初馏塔塔顶温度 127~143℃ 为羟乙基乙烯基醚半成品，进入羟乙基乙烯基醚精馏工序。

釜液继续蒸馏去除失活催化剂（S2.3-1）后继续循环利用。

反应及初馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.3-2）至废气处理系统处理。

釜液蒸馏产生的废气经蒸馏塔上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.3-3）至废气处理系统处理。

3) 羟乙基乙烯基醚精馏工序

将羟乙基乙烯基醚半成品加入羟乙基乙烯基醚精馏釜，通过蒸汽夹套加热，维持釜内 120~143℃，常压蒸馏。

收集精馏塔塔顶温度 120~127℃的前馏分溶液，主要含乙二醇、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚，收集后送乙二醇二乙烯基醚精馏塔；

收集精馏塔塔顶温度 141~143℃为中组份，经检验合格后作为羟乙基乙烯基醚产品外售；

釜液主要含乙二醇、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

羟乙基乙烯基醚精馏废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.3-4）至废气处理系统处理。

4）乙二醇二乙烯基醚精馏工序

将初馏与精馏工序含乙二醇二乙烯基醚的前馏分计量通过物料加料泵加入乙二醇二乙烯基醚精馏釜。通过蒸汽夹套加热，启动真空系统，收集精馏塔塔顶温度 125~127℃的组分，取样分析合格后作为乙二醇二乙烯基醚产品外售；

当收集液中乙二醇二乙烯基醚含量不合格后停止收集，继续升温，收集精馏塔塔顶温度 127~143℃的中组份，收集后送羟乙基乙烯基醚精馏塔继续精馏处理；

釜液主要含乙二醇、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

乙二醇二乙烯基醚精馏废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.3-5）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、产品精馏不凝气、釜液蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-3。

表 3.5.2-3 羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
羟乙基 乙烯基 醚、乙二 醇二乙 烯基醚	催化剂活 化工序	G2.3-1	乙二醇	7.26	6	1.21×4	“冷凝+碱洗 +石蜡油吸 收+除雾过 滤器+两级 活性炭吸 附”废气治 理设施，处 理后的尾气 由一根 25m 排气筒达标
	反应及初 馏工序	G2.3-2	丙酮	8.8	12	0.73×4	
			乙二醇	1.68		0.14×4	
			羟乙基乙烯基 醚	10.42		0.87×4	
			乙二醇二乙烯 基醚	4.61		0.38×4	
	釜液蒸馏 工序	G2.3-3	乙二醇	4.85	10	0.49×4	
			羟乙基乙烯基	0.59		0.06×4	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
			醚				排放
			乙二醇二乙烯基醚	0.16		0.02×4	
			乙二醇	0.28		0.02×4	
	羟乙基乙烯基醚精馏工序	G2.3-4	羟乙基乙烯基醚	8.91	16	0.56×4	
			乙二醇二乙烯基醚	0.74		0.05×4	
			乙二醇	0.36		0.04×4	
	乙二醇二乙烯基醚精馏工序	G2.3-5	羟乙基乙烯基醚	0.39	10	0.04×4	
			乙二醇二乙烯基醚	1.97		0.2×4	
			乙二醇	0.36		0.04×4	
	小时最大量		丙酮	8.8		2.92	
			非甲烷总烃	51.02		11.88	

备注：小时非甲烷总烃最大值为反应及初馏工序、乙二醇二乙烯基醚精馏工序和釜液蒸馏工序同时进行时的加和。

羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 釜液精馏釜残（S2.3-1）

釜液精馏釜残产生量为 13.75kg/批（最大 16.5t/a），主要成分乙二醇、乙二醇钾、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、二聚物等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

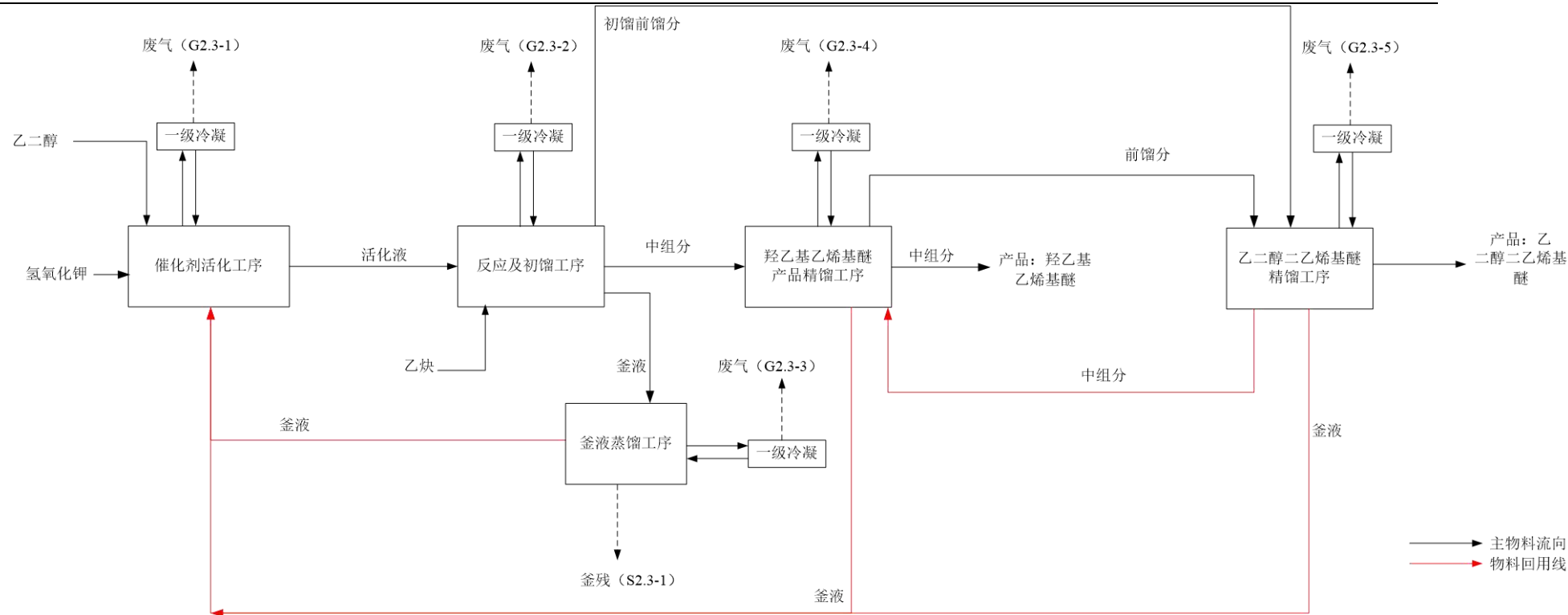


图 3.5.2-5 羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙氧基醚工艺流程及产污环节图

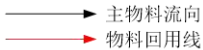


图 3.5.2-6 羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.4 二乙二醇单乙基醚、二乙二醇二乙基醚

(1) 生产工艺流程简述

二乙二醇单乙基醚、二乙二醇二乙基醚的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应及初馏工序、二乙二醇单乙基醚精馏工序、二乙二醇二乙基醚精馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的二乙二醇与氢氧化钾依次加入反应釜，其中二乙二醇液体物料由加料泵加入，计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过蒸汽夹套加热，维持釜内 70℃ 反应 2 小时，反应完成后抽真空脱水。经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.4-1）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 6h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应及初馏工序

来自釜液精馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过蒸汽夹套加热，维持釜内 140~150℃，0.1~0.3MPa 的条件下，通入乙炔气体反应 11 小时，严格控制乙炔的添加量，从而控制反应体系中二乙二醇单乙基醚、二乙二醇二乙基醚含量。通气完成后停止加热保温 1 小时。

再通过蒸汽夹套加热，维持釜内 120~160℃，抽真空减压蒸馏。收集蒸馏塔塔顶温度 60~140℃ 的馏出物为前馏分，前馏分主要含二乙二醇、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇二乙基醚，收集进入二乙二醇二乙基醚精馏工序。

继续减压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 140~160℃ 为二乙二醇单乙基醚半成品，进入二乙二醇单乙基醚精馏工序。

釜液继续精馏去除失活催化剂（S2.4-1）后继续循环利用。

反应及初馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.4-2）至废气处理系统处理。

釜液蒸馏产生的废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.4-3）至废气处理系统处理。

3) 二乙二醇单乙基醚精馏工序

将二乙二醇单乙基醚半成品加入二乙二醇单乙基醚精馏釜，通过蒸汽夹套加

热，维持釜内 140~160℃，抽真空减压蒸馏。

收集精馏塔塔顶温度 60~140℃的前馏分溶液，主要含二乙二醇、二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚，收集后送二乙二醇二乙氧基醚精馏塔；

收集精馏塔塔顶温度 140~160℃为中组份，经检验合格后作为二乙二醇单乙氧基醚产品外售；

釜液主要含二乙二醇、二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

二乙二醇单乙氧基醚精馏废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.4-4）至废气处理系统处理。

4）二乙二醇二乙氧基醚精馏工序

将初馏与精馏工序含二乙二醇二乙氧基醚的前馏分计量通过物料加料泵加入二乙二醇二乙氧基醚精馏釜。通过蒸汽夹套加热，启动真空系统，收集精馏塔塔顶温度~140℃的组分，取样分析合格后作为二乙二醇二乙氧基醚产品外售；

当收集液中二乙二醇二乙氧基醚含量不合格后停止收集，继续升温，收集精馏塔塔顶温度 140~160℃的中组份，收集后送二乙二醇单乙氧基醚精馏塔继续精馏处理；

釜液主要含二乙二醇、二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚，收集用于下一批次催化剂活化工序。

二乙二醇二乙氧基醚精馏废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.4-5）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、产品精馏不凝气、釜液精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-4。

表 3.5.2-4 二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
二乙二醇单乙氧基醚、二乙二醇二乙氧基醚	催化剂活化工序	G2.4-1	二乙二醇	7.26	6	1.21×4	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气
	反应及初馏工序	G2.4-2	丙酮	5.67	12	0.47×4	
			二乙二醇	1.6		0.13×4	
			二乙二醇单乙氧基醚	7.14		0.6×4	
			二乙二醇二乙氧基醚	4.61		0.38×4	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	釜液精馏工序	G2.4-3	乙二醇	4.86	10	0.49×4	由一根 25m 排气筒达标排放
			乙二醇单乙氧基醚	0.61		0.06×4	
			乙二醇二乙氧基醚	0.35		0.04×4	
	乙二醇单乙氧基醚精馏工序	G2.4-4	乙二醇	7.33	16	0.46×4	
			乙二醇单乙氧基醚	12.05		0.75×4	
			乙二醇二乙氧基醚	3.04		0.19×4	
	乙二醇二乙氧基醚精馏工序	G2.4-5	乙二醇	0.05	10	0×4	
			乙二醇单乙氧基醚	0.92		0.09×4	
			乙二醇二乙氧基醚	1.3		0.13×4	
	小时最大量		丙酮	5.67		1.88	
			非甲烷总烃	56.79		9.56	

备注：由于这几个工序均用到同一设备，因此小时最大值为其中产生量最大的工序。

乙二醇单乙氧基醚、乙二醇二乙氧基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

乙二醇单乙氧基醚、乙二醇二乙氧基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

乙二醇单乙氧基醚、乙二醇二乙氧基醚生产工艺生产过程中固废：

A 釜液精馏釜残（S2.4-1）

釜液精馏釜残产生量为 20.86kg/批（最大 25.04t/a），主要成分乙二醇、乙二醇钾、乙二醇单乙氧基醚、乙二醇二乙氧基醚、二聚物等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

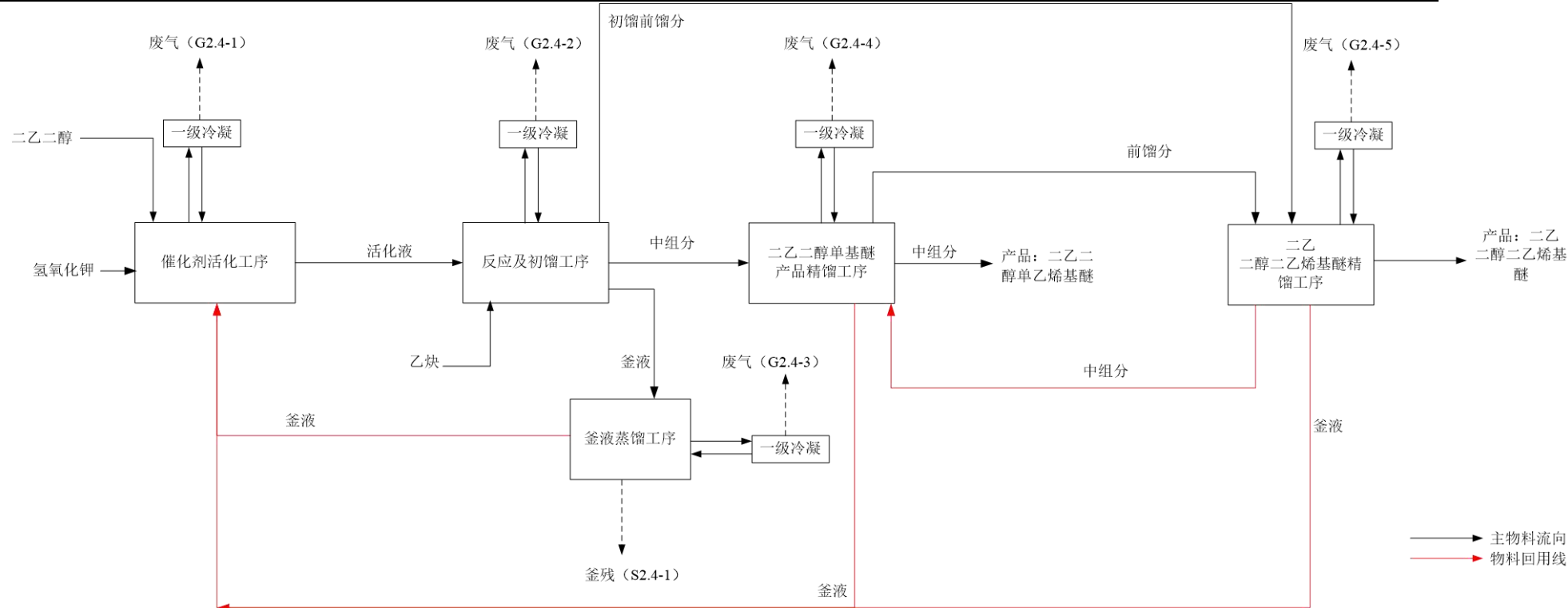
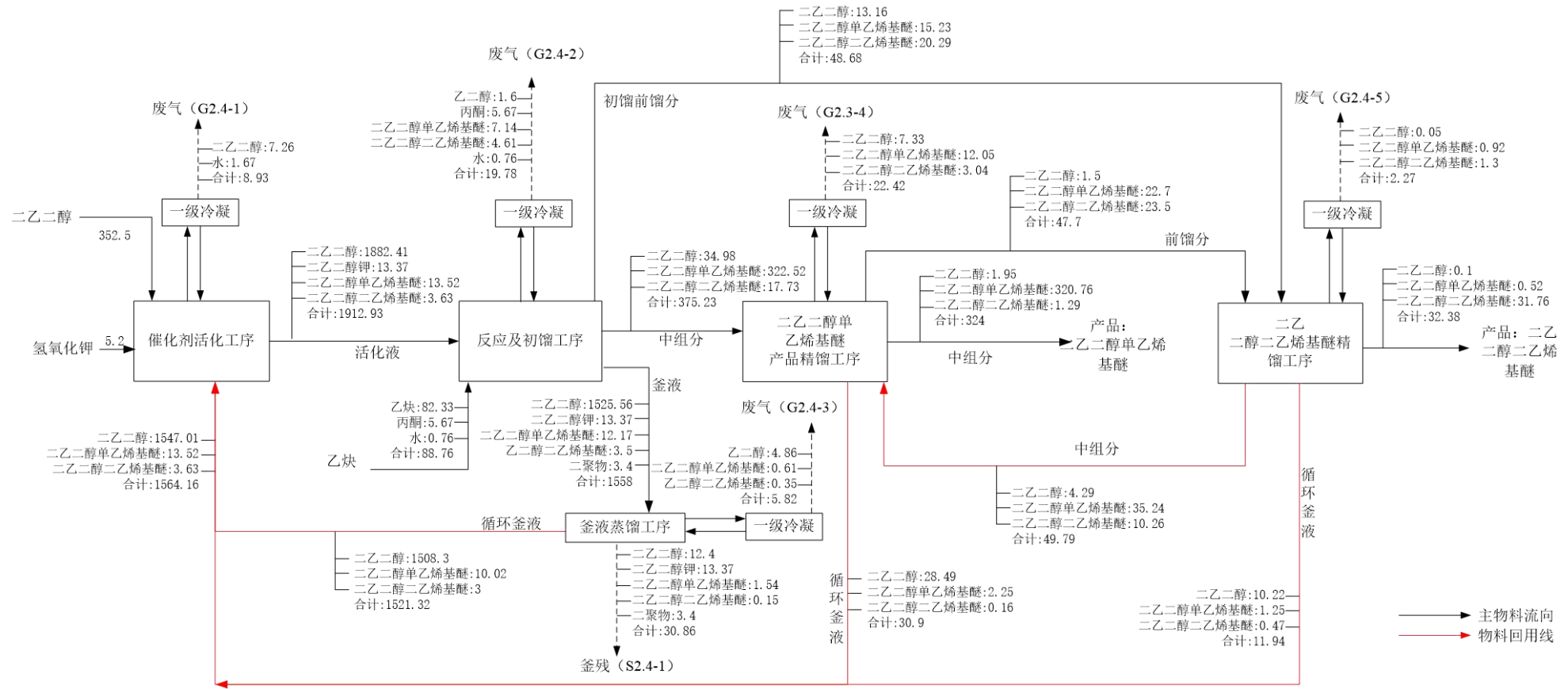


图 3.5.2-7 二乙二醇单乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚工艺流程及产污环节图



3.5.2.5 环己烷二甲醇二乙烯基醚 1500L

(1) 生产工艺流程简述

环己烷二甲醇二乙烯基醚的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应工序、产品蒸馏工序、釜液蒸馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的 1,4 环己烷二甲醇（桶装 1,4 环己烷二甲醇先放入热水槽中使之熔化）与氢氧化钾依次加入反应釜，其中 1,4 环己烷二甲醇物料由加料泵投入，计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过导热油夹套加热，维持釜内 70℃ 反应 2 小时，反应完成后加热釜至 120~150℃ 抽真空脱水。经蒸馏塔上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.5-1）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 8h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应工序

来自釜液蒸馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过导热油夹套加热，维持釜内 140~160℃，0.3MPa 的条件下，通入乙炔气体反应 39 小时。通气完成后停止加热保温 1 小时。

3) 产品蒸馏工序

①、通过导热油夹套加热，维持釜内 100~128℃，抽真空减压（12~15mmHg）蒸馏。收集蒸馏塔塔顶温度 100~120℃ 的馏出物为前馏分，前馏分主要含丙酮、1,4 环己烷二甲醇、环己烷二甲醇二乙烯基醚，回收利用价值低，作为危废（S2.5-1）处置。

继续减压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 120~128℃ 为环己烷二甲醇二乙烯基醚成品。

釜液主要为未反应完的 1,4 环己烷二甲醇、催化剂 1,4 环己烷二甲醇钾等，进入下一步釜液蒸馏。

反应及蒸馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.5-2）至废气处理系统处理。

4) 釜液蒸馏工序

釜液（未反应完的 1,4 环己烷二甲醇、催化剂 1,4 环己烷二甲醇钾等）再泵入蒸馏塔，通过蒸汽加热，维持釜内约 120℃，抽真空减压蒸馏。收集前馏分（主要含 1,4 环己烷二甲醇、环己烷二甲醇二乙烯基醚）循环至催化剂活化工序，釜残（主要含 1,4 环己

烷二甲醇钾、1,4-环己烷二甲醇、己烷二甲醇乙基醚、高沸物等）（S2.5-2）收集作为危废处置。

釜液蒸馏产生的废气经蒸馏塔上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.5-3）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

环己烷二甲醇二乙基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、反应及初馏不凝气、釜液蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-5。

表 3.5.2-5 环己烷二甲醇二乙基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
环己烷二甲醇二乙基醚	催化剂活化工序	G2.5-1	1,4-环己烷二甲醇	8.59	8	1.07	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
	反应及蒸馏工序	G2.5-2	丙酮	2	20	0.1	
			1,4-环己烷二甲醇	0.24		0.01	
			环己烷二甲醇二乙基醚	0.98		0.05	
			环己烷二甲醇单乙基醚	0.07		0	
	釜液蒸馏工序	G2.5-3	1,4-环己烷二甲醇	2.35	10	0.24	
			环己烷二甲醇二乙基醚	1.52		0.15	
			环己烷二甲醇单乙基醚	0.61		0.06	
	小时最大值		丙酮	2		0.1	
			非甲烷总烃	16.36		1.23	

备注：小时最大值为催化剂活化工序和产品蒸馏工序同时进行。

环己烷二甲醇二乙基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

环己烷二甲醇二乙基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

环己烷二甲醇二乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 前馏分废液（S2.5-1）

前馏分废液产生量为 26.46kg/批（最大 6.35t/a），主要成分 1,4-环己烷二甲醇、丙酮、环己烷二甲醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇单乙烯基醚等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

A 釜液蒸馏釜残（S2.5-2）

釜液蒸馏釜残产生量为 240.89kg/批（最大 57.81t/a），主要成分 1,4-环己烷二甲醇、1,4-环己烷二甲醇钾、环己烷二甲醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇单乙烯基醚等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

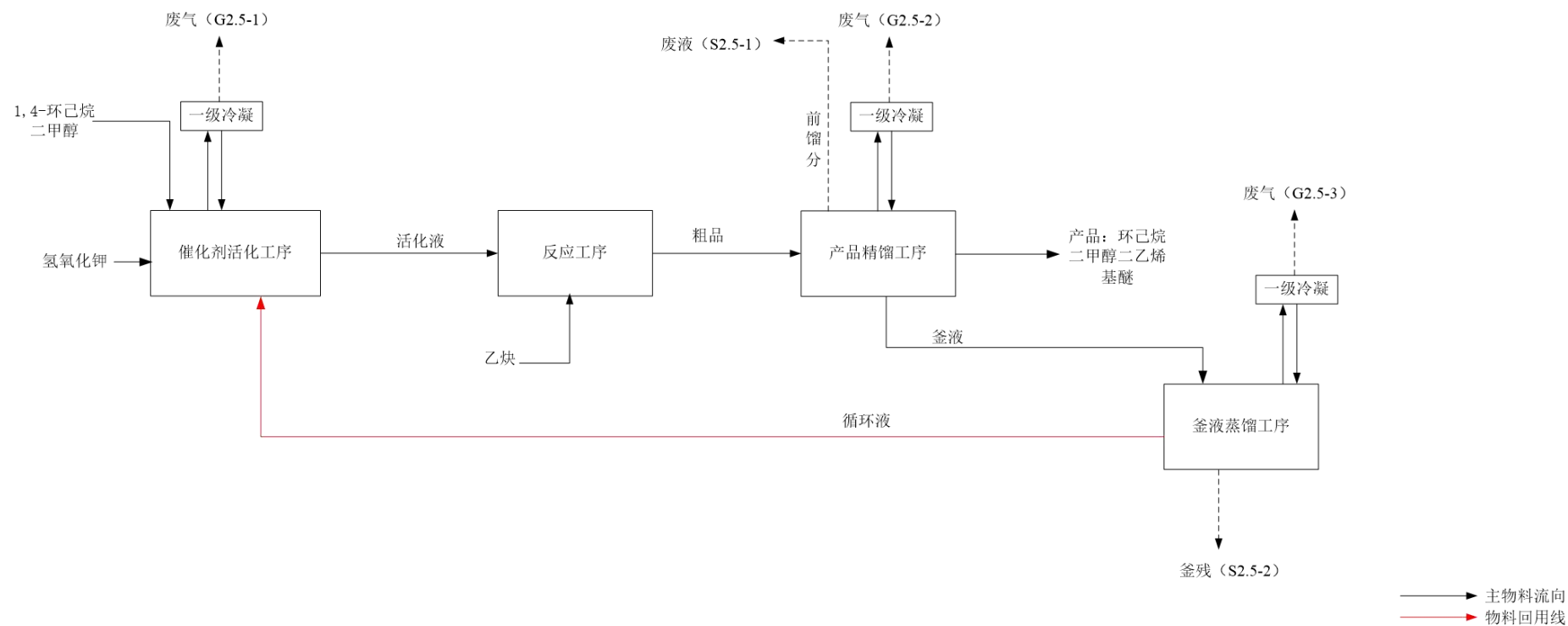


图 3.5.2-9 环己烷二甲醇二乙烯基醚工艺流程及产污环节图

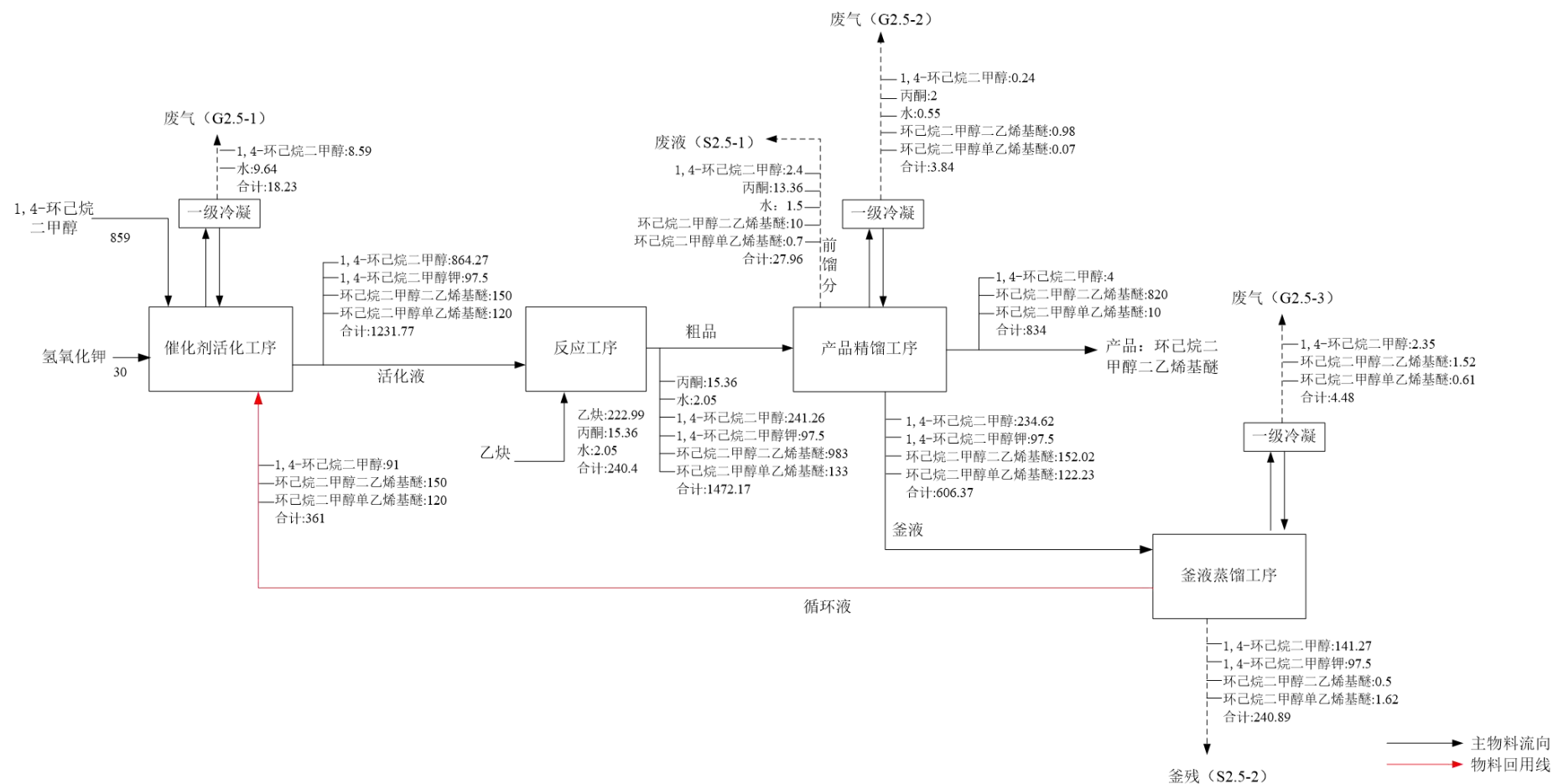


图 3.5.2-10 环己烷二甲醇二乙基醚物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.6 十二烷基乙烯基醚

(1) 生产工艺流程简述

十二烷基乙烯基醚的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应工序、产品蒸馏工序、釜液蒸馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的十二醇（桶装十二醇先放入热水槽中使之熔化）与氢氧化钾依次加入反应釜，其中十二醇物料由加料泵投入，计量后的氢氧化钾通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过蒸汽夹套加热，维持釜内 70℃ 反应 2 小时，反应完成后加热釜至 120~150℃ 抽真空脱水。经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.7-1）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 8h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应工序

来自釜液蒸馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过蒸汽夹套加热，维持釜内 140~150℃，0.3MPa 的条件下，通入乙炔气体反应 39 小时。通气完成后停止加热保温 1 小时。

3) 产品蒸馏工序

①、通过导热油夹套加热，维持釜内 110~120℃，抽真空减压（10-12mmHg）蒸馏。收集初馏塔塔顶温度 110~117℃ 的馏出物为前馏分，前馏分主要含丙酮、十二醇、十二烷基乙烯基醚，回收利用价值低，作为危废（S2.7-1）处置。

继续减压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 117~120℃ 的馏出物为十二烷基乙烯基醚成品。

釜液主要为未反应完的十二醇、催化剂十二醇钾等，进入下一步釜液蒸馏。

反应及蒸馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.7-2）至废气处理系统处理。

4) 釜液蒸馏工序

釜液（未反应完的十二醇、催化剂十二醇钾等）再泵入蒸馏塔，通过蒸汽加热，维持釜内约 120℃，抽真空减压蒸馏。收集前馏分（主要含十二醇、十二烷基乙烯基醚）循环至催化剂活化工序，釜残（主要含十二醇钾、十二醇、高沸物等）（S2.7-2）收集

作为危废处置。

釜液蒸馏产生的废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.7-3）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

十二烷基乙烯基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、反应及初馏不凝气、釜液蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-6。

表 3.5.2-6 十二烷基乙烯基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量（kg/批）	工序时间（h）	产生量（kg/h）	处理方式
十二烷基乙烯基醚	催化剂活化工序	G2.7-1	十二醇	3.84	6	0.48	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
	产品蒸馏工序	G2.7-2	十二醇	0.74	20	0.04	
			丙酮	1.62		0.08	
			轻组分杂质	2.25		0.11	
			十二烷基乙烯基醚	10		0.5	
	釜液蒸馏工序	G2.7-3	十二醇	0.71	10	0.07	
			轻组分杂质	2		0.2	
			十二烷基乙烯基醚	3.2		0.32	
	小时最大量		丙酮	1.62		0.08	
			非甲烷总烃	24.36		1.32	

备注：小时最大值为催化剂活化工序和产品蒸馏工序同时进行。

十二烷基乙烯基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

二烷基乙烯基醚产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

十二烷基乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 前馏分废液（S2.7-1）

前馏分废液产生量为 59.24kg/批（最大 7.11t/a），主要成分十二醇、丙酮、十二烷

基乙烯基醚等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

A 釜液蒸馏釜残（S2.7-2）

釜液蒸馏釜残产生量为 283.41kg/批（最大 34.01t/a），主要成分十二醇、十二醇钾、十二烷基乙烯基醚等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

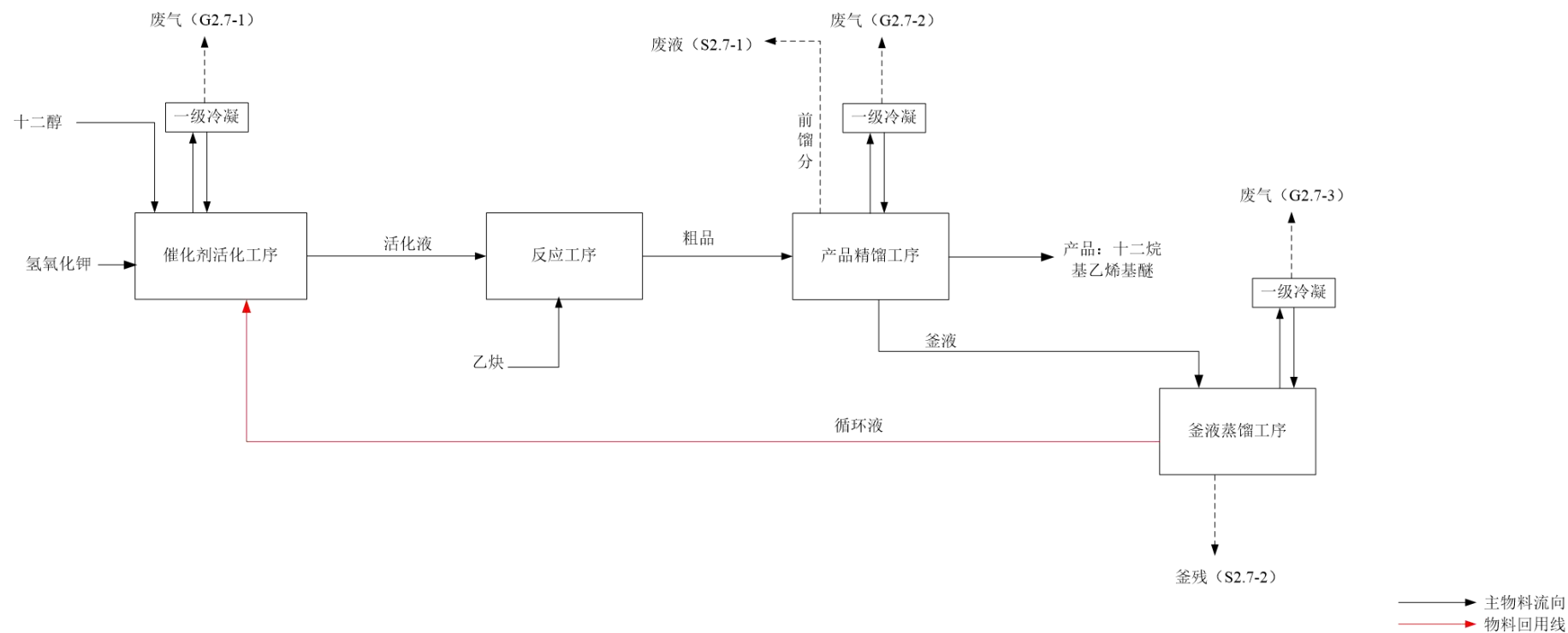


图 3.5.2-11 十二烷基乙烯基醚工艺流程及产污环节图

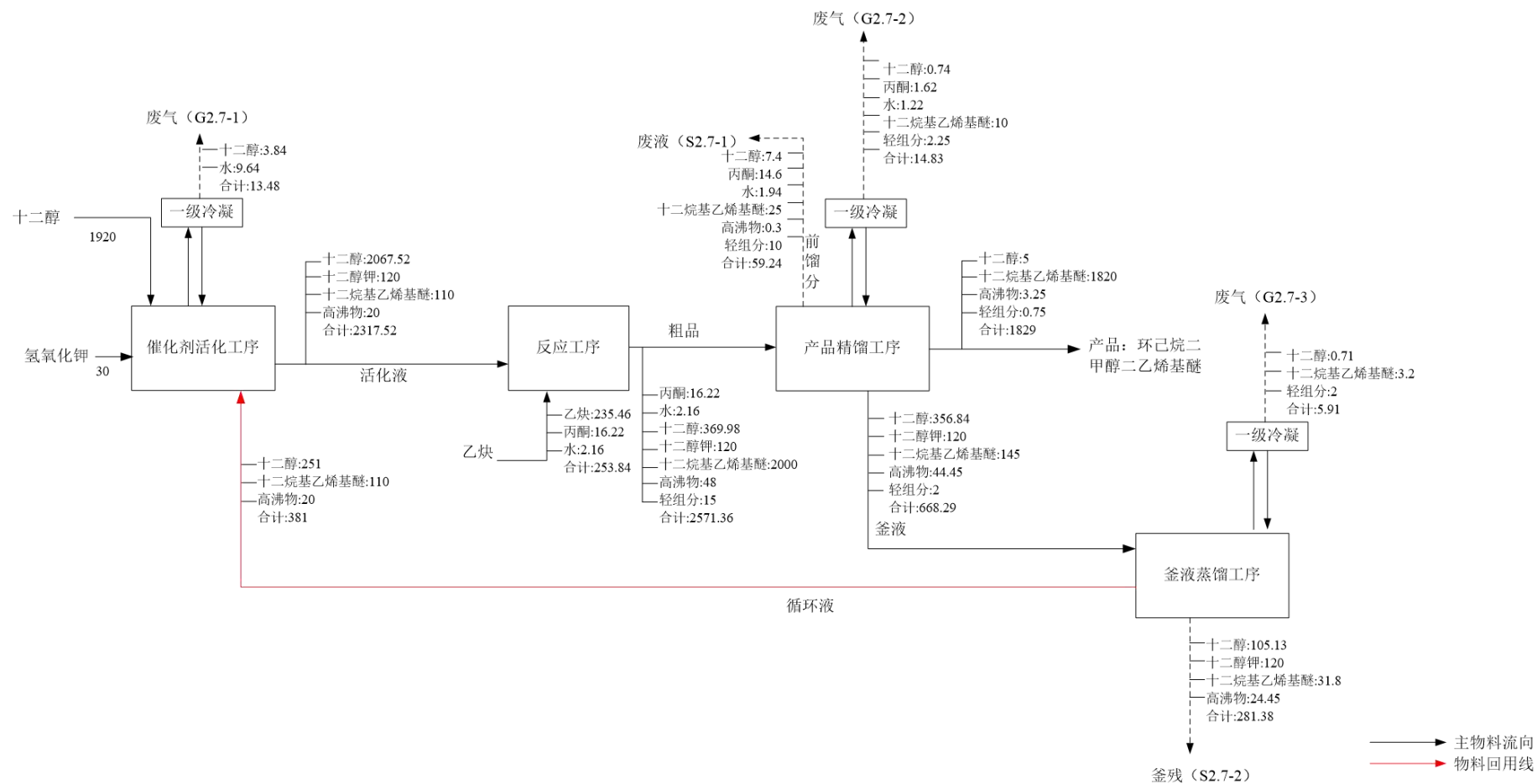


图 3.5.2-12 十二烷基乙烯基醚物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.7 苄基乙烯基醚 1500L

(1) 生产工艺流程简述

苄基乙烯基醚的生产共分四个工序，分别为反应工序、蒸馏工序、精馏工序、产品精制工序。

1) 反应工序

①、原料苯甲醇、去离子水、氢氧化钾依次加入反应釜中，其中苯甲醇通过加料泵加入，氢氧化钾通过加料口加入。加料完毕后，通入 N_2 置换空气后，通过蒸汽加热反应釜至 $140\pm 5^\circ C$ ，持续通入乙炔，维持压力 $0.5\pm 0.05 MPa$ 反应时间约 12h；

②、通过盘管冷却水将釜温降到 $85\pm 5^\circ C$ ，静置 1h（继续将残余乙炔反应完全）后，釜内反应液分为上层有机相和下层水相，打开底阀放出水相（W2.8-1），收集后进入废水预处理设施。

反应过程中产生的有机废气（主要为丙酮）经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.8-1）至废气处理系统处理。

2) 蒸馏工序

①、维持反应釜 $85^\circ C$ 左右，启动真空系统，控制压力 $-0.07 MPa$ ，收集前馏分，主要为丙酮（丙酮为溶解乙炔带入）和水，前馏分（S2.8-1）回收利用价值低作为危废处置，该过程持续约 0.5h；

②、维持压力 $-0.09 MPa$ ，温度 $90\sim 105^\circ C$ ，收集中馏分粗品，主要含有苄基乙烯基醚（大于 60%）、苯甲醇，中馏分冷凝后经管道进入粗品收集罐，然后进入后续粗品精馏工序，该过程持续时间约为 3h；

③、维持压力 $-0.095 MPa$ ，温度 $105\sim 120^\circ C$ ，收集后馏分，主要含有少量苄基乙烯基醚、苯甲醇。后馏分冷凝后经管道进入后馏分收集罐，然后返回反应釜继续反应，该过程持续时间约为 4h；

④、蒸馏完后，通过盘管冷却水将釜温降低至 $40^\circ C$ 以下，收集釜残（S2.8-2）装桶作为危废处置。釜残主要含有苯甲醇钾、二苯甲醚、高聚物、苯甲醇等。

初馏过程中产生的有机废气（主要为丙酮、苄基乙烯基醚、苯甲醇）经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.8-2）至废气处理系统处理。

3) 精馏工序

①、将粗品储罐中物料通过管道泵至精馏釜，通过蒸汽盘管加热至 $85^\circ C$ 左右，控制釜内真空度 $-0.095 MPa$ ，收集前馏分。前馏分为半成品，主要为苄基乙烯基醚、苯甲醇，冷凝

后进入产品前馏分储罐，进入后续精制工序，该过程持续约 3h；

②、待馏出减少时，维持真空度-0.095MPa，蒸汽盘管加热至 95℃左右，收集中组分。中馏分主要为苄基乙烯基醚、苯甲醇，冷凝后进入中馏分储罐，后续批次返回精馏釜继续精馏，该过程持续约 4h；

③、维持真空度-0.095MPa，盘管加热至 105℃左右收集后馏分，经冷凝后经管道进入后馏分接收罐，后馏分主要为苯甲醇、苄基乙烯基醚，后续批次返回反应釜，该过程持续时间约为 5h。

④、残留釜残主要为苯甲醇和精馏过程苄基乙烯基醚聚合生成的高聚物，收集釜残（S2.8-3）装桶作为危废处置。

精馏过程中产生的有机废气（主要为苄基乙烯基醚、苯甲醇）经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.8-3）至废气处理系统处理。

4）产品精制工序

①、将产品前馏分储罐中的半成品、氢氧化钾（氢氧化钾主要是将半成品中的苯甲醇尽量反应转化为苯甲醇钾，从而与苄基乙烯基醚分离）加入精制釜中。通过蒸汽将精制釜升温至 100±5℃，该过程持续约 2h。

②、通过盘管冷却水将精制釜温降到 85℃左右，控制压力-0.07MPa，收集前馏分，主要含有水，前馏分（S2.8-3）收集作为危废处置，该过程持续约 0.5h。

③、加热精制釜控制温度 85~95℃，维持真空度-0.095MPa，收集苄基乙烯基醚产品。该过程持续时间约为 8h；

残留釜残主要为釜残主要为苯甲醇钾、二苯甲醚、苯甲醇等，收集釜残（S2.8-4）装桶作为危废处置。

精制过程中产生的有机废气（主要为苄基乙烯基醚）经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.8-4）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

苄基乙烯基醚生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气、精制不凝气，其产生情况见表 3.5.2-7。

表 3.5.2-7 苄基乙烯基醚产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
苄基乙 烯基醚	反应工序	G2.8-1	苄基乙烯基醚	1	13	0.08	“冷凝+碱洗 +石蜡油吸 收+除雾过 滤器+两级
			丙酮	2.4		0.18	
	初馏工序	G2.8-2	丙酮	4.8	7.5	0.64	
			苄基乙烯基醚	15		2	

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	精馏工序	G2.8-3	苯甲醇	15	12	2	活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			苄基乙烯基醚	10		1.33	
			苯甲醇	5		0.67	
	精制工序	G2.8-4	苄基乙烯基醚	10	8.5	1.18	
	小时最大量		丙酮	4.8		0.64	
			非甲烷总烃	63.2		6.64	

备注：由于这几个工序均用到同一设备，因此小时最大值为其中产生量最大的工序。

苄基乙烯基醚生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：苄基乙烯基醚产品生产过程中工艺废水主要来源于反应分层废水（W2.8-1）。

W2.8-1：产生量约 347kg/批（0.64m³/d），主要污染物 COD 浓度 30000mg/L，SS 浓度 200mg/L，经预处理后送废水处理站进行处理。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

苄基乙烯基醚生产工艺生产过程中固废：

A 初馏前馏分废液（S2.8-1）

初馏前馏分废液产生量为 122.92kg/批（最大 14.38t/a），主要成分丙酮、水、微量杂质，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

B 初馏釜残（S2.8-2）

初馏釜残产生量为 1172kg/批（最大 137.12t/a），主要成分苯甲醇钾、二苯甲醚、高聚物、苯甲醇等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

C 精馏釜残（S2.8-3）

初馏釜残产生量为 50kg/批（最大 5.85t/a），主要成分苯甲醇、醚类高聚物等，属危

险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

D 精制前馏分废液（S2.8-4）

精制前馏分废液产生量为 16.475kg/批（最大 1.93t/a），主要成分水、苄基乙烯基醚，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

E 精制釜残（S2.8-5）

初馏釜残产生量为 58.995kg/批（最大 6.9t/a），主要成分苯甲醇钾、二苯甲醚、苯甲醇等，属危险废物 HW40（261-072-40，醚及醚类化合物生产过程中产生的醚类残液、反应残余物、废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）），集中收集后由资质单位清运处置。

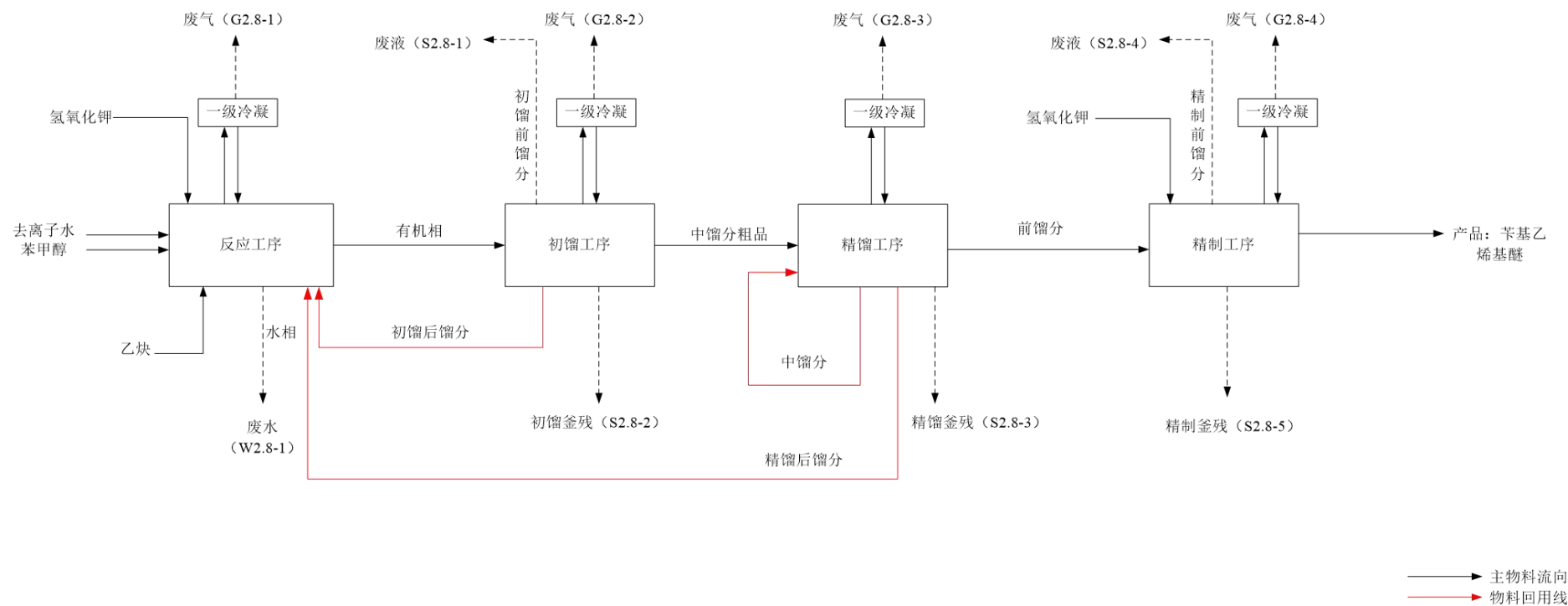


图 3.5.2-13 苄基乙烯基醚生产工艺流程及产污环节图

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

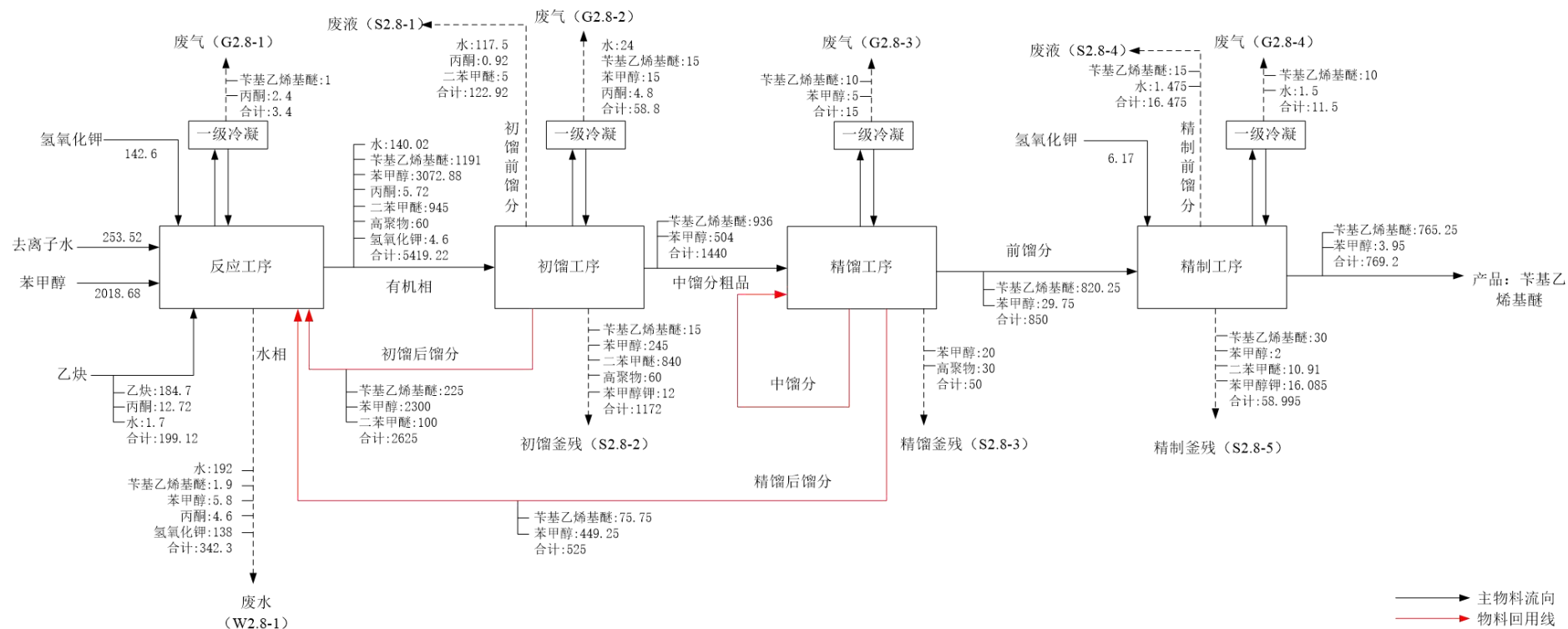


图 3.5.2-14 苄基乙烯基醚生产物料平衡图 (kg/批)

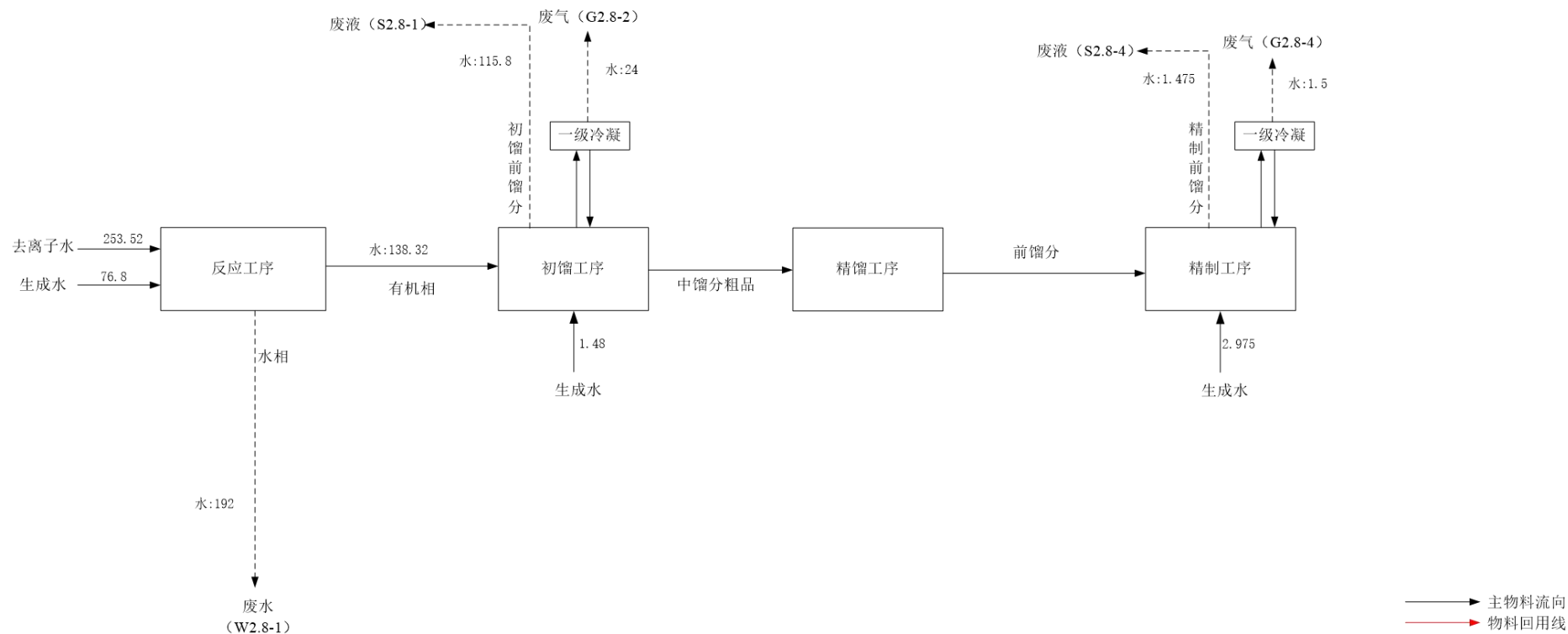


图 3.5.2-15 苄基乙烯基醚生产水平衡图 (kg/批)

3.5.2.8 乙烯基磷酸/酯 1500L

(1) 生产工艺流程简述

乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基磷酸的生产共分四个工序，分别为反应及蒸馏工序、中间体精馏工序、水解及脱轻工序以及副产品甲醇回收工序。

1) 反应及初馏工序

①、反应阶段

a、原料亚磷酸二甲酯、催化剂（Ni 催化剂、杂环胺）等一次加入反应釜中，其中亚磷酸二甲酯通过加料泵加入，催化剂通过加料口加入。加料完毕后，通入 N₂ 置换空气，通过蒸汽加热反应釜至 90~100℃ 保温 0.5~2h；

b、通过盘管冷却（循环水冷却）将釜温降温至 75~85℃，通过乙炔进气系统持续通入乙炔，通过控制冷却水流量及乙炔进气速率维持釜内压力低于 0.05Mpa、釜温 80~100℃，反应 8h；

c、持续通入乙炔，提高釜内压力到 0.1Mpa，釜温 100~110℃ 反应 3h 后判定反应终点（釜内压力保持 0.1MPa 不降低；反应液乙烯基磷酸二甲酯含量（GC）大于 93%）；

d、到达反应终点，通过盘管冷却水将釜温降温至 90℃，并通过蒸汽加热维持反应釜 90℃ 左右。

②、蒸馏阶段

a、启动真空系统，控制压力-0.07MPa，蒸汽盘管控制釜温<80℃，收集蒸馏塔塔顶前馏分，主要含有丙酮（丙酮为溶解乙炔带入）及少量杂质，前馏分回收利用价值低作为危废处置（S2.9-1），该过程持续约 0.5h；

b、启动真空系统，维持压力-0.09MPa，蒸汽盘管控制釜温 80~90℃，收集中馏分中间体半成品，主要含有中间体乙烯基磷酸二甲酯及少量亚磷酸二甲酯，中馏分冷凝后经管道进入中间体半成品收集罐，然后进入后续中间体精馏工序，该过程持续时间约为 6h；

c、蒸馏完后，通过盘管冷却水将釜温降低至 40℃ 以下，收集釜残（S2.9-2）装桶作为危废处置。釜残主要为失活的催化剂、乙烯基磷酸二甲酯、少量其他杂质。

蒸馏塔上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃），挥发物料冷凝后返回至反应釜中。未被冷凝的废气（G2.9-1）主要为丙酮、亚磷酸二甲酯及乙烯基磷酸二甲酯、氮气等，经管道收集至废气处理系统处理。

2) 中间体精馏工序

①、将中间体半成品储罐中物料通过管道泵至精馏釜，通过蒸汽盘管加热至 70℃左右，启动真空系统，维持真空度-0.09MPa，收集前馏分。前馏分主要为亚磷酸二甲酯、乙烯基磷酸二甲酯，冷凝后进入产品前馏分储罐，后续批次中将返回至反应釜作为原料，该过程持续约 2h；

②、待馏出减少时，维持真空度-0.095MPa，蒸汽盘管加热至 85℃左右，收集中组分。中馏分主要为亚磷酸二甲酯、乙烯基磷酸二甲酯，冷凝后进入产品中馏分储罐，后续批次返回精馏釜继续精馏，该过程持续约 2h；

③、维持真空度-0.095MPa，盘管加热至 100℃左右收集乙烯基磷酸二甲酯成品，乙烯基磷酸二甲酯成品经冷凝后经管道进入中间体成品接收罐，该过程持续时间约为 8h。

剩余残留釜液（S2.9-3）主要为乙烯基磷酸二甲酯和重组分杂质，收集后作为危废处置。

精馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃）挥发物料冷凝后返回至反应釜中。未被冷凝的废气（G2.9-2）主要为乙烯基磷酸二甲酯，经管道收集至废气处理系统处理。

3）水解及脱轻工序

①、将定量的中间体乙烯基磷酸二甲酯、去离子水一次加入水解釜中。乙烯基磷酸二甲酯自中间体成品罐通过管道泵入水解釜、去离子水自纯水罐通过管道泵入水解釜。控制釜内温度 130±5℃、压力低于 0.2MPa 条件下，持续水解反应 36h；为维持压力通过自动调节阀泄压，带出的甲醇蒸汽经水解釜顶二级冷凝器冷凝后进入甲醇前馏分收集罐。

②、反应结束后，维持水解釜温为 90℃左右，常压将水解反应釜中的轻组分甲醇蒸出，冷凝后经管道进入甲醇前馏分接收罐，后续进入醇精馏釜精馏。该过程持续时间约为 3h。

③、②结束后，启动真空系统，控制压力-0.05MPa、温度约 90℃，快速将水解反应釜中的水蒸出，冷凝后经管道进入水收集罐。馏分中主要含有水，及少量甲醇，进入下批次水解。该过程持续时间约为 9h。

④、脱轻完成后，通过管道将釜液放至乙烯基磷酸产品转存罐，冷却至 50℃左右，包装为乙烯基磷酸产品。

水解釜上方冷凝器采用二级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃），二级冷凝

采用冷冻水（ $\sim 5^{\circ}\text{C}$ ），未被冷凝的废气（G2.9-3）主要为甲醇，经管道收集至废气处理系统处理。

4）副产品甲醇回收工序

①、水解及脱轻工序收集的甲醇前馏分自甲醇前馏分接收罐经管道放入醇精馏釜，蒸汽盘管加热至 80°C 左右、真空条件下，收集前馏分甲醇冷凝后经管道进入甲醇产品接收罐，包装为副产品。该过程持续时间约为 6h。

②、蒸汽盘管加热至 100°C 左右，收集中馏分冷凝后经管道进入中馏分接收罐。中馏分主要为水，甲醇混合物，返回醇精馏釜继续精馏。该过程持续约 2h。

③、控制压力-0.05MPa，快速将水解反应釜中的水蒸出，冷凝后经管道进入水收集罐。馏分中主要含有水，及少量甲醇，进入下批次水解。该过程持续时间约为 4h。

④、釜液随釜冷却，进入下一批次精馏。多次循环后釜液中含精馏釜填料等杂质，不能回用，作为废水（W2.9-1）送废水处理站处理。

醇精馏釜上方冷凝器采用二级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（ $\sim 30^{\circ}\text{C}$ ），二级冷凝采用冷冻水（ $\sim 5^{\circ}\text{C}$ ），未被冷凝的废气（G2.9-4）主要为甲醇，经管道收集至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基磷酸生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应及初馏不凝气、中间体精馏不凝气、水解不凝气、甲醇精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-8。

表 3.5.2-8 乙烯基磷酸/酯产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基磷酸	反应及初馏工序	G2.9-1	丙酮	10	20	0.5	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			有机杂质（非甲烷总烃计）	4		0.2	
			亚磷酸二甲酯（非甲烷总烃计）	14		0.7	
	中间体精馏工序	G2.9-2	亚磷酸二甲酯（非甲烷总烃计）	6	12	0.5	
			乙烯基磷酸二甲酯（非甲烷总烃计）	14		1.17	
	水解工序	G2.9-3	甲醇	2×4	48	2×0.08	
	甲醇精馏工序	G2.9-4	甲醇	2×4	12	2×0.33	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	小时最大量		甲醇	8		0.41	
			丙酮	10		0.5	
			非甲烷总烃	64		2.37	

备注：甲醇小时最大排放量为水解工序和甲醇精馏工序同时工作时；丙酮仅反应及初馏工序产生，非甲烷总烃小时最大排放量为反应及初馏工序和中间体精馏工序同时工作时。

乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基磷酸生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基磷酸产品生产过程中工艺废水主要来源于甲醇回收精馏工序釜液废水（W2.9-1）。

W2.9-1：产生量约 32.4kg/批（0.09m³/d），主要污染物 COD 浓度 22000mg/l，SS 浓度 200mg/l，经预处理后送废水处理站进行处理。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

A 前馏分废液（S2.9-1）

前馏分废液产生量为 52kg/批（最大 4.28t/a），主要成分丙酮、亚磷酸二甲酯，属危险废物 HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-402-06，工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的有机溶剂，包括丙酮），集中收集后由资质单位清运处置。

B 反应及初馏釜残（S2.9-2）

反应及初馏釜残产生量为 276kg/批（最大 17.39t/a），主要成分 Ni 催化剂、杂环胺、乙烯基磷酸二甲酯、重组分等，属危险废物 HW46（900-037-46，废弃的镍催化剂），集中收集后由资质单位清运处置。

C 中间体精馏釜残（S2.9-3）

中间体精馏釜残产生量为 30kg/批（最大 1.89t/a），主要成分乙烯基磷酸二甲酯、重组分等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），集中收集后由资质单位清运处置。

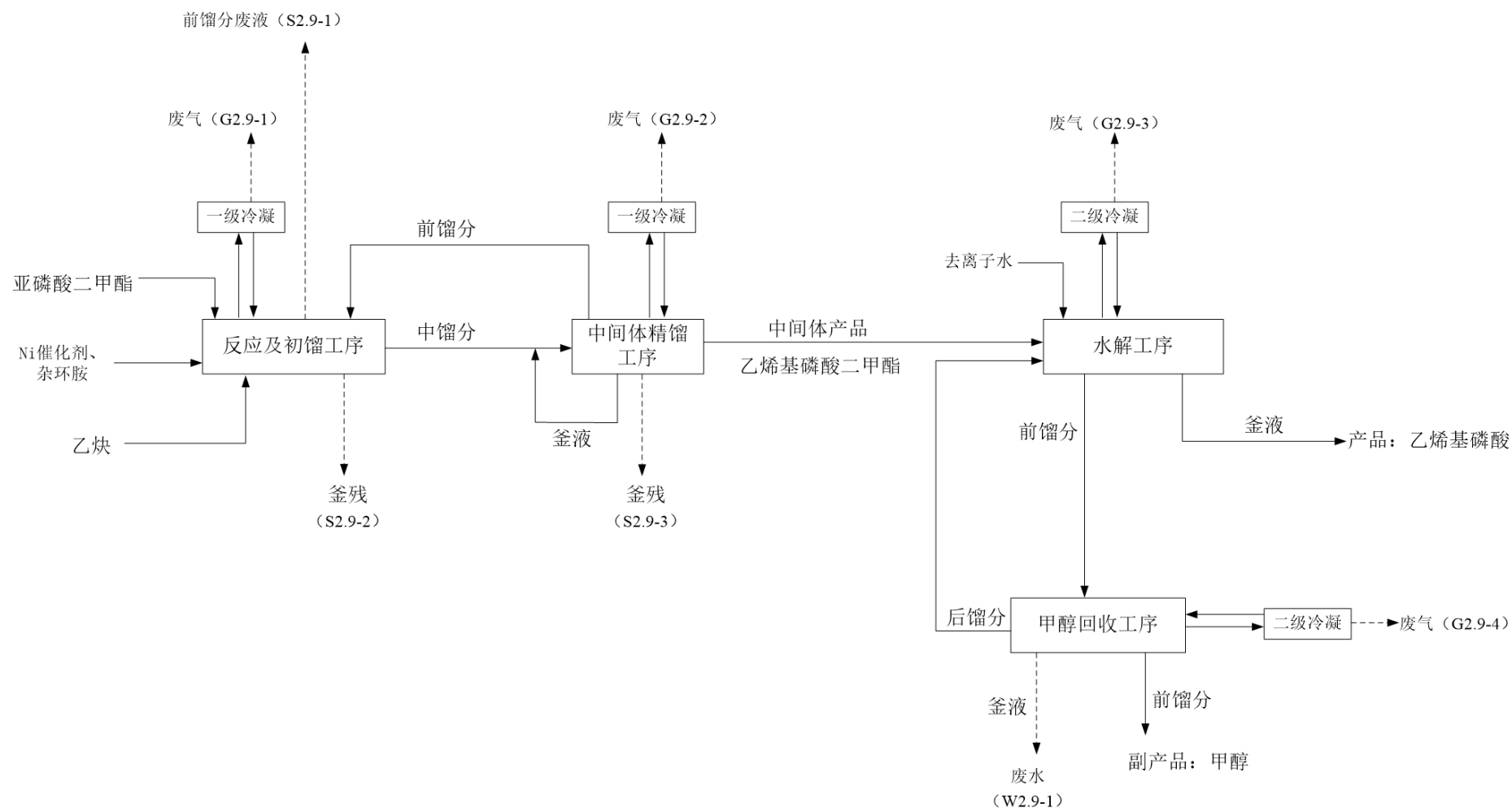


图 3.5.2-16 乙烯基磷酸/酯生产工艺流程及产污环节图

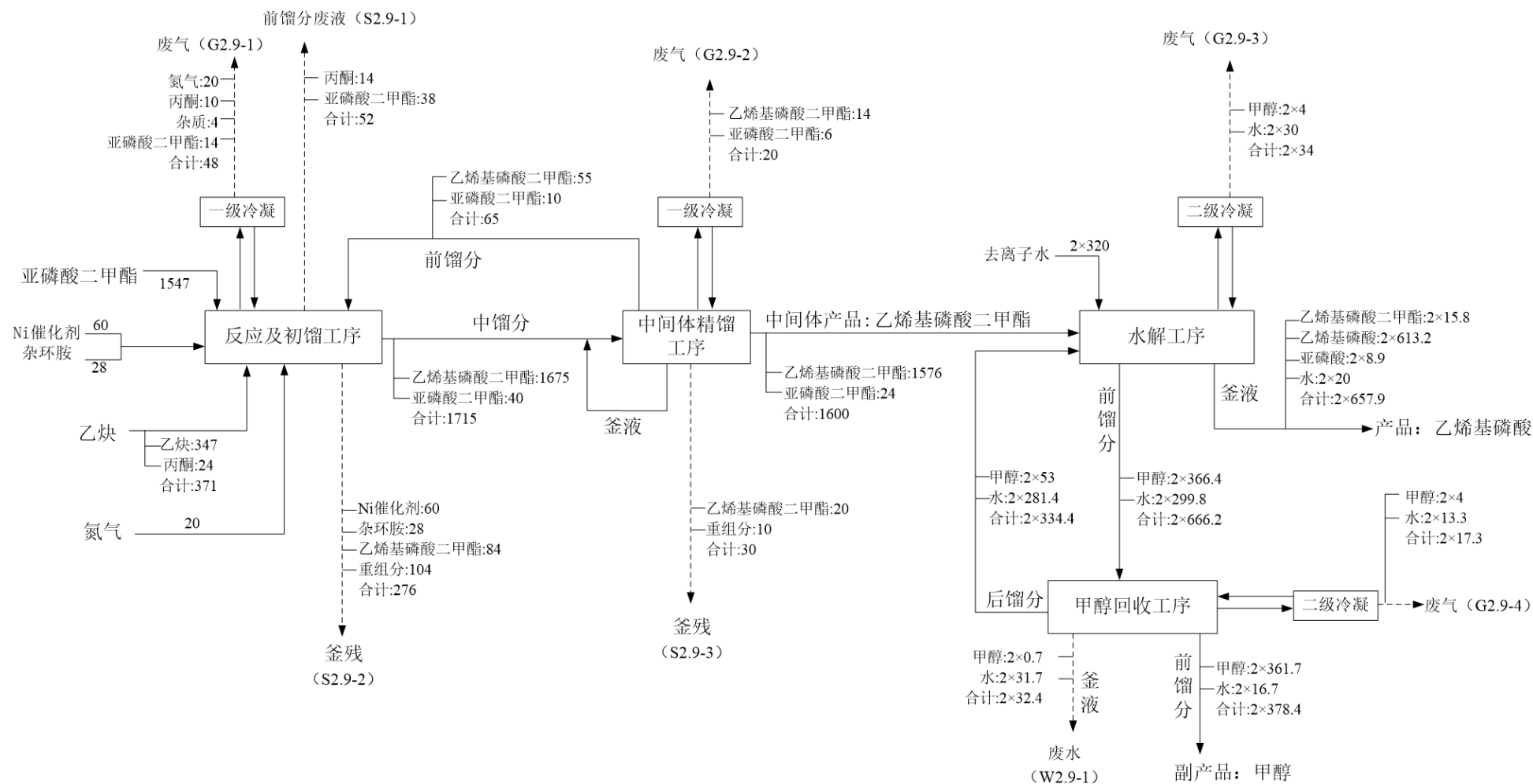


图 3.5.2-17 乙烯基磷酸/酯生产物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.9 乙烯基咪唑

(1) 生产工艺流程简述

乙烯基咪唑的生产分为四个工序，分别为原料熔化工序、催化剂活化工序、反应工序、蒸馏工序。

1) 原料熔化工序

①、计量后的咪唑通过加料斗人工投入反应釜。

②、蒸汽加热反应釜至 80~120℃使咪唑熔化，待釜内咪唑融化成液体。该过程持续约 4h。

咪唑为结晶性粉末，投料时从平台加料斗加入，反应釜内负压，加料完毕即关闭进料口阀门，投料粉尘外溢量很少，故不考虑投料粉尘，该工序主要产生有机废气咪唑，该废气经管道进入蒸馏釜，经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.10-1）至废气处理系统处理。

2) 催化剂活化

计量后的氢氧化钠通过加料斗人工投入反应釜，控制釜内负压，启动釜内搅拌设备，由于咪唑和氢氧化钾反应为放热反应，反应釜通过循环水夹套降温，使釜内温度控制在 60~140℃条件下进行蒸馏脱水，经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.10-2）至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 8h。脱水后的活化液进入反应工序。

3) 反应工序

①、密闭反应釜，保持釜内搅拌，开启反应釜的乙炔进气口阀门，缓慢往釜内通入乙炔，釜内压力达到微正压后，关闭乙炔进气阀使反应釜成为密闭体系。

②、通过蒸汽夹套加热反应釜使内温缓慢加热至 120~150℃，待温度稳定后再开启乙炔进气阀，往釜内继续通入乙炔，控制反应釜乙炔压力在约 0.2MPa，维持稳定温度进行反应，反应超过 8 小时后即可取样检测，反应中控通过 GC 检测产品 N-乙烯基咪唑比例（大于等于 50%）合格后即可进行下一步操作。

③、反应中控合格后，关闭乙炔进气口阀门，维持反应温度下继续搅拌反应，直至釜压降至微负压，关闭加热系统。

④、反应釜降温至 60~100℃后，打开氮气进气阀，缓慢向反应釜内通氮气，待反应釜内压达到微正压且稳定后打开泄压阀门，通过不断地通入新鲜氮气，待反应釜里残余

微量乙炔被置换干净后，关闭泄压阀。继续通入氮气保持釜内压力稳定后，关闭氮气阀门。

整个反应工序持续时间 10h。反应过程中产生的有机废气（主要为丙酮、乙烯基咪唑）经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.10-3）至废气处理系统处理。

4) 蒸馏工序

①、开启真空系统（压力 4kPa），并开启加热系统，对反应釜缓慢加热。收集蒸馏釜顶 65℃左右的前馏分，主要含有丙酮（丙酮为溶解乙炔带入）及少量产品，前馏分（S2.10-1）回收利用价值低作为危废处置，该过程持续约 2h；

②、维持真空系统（压力 2kPa），控制釜温 65~100℃，收集中馏分（主要为乙烯基咪唑和杂质）至中组分接收罐中，用于下一批次蒸馏，该过程持续约 8h；

③、维持真空系统（压力 2kPa），控制釜温 120℃左右，收集乙烯基咪唑产品，该过程持续约 16h。

一批次蒸馏完成后，残留釜液主要为未反应完全的咪唑、催化剂等，留于釜内继续用于下一批次反应，釜液循环 5~6 次后，催化剂失效（S2.10-2），不再循环使用，作为危废处置。

蒸馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃），挥发物料冷凝后返回至反应釜中。未被冷凝的废气（G2.10-4）主要为丙酮、乙烯基咪唑等，经管道收集至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

N-乙烯基咪唑生产过程中产生的废气主要为工艺过程中原料熔化不凝气、催化剂活化不凝气、反应不凝气、蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-9。

表 3.5.2-9 N-乙烯基咪唑产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
N-乙烯基咪唑	原料熔化工序	G2.10-1	咪唑	0.4	4	0.1	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m
	催化剂活化工序	G2.10-2	咪唑	0.3	8	0.04	
	反应工序	G2.10-3	丙酮	4.1	10	0.41	
			乙烯基咪唑	0.2		0.02	
	蒸馏工序	G2.10-4	丙酮	22.6	26	0.87	
			乙烯基咪唑	2.0		0.08	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
							排气筒达标排放
	小时最大量		丙酮	26.7		0.9	
			非甲烷总烃	29.6		1.0	

备注：由于这几个工序均用到同一设备，因此小时最大值为其中产生量最大的工序（蒸馏工序）。

N-乙烯基咪唑生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

N-乙烯基咪唑产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

N-乙烯基咪唑生产工艺生产过程中固废：

A 前馏分废液（S2.10-1）

前馏分废液产生量为 13.5kg/批（最大 2.03t/a），主要成分丙酮、水、乙烯基咪唑，属危险废物 HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-402-06，工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的有机溶剂，包括丙酮），集中收集后由资质单位清运处置。

B 蒸馏釜残（S2.10-2）

蒸馏釜残产生量为 211kg/批（最大 63.3t/a），主要成分咪唑、氢氧化钾、乙烯基咪唑、低聚物等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），集中收集后由资质单位清运处置。

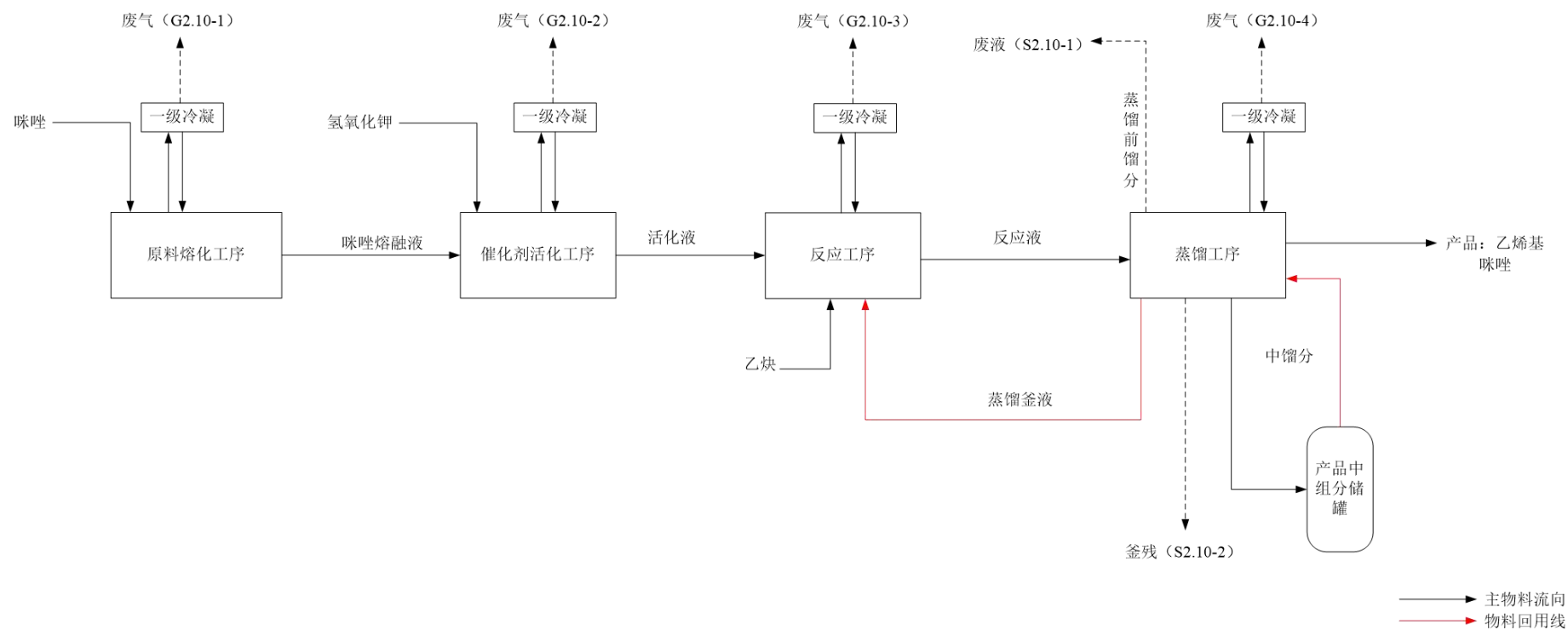


图 3.5.2-18 乙烯基咪唑工艺流程及产污环节图

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

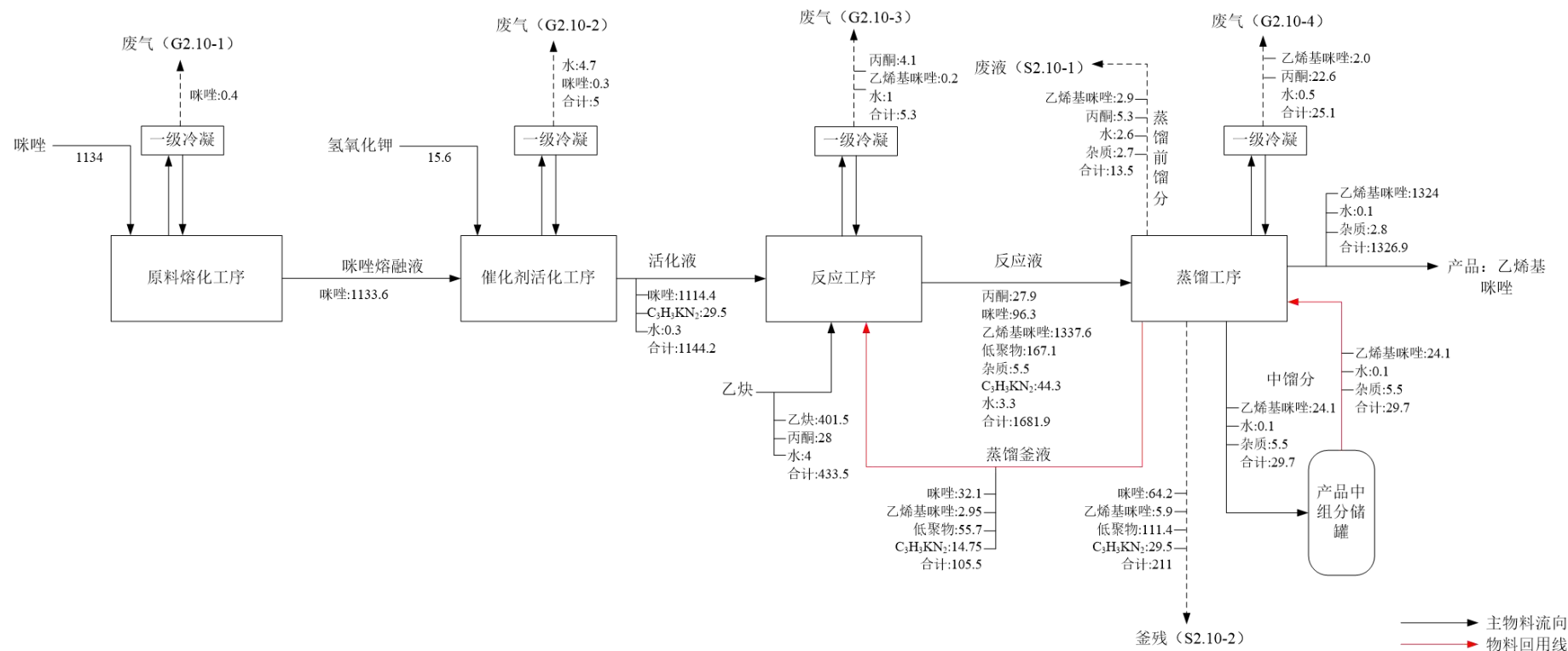


图 3.5.2-19 乙烯基咪唑物料平衡图 (kg/批)

3.5.2.10 新壬酸乙酯 1500L

(1) 生产工艺流程简述

新壬酸乙酯的生产共分四个工序，分别为催化剂活化工序、反应工序、产品蒸馏工序、釜液蒸馏工序。

1) 催化剂活化工序

将计量的新壬酸(桶装新壬酸先放入热水槽中使之熔化)与氧化锌依次加入反应釜，其中新壬酸物料由加料泵投入，计量后的氧化锌通过加料斗人工投入。加料后密闭反应釜，启动搅拌设备，通过蒸汽夹套加热，维持釜内 70℃反应 2 小时，反应完成后加热釜至 120~150℃抽真空脱水。经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气(G2.11-1)至废气处理系统处理。整个脱水过程持续约 8h。脱水后的活化液进入反应工序。

2) 反应工序

来自釜液蒸馏工序的循环液泵入已催化剂活化后的反应釜内，对乙炔管线与反应釜用氮气吹扫排出管道与反应釜的空气，密闭反应釜。通过蒸汽夹套加热，维持釜内 180~200℃，0.3MPa 的条件下，通入乙炔气体反应 29 小时。通气完成后停止加热保温 1 小时。

3) 产品蒸馏工序

①、通过导热油夹套加热，维持釜内 110~120℃，抽真空减压(10-12mmHg)蒸馏。收集蒸馏塔塔顶温度 110~117℃的馏出物为前馏分，前馏分主要含丙酮、新壬酸、新壬酸乙酯，回收利用价值低，作为危废(S2.11-1)处置。

继续减压蒸馏，收集蒸馏塔塔顶温度 117~120℃的馏出物为新壬酸乙酯成品。

釜液主要为未反应完的新壬酸、催化剂新壬酸锌等，进入下一步釜液蒸馏。

反应及蒸馏废气经蒸馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气(G2.11-2)至废气处理系统处理。

4) 釜液蒸馏工序

釜液(未反应完的新壬酸、催化剂新壬酸锌等)再泵入蒸馏塔，通过蒸汽加热，维持釜内约 120℃，抽真空减压蒸馏。收集前馏分(主要含新壬酸、新壬酸乙酯)循环至催化剂活化工序，釜残(主要含新壬酸锌、新壬酸、高沸物等)(S2.11-2)收集作为危废处置。

釜液蒸馏产生的废气经精馏釜上方设置的一级冷凝器冷凝后未被冷凝的有机废气（G2.11-3）至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

新壬酸乙烯酯生产过程中产生的废气主要为工艺过程中真空脱水不凝气、反应及蒸馏不凝气、釜液蒸馏不凝气，其产生情况见表 3.5.2-10。

表 3.5.2-10 新壬酸乙烯酯产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量（kg/批）	工序时间（h）	产生量（kg/h）	处理方式
新壬酸乙烯酯	催化剂活化工序	G2.11-1	新壬酸	1.7	8	0.21	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
	反应及初馏工序	G2.11-2	新壬酸	0.57	16	0.04	
			丙酮	0.83		0.05	
			轻组分杂质	1.5		0.09	
			新壬酸乙烯酯	10		0.63	
	釜液蒸馏工序	G2.11-3	新壬酸	0.54	10	0.05	
			轻组分杂质	1.5		0.15	
			新壬酸乙烯酯	3.2		0.32	
	小时最大量		丙酮	0.83		0.05	
			非甲烷总烃	19.84		1.33	

备注：小时最大值为反应及初馏工序和釜液精馏工序同时进行。

新壬酸乙烯酯生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

新壬酸乙烯酯产品生产过程中无工艺废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

新壬酸乙烯酯生产工艺生产过程中固废：

A 前馏分废液（S2.11-1）

前馏分废液产生量为 50.7kg/批（最大 7.96t/a），主要成分新壬酸、丙酮、新壬酸乙烯酯等，属危险废物 HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-402-06，工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的有机溶剂，包括丙酮），集中收集后

由资质单位清运处置。

A 釜液精馏釜残 (S2.11-2)

釜液精馏釜残产生量为 185.27kg/批 (最大 29.09t/a)，主要成分新壬酸、新壬酸锌、新壬酸乙烯酯等，属危险废物 HW11 (900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物)，集中收集后由资质单位清运处置。

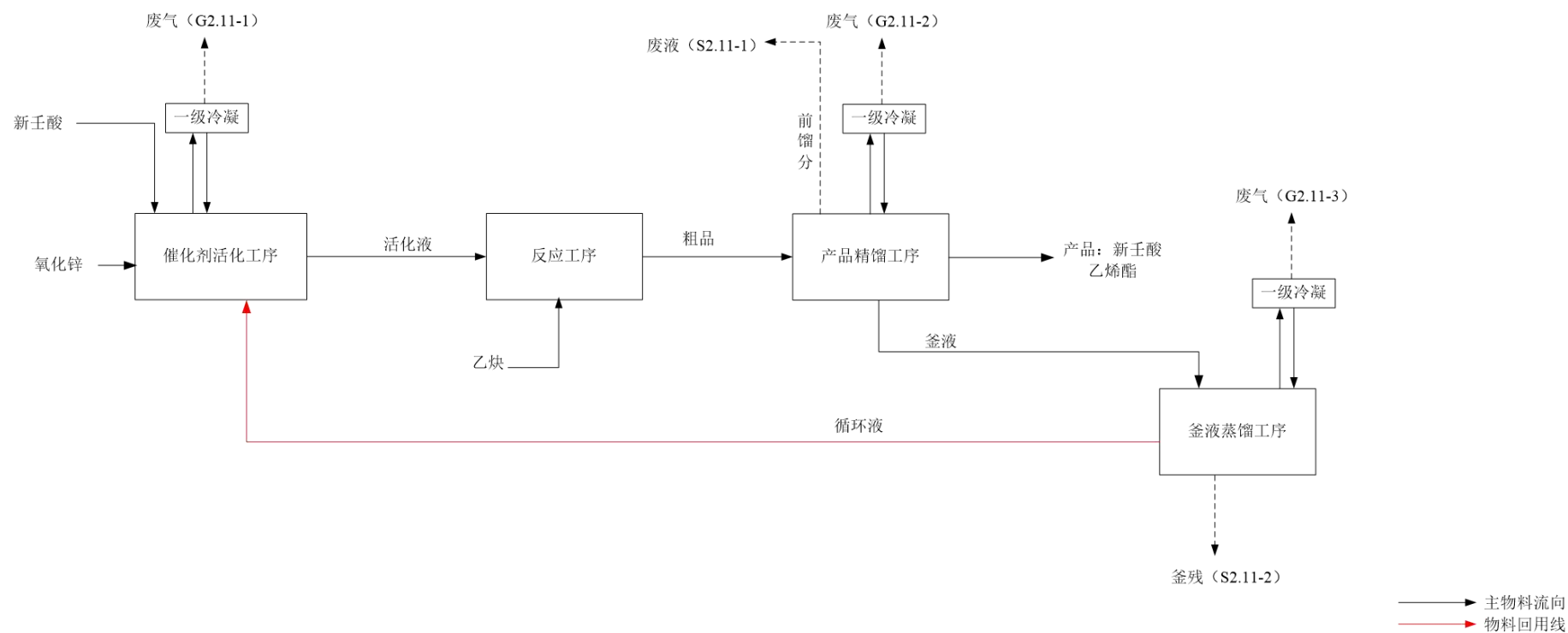
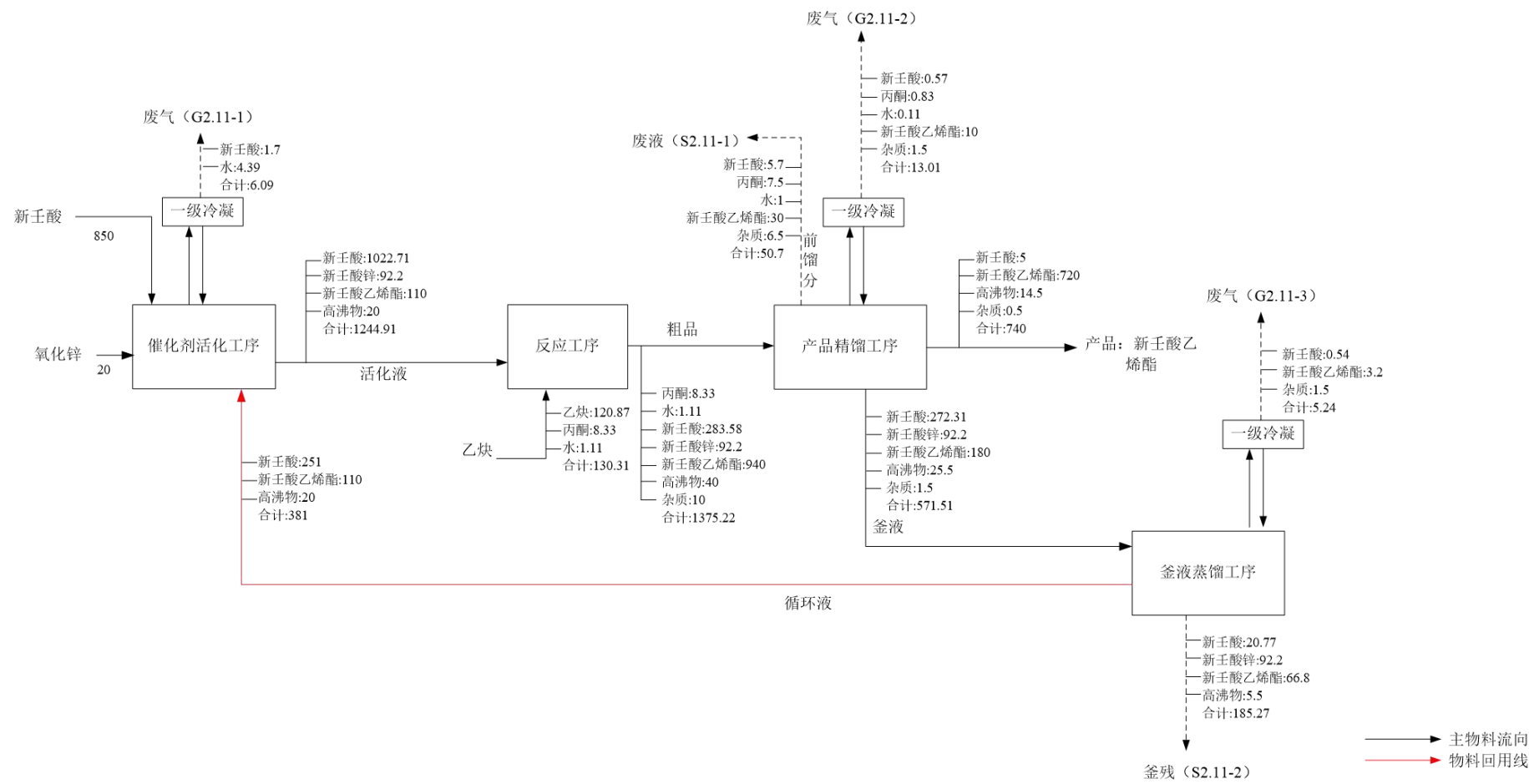


图 3.5.2-20 新壬酸乙酯工艺流程及产污环节图



3.5.3 聚合物生产线

3.5.3.1 氮杂环聚合物

(1) 生产工艺流程简述

氮杂环聚合物的生产共分三个工序，分别为反应工序、溶剂回收工序、消残工序。

1) 反应工序

反应工序分三个阶段分批次投料。具体如下：

①、向反应釜投入计量的 95%乙醇、乙烯基咪唑及乙烯基吡咯烷酮，上述物料通过加料泵投入（加料顺序对体系无影响）。

②、预聚合阶段：蒸汽夹套加热反应釜，待温度升高到 70℃时，加入计量的偶氮二异丁腈（引发剂）、乙烯基吡咯烷酮，并控制反应温度为 70℃，常压，在此温度下，保温反应 50min 左右，整个反应过程处于常压冷凝回流反应状态，搅拌速度为 80r/min~150r/min。

③、聚合阶段：待②阶段结束后，加入一定量的偶氮二异丁腈（引发剂），同时开始滴加剩余的乙烯基吡咯烷酮，滴加速度控制在 1.25kg/min，控制反应过程温度为 70℃。为了防止反应放热过量，该步骤分为三次间断投料，反应完成后保温 3h。

反应工序合计时长 10h。反应完成后，进入溶剂回收工序。

反应釜上方冷凝器采用二级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（~30℃），二级冷凝采用冷冻水（~10℃），挥发物料冷凝后返回至反应釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G3.1-1），主要为乙醇，经管道收集至废气处理系统处理。

2) 溶剂回收工序

①、初馏：反应完成后，控制反应釜温度在 60~70℃下，启动真空系统，减压蒸馏出纯度≥95%的乙醇，存储用于下批次反应工序，该过程持续时间约为 8h。

②、共沸：添加去离子水，继续减压蒸馏共沸带出含水乙醇（纯度 70~95%），直至聚合反应体系无明显乙醇气味，该过程持续时间约为 9.5h。

初馏和共沸均在反应釜内进行，该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G3.1-2），主要为乙醇，经管道收集至废气处理系统处理。

③、精馏：共沸出的含水乙醇（纯度 70~95%）泵入精馏釜中精馏，控制釜内温度 80~90℃，常压下收集塔顶温度在 80℃前的馏分（即纯度≥95%的乙醇），存储用于下批

次反应工序，该过程持续时间约为 12h。精馏完成后釜内含有纯度 $\leq 20\%$ 的乙醇釜液，作为废水（W3.1-1）送废水处理站处理。

精馏釜上方设置二级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（ $\sim 30^{\circ}\text{C}$ ），二级冷凝采用冷冻水（ $\sim -5^{\circ}\text{C}$ ），挥发物料冷凝后返回至精馏釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G3.1-3），主要为乙醇，经管道收集至废气处理系统处理。

3）消残工序

①、以上步骤完毕后，反应釜控制温度在 70°C 下，加入计量的偶氮二异丁基脒盐酸盐（引发剂）进行三次残单消除，持续时间约 6h（单次 2h），补加适量防腐剂（液体，1,2-苯并异噻唑啉-3-酮）；

②、取样，通过中控分析，补加适量去离子水调控至目标固含量，即得到芳香味淡黄色水溶液产品。

反应釜上方冷凝器采用二级冷凝，一级冷凝采用循环冷却水（ $\sim 30^{\circ}\text{C}$ ），二级冷凝采用冷冻水（ $\sim -5^{\circ}\text{C}$ ），挥发物料冷凝后返回至反应釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G3.1-4），主要为乙醇，经管道收集至废气处理系统处理。

（2）产排污分析

氮杂环聚合物生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏及共沸不凝气、溶剂精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 氮杂环聚合物产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
氮杂环聚合物	反应工序	G3.1-1	乙醇	5.5	10	0.55	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			N-乙烯基咪唑（非甲烷总烃计）	0.1		0.01	
			N-乙烯基吡咯烷酮（非甲烷总烃计）	0.2		0.02	
			氮气	1.5		0.15	
			水	0.3		0.03	
	初馏及共沸工序	G3.1-2	乙醇	27	16	1.69	
			水	3.0		0.19	
	溶剂精制工序	G3.1-3	乙醇	9	12	0.75	
			水	1.0		0.08	

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地
特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
	消残工序	G3.1-4	乙醇	0.9	9.5	0.09	
			氮气	0.5		0.05	
			水	1.2		0.13	
	小时最大量		乙醇	36		2.44	
			非甲烷总烃	42.7		2.44	

备注：由于反应、初馏及共沸、消残工序为同一设备，因此乙醇、非甲烷总烃小时最大排放量为初馏及共沸工序和溶剂精制工序同时工作时。

氮杂环聚合物生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：氮杂环聚合物产品生产过程中工艺废水主要来源于溶剂精馏工序乙醇废水（W3.1-1）。

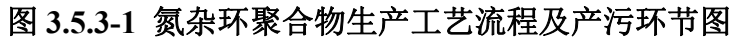
W3.1-1：产生量约 110kg/批（0.07m³/d），主要污染物 COD 浓度 110000mg/l，SS 浓度 200mg/l，经预处理后送废水处理站进行处理。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

氮杂环聚合物生产工艺生产过程中无固废产生。



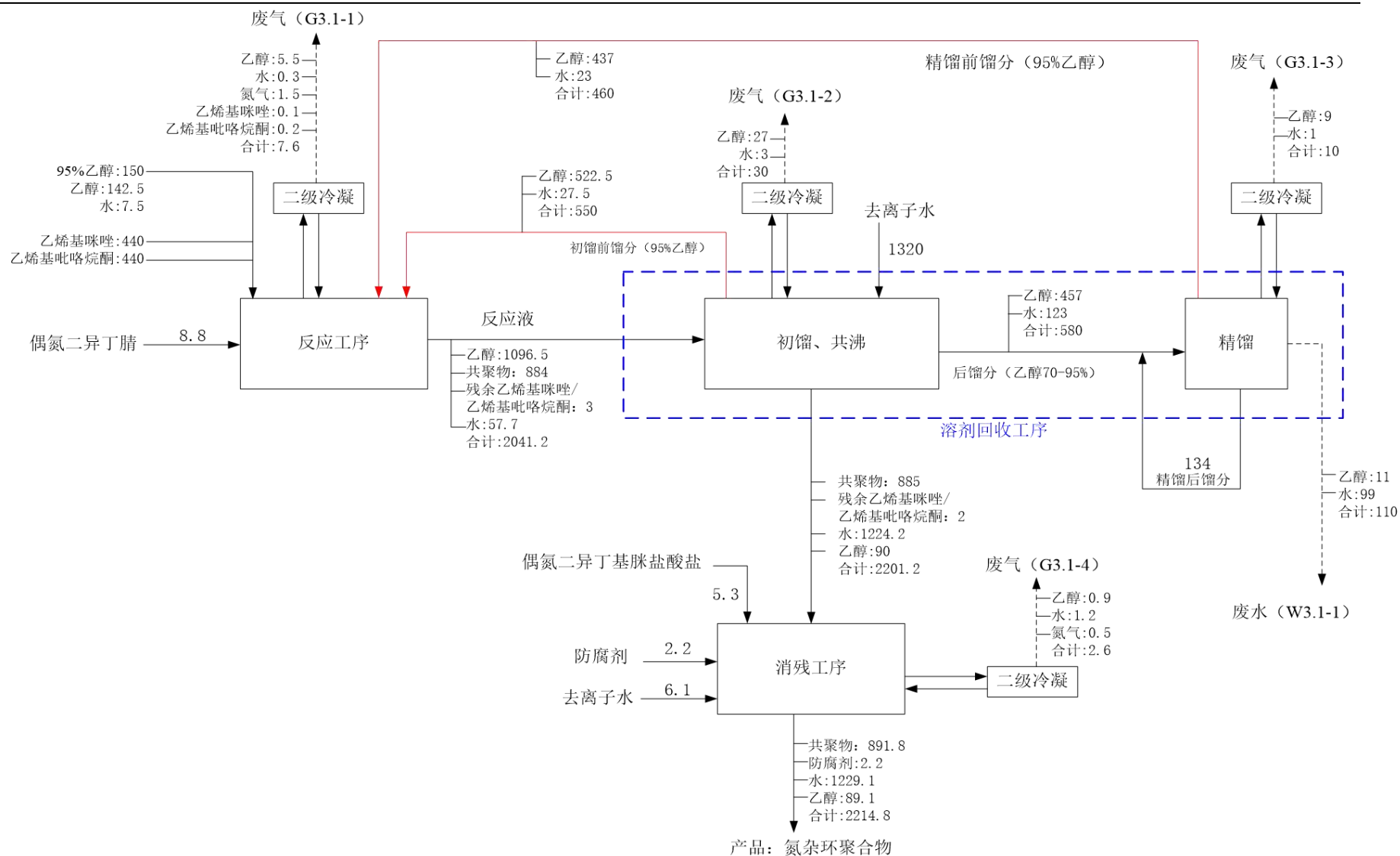


图 3.5.3-2 氮杂环聚合物物料平衡图 (kg/批)

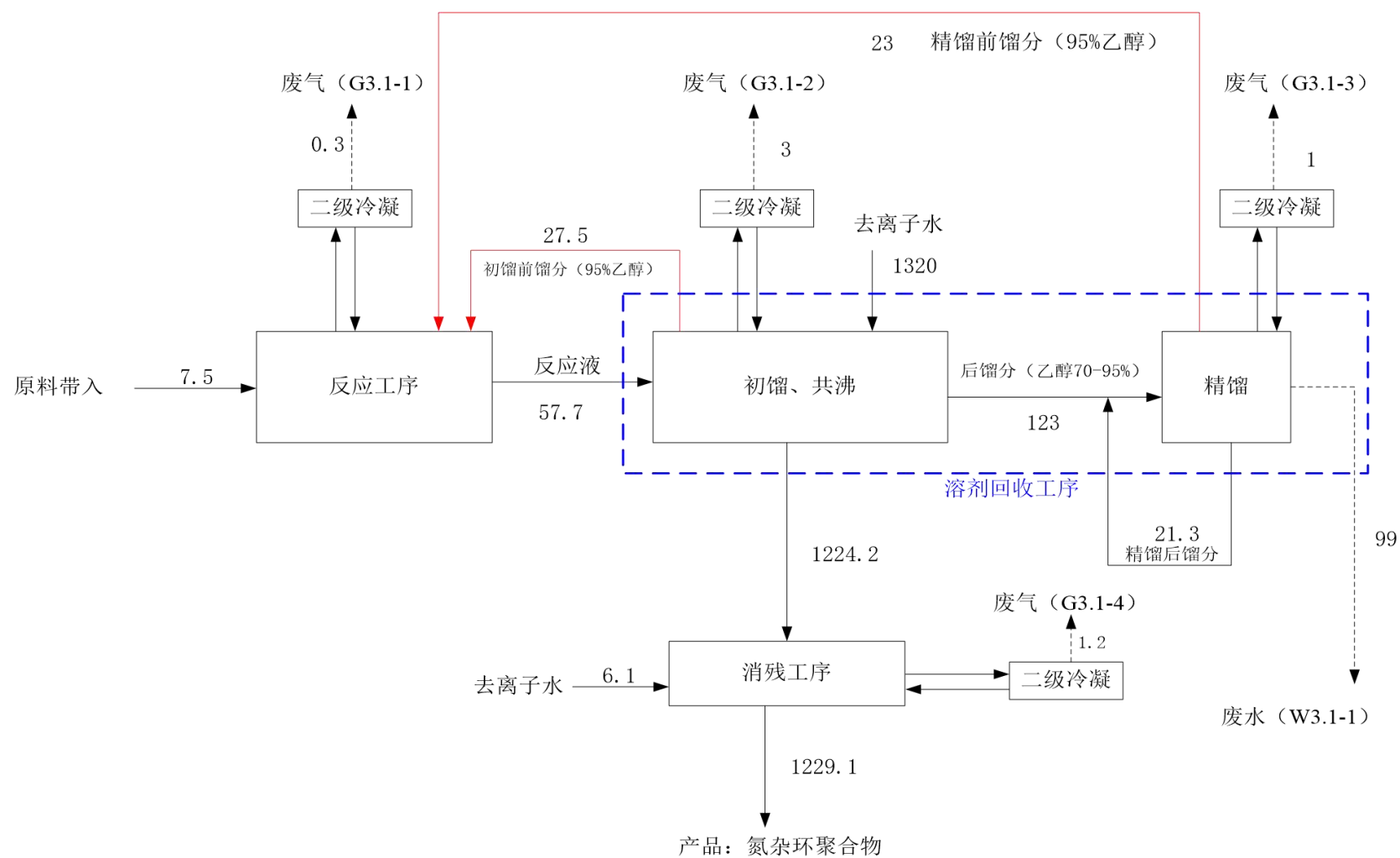


图 3.5.3-3 氮杂环聚合物水平衡图 (kg/批)

3.5.4 乙烯酯生产线

3.5.4.1 苯甲酸乙烯酯

(1) 生产工艺流程简述

苯甲酸乙烯酯的生产共分四个工序，分别为反应工序、初馏工序、产品精制工序以及副产品醋酸回收工序。

1) 反应工序

①、向反应釜中投入计量的苯甲酸、醋酸乙烯酯、催化剂（溶于丙酮中）、阻聚剂，其中醋酸乙烯酯通过加料泵加入，苯甲酸、催化剂、阻聚剂通过加料口人工加入。加料完毕后，通过蒸汽夹套加热反应釜至 70-80℃，常压下保温反应约 8h。

②、待反应①结束后，可逆反应达到一定平衡状态，故需继续加热，使反应朝正方向进行，控制反应釜至釜温在 120±5℃，常压下保温反应 16h。

③反应完成后，进入初馏工序。

其中苯甲酸为鳞片状或针状结晶，故不考虑投料粉尘，该工序主要产生有机废气，主要为低沸点的丙酮、醋酸乙烯酯以及少量的醋酸等，该废气经管道进入蒸馏塔，经蒸馏塔上方设置的二级冷凝器（一级循环水，二级冷冻水）冷凝后未被冷凝的有机废气（G4.1-1）至废气处理系统处理。

2) 苯甲酸乙烯酯的初馏

反应结束后，将反应釜内物料通过管道泵入初馏釜。

①通过蒸汽夹套加热初馏釜至 72℃左右，常压将物料中的醋酸乙烯酯蒸出，经管道进入醋酸乙烯酯接收罐，该过程持续时间约为 4h，回收的醋酸乙烯酯后续批次中将回用于反应工序。

②然后启动水环真空泵，控制压力-0.07MPa、温度约 80℃，收集中馏分，主要为醋酸与醋酸乙烯酯混合物，并含有少量的苯甲酸乙烯酯，中馏分冷凝后经管道进入醋酸、醋酸乙烯酯混合物储罐，然后进入后续醋酸回收工序，该过程持续时间约为 4h。

③待馏出减少时，启动罗茨泵，维持真空度-0.095MPa，夹套加热至 100℃左右，收集半成品，半成品主要为苯甲酸、醋酸乙烯酯、醋酸、以及产品苯甲酸乙烯酯的混合物，半成品冷凝后经管道进入半成品接收罐，然后后续进入成品精制工序，该过程持续时间约为 8h。

初馏釜上方冷凝器采用二级冷凝（一级循环水，二级冷冻水），将蒸发出的物料冷凝后返回至反应釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.1-2），主要为醋酸乙烯酯、醋酸，经管

道收集至废气处理系统处理。

一批次初馏完成后，将初馏釜液通过物料泵泵入反应釜，其中主要为苯甲酸、苯甲酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂等，循环 10 次后，催化剂失效（S4.1-1），不再返回至反应釜，作为含钡盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

3) 苯甲酸乙烯酯成品精制工序

①将半成品储罐中物料通过管道泵至产品精馏釜，通过蒸汽夹套加热至 50℃左右，开启罗茨真空泵，维持压力-0.09MPa，收集前馏分。前馏分主要为醋酸乙烯酯、醋酸，冷凝后进入产品前馏分储罐，后续批次中将返回至初馏釜，该过程持续约 2h。

②待馏出减少时，启动罗茨泵，维持真空度-0.095MPa，蒸汽夹套加热至 80℃左右，收集中组分。中组分主要为醋酸、苯甲酸乙烯酯，冷凝后进入产品中组分储罐，后续批次中将返回至精馏工序，该过程持续约 8h。

③再次启动罗茨泵，维持真空度-0.095MPa，夹套加热至 100℃左右收集成品，成品经冷凝后经管道进入成品接收罐，然后包装外售，该过程持续时间约为 18h。

精馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，冷凝介质为冷冻水（~-5℃），将蒸发出的物料冷凝后返回至精馏釜中。

剩余残留釜液（主要为苯甲酸、苯甲酸乙烯酯等）收集后在后续批次中返回至反应工序。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.1-3），主要为醋酸、醋酸乙烯酯等，经管道收集至废气处理系统处理。

4) 醋酸回收工序

①将醋酸、醋酸乙烯酯混合物储罐中物料通过管道泵至醋酸精馏釜，蒸汽夹套加热至 72℃左右，常压将醋酸乙烯酯蒸出，醋酸乙烯酯冷凝后经管道进入醋酸乙烯酯储罐，后续批次中返回至反应工序，该过程持续约 8h。

②蒸汽夹套继续加热，控制温度低于 115℃，收集中组分。中组分主要为醋酸、醋酸乙烯酯混合物，冷凝后经管道进入醋酸、醋酸乙烯酯混合物储罐，然后进入在后续批次中返回至醋酸回收工序，该过程持续时间约为 8h。

③继续蒸汽夹套加热精馏釜，待塔顶温度在 118±2℃，收集产品，即醋酸，冷凝后进入醋酸接收罐，包装后外售，此过程持续约 12h。

醋酸精馏釜上方冷凝器采用二级冷凝（一级循环水，二级冷冻水），将蒸发出的物料冷凝后返回至醋酸精馏釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.1-4），主要为醋酸乙烯酯、醋酸，经管

道收集至废气处理系统处理。

另外将产生釜残（S4.1-2），主要为不能分离的醋酸、醋酸乙烯酯混合物，集中收集后作为危废处置。

（2）产排污分析

①废气

苯甲酸乙烯酯生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气、醋酸回收不凝气，其产生情况见表 3.5.4-1。

表 3.5.4-1 苯甲酸乙烯酯产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
苯甲酸 乙烯酯	反应工序	G4.1-1	醋酸乙烯酯	18	24	0.75	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			丙酮	6		0.25	
			醋酸	6		0.25	
	初馏工序	G4.1-2	醋酸乙烯酯	16	16	1	
			醋酸	4.9		0.31	
	精制工序	G4.1-3	醋酸乙烯酯	2	28	0.07	
			醋酸	2		0.07	
	醋酸回收 工序	G4.1-4	醋酸乙烯酯	12	28	0.43	
			醋酸	1		0.04	
	小时最大 值		丙酮	6		0.25	
			非甲烷总烃	67.9		1.72	

注：反应工序和醋酸回收工序同时进行时小时排放量最大。

苯甲酸乙烯酯生产过程中产生的废气由多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：苯甲酸乙烯酯工艺过程中不使用水，工艺过程亦无废水生成。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

A 初馏釜残 S4.1-1

初馏釜残产生量为 61kg/批、10.98t/a（最大），主要成分为苯甲酸、苯甲酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂、杂质等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），作为含钡盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

B 醋酸回收釜残 S4.1-2

醋酸回收釜残产生量为 55kg/批、9.9t/a（最大），主要成分为醋酸、醋酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），集中收集后由资质单位处置。

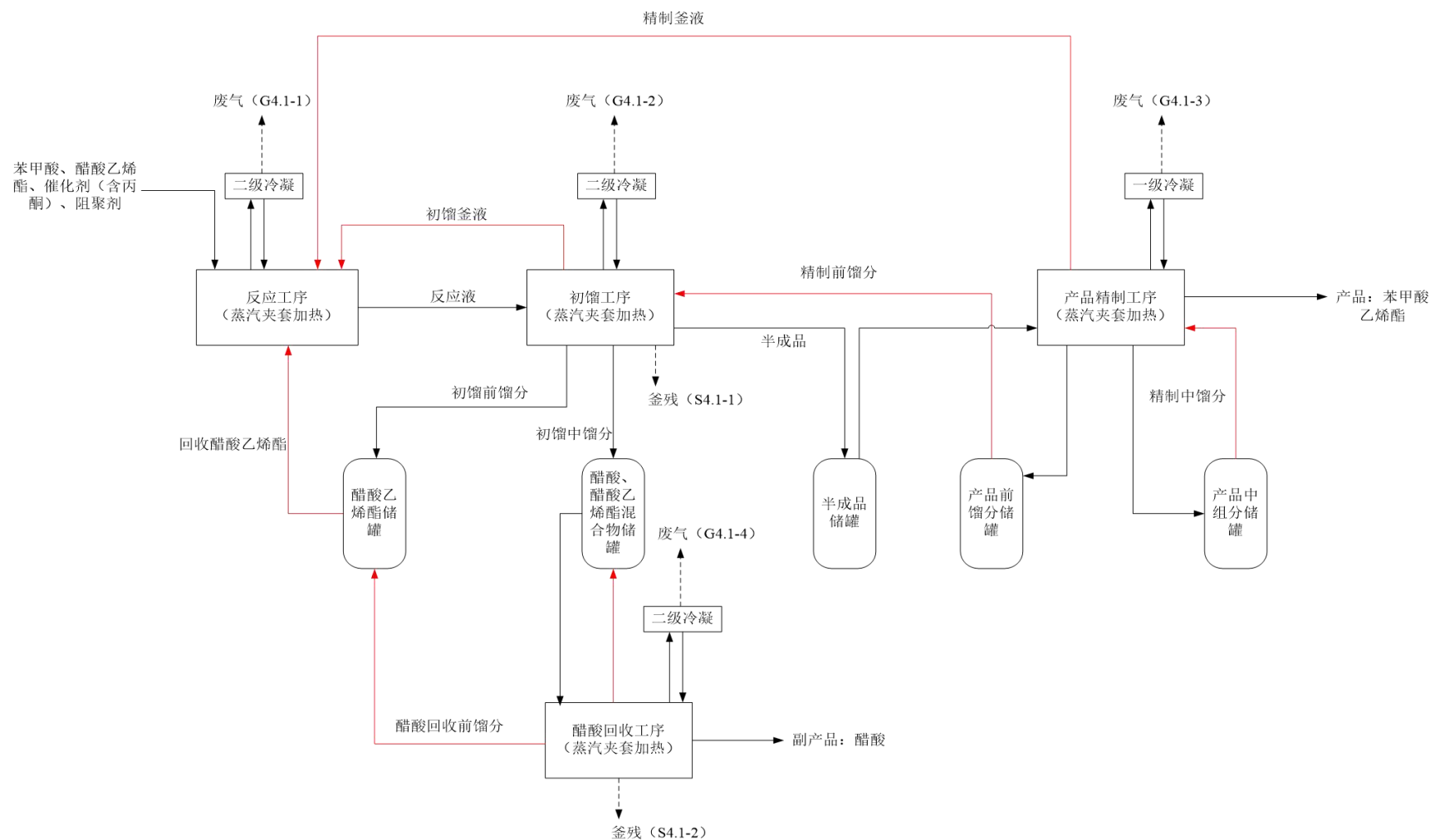
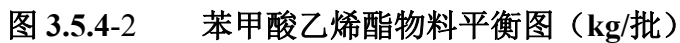


图 3.5.4-1 苯甲酸乙烯酯工艺流程及产污环节图



3.5.3.2 特戊酸乙烯酯

(1) 生产工艺流程简述

特戊酸乙烯酯的生产共分四个工序，分别为反应工序、初馏工序、中和工序和产品精制工序。

1) 反应工序

①、向反应釜中投入计量的特戊酸、醋酸乙烯酯、催化剂（溶于丙酮中）、阻聚剂，特戊酸（桶装特戊酸先带桶预热熔化）、醋酸乙烯酯通过加料泵加入，催化剂、阻聚剂通过加料口人工加入。加料完毕后，通过蒸汽夹套加热反应釜至 90-100℃，同时开启反应釜及初馏釜之间的大阀门，开启初馏釜蒸汽夹套加热，保持初馏塔顶温在 $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，常压下保温反应约 24h。

②、待反应①结束后，反应釜釜温降至 70℃左右，继续反应，同时初馏釜进入初馏阶段。

该工序产生有机废气，主要为低沸点的丙酮、醋酸乙烯酯，该废气经管道进入蒸馏釜，经蒸馏釜上方设置的二级冷凝器（一级循环水，二级冷冻水）冷凝后未被冷凝的有机废气（G4.2-1）至废气处理系统处理。

该工序一批次反应完成后，含催化剂的釜液存留于反应釜，其中主要为特戊酸、特戊酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂等，循环 16 次后，催化剂失效（S4.2-1），不再循环使用，作为含钡盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

2) 特戊酸乙烯酯的初馏

①通过蒸汽夹套加热初馏釜至 80℃左右，常压将物料中的醋酸乙烯酯蒸出，经管道进入醋酸乙烯酯接收罐，该过程持续时间约为 6h，回收的醋酸乙烯酯后续批次中将回用于反应工序。

②常压下继续通过蒸汽夹套加热初馏釜至约 80-120℃，收集粗品，主要为特戊酸乙烯酯、醋酸与醋酸乙烯酯混合物，粗品冷凝后经管道进入粗品接收罐，然后进入中和工序，该过程持续时间约为 10h。釜液返回至后续批次反应工序。

整个初馏过程持续时间约为 16h。

初馏釜上方冷凝器采用二级冷凝（一级循环水，二级冷冻水），将蒸发出的物料冷凝后返回至反应釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.2-2），主要为醋酸乙烯酯、醋酸、特

戊酸乙烯酯，经管道收集至废气处理系统处理。

3) 中和工序

将粗品接收储罐中的物料通过管道至中和釜，常温常压下，向中和釜泵入计量的去离子水，再缓慢加入计量的碳酸钠。搅拌反应约 4h 完成，静置分层，上层有机相（半成品，主要成分为醋酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、杂质）进入精馏釜进行精馏工序；下层水相为副产醋酸钠水溶液（醋酸钠含量>30%）。

中和产生的废气（G4.2-3），主要为 CO₂、醋酸乙烯酯，经管道收集至废气处理系统处理。

4) 特戊酸乙烯酯成品精制工序

①将中和后的有机相(半成品)物料通过管道泵至精馏釜,通过蒸汽夹套加热至 72℃ 左右,常压收集含水前馏分,含水前馏分主要为醋酸乙烯酯、水、少量杂质,作为危废 (S4.2-2),该过程持续约 2h;

②常压下蒸汽夹套加热至 80℃ 左右,继续收集前馏分。前馏分主要为醋酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、少量杂质,冷凝后进入产品前馏分接收罐,后续批次中将返回至反应釜,该过程持续约 6h。

③常压蒸汽夹套加热至 110℃ 左右,收集中组分。中组分主要为醋酸乙烯酯、特戊酸乙烯酯、少量杂质,冷凝后进入产品中组分接收罐,后续批次中将返回至精馏工序,该过程持续约 6h。

④当分析产品含量 99%时,维持温度 110℃ 左右收集成品,成品经冷凝后经管道进入产品接收罐,然后包装外售,该过程持续时间约为 14h。

精馏釜上方冷凝器采用一级冷凝,冷凝介质为冷冻水(~-5℃),将蒸发出的物料冷凝后返回至精馏釜中。

剩余残留釜液(主要为特戊酸乙烯酯、特戊酸、杂质)收集后在后续批次中返回至反应工序。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气(G4.2-4),主要为醋酸乙烯酯,经管道收集至废气处理系统处理。

(2) 产排污分析

① 废气

特戊酸乙烯酯生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏不凝气、

中和废气、精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.4-2。

表 3.5.4-2 特戊酸乙烯酯产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
特戊酸 乙烯酯	反应工序	G4.2-1	醋酸乙烯酯	40	48	0.83	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			丙酮	12		0.25	
	初馏工序	G4.2-2	醋酸乙烯酯	32	32	1	
			特戊酸乙烯酯	4		0.13	
			醋酸	4		0.13	
	中和工序	G4.2-3	醋酸乙烯酯	4	8	0.5	
	精制工序	G4.2-4	醋酸乙烯酯	5	28	0.18	
	小时最大值		丙酮	12		0.25	
			非甲烷总烃	101		1.58	

注：反应工序和中和工序同时进行小时排放量最大。

改扩建项目特戊酸乙烯酯生产过程中产生的废气将依托多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

②废水

工艺废水：特戊酸乙烯酯工艺过程中不使用水，工艺过程亦无废水生成。

生产时为常压，不使用真空泵，因此无真空泵废水。

③噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④固体废物

A 反应釜残 S4.2-1

反应釜残产生量为 120.4kg/批、5.42t/a（最大），主要成分为特戊酸、特戊酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂、杂质等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），作为含钯盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

B 精馏前馏分废液 S4.2-2

精馏釜含水前馏分产生量为 76kg/批、3.42t/a（最大），主要成分为醋酸乙烯酯、水、杂质等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺

产生的高沸点釜底残余物），集中收集后由资质单位清运处置。

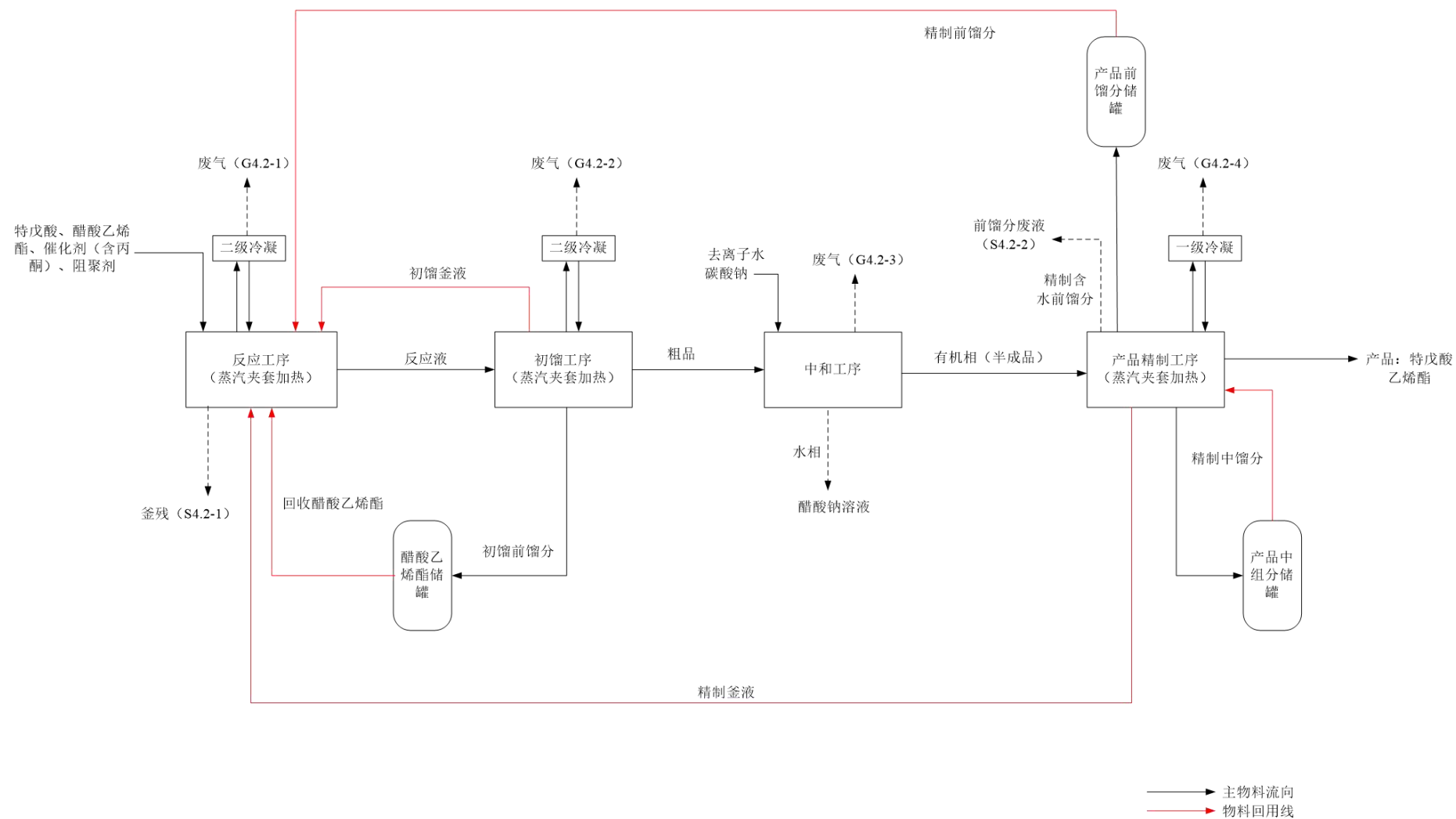


图 3.5.4-3 特戊酸乙烯酯工艺流程及产污环节图

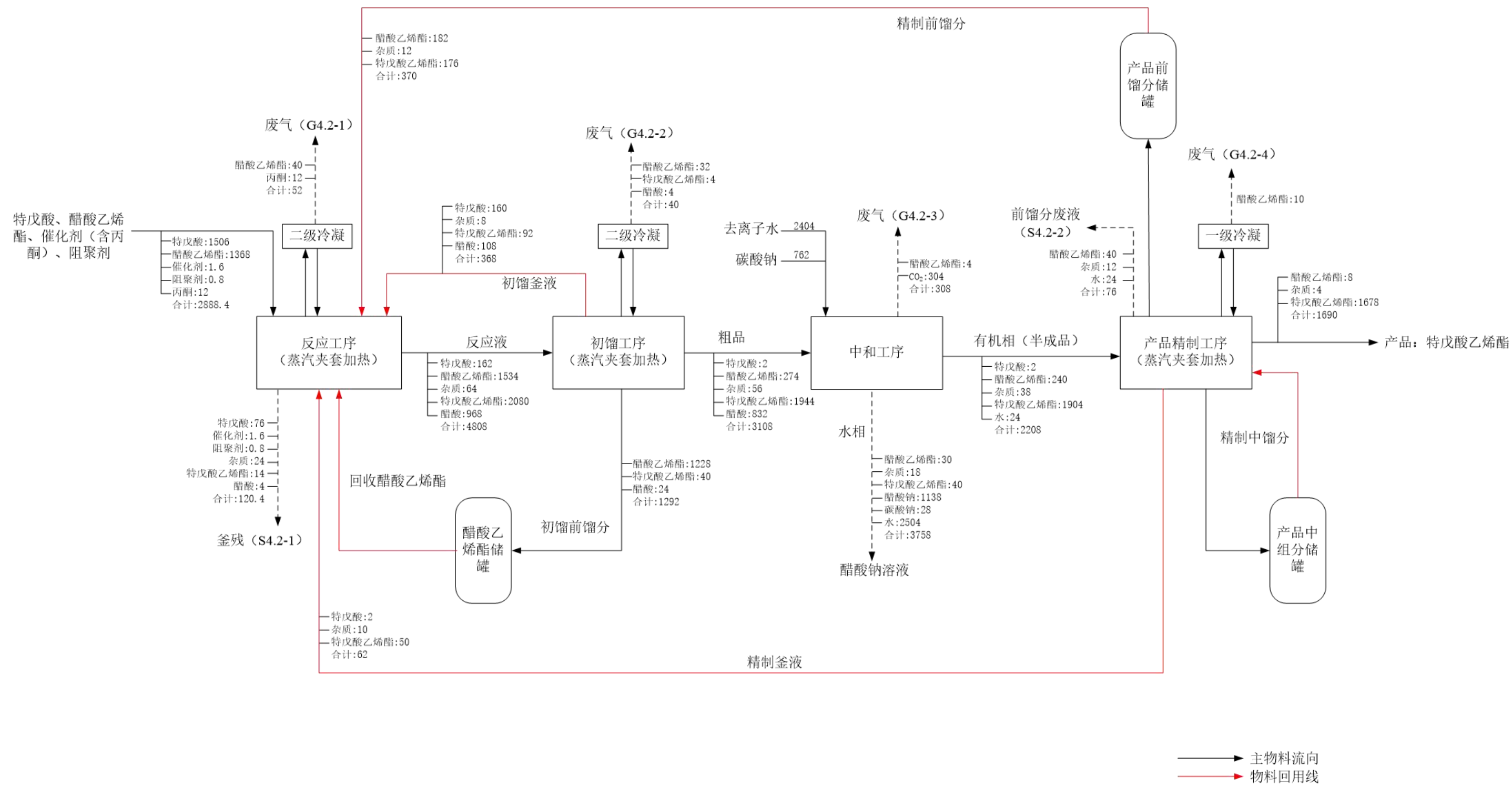


图 3.5.4-4 特戊酸乙烯酯物料平衡图 (kg/批)

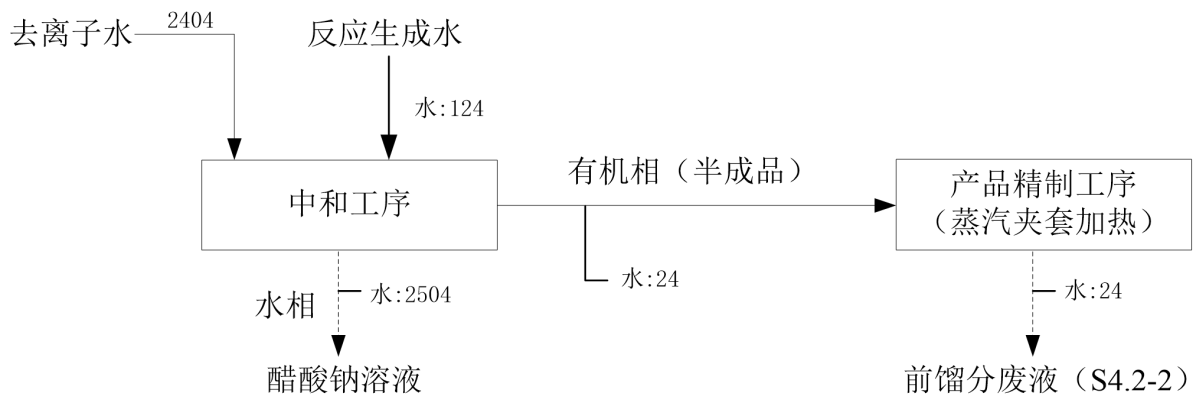


图 3.5.4-5 特戊酸乙烯酯水平衡图 (kg/批)

3.5.4.3 丁酸乙烯酯

(1) 生产工艺流程简述

丁酸乙烯酯的生产共分四个工序，分别为反应工序、初馏工序、中和工序和产品精制工序。

1) 反应工序

①、向反应釜中投入计量的丁酸、醋酸乙烯酯、催化剂（溶于丙酮中）、阻聚剂，其中醋酸乙烯酯、丁酸通过加料泵加入，催化剂、阻聚剂通过加料口人工加入。加料完毕后，通过蒸汽夹套加热反应釜至 90-100℃，同时开启反应釜及初馏釜之间的大阀门，开启初馏釜蒸汽夹套加热，保持初馏塔顶温在 72±2℃，常压下保温反应约 24h。

②、待反应①结束后，反应釜釜温降至 70℃左右，继续反应，同时初馏釜进入初馏阶段。

该工序产生有机废气，主要为低沸点的丙酮、醋酸乙烯酯，该废气经管道进入蒸馏釜，经蒸馏釜上方设置的二级冷凝器（一级循环水，二级冷冻水）冷凝后未被冷凝的有机废气（G4.3-1）至废气处理系统处理。

该工序一批次反应完成后，含催化剂的釜液存留于反应釜，其中主要为丁酸、丁酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂等，循环 16 次后，催化剂失效（S4.3-1），不再循环使用，作为含钯盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

2) 丁酸乙烯酯的初馏

①通过蒸汽夹套加热初馏釜至 80℃左右，常压将物料中的醋酸乙烯酯蒸出，经管道进入醋酸乙烯酯接收罐，该过程持续时间约为 6h，回收的醋酸乙烯酯后续批次中将回用于反应工序。

②常压下继续通过蒸汽夹套加热初馏釜至约 80-120℃，收集粗品，主要为丁酸乙烯酯、

醋酸与醋酸乙烯酯混合物，粗品冷凝后经管道进入粗品接收罐，然后进入中和工序，该过程持续时间约为 10h。釜液返回至后续批次反应工序。

整个初馏过程持续时间约为 16h。

初馏釜上方冷凝器采用二级冷凝（一级循环水，二级冷冻水），将蒸发出的物料冷凝后返回至反应釜中。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.3-2），主要为醋酸乙烯酯、醋酸、丁酸乙烯酯，经管道收集至废气处理系统处理。

3）中和工序

将粗品接收储罐中的物料通过管道至中和釜，常温常压下，向中和釜泵入计量的去离子水，再缓慢加入计量的碳酸钠。搅拌反应约 4h 完成，静置分层，上层有机相（半成品，主要成分为醋酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、杂质）进入精馏釜进行精馏工序；下层水相为副产品醋酸钠水溶液（醋酸钠含量>30%）。

中和产生的废气（G4.3-3），主要为 CO₂、醋酸乙烯酯，经管道收集至废气处理系统处理。

4）丁酸乙烯酯成品精制工序

①将中和后的有机相（半成品）物料通过管道泵至精馏釜，通过蒸汽夹套加热至 72℃ 左右，常压收集含水前馏分，含水前馏分主要为醋酸乙烯酯、水、少量杂质，作为危废（S4.2-2），该过程持续约 2h；

②常压下蒸汽夹套加热至 80℃ 左右，继续收集前馏分。前馏分主要为醋酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、少量杂质，冷凝后进入产品前馏分接收罐，后续批次中将返回至反应釜，该过程持续约 6h。

③常压蒸汽夹套加热至 110℃ 左右，收集中组分。中组分主要为醋酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、少量杂质，冷凝后进入产品中组分接收罐，后续批次中将返回至精馏工序，该过程持续约 6h。

④当分析产品含量 99% 时，维持温度 110℃ 左右收集成品，成品经冷凝后经管道进入产品接收罐，然后包装外售，该过程持续时间约为 14h。

精馏釜上方冷凝器采用一级冷凝，冷凝介质为冷冻水（~-5℃），将蒸发出的物料冷凝后返回至精馏釜中。

剩余残留釜液（主要为丁酸乙烯酯、丁酸、重组分杂质等）收集后在后续批次中返回至反应工序。

该步主要污染物为未被冷凝的有机废气（G4.3-4），主要为醋酸乙烯酯，经管道收集

至废气处理系统处理。

(2) 产排污分析

① 废气

丁酸乙烯酯生产过程中产生的废气主要为工艺过程中反应不凝气、初馏不凝气、中和废气、精馏不凝气，其产生情况见表 3.5.4-3。

表 3.5.4-3 丁酸乙烯酯产生的工艺废气一览表

产品	产生环节	废气种类	主要成分	产生量 (kg/批)	工序时间 (h)	产生量 (kg/h)	处理方式
丁酸乙 烯酯	反应工序	G4.3-1	醋酸乙烯酯	40	48	0.83	“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后的尾气由一根 25m 排气筒达标排放
			丙酮	12		0.25	
	初馏工序	G4.3-2	醋酸乙烯酯	32	32	1	
			丁酸乙烯酯	4		0.13	
			醋酸	4		0.13	
	中和工序	G4.3-3	醋酸乙烯酯	4	8	0.5	
	精制工序	G4.3-4	醋酸乙烯酯	5	28	0.18	
	小时最大值		丙酮	12		0.25	
			非甲烷总烃	101		1.58	

注：反应工序和中和工序同时进行小时排放量最大。

改扩建项目丁酸乙烯酯生产过程中产生的废气将依托多功能车间现有的一套采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺的废气处理装置处理，处理后的废气经 25m 排气筒排放。

② 废水

工艺废水：丁酸乙烯酯工艺过程中不使用水，工艺过程亦无废水生成。

生产时为常压，不使用真空泵，因此无真空泵废水。

③ 噪声

噪声源主要来源于泵等机械噪声，其噪声值约 85dB（A）。

④ 固体废物

A 反应釜残 S4.3-1

反应釜残产生量为 120.4kg/批、5.42t/a（最大），主要成分为丁酸、丁酸乙烯酯、催化剂、阻聚剂、杂质等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），作为含钡盐的母液外卖有资质的贵金属回收机构回收再生。

B 精馏前馏分废液 S4.3-2

精馏釜含水前馏分产生量为 76kg/批、3.42t/a（最大），主要成分为丁酸乙烯酯、水、杂质等，属危险废物 HW11（900-013-11，其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物），集中收集后由资质单位清运处置。

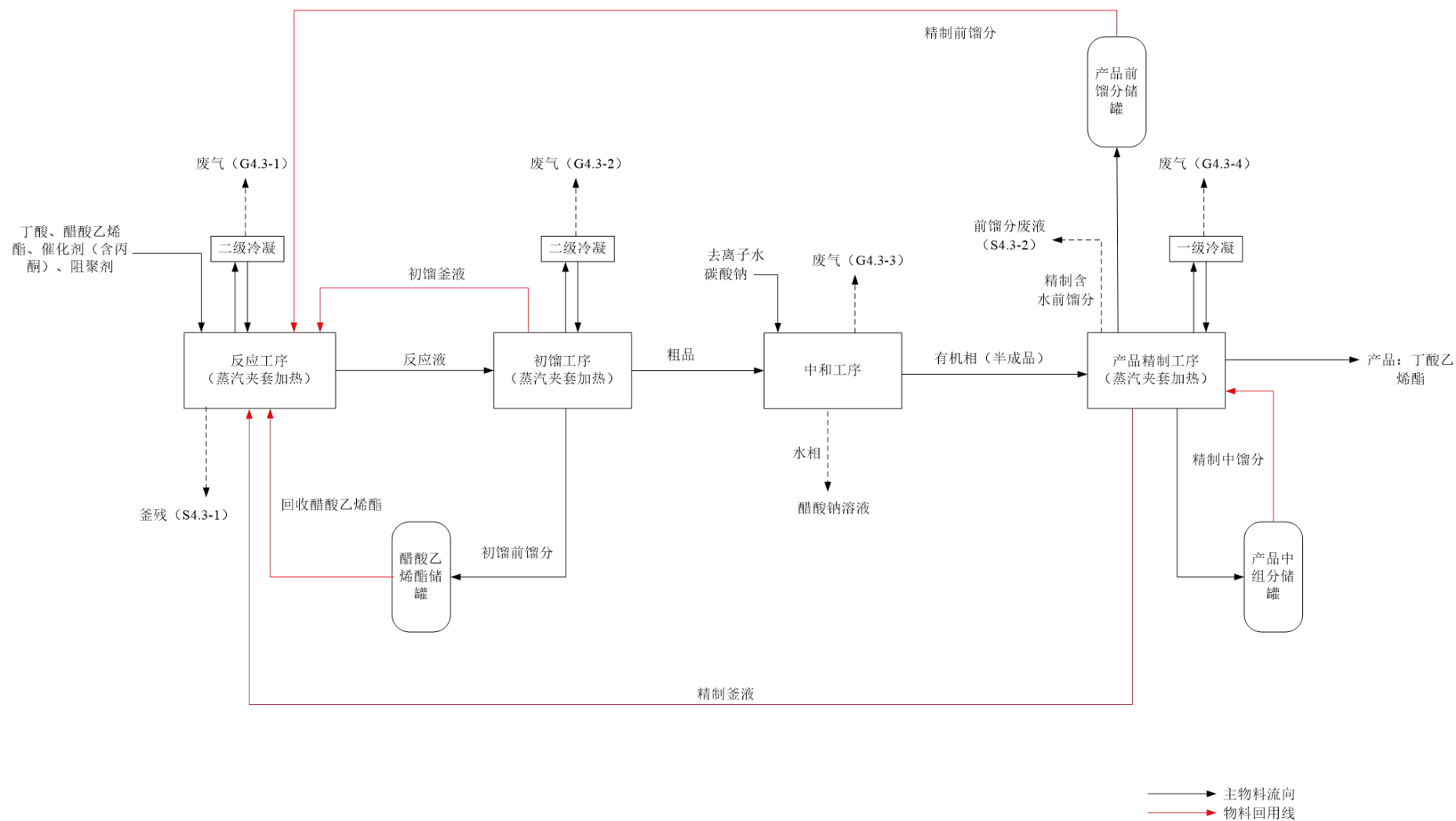


图 3.5.4-6 丁酸乙酯工艺流程及产污环节图

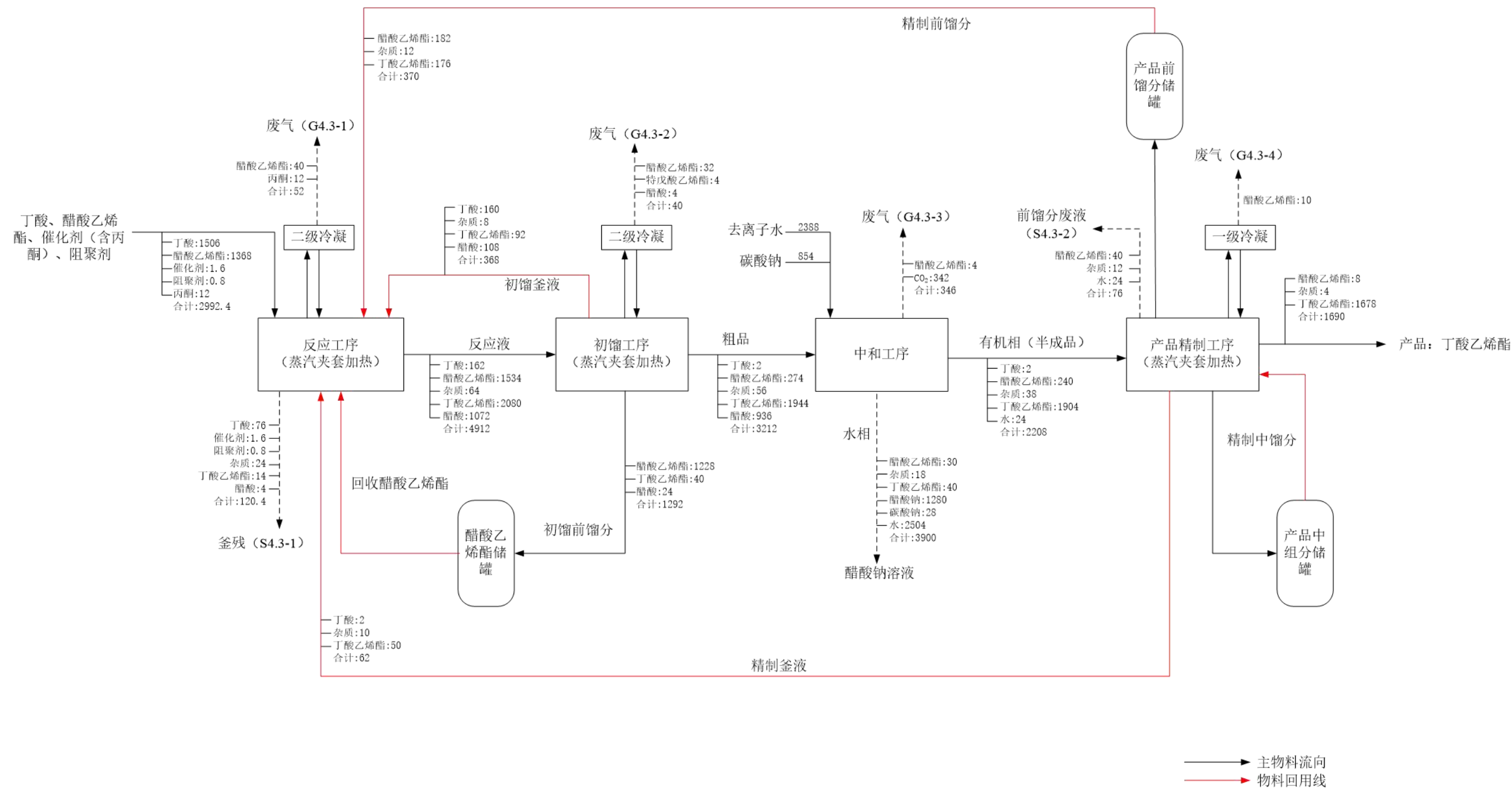


图 3.5.4-7 丁酸乙烯酯物料平衡图 (kg/批)

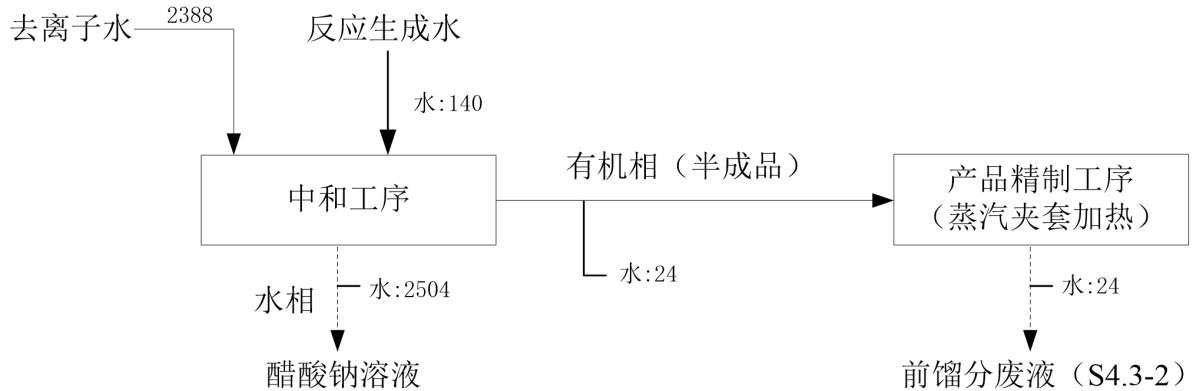


图 3.5.4-8 丁酸乙烯酯水平衡图 (kg/批)

变动情况：验收期间由于取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产，取消相应的生产工艺，其余生产线生产工艺与环评一致，无变化。

3.6 公用工程产排污分析

(1) 纯水制备

改扩建项目设置纯水（去离子水）系统一套，采用二级反渗透+离子交换树脂工艺，可有效去除水中的胶体、微生物、有机物和部分溶解性盐类等杂质。纯水制备能力为 5m³/d。

纯水制备系统包括高压泵、反渗透膜组件、清洗系统、冲洗系统及控制仪表、离子交换树脂等。

纯水制备工艺流程见图 3.6-1。

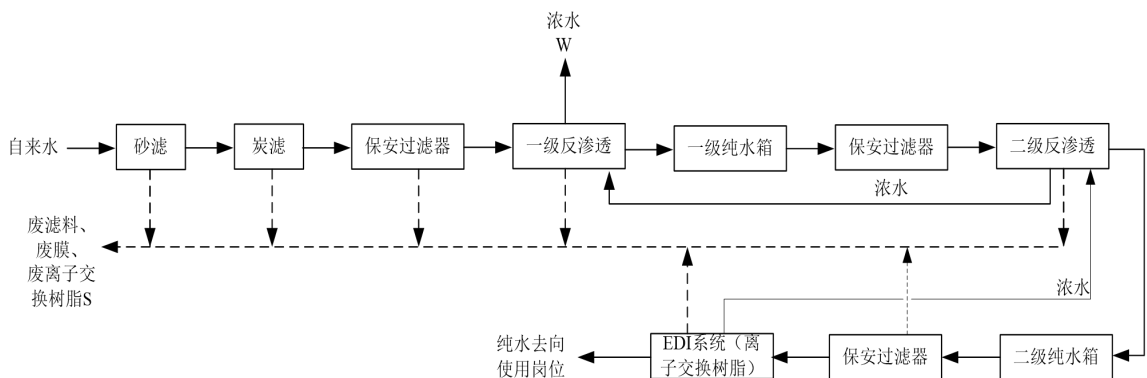


图 3.6-1 纯水制备工艺流程图

主要污染物为：

废水：反渗透产生的浓水（W9）；

噪声：高压泵（N6-1）。

固体废物：废滤料、废膜及废离子交换树脂（S5-5）。

(2) 冷冻水站

扩建项目在现有冷冻站机组旁边新增 1 台冷冻机组，制冷剂为环保型制冷剂，载冷剂为乙二醇，制备-5℃冷冻水，制冷量为 370kW/h。冷冻水用于车间塔、釜等工艺废气的冷凝处理。

冷冻站主要噪声源为螺杆冷水机组（N6-2）。无废气、废水、废渣排放。

(3) 真空系统

项目各生产线的蒸馏塔、精馏塔、初馏塔等均为真空塔系，塔顶不凝气分别计入各生产工艺中的不凝气中，经管道收集至废气处理系统处理。

(4) 办公生活设施

主要污染源为：生活污水（W10）、生活垃圾（S5-6）。

3.7 项目变动情况

根据现场调查核实、《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》及其环评批准书分析，重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目发生了以下变动：

1、由于取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产，生产规模、储运工程、原辅材料用量情况、生产工艺均发生相应变动。

2、多功能工艺废气治理设施由一套“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+活性炭吸附”变更为“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，增加了废气的治理能力。

按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）内容可知：生产规模减小、原辅材料用量减少、储存能力减小、生产工艺减少、废气污染防治措施增加不属于重大变动。根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函〔2020〕688 号）可知：本项目的变化不属于污染影响类建设项目重大变动清单所列内容。

第四章 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置措施

4.1.1 废水

4.1.1.1 废水处理方案

(1) 废水

整个厂区废水实行雨污分流、污污分流。本项目实施后，废水包括工艺废水、设备冲洗水、真空泵废水、地坪清洗水、碱洗塔废水、化验废水、纯水制备浓水、生活污水。根据废水特征，可以分为：

①醚类废水：

烯丙基醚生产线的工艺废水（乙二醇单烯丙基醚、乙二醇双烯丙基醚生产时初馏/精馏轻组分冷凝液分相废水、三羟甲基丙烷单烯丙基醚生产时的静置分层废水(含 Cl⁻)、季戊四醇三烯丙基醚生产时的静置/再静置分层废水(含 Cl⁻)）、真空泵废水、设备清洗废水，

乙烯基醚生产线的乙烯基醚类产品（无工艺废水）的真空泵废水、设备清洗废水；

②含磷废水：

乙烯基磷酸/酯生产工艺废水（甲醇回收精馏工序废水）、真空泵废水、设备清洗废水；

③含氮杂环废水：

乙烯基咪唑的真空泵废水及设备清洗废水，

聚合物生产线氮杂环聚合物生产工艺废水（溶剂精馏工序乙醇废水）、真空泵废水、设备清洗废水；

④苯环、乙烯酯类废水：

苄基乙烯基醚生产工艺废水（分层废水）、乙烯酯生产线（无工艺废水）真空泵废水、设备清洗废水。

⑤其他生产废水：

包括地坪清洗废水、碱洗塔废水、化验废水、纯水制备废水。

⑥生活污水。

(2) 废水收集方案

1) 利旧部分

① 单醚废水收集池（17.3m³），功能不变，用于收集醚类工艺废水。

② 高盐废水收集池（12.6m³），不再作为高盐废水收集池，与原醚类废水收集池联通。

③ 原塑苯废水收集池（17.3m³），改为高盐废水收集池，用于收集醚类含盐废水。

④ 真空洗釜废水收集池（37.4m³）。

2) 新建部分

① 高浓度乙醇废水收集池，用于多功能生产线氮杂环聚合物生产时工艺废水工艺废水（溶剂精馏工序高浓度乙醇废水）收集。

② 含氮废水收集池，用于收集含咪唑、乙烯基咪唑、乙烯基吡咯烷酮等含氮杂环废水。

③ 含磷含苯废水收集池，用于收集乙烯基醚生产线含亚磷酸二甲酯酯和乙烯基磷酸二甲酯废水以及含苯环的乙烯酯废水。

(3) 废水处理方案

根据废水特征，拟采取如下预处理工艺：

一是醚类废水（项目日最大产生量为 15.5m³/d），采用气浮+多维电解工艺进行预处理，处理能力 1m³/h，依托现有的醚类废水预处理装置；

二是氮杂环类废水（项目日最大产生量为 3.51m³/d），采用光催化还原+絮凝沉淀工艺预工艺处理，处理能力 1m³/h；

三是含磷/苯环/乙烯酯类废水（项目日最大产生量为 8.68m³/d），采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺预处理，处理能力 1m³/h；原塑苯废水预处理系统的光催化氧化器拆除。

以上废水经预处理之后，进行生化处理：

一是预处理后的大部分醚类废水与生活污水一并（项目日最大产生量为 18.76m³/d）进入现有的 1#综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+厌氧+PACT（生物活性炭活性污泥法）+臭氧催化氧化+MBBR（移动床生物膜反应器）”，处理能力 20 m³/d，

二是预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水与其他生产废水一并（项目日最大产生量为 20.94m³/d）进入设置的 2#综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O（缺氧/好氧）+末端除磷”，处理能力 30 m³/d。

综上所述，生化处理总能力为 50 m³/d，处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后排入中法污水处理厂。

废水经“可视化”污水管廊，排入厂区废水处理站。

4.1.1.2 废水处理工艺

(1) 醚类废水收集、预处理工艺

醚类废水收集、预处理工艺见下图 4.1-1。

含盐的醚类废水为三羟甲基丙烷乙烯基醚工艺废水、季戊四醇乙烯基醚工艺废水及其

洗釜废水，收集后于装置区高盐废水收集池，用烯丙基醚生产线的反应釜、蒸馏釜进行蒸发浓缩（尾气进入车间废气处理系统），冷凝废水收集至醚类废水收集池，釜底残渣即废盐作为危废处置。

其余不含盐的烯丙基醚类和乙烯基醚类（主要是羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十八烷基乙烯基醚、十二烷基乙烯基醚）的真空泵废水、洗釜废水，与除盐后的醚类废水一起收集至醚类废水收集池。

改扩建项目醚类废水预处理工艺采用气浮、多维电解等工艺进行预处理，原气浮装置和多维电解装置继续使用。

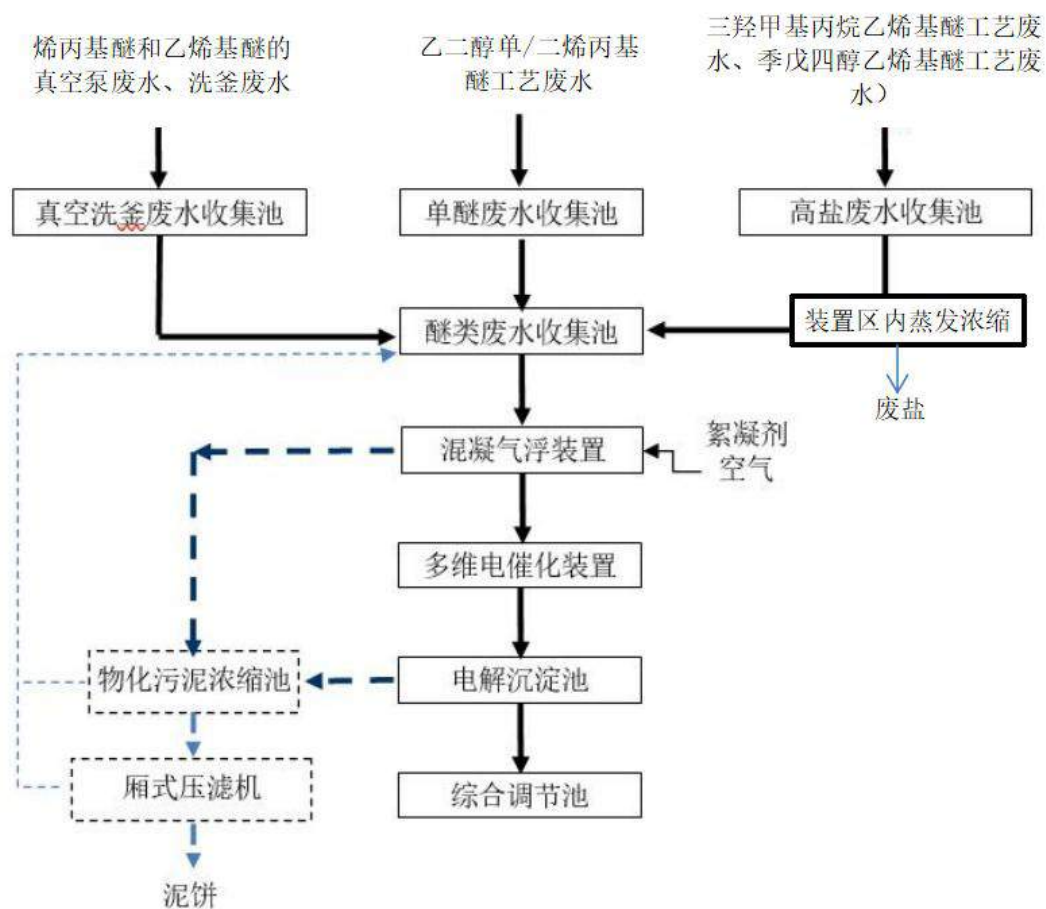


图 4.1-1 醚类废水收集、预处理工艺

（2）含氮杂环废水收集、预处理工艺

含氮杂环废水收集、预处理工艺流程图见下图 4.1-2。

含氮杂环废水主要是乙烯基咪唑和氮杂环聚合物生产工艺废水、真空泵废水、设备清洗废水。含氮杂环废水经含氮废水收集池单独收集，经“光催化还原+混凝沉淀”预工艺处理后进入综合调节池。

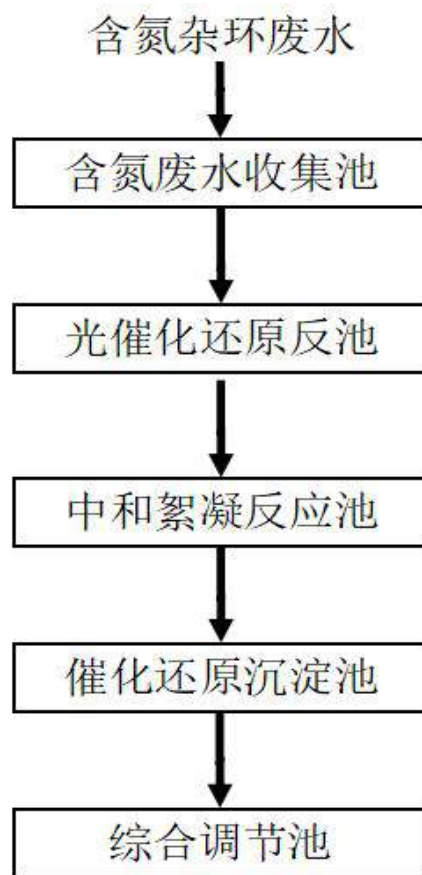


图 4.1-2 含氮杂环类废水收集、预处理工艺

(3) 含磷/苯环/乙烯酯类废水收集、预处理工艺

含磷/苯环/乙烯酯类废水收集、预处理工艺流程图见下图 4.1-3。

本项目含磷主要亚磷酸二甲酯和乙烯基膦酸二甲酯的有机磷。含磷/苯环/乙烯酯类废水经含磷含苯废水收集池单独收集，经“光催化氧化+化学除磷+气浮”预工艺处理后进入综合调节池。

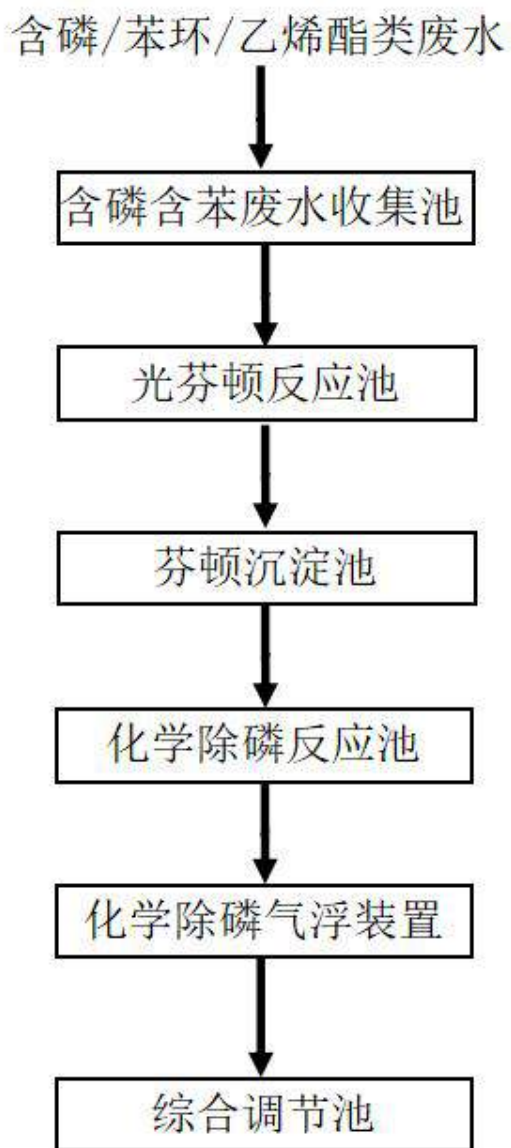


图 4.1-3 含磷/苯环/乙烯酯类废水收集、预处理工艺

(4) 综合废水处理工艺

综合废水处理工艺见下图 4.1-4。

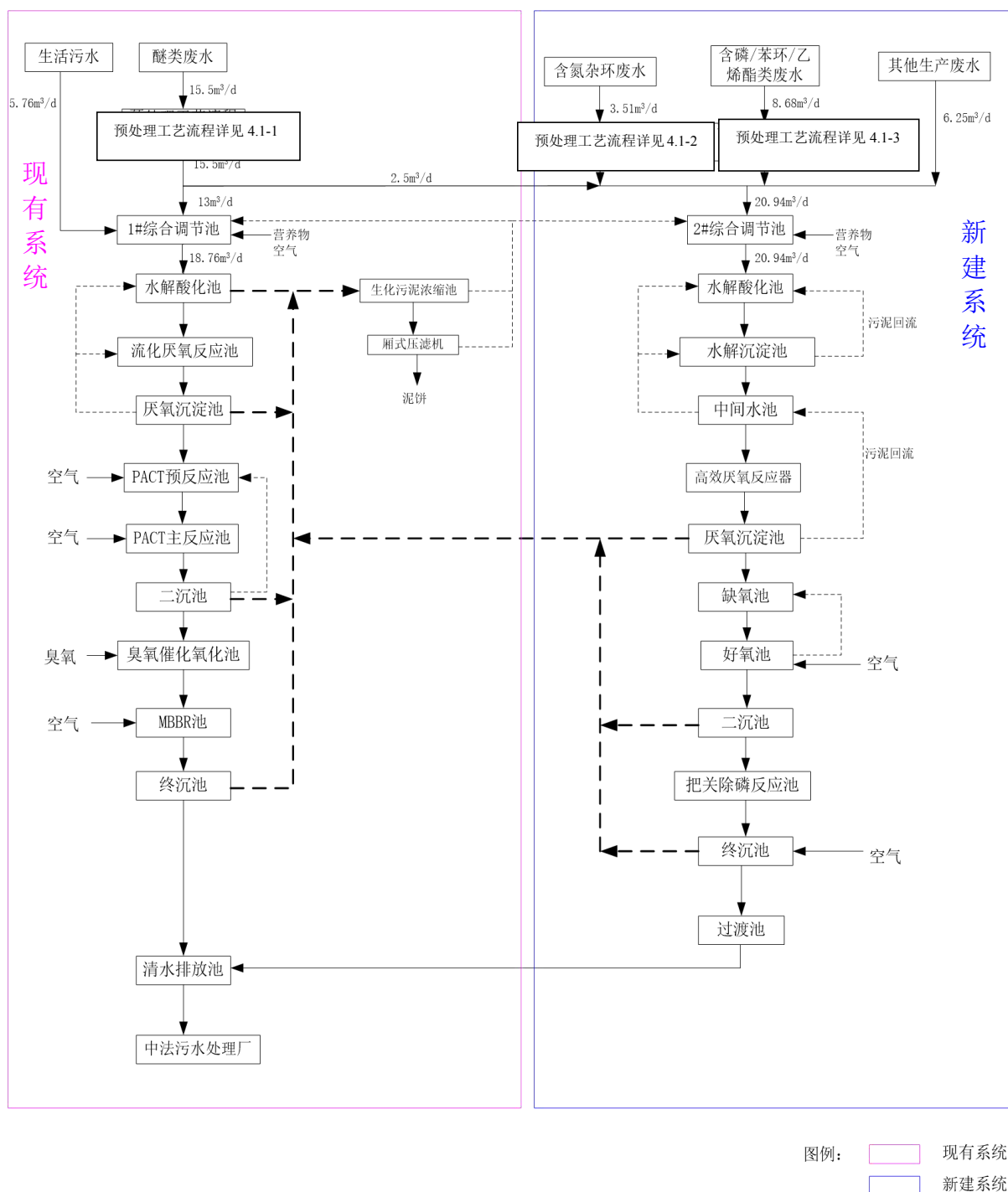


图 4.1-4 综合废水处理流程

醚类废水经预处理后与部分生活污水一并进入现有（1#）综合废水生化处理系统处理。

含氮杂环废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水分别经预处理后与剩下的生活污水、其他生产废水一并进入（2#）综合废水生化处理系统处理，采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端除磷”工艺，具体流程如下：

含氮杂环废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水分别经预处理后与剩下的生活污水、其他生产废水一并进入 2#综合调节池，为强化调节池对水质的均化作用，设有预曝气风机对调节池废水间歇曝气。为了保证微生物生长必需的营养，定期投加营养剂到综合调节池。

主体生化处理单元依次为水解酸化池、UASB 厌氧反应器、厌氧沉淀池、缺氧池、好氧池（投加 PACT）、二沉池、终沉池、把关除磷反应池、把关沉淀池、清水排放池。

调节池废水进入水解酸化池，在水解酸化池主要发生有机物的水解酸化，同时由于水解发酵菌的代谢作用，使大分子有机物降解为小分子有机物，提高了出水的可生化性，同时污水的 COD 得到一定程度的去除。

水解酸化池出水提升进入高效厌氧反应器，高效厌氧反应器通过布水、水力内循环搅拌来促进污水与污泥的充分混合，通过高负荷的厌氧处理去除废水中大部分有机物。

A/O 系统设缺氧池、好氧池（PACT 池）。池型为完全混合式，缺氧池内设有潜水搅拌机，出水自流到好氧池。好氧池为推流式，池底设有布气系统，采用鼓风曝气。在 A/O 单元中，好氧池混合液回流至缺氧池，这一循环称为内循环。回流混合液中的 $\text{NO}_3\text{-N}$ 在反硝化菌的作用下利用原污水中的含碳有机物作为碳源物质在缺氧池中进行反硝化反应。缺氧池出水进入好氧池，在好氧池中发生含碳有机物的氧化、含氮有机物的氨化及氨氮的硝化作用。好氧池的混合液自流到二沉池，在二沉池经泥水分离后产生的浓污泥回流到好氧池，这一循环称为外循环。

在该工艺流程内， BOD_5 、SS 和以各种形式存在的氮和磷将一一被去除。通常 PAC（粉末活性炭）对难于降解的有机物具有较好的吸附性能。在粉末活性炭强化生物处理工艺中，难降解的有机物首先被吸附在 PAC 表面。这样，宏观环境中的难降解物质和有毒物质的浓度减少，处于游离状态的微生物活性提高，对污染物的分解和去除能力增强。同时由 PAC 对难降解物质和微生物的吸附，延长了微生物与这些物质的接触时间。长期运行的结果，使微生物得到了驯化，并提高了对难降解有机物的去除效果。

PACT 池的混合液自流到二沉池，二沉池为竖流式沉淀池，经沉淀后，上清液汇集到池周边的溢流槽，然后自流出池。底部污泥用外回流泵输送到缺氧池、好氧池等，剩余污泥排到污泥池浓缩池。

二沉池出水进入把关除磷反应池，在废水磷超标时，通过絮凝反应，降低废水中污染物浓度。若出水达标时，则可超越该装置。

把关反应池出水进入终沉池、过渡池，然后在清水排放池与原污水处理站处理后废水混合，经监控后排放至园区污水管网。

污泥收集与处理：本项目污水处理过程中产生的污泥，主要为物化污泥和生化污泥。在物化处理过程中，主要投加酸碱以及常用的水处理药剂，由此产生的物化污泥；生化污泥为微生物分解污染物过程中的剩余物质。

废水预处理流程产泥点有：各类废水收集池、气浮装置、电解沉淀池、光催化还原反

应池、中和絮凝反应池、催化还原沉淀池、芬顿沉淀池、化学除磷气浮装置等，以上产泥点污泥分别采用泵排泥或自流到物化污泥浓缩池。

生化处理流程产泥点有：水解酸化池、厌氧沉淀池、二沉池、终沉池等点。以上产泥点分别采用泵排泥到生化污泥浓缩池。

在污泥浓缩池中，污泥通过重力压缩形成上部清液和底部污泥，上部清液经周边溢流槽汇集后用管道引到综合调节池，底部污泥用污泥输送泵送到污泥脱水机进泥端。为了改善污泥脱水性能，压滤前投加配制好的絮凝剂（PAM）药液到污泥中并搅拌混合，压滤并压榨后产生的干滤饼移送至干污泥池储装，待运出站处置，污泥脱水机滤出水泵送至调节池。

建设项目废水站设置情况见图 4.1-5。

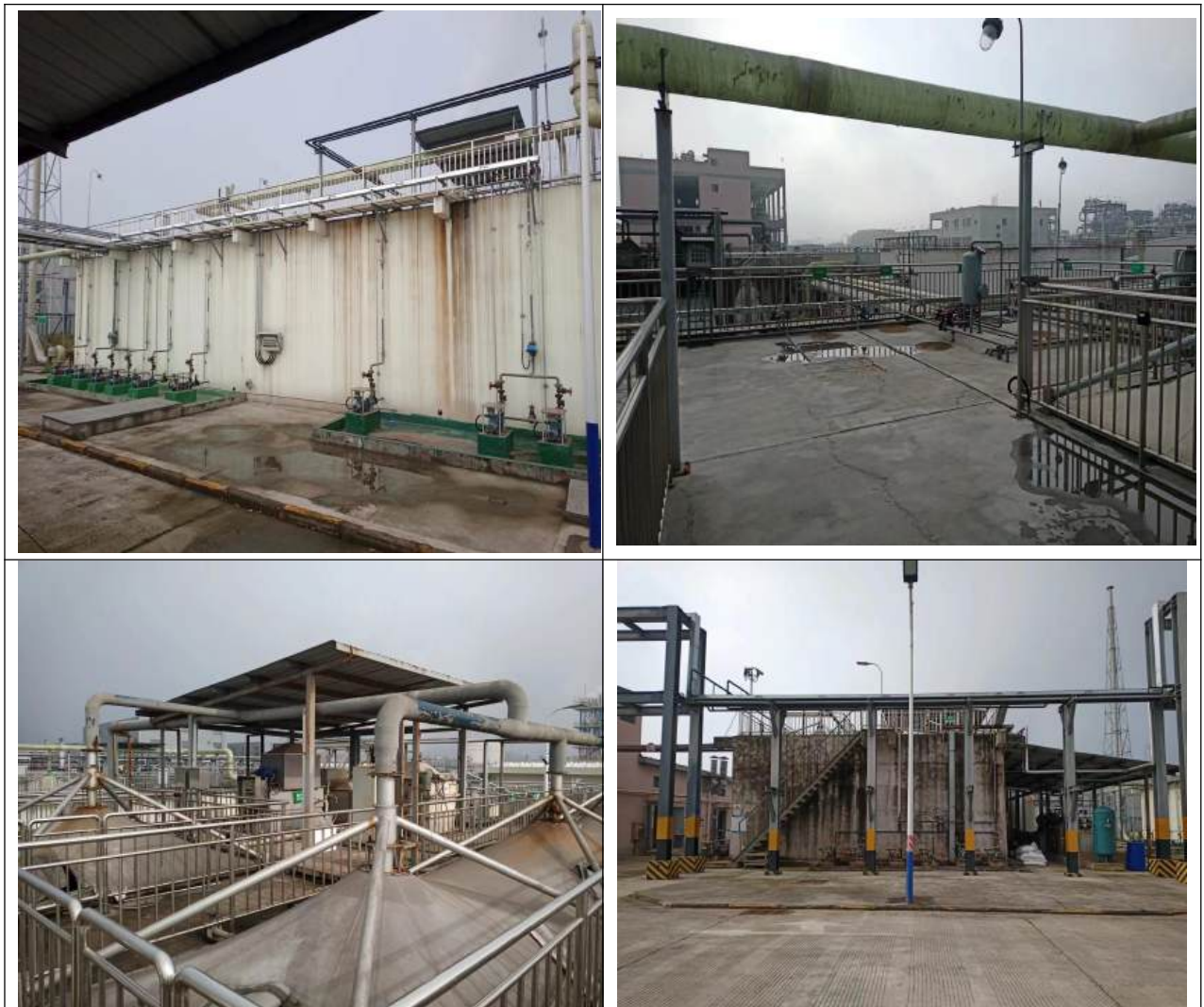




图 4.1-5 废水处理站设置情况图

4.1.2 废气

(1) 工艺废气

多功能车间工艺过程主要有四个生产线的各产品反应废气不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气等。采用“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺，即各类废气单独收集后通过 1 台 10000m³/h 风机集中收集后，先冷凝处理后至吸收塔，再采用碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+活性炭吸附四级吸收处理工艺：由碱洗涤塔下部进入塔内向上运动，喷嘴喷出的 2%-6%碱液向下运动，净化吸收水溶性废气，同时将 pH 调至 7 左右，然后气体经过塔体内上层的除雾器排出；第二级采用相同的工作原理，吸收剂换成石蜡油吸收脂溶性有机废气，然后通过除雾过滤器分离气体中携带的液体；第三级吸附箱主要是利用活性炭进行吸附，由于活性炭具有很大的表面积，并对有机物质具有很强的吸附能力，吸附箱由箱体和装填在箱体内的吸附单元组成。吸附后的尾气经 25m 高排气筒高空排放，废气排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1 标准。同时，改扩建项目废气处理系统设置两套风机系统（1 用 1 备），保证了废气处理系统的稳定运行。具体工艺流程如下图 4.1-6。

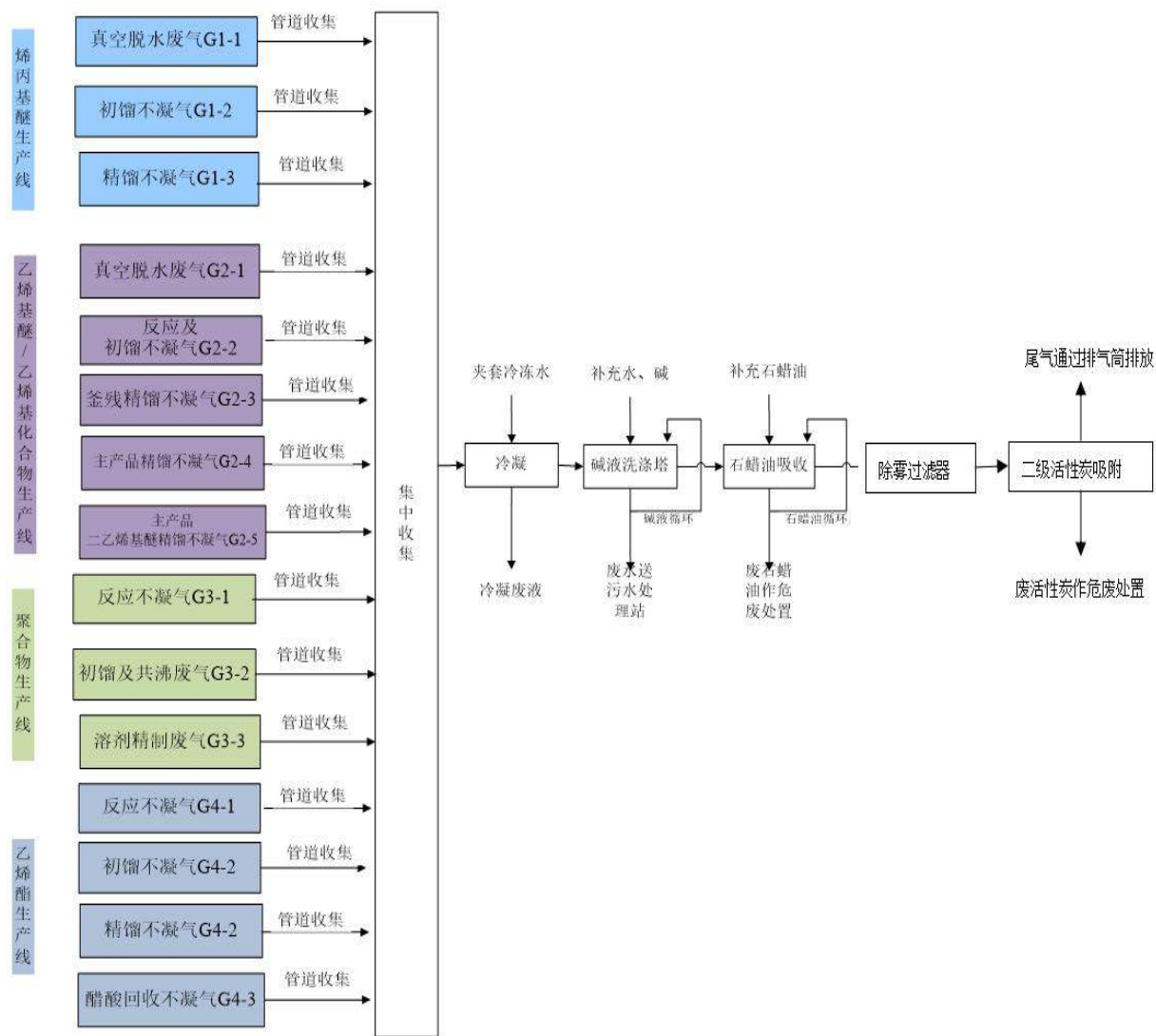
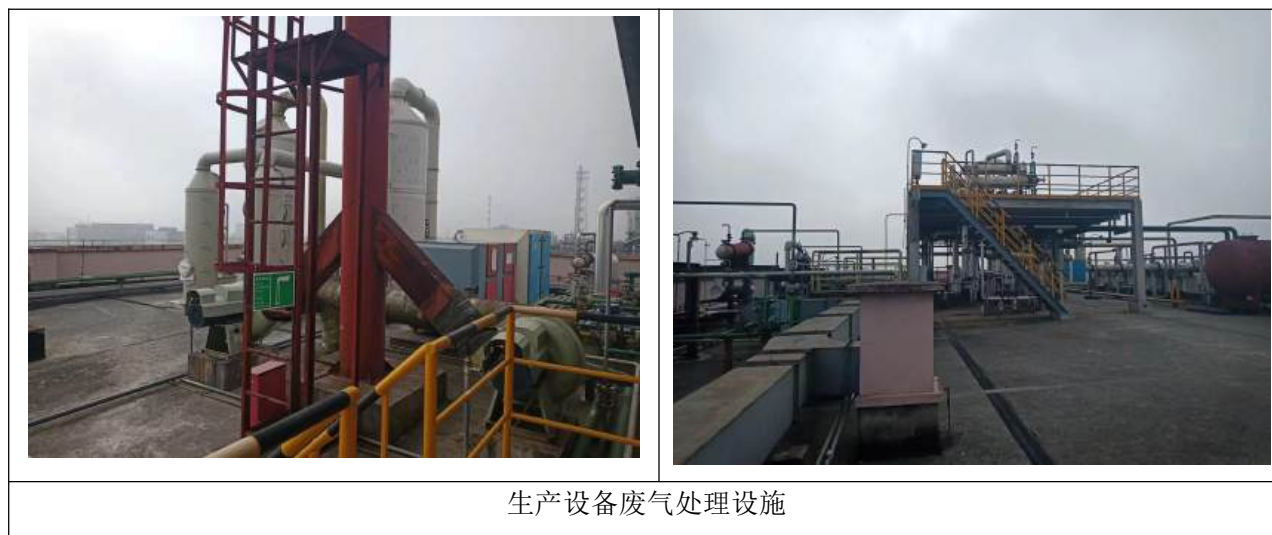


图 4.1-6 改扩建项目实施后全厂工艺废气治理流程示意图





(2) 污水处理站和危废暂存间废气

项目污水处理站产臭单元如调节池、水解酸化池、厌氧池等均密闭收集后送污水处理站废气处理系统，危废暂存间设置轴流风机将废气收集至送污水处理站废气处理系统。

污水处理站废气处理系统采用“碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”工艺。本次对扩建的收集池、调节池、厌氧池密闭收集至现有废气治理设施并进行优化（碱洗塔进行改造：更换接触面积更大的填料，增加喷淋水流量），对危废暂存间设置风机收集废气至污水处理站的废气治理设施一并处理，处理达标后由新增的 1 根 25m 排气筒排放。



危废暂存间废气收集设施



污水处理站废气收集设施



(3) 无组织废气

项目生产过程各设备均全密封。为了防止无组织废气的排放，针对有机物料的输送管道、阀门、法兰、泵、反应容器、中间料罐、储罐、生产装置等之间的所有联接件均严格检漏。桶装原料进厂时均为密封状态，仅在输料时可能产生少量逸散有机气体。项目液体投料均采用泵入方式（乙二醇、1,4-丁二醇由储罐直接管道输送至生产装置），输料泵与反应釜进料口严格检漏，逸散气体量较少；部分固体原料投料时会产生粉尘，由于大部分固体投料量少，部分为晶体不易产尘，投料时加强管理，降低投料高度、投料时反应釜负压抽风，产尘量较少。

4.1.3 噪声

项目主要噪声源有风机、泵类、冷却塔等生产过程中使用的一些机械传动设备，噪声源强约 75~90dB(A)，通过建筑隔声、减振、消声等措施处理，能使厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（3类）要求。

4.1.4 固体废物

(1) 一般固废

项目一般固废主要为纯水制备废滤料、废膜及废离子交换树脂（1t/a）集中分类收集，暂存在一般固废暂存间（占地面积 5m²）内，由厂家回收或送一般固废填埋场处置；生活垃圾则由当地环卫部门统一清运处理。

(2) 危险废物

项目产生危险废物为釜残、前馏分废液、废吸附剂（废矿物油和废石蜡油）、废活性炭、冷凝废液、沾染了危化品的废包装桶等，暂存在危险废物暂存间内，定期交有资质单位收运处置。

治理设施：

①危险废物贮存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求设计、运行和管理，做了“六防”措施（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐），地面和墙体采取防腐、防渗措施，设置收集沟和收集池。

②危险废物贮存设施按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置了标识标牌。

③按危险废物类别分别采用符合标准的专用容器贮存，加上标签，由专人负责管理。

④危险废物贮存前已进行检查、核对，登记注册，按规定的标签填写危险废物。

⑤作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑥定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。

⑦已配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设应急防护设施。

⑧对同一贮存场所（设施）贮存多种危险废物的，根据危废的种类、性质分区布置，分别放置固态危险废物和液态危险废物，要求分区间采取隔挡措施，防止两种废物混杂，液态废物采用桶装等密闭包装方式，避免产生臭味，贮存容器符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

(3) 危险废物转移污染防治措施分析

企业按国家有关规定办理了危险废物申报转移的“五联单”手续，厂内暂存时间不得超过 1 年。已签订危废转运合同，见附件。

一般固废见表 4.1-1，改扩建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 4.1-2。

表 4.1-1 项目一般固体废物汇总表

序号	固废名称	一般固废类别	代码	产生量 (吨/年)	产生工序 及装置	形态	主要成分	措施
S5-5	废滤料、废膜 及废离子交 换树脂	其他废物	99	1	纯水制备	固	钙镁等离子	由厂家回 收或送一 般固废填 埋场处置
S5-6	生活垃圾	其他废物	99	9.6	办公生活	固	生活垃圾	送城市垃 圾处理场 集中处置

表 4.1-2 改扩建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设 施）名称	危险废物 名称	危险废 物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
1	危废暂存间	釜残、冷凝 废液、废石 蜡油、废活 性炭、废包 装等	HW11 HW40 HW06 HW46 HW49	900-013-11 261-072-40 900-402-06 900-037-46 900-041-49	综合库 房	148m ²	中转桶，分 区分类储存	150t	3 月





4.1.5 地下水

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。



4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

1、重大危险源辨识

在生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量未超过规定的临界量，化研院中试基地未构成危险化学品重大危险源。

2、风险等级确定

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），重庆市化工研究院有限公司精细化工中试与产业化基地涉及环境风险物质主要包括：乙二醇、1,4-丁二醇、Ni 催化剂、偶氮二异丁腈、偶氮二异丁基脒盐酸盐、氯丙烯、新壬酸、苯甲醇（苄醇）、亚磷酸二甲酯、乙烯基吡咯烷酮、乙醇、醋酸乙烯酯、丙酮、乙炔、三羟甲基丙烷单烯丙基醚、三羟甲基丙烷二烯丙基醚、环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚、1,4-

环己烷二甲醇二乙烯醚、新壬酸乙烯酯、乙烯基磷酸、甲醇、苯甲酸乙烯酯、醋酸、丁酸乙烯酯、一氧化碳、氢气、油类物质、危险废物。

根据《重庆市化工研究院有限公司精细化工中试与产业化基地突发环境事件风险评估报告》结论可知：突发大气环境事件风险等级为“较大—大气（Q1-M2-E2）”，突发水环境事件风险等级“较大—水（Q2-M2-E2）”，因此，重庆市化工研究院有限公司精细化工中试与产业化基地突发环境事件风险等级为“较大[较大—大气（Q1-M2-E2）+较大—水（Q1-M2-E2）]”。

3、现有环境风险单元及现有防控与应急措施

上述风险单元采取的风险防控与应急措施如下：

表 4.2-1 环境风险单元风险防控与应急措施

环境风险单元名称	检查目录	现有风险防控与应急措施
多功能车间	截流措施	装置区设置导流沟、废水收集池（共三个，单个体积 1t）、围堰和事故废水收集管网。
	生产废水处理系统防控措施	日常运行中生产废水通过管网进入废水收集池并定期泵入厂区污水处理站。
	事故排水收集措施	事件状态下事故废水可以通过装置区四周的事故废水收集管网进入事故池（厂区低点设置的有效容积900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀）。
	清净下水系统防控措施	不涉及清净下水
	雨水系统防控措施	生产车间在厂房内，雨水不会进入生产车间；厂区设置有雨污切换阀。
	毒性气体泄漏紧急处置装置	不涉及有毒气体，在生产车间设置有可燃气体检测报警系统，现场声光报警，报警信号远传至24小时有人值守的门卫值班室。
	环评及批复的其他风险防控措施落实情况	修建风险防控设施均满足环评提出风险防控措施要求。
库房	截流措施	地面防腐、防渗处理，库房进出口地坪高于库房内，设有收集井。
	生产废水处理系统防控措施	不涉及生产废水。
	事故排水收集措施	厂区低点设置的有效容积900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀
	清净下水系统防控措施	不涉及清下水。
	雨水系统防控措施	室内储存，雨水不会进入库房；厂区设总雨污切换阀。
	毒性气体泄漏紧急处置装置	不涉及有毒气体，在库房设置有可燃气体检测报警系统，现场声光报警，报警信号远传至24小时有人值守的门卫值班室。
	环评及批复的其他风险防控措施落实情况	修建风险防控设施均满足环评提出风险防控措施要求。
罐区	截流措施	罐区设置了防火堤，罐区外设置雨污切换阀。
	生产废水处理系统防控措施	不涉及生产废水。
	事故排水收集措施	厂区低点设置的有效容积900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀。

环境风险单元名称	检查目录	现有风险防控与应急措施
	清净下水系统防控措施	不涉及清下水。
	雨水系统防控措施	初期雨水收集池、事故应急池联通。事故池和初期雨水池用于收集事故状态下的事故废水、消防废水和初期雨水。
	毒性气体泄漏紧急处置装置	不涉及有毒气体，在罐区设置有可燃气体检测报警系统，现场声光报警，报警信号远传至24小时有人值守的门卫值班室。
	环评及批复的其他风险防控措施落实情况	修建风险防控设施均满足环评提出风险防控措施要求。
气瓶间	截流措施	丙酮罐区设置了防火堤，罐区外设置雨污切换阀。
	生产废水处理系统防控措施	不涉及生产废水。
	事故排水收集措施	厂区低点设置的有效容积900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀。
	清净下水系统防控措施	不涉及清下水。
	雨水系统防控措施	室内储存，雨水不会进入库房；厂区设总雨污切换阀。
	毒性气体泄漏紧急处置装置	设有可燃和有毒气体检测报警仪；溶解乙炔瓶采用防爆型，开关设在室外。
	环评及批复的其他风险防控措施落实情况	修建风险防控设施均满足环评提出风险防控措施要求。
危险废物暂存间	截流措施	危险废物暂存间实行分类堆存，已进行防渗处理，设置截流沟、收集井。
	生产废水处理系统防控措施	不涉及。
	事故排水收集措施	厂区低点设置的有效容积 900m ³ 事故池（埋地），全厂设总雨污切换阀。
	清净下水系统防控措施	不涉及。
	雨水系统防控措施	室内储存，雨水不会进入库房；厂区设总雨污切换阀。
	毒性气体泄漏紧急处置装置	不涉及毒性气体。
	环评及批复的其他风险防控措施落实情况	修建风险防控设施均满足环评提出风险防控措施要求。

公司配备一定的应急设备和防护用品，以便在突发环境突发事件时，能快速、正确的投入到应急救援行动中，以及在应急行动结束后，做好现场洗消及对人员和设备的清理净化。生产区内各工序应配备应急设施（备）与物资见表。根据《个体防护装备选用规范》（GB 39800.1-2020）的要求，并参照《危险化学品单位应急物资配备标准》，从公司的规模上进行应急物资储备，具体环境应急物资配备详见表 4.2-2。

表 4.2-2 公司应急物资与装备一览表

资源功能	名称	型号/规格	储备量	存放地点	责任人
安全防护	自给开路式压缩空气呼吸器	个	4	控制室	安环部部长

资源功能	名称	型号/规格	储备量	存放地点	责任人
	劳保鞋	双	50	仓库	
	化学防护服	件	2	仓库	
	劳保服	套	50	仓库	
	安全帽	个	60	仓库	
	耐酸碱手套	双	100	仓库	
	防护眼镜	副	23	仓库	
	阳离子聚丙烯酰胺	公斤	25	污水处理站	
	氢氧化钠	公斤	50	原料库	
消防用品	灭火器箱	瓶	40	车间、仓库、控制室	
	应急消防沙袋	袋	60	车间、库房	
	推车式泡沫灭火器	个	4	仓库、车间	
应急物资	紧急洗眼器	个	14	车间，库房 污水处理站	
	应急药箱	个	2	消防室	
	隔离警示带	卷	1	库房	
	防爆手电筒	个	8	车间、仓库、控制室	
应急通信	防爆对讲机	个	4	车间	
安全防护	担架	个	1	消防室	
应急	风向标	个	2	车间楼顶	
	环保事故应急水池	立方米	900	事故水池	

公司目前具备一定的应急物资，部分应急物资如急救箱、应急药品等需定期补充，另需增配吸附棉、水泵等应急物资，以能够满足突发环境事件应急处置的应对要求。

建设项目风险防控措施落实情况见下表：

表 4-3 建设项目风险防控措施设置情况表



罐区设置情况



原料库房设置情况，物料分类存放、标注清晰、出入有记录、地面做防渗处理



废水在线监测仪安装情况



中控室设置情况



4、风险评价结论

根据建设项目原辅材料情况及采取的风险防范措施可知本项目的环境风险是可以接受的，从环境风险角度可行。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

根据项目特点，环境监测重点为废气、废水以及噪声，有在线监测系统，环境监测委托有资质的环境监测机构进行，规范化排污口设置情况如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 排污口设置情况表



雨水排放口设置情况	雨污切换阀操作说明书
	
雨水取样点设置情况	雨污切换阀操作说明
	
废水排放口设置情况	



工艺废气排放口设置情况 DA001



污水处理站及危废暂存间废气排放口设置情况
DA002



废气走向标识设置情况





有毒有害气体检测仪设置情况

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

表 4-6 环评及批复中环保措施与实际建设的落实情况一览表

项目	环评及批复中要求的环境保护措施	工程实际采取的环保措施	措施的执行效果及未采取措施的原因
建设内容	环评批复要求： 项目属于改扩建项目，主要对现有多功能车间生产线进行改造，主要建设内容包括：(1)利用现有烯丙基醚生产线并新增耙式干燥机、精馏釜、精馏塔等设备，由单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品改造为共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇双烯丙基醚、三羟甲基丙烷和三羟甲基丙烷二烯丙基醚、季戊四醇烯丙基醚共 5 种产品，最大生产能力为 360 吨/年，其中乙二醇双烯丙基醚生产时副产工业盐氯化钠；(2)利用现有乙烯基醚生产线并新增部分反应釜、精馏塔等设备，形成乙烯基醚/乙烯基化合物生产线，由共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品变为共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十八烷基乙烯基醚、十二烷基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸二甲酯和乙烯基磷酸、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 15 种产品、最大生产能力为 800 吨/年，其中乙烯基磷酸生产时副产甲醇；(3)利旧原塑化剂生产线及新增部分塔釜设备，形成聚合物生产线，不再生产塑化剂聚丙二醇烷基醚，改扩建后共线生产氮杂环聚合物、烯基醚羧酸酯，最大产量分别为 899 吨/年、166 吨/年；(4)利用现有乙烯酯生产线，新增中和釜、分子筛干燥塔等设备，由单线生产苯甲酸乙烯酯(副产醋酸)变为共线生产苯甲酸乙烯酯(副产醋酸)、特戊酸乙烯酯(副产醋酸钠)、丁酯乙烯酯(副产醋酸钠)，最大产量为 162 吨/年；(5)对现有污水处理站进行扩建，新增 3 套处理能力均为 1 立方米/小时的废水预处理系统，分别为 1 号醚类废水预处理系统、2 号氮杂环类废水预处理	改扩建项目在现有的多功能车间内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增部分设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体及聚合物。 具体为： (1) 烯丙基醚生产线：原单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品。改扩建后共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇二烯丙基醚(副产工业盐氯化钠)、三羟甲基丙烷单烯丙基醚和三羟甲基丙烷二烯丙基醚共 4 种产品，设计产量 360t/a。 (2) 乙烯基醚生产线：原共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品。改扩建后共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十二烷基苄基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸、乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 14 种产品，设计产量 800t/a。 (3) 聚合物生产线：原塑化剂聚丙二醇烷基醚产品 300t/a 暂停生产。该生产线改扩建后共线生产氮杂环聚合物 1 种产品，设计产量 630t/a。 (4) 乙烯酯生产线：原单线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸），改扩建后共线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸）、特戊酸乙烯酯（副产醋酸钠）、丁酸乙烯酯共 3 种产品，设计产量 150t/a。 (5) 副产品：工业盐（氯化钠）234t/a、醋酸 40t/a、醋酸钠 50t/a、甲醇 47.5t/a。 (6) 乙醇溶剂回收（氮杂环聚合物生产过程）300t/a。 合计改扩建后生产 22 种产品，合计最大规模 2221t/a；4 种副产品	取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产。其余落实

项目	环评及批复中要求的环境保护措施	工程实际采取的环保措施	措施的执行效果及未采取措施的原因
	理系统、3号含磷/含苯环/乙烯酯类废水预处理系统；(6)新增1套5立方米/天纯水制备系统、1套4.3立方米/小时的冷冻机组、1座综合库房(2号)、危废暂存间，现有危险废物暂存间改为易制毒品间，现有1号综合库房内分区设置1个5平方米的一般固废暂存间。项目总投资1800万元，其中环保投资242.5万元。	合计最大规模371.5t/a；乙醇溶剂回收300t/a。 ⑤对现有污水处理站进行扩建，新增3套处理能力均为1立方米/小时的废水预处理系统，分别为1号醚类废水预处理系统、2号氮杂环类废水预处理系统、3号含磷/含苯环/乙烯酯类废水预处理系统；⑥新增1套5立方米/天纯水制备系统、1套4.3立方米/小时的冷冻机组、1座综合库房(2号)、危废暂存间，现有危险废物暂存间改为易制毒品间，现有1号综合库房内分区设置1个5平方米的一般固废暂存间。项目总投资1921万元，其中环保投资402万元。	
废水	环评批复要求： 项目新增的废水主要包括醚类废水，含磷废水，含苯环、乙烯酯废水，含氮杂环废水，以及其他生产废水(地面清洁废水、碱洗塔废水、化验废水、纯水制备浓水)，生活污水等。醚类废水主要包括烯丙基醚生产线的工艺废水、真空泵废水、设备清洗废水，乙烯基醚生产线的乙烯基醚类产品的真空泵废水、设备清洗废水。含氮杂环废水主要包括乙烯基咪唑的真空泵废水及设备清洗废水，聚合物生产线氮杂环聚合物生产过程中乙醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含磷废水主要包括乙烯基磷酸/酯生产过程中甲醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含苯环、乙烯酯废水主要包括苄基乙烯基醚生产过程中反应工序产生的分层废水、乙烯酯生产线真空泵废水、设备清洗废水。醚类废水经1号醚类废水预处理系统“气浮+多维电解”预处理，氮杂环类废水经2号废水预处理系统“光催化氧化+絮凝沉淀”预处理，含磷/苯环/乙烯酯类废水经3号废水预处理系统“光催化氧化+化学除磷+气浮”预处理。预处理后的84%醚类废水与生活污水一并进入现有的处理能力20立方米/天1号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+厌氧+生物活性炭活性污泥法(PACT)+臭氧催化氧化+移动床生物膜反应器(MBBR)”处理，预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水与其他生产废水及预处理后的16%醚类废水一并进入新建的处理能力30立方米/天2号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+高效	项目排水实行雨污分流、清污分流原则。 项目废水主要为工艺废水、真空泵排污水、设备清洗废水、地面清洗废水、化验废水、公辅设施产生的纯水制备排水、生活污水，生产废水日最大废水量39.7m³，经改扩建现有污水处理站处理：设置3个预处理系统和2个综合废水处理系统：1#预处理系统采用气浮、多维电解处理工艺（利旧现有醚类废水预处理系统），处理醚类废水；2#预处理系统采用光催化还原+絮凝沉淀工艺处理工艺，处理含氮杂环类废水；3#预处理系统采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺，处理含磷/苯环/乙烯酯类废水；1#综合废水生化处理系统（依托现有生化处理系统），处理生活污水和预处理后的醚类废水，采用“调节+水解酸化+厌氧+PACT（生物活性炭活性污泥法）+臭氧催化氧化+MBBR（移动床生物膜反应器）”，处理能力20m³/d；2#综合废水生化处理系统，处理预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水以及其他生产废水（如碱洗塔废水、化验废水、纯水制备废水、地坪清洗废水等），采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端除磷”，处理能力30m³/d；综合废水总处理能力为50m³/d；废水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中NH₃-N、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后，排入经开区中法污水处理厂深度处理，达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中污染物排放标准限值（COD执行60mg/l）达标排放入长江。	工程较好的执行了环评的保护措施，能够对废水进行有效收集处理。

项目	环评及批复中要求的环境保护措施	工程实际采取的环保措施	措施的执行效果及未采取措施的原因
	厌氧+A/O+末端化学除磷”处理。废水处理达园区污水处理厂进水水质要求后，一并排入重庆长寿经开区中法水务污水处理厂进一步处理达《化工园区主要水污染物排放标准》(DB50/457-2012)中表 1 标准限值要求(化学需氧量≤60 毫克/升)后排入长江。		
废气	环评批复要求： 项目大气污染防治措施依托现有废气治理系统，4 条生产线的真空脱水废气、反应废气不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气等废气通过密闭管道收集，再与密闭管道收集的罐区及车间内储罐呼吸废气一并经现有“冷凝+碱液洗涤+石蜡油吸收+活性炭吸附”处理后通过 25 米高排气筒排放。新增的危险废物暂存间废气抽风收集，新增的废水处理站产臭单元（调节池、厌氧池）废气加盖密闭抽风收集，再与现有污水处理站和现有危险废物暂存间废气一并经现有“碱液洗涤+活性炭吸附”处理（作为“以新带老”措施，碱液洗涤塔更换比表面积更大的填料，增加喷淋水流量）后通过 25 米排气筒排放。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求控制有机废气无组织排放，厂界颗粒物、甲醇、非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。	多功能车间工艺过程主要有四个生产线的各产品反应废气不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气等。采用“冷凝+碱液洗涤+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理工艺，即各类废气单独收集后通过 1 台 10000m³/h 风机集中收集后，先冷凝处理后至吸收塔，再采用碱液洗涤+石蜡油吸收+活性炭吸附三级吸收处理工艺：由碱洗涤塔下部进入塔内向上运动，喷嘴喷出的 2%-6%碱液向下运动，净化吸收水溶性废气，同时将 pH 调至 7 左右，然后气体经过塔体内上层的除雾器排出；第二级采用相同的工作原理，吸收剂换成石蜡油吸收脂溶性有机废气，然后通过除雾过滤器分离气体中携带的液体；第三级吸附箱主要是利用活性炭进行吸附，由于活性炭具有很大的表面积，并对有机物质具有很强的吸附能力，吸附箱由箱体和装填在箱体内的吸附单元组成。吸附后的尾气经 25m 高排气筒高空排放，废气排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1 标准。 污水处理站及危废暂存间废气 项目污水处理站产臭单元如调节池、水解酸化池、厌氧池等均密闭收集后送污水处理站废气处理系统，危废暂存间设置轴流风机将废气收集至送污水处理站废气处理系统。 污水处理站废气处理系统采用“碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”工艺。本次对扩建的收集池、调节池、厌氧池密闭收集至现有废气治理设施并进行优化（碱洗塔进行改造：更换接触面积更大的填料，增加喷淋水流量），对危废暂存间设置风机收集废气至污水处理站的废气治理设施一并处理，处理达标后由新增的 1 根 25m 排气筒排放。 无组织废气 项目生产过程各设备均全密封。为了防止无组织废气的排放，针对有机物料的输送管道、阀门、法兰、泵、反应容器、中间料罐、储	增加废气处理设施，废气更有效的处理，工程较好的执行了环评的保护措施，有组织排放废气均能进入废气处理设施有效处理达标排放。

项目	环评及批复中要求的环境保护措施	工程实际采取的环保措施	措施的执行效果及未采取措施的原因
		罐、生产装置等之间的所有联接件均严格检漏。桶装原料进厂时均为密封状态，仅在输料时可能产生少量逸散有机气体。项目液体投料均采用泵入方式（乙二醇、1,4-丁二醇由储罐直接管道输送至生产装置），输料泵与反应釜进料口严格检漏，逸散气体量较少；部分固体原料投料时会产生粉尘，由于大部分固体投料量少，部分为晶体不易产生，投料时加强管理，降低投料高度、投料时反应釜负压抽风，产尘量较少。	
噪声	环评批复要求： 项目运营期新增的噪声源主要包括泵、离心机、干燥机、风机等，通过合理布局，尽量选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等降噪措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	选用低噪声设备；将产噪设备设于室内，通过建筑隔声；在设备基座与基础之间设橡胶隔振垫，在风机进出口加挠性接头等；加强厂区绿化。	工程较好的执行了环评的保护措施，对声环境产生的影响较小
固体废物	环评批复要求： 项目新增的危险废物主要包括釜残、冷凝废液、废石蜡油、废活性炭、废化学品包装、实验室废物、废水处理站污泥，以及乙烯基磷酸二甲酯、新壬酸酸乙烯酯的反应釜洗釜废液等，危险废物分类收集，暂存于新建的危废暂存间，交有危废处理资质的单位处置；现有危废暂存间、新建的危废暂存间建筑面积分别为 22 平方米、148 平方米。危险废物厂内暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，转移按照《危险废物转移管理办法》(生态环境部公安部交通运输部部令第 23 号)要求执行。项目新增的一般工业固体废物主要包括纯水制备产生的废过滤材料，暂存于新建的一般固体废物暂存间，定期送一般固废填埋场处置。一般工业固废暂存间应采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施，企业委托他人运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。生活垃圾收集后交环卫部门统一处置。	（1）一般固废 项目一般固废主要为纯水制备废滤料、废膜及废离子交换树脂（1t/a）集中分类收集，暂存在一般固废暂存间（占地面积 5m ² ）内，由厂家回收或送一般固废填埋场处置；生活垃圾则由当地环卫部门统一清运处理。 （2）危险废物 项目产生危险废物为釜残、前馏分废液、废吸附剂（废矿物油和废石蜡油）、废活性炭、冷凝废液、沾染了危化品的废包装桶等，暂存在危险废物暂存间内，定期交有资质单位收运处置。	工程较好的执行环评及批复要求，固废均按类别进行分类暂存，暂存间均符合相关要求。
地下水	环评批复要求：	分区防渗、生产污水管道实现可视化，排水管道采用防腐蚀、防渗	工程较好的

项目	环评及批复中要求的环境保护措施	工程实际采取的环保措施	措施的执行效果及未采取措施的原因
	项目采取管网可视化和分区防渗防腐措施，储罐区设置围堰、事故水收集系统等，并设置地下水监控井，建立地下水监测环境管理体系。	材料。	执行了环评的保护措施，对地下水产生的影响较小
风险防控	环评批复要求： 严格落实和完善项目环境影响报告中提出的各项风险防范措施，修定应急预案，建立环境风险防范制度，落实环境风险防范责任，加强环境风险管理，并储备应急物资，并定期演练，防范环境风险事故发生。项目设置有集散控制系统(DCS)，储罐、高位槽液位、泵、阀门设联锁控制系统；现有生产装置、罐区及库房设有可燃、火灾、有毒气体检测报警器；生产装置区、原料罐区设置有围堰；多功能车间设置有地沟、收集池、围堤和应急物资；危废暂存间设置有收集沟、收集井；设置有 1 个有效容积 900 立方米的事故池，并设置有雨污切换阀。	(1) 公司设置了环境管理机构（安全环保职业卫生部），并配备了专职管理人员 1 人，统一负责管理、组织、协调及监督公司的环保工作，负责环境保护宣传教育，以及有关环境保护对外协调工作。 (2) 公司制定了环境保护管理等制度，建立了管理台账； (3) 制定有突发环境事件应急预案，并设有应急演练计划。 项目设置有集散控制系统(DCS)，储罐、高位槽液位、泵、阀门设联锁控制系统；现有生产装置、罐区及库房设有可燃、火灾、有毒气体检测报警器；生产装置区、原料罐区设置有围堰；多功能车间设置有地沟、收集池、围堤和应急物资；危废暂存间设置有收集沟、收集井；设置有 1 个有效容积 900 立方米的事故池，并设置有雨污切换阀。	风险防控措施较好的执行环评及批复要求，项目环境风险总体可控
环境管理	环评批复要求： 建立健全相应的环境保护管理机构和制度，加强环境管理与环境监测工作，并根据运营期的实际情况，进一步完善环境保护措施。项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	制定了《重庆市化工研究院有限公司环境保护管理制度》，统一负责管理、组织、协调及监督公司的环保工作，负责环境保护宣传教育，以及有关环境保护对外协调工作； 设置了环境管理机构，并配备了管理人员 1 人。	与环评、批复要求一致
其他要求	环评要求： ①在废气治理设施、污水处理站、废水在线监测站房、危废间、事故池及切换阀、雨水总排口及切换阀、高浓度废水收集池等处补充视频监控设施。 ②补充企业新鲜用水量计量、废水站综合调节池水量等计量，污水处理站和废气治理设施用电计量。 ③多功能生产车间废气排口设置在线监测设备，监测因子为流速、流量、温度、湿度、非甲烷总烃排放浓度。	①在废气治理设施、污水处理站、废水在线监测站房、危废间、事故池及切换阀、雨水总排口及切换阀、高浓度废水收集池等处补充视频监控设施。 ②已补充企业废水站综合调节池水量等计量，污水处理站和废气治理设施用电计量。 ③按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）要求，废气排放口无需设置在线监测设备。	工程较好的执行了环评的保护措施，对环境影响较小

表 4-7 建设项目环保投资明细表

序号	项目名称		治理措施	治理效果	投资（万元）
1	废气治理	多功能车间	依托多功能车间一套“碱洗+石蜡油喷淋吸附+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，处理后尾气由一根 25m 排气筒排放	达标排放	20
		废水处理站	废水处理站臭气对新增的产臭单元密闭加盖，收集经“碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”处理后，经 25m 高排气筒排放	达标排放	30
		危废暂存间	危废暂存间废气经风机收集至废水处理站废气处理系统护理达标后排放	达标排放	10
		无组织废气	储罐设置氮封，设备密闭，加强管理，规范操作	降低影响，厂界达标	1
2	废水治理	生产废水和生活污水	废水经“可视化”污水管廊，排入厂区废水处理站。改扩建现有的 1 座废水处理站，预处理——设 3 个预处理系统： 1#醚类废水预处理，采用气浮+多维电解工艺进行预处理，处理能力 1m ³ /h，依托现有的醚类废水预处理装置； 2#氮杂环类废水预处理，采用光催化还原+絮凝沉淀工艺预工艺处理，处理能力 1m ³ /h； 3#含磷/苯环/乙烯酯类废水预处理，采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺预处理，处理能力 1m ³ /h；原塑苯废水预处理系统的光催化氧化器拆除； 生化处理——设 2 个生化处理系统： 1#综合废水生化处理系统，依托现有的生化处理系统，采用“调节+水解酸化+厌氧+PACT+臭氧催化氧化+MBBR”，处理能力 20 m ³ /d； 2#综合废水生化处理系统，采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端除磷”，处理能力 30 m ³ /d。	外排废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	110
		污水管网系统	完善废水收集管网	雨污分流、污污分流、清污分流	10
3	地下水污染防治	分区防治	装置区地面、罐区地面及围堰、甲类库地面、危废暂存间地面、车间地沟、收集池、库房地沟、事故池等进行重点防渗处理	达到《石油化工防渗工程技术规范》防渗要求，避免对地下水造成污染	50
4	噪声治理	机械设备与动力设备	隔声、消声、减振、吸声	车间与厂界噪声达标	10
5	固体废物	危险废物	各危废桶装收集后加盖封口，暂存于厂区危险废物暂存间，设置危险废物暂存间 1 座，占地面积 148m ² ，设置“四防”，设置导流沟、集液池等，定期交有资质单位处置	综合利用，“变废为宝”，防止二次扬尘污染，符合	100

序号	项目名称	治理措施	治理效果	投资（万元）
	纯水制备废滤料、废膜及废离子交换树脂	经厂区一般固废暂存间（占地面积 5m ² ）暂存后，由厂家回收或送一般固废填埋场处置	环保要求，防止二次污染	
	生活垃圾	送城市生活垃圾填埋场		
7	风险防范措施	生产装置区：1、生产装置区设地沟、收集井；2、设置甲醇、丙酮等有毒有害、可燃气体探测报警装置。 储存区：1、罐区围堰有效容积不小于 30m ³ ，围堰内地面进行防渗、防腐处理，设施雨污切换阀；2、综合库房设地沟；3、储罐区、综合库房、中间储罐区设置有毒有害、可燃气体探测报警装置。 危废暂存间：地面及裙角防腐防渗、设置收集沟、收集井；事故应急池：900m ³ 事故池和事故废水收集系统；在厂区最高建筑物楼顶设置风向标。	杜绝初期雨水和事故下物料及消防废水排入环境，将环境风险降低到最低	5
8	景观与绿化	对厂区及厂区道路进行绿化	吸尘、降噪、美化环境	1
9	环境管理	环境监测仪器、环境管理费、项目竣工验收等	符合环境管理要求	11
		设置一座危险废物暂存间，建筑面积 148m ²	/	已计入第 5 项
10	以新带老措施	①在废气治理设施、污水处理站、废水在线监测站房、危废间、事故池及切换阀、雨水总排口及切换阀、高浓度废水收集池等处补充视频监控设施。 ②补充企业新鲜用水量计量、废水站综合调节池水量等计量，污水处理站和废气治理设施用电计量。 ③多功能生产车间废气排口设置在线监测设备，监测因子为流速、流量、温度、湿度、非甲烷总烃排放浓度。	符合环境管理要求	44
	合计			402

第五章 工程环评意见及批复要求

5.1 环评主要结论（摘录）

5.1.1 项目概况

重庆化研院长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目位于重庆市长寿经济技术开发区晏家组团现有厂区内，依托现有的 4 条生产线，部分改造或新增设备，调整产品结构，建成后达到年产 2221 吨的特殊功能单体；同时配套甲类仓库、抗爆控制室、危废暂存间等公辅工程。

现有 4 条生产线技改扩能后的产品及规模具体为：

（1）烯丙基醚生产线：原单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品。改扩建后共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二醇二烯丙基醚（副产工业盐氯化钠）、三羟甲基丙烷单烯丙基醚和三羟甲基丙烷二烯丙基醚共 4 种产品，设计产量 360t/a。

（2）乙烯基醚生产线：原共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品。改扩建后共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十二烷基苄基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸、乙烯基磷酸二甲酯、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 14 种产品，设计产量 800t/a。

（3）聚合物生产线：原塑化剂聚丙二醇烷基醚产品 300t/a 暂停生产。该生产线改扩建后共线生产氮杂环聚合物 1 种产品，设计产量 630t/a。

（4）乙烯酯生产线：原单线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸），改扩建后共线生产苯甲酸乙烯酯（副产醋酸）、特戊酸乙烯酯（副产醋酸钠）、丁酸乙烯酯共 3 种产品，设计产量 150t/a。

（5）副产品：工业盐（氯化钠）234t/a、醋酸 40t/a、醋酸钠 50t/a、甲醇 47.5t/a。

（6）乙醇溶剂回收（氮杂环聚合物生产过程）300t/a。

合计改扩建后生产 22 种产品，合计最大规模 2221t/a；4 种副产品合计最大规模 371.5t/a；乙醇溶剂回收 300t/a。

各产品产量根据市场决定。项目总投资 1800 万元，其中环保投资 242.5 万元，占总投资的 13.47%。

5.1.2 项目与相关政策、规划的符合性

本项目生产烯丙基醚类、乙烯基醚类、乙烯酯类等单体和氮杂环聚合物，对照《产业

结构调整指导目录（2019 年本）》，不属于其中鼓励类、限制类，为允许类。

项目位于长寿经济技术开发区晏家组团化研院现有厂区范围内，为烯丙基醚类、乙烯基醚类、乙烯酯类等单体和氮杂环聚合物生产项目，符合《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市产业投资准入工作手册》和重庆市工业项目环境准入规定，符合《重庆市长寿区城乡总体规划》，满足《长寿经济技术开发区晏家组团规划环境影响报告书》及审查意见中产业规划及三线一单要求。

5.1.3 环境质量现状

（1）环境空气

根据重庆市生态环境局 2021 年 6 月 3 日发布的《2020 重庆市生态环境状况公报》、2022 年 6 月 2 日发布的《2021 重庆市生态环境状况公报》，项目所在长寿区大气环境 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。因此长寿区属于达标区。

项目位于长寿经济技术开发区晏家组团，特征因子甲醇、丙酮、非甲烷总烃、TVOC 的环境空气质量现状评价引用 2020 年 4 月长寿经济技术开发区环境质量监测中 A5 监测点（应急管理中心，该监测点位于项目东北侧，距离项目建设地约 1800m）和 A8 监测点（云天化聚甲醛项目位置附近，该监测点位于项目东南侧，距离项目建设地约 4400m）环境空气质量现状监测数据（渝环（监）字[2020]第 PJ1-3）。监测结果表明，非甲烷总烃一次浓度值能够满足河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012），TOVC 8h 浓度值能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，丙酮小时值、甲醇小时值及日均值均未检出。区域环境空气质量较好，有一定的环境容量。

（2）地表水

评价引用长江扇沱断面 2020 年的例行监测数据进行分析和 2020 年 5 月长寿经济技术开发区环境质量监测中对长江 1#和 2#监测断面数据（渝环（监）字[2020]第 PJ1-1）。监测结果表明，长江 2 个现状监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求，有一定的环境容量。

（3）地下水

地下水环境质量现状评价引用重庆市生态环境监测中心于 2020 年 4 月 26 日至 5 月 23 日对长寿经济技术开发区的地下水的监测结果（渝环（监）字[2020]第 PJ1-4）中 9#、11#、15#、22#监测井数据，引用重庆市生态环境监测中心于 2020 年 4 月 21 日至 5 月 15 日对长寿经济技术开发区的地下水的监测结果（渝环（监）字[2020]第 PJ1-6）中 9#、10#、11#、15#、17#、

22#、23#、24#、25#监测井中的水位数据，本评价还委托重庆新天地环境检测技术有限公司2022年5月18日对项目厂内污水处理站附近地下水监控井进行监测。地下水各监测点位总大肠菌群均超标，细菌总数仅11#和污水处理站附近地下水监测井满足III类标准限值，其余各点位均超标；其余各监测点位监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值。

超标原因可能源于区域早期农村生活及农业面源影响，生活污水、生活垃圾、养殖粪便、农业种植等受降雨影响，下渗到地下水水体中，导致地下水水体总大肠菌群、细菌总数含量增加。由于地下水流动较慢，早期进入地下水的污染影响可能会持续一段时间。随着园区的逐步建设，上述农村面源已逐渐减少，园区工业企业做好防渗工作，区域地下水超标的情况将会逐渐得到改善。

（4）声环境

评价委托重庆新天地环境检测技术有限公司于2022年5月18日~19日开展项目所在地声环境质量现状监测，根据现场监测结果，厂区厂界声环境质量现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求，项目所在地声环境质量现状较好。

（5）土壤

评价委托重庆新天地环境检测技术有限公司于2022年5月18日对本项目建设地土壤进行了环境质量现状监测，厂区外土壤监测引用重庆市生态环境监测中心2020年4月21日对长寿经开区土壤环境质量现状监测报告中对土壤4#和5#监测数据（渝环（监）字[2020]第PJ1-5和渝环（监）字[2020]第PJ1-6），监测结果表明，采样点土壤环境质量现状监测点的各监测因子浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值的要求，土壤环境质量现状较好。

5.1.4 污染物治理措施及环境影响

（1）废气

项目废气主要为多功能车间工艺废气（含储罐废气），污水处理站臭气、危废暂存间废气。

车间工艺废气直接经管道收集，依托多功能车间楼顶集中设置的“冷凝+碱液洗涤+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理后通过1根25m排气筒排放。储罐大小呼吸废气收集进入多功能车间楼顶废气治理设施处理。

污水处理站臭气经“密闭加盖+碱洗塔喷淋洗涤+活性炭吸附”处理后，经25m高排气筒排放。

危废暂存间废气收集至污水处理站废气处理系统处理后达标排放。

预测基准年长寿区属于大气环境达标区，在采取有效的大气污染防治措施后，项目产生的颗粒物、甲醇、丙酮、非甲烷总烃、氨、硫化氢、颗粒物等污染物能得到有效治理，根据预测可知，项目 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NH_3 、 H_2S 、丙酮、甲醇、非甲烷总烃、TVOC 等污染物在环境空气保护目标和网格贡献值短时浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；年均浓度占标率均 $\leq 30\%$ ，在叠加背景和区域在建污染源后各污染源中各污染物最大落地浓度均未出现超标，环境影响可以接受。非正常工况下，项目运营期排放的废气污染物对周边影响相对较大，企业应采取措施尽量避免非正常工况的发生。环评预测项目实施后全厂污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度未超过环境质量标准限值，无需设置环境保护距离。

主要废气污染物排放情况如下：

有组织：甲醇 0.07t/a、丙酮 0.18t/a、非甲烷总烃 3.6t/a、氨 0.03t/a、硫化氢 0.01t/a，
无组织：甲醇 0.0095t/a、丙酮 0.0035t/a、非甲烷总烃 0.314t/a、粉尘 0.014t/a。

（2）地表水

项目排水实行雨污分流、清污分流原则。

项目废水主要为工艺废水、真空泵排污水、设备清洗废水、地面清洗废水、化验废水、公辅设施产生的纯水制备排水、生活污水，生产废水日最大废水量 $39.7m^3$ ，经改扩建现有污水处理站处理：设置 3 个预处理系统和 2 个综合废水处理系统：1#预处理系统采用气浮、多维电解处理工艺（利旧现有醚类废水预处理系统），处理醚类废水；2#预处理系统采用光催化还原+絮凝沉淀工艺处理工艺（新建），处理含氮杂环类废水；3#预处理系统采用光催化氧化（光芬顿）+化学除磷+气浮工艺（新建），处理含磷/苯环/乙烯酯类废水；1#综合废水生化处理系统（依托现有生化处理系统），处理生活污水和预处理后的醚类废水，采用“调节+水解酸化+厌氧+PACT（生物活性炭活性污泥法）+臭氧催化氧化+MBBR（移动床生物膜反应器）”，处理能力 $20 m^3/d$ ；2#综合废水生化处理系统（新建），处理预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水以及其他生产废水（如碱洗塔废水、化验废水、纯水制备废水、地坪清洗废水等），采用“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端除磷”，处理能力 $30 m^3/d$ ；综合废水总处理能力为 $50m^3/d$ ；废水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中 NH_3-N 、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后，排入经开区中法污水处理厂深度处理，达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中污染物排放标准限值（COD 执行 $60mg/l$ ）达标排放入长江，对地表水环境影响较小，不会影响水域功能，环境可以接受。

主要污染物排放情况：COD：0.71t/a、氨氮 0.12t/a、总磷 0.01t/a、总氮 0.24t/a。

(3) 噪声

项目主要的噪声源有各类泵、冷冻机、空压机、风机等等机械设备，噪声值在 85~90dB (A) 之间；采取建筑隔声、绿化等综合治理措施后，控制噪声值在 75dB 以下。根据影响预测结果，昼夜间各厂界影响值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求，拟建项目声环境评价范围内没有敏感点分布，因此，不会造成噪声扰民现象，但建设单位仍应引起重视，进一步完善降噪措施，降低噪声对环境的影响。因此声环境影响可接受。

(4) 地下水

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。同时项目多功能生产车间、污水处理站、事故池、危废间、罐区、1#和 2#甲类仓库的应急池等区域均进行重点防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层。污水管道、物料输送管道均采用“可视化”设计，废水排水管道采取防渗处理，车间内的设备清洗废水收集池需满足可视化要求，如设置为池中池，污水处理站设置为地上。危化品库、事故池、装卸区等按《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046-2008) 要求进行防腐蚀处理；危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求进行设计、管理、运行。正常情况下，不会对地下水造成明显影响。

在非正常状况下，废水收集池防渗层破损泄漏，废水中的主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度先逐渐升高后降低，泄漏100d后的影响距离最远为泄漏点地下水下游0~126m范围、超标距离最远为117m，泄漏365d后的影响距离最远为泄漏点地下水下游0~381m范围、超标距离最远为364m，泄漏1000d后的影响距离最远为泄漏点地下水下游500~949m范围、超标距离最远为920m，泄漏5000d后的影响距离最远为泄漏点地下水下游3500~4339m范围、超标距离最远为4275m；泄漏35天污染物厂界处超标，泄漏1503天污染物晏家河处超标，整个预测期污染物未迁移至长江。此外，项目污水处理站泄漏废水中COD、SS、BOD₅、NH₃-N等可降解性污染物在废水入渗过程中，通过包气带对污染物的吸附、截留及降解作用，将使污染物浓度进一步得到净化。根据有关土壤吸附净化资料，COD在50cm厚土层中的净化效率可达到80%。该区域包气带厚度在5~30m，在废水污染物下渗过程中，包气带对污染物具有吸附、降解等作用。综上，项目所在地地下水评价范围及周边无地下水饮用水源，因此，即使发生渗漏情况，不会对周边居民用水产生影响。但建设单位仍应引起重视，严格做好地下水防渗措施，建立地下水应急预案，提高地下水环境污染风险能力。因此，地下水环境影响可接受。

(5) 固体废物

生产过程中产生蒸馏/精馏釜残、过滤滤渣、前馏分废液、废石蜡油、废活性炭、冷凝废液、废内包装等为危险废物，送有资质的单位进行处置；一般固废主要为纯水制备废滤料、废膜及废离子交换树脂集中分类收集，由厂家回收或送一般固废填埋场处置；员工生活垃圾送城市垃圾处理场集中处置。

危险废物厂内暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，转移按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）执行转移联单制度。厂区内一般工业固废的贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。委托他人运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。因此，项目采取以上措施分类处置后，符合环保要求，不会对环境产生明显影响。

（6）土壤环境影响

本项目选址于长寿经济技术开发区晏家组团，区域现状为建成工业园区，无土壤环境敏感目标。改扩建项目土壤污染途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗等，通过废气治理、废水和液体物料输送管道可视化、分区防渗、设置罐区围堰、设置事故池和事故水收集系统等措施后，项目对所在区域土壤环境影响是可接受的。

5.1.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，建设单位在确定环境影响评价工作单位后7个工作日内进行第一次公众参与公示。建设单位于2022年4月29日起在重庆市化工研究院有限公司官网<http://www.ccrici.com/html/gggs/yqgs/22/04/4731.html>）进行了首次公示，首次公示期间，建设单位和环评单位均未收到电话或则邮件返回的建设项目环境影响评价公众参与调查表。

征求意见稿编制完成后，建设单位重庆市化工研究院有限公司于2022年8月11日~2022年8月24日通过公司官方网(<http://www.ccrici.com/html/gggs/yqgs/22/08/4756.html>)以网络公告的形式向公众发布第二次公示（在公示网页同时提供环境影响报告书（征求意见稿）的电子版下载链接和公众参与调查表电子版的下载链接）、报纸公示（分别于2022年8月11日和2022年8月17日前后2次在《重庆法治报》公示公告栏刊登）、和现场张贴（化研院厂公示栏、长寿晏家街道公示栏）三种方式进行第二次公示。公示时间不少于10个工作日。第二次公示期间，建设单位和环评单位均未收到电话或者邮件返回的建设项目环境影响评价公众参与调查表。公众参与工作程序合法、工作过程透明有效。

建设单位向生态环境主管部门报批项目环境影响报告书前，于2022年9月20日起在

重庆市化工研究院有限公司官方网 (<http://www.ccrici.com/html/gggs/yqgs/22/09/4786.html>) 公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

5.1.6 环境监测与管理

环保机构、监测人员及监测设备应及时配置。

严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，规整各排污口。

5.1.7 结论

重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目位于长寿经济技术开发区晏家组团现有厂区范围内，项目建设符合国家产业政策、符合重庆市工业项目环境准入规定、重庆长寿经济技术开发区规划及规划环评、长寿区“三线一单”要求，严格落实各项污染防治措施及环境风险防范措施后，能够实现污染物达标排放、总量控制，环境风险可控，不会改变当地的环境功能。因此，从环境保护的角度而言，评价认为项目建设可行。

5.1.8 建议

(1) 加强职工技能培训、持证上岗，保证生产平稳运行，防止污染事故发生。同时具备及时处理异常事故发生的应对能力。

(2) 加强环境管理，保证组织落实，健全环保管理体系及风险防范体系，使各项环保设施及风险防范设施长期稳定运行，全面实施环境管理责任制，搞好环境保护工作。

(3) 加强废气治理运行维护管理，确保设施有效运行，防止扰民。

5.2 重庆市长寿区生态环境局关于环评审批意见（摘录）

重庆市化工研究院有限公司：

你单位报送的重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目(项目代码：2112-500115-04-02-276851)环境影响评价文件审批申请表及相关资料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的有关规定，我局原则同意重庆环科源博达环保科技有限公司(统一社会信用代码：91500105MA5U5P5431)编制的项目环境影响报告书结论及其提出的环境保护措施。

一、项目主要建设内容：项目属于改扩建项目，主要对现有多功能车间生产线进行改造，主要建设内容包括：(1)利用现有烯丙基醚生产线并新增耙式干燥机、精馏釜、精馏塔等设备，由单线生产乙二醇单烯丙基醚 1 种产品改造为共线生产乙二醇单烯丙基醚和乙二

醇双烯丙基醚、三羟甲基丙烷和三羟甲基丙烷二烯丙基醚、季戊四醇烯丙基醚共 5 种产品，最大生产能力为 360 吨/年，其中乙二醇双烯丙基醚生产时副产工业盐氯化钠；(2)利用现有乙烯基醚生产线并新增部分反应釜、精馏塔等设备，形成乙烯基醚/乙烯基化合物生产线，由共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚共 3 种产品变为共线生产环己基乙烯基醚、羟丁基乙烯基醚和丁二醇二乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚和乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚和二乙二醇二乙烯基醚、环己烷二甲醇二乙烯基醚、十八烷基乙烯基醚、十二烷基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、乙烯基磷酸二甲酯和乙烯基磷酸、乙烯基咪唑、新壬酸乙烯酯共 15 种产品、最大生产能力为 800 吨/年，其中乙烯基磷酸生产时副产甲醇；(3)利旧原塑化剂生产线及新增部分塔釜设备，形成聚合物生产线，不再生产塑化剂聚丙二醇烷基醚，改扩建后共线生产氮杂环聚合物、烯基醚羧酸酯，最大产量分别为 899 吨/年、166 吨/年；(4)利用现有乙烯酯生产线，新增中和釜、分子筛干燥塔等设备，由单线生产苯甲酸乙烯酯(副产醋酸)变为共线生产苯甲酸乙烯酯(副产醋酸)、特戊酸乙烯酯(副产醋酸钠)、丁酯乙烯酯(副产醋酸钠)，最大产量为 162 吨/年；(5)对现有污水处理站进行扩建，新增 3 套处理能力均为 1 立方米/小时的废水预处理系统，分别为 1 号醚类废水预处理系统、2 号氮杂环类废水预处理系统、3 号含磷/含苯环/乙烯酯类废水预处理系统；(6)新增 1 套 5 立方米/天纯水制备系统、1 套 4.3 立方米/小时的冷冻机组、1 座综合库房(2 号)、危废暂存间，现有危险废物暂存间改为易制毒品间，现有 1 号综合库房内分区设置 1 个 5 平方米的一般固废暂存间。项目总投资 1800 万元，其中环保投资 242.5 万元。

二、项目建设与运营管理中，必须认真落实项目环境影响报告书提出的各项污染防治措施，实施清洁生产，减少污染物产生和排放，重点应做好以下工作：

(一)严格落实大气污染防治措施。项目大气污染防治措施依托现有废气治理系统，4 条生产线的真空脱水废气、反应废气不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气等废气通过密闭管道收集，再与密闭管道收集的罐区及车间内储罐呼吸废气一并经现有“冷凝+碱液洗涤+石蜡油吸收+活性炭吸附”处理后通过 25 米高排气筒排放。新增的危险废物暂存间废气抽风收集，新增的废水处理站产臭单元（调节池、厌氧池）废气加盖密闭抽风收集，再与现有污水处理站和现有危险废物暂存间废气一并经现有“碱液洗涤+活性炭吸附”处理(作为“以新带老”措施，碱液洗涤塔更换比表面积更大的填料，增加喷淋水流量)后通过 25 米排气筒排放。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求控制有机废气无组织排放，厂界颗粒物、甲醇、非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

(二)严格落实水污染防治措施。项目新增的废水主要包括醚类废水，含磷废水，含苯环、乙烯酯废水，含氮杂环废水，以及其他生产废水(地面清洁废水、碱洗塔废水、化验废水、纯水制备浓水)，生活污水等。醚类废水主要包括烯丙基醚生产线的工艺废水、真空泵废水、设备清洗废水，乙烯基醚生产线的乙烯基醚类产品的真空泵废水、设备清洗废水。含氮杂环废水主要包括乙烯基咪唑的真空泵废水及设备清洗废水，聚合物生产线氮杂环聚合物生产过程中乙醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含磷废水主要包括乙烯基磷酸/酯生产过程中甲醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含苯环、乙烯酯废水主要包括苄基乙烯基醚生产过程中反应工序产生的分层废水、乙烯酯生产线真空泵废水、设备清洗废水。醚类废水经 1 号醚类废水预处理系统“气浮+多维电解”预处理，氮杂环类废水经 2 号废水预处理系统“光催化氧化+絮凝沉淀”预处理，含磷/苯环/乙烯酯类废水经 3 号废水预处理系统“光催化氧化+化学除磷+气浮”预处理。预处理后的 84%醚类废水与生活污水一并进入现有的处理能力 20 立方米/天 1 号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+厌氧+生物活性炭活性污泥法(PACT)+臭氧催化氧化+移动床生物膜反应器(MBBR)”处理，预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水与其他生产废水及预处理后的 16%醚类废水一并进入新建的处理能力 30 立方米/天 2 号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端化学除磷”处理。废水处理达园区污水处理厂进水水质要求后，一并排入重庆长寿经开区中法水务污水处理厂进一步处理达《化工园区主要水污染物排放标准》(DB50/457-2012)中表 1 标准限值要求(化学需氧量≤60 毫克/升)后排入长江。

(三)严格落实地下水和土壤污染防治措施。项目采取管网可视化和分区防渗防腐措施，储罐区设置围堰、事故水收集系统等，并设置地下水监控井，建立地下水监测环境管理体系。

(四)严格落实噪声污染防治措施。项目运营期新增的噪声源主要包括泵、离心机、干燥机、风机等，通过合理布局，尽量选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等降噪措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

(五)加强固体废物管理。项目新增的危险废物主要包括釜残、冷凝废液、废石蜡油、废活性炭、废化学品包装、实验室废物、废水处理站污泥，以及乙烯基磷酸二甲酯、新壬酸酸乙烯酯的反应釜洗釜废液等，危险废物分类收集，暂存于新建的危废暂存间，交有危废处理资质的单位处置；现有危废暂存间、新建的危废暂存间建筑面积分别为 22 平方米、148 平方米。危险废物厂内暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，转移按照《危险废物转移管理办法》生态环境部公安部交通运输部部令第 23 号)要求

执行。项目新增的一般工业固体废物主要包括纯水制备产生的废过滤材料，暂存于新建的一般固体废物暂存间，定期送一般固废填埋场处置。一般工业固废暂存间应采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施，企业委托他人运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。生活垃圾收集后交环卫部门统一处置。

(六)严格落实环境风险防范措施。严格落实和完善项目环境影响报告书中提出的各项风险防范措施，修定应急预案，建立环境风险防范制度，落实环境风险防范责任，加强环境风险管理，并储备应急物资，并定期演练，防范环境风险事故发生。项目设置有集散控制系统(DCS)，储罐、高位槽液位、泵、阀门设联锁控制系统；现有生产装置、罐区及库房设有可燃、火灾、有毒气体检测报警器；生产装置区、原料罐区设置有围堰；多功能车间设置有地沟、收集池、围堤和应急物资；危废暂存间设置有收集沟、收集井；设置有 1 个有效容积 900 立方米事故池，并设置有雨污切换阀。

(七)严格执行排污总量控制。项目实施后全厂水污染物化学需氧量、氨氮排放总量分别为 0.71 吨/年、0.12 吨/年，较实施前分别增加 0.32 吨/年、0.026 吨/年；全厂废气污染物有组织排放量为非甲烷总烃 3.6 吨/年、甲醇 0.07 吨/年、丙酮 0.18 吨/年，较实施前分别增加 2.034 吨/年、0.07 吨/年、0.18 吨/年。

(八)温室气体排放管理要求，项目新增的碳排放主要来自工业生产过程排放、购入的电力和热力消费排放，现有项目每年碳排放总量约为 1615.43 吨二氧化碳当量，本项目实施后企业每年碳排放总量为 2328.49 吨二氧化碳当量。项目单位工业增加值碳排放为 0.218 吨二氧化碳/万元，低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》给出的化工行业单位工业增加值碳排放参考值 3.44 吨二氧化碳/万元。

(九)建立健全相应的环境保护管理机构和制度，加强环境管理与环境监测工作，并根据运营期的实际情况，进一步完善环境保护措施。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。项目投入运行前，应依据有关规定取得排污许可，不得无证排污或不按证排污。项目竣工后，你单位应按照国家有关规定对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并依法向社会公开验收报告，公示期满 5 个工作日内，应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报验收等相关信息。

四、若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环境影响评价文件。自批准之日起超过 5 年该项目方开工建设的，其

环评文件应当报我局重新审核。

五、按《环境影响评价法》和原环保部《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》相关要求，建设单位应适时开展环境影响后评价并报我局备案。

六、项目按规定接受长寿区生态环境保护综合行政执法支队的环保日常监管。

第六章 验收执行标准

6.1 验收监测执行标准

(1) 废气

项目有组织废气为多功能车间工艺废气（1#排气筒）、污水处理站及危废暂存间废气（2#排气筒）。1#排气筒废气主要污染物为甲醇、丙酮（无现行排放标准）、VOCs（以非甲烷总烃计）等，执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中规定的其他区域（当氮杂环聚合物产品生产时，执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015））；2#排气筒排放的硫化氢、氨、臭气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），VOCs（以非甲烷总烃计）执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中规定的其他区域。厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求；厂界无组织排放非甲烷总烃、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表1标准，硫化氢、氨和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。具体见表6.1-1。

表 6.1-1 大气污染物排放执行标准

污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速 率		无组织排放监控浓度 限值		依据
		排气筒 高度(m)	kg/h	监控点	浓度 (mg/m³)	
甲醇	190	25	18.8	企业边界 浓度限值	12	《大气污染物综合 排放标准》 (DB50/418-2016)
非甲烷总烃	120		35		4.0	
非甲烷总烃	100		/	企业边界 浓度限值	4.0	《合成树脂工业污 染物排放标准》(GB 31572-2015)
氨	/	25	14	厂界	1.5	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)
硫化氢	/		0.9	厂界	0.06	
臭气	/		6000 (无量纲)	厂界	20 (无量纲)	
非甲烷总烃	/			厂房外设 置监控点	10（监控点处1 h 平均浓度值）	《挥发性有机物无 组织排放控制标准》 (GB 37822-2019)
	/				30（监控点处任 意一次浓度值）	

(2) 废水

项目废水经污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值

（其中氨氮、总磷执行园区污水处理厂进水水质标准）后排入中法污水处理厂进一步处理，达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中表 1 的规定（COD 执行 60mg/L，未规定的因子执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准）标准后排入长江。本项目水污染物排放标准见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目水污染物排放标准（单位：mg/L）

序号	污染物	最高允许排放浓度			
		排入园区污水处理厂		排入外环境	
1	pH	6~9	园区污水处理厂废水接纳标准（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准）	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
2	SS	400		70	
3	COD	500		60	
4	BOD ₅	300		20	
5	石油类	20		3	
6	总磷	5	园区污水处理厂接纳标准	0.5	《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）
7	氨氮	45	园区污水处理厂接纳标准	10	
8	总氮	70	园区污水处理厂接纳标准	20	

注：Cl⁻执行园区接管标准 3000mg/l。

（3）噪声

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

（4）固体废物

采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物厂内暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单要求，转移按《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）要求执行。

6.2 总量控制指标

改扩建项目污染物排放总量控制指标见表 6.2-1。

表 6.2-1 总量控制指标

类别	污染物	总量控制指标（t/a）
废气	甲醇	0.07
	非甲烷总烃	3.6
废水	COD	0.71
	NH ₃ -N	0.12

第七章 验收监测内容

根据环评意见和环评批复、行业的特征污染物及该工程周围敏感目标的情况，确定了该项目验收监测的检测点位因子、检测点位图和频次。

7.1 检测点位

检测点位及项目见表 7-1。

表7-1 检测点位及项目一览表

类别	检测点位 (排污口编号)	检测项目
废水	厂区污水处理站出口 FW-1 (A1)	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、总磷、氯离子
雨水	雨水排口 (A2)	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类
废水	清下水排口 (A4)	
地下水	地下水监测点位 FW-3 (A3)	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、挥发性酚类、铁、铅、镉、六价铬*、镍*、锰、砷、汞
有组织 废气	多功能车间废气排放口 FQ-1 (D1)	烟气参数、甲醇、非甲烷总烃、臭气浓度*
	污水处理站废气处理系统排气筒 FQ-2 (D2)	烟气参数、硫化氢、非甲烷总烃、氨、臭气浓度*
无组织 废气	厂界东南侧 (B2)	总悬浮颗粒物、非甲烷总烃、甲醇、臭气浓度*
	厂界西南侧 (B2)	
噪声	厂界东南侧 (C1)	厂界环境噪声
	厂界西南侧 (C2)	
	厂界东北侧 (C3)	
	厂界西北侧 (C4)	

备注：带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。无组织废气中臭气浓度*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA 证书编号为：192212050524；地下水中六价铬*和镍*分包方为国环绿洲（重庆）环境科技有限公司，CMA 证书编号为：212212050600。

7.2 检测布点示意图

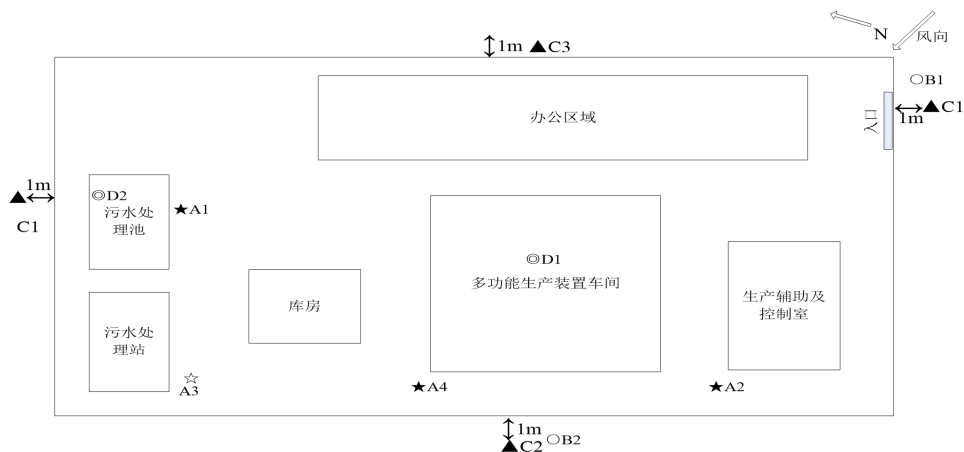


图 1：有组织废气——◎；废水——★；无组织废气——○；地下水——☆；噪声——▲

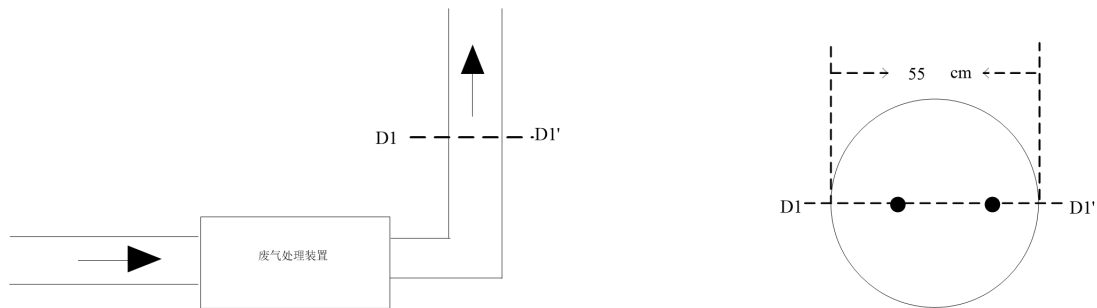


图 2：多功能车间废气排放口 FQ-1（D1）检测布点示意图

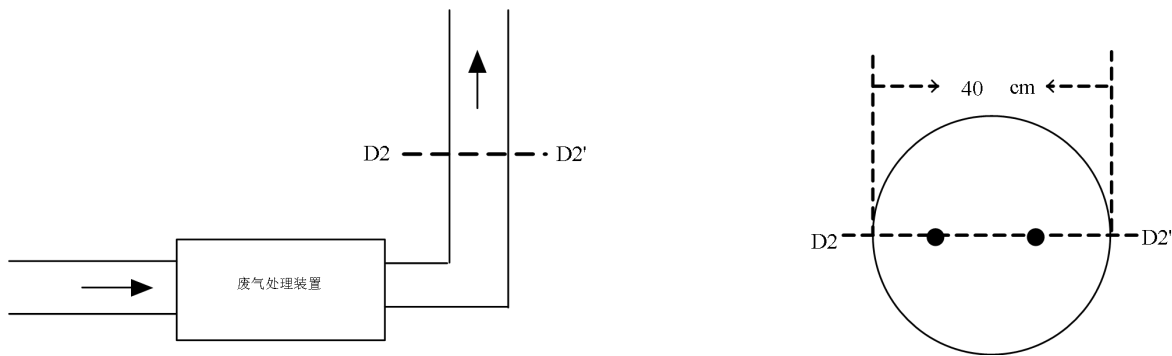


图 3：污水处理站废气处理系统排气筒 FQ-2（D2）（D2）检测布点示意图

7.3 检测频次

在检测期间，每天采样废水 4 次，废气 3 次，雨水 2 次，清下水 2 次，地下水 2 次，噪声 2 次（昼夜各 1 次），检测 2 天。

第八章 质量保证及质量控制

8.1 检测分析方法

表 8-1 检测分析方法一览表

检测项目		检测方法	检测依据
废水及雨水	pH	水质 pH值的测定 电极法	HJ 1147-2020
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901-1989
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017
	氨氮	水质 氨氮测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2018
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009
	氯离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989
地下水	钙和镁总量	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	GB/T 7477-1987
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2006 (8.1称量法)
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾氧化法	GB/T 11892-1989
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
	硝酸盐氮(以氮计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016
	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009
	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 2-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987
	六价铬*	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (13.1二苯碳酰二肼分光光度法)	GB/T 5750.6-2023
	镍*	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987
有组织废	烟气参数	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157-1996
	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气检测分析方法》(第四版)
	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ 38-2017
	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33-1999
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009

检测项目		检测方法	检测依据
气	臭气浓度*	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法	HJ 1262-2022
无组织废气	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33-1999
	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ 1263-2022
	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017
	臭气浓度*	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法	HJ 1262-2022
噪声	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008
备注：带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。无组织废气中臭气浓度*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA证书编号为：192212050524；地下水中六价铬*和镍*分包方为国环绿洲（重庆）环境科技有限公司，CMA证书编号为：212212050600。			

8.2 检测仪器

表 8-2 检测分析使用仪器一览表

检测项目		仪器名称及型号	仪器编号	备注
废水	pH 值	便携式 pH 计	YQ-W-276	仪器均在检定（校准）有效期内使用
	五日生化需氧量	KLH-250 FD 生化培养箱	YQ-N-150	
		Oxi 7310 实验室溶氧测试仪	YQ-N-343	
	化学需氧量	滴定管	ZB1935684	
	氨氮	UV-1800 紫外/可见分光光度计	YQ-N-152	
	悬浮物	Secura224-1cn 电子天平	YQ-N-155	
		电热恒温鼓风干燥箱	YQ-N-015	
	总磷	UV-1800 紫外/可见分光光度计	YQ-N-152	
	总氮	UV-1800 紫外/可见分光光度计	YQ-N-152	
	氯离子	ICS-900 离子色谱仪	YQ-N-167	
	石油类	EP900 红外测油仪	YQ-N-164	
有组织废气	烟气参数	ZR-3260D 低浓度自动烟尘烟气综合测试仪	YQ-W-345	仪器均在检定（校准）有效期内使用
	甲醇	ZR3520 真空箱气袋采样器	YQ-W-279	
		GC-2010 气相色谱仪	YQ-N-002	
	非甲烷总烃	ZR3520 真空箱气袋采样器	YQ-W-279	
		7820A 气相色谱仪	YQ-N-211	
	硫化氢	ZR3712 双路烟气采样器	YQ-W-280	
		UV-1800 紫外/可见分光光度计	YQ-N-152	
	氨	ZR3712 双路烟气采样器	YQ-W-280	
		UV-1800 紫外/可见分光光度计	YQ-N-152	
无组织废气	总悬浮颗粒物	ZR3922 环境空气颗粒物综合采样器	YQ-W-244	
		ZR3922 环境空气颗粒物综合采样器	YQ-W-245	

检测项目		仪器名称及型号	仪器编号	备注
	非甲烷总烃	Ms105du 电子天平	YQ-N-014	
		真空箱气袋采样器	YQ-W-333	
		ZR3520 真空箱气袋采样器	YQ-W-257	
		7820A 气相色谱仪	YQ-N-211	
	甲醇	ZR3520 真空箱气袋采样器	YQ-W-257	
		真空箱气袋采样器	YQ-W-333	
		GC-2010 气相色谱仪	YQ-N-002	
噪声	厂界环境噪声	AWA6228+多功能声级计	YQ-W-241	
		AWA6021A 声校准器	YQ-W-269	
备注：不包括分包检测项目。				

8.3 人员能力

重庆市化工研究院有限公司验收检测人员全部持证上岗，具有出具数据的合法资格。样品的采集、保存、运输、交接等由专人负责管理及记录。

8.4 水质检测分析过程中的质量保证和质量控制

重庆市化工研究院有限公司水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《环境水质监测质量保证手册》（第四版）的要求进行：采样过程中采集不少于10%的平行样；实验室分析过程中增加不小于10%的平行样，质控数据符合要求。

8.5 气体检测分析过程中的质量保证和质量控制

各验收检测公司废气采样器在采样前均进行了漏气检验，对采样器流量计、流速计等进行了校核，在测试时保证其采样流量。

8.6 噪声检测分析过程中的质量保证和质量控制

重庆市化工研究院有限公司噪声的采集及检测严格按照相关标准技术规范执行，对测量结果严格按照标准进行修正和校核。

第九章 验收监测结果

9.1 生产工况

2025 年 02 月 19 日、20 日，重庆市化工研究院有限公司根据《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目竣工环境保护验收监测方案》对该项目同时进行了竣工环境保护验收检测。

验收检测期间，项目生产工况正常，生产负荷均达到 70%以上（详见表 9-1），符合验收监测技术规范要求，此次监测结果可以作为重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目验收依据。

表 9-1 生产工况统计

检测日期	产品名称	设计年产量 (万吨)	设计日产量 (吨)	实际日产量 (吨)	生产负荷 (%)
20250219	/	2515	8.38	6.03	71.96
20250220				6.05	72.19

9.2 污染物排放监测结果

9.2.1 废水

2025 年 02 月 19 日、20 日，重庆市化工研究院有限公司对项目废水总排口、雨水排口、清下水排口、地下水进行了检测。废水检测结果详见表 9-2、表 9-3、表 9-4、表 9-5。

表 9-2 废水总排放口（A1）检测结果

采样时间	项目	单位	A1-1-01	A1-1-02	A1-1-03	A1-1-04	平均值	评价标准
20250219	pH 值	无量纲	8.5	8.4	8.3	8.3	8.4	6-9
	化学需氧量	mg/L	317	322	324	326	322	≤500
	五日生化需氧量	mg/L	121	119	124	128	123	≤300
	氨氮	mg/L	6.66	6.47	6.33	6.63	6.52	≤45
	悬浮物	mg/L	78	71	82	86	79	≤400
	总氮	mg/L	11.6	11.7	11.7	11.7	11.7	≤70
	总磷	mg/L	2.07	2.09	2.09	2.04	2.07	≤5
	氯离子	mg/L	2.13×10 ³	2.15×10 ³	2.14×10 ³	2.09×10 ³	2.13×10 ³	≤3000
采样时间	项目	单位	A1-2-01	A1-2-02	A1-2-03	A1-2-04	平均值	评价标准
20250220	pH 值	无量纲	8.1	8.2	8.2	8.3	8.2	6-9
	化学需氧量	mg/L	313	311	320	317	315	≤500
	五日生化需氧量	mg/L	119	113	110	107	112	≤300
	氨氮	mg/L	6.70	6.67	6.64	6.78	6.70	≤45

	悬浮物	mg/L	74	70	69	72	71	≤400
	总氮	mg/L	11.9	11.9	11.9	11.9	11.8	≤70
	总磷	mg/L	2.06	2.09	2.11	2.10	2.09	≤5
	氯离子	mg/L	2.15×10 ³	2.13×10 ³	2.13×10 ³	2.11×10 ³	2.13×10 ³	≤3000
评价依据：pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和氯离子参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4三级标准限值；氨氮、总磷、总氮和氯离子参照园区污水处理厂接管标准。								
结果分析：pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、和悬浮物符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4三级标准限值；氯离子、氨氮、总磷和总氮符合园区污水处理厂接管标准。								

表 9-3 雨水排口 (A2) 检测结果

采样时间	项目	单位	A2-1-01	A2-1-02	平均值	评价标准
20250219	pH 值	无量纲	8.4	8.2	8.3	6-9
	化学需氧量	mg/L	58	63	60	≤100
	五日生化需氧量	mg/L	12.6	14.2	13.4	≤20
	氨氮	mg/L	0.499	0.487	0.493	≤15
	悬浮物	mg/L	35	38	36	≤70
	总磷	mg/L	0.089	0.100	0.094	/
	石油类	mg/L	0.47	0.49	0.48	≤5
采样时间	项目	单位	A2-2-01	A2-2-02	平均值	评价标准
20250220	pH 值	无量纲	8.5	8.4	8.4	6-9
	化学需氧量	mg/L	55	57	56	≤100
	五日生化需氧量	mg/L	11.4	12.2	11.8	≤20
	氨氮	mg/L	0.478	0.478	0.478	≤15
	悬浮物	mg/L	37	42	40	≤70
	总磷	mg/L	0.102	0.107	0.104	/
	石油类	mg/L	0.48	0.50	0.49	≤5
评价依据：参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4一级标准限值。						
结果分析：符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4一级标准限值。						

表 9-4 清下水排口 (A4) 检测结果

采样时间	项目	单位	A4-1-01	A4-1-02	平均值	评价标准
20250219	pH 值	无量纲	8.7	8.6	8.6	6-9
	化学需氧量	mg/L	56	60	58	≤100
	五日生化需氧量	mg/L	12.4	13.2	12.8	≤20
	氨氮	mg/L	0.390	0.404	0.397	≤15
	悬浮物	mg/L	32	36	34	≤70
	总磷	mg/L	0.072	0.071	0.072	/
	石油类	mg/L	0.27	0.28	0.28	≤5
采样时间	项目	单位	A4-2-01	A4-2-02	平均值	评价标准
20250220	pH 值	无量纲	8.6	8.5	8.6	6-9
	化学需氧量	mg/L	55	59	57	≤100
	五日生化需氧量	mg/L	12.0	12.8	12.4	≤20
	氨氮	mg/L	0.395	0.392	0.394	≤15
	悬浮物	mg/L	33	30	32	≤70

	总磷	mg/L	0.074	0.070	0.072	/
	石油类	mg/L	0.26	0.27	0.26	≤5
评价依据：参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 一级标准限值。						
结果分析：符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 一级标准限值。						

表 9-5 地下水监测点位 FW-3（A3）检测结果

采样时间	项目	单位	A3-1-01	A3-1-02	平均值	评价标准
20250219	pH	无量纲	7.7	7.8	7.8	6.5-8.5
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	311	300	306	≤450
	氨氮	mg/L	0.032	0.033	0.032	≤0.5
	硝酸盐氮(以硝酸根计)	mg/L	11.2	11.7	11.4	≤20.0
	亚硝酸盐氮 (以亚硝酸根计)	mg/L	0.016L	0.016L	0.016L	≤1.00
	高锰酸盐指数	mg/L	1.83	1.91	1.87	≤3.0
	氟化物	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	≤1.0
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01
	六价铬*	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	镍*	mg/L	6×10 ⁻⁵ L	6×10 ⁻⁵ L	6×10 ⁻⁵ L	≤0.02
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
	锰	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.1
	砷	mg/L	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	≤0.01
	汞	mg/L	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	≤0.001
	溶解性总固体	mg/L	351	344	348	≤1000
采样时间	项目	单位	A3-2-01	A3-2-02	平均值	评价标准
20250220	pH	无量纲	7.9	8.0	8.0	6.5-8.5
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	302	313	308	≤450
	氨氮	mg/L	0.034	0.030	0.032	≤0.5
	硝酸盐氮(以硝酸根计)	mg/L	12.0	11.9	12.0	≤20.0
	亚硝酸盐氮 (以亚硝酸根计)	mg/L	0.016L	0.016L	0.016L	≤1.00
	高锰酸盐指数	mg/L	1.88	1.83	1.86	≤3.0
	氟化物	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	≤1.0
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002

	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01
	六价铬*	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	镍*	mg/L	6×10 ⁻⁵ L	6×10 ⁻⁵ L	6×10 ⁻⁵ L	≤0.02
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
	锰	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.1
	砷	mg/L	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	≤0.01
	汞	mg/L	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	≤0.001
	溶解性总固体	mg/L	340	353	346	≤1000

备注：1、带“L”的数据表示该项目检测结果低于检测方法检出限，报出值为该项目的检出限值；2、带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。六价铬*和镍*分包方为国环绿洲（重庆）环境科技有限公司，CMA 证书编号为：212212050600。

评价依据：参照《地下水质量标准》（GB 14848-2017）表 1 III类标准。

结果分析：符合《地下水质量标准》（GB 14848-2017）表 1 III类标准。

废水监测结论：在验收监测期间，该项目废水检测点的 pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准限值；氨氮、总磷、总氮和氯离子符合园区污水处理厂接管标准；雨水和清下水符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

9.2.2 废气

2025 年 02 月 19 日、20 日，重庆市化工研究院有限公司对项目废气排放口进行了监测。监测结果详见下表：

表 9-6 多功能车间废气排放口 FQ-1（D1）检测结果一览表

排气筒截面积(m²):0.2376			排气筒高度（m）：25					
采样时间	检测项目	单位	D1-1-01	D1-1-02	D1-1-03	平均值	最大值	评价标准
20250219	烟温	℃	17.8	17.3	17.3	/	/	/
	含湿量	%	1.60	1.60	1.60	/	/	/
	烟气流速	m/s	14.4	14.4	14.9	/	/	/
	烟气流量（标干）	m³/h	11120	11077	11524	/	/	/
	甲醇排放浓度	mg/m³	ND	ND	ND	ND	/	≤190
	甲醇排放速率	kg/h	N	N	N	N	/	≤18.8
	非甲烷总烃排放浓度	mg/m³	13.4	12.4	12.7	12.8	/	≤120
	非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.149	0.137	0.146	0.144	/	≤35
	臭气浓度*	无量纲	977	1122	977	/	1122	≤6000
采样时间	检测项目	单位	D1-2-01	D1-2-02	D1-2-03	平均值	最大值	评价标准
20250220	烟温	℃	11.5	12.0	12.4	/	/	/
	含湿量	%	1.50	1.50	1.50	/	/	/

	烟气流速	m/s	14.4	14.6	14.4	/	/	/
	烟气流量（标干）	m ³ /h	11363	11476	11314	/	/	/
	甲醇排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	≤190
	甲醇排放速率	kg/h	N	N	N	N	/	≤18.8
	非甲烷总烃排放浓度	mg/m ³	12.8	11.5	11.4	11.9	/	≤120
	非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.145	0.132	0.129	0.135	/	≤35
	臭气浓度*	无量纲	851	977	977	/	977	≤6000
备注：带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。臭气浓度*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA 证书编号为：192212050524。								
评价依据：甲醇和非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），臭气浓度*参照《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。								
结果分析：甲醇和非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。								

表 9-7 污水处理站废气处理系统排气筒 FQ-2（D2）检测结果一览表

排气筒截面积(m ²):0.1257			排气筒高度（m）：25					
采样时间	检测项目	单位	D2-1-01	D2-1-02	D2-1-03	平均值	最大值	评价标准
20250219	烟温	℃	18.8	18.1	18.3	/	/	/
	含湿量	%	2.02	2.02	2.02	/	/	/
	烟气流速	m/s	15.2	15.0	15.2	/	/	/
	烟气流量（标干）	m ³ /h	6116	6074	6135	/	/	/
	硫化氢排放浓度	mg/m ³	0.033	0.030	0.031	0.031	/	/
	硫化氢排放速率	kg/h	2.02×10 ⁻⁴	1.82×10 ⁻⁴	1.90×10 ⁻⁴	1.91×10 ⁻⁴	/	≤0.9
	氨排放浓度	mg/m ³	0.182	0.154	0.166	0.167	/	/
	氨排放速率	kg/h	1.11×10 ⁻³	9.35×10 ⁻⁴	1.02×10 ⁻³	1.02×10 ⁻³	/	≤14
	非甲烷总烃排放浓度	mg/m ³	27.9	23.1	20.7	23.9	/	≤120
	非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.171	0.140	0.127	0.146	/	≤35
	臭气浓度*	无量纲	478	549	549	/	549	≤6000
采样时间	检测项目	单位	D2-2-01	D2-2-02	D2-2-03	平均值	最大值	评价标准
20250220	烟温	℃	13.2	13.3	13.5	/	/	/
	含湿量	%	2.26	2.26	2.26	/	/	/
	烟气流速	m/s	15.2	14.9	14.8	/	/	/
	烟气流量（标干）	m ³ /h	6254	6152	6080	/	/	/
	硫化氢排放浓度	mg/m ³	0.029	0.031	0.030	0.030	/	/
	硫化氢排放速率	kg/h	1.81×10 ⁻⁴	1.91×10 ⁻⁴	1.82×10 ⁻⁴	1.85×10 ⁻⁴	/	≤0.9
	氨排放浓度	mg/m ³	0.147	0.140	0.149	0.145	/	/
	氨排放速率	kg/h	9.19×10 ⁻⁴	8.61×10 ⁻⁴	9.06×10 ⁻⁴	8.95×10 ⁻⁴	/	≤14
	非甲烷总烃排放浓度	mg/m ³	27.2	21.6	25.8	24.9	/	≤120
	非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.170	0.133	0.157	0.153	/	≤35
	臭气浓度*	无量纲	549	478	549	/	549	≤6000
备注：带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。臭气浓度*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA 证书编号为：192212050524。								

评价依据：非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），氨、硫化氢和臭气浓度*参照《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

结果分析：非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），氨、硫化氢和臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

废气监测结论：在验收监测期间，公司有组织排放检测点所检测的甲醇和非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），硫化氢、氨和臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

9.2.3 无组织废气监测结果

表 9-8 厂界东南侧（B1）检测结果

采样时间	检测项目	单位	B1-1-01	B1-1-02	B1-1-03	平均值	最大值	评价标准
20250219	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.369	0.356	0.386	/	/	≤1.0
	甲醇	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	≤12
	非甲烷总烃	mg/m ³	2.56	1.76	1.51	1.94	/	≤4.0
	臭气浓度*	无量纲	<10	<10	<10	/	<10	≤20
采样时间	检测项目	单位	B1-2-01	B1-2-02	B1-2-03	平均值	最大值	评价标准
20250220	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.381	0.366	0.391	/	/	≤1.0
	甲醇	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	≤12
	非甲烷总烃	mg/m ³	1.30	1.09	1.14	1.17	/	≤4.0
	臭气浓度*	无量纲	<10	<10	<10	/	<10	≤20
备注：1、“ND”表示小于方法检出限，甲醇的检出限为 0.5mg/m ³ ； 2、带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。臭气浓度*和氮氧化物*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA 证书编号为：192212050524。								
评价依据：总悬浮颗粒物、甲醇和非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中表 1 排放限值；臭气浓度*参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 排放限值。								
结果分析：总悬浮颗粒物、甲醇和非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中表 1 排放限值；臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 排放限值。								

表 9-9 厂界西南侧（B2）检测结果

采样时间	检测项目	单位	B2-1-01	B2-1-02	B2-1-03	平均值	最大值	评价标准
20250219	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.341	0.326	0.363	/	/	≤1.0
	甲醇	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	≤12
	非甲烷总烃	mg/m ³	1.30	1.02	1.18	1.17	/	≤4.0
	臭气浓度*	无量纲	11	12	11	/	12	≤20
采样时间	检测项目	单位	B2-2-01	B2-2-02	B2-2-03	平均值	最大值	评价标准

20250220	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.361	0.337	0.351	/	/	≤1.0
	甲醇	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	/	≤12
	非甲烷总烃	mg/m ³	1.11	0.88	0.85	0.95	/	≤4.0
	臭气浓度*	无量纲	12	11	11	/	12	≤20

备注：1、“ND”表示小于方法检出限，甲醇的检出限为 0.5mg/m³；

2、带“*”为本机构不具备检测能力分包的项目。臭气浓度*和氮氧化物*分包方为重庆宏畴科技发展有限公司，CMA 证书编号为：192212050524。

评价依据：总悬浮颗粒物、甲醇和非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中表 1 排放限值；臭气浓度*参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 排放限值。

结果分析：总悬浮颗粒物、甲醇和非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中表 1 排放限值；臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 排放限值。

无组织废气监测结论：在验收监测期间，公司无组织排放检测点所检测的甲醇、非甲烷总烃和总悬浮颗粒物符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

9.2.4 厂界噪声监测结果

表 9-10 噪声监测结果

检测日期	测点	检 测 结 果 [Leq(dB A)]						主要声源
		昼 间			夜 间			
		实测值	本底值	结果	实测值	本底值	结果	
20250119-20250220	厂界东南侧外 1m（C1）	61.0	/	达标	54.3	/	达标	生产设备
	厂界西南侧外 1m（C2）	58.5	/	达标	54.7	/	达标	
	厂界东北侧外 1m（C3）	57.7	/	达标	53.5	/	达标	
	厂界西北侧外 1m（C4）	58.8	/	达标	54.2	/	达标	
20250220	厂界东南侧外 1m（C1）	62.7	/	达标	54.5	/	达标	
	厂界西南侧外 1m（C2）	60.4	/	达标	54.5	/	达标	
	厂界东北侧外 1m（C3）	63.2	/	达标	54.2	/	达标	
	厂界西北侧外 1m（C4）	60.3	/	达标	54.4	/	达标	
评价标准		昼间≤65dB； 夜间≤55dB						
评价依据		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准						
备注：依据《环境噪声检测技术规范噪声测量值修正》（HJ 706-2014），实测值低于排放标准的数据未进行背景噪声的测量和修正，结果判定为达标。								

备注：依据《环境噪声检测技术规范噪声测量值修正》（HJ 706-2014），实测值低于排放标准的数据未进行背景噪声的测量和修正，结果判定为达标。

厂界噪声监测结论：在验收监测期间，公司厂界噪声检测点所检测的噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

9.2.5 污染物排放总量核算

（一）废水总量核算

根据《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（长）环准〔2023〕8 号）及环评总量控制要求，重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升

级改造项目废水中 pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和氯离子参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准限值；氨氮、总磷、总氮和氯离子参照园区污水处理厂接管标准。建设项目总量核算见下表。

表 9-11 废水总量控制指标一览表

排放口名称	项目	废水排放量 (m³/a)	排放平均浓度 (mg/L)	排入外环境量 (t/a)	是否超标	总量指标 (t/a)
废水总排放口	COD	5640	318.5	0.338	未超标	0.715
	NH ₃ -N		6.61	0.056	未超标	0.12
备注：（1）全年生产 300 天，依据公司流量在线监测数据得知（2025 年 2 月 19 日数据），流量按 18.8m³/d 计，全年废水排放量为 5640m³/a。						
结果表明：验收监测期间，公司废水中化学需氧量、氨氮纳管量（排入园区污水处理厂总量）均未超过《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》及《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（长）环准（2023）8 号）中纳管量指标要求，故废水污染物纳管量符合验收要求。						

（二）废气总量核算

建设项目根据《重庆市建设项目环境保护批准书》（（渝（长）环准（2023）8 号））环评及批复要求，多功能工艺废气排气筒废气主要污染物为甲醇、丙酮（无现行排放标准）、VOCs（以非甲烷总烃计）等，执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中规定的其他区域（当氮杂环聚合物产品生产时，执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015））。

建设项目主要废气污染物非甲烷总烃和甲醇，

表 9-12 废气污染物排放总量一览表

排放口	项目	废气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)	排放量（t/a）	总量指标 (t/a)
多功能工 艺废气 DA001	非甲烷总 烃	11524	12.35	0.1395	7200	1.004	3.6
	甲醇		未检出	未检出		/	0.07
备注：（1）全年生产 300 天，按 24 小时工作，全年工作时间 7200h。							
结果表明：验收监测期间，重庆市化工研究院有限公司废气中非甲烷总烃、甲醇均未超过《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（长）环准〔2023〕8 号）中总量指标要求，故废气污染物纳管量符合验收要求。							

第十章 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 污染物排放监测结果

1、废气监测结果

在验收监测期间，该项目有组织排放检测点所检测的甲醇和非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），硫化氢、氨和臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。无组织排放检测点所检测的甲醇、非甲烷总烃和总悬浮颗粒物符合《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016），臭气浓度*符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

2、废水监测结果

在验收监测期间，公司废水检测点的 pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准限值；氨氮、总磷、总氮和氯离子符合园区污水处理厂接管标准；雨水和清下水符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3、噪声监测结果

在验收监测期间，公司厂界噪声检测点所检测的噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

4、总量指标

重庆市化工研究院有限公司污染物均未超过《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》及《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（长）环准（2023）8 号）中总量指标要求，故废水污染物纳管量符合验收要求，废水、废气、噪声、固废污染物排放总量符合验收要求。

10.1.2 变动情况

根据现场调查核实、《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》及其环评批准书分析，重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目发生了以下变动：

1、由于取消季戊四醇烯丙基醚、十八烷基乙烯基醚、烯丙氧基羧酸酯三种产品的生产，生产规模、储运工程、原辅材料用量情况、生产工艺均发生相应变动。

2、多功能工艺废气治理设施由一套“冷凝+碱洗+石蜡油吸收+活性炭吸附”变更为“冷

凝+碱洗+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”废气治理设施，增加了废气的治理能力。

按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）内容可知：生产规模减小、原辅材料用量减少、储存能力减小、生产工艺减少、废气污染防治措施增加不属于重大变动。根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函〔2020〕688号）可知：本项目的变化不属于污染影响类建设项目重大变动清单所列内容。

10.1.3 环境管理检查及风险防范

重庆市化工研究院有限公司建立有风险防控和应急措施制度；环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构明确；设有定期巡检和维护责任制度。公司设有安全环保部，并配备了专职管理人员1人，制定有环境保护管理制度，统一负责管理、组织、协调及监督公司的环保工作，负责环境保护宣传教育，以及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。针对建设项目制定了详细的监测计划并明确了监测项目，并按照环保要求规整排污口，建立健全完整的环境监测档案。

建设项目严格按照环评及批准书要求，落实各项风险防控措施，定期组织综合性演练，并组织全员学习。

10.2 工程建设对环境的影响

1、环境空气

项目大气污染防治措施依托现有废气治理系统，4条生产线的真空脱水废气、反应废气不凝气、初馏不凝气、精馏不凝气等废气通过密闭管道收集，再与密闭管道收集的罐区及车间内储罐呼吸废气一并经现有“冷凝+碱液洗涤+石蜡油吸收+除雾过滤器+两级活性炭吸附”处理后通过25米高排气筒排放。新增的危险废物暂存间废气抽风收集，新增的废水处理站产臭单元（调节池、厌氧池）废气加盖密闭抽风收集，再与现有污水处理站和现有危险废物暂存间废气一并经现有“碱液洗涤+活性炭吸附”处理(作为“以新带老”措施，碱液洗涤塔更换比表面积更大的填料，增加喷淋水流量)后通过25米排气筒排放。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求控制有机废气无组织排放，厂界颗粒物、甲醇、非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

采取上述措施治理后废气可实现达标排放，对环境空气的影响可接受。

2、地表水

项目新增的废水主要包括醚类废水，含磷废水，含苯环、乙烯酯废水，含氮杂环废水，以及其他生产废水(地面清洁废水、碱洗塔废水、化验废水、纯水制备浓水)，生活污水等。醚类废水主要包括烯丙基醚生产线的工艺废水、真空泵废水、设备清洗废水，乙烯基醚生产线的乙烯基醚类产品的真空泵废水、设备清洗废水。含氮杂环废水主要包括乙烯基咪唑的真空泵废水及设备清洗废水，聚合物生产线氮杂环聚合物生产过程中乙醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含磷废水主要包括乙烯基磷酸/酯生产过程中甲醇回收精馏工序产生的废水、真空泵废水、设备清洗废水。含苯环、乙烯酯废水主要包括苄基乙烯基醚生产过程中反应工序产生的分层废水、乙烯酯生产线真空泵废水、设备清洗废水。醚类废水经1号醚类废水预处理系统“气浮+多维电解”预处理，氮杂环类废水经2号废水预处理系统“光催化氧化+絮凝沉淀”预处理，含磷/苯环/乙烯酯类废水经3号废水预处理系统“光催化氧化+化学除磷+气浮”预处理。预处理后的84%醚类废水与生活污水一并进入现有的处理能力20立方米/天1号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+厌氧+生物活性炭活性污泥法(PACT)+臭氧催化氧化+移动床生物膜反应器(MBBR)”处理，预处理后的氮杂环类废水、含磷/苯环/乙烯酯类废水与其他生产废水及预处理后的16%醚类废水一并进入新建的处理能力30立方米/天2号综合废水生化处理系统“调节+水解酸化+高效厌氧+A/O+末端化学除磷”处理。废水处理达园区污水处理厂进水水质要求后，一并排入重庆长寿经开区中法水务污水处理厂进一步处理达《化工园区主要水污染物排放标准》(DB50/457-2012)中表1标准限值要求(化学需氧量 ≤ 60 毫克/升)后排入长江。

采取上述措施后，项目废水对外环境的影响可接受。

3、噪声影响分析

项目的噪声源主要包括泵、离心机、干燥机、风机等，通过合理布局，尽量选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等降噪措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

4、固废

项目的危险废物主要包括釜残、冷凝废液、废石蜡油、废活性炭、废化学品包装、实验室废物、废水处理站污泥，以及乙烯基磷酸二甲酯、新壬酸酸乙烯酯的反应釜洗釜废液等，危险废物分类收集，暂存于危废暂存间，交有危废处理资质的单位处置；危废暂存间建筑面积分别为148平方米。危险废物厂内暂存应符合《危险废

物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,转移按照《危险废物转移管理办法》(生态环境部公安部交通运输部部令第23号)要求执行。项目新增的一般工业固体废物主要包括纯水制备产生的废过滤材料,暂存于一般固体废物暂存间,定期送一般固废填埋场处置。一般工业固废暂存间应采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施,企业委托他人运输、利用、处置工业固体废物时,应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实,依法签订书面合同,在合同中约定污染防治要求。生活垃圾收集后交环卫部门统一处置。

另外在危险废物转移过程中,要严格执行“五联单”制度。

采取上述措施后,项目固体废物对外环境的影响可接受。

5、地下水

建设项目采取管网可视化和分区防渗防腐措施,储罐区设置围堰、事故水收集系统等,并设置地下水监控井,建立地下水监测环境管理体系。

另外,厂区除绿化地带以外的地面均进行硬化,正常工况下建设项目涉及的物料洒漏、消防废水等渗入地下的几率极小,建设项目对地下水影响小。

6、环境风险防范措施影响分析

建设项目严格落实和完善项目环境影响报告书中提出的各项风险防范措施,修订了应急预案,建立环境风险防范制度,落实环境风险防范责任,加强环境风险管理,并储备应急物资,并定期演练,防范环境风险事故发生。项目设置有集散控制系统(DCS),储罐、高位槽液位、泵、阀门设联锁控制系统;现有生产装置、罐区及库房设有可燃、火灾、有毒气体检测报警器;生产装置区、原料罐区设置有围堰;多功能车间设置有地沟、收集池、围堤和应急物资;危废暂存间设置有收集沟、收集井;设置有1个有效容积900立方米的故事池,并设置有雨污切换阀。

10.3 综合结论

由上述分析可知,重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环保设施及环境管理措施已按环评及批复要求设置;排放的污染物监测结果未超过国家规定的标准限值;排放总量未超过《重庆市化工研究院有限公司长寿中试与产业化基地特殊功能单体柔性多功能升级改造项目环境影响报告书》及《重庆市建设项目环境保护批准书》(渝(长)环准(2023)8号)中总量指标的要求,达到竣工环境保护验收条件,满足验收要求。

10.4 建议及要求

(1) 建议进一步加强各项环保设施的日常管理和维护，保证各类环保设施正常运行，确保各项污染物长期稳定达标排放；

(2) 建议进一步加强安全生产的责任意识，定期进行安全生产教育，确保安全生产；

(3) 建议进一步完善环境风险防范长效机制，不断改进环境风险应急机制，避免发生环境风险事故。

附件附图

附件 1、验收项目竣工环境保护“三同时”验收登记表；

附件 2、项目备案证；

附件 3、验收签到表、意见表；

附件 4、相关批复文件；

附件 5、排污许可证正本；

附件 6、突发环境事件应急预案备案回执；

附件 7、验收监测报告；

附件 8 危废转运合同

附图 1、验收项目总图

附图 2、雨污管网图