

宁夏中星显示材料有限公司  
新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）  
竣工环境保护

# 验收监测报告

（报批本）



建设单位：宁夏中星显示材料有限公司  
编制单位：宁夏维尔康环境检测有限公司

二〇二二年一月

宁夏中星显示材料有限公司  
新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）  
竣工环境保护

# 验收监测报告

（报批本）

宁维验（2022）第 003 号

项目名称：新型液晶材料及医药中间体项目

建设单位：宁夏中星显示材料有限公司

宁夏维尔康环境检测有限公司

二〇二二年一月

建设单位法人代表：黄印全

编制单位法人代表：王 燕

项目负责人：姬小琴

报告编制人：姬小琴

项目参与人员：雷 雄 康小明 苏晓霞 杨 芳 李国霞

蒋成芸 刘 平 王亚茹 翟喜会 冯海婷

潘院平 张建华 张苏州 兰彩军

建设单位：宁夏中星显示材料有限公司

电话：0951-3097800

传真：/

邮编：750411

地址：宁夏宁东能源化工基地化工新材料  
园区鸳鸯路与曙光路交叉口西南

编制单位：宁夏维尔康环境检测有限公司

电话：0951-5922433

传真：0951-5922433

邮编：750002

地址：银川市兴庆区丽景北街以东银川江宁  
国际酒店用品商城 25 号楼

# 目 录

1.前言.....	1
2. 验收监测依据.....	4
2.1 国家环保法律、法规及政策.....	4
2.2 技术导则、规范及标准.....	4
2.3 其他相关文件.....	6
3. 建设项目工程概况.....	7
3.1 项目基本情况.....	7
3.1.1 项目名称.....	7
3.1.2 项目性质.....	7
3.1.3 建设地点.....	7
3.2 建设规模.....	7
3.3 项目组成.....	7
3.4 主要产品.....	15
3.5 公用工程.....	42
3.5.1 给水.....	42
3.5.2 排水.....	49
3.5.3 供汽.....	51
3.5.4 供电.....	51
3.5.5 供气.....	51
3.5.6 氮气和空压系统.....	52
3.5.7 制冷.....	52
3.5.8 消防.....	52
3.6 储运工程.....	53
3.6.1 仓库.....	53
3.6.2 储罐区.....	55
3.6.3 运输.....	57
3.7 环保工程.....	58
3.7.1 RTO 焚烧装置.....	58
3.7.2 污水处理站.....	64
3.8 劳动定员及工作制度.....	73
3.9 生产工艺流程.....	74
3.9.1 烷基苯硼酸.....	74
3.9.2 含氟苯硼酸.....	80
3.9.3 硼酸衍生物.....	86
3.9.4 偶联单体.....	92
3.9.5 炔类单体.....	105
3.9.6 双醚单体.....	123
3.9.7 双醚单体中间体.....	127
3.9.8 中间体.....	141
3.10 项目变动情况.....	153
4.环境保护设施.....	156
4.1 污染物治理措施.....	156

4.1.1 废气排放及治理措施.....	156
4.1.2 废水排放及治理措施.....	177
4.1.3 固体废物排放及治理措施.....	182
4.1.4 噪声产生及治理措施.....	190
4.2 其他环境保护设施.....	190
4.2.1 环境风险防范设施.....	190
4.2.2 环保设施运行情况及排污口规范化建设.....	198
4.2.3 在线监测设备比对验收情况.....	200
4.2.4 环境保护目标.....	207
4.3 工程建设投资及环保投资.....	207
5.环评主要建议及批复要求.....	210
5.1 环评主要结论及建议.....	210
5.1.1.4 拟采用的各项污染治理措施可行.....	212
5.2 环评批复要求.....	214
6.验收监测评价标准.....	219
6.1 废气.....	219
6.2 废水.....	221
6.3 地下水.....	222
6.4 噪声.....	223
6.5 土壤.....	224
6.6 固体废物.....	226
7.监测分析方法与质量保证.....	227
7.1 监测分析方法及检测仪器.....	227
7.1.1 废气.....	227
7.1.2 废水.....	230
7.1.3 地下水.....	232
7.1.4 噪声.....	234
7.1.5 土壤.....	234
7.2 质量控制和质量保证.....	237
7.2.1 废气.....	237
7.2.2 废水.....	239
7.2.3 地下水.....	243
7.2.4 噪声.....	247
7.2.5 土壤.....	248
8 验收监测内容、结果及分析评价.....	252
8.1 验收监测期间工况.....	252
8.2 废气监测结果及评价.....	252
8.3 废水监测结果及评价.....	265
8.4 地下水监测结果及评价.....	268
8.5 噪声监测结果及评价.....	271
8.6 土壤监测结果及评价.....	272
8.7 污染物排放总量.....	280
9.环境管理检查.....	282
9.1 执行国家建设项目环境管理制度的情况.....	282

9.2 环境保护档案管理情况.....	282
9.3 环保机构设置和环境管理制度建立.....	282
9.4 环境违法投诉情况调查.....	282
9.5 排污许可证申领情况.....	282
9.6 挥发性有机物泄露检测与修复工作开展情况.....	283
9.7 环评批复落实情况.....	283
10.验收监测结论及建议.....	288
10.1 项目基本情况.....	288
10.2 验收监测结论.....	288
10.2.1 废气.....	288
10.2.2 废水.....	291
10.2.3 噪声.....	292
10.2.4 固体废物.....	292
10.3 建议.....	293
10.4 竣工验收结论.....	293

## 1.前言

宁夏中星显示材料有限公司是由河北美星化工有限公司原股东（国内、新加坡、美国股东）自然人方式，新加坡公司再投资，公司核心员工组成合伙人共同投资建设，计划总投资 4.5 亿人民币，全部由股东自筹。

本项目位于宁东能源化工基地，新公司生产以新型显示材料（TFT 液晶材料+OLED 电致发光材料）及医药中间体为主导的高科技产品，努力打造集研发生产销售为一体的精细化工高新企业。目前公司所在地为河北省辛集市新垒头镇的工业区，现有产能已不能满足市场的需求，由于园区所限，不能新建、改建、扩建。因此迫切需要建造一个环境稳定、配备完善、产能充足的生产基地。故经过详细调研和周密决策，于宁夏宁东能源化工基地化工新材料园区筹建新型液晶材料及医药中间体项目-宁夏中星显示材料有限公司。

本项目于 2017 年 7 月 11 日经自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局备案，宁东管备案（2017）43 号；后因公司对生产线和工艺进行优化调整，产能增加，故对备案内容申请变更；2018 年 2 月 8 日，自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局以宁东管（经）函（2018）6 号文对该项目有关建设内容的调整进行函复，具体调整内容详见表 1-1。本项目备案内容变更后，按照一次规划、分期实施的原则，共分两期建设；本次验收范围为一期工程。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律、法规的规定，宁夏中星材料显示有限公司于 2018 年 8 月委托安徽通济环保科技有限公司编制完成了《新型液晶材料及医药中间

体项目环境影响报告书》；2018年9月3日，自治区宁东基地管委会环境保护局以《关于新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书的批复》，宁东管（环）[2018]69号，对该项目环境影响报告书予以批复。

本项目一期工程建设规模为：烷基苯硼酸：70t/a；含氟苯硼酸：25t/a；硼酸衍生物：46t/a；偶联单体：14t/a；炔类单体：6t/a；双醚单体：9t/a；烷基双环己基甲醇：15t/a；甲磺酸（或取代苯磺酸）烷基双环己基甲醇酯：15t/a；2,3-二氟-4-烷氧基苯酚：15t/a；烷基环己基溴甲烷：20t/a；1,4-环己二酮单乙二醇缩酮：15t/a。

本项目一期工程于2018年10月开工建设，2021年1月建设完成，2021年6月开始调试运行，在调试期间，生产设施和环保设施均运行正常，具备建设项目环境保护验收监测条件。经查阅相关资料及问询，企业从开工建设到目前为止未接到相关投诉及行政处罚。

根据中华人民共和国国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》、原环境保护部国环规环评[2017]4号文《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及附件《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》的规定和有关要求，受宁夏中星显示材料有限公司的委托，宁夏维尔康环境检测有限公司承担该项目（一期工程）的竣工环境保护验收监测工作。接受委托后，我公司于2021年11月开展资料收集和现场勘查等工作，并依据该项目环境影响报告书、自治区宁东基地管委会环境保护局对该项目环境影响报告书的批复以及相关文件和法规，编制完成了《宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）竣工环境保护验收监测方案》。依据《监测方案》，宁夏维尔康环境检测有限公司于2021

年 12 月 12 日~13 日、12 月 23 日~24 日就项目环境保护设施及废气、废水、噪声等环境要素开展监测，同时对本项目“三同时”执行情况 & 环保设施的建设、管理等方面进行了全面检查，综合监测、检查结果，经汇总整理统计分析，编制本验收监测报告。

注：本次验收范围为一期工程---年产 170 吨 TFT 液晶材料+OLED 电致发光材料等新型显示材料、80 吨医药中间体；报告中的建设规模、工程组成等内容均指一期工程，后文不再做特殊说明。

表 1-1 本项目备案内容调整一览表

序号	批文号	宁东管备案[2017]43 号	宁东管（经）函[2018]6 号
1	批文时间	2017 年 7 月 11 日	2018 年 2 月 8 日
2	用地面积	100717 平方米	未变化
3	主要建设内容	苯硼酸车间、苯硼酸及衍生物车间、通用反应车间、液晶单体生产车间、低温丁基锂车间、催化氢化车间、精馏及溶剂回收车间、提纯车间、动力车间、质控中心、研发实验室、污水处理车间、包装间、原料仓库、成品仓库、循环水池等生产及辅助设施。	未变化
4	主要设备	反应釜、低温反应釜、离心机、层析柱、精馏釜、干燥器、氢化釜、计量罐、液氮储罐等。	未变化
5	主要产品	年产 100 吨有机硼酸、50 吨液晶单体、40 吨 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮、60 吨有机硼酸及偶联类医药中间体。	一期：170 吨 TFT 液晶材料+OLED 电致发光材料等新型显示材料、80 吨医药中间体。 二期：150 吨 TFT 液晶材料+OLED 电致发光材料等新型显示材料、100 吨医药中间体。
6	估计总投资	35000 万元	45000 万元

备注：本项目备案内容变更后，按照一次规划、分期实施的原则，共分两期建设；本次验收范围为一期工程。

## 2. 验收监测依据

### 2.1 国家环保法律、法规及政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（2015年1月1日）；
- 2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订）（2018年10月26日）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订）（2018年12月29日）；
- 5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（2020年9月1日）。

### 2.2 技术导则、规范及标准

- 1) 原环境保护部办公厅，环办[2015]113号《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（2015年12月31日）；
- 2) 中华人民共和国国务院第682号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017年7月16日）；
- 3) 原环境保护部办公厅，环办环评函[2017]1235号文《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（2017年8月3日）；
- 4) 原环境保护部，国环规环评[2017]4号文《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月20日）；
- 5) 生态环境部办公厅，公告2018年第9号，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（2018年5月15日）；

6) 生态环境部，环境保护部办公厅，《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》中《农药建设项目重大变动清单》（2018年1月29日）；

7) 生态环境部，环办环评函[2020]688号，《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》，（2020年12月13日）；

8) 宁夏回族自治区生态环境厅《自治区生态环境厅关于印发<宁夏回族自治区建设项目竣工自主环境保护验收指南>的通知》（宁环发[2021]29号），（2021年4月29日）；

9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

10) 《排污许可管理条例》（2021年1月24日）；

11) 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）；

12) 《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）；

13) 《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）；

14) 《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）；

15) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

16) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）；

17) 《宁东基地普通工业废水纳管标准》；

18) 《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）；

19) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

20) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

21) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

22) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

23) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单。

## 2.3 其他相关文件

1) 自治区宁东基地管委会经济发展局文件，宁东管备案【2017】43 号《宁东能源化工基地企业投资项目备案通知书》（2017 年 7 月 11 日）；

2) 自治区宁东基地管委会经济发展局文件，宁东管（经）函【2018】6 号《关于调整宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目建设内容的函》（2018 年 2 月 8 日）；

3) 安徽通济环保科技有限公司编制完成的《宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书》（2018 年 8 月）；

4) 自治区宁东基地管委会环境保护局文件，宁东管（环）【2018】69 号《关于新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书的批复》（2018 年 9 月 3 日）；

5) 宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司文件，《关于同意接收宁夏中星显示材料有限公司 170 吨新型液晶材及 80 吨医药中间体项目工业废水的函》（2018 年 5 月 2 日）；

6) 宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司 2021 年度工业污水委托处理合同；

7) 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表；

8) 排污许可证；

9) 危险废物处置合同；

10) 宁夏中星显示材料有限公司委托书；

11) 宁夏中星显示材料有限公司提供的其他资料。

### 3. 建设项目工程概况

#### 3.1 项目基本情况

##### 3.1.1 项目名称

新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）

##### 3.1.2 项目性质

新建

##### 3.1.3 建设地点

本项目建设地点位于宁夏宁东能源化工基地化工新材料园区鸳鸯路与曙光路交叉口西南。本项目地理位置图、厂区总平面布置图详见附件。

#### 3.2 建设规模

本项目一期工程建设规模为：70t/a 烷基苯硼酸；25t/a 含氟苯硼酸；46t/a 硼酸衍生物；14t/a 偶联单体；6t/a 炔类单体；9t/a 双醚单体；15t/a 烷基双环己基甲醇；15t/a 甲磺酸（或取代苯磺酸）烷基双环己基甲醇酯；15t/a 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚；20t/a 烷基环己基溴甲烷；15t/a 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮。

#### 3.3 项目组成

本项目一期工程建设内容为：生产车间 3 座（1# 2# 3#车间）、罐区、甲类库 5 座、乙类库、丙类库、备件库、变配电室、维修间、动力站、泵房、消防水池、循环水池、三废处理站、事故水池、初期雨水池、生产控制楼、科研楼、门卫 2 座。

项目工程组成主要包括主体工程、贮运工程、辅助工程、公用工程及环保工程；本项目一期工程建设内容见表 3-1，工程组成见表 3-2。

表 3-1 本项目一期工程建设内容一览表

生产车间	生产线	产品名称	年产量 (t/a)	
1#车间	烷基苯硼酸	烷基苯硼酸	70	
	含氟（卤）苯硼酸 (2条)	含氟（卤）苯硼酸	25	
	硼酸衍生物	联芳基化合物[如：2-(4-氟苯基)噻吩]	46	
	偶联单体	联苯类[如：烷基联苯腈]	12	
		烷基(双)环己基多氟苯	2	
炔类单体	二苯乙炔类[如：4-烷基-4'-烷氧基二苯乙炔]	6		
3#车间	双醚单体	4-(4'-丙基双环己基甲氧基)-2,3-二氟-1-烷氧基苯	9	
	双醚单体 中间体	通用 1	丙基双环己基甲醇	15
		通用 2	甲磺酸（或取代苯磺酸）丙基双环己基甲醇酯	15
			2,3-二氟-4-烷氧基苯酚	15
	中间体	通用 3+ 通用 4-1	丙基环己基溴甲烷	20
		通用 4-2	1,4-环己二酮单乙二醇缩酮	15
通用 5	生产炔类单体的中间体	/		
2#车间	高温	生产炔类单体中间体等	/	
	加氢	生产液晶单体等	/	

表 3-2 本项目一期工程组成一览表

主项名称	已批复环评内容	实际建设内容	备注
主体工程	1#生产车间 3F（局部 2F），占地面积 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 10290m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。3F 区域设置六个产线：含氟苯硼酸（两条）、烷基苯硼酸、硼酸衍生物、偶联单体、炔类单体。包含配料釜、水解釜、分层釜、蒸馏结晶釜、精制釜、格氏反应釜、硼化反应釜、低温反应釜、溶剂接收罐、计量罐、平板离心机、层析柱、隔膜泵等设备。 2F 区域设置真空泵及干燥用双锥，为生产配套。	3F（局部 2F），占地面积 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 10290m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。3F 区域设置六个产线：含氟苯硼酸（两条）、烷基苯硼酸、硼酸衍生物、偶联单体、炔类单体。包含配料釜、水解釜、分层釜、蒸馏结晶釜、精制釜、格氏反应釜、硼化反应釜、低温反应釜、溶剂接收罐、计量罐、平板离心机、层析柱、隔膜泵等设备。 2F 区域设置真空泵及干燥用双锥，为生产配套。	同环评设计一致
	2#生产车间 2F，占地面积为 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 7644m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，主要进行加氢、精馏、高温反应、溶剂回收及高盐水处理，包含蒸馏釜、溶解釜、加氢釜、接收釜、成套精馏设备、热油浴循环系统等设备。	2F，占地面积为 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 7644m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，主要进行加氢、精馏、高温反应、溶剂回收及高盐水处理，包含蒸馏釜、溶解釜、加氢釜、接收釜、成套精馏设备、热油浴循环系统等设备。	同环评设计一致
	3#生产车间 3F（局部 2F），占地面积 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 10290m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。 3F 区域设置六个产线：通用 1~通用 5 及双醚单体。其中通用 1 用于生产烷基双环己基甲醇，通用 2 用于生产烷基双环己基甲醇磺酸酯，通用 3 用于生产丙基环己基溴甲烷，通用 4 用于生产丙基环己基甲醇及 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮，通用 5 用于生产炔类单体的中间体（不独立生产用于销售的产品）。 包含主反应釜、分层釜、水解釜、精制釜、蒸馏结晶釜、隔膜泵、溶剂接收罐、计量罐、平板离心机、层析柱等设备。 2F 区域设置真空泵及干燥用双锥，为生产配套。	3F（局部 2F），占地面积 3948m <sup>2</sup> ，建筑面积 10290m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。 3F 区域设置六个产线：通用 1~通用 5 及双醚单体。其中通用 1 用于生产烷基双环己基甲醇，通用 2 用于生产烷基双环己基甲醇磺酸酯，通用 3 用于生产丙基环己基溴甲烷，通用 4 用于生产丙基环己基甲醇及 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮，通用 5 用于生产炔类单体的中间体（不独立生产用于销售的产品）。 包含主反应釜、分层釜、水解釜、精制釜、蒸馏结晶釜、隔膜泵、溶剂接收罐、计量罐、平板离心机、层析柱等设备。 2F 区域设置真空泵及干燥用双锥，为生产配套。	同环评设计一致

主项名称		已批复环评内容	实际建设内容	备注	
贮运工程	仓储区	1#甲类库	1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放四氢呋喃、硼酸三甲酯、乙二醇等桶装溶剂, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	经现场勘查核对, 1#甲类库为 1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放四氢呋喃、硼酸三甲酯、乙二醇等桶装溶剂, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	同环评设计一致
		2#甲类库	1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放桶装或袋装间歇生产所用的有机主料、液体辅料等, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	经现场勘查核对, 2#甲类库为 1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放桶装或袋装间歇生产所用的有机主料、液体辅料等, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	同环评设计一致
		3#甲类库	1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 为危废间。	经现场勘查核对, 3#甲类库为 1F, 占地面积 630m <sup>2</sup> , 建筑面积 630m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 为危废间。	同环评设计一致
		4#甲类库	1F, 占地面积 147m <sup>2</sup> , 建筑面积 147m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放罐装丁基锂、袋装硼氢化钾。	经现场勘查核对, 4#甲类库为 1F, 占地面积 147m <sup>2</sup> , 建筑面积 147m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放罐装丁基锂、袋装硼氢化钾。	同环评设计一致
		5#甲类库	/	经现场勘查核对, 新增 5#甲类库, 1F, 占地 48m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 主要用于存放氢气瓶。	新增 5#甲类库, 用于存放氢气瓶。
		乙类库	1F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 建筑面积 1128m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放桶装或袋装各类取代溴苯、液体产品/中间体、固体原料辅料, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	经现场勘查核对, 乙类库为 1F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 建筑面积 1128m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放桶装或袋装各类取代溴苯、液体产品/中间体、固体原料辅料, 库房内各种原辅材料分类、分区存放。	同环评设计一致
		丙类库	2F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 建筑面积 2256m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土框架, 存放成品。	经现场勘查核对, 丙类库为 2F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 建筑面积 2256m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土框架, 存放成品。	同环评设计一致
		备件库	1F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放设备备件、劳保用品。	经现场勘查核对, 备件库为 1F, 占地面积 1128m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土排架, 存放设备备件、劳保用品。	同环评设计一致

主项名称		已批复环评内容	实际建设内容	备注
贮运工程	储罐区	占地面积 511.5m <sup>2</sup> ，构筑物面积 511.5m <sup>2</sup> ，50m <sup>3</sup> （ $\phi$ 2.8×7.8）的储罐 12 个（其中 3 个为甲苯储罐、1 个乙酸乙酯储罐、2 个石油醚储罐、1 个丙酮储罐、1 个乙醇储罐、1 个混合溶剂储罐、1 个备用储罐、2 个二氯甲烷储罐）、25m <sup>3</sup> （ $\phi$ 2.0×7.25）的储罐 2 个（盐酸储罐一用一备），钢砼结构。	经现场勘查核对，本项目一期工程共设置储罐 14 座，均为埋地拱顶储罐，其中 50m <sup>3</sup> 储罐 12 座（其中 3 个为甲苯储罐、1 个乙酸乙酯储罐、2 个石油醚储罐、1 个丙酮储罐、1 个乙醇储罐、1 个混合溶剂储罐、1 个备用储罐（目前为石油醚储罐）、2 个二氯甲烷储罐）、20m <sup>3</sup> 储罐（盐酸储罐一用一备）2 个，均为钢砼结构。	盐酸储罐容积减小，其他均同环评设计一致。
	泵房	1F，局部地下一层（深 5m），占地面积 324m <sup>2</sup> ，建筑面积 324m <sup>2</sup> ，砌体结构。	经现场勘查核对，泵房为 1F，局部地下一层（深 5m），占地面积 324m <sup>2</sup> ，建筑面积 324m <sup>2</sup> ，砌体结构。	同环评设计一致
辅助工程	维修间	1F，占地面积 270m <sup>2</sup> ，建筑面积 270m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。	经现场勘查核对，维修间 1F，占地面积 270m <sup>2</sup> ，建筑面积 270m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架。	同环评设计一致
	生产控制楼	6F，占地面积 643.5m <sup>2</sup> ，建筑面积 3861m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，包括控制室、消防控制室、化验室、办公室、更衣室、卫生间等。	经现场勘查核对，生产控制楼 6F，占地面积 643.5m <sup>2</sup> ，建筑面积 3861m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，包括控制室、消防控制室、办公室、更衣室、卫生间等。	同环评设计一致
	科研楼	4F，占地面积 643.5m <sup>2</sup> ，建筑面积 2574m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，包括研发中心、办公室、卫生间等。	经现场勘查核对，科研楼 4F，占地面积 643.5m <sup>2</sup> ，建筑面积 2574m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架，包括研发中心、办公室、卫生间等。	同环评设计一致
	1#门卫/2#门卫	1F，占地面积 54/54 m <sup>2</sup> ，建筑面积 54/54 m <sup>2</sup> ，砌体结构。	经现场勘查核对，1#门卫/2#门卫 1F，占地面积 54/54 m <sup>2</sup> ，建筑面积 54/54 m <sup>2</sup> ，砌体结构。	同环评设计一致
公用工程	给水	由宁东能源化工基地给水管网供给，供水压力大于 0.3MPa。	由宁东能源化工基地给水管网供给，供水压力大于 0.3MPa	同环评设计一致
	排水	污水进厂区污水处理站处理，排水经园区污水管网排入园区污水处理厂处理。	污水处理站处理能力 200t/d，经处理达标后的废水全部进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司处理。	同环评设计一致
	供电	园区集中供电	经现场勘查核对，本项目供电由园区集中供给。	同环评设计一致
	蒸汽	园区蒸汽管网供给	经现场勘查核对，本项目园区蒸汽管网供给	同环评设计一致

主项名称		已批复环评内容	实际建设内容	备注	
公用工程	变配电室	1F, 占地面积 450m <sup>2</sup> , 建筑面积 450m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土框架。	1F, 占地面积 450m <sup>2</sup> , 建筑面积 450m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土框架。	同环评设计一致	
	动力站	1F, 占地面积 1008m <sup>2</sup> , 建筑面积 1008m <sup>2</sup> , 砌体结构, 站内设置制冷机房、制氮间、空压机房。	1F, 占地面积 1008m <sup>2</sup> , 建筑面积 1008m <sup>2</sup> , 砌体结构, 站内设置制冷机房、制氮间、空压机房。	同环评设计一致	
	制冷机房	设置 1 台 200kW 冷量 550.1J、2 台 300kW 冷量 830.1J 的制冷机, 冷冻泵型号为 69m <sup>3</sup> /h。	配置 1 台 57kW 制冷量 153.4KW 和 1 台 268kW 制冷量 451.8KW 的制冷机。	制冷设施可满足一期工程制冷需要	
	空压制氮	7.5kw1m <sup>3</sup> /min, 6 台。	100Nm <sup>3</sup> /h, 3 台。	空压制氮机可满足一期工程需求	
	自动化控制系统	DCS 控制系统和就地仪表相结合。	DCS 控制系统和就地仪表相结合。	同环评设计一致	
	消防水池	占地面积 236m <sup>2</sup> , 构筑物面积 236m <sup>2</sup> , 池深 4m, 有效容积 750m <sup>3</sup> , 钢砼结构。	经现场勘查核对, 本项目设置 2 座有效容积为 600m <sup>3</sup> 的消防水池 (总容积 1200m <sup>3</sup> ), 占地面积 240m <sup>2</sup> , 构筑物面积 240m <sup>2</sup> , 每个尺子的规格为 10×12×5, 钢砼结构。	本项目设置 2 座有效容积为 600m <sup>3</sup> 的消防水池 (总容积 1200m <sup>3</sup> )	
	循环水池	占地面积 329m <sup>2</sup> , 构筑物面积 329m <sup>2</sup> , 池深 4m, 有效容积 1100m <sup>3</sup> , 钢砼结构。	经现场勘查核对, 本项目设置 1 座有效容积为 1100m <sup>3</sup> 的循环水池, 占地面积 329m <sup>2</sup> , 构筑物面积 329m <sup>2</sup> , 池深 4m, 钢砼结构。	同环评设计一致	
	厂内道路及广场	占地面积 22225.3m <sup>2</sup> 。	占地面积 22225.3m <sup>2</sup> 。	同环评设计一致	
环保工程	废水处理	事故水池	占地面积 228m <sup>2</sup> , 有效容积 750m <sup>3</sup> , 用于事故状态下废水的收集暂存。	经现场勘查核对, 本项目设置 1 座有效容积为 750m <sup>3</sup> 的事故水池, 占地面积 228m <sup>2</sup> , 用于事故状态下废水的收集暂存, 位于厂区东南角。	同环评设计一致
		化粪池	2 座 6m <sup>3</sup> 化粪池, 1 座位于在生产控制楼和科研楼北侧之间, 1 座位于在三废处理站, 用于生活污水预处理。	经现场勘查核对, 本项目厂区维修车间东南角设置 1 座 18m <sup>3</sup> 的化粪池, 用于全厂生活污水的预处理。	化粪池总容积增大至 18m <sup>3</sup> , 可满足全厂生活污水的预处理。

主项名称		已批复环评内容	实际建设内容	备注
环保工程	生产工艺废水预处理装置	高盐高 COD 废水经中和+吹脱+多效蒸发处理后，和一般水按比例混合→调节池→芬顿氧化处理，多效蒸发系统蒸出的盐作为危废定期交由有资质的单位处理。	高盐高 COD 废水经中和+反应釜蒸发+吹脱，和一般水按比例混合→调节池→芬顿氧化处理，反应釜蒸发系统蒸出的盐作为危废定期交由有资质的单位处理。	高盐水处理工段的多效蒸发变更为车间内反应釜蒸发，该变更经分析论证后可行，变更分析论证报告专家意见详见附件。
	废水处理综合污水处理站	200t/d 处理量，用于全厂综合废水处理，经芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入园区污水处理厂。	本项目综合污水处理站的实际建设处理能力为 200t/d，用于全厂综合废水的处理，经铁碳微电解+芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。	废水处理工段增加铁碳微电解，主要用于去除废水中难降解的大分子有机物。其他均同环评设计一致。
	初期雨水收集池	占地面积 303m <sup>2</sup> ，容积 900m <sup>3</sup> ，用于降雨初期厂区初期雨水的收集暂存。	经现场勘查核对，本项目设置 1 座有效容积为 900m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，占地面积 303m <sup>2</sup> ，用于降雨初期厂区初期雨水的收集暂存，位于厂区东南角。	同环评设计一致
	1#、2#、3#车间低浓度废气	根据表 3.4-1，1#、2#、3#车间每条生产线中部分节点产生的低浓度废气分别经 3 个车间设置的 1 套一级水喷淋+活性炭吸附后，尾气最终由 27m 高的排气筒排放。	1、本项目 1#车间及 2#车间的工艺废气经车间冷凝后全部进入 RTO 焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由 27m 高排气筒（DA001）外排。 2、本项目 3#车间的含氯废气经两级冷凝+一级活性炭处理后由 27m 高排气筒（DA002）外排；3#车间其余各工艺有机废气全部进入 RTO 焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由 27m 高排气筒（DA001）外排。	1、本项目 1#车间及 2#车间所有生产线的有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度；属于工艺优化。 2、本项目 3#车间的含氯废气经两级冷凝+活性炭处理后，由 3 车间的 3#排气筒排放（DA002）；其余有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度；属于工艺优化。 3 该变更经分析论证后可行，变更分析论证报告专家意见详见附件。
	1#、2#、3#车间高浓度废气	根据表 3.4-1，1#、2#、3#车间每条生产线中部分节点产生的高浓度废气经位于三废处理站的 1 套冷凝+二级喷淋+RTO 焚烧后，尾气最终由 27m 高的 4#排气筒排放，RTO 装置设置废气碱（水）洗塔 1 台（20000m <sup>3</sup> /h，容积容积 17×2 m <sup>3</sup> ）、冷却塔、碱液吸收塔各 1 台（20000m <sup>3</sup> /h，容积容积 8+17 m <sup>3</sup> ）等。		

主项名称		已批复环评内容	实际建设内容	备注	
环保工程	废气处理	对调节池、沉淀池等池体进行加盖处理，经1套喷淋+活性炭吸附后，尾气最终由27m高的5#排气筒排放。	1、企业对车间废水采用吨桶储存，各生产工段均加盖处理，同时采取负压引风，通过管道将收集设施产生的废气、预处理装置产生的废气及综合处理站产生的废气一同引入RTO焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由27m高排气筒（DA001）排放。 2、污水处理站生化系统产生的废气经一级碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后由27m高排气筒（DA003）排放。	污水处理站部分废气经管道引入RTO焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由27m高排气筒（DA001）排放，可确保污水处理站废气达标排放，属于工艺优化。	
	一般固废	生活垃圾，经分类收集后，由园区环卫部门统一处理。	经现场勘查核对，本项目日常办公生活产生的生活垃圾，分类收集后交由园区环卫部门统一处理。	同环评设计一致	
	危险废物	危废贮存库1个，建筑面积630m <sup>2</sup> ，用于危险废物贮存，位于3#甲类库，设置堵截泄漏的裙脚和泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，基础设置防渗层，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s。	1、企业建设1座630m <sup>2</sup> 的危废暂存库（分为三间），用于危险废物贮存，位于3#甲类库。 2、危废暂存间内均设有经过防渗、防腐处理的导流槽及室外加盖收集池（容积为1m <sup>3</sup> ），发生紧急泄露时，废液可经导流槽进入收集池暂存。 3、危废暂存间废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至RTO焚烧装置处理达标后由27m高排气筒（DA001）外排。	危废暂存间废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至RTO焚烧装置处理达标后由27m高排气筒（DA001）外排，属于工艺优化。	
	防渗	一般防渗区	一般仓库、辅助车间等其他公辅设施厂房采用一般防渗，水泥防渗，防渗结构层渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	一般仓库、辅助车间等其他公辅设施厂房采用一般防渗，水泥防渗，防渗结构层渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	同环评设计一致
		重点防渗区	地理罐区、生产装置区、危废暂存间、事故池、污水处理站等重点防渗，其中地理罐区底部、四周均为重点防渗，2mmHDPE土工膜+水泥防渗，防渗结构层渗透系数≤1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s。	本项目储罐区、生产装置区、危废暂存间、事故池、污水处理站等都属于重点防渗区，其中地理罐区底部、四周均为重点防渗，2mmHDPE土工膜+水泥防渗，防渗结构层渗透系数≤1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s。	同环评设计一致
	绿化	绿化用地面积11659.77m <sup>2</sup> ，绿化率11.6%。	目前绿化面积约9500m <sup>2</sup> 。	/	

### 3.4 主要产品

本项目的产品用于显示材料，其中 TFT-LCD 单体有偶联单体、炔类单体、双醚单体，双醚单体中间体除生产双醚单体外，也做产品销售；有机硼酸及衍生物在 TFT-LCD 和 OLED 中都是必要的中间体；中间体部分的丙基环己基溴甲烷及 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮是液晶材料中间体。本项目一期工程产品指标见表 3-4，产品方案详见表 3-5，主要原辅材料、产品理化性质详见表 3-6。

表 3-4 本项目一期工程产品技术指标一览表

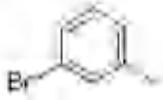
项 目	技 术 指 标		
	外观	主含量 (GC/LC)	单一最大杂质
烷基苯硼酸	白色或类白色晶体或粉末	≥99%	<0.5%
含氟苯硼酸	白色或类白色晶体或粉末	≥99%	<0.5%
硼酸衍生物	白色或类白色晶体	≥99%	<0.3%
偶联单体	白色固体或无色液体	≥99.9%	<0.05%
炔类单体	白色晶体	≥99.9%	<0.05%
双醚单体	白色晶体	≥99.9%	<0.05%
丙基双环己基甲醇	白色固体	≥99.9%	<0.05%
甲磺酸丙基双环己基甲醇酯	白色固体	≥99.9%	<0.05%
2,3-二氟-4-烷氧基苯酚	白色固体	≥99.9%	<0.05%
丙基环己基溴甲烷	无色液体	≥99.9%	<0.05%
1,4-环己二酮单乙二醇缩酮	白色晶体	≥99%	<0.3%

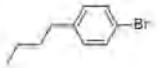
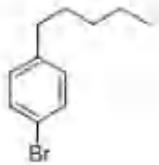
表 3-5 本项目一期工程产品方案一览表

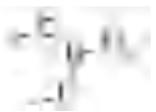
序号	分类	产品类别	产品名称	年产量 (t/a)	年产量合计 (t/a)	用途
1	有机硼酸及 衍生物	烷基苯硼酸	烷基苯硼酸	70	70	TFT-LCD 中间体, 其中苯硼酸 不仅用于 TFT-LCD, 还能用于 OLED 和医药吡仑帕奈合成
2		含氟苯硼酸	含氟(卤)苯硼酸	25	25	TFT-LCD 中间体
3		硼酸衍生物	联芳基化合物 [如: 2-(4-氟苯基)噻吩]	46	46	OLED / TFT-LCD 中间体, 也 能用于医药卡格列净合成
4	单体	偶联单体	联苯类 [如: 烷基联苯腈]	12	14	液晶(包括 TFT-LCD) 单体
			烷基(双)环己基多氟苯	2		
5		炔类单体	二苯乙炔类 [如: 4-烷基-4'-烷氧基二苯乙炔]	6	6	
6		双醚单体	4-(4'-丙基双环己基甲氧基)-2,3-二氟-1-烷氧基苯	9	9	
7	单体中间体	双醚单体中间体	丙基双环己基甲醇	15	45	双醚单体的中间体
8			甲磺酸(或取代苯磺酸)丙基双环己基甲醇酯	15		
9			2,3-二氟-4-烷氧基苯酚	15		
10	中间体		丙基环己基溴甲烷	20	35	液晶中间体
			1,4-环己二酮单乙二醇缩酮	15		

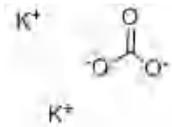
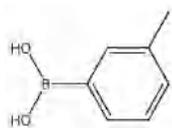
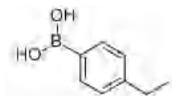
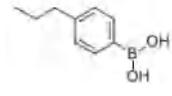
表 3-6 本项目一期工程主要原辅材料、产品理化性质一览表

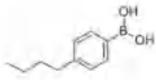
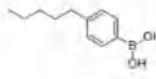
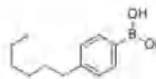
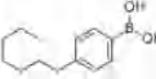
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
氮气	7727-37-9	N <sub>2</sub> 28.01		外观与性状：无色无臭气体。 熔点(°C)：-209.8 相对密度(水=1)：0.81(-196°C) 沸点(°C)：-195.6 相对蒸气密度(空气=1)：0.97 饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173°C) 溶解性：微溶于水、乙醇。	本品不燃。	/
甲苯	108-88-3	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> 92.14	/	外观与性状：无色透明液体，有类似苯的芳香 香气味。 熔点(°C)：-94.9 相对密度(水=1)：0.87 沸点(°C)：110.6 相对蒸气密度(空气=1)：3.14 饱和蒸气压(kPa)：4.89(30°C) 燃烧热(kJ/mol)：3905.0 临界温度(°C)：318.6 临界压力(MPa)：4.11 辛醇/水分配系数的对数值：2.69 溶解性：不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等 多数有机溶剂。	闪点：4°C 爆炸上限%(V/V)：7.0 引燃温度(°C)：535 爆炸下限%(V/V)：1.2 本品易燃，具刺激性。	LD <sub>50</sub> : 5000mg/kg（大鼠 经口）；12124mg/kg（兔 经皮）LC <sub>50</sub> : 2000mg/kg 8 小时（小鼠吸入）。

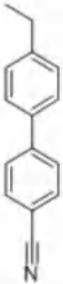
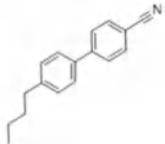
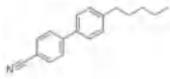
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
溴苯	108-86-1	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br 157.01		外观与形状：无色油状液体。 熔点（℃）：-31 密度:1.491 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸汽密度（空气=1）：5.41 蒸气压：10mmHg(40 °C) 沸点(℃)：156 折射率(n <sub>20</sub> /D):1.559 溶解性：不溶于水，溶于苯、醇、醚、氯苯等有机溶剂。	闪点：51℃ 爆炸上限%(V/V)：2.8 引燃温度(℃)：565 爆炸下限%(V/V)：0.5 本品易燃。	LD <sub>50</sub> : 2699mg/kg (大鼠经口)；2700mg/kg (小鼠经口)
对溴甲苯	106-38-7	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Br 171.03		无色液体。不溶于水，溶于乙醇、乙醚。 熔点（℃）：26-29 密度：1.39 g/mL at 25 °C 折射率：1.549	闪点：69℃	小鼠经口 LD <sub>50</sub> :1680mg/kg,小鼠腹腔 LD <sub>50</sub> : 1741mg/kg; 小鼠吸入 LC <sub>50</sub> : 2460mg/m <sup>3</sup>
间溴甲苯	591-17-3	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Br 171.04		无色液体。不溶于水，溶于乙醇、醚、苯 熔点（℃）：-39.8 沸点（℃）：183.7 相对密度（水 =1）：1.4099	闪点（℃）：60	LD <sub>50</sub> : 1436 mg/kg(小鼠经口)； LD <sub>50</sub> : 1540 mg/kg(大鼠经口)。
对乙基溴苯	1585-07-5	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> Br 185.06		无色液体。不溶于水 熔点（℃）：-43 沸点（℃）：204 相对密度（水 =1）：1.343	闪点（°F）：143	/
对丙基溴苯	588-93-2	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> Br 199.1		无色液体。不溶于水 沸点（℃）：225 相对密度（水 =1）：1.286	闪点（°F）：203	/

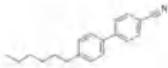
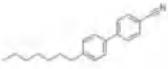
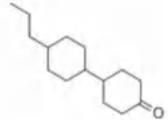
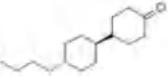
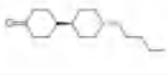
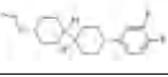
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
对丁基溴苯	41492-05-1	C <sub>10</sub> H <sub>13</sub> Br 213.11		无色液体。不溶于水 沸点（℃）：242 相对密度（水=1）：1.208 折射率：1.53	闪点（°F）：227	/
对戊基溴苯	51554-95-1	C <sub>11</sub> H <sub>15</sub> Br 227.14		无色液体。不溶于水 沸点（℃）：203 相对密度（水=1）：1.272 折射率：1.5260	闪点（°F）：192	/
对己基溴苯	23703-22-2	C <sub>12</sub> H <sub>17</sub> Br 241.17		无色液体。不溶于水 沸点（℃）：280 相对密度（水=1）：1.18	闪点（°C）：280	/
对庚基溴苯	76287-49-5	C <sub>13</sub> H <sub>19</sub> Br 255.19		无色液体。不溶于水 沸点（℃）：190 / 35mmHg 相对密度（水=1）：1.15		/
镁	7439-95-4	Mg 24.31	/	银白色有金属光泽的粉末，熔点 89℃，沸点 1090℃，相对密度 1.74（水=1），溶于无机酸、铵盐类，不溶于冷水、铬酸酐、碱。	燃烧热：609.7kJ/mol 引燃温度(°C)：480~510 遇水易燃物品。	/
四氢呋喃	109-99-9	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O 72.11		外观与性状：无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。 熔点(°C)：-108.5 相对密度(水=1)：0.89 沸点(°C)：66 相对蒸气密度(空气=1)：2.5 饱和蒸气压(kPa)：19.3(20℃) 燃烧热(kJ/mol)：-2515.2	闪点(°C)：110 爆炸上限%(V/V)：11.8 引燃温度(°C)：321 爆炸下限%(V/V)：1.8 易燃液体。	LD <sub>50</sub> : 1650mg/kg（大鼠经口） LC <sub>50</sub> : 21000 ppm/3h（大鼠吸入）

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				临界温度(°C): 268 临界压力(MPa): 5.19 辛醇/水分配系数: 0.46 折射率(n <sub>20/D</sub> ):1.405 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等 多数有机溶剂。		
硼酸三甲酯	121-43-7	C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> BO <sub>3</sub> 103.91		外观与性状: 湿敏性液体, 在空气中发烟。 熔点(°C): -29 密度: 0.932 g/mL(25 °C)(lit.) 沸点(°C): 67~68 相对蒸气密度(空气=1): 3.59 折射率(n <sub>20/D</sub> ):1.358 溶解性: 能与乙醚、甲醇、己烷、四氢呋喃 等混溶, 有水存在水分解。	闪点(°C): -8 高度易燃。	LD <sub>50</sub> : 13000 mg/kg(大 鼠经口)、1290 mg/kg(小 鼠经口)
盐酸	7647-01-0	HCl 36.46	/	外观与性状: 无色或微黄色易挥发性液体, 有刺鼻的气味。 熔点(°C): -35 沸点(°C): 57 密度: 1.2 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 1.3 折射率(n <sub>20/D</sub> ):1.3535 溶解性: 与水、乙醇任意混溶, 浓盐酸稀释 有热量放出, 氯化氢能溶于苯。	本品不燃, 具强腐蚀性、 强刺激性, 可致人体灼 伤。	LC <sub>50</sub> : 3124ppm/1 小时 (大鼠吸入)、1108ppm/1 小时 (小鼠吸入)

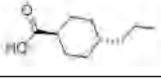
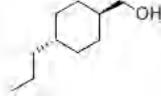
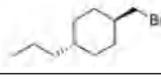
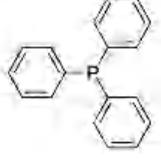
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
碳酸钾	584-08-7	$K_2CO_3$ 138.21		外观与性状：无色结晶或白色颗粒，极易溶于水，其溶液呈强碱性。 熔点(°C)：891 密度：2.43 g/mL(25 °C)(lit.)	/	LD <sub>50</sub> : 1870 mg/kg(大鼠经口)
苯硼酸	98-80-6	$C_6H_7BO_2$ 121.93		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：216-219(lit.)	/	/
对甲基苯硼酸	5720-05-8	$C_7H_9BO_2$ 135.96		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：256-263(lit.)	/	/
间甲基苯硼酸	17933-03-8	$C_7H_9BO_2$ 135.96		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：160-162(lit.)	/	/
对乙基苯硼酸	63139-21-9	$C_8H_{11}BO_2$ 149.98		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：150-155(lit.)	/	/
丙基苯硼酸	134150-01-9	$C_9H_{13}BO_2$ 164.01		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：89-97(lit.)	/	/

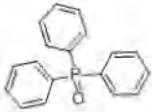
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
丁基苯硼酸	145240-28-4	C <sub>10</sub> H <sub>15</sub> BO <sub>2</sub> 178.04		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：91-97(lit.)	/	/
戊基苯硼酸	121219-12-3	C <sub>11</sub> H <sub>17</sub> BO <sub>2</sub> 192.06		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。 熔点(°C)：82-84(lit.)	/	/
己基苯硼酸	105365-50-2	C <sub>12</sub> H <sub>19</sub> BO <sub>2</sub> 206.09		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。	/	/
庚基苯硼酸	136370-19-9	C <sub>13</sub> H <sub>21</sub> BO <sub>3</sub> 236.12		外观与性状：白色或类白色晶体或粉末，在水和苯等溶剂中溶解度不大，易溶于乙醇和甲醇。	/	/
对氯苯腈	623-03-0	C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> ClN 137.57		外观与性状：无色透明液体或结晶体。 熔点(°C)：91-93 沸点(°C)：223 密度：1.2 g/cm <sup>3</sup> 溶解性：不溶于水	遇热可燃。	LD <sub>50</sub> :300 mg/kg(小鼠经口)、150 mg/kg (小鼠腹腔)
四三苯基膦钯	14221-01-3	C <sub>72</sub> H <sub>60</sub> P <sub>4</sub> Pd 1155.56	/	黄色结晶，溶于苯、甲苯，不溶于醚和醇，对空气中敏感 熔点：103-107°C	/	/
钯碳	/	Pd 106.42	/	钯炭催化剂是将金属钯负载到活性炭里形成负载型加氢精制催化剂	/	/

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
乙醇	64-17-5	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O 46.06		外观与性状：无色透明、易燃易爆挥发液体，有酒的气味和刺激性辛辣味。 熔点(°C)：-114 沸点(°C)：78 密度：0.789 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1)：1.59 溶解性：溶于水、甲醇、乙醚和氯仿，能溶解许多有机化合物和若干无机化合物。	闪点(°C)：12 易燃液体	LD <sub>50</sub> :7060 mg/kg(大鼠经口)、3450 mg/kg(小鼠经口)
对乙基联苯腈	58743-75-2	C <sub>15</sub> H <sub>13</sub> N 207.27		熔点(°C)：74-76	/	/
对丙基联苯腈	58743-76-3	C <sub>16</sub> H <sub>15</sub> N 221.3		熔点(°C)：64-66	/	/
丁基联苯腈	52709-83-8	C <sub>17</sub> H <sub>17</sub> N 235.32		熔点(°C)：49-51	/	/
戊基联苯腈	40817-08-1	C <sub>18</sub> H <sub>19</sub> N 249.35		熔点(°C)：34	/	/

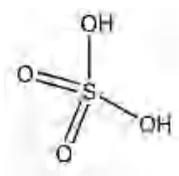
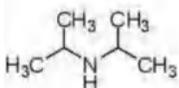
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
己基联苯腈	41122-70-7	C <sub>19</sub> H <sub>21</sub> N 263.38		熔点(°C): 30.5	/	/
庚基联苯腈	41122-71-8	C <sub>20</sub> H <sub>23</sub> N 277.4		熔点(°C): 30-32	/	/
石油醚	8032-32-4			外观与形状: 无色透明液体, 有煤油气味。 熔点(°C): -73 相对密度(空气=1) 2.50 沸点(°C): 90~120 饱和蒸气压(kPa): 53.32(20°C) 溶解性: 不溶于水, 溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。	闪点: <-20°C 爆炸上限%(V/V): 8.7 引燃温度(°C): 280 爆炸下限%(V/V): 1.1 本品易燃。	LD <sub>50</sub> : 40mg/kg(小鼠静注); LC <sub>50</sub> : 3400ppm, 4 小时(大鼠吸入)
丙基环己基环己酮	82832-73-3	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O 223.37		/	/	/
丁基环己基环己酮	92413-47-3	C <sub>16</sub> H <sub>28</sub> O 236.39		熔点: 42-46°C	/	/
戊基环己基环己酮	84868-02-0	C <sub>17</sub> H <sub>30</sub> O 250.42		/	/	/
丙基双环己基-3,4-二氟苯	82832-57-3	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> F <sub>2</sub> 320.46		熔点: 43-46°C	/	/
二甲苯	1330-20-7	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> 106.17		与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合, 在水中不溶。 沸点: 137-140 °C(lit.) 密度: 0.86 g/mL at 25 °C(lit.)	闪点: 77 °F(lit.)	口服- 大鼠 LD <sub>50</sub> : 4300 毫克/公斤; 口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 2119 毫克/公斤

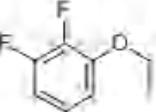
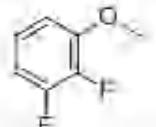
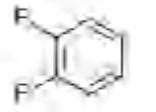
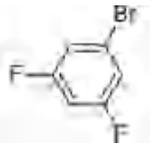
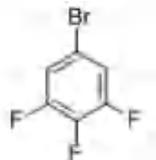
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
二氯甲烷	75-09-2	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 84.93		外观与性状：无色透明液体，具有类似醚的刺激性气味。 熔点(°C)：-97 沸点(°C)：39.8 密度：1.325 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1)：2.9 蒸气压(psi)：24.45(55°C) 溶解性：不溶于水，溶于乙醇和乙醚。	是不可燃低沸点溶剂	LD <sub>50</sub> :1600 mg/kg（大鼠经口）、437 mg/kg（小鼠腹腔）
正己烷	110-54-3	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> 86.18		外观为无色具汽油味，有挥发性的液体，熔点(MP)为 95°C，沸点为 68.95°C，蒸气密度为 2.97（空气=1），几乎不溶于水，易溶于氯仿、乙醚、乙醇。	闪点：30 °F 爆炸极限：1.0-8.1%(V)	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> :28710 毫克/公斤；吸入-小鼠 LCL <sub>0</sub> : 120000 毫克/立方米
庚烷	142-82-5	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> 100.2		无色易燃液体，有石油臭。 沸点：98 °C(lit.)	闪点：30 °F 爆炸极限：1-7%(V)	吸入-小鼠 LC <sub>50</sub> : 75000 毫克/立方米/2 小时； 静脉-小鼠 LD <sub>50</sub> :222 毫克/公斤
联苯	92-52-4	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> 154.21		外观与性状：白色或略带黄色鳞片状结晶，具有独特的香味。 熔点(°C)：68-70 沸点(°C)：255 密度：0.992 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1)：5.31 蒸气压(mmHg)：9.46(115°C) 溶解性：不溶于水、酸及碱，溶于醇、醚、苯等有机溶剂。	闪点(°C)：113 本品易燃。	LD <sub>50</sub> : 3.28g/kg (大鼠经口)

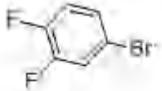
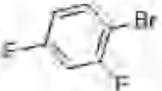
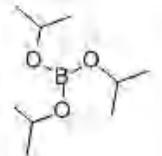
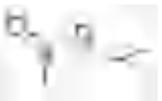
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
三氯化铝	7446-70-0	AlCl <sub>3</sub> 133.35	/	外观与性状：白色颗粒或粉末，有强盐酸气味。工业品呈淡黄色。 熔点(°C)：190(253kPa) 相对密度(水=1)：2.44 饱和蒸气压(kPa)：0.13(100°C) 溶解性：易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	LD <sub>50</sub> ：3730 mg/kg (大鼠经口)
对氟溴苯	460-00-4	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> BrF 175.01		无色液体，熔点-16°C，沸点 150°C，不溶于水，溶于苯、甲苯、醚等有机溶剂。	闪点(°C)：60	/
2-溴噻吩	1003-09-4	C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> BrS 163.04		无色油状液体。沸点 149-151°C，42-46°C (1.73kPa)，相对密度 1.684 (20/4°C)，折光率 1.5868，闪点 60°C。易溶于乙醚和丙酮，不溶于水。	闪点(°C)：60	/
丙基环己基甲酸	38289-27-9	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub> 170.25		白色或类白色粉末 熔点(°C)：93	/	/
丙基环己基甲醇	71458-06-5	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O 156.267		密度：0.872 g/mL(25 °C)(lit.)	/	/
丙基环己基溴甲烷	71458-12-3	C <sub>10</sub> H <sub>19</sub> Br 219.164		/	/	/
三苯基膦	603-35-0	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> P 262.29		外观性状：白色松散粉末状。 熔点(°C)：79-81 沸点(°C)：377 密度：1.132 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1)：9	闪点(°C)：181	LD <sub>50</sub> ：700 mg/kg(大鼠经口)、1000mg/kg(小鼠经口)

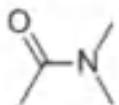
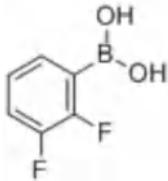
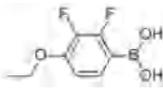
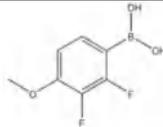
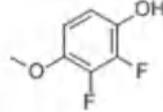
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				蒸气压(mmHg): 5(20℃) 溶解性: 易溶于醇、苯和三氯甲烷; 微溶于酯; 几乎不溶于水。		
三苯基氧磷	791-28-6	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> OP 278.28		外观性状: 白色松散粉末状。 熔点(℃): 150-157 沸点(℃): 360 密度: 1.212 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 9 蒸气压(mmHg): 5(20℃) 溶解性: 易溶于醇、苯和三氯甲烷; 微溶于酯; 几乎不溶于水。	闪点(℃): 180	/
溴素	7726-95-6	Br <sub>2</sub> 159.81	Br—Br	外观性状: 红棕色发烟液体。 熔点(℃): -7.2℃ 沸点(℃): 58.78℃ 密度: 3.119 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 7.14 蒸气压(mmHg): 175(20℃) 溶解性: 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂, 也溶于盐酸、氢溴酸和溴化物溶液。	闪点(℃): 113 遇可燃物易燃, 遇金属等可燃, 遇金属末可爆。	LD <sub>50</sub> : 1700 mg/kg(大鼠经口)、3100mg/kg(小鼠经口)
碘	12190-71-5	I <sub>2</sub> 253.81	/	带有金属光泽的紫黑色鳞晶或片晶。性脆, 蒸气呈紫色。具有特殊刺激臭。微溶于水, 溶解度随温度升高而增加; 难溶于硫酸; 易溶于有机溶剂	/	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 14000 毫克/公斤; 口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 22000 毫克/公斤

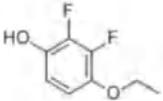
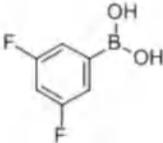
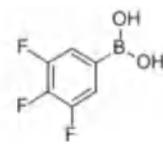
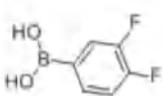
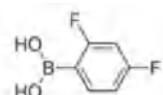
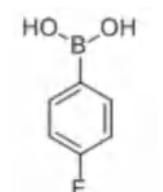
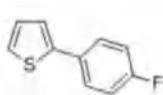
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
亚硝酸钠	7632-00-0	NNaO <sub>2</sub> 69		无色或黄色晶体，相对密度为 2.168 (0℃)，熔点为 271℃，320℃时分解。易溶于水	/	LD <sub>50</sub> 220mg/kg(小鼠，经口)。85mg/kg(大鼠，经口)。
碘化亚铜	1335-23-5	CuI 190.45	/	白色结晶性粉末，露置空气中逐渐变浅黄色。相对密度 5.63，熔点 605℃，沸点 1290℃。溶于稀盐酸、氨水及碘化碱溶液；不溶于水和醇。遇浓硫酸和硝酸分解。	/	/
咪唑	288-32-4	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> N <sub>2</sub> 68.08		单斜晶系棱柱状无色结晶。有氨气味。 熔点(℃): 89-91 沸点(℃): 257 密度: 1.0303 g/mL(25 °C)(lit.) 溶解性: 微溶于苯、石油醚，溶于乙醚、丙酮、氯仿、吡啶，易溶于水(常温 70)、乙醇	闪点(℃): 145	有毒，对小鼠经口 LD <sub>50</sub> : 18.80mg/kg。注射 LD <sub>50</sub> 610mg/kg
亚硫酸氢钠	7631-90-5	NaHSO <sub>3</sub> 104.06		外观性状: 白色结晶性粉末，有二氧化硫的气味，具不愉快味。 熔点(℃): 150 密度: 1.48 g/mL(25 °C)(lit.) 溶解性: 易溶于水，微溶于醇。	该品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤。	LD <sub>50</sub> : 2000 mg/kg(大鼠经口)
乙二醇	107-21-1	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> 62.07		外观性状: 无色透明粘稠液体，味甜，具有吸湿性。 熔点(℃): -13 沸点(℃): 196-198 密度: 1.113 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 2.1 蒸气压(mmHg): 0.08(20℃)	闪点(℃): 110 易燃液体。	LD <sub>50</sub> : 5.5-8.54 mL/kg(大鼠经口)

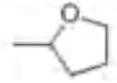
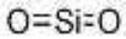
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				溶解性：与水、低级脂肪族醇、甘油、醋酸、丙酮及类似酮类、醛类、吡啶及类似的煤焦油碱类混溶，微溶于乙醚，几乎不溶于苯及其同系物、氯代烃、石油醚和油类。		
1,4-环己二酮	637-88-7	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> 112.13		无色晶体，熔点 77-78.5°C，沸点 112°C，溶于甲醇和乙醇。	闪点(°C)：132	/
1,4-环己二酮 双乙二醇缩酮	4746-97-8	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> 156.18		白色晶体，熔点 70-73°C，沸点 112°C，易溶于水和乙醚。	/	/
1,4-环己二酮 单乙二醇缩酮	183-97-1	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>4</sub> 200.23		白色晶体，熔点 79-80°C	/	/
对甲苯磺酸	104-15-4	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub> S 172.2		外观性状：无色单斜片状或柱状晶体。 熔点(°C)：106-107 沸点(°C)：116 密度：1.07 g/mL(25 °C)(lit.) 溶解性：易溶于乙醇和乙醚，稍溶于水和热苯。	闪点(°C)：41 本品可燃。	LD <sub>50</sub> ：2480 mg/kg(大鼠经口)
硫酸	7664-93-9	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 98		外观性状：无色透明油状液体，无臭。 熔点(°C)：10 沸点(°C)：290 密度：1.84 g/mL(25 °C)(lit.) 溶解性：与水混溶。	遇水发热可爆；遇可燃物助燃	LD <sub>50</sub> ：2140 mg/kg(大鼠经口)、LC <sub>50</sub> :320 mg/m <sup>3</sup> /2 小时（小鼠吸入）
二异丙胺	108-18-9	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N 101.19		外观与形状：无色，带氨臭的挥发性液体。 熔点(°C)：-61 相对密度（空气=1）0.72 沸点(°C)：84.1	闪点：-1°C 爆炸上限%(V/V)：7.1 引燃温度(°C)：315 爆炸下限%(V/V)：1.1	LD <sub>50</sub> ：770mg/kg（大鼠经口）； LC <sub>50</sub> ：4800mg/m <sup>3</sup> ，2 小时（大鼠吸入）

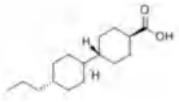
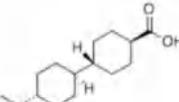
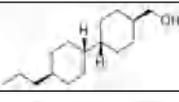
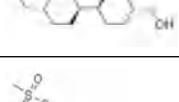
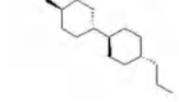
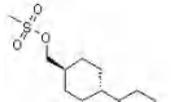
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				饱和蒸气压(kPa): 6.67(20℃) 溶解性: 微溶于水, 溶于多数有机溶剂。	本品易燃, 具刺激性。	
丁基锂	109-72-8	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Li 64.06		外观与性状: 无色或微黄色透明液体。 熔点(℃): -95 相对密度(水=1): 0.78 沸点(℃): 80 溶解性: 溶于多数有机溶剂。	闪点(℃): -12 本品易燃, 具刺激性。	/
2,3-二氟苯乙醚	121219-07-6	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> F <sub>2</sub> O 158.15		沸点 178℃ 密度 1.1784	闪点:70.5℃	/
2,3-二氟苯甲醚	134364-69-5	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> F <sub>2</sub> O 144.12		密度 1.24	闪点:62℃	/
邻二氟苯	367-11-3	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> 114.09		熔点(℃): -34 密度(25℃): 1.158 沸点(℃): 92	/	/
3,5-二氟溴苯	461-96-1	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> BrF <sub>2</sub> 192.99		熔点(℃): -27 密度(25℃): 1.676 沸点(℃): 140	闪点:112°F	/
3,4,5-三氟溴苯	138526-69-9	C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> BrF <sub>3</sub> 210.98		熔点(℃): ≤-20 密度(25℃): 1.767 沸点(℃): 47-49 °C60 mm Hg(lit.)	闪点:113°F	/

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
3,4-二氟溴苯	348-61-8	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> BrF <sub>2</sub> 192.99		熔点(°C): -4 密度(25°C): 1.707 沸点(°C): 150-151	闪点:92°F	/
2,4-二氟溴苯	348-57-2	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> BrF <sub>2</sub> 192.99		熔点(°C): -4 密度(25°C): 1.708 沸点(°C): 145-146	闪点:125°F	/
硼酸三异丙酯	5419-55-6	C <sub>9</sub> H <sub>21</sub> BO <sub>3</sub> 188.07		熔点(°C): -59 密度(25°C): 0.815 沸点(°C): 140 蒸气压(kPa): 10.13(75°C)	闪点(°C): 17 本品为易燃液体，具刺激性。	LD <sub>50</sub> : 2500mg/kg(小鼠经口)
乙酸乙酯	141-78-6	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> 88.11		外观与性状: 纯净的乙酸乙酯是无色透明有芳香气味的液体。 熔点(°C): -83.6 沸点(°C): 77.06 相对密度(水=1): 0.894 相对蒸气密度(空气=1): 3.04 饱和蒸气压(kPa): 13.33(27°C) 溶解性: 微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂。	闪点: -3.3°C 爆炸上限%(V/V): 11.5 引燃温度(°C): 426 爆炸下限%(V/V): 2.2 本品易燃，具刺激性，具致敏性。	LD <sub>50</sub> : 5620mg/kg(大鼠经口); 4940 mg/kg(兔经口) LC <sub>50</sub> : 5760mg/m <sup>3</sup> , 8小时(大鼠吸入)
N, N-二甲基甲酰胺	68-12-2	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO 73.09		外观与形状: 无色透明液体，有微弱的特殊臭味。 熔点(°C): -61 相对密度(水=1): 0.94 沸点(°C): 152.8 相对蒸气密度(空气=1): 2.51	闪点: 58°C 爆炸上限%(V/V): 15.2 引燃温度(°C): 445 爆炸下限%(V/V): 2.2 本品易燃，具刺激性。	LD <sub>50</sub> : 4000mg/kg (大鼠经口); 4720mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> : 9400mg/kg 2小时 (小鼠吸入)。

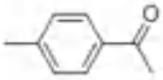
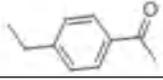
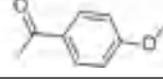
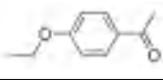
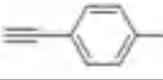
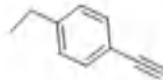
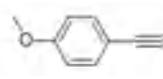
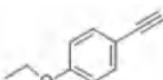
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				饱和蒸气压(kPa): 3.46(60℃) 燃烧热(kJ/mol): 1915 临界温度(℃): 374 临界压力(Mpa): 4.48 辛醇/水分配系数的对数值: -0.87 溶解性: 与水混溶,可混溶于多数有机溶剂。		
DMAc	127-19-5	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO 87.12		无色液体, 溶解力很强, 可溶解的物质范围很广, 能与水、芳香族化合物、酯、酮、醇、醚、苯和三氯甲烷等任意混溶 沸点: 164.5-166 °C(lit.)	闪点: 158 °F	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 4300 毫克/公斤;口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 4620 毫克/ 公斤
2,3-二氟苯硼酸	121219-16-7	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 157.91		白色或类白色固体 熔点: 95 °C (dec.)(lit.)	/	/
2,3-二氟-4-乙氧基苯硼酸	212386-71-5	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 201.96		熔点: 151-154℃ 密度: 1.29 固体	/	/
2,3-二氟-4-甲氧基苯硼酸	170981-41-6	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 187.94		/	/	/
2,3-二氟-4-甲氧基苯酚	261763-29-5	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> F <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 160.12		熔点: 103-106℃ 沸点: 218℃ 密度: 1.331	闪点: 108℃	/

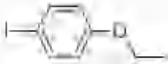
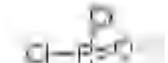
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
2,3-二氟-4-乙氧基苯酚	126163-56-2	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> F <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 174.14		熔点: 73℃ 沸点: 235℃ 密度: 1.273	闪点: 116℃	/
3,5-二氟苯硼酸	156545-07-2	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 157.91		熔点: 210-217 °C(lit.)	/	/
3,4,5-三氟苯硼酸	143418-49-9	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> BF <sub>3</sub> O <sub>2</sub> 175.9		熔点: 290-295 °C	/	/
3,4-二氟苯硼酸	168267-41-2	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 157.91		熔点: 289-290 °C	/	/
2,4-二氟苯硼酸	144025-03-6	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 157.91		熔点: 247-250 °C	/	/
对氟苯硼酸	1765-93-1	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> BF <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 139.92		熔点: 262-265 °C	/	/
2-(4-氟苯基)噻吩	58861-48-6	C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> FS 178.23		熔点: 51.0 to 55.0 °C	/	/

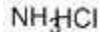
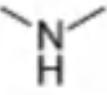
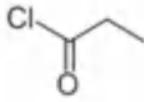
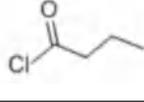
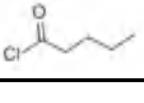
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
氯化锌	7646-85-7	Cl <sub>2</sub> Zn 136.3		外观与形状：白色六方晶系粒状结晶或粉末，无臭，易潮解。 熔点(°C)：365 相对密度(水=1) 2.91 沸点(°C)：732 溶解性：溶于水、乙醇、甘油、丙酮、乙醚，不溶于液氨。	本品不燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg (大鼠经口)；329mg/kg (小鼠经口)
活性炭	64365-11-3	/	/	外观与形状：黑色多孔性无味物质，粒形可从圆柱形、粗颗粒到细粉末粒子，颗粒直径一般为 1~6mm，长度约为直径的 0.7~4 倍。或具有 6~120 目粒度的不规则颗粒。	/	/
甲基四氢呋喃	96-47-9	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O 86.13		无色液体。具有类似醚的气味。溶于水，在水中的溶解度随温度的降低而增加。易溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯和氯仿等有机溶剂。 沸点：78-80 °C(lit.)	闪点：10.4 °F	吸入-大鼠 6000 PPM/ 4 小时；皮下-兔子 LD <sub>50</sub> : 4500 毫克/公斤
硅胶（二氧化硅）	7631-86-9	O <sub>2</sub> Si 60		外观：透明无味的晶体或无定形粉末 熔点(°C)：1710 相对密度(水=1) 2.2 沸点(°C)：2230 饱和蒸气压(kPa)：1.33(1732°C) 溶解性：不溶于水、酸，溶于氢氟酸。	本品不燃。	/
甲磺酰氯	124-63-0	CH <sub>3</sub> ClO <sub>2</sub> S 114.55		外观：无色或微黄色液体 熔点：-32°C 相对密度(水=1) 1.48 沸点(°C)：164	闪点：110°C 本品可燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	/

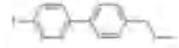
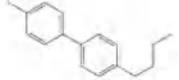
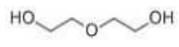
物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				饱和蒸气压(kPa): 1.60(53℃) 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚。		
丙基双环己基 甲酸	65355-32-0	C <sub>16</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub> 252.39		白色或类白色晶体 熔点: 200℃	/	/
乙基双环己基 甲酸	84976-67-0	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub> 238.37		白色或类白色晶体	/	/
丙基双环己基 甲醇	82562-85-4	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O 238.412		外观: 白色固体 纯度: GC>=99.5%	/	/
乙基双环己基 甲醇	88416-93-7	C <sub>15</sub> H <sub>28</sub> O 224.38		外观: 白色固体	/	/
甲磺酸丙基双 环己基甲醇酯	1215227-72- 7	C <sub>17</sub> H <sub>32</sub> O <sub>3</sub> S 316.50		外观: 白色固体	/	/
甲磺酸乙基双 环己基甲醇酯	819862-02-7	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O <sub>3</sub> S 302.50		外观: 白色固体	/	/
无水硫酸钠	15124-09-1	Na <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S 142.04		外观与性状: 无色透明的结晶或颗粒性小 晶。 熔点: 884℃; 沸点: 1700℃ 密度: 2.68 g/mL(25 °C)(lit.) 溶解性: 不溶于乙醇, 溶于水, 溶于甘油。	/	LD <sub>50</sub> : 5989mg/kg (小鼠经口)

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
硼氢化钾	13762-51-1	KBH <sub>4</sub> 53.94		白色疏松粉末或晶体。熔点 500℃，沸相对密度 1.178。溶于水并徐徐分解放出氢气。溶于液氨，微溶于甲醇和乙醇，几乎不溶于乙醚、苯、四氢呋喃、甲醚及其他碳氢化合物。	/	LD <sub>50</sub> : 160 mg/kg (大鼠经口)
双氧水	7722-84-1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 34.01		外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。 熔点(℃)：-33 相对密度(水=1)：1.46（无水） 沸点(℃)：108 饱和蒸气压(kPa)：0.13(15.3℃) 溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	本品助燃，具强刺激性。	LD <sub>50</sub> : 2000mg/kg (小鼠经口)。
丙酮	67-64-1	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O 58.08		外观与性状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。 熔点(℃)：-94.6 相对密度(水=1)：0.80 沸点(℃)：56.5 相对蒸气密度(空气=1)：2.0 饱和蒸气压(kPa)：53.32(39.5℃) 燃烧热(kJ/mol)：1788.7 临界温度(℃)：235.5 临界压力(MPa)：4.72 辛醇/水分配系数的对数值：-0.24 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、	闪点：-20℃ 爆炸上限%(V/V)：13.0 引燃温度(℃)：465 爆炸下限%(V/V)：2.5 本品极度易燃，具刺激性。	LD <sub>50</sub> : 5800mg/kg（大鼠经口）；3000mg/kg（小鼠经口）。

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。		
对甲基苯乙酮	122-00-9	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O 134.18		无色或接近无色油状液体，在稍低温度下即行凝固。呈强烈的山楂似香气及水果和花香，近似于苯乙酮香气。沸点 226℃，熔点 -23℃。溶于乙醇和大多数非挥发性油，微溶于丙二醇和矿物油，不溶于甘油和水。	闪点 96℃	LD <sub>50</sub> 1400 mg/kg(大鼠，经口)
对乙基苯乙酮	937-30-4	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O 148.2		无色或微黄色液体，沸点 245℃	闪点：195 °F	/
对甲氧基苯乙酮	100-06-1	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> 150.17		无色至微黄色晶块。凝固点 36-38℃	闪点>93.5℃	/
对乙氧基苯乙酮	1676-63-7	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub> 164.2		灰白色晶体。熔点 35-38℃	闪点：>230 °F	/
对甲基苯乙炔	766-97-2	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> 116.16		沸点：168-170 °C 密度：0.916	/	/
对乙基苯乙炔	40307-11-7	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> 130.19		沸点：30 °C 0.05 mm Hg(lit.) 密度 0.93	闪点：160 °F	/
对甲氧基苯乙炔	768-60-5	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O 132.16		熔点：28-29 °C(lit.) 沸点：87-91 °C 11 mm Hg(lit.) 密度：1.019 g/mL at 25 °C(lit.)	闪点：180 °F	/
对乙氧基苯乙炔	79887-14-2	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O 146.19		/	/	/

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
对甲基苯胺	106-49-0	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N 107.15		白色有光泽的片状结晶。微溶于水，溶于乙醇、乙醚、二硫化碳和油类。 熔点：41-46 °C 沸点：200 °C(lit.)	闪点：192 °F	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 336 毫克/公斤;口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 330 毫克/公斤
对甲氧基苯胺	104-94-9	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> NO 123.15		熔点：56-59 °C	闪点：122 °C	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 1320 毫克/公斤;口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 1410 毫克/公斤
对乙氧基苯胺	156-43-4	C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> NO 137.18		熔点：2-5 °C(lit.) 沸点：250 °C(lit.)	闪点：240 °F	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 540 毫克/公斤;口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 530 毫克/公斤
对碘甲苯	624-31-7	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> I 218.03		熔点：33-35 °C(lit.) 沸点：211.5 °C(lit.)	闪点：194 °F	/
对碘苯甲醚	696-62-8	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> IO 234.03		熔点：50-53 °C(lit.) 沸点：237 °C/726 mm Hg(lit.)	闪点>230 °F	/
对碘苯乙醚	699-08-1	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> IO 248.06		熔点：25-28 °C 沸点：133-134 °C	/	/
甲基乙氧基二苯乙炔	116903-46-9	C <sub>17</sub> H <sub>16</sub> O 236.31		/	/	/
三氯氧磷	10025-87-3	Cl <sub>3</sub> OP 153.33		无色透明液体。具有刺激性臭味。在潮湿空气中剧烈发烟。相对密度 1.67。熔点 1.25°C。沸点 105.1°C。在水、乙醇中分解形成磷酸及氯化氢。	闪点：105.8°C	最高容许浓度为 0.05 mg/m <sup>3</sup>

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
三乙胺	121-44-8	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N 101.19		无色至淡黄色的透明液体，有强烈的氨臭，在空气中微发烟。沸点:89.5℃，相对密度(水=1):0.70，相对密度(空气=1):3.48，微溶于水，能溶于乙醇、乙醚。	闪点: -7℃ 易燃液体，遇明火、高温、氧化剂易燃	LD <sub>50</sub> : 460 mg/kg (大鼠经口)、546 mg/kg (小鼠经口)
氯化铵	12125-02-9	NH <sub>4</sub> Cl 53.49		外观与性状: 无色立方晶体或白色结晶，味咸凉而微苦。 熔点: 340℃ 沸点: 100℃ 密度: 1.52 g/mL(25℃)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 1.9 饱和蒸气压(mmHg): 1(160.4℃) 溶解性: 易溶于水，溶于液氨，微溶于醇，不溶于丙酮和乙醚。	本身不燃，高温产生有毒氮氧化物，氯化物和氨烟雾。	LD <sub>50</sub> : 1650mg/kg(大鼠经口)、1300mg/kg(小鼠经口)
二甲胺	124-40-3	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N 45.08		沸点: 7℃(lit.)	遇明火、高温、氧化剂易燃; 燃烧产生有毒氮氧化物烟雾	口服- 大鼠 LD <sub>50</sub> : 698 毫克/ 公斤; 口服- 小鼠 LD <sub>50</sub> : 316 毫克/ 公斤
丙酰氯	79-03-8	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO 92.52		沸点: 77-79℃(lit.) 密度: 1.059 g/mL at 20℃	/	/
丁酰氯	141-75-3	C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> ClO 106.55		沸点: 102℃(lit.) 密度: 1.026 g/mL at 25℃(lit.) 蒸汽密度: 3.7 (vs air)	闪点: 71°F	/
戊酰氯	638-29-9	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> ClO 120.58		沸点: 125-127℃(lit.) 密度: 1.016 g/mL at 25℃(lit.)	闪点: 91°F	/

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
碘代丙基联苯	782477-81-0	C <sub>15</sub> H <sub>15</sub> I 322.184		熔点: 130.0 to 134.0 °C 密度: 1.424	/	/
碘代丁基联苯	199982-02-0	C <sub>16</sub> H <sub>17</sub> I 336.21		熔点: 118.0 to 122.0 °C 密度: 1.385	/	/
碘代戊基联苯	69971-79-5	C <sub>17</sub> H <sub>19</sub> I 350.24		密度: 1.351	/	/
一缩二乙二醇	111-46-6	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub> 106.12		外观与性状: 无色、无臭、透明, 具有吸湿性的粘稠液体, 有辛辣的甜味。 熔点: -10°C 沸点: 245°C 密度: 1.118 g/mL(25 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1): 2.14 饱和蒸气压(mmHg): 0.01(20°C) 溶解性: 与水、乙醇、丙酮、乙醚、乙二醇混溶, 不与苯、甲苯、四氯化碳混溶。	闪点: 143°C	/
氢氧化钾	1310-58-3	KOH 56.11		外观及性状: 白色斜方结晶, 工业品为白色或淡灰色的块状或棒状。 熔点: 361°C 沸点: 1320°C 密度: 1.45 g/mL(20 °C)(lit.) 饱和蒸气压(mmHg): 1(719°C) 溶解性: 易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于醚。	/	LD <sub>50</sub> : 273mg/kg (大鼠经口)
水合肼(80%)	7803-57-8	H <sub>6</sub> N <sub>2</sub> O 50.06		外观及性状: 无色发烟液体, 微有特臭。 熔点: -51.7°C	闪点: 95°C 本品可燃。	LD <sub>50</sub> : 129mg/kg(大鼠经口)、83mg/kg(小鼠经口)

物料名称	CAS 号	分子式 分子量	结构式	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理及健康危害
				沸点：120.1℃ 密度：1.03 g/mL(20 °C)(lit.) 相对蒸气密度(空气=1)：1 饱和蒸气压(mmHg)：5(25℃) 溶解性：能与水和乙醇混溶，不溶于氯仿和乙醚。		

### 3.5 公用工程

#### 3.5.1 给水

本项目生产和生活用水直接从化工新材料园区现有给水管网引入，引入厂区的供水总管管径为 DN150、水压不小于 0.3MPa，入厂后沿厂区道路两侧敷设，就近接入用水点，形成完整的给水管网。

本项目主要用水环节为工艺用水、循环冷却用水、车间设备及地面冲洗水、废气吸收用水、生活用水、道路洒水及绿化用水等。

##### （1）工艺用水

本项目一期工程工艺用水总量为 4464.66m<sup>3</sup>/a，各产品用水量详见表 3-7。

**表 3-7 本项目一期工程各产品生产工艺用水一览表**

序号	生产线	产品类别	用水量 (m <sup>3</sup> /a)
1	烷基苯硼酸	烷基苯硼酸	736.84
2	含氟（卤）苯硼酸	含氟苯硼酸	263.16
3	硼酸衍生物	硼酸衍生物	700
4	偶联单体	偶联单体	339.12
5	炔类单体	炔类单体	536.38
6	双醚单体	双醚单体	117
7	双醚单体中间体	丙基双环己基甲醇	358
8		甲磺酸丙基双环己基甲醇酯	272
9		2,3-二氟-4-烷氧基苯酚	500.9
10	中间体	丙基环己基溴甲烷	601.26
11		1,4-环己二酮单乙二醇缩酮	40
合计			4464.66

## （2）循环冷却塔补水

本项目设置一套循环冷却系统为各反应釜、蒸馏塔等提供循环冷却水，循环冷却塔设计给水水温 32℃、回水水温 37℃，进出水温差 5℃，可以满足本项目的需求。

本项目设置一座有效容积为 1100m<sup>3</sup> 的循环水池；凉水塔两座，均为 400m<sup>3</sup>/h；于泵房内设置循环水泵 8 台。本项目循环水用量为 1200m<sup>3</sup>/h，循环冷却系统补水量为 52m<sup>3</sup>/d，年补水量为 15773.62m<sup>3</sup>/a，全部用新鲜水。

（3）车间设备及地面冲洗用水：本项目车间设备冲洗用水量约为 1000m<sup>3</sup>/a，车间地面冲洗用水量约为 150m<sup>3</sup>/a。

（4）废气吸收用水：本项目废气收集后采用水喷淋处理，用水量约为 1600m<sup>3</sup>/a。

（5）真空泵及软化水用水：本项目真空泵及软化水用水量为 6800.39m<sup>3</sup>/a。

（6）生活用水：本项目员工生活用水总量约为 3240m<sup>3</sup>/a。

（7）道路洒水：本项目厂区道路洒水量约为 2000m<sup>3</sup>/a。

（8）绿化用水：本项目绿化用水量约为 5000m<sup>3</sup>/a。

（9）实验室用水：本项目实验室用水量约为 300m<sup>3</sup>/a。

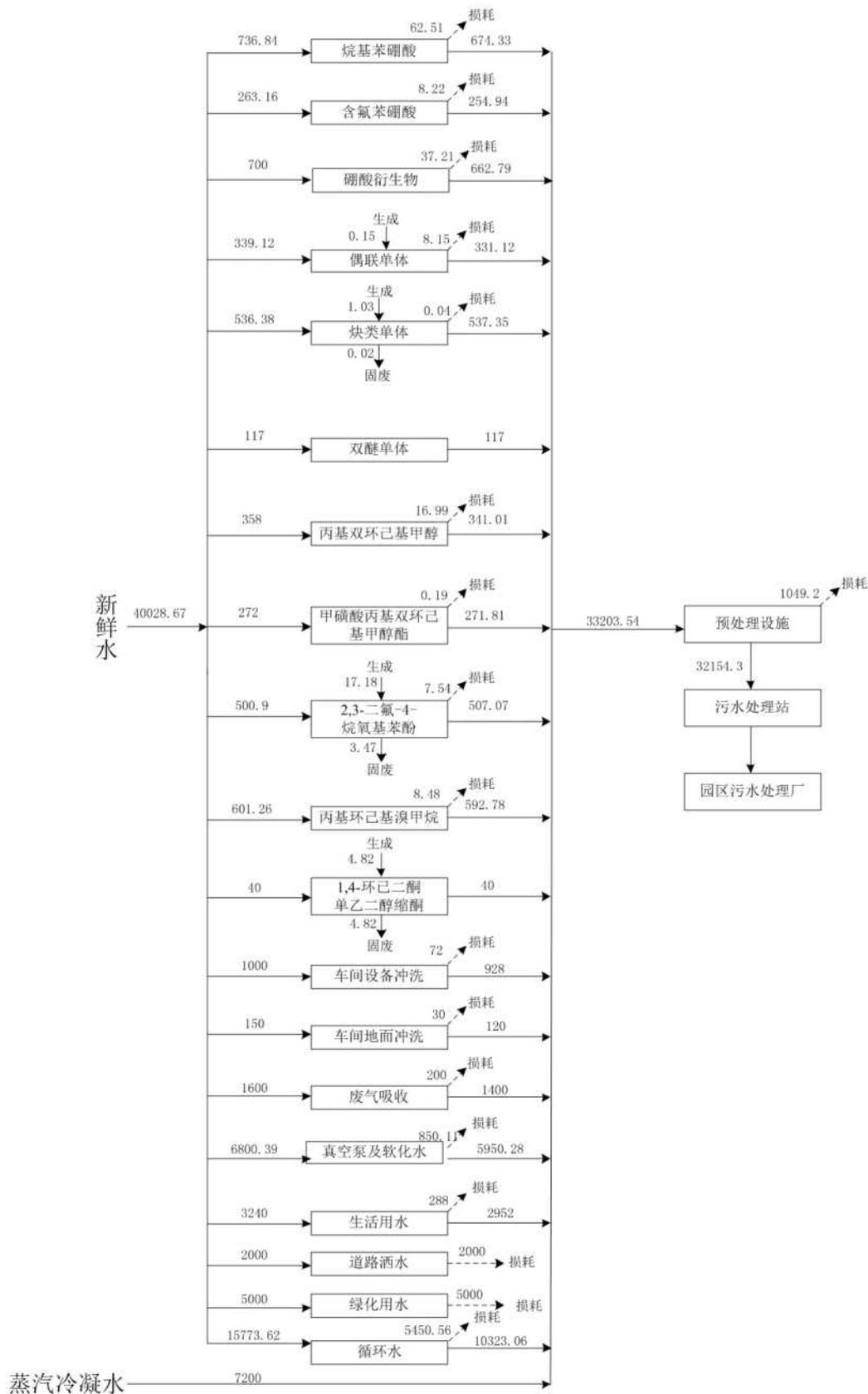


图 3-1 本项目水平衡图 (m³/a)

### 3.5.1.2 纯水制备

本项目设置一套 10m<sup>3</sup>/h 的反渗透系统，纯水制备率为 75%。

#### 纯水制备工艺

本项目纯水制备采用“预处理系统（石英砂过滤器、活性炭过滤器、全自动软水器、精密过滤器）+反渗透（RO）+EDI 脱盐系统”的工艺。

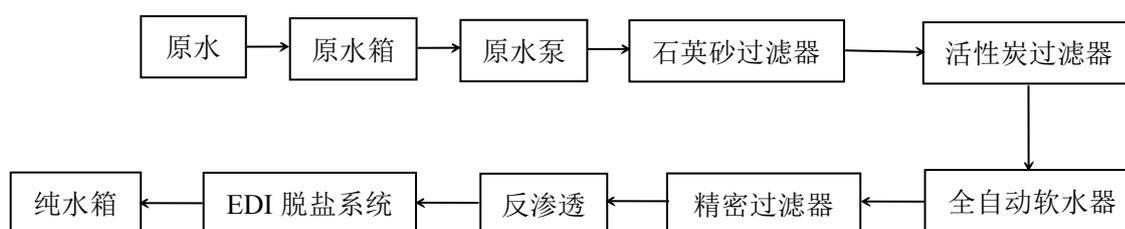


图 3-2 本项目纯水制备工艺流程示意图

#### ①工艺流程说明：

满足系统流量及压力的原水储存于原水箱，原水箱设液位控制，原水箱水经原水泵进入石英砂过滤器去除大颗粒悬浮物及胶体物质后经活性炭过滤器除去有机物后进入精密过滤器，经过精密过滤器的水经高压泵进入反渗透系统，反渗透产水进入储水箱，以备使用。

#### ②设备性能详述：

**原水箱：**原水箱的作用是储存一定量的原水，以提供系统稳定的供水。原水箱容积不小于 10m<sup>3</sup>，原水箱配置投入式液位开关，到达预定液位时自动停止进水。

**原水泵：**原水箱的出水经泵提升至后续处理单元——石英砂过滤器。

**石英砂过滤器：**该过滤器是以成层状的砾石、石英砂为床层，床的顶层由最轻和最粗品级的材料组成，而最重和最细品级的材料放在床的底

部。其原理为按深度过滤水中较大的颗粒在顶层被去除，较小的颗粒在过滤器介质的较深处被去除，从而使水质达到粗过滤后的标准。

该过滤器可有效去除水中大颗粒悬浮物，胶体物质等，从而降低水的SDI值，满足深层净化的水质要求。滤料经过反洗，可多次使用。

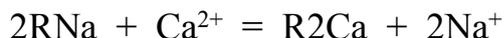
**活性炭过滤器：**采用果壳活性炭过滤器，活性炭不但可吸附电解质离子，还可进行离子交换吸附。经活性炭吸附还可使高锰酸钾耗氧量（COD）由15mg/L(O<sub>2</sub>)降至2~7mg/L(O<sub>2</sub>)，此外由于吸附作用使表面被吸附复制的浓度增加，因而还起到催化作用，去除水中的色素、异味、大量生化有机物、降低水的余氯值及农药污染物和除去水中的三卤化物（THM）以及其它的污染物。系统可以进行反冲洗、正冲洗等一系列操作。同时，设备具有自我维护系统，运行费用很低。

主要功能：保证设备的产水质量，延长设备的使用寿命。

**软化系统（加药系统）：**软化水系统包括三部分，即离子交换部分、盐再生部分和控制部分。离子交换技术是软化系统的工作原理，它的主体是离子交换树脂，由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示，故一般采用阳离子交换树脂，将水中的Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>（形成水垢的主要成份）置换出来，随着树脂内Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>的增加，树脂去除Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>的效能逐渐降低。因此，当软化水设备使用一段时间后，需用盐再生部分对树脂进行再生处理，恢复树脂的效能，提高树脂的使用寿命。控制部分可实现整套系统的自动运行，根据系统的运行时间或通过水量来自动进行盐再生。

钠离子交换软化处理的原理是将原水通过钠型阳离子交换树脂，使水中的硬度成分Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>与树脂中的Na<sup>+</sup>相交换，从而吸附水中的Ca<sup>2+</sup>、

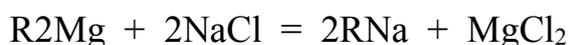
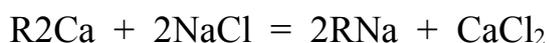
$Mg^{2+}$ ，使水得到软化。如以  $RNa$  代表钠型树脂，其交换过程如下：



即水通过钠离子交换器后，水中的  $Ca^+$ 、 $Mg^+$  被置换成  $Na^+$ 。

当钠离子交换树脂失效之后，为恢复其交换能力，就要进行再生处理。

再生剂为价廉货广的食盐溶液（不得含碘）。再生过程反应如下：



经上述处理，树脂即可恢复原来的交换能力。

此部分作为反渗透系统的预处理装置，防止钙镁离子在反渗透膜表面结构，钙镁去除率大于 98%。

**保安过滤器：**精密过滤器用来截留预处理系统漏过的少量机械杂质。过滤器筒体采用 SUS304 材质；内装 PPF 滤芯。聚丙烯滤芯是一种效率高、阻力小的深层过滤元件，适用于含悬浮杂质较低（浊度小于 2-5 度）的水进一步净化，聚丙烯滤芯由聚丙烯纤维按一定规律缠绕在注塑聚丙烯多孔管上形成。

主要功能：保证进入反渗透膜的水颗粒度小于 0.1 $\mu$ m。

**高压泵：**因为反渗透膜在工作过程中需要较高的压力，高压泵是反渗透系统的主要运转设备，为反渗透装置的运行提供动力来源。本系统选用杭州南方多级立式离心泵，材质为不锈钢，具有外观美观、占地面积小、噪音小、免维护、经久耐用的特点。高压泵进水口设置低压保护开关保护，当进水压力低于设置值（0.05Mpa）时，停止高压泵，防止高压泵抽空损

坏。

高压泵进水口设置高压保护开关保护，当进水压力高于设置值（2.0Mpa）时，停止高压泵，保护高压泵、膜组件不受到损坏。

**反渗透系统：**反渗透装置是整套超纯水设备的核心部分。反渗透原理是原水在高压力的作用下通过反渗透膜，水中的溶剂由高浓度向低浓度扩散从而达到分离、提纯、浓缩的目的，由于它与自然界的渗透方向相反，因而称它为反渗透。反渗透可以去除水中的细菌、病毒、胶体、有机物和98.6%以上的溶解性根类。该方法具有运行成本低、操作简单、自动化程度高、出水水质稳定等特点，与其他传统的水处理方法相比具有明显的优越性，广泛运用于水处理相关行业。

渗透是一种物理现象，当两种含有不同根类浓度的溶液用一张半透膜隔开时会发现，含根量少的一侧的溶剂会自发地向含根量高的一侧流动，这个过程叫做渗透。渗透直到两侧的液位差（即压力差）达到平衡时，渗透停止，此时的压力差叫渗透压。渗透压只与溶液的种类、根浓度和温度有关，而与半透膜无关。一般说来，根浓度越高，渗透压越高。反之，如果在浓溶液侧施加一个压力超过渗透压时，那么浓侧的溶剂会在压力作用下向淡水一侧渗透，这个渗透由于与自然渗透相反，故叫做反渗透。反渗透膜分离技术就是利用反渗透原理分离溶质和溶剂的方法。



反渗透水处理系统

### 3.5.2 排水

本项目排水主要包括生产工艺废水、设备地面冲洗水、废气处理废水和生活污水等，排水采用“雨污分流、清污分流”制，废水总排口设置明

显排口标志，并对污水排放口设置采样点（委托宁夏维尔康环境检测有限公司定期开展自行监测）。本项目排水工程的系统划分为：生活污水收集系统、生产废水处理系统、雨水收集系统、事故水收集系统。

### 3.5.2.1 生活污水收集系统

本项目厂区生活污水主要来自职工的日常生活办公，生活污水产生量约为  $10.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区设置的  $18\text{m}^3$  化粪池理后进入厂区污水处理站处理。

### 3.5.2.2 生产废水处理系统

本项目生产车间工艺、地面及设备冲洗废水、喷淋塔吸收废水、实验室废水及冷却系统排污水全部进入厂区污水处理站处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。

### 3.5.2.3 雨水收集系统

本项目厂区排水系统采用雨污分流制，在厂区东南角设置一座容积为  $900\text{m}^3$  的初期雨水收集池，用于降雨初期厂区初期雨水的收集与暂存。初期雨水汇入初期雨水收集池中经提升泵提升至厂区污水处理站处理。



初期雨水收集池

### 3.5.2.4 事故水收集系统

本项目在厂区东南角设置一座 750m<sup>3</sup> 的事故水池，用于事故状态下废水的收集与暂存。事故废水经管道汇入事故水池中，后经提升泵提升至厂区污水处理站处理。



事故水池

### 3.5.3 供汽

本项目车间设备如反应釜夹套加热、烘干等设备所需的热量由蒸汽供应，蒸汽由宁东能源化工基地供汽管网（中机国能宁东热电有限公司）。

### 3.5.4 供电

本项目所用电源由园区的变电站就近引入双回路 10kV 电源，采用架空线引至厂区变配电室。低压 220V/380V 电缆埋地引至各个车间配电室，再由车间配电室引至各个用电设备。

### 3.5.5 供气

本项目一期工程 RTO 装置燃料为天然气，由宁夏宁东恒瑞燃气有限公司供给。

### 3.5.6 氮气和空压系统

（1）氮气：本项目动力站内设置制氮间，配置 3 台空压制氮机，为本项目提供氮气供给。

（2）空压：本项目动力站内设置空压机房，主要用于仪表控制以及生产装置使用。

### 3.5.7 制冷

本项目厂区动力站内设置制冷机房，配置 1 台 268kW 冷量 1580.2J 和 1 台 57kW 冷量 300.1J 的制冷机，制冷设施可满足一期工程制冷需要。

### 3.5.8 消防

本项目消防系统由消防水池、消防水泵、室外消防管网、消火栓组成。

（1）本项目厂区设置两座 600m<sup>3</sup> 的消防水池（总容积为 1200m<sup>3</sup>），消防系统补水由宁东能源化工基地供水管网补给。

（1）本项目厂区设置消防泵房一座，内设消防泵两台，型号为 XBD8/50-150，消防泵均采用自灌式吸水。

（3）消防水池补水管设浮球式液压水位控制阀，当液面降低时，阀门自动开启补水，可保证消防水池有效容积不变。

（4）厂区消防管道环状布置，管道公称直径 DN150，管道上布置室外地上式消火栓。室外消火栓保护半径不大于 150m。室外消火栓间距不大于 120m。室外消防埋地管道采用焊接钢管，焊接连接，涂刷防锈漆两道防腐。

（5）本项目消防设计以水为主，按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配备适量的手提式灭火器材及移动式灭火器材；

车间设置火灾报警系统；同时设置应急灯及应急疏散标志灯。



消防水池及配套消防设施

### 3.6 储运工程

#### 3.6.1 仓库

本项目一期工程共设置仓库 8 座，其中包括 5 座甲类仓库、1 座乙类库房、1 座丙类库房、1 座备件库。

①1#甲类库：1F，占地面积 630m<sup>2</sup>，建筑面积 630m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放四氢呋喃、硼酸三甲酯、乙二醇等桶装溶剂，库房内各种原辅材料分类、分区存放。

②2#甲类库：1F，占地面积 630m<sup>2</sup>，建筑面积 630m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放桶装或袋装间歇生产所用的有机主料、液体辅料等，库

房内各种原辅材料分类、分区存放。

③3#甲类库：1F，占地面积 630m<sup>2</sup>，建筑面积 630m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，为危废暂存间，主要用于储存危险废物；按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行防渗防腐处理。

④4#甲类库：1F，占地面积 147m<sup>2</sup>，建筑面积 147m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放罐装丁基锂、袋装硼氢化钾。

⑤5#甲类库：1F，占地 48m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放氢气瓶。

⑥乙类库：1F，占地面积 1128m<sup>2</sup>，建筑面积 1128m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放桶装或袋装各类取代溴苯、液体产品/中间体、固体原料辅料，库房内各种原辅材料分类、分区存放。

⑦丙类库：2F，占地面积 1128m<sup>2</sup>，建筑面积 2256m<sup>2</sup>，钢筋混凝土框架，主要用于存放成品。

⑧备件库：1F，占地面积 1128m<sup>2</sup>，钢筋混凝土排架，主要用于存放设备备件、劳保用品。

本项目一期工程配套建设仓库及物料储存情况见表 3-8。

**表 3-8 本项目仓库设置情况汇总表**

序号	仓库名称	数量	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	储存物料
1	1#甲类库	1 座	630	四氢呋喃、硼酸三甲酯、乙二醇等桶装溶剂
2	2#甲类库	1 座	630	桶装或袋装间歇生产所用的有机主料、液体辅料等
3	3#甲类库	1 座	630	危险废物
4	4#甲类库	1 座	147	罐装丁基锂、袋装硼氢化钾

序号	仓库名称	数量	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	储存物料
5	5#甲类库	1座	48	氢气瓶
6	乙类库	1座	1128	桶装或袋装各类取代溴苯、液体产品/中间体 固体原料辅料
7	丙类库	1座	1128	成品
8	备件库	1座	1128	设备备件、劳保用品



仓库

### 3.6.2 储罐区

本项目一期工程共设置储罐 14 座，均为埋地拱顶储罐，其中 50m<sup>3</sup> 储罐 12 座、20m<sup>3</sup> 储罐 2 个，均为钢砼结构。

本项目一期工程罐区信息详见表 3-9。

**表 3-9 本项目罐区组成情况一览表**

序号	储罐编号	储罐名称	规格型号 (m)	容积 (m <sup>3</sup> )	数量 (个)	储存条件	备注
1	V6101	甲苯储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
2	V6102	回收甲苯储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
3	V6103	待回收甲苯储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
4	V6104	乙酸乙酯储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
5	V6105	石油醚储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
6	V6106	回收石油醚储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
7	V6201	丙酮储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
8	V6202	乙醇储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
9	V6203	混合溶剂储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
10	V6204	备用储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	目前为待回收石油醚储罐
11	V6205	二氯甲烷储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
12	V6206	回收二氯甲烷储罐	φ 2.8×7.8	50	1	常温常压	/
13	V6301	盐酸储罐	φ 2.0×7.25	20	1	常温常压	容积减小
14	V6302	盐酸储罐	φ 2.0×7.25	20	1	常温常压	备用容积减小



埋地储罐区

### 3.6.3 运输

本项目天然气采用管道输送，其他原料、产品、各类固废均采用汽车运输；厂区内液体物料主要采用管道输送。

本项目涉及危险化学品的运输，委托相关有危化品运输资质的单位，同时要求企业加强对危化品运输车辆进厂的安全管理。

## 3.7 环保工程

### 3.7.1 RTO 焚烧装置

#### 3.7.1.1 焚烧类别及规模

本项目有机废气主要包括生产工艺过程中各反应工序产生的挥发性有机物，对各车间产生的有机废气采用焚烧作为最终的削减手段。焚烧技术选用蓄热燃烧法，本项目建设 1 套 35000m<sup>3</sup>/h 三厢 RTO 设施。



RTO 焚烧装置

#### 3.7.1.2 工艺流程及产污环节

本项目 RTO 选用三厢式结构设计，具有去除效率高、运行稳定、能耗低等特点。含挥发性有机化合物（VOCs）的废气经独立管路收集由风机进行增压后经阻火器进入 3 室 RTO 进行高温裂解处理。有机废气先经过蓄热室 1 预热，再在氧化室中由 VOC 氧化升温或燃烧器加热升温，燃烧温度维持在 820~880℃左右，使其中的 VOC 成分分解成二氧化碳和水。由于废气已在蓄热室内预热，燃料耗量大为减少。氧化室有两个作用：一是保

证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气中的 VOC 充分氧化，本工程设计停留时间 $\geq 1.2\text{sec}$ 。

废气在氧化室中焚烧，成为净化的高温气体后离开氧化室，进入蓄热室 2，回收热量，回收热量后的净化气体经管道进入喷淋塔（一级水喷淋+一级碱喷淋）。同时蓄热室 3 进行清扫，提高处理效率。此为一个周期，到切换周期后，改为蓄热室 2 预热废气，蓄热室 3 蓄热净化气，蓄热室 1 进行吹扫，如此轮回，切换周期约 2min。

本项目进入 RTO 系统处理的主要为来自各个车间的有机废气，主要成份有甲苯、四氢呋喃、甲醇、乙醇等；废气进入 RTO 焚烧处理后再经一级水喷淋+一级碱喷淋后通过 27m 高的排气筒（DA001）排出。



一级水喷淋塔+一级碱喷淋塔

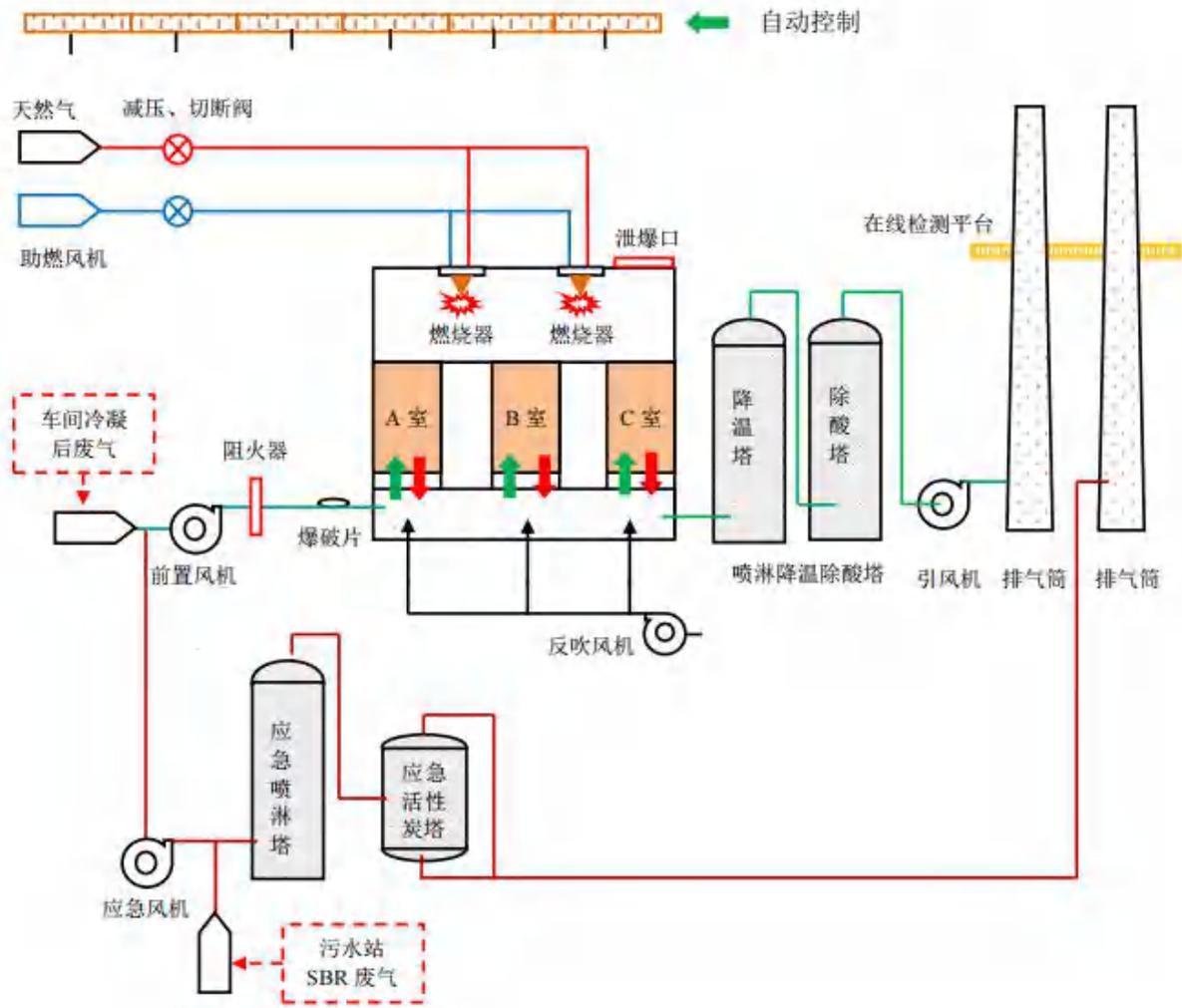


图 3-3 RTO+污水处理站生化系统废气处理工艺流程图

RTO（蓄热式氧化炉）是一种高效有机废气治理设备，与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉（TO）相比，具有热效率高（ $\geq 95\%$ ）、运行成本低、能处理大风量低浓度废气等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低生产运营成本。主体结构由燃烧室、陶瓷填料床和切换阀等组成。

### 3.7.1.3 主要设备

RTO 系统主要生产设备见表 3-10。

## (1) 三通阀

功 能:	进气、出气、应急排空之间切换
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	直径 1.80m, 高度 3.60m
材 质:	SUS304
数 量:	1 座
配 套:	进气切断阀、气缸及配件、盖板阀等

## (2) 前风机

功 能:	抽取输送管道内废气进入处理设施内
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	Q=35000m <sup>3</sup> /h , P=3500Pa , N=55kW , 二级能效, 防爆电机。
材 质:	玻璃钢, 整机防爆
数 量:	1 台
配 套:	进出口软连接、减震器等

## (3) 阻火器

功 能:	阻止事故时火焰蔓延至前风机和管道内
工程规模:	35000m <sup>3</sup> /h
设计参数:	Q=35000m <sup>3</sup> /h, 口径 1000mm
材 质:	SUS304, 可拆卸式
数 量:	1 台
配 套:	在线压差计及配件 1 套

## (4) RTO 主体

功 能:	废气焚烧处理、蓄热
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	尺寸: 11.0×3.5×7.2m
材 质:	上、中箱体碳钢高温防腐; 下箱体 2205

数 量:	1 套
配 套:	燃烧机系统 2 套，功率 50 万大卡；进气盖板阀 3 套；出气盖板阀 3 套；反吹气动阀 3 套；仪表 1 批；蓄热体 3 套；保温系统 1 批；反吹风机 1 台；助燃风机 1 台；爬梯平台 1 座等。

(5) 旋流降温塔

功 能:	将 RTO 出口的高温气体与旋流的水膜充分接触，迅速降低废气温度。
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	塔径 2.20m；塔高 7.50m； 中部配置旋流板；陶瓷填料；顶部配置水气分离器。
材 质:	耐高温防腐蚀玻璃钢
数 量:	1 座
配 套:	循环泵 2 台（1 用 1 备），二级能效，防爆电机 Q=80m <sup>3</sup> /h ， H=25m ， N=7.50kw； 应急喷淋泵 2 台（1 用 1 备；管路为消防水池至旋流降温塔） 二级能效，防爆电机 Q=80m <sup>3</sup> /h ， H=25m ， N=11.0kw； 在线液位计 1 套，自动补水阀 1 台； 碳化硅喷头、填料、除雾器、管道等

(6) 二级喷淋塔

功 能:	利用碱喷淋中和废气中少量的无机酸。
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	塔径 2.80m；塔高 7.50m； 空塔流速 1.57m/s； 中部配置 PP 填料；顶部配置水气分离器。
材 质:	耐高温防腐蚀玻璃钢
数 量:	1 座
配 套:	循环泵 2 台（1 用 1 备），二级能效，防爆电机 Q=80m <sup>3</sup> /h ， H=25m ， N=11.0kw； 在线液位计 1 套，自动补水阀 1 台； 液碱加药设施 1 套； 喷头、填料、除雾器、管道等

## (7) 后风机

功 能:	抽取处理后的废气排入排气筒
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	Q=40000m <sup>3</sup> /h, P=4500Pa, N=90kW, 二级能效, 防爆电机。
材 质:	玻璃钢, 防爆
数 量:	1 台
配 套:	进出口软连接、减震器等

## (8) 排气筒

功 能:	达标废气排放
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	管径: 1000mm; 高度27.0m。
材 质:	玻璃钢 (FRP)
数 量:	1 座
配 套:	热镀锌支架、检测平台、避雷针等; 不含在线监测设施

## (9) 应急风机

功 能:	应急抽取输送管道内废气进入应急处理设施内
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	Q=35000m <sup>3</sup> /h, P=2500Pa, N=37kW, 二级能效, 防爆电机。
材 质:	玻璃钢, 整机防爆
数 量:	1 台
配 套:	进出口软连接、减震器等

## (10) 应急喷淋塔

功 能:	应急喷淋去除废气中有机污染物质。
工程规模:	35000Nm <sup>3</sup> /h
设计参数:	塔径 2.80m; 塔高 7.50m; 空塔流速 1.57m/s; 中部配置 PP 填料; 顶部配置水气分离器。
材 质:	耐高温防腐蚀玻璃钢
数 量:	1 座
配 套:	循环泵 2 台 (1 用 1 备), 二级能效, 防爆电机; Q=80m <sup>3</sup> /h, H=25m, N=11.0kw; 在线液位计 1 套, 自动补水阀 1 台; 液碱加药设施 1 套; 喷头、填料、除雾器、管道

### 3.7.1.4 主要原辅材料

RTO 系统原辅材料消耗情况见表 3-11。

**表 3-11 RTO 系统原辅材料消耗一览表**

序号	名称	物态	规格	用量 (t/a)
1	液碱	固	>98%	7.5
2	新鲜水	液	/	800
3	天然气	气	/	150000m <sup>3</sup> /a

注：以上数据均由企业核对提供。

### 3.7.2 污水处理站

#### 3.7.2.1 污水处理规模

本项目建设全厂污水处理站一座，包含预处理系统（反应釜蒸发+吹脱处理预处理系统）+综合污水处理站。

（1）预处理装置：反应釜蒸发+吹脱处理预处理系统；

（2）综合污水处理站：实际建设处理能力 200t/d，用于全厂综合废水的处理，经铁碳微电解+芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。



### 3.7.2.2 污水处理站工艺流程及产污环节

#### （1）废水预处理系统工艺流程简述

##### ①吹脱处理

车间产生的各股高浓度生产废水进浓水吹脱池，在吹脱池中，较常使用的是强化式吹脱池。强化式吹脱池通常是在池内鼓入压缩空气或在池面上安设喷水管，以强化吹脱过程。鼓气式吹脱池（鼓泡池）一般是在池底部安设曝气管，使水中溶解气体向气相转移，从而得以脱除。

##### ②反应釜蒸发系统

进水：污水站一号浓水池酸性废水打至 V2506

调 pH：V2506 打 4m<sup>3</sup> 至 R2501，使用碳酸钠调节 pH 至中性。调节时，先将釜搅拌打开，打开釜人孔，然后分批缓慢加入碳酸钠，取样检测污水的 pH，至污水调节到中性，取样送污水测 TDS。

浓缩：调节完成的污水转入 R2506（可在 R2501 进行初步浓缩后再转），开始升温浓缩，至釜内污水剩余 1000L 左右。

甩盐：缓慢降温至 40-50℃（温度需根据经验适当调节）时，通过管道输送至离心机甩盐。甩出的盐装在吨袋中。

母液处理：甩出的废水打至 V2506，与下一批废水混合后继续浓缩，套用多次变粘稠时直接装桶当危废处理。

前馏处理：取样送污水测 TDS 和 COD，先打入 V2508，再打回污水。

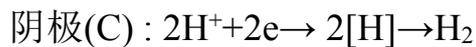
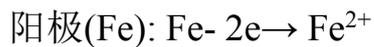
#### （2）废水处理系统

##### ①铁碳微电解

铁碳微电解就是利用金属腐蚀原理法，形成原电池对废水进行处理的

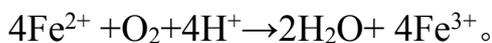
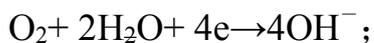
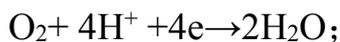
良好工艺，又称内电解法、铁屑过滤法等。微电解技术是目前处理高浓度有机废水的一种理想工艺，又称内电解法。它是在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的。

反应的结果是铁受到腐蚀变成二价的铁离子进入溶液。由于铁离子有混凝作用,它与污染物中带微弱负电荷的微粒异性相吸,形成比较稳定的絮凝物（也叫铁泥）而去除，为了增加电位差，促进铁离子的释放，在铁-碳床中加入一定比例铜粉或铅粉。其中电位低的铁成为阳极，电位高的碳成为阴极，在酸性充氧条件下发生电化学反应，其反应过程如下：



反应中，产生的了初生态的  $\text{Fe}^{2+}$  和原子 H，它们具有高化学活性,能改变废水中许多有机物的结构和特性,使有机物发生断链、开环等作用。

若有曝气，即充氧和防止铁屑板结。还会发生下面的反应：

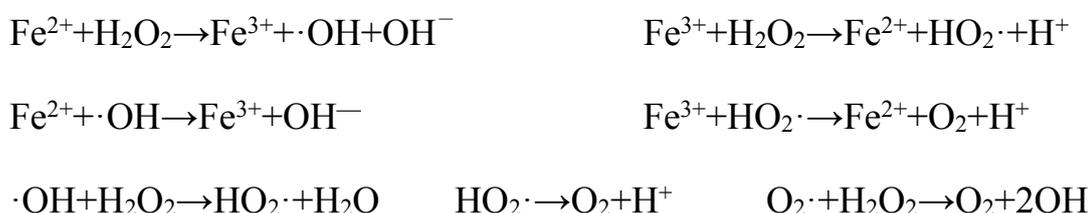


反应中生成的  $\text{OH}^{-}$  是出水 pH 值升高的原因，而由  $\text{Fe}^{2+}$  氧化生成的  $\text{Fe}^{3+}$  逐渐水解生成聚合度大的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体絮凝剂，可以有效地吸附、凝聚水中的污染物,从而增强对废水的净化效果。

## ②芬顿氧化

采用 Fenton 系统对废水进行深度氧化处理，该技术的主要原理是外

加的  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化剂与  $\text{Fe}^{2+}$  催化剂，即所谓的 Fenton 药剂，两者在适当的 pH 下会反应产生氢氧自由基( $\text{OH}\cdot$ )，而氢氧自由基的高氧化能力与废水中的有机物反应，可分解氧化有机物，进而降低废水中生物难分解的 COD。Fenton 氧化池出水自流至中和池。Fenton 试剂具有很强的氧化能力，是因为其中含有  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}_2$  被  $\text{Fe}^{2+}$  催化分解生成  $\cdot\text{OH}$ ，并引发更多的其他自由基，其反应机理如下：



整个体系的反应十分复杂，其关键是通过  $\text{Fe}^{2+}$  在反应中起激发和传递作用，使链反应能持续进行，直至  $\text{H}_2\text{O}_2$  耗尽。通过芬顿氧化预处理将难降解有机物氧化成为短链及低分子有机物，进一步提高废水生化性。

### ③生化系统

本项目生化系统采用“ABR1+SBR1+ABR2+SBR2+反硝化”的组合工艺，生化系统安装生物载体并投加特效菌种，生化系统产生的剩余污泥排入生化污泥浓缩池，经过压滤、干燥后定期外运处理。

#### ➤ ABR

厌氧折流板反应器（简称 ABR）工艺首先由美国斯坦福大学的 Mc Carty 等于 1981 年在总结了各种第二代厌氧反应器处理工艺特点性能的基础上开发和研制的一种高效新型的厌氧污水生物技术。

由于在反应器中使用一系列垂直安装的折流板，将反应器分隔成串联的几个反应室，每个反应室都可以看作一个相对独立的上流式污泥床系统

（upflow sludge bed，简称 USB）。被处理的废水在反应器内沿折流板作上下流动，依次通过每个反应室的污泥床，废水中的有机基质通过与微生物接触而得到去除。借助于处理过程中反应器内产生的气体使反应器内的微生物固体在折流板所形成的各个隔室内作上下膨胀和沉淀运动，而整个反应器内的水流则以较慢的速度作水平流动。水流绕折流板流动而使水流在反应器内的流经的总长度增加，再加之折流板的阻挡及污泥的沉降作用，生物固体被有效地截留在反应器内。因此 ABR 反应器的水力流态更接近推流式。其次由于折流板在反应器中形成各自独立的隔室，因此每个隔室可以根据进入底物的不同而培养出与之相适应的微生物群落，从而导致厌氧反应产酸相和产甲烷相沿程得到了分离，使 ABR 反应器在整体性能上相当于一个两相厌氧系统，实现了相的分离。最后，ABR 反应器可以将每个隔室产生的沼气单独排放，从而避免了厌氧过程不同阶段产生的气体相互混合，尤其是酸化过程中产生的  $H_2$  可先行排放，利于产甲烷阶段中丙酸、丁酸等中间代谢产物可以在较低的  $H_2$  分压下能顺利的转化。

### ➤ SBR

SBR 是序批式活性污泥法的简称，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作，SBR 技术的核心是 SBR 反应池，该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池，无污泥回流系统。

在大多数情况下（包括工业废水处理），无需设置调节池；SVI 值较低，污泥易于沉淀，一般情况下，不产生污泥膨胀现象；通过对运行方式的调节，在单一的曝气池内能够进行脱氮和除磷反应；应用电动阀、液位

计、自动计时器及可编程序控制器等自控仪表，可能使本工艺过程实现全部自动化，而由中心控制室控制；运行管理得当，处理水水质优于连续式；加深池深时，与同样的 BOD-SS 负荷的其它方式相比较，占地面积较小；耐冲击负荷，处理有毒或高浓度有机废水的能力强。

#### ④反渗透系统

反渗透又称逆渗透，一种以压力差为推动力，从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。因为它和自然渗透的方向相反，故称反渗透。加上（反渗透系统包括多介质过滤，超滤，保安过滤器，反渗透等工段），根据各种物料的不同渗透压，就可以使用大于渗透压的反渗透压力，即反渗透法，达到分离、提取、纯化和浓缩的目的。

反渗透一般作为工业废水终端处理，对水中的无机盐、有机物、重金属离子等都有很高的截留率，出水水质优良，可回用作冷却水或工艺用水循环利用，不仅节约了新鲜水的使用量，节约生产成本，还减少了污水的排放量，对环境保护和可持续发展都有着重要意义，对缺水地区具有巨大的经济效益。

### （3）废水处理工艺说明

本项目 1#，2#，3#车间产生的工艺废水采用密闭吨桶统一收集，定期送往本项目新建综合污水处理站处理。

（1）污水处理站高浓度有机废水挥发产生的有机废气及吹脱废气均通过管道引入 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由 27m 高排气筒（DA001）排放。

（2）污水处理站生化系统产生的废气经一级碱喷淋+一级活性炭吸

附装置处理后由 27m 高排气筒（DA003）排放。

本项目实施后废水处理工艺流程见图 3-3。

### 3.7.2.3 污水处理站主要建构筑物

污水处理站主要建构筑物组成情况见表 3-12。

**表 3-12 污水处理站主要建构筑物一览表**

序号	建构筑物名称	数量（座/套）	尺寸（m）	有效容积（m <sup>3</sup> ）
1	高浓度废水收集池	8	10×3.65×5.5	200.75
2	高浓度废水收集池	2	8×3.65×5.5	160.6
3	物化出水收集池	2	6.5×3.65×5.5	130.4875
4	物化配水池	1	6.2×4.3×5.5	146.63
5	生化调节池	6	4.5×5×5.5	123.75
6	集水坑	19	0.8×0.8×0.5	0.32
7	ABR1 沉淀	1	8.5×2×9	153
8	ABR2 沉淀	1	4.2×2×9	75.6
9	ABR1	4	8.5×3×9	229.5
10	ABR2	4	4.2×3×9	113.4
11	SBR	6	6.35×5.8×7	257.81
12	中间池	2	6.35×2.7×7	120.015
13	污泥浓缩池	2	6.35×2.2×7	97.79
14	反硝化	3	6.35×1.95×7	86.6775
15	混凝沉淀池	2	1.95×3×7	40.95
16	高级氧化池	2	3.8×3×7	79.8
17	反渗透浓水池	1	8.7×11.6×5.5	555.06
18	低浓池	4	10×10×5.5	550





污水处理站各构筑物

### 3.7.2.5 原辅材料消耗

污水处理站原辅材料消耗情况见表 3-13。

表 3-13 污水处理站原辅材料消耗一览表

序号	名称	物态	规格	预计用量 (t/a)
1	盐酸	液	35%	15
2	碳酸钠	固	>98%	15
3	氢氧化钠	固	>98%	3
4	双氧水	液	30%	10
5	硫酸亚铁	固	>98%	4
6	新鲜水	液	/	300
7	PAM	固	>98%	2
8	PAC	固	>98%	2
9	活性炭	固	/	1

### 3.8 劳动定员及工作制度

**劳动定员：**一期工程劳动定员 183 人，其中管理人员 15 人，生产人员 129 人，其他辅助生产人员 39 人。

**工作制度：**实行三班三运转连续生产工作制，每班工作 8 小时，年工作 300 天，全年操作时间为 7200 小时。

### 3.9 生产工艺流程

#### 3.9.1 烷基苯硼酸

##### 3.9.1.1 生产工艺流程

烷基苯硼酸的生产是由相应的烷基溴苯经过格氏反应、低温硼化反应、水解反应得到，经过纯化处理得产品。

烷基苯硼酸在 1#车间的烷基苯硼酸生产线生产。

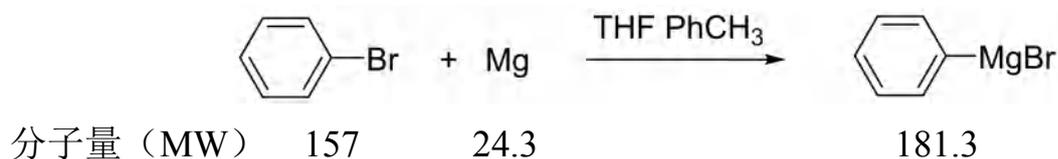
本项目烷基苯硼酸系列产品生产过程一样（包括苯硼酸、对甲基苯硼酸、间甲基苯硼酸、对乙基苯硼酸、对丙基苯硼酸、对丁基苯硼酸、对戊基苯硼酸、对己基苯硼酸、对庚基苯硼酸），除主料外，溶剂都是四氢呋喃和甲苯，辅料都是硼酸三甲酯和镁及盐酸，废水及废气的排放节点组成一样。烷基苯硼酸的转化率和产率均相差无几，其中以单位重量计，苯硼酸的三废排放量最大，故以苯硼酸为代表做以下叙述，主要原辅材料消耗和物料平衡为包含所有系列产品的量。

##### （1）配料

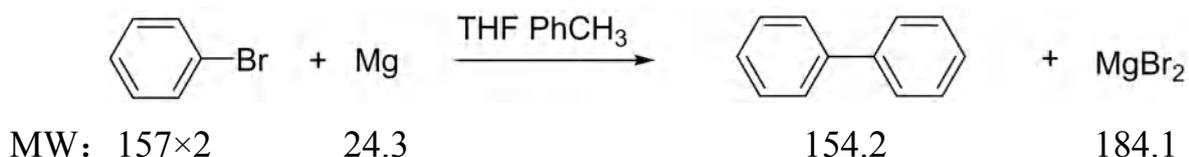
2000L 搪玻璃配料釜，通过罐区经计量罐加入甲苯 500L，通过隔膜泵加入溴苯 300kg，搅拌均匀。

##### （2）格氏反应

格氏反应原理：



格氏副反应：

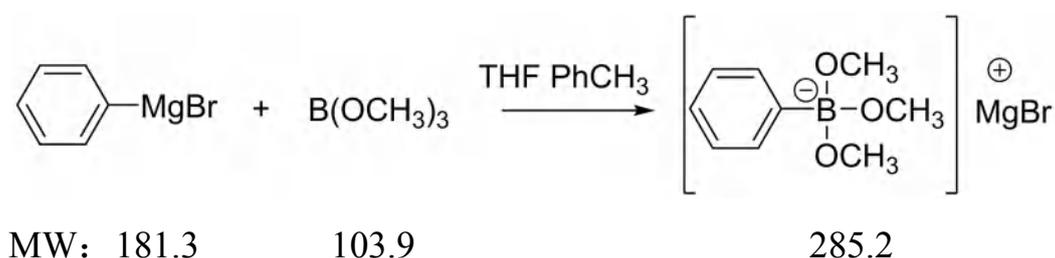


2000L 不锈钢格氏釜，通过加料口加入镁屑 50kg，隔膜泵加入四氢呋喃 650L。搅拌下通过泵滴加配料釜的物料：先少量滴入，引发后，平稳滴加剩余物料。反应放热，以不剧烈回流为准滴。加完毕后，再保持此回流搅拌 1h。得到格氏试剂溶液，待用。

本步骤格氏反应摩尔转化 98%，2%转化为联苯类副产物

### （3）硼化反应

硼化反应原理：

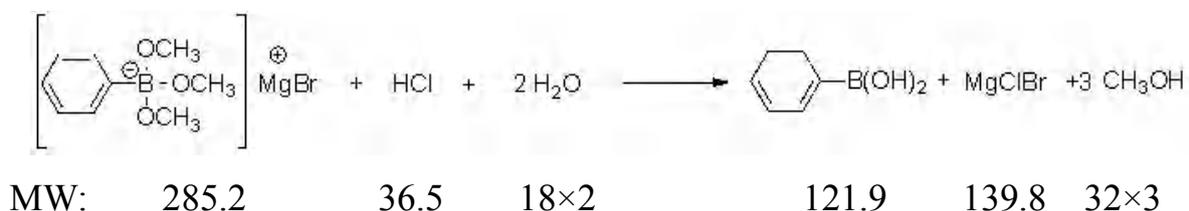


4000L 不锈钢低温硼化釜中，通过甲苯计量罐加入甲苯 600L，通过隔膜泵加入硼酸三甲酯 400L，搅拌下釜内盘管通液氮降温至-50℃以下。通过泵滴加格氏试剂溶液，滴加过程控制温度低于-50℃，滴加结束（滴毕后少量 THF 或甲苯淋洗管路）后，停止降温，自然搅拌约 5h，待水解。

本步骤硼化反应转化完全（硼酸酯远过量）。

### （4）水解

水解反应原理：



（过量的）硼酸酯水解：



6300L 搪玻璃水解釜中，通过盐酸计量罐加入盐酸 300L，加入水 1200L，搅拌下将不锈钢低温釜的物料加入水解，水解过程控温不超过 50℃，物料加完后再充分搅拌 30min，静置。

水解反应是不可逆反应，转化完全，无其他副反应。

之后结合分层釜完成分液，并用甲苯 600L 萃取，水层至车间废水罐，有机层合并，水 600L 洗涤一次。（若有絮状物，将其导入至暂存釜中，待集中萃取处置）

### （5）蒸馏

在 3000L 搪玻璃蒸馏釜中，蒸汽加热蒸溶剂（可带负压），至蒸馏釜中物料有固体出现后，停止加热蒸馏。降温搅拌保持 1h 使固体充分析出。

### （6）固液分离

φ600 平板离心机内将蒸馏釜中物料分离，得到固体为粗品，母液转移至一次母液釜中。

### （7）精制

在 20000L 不锈钢精制釜中，通过加料口加入粗品，通过计量罐加入回收甲苯 900L，夹套中通蒸汽，加热至物料溶解，然后夹套中通冷冻液降温至 0℃ 以下，保持 1h 使固体充分析出。

### （8）固液分离

φ600 平板离心机内将精制釜中物料分离，得到固体为产品，产品转干燥工序[干燥、检测、包装、入丙类库储存]，批次得到产品（包括后续母液回收产品）约 171kg，得率 73.4%。母液转移至二次母液釜中。

### （9）回收

一次母液釜和二次母液釜中的母液，蒸出大部分溶剂，然后冷冻液降温析出固体，通过离心机分离。分离后的固体即回收产品，包装后待集中

处理，母液移至蒸馏回收釜中蒸出溶剂，釜残是危废。

溶剂接收罐中接收的溶剂进入溶剂精馏回收工段的待蒸溶剂储罐中，精馏纯化后可回用至反应。

### 3.9.1.2 主要原辅材料

烷基苯硼酸生产线主要原辅材料详见表 3-14。

表 3-14 烷基苯硼酸主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装 方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	甲苯	液	389.95	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
2	溴苯	液	81.3	桶装	乙类库	4	危险化学品
3	对溴甲苯	液	14	桶装	乙类库	1	危险化学品
4	间溴甲苯	液	14	桶装	乙类库	1	危险化学品
5	对溴乙苯	液	2.7	桶装	乙类库	0.2	/
6	对丙基溴苯	液	2.7	桶装	乙类库	0.2	/
7	对丁基溴苯	液	2.7	桶装	乙类库	0.2	/
8	对戊基溴苯	液	2.7	桶装	乙类库	0.2	/
9	对己基溴苯	液	2.0	桶装	乙类库	0.2	/
10	对庚基溴苯	液	0.7	桶装	乙类库	0.2	/
11	镁屑	固	20.47	袋装	乙类库	2	危险化学品
12	四氢呋喃	液	236	桶装	1#甲类库	25	危险化学品
13	硼酸三甲酯	液	147.37	桶装	1#甲类库	16.8	危险化学品
14	盐酸	液	142.46	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
15	回收甲苯	液	531.75	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
16	水	液	736.84		自来水		/

注：以上数据均由企业核对提供。

### 3.9.1.3 主要生产设备

主要生产设备详见表 3-15。

表 3-15 烷基苯硼酸生产装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
1	配料釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
2	格氏反应釜	2000L	4.0	1	不锈钢
3	硼化反应釜	4000L	5.5	1	不锈钢
4	水解釜	6300L	7.5	1	搪玻璃
5	分层釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
6	暂存釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
7	蒸馏釜	2000L	5.5	2	搪玻璃
8	一次母液釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
9	精制釜	2000L	4.0	1	不锈钢
10	二次母液釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
11	蒸馏回收釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
12	格式压滤罐	50L	/	1	不锈钢
13	分层压滤罐	200L	/	1	不锈钢
14	平板离心机	Φ600	22	2	不锈钢
15	离心机母液罐	300L	/	2	不锈钢
16	化工泵	/	11	3	/
17	格氏溶剂接收罐	500L	/	1	不锈钢
18	蒸馏溶剂接收罐 1	1000L	/	1	搪玻璃
19	蒸馏溶剂接收罐 2	2000L	/	1	搪玻璃
20	溶剂接收罐	1000L	/	4	不锈钢
21	甲苯计量罐	1000L	/	2	不锈钢
22	盐酸计量罐	1000L	/	1	PP
23	回收甲苯计量罐	1000L	/	2	不锈钢
24	隔膜泵	/	/	6	/

注：以上数据均由企业核对提供。

### 3.9.1.4 主要产污环节

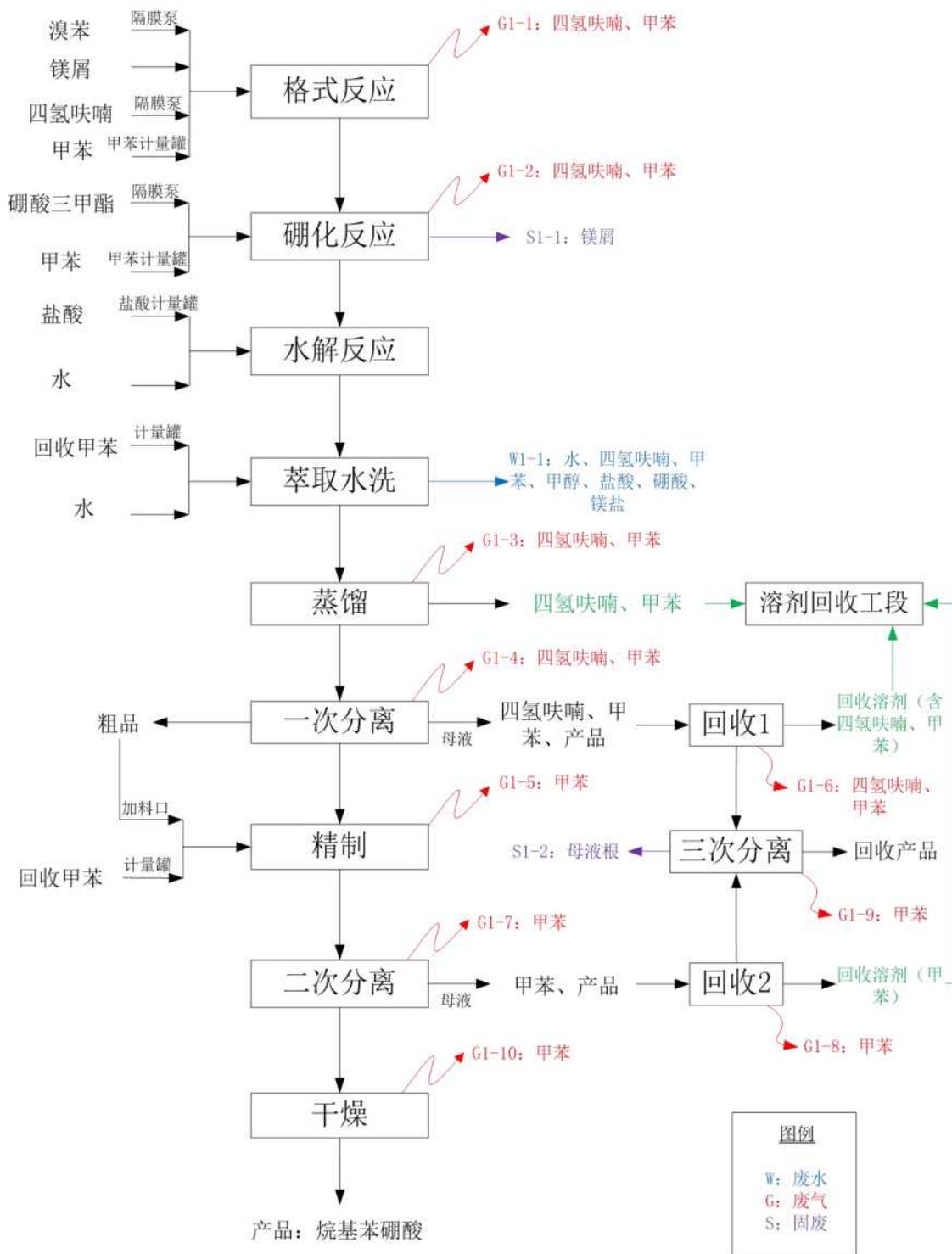


图 3-4 烷基苯硼酸工艺流程及产污节点图

### 3.9.2 含氟苯硼酸

#### 3.9.2.1 生产工艺流程

含氟苯硼酸的生产是由相应的底物经过锂化反应、硼化反应、水解反应得到，经过纯化处理得到产品。

含氟苯硼酸有两条生产线，均在 1#车间。

含氟苯硼酸系列产品生产过程都一样，除主料外，溶剂都是四氢呋喃、正己烷和乙酸乙酯，辅料都是硼酸三异丙酯、二异丙胺和盐酸，废水及废气的排放节点组成一样。含氟苯硼酸转化率和产率相差无几，其中 2,3-二氟苯硼酸三废排放量最大，以 2,3-二氟苯硼酸为代表做以下叙述，主要原辅材料消耗和物料平衡为包含所有系列产品的量。

#### 工艺流程及反应原理

##### （1）LDA（二异丙胺锂）的制备

原理：



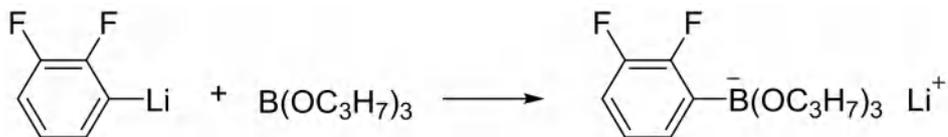
1000L 不锈钢 LDA 釜，加入通过在配料釜中配制四氢呋喃 400L 及二异丙胺 100kg 的溶液，搅拌均匀并用冷冻液降温至 0℃ 以下。通过丁基锂专用泵滴加丁基锂（2.5mol/L 正己烷溶液）300L，滴加过称中控温 30℃ 以下，再保持夹套通冷冻液保持 0~30℃ 搅拌 1h，得到 LDA 溶液待用。

此步骤 100%转化。

##### （2）低温反应

低温锂化及硼化原理：



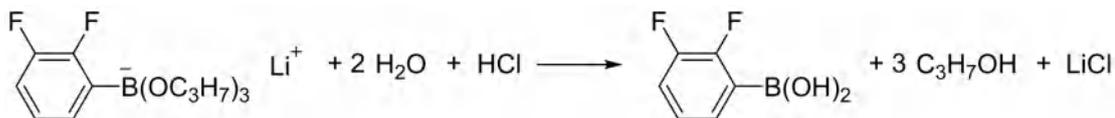


2000L 不锈钢低温釜（带液氮盘管），通过隔膜泵加入四氢呋喃 300L、加入 75kg 2,3-二氟苯。搅拌均匀并在盘管中通液氮降温，降温至-78℃以下后，通过泵滴加 LDA 釜中制备的 LDA 溶液，滴加过程控温-50℃以下，再保持-78℃ ~ -50℃搅拌 1h。通过隔膜泵滴加 150kg 硼酸三异丙酯，滴加过程控温-50℃以下，再保持如上温度区间搅拌 1h。然后停止降温，自然搅拌 4h，准备水解。

锂化反应底物反应摩尔转化 98%，2%未转化；硼化反应转化完全（硼酸酯过量）。

### （3）水解

水解原理：



过量硼酸三异丙酯水解：



3000L 搪玻璃水解釜中，通过盐酸计量罐加入 200L 盐酸，加入水 800L，搅拌下将低温釜中的物料加入水解，水解控温低于 50℃，加完后再搅拌 30min 使水解充分。水解为完全反应。

### （4）分层萃取

水解釜物料静置分层，将水层分至 2000L 搪玻璃分层釜中，通过乙酸乙酯计量罐加入乙酸乙酯 300L 萃取，水相进入废水收集罐。有机相合并，在分层釜中用水 200L 洗涤一次。

### （5）蒸馏结晶

物料进入蒸馏结晶釜中后，通蒸汽减压蒸溶剂，至有固体析出后，停止蒸馏，搅拌 1h 充分析出固体。

### （6）固液分离

φ600 离心机过滤，得到固体是粗产品，母液转移至 2000L 蒸馏回收釜中待回收溶剂。

### （7）精制

粗产品加入至 1000L 不锈钢精制釜中，通过计量罐加入石油醚 400L，搅拌下通过蒸汽加热至回流（釜内通氮气保护），然后搅拌降至室温析出固体。

### （8）固液分离

φ600 离心机过滤，固体是产品，母液转移至 2000L 蒸馏回收釜中代回收溶剂。固体产品转至干燥工段（干燥、检测、包装、入丙类库房存储，批次产品约 95kg，收率 91.5%。

### （9）回收

蒸馏回收釜中的物料，蒸出溶剂。釜残通过离心机分离后，母液封存做危废，固体是回收产品，包装后待集中处理。

溶剂接收罐接收的馏分，通过泵转移至溶剂精馏回收工段的待蒸储罐中，蒸馏后包装储存（不回用）。

## 3.9.2.2 主要原辅材料

主要原辅材料详见表 3-16。

表 3-16 含氟苯硼酸主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	丁基锂 2.5M 正己烷溶液	液	53.69(含丁基锂 12.64, 正己烷 41.05)	罐装	4#甲类仓库	3.2	危险化学品
2	四氢呋喃	液	163.39	桶装	1#甲类库	30	危险化学品

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
3	二异丙胺	液	26.32	桶装	1#甲类库	2.9	危险化学品
4	邻二氟苯	液	7.74	桶装	乙类库	1.5	危险化学品
5	3,5-二氟溴苯	液	4.5	桶装	乙类库	0.2	/
6	3,4,5-三氟溴苯	液	4.5	桶装	乙类库	0.2	/
7	3,4-二氟溴苯	液	3.2	桶装	乙类库	0.2	/
8	2,4-二氟溴苯	液	2.8	桶装	乙类库	0.2	/
9	硼酸三异丙酯	液	39.47	桶装	1#甲类库	4.9	危险化学品
10	盐酸	液	61.05	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
11	乙酸乙酯	液	71.21	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
12	石油醚	液	68.42	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
13	水	液	263.16	/	/	/	/

### 3.9.2.3 主要生产设备

表 3-17 含氟苯硼酸生产装置主要设备一览表

序号	名称	规格	功率 (kW)	数量 (台)	材质
含氟苯硼酸 1					
1	配料釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
2	LDA 釜	1000L	4.0	1	不锈钢
3	低温釜	2000L	4.0	1	不锈钢
4	水解釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
5	分层釜	2000L	4.0	2	搪玻璃
6	蒸馏结晶釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
7	蒸馏结晶釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
8	精制釜	1000L	4.0	1	不锈钢
9	蒸馏回收釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
10	平板离心机	φ600	22	2	不锈钢
11	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
12	磁力泵	/	2.2	4	/
13	甲苯计量罐	500L	/	1	不锈钢

序号	名称	规格	功率（kW）	数量（台）	材质
14	盐酸计量罐	300L	/	1	PP
15	EA 计量罐	500L	/	1	不锈钢
16	石油醚计量罐	500L	/	1	不锈钢
17	压滤罐	100L	/	1	不锈钢
18	溶剂接收罐	1000L	/	2	搪玻璃
19	溶剂接收罐	1000L	/	2	不锈钢
20	隔膜泵	/	/	4	/
含氟苯硼酸 2					
21	配料釜	500L	3.0	1	搪玻璃
22	LDA 釜	500L	3.0	1	不锈钢
23	低温釜	1000L	4.0	1	不锈钢
24	水解釜	1500L	4.0	1	搪玻璃
25	分层釜	1000L	4.0	2	搪玻璃
26	蒸馏结晶釜	1000L	4.0	2	搪玻璃
27	精制釜	500L	3.0	1	不锈钢
28	蒸馏回收釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
29	平板离心机	φ600	22	2	不锈钢
30	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
31	真空泵	/	7.5	3	/
32	甲苯计量罐	300L	/	1	不锈钢
33	盐酸计量罐	200L	/	1	PP
34	EA 计量罐	300L	/	1	不锈钢
35	石油醚计量罐	300L	/	1	不锈钢
36	压滤罐	50L	/	1	不锈钢
37	溶剂接收罐	500L	/	2	搪玻璃
38	溶剂接收罐	500L	/	2	不锈钢
39	隔膜泵	/	/	4	/

### 3.9.2.4 主要产污环节

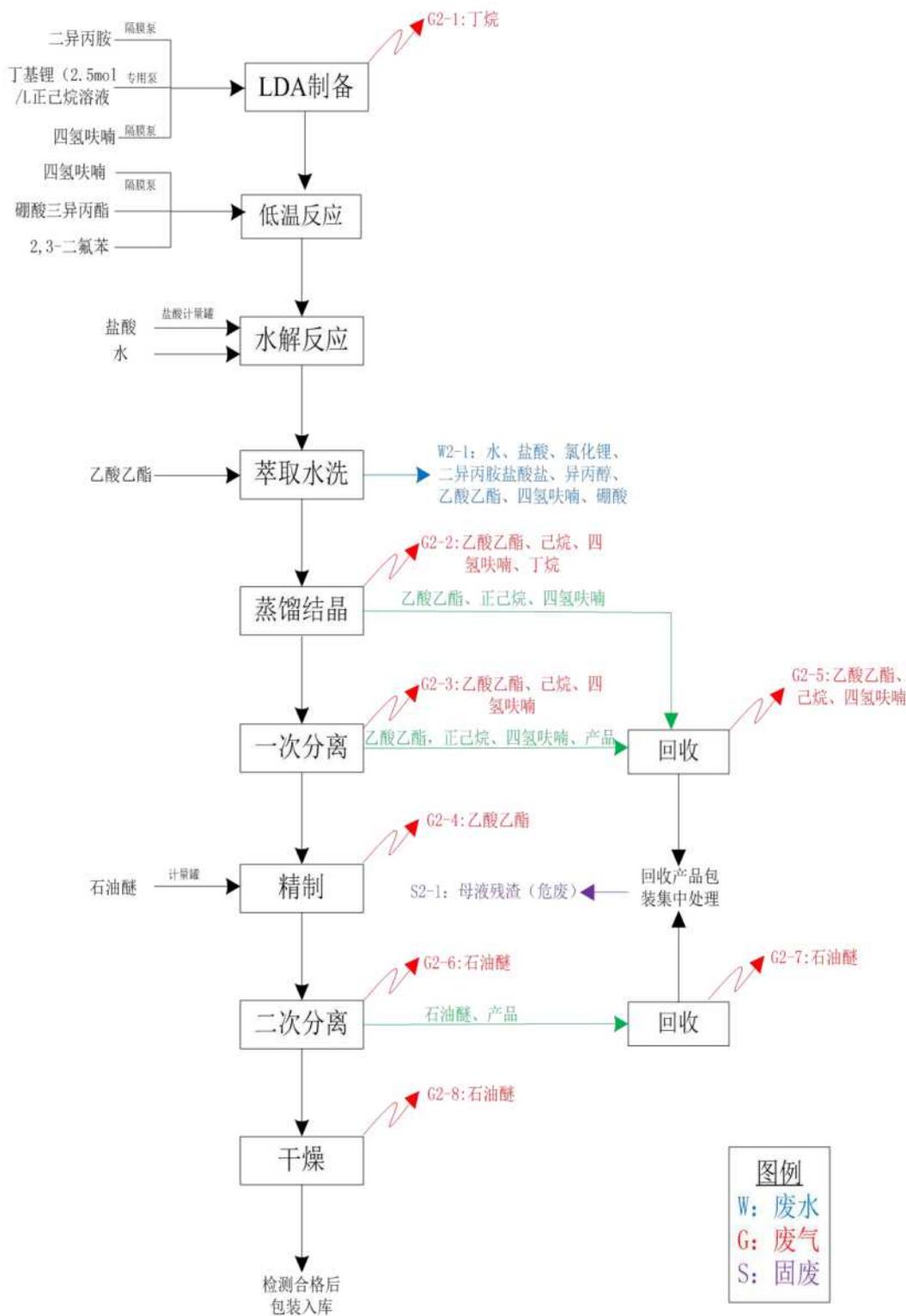


图 3-5 含氟苯硼酸工艺流程及产污节点图

### 3.9.3 硼酸衍生物

#### 3.9.3.1 生产工艺流程

硼酸衍生物的生产是由取代溴苯底物经格氏反应、低温硼化反应、水解反应得到相应的取代苯硼酸，简单处理后参与铃木偶联，经处理及纯化得产品。

硼酸衍生物在 1#车间的硼酸衍生物生产线生产。

#### 工艺流程

##### (1) 配料

2000L 搪玻璃格氏配料釜，通过甲苯计量罐加入甲苯 400L，通过隔膜泵加入对氟溴苯 300kg，搅拌均匀。

##### (2) 格氏反应

2000L 不锈钢格氏釜，通过加料口加入镁屑 50kg，隔膜泵加入四氢呋喃 600L。搅拌下通过泵滴加配料釜的物料：先少量滴入，引发后平稳滴加剩余物料，以平稳回流为准(反应放热)，滴加完毕后，再保持回流搅拌 1h。得到格氏试剂溶液，待用。

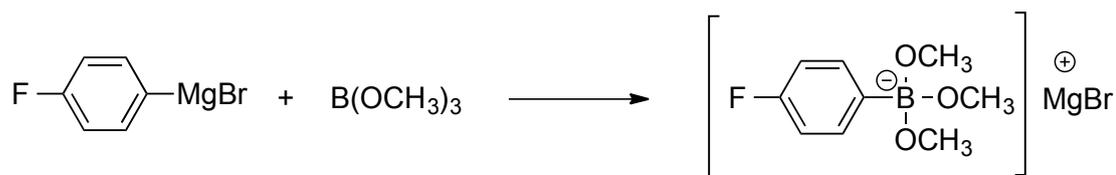
格氏反应：



格氏反应摩尔转化 98%，2%转化为联苯类副产物

##### (3) 硼化反应（氮气保护）

4000L 不锈钢硼化釜，在氮气氛围中，通过甲苯计量罐加入甲苯 800L，通过隔膜泵加入硼酸三甲酯 400L，搅拌下夹套中通冷冻液降温至-20℃。通过泵滴加格氏试剂溶液，滴加过程控制温度低于-15℃，滴加结束后，停止降温，自然搅拌约 3h，待水解。

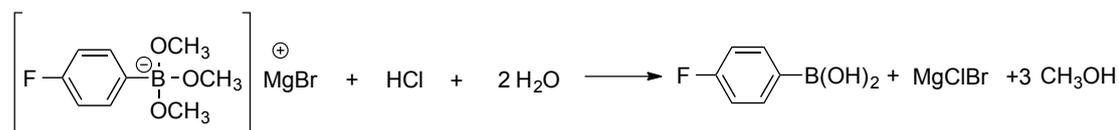


硼化反应转化完全（硼酸酯过量）。

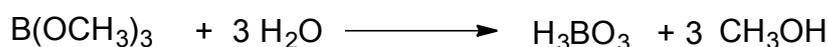
#### （4）水解

6300L 搪玻璃水解釜中，通过盐酸计量罐加入盐酸 250L，加入水 1600L，搅拌下将不锈钢低温釜的物料加入水解，水解过程控温不超过 50℃，物料加完后再充分搅拌 30min，静置分层。

水解主反应：



(过量的)硼酸酯水解：



水解为完全反应

#### （5）萃取水洗

静置后将水相转入至 5000L 搪玻璃硼酸分层釜中，通过计量罐加入甲苯 400L，萃取水相。水解釜中有机层合并至硼酸分层釜中，加水 600L 洗涤，得到对氟苯硼酸的甲苯溶液，待用于偶联。（如果需要将此硼酸提出，将此溶液转入至硼酸精制釜中，蒸出溶剂，降温析出产品，经离心机分离，干燥，得到对氟苯硼酸）

#### （6）偶联

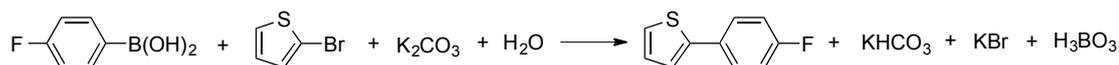
2000L 偶联配料釜中，通过加料口加入碳酸钾 500kg，加入水 1300L，搅拌全部溶解，配制成碱液，待用。

5000L 不锈钢偶联釜中，加入脱色后物料，即有机硼酸溶液后。加入

2-溴噻吩 250kg、加入配料釜中的碱液及钯催化剂 200g，然后夹套通蒸汽加热至回流，搅拌反应 3h，停止加热，待处理。

偶联反应转化率 99%，剩下对氟苯硼酸的未转化；

偶联主反应：



### （7）萃取水洗

偶联釜内物料静置分层（有机层在上，水层在下）。

将水层分至 3000L 搪玻璃偶联分层釜中，通过甲苯计量罐加入甲苯 400L 萃取，水层进入废水储罐中，全部有机层进第二个 3000L 偶联分层釜中。

### （8）脱色

800L 水洗一次有机相后，通过加料口加入活性炭 40kg，夹套中通蒸汽加热回流脱色 1h，停止加热，压滤除去活性炭，物料进入 3000L 蒸馏结晶釜中。

### （9）结晶

3000L 蒸馏精制釜的夹套中通蒸汽加热，减压蒸出溶剂，之后加入乙醇 600L，夹套通冷冻液降温充分析出固体。

### （10）分离

φ600 平板离心机分离后，固体是产品，转干燥工序（干燥、检测、包装、入库储存），母液转移至 2000L 母液回收釜中。批次得到产品约 230kg，总得率 78%。

### （11）回收

母液回收釜夹套通蒸汽蒸出溶剂，釜残放出后封存，待集中转产品精馏处理。溶剂接收罐中的溶剂通过泵转移至溶剂精馏回收工段的待蒸储罐中。

### 3.9.3.2 主要原辅材料

表 3-18 硼酸衍生物主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	甲苯	液	207.84	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
2	回收甲苯	液	138.56	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
3	对氟溴苯	液	60	桶装	乙类库	8.4	(按取代溴苯类计算, 都是乙类物品, 性质接近)
4	镁屑	固	10	袋装	乙类库	2	危险化学品
5	四氢呋喃	液	106.44	桶装	1#甲类库	30	危险化学品
6	硼酸三甲酯	液	72	桶装	1#甲类库	16.8	危险化学品
7	盐酸	液	58	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
8	活性炭	固	8	袋装	乙类库	2	/
9	碳酸钾	固	100	袋装	乙类库	10	/
10	水	液	700	/	自来水	/	/
11	2-溴噻吩	液	54	桶装	乙类库	3	/
12	钯催化剂	固	0.04	袋装	乙类库	0.005	/
13	乙醇	液	94.68	储罐	埋地罐区	30	/

### 3.9.3.3 主要生产设备

表 3-19 硼酸衍生物生产线主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
1	格氏配料釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
2	格氏反应釜	2000L	4.0	1	不锈钢
3	硼化反应釜	4000L	5.5	1	不锈钢
4	水解釜	6300L	7.5	1	搪玻璃
5	硼酸分层釜	3000L	7.5	1	搪玻璃
6	硼酸精制釜	3000L	5.5	1	搪玻璃

序号	设备名称	规格型号	功率（kW）	数量（台）	材质
7	偶联配料釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
8	偶联反应釜	5000L	7.5	1	不锈钢
9	偶联分层釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
10	蒸馏精制釜	3000L	4.0	1	搪玻璃
11	母液回收釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
12	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
13	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
14	格氏压滤罐	50L	/	1	不锈钢
15	硼酸压滤罐	200L	/	1	不锈钢
16	偶联压滤罐	200L	/	1	不锈钢
17	格氏溶剂接收罐	500L	/	1	不锈钢
18	溶剂接收罐	1000L	/	1	搪玻璃
19	溶剂接收罐	2000L	/	1	搪玻璃
20	溶剂接收罐	1000L	/	2	不锈钢
21	溶剂接收罐	2000L	/	2	不锈钢
22	母液回收罐	2000L	/	1	不锈钢
23	甲苯计量罐	1000L	/	1	不锈钢
24	盐酸计量罐	500L	/	1	PP
25	回收甲苯计量罐	1000L	/	2	不锈钢
26	硼酸精制计量罐	1000L	/	1	不锈钢
27	蒸馏精制计量罐	1000L	/	1	不锈钢
28	磁力泵	/	2.2	6	/

### 3.9.3.4 主要产污环节

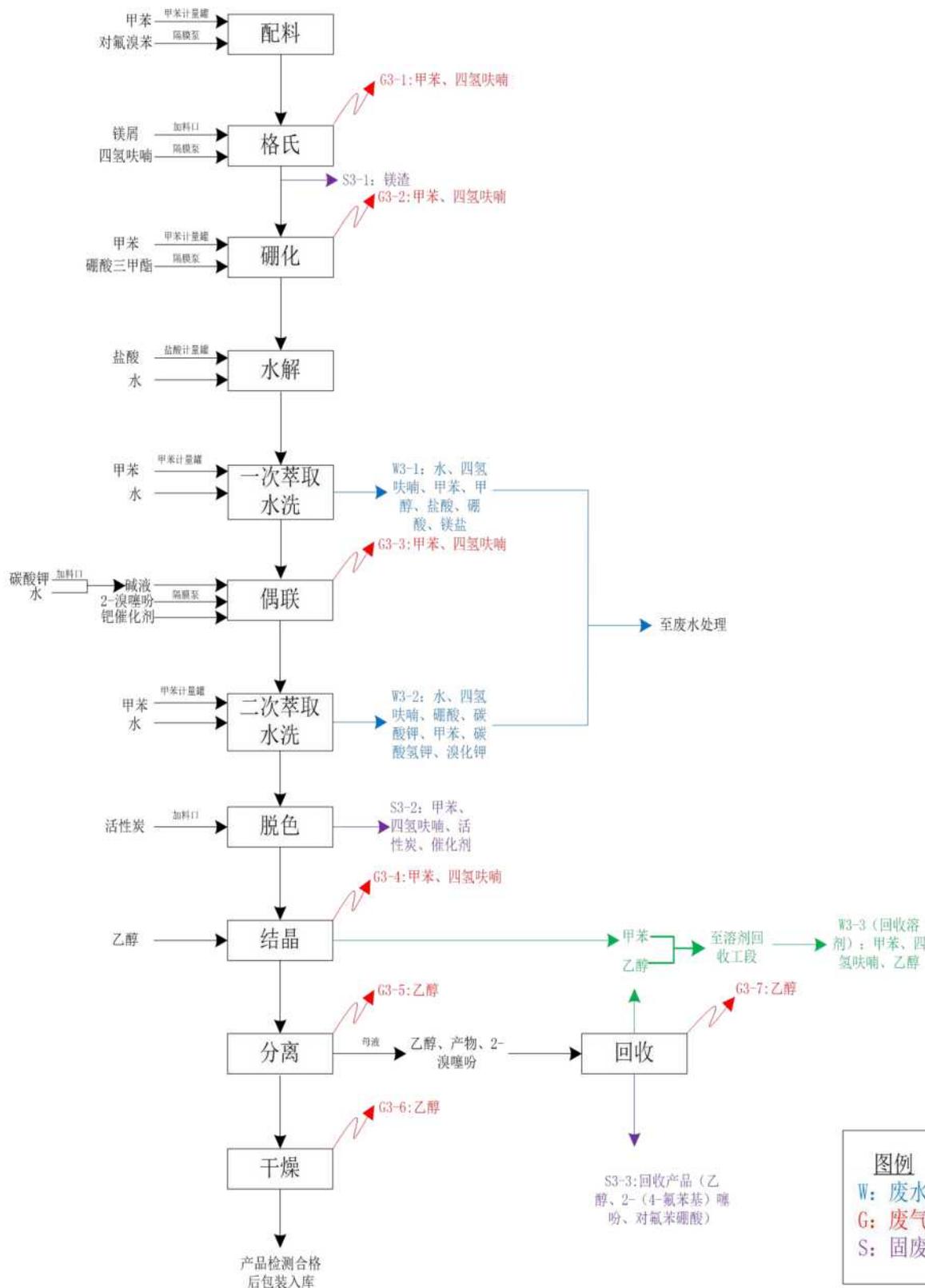


图 3-6 硼酸衍生物工艺流程及产污节点图

### 3.9.4 偶联单体

#### 3.9.4.1 生产工艺流程

偶联单体有两类产品，分别是偶联联苯类单体以及烷基双环己基多氟苯类单体。

偶联联苯类单体的中间体除加氢步骤在 2#车间外，其他步骤均在 1#车间偶联单体生产线进行。

#### 工艺流程

##### 第一部分、偶联联苯类单体

先由烷基溴苯经过格氏反应、硼化反应、水解反应等得到烷基苯硼酸；烷基苯硼酸与对氯苯腈在钯催化剂催化下，偶联得到产物。

##### 1. 中间体：烷基苯硼酸，过程与苯硼酸一样，包括转化率及产率

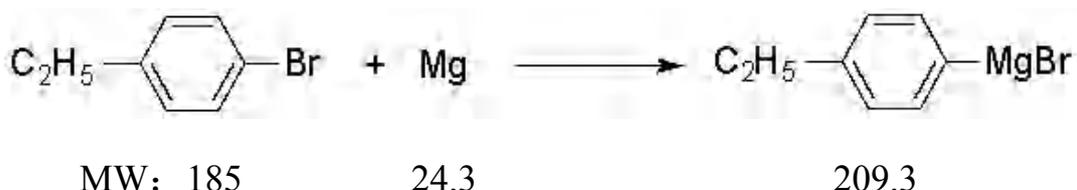
###### (1) 配料

2000L 搪玻璃配料釜，通过罐区经计量罐加入甲苯 500L，通过隔膜泵加入对乙基溴苯 300kg，搅拌均匀。

###### (2) 格氏反应

2000L 不锈钢格氏釜，加料口加入镁屑 50kg，隔膜泵加入四氢呋喃 650L。搅拌下通过泵滴加配料釜的物料：先少量滴入，引发后，平稳滴加剩余物料。反应放热，以不剧烈回流为准滴。加完毕后，再保持此回流搅拌 1h。得到格氏试剂溶液，待用。

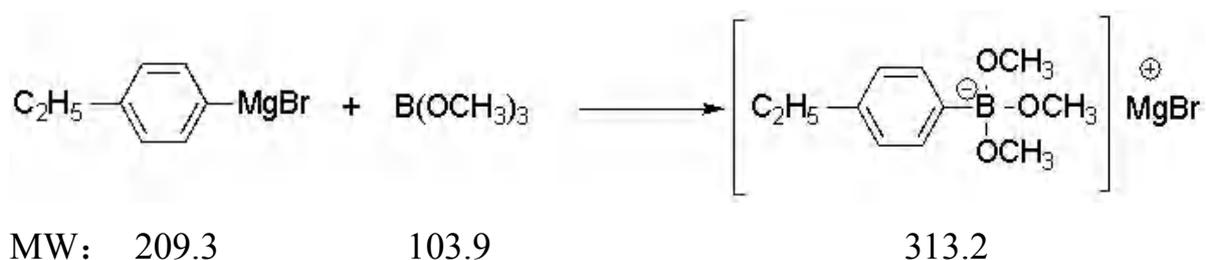
格氏反应：



###### (3) 硼化反应

4000L 不锈钢低温硼化釜中，通过甲苯计量罐加入甲苯 600L，通过隔膜泵加入硼酸三甲酯 400L，搅拌下釜内盘管通液氮降温至-50℃以下。通过泵滴加格氏试剂溶液，滴加过程控制温度低于-50℃，滴加结束（滴毕后少量 THF 或甲苯淋洗管路）后，停止降温，自然搅拌约 5h，待水解。

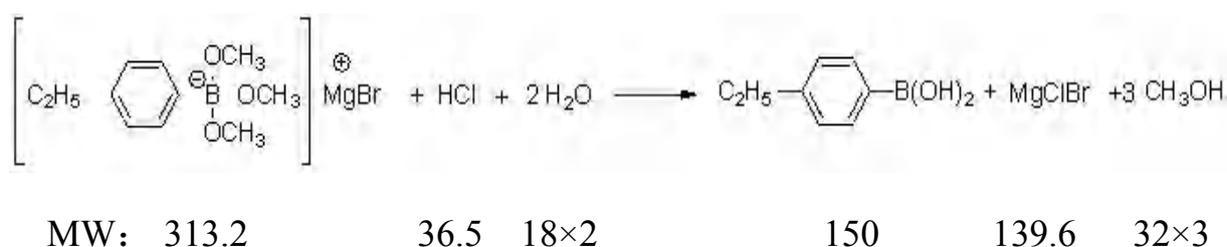
硼化反应：



#### （4）水解

6300L 搪玻璃水解釜中，通过盐酸计量罐加入盐酸 300L，加入水 1200L，搅拌下将不锈钢低温釜的物料加入水解，水解过程控温不超过 50℃，物料加完后再充分搅拌 30min，静置。

水解反应：



过量硼酸酯水解：



#### （5）萃取水洗

静置后将水相转入至 3000L 搪玻璃分层釜中，通过计量罐加入回收甲苯 600L，萃取水相。有机层合并，加水 600L 洗涤一次。

#### （6）蒸馏

在 3000L 搪玻璃蒸馏釜中，蒸汽加热蒸溶剂（可带负压），至蒸馏釜中物料有固体出现后，停止加热蒸馏。降温搅拌保持 1h 使固体充分析出。

### （7）固液分离

φ600 平板离心机内将蒸馏釜中物料分离，得到固体为粗品，母液转移至一次母液釜中。

### （8）精制

在 2000L 不锈钢精制釜中，通过加料口加入粗品，通过计量罐加入回收甲苯 900L，夹套中通蒸汽，加热至物料溶解，然后夹套中通冷冻液降温至 0℃ 以下，保持 1h 使固体充分析出。

### （9）固液分离

φ600 平板离心机内将精制釜中物料分离，得到固体为产品，产品转干燥工序（干燥、检测、包装、入丙类库储存），批次得到产品 220kg，产率 76%。母液转移至二次母液釜中。

### （10）回收

一次母液釜和二次母液釜中的母液，蒸出大部分溶剂，然后冷冻液降温析出固体，通过离心机分离。分离后的固体即回收产品，包装后待集中处理，母液移至蒸馏回收釜中蒸出溶剂，釜残是危废。

溶剂接收罐中接收的溶剂进入溶剂精馏回收工段的待蒸溶剂储罐中待精馏回收。

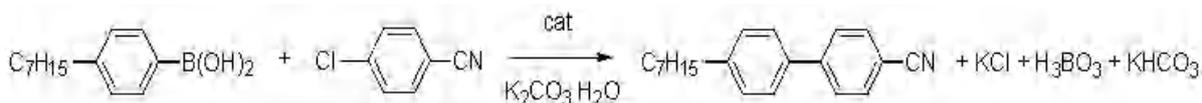
## 2、偶联联苯类单体：烷基联苯腈

### （1）偶联反应

500L 不锈钢配料釜中，通过加料口加入碳酸钾 70kg，水 350L，搅拌全部溶解，配得碱水溶液待用。

1000L 不锈钢偶联釜中，通过甲苯计量罐加入甲苯 350L，通过加料口

加入乙基苯硼酸 36kg，加入对氯苯腈 35kg，加入配料釜的碱液及钯催化剂 40g，然后夹套中通蒸汽加热至回流。搅拌约 7h，转化至终点后停止加热，转化率 99%，其他原料未转化，待处理。



### （2）萃取水洗

偶联釜物料静置分层，有机层在偶联釜暂留，水层放至 1000L 搪玻璃分层釜中。加入 150L 回收甲苯萃取水层一次，全部有机相至第二个 1000L 搪玻璃分层釜中。每次加水 200L 洗涤两次。

### （3）脱色

水洗后的物料，通蒸汽加热，减压蒸出溶剂，然后加入乙醇 150L 及活性炭 15kg，回流脱色 1h。

滤罐压滤滤去活性炭，物料进入 1000L 不锈钢结晶釜中。

### （4）结晶

1000L 不锈钢结晶釜夹套中通冷冻液降温充分析出固体。

### （5）分离

φ600 离心机分离物料，固体是粗产品，母液转入 1000L 结晶母液釜中。

### （6）柱层析

粗产品通过加料口加入 1000L 不锈钢溶解釜中，加入石油醚 150L，搅拌全溶。

将溶解后的物料溶液通过φ200 层析柱（3kg 硅胶）纯化，之后进入 1000L 不锈钢精制釜中。

### （7）再结晶

1000L 不锈钢精制釜夹套中通蒸汽，减压蒸出石油醚，然后加入乙醇

200L，通冷冻液降温析出固体。

### （8）分离

φ600 离心机分离，固体是产品，母液转移至精制母液釜中，产品转干燥，入丙类库存放，批次产 43kg，产率 86.8%。

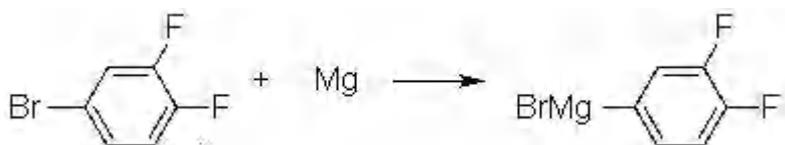
### （9）回收

结晶母液釜、精制母液釜中的物料蒸出溶剂，釜残包装后待集中纯化。溶剂接收罐中接收蒸出的溶剂，通过泵转移至溶剂精馏回收工段待蒸馏储罐中。

## 第二部分、偶联单体之烷基双环己基多氟苯类单体

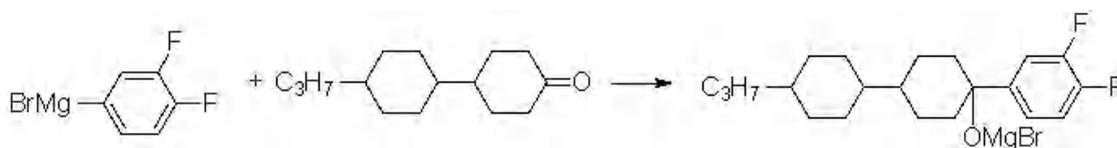
此类单体合成以 3,4-二氟溴苯制备格氏试剂，然后与烷基环己基环己酮偶联加成，水解后脱水成烯，再经过加氢和构型转化得到产物。

### （1）格氏反应



1000L 不锈钢偶联釜中，加入镁屑 10kg、甲基四氢呋喃 350L。将 3,4-二氟溴苯 80kg 滴加少许引发，之后维持平稳回流滴加，约 2h 滴完，再回流 2h，得到格氏试剂溶液，转化大于 99.5%，剩余是未反应的原料。

### （2）加成偶联



配料釜中配制丙基环己基环己酮 90kg 和 350L 二甲苯的溶液，在偶联釜平稳回流下，将此溶液滴入，约 2h 滴完。之后回流 2h，至丙基环己基环己酮完全反应。降温至室温待水解。

### （3）水解

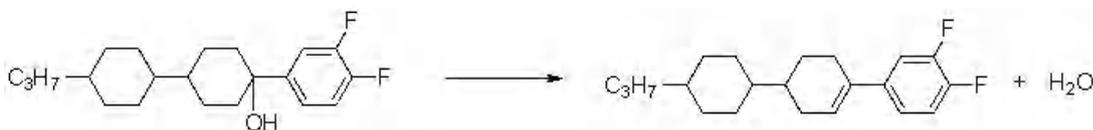


1500L 分层釜中，加入盐酸 60L 和水 400L，在 40℃ 以下，将反应液加入水解。加完后继续搅拌 1h，静置。

#### (4) 萃取水洗

分出有机层至分层釜中，原水层用 150L 二甲苯萃取两次，二甲苯层合并。200L 每次去离子水，洗三次，分净水层。

#### (5) 脱水



将有机相转入至分层（脱水）釜中，加 3kg 对甲苯磺酸，回流分水，约 10h，至无水分出，转化完全，混合物中测气相色谱产品占比 98%。

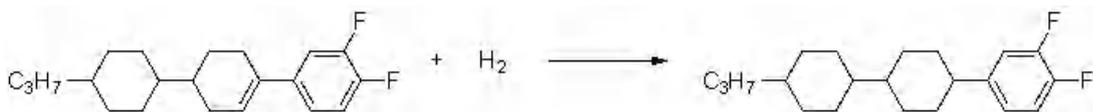
#### (6) 处理

反应液用 200L 每次水，洗涤三次。转入至 1000L 搪玻璃蒸馏釜中，蒸出甲苯。之后加入甲醇 600L，冷冻液降温析出固体。

#### (7) 分离

离心机分离，固体是丙基环己基环己烯基-3,4-二氟苯，不进行继续纯化，直接准备加氢。母液进入回收釜中待回收溶剂。

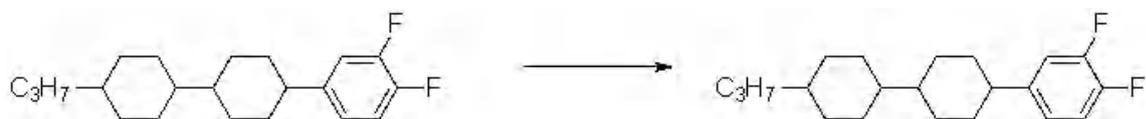
#### (8) 加氢（此步骤在 2#车间内进行）



烯中间体转至加氢，每批次加乙醇 1200L，钨碳 10kg，加氢完全后（烯转化完，转化率大于 99.99%）滤去催化剂。在蒸馏釜中蒸出乙醇溶剂。余物转移至产品精馏工段，精馏纯化，得到顺反混合的丙基双环己基-2,3-二

氟苯。

### （9）构型转化



MW: (顺反式混合)320.5

(反式)320.5

1000L 不锈钢釜中，加入上述混合物，DMAc 400L，冷冻液降温至 0℃ 以下，缓缓加入叔丁醇钾 15kg，保持温度低于 15℃，之后 10℃ 左右反应约 4h 后，准备水解，大约 93~95% 为反式产物。

### （10）水解

1000L 搪玻璃釜中，加入 20L 盐酸和 200L 水，将反应液加入水解，之后加入庚烷 200L 每次萃取三次，合并庚烷层，200L 去离子水洗涤三次。

### （11）蒸馏

1000L 蒸馏釜中，将有机相蒸出溶剂石油醚，之后加入甲醇 400L，冷冻液降温充分析出固体。

### （12）分离

离心机分离，固体是粗产品。母液进入回收釜中待回收溶剂。

### （13）精制

粗产品在搪玻璃釜中，加入庚烷 250L 溶解，过 4kg 硅胶+4kg 氧化铝的柱子，之后在蒸馏釜中蒸干溶剂，得到固体是产品，转至干燥工段，每批次几步骤总得到产品 100kg，总产率 77%。

### （14）回收

回收釜中的母液，蒸出溶剂，釜残封存，待集中纯化。蒸出的溶剂至溶剂回收工段回收套用。

### 3.9.4.2 主要原辅材料

表 3-20 偶联单体主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
<b>偶联联苯单体</b>							
1	对氯苯腈	固	9.77	袋装	乙类库	1	/
2	甲苯	液	84.59	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
3	回收甲苯	液	36.25	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
4	碳酸钾	固	19.53	袋装	乙类库	5.6	/
5	水	液	209.30	/	自来水	/	/
6	钯催化剂	固	0.01	袋装	乙类库	0.005	/
7	乙醇	液	88	储罐	埋地罐区	30	/
8	石油醚	液	27.21	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
9	活性炭	固	1.40	袋装	乙类库	2	/
10	硅胶	固	0.84	袋装	乙类库	1.2	/
<b>偶联联苯单体中间体</b>							
1	对乙基溴苯	液	5.91	桶装	乙类库	8.4	/
2	对丙基溴苯	液	3.0	桶装	乙类库	0.2	/
3	对丁基溴苯	液	1.0	桶装	乙类库	0.2	/
4	对戊基溴苯	液	3.0	桶装	乙类库	0.2	/
5	对己基溴苯	液	2.0	桶装	乙类库	0.2	/
6	对庚基溴苯	液	1.0	桶装	乙类库	0.2	/
7	甲苯	液	43.3	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
8	四氢呋喃	液	26.21	桶装	1#甲类库	30	危险化学品
9	回收甲苯	液	59.05	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
10	硼酸三甲酯	液	16.36	桶装	1#甲类库	9	危险化学品
11	镁	固	2.27	袋装	乙类库	2	危险化学品
12	盐酸	液	13.64	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
<b>烷基双环己基多氟苯</b>							

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	3,4-二氟溴苯	液	1.6	桶装	乙类库	8.4	/
2	2-甲基四氢呋喃	液	6.209	桶装	1#甲类库	0.6	危险化学品
3	镁屑	固	0.2	袋装	乙类库	2	危险化学品
4	二甲苯	液	11.258	桶装	1#甲类库	0.8	危险化学品
6	丙基环己基环己酮	液	0.6	桶装	乙类库	0.15	/
7	丁基环己基环己酮	液	0.6	桶装	乙类库	0.15	/
8	戊基环己基环己酮	液	0.6	桶装	乙类库	0.15	/
9	盐酸	液	1.856	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
10	水	液	24	/	自来水	/	/
11	去离子水	液	24	桶装	净化水自制	14	/
12	对甲苯磺酸	固	0.06	袋装	乙类库	0.1	/
13	N, N-二甲基乙酰胺 (DMAc)	液	7.56	桶装	1#甲类库	5	/
14	叔丁醇钾	固	0.3	袋装	2#甲类库	0.1	/
15	庚烷	液	11.05	桶装	1#甲类库	0.6	危险化学品
16	硅胶	固	0.08	袋装	乙类库	1.2	/
17	氧化铝	固	0.08	袋装	乙类库	0.05	
18	甲醇	液	15.78	桶装	1#甲类库	0.6	危险化学品
19	乙醇（加氢）	液	18	储罐	埋地罐区	30	/
20	钪碳	固	0.3	袋装	乙类库	0.03	/

### 3.9.4.3 主要生产设备

表 3-21 偶联单体生产装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
1	配料釜	500L	3.0	1	不锈钢
2	偶联釜	1000L	4.0	1	不锈钢
3	偶联釜	2000L	4.0	1	不锈钢
4	分层釜	1000L	4.0	2	搪玻璃
5	结晶釜	1000L	4.0	1	不锈钢
6	结晶母液釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
7	溶解釜	1000L	4.0	1	不锈钢
8	精制釜	1000L	4.0	2	不锈钢
9	精制母液釜	1000L	4.0	1	不锈钢
10	压滤罐	100L	/	1	不锈钢
11	溶剂接收罐	500L	/	5	不锈钢
12	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
13	离心机地罐	300L	--	2	不锈钢
14	磁力泵	/	2.2	7	/
15	甲苯计量罐	500L	/	1	不锈钢
16	回收甲苯计量罐	300L	/	1	不锈钢
17	N, N-二甲基甲酰胺计量罐	300L	/	1	不锈钢
18	石油醚计量罐	500L	/	1	不锈钢
19	乙醇计量罐	300L	/	1	不锈钢
20	隔膜泵	/	/	4	/
21	层析柱	φ200	/	2	不锈钢

### 3.11.4.4 主要产污环节

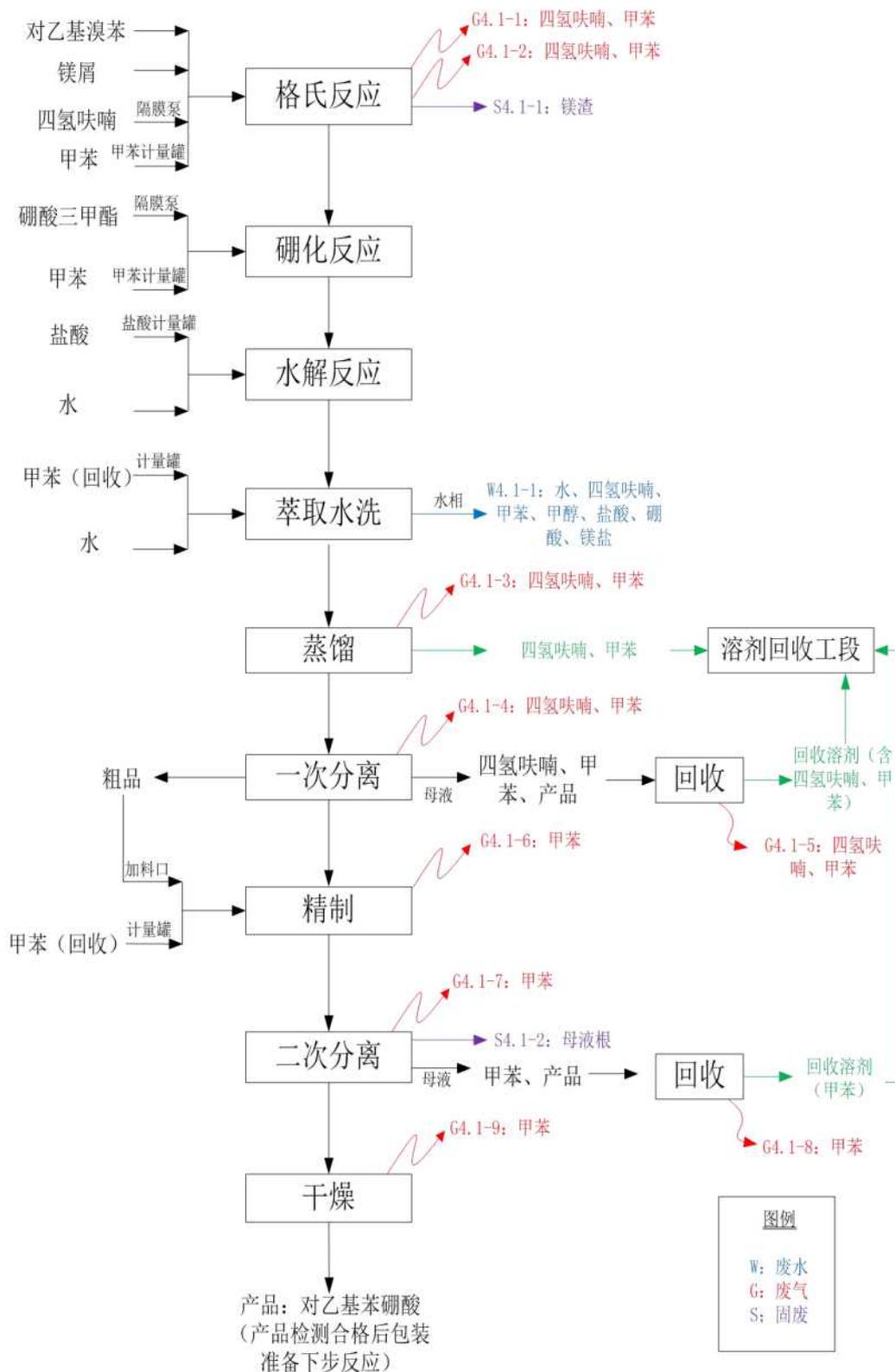


图 3-7 偶联苯单体中间体：对乙基苯硼酸工艺流程及产污节点图

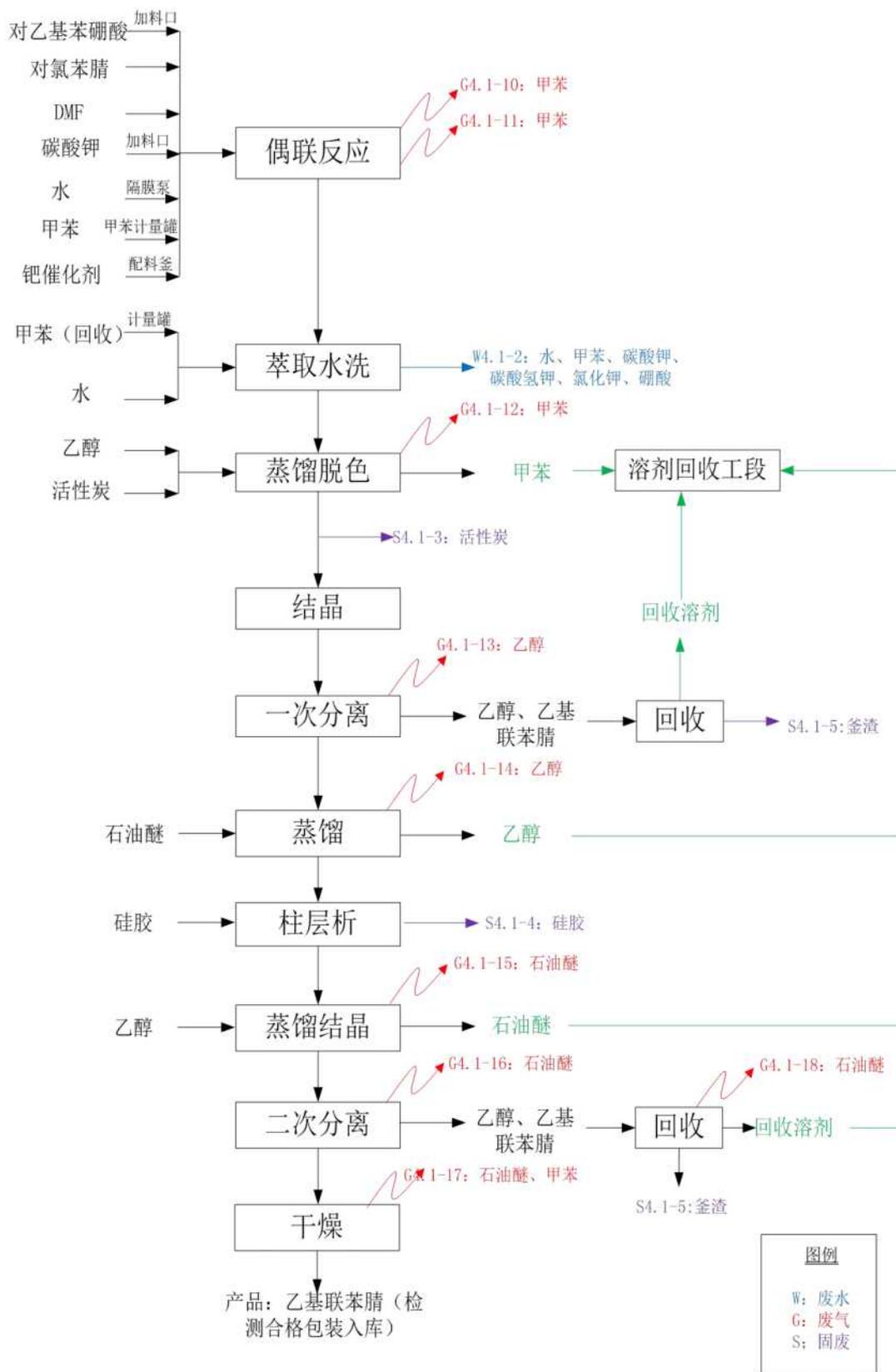


图 3-8 偶联联苯类单体：乙基联苯胺工艺流程及产污节点图

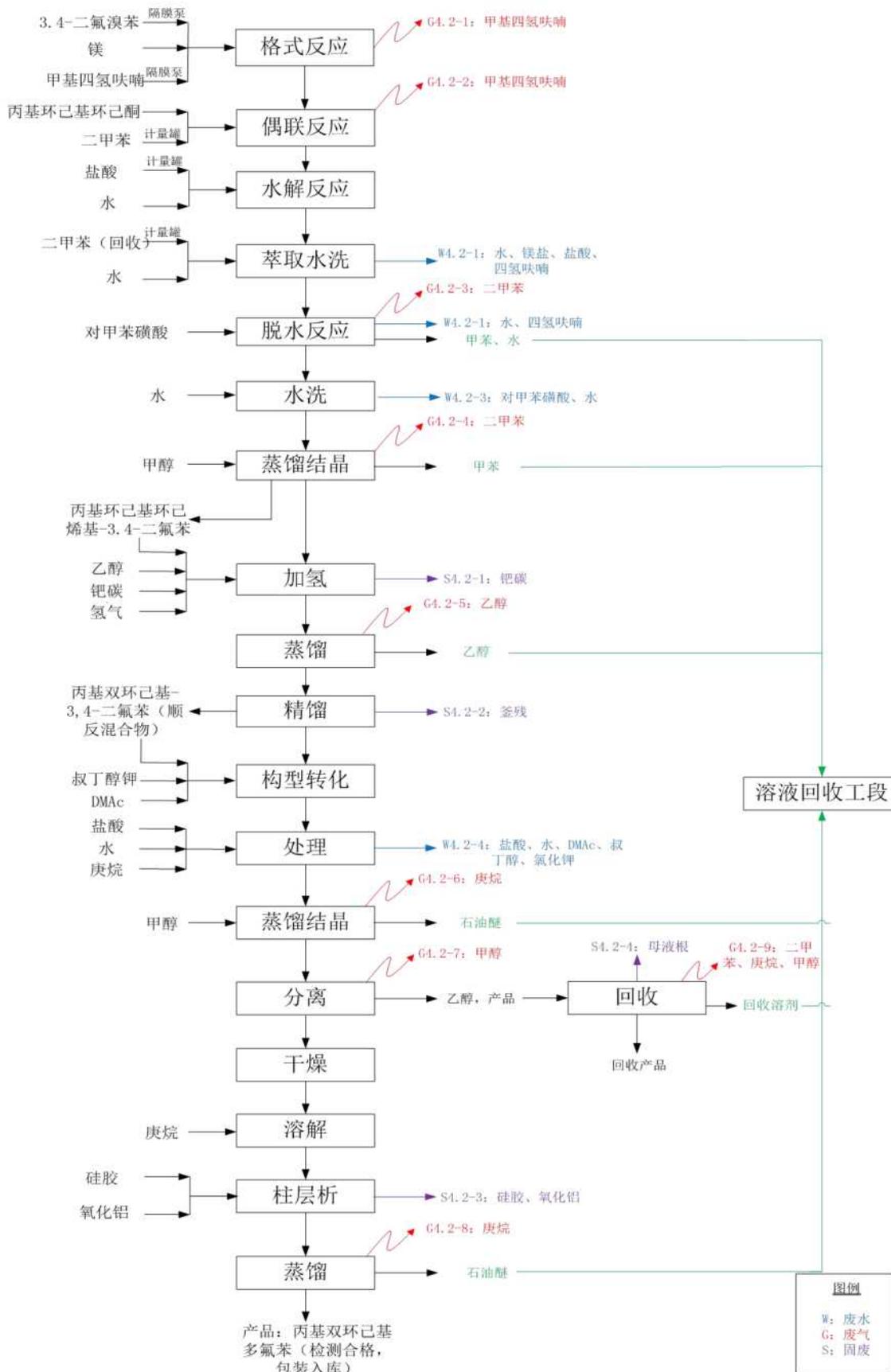


图 3-9 烷基双环己基多氟苯：丙基双环己基多氟苯工艺流程及产污节点图

### 3.9.5 炔类单体

#### 3.9.5.1 生产工艺流程

炔类单体是由取代苯乙炔和取代碘苯在钯催化剂作用下发生偶联反应得到，在 1#车间内炔类单体生产线生产。

炔类单体在 1#车间产线内完成最后的生产，其中间体主要在 3#车间内（以下几个中间体都是在一个生产线中生产，设备兼容）生产。

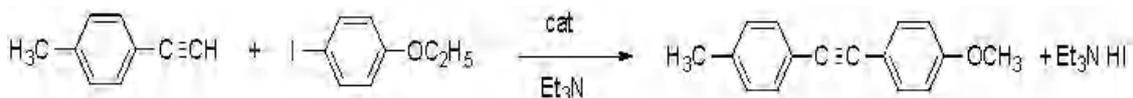
炔类单体年产 6t，折合端炔年产约为 3.625t，取代碘苯需年产 7.75t，其中取代碘苯中烷氧基碘苯折合为 3.75t，碘代烷基联苯折合为 4t。

#### 生产工艺流程

炔类单体有甲基乙氧基二苯乙炔、乙基甲氧基二苯乙炔、(2,6-二氟-4-乙基)(4-丙基苯基)二苯乙炔、甲基(4-丙基苯基)二苯乙炔。它们的生产过程、溶剂辅料、催化剂、转化率和产率都一样。单位重量产品的三废排放量以甲基乙氧基二苯乙炔最大，以下以其为例进行叙述。

#### (1) 偶联反应

原理：



300L 不锈钢配料釜中，通过甲苯计量罐加入甲苯 200L，通过隔膜泵加入甲基苯乙炔 29kg，搅拌均匀配得溶液。

500L 不锈钢偶联釜，通过甲苯计量罐加入甲苯 50L，通过隔膜泵加入对碘苯乙醚 62kg，通过隔膜泵加入三乙胺 50kg，通过加料口加入碘化亚铜 3kg，四三苯基膦钯催化剂 250g。釜中的物料搅拌下，滴加配料釜的溶液，滴加过程放热，控制 55℃ 以下（稍通冷冻液）。

滴加结束后，夹套内缓缓通热水约 1h 加热至回流，搅拌 5~6h，至终

点，转化率为 99.9%。

## （2）水解

夹套通循环水将反应液降温至约 30℃，加入 100L 水和氯化铵 25kg，搅拌 1h 后放入 1000L 搪玻璃水解釜中，静置。水解为了使生成的三乙胺碘化氢盐溶解。

## （3）萃取水洗

在一个 1000L 搪玻璃分层釜中，通过盐酸计量罐加入盐酸 100L，加入 400L 水，搅拌均匀配制稀盐酸。

水解釜中的物料，水层进入另一个 1000L 搪玻璃分层釜中，有机层暂留在水解釜中，用配好的稀盐酸溶液洗水解釜中的有机相。

全部水相合并，用回收甲苯 150L 萃取，水相单独存放（含碘水）。

有机相合并，净化水洗 6 次左右（每次约 100L）至中性。

注：含碘的水单独处置，可出售。

## （4）干燥

通过加料口加入硫酸钠 20kg，搅拌 4h，通过滤罐滤去干燥剂，滤液至 500L 蒸馏釜中。

## （5）蒸馏结晶

减压蒸甲苯，然后加乙醇 150L，冷冻液降温至 0℃ 以下，充分析出固体。

## （6）分离

φ600 离心机分离物料，固体是粗品，乙醇母液转移至一次母液釜中。

## （7）柱层析

粗品通过加料口加入至 1000L 不锈钢溶解釜中，通过石油醚计量罐加入石油醚 800L，加热溶解固体。

将溶解后的物料，通过φ200 不锈钢层析柱，然后进入至 1000L 不锈钢精制釜中。

### （8）精制

减压蒸出石油醚，然后夹套通冷冻液降温至 0℃ 以下，析出固体。

### （9）分离

φ600 离心机分离物料，固体是产品，母液转移至二次母液釜中。

产品转干燥工序，检测包装后丙类库房储存，批次得到 48kg 产品，收率 77.5%。

### （10）回收

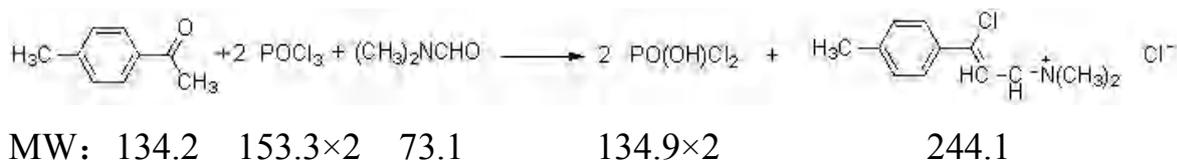
一次母液釜和二次母液釜，蒸出溶剂，釜残封存待集中纯化。

溶剂接收罐中的馏分（主要是甲苯；石油醚；乙醇），用泵转移至溶剂精馏回收工段待蒸储罐中。

## 2、炔类单体中间体取代基苯乙炔生产流程

### （1）氯甲酰化反应

反应原理：



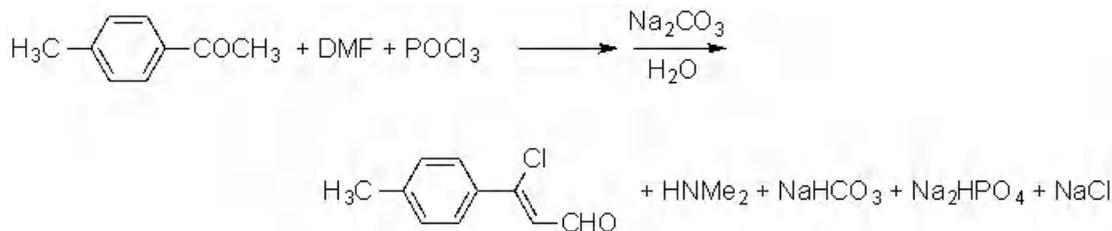
3000L 搪玻璃主反应釜中，通过隔膜泵加入 DMF 400L。

三氯氧磷 300kg 加入至 1000L 搪玻璃配料釜中，然后滴加至主反应釜中，滴加过程中放热，夹套通冷冻液，控制温度低于 35℃，滴完后，再由隔膜泵加入 90kg 对甲基苯乙酮。

然后停止通冷冻液，自然搅拌 2h 后再通蒸汽加热至 60℃ 左右，搅拌反应 6h，转化率 98.7%，1.3% 未转化。

### （2）水解

### 主反应水解原理：



### 过量三氯氧磷水解：



MW: 153.3    106×2    18    120    58.44×3    44×2

5000L 水解釜中加入水 500L，夹套通冷冻液，降温至 5℃ 以下，然后将主反应釜中的物料滴入水解釜中，保持温度低于 30℃。

3000L 搪玻璃分层釜中，加入碳酸钠 500kg，水 2000L，搅拌全溶，溶解后将溶液缓缓滴加至水解釜中，滴加过程中有大量气体生成，控温低于 20℃，并注意气体释放速度。

滴完碳酸钠溶液后，自然搅拌 1h 水解完全，加二氯甲烷 300L，静置。

### （3）萃取水洗

将下层有机层分至 3000L 搪玻璃分层釜中，水层由回收二氯甲烷 300L 萃取一次，然后有机相合并。加入无水硫酸钠 30kg，搅拌干燥 2h，通过过滤罐滤去干燥剂（固废），滤液由泵滴加至消除釜中（即下一步消除反应）。

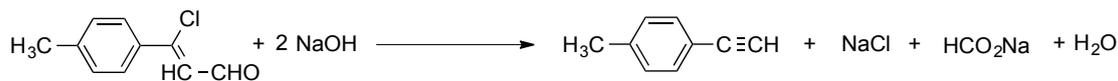
### （4）消除

2000L 不锈钢消除釜中，加入乙醇 150L，加料口加入氢氧化钠 70kg，夹套中通蒸汽加热至回流，搅拌下滴加上一步的滤液。滴加保持回流平稳即可。

滴加结束后，再保持回流搅拌 3h，反应完毕，转化 96%。

反应结束后，停止加热，降温至室温。

消除反应原理：



### （5）处理

3000L 搪玻璃分层釜中，通过计量罐加入盐酸 150L，水 750L，搅拌下将消除釜的物料滴加至分层釜中，滴毕后再搅拌 30min，然后静置。

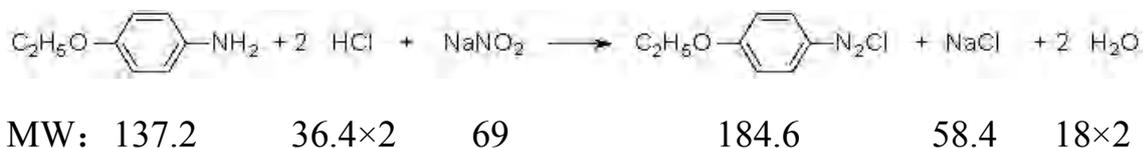
将下层有机层分至另一个 3000L 搪玻璃分层釜中，然后原水层中以二氯甲烷 100L 萃取一次。有机相合并，两个分层釜配合，每次 300l 水洗涤，将有机相洗至中性，然后通过加料口加入无水硫酸钠 10kg，搅拌干燥 2h。通过滤罐滤去固体，滤液进入 2000L 搪玻璃蒸馏釜中，减压蒸去溶剂，之后转精馏，得到产品批次约 50kg，产率 64%，因过程较复杂，处理过程中聚合副产物较多，但最后均在精馏釜釜残，为危废封存。

### （6）回收

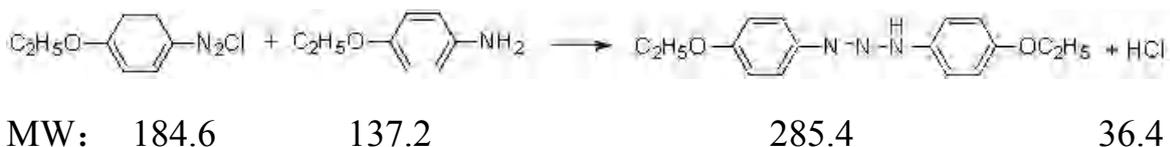
溶剂接收罐中接收的馏分，泵转移至精馏回收溶剂工段的待蒸储罐中，精馏后二氯甲烷部分回用，部分可出售。

## 3、炔类单体中间体取代碘苯

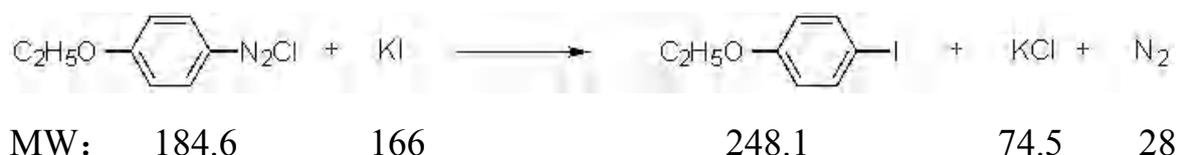
先经过重氮化反应，再重氮盐置换反应，原理如下，重氮化反应：



重氮化副反应：



碘代反应：



### （1）重氮化反应

2000L 搪玻璃釜中，加入 140kg 对乙氧基苯胺，350L 盐酸。搅拌均匀，冷冻液降温至 0℃，控温低于 10℃ 滴加 75kg 亚硝酸钠溶于 500L 水的溶液，滴毕后保持 0℃ 左右搅拌 1h，得重氮盐溶液待用。

### （2）碘代反应

3000L 搪玻璃反应釜中，加入 700L 水，170kg 碘化钾，200kg 醋酸钠。搅拌均匀后冷冻液降温至 0℃，控温低于 10℃ 下，滴加上一步得到的重氮盐溶液，滴毕后常温搅拌 8h，转化 97%，剩余发生了较复杂的转化，随着纯化进行，最后进入危废中，封存入库。

### （3）淬灭及处理

向反应釜内滴加 40kg 亚硫酸氢钠溶于 300L 水的溶液，搅拌 1h。加入二氯甲烷 500L，静置分层，有机层暂存于 1000L 搪玻璃釜中。原水层用 100L 二氯甲烷萃取一次，合并有机层。100L 水洗一次。

### （4）蒸馏

1000L 蒸馏釜中，蒸出二氯甲烷，得到粗品。

### （5）精制

粗品转入精馏工段，精馏出产品。

### （6）重结晶

精馏后产品，加入至 1000L 搪玻璃精制釜中，加入 250L 乙醇，搅拌加热溶解，再冷冻液降温至 0℃ 以下充分析出固体。

### （7）分离

φ600 离心机分离，固体是产品，转干燥工段，批次产物 200kg，产率

79%。

### （8）回收

蒸馏工段的二氯甲烷，转入至溶剂精馏工段精馏回收溶剂。

分离工段的母液进入 1000L 母液回收釜中，集中处理，蒸出溶剂乙醇，至溶剂回收工段回收，釜残封存待集中纯化。

## 4、炔类单体中间体碘代烷基联苯

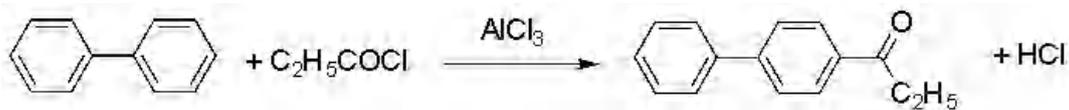
### 第一步：烷酰基联苯

#### （1）主反应(傅克酰基化反应)

1000L 搪玻璃配料釜中，通过二氯甲烷计量罐加入二氯甲烷 500L，通过加料口加入联苯 180kg，搅拌全部溶解，待滴加。

3000L 搪玻璃主反应釜中，通过二氯甲烷计量罐加入二氯甲烷 1000L，通过加料口加入无水三氯化铝 200kg，夹套中通冷冻液，降温至 20℃，滴加配料釜配得的原料溶液。然后通过酰氯滴加泵滴加丙酰氯 120kg，滴加时放热，控温低于 40℃[滴加时释放氯化氢气体，反应釜排气口连接气体吸收装置]。滴加结束后继续在 30℃左右搅拌反应约 4h，主反应转化 99%，有 0.5%发生副反应，0.5%未反应。

主反应原理：



副反应：



MW: 154.2

92.5×2

266.2

36.5×2

#### （2）水解

反应至终点后，在 5000L 搪玻璃水解釜中，通过盐酸计量罐加入盐酸

350L，水罐加入水 650L，搅拌下将反应釜的物料滴加至水解釜中，水解过程保持 45℃ 以下。

加完物料后，充分搅拌 1h，静置。

### （3）萃取水洗

将有机层分至 3000L 搪玻璃分层釜中，二氯甲烷 150L 萃取水相一次，合并有机相，加水 600L 洗一次。

另一个 3000L 搪玻璃分层釜中，配 20kg 氢氧化钠与 400L 水的溶液。将有机相用氢氧化钠溶液洗涤。再 600L 水洗一次有机相，有机相进入 2000L 搪玻璃蒸馏釜中。

### （4）蒸馏

减压蒸溶剂，然后甲苯 1000L。搅拌并通冷冻液降温充分析出固体。

### （5）分离

φ600 离心机分离，固体是粗品，母液转移至一次母液釜中。

### （6）精制

粗品加入至 2000L 搪玻璃精制釜中，通过计量罐加入乙醇 1000L，加热溶解，然后通冷冻液降温至 0℃ 以下，充分析出固体。

### （7）分离

φ600 离心机分离，固体是产品[干燥、检测合格后包装入丙类库储存]，批次得到约 220kg，收率 90%，母液转移至二次母液釜中待回收。

### （8）回收

一次母液釜和二次母液釜蒸出溶剂，一次母液釜的釜残是危废，二次母液釜的釜残包装封存后待集中精制。

溶剂接收罐中的馏分，转移至溶剂精馏回收工段待蒸储罐中。

### （9）说明

本类产品不做销售，为供炔类单体合成使用的中间体。

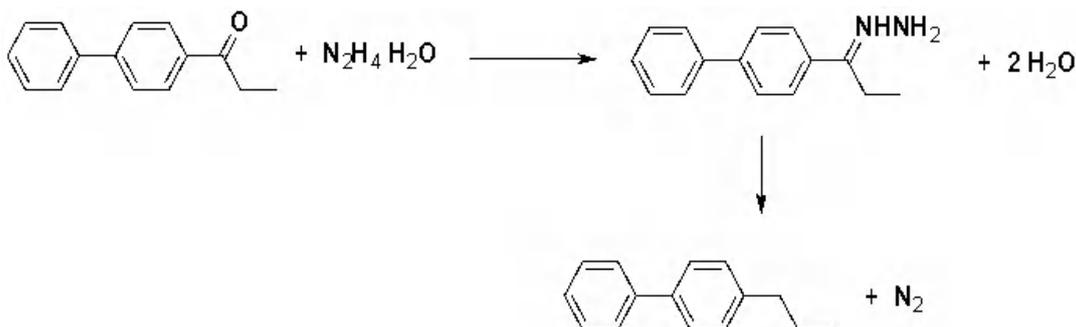
## 第二步、高温反应：烷基联苯

### （1）主反应（热油浴高温反应）

1000L 不锈钢高温釜中，通过隔膜泵加入一缩二乙二醇 500L，通过加料口加入氢氧化钾 24kg，250kg 丙酰基联苯，通过隔膜泵加入水合肼(80%) 175kg。夹套通热油加热至回流，回流搅拌约 10h。

之后开始蒸馏，蒸至釜内物料温度超过 220℃时，再回流反应 12h，然后停止加热，夹套中通循环冷油降温至 50℃以下，静置分层，不直接测定转化率，以工艺收率为准。

反应原理：



### （2）处理

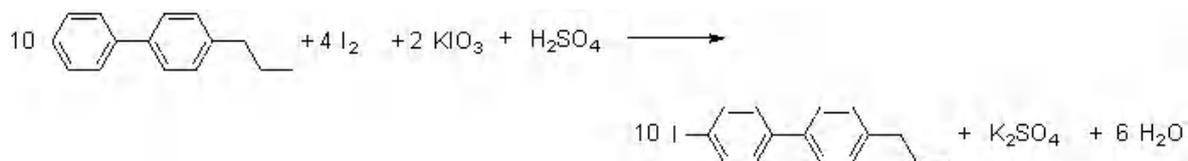
分下一缩二乙二醇层，暂存于分层釜中，待套用反应（无法套用后，包装入危废库）。

产品层[液体]转移至精馏釜中，精馏纯化（见一般精馏过程），批次得到 200kg 产品，产率 85%。

反应时蒸出的馏分，进入废水储罐中。

## 第三步、碘代：碘代烷基联苯

碘代反应原理：



MW: 196.3×10 253.8×4 214×2 98.1 322.2×10 174.3 18×6

### (1) 主反应

2000L 搪玻璃反应釜中，加入丙基联苯 140kg，醋酸 600L，碘 70kg，碘酸钾 40kg，去离子水 300L。搅拌下加入硫酸 250kg，然后升温至回流，回流搅拌 6h，至反应结束。降温至室温。

### (2) 淬灭及后处理

配制 35kg 亚硫酸氢钠溶于 400L 水的溶液，加入至反应釜中。然后将物料转移至 3000L 搪玻璃分层釜中，加入 800L 水，600L 二氯甲烷，搅拌均匀后静置分层，分出有机层。将有机层分至另外的 2000L 搪玻璃分层釜中。

原水层用 300L 每次二氯甲烷萃取两次，合并有机层。600L 每次水洗，洗四次。

### (3) 蒸馏

有机相转移至 2000L 蒸馏釜中，蒸出二氯甲烷。之后加入甲苯 300L，冷冻液降温至 0℃ 以下充分析出固体。

### (4) 分离

离心机分离，母液进入回收釜中，固体是粗品。

### (5) 精制

在 2000L 搪玻璃精制釜中，加入固体粗品，加入乙醇 1000L，搅拌加热全溶，冷冻液降温至 0℃ 以下充分析出固体。

### (6) 分离

离心机分离，母液进入回收釜中，固体是产品碘代丙基联苯，转干燥工段，批次得到产品 170kg，产率为 74%。。

### （7）回收

母液回收釜中的物料蒸出溶剂，蒸甲苯后的釜残是危废，蒸乙醇后的釜残封存待集中纯化。

蒸出的溶剂至溶剂回收工段回收套用。

### 3.9.5.2 主要原辅材料

表 3-22 二苯乙炔类单体主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	甲苯	液	27.06	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
2	三乙胺	液	6.25	桶装	1#甲类库	1.5	危险化学品
3	碘化亚铜	固	0.38	袋装	乙类库	0.05	/
4	四三苯基磷钨	固	0.03	袋装	乙类库	0.005	/
5	氯化铵	固	3.13	袋装	乙类库	0.3	/
6	水	液	62.5	桶装	净化水自制		/
7	去离子水	液	75	桶装	净化水自制	14	/
8	回收甲苯	液	16.24	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
9	盐酸	液	14.5	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
10	无水硫酸钠	固	2.5	袋装	乙类库	1	/
11	乙醇	液	14.79	储罐	埋地罐区	33.6	/
12	硅胶	固	0.63	袋装	乙类库	1.2	/
13	石油醚	液	65	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品

表 3-23 炔类单体中间体主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
<b>炔类单体中间体 1：端炔（通用 5-1）</b>							
1	对甲基苯乙酮	液	3.23	桶装	2#甲类库	0.5	/
2	对乙基苯乙酮	液	1.1	桶装	2#甲类库	0.2	/
3	对甲氧基苯乙酮	液	1.1	桶装	2#甲类库	0.2	/
4	对乙氧基苯乙酮	液	1.1	桶装	2#甲类库	0.2	/
5	二氯甲烷	液	28.82	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
6	回收二氯甲烷	液	38.43	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
7	N,N-二甲基甲酰胺	液	27.41	桶装	1#甲类库	5	危险化学品
8	三氯氧磷	液	21.75	桶装	2#甲类库	2	危险化学品
9	碳酸钠	固	36.25	袋装	乙类库	3	/
10	水	液	253.75	/	自来水	/	/
11	无水硫酸钠	固	2.9	袋装	乙类库	1	/
12	氢氧化钠	固	5.08	袋装	乙类库	1	危险化学品
13	乙醇	液	8.58	储罐	埋地罐区	30	/
14	盐酸	液	12.62	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
<b>炔类单体中间体 2：4-取代碘苯（通用 5-2）</b>							
1	对乙氧基苯胺	液	1.43	桶装	2#甲类库	0.2	/
2	对甲氧基苯胺	液	0.6	桶装	2#甲类库	0.2	/
3	对甲基苯胺	液	0.6	桶装	2#甲类库	0.2	/
4	亚硝酸钠	固	1.41	袋装	乙类库	0.06	危险化学品
5	盐酸	液	7.61	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
6	二氯甲烷	液	12.42	储罐	埋地罐区	50	危险化学品
7	水	液	30	/	自来水	/	/
8	碘化钾	固	3.19	袋装	乙类库	0.3	/
9	醋酸钠	固	3.75	袋装	乙类库	0.4	/

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
10	亚硫酸氢钠	固	0.75	袋装	乙类库	1	危险化学品
11	乙醇	液	0.37	储罐	埋地罐区	30	/
<b>炔类单体中间体 3：碘代烷基联苯（通用 5-3、通用 5-4、高温反应）</b>							
21	联苯	固	3.38	袋装	2#甲类库	0.3	危险化学品
22	二氯甲烷	液	37.27	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
23	三氯化铝	固	3.75	袋装	2#甲类库	0.3	危险化学品
24	丙酰氯	液	1.25	桶装	2#甲类库	0.2	危险化学品
25	丁酰氯	液	0.5	桶装	2#甲类库	0.2	危险化学品
26	戊酰氯	液	0.5	桶装	2#甲类库	0.2	危险化学品
27	盐酸	液	7.61	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
28	水	液	42.19	/	自来水	/	/
29	回收二氯甲烷	液	3.73	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
30	氢氧化钠	固	0.38	袋装	乙类库	1	危险化学品
31	乙醇	液	14.79	储罐	埋地罐区	30	/
32	甲苯	液	16.24	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
33	一缩二乙二醇	液	9.22	桶装	1#甲类库	1.2	/
34	氢氧化钾	固	0.4	袋装	乙类库	0.1	危险化学品
35	水合肼(80%)	液	2.89	桶装	1#甲类库	0.2	/
36	碘	固	1.76	袋装	乙类库	0.2	/
37	醋酸	液	14.82	桶装	1#甲类库	1.4	危险化学品
38	二氯甲烷	液	37.41	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
39	碘酸钾	固	0.94	袋装	乙类库	0.1	危险化学品
40	去离子水	液	7.06	桶装	净化水自制	14	/
41	硫酸	液	5.88	桶装	乙类库	1	危险化学品
42	亚硫酸氢钠	固	0.71	袋装	乙类库	1	危险化学品
43	甲苯	液	6.11	储罐	埋地罐区	30	危险化学品
44	乙醇	液	18.56	储罐	埋地罐区	30	/
45	水	液	65.88	/	自来水	/	/

### 3.9.5.3 主要生产设备

表 3-24 炔类单体主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
炔类单体					
1	配料釜	300L	3.0	1	搪玻璃
2	水解釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
3	分层釜	1000L	4.0	2	搪玻璃
4	蒸馏釜	500L	3.0	1	搪玻璃
5	一次母液釜	500L	3.0	1	搪玻璃
6	溶解釜	1000L	4.0	1	不锈钢
7	精制釜	1000L	4.0	2	不锈钢
8	二次母液釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
9	压滤罐	50L	/	1	不锈钢
10	热水水浴罐	300L	/	1	不锈钢
11	溶剂接收罐	500L	/	2	不锈钢
12	溶剂接收罐	1000L	/	2	不锈钢
13	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
14	离心机地罐	300L	/	3	不锈钢
15	真空泵	/	2.2	7	/
16	甲苯计量罐	300L	/	1	不锈钢
17	回收甲苯计量罐	300L	/	1	不锈钢
18	石油醚计量罐	1000L	/	1	不锈钢
19	盐酸计量罐	200L	/	1	PP
20	乙醇计量罐	300L	/	1	不锈钢
21	去离子水计量罐	200L	/	1	不锈钢
22	层析柱	φ300	/	2	不锈钢
23	隔膜泵	/	/	4	/

### 3.9.5.4 主要产污环节

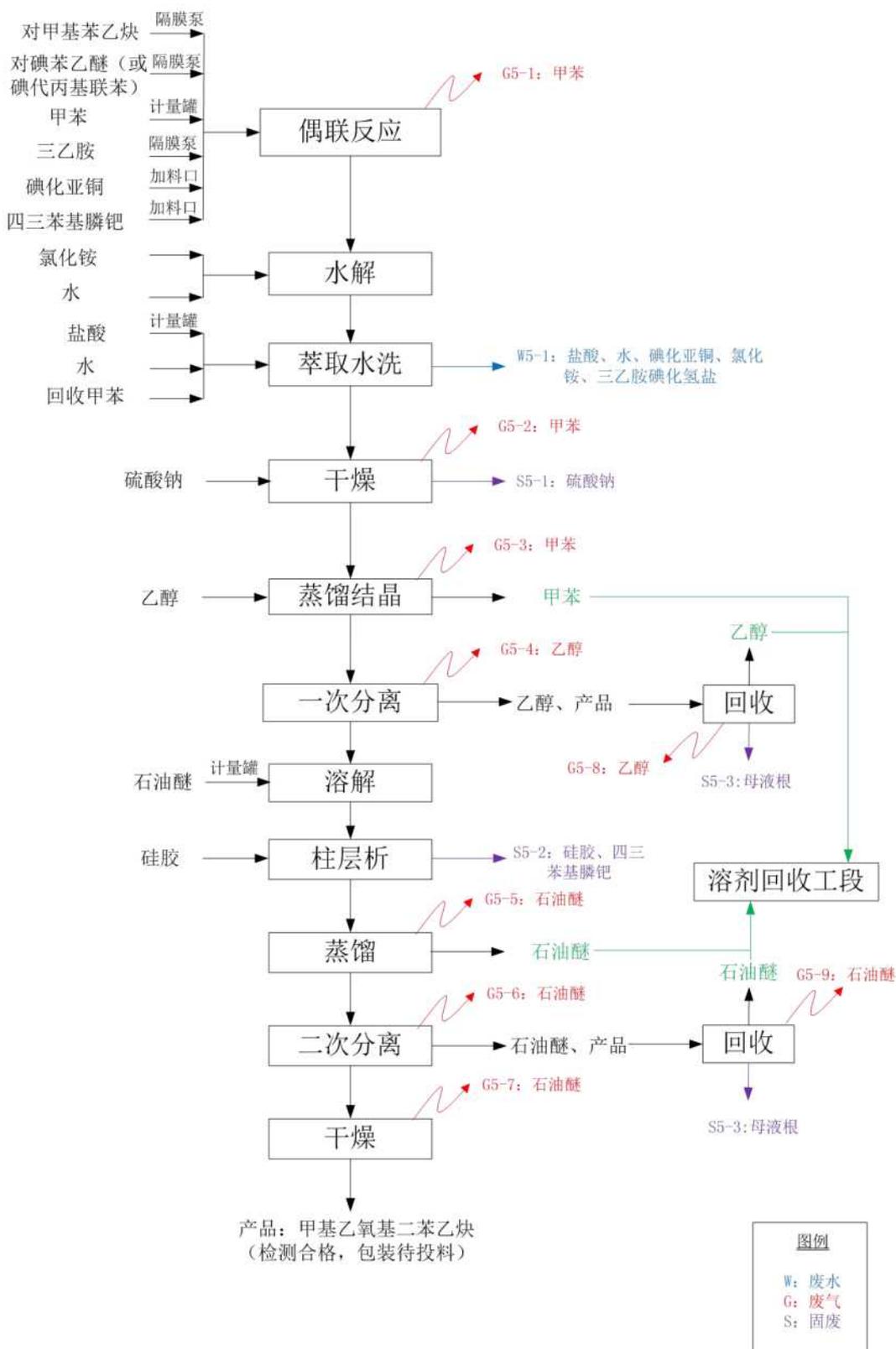


图 3-10 二苯乙炔类单体工艺流程及产污节点

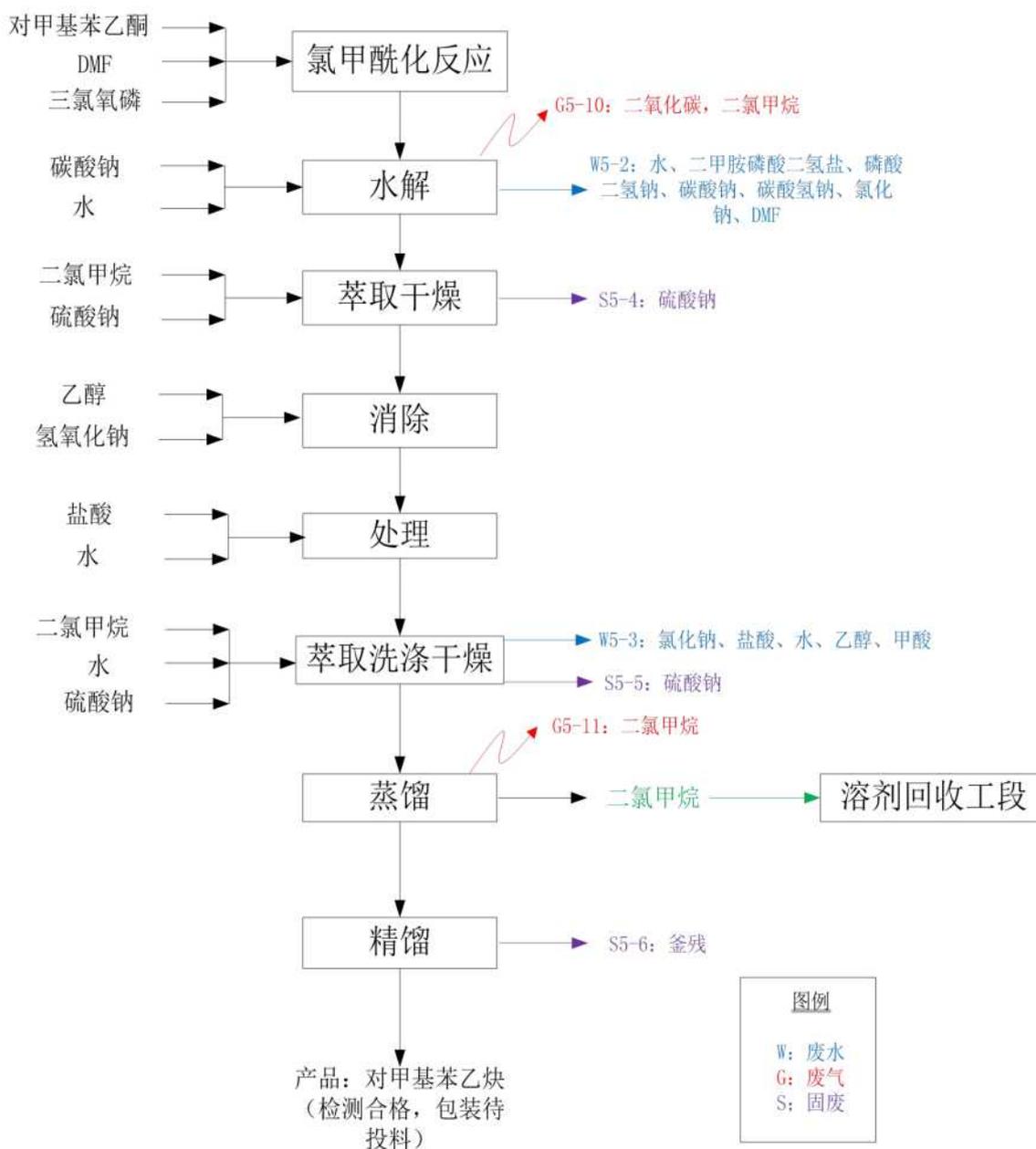


图 3-11 炔类单体中间体 1：端炔工艺流程及产污节点



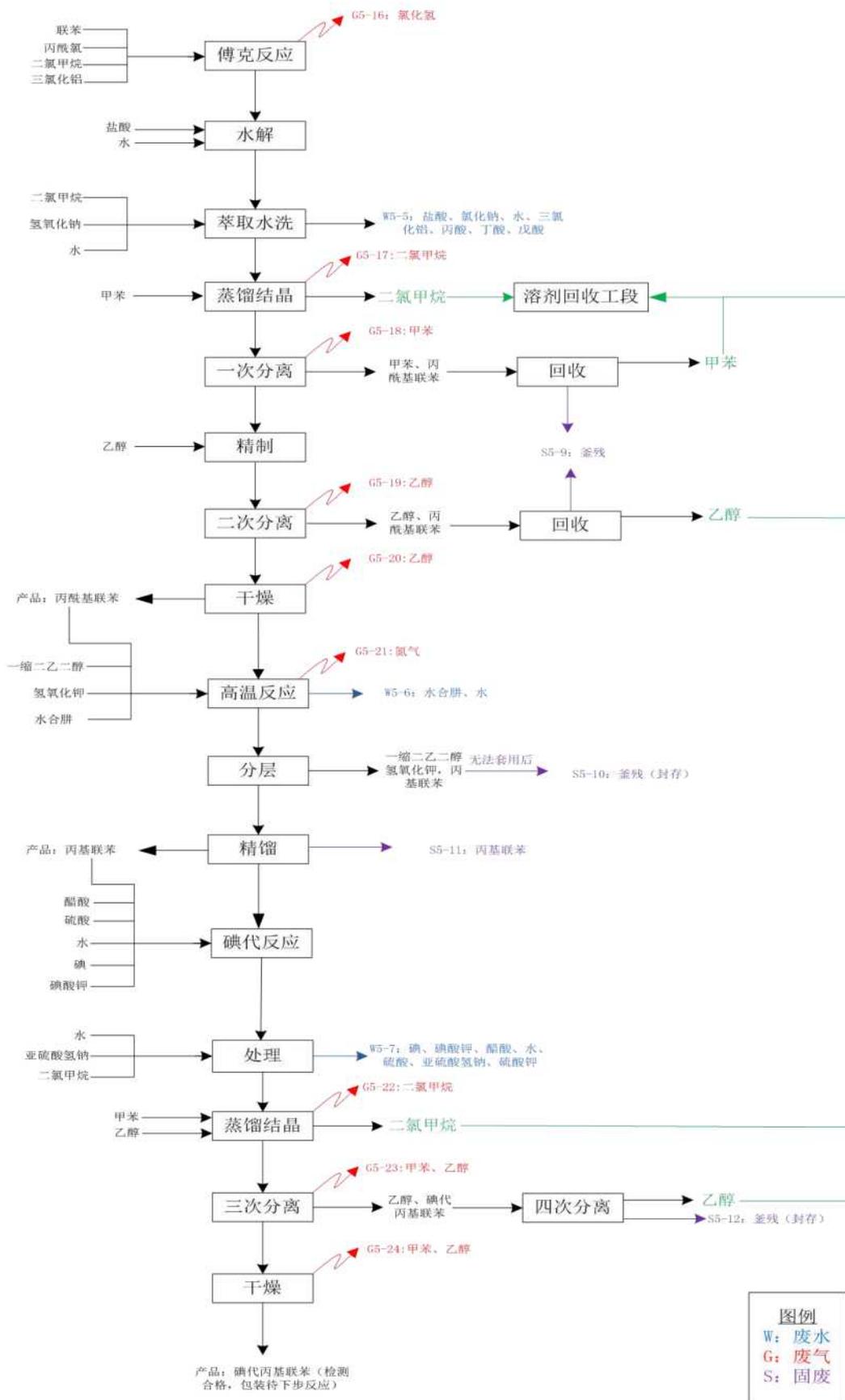


图 3-13 炔类单体中间体 3：碘代烷基联苯工艺流程及产污节点

### 3.9.6 双醚单体

#### 3.9.6.1 生产工艺流程

双醚单体由烷基双环己基甲醇磺酸酯和 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚反应得到。烷基双环己基甲醇磺酸酯由烷基双环己基甲醇酯化得到。本项目中的双醚单体中间体指代：烷基双环己基甲醇、烷基双环己基甲醇磺酸酯、2,3-二氟-4-烷氧基苯酚这三类。

本项目设计产能为烷基双环己基甲醇、烷基双环己基甲醇磺酸酯、2,3-二氟-4-烷氧基苯酚各 15t/a，双醚单体 9t/a，以上数据是作为销售的产品的数量。因其中有交叉产能：9t 双醚单体需要 9t 烷基双环己基甲醇磺酸酯及 5.4t 的 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚。

将其以每个中间体的生产产能表示如下：烷基双环己基甲醇 35.8t，烷基双环己基甲醇磺酸酯 24t/a，2,3-二氟-4-烷氧基苯酚 20.4t/a。

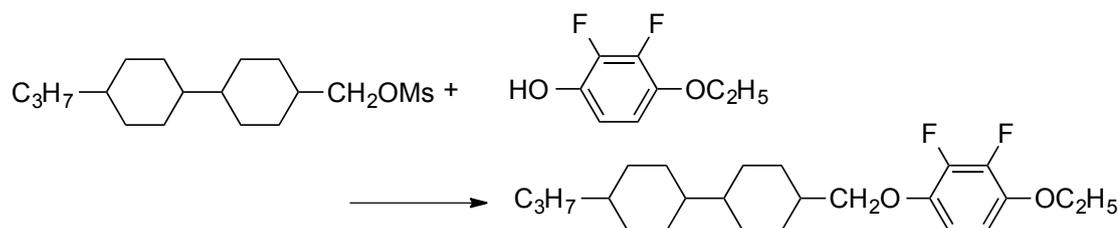
上下文中提到的通用一，是指 3#车间中生产烷基双环己基甲醇的产线；通用二是指 3#车间中生产烷基双环己基甲醇磺酸酯和 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚的生产线。

以上 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚，是由 2,3-二氟-4-烷氧基苯硼酸制备，2,3-二氟-4-烷氧基苯硼酸是在 1#车间含氟苯硼酸生产线生产的，年产量经推倒计算为 26.25t/a。

#### 工艺流程

##### (1) 主反应

原理：



1000L 不锈钢主反应釜中，加入 2,3-二氟-4-乙氧基苯酚 60kg、甲磺酸丙基双环己基甲酯 100kg、碳酸钾 65kg、DMF 400L。氮气氛围中搅拌加热，至 110℃以上，保持 110~120℃，搅拌反应 4~5 小时，至反应完全，酚过量，磺酸酯转化完全(>99.99%)。

### （2）水解处理

2000L 搪玻璃分层釜中，加入 700L 水，室温搅拌下将不锈钢反应釜中的物料加入，搅拌 1h，通过计量罐加入 200L 甲苯萃取，萃取三次，有机相集中在 1000L 搪玻璃釜中，每次 200L 水洗，洗涤三次。

### （3）浓缩结晶

有机相转入至 1000L 搪玻璃蒸馏釜中，减压蒸出甲苯，然后通过计量罐加入乙醇 600L，冷冻液降温充分析出产品。

### （4）分离

φ600 离心机分离，母液进入 1000L 溶剂回收釜中待回收溶剂，固体是粗产品。

### （5）精制

粗产品加入至 1000 搪玻璃精制釜中，加入 300L 甲苯，加热全部溶解，冷冻液降温析出固体。离心机分离，母液进入 1000L 回收釜中待回收溶剂，固体加入至另一个 1000L 搪玻璃精制釜中，加入 600L 乙醇，加热至回流，再冷冻液降温充分析出固体。离心机分离，母液进入 1000L 回收釜中待回收溶剂，固体是产品。

产品转干燥工序，之后检测包装入库储存，每批次得到产品 100kg，得率为 80%。

### （6）溶剂及产品回收

回收釜中的物料蒸出溶剂，将其通过泵送入至溶剂精馏工段精

制，釜残封存，待集中精制。

### 3.9.6.2 主要原辅材料

表 3-25 双醚单体主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	2,3-二氟-4-乙氧基苯酚	固	5.4	桶装	丙类库	2	双醚单体中间体产品
2	甲磺酸丙基双环己基甲酯	固	9.0	桶装	丙类库	2	双醚单体中间体产品
3	碳酸钾	固	5.85	袋装	乙类库	10	/
4	N, N-二甲基甲酰胺	液	34.02	桶装	1#甲类库	5	危险化学品
5	甲苯	液	70.15	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
6	乙醇	液	85.21	储罐	埋地罐区	33.6	危险化学品
7	水	液	63.0	/	/	/	/
8	去离子水	液	54.0	/	/	/	/

### 3.9.6.3 主要生产设备

表 3-26 双醚单体主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
1	配料釜	500L	3.0	1	不锈钢
2	偶联釜	1000L	4.0	1	不锈钢
3	分层釜	1000L	4.0	2	搪玻璃
4	结晶釜	1000L	4.0	1	不锈钢
5	结晶母液釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
6	溶解釜	1000L	4.0	1	不锈钢
7	精制釜	1000L	4.0	2	不锈钢
8	精制母液釜	1000L	4.0	1	不锈钢
9	压滤罐	100L	/	1	不锈钢
10	溶剂接收罐	500L	/	5	不锈钢
11	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
12	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
13	真空泵	/	7.5	2	/
14	甲苯计量罐	500L	/	1	不锈钢
15	回收甲苯计量罐	300L	/	1	不锈钢
16	N, N-二甲基甲酰胺 计量罐	300L	/	1	不锈钢
17	石油醚计量罐	500L	/	1	不锈钢
18	乙醇计量罐	300L	/	1	不锈钢
19	隔膜泵	/	/	4	/
20	层析柱	φ200	/	2	不锈钢

### 3.9.6.4 主要产污环节

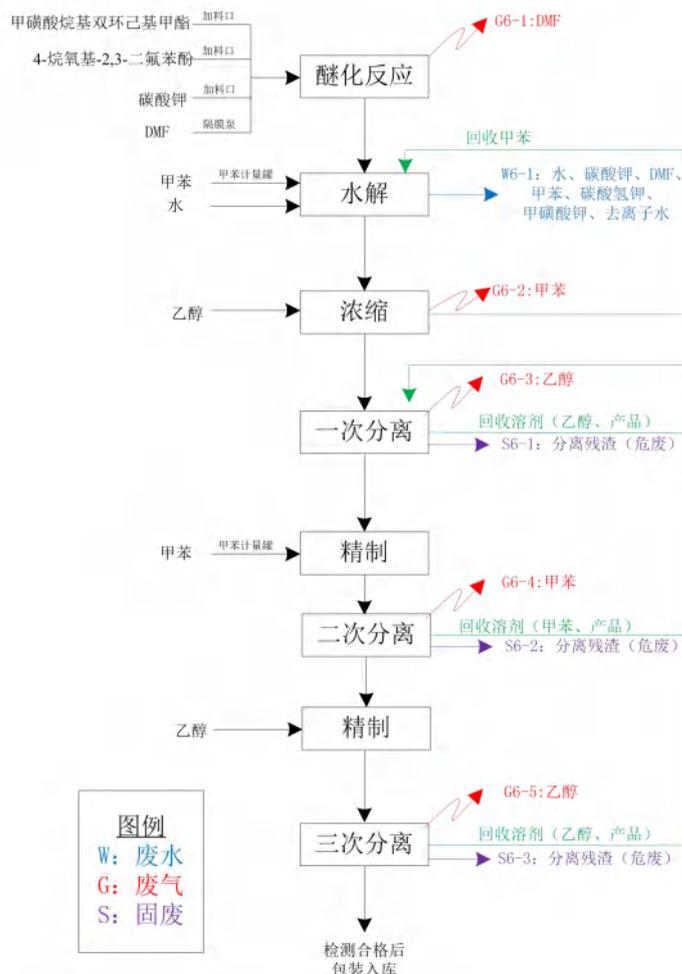


图 3-14 双醚单体工艺流程及产污节点

### 3.9.7 双醚单体中间体

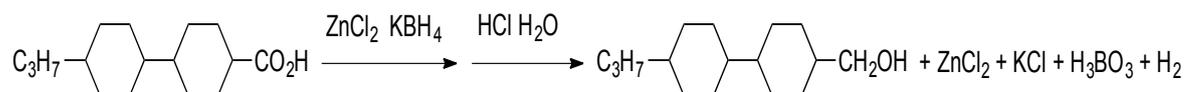
#### 3.9.7.1 生产工艺流程

##### 1、烷基双环己基甲醇

##### 工艺流程

##### (1) 还原反应

反应原理：



2000L 搪玻璃配料釜中，隔膜泵加入四氢呋喃 1300L，加料口加入固体丙基双环己基甲酸 400kg，搅拌使固体全部溶解后待滴加。

5000L 搪玻璃还原釜中，隔膜泵加入四氢呋喃 500L，加料口加入固体氯化锌 200kg，加完氯化锌后由加料口加固体硼氢化钾 180kg。加料结束后，釜夹套内通蒸汽升温微回流，搅拌均匀。

将配料釜的物料缓缓滴入至还原釜中，滴加过程中保持以平稳回流为准。

滴毕后，还原釜回流 16h 至反应完全，还原反应主料转化率 99.5%，剩余未转化，之后蒸出大部分溶剂(蒸出的溶剂可循环投料)，然后通过甲苯计量罐加入甲苯 1500L，循环水降温待处理。

##### (2) 水解

5000L 搪玻璃水解釜中，通过计量罐加入盐酸 300L，加入水 700L。夹套内通冷冻液降温至 10℃ 以下，搅拌下将还原釜中的物料加入水解，水解有升温，冷冻液控制温度小于 50℃

所有物料加完后，搅拌 1h，静置。

##### (3) 萃取水洗

将水解釜的水相（有机相在上，水相在下），转移至 5000L 搪玻璃分

层釜 1 中，通过计量罐加入回收甲苯 400L 萃取一次，之后水层进入废水收集罐中。有机层均合并至分层釜 1 中，然后加水 600L 洗涤三次。

#### （4）脱色

向物料中加入活性炭 40kg，加热至回流脱色 2h，通过滤罐压滤除去活性炭。滤液进入 3000L 搪玻璃蒸馏釜 1 中。

#### （5）蒸溶剂

3000L 搪玻璃蒸馏釜通蒸汽加热蒸馏，蒸出溶剂。大量固体出现后，停止蒸馏，冷冻液降温充分析出固体。

#### （6）分离

φ800 平板离心机分离，固体是待处理产品，母液转移至一次母液釜中。

#### （7）处理

3000L 搪玻璃分层釜 2，通过加料口加入上述固体待处理产品，通过计量罐加入回收甲苯 1400L，夹套中通蒸汽加热至全溶，然后蒸馏，蒸出溶剂至固体析出后停止，然后用冷冻液降温，充分析出固体。

#### （8）分离

φ600 平板离心机分离，固体待进一步处理，母液转移至二次母液釜中。

#### （9）柱层析准备

分层釜 3 的物料甲苯溶液准备柱层析。

#### （10）柱层析

φ200 不锈钢层析柱中加 20kg 硅胶，将物料的甲苯溶液通过层析柱，物料通过层析柱后进入 3000L 精制釜中。

#### （11）精制

精制釜夹套中通蒸汽加热，蒸溶剂至大量固体出现后停止蒸馏，夹套通循环水降温，再用冷冻液降温充分析出固体。

## （12）分离

φ600 平板离心机分离，固体是产品，母液转移至精制母液釜中。

产品转干燥工序，之后包装，入丙类库房储存，批次得到产品 320kg，得率 84.7%。

## （13）回收

一次母液釜、二次母液釜、精制母液釜中的母液，加热蒸出溶剂，由接收罐接收，釜残分别封存，待集中纯化。

溶剂接收罐中的馏分，转移至溶剂精馏工段待蒸溶剂储罐中待回收。

## 2、烷基双环己基甲醇磺酸酯

### 工艺流程

#### （1）主反应

反应原理是酰氯与醇的酯化反应：



500L 搪玻璃配料釜中，通过泵加入甲磺酰氯 70kg、计量罐加入二氯甲烷 300L，搅拌均匀。

2000L 搪玻璃主反应釜中，通过加料口加入丙基双环己基甲醇 130kg，通过二氯甲烷计量罐加入二氯甲烷 300L，通过隔膜泵加入三乙胺 60kg。搅拌，夹套中通冷冻液降温，至 20℃ 以下，滴加配料釜的物料，滴加过程中保持温度低于 40℃，滴完后搅拌反应至终点。

原料转化 99.8%，剩余未反应。

#### （2）水解

3000L 搪玻璃分层釜 1 中，通过计量罐加入盐酸 10L，加入水 200L，搅拌均匀后，将反应釜的物料加入至分层釜中，滴完后搅拌 30min，静置。

#### （3）萃取水洗

3000L 搪玻璃分层釜 2 中通过加料口加碳酸钠 10kg，加入水 750L，搅拌溶解。

分层釜 1 中有机相转移至 3000L 搪玻璃分层釜 2 中，原水层用二氯甲烷 100L 萃取，合并有机相，碳酸钠水溶液洗涤后分去水层。

有机相以水 750L 洗涤，加入无水硫酸钠 10kg，搅拌干燥后通过滤罐滤去干燥剂，滤液进入 2000L 搪玻璃准备釜中。

#### **（4）柱层析**

准备釜中的物料溶液经过硅胶  $\phi$  200 不锈钢层析柱纯化，进入 2000L 搪玻璃蒸馏釜中。

#### **（5）蒸馏**

减压蒸出溶剂二氯甲烷。然后由计量罐加入石油醚 500L，搅拌通冷冻液降温，充分析出固体。

#### **（6）分离**

$\phi$ 600 平板离心机分离物料，固体是粗品，母液转移至 1000L 一次母液釜中。

#### **（7）精制**

粗品加入至 1000L 搪玻璃精制釜中，加入石油醚 500L，加热使固体全部溶解。通冷冻液降温，充分析出固体。

#### **（8）分离**

$\phi$ 600 平板离心机分离物料，固体是产品，母液转移至 1000L 二次母液釜中。

产品转干燥工段，检测合格后包装入丙类库储存，批次得到 150kg 产品，得率为 87%。

#### **（9）回收**

一次母液釜、二次母液釜减压蒸出溶剂，釜残封存待集中纯化。  
溶剂接收罐中的馏分用泵转移至溶剂精馏工段待蒸溶剂储罐。

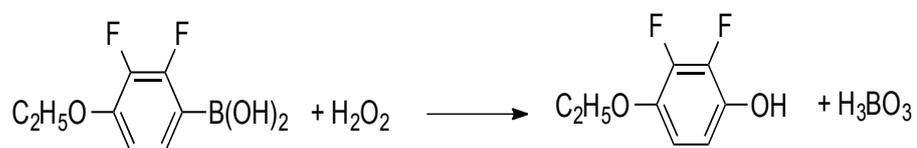
### 3、2,3-二氟-4-烷氧基苯酚

#### 工艺流程

##### (1) 主反应

##### 反应原理

2,3-二氟-4-烷氧基苯硼酸氧化成酚：



2000L 搪玻璃主反应釜中，通过计量罐加入四氢呋喃 900L，加料口加入 2,3-二氟-4-乙氧基苯硼酸 180kg。

由隔膜泵向 500L 搪玻璃配料釜中加入双氧水 150kg，将双氧水滴加至主反应釜中，滴加过程放热，由冷冻液控温，保持回流不剧烈。滴加结束后，自然搅拌反应至终点。

本步骤定量转化。

##### (2) 处理

物料经过压滤罐滤去生成的固体，滤液进入 3000L 分层釜 1 中，加入水 600L，搅拌后静置，将有机相分至 3000L 分层釜 2 中，原水相加四氢呋喃 400L 萃取，有机相合并。

分层釜 2 中加水 600L 洗一次有机相，然后将有机相分至分层釜 1 中，水进入废水收集罐中。分层釜 1 再加水 600L 洗一次有机相，然后将有机相分至 2000L 搪玻璃蒸馏釜中，水进入废水收集罐中。

##### (3) 蒸馏

2000L 搪玻璃蒸馏釜加热并减压蒸出溶剂。蒸干溶剂后，加入丙酮 400L，通冷冻液搅拌降温充分析出固体。

#### （4）分离

φ600 平板离心机分离，得到固体是粗品，母液转移至一次母液釜中。

#### （5）精馏

固体粗品在精馏工段精馏（过程描述见一般精馏过程）

#### （6）精制

1000L 不锈钢精制釜中，加入精馏后的产品，加入丙酮 400L，搅拌加热至全溶，然后冷冻液降温至 0℃ 以下充分析出固体。

#### （7）分离

φ600 平板离心机分离，得到固体是产品，母液转移至二次母液釜中。

产品转干燥工序，检测合格后包装入丙类库储存，批次产量 140kg，产率 90%。

#### （8）回收

一次母液釜、二次母液釜减压蒸出溶剂，釜残封存待集中纯化。

溶剂接收罐中的馏分移至溶剂精馏工段待蒸溶剂储罐。

本反应使用的原料 2,3-二氟-4-烷氧基苯硼酸由 1#车间含氟苯硼酸产线生产，过程参见含氟苯硼酸产线，转化率及产率相差无几。

### 3.9.7.2 主要原辅材料

表 3-27 双醚单体中间体主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装 方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
烷基双环己基甲醇（通用 1）							
1	四氢呋喃	液	29.77	桶装	1#甲类库	52	危险化学品
2	乙基双环己基甲酸	固	24.75	袋装	乙类库	4	/

3	丙基双环己基甲酸	固	20	袋装	乙类库	4	/
4	氯化锌	固	22.39	袋装	乙类库	3.5	危险化学品
5	硼氢化钾	固	20.14	袋装	4#甲类库	2	危险化学品
6	甲苯	液	261.58	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
7	盐酸	液	77.88	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
8	钯炭	固	0.33	袋装	乙类库	0.03	/
9	活性炭	固	4.51	袋装	乙类库	2	/
10	硅胶	固	2.24	袋装	乙类库	1.2	/
11	乙醇	液	26.49	储罐	埋地罐区	33.6	危险化学品
12	水	液	358	/	/	/	/
13	回收甲苯	液	213.15	储罐	埋地罐区	37	危险化学品

**甲磺酸烷基双环己基甲醇酯（通用 2-1）**

1	烷基双环己基甲醇	固	20.8	袋装	丙类库	2	双醚中间体，由通用 1 生产
2	四氢呋喃	液	127.2	桶装	1#甲类库	56.5	危险化学品
3	三乙胺	液	9.6	桶装	1#甲类库	1.5	危险化学品
4	甲磺酰氯	液	11.2	桶装	4#甲类库	1	危险化学品
5	硅胶	固	3.2	袋装	乙类库	1.2	/
6	石油醚	液	104	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
7	回收甲苯	液	42.4	储罐	埋地罐区	56.5	危险化学品
8	盐酸	液	1.86	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
9	碳酸钠	固	1.6	袋装	乙类库	3	/
10	无水硫酸钠	固	1.6	袋装	乙类库	1	/
11	水	液	272	/	/	/	/

**2,3-二氟-4-烷氧基苯酚（通用 2-2）**

1-1	2,3-二氟苯甲醚	液	2	桶装	乙类库	0.2	/
-----	-----------	---	---	----	-----	-----	---

1-2	2,3-二氟苯乙醚	液	21.87	桶装	乙类库	2	/
1-3	四氢呋喃	液	148.16	桶装	1#甲类库	52	危险化学品
1-4	二异丙胺	液	23.87	桶装	1#甲类库	2.9	危险化学品
1-5	丁基锂 2.5M 正己烷溶液	液	48.69(含丁基锂 11.45, 己烷 37.24)	罐装	4#甲类仓库	6.1	危险化学品
1-6	硼酸三异丙酯	液	35.8	桶装	1#甲类库	4.9	危险化学品
1-7	乙酸乙酯	液	64.57	储罐	埋地罐区	38.3	危险化学品
1-8	盐酸	液	55.37	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
1-9	水	液	238.61	/	/	/	/
1-10	石油醚	液	62.04	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
2-1	4-烷氧基-2,3-二氟苯硼酸	固	26.25	袋装	丙类库	2	中间体，由含氟苯硼酸产线生产
2-2	四氢呋喃	液	251	桶装	1#甲类库	56.5	危险化学品
2-3	双氧水	液	21.86	桶装	3#甲类库	1.3	危险化学品
2-4	亚硝酸氢钠	固	8.74	袋装	乙类库	1	/
2-5	水	液	262.29	/	/	/	/
2-6	丙酮	液	91.45	储罐	埋地罐区	34	危险化学品

### 3.9.7.3 主要生产设备

表 3-28 双醚单体中间体主要生产设备一览表

序号	名称	规格	功率	数量	材质
烷基双环己基甲醇（通用 1）					
1	配料釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
2	还原釜	5000L	7.5	2	搪玻璃
3	水解釜	5000L	7.5	2	搪玻璃

4	蒸馏釜 1	3000L	5.5	1	搪玻璃
5	一次母液釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
6	分层釜 2	3000L	5.5	1	搪玻璃
7	二次母液釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
8	蒸馏釜 2	3000L	5.5	1	搪玻璃
9	分层釜 3	2000L	4.0	1	搪玻璃
10	溶解釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
11	精制釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
12	精制母液釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
13	甲苯计量罐	2000L	/	1	不锈钢
14	盐酸计量罐	500L	/	1	PP
15	回收甲苯计量罐	1000L	/	3	不锈钢
16	甲苯计量罐	1000L	/	1	不锈钢
17	压滤罐	300L	/	1	不锈钢
18	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
19	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
20	真空泵	/	2.2	7	/
21	溶剂接收罐	1000L	/	6	不锈钢
22	溶剂接收罐	2000L	/	4	不锈钢
23	层析柱	φ600	/	3	不锈钢
24	隔膜泵	/	/	1	/
甲磺酸烷基双环己基甲醇酯以及 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚（通用 2）					
26	配料釜	500L	3.0	1	搪玻璃
27	主反应釜	2000L	4.0	2	搪玻璃
28	分层釜	3000L	5.5	1	搪玻璃

29	柱层析准备釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
30	蒸馏釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
31	结晶精制釜	1000L	4.0	2	不锈钢
32	结晶精制釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
33	一次母液釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
34	二次母液釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
35	压滤罐	300L	/	1	不锈钢
36	压滤罐	200L	/	1	不锈钢
37	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
38	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
39	真空泵	/	2.2	7	/
40	溶剂接收罐	1000L	/	3	不锈钢
41	溶剂接收罐	500L	/	1	不锈钢
42	二氯甲烷计量罐	1000L	/	1	不锈钢
43	石油醚计量罐	1000L	/	1	不锈钢
44	丙酮计量罐	1000L	/	1	不锈钢
45	盐酸计量罐	100L	/	1	PP
46	回收二氯甲烷计量罐	1000L	/	1	不锈钢
47	层析柱	φ300	/	1	不锈钢
48	隔膜泵	/	/	4	/

### 3.9.7.4 主要产污环节

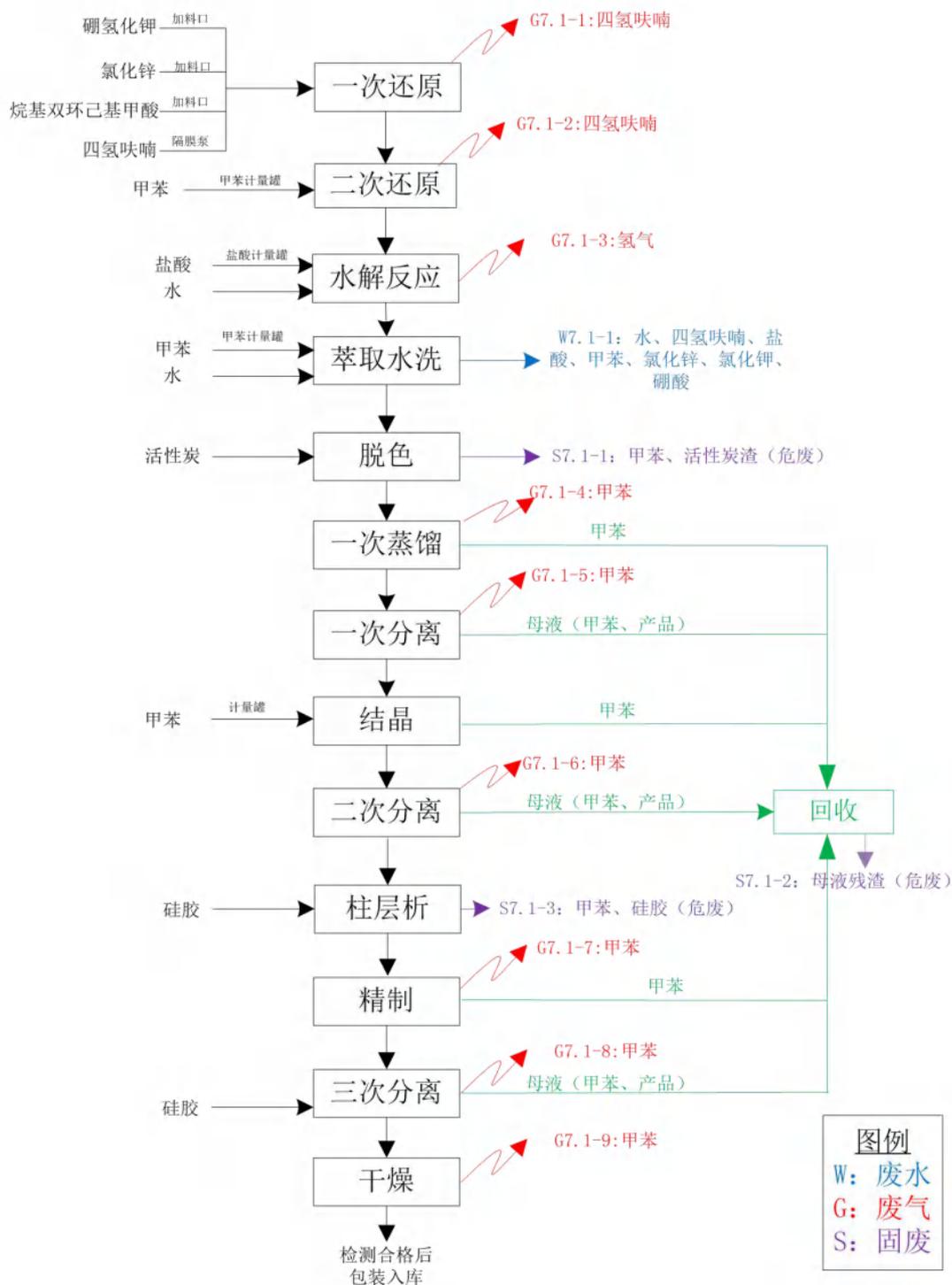


图 3-15 烷基双环己基甲醇工艺流程简图

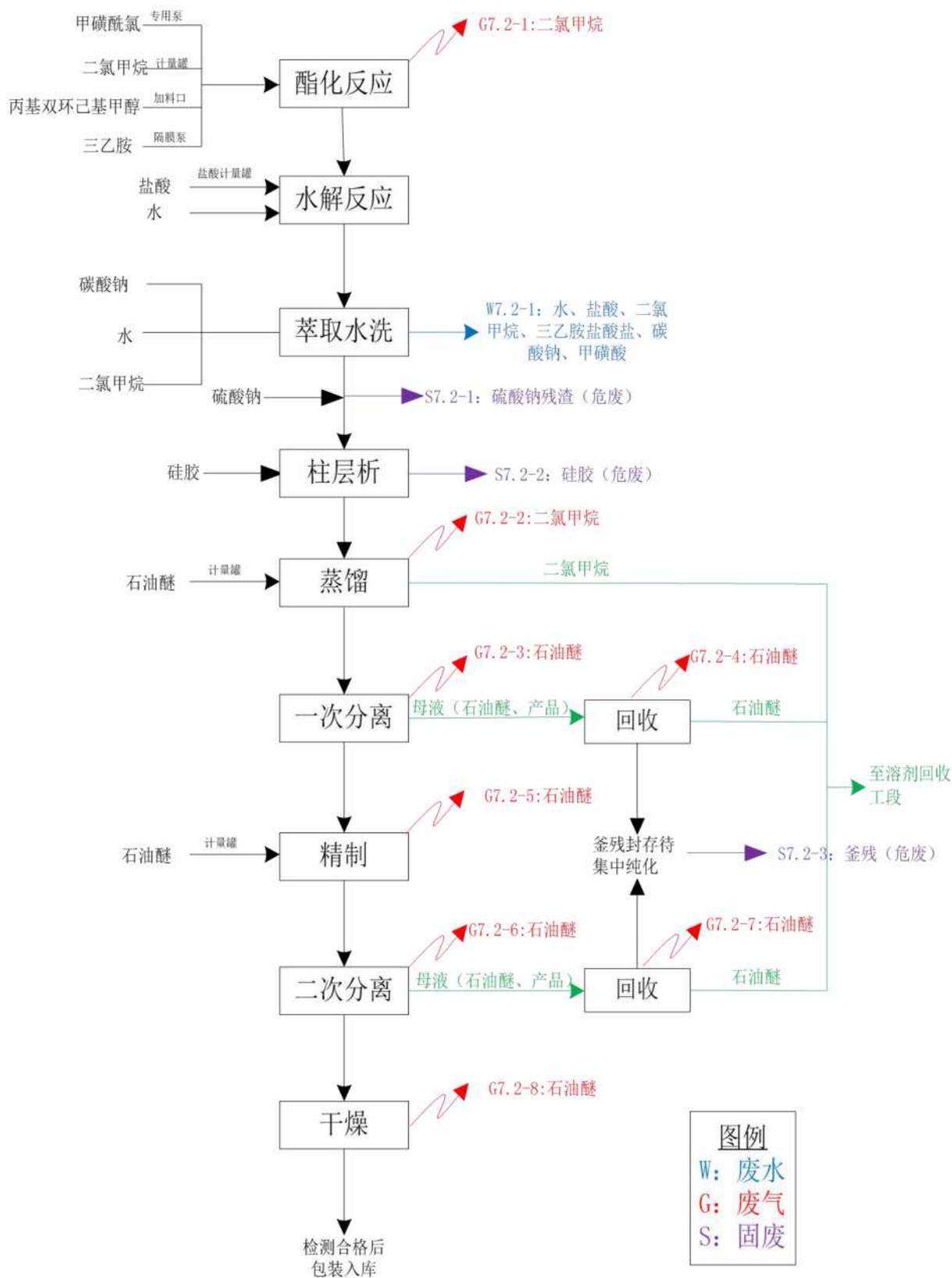


图 3-16 甲磺酸烷基双环己基甲酯生产项目工艺流程简

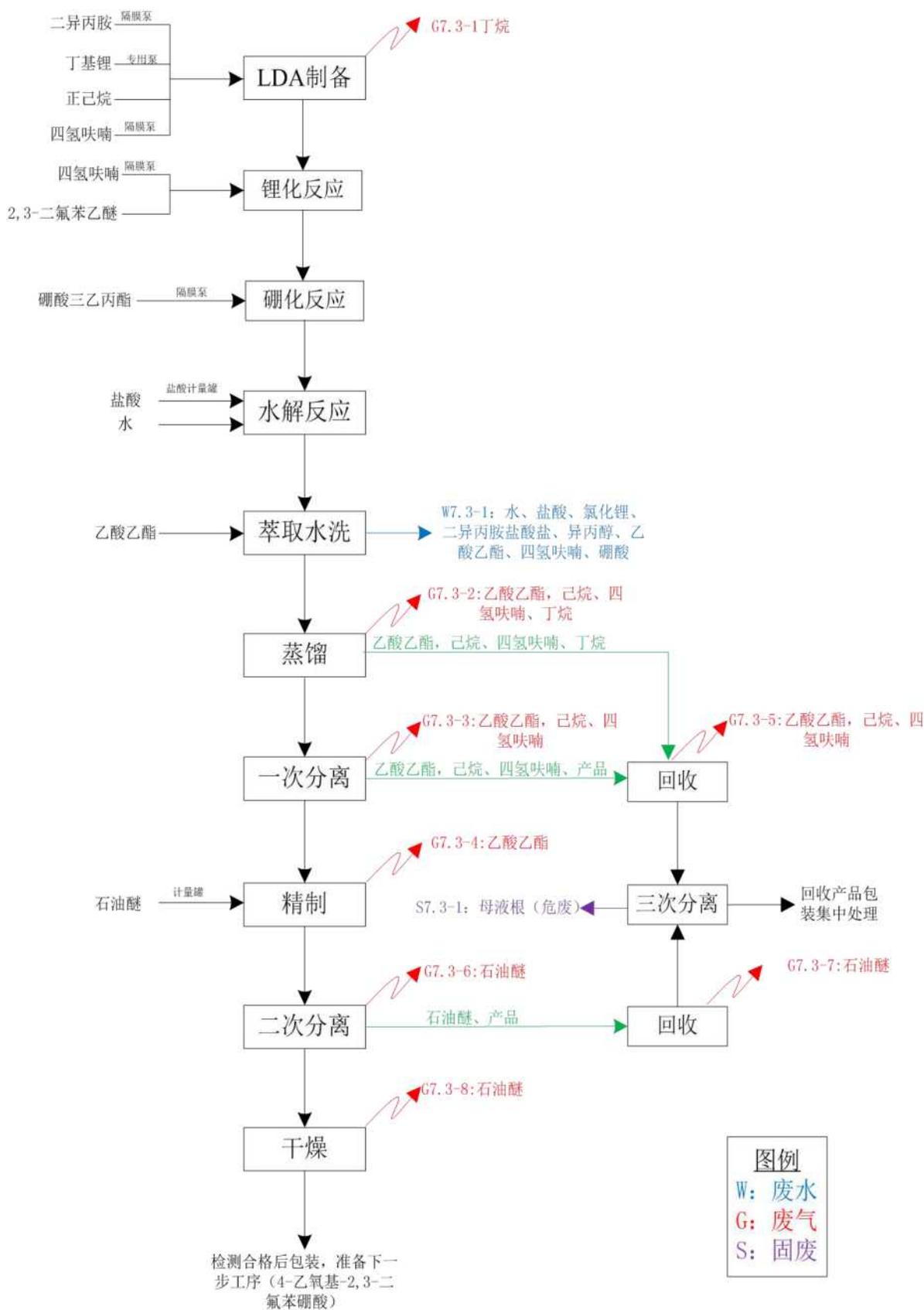


图 3-17 4-乙氧基-2,3-二氟苯酚生产项目工艺流程简图 1

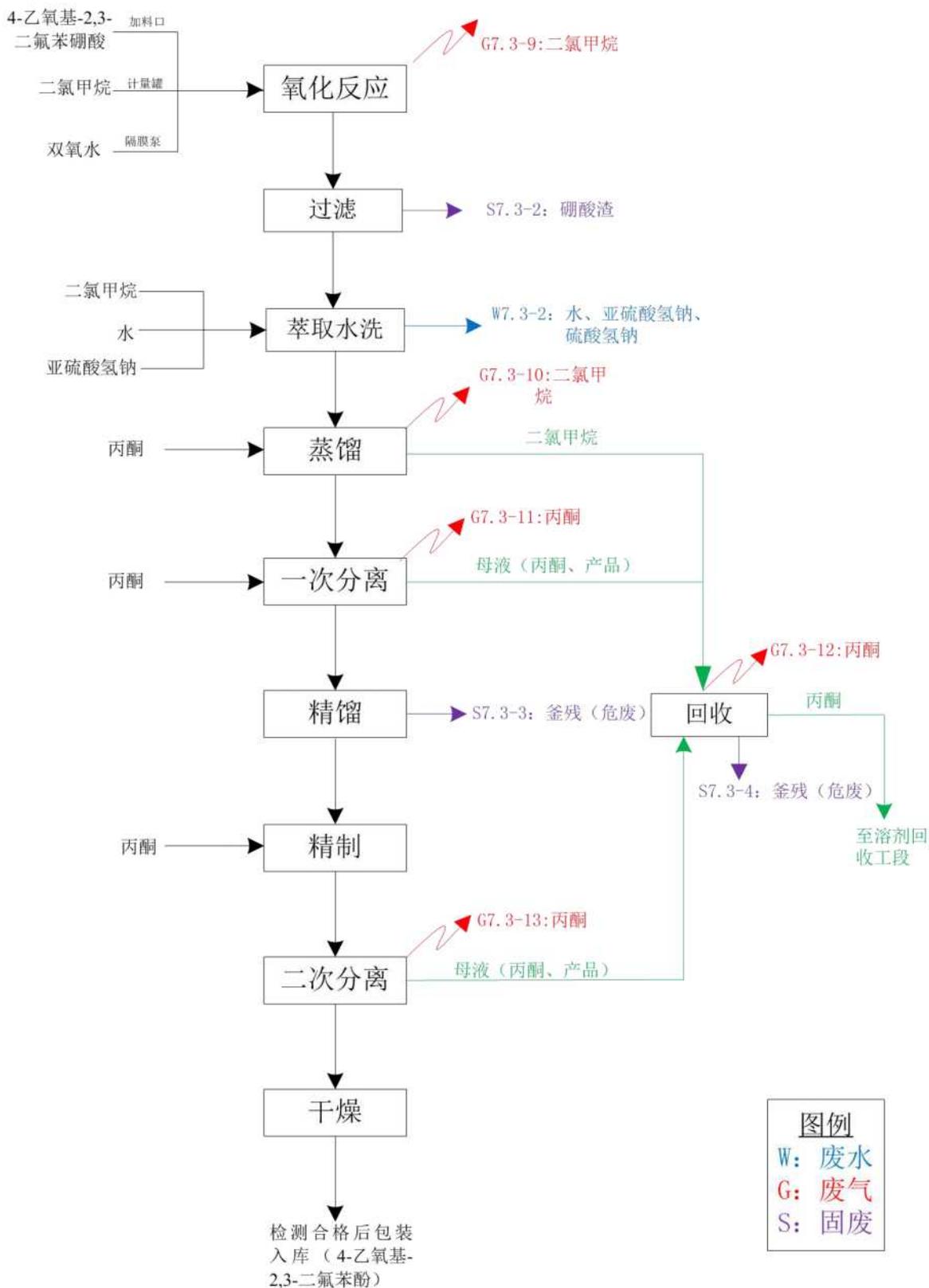


图 3-18 4-乙氧基-2,3-二氟苯酚生产项目工艺流程简图 2

### 3.9.8 中间体

#### 3.9.8.1 丙基环己基溴甲烷

丙基环己基溴甲烷在 3#车间内生产，其分两步进行，第一步是还原得到丙基环己基甲醇，第二步是溴化得到产品。

#### 生产工艺流程

##### 第一步：丙基环己基甲醇生产工艺流程

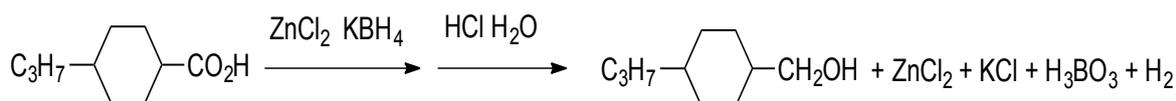
##### （1）还原反应

2000L 搪玻璃配料釜中，加入丙基环己基甲酸 220kg，计量罐加入甲苯 1000L，常温搅拌全部溶解。

3000L 搪玻璃主反应釜中，通过隔膜泵加入四氢呋喃 500L，由加料口加分批入氯化锌 150kg，约 1h 加完。然后由加料口分批加入硼氢化钾 120kg，加完后将物料升温至微回流。

将配料釜的物料滴加至主反应釜中，滴加过程保持微回流（回流后停止通氮气）。滴完后保持回流搅拌反应 10h 左右，至终点。

原理：



还原转化率 99.6%，剩余原料未转化。

##### （2）水解

5000L 搪玻璃水解釜中，通过计量罐加入 500L 盐酸，加入 1000L 水，通冷冻液降温至 0℃，搅拌下将反应釜的物料两个水解釜中，过程保持低于 40℃。

加完物料后，搅拌 1h，之后水解釜中物料静置。

##### （3）萃取水洗

将水层分至 3000L 搪玻璃分层釜中，加入回收甲苯 1000L 萃取。将所有有机相合并至分层釜中，加水 400L 每次洗涤 3 次。

#### （4）蒸溶剂

水洗后的有机层，粗蒸出部分溶剂后，转入至 1000L 搪玻璃蒸馏釜中，减压蒸出溶剂后，余物是粗产品，转移至精馏工段纯化，得到产品丙基环己基甲醇，检测合格后包装，至乙类库房存储，每一步批次得到丙基环己基甲醇 190kg，得率 94%。

#### （5）回收

溶剂接收罐中接收的馏分，通过泵转移至溶剂精馏回收工段待蒸馏储罐中。

### 第二步：丙基环己基溴甲烷生产工艺流程

#### （1）配料

300L 搪玻璃配料釜中，二氯甲烷计量罐加入二氯甲烷 100L，通过隔膜泵加入丙基环己基甲醇 100kg，搅拌均匀。

#### （2）主反应（溴化）

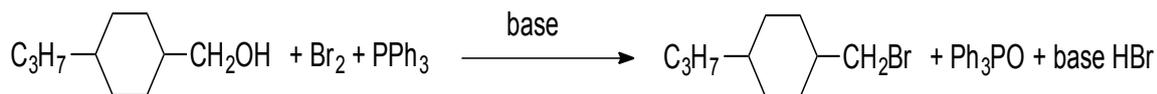
2000L 搪玻璃反应釜中，通过二氯甲烷计量罐加入二氯甲烷 600L，加料口加入三苯基膦 200kg，搅拌全部溶解。

通过溴素泵控制滴加溴素 120kg，控制温度低于 40℃，可用冷冻液控温。

滴毕溴素后，滴加配料釜中的物料，保持 40℃ 以下。滴完后加入咪唑 40kg。

自然搅拌反应 5h，达到终点。

原理：



本步骤转化率大于 99.95%，剩余为原料未转化。

### （3）处理

2000L 搪玻璃水解釜中，加入亚硫酸氢钠 20kg，加入水 400L，搅拌均匀。常温下将主反应釜物料加入至水解釜中，搅拌 1h，静置。

下层有机层分至 2000L 搪玻璃分层釜中，原水层用回收二氯甲烷 100L 萃取，有机层合并后，20L 硫酸洗一次。再每次水 600L，搅拌洗涤两次，有机相进入蒸馏釜中。

### （4）蒸馏

蒸馏釜中的物料，减压蒸出二氯甲烷，然后通过计量罐加入石油醚 500L，釜夹套内通冷冻液降温，至 0℃ 以下，充分析出固体。

### （5）分离

φ600 离心机分离，固体是副产品，转干燥烘干后包装入丙类库储存。滤液转移至 1000L 搪玻璃处理釜 1 中，滤液为产品的石油醚溶液。

### （6）处理

处理釜 1 中的物料溶液加热，减压蒸出部分溶剂，降温至 0℃ 以下析出固体，通过滤罐滤去析出的杂质，滤液进入 500L 搪玻璃蒸馏釜 2 中。

蒸馏釜 2 夹套通蒸汽加热，蒸出溶剂，然后将物料转入至 500L 搪玻璃处理釜 2 中，加石油醚 160L，搅拌均匀后，加入水 200L 洗，静置后分水层至废水储罐中（水层在下），重复洗涤两次；然后水 200L 洗涤，洗涤三次。

通过加料口向洗涤完毕的处理釜 2 物料中加入硫酸钠 20kg，搅拌干燥 3h，通过滤罐滤去固体，滤液进入 300L 搪玻璃蒸馏釜 3 中。

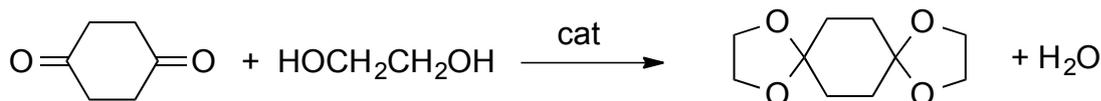
减压蒸出溶剂，然后转精馏工序纯化得产品，批次得到丙基环己基溴甲烷 125kg，得率 89%。

### 3.9.8.2 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮

#### 生产工艺流程

##### (1) 1,4-环己二酮双乙二醇缩酮的制备：

3000L 搪玻璃主反应釜中，计量罐加入甲苯 1500L，加入乙二醇 400L，加料口加入 1,4-环己二酮 300kg 和对甲苯磺酸 5kg。釜夹套通蒸汽，加热至回流。维持回流反应，并由气液分离器持续分出反应生成的水，至无水分出。蒸馏蒸出甲苯，之后停止加热，冷冻液降温至 0℃ 以下，充分析出固体。



##### (2) 分离：

φ600 离心机分离，固体是粗 1,4-环己二酮双乙二醇缩酮，母液留作套用下批次反应（无法套用后封存做危废）。

##### (3) 精制：

1000L 搪玻璃釜中，加料口加入粗 1,4-环己二酮双乙二醇缩酮，乙醇 600L，釜夹套通蒸汽加热，搅拌使物料溶解，然后冷冻液降温至 0℃ 以下，充分析出固体。

##### (4) 分离：

φ600 离心机分离，固体是 1,4-环己二酮双乙二醇缩酮产品，母液转移至 2000L 搪玻璃釜中，蒸出溶剂乙醇，釜残封存待集中纯化。

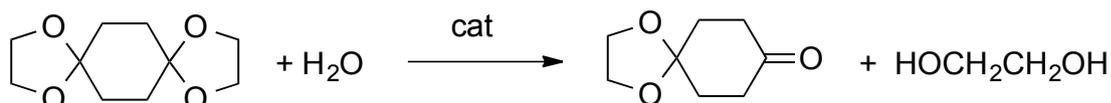
##### (5) 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮合成反应：

2000L 搪玻璃釜中，通过加料口加入 1,4-环己二酮双乙二醇缩酮、酸

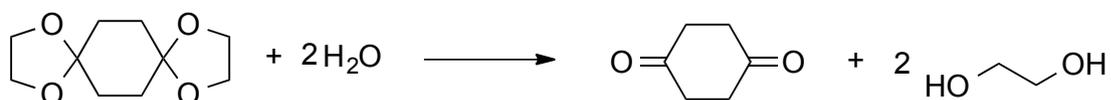
性树脂 20kg，水 800L，釜夹套通蒸汽加热至约 90℃，搅拌反应 1h，降温至室温。

通过滤罐压滤除去酸性树脂，滤液进入至另一 1000L 搪玻璃釜中，通冷冻液降温至 0℃ 以下，充分析出固体。

**主反应：**



**副反应：**



**(6) 分离：**

φ600 离心机分离，固体是粗产品，母液转移至 1000L 搪玻璃釜中后用甲苯 200L 每次萃取二次，甲苯层由一个蒸馏釜暂存，水相弃去。

**(7) 纯化：**

粗产品加入至处理釜中，加入甲苯 300L 加热搅拌使固体全部溶解，通冷冻液降温充分析出固体。

**(8) 分离：**

φ600 离心机分离，固体是重结晶后的产品，母液待套用。

**(9) 精制：**

3000L 搪玻璃溶解釜中，加入处理后产品，通过石油醚计量罐加入石油醚 2000L，搅拌溶解。

将此溶液通过φ300 硅胶层析柱纯化后，蒸出溶剂，然后搅拌通冷冻液降温析出固体。

**(10) 分离：**

φ600 离心机分离，固体是产品，母液转移至母液釜中，待回收溶剂及产品。

**(11) 回收：**

甲苯萃取液的蒸馏釜，蒸出溶剂，釜残封存，用于集中套用反应。蒸出的溶剂至溶剂精馏回收工段待回收储罐中。

母液釜合并数批次后，加热蒸出溶剂，釜残封存，待集中精制。

**三、反应说明**

因为过程中存在 1,4-环己二酮及其乙二醇单缩酮及乙二醇双缩酮的相互转化，反应过程的转化率与产率无直接对应关系，以总得率来计，产率为 36%。

**3.9.8.1.2 主要原辅材料**

**表 3-29 烷基环己基溴甲烷主要原辅材料消耗一览表**

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
一	丙基环己基甲醇（通用 3）主要原辅材料						
1	丙基环己基甲酸	固	18.53	袋装	乙类库	1.8	/
2	甲苯	液	72.93	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
3	回收甲苯	液	72.93	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
4	四氢呋喃	液	37.35	桶装	1#甲类库	35.5	危险化学品
5	氯化锌	固	12.63	袋装	乙类库	3.5	危险化学品
6	硼氢化钾	固	10.1	袋装	4#甲类库	2	危险化学品
7	盐酸	液	48.84	储罐	埋地罐区	18	危险化学品
8	水	液	185.26	/	自来水	/	/
二	丙基环己基溴甲烷（通用 4-1）主要原辅材料						

9	丙基环己基甲醇	液	16	桶装	乙类库	1	中间体，由上述通用3生产
10	二氯甲烷	液	148.4	储罐	埋地罐区	56.5	危险化学品
11	回收二氯甲烷	液	42.4	储罐	埋地罐区	56.5	危险化学品
12	溴素	液	19.2	桶装	2#甲类库	1.2	危险化学品
13	三乙胺	液	10.4	桶装	1#甲类库	1.5	危险化学品
14	亚硫酸氢钠	固	3.2	袋装	乙类库	1	危险化学品
15	水	液	320	/	自来水	/	/
16	去离子水	液	96	桶装	净化水自制	14	/
17	石油醚	液	68.64	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
18	硫酸	液	5.86	桶装	乙类库	1	危险化学品
19	无水硫酸钠	固	3.2	袋装	乙类库	1	/
20	三苯基膦	固	32	袋装	乙类库	2	/

### 3.9.8.1.3 主要生产设备

表 3-30 中间体主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
通用3					
1	配料釜	300L	3.0	1	搪玻璃
2	反应釜	2000L	4.0	2	搪玻璃
3	水解釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
4	分层釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
5	蒸馏釜 1	1000L	4.0	1	搪玻璃
序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质

6	处理釜 1	1000L	4.0	1	搪玻璃
7	蒸馏釜 2	500L	3.0	1	搪玻璃
8	处理釜 2	500L	3.0	1	搪玻璃
9	蒸馏釜 3	300L	3.0	1	搪玻璃
10	热水浴水罐	300L	/	1	不锈钢
11	接收釜	500L	3.0	1	搪玻璃
12	压滤罐	50L	/	1	不锈钢
13	压滤罐	100L	/	1	不锈钢
14	平板离心机	φ600	3	2	不锈钢
15	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
16	真空泵	/	2.2	6	/
17	溶剂接收罐	300L	/	3	不锈钢
18	溶剂接收罐	1000L	/	2	不锈钢
19	二氯甲烷计量罐	1000L	/	1	不锈钢
20	回收二氯甲烷计量罐	200L	/	1	不锈钢
21	石油醚计量罐	1000L	/	1	不锈钢
22	乙醇计量罐	1000L	/	1	不锈钢
23	隔膜泵	/	/	4	/

### 3.9.8.1.4 主要产污环节

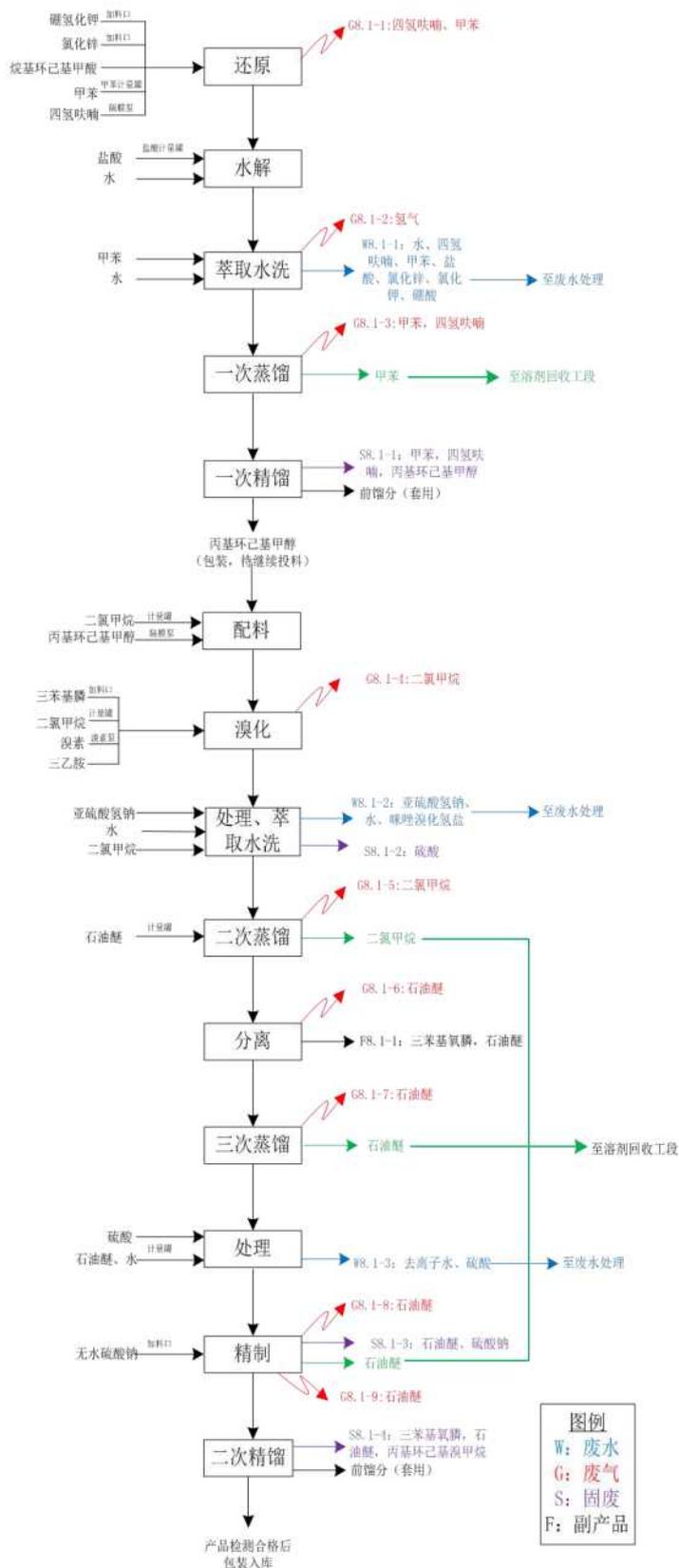


图 3-19 烷基双环己基溴甲烷工艺流程简图

### 3.9.8.2 主要原辅材料

表 3-31 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	形态	年耗量 (t/a)	包装方式	储存位置	最大储量 (t)	备注
1	甲苯	液	155.88	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
2	回收甲苯	液	12.99	储罐	埋地罐区	37	危险化学品
3	乙二醇	液	51.31	桶装	1#甲类库	7	/
4	1,4-环己二酮	固	30	袋装	乙类库	2	/
5	对甲苯磺酸	固	0.5	袋装	乙类库	0.1	/
6	乙醇	液	53.26	储罐	埋地罐区	33.6	危险化学品
7	酸性树脂	固	1.25	袋装	乙类库	0.1	/
8	水	液	40	/	自来水	/	/
9	二氯甲烷	液	26.5	储罐	埋地罐区	56.5	危险化学品
10	石油醚	液	65	储罐	埋地罐区	27.6	危险化学品
11	硅胶	固	3	袋装	乙类库	1.2	/

### 3.9.8.3 主要生产设备

表 3-32 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	功率 (kW)	数量 (台)	材质
1	配料釜	2000L	4.0	1	搪玻璃
2	还原釜	3000L	5.5	2	搪玻璃
3	水解釜	5000L	7.5	1	搪玻璃
4	分层釜	3000L	5.5	1	搪玻璃
5	蒸馏釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
6	单缩酮预留处理釜	1000L	4.0	1	搪玻璃
7	单缩酮预留处理釜	2000L	4.0	3	搪玻璃
8	单缩酮预留处理釜	3000L	5.5	3	搪玻璃

9	平板离心机	φ600	22	2	不锈钢
10	离心机地罐	300L	/	2	不锈钢
11	磁力泵	/	7.5	7	/
12	溶剂接收罐	1000L	/	6	不锈钢
13	压滤罐	100L	/	1	不锈钢
14	层析柱	φ300	/	1	不锈钢
15	甲苯计量罐	2000L	/	1	不锈钢
16	回收甲苯计量罐	500L	/	1	不锈钢
17	乙二醇计量罐	2000L	/	1	不锈钢
18	丙酮计量罐	1000L	/	1	不锈钢
19	石油醚计量罐	2000L	/	1	不锈钢
20	二氯甲烷计量罐	500L	/	1	不锈钢
21	盐酸计量罐	500L	/	1	PP
22	乙醇计量罐	1000L	/	1	不锈钢
23	隔膜泵	/	/	4	/

### 3.9.8.4 主要产污环节

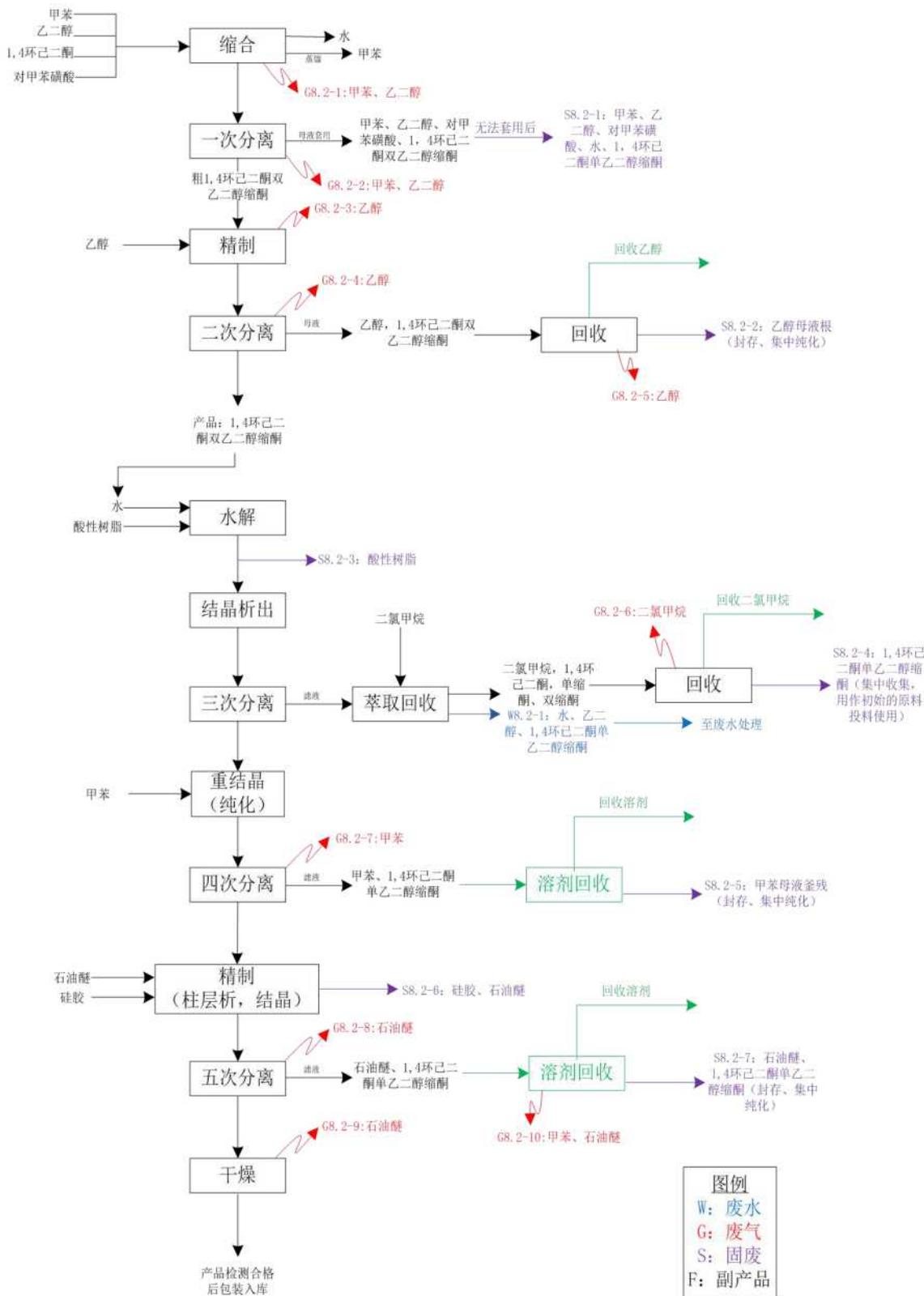


图 3-20 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮工艺流程简图

### 3.10 项目变动情况

本项目变更情况见表 3-33。

表 3-33 本项目变更情况一览表

序号	项目名称	已批复环评建设内容	实际建设内容	变更原因	是否属于重大变更
1	埋地罐区	25m <sup>3</sup> 的储罐 2 个（盐酸储罐一用一备），钢砼结构。	20m <sup>3</sup> 储罐（盐酸储罐一用一备）2 个，均为钢砼结构。	盐酸储罐容积减小，可满足生产储存需求。	不属于
2	消防水池	占地面积 236m <sup>2</sup> ，构筑物面积 236m <sup>2</sup> ，池深 4m，有效容积 750m <sup>3</sup> ，钢砼结构。	经现场勘查核对，本项目设置 2 座有效容积为 600m <sup>3</sup> 的消防水池（总容积 1200m <sup>3</sup> ），占地面积 240m <sup>2</sup> ，构筑物面积 240m <sup>2</sup> ，每个尺子的规格为 10×12×5，钢砼结构。	消防水池根据实际情况总容积扩大至 1200m <sup>3</sup> 。	不属于
3	化粪池	2 座 6m <sup>3</sup> 化粪池，1 座位于在生产控制楼和科研楼北侧之间，1 座位于在三废处理站，用于生活污水预处理。	经现场勘查核对，本项目厂区维修车间东南角设置 1 座 18m <sup>3</sup> 的化粪池，用于全厂生活污水的预处理。	化粪池总容积增大至 18m <sup>3</sup> ，可满足全厂生活污水的预处理。	不属于
4	生产工艺废水预处理装置	高盐高 COD 废水经中和+吹脱+多效蒸发处理后，和一般水按比例混合→调节池→芬顿氧化处理，多效蒸发系统蒸出的盐作为危废定期交由有资质的单位处理。	高盐高 COD 废水经中和+反应釜蒸发+吹脱，和一般水按比例混合→调节池→芬顿氧化处理，反应釜蒸发系统蒸出的盐作为危废定期交由有资质的单位处理。	高盐水处理工段的多效蒸发变更为车间内反应釜蒸发，该变更经分析论证后可行，变更分析论证报告专家意见详见附件。	不属于
5	综合污水处理站	200t/d 处理量，用于全厂综合废水处理，经芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入园区污水处理厂。	本项目综合污水处理站的实际建设处理能力为 200t/d，用于全厂综合废水的处理，经铁碳微电解+芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。	废水理工段增加铁碳微电解工段，主要用于去除废水中难降解的大分子有机物，确保外排污染物达标排放；属于废水工艺优化。	不属于

序号	项目名称	已批复环评建设内容	实际建设内容	变更原因	是否属于重大变更
6	1#、2#、3#车间低浓度废气	1#、2#、3#车间每条生产线中部分节点产生的低浓度废气分别经3个车间设置的1套一级水喷淋+活性炭吸附后，尾气最终由27m高的排气筒排放。	1、本项目1#车间及2#车间的工艺废气经车间冷凝后全部进入RTO焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由27m高排气筒（DA001）外排。	1、本项目1#车间及2#车间所有生产线的有机废气全部进入RTO系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度；属于工艺优化。	不属于
7	1#、2#、3#车间高浓度废气	1#、2#、3#车间每条生产线中部分节点产生的高浓度废气经位于三废处理站的1套冷凝+二级喷淋+RTO焚烧后，尾气最终由27m高的4#排气筒排放，RTO装置设置废气碱（水）洗塔1台（20000m <sup>3</sup> /h，容积容积17×2 m <sup>3</sup> ）、冷却塔、碱液吸收塔各1台（20000m <sup>3</sup> /h，容积容积8+17 m <sup>3</sup> ）等。	2、本项目3#车间的含氯废气经两级冷凝+一级活性炭处理后由27m高排气筒（DA002）外排；3#车间其余各工艺有机废气全部进入RTO焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由27m高排气筒（DA001）外排。	2、本项目3#车间的含氯废气经两级冷凝+活性炭处理后，由3车间的3#排气筒排放（DA002）；其余有机废气全部进入RTO系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度；属于工艺优化。	
8	污水处理站废气	对调节池、沉淀池等池体进行加盖处理，经1套喷淋+活性炭吸附后，尾气最终由27m高的5#排气筒排放。	1、企业对车间废水采用吨桶储存，各生产工段均加盖处理，同时采取负压引风，通过管道将收集设施产生的废气、预处理装置产生的废气及综合处理站产生的废气一同引入RTO焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由27m高排气筒（DA001）排放。 2、污水处理站生化系统产生的废气经一级碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后由27m高排气筒（DA003）排放。	污水处理站部分废气经管道引入RTO焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由27m高排气筒（DA001）排放，可确保污水处理站废气达标排放；属于工艺优化。	不属于

序号	项目名称	已批复环评建设内容	实际建设内容	变更原因	是否属于重大变更
9	危险废物	<p>危废贮存库 1 个，建筑面积 630m<sup>2</sup>，用于危险废物贮存，位于 3#甲类库，设置堵截泄漏的裙脚和泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，基础设置防渗层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。</p>	<p>3、企业建设 1 座 630m<sup>2</sup> 的危废暂存库（分为三间），用于危险废物贮存，位于 3#甲类库。</p> <p>4、危废暂存间内均设有经过防渗、防腐处理的导流槽及室外加盖收集池（容积为 1m<sup>3</sup>），发生紧急泄露时，废液可经导流槽进入收集池暂存。</p> <p>3、危废暂存间废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）外排。</p>	<p>危废暂存间废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）外排，属于工艺优化。</p>	

根据生态环境部《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）、《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）及，以上变动不会对环境造成不利影响，不属于重大变动，可以纳入竣工环境保护验收管理。

## 4.环境保护设施

### 4.1 污染物治理措施

#### 4.1.1 废气排放及治理措施

##### 4.1.1.1 主体工程废气排放及治理措施

本项目组织废气主要来源于产品生产过程中分离、精制、回收、产品干燥、反应产生的不凝气以及有机溶剂挥发产生的废气，主要为甲苯、四氢呋喃、石油醚、二氯甲烷等。

其中1#车间及2#车间的工艺废气经车间冷凝后全部进入RTO焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由27m高排气筒（DA001）外排。

3#车间的含氯废气经两级冷凝+一级活性炭处理后由27m高排气筒（DA002）外排；3#车间其余各工艺有机废气全部进入RTO焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由27m高排气筒（DA001）外排。

本项目一期工程各个产品所在的生产车间详见表4-1，一期工程主体工程废气处理措施详见表4-2，废气处理流程详见图4-1。

**表 4-1 本项目一期工程各个产品所在生产车间一览表**

生产车间	生产线	产品名称	年产量 (t/a)
1#车间	烷基苯硼酸	烷基苯硼酸	70
	含氟（卤）苯硼酸（2条）	含氟（卤）苯硼酸	25
	硼酸衍生物	联芳基化合物[如：2-(4-氟苯基)噻吩]	46
	偶联单体	联苯类[如：烷基联苯腈]	12
		烷基(双)环己基多氟苯	2
炔类单体	二苯乙炔类[如：4-烷基-4'-烷氧基二苯乙炔]	6	
2#车间	高温	生产炔类单体中间体等	/
	加氢	生产液晶单体等	/

生产车间	生产线		产品名称	年产量 (t/a)
3#车间	双醚单体		4-(4'-丙基双环己基甲氧基)-2,3-二氟-1-烷氧基苯	9
	双醚单体 中间体	通用 1	丙基双环己基甲醇	15
		通用 2	甲磺酸（或取代苯磺酸）丙基双环己基甲醇酯	15
			2,3-二氟-4-烷氧基苯酚	15
	中间体	通用 3+ 通用 4-1	丙基环己基溴甲烷	20
		通用 4-2	1,4-环己二酮单乙二醇缩酮	15
	通用 5		生产炔类单体的中间体	/

表 4-2 本项目一期工程各生产线产污节点及主要污染物产生及治理情况一览表

烷基苯硼酸产污节点及主要污染物产生及治理情况							
类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G1-1	格氏反应	四氢呋喃、甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由1#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该生产线所有有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G1-2	硼化反应	四氢呋喃、甲苯（镁过滤罐）；低浓度				
	G1-3	蒸馏	四氢呋喃、甲苯（釜排空）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4# 排气筒排放。			
	G1-4	一次分离	四氢呋喃、甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G1-5	精制	甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由1#排气筒排放。			
	G1-6	回收 1	四氢呋喃、甲苯（釜排空）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4# 排气筒排放。			
	G1-7	二次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G1-8	回收 2	甲苯（釜排空）；高浓度				
	G1-9	三次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G1-10	干燥	甲苯（双锥排气进真空泵）；高浓度				
含氟苯硼酸产污节点及主要污染物产生及治理情况							
类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G2-1	LDA 制备	丁烷（釜排空口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4# 排气筒排放。	经 RTO 系统处理后，由 4# 排气筒排放。	落实	/

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G2-2	蒸馏	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃、丁烷（釜排空口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该生产线所有有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G2-3	一次分离	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃（离心机排气）；高浓度				
	G2-4	精制	乙酸乙酯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。			
	G2-5	回收	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃（釜排空口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G2-6	二次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度				
	G2-7	回收	石油醚（釜排空口）；高浓度				
	G2-8	干燥	石油醚（双锥干燥系统）；高浓度				

硼酸衍生物产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G3-1	格氏	四氢呋喃、甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该生产线所有有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G3-2	硼化	四氢呋喃、甲苯（滤罐）；低浓度				
	G3-3	偶联	四氢呋喃、甲苯（釜排空口）；低浓度				
	G3-4	结晶	甲苯、四氢呋喃（釜排空口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G3-5	分离	乙醇（离心机排气）；高浓度				
	G3-6	干燥	乙醇（双锥真空泵）；高浓度				
	G3-7	回收	乙醇（釜排空口）；高浓度				

偶联单体产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G4.1-1	中间体 格氏反应	四氢呋喃、甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该生产线所有有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G4.1-2	中间体 格氏反应	四氢呋喃、甲苯（过滤罐）；低浓度				
	G4.1-3	中间体 蒸馏	四氢呋喃、甲苯（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G4.1-4	中间体 一次分离	四氢呋喃、甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G4.1-5	中间体 回收	四氢呋喃、甲苯（釜排气口）；高浓度				
	G4.1-6	中间体 精制	甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。			
	G4.1-7	中间体 二次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G4.1-8	中间体 回收	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G4.1-9	中间体 干燥	甲苯（双锥真空泵）；高浓度				
	G4.1-10	偶联单体 1 偶联反应	甲苯（釜排气口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。			
	G4.1-11	偶联单体 1 偶联反应	甲苯（加料口）；低浓度				
	G4.1-12	偶联单体 1 蒸馏脱色	甲苯（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G4.1-13	偶联单体 1 一次分离	乙醇（离心机排气）；高浓度				
	G4.1-14	偶联单体 1 蒸馏	乙醇（釜排气口）；高浓度				

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G4.1-15	偶联单体 1 蒸馏结晶	石油醚（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后， 由 4#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后， 由 4# 排气筒 排放（DA001）。	落实	该生产线所有有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G4.1-16	偶联单体 1 二次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度				
	G4.1-17	偶联单体 1 干燥	石油醚、甲苯（双锥真空泵）；高浓度				
	G4.1-18	偶联单体 1 回收	石油醚（釜排气口）；高浓度				
	G4.2-1	偶联单体 2 格氏反应	甲基四氢呋喃（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附 处理后由 1#排气筒排 放。			
	G4.2-2	偶联单体 2 偶联反应	甲基四氢呋喃（釜排气口）；低浓度				
	G4.2-3	偶联单体 2 脱水反应	二甲苯（釜排气口）；低浓度				
	G4.2-4	偶联单体 2 蒸馏结晶	二甲苯（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后， 由 4#排气筒排放。			
	G4.2-5	偶联单体 2 蒸馏	乙醇（釜排气口）；高浓度				
	G4.2-6	偶联单体 2 蒸馏结晶	庚烷（釜排气口）；高浓度				
	G4.2-7	偶联单体 2 分离	甲醇（离心机排气）；高浓度				
	G4.2-8	偶联单体 2 蒸馏	庚烷（釜排气口）；高浓度				
	G4.2-9	偶联单体 2 回收	二甲苯、庚烷、甲醇（釜排气口）； 高浓度				

注：中间体是指偶联联苯单体中间体；偶联单体 1 是指偶联联苯类单体；偶联单体 2 是指烷基双环己基多氟苯。

块类单体产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G5-1	偶联反应	甲苯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间含氯废气经两级冷凝+活性炭处理后，由 3 车间的 3#排气筒排放（DA002）；其余有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G5-2	干燥	甲苯（过滤罐）；低浓度				
	G5-3	蒸馏结晶	甲苯（釜排气口）；高浓度				
	G5-4	一次分离	乙醇（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G5-5	蒸馏	石油醚（釜排气口）；高浓度				
	G5-6	二次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度				
	G5-6	二次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度				
	G5-7	干燥	石油醚（双锥真空泵）；高浓度				
	G5-8	回收	乙醇（釜排气口）；高浓度				
	G5-9	回收	石油醚（釜排气口）；高浓度				
	G5-10	水解	二氧化碳、二氯甲烷	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经两级冷凝+活性炭处理后，由 3 车间的 3#排气筒排放（DA002）。	落实	
	G5-11	蒸馏	二氯甲烷				
	G5-12	中间体 2 碘代	氮气				
	G5-13	中间体 2 蒸馏	二氯甲烷				
	G5-14	中间体 2 分离	二氯甲烷				
	G5-15	中间体 2 干燥	二氯甲烷				
	G5-16	中间体 3 傅克反应	氯化氢				
G5-17	中间体 3 蒸馏结晶	二氯甲烷					

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G5-18	中间体 3 一次分离	甲苯	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间含氯废气经两级冷凝+活性炭处理后，由 3 车间的 3#排气筒排放（DA002）；其余有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G5-19	中间体 3 二次分离	乙醇				
	G5-20	中间体 3 干燥	乙醇				
	G5-21	中间体 3 高温反应	氮气	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 2#排气筒排放。			
	G5-22	中间体 3 蒸馏结晶	二氯甲烷	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经两级冷凝+活性炭处理后，由 3 车间的 3#排气筒排放（DA002）。	落实	
	G5-23	中间体 3 三次分离	甲苯、乙醇	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	
	G5-24	中间体 3 干燥	甲苯、乙醇				

双醚单体产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G6-1	醚化	N, N-二甲基甲酰胺（加料口）；	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G6-2	浓缩	甲苯（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
废气	G6-3	一次分离	乙醇（离心机排气）；高浓度				
	G6-4	二次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G6-5	三次分离	乙醇（离心机排气）；高浓度				

烷基双环己基甲醇生产产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G7.1-1	通用 1 一次还原	四氢呋喃（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G7.1-2	通用 1 二次还原	四氢呋喃、氢气（釜排空口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G7.1-3	通用 1 水解	氢气（釜排空口）；高浓度				
	G7.1-4	通用 1 一次蒸馏	甲苯（釜排空口）；高浓度				
	G7.1-5	通用 1 一次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G7.1-6	通用 1 二次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G7.1-7	通用 1 精制	甲苯（釜排空口）；高浓度				
	G7.1-8	通用 1 三次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度				
	G7.1-9	通用 1 干燥	甲苯（双锥真空泵）；高浓度				

烷基双环己基甲醇磺酸酯生产产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G7.2-1	酯化反应	四氢呋喃（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G7.2-2	蒸馏	四氢呋喃（釜排空口）				
	G7.2-3	一次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G7.2-4	回收	石油醚（釜排空口）；高浓度				

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G7.2-5	精制	石油醚（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G7.2-6	二次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G7.2-7	回收	石油醚（釜排空口）；高浓度				
	G7.2-8	干燥	石油醚（双锥真空泵）；高浓度				

2,3-二氟-4-烷氧基苯硼酸生产产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G7.3-1	LDA 制备	丁烷（釜排空口）	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G7.3-2	蒸馏	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃、丁烷（釜排空口）				
	G7.3-3	一次分离	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃（离心机排气）				
	G7.3-4	精制	乙酸乙酯（加料口）；低浓度	经水喷淋+活性炭吸附处理后由 1#排气筒排放。			
	G7.3-5	回收	乙酸乙酯、己烷、四氢呋喃（釜排空口）	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G7.3-6	二次分离	石油醚（离心机排气）				
	G7.3-7	回收	石油醚（釜排空口）				
	G7.3-8	干燥	石油醚（双锥干燥系统）				

2,3-二氟-4-烷氧基苯酚生产产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G7.3-9	氧化反应	四氢呋喃（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G7.3-10	蒸馏	四氢呋喃（釜排空口）				
	G7.3-11	一次分离	丙酮（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G7.3-12	回收	丙酮（釜排空口）；高浓度				
	G7.3-13	二次分离	丙酮（离心机排气）；高浓度				

烷基双环己基甲醇生产产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G8.1-1	还原	四氢呋喃、甲苯（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G8.1-2	萃取水洗	氢气（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G8.1-3	一次蒸馏	甲苯、四氢呋喃（釜排气口）；高浓度				
	G8.1-4	溴化	四氢呋喃（釜排气口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。			
	G8.1-5	二次蒸馏	四氢呋喃（釜排气口）	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G8.1-6	分离	石油醚（釜排气口）；高浓度				
	G8.1-7	三次蒸馏	石油醚（釜排气口）；高浓度				
	G8.1-8	精制	石油醚（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。			
	G8.1-9	精制	石油醚（釜排气口）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			

1,4-环己二酮单乙二醇缩酮产污节点及主要污染物情况

类型	污染源	产污环节	主要污染物	环评设计治理措施	实际治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
废气	G8.2-1	缩合	甲苯、乙二醇（釜排气口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。	经 RTO 系统（RTO 焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋）处理后，由 4# 排气筒排放（DA001）。	落实	该车间有机废气全部进入 RTO 系统焚烧处理，可提高废气的处理效率，同时降低外排污染物的浓度。属于工艺优化。
	G8.2-2	一次分离	甲苯、乙二醇（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G8.2-3	精制	乙醇（加料口）；低浓度	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。			
	G8.2-4	二次分离	乙醇（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G8.2-5	回收（上）	乙醇（釜排气口）；高浓度				
	G8.2-6	回收（下）	甲苯（釜排气口）	经两级冷凝+活性炭吸附处理后由 3#排气筒排放。			
	G8.2-7	四次分离	甲苯（离心机排气）；高浓度	经 RTO 系统处理后，由 4#排气筒排放。			
	G8.2-8	五次分离	石油醚（离心机排气）；高浓度				
	G8.2-9	干燥	石油醚（双锥排气）；高浓度				
	G8.2-10	溶剂回收	甲苯、石油醚（釜排气口）；高浓度				

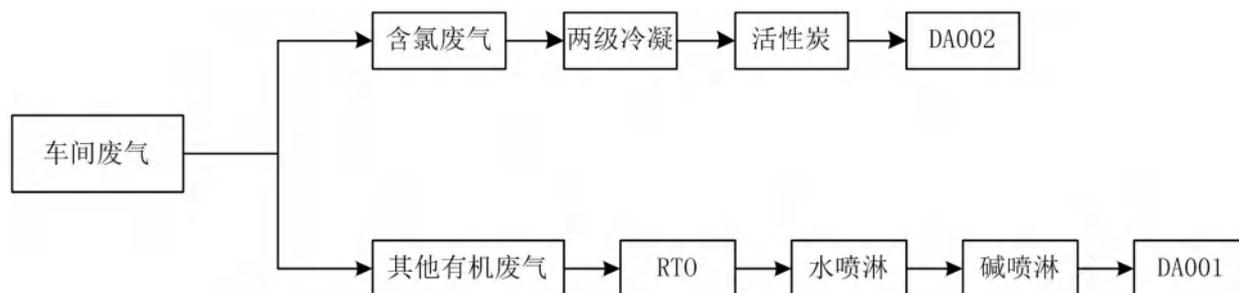


图 4-1 本项目一期工程主体工程工艺废气处理流程图

#### 4.1.1.2 储运工程废气排放及治理措施

本项目一期工程储运工程产生的废气主要是储罐区废气及危废暂存间废气。

##### 1、储罐区废气

本项目一期工程储罐区包括各类储罐 14 座，包括 50m<sup>3</sup> 的储罐 12 座，20m<sup>3</sup> 的储罐 2 座，主要用于存放甲苯、乙酸乙酯、石油醚、二氯甲烷、乙醇、丙酮、盐酸等。储罐区的无组织排放气体主要为甲苯、乙酸乙酯、石油醚、二氯甲烷、乙醇、丙酮、盐酸等储罐大小呼吸排放的有机废气。

**小呼吸：**储罐静止时，由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗，又称油罐的“小呼吸损耗”。

**大呼吸：**液体在容器与容器之间转移而发生的吸入或放出气体现象称为“大呼吸”，排出气体为相对饱和蒸汽。

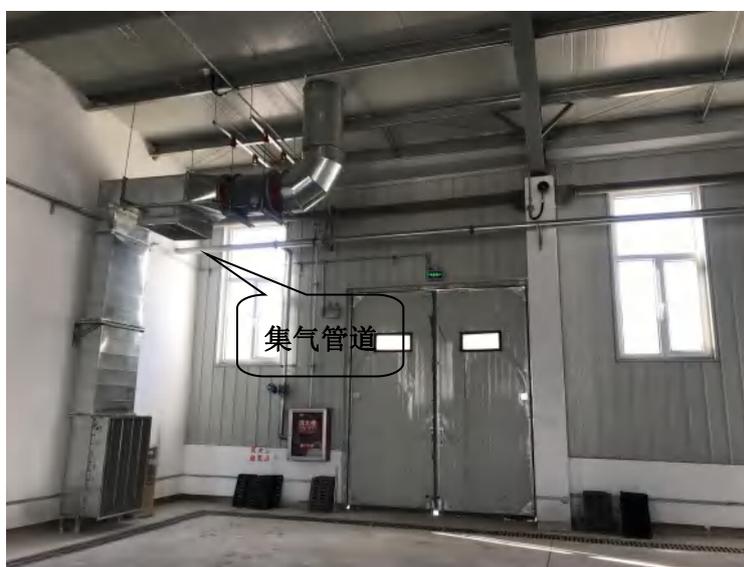
针对储罐大小呼吸产生的有机废气采取以下措施处理：

- (1) 本项目所有储罐均为埋地拱顶密闭储罐；
- (2) 本项目液体物料均由槽罐车运输，用双向回路输液泵输送，饱和气体回收至储罐车，不外排；
- (3) 储罐内物料由密闭管道输送至各生产节点；

- (4) 各储罐均安装呼吸阀，并采用氮气充填密封；
- (5) 在装料过程中在储罐与槽车间设置了回气平衡管。

## 2、危废暂存间废气

本项目危废暂存间主要贮存镁屑、废乙醇、母液残渣、釜残、精馏残渣、废树脂、废硫酸、废硅胶、废活性炭、污泥、废盐渣等危险废物，贮存过程中会产生少量有机废气，该部分废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）外排。



危废暂存间废气处理措施

### 4.1.1.3 环保工程废气排放及治理措施

#### 1、污水处理站废气

本项目一期工程建设全厂污水处理站一座，包含预处理装置+综合污水处理站。污水处理站废气主要产生于收集设施、预处理装置和综合处理站各反应池产生的恶臭气体。

（1）企业对车间废水采用吨桶储存，各生产工段均加盖处理，同时采取负压引风，通过管道将收集设施产生的废气、预处理装置产生的废气及综合处理站产生的废气一同引入 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由 27m 高排气筒（DA001）排放。

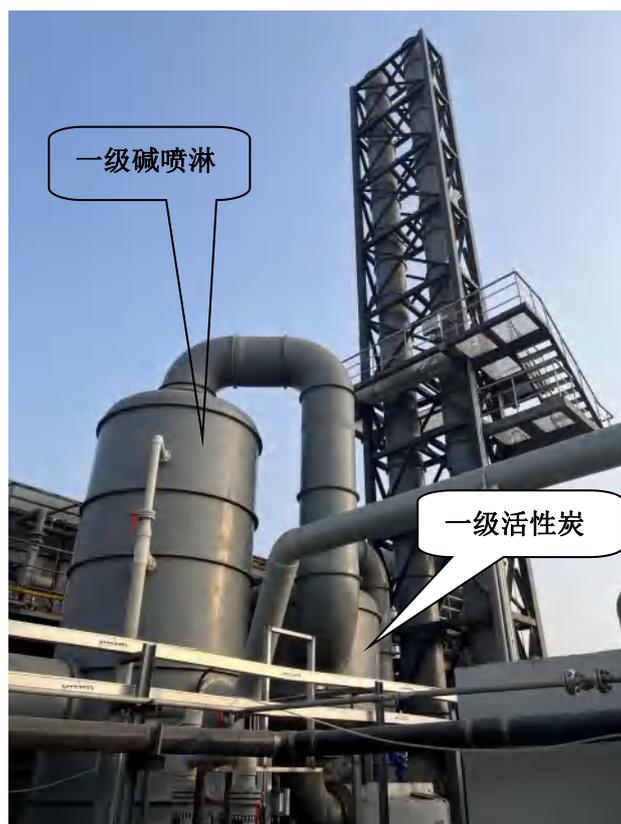
（2）污水处理站生化系统产生的废气经一级碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后由 27m 高排气筒（DA003）排放。



污水处理站各构筑物均加盖处理



污水处理站废气通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理



生化系统废气处理设施

## 2、RTO 焚烧系统尾气

本项目 RTO 系统废气主要包括燃料燃烧废气及焚烧烟气。

### （1）天然气助燃燃烧废气

本项目 RTO 系统，天然气燃烧产生的废气随焚烧烟气一并处置后经 27m 高排气筒（DA001）排放。

### （2）焚烧烟气

本项目工艺有机废气、危废暂存间废气、污水处理站高浓度有机废水挥发产生的有机废气及吹脱废气均送往 RTO 系统焚烧处理。

上述废气经 RTO 系统焚烧处理后再经一级水喷淋+一级碱喷淋处理达标后经 27m 高排气筒（DA001）排放。



**RTO 焚烧装置+一级水喷淋塔+一级碱喷淋塔**

本项目一期工程储运工程及环保工程废气处理措施详见表 4-3，一期工程储运工程及环保工程废气处理路线图见图 4-2。

表 4-3 本项目一期工程储运工程及环保工程废气处理措施一览表

废气产生工段		环评设计治理措施	实际建设治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
储罐区		(1) 本项目所有储罐均为埋地拱顶密闭储罐； (2) 本项目液体物料均由槽罐车运输，用双向回路输液泵输送，饱和气体回收至储罐车，不外排； (3) 储罐内物料由密闭管道输送至各生产节点； (4) 各储罐均安装呼吸阀，并采用氮气充填密封； (5) 在装料过程中在储罐与槽车间设置了回气平衡管。	(1) 本项目所有储罐均为埋地拱顶密闭储罐； (2) 本项目液体物料均由槽罐车运输，用双向回路输液泵输送，饱和气体回收至储罐车，不外排； (3) 储罐内物料由密闭管道输送至各生产节点； (4) 各储罐均安装呼吸阀，并采用氮气充填密封； (5) 在装料过程中在储罐与槽车间设置了回气平衡管。	已落实	/
危废暂存间		/	危废暂存间废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）外排。	已落实	危废暂存间废气全部通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理，该工段增加了的废气处理措施，属于工艺优化。
污水处理站	有机废气及吹脱废气	污水处理厌氧反应池，好氧反应池，芬顿反应池等产生的废气均采用密闭、负压收集措施集中收集，经喷淋吸收处理后，送至活性炭吸附脱附装置进行处理，处理后通过 27m 高的 5# 排气筒排放。	企业对车间废水采用吨桶储存，各生产工段均加盖处理，同时采取负压引风，通过管道将收集设施产生的废气、预处理装置产生的废气及综合处理站产生的废气一同引入 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由 27m 高排气筒（DA001）排放。	已落实	将污水处理站的有机废气全部通过管道引入 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理，该工段增加了的废气处理措施，属于工艺优化。
	生化系统产生的废气		经一级碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后由 27m 高排气筒（DA003）排放。		

废气产生工段		环评设计治理措施	实际建设治理措施	是否落实环评及其批复要求	备注
RTO系统	天然气燃烧废气	随焚烧烟气一并处置后经 27m 高排气筒（DA001）排放。	随焚烧烟气一并处置后经 27m 高排气筒（DA001）排放。	已落实	/
	焚烧烟气	废气收集后采取“冷凝+二级喷淋+RTO 焚烧”处理达标后由 27m 高的 4#排气筒排放。	各车间废气经冷凝处理后由管道进入 RTO 系统焚烧+一级水喷淋+一级碱喷淋处理达标后经 27m 高排气筒（DA001）排放。	已落实	二级喷淋由 RTO 前端改为后端的原因主要为：①由于喷淋后废气中含有大量水汽，易堵塞管道阻火器导致 RTO 底部产生喷淋液和腐蚀现象；②焚烧后的烟气出口温度在 120℃左右，后端一级水喷淋和一级碱喷淋可以降低烟气温度；③烟气经过一级水喷淋+一级碱喷淋可以进一步去除烟气中的污染物保证达标排放。

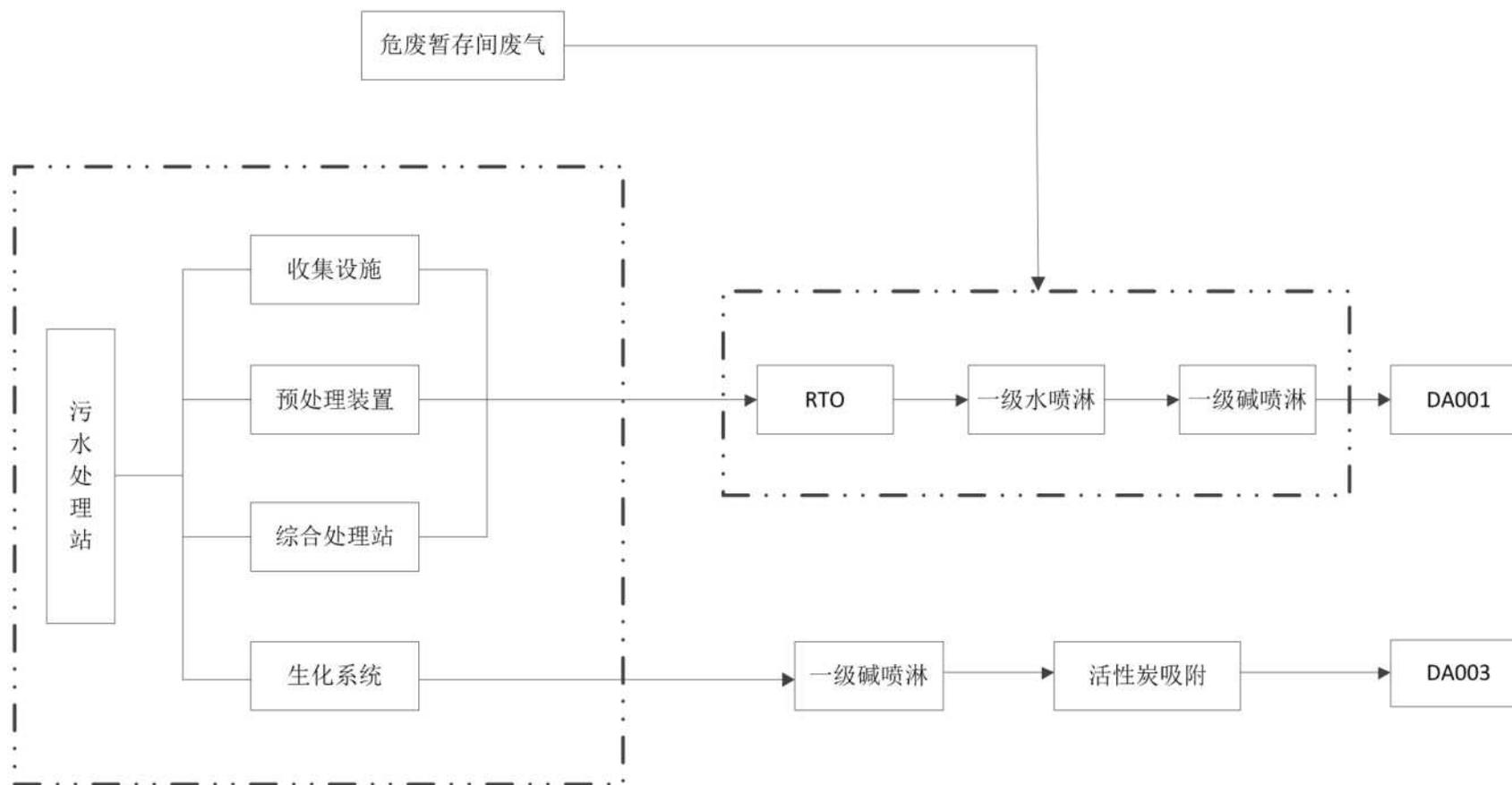


图 4-2 本项目一期工程环保工程废气处理路线图

#### 4.1.1.4 无组织废气排放及治理情况

本项目在生产过程中，各种原辅材料及产品在运行过程中均可发生无组织废气排放，具体治理措施如下：

（1）确保反应过程的密闭性，全部采用密闭式操作，杜绝开釜操作，并将反应釜放空口接入废气收集管；

（2）车间内易挥发物料接收槽、储槽等设备呼吸口全部接入废气总管；

（3）定期对输送、储存、装卸等有关的法兰、管道、阀门等及时全面检修，更换老化部件，发现破损部位及时修复，防止跑、冒、滴、漏现象发生；

（4）物料的装卸及储存主要采用密闭式装车；

（5）选用优良设备、加强管理、储罐安装呼吸阀等；

（6）加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放。

#### 4.1.2 废水排放及治理措施

本项目一期工程产生的废水主要为工艺废水、循环冷却水排水、设备及地面冲洗废水、喷淋塔废水、真空泵及软化水排水、实验室废水、蒸汽冷凝水、初期雨水、事故废水及生活污水。

（1）工艺废水：各生产线产生的工艺废水收集后全部用吨桶运至厂区新建污水处理站分类分质处理；经中和+反应釜蒸发+吹脱+铁碳微电解+芬顿+生化+反渗透处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴

蓉水处理有限责任公司。

（2）循环冷却水排水：本项目一期工程循环冷却水排水量约为 10323.06m<sup>3</sup>/a，全部送厂区新建污水处理站处理。

（3）设备及地面冲洗废水：本项目车间设备冲洗废水量约为 900m<sup>3</sup>/a，车间地面冲洗废水量约为 120m<sup>3</sup>/a；全部送厂区新建污水处理站处理。

（4）喷淋塔废水：本项目废气收集后采用喷淋处理，喷淋塔废水产生量约为 1400m<sup>3</sup>/a，全部送厂区新建污水处理站处理。

（5）真空泵及软化水排水：排水量约为 5950.28m<sup>3</sup>/a，全部送厂区新建污水处理站处理。

（6）实验室废水：本项目一期工程实验室废水产生量约为 240m<sup>3</sup>/a，全部送厂区新建污水处理站处理。

（7）蒸汽冷凝水：共 7200m<sup>3</sup>/a，全部送厂区新建污水处理站处理。

（8）初期雨水：本项目初期雨水收集至厂区 900m<sup>3</sup>初期雨水收集池内，限流排入污水处理站处理达标后排入园区下水管网。

（9）事故废水：本项目事故废水收集至厂区 750m<sup>3</sup>事故水池内（可满足收纳要求），后限流排入污水处理站处理后达标排入园区下水管网。

（10）生活污水：本项目一期工程生活污水产生量约为 2592m<sup>3</sup>/a，经厂区设置的 18m<sup>3</sup>化粪池处理后进入厂区污水处理站处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。

表 4-4 本项目一期工程储运工程及环保工程废水处理措施一览表

产品	工段	污染源	废水产生量 m <sup>3</sup> /a	环评设计处理措施	实际处理措施	是否落实环评 及其批复要求	备注
烷基苯硼酸	萃取水洗	W1-1	1168.32	中和+吹脱+多效蒸发+芬顿 氧化+生化处理+反渗透	1、废水收集后全部用吨桶运至厂区新建污水处理站分类分质处理。 2、经中和+反应釜蒸发+吹脱+铁碳微电解+芬顿+生化+反渗透处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。 3、吹脱废气经 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）排放。	落实	多效蒸发变更为反应釜蒸发的原因主要是本项目生产废水中 COD 含量较高，三效蒸发效果较差，蒸发出的物质为粘稠状固体，容易造成蒸发器堵塞，故变更为反应釜蒸发。 该变更由宁夏中诺友信科技有限公司进行分析论证，论证结论为变更可行；具体论证可行结论见附件。
含氟苯硼酸	萃取水洗	W2-1	471.39			落实	
硼酸衍生物	一次萃取水洗	W3-1	555.19			落实	
	二次萃取水洗	W3-2	512.78			落实	
偶联单体中间体	萃取水洗	W4.1-1	132.51			落实	
偶联单体 1 (乙基联苯腈)	萃取水洗	W4.1-2	234.18			落实	
偶联单体 2 (丙基双环己基-3,4-二氟苯)	萃取水洗	W4.2-1	26.63			落实	
	脱水	W4.2-2	1.99			落实	
	水洗	W4.2-3	12.06			落实	
	处理	W4.2-4	24.3			落实	
炔类单体中间体 1 (对甲基苯乙炔)	萃取水洗	W5-1	240.16			落实	
	水解	W5-2	113.37			落实	
	萃取洗涤干燥	W5-3	44.04			落实	
炔类单体中间体 2 (对碘苯乙醚)	处理	W5-4	54.15	落实			

产品	工段	污染源	废水产生量 m <sup>3</sup> /a	环评设计处理措施	实际处理措施	是否落实环评 及其批复要求	备注
炔类单体中间体 3 (碘代丙基联苯)	萃取水洗	W5-5	2.62	中和+吹脱+多效蒸发+芬顿 氧化+生化处理+反渗透	1、废水收集后全部用吨桶运至厂区新建污水处理站分类分质处理。 2、经中和+反应釜蒸发+吹脱+铁碳微电解+芬顿+生化+反渗透处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。 3、吹脱废气经 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）排放。	落实	多效蒸发变更为反应釜蒸发的原因主要是本项目生产废水中 COD 含量较高，三效蒸发效果较差，蒸发出的物质为粘稠状固体，容易造成蒸发器堵塞，故变更为反应釜蒸发。 该变更由宁夏中诺友信科技有限公司进行分析论证，论证结论为变更可行；具体论证可行结论见附件。
	高温反应	W5-6	94.94			落实	
	处理	W5-7	165.75			落实	
双醚单体	水解	W6-1	159.6			落实	
烷基双环己基甲醇	萃取水洗	W7.1-1	490.12			落实	
烷基双环己基甲醇 磺酸酯	萃取水洗	W7.2-1	289.54			落实	
2,3-二氟-4-烷氧基 苯硼酸	萃取水洗	W7.3-1	432.77			落实	
2,3-二氟-4-烷氧基 苯酚	萃取水洗	W7.3-2	285			落实	
烷基环己基甲醇	萃取水洗	W8.1-1	275.76			落实	
	处理、萃取水洗	W8.1-2	344.44			落实	
	处理	W8.1-3	96.04	落实			
1,4-环己二酮单乙 二醇缩酮	萃取回收	W8.2-1	54.89	落实			
设备冲洗废水		W9	900	/	全部送厂区新建污水处理站处理。	落实	/
地面冲洗废水		W10	120	/		落实	/
生活污水		W11	2592	芬顿氧化+生化处理+反渗透	经厂区设置的 18m <sup>3</sup> 化粪池理后进入厂区污水处理站处理。	落实	/

产品	工段	污染源	废水产生量 m <sup>3</sup> /a	环评设计处理措施	实际处理措施	是否落实环评 及其批复要求	备注	
		喷淋塔废水	W12	1400	一级水喷淋	全部送厂区新建污水处理站处理。	落实	/
		真空泵及软化水排水	W13	5950.28	/		落实	/
		循环冷却水排水	W14	10323.06	/		落实	/
		初期雨水	W15	/	/	初期雨水收集至厂区 900m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，事故废水收集至厂区 750m <sup>3</sup> 事故水池内，后限流排入污水处理站处理后达标排入园区下水管网。	落实	/
		事故废水	W16	/	/		落实	/
		实验室废水	W17	240		全部送厂区新建污水处理站处理。	/	/
		蒸汽冷凝水		7200	/	全部送厂区新建污水处理站处理。	/	/

### 4.1.3 固体废物排放及治理措施

**一般固废：**本项目的一般固废主要为员工日常办公产生的生活垃圾，产生量约 24t/a，集中分类收集后交由园区环卫部门处置。

**危险废物：**本项目产生的危险废物主要有镁屑（HW50）、废乙醇（HW06）、母液残渣、釜残、精馏残渣（HW11）、废树脂（HW13）、废硫酸（HW34）、废石油醚、无水硫酸钠和 1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣（HW40）、回收产品（2-（4-氟苯基）噻吩）残渣、废钨碳、废硅胶、硫酸钠残渣、硼酸渣、废水处理污泥（HW45）、废活性炭（HW49）。

上述危险废物产生后，分类分区存放于厂区新建 630m<sup>2</sup> 危废暂存库内，后交由相关有资质单位处理，危废处置协议详见附件。

本项目一期工程各工段固体废物产生及类别详见表 4-5，本项目一期工程固体废物产生及处置情况详见表 4-6。

表 4-5 本项目一期工程各工段固体废物产生及类别一览表

编号	固废名称	固废属性	产生工序	形态	废物类别	废物代码
S1-1	镁屑	危险废物	硼化反应	固态	HW50	271-006-50
S1-2	废活性炭	危险废物	脱色	固态	HW49	900-039-49
S1-3	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S2-1	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S3-1	镁屑	危险废物	格氏、硼化	固态	HW50	271-006-50
S3-2	废活性炭	危险废物	脱色	固态	HW49	900-039-49
S3-3	废活性炭	危险废物	脱色	固态	HW49	900-039-49
S3-4	回收产品 (2-(4-氟苯基)噻吩)	危险废物	回收	固态	HW45	261-084-45
S4.1-1	镁屑	危险废物	格氏反应	固态	HW50	271-006-50
S4.1-2	废活性炭	危险废物	脱色	固态	HW49	900-039-49
S4.1-3	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S4.1-4	废活性炭	危险废物	蒸馏脱色	固态	HW49	900-039-49
S4.1-5	废钯碳	危险废物	加氢	固态	HW45	261-084-45
S4.1-6	废硅胶	危险废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S4.1-7	釜残	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11

编号	固废名称	固废属性	产生工序	形态	废物类别	废物代码
S4.2-1	废钯碳	危险废物	加氢	固态	HW45	261-084-45
S4.2-2	精馏残渣	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S4.2-3	废硅胶	危险废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S4.2-4	母液残渣	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S5-1	硫酸钠	危险废物	萃取干燥	固态	HW45	261-084-45
S5-2	硫酸钠	危废废物	萃取洗涤干燥	固态	HW45	261-084-45
S5-3	釜残	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S5-4	精馏残渣	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S5-5	釜残	危废废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S5-6	釜残	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S5-7	釜残	危险废物	分层	固态	HW11	900-013-11
S5-9	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S5-10	硫酸钠	危险废物	干燥	固态	HW45	261-084-45
S5-11	废硅胶	危险废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S5-12	母液残渣	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S6-1	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11

编号	固废名称	固废属性	产生工序	形态	废物类别	废物代码
S6-2	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S6-3	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S7.1-1	废活性炭	危险废物	脱色	固态	HW49	900-039-49
S7.1-2	废钯碳	危险废物	加氢	固态	HW45	261-084-45
S7.1-3	废硅胶	危废废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S7.1-4	母液残渣	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S7.2-1	硫酸钠	危险废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S7.2-2	废硅胶	危废废物	柱层析	固态	HW45	261-084-45
S7.2-3	釜残	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S7.3-1	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S7.3-2	硼酸渣	危险废物	过滤	固态	HW45	261-084-45
S7.3-3	釜残	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S7.3-4	釜残	危险废物	回收	固态	HW11	900-013-11
S8.1-1	精馏残渣	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S8.1-2	硫酸	危险废物	处理	固态	HW34	900-300-34
S8.1-3	石油醚、无水硫酸钠	危险废物	精制	固态	HW40	261-072-40

编号	固废名称	固废属性	产生工序	形态	废物类别	废物代码
S8.1-4	精馏残渣	危险废物	精馏	固态	HW11	900-013-11
S8.2-1	母液残渣	危险废物	分离	固态	HW11	900-013-11
S8.2-2	乙醇	危险废物	回收	固态	HW06	900-403-06
S8.2-3	酸性树脂	危废废物	水解	固态	HW13	900-015-13
S8.2-4	1,4 环己二酮单乙二醇缩酮	危险废物	回收	固态	HW40	261-072-40
S8.2-5	1,4 环己二酮单乙二醇缩酮	危险废物	回收	固态	HW40	261-072-40
S8.2-6	废硅胶	危废废物	精制 (柱层析、结晶)	固态	HW45	261-084-45
S8.2-7	1,4 环己二酮单乙二醇缩酮	危险废物	回收	固态	HW40	261-072-40
/	废水处理污泥	危险废物	废水处理	固态	HW45	261-084-45
/	生活垃圾	一般固废	日常生活	固态	/	/

表 4-6 本项目一期工程固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废属性	废物类别	废物代码	产生量 (t)	处理量 (t)	预计年产量(t/a)	已批复环评处置措施	实际处置措施	是否落实环评及其批复要求
1	镁屑	危险废物	HW50	271-006-50	0.16	0	1	危废集中储存于新建的危废贮存间，委托有资质单位处理。	暂存于危废暂存间，后交由相关有资质单位处理。	已落实
2	废乙醇		HW06	900-403-06	0	0	3.84			已落实

序号	固废名称	固废属性	废物类别	废物代码	产生量(t)	处理量(t)	预计年产量(t/a)	已批复环评处置措施	实际处置措施	是否落实环评及其批复要求							
3	母液残渣	危险废物	HW11	900-013-11	0	0	50	危废集中储存于新建的危废贮存间，委托有资质单位处理。	暂存于危废暂存间，后交由相关有资质单位处理。	已落实							
4	釜残				1.62	1.62	50										
5	精馏残渣				0	0	50										
6	废树脂		HW13	900-015-13	0	0	1.25			已落实							
7	废硫酸		HW34	900-300-34	0	0	5.82			已落实							
8	废石油醚、无水硫酸钠		HW40	261-072-40	0	0	3.52			危废集中储存于新建的危废贮存间，委托有资质单位处理。	暂存于危废暂存间，后交由相关有资质单位处理。	已落实					
10	1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣				0	0	25.9										
11	回收产品（2-（4-氟苯基）噻吩）残渣		HW45	261-084-45	0	0	5					危废集中储存于新建的危废贮存间，委托有资质单位处理。	暂存于危废暂存间，后交由相关有资质单位处理。	已落实			
12	废钨碳				0	0	0.47										
13	废硅胶				11.0	8.33	60										
14	硫酸钠残渣				0	0	6.46										
15	硼酸渣				0	0	9.37										
16	废水处理污泥				9.34	0	150										
17	高盐水处理产生的废盐				42.87	19.16	350										
18	废活性炭				22.81	15.86	60										
	生活垃圾		一般固废	/	/	/	/							24.0	委托园区环卫部门定期收集清运。	集中分类收集后交由园区环卫部门处理。	已落实

注：以上数据均由企业核对提供，表格中的产生量为 11 个月的累积产生量。

企业建设 1 座 630m<sup>2</sup> 的危废暂存库（共三间），危废暂存库均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的防渗要求，即“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s”进行了防风、防雨、防晒及地面防渗防腐的处理，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；危废暂存间内均设有经过防渗、防腐处理的导流槽及室外加盖收集池（容积为 1m<sup>3</sup>），发生紧急泄露时，废液可经导流槽进入收集池暂存。

危废暂存间门口张贴了标准规范的危险废物标识及危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》、《危险废物污染防治责任制度》、《危险废物仓库管理制度》、《危险废物贮存场所管理规定》、《危险废物应急预案》，同时制定了危废登记台账等。

危废暂存库（共 3 间）供厂区所有项目的危废暂存使用，容积满足储存需求。危废暂存库废气经负压管道收集后连接至 RTO 焚烧装置处理后由 27m 高排气筒（DA001）外排。要求企业后续生产过程中继续按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关要求严格管理危废。



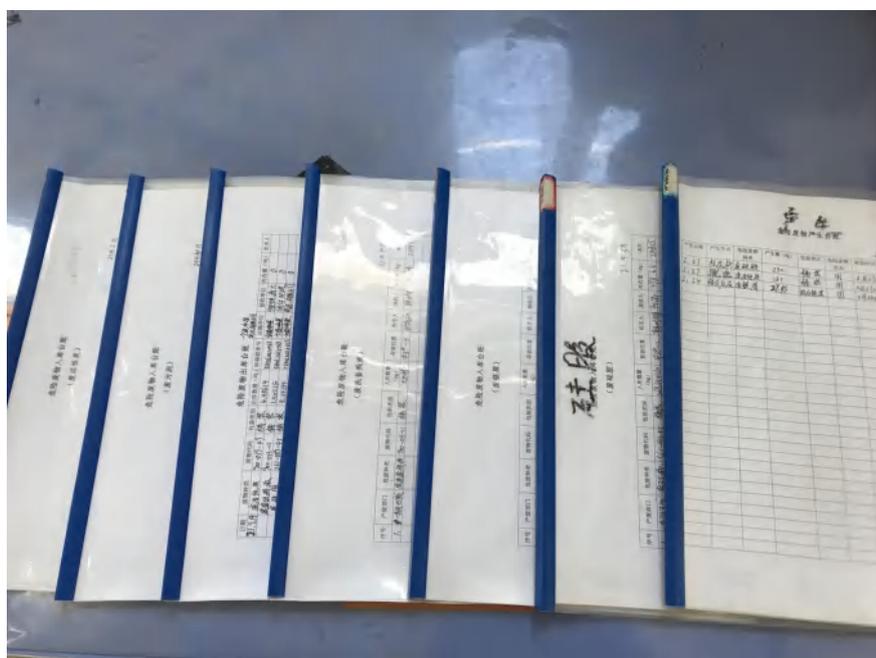
危废暂存库



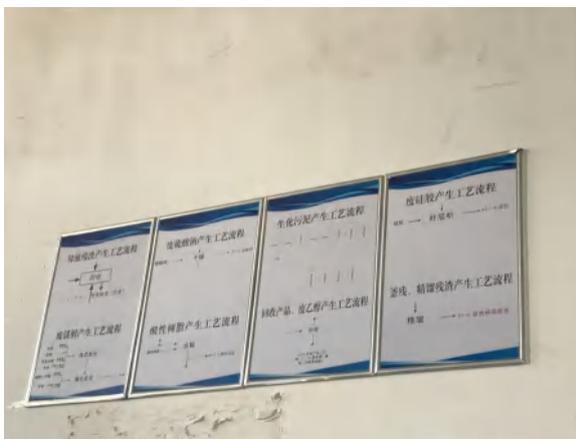
室外加盖收集池



导流槽



危废台账



危废管理制度

#### 4.1.4 噪声产生及治理措施

本项目产生的噪声主要来源于风机、真空抽滤器、真空干燥器、螺杆式冷水机组、循环冷却塔及各类泵体等设备产生的机械噪声。本项目采取以下措施综合降噪：

（1）在设备选型上优先选择噪声较低的生产设备；

（2）真空泵、离心泵、螺杆式冷水机组等生产设备设置在密闭厂房内，底座采用钢砵减振基座；

（3）风机设置隔声罩，安装消音器，底座采用钢砵减振基座；

（4）管道、阀门采取缓动及减振的挠性接口，并将风机设置在车间远离厂界一侧；

（5）建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声；

（6）根据生产工艺和操作等特点，采用隔声墙壁、隔声窗等措施隔离噪音，主要动力设备（除循环冷却塔）和高噪声生产设备均置于室内操作，利用建筑物隔声屏蔽。

本项目采取以上措施后，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准的要求。

## 4.2 其他环境保护设施

### 4.2.1 环境风险防范设施

#### 4.2.1.1 地下水及土壤污染防治

##### 4.2.1.1.1 地下水及土壤污染防治原则

本项目在原辅材料的储存、输送、生产和污染处理过程中有可能发生

泄漏（含跑、冒、滴、漏）的风险，为了防止对地下水及土壤的污染，本项目地下水及土壤污染防治措施按照一源头控制、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。

### 1、源头控制措施

本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂址区内收集及预处理后通过吨桶送全厂污水处理厂处理。

企业进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；设立地下水动态监测小组，委托第三方专业机构定期对地下水及土壤进行监测；建立有关规章制度和岗位责任制；制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

厂区设置一座 750m<sup>3</sup> 的事故应急池用于收集事故状态下各装置或辅助设施排放的事故废水。当发生消防事故时，将消防废水送至事故应急水池，事故结束后再通过污水提升泵缓慢输送至污水处理站进行处理，达标排放。

### 2、末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止撒落在地面上的污染物渗入地下，

并把滞留在地面上的污染物收集起来，集中送至污水处理站进行处理。末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施有区别的防渗原则。

### 3、污染监控措施

建立覆盖厂区及厂界边的地下水污染监控体系，包括在厂内及厂界周围设置 4 个地下水污染监控井，同时委托相关有资质单位定期进行地下水及土壤的监测。

### 4、应急响应措施

将地下水污染事故纳入全厂事故应急预案中，在一旦发现地下水受到污染时，能立即启动应急预案、采取相应的应急措施，避免污染事故扩大，并尽快消除污染。

#### 4.2.1.1.2 污染防治分区

本项目根据厂内可能泄露物质的种类、排放量，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）对于防渗分区的要求，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区。

#### 4.2.1.1.3 防渗标准

##### 1、防渗区域划分及防渗要求

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

**非污染防治区：**指不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括控制室、绿化区、管理区等。

**一般污染防治区：**指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物

料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括乙类仓库、丙类仓库、备件库等。一般污染防治分区/部位防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

**重点污染防治区：**指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期贮存或泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括生产装置区、三废处理区、罐区、甲类仓库等。重点污染防治区/部位，防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效，其中危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中对防渗层的要求，即“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ”。

## 2、实际采取的防渗措施

全厂建构筑物防渗分区具体见表 4-6，厂区防渗分区见附图。



表 4-6 全厂污染防治分区一览表

序号	区域名称	分区类别	防渗区域及部位	防渗要求	实际防渗措施	是否落实 防渗要求
一、管理区						
1	控制室、绿化区、 管理区等	非污染区	/	/	/	/
二、装置区						
1	生产装置区	重点污染防治区	装置区地面	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	落实
三、贮存区						
1	储罐区	重点污染防治区	罐区地面及围堰	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	2mmHDPE 土工膜+水泥防渗，防渗结构层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s	落实
2	危废暂存间	重点污染防治区	地面及导流设施	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度 聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他 人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透 系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	落实
3	甲类仓库	重点污染防治区	地面	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	落实
4	乙类仓库	一般污染防治区	地面	不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	抗渗等级为 P6，不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	落实
5	丙类仓库	一般污染防治区	地面	不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	抗渗等级为 P6，不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	落实
6	备件库	一般污染防治区	地面	不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	抗渗等级为 P6，不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层防渗性能	落实

四、公用工程

1	动力站	一般污染防治区	地面	不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能	抗渗等级为 P6，不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能	落实
2	初期雨水收集池	重点污染防治区	池底及池壁	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能	水池抗渗等级为 P8，水池池壁及顶板混凝土抗冻等级为 F200，池壁内表面及底板顶面涂刷 1.0mm 厚的水泥基渗透结晶性防水涂料。	落实
3	事故水池	重点污染防治区	池底及池壁			

五、污染事故水处理区

1	三废处理区	重点污染防治区	沟底及管壁	不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能	水池抗渗等级为 P8，不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能	落实
---	-------	---------	-------	---	--	----

#### 4.2.1.1.4 地下水污染监控

本项目共布设 4 孔地下水监测井，其中 1#监测井位于项目厂区上游（厂区东北角），2#监测井位于污水处理站下游（污水站西南角），3#监测井位于罐区下游（罐区西南角），4#监测井位于厂区下游（厂区西南角）。

地下水监测井的基本信息详见表 4-7。

表 4-7 地下水监测井信息一览表

点位名称	点位性质	点位位置	点位坐标	井深（m）	水深（m）
1#地下水监测井	项目区上游	厂区东北角	E: 106°41' 59" N: 37°5' 5.78"	30	14
2#地下水监测井	污水站下游	污水站西南角	E: 106°41' 55.26" N: 38°4' 52.18"	17	10
3#地下水监测井	罐区下游	罐区西南角	E: 106°41' 43.35" N: 37°4' 49.65"	21	19
4#地下水监测井	厂区下游	厂区西南角	E: 106°41' 43.12" N: 38°4' 49.65"	26	22





地下水监测井

#### 4.2.1.2 突发环境事件应急预案建立情况

宁夏中星显示材料有限公司根据实际生产工艺，于2021年5月编制并发布了《宁夏中星显示材料有限公司突发环境事件应急预案》，并于2021年5月28日已在宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会环境保护局备案，备案编号：640602-2021-025-M（备案表见附件）。

企业根据生产过程中各污染物的排放对周边环境设置相应的保护控制目标，对突发事件的风险进行风险源识别、环境风险事故分类、环境风险进行评价。公司统一环境事故应急预案组织体系，确定指挥机构组成和指挥机构的主要责任，对环境风险源进行监控并采取相应的预防措施，制定预警行动、报警、通讯联系方式。

企业每年至少进行一次综合应急预案或专项应急预案演练，每 3 年修订一次应急预案。



应急演练现场

#### 4.2.2 环保设施运行情况及排污口规范化建设

公司认真落实了环保设施“三同时”要求，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。生活污水经化粪池处理后最终进厂区污水处理站处理，生产废水经厂区污水处理站处理达标后进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司处理；RTO 焚烧系统、污水处理站均正常开启，生产车间及 RTO 焚烧装置尾气处理系统相应的环保设施均正常稳定运行。

根据国家标准《环境保护图形标志---排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，所有排放口均按照“便

于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，对治理设施安装运行监控装置。项目在各废气的烟道上均预留了采样孔，并留有监测平台及防护栏；污水处理站、危废暂存间、事故水池、初期雨水收集池、废气排放口等均设置有明显标识牌，并按环保要求进行了规范化建设。

各固定污染源废气排口规范化建设信息详见表 4-8。

**表 4-8 本项目各固定污染源废气排口规范化建设信息一览表**

序号	排口名称	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	监测平台面积 (m <sup>2</sup> )	监测平台防护栏高度(m)	排气筒编号	是否设置标识牌
1	RTO 系统废气排口	27	1.1	18	1.2	DA001	是
2	三车间废气排口	27	0.35	4	1.2	DA002	是
3	污水处理站废气排口	27	1.1	18	1.2	DA003	是



废气及废水排放口标识牌

## 4.2.3 在线监测设备比对验收情况

### 4.2.3.1 水质在线监测设备比对验收情况

宁夏中星显示材料有限公司在污水处理站废水总排口分别安装了一套由岛津仪器（苏州）有限公司生产的 COD-4210 型 COD 水质在线分析仪、NHN-4210 型氨氮水质在线分析仪、TNP-4200 型总磷总氮水质在线分析仪，一套由天健创新（北京）监测仪表股份有限公司生产的 TPH21AC+TPH-S0C10 型 pH 水质在线分析仪、TCD-S0C50 型电导率。

化学需氧量、氨氮、总磷总氮、pH 及电导率在线分析仪于 2021 年 4 月安装完成，2021 年 5 月通过调试并投入试运行，企业委托山东益源环保科技有限公司银川分公司于 2021 年 7 月 7 日对上述五台在线监测设备

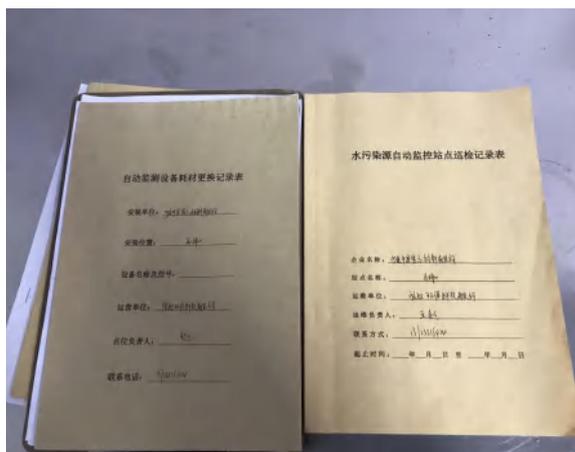
进行现场比对验收监测，监测结果显示化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、pH 及溶解性总固体比对结果均合格。

2021年7月15日企业组织专家评审组对在线监测设备进行了现场验收并提出了验收意见；五套设备环保及计量证书齐全，比对监测结果合格，监测数据传输稳定，管理制度、档案资料较为齐全，设备安装符合《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）安装技术规范》（HJ/T353-2019）、《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）验收技术规范》（HJ/T354-2019）、《水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）运行技术规范》（HJ/T355-2019）及《污染源自动监控（监测）系统现场端建设技术规范》（T/CAEPI11-1017）的相关要求，自动监测小间配备了照明、供热、制冷、文件打印等设备，悬挂了自动监控设施运行维护管理制度，验收合格（验收意见见附件）。

本项目水质在线监测仪基本信息详见表 4-9。

表 4-9 本项目水质在线分析仪基本情况一览表

设备名称	COD水质在线分析仪	氨氮水质在线分析仪	总磷总氮水质在线分析仪	pH水质在线分析仪	溶固
生产厂家	岛津仪器（苏州）有限公司	岛津仪器（苏州）有限公司	岛津仪器（苏州）有限公司	天健创新（北京）监测仪表股份有限公司	天健创新（北京）监测仪表股份有限公司
设备型号	COD-4210	NHN-4210	TNP-4200	TPH21AC+TPH-S0C10	
安装时间	2021年4月	2021年4月	2021年4月	2021年4月	2021年4月
调试完成时间	2021年5月	2021年5月	2021年5月	2021年5月	2021年5月
测试项目	化学需氧量	氨氮	总磷、总氮	pH	电导率
测试方法	重铬酸钾分光光度法	水杨酸分光光度法	总氮：碱性过硫酸钾分解—紫外线吸光光度法(220nm) 总磷：过硫酸钾分解—钼蓝（抗坏血酸）吸光光度法(700nm)	玻璃电极法	/
测量范围	20~5000mg/L	0-5~500mg/L	总氮：0-200mg/L 总磷：0-100mg/L	0-14	0-100μS/cm
比对验收监测时间	2021年7月7日	2021年7月7日	2021年7月7日	2021年7月7日	2021年7月7日
比对验收监测结果	合格	合格	合格	合格	合格
比对验收监测单位	山东益源环保科技有限公司银川分公司				
运营单位	宁夏巨正环保科技有限公司				



### 水质在线分析仪及相关制度

#### 4.2.3.2 废气在线监测设备比对验收情况

宁夏中星显示材料有限公司在 RTO 焚烧系统的废气排口分别安装了一套由山东海慧环境科技有限公司生产的 HV-3060 型挥发性有机物在线分析仪、一套由杭州禾风环境科技有限公司生产的 HF-CEMS-1000 型烟气连续监测系统。

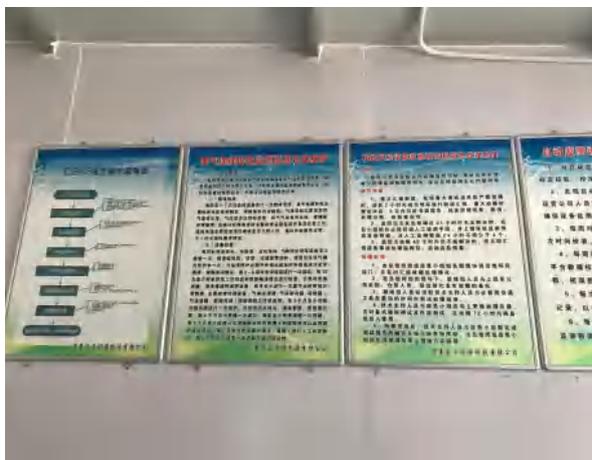
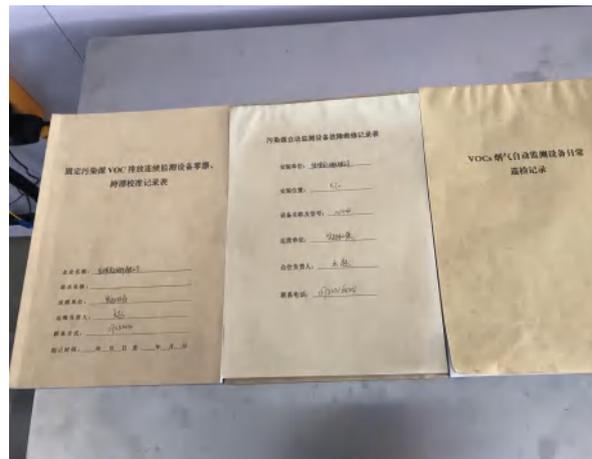
上述两台在线监测设备均于 2021 年 5 月安装完成，2021 年 6 月通过调试并投入试运行，企业委托宁夏测衡联合实业有限公司于 2021 年 7 月 8 日对两台在线监测设备进行现场比对验收监测，监测结果显示非甲烷总烃、氮氧化物、流速、烟气温度、含湿量等比对结果均合格。

2021 年 7 月 15 日企业组织专家评审组对安装于 RTO 排口的 HV-3060 型挥发性有机物在线分析仪、HF-CEMS-1000 型烟气连续监测系统进行了现场验收并提出了验收意见；两套设备环保及计量证书均齐全，比对监测结果合格，监测数据传输稳定，管理制度、档案资料较为齐全。自动监测小屋配备了照明、供热、制冷、文件打印等设备，悬挂了自动监控设施运行维护管理制度，验收合格（验收意见见附件）。

本项目废气在线监测设备详细信息见表 4-10。

表 4-10 本项目废气在线监测设备基本情况一览表

设备名称	挥发性有机物在线监测系统	烟气连续监测系统
生产厂家	山东海慧环境科技有限公司	杭州禾风环境科技有限公司
设备型号	HV-3060 型	HF-CEMS-1000 型
安装位置	RTO 废气排口	RTO 废气排口
安装时间	2021 年 5 月	2021 年 5 月
调试完成时间	2021 年 6 月	2021 年 6 月
测试项目	非甲烷总烃、流速、烟气温度、含湿量	氮氧化物、流速、烟气温度、含湿量
测量范围	非甲烷总烃：0-12mg/m <sup>3</sup>	氮氧化物：0-200 mg/m <sup>3</sup>
比对验收监测时间	2021 年 7 月 8 日	2021 年 7 月 8 日
比对验收监测结果	合格	合格
比对验收监测单位	宁夏测衡联合实业有限公司	
运营单位	宁夏巨正环保科技有限公司	



### 废气在线设施及相关制度

#### 4.2.4 环境保护目标

本项目位于宁夏宁东能源化工基地化工新材料园区。经调查，本项目大气评价范围内有居民区等重点保护目标，项目厂区周边西侧为大河子沟。

本项目环境保护目标见表 4-11。

表 4-11 本项目所在区域环境保护目标一览表

环境影响因素	保护对象	规模	距离(m)	方位	保护目标	验收阶段
声环境	无	厂界周边 200m内无居民				与环评设计一致
地表水环境	西天河	小河	4300	W	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类	与环评设计一致
地下水环境	浅层地下水含水层(潜水)	潜水	厂址及周边12km	厂址及周边	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类	与环评设计一致
环境风险	灵新煤矿生活区(灵新花苑)	约1000户	4600	NW	居住	与环评设计一致
	磁窑堡镇	约500户	5000	SW	居住	
	永利新村	约60户 190人	4500	S	居住	
	回民巷村	约35户	2800	NW	居住	

#### 4.3 工程建设投资及环保投资

本项目设计总投资（一期+二期）45000 万元，其中环保投资 3091 万元，占设计总投资的 6.87%；一期工程实际总投资 22496.59 万元，其中环保投资 3389 万元，占实际总投资的 15.06%；本项目一期工程环保投资分项见表 4-12。

表 4-12 本项目一期工程环保投资一览表

时期	类别	已批复环评建设内容	环评投资金额（万元）	实际建设内容	实际投资金额（万元）	比例（%）	
施工期	扬尘防治	洒水抑尘、遮盖、围挡、车辆冲洗等	8	洒水抑尘、遮盖、围挡、车辆冲洗等	10	0.30	
	污水防治	沉淀池等	8	沉淀池等	5	0.15	
	固废处置	建筑垃圾、生活垃圾收集、处置	2	建筑垃圾、生活垃圾收集、处置	3	0.09	
运营期	废水	综合污水处理站	200t/d	1000	厂区建设一座实际处理能力 200t/d 的综合污水处理站	1148	33.87
		废水收集池	3 座 40m <sup>3</sup> 废水收集池及其池底和四周做防渗	80	4 座 500m <sup>3</sup> 废水收集池（总容积为 2000m <sup>3</sup> ）	137	4.04
		化粪池	2 座 6m <sup>3</sup> 化粪池池底及四周做防渗	24	厂区设置的一座 18m <sup>3</sup> 的化粪池，池底及四周均采取相应的防渗措施。	18	0.53
		高浓度废水暂存池	2 座 15m <sup>3</sup> 高浓度废水暂存池及其池底和四周做防渗	43	10 座高浓度（8 座 200m <sup>3</sup> ，2 座 160m <sup>3</sup> ）废水暂存池及其池底和四周做防渗。	277	8.17
		蒸馏后水池	2 座 15m <sup>3</sup> 蒸馏后水池及其池底和四周做防渗	43	实际设置 1 个 16m <sup>3</sup> 的 PP 储水罐及 1 个 16m <sup>3</sup> 的不锈钢储水罐，用于蒸馏后废水的储存，可满足储存需求。	28	0.83
		事故水池	容积为 750m <sup>3</sup> 事故水池及其池底和四周做防渗	160	在厂区东南角设置 1 座容积为 750m <sup>3</sup> 的事故水池，其池底及四周均按照规范采取相应防渗措施。	240	7.08
		初期雨水收集池	容积为 900m <sup>3</sup> 初期雨水收集池及其池底和四周做防渗	120	在厂区东南角设置 1 座容积为 900m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，其池底及四周均按照规范采取相应防渗措施。		
		排水管线	雨污分流、清污分流管网；带标识牌及走向	80	生活污水管线及生产车间外储水罐收集系统	75	2.21

时期	类别	已批复环评建设内容		环评投资金额（万元）	实际建设内容	实际投资金额（万元）	比例（%）	
运营期	废水	废水排口	废水流量计、COD 在线监测仪、标识牌等；雨水排口：切换阀门、摄像头、标识牌等；废气排口：采样平台、采样口、标识牌等	100	废水流量计、COD 在线监测仪、标识牌等； 废气排口：采样平台、采样口、标识牌等	105	3.10	
	废气	离心机换风+一级水喷淋+活性炭吸附，共 3 套		300	三车间（含氯废气）：两级冷凝+活性炭吸附装置 1 套	70	2.07	
		冷凝+二级喷淋+RTO 焚烧，1 套		500	RTO 焚烧系统+水喷淋+碱喷淋，1 套	630	18.59	
		污水生化处理+喷淋+活性炭吸附，1 套		80	污水生化处理+碱喷淋+活性炭吸附，1 套	78	2.30	
	噪声	减震、消声、隔声装置；消音器、隔声材料等		10	采取隔音、消声、减振等综合降噪措施。	10	0.30	
	固体废物	危废固废	危废贮存库		80	厂区设置 1 座 630m <sup>2</sup> 的危废暂存间，	120	3.54
		一般固废	垃圾桶等		5	垃圾桶等	2	0.06
	地下水	全厂防渗，储罐区、生产装置区、仓储区、污水处理站、危废暂存间等地面进行防腐、防渗处理，事故水池、初期雨水收集池等防渗		400	全厂防渗，储罐区、生产装置区、仓储区、污水处理站、危废暂存间等地面进行防腐、防渗处理，事故水池、初期雨水收集池等防渗	383	11.30	
	绿化	绿化面积为 11659.77m <sup>2</sup> ，绿化率为 11.6%		12	绿化面积为 11659.77m <sup>2</sup> ，绿化率为 11.6%	25	0.74	
	环境风险	风险应急措施及演练、培训等		6	风险应急措施及演练、培训等	5	0.15	
其他	地下水监测井等环境管理与监测		30	地下水监测井等环境管理与监测	20	0.59		
合计				3091	/	3389	100	

## 5.环评主要建议及批复要求

### 5.1 环评主要结论及建议

#### 5.1.1 环评主要结论

##### 5.1.1.1 项目概况

宁夏中星显示材料有限公司的新型液晶材料及医药中间体项目依托园区成熟配套设施，拟于宁夏宁东能源化工基地化工新材料园区内征地150亩，总投资额44988.31万元。分两期建设，本次评价的内容为一期。一期建设内容为：烷基苯硼酸：70t/a；含氟苯硼酸：25t/a；硼酸衍生物：46t/a；偶联单体：14t/a；炔类单体：6t/a；双醚单体：9t/a；烷基双环己基甲醇：15t/a；甲磺酸（或取代苯磺酸）烷基双环己基甲醇酯：15t/a；2,3-二氟-4-烷氧基苯酚：15t/a；烷基环己基溴甲烷：20t/a；1,4-环己二酮单乙二醇缩酮：15t/a。

项目北侧为园区一号路，东侧为鸳鸯公路，西侧隔鸿雁路为宁夏锦河能源科技有限公司，南侧为空地。

本项目已于2017年7月11日于宁东能源化工基地管理委员会经济发展局立项备案（宁东管备案[2017]43号），2018年2月8日取得宁东管委会经济发展局《关于调整宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目建设内容的函》（宁东管（经）函[2018]6号）。

##### 5.1.1.2 本项目选址可行

本项目选址位于宁东能源化工基地化工新材料园区，本项目属于专用化学品制造项目，属于精细化工类别范畴，符合园区以重点发展工程塑料、特种橡胶、特种纤维和精细化工四大主导产业，辅以高端塑料加工制品产

业。环境质量现状较好，各项基础设施完备，投资环境优良，且具备集中供汽、废水集中处理等条件，该园区范围内无居民、医院等敏感保护目标，周边环境敏感性相对较低，符合本项目建设的的要求。

本项目所在地大气、地表水、噪声、地下水基本达标；工程实施后对附近的水环境、大气环境、声环境及环境敏感点的影响是可以接受的；本项目与区域环境保护设施现状和规划是相容的；因此本项目选址合理可行。

### 5.1.1.3 环境质量现状满足项目建设需要

现场监测时，本项目周围环境质量现状情况如下：

根据大气环境现状监测及评价结果，评价区对应的甲苯、非甲烷总烃、总挥发性有机物的小时浓度值、日均浓度值均没有出现超标现象，均可达到环境功能二类区的要求。大气环境质量现状评价总体表明，该地区大气环境质量状况良好。

根据地表水环境现状监测及评价结果，除  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氟化物、石油类不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，其余监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准， $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氟化物、石油类超标原因为西天河上游来水主要接纳周边煤矿的生活、生产废水及矿井水，造成水体部分水质指标超标。

根据声环境现状监测及评价结果，评价区域内的噪声现状监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准要求，总体声环境质量较好。

根据地下水环境现状监测及评价结果，评价区回民巷村、灵新煤矿两

个监测点位水质较好，未检出挥发酚、铅及氰化物，其余监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。评价区 5#厂区正东方向、NO1 厂址内西北角、J3 厂址内东北角三个监测点位监测因子高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氨氮、总硬度、氟化物及溶解性总固体超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，经分析主要原因是地质环境背景条件所致。

#### 5.1.1.4 拟采用的各项污染治理措施可行

本项目产生的废水主要为生产工艺废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等经分质分类预处理后，排入厂内污水站集中处理，达标接管至园区污水处理厂深度处理，正常情况下园区污水处理厂的正常运行不会产生负面影响。

本项目建成后，生产过程中产生的有机废气等，采用分质分类处理后分别达标排放，经预测正常排放的情况下，废气污染物对周边环境影响较小，不会改变周边的环境质量现状。

另外，对于本项目所产生的固废，针对其特点通过综合利用和合理处置后，固体废物能够做到零排放。通过落实噪声污染防治措施，本项目厂界噪声也能够达标。

综上，本项目的污染防治措施可行，污染物能够达标排放。

#### 5.1.1.5 总量控制分析

本项目建成后，全厂大气污染物主要有甲苯、四氢呋喃、氯化氢、石油醚、二氯甲烷和 VOCs，须向当地环保主管部门申请总量。

全厂废水污染物主要为 COD、SS、甲苯、甲醇、盐分、氨氮和石油

类，须向当地环保主管部门申请总量。

#### 5.1.1.6 外排污染物不会改变当地环境功能区划

根据大气环境影响预测：①从影响程度上看，项目正常排放时，废气中污染物最大小时浓度增量和周边区域污染物最大小时浓度均未出现超标现象；②非正常排放时废气污染物对周边环境影响相对增加，会对周边环境造成严重影响，应加强管理，杜绝事故排放的发生；③本项目须设置100m卫生防护距离，该范围内为本项目自身用地、工业企业用地和空地，无居民区等敏感保护目标。

根据废水污染源核算结果：①正常排放时，本项目废水污染物排放浓度较小，因此对水体贡献浓度较小；②非正常排放情况下当厂内生化处理设施失效，发生废水非正常排放时，废水排放将会对园区污水厂产生一定的冲积作用，因此企业必须尽可能避免事故情况发生，同时做好防范事故的应急措施。

根据声环境影响预测，厂界排放噪声达标。项目对各厂界的噪声影响值为47.2~59.8dB(A)，达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准限值要求。

各固体废物处理措施合理，可实现固体废物零排放，本项目固体废物不会对环境产生明显影响。

因此，本项目排放的污染物不会对周围环境造成较大影响，当地环境质量仍能达到区域环境功能要求。

#### 5.1.1.7 环境影响经济损益分析

本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的

“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

#### 5.1.1.8 环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解建设项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

#### 5.1.1.9 总结论

综上所述，本项目符合国家相关产业政策，选址位于宁东能源化工基地化工新材料园区内，符合宁东能源化工基地和化工新材料园区总体规划，遵循清洁生产原则，污染防治措施可行，能够达标排放，满足总量控制的要求，虽存在一定的环境风险，在落实风险防范措施、应急预案的情况下，其风险值在可接受的水平。在认真落实报告书提出的各项环境污染治理和环境管理措施的前提下，均能实现达标排放且环境影响较小，不会改变本地环境功能区要求。因此，从环保角度论证，本项目在拟选址地建设是可行的。

### 5.2 环评批复要求

2018年9月3日自治区宁东基地管委会环境保护局以宁东管（环）

**【2018】69号文**对该项目环境影响报告书批复如下：

一、本项目位于宁东基地化工新材料园区，占地面积80837.579平方米，主要建设内容包括烷基苯硼酸等生产车间，配套建设公用工程、辅助工程，贮运工程及环保工程，项目建成后年产烷基苯硼酸70t、含氟苯硼酸25t、硼酸衍生物46t、偶联单体14t、炔类单体6t、双醚单体9t、烷

基双环己基甲醇 15t、甲磺酸（或取代苯磺酸）烷基双环己基甲醇酯 15t、2, 3-二氟-4-烷氧基苯酚 15t 、烷基环己基溴甲烷 20t、1, 4-环己二酮单乙二醇缩酮 15t。本项目总投资 44988.31 万元，环保投资 3091 万元，占总投资的 6.87%，环保投资主要用于废气治理、废水处理、厂区防渗、噪声治理及固废处置等方面。

经评估审查，项目建设符合国家、自治区相关产业政策及宁东能源化工基地总体规划，在落实《新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）提出的各项环境保护措施基础上，同意你公司按照《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施等进行项目建设。

## 二、项目建设和运行管理中应重点做好以下工作：

（一）项目建设须严格执行建设项目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。

（二）项目施工期从以下几个方面做好环境保护工作：

1、加强施工现场及施工便道的洒水降尘工作，易起尘物料临时存放采取遮盖措施，运料车辆在运输沙石、水泥等建筑材料及建筑废料时，加盖篷布，防止沿途抛洒、造成二次污染。

2、施工场地设置简易沉淀池，对施工废水、车辆冲洗废水等收集后经沉淀处理，全部回用不外排。

3、施工产生的弃土、建筑废弃物集中收集指定场所，禁止乱堆乱放。对施工期产生的建筑废弃物、生活垃圾分类堆放、统一送到垃圾处理厂集中处理。

4、施工现场噪声管理必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 加强施工管理, 调整或缩短高噪声施工机械的作业时间, 严格控制夜间施工时间, 使施工期内噪声污染控制在最低限度内。

(三) 项目运营期从以下几个方面做好环境保护工作:

1、严格落实《报告书》中提出的各项大气污染防治措施, 确保各种大气污染物排放和排气筒设置满足或优于国家和地方有关标准要求。

运营期工艺过程产生的甲苯、四氢呋喃、丁烷、乙酸乙酯、正己烷、石油醚、乙醇、二甲苯、甲醇、丙酮、乙二醇等有机废气, 严格按照报告书中的收集处理设施要求, 分别收集、分类处理, 废气中乙酸乙酯、丙酮、甲醇满足《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB33/2015-2016) 相关限值要求后排放, 甲苯、二甲苯、乙二醇、四氢呋喃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 相关限值要求后排放, VOCs 满足《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 相关限值要求后排放; 废水处理设施废气收集后经喷淋+活性炭吸附处理, 尾气中  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 后排放; 强化挥发性有机物(VOCs)、恶臭气体污染管控措施, 做好泄漏检测与修复、储运系统油气回收、污水处理密闭和废气收集处理工作, 有效控制无组织排放。

2、严格落实《报告书》中提出的各项水污染防治措施, 根据“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则建设给排水系统。

工艺过程产生的含氮水解水、一般水解水经“中和+吹脱+多效蒸发”预处理后, 与废气吸收废水、真空泵及软化水废水、循环冷却水排水、设

备和地面清洗水、生活污水等采用“Fenton 氧化+厌氧+接触氧化+反渗透”工艺进行处理，达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)相关限值要求，同时满足园区污水处理厂接管标准后排入园区污水处理厂进一步处理，禁止外排环境。

3、严格落实地下水污染防治措施，确保防渗设施牢固安全，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)对重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施。重点污染防治区防渗层防渗性能不低于6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  粘土层防渗性能，一般污染防治区防渗层防渗性能不低于1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  粘土层防渗性能。切实做好各类管网的防腐、防漏和防渗措施，结合园区地下水监测、应急体系，完善项目区地下水监控、应急系统，建立完善的监测制度，合理设置地下水监测井，防止对地下水环境造成不利影响。加强防渗设施的日常维护，对出现损害的防渗设施应及时修复和加固。加强隐蔽工程泄露检测，在重点污染防治区布设检漏系统。

4、落实声环境保护措施。通过选用低噪声设备、采用减振、消音、隔音等降噪措施，厂界噪声须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准限值要求。

5、严格落实固体废物污染防治措施。根据国家和地方的有关规定，对固体废物进行分类收集、处理和处置，并确保不造成二次污染。项目产生的生活垃圾交由环卫部门统一处理；危险固体废物为镁屑、废乙醇、母液残渣、釜残、精馏残渣、废树脂、废硫酸、废石油醚、无水硫酸钠和1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣、回收产品(2-(4-氟苯基)噻吩)残渣、废

钡碳、废硅胶、硫酸钠残渣、硼酸渣、废水处理污泥、废活性炭等，按危废管理，规范建设危废暂存间，收集后可暂存于危废暂存间，及时送有资质的危险废物处置单位安全处置。

6、强化环境风险防范措施，项目生产过程涉及的危险化学品严格执行《危险化学品管理条例》有关规定，建立三级防控体系，设置应急事故水池及其配套管网，落实非正常工况和停工检修期间废气、废水污染防治措施，确保达标排放。结合园区环境风险防控系统，加大本项目风险监测和监控力度，配备相应的监测系统，防治污染扩散。规范编制有针对性、可操作的环境应急预案，加强对职工环境安全教育及应急培训，定期开展事故环境风险应急演练，有效防范环境突发事件的发生。

7、提高管理和运营水平，加大管理、操作人员培训力度，从环保角度制定完善的检修和维修操作规程，进一步降低开停车等非正常工况发生频次及污染物排放强度。

三、必须认真采纳落实《报告书》中提出的其他建议。

四、本批复仅限于《报告书》确定的建设内容，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。《报告书》自批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，《报告书》应当报我局重新审核。

五、本项目由我局负责项目建设期间环境保护“三同时”日常监管工作。

## 6.验收监测评价标准

根据自治区宁东基地管委会环境保护局文件，宁东管（环）[2018]69号《关于新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书的批复》及国家现行的标准和技术规范的要求，本项目在验收监测过程中执行如下标准。

### 6.1 废气

本项目工艺废气中各污染因子执行《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 中排放限值要求；本项目废气中的恶臭污染因子执行《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）中排放限值要求；VOCs 满足《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）。

本项目厂界无组织废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7、《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 5、《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 4、《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 5 中排放限值要求。

具体标准详见表 6-1。

表 6-1 废气执行标准一览表

类别	排口名称	污染物名称	排气筒高度及内径 (m)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率限值 (kg/h)	标准来源
有组织 废气	RTO 焚烧装置废气出口 (DA001)	颗粒物	高度 27 内径 1.1	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 5 中工艺加热炉限值要求
		二氧化硫		50	/	
		氮氧化物		100	/	
		甲苯		15	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 6 中限值要求
		二甲苯		20	/	
		正己烷		100	/	
		二甲基甲酰胺		50	/	
		非甲烷总烃		80	/	《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB33/2015-2016) 表 1 中限值要求
		乙酸乙酯		40	/	
		丙酮		40	/	
		氯化氢		10	/	
		硫化氢		5	0.1	《上海市恶臭(异味)污染物排放标准》(DB 31/1025-2016) 表 1 及表 2 中限值要求
		臭气浓度(无量纲)		1000	/	
		氨		30	1	
		挥发性有机物		80	10.1	《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2014) 表 2 中限值要求
有组织 废气	三号车间废气排口 (DA002)	二氯甲烷	高度 27 内径 0.35	40	/	《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB 33/2015-2016) 表 1 中限值要求
		甲苯		15	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 6 中限值要求
		挥发性有机物		80	10.1	《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2014) 表 2 中限值要求
有组织 废气	污水处理站废气排口 (DA003)	氨	高度: 27 内径: 1.1	30	1	《上海市恶臭(异味)污染物排放标准》(DB31/1025-2016) 表 1 及表 2 中工业区限值要求
		硫化氢		5	0.1	
		臭气浓度(无量纲)		1000	/	

类别	污染物名称	标准限值	标准来源
无组织 废气	氨	1.0	《上海市恶臭（异味）污染物 排放标准》 （DB 31/1025-2016） 表 3 及表 4 中工业区限值要求
	硫化氢	0.06	
	臭气浓度 （无量纲）	20	
	氯化氢	0.15	《化学合成类制药工业大气 污染物排放标准》 （DB33/2015-2016）表 5 中 限值要求
	二氯甲烷	1.0	
	丙酮	2.0	
	挥发性有机物	2.0	《天津市工业企业挥发性有 机物排放控制标准》 （DB 12/524-2014）表 5 中 限值要求
	甲苯	0.8	《石油化学工业污染物排放 标准》（GB 31571-2015） 表 7 中限值要求
	二甲苯	0.8	

## 6.2 废水

本项目废水执行标准详见表 6-2。

表 6-2 废水执行标准一览表

单位：mg/L（特殊注明除外）

序号	污染物名称	标准限值	标准来源
1	pH（无量纲）	6~9	宁东基地普通工业废水纳管标准
2	悬浮物	400	
3	化学需氧量	500	
4	五日生化需氧量	300	
5	动植物油	100	
6	硫化物	1	
7	阴离子表面活性剂	20	
8	氨氮	45	
9	石油类	15	
10	总氰化物	0.5	

序号	污染物名称	标准限值	标准来源	
11	总磷	8	宁东基地普通工业废水纳管标准	
12	总氮	70		
13	色度（倍）	64		
14	溶解性总固体	1000		
15	挥发酚	0.5		
16	六价铬	0.5		
17	总铜	0.5		
18	总镉	0.05		
19	总锌	2		
20	苯	0.1		
21	甲苯	0.1		
22	二氯甲烷	0.3		《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2 中标准限值要求

### 6.3 地下水

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III标准限值，具体标准详见表 6-3。

表 6-3 地下水执行标准一览表

单位：mg/L（特殊注明除外）

序号	监测项目	标准限值	标准来源
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） III标准限值
2	色度（倍）	15	
3	浊度	3	
4	总硬度	450	
5	溶解性总固体	1000	
6	硫酸盐	250	

序号	监测项目	标准限值	标准来源
7	氨氮	0.50	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III标准限值
8	挥发酚	0.002	
9	耗氧量	3.0	
10	硝酸盐氮	20.0	
11	亚硝酸盐氮	1.00	
12	阴离子表面活性剂	0.3	
13	氰化物	0.05	
14	氟化物	1.0	
15	六价铬	0.05	
16	氯化物	250	
17	甲苯	700(ug/L)	
18	二氯甲烷	20(ug/L)	
19	铁	0.3	
20	锰	0.10	
21	铅	0.01	
22	镉	0.005	
23	汞	0.001	
24	砷	0.01	

## 6.4 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体标准限值见表 6-4。

表 6-4 厂界噪声执行标准

执行标准	类别	监测项目	标准限值 dB (A)	
			昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	等效声级 Leq (A)	昼间	65
			夜间	55

## 6.5 土壤

本项目土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值，具体标准详见表 6-5。

**表 6-5 土壤执行标准一览表**

单位：mg/kg（特殊注明除外）

序号	污染物名称	标准限值	标准来源
1	镉	65	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值
2	铜	18000	
3	铅	800	
4	镍	900	
5	六价铬	5.7	
6	汞	38	
7	砷	60	
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	1,1-二氯乙烷	9	
11	1,2-二氯乙烷	5	
12	1,1-二氯乙烯	66	
13	顺式-1,2-二氯乙烯	596	
14	反式-1,2-二氯乙烯	54	
15	二氯甲烷	616	
16	1,2-二氯丙烷	5	
17	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
18	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
19	四氯乙烯	53	
20	1,1,1-三氯乙烷	840	
21	1,1,2-三氯乙烷	2.8	

序号	污染物名称	标准限值	标准来源
22	三氯乙烯	2.8	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值
23	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
24	氯乙烯	0.43	
25	苯	4	
26	氯苯	270	
27	1,2-二氯苯	560	
28	1,4-二氯苯	20	
29	乙苯	28	
30	苯乙烯	1290	
31	甲苯	1200	
32	间二甲苯+对二甲苯	570	
33	邻二甲苯	640	
34	氯甲烷	37	
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并(a)蒽	15	
39	苯并(a)芘	1.5	
40	苯并(b)荧蒽	15	
41	苯并(k)荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并(a,h)蒽	1.5	
44	茚并(1,2,3-c,d)芘	15	
45	萘	70	

## 6.6 固体废物

本项目一般固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求处理。

本项目危险废物按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单中相关要求监督管理。

## 7.监测分析方法与质量保证

### 7.1 监测分析方法及检测仪器

#### 7.1.1 废气

废气监测分析方法及仪器设备见表 7-1，仪器设备检定情况见表 7-2。

表 7-1 废气监测分析方法及仪器设备一览表

单位：mg/m<sup>3</sup>（特殊注明除外）

类别	监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	采样仪器名称及型号	分析仪器名称及型号
有组织 废气	二氧化硫	《固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法》 (HJ 57-2017)	3	低浓度自动烟尘 烟气综合测试仪 ZR-3260D 型	低浓度自动烟尘 烟气综合测试仪 ZR-3260D 型
	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》 (HJ 693-2014)	3		
	颗粒物	《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法》 (HJ 836-2017)	1.0	低浓度自动烟尘 烟气综合测试仪 ZR-3260D 型	电子天平 AUW120D 型； 电热鼓风恒温干 燥箱 101-1 型
	甲苯	《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》 (HJ 734-2014)	0.004	低浓度自动烟尘 烟气综合测试仪 ZR-3260D 型； 自动烟尘烟气综 合测试 ZR-3260 型； 智能双路烟气采 样器 3072	气质联用仪 6890 型+5973N 型
	二甲苯				
	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 增补版)	0.001	空气采样器 3072 2020	可见分光光度计 7230G 型
	氨	《环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ 533-2009)	0.25		
	氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》 (HJ/T 27-1999)	0.9	智能双路烟气采 样器 3072	
臭气浓度 (无量纲)	《空气质量 恶臭的测定 三 点比较式臭袋法》 (GB/T 14675-93 )	/	流量可调采样器 HP-CYB-03 型	/	

类别	监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	采样仪器名称及型号	分析仪器名称及型号
有组织废气	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）	0.07	真空箱气袋采样器 ZR-3520 型；	气相色谱仪 GC112A 型
	挥发性有机物	《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 734-2014）	0.001-0.01	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 型； 低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型； 双路挥发性有机物采样器 HP-2102	气质联用仪 6890 型+5973N 型
	乙酸乙酯	《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 734-2014）	0.006	双路挥发性有机物采样器 HP-2102	气质联用仪 6890 型+5973N 型
	正己烷		0.004		
	丙酮		0.01		
	二氯甲烷	《固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气相色谱法》（HJ 1006-2018）	0.3	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 型； 低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型； 真空箱气袋采样器 ZR-3520 型	气相色谱 GC7900 型
二甲基甲酰胺	《环境空气和废气酰胺类化合物的测定 液相色谱法》（HJ 801-2016）	0.1	烟尘烟气自动测试仪 XA-80F	液相色谱仪 2695	
无组织废气	甲苯	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 644-2013）	0.4 ug/m <sup>3</sup>	空气/智能 TSP 采样器 崂应 2050	气质联用仪 6890 型+5973N 型
	二甲苯		0.6 ug/m <sup>3</sup>		
	臭气浓度（无量纲）	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》（GB/T 14675-93）	/	流量可调采样器 HP-CYB-03 型	/
	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 增补版）	0.001	空气/智能 TSP 采样器 崂应 2050	可见光分光光度计 7230G 型
	氨	《环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.01		
	氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》（HJ/T 27-1999）	0.05		

类别	监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	采样仪器名称及型号	分析仪器名称及型号
无组织废气	挥发性有机物	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 644-2013）	0.3 ug/m <sup>3</sup>	空气/智能 TSP 采样器 崂应 2050	气质联用仪 6890 型+5973N 型
	二氯甲烷		1.0 ug/m <sup>3</sup>		
	丙酮	《环境空气醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法》（HJ 1154-2020）	0.002	双路烟气采样器 ZR-3710	液相色谱仪 2695

注：二甲基甲酰胺、丙酮委托宁夏华鼎环保科技有限公司采样及检测，检测报告详见附件。

表 7-2 仪器设备检定情况一览表

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	检定/校准机构
1	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型	NXWEKYQ-32	2022/01/04	上海捷祥测控技术有限公司
3	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 型	NXWEKYQ-34		
3	智能空气/TSP 采样器 崂应 2050 型	NXWEKYQ-31		
3	智能空气/TSP 采样器 崂应 2050 型	NXWEKYQ-27 NXWEKYQ-28 NXWEKYQ-29 NXWEKYQ-30	2022/01/04	
4	可见光分光光度计 7230G	NXWEKYQ-07	2022/01/04	宁夏计量质量检验检测研究院
5	气相色谱 GC7900 型	NXWEKYQ-04	2023/01/04	
6	气相色谱仪 GC112A 型	NXWEKYQ-06	2023/01/04	
7	便携式风速风向仪 PLC-16025	NXWEKYQ-44	2022/01/04	广东省世通仪器检测服务有限公司
8	空盒压力表 DYM3	NXWEKYQ-70	2022/06/17	宁夏计量质量检验检测研究院
9	智能双路烟气采样器 崂应 3072	NXWEKYQ-26	2022/01/04	上海捷祥测控技术有限公司
10	空气采样器 崂应 2020	NXWEKYQ-25		
11	双路挥发性有机物采样器 HP-2102	NXWEKYQ-100	2022/11/24	青岛长远检测技术有限公司
12	气质联用仪 6890 型+5973N 型	NXWEKYQ-05	2022/12/09	宁夏计量质量检验检测研究院
13	电热鼓风恒温干燥箱 101-1 型	NXWEKYQ-19	2022/01/04	
14	电子天平(双量程) AUW120D	NXWEKYQ-22	2022/01/04	

## 7.1.2 废水

废水分析方法及主要分析检测仪器见表 7-3，仪器设备检定情况见表 7-4。

表 7-3 废水检测分析方法及仪器设备一览表单位：

			mg/L（特殊注明除外）
监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH（无量纲）	《水质 pH 值的测定 电极法》 （HJ1147-2020）	/	便携式 pH/mv/电导率测量 仪 SX723
色度（倍）	《水质 色度的测定 稀释倍数法》 （HJ 1189-2021）	2	比色管
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 （GB 11901-1989）	4	电子天平 FA1204B； 电热鼓风恒温干燥箱 101-1 型
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐 法》（HJ 828-2017）	4	50ml 酸式滴定管
五日生化 需氧量	《水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测 定 稀释与接种法》（HJ 505-2009）	0.5	智能生化培养箱 SPX-250B-Z
动植物油	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》 （HJ 637-2018）	0.06	红外分光测油仪 DL-SY8000 型
石油类		0.06	
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法》 （HJ 535-2009）	0.025	可见分光光度计 7230G
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度 法》 （GB 11893-1989）	0.01	可见分光光度计 7230G
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）	0.05	紫外-可见分光光度计 L5
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比 林分光光度法》 （HJ 503-2009）	0.01	可见分光光度计 7230G 型
总氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光 光度法》（HJ 484-2009）（方法 2 异 烟酸-吡啶啉酮分光光度法）	0.004	可见分光光度计 7230G 型
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光 光度法》（GB/T 16489-1996）	0.005	可见分光光度计 7230G 型
阴离子表 面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚 甲蓝分光光度法》 （GB 7494-87）	0.05	可见分光光度计 7230G

监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器设备名称及型号
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB 7467-1987)	0.004	可见分光光度计 7230G
溶解性总固体	103~105℃烘干的可滤残渣 重量法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)	/	电热鼓风恒温干燥箱 101-1 电子天平 FA1204B、 电子恒温水浴锅(8孔)DFD-700
二氯甲烷	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》(HJ 620-2011)	6.13(ug/L)	气相色谱 GC7900
苯(ug/L)	《水质 苯系物的测定 顶空气相色谱法》(HJ 1067-2019)	2(ug/L)	
甲苯(ug/L)		2(ug/L)	
总铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-1987)	0.05	原子吸收分光光度计 SP-3520AA(2MT)
总锌		0.05	
总镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》第二部分整合萃取法(GB 7475-1987)	1(ug/L)	

表 7-4 仪器设备检定情况一览表

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	仪器设备检定/校准机构
1	便携式 pH/mv/电导率测量仪 SX723	NXWEKYQ-91	2022/08/23	宁夏计量质量检验检测研究院
2	电子天平 FA1204B	NXWEKYQ-21	2022/01/04	
3	电热鼓风恒温干燥箱 101-1	NXWEKYQ-19	2022/01/04	
4	可见分光光度计 7230G	NXWEKYQ-07	2022/01/04	宁夏计量质量检验检测研究院
5	智能生化培养箱 SPX-250B-Z	NXWEKYQ-18	2022/01/04	
6	电子恒温水浴锅(8孔) DFD-700	NXWEKYQ-52	2022/01/04	
7	红外分光测油仪 DL-SY8000 型	NXWEKYQ-73	2022/01/04	上海捷祥测控技术有限公司
8	原子吸收分光光度计 SP-3520AA(2MT)	NXWEKYQ-01	2023/01/04	宁夏计量质量检验检测研究院
9	气相色谱 GC7900	NXWEKYQ-04	2023/01/04	

### 7.1.3 地下水

地下水监测分析及主要分析检测仪器见表 7-5，仪器设备检定情况见表 7-6。

**表 7-5 地下水监测分析及主要仪器设备一览表**

单位：mg/L（特殊注明除外）

监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH（无量纲）	《水质 pH 的测定 电极法》 （HJ1147-2020）	/	便携式 pH/mv/电导率 测量仪 SX723
色度（倍）	《水质 色度的测定 稀释倍数法》 （HJ 1182-2021）	2	比色管
浊度（度）	《水质 浊度的测定目视比浊法》 （GB 13200-1991）	1	比色管
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴 定法》（GB 7476-87）	0.05	酸式滴定管 50mL
溶解性总固体	103~105℃烘干的可滤残渣 重量法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环境保护总局（2002 年）	4	电子天平 FA1204B 型； 电热鼓风恒温干燥箱 101-1 型；电子恒温水 浴锅(8 孔)DFD-700
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光 光度法（试行）》（HJ/T 342-2007）	8	可见分光光度计 7230G
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法》（HJ 535-2009）	0.025	可见分光光度计 7230G 型
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 林分光光度法》（萃取分光光度法） （HJ 503-2009）	0.0003	
耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》 （GB11892-89）	0.5	酸式滴定管 50mL
硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸 分光光度法》（GB 7480-1987）	0.02	可见分光光度计 7230G 型
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光 度法》（GB 7493-1987）	0.003	可见分光光度计 7230G 型
阴离子表 面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》（GB 7494-87）	0.05	
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非 金属指标 4.1 异烟酸-吡唑酮分光 光度法》（GB/T 5750.5-2006）	0.002	
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电 极法》（GB7484-87）	0.05	离子计 PXS-350 型

监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器设备名称及型号
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006） （10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004	可见分光光度计 7230G 型
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》（GB 11896-1989）	10	酸式滴定管 50mL
甲苯(ug/L)	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 1067-2019)	2(ug/L)	气相色谱 GC7900
二氯甲烷(ug/L)	《水质 挥发性卤代烃的测定顶/空气相色谱法》(HJ 620-2011)	6.13(ug/L)	
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (GB 11911-1989)	0.03	原子吸收分光光度计 SP-3520AA(2MT)
锰		0.01	
铅	石墨炉原子吸收分光光度法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环境保护总局（2002 年）	0.001	
镉		0.0001	
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04ug/L	双道原子荧光光度计 AFS-230E
砷		0.3ug/L	

表 7-6 仪器设备检定情况一览表

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	检定/校准机构
1	便携式 pH/mv/电导率测量仪 SX723	NXWEKYQ-91	2022/08/23	宁夏计量质量检验 检测研究院
2	可见分光光度计 7230G 型	NXWEKYQ-07	2022/01/04	
3	电子天平 FA1204B 型	NXWEKYQ-21	2022/01/04	
4	电热鼓风恒温干燥箱 101-1 型	NXWEKYQ-19	2022/01/04	
5	电子恒温水浴锅(8 孔) DFD-700	NXWEKYQ-52	2022/01/04	宁夏计量质量检验 检测研究院
6	离子计 PXS-350 型	NXWEKYQ-11	2022/01/04	
7	酸式滴定管 50mL	/	2024/02/12	上海捷祥测控技术有限公司
8	原子吸收分光光度计 SP-3520AA(2MT)	NXWEKYQ-01	2023/01/04	宁夏计量质量检验 检测研究院

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	检定/校准机构
9	双道原子荧光光度计 AFS-230E	NXWEKYQ-03	2022/01/04	宁夏计量质量检验检测研究院
10	气相色谱 GC7900	NXWEKYQ-04	2023/01/04	
11	红外分光测油仪 DL-SY8000 型	NXWEKYQ-73	2022/01/04	上海捷祥测控技术有限公司

#### 7.1.4 噪声

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定进行监测。监测仪器选用杭州爱华电子研究所生产的 AWA5688 型多功能声级计。噪声监测方法及仪器详见表 7-7 及 7-8。

表 7-7 噪声监测方法及仪器设备一览表

监测方法	测量范围/标定值	仪器设备名称及型号
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	35-130 dB (A)	多功能声级计 AWA5688 型
	/	声校准器 AWA6022A 型

表 7-8 噪声监测仪器设备检定一览表

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	检定/校准机构
1	多功能声级计 AWA5688 型	NXWEKYQ-74	2022/02/06	宁夏计量质量检验检测研究院
2	声校准器 AWA6022A 型	NXWEKYQ-84	2022/04/07	浙江省计量科学研究院
3	便携式风速风向仪 PLC-16025	NXWEKYQ-44	2022/01/04	广东省世通仪器检测服务有限公司
4	空盒压力表 DYM3	NXWEKYQ-70	2022/06/17	宁夏计量质量检验检测研究院

#### 7.1.5 土壤

土壤监测分析及主要仪器见表 7-9, 仪器设备检定情况见表 7-10。

表 7-9 土壤检测分析方法及主要仪器设备一览表

单位：mg/kg（特殊注明除外）

序号	监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器设备名称及型号
1	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨原子吸收分光光度法》 (GB/T 17141-1997)	0.01	原子吸收分光光度计 SP-3520AA (2MT)
2	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	10	
3	铜		1	
4	镍		3	
5	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 1082-2019)	0.5	原子吸收分光光度计 SP-3520AA (2MT)
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第一部分：土壤中总汞的测定》 (GB/T 22105.1-2008)	0.002	原子荧光光度计 AFS-230E 型
7	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 (GB/T 22105.2-2008)	0.01	
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 (HJ 642-2013)	2.1 (μg/kg)	气质联用仪 6890 型+5973N 型
9	氯仿		1.5 (μg/kg)	
10	1,1-二氯乙烷		1.6 (μg/kg)	
11	1,2-二氯乙烷		1.3 (μg/kg)	
12	1,1-二氯乙烯		0.8 (μg/kg)	
13	顺式-1,2-二氯乙烯		0.9 (μg/kg)	
14	反式-1,2-二氯乙烯		0.9 (μg/kg)	
15	二氯甲烷		2.6 (μg/kg)	
16	1,2-二氯丙烷		1.9 (μg/kg)	
17	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 (HJ 642-2013)	1.0 (μg/kg)	气质联用仪 6890 型+5973N 型

18	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 642-2013）	1.0 (μg/kg)	气质联用仪 6890 型+5973N 型
19	四氯乙烯		0.8 (μg/kg)	
20	1,1,1-三氯乙烷		1.1 (μg/kg)	
21	1,1,2-三氯乙烷		1.4 (μg/kg)	
22	三氯乙烯		0.9 (μg/kg)	
23	1,2,3-三氯丙烷		1.0 (μg/kg)	
24	氯乙烯		1.5 (μg/kg)	
25	苯		1.6 (μg/kg)	
26	氯苯		1.1 (μg/kg)	
27	1,2-二氯苯		《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 642-2013）	
28	1,4-二氯苯	1.2 (μg/kg)		
29	乙苯	1.2 (μg/kg)		
30	苯乙烯	1.6 (μg/kg)		
31	甲苯	2.0 (μg/kg)		
32	间二甲苯+对二甲苯	3.6 (μg/kg)		
33	邻二甲苯	1.3 (μg/kg)		
34	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（HJ 736-2015）	3 (μg/kg)	
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ834-2017）	0.09	
36	苯胺		/	
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》（HJ703-2014）	0.04	气相色谱仪 GC7900 型
38	苯并(a)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ834-2017）	0.1	气质联用仪 6890 型+5973N 型
39	苯并(a)芘		0.1	
40	苯并(b)荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ834-2017）	0.2	气质联用仪 6890 型+5973N 型
41	苯并(k)荧蒽		0.1	
42	蒽		0.1	
43	二苯并(a,h)蒽		0.1	
44	茚并(1,2,3-c,d)芘		0.1	
45	萘		0.09	

表 7-10 仪器设备检定情况一览表

序号	仪器设备名称及型号	仪器设备编号	仪器设备检定/校准有效期	检定/校准机构
1	原子吸收分光光度计 SP-3520AA (2MT)	NXWEKYQ-01	2023/01/04	宁夏计量质量检验检测研究院
2	原子荧光光度计 AFS-230E	NXWEKYQ-03	2022/01/04	
3	气相色谱 GC7900	NXWEKYQ-04	2023/01/04	
4	气质联用仪 6890 型 +5973N 型	NXWEKYQ-05	2022/12/09	

## 7.2 质量控制和质量保证

### 7.2.1 废气

本次监测采样及样品分析均严格按照相关技术规范中要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 1) 专人监控工况情况，保证监测过程中工况负荷满足验收监测要求；
- 2) 按技术规范要求合理布设监测点位，保证了各监测点位布设的科学性和可比性；
- 3) 检测人员具备相应的检测能力，持证上岗；
- 4) 监测及分析仪器均按照国家有关标准或技术要求，经过计量部门检定或校准合格并在有效期内；
- 5) 检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准分析方法；
- 6) 监测前对采样仪器进行气密性检查，有组织废气采样和分析过程严格按照《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ836-2017)、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996) 及修改单《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范》(HJ/T 373-2007)、《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)

中的相关要求进行；

7) 无组织废气采样和分析过程严格按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）、《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ 905-2017）中相关要求进行；

8) 检测数据严格实行了三级审核制度，经过互校、审核，最后由授权签字人签发，保证验收监测分析结果的准确性、可靠性。

质量控制措施见表 7-11，监测期间仪器审核性能表见表 7-12。

表 7-11 质量控制措施一览表

监测项目	样品数 (个)	空白		精密度		准确度					是否合格
		现场空白 (个)	实验室空白 (个)	平行样 (个)	相对偏差 (%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围 mg/L	有证标准物质实测浓度 mg/L	加标回收 (个)	加标回收率 (%)	
甲苯	44	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/
二甲苯	38	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发性有机物	44	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/
硫化氢	44	2	4	/	/	B21070485	0.791±0.086	0.772~0.789	/	/	合格
氨	44	2	4	/	/	B2011016	0.989±0.0590	0.983~0.994	/	/	合格
氯化氢	38	2	4	/	/	B21060065	4.92±0.41	4.87~4.95	/	/	合格
非甲烷总烃	6	/	/	2	1.0~2.0	/	/	/	/	/	合格
二氯甲烷	38	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 7-12 仪器性能审核一览表

仪器设备名称及型号	校准日期	标气名称	标气浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	仪器测定浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	示值误差 SO <sub>2</sub> ≤±14.3mg/m <sup>3</sup> NO≤±6.7mg/m <sup>3</sup>	是否合格
低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型 (NXWEKYQ-34)	2021/12/12	测定前 二氧化硫	20.8	19.9	-0.9	合格
		测定后 二氧化硫	20.8	20.5	-0.3	合格
		测定前 一氧化氮	20.1	20.4	0.3	合格
		测定后 一氧化氮	20.1	20.2	0.1	合格
	2021/12/13	测定前 二氧化硫	20.8	20.0	-0.8	合格
		测定后 二氧化硫	20.8	20.3	-0.5	合格
		测定前 一氧化氮	20.1	20.4	0.3	合格
		测定后 一氧化氮	20.1	19.7	-0.4	合格

### 7.2.2 废水

本次监测采样及样品分析均严格按照相关技术规范的要求进行,实施全程序质量控制。具体质控要求如下:

- 1) 在验收监测中污水处理站正常运行,满足建设项目竣工环保验收监测生产负荷的要求;
- 2) 合理布设监测点位,保证各监测点位布设的科学性和可比性;
- 3) 检测人员具备相应的检测能力,持证上岗;
- 4) 所有检测仪器均经过计量部门检定或校准并在有效期内;
- 5) 检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准分析方法;
- 6) 为保证检测数据准确、可靠,在水样的采集、保存、实验室分析和数据处理的全过程中均按照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)及《污水监测技术

规范》（HJ 91.1-2019）中的要求进行；

7) 实验室分析中采取空白试验、平行样、质控样等质控措施；

8) 检测数据严格实行三级审核制度，经过互校、审核，最后由授权签字人签发，检测分析结果的精密度和准确度均达到质量控制的要求。

质量控制措施见表 7-13。

表 7-13 质量控制措施一览表

检测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		现场空白(个)	实验室空白(个)	平行样(个)	相对/绝对偏差(%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围(mg/L)	有证标准物质实测浓度(mg/L)	加标回收(个)	加标回收率(%)	是否合格
pH (无量纲)	4	/	/	1	0.0 个 pH 单位	202180	7.34±0.08	7.30	/	/	合格
	4	/	/	1				7.31	/	/	合格
化学需氧量	4	/	2	1	0.4	B21040116	108±8	105	/	/	合格
	4	/	2	1				0.0	106	/	/
五日生化需氧量	4	/	2	1	5.8	200255	74.7±4.9	73.6	/	/	合格
	4	/	2	1				2.8	71.2	/	/
动植物油	4	/	2	/	/	7J1844	5.87±5%	5.89	/	/	合格
	4	/	2	/	/			5.87	/	/	合格
氨氮	4	/	2	1	1.2	B21090043	0.499±0.023	0.495	/	/	合格
	4	/	2	1	0.0			0.503	/	/	合格
石油类	4	/	2	1	/	7J1844	5.87±5%	5.89	/	/	合格
	4	/	2	1	/			5.87	/	/	合格
溶解性总固体	4	/	2	1	0.4	/	/	/	/	/	合格
	4	/	2	1	0.8	/	/	/	/	/	合格
总氰化物	4	/	2	1	0.0	202271	0.301±0.029	0.318	/	/	合格
	4	/	2	1	0.0			0.316	/	/	合格

检测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		现场空白(个)	实验室空白(个)	平行样(个)	相对/绝对偏差(%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围(mg/L)	有证标准物质实测浓度(mg/L)	加标回收(个)	加标回收率(%)	是否合格
总氮	4	/	2	1	0.0	203263	3.94±0.24	3.87	/	/	合格
	4	/	2	1	0.0			3.90	/	/	合格
总磷	4	/	2	1	0.0	B2101147	0.448±0.029	0.455	/	/	合格
	4	/	2	1	0.0			0.443	/	/	合格
挥发酚	4	/	2	1	/	200358	30.5±2.1ug/L	29.5ug/L	/	/	合格
	4	/	2	1	/			29.5ug/L	/	/	合格
硫化物	4	/	2	1	5.3	B21050022	1.59±0.11	1.52	/	/	合格
	4	/	2	1	6.2			1.53	/	/	合格
阴离子表面活性剂	4	/	2	1	1.1	B2003259	2.21±0.20	2.31	/	/	合格
	4	/	2	1	-1.6			2.36	/	/	合格
苯	8	/	2	1	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	8	/	2	1	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	8	/	2	1	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	4	/	2	1	3.7	B21050133	0.213±0.010	0.216	/	/	合格
	4	/	2	1	3.0			0.215	/	/	合格
总铜	8	/	2	1	/	B2003174	1.18±0.07	1.18	/	/	合格
总锌	8	/	2	1	/	B21020007	0.353±0.017	0.357	/	/	合格
总镉	8	/	2	1	/	20200113	4±0.25	4.04	/	/	合格

### 7.2.3 地下水

本次监测采样及样品分析均严格按照相关技术规范中要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- 2) 检测人员具备相应的检测能力，持证上岗；
- 3) 所有检测仪器均经过计量部门检定或校准并在有效期内；
- 4) 检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准分析方法；
- 5) 为保证检测数据准确、可靠，在水样的采集、保存、实验室分析和数据处理的全过程中均按照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的要求进行；
- 6) 实验室分析中采取空白试验、平行样、质控样等质控措施；
- 7) 检测数据严格实行三级审核制度，经过互校、审核，最后由授权签字人签发，检测分析结果的精密度和准确度均达到质量控制的要求。

质量控制结果见表 7-14。

表 7-14 质量控制数据表

检测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		现场空白(个)	实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围mg/L	有证标准物质实测浓度mg/L	加标回收(个)	加标回收率(%)	是否合格
pH (无量纲)	8	/	/	1	0.0 个 pH 单位	202180	7.34±0.08	7.30	/	/	合格
	8	/	/	1				7.31	/	/	合格
总硬度	8	/	/	1	1.3	B21060068	99.5±4.5	98	/	/	合格
	8	/	/	1	0.6			102	/	/	合格
溶解性总 固体	8	/	/	1	0.3	/	/	/	/	/	合格
	8	/	/	1	0.2	/	/	/	/	/	合格
硫酸盐	8	/	2	1	0.4	B21050251	72.4±3.2	73.7	/	/	合格
	8	/	2	1	0.2			73.9	/	/	合格
氨氮	8	/	2	1	0.4	B21090043	0.499±0.023	0.495	/	/	合格
	8	/	2	1	0.6			0.503	/	/	合格
挥发酚	8	/	2	1	5.6	200358	30.5±2.1ug/L	29.9 ug/L	/	/	合格
	8	/	2	1	6.7			29.1 ug/L	/	/	合格
耗氧量	8	/	2	1	4.5	B2006089	2.41±0.11	2.42	/	/	合格
	8	/	2	1	2.0			2.48	/	/	合格

检测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		现场空白(个)	实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围mg/L	有证标准物质实测浓度mg/L	加标回收(个)	加标回收率(%)	是否合格
硝酸盐	8	/	2	1	8.3	B200850	1.9±0.09	1.93	/	/	合格
	8	/	2	1	0.1			1.94	/	/	合格
亚硝酸盐	8	/	2	1	3.2	B2003046	2.04±0.12	1.99	/	/	合格
	8	/	2	1	2.8			2.01	/	/	合格
阴离子表面活性剂	8	/	2	1	1.7	B2003259	2.21±0.20	2.31	/	/	合格
	8	/	2	1	2.0			2.36	/	/	合格
氰化物	8	/	2	1	/	202271	0.301±0.028	0.316	/	/	合格
	8	/	2	1	/			0.322	/	/	合格
氟化物	8	/	2	1	8.3	202264	49.4±4.1μg/L	1.71	/	/	合格
	8	/	2	1	0.0			1.71	/	/	合格
六价铬	8	/	2	1	0.0	B21050133	0.213±0.010	0.215	/	/	合格
	8	/	2	1	6.7			0.214	/	/	合格
氯化物	8	/	2	1	0.0	B2005041	12.4±0.7	12.2	/	/	合格
	8	/	2	1	0.0			12.4	/	/	合格
甲苯	16	/	1	1	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	16	/	1	1	/	/	/	/	/	/	/

检测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		现场空白(个)	实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	有证标准物质编号	有证标准物质标准浓度范围 mg/L	有证标准物质实测浓度 mg/L	加标回收(个)	加标回收率(%)	是否合格
铁	16	/	2	1	-2.1~1.0	202428	1.50±0.06	1.50	/	/	合格
锰	16	/	2	1	-3.7~-3.4	B2102011	0.315±0.022	0.314	/	/	合格
铅	16	/	2	1	-2.1~0.2	B201008	65.4±3.9 μg/L	66.0 μg/L	/	/	合格
镉	16	/	2	1	-0.3	B2005050	10.1±0.7 μg/L	9.98 μg/L	/	/	合格
汞	16	/	2	1	0.0	A62004	6.39±5% μg/L	6.27 μg/L	/	/	合格
砷	16	/	2	1	-9.1	B2011042	10.5±0.6 μg/L	10.0 μg/L	/	/	合格

## 7.2.4 噪声

- 1) 监测人员具备相应的检测能力，持证上岗；
- 2) 监测仪器设备按照国家有关标准或技术要求，经过计量部门检定或校准，并在有效期内；
- 3) 噪声测量仪器性能符合《电声学声级计第一部分规范》（GB/T 3785.1-2010）规定，监测前、后均用 AWA6022A 型声校准器对 AWA5688 型多功能声级计进行校准，示值偏差均不大于 0.5dB(A)；
- 4) 噪声监测在无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 下进行。

噪声监测期间气象参数统计见表 7-15，噪声仪校准记录见表 7-16。

**表 7-15 噪声监测期间气象参数统计表**

监测日期	监测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气状况
2021/12/12	14:12	3	88.5	1.9	南风	晴
	22:22	-1	88.5	2.2	南风	晴
2021/12/13	10:50	2	88.5	1.7	南风	晴
	23:01	-2	88.5	2.0	南风	晴

**表 7-16 噪声仪校准记录一览表**

测量仪器名称及型号	校准仪器名称及型号	校准日期	测定值		评价标准 dB (A)	是否合格
			测前	测后		
多功能声级计 AWA5688 型	声校准器 AWA6022A 型	2021/12/12 昼间	93.7	93.9	≤±0.5	合格
		2021/12/12 夜间	93.8	93.7		合格
		2021/12/13 昼间	93.6	93.7		合格
		2021/12/13 夜间	93.7	93.9		合格

### 7.2.5 土壤

本次监测采样及样品分析均严格按照相关技术规范的要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 1) 按技术规范要求合理布设监测点位，保证了各监测点位布设的科学性和可比性；
- 2) 检测人员具备相应的检测能力，持证上岗；
- 3) 所有检测仪器均经过计量部门检定或校准并在有效期内；
- 4) 检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准分析方法；
- 5) 为保证检测数据准确、可靠，在样品的采集、保存、实验室分析和数据处理的全过程中均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的要求进行；
- 6) 实验室分析中采取空白试验、平行样、校准曲线等质控措施；
- 7) 检测数据严格实行三级审核制度，经过互校、审核，最后由授权签字人签发，质量控制结果见表 7-17。

表 7-17 质量控制措施一览表

监测项目	样品数(个)	空白	精密度		准确度						
		实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	标准物质编号	标准物质浓度范围(mg/kg)	标准物质实测浓度(mg/kg)	加标回收(个)	加标回收率(%)	加标回收率范围(%)	是否合格
砷	9	2	1	-0.1	NST-3	11.5±1.2	11.5	/	/	/	合格
汞	9	2	1	1.6	NST-3	0.024±0.005	0.020	/	/	/	合格
铅	9	2	1	1.6	NST-3	26±5	28.3	/	/	/	合格
镉	9	2	1	0.0	NST-3	0.14±0.02	0.131	/	/	/	合格
镍	9	2	1	0.0	NST-3	27±3	28.9	/	/	/	合格
铜	9	2	1	2.7	NST-3	21.5±1.2	22.0	/	/	/	合格
铬(六价)	9	2	1	/	/	/	/	/	/	/	合格
四氯化碳	9	1	1	/	/	/	/	1	90	88~142	合格
氯仿	9	1	1	/	/	/	/	1	90	77~92	合格
1,1-二氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	98	95~103	合格
1,2-二氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	60	59~87	合格
1,1-二氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	104	99~113	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	79	78~85	合格

监测项目	样品数(个)	空白		精密度		准确度					
		实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	标准物质编号	标准物质浓度范围(mg/kg)	标准物质实测浓度(mg/kg)	加标回收(个)	加标回收率(%)	加标回收率范围(%)	是否合格
反式-1,2-二氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	91	88~96	合格
二氯甲烷	9	1	1	/	/	/	/	1	64	55~75	合格
1,2-二氯丙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	99	95~119	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	113	111~133	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	89	85~91	合格
四氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	107	106~144	合格
1,1,1-三氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	104	102~122	合格
1,1,2-三氯乙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	84	68~94	合格
三氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	106	104~140	合格
1,2,3-三氯丙烷	9	1	1	/	/	/	/	1	90	84~99	合格
氯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	99	97~103	合格
苯	9	1	1	/	/	/	/	1	96	81~97	合格
氯苯	9	1	1	/	/	/	/	1	89	87~96	合格
1,2-二氯苯	9	1	1	/	/	/	/	1	90	88~97	合格
1,4-二氯苯	9	1	1	/	/	/	/	1	94	92~98	合格

监测项目	样品数(个)	空白	精密度		准确度						
		实验室空白(个)	平行样(个)	相对偏差(%)	标准物质编号	标准物质浓度范围(mg/kg)	标准物质实测浓度(mg/kg)	加标回收(个)	加标回收率(%)	加标回收率范围(%)	是否合格
乙苯	9	1	1	/	/	/	/	1	115	111~149	合格
苯乙烯	9	1	1	/	/	/	/	1	108	102~134	合格
甲苯	9	1	1	/	/	/	/	1	102	100~110	合格
间二甲苯+对二甲苯	9	1	1	/	/	/	/	1	115	114~154	合格
邻二甲苯	9	1	1	/	/	/	/	1	114	113~141	合格
氯甲烷	9	1	1	/	/	/	/	1	90	81~105	合格
硝基苯	9	1	1	/	/	/	/	1	59	45~75	合格
苯胺	9	1	1	/	/	/	/	1	91	/	/
2-氯酚	9	1	1	/	/	/	/	1	92	54.8~119.4	合格
苯并(a)蒽	9	1	1	/	/	/	/	1	85	84~111	合格
苯并(a)芘	9	1	1	/	/	/	/	1	61	46~87	合格
苯并(b)荧蒽	9	1	1	/	/	/	/	1	95	68~119	合格
苯并(k)荧蒽	9	1	1	/	/	/	/	1	88	84~109	合格
蒽	9	1	1	/	/	/	/	1	86	59~107	合格
二苯并(a,h)蒽	9	1	1	/	/	/	/	1	84	82~126	合格
茚并(1,2,3-c,d)芘	9	1	1	/	/	/	/	1	90	74~131	合格
萘	9	1	1	/	/	/	/	1	76	48~81	合格

## 8 验收监测内容、结果及分析评价

### 8.1 验收监测期间工况

宁夏维尔康环境检测有限公司于 2021 年 12 月 12 日至 13 日对宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目进行了环保现场验收监测。验收监测期间，全厂生产正常、稳定。

验收监测期间的工况负荷记录见表 8-1。

**表 8-1 验收监测期间项目生产负荷一览表**

监测日期	污染源名称	环评设计量	实际生产量	生产负荷（%）
2021/12/12	一车间	0.54t/d	0.48t/d	88.9
	三车间	0.30t/d	0.24t/d	80.0
	RTO 焚烧炉	35000m <sup>3</sup> /h	24938m <sup>3</sup> /h	71.3
	污水处理站	200t/d	170t/d	85.0
2021/12/13	一车间	0.54t/d	0.46t/d	85.2
	三车间	0.30t/d	0.25t/d	83.3
	RTO 焚烧炉	35000m <sup>3</sup> /h	25553m <sup>3</sup> /h	73.0
	污水处理站	200t/d	175t/d	87.5

### 8.2 废气监测结果及评价

本项目一期工程废气监测项目、点位及频次见表 8-2，无组织废气监测期间气象参数统计见表 8-3，无组织废气监测结果见表 8-4，其他各工段废气监测结果见表 8-5 至表 8-7。

表 8-2 废气监测项目、点位及频次一览表

废气类型	监测点位	排气筒参数		监测项目	监测频次
		高度 (m)	内径 (m)		
有组织	RTO 焚烧装置 废气排口 DA001 (1◎)	27	1.1	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、 甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、氯化氢、 臭气浓度、乙酸乙酯、正己烷、 丙酮、挥发性有机物、非甲烷总烃、 二甲基甲酰胺	3 次/天 连续 2 天
	3#车间废气排口 DA002 (2◎)	27	0.35	二氯甲烷、甲苯、挥发性有机物	
	污水处理站废气排口 DA003 (3◎)	27	1.1	氨、硫化氢、臭气浓度	
无组织	厂界布设 4 个监控点 1○、2○、3○、4○	/	/	氨、硫化氢、氯化氢、臭气浓度、 丙酮、二氯甲烷、甲苯、二甲苯、 挥发性有机物	4 次/天 连续 2 天

注：废气进口因生产工艺及存在安全隐患不具备无法开孔，故未监测。

表 8-3 无组织废气监测期间气象参数统计表

监测日期	监测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气状况
2021/12/12	07:10~08:10	-6	88.5	2.1	南风	晴
	08:15~09:05	-5	88.5	2.0	南风	晴
	09:20~10:20	-4	88.5	2.1	南风	晴
	10:25~11:25	-2	88.5	2.0	南风	晴
	11:30~12:30	1	88.5	1.8	南风	晴
	12:35~13:35	3	88.5	1.8	南风	晴
	13:40~14:40	4	88.5	1.9	南风	晴
	14:45~15:45	4	88.5	1.9	南风	晴
	15:50~16:10	3	88.5	2.0	南风	晴
	16:15~16:35	3	88.5	1.9	南风	晴
	16:45~17:05	3	88.5	1.9	南风	晴
	17:10~17:30	2	88.5	2.0	南风	晴

监测日期	监测时间	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向	天气状况
2021/12/13	07:20~80:20	-5	88.5	2.1	南风	晴
	08:25~09:25	-4	88.5	2.1	南风	晴
	09:30~10:30	-3	88.5	2.0	南风	晴
	10:40~11:40	-1	88.5	1.8	南风	晴
	11:45~12:45	2	88.5	1.9	南风	晴
	12:50~13:50	3	88.5	2.0	南风	晴
	13:55~14:55	4	88.5	2.0	南风	晴
	15:00~16:00	4	88.5	1.9	南风	晴
	16:10~16:30	4	88.5	1.9	南风	晴
	16:35~16:55	3	88.5	2.0	南风	晴
	17:00~17:20	3	88.5	2.1	南风	晴
	17:25~17:45	3	88.5	2.0	南风	晴

表 8-4 无组织废气监测结果一览表

监测日期	监测点位	氨（mg/m <sup>3</sup> ）					标准限值	是否达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值		
2021/12/12	1○（监控点）	0.07	0.10	0.12	0.07	0.12	1.0	达标
	2○（监控点）	0.08	0.06	0.04	0.06	0.08		达标
	3○（监控点）	0.08	0.10	0.10	0.07	0.10		达标
	4○（监控点）	0.12	0.06	0.05	0.06	0.12		达标
2021/12/13	1○（监控点）	0.11	0.06	0.13	0.06	0.13	1.0	达标
	2○（监控点）	0.07	0.06	0.08	0.08	0.08		达标
	3○（监控点）	0.07	0.08	0.10	0.08	0.10		达标
	4○（监控点）	0.07	0.11	0.13	0.12	0.13		达标

执行标准：《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB 31/1025-2016）表 4 中工业区限值要求。

监测日期	监测点位	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )						
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	标准限值	是否达标
2021/12/12	1○(监控点)	0.005	0.007	0.005	0.005	0.007	0.06	达标
	2○(监控点)	0.006	0.007	0.006	0.005	0.007		达标
	3○(监控点)	0.008	0.006	0.006	0.005	0.008		达标
	4○(监控点)	0.009	0.007	0.007	0.005	0.009		达标
2021/12/13	1○(监控点)	0.004	0.004	0.006	0.005	0.006	0.06	达标
	2○(监控点)	0.006	0.005	0.006	0.007	0.007		达标
	3○(监控点)	0.005	0.004	0.006	0.006	0.006		达标
	4○(监控点)	0.008	0.006	0.006	0.005	0.008		达标

执行标准：《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB 31/1025-2016）表 4 中工业区限值要求。

监测日期	监测点位	氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )						
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	标准限值	是否达标
2021/12/12	1○(监控点)	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.15	达标
	2○(监控点)	0.11	0.12	0.10	0.11	0.12		达标
	3○(监控点)	0.10	0.12	0.09	0.13	0.13		达标
	4○(监控点)	0.14	0.12	0.11	0.09	0.14		达标
2021/12/13	1○(监控点)	0.13	0.12	0.12	0.11	0.13	0.15	达标
	2○(监控点)	0.13	0.13	0.12	0.11	0.13		达标
	3○(监控点)	0.09	0.13	0.12	0.14	0.14		达标
	4○(监控点)	0.13	0.12	0.14	0.11	0.14		达标

执行标准：《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 5 中限值要求。

监测日期	监测点位	臭气浓度（无量纲）					标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值		
2021/12/12	1○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标
	2○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标
	3○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标
	4○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标
2021/12/13	1○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标
	2○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标
	3○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标
	4○（监控点）	<10	<10	<10	<10	<10		达标

执行标准：《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB 31/1025-2016）表 3 中限值要求。

监测日期	监测点位	二氯甲烷（mg/m <sup>3</sup> ）					标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值		
2021/12/12	1○（监控点）	1.8×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	1.8×10 <sup>-3</sup>	1.0	达标
	2○（监控点）	ND	ND	ND	ND	/		达标
	3○（监控点）	ND	ND	ND	ND	/		达标
	4○（监控点）	ND	ND	ND	2.25×10 <sup>-2</sup>	2.25×10 <sup>-2</sup>		达标
2021/12/13	1○（监控点）	ND	ND	3.2×10 <sup>-3</sup>	ND	3.2×10 <sup>-3</sup>	1.0	达标
	2○（监控点）	8.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	8.5×10 <sup>-3</sup>		达标
	3○（监控点）	ND	ND	ND	ND	/		达标
	4○（监控点）	ND	ND	ND	1.4×10 <sup>-3</sup>	1.4×10 <sup>-3</sup>		达标

执行标准：《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 5 中限值要求。

监测日期	监测点位	丙酮 (mg/m <sup>3</sup> )						标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值			
2021/12/23	1○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/	2.0	达标	
	2○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
2021/12/24	1○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/	2.0	达标	
	2○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	

执行标准：《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表5中限值要求。

监测日期	监测点位	挥发性有机物 (mg/m <sup>3</sup> )						标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值			
2021/12/12	1○(监控点)	$3.3 \times 10^{-2}$	ND	$6.0 \times 10^{-4}$	ND	$3.3 \times 10^{-2}$	2.0	达标	
	2○(监控点)	ND	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-3}$	ND	$1.6 \times 10^{-3}$		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	$1.2 \times 10^{-3}$	ND	$1.2 \times 10^{-3}$		达标	
	4○(监控点)	$5.0 \times 10^{-4}$	ND	ND	$2.8 \times 10^{-3}$	$2.8 \times 10^{-3}$		达标	
2021/12/13	1○(监控点)	$1.7 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-3}$	$4.5 \times 10^{-3}$	ND	$4.5 \times 10^{-3}$	2.0	达标	
	2○(监控点)	$3.2 \times 10^{-2}$	$1.9 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-3}$	$8.0 \times 10^{-4}$	$3.2 \times 10^{-2}$		达标	
	3○(监控点)	ND	$5.0 \times 10^{-4}$	$8.0 \times 10^{-4}$	$7.0 \times 10^{-4}$	$8.0 \times 10^{-4}$		达标	
	4○(监控点)	$6.0 \times 10^{-4}$	ND	$4.0 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-3}$	$2.6 \times 10^{-3}$		达标	

执行标准：《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表5中限值要求。

监测日期	监测点位	甲苯 (mg/m <sup>3</sup> )						标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值			
2021/12/23	1○(监控点)	1.8×10 <sup>-2</sup>	ND	ND	ND	1.8×10 <sup>-2</sup>	0.8	达标	
	2○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	7.0×10 <sup>-4</sup>	7.0×10 <sup>-4</sup>		达标	
2021/12/24	1○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/	0.8	达标	
	2○(监控点)	6.6×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	6.6×10 <sup>-3</sup>		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	

执行标准：《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 中限值要求。

监测日期	监测点位	二甲苯 (mg/m <sup>3</sup> )						标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值			
2021/12/23	1○(监控点)	1.7×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	1.7×10 <sup>-3</sup>	0.8	达标	
	2○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
2021/12/24	1○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/	0.8	达标	
	2○(监控点)	1.6×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	1.6×10 <sup>-3</sup>		达标	
	3○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	
	4○(监控点)	ND	ND	ND	ND	/		达标	

执行标准：《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 中限值要求。

注：“ND”表示低于检出限，检出限见表 7-1。

**监测结果表明：**厂界无组织氯化氢最大排放浓度为  $0.14\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氯甲烷的最大排放浓度分别为  $2.2\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ 、丙酮未检出，均符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 5 中标准限值要求；厂界无组织甲苯、二甲苯的最大排放浓度分别为  $1.8\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.7\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 中标准限值要求；厂界无组织氨、硫化氢的最大排放浓度分别为  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度未检出，均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 3 及表 4 中工业区标准限值要求；挥发性有机物的最大排放浓度为  $3.3\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 5 中标准限值要求。

**表 8-5 RTO 焚烧装置废气出口（1◎）废气监测结果一览表**

监测日期	监测项目		监测结果				标准限值	是否达标
			第一次	第二次	第三次	最大值		
2021/12/12	标干流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )		25283	25505	25009	/	/	/
	氧含量 (%)		20.4	20.5	20.4	/	/	/
	颗粒物	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1.4	1.5	1.7	1.7	20	达标
		排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	0.035	0.038	0.042	0.042	/	/
	二氧化硫	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	ND	ND	ND	ND	50	达标
		排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	11	11	11	11	100	达标
		排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	0.278	0.281	0.275	0.281	/	/
	标干流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )		24938	23822	24901	/	/	/
	氧含量 (%)		20.4	20.5	20.4	/	/	/
	甲苯	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	ND	ND	ND	ND	15	达标
		排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	/	/	/	/	/	/

监测日期	监测项目		监测结果				标准 限值	是否 达标
			第一次	第二次	第三次	最大值		
2021/12/12	二甲苯	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	20	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	氯化氢	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.228	0.241	0.254	0.254	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.14	1.45	1.27	1.45	10	达标
		排放速率 (kg/h)	0.006	0.006	0.006	0.006	/	/
	非甲烷 总烃	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	15.6	15.9	16.0	16.0	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	46.8	47.7	48.0	48.0	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.389	0.379	0.398	0.398	/	/
	乙酸乙酯	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	丙酮	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	氨	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.26	1.12	1.40	1.40	30	达标
		排放速率 (kg/h)	0.031	0.027	0.035	0.035	1	达标
	硫化氢	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.036	0.026	0.035	0.036	5	达标
		排放速率 (kg/h)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.1	达标
	挥发性 有机物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.52	4.31	0.107	4.31	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.038	0.103	0.003	0.103	10.1	达标
正己烷	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	100	达标	
	排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	

监测日期	监测项目		监测结果				标准 限值	是否 达标
			第一次	第二次	第三次	最大值		
2021/12/12	臭气浓度（无量纲）		309	309	416	416	1000	达标
2021/12/23	标干流量（m <sup>3</sup> /h）		16052	15503	14219	/	/	/
	N-N 二甲 基甲酰胺	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	8.8	9.0	8.9	9.0	50	达标
		排放速率 （kg/h）	0.14	0.14	0.13	0.14	/	/
2021/12/13	标干流量（m <sup>3</sup> /h）		25553	25101	25275	/	/	/
	氧含量（%）		20.6	20.5	20.6	/	/	/
	颗粒物	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	2.8	3.1	2.9	3.1	20	达标
		排放速率 （kg/h）	0.072	0.078	0.073	0.078	/	/
	二氧化硫	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	ND	ND	ND	ND	50	达标
		排放速率 （kg/h）	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	12	13	14	14	100	达标
		排放速率 （kg/h）	0.307	0.326	0.354	0.354	/	/
	标干流量（m <sup>3</sup> /h）		24964	25291	25716	/	/	/
	氧含量（%）		20.6	20.5	20.6	/	/	/
	甲苯	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	ND	ND	ND	ND	15	达标
		排放速率 （kg/h）	/	/	/	/	/	/
	二甲苯	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	ND	ND	ND	ND	20	达标
		排放速率 （kg/h）	/	/	/	/	/	/
	氨	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	1.30	1.26	1.02	1.30	30	达标
		排放速率 （kg/h）	0.032	0.032	0.026	0.032	1	达标
	硫化氢	排放浓度 （mg/m <sup>3</sup> ）	0.032	0.037	0.030	0.037	5	达标
排放速率 （kg/h）		0.001	0.001	0.001	0.001	0.1	达标	

监测日期	监测项目		监测结果				标准 限值	是否 达标
			第一次	第二次	第三次	最大值		
2021/12/13	氯化氢	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.233	0.200	0.209	0.233	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.75	1.20	1.57	1.75	10	达标
		排放速率 (kg/h)	0.006	0.005	0.005	0.006	/	/
	乙酸乙酯	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	丙酮	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	非甲烷 总烃	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	16.3	16.5	16.9	16.9	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	48.9	49.5	50.7	50.7	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.407	0.417	0.435	0.435	/	/
	挥发性 有机物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.58	1.02	0.306	1.58	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.039	0.026	0.008	0.039	10.1	达标
	正己烷	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	100	达标
排放速率 (kg/h)		/	/	/	/	/	/	
臭气浓度（无量纲）		416	416	309	416	1000	达标	
2021/12/24	干流量（m <sup>3</sup> /h）		14704	15353	14001	/	/	/
	二甲基 甲酰胺	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	9.4	9.1	8.7	9.4	50	达标
		排放速率 (kg/h)	0.14	0.14	0.12	0.14	/	/

注：ND 表示未检出，方法检出限见表 7-1。

表 8-6 三号车间废气排口（2◎）检测结果一览表

监测日期	监测项目		检测结果				标准 限值	是否 达标
			第一次	第二次	第三次	平均值		
2021/12/12	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)		4941	4989	4963	/	/	/
	甲苯	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	/	15	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	二氯甲烷	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	/	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
	挥发性有机物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.62	0.153	0.178	0.984	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.013	0.001	0.001	/	/	/
	2021/12/13	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)		4919	4552	5361	/	/
甲苯		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	/	15	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	/	40	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
挥发性有机物		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.84	0.942	4.22	2.67	80	达标
		排放速率 (kg/h)	0.14	0.004	0.023	/	/	/

注：ND 表示未检出，方法检出限见表 7-1。

表 8-7 污水处理站废气出口（3◎）监测结果一览表

监测日期	监测项目		监测结果				标准 限值	是否 达标
			第一次	第二次	第三次	最大值		
2021/12/12	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)		4031	3824	3599	/	/	/
	氨	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.12	1.19	1.09	1.19	30	达标
		排放速率 (kg/h)	0.004	0.004	0.004	0.004	1	达标
	硫化氢	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.040	0.035	0.033	0.040	5	达标
		排放速率 (kg/h)	1.61×10 <sup>-4</sup>	1.34×10 <sup>-4</sup>	1.19×10 <sup>-4</sup>	1.61×10 <sup>-4</sup>	0.1	达标
臭气浓度 (无量纲)		229	173	229	229	1000	达标	
2021/12/13	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)		4668	4473	4477	/	/	/
	氨	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.13	1.21	1.11	1.21	30	达标
		排放速率 (kg/h)	0.005	0.005	0.005	0.005	1	达标
	硫化氢	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.029	0.031	0.035	0.035	5	达标
		排放速率 (kg/h)	1.35×10 <sup>-4</sup>	1.38×10 <sup>-4</sup>	1.57×10 <sup>-4</sup>	1.57×10 <sup>-4</sup>	0.1	达标
臭气浓度 (无量纲)		229	416	309	416	1000	达标	

监测结果表明：

**RTO 焚烧系统：**废气出口中颗粒物、氮氧化物的最大排放浓度分别为 3.1mg/m<sup>3</sup>、14mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫未检出，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中标准限值要求。

甲苯、二甲苯、正己烷均未检出，二甲基甲酰胺的最大排放浓度为 8.9mg/m<sup>3</sup>，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中标准限值要求。

非甲烷总烃、氯化氢的最大排放浓度分别为 50.7mg/m<sup>3</sup>、1.75mg/m<sup>3</sup>；

乙酸乙酯、丙酮均未检出，均符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中标准限值要求。

硫化氢的最大排放浓度为  $0.037\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率为  $0.001\text{kg}/\text{h}$ ；氨的最大排放浓度为  $1.40\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率为  $0.035\text{kg}/\text{h}$ ；臭气浓度的最大排放浓度为 416；均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及表 2 中工业区标准限值要求。

挥发性有机物的最大排放浓度为  $4.31\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.103\text{kg}/\text{h}$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。

**三号车间废气排口：**废气出口中甲苯未检出，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中排放限值要求；二氯甲烷未检出，符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中排放限值要求；挥发性有机物的最大排放浓度为  $4.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.023\text{kg}/\text{h}$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。

**污水处理站废气排口：**废气出口中硫化氢的最大排放浓度为  $0.040\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $1.61\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ ，氨的最大排放浓度为  $1.21\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.005\text{kg}/\text{h}$ ，臭气浓度最大排放浓度为 416，均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及 2 中工业区标准限值要求。

### 8.3 废水监测结果及评价

废水监测项目、点位及频次见表 8-8，废水监测结果见表 8-9。

**表 8-8 废水监测内容一览表**

监测点位	监测项目	监测频次
污水处理站总排口 (1★)	pH、色度、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氰化物、总磷、总氮、溶解性总固体、石油类、动植物油、挥发酚、硫化物、苯、甲苯、阴离子表面活性剂、二氯甲烷、六价铬、总铜、总锌、总镉	4次/天，连续两天

注：因企业工艺废水为间歇式产生，且水质情况差异较大，废水处理系统采用配水制进水，进水质由人工控制，不具有监测意义，故污水处理站进口暂未监测。

**表 8-9 污水处理站总排口（1★）废水检测结果一览表**

单位：mg/L（特殊注明除外）

监测项目	监测日期	监测结果					标准限值	是否达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
pH (无量纲)	2021/12/12	8.4	8.3	8.2	8.4	/	6~9	均达标
	2021/12/13	8.3	8.2	8.4	8.2	/		均达标
悬浮物	2021/12/12	21	23	22	21	22	400	均达标
	2021/12/13	11	12	10	10	11		均达标
色度(倍)	2021/12/12	2	2	2	2	2	64	均达标
	2021/12/13	2	2	2	2	2		均达标
化学需氧量	2021/12/12	147	145	153	148	148	500	均达标
	2021/12/13	151	155	160	142	152		均达标
五日生化需氧量	2021/12/12	36.3	39.3	34.6	42.5	38.2	300	均达标
	2021/12/13	37.4	42.7	38.1	44.9	40.8		均达标
动植物油	2021/12/12	0.86	0.82	0.69	0.76	0.78	100	均达标
	2021/12/13	0.65	0.43	0.58	0.60	0.56		均达标
硫化物	2021/12/12	0.013	0.014	0.018	0.019	0.016	1	均达标
	2021/12/13	0.017	0.020	0.019	0.016	0.018		均达标
阴离子表面活性剂	2021/12/12	0.094	0.098	0.088	0.095	0.094	20	均达标
	2021/12/13	0.088	0.095	0.088	0.096	0.092		均达标

监测项目	监测日期	监测结果					标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
氨氮	2021/12/12	3.00	3.14	3.20	2.93	3.07	45	均达标
	2021/12/13	2.88	3.45	3.53	3.78	3.41		均达标
石油类	2021/12/12	0.32	0.21	0.28	0.22	0.26	15	均达标
	2021/12/13	0.40	0.35	0.24	0.32	0.33		均达标
总氰化物	2021/12/12	0.010	0.011	0.008	0.007	0.009	0.5	均达标
	2021/12/13	0.008	0.010	0.009	0.008	0.009		均达标
总磷	2021/12/12	0.07	0.08	0.07	0.09	0.08	8	均达标
	2021/12/13	0.07	0.09	0.08	0.07	0.08		均达标
总氮	2021/12/12	24.0	23.6	22.1	23.0	23.2	70	均达标
	2021/12/13	23.8	23.4	23.2	23.8	23.6		均达标
溶解性 总固体	2021/12/12	838	842	835	859	844	1000	均达标
	2021/12/13	831	835	822	831	830		均达标
挥发酚	2021/12/12	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0.5	均达标
	2021/12/13	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/		均达标
二氯甲烷 (ug/L)	2021/12/12	6.13L	6.13L	6.13L	6.13L	/	300	均达标
	2021/12/13	6.13L	6.13L	6.13L	6.13L	/		均达标
六价铬	2021/12/12	0.013	0.017	0.012	0.015	0.014	0.5	均达标
	2021/12/13	0.016	0.015	0.019	0.013	0.016		均达标
总铜	2021/12/12	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0.5	均达标
	2021/12/13	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/		均达标
总锌	2021/12/12	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	2	均达标
	2021/12/13	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/		均达标
总镉 (ug/L)	2021/12/12	29	35	41	31	/	50	均达标
	2021/12/13	35	41	31	42	/		均达标
苯 (ug/L)	2021/12/12	2L	2L	2L	2L	/	100	均达标
	2021/12/13	2L	2L	2L	2L	/		均达标

监测项目	监测日期	监测结果					标准 限值	是否 达标
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
甲苯 (ug/L)	2021/12/12	2L	2L	2L	2L	/	100	均达标
	2021/12/13	2L	2L	2L	2L	/		均达标

注：L 表示未检出，L 前数据表示方法检出限，方法检出限见表 7-3。

**监测结果表明：**污水处理站出口各项指标日均浓度值均符合《宁东基地普通工业废水纳管标准》，二氯甲烷的日均浓度值符合《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2 中标准限值要求。

#### 8.4 地下水监测结果及评价

本项目地下水监测项目、点位及频次见表 8-10，地下水监测结果见表 8-11。

**表 8-10 本项目地下水监测内容一览表**

点位名称	点位性质	点位位置	点位坐标	监测项目	监测频次
1#地下水监测井	项目区上游	厂区东北角	E: 106°41' 59" N: 37°5' 5.78"	pH、浊度、色度、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硫酸盐、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、氯化物、六价铬、阴离子表面活性剂、甲苯、二氯甲烷、铁、锰、铅、镉、砷、汞	2 次/天 监测 2 天
2#地下水监测井	污水站下游	污水站西南角	E: 106°41' 55.26" N: 38°4' 52.18"		
3#地下水监测井	罐区下游	罐区西南角	E: 106°41' 43.35" N: 37°4' 49.65"		
4#地下水监测井	厂区下游	厂区西南角	E: 106°41' 43.12" N: 38°4' 49.65"		

表 8-11 本项目地下水监测结果一览表

单位：mg/L（除特殊注明外）

监测项目	1#地下水监测井（项目区上游）				2#地下水监测井（污水站下游）				3#地下水监测井（灌区下游）				4#地下水监测井（厂区下游）				标准 限值	是否 达标
	2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13			
监测频次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	/	/
pH (无量纲)	8.1	8.2	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.3	8.2	6.5~8.5	达标
色度（倍）	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	≤15	达标
浊度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	≤3	达标
总硬度	78	80	80	81	58	60	60	61	56	58	53	55	57	56	55	56	≤450	达标
溶解性总 固体	1197	1175	1183	1143	1299	1287	1265	1291	1180	1125	1153	1128	1273	1280	1263	1258	≤1000	均不 达标
硫酸盐	209	200	209	206	75	81	81	82	194	195	196	193	413	427	409	424	≤250	4#不 达标
氨氮	0.328	0.317	0.326	0.337	0.237	0.226	0.220	0.239	0.401	0.391	0.420	0.403	0.312	0.301	0.295	0.276	≤0.50	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0012	0.0014	0.0017	0.0011	0.0018	0.0014	0.0015	0.0015	≤0.002	达标
耗氧量	2.3	2.1	2.5	2.4	2.1	2.1	1.9	1.9	3.0	2.9	3.0	3.0	2.4	2.5	2.2	2.3	≤3.0	达标
硝酸盐氮	0.17	0.16	0.16	0.17	0.10	0.12	0.11	0.10	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	≤20.0	达标
亚硝酸盐氮	0.213	0.220	0.219	0.208	0.015	0.017	0.017	0.019	0.039	0.035	0.043	0.039	0.021	0.017	0.024	0.021	≤1.00	达标
阴离子表 面活性剂	0.067	0.072	0.059	0.075	0.065	0.058	0.067	0.057	0.067	0.075	0.065	0.074	0.083	0.095	0.085	0.090	≤0.3	达标

新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）环境影响报告书

监测日期	1#地下水监测井（项目区上游）				2#地下水监测井（污水站下游）				3#地下水监测井（灌区下游）				4#地下水监测井（厂区下游）				标准限值	是否达标
	2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13		2021/12/12		2021/12/13			
监测频次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	/	/
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	达标
氟化物	1.29	1.48	1.20	1.65	1.20	1.12	1.53	1.87	1.20	1.02	1.12	1.20	1.01	1.12	1.12	1.29	≤1.0	均不达标
六价铬	0.016	0.013	0.018	0.015	0.013	0.010	0.015	0.018	0.017	0.013	0.018	0.014	0.008	0.013	0.014	0.010	≤0.05	达标
氯化物	246	231	247	239	96	94	96	98	92	90	93	95	121	119	123	124	≤250	达标
甲苯	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	2Lμg/L	≤700 (ug/L)	达标
二氯甲烷	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	6.13L μg/L	≤20 (ug/L)	达标
铁	0.037	0.039	0.039	0.033	0.030	0.036	0.045	0.049	0.043	0.047	0.054	0.05	0.036	0.036	0.044	0.043	≤0.3	达标
锰	0.013	0.012	0.014	0.014	0.015	0.017	0.015	0.015	0.011	0.014	0.013	0.014	0.020	0.012	0.014	0.016	≤0.10	达标
铅 (ug/L)	3.31 μg/L	3.55 μg/L	3.47 μg/L	3.44 μg/L	3.16 μg/L	3.35 μg/L	3.17 μg/L	3.58 μg/L	6.23 μg/L	6.14 μg/L	6.00 μg/L	6.08 μg/L	3.23 μg/L	3.97 μg/L	3.30 μg/L	3.51 μg/L	≤0.01	达标
镉 (ug/L)	1.33 μg/L	1.34 μg/L	1.26 μg/L	1.59 μg/L	1.31 μg/L	1.28 μg/L	1.36 μg/L	1.32 μg/L	1.62 μg/L	1.60 μg/L	1.60 μg/L	1.58 μg/L	1.33 μg/L	1.38 μg/L	1.33 μg/L	1.28 μg/L	≤0.005	达标
汞 (ug/L)	0.05 μg/L	0.06 μg/L	0.07 μg/L	0.07 μg/L	0.04L μg/L	0.04 μg/L	0.04 μg/L	0.05 μg/L	0.08 μg/L	0.09 μg/L	0.09 μg/L	0.08 μg/L	0.04 μg/L	0.05 μg/L	0.04 μg/L	0.05 μg/L	≤0.001	达标
砷 (ug/L)	0.5μg/L	0.5μg/L	0.3μg/L	0.4μg/L	0.3μg/L	0.3μg/L	0.3μg/L	0.3μg/L	0.7μg/L	0.6μg/L	0.6μg/L	0.7μg/L	0.4μg/L	0.3μg/L	0.5μg/L	0.4μg/L	≤0.01	达标

注：L 表示未检出，L 前数据表示方法检出限，方法检出限见表 7-5。

**监测结果表明：**厂区四口地下水监测井中溶解性总固体及氟化物均不达标、4#地下水监测井中硫酸盐不达标，其他监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

环评报告中下游地下水监测井中耗氧量、硫酸盐、氯化物、氨氮、总硬度、氟化物及溶解性总固体均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求；经分析，总硬度及氟化物超标是由于当地水文地质条件所决定，氨氮等超标与采样井为露天井等因素有关。

对比分析，本项目厂区地下水监测井中硫酸盐、溶解性总固体、氟化物超标的主要原因是区域背景值较高。

### 8.5 噪声监测结果及评价

厂界噪声监测因子为连续等效 A 声级。

厂界噪声根据工程地理位置情况及项目主要噪声源的分布情况，沿厂界外 1m 处共布设 4 个监测点（点位见图 8-1），具体布设情况见表 8-12，监测结果见表 8-13。

**表 8-12 厂界噪声监测内容一览表**

监测点位	监测项目	监测频次
厂界东、南、西、北侧各布设 1 个点	等效连续 A 声级	昼间、夜间各 1 次/天，连续 2 天

表 8-13 厂界噪声监测结果一览表

点位编号	点位名称	测量时间	监测值 [dB(A)]			
			2021/12/12		2021/12/13	
			昼间 (14:12)	夜间 (22:22)	昼间 (11:50)	夜间 (23:01)
1▲	厂界东侧	1min	53	42	53	42
2▲	厂界南侧		54	44	52	42
3▲	厂界西侧		59	46	55	46
4▲	厂界北侧		55	43	52	43
标准限值			65	55	65	55
是否达标			均达标	均达标	均达标	均达标

监测结果表明：厂界 4 个噪声监测点的昼间监测最大值为 59dB(A)，夜间监测最大值为 46dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值中昼夜间限值的要求。

### 8.6 土壤监测结果及评价

本项目土壤监测项目、点位及频次见表 8-14，土壤监测结果见表 8-15。

表 8-14 本项目土壤监测点位一览表

点位名称	点位坐标	监测项目	监测频次
1#罐区西侧 10 米处	E: 106°41' 59" N: 37°5' 6"	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	1 次/天 监测 1 天
2#装置区南侧 20 米处	E: 106°42' 1" N: 37°4' 43"		
3#三废处理区西 10 米处	E: 106°42' 0" N: 37°5' 5"		

注：土壤采集深度：表层 0-20cm、中层 20-40cm、深层 40-100cm。

表 8-15 土壤检测结果一览表

单位：mg/kg（特殊注明除外）

监测项目	监测结果（2021/12/12）									标准限值	是否达标
	1#罐区西侧 10 米处			2#装置区南侧 20 米处			3#三废处理区西 10 米处				
	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m		
镉	0.114	0.109	0.108	0.132	0.129	0.126	0.134	0.130	0.127	65	均达标
铜	22	21	18	20	20	19	20	20	18	18000	均达标
铅	38	37	36	34	34	32	36	35	32	800	均达标
镍	24	23	22	23	23	22	21	21	19	900	均达标
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	均达标
汞	0.148	0.128	0.111	0.051	0.040	0.037	0.088	0.078	0.063	38	均达标
砷	5.97	5.46	4.70	4.67	4.47	4.29	5.07	5.04	4.96	60	均达标
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	均达标
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	均达标
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	均达标
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	均达标
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	均达标

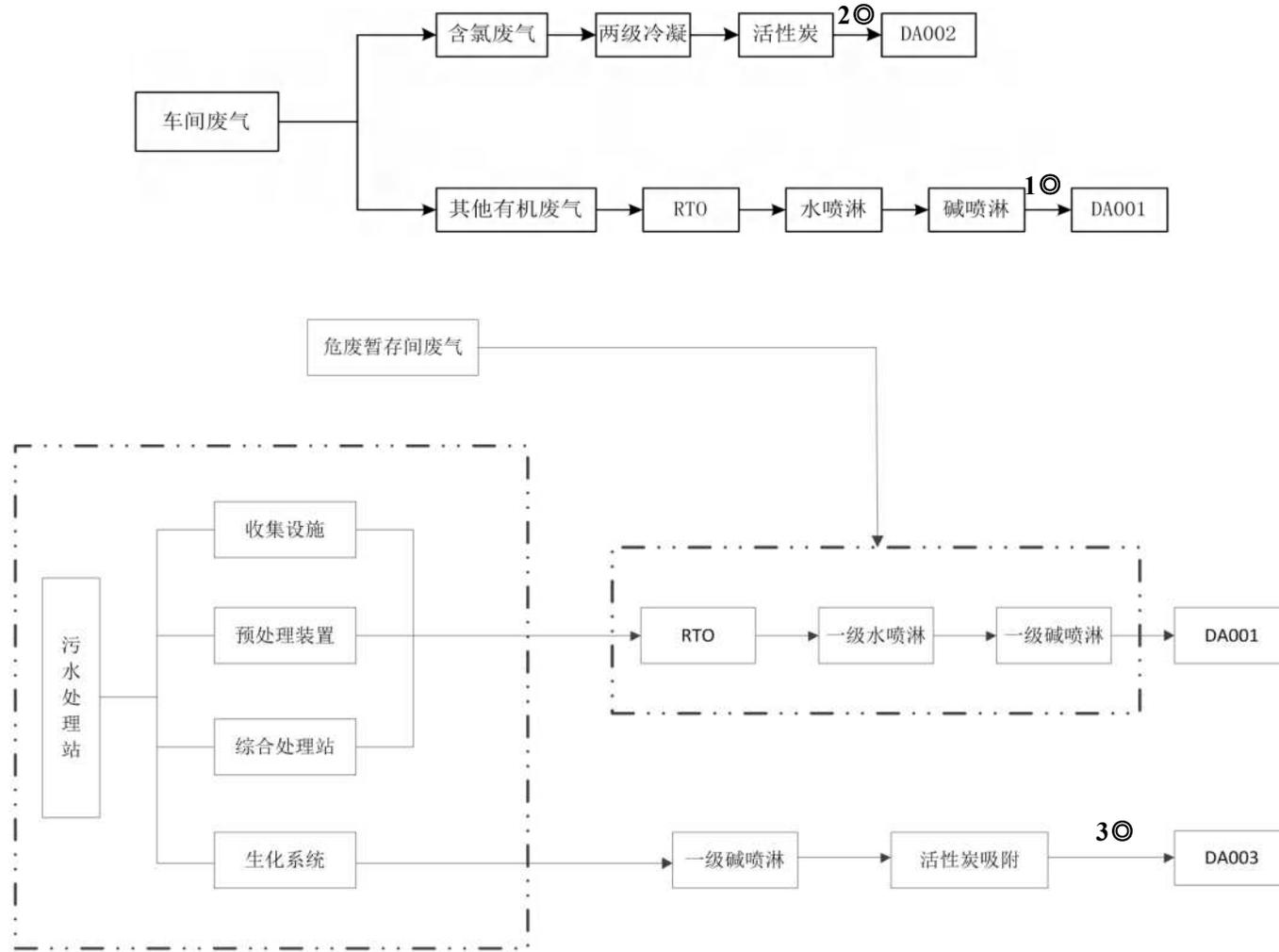
监测项目	监测结果（2021/12/12）									标准限值	是否达标
	1#罐区西侧 10 米处			2#装置区南侧 20 米处			3#三废处理区西 10 米处				
	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m		
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	均达标
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	均达标
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	均达标
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	均达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	均达标
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	均达标
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	均达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	均达标
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	均达标
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	均达标
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	均达标
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	均达标
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	均达标

监测项目	监测结果（2021/12/12）									标准限值	是否达标
	1#罐区西侧 10 米处			2#装置区南侧 20 米处			3#三废处理区西 10 米处				
	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m		
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	均达标
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	均达标
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	均达标
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	均达标
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	均达标
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	均达标
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	均达标
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	均达标
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	均达标
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	均达标
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	均达标
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	均达标
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	均达标
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	均达标

监测项目	监测结果（2021/12/12）									标准限值	是否达标
	1#罐区西侧 10 米处			2#装置区南侧 20 米处			3#三废处理区西 10 米处				
	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m	表层 0~0.2m	中层 0.2~0.4m	下层 0.4~1.0m		
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	均达标
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	均达标
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	均达标
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	均达标
茚并(1,2,3-c,d)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	均达标
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	均达标

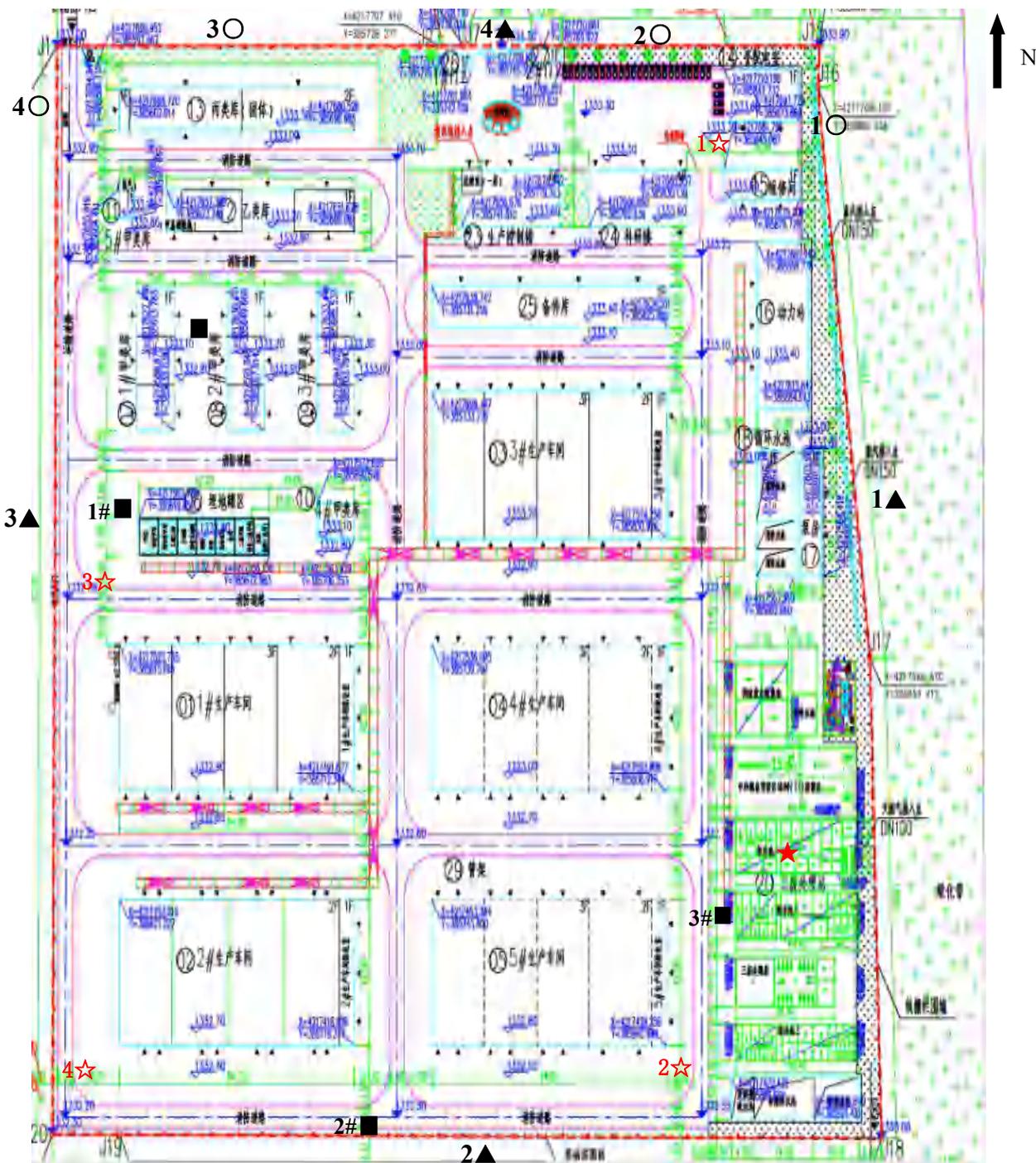
注：ND 表示未检出，方法检出限见表 7-9。

监测结果表明：项目厂区土壤检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值要求。



注：“⊙”为有组织废气监测点位

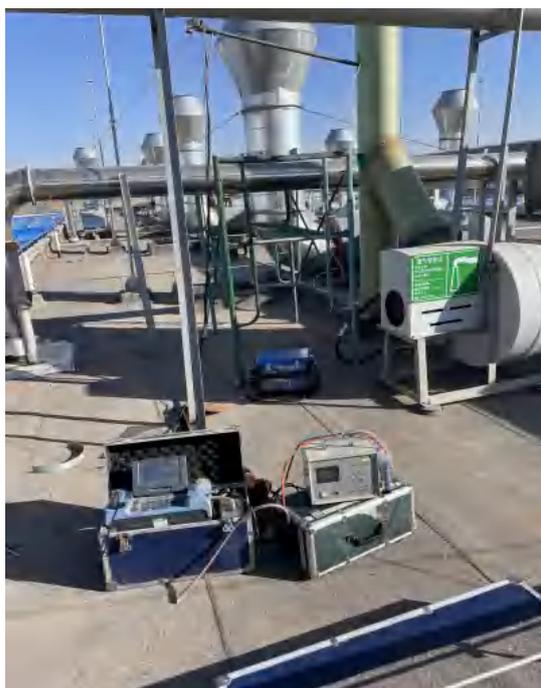
图 8-1 有组织废气监测点位示意图



注：“O”为无组织废气监测点位；“▲”为噪声监测点位；

“☆”为地下水监测点位；“■”为土壤监测点位。

图 8-2 无组织废气、噪声、地下水及土壤监测点位



### 8.7 污染物排放总量

根据验收监测结果，按全年生产 300 天，年工作 7200h 计，本项目各污染物排放总量见表 8-16。

**表 8-16 本项目一期工程污染物排放总量一览表**

种类	污染物名称	污染工段	最大排放速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	合计 (t/a)	排污许可申请排放总量(t/a)	总量是否达标	
废气	颗粒物	RTO 装置	0.078		0.7784	0.7784	5.04	达标	
	氮氧化物	RTO 装置	0.354		3.533	3.533	25.2	达标	
	二氧化硫	RTO 装置	/		/	/	12.6	达标	
	VOCs	RTO 系统	挥发性有机物	0.103	1.028	6.995	20.16	达标	
			甲苯	/	/				
			二甲苯	/	/				
			非甲烷总烃	0.435	4.341				
			乙酸乙酯	/	/				
			正己烷	/	/				
			丙酮	/	/				
			二甲基甲酰胺	0.14	1.397				
			三号车间 废气排口	二氯甲烷	/				/
				甲苯	/				/
挥发性有机物	0.023	0.229							

总量排放计算公式：

排放总量=排放速率（最大值）×年运行小时数/1000/平均负荷

本项目竣工验收监测期间平均生产运行负荷为 72.15%

颗粒物总量=0.078kg/h×7200h/1000/0.7215=0.7784t/a

氮氧化物总量=0.354kg/h×7200h/1000/0.7215=3.533t/a

挥发性有机物总量=（0.103+0.435+0.14+0.023）kg/h×7200h/1000/0.7215=6.995t/a

## 8.8 环境监测计划

企业根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求，制定以下环境监测计划，详见表 8-17。

表 8-17 本项目环境监测计划一览表

污染类型	监测点位	监测项目	监测频次
有组织 废气	RTO 焚烧装置 废气总排口 (DA001)	甲苯、氯化氢、二氯甲烷、颗粒物、二氧化硫	1 次/季度
		氮氧化物、非甲烷总烃	1 次/季度 在线设备比对监测
	三号车间废气排口 (DA002)	二氯甲烷、甲苯 挥发性有机物	1 次/季度
	污水处理站废气排口 (DA003)	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/季度
无组织 废气	厂界	臭气浓度、硫化氢、氨、氯化氢、乙酸乙酯、丙酮、 二氯甲烷、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	1 次/季度
	罐区、生产区	挥发性有机物	1 次/半年
噪声	厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度
废水	污水处理站总排口	pH、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、	1 次/季度 在线设备比对监测
		色度、生化需氧量、总氰化物、悬浮物、溶解性总 固体、挥发酚、硫化物、苯、甲苯、阴离子表面活 性剂、二氯甲烷、六价铬、总铜、总锌、总镉	1 次/季度
地下水	4 口地下水监测井	pH、色度、浊度、总硬度、溶解性总固体、氨氮、 硫酸盐、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、阴 离子表面活性剂、氟化物、氰化物、耗氧量、六价 铬、氯化物、甲苯、二氯甲烷、铁、锰、铅、镉、 汞、砷	1 次/半年
土壤	罐区、装置区及三 废处理区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (试行) (GB36600-2018) 表 1 中 45 项。	1 次/年

宁夏中星显示材料有限公司于 2021 年 10 月委托宁夏维尔康环境检测有限公司承担自行监测任务（自行监测合同见附件），并要求严格按照自行监测指南及自行监测方案定期开展自行监测，企业环境监测计划落实到位。

## 9.环境管理检查

### 9.1 执行国家建设项目环境管理制度的情况

本项目在建设前，根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理办法》的要求进行了环境影响评价，并获得自治区宁东基地管委会环境保护局的批文（宁东管（环）（2018）69号），履行了环境影响审批手续，有关档案齐全；工程施工前进行了初步设计；环保设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产，严格执行“三同时”管理制度。

### 9.2 环境保护档案管理情况

公司制定了《环保设施运行管理制度》等操作管理办法，各项环保设施按要求操作运行。环境保护档案管理严格，建立健全了《环保设施台账》、《环保三同时管理台账》、《环境影响报告书》、《环境影响报告书批复》等技术文件和资料，并设有专人保管。

### 9.3 环保机构设置和环境管理制度建立

本项目根据生产组织及环境保护要求的特点，厂内设置一个生产与环保、兼职与专职相结合的环境管理机构；即建立了以公司总经理负责监管环保工作、各部门各负其责的环境管理体系，设置了环保部，专人负责全公司环保管理工作，以及环保制度的贯彻落实。

### 9.4 环境违法投诉情况调查

经调查核实，本项目在运营期严格按照相关法律法规进行，无环境违法、环境诉讼、民事纠纷等事件发生。

### 9.5 排污许可证申领情况

宁夏中星显示材料有限公司已于2021年8月3日完成了排污许可证

的申领工作，证书编号：91641200MA761EDCXX001R，排污许可证详见附件。

### **9.6 挥发性有机物泄露检测与修复工作开展情况**

宁夏中星显示材料有限公司暂未按照《泄露和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》（HJ733-2014）及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相关要求开展挥发性有机物泄露检测与修复的工作，要求企业尽快开展。

### **9.7 环评批复落实情况**

环评批复落实情况见表 9-1。

表 9-1 本项目一期工程环评批复落实情况一览表

序号	环评批复要求	落实情况（一期工程）
1	项目建设须严格执行建设项目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。	已落实。
2	加强施工现场及施工便道的洒水降尘工作，易起尘物料临时存放采取遮盖措施，运料车辆在运输沙石、水泥等建筑材料及建筑废料时，加盖篷布，防止沿途抛洒、造成二次污染。	已落实。经现场勘查及问询，本项目施工期定期在施工现场及施工便道洒水降尘，施工场地四周设置围挡，现场堆放的物料均加盖苫布，运料车辆在运输沙石、水泥等建筑材料及建筑废料时均加盖篷布，同时配套设置车辆冲洗装置等。
3	施工场地设置简易沉淀池，对施工废水、车辆冲洗废水等收集后经沉淀处理，全部回用不外排。	已落实。经现场勘查及问询，本项目施工期在施工现场设置简易沉淀池，对施工废水、车辆冲洗废水等收集后经沉淀处理，全部回用不外排。
4	施工产生的弃土、建筑废弃物集中收集指定场所，禁止乱堆乱放。对施工期产生的建筑废弃物、生活垃圾分类堆放、统一送到垃圾处理厂集中处理。	已落实。经现场勘查及问询，本项目施工期产生的弃土、建筑废弃物等集中收集至指定场所，对施工期产生的建筑废弃物、生活垃圾分类堆放，并交由环卫部门指定地点处置。
5	施工现场噪声管理必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，加强施工管理，调整或缩短高噪声施工机械的作业时间，严格控制夜间施工时间，使施工期内噪声污染控制在最低限度内。	已落实。经调查问询，施工期未在夜间施工。
6	严格落实《报告书》中提出的各项大气污染防治措施，确保各种大气污染物排放和排气筒设置满足或优于国家和地方有关标准要求。 运营期工艺过程产生的甲苯、四氢呋喃、丁烷、乙酸乙酯、正己烷、石油醚、乙醇、二甲苯、甲醇、丙酮、乙二醇等有机废气，严格按照报告书中的收集处理设施要求，分别收集、分类处理，废气中乙酸乙酯、丙酮、甲醇满足《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB33/2015-2016)相关限值要求后排放，甲苯、二甲苯、乙二醇、四氢呋喃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相关限值要求后排放；	已落实。 本项目工艺废气、罐区废气、RTO 焚烧烟气、污水处理站废气等分别采取相应的措施进行收集处理，具体处理措施详见本报告第四章：环境保护措施。

序号	环评批复要求	落实情况
7	<p>VOCs 满足《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 相关限值要求后排放；废水处理设施废气收集后经喷淋+活性炭吸附处理，尾气中 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)后排放；强化挥发性有机物(VOCs)、恶臭气体污染管控措施，做好泄漏检测与修复、储运系统油气回收、污水处理密闭和废气收集处理工作，有效控制无组织排放。</p>	<p><b>1、经监测 RTO 焚烧装置：</b>废气出口中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中标准限值要求。甲苯、二甲苯、正己烷、二甲基甲酰胺均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中标准限值要求。非甲烷总烃、氯化氢、乙酸乙酯、丙酮均符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中标准限值要求。硫化氢、氨、臭气浓度均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及表 2 中工业区标准限值要求。挥发性有机物符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。</p> <p><b>2、经监测三号车间废气排口：</b>废气出口中甲苯符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中排放限值要求；二氯甲烷符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中排放限值要求；挥发性有机物符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。</p> <p><b>3、经监测污水处理站废气排口：</b>废气出口中硫化氢、氨、臭气浓度均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及 2 中工业区标准限值要求。</p>
8	<p>严格落实《报告书》中提出的各项水污染防治措施，根据“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则建设给排水系统。</p> <p>工艺过程产生的含氮水解水、一般水解水经“中和+吹脱+多效蒸发”预处理后，与废气吸收废水、真空泵及软化水废水、循环冷却水排水、设备和地面清洗水、生活污水等采用“Fenton 氧化+厌氧+接触氧化+反渗透”工艺进行处理，达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)相关限值要，同时满足园区污水处理厂接管标准后排入园区污水处理厂进一步处理，禁止外排环境。</p>	<p>1、本项目建设全厂污水处理站一座，包含预处理系统（反应釜蒸发+吹脱处理预处理系统）+综合污水处理站。</p> <p>（1）预处理装置：反应釜蒸发+吹脱处理预处理系统；</p> <p>（2）综合污水处理站：实际建设处理能力 200t/d，用于全厂综合废水的处理，经铁碳微电解+芬顿氧化处理后的废水经过混凝沉淀→ABR1→SBR1→ABR2→SBR2→絮凝沉淀→超滤、反渗透处理→均和池，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。</p> <p>2、<b>经监测：</b>污水处理站出口各项指标日均浓度值均符合《宁东基地普通工业废水纳管标准》，二氯甲烷的日均浓度值符合《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2 中标准限值要求。</p>

序号	环评批复要求	落实情况
9	<p>严格落实地下水污染防治措施，确保防渗设施牢固安全，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)对重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施。重点污染防治区防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 粘土层防渗性能，一般污染防治区防渗层防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 粘土层防渗性能。切实做好各类管网的防腐、防漏和防渗措施，结合园区地下水监测、应急体系，完善项目区地下水监控、应急系统，建立完善的监测制度，合理设置地下水监测井，防止对地下水环境造成不利影响。加强防渗设施的日常维护，对出现损害的防渗设施应及时修复和加固。加强隐蔽工程泄露检测，在重点污染防治区布设检漏系统。</p>	<p>1、厂区共设置地下水监测井 4 座，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水及土壤污染防治。                  2、本项目根据厂内可能泄露物质的种类、排放量，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）对于防渗分区的要求，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，并按照要求采取相应防渗措施。                  3、危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中对防渗层的要求进行了防风、防雨、防晒及地面防渗防腐的处理，危废暂存间内均设有经过防渗、防腐处理的导流槽及室外加盖收集池。                  4、企业在日常管理中重点关注防渗设施的维护，对出现损害的防渗设施及时修复和加固。同时加强隐蔽工程泄露检测，在重点污染防治区布设检漏系统。</p>
10	<p>落实声环境保护措施。通过选用低噪声设备、采用减振、消音、隔音等降噪措施，厂界噪声须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准限值要求。</p>	<p>已落实。通过采取消声、隔声、减振等综合措施降噪。经监测，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值要求。</p>
11	<p>严格落实固体废物污染防治措施。根据国家和地方的有关规定，对固体废物进行分类收集、处理和处置，并确保不造成二次污染。项目产生的生活垃圾交由环卫部门统一处理；危险固体废物为镁屑、废乙醇、母液残渣、釜残、精馏残渣、废树脂、废硫酸、废石油醚、无水硫酸钠和 1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣、回收产品(2-(4-氟苯基)噻吩)残渣、废钨碳、废硅胶、硫酸钠残渣、硼酸渣、废水处理污泥、废活性炭等，按危废管理，规范建设危废暂存间，收集后可暂存于危废暂存间，及时送有资质的危险废物处置单位安全处置。</p>	<p>已落实。                  1、<b>一般固废</b>：本项目的一般固废主要为员工日常办公产生的生活垃圾，产生量约 24t/a，集中分类收集后交由园区环卫部门处置。                  2、<b>危险废物</b>：本项目产生的危险废物主要有镁屑（HW50）、废乙醇（HW06）、母液残渣、釜残、精馏残渣（HW11）、废树脂（HW13）、废硫酸（HW34）、废石油醚、无水硫酸钠和 1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣（HW40）、回收产品（2-（4-氟苯基）噻吩）残渣、废钨碳、废硅胶、硫酸钠残渣、硼酸渣、废水处理污泥（HW45）、废活性炭（HW49）。上述危险废物产生后，分类分区存放于厂区新建 630m<sup>2</sup> 危废暂存库内，后交由相关有资质单位处理，危废处置协议详见附件。                  3、本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中对防渗层的要求建设 1 座 630m<sup>2</sup> 的危废暂存库，危废暂存间内均设有经过防渗、防腐处理的导流槽及室外加盖收集池，发生紧急泄露时，废液可经导流槽进入收集池处理。</p>

序号	环评批复要求	落实情况
12	<p>强化环境风险防范措施，项目生产过程涉及的危险化学品严格执行《危险化学品管理条例》有关规定，建立三级防控体系，设置应急事故水池及其配套管网，落实非正常工况和停工检修期间废气、废水污染防治措施，确保达标排放。结合园区环境风险防控系统，加大本项目风险监测和监控力度，配备相应的监测系统，防治污染扩散。规范编制有针对性、可操作的环境应急预案，加强对职工环境安全教育及应急培训，定期开展事故环境风险应急演练，有效防范环境突发事件的发生。</p>	<p>宁夏中星显示材料有限公司根据实际生产工艺，于2021年5月编制并发布了《宁夏中星显示材料有限公司突发环境事件应急预案》，并于2021年5月28日已在宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会环境保护局备案，备案编号：640602-2021-025-M（备案表见附件）。企业定期开展突发环境事件应急演练。</p>
13	<p>提高管理和运营水平，加大管理、操作人员培训力度，从环保角度制定完善的检修和维修操作规程，进一步降低开停车等非正常工况发生频次及污染物排放强度。</p>	<p>已落实。 1、企业根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求制定了环境监测计划，同时委托宁夏维尔康环境检测有限公司承担自行监测任务，并要求严格按照自行监测指南及自行监测方案定期开展自行监测，企业环境监测计划落实到位。 2、企业日常组织开展培训，并制定了相关的检修和维修操作规程。</p>

## 10.验收监测结论及建议

### 10.1 项目基本情况

宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目（一期工程）建设规模为：70t/a 烷基苯硼酸；25t/a 含氟苯硼酸；46t/a 硼酸衍生物；14t/a 偶联单体；6t/a 炔类单体；9t/a 双醚单体；15t/a 烷基双环己基甲醇；15t/a 甲磺酸（或取代苯磺酸）烷基双环己基甲醇酯；15t/a 2,3-二氟-4-烷氧基苯酚；20t/a 烷基环己基溴甲烷；15t/a 1,4-环己二酮单乙二醇缩酮。

主要建设生产车间 3 座（1# 2# 3#车间）、罐区、甲类库 5 座、乙类库、丙类库、备件库、变配电室、维修间、动力站、泵房、消防水池、循环水池、三废处理站、事故水池、初期雨水池、生产控制楼、科研楼等。

本项目一期工程设计总投资 150000 万元，其中环保投资共计为 22800 万元，占总投资的 15.2%，一期工程实际总投资 48000 万元，其中环保投资 9451 万元，占实际总投资的 19.69%；本项目设计总投资（一期+二期）45000 万元，其中环保投资 3091 万元，占设计总投资的 6.87%；一期工程实际总投资 22496.59 万元，其中环保投资 3389 万元，占实际总投资的 15.06%；主要用于废气处理、废气处理、固废处理、噪声治理等方面。

### 10.2 验收监测结论

#### 10.2.1 废气

##### 10.2.1.1 废气治理措施

**主体工程废气：**本项目有组织废气主要来源于产品生产过程中分离、精制、回收、产品干燥、反应产生的不凝气以及有机溶剂挥发产生的废气，主要为甲苯、四氢呋喃、石油醚、二氯甲烷等。其中 1#车间及 2#车间的

工艺废气经车间冷凝后全部进入 RTO 焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由 27m 高排气筒（DA001）外排；3#车间的含氯废气经两级冷凝+一级活性炭处理后由 27m 高排气筒（DA002）外排；3#车间其余各工艺有机废气全部进入 RTO 焚烧装置处理，再经一级水喷淋+一级碱喷淋后由 27m 高排气筒（DA001）外排。

**储运工程废气：**本项目危废暂存间主要贮存镁屑、废乙醇、母液残渣、釜残、精馏残渣、废树脂、废硫酸、废硅胶、废活性炭、污泥、废盐渣等危险废物，贮存过程中会产生少量有机废气，该部分废气由暂存间集气设施引出后通过管道连接至 RTO 焚烧装置处理达标后由 27m 高排气筒（DA001）外排。

#### **环保工程废气：**

**1、污水处理站：**本项目污水处理站废气主要产生于收集设施、预处理装置和综合处理站各反应池产生的恶臭气体。企业对车间废水采用吨桶储存，各生产工段均加盖处理，同时采取负压引风，通过管道将收集设施产生的废气、预处理装置产生的废气及综合处理站产生的废气一同引入 RTO 焚烧装置+一级水喷淋+一级碱喷淋处理后由 27m 高排气筒（DA001）排放；污水处理站生化系统产生的废气经一级碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后由 27m 高排气筒（DA003）排放。

**2、RTO 焚烧装置：**本项目工艺有机废气、危废暂存间废气、污水处理站高浓度有机废水挥发产生的有机废气及吹脱废气均送往 RTO 系统焚烧处理，上述废气经 RTO 系统焚烧处理后再经一级水喷淋+一级碱喷淋处理达标后经 27m 高排气筒（DA001）排放。

### 10.2.1.2 废气监测结果

监测结果表明：厂界无组织氯化氢最大排放浓度为  $0.14\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氯甲烷的最大排放浓度分别为  $2.2\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ 、丙酮未检出，均符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015-2016）表 5 中标准限值要求；厂界无组织甲苯、二甲苯的最大排放浓度分别为  $1.8\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.7\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 中标准限值要求；厂界无组织氨、硫化氢的最大排放浓度分别为  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度未检出，均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 3 及表 4 中工业区标准限值要求；挥发性有机物的最大排放浓度为  $3.3\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 5 中标准限值要求。

**RTO 焚烧系统：**废气出口中颗粒物、氮氧化物的最大排放浓度分别为  $3.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $14\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫未检出，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中标准限值要求。

甲苯、二甲苯、正己烷均未检出，二甲基甲酰胺的最大排放浓度为  $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中标准限值要求。

非甲烷总烃、氯化氢的最大排放浓度分别为  $50.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.75\text{mg}/\text{m}^3$ ；乙酸乙酯、丙酮均未检出，均符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中标准限值要求。

硫化氢的最大排放浓度为  $0.037\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率为  $0.001\text{kg}/\text{h}$ ；氨的最大排放浓度为  $1.40\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率为  $0.035\text{kg}/\text{h}$ ；臭气浓度的最

大排放浓度为 416；均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及表 2 中工业区标准限值要求。

挥发性有机物的最大排放浓度为  $4.31\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.103\text{kg}/\text{h}$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。

**三号车间废气排口：**废气出口中甲苯未检出，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中排放限值要求；二氯甲烷未检出，符合《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/2015-2016）表 1 中排放限值要求；挥发性有机物的最大排放浓度为  $4.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.023\text{kg}/\text{h}$ ，符合《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2014）表 2 中排放限值要求。

**污水处理站废气排口：**废气出口中硫化氢的最大排放浓度为  $0.040\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $1.61\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ ，氨的最大排放浓度为  $1.21\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.005\text{kg}/\text{h}$ ，臭气浓度最大排放浓度为 416，均符合《上海市恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 及 2 中工业区标准限值要求。

## 10.2.2 废水

### 10.2.2.1 废水治理措施

本项目一期工程产生的废水主要为工艺废水、循环冷却水排水、设备及地面冲洗废水、喷淋塔废水、真空泵及软化水排水、实验室废水、蒸汽冷凝水及生活污水。

其中工艺废水收集后全部用吨桶运至厂区新建污水处理站分类分质

处理；经中和+反应釜蒸发+吹脱+铁碳微电解+芬顿+生化+反渗透处理达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。

生活污水经厂区设置的 18m<sup>3</sup>化粪池处理后同循环冷却水排水、设备及地面冲洗废水、喷淋塔废水、真空泵及软化水排水、实验室废水、蒸汽冷凝水一起送至污水处理站处理，达标后排入园区下水管网，最终进入宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司。

#### 10.2.2.2 废水监测结果

监测结果表明：污水处理站出口各项指标日均浓度值均符合《宁东基地普通工业废水纳管标准》，二氯甲烷的日均浓度值符合《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2 中标准限值要求。

#### 10.2.3 噪声

项目采取消声、减振等综合措施降噪。经监测，厂界 4 个噪声监测点的昼间监测最大值为 59dB(A)，夜间监测最大值为 46dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值中昼夜间限值的要求。

#### 10.2.4 固体废物

**一般固废：**本项目的一般固废主要为员工日常办公产生的生活垃圾，产生量约 24t/a，集中分类收集后交由园区环卫部门处置。

**危险废物：**本项目产生的危险废物主要有镁屑（HW50）、废乙醇（HW06）、母液残渣、釜残、精馏残渣（HW11）、废树脂（HW13）、废硫酸（HW34）、废石油醚、无水硫酸钠和 1,4 环己二酮单乙二醇缩酮残渣（HW40）、回收产品（2-（4-氟苯基）噻吩）残渣、废钨碳、废硅胶、

硫酸钠残渣、硼酸渣、废水处理污泥（HW45）、废活性炭（HW49）。

上述危险废物产生后，分类分区存放于厂区新建 630m<sup>2</sup> 危废暂存库内，后交由相关有资质单位处理，危废处置协议详见附件。

### 10.3 建议

1、继续加强对环保设施的维护管理，确保设施的长期稳定运行和污染物达标排放。

2、健全完善环境规章制度，建立环境保护档案。

3、加强对危险废物的管理，严格按照相关要求储存并定期交由有资质单位处理处置。

4、加强对本项目环境风险的监管，防止各类环境风险事故的发生。

### 10.4 竣工验收结论

宁夏中星显示材料有限公司项目的建设符合国家和地方产业政策及相关规划，同时履行了环境影响评价审批手续，按照环境影响评价报告和环评批复的要求进行了环保设施的建设，做到了环境保护设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建立了较为完善的环境保护管理制度，管理机构较为健全，环境保护档案资料较为齐全，制定了《宁夏中星显示材料有限公司突发环境事件应急预案》，并在宁夏回族自治区宁东能源化工基地管委会环境保护局进行备案，备案编号：640602-2021-025-M。验收监测期间，各项环保设施运行正常，各外排污染物达标排放，同意通过竣工环境保护验收。

（以下无正文）

编写：\_\_\_\_\_ 审核：\_\_\_\_\_ 签发：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

宁夏维尔康环境检测有限公司



控制 ( 工业建 设项目 详填)	氨氮		3.41	45									
	悬浮物		22	400									
	溶解性总固体		844	1000									
	总磷		0.08	8									
	二氯甲烷		6.13L (ug/L)	0.3									
	甲苯 (三车间)		ND	15									
	二氯甲烷 (三车间)		ND	40									
	挥发性有机物 (三车间)		4.22	80									
	氨 (污水处理站)		1.21	30									
	硫化氢(污水处理站)		0.040	5									
	臭气浓度 (污水处理站)		416	1000									
	二甲苯 (RTO)		ND	20									
	甲苯 (RTO)		ND	15									
	非甲烷总烃 (RTO)		50.7	80									
	颗粒物 (RTO)		3.1	20									
	二氧化硫 (RTO)		ND	50									
		氮氧化物 (RTO)		14	100								
	氯化氢		1.75	10									

	乙酸乙酯		ND	40									
	丙酮		ND	40									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升。

附件：

- 1、宁夏中星显示材料有限公司委托书；
- 2、宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局，宁东管备案（2017）43号《宁东能源化工基地企业投资项目备案通知书》，（2017年7月11日）；
- 3、宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局，宁东管（经）函（2018）6号《关于调整宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目建设内容的函》，（2018年2月8日）；
- 4、自治区宁东基地管委会环境保护局文件，宁东管（环）[2018]69号《关于宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目环境影响报告书的批复》（2018年9月3日）；
- 5、宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司，《关于同意接收宁夏中星显示材料有限公司170吨新型液晶材料及80吨医药中间体项目工业废水的函》（2018年5月2日）；
- 6、宁夏宁东兴蓉水处理有限责任公司2021年度工业污水委托处理合同；
- 7、企业事业单位突发环境事件应急预案备案表；
- 8、排污许可证；
- 9、防渗相关资料；
- 10、危险废物处置合同；
- 11、在线监测设备验收意见；
- 12、宁夏中星显示材料有限公司新型液晶材料及医药中间体项目环保措施变动分析论证报告专家审查意见；

- 13、废气处理设施进口不具备监测条件的情况说明；
- 14、废水治理设施进口不具备监测条件的情况说明；
- 15、宁夏维尔康环境检测有限公司委托检测报告（WEKWT-2021-1277）；
- 16、专家评审意见表及签到表；
- 17、验收意见。