

# 山东衡兴新材料科技有限公司

## 突发环境事件风险评估报告（一期）

山东衡兴新材料科技有限公司

2022 年 11 月



## 目录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1 前言.....                    | 1  |
| 2 总则.....                    | 2  |
| 2.1. 编制原则.....               | 2  |
| 2.2. 编制依据.....               | 2  |
| 2.3. 环境风险评估程序.....           | 6  |
| 3 资料准备与环境风险识别.....           | 8  |
| 3.1. 企业基本信息.....             | 8  |
| 3.2. 企业周边环境风险受体情况.....       | 11 |
| 3.3. 涉及的环境风险物质.....          | 13 |
| 3.4. 生产工艺与环境风险控制水平（M）.....   | 17 |
| 3.5. 现有环境风险防控与应急措施.....      | 66 |
| 3.6. 现有应急物资与装备、救援队伍情况.....   | 67 |
| 4 突发环境事件及其后果分析.....          | 72 |
| 4.1. 突发环境事件情景分析.....         | 72 |
| 4.2. 突发环境事件危害后果分析.....       | 77 |
| 4.3. 风险预测.....               | 79 |
| 4.4. 风险防控与应急能力分析.....        | 83 |
| 4.5. 突发环境事件危害分析.....         | 84 |
| 5 现有环境风险防控和应急措施差距分析.....     | 87 |
| 5.1. 环境管理制度.....             | 87 |
| 5.2. 环境风险防范措施与应急措施.....      | 88 |
| 5.3. 环境风险措施差距分析.....         | 89 |
| 5.4. 需要整改的短期、中期和长期项目内容.....  | 89 |
| 5.5. 完善环境风险防控和应急措施的实施计划..... | 90 |
| 5.6. 历史经验教训总结.....           | 90 |
| 6 企业突发环境事件风险等级.....          | 92 |
| 6.1. 突发大气环境事件风险分级.....       | 92 |
| 6.2. 突发水环境事件风险分级.....        | 93 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 6.3. 企业突发环境事件风险等级确定与调整..... | 95 |
| 7 附则.....                   | 96 |
| 7.1. 术语与定义.....             | 96 |
| 7.2. 更新.....                | 96 |

# 1 前言

为贯彻落实国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）和《国家环境保护“十二五”规划》（国发〔2011〕42号），进一步加强环境影响评价管理，明确企业环境风险防范主体责任，强化各级环保部门的环境监管，全面查找建设单位存在的环境风险隐患，有针对性地提出改进措施和建议，切实有效防范环境风险，防止重大环境污染事故及次生事故的发生，环境保护部办公厅印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知（环办〔2014〕34号），规范企业环境风险评估和应急预案的编制和上报工作。

按照国务院、环境保护部的相关要求，公司环保技术人员通过收集资料和信息、现场勘察，并与相关部门、人员充分交流，根据企业的具体情况，按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）等文件要求，编制了《山东衡兴新材料科技有限公司环境风险评估报告》。

## 2 总则

### 2.1.编制原则

按照以人为本、合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，遵循以下原则开展环境风险评估工作：

环境风险评估编制应体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。

环境风险评估过程中应贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

### 2.2.编制依据

#### 2.2.1. 国家法律、法规及规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令[2014]第九号，2015年1月1日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订施行；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016年11月7日修订施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2007.6.27修订，2018.1.1实施；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日修订施行；

（6）《中华人民共和国安全生产法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自2014年12月1日起施行）；

（7）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号，2007年8月30日）；

（8）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第6号，2009年5月1日）；

（9）《危险化学品安全管理条例》（国务院第591号令，2011年12月1日施行）；

（10）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

（11）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 第17号，2011年5月1日起施行）；

（12）《危险废物经营许可证管理办法》（国务院第408号令，2004年7月

1 日施行，根据 2016 年 2 月 6 日施行中华人民共和国国务院令 第 666 号的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

（13）《废弃危险化学品污染环境防治办法》（2005 年 8 月 18 日由国家环境保护总局 2005 年第十四次局务会议通过，自 2005 年 10 月 1 日起施行）；

（14）《污染源自动监控管理办法》（原环境保护总局令 第 28 号）；

（15）关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知（环办〔2014〕34 号）；

（16）《建设项目环境保护管理条例》（国务院[1998]第 253 号令）；

（17）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 第 352 号）；

（18）《化学品安全技术说明书编写规定》（GB 16483-2000）；

（19）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（20）《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化[2006]10 号）；

（21）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015 年 3 月 19 日由环境保护部部务会议修订通过，现予公布，自 2015 年 6 月 1 日起施行）；

（22）《关于加强防尘、防毒工作的决定》（国发〔1984〕97 号）；

（23）《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院 190 号令）；

（24）《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号 2005 年 11 月施行）；

（25）《国家突发公共事件总体应急预案》（国务院 2006 年 1 月 6 日颁布）；

（26）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号，2010 年 9 月 28 日）；

（27）《产业结构调整指导目录》（2019 年本）；

（28）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）（环境保护部，2012 年 07 月 03 日）；

（29）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，环境保护部，2012 年 08 月 08 日）；

（30）《废弃危险化学品污染环境防治办法》，国家环境保护总局令[2005]第 27 号；

（31）《化学品毒性鉴定技术规范》，卫监督发〔2005〕272 号；

- (32) 《化学品环境风险防控“十二五”规划》（环发〔2013〕20号）；
- (33) 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办〔2014〕34号）；
- (34) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101号）；
- (35) 《国家突发环境事件应急预案》（2014年12月29日，国务院办公厅以国办函〔2014〕119号印发）；
- (36) 《突发环境事件应急管理办法》（2015年3月19日由环境保护部部务会议通过）；
- (37) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4号）；
- (38) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

## 2.2.2. 地方性法规、规章

- (1) 《山东省突发事件应对条例》（省人大常委会公告第120号，2012年5月31日）；
- (2) 《山东省突发事件应急预案管理办法》（鲁政办发〔2009〕56号）；
- (3) 《山东省突发环境事件应急预案编制导则（试行）》；
- (4) 《山东省突发环境事件应急预案》；
- (5) 《山东省危险废物突发环境污染事故（件）应急预案》；
- (6) 山东省人民政府办公厅关于印发《山东省突发环境事件应急预案》的通知（鲁政办字〔2017〕62号）；
- (7) 山东省环境保护厅关于印发《山东省环境保护厅突发环境事件应急预案》的通知（鲁环发〔2017〕5号）；
- (8) 《山东省环境保护厅突发环境事件应急预案》；
- (9) 《山东省危险化学品安全管理办法》，2017年8月1日实施；
- (10) 《关于加强危险化学品安全管理工作的通知》（鲁政办发明电〔2015〕58号）；
- (11) 《济宁市人民政府突发公共事件总体应急预案》；
- (12) 《济宁市生态环境局突发环境事件应急预案》；

- (13) 《济宁市生态环境局地表水突发环境事件应急预案》；
- (14) 《济宁市生态环境局南四湖饮用水源地突发环境事件应急预案》；
- (15) 《济宁市环境空气污染应急预案》；
- (16) 关于印发《〈济宁市环境空气污染应急预案〉补充方案》的通知（济政字办字〔2014〕34号）；
- (17)《关于加强南水北调沿线环境突发事件应急工作的通知》（鲁环发〔2006〕79号）；
- (18) 《流域水污染物综合排放标准第1部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）；
- (19) 《济宁市大气污染防治条例》，2017年1月1日起施行；
- (20) 济宁市人民政府《关于印发<济宁市2017年水污染防治工作方案>的通知》，济政字〔2017〕16号。

### 2.2.3. 技术标准和规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《制订地方大气污染物排放标准的技术方法》，（GB/T13201-91）；
- (10) 《环境空气质量功能区划分原则与方法》（HJ14-1996）；
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (12) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）；
- (13) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- (14) 《危险货物品名表》（GB 12268-2005）；
- (15) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；
- (16)《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》（GB20576-GB20602）；
- (17) 《危险废物鉴别标准》（GB5085-2018）；

- (18) 《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)；
- (20) 《危险废物鉴别技术规范》(2020年1月1日实施)；
- (21) 《固体废物鉴别导则(试行)》(国家环保总局公告 2006 年 11 号)；
- (22) 《突发性污染事故中危险品档案库》；
- (23) 《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91-2002, 2003 年 1 月 1 日实施)；
- (24) 《水污染物排放总量监测技术规范》HJ/T92-2002, 2003 年 1 月 1 日实施)；
- (25) 《突发环境事件应急监测技术规范》HJ589-2010, 2011 年 1 月 1 日实施)；
- (26) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- (27) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准 Q/SY1190-2013)；
- (29) 《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010)；
- (30) 化学品安全技术说明书；
- (31) 《危险化学品名录》(2018 版)。

#### 2.2.4. 企业相关文件及资料

- (1) 山东衡兴新材料科技有限公司现有项目的环保手续；
- (2) 山东衡兴新材料科技有限公司的其他资料。

### 2.3.环境风险评估程序

根据《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》及《企业突发环境事件风险分级方法》的相关技术规范的要求,企业环境风险评估按照资料准备与环境风险识别、可能发生突发环境事件及其后果分析、现有环境风险防控和环境应急管理差距分析、制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级五个步骤实施。

根据企业生产、使用、存储和释放的突发环境事件风险物质数量与其临界量的比值(Q),评估生产工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感程度(E)的评估分析结果,分别评估企业突发大气环境事件风险和突发水环境

事件风险，将企业突发大气或水环境事件风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级，分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

企业下设位置毗邻的多个独立厂区，可按厂区分别评估风险等级，以等级高者确定企业突发环境事件风险等级并进行表征，也可分别表征为企业（某厂区）突发环境事件风险等级。

企业下设位置距离较远的多个独立厂区，分别评估确定各厂区风险等级，表征为企业（某厂区）突发环境事件风险等级。风险分级流程见下图。

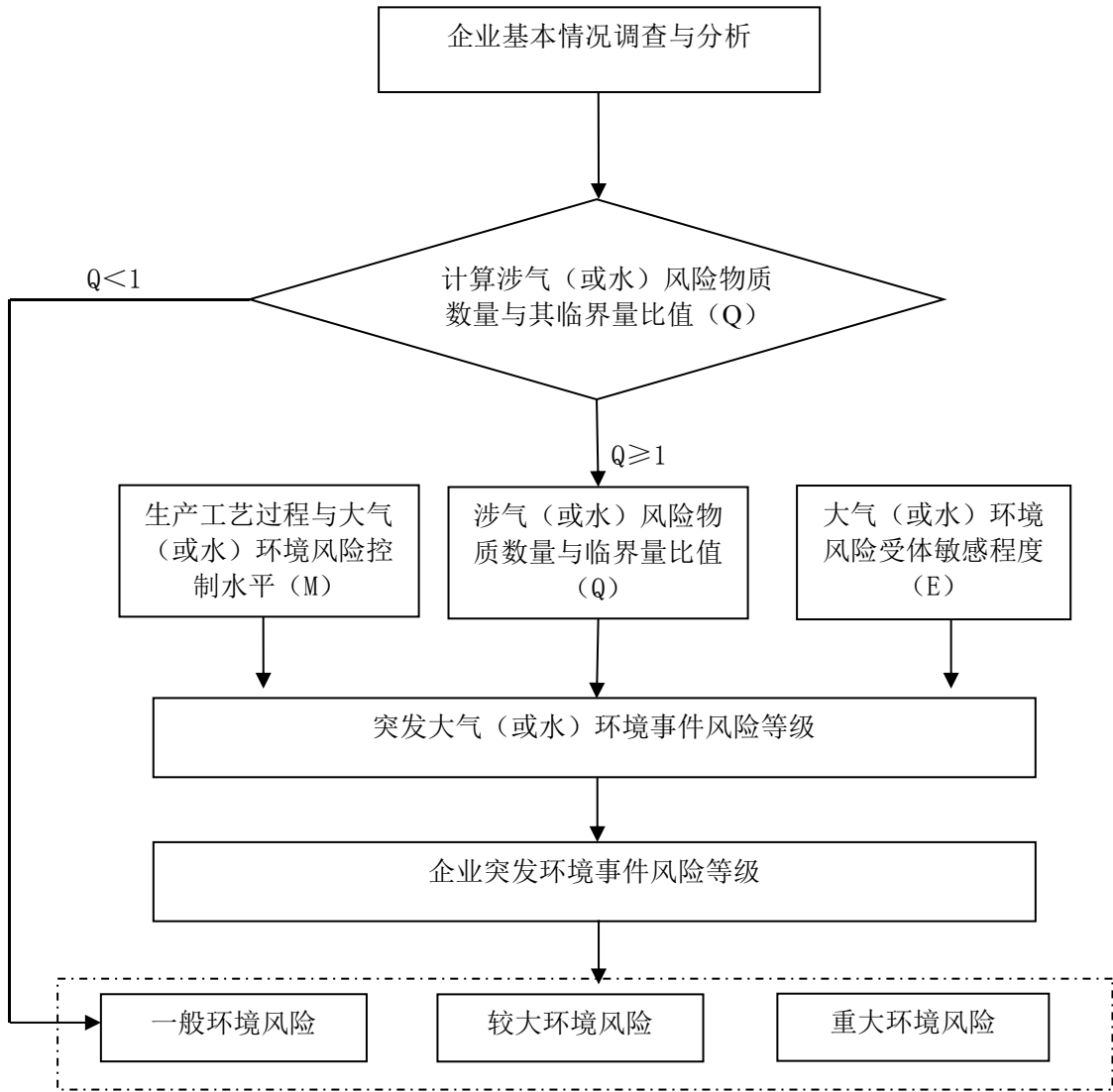


图 2.3-1 突发环境事件风险分级流程示意图

### 3 资料准备与环境风险识别

#### 3.1.企业基本信息

##### 3.1.1. 企业基本概况

山东衡兴新材料科技有限公司位于济宁新材料产业园，其“27万吨/年饲料添加剂、食品添加剂和环保型溶剂项目”于2019年5月15日取得环境影响报告书的批复，分期建设，目前一期工程已建成，包括四个生产装置区，15套生产装置，配套建设循环水站、软化水间、低温水系统、综合办公楼、机修车间、仓库、罐区、供水供电系统、污水收集及处理系统、废气收集及处理系统、固废收集系统等。二期主要建设四个生产装置区，4套生产装置及相关配套设施等，主要公用及环保设施均依托一期工程。两期建成后饲料添加剂、食品添加剂和环保型溶剂达到27万t/a生产规模。目前一期工程职工100人，年生产时间为300天，每天三班制，每班8h。

企业位于济宁新材料产业园，东侧为园区内规划土地，西侧和北侧为道路，隔路为园区内企业，南侧为园区防洪河。厂区周边无重要建筑物和名胜古迹，没有供水水源及水厂，不在地下水源保护区。

山东衡兴新材料科技有限公司基本情况见下表。

**表 3.1-1 企业基本情况一览表**

|       |                                                         |          |                        |
|-------|---------------------------------------------------------|----------|------------------------|
| 单位名称  | 山东衡兴新材料科技有限公司                                           |          |                        |
| 单位地址  | 济宁新材料产业园<br>(E116.421016°, N35.173252°)                 | 企业性质     | 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资) |
| 法定代表人 | 顾海平                                                     | 统一社会信用代码 | 91370828MA3M65JMXL     |
| 联系人   | 顾朝云                                                     | 邮政编码     | 272200                 |
| 联系电话  | 13771349611                                             | 职工人数     | 100人                   |
| 主要原辅料 | 甲苯、丙醛、异丁醛、正丁醛、正戊醛、醋酸等                                   | 所属行业     | 有机化学原料制造               |
| 建厂时间  | 2019年5月                                                 | 最新改扩建时间  | /                      |
| 环评批复  | 27万吨/年饲料添加剂、食品添加剂和环保型溶剂项目<br>济环审[2019]14号<br>2019年5月15日 | 验收批复     | 未验收                    |

### 3.1.2. 自然环境概况

#### 一、地理位置

金乡县位于山东省西南平原腹地，济宁市南部，南四湖（南阳湖、独山湖、昭阳湖、微山湖）之西。地处北纬  $34^{\circ}52' \sim 35^{\circ}40'$ ，东经  $116^{\circ}7' \sim 116^{\circ}30'$  之间。东邻鱼台县；西靠成武、巨野两县；南与单县及江苏省丰县交错接壤；北与嘉祥县、济宁市任城区相连。

#### 二、地形、地貌、地质

金乡县为鲁中南泰沂、蒙山山前倾斜平原与华北平原交接洼地的中心地带。地势北高南低，地形坡度万分之二左右。地面标高  $+35 \sim +38$  米，以平原地形为主。境内地层自上而下有第四系、上侏罗统蒙阴组、上二迭统上石盒子组、下二迭统下石盒子组和山西组、上石炭统太原组、中石炭统本溪组、中下奥陶统和寒武系。本区地震烈度为  $6 \sim 7$  度。本区为汶河冲积山前倾斜平原，又是泗河冲洪积扇与汶河冲积扇的迭交地带。第四系含水砂层较厚，颗粒较粗。岩性为亚粘土或粘土。

#### 三、气候、气象

金乡县为温带半湿润季风大陆性气候，四季分明，春季干旱少雨，多风，夏季高温多雨，秋季气候温和，降雨稀少，冬季干旱寒冷，雨雪稀少。年平均温度  $13.5^{\circ}\text{C}$ ，日最高气温  $42.6^{\circ}\text{C}$ ，全年平均降水量为  $719.2\text{mm}$ ，降雨多集中在  $6 \sim 9$  月份。年平均蒸发量为  $1728.27\text{mm}$ 。年平均日照时数为  $2490$  小时，6 月最大为  $261.2$  小时，年平均相对湿度为  $69\%$ ，最大月均相对湿度为  $82\%$ ，最小为  $61\%$ 。年平均气压为  $1011.7$  百帕，全年无霜期为  $204$  天，冻土期为  $48$  天，最大冻土深度为  $0.37\text{m}$ 。春夏两季多东及东南风，冬季多北及西北风，年平均风速为  $3.3\text{m/s}$ 。

#### 四、水文

金乡县地处淮河流域，县内河流众多，新万福河、东沟河、白河、大沙河、苏河、红卫河、小吴河等流经全县，最后汇入微山湖。本区第四系有发育良好的含水层，地下水补给以降水为主。含水层上部流向南四湖，与湖水互为补充。丰水期湖水补充地下水，枯水期地下水补充湖水。承压水丰富，水质良好。

#### 五、植被、生物多样性

金乡县气候温暖，地势平坦，河流较多，雨水充沛，适宜多种植物生长，全县人民有着植树造林的优良传统，近年来金乡县人民政府采取多种措施，进一步

调动全县人民植树造林积极性，全县森林覆盖率进一步提高。金乡县境内植被多为人工植被，木本植物多为杨树、柳树、泡桐、榆树、刺槐等；果树多为苹果、桃、梨、柿子、杏、葡萄等。

草生植物分为旱生植物和水生植物两类。旱生植物 46 科、49 属，主要有拉拉秧、扫帚菜、茅草、节节草、酸溜溜、米蒿、馍馍留、猪毛菜、爬山虎、蒲公英、苦苦菜、益母草、薄荷、马连子、万年青等。水生植物 20 科、21 属，主要有芦、金鱼藻、小眼菜、大茨藻、荆三棱、水蓼等。

### 3.1.3. 环境功能区划情况及环境质量现状

公司所在地属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区，执行二级标准；所在地表水环境质量功能区属Ⅲ类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；该区域地下水环境质量较好，执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准；公司所在区域声环境属于 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

#### （1）环境空气质量

根据济宁市政府网公示的全市环境空气质量状况，2020 年 1-12 月金乡县大气环境质量现状检测结果见下表。

**表 3.1-2 金乡县 2020 年 1 月-12 月大气环境一览表**

| 时间       | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 2020.1   | 15              | 33              | 173              | 114               |
| 2020.2   | 8               | 14              | 84               | 50                |
| 2020.3   | 10              | 21              | 92               | 46                |
| 2020.4   | 13              | 23              | 92               | 42                |
| 2020.5   | 10              | 18              | 82               | 34                |
| 2020.6   | 8               | 15              | 80               | 33                |
| 2020.7   | 7               | 13              | 49               | 27                |
| 2020.8   | 8               | 12              | 45               | 26                |
| 2020.9   | 15              | 22              | 74               | 34                |
| 2020.10  | 16              | 40              | 107              | 55                |
| 2020.11  | 15              | 37              | 121              | 68                |
| 2020.12  | 15              | 41              | 151              | 101               |
| 2020 年全年 | 12              | 24              | 96               | 53                |

由上表可见，公司所在地细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年均值均不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>

符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

## （2）水环境

根据山东省省控地表水水质状况发布数据，当地地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

## （3）地下水环境

公司所在地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。根据金乡县政府网公布的2021年第二季度饮用水水源地的监测数据，部分监测点的总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、氟化物等超标，主要为当地的地质原因。其他指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

## （4）声环境

根据企业环评报告中的检测数据，企业周围声环境质量较好，符合国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

## （5）生态环境

境内主要为人工植被，植被和生物物种相对单一，无濒危物种。

# 3.2.企业周边环境风险受体情况

## 3.2.1. 周围环境概况

企业位于济宁新材料产业园，东侧为园区内规划土地，西侧和北侧为道路，隔路为园区内企业，南侧为园区防洪河。厂区周边无重要建筑物和名胜古迹，没有供水水源及水厂，不在地下水源保护区。

## 3.2.2. 环境保护目标

企业周边环境敏感目标见下表。

表 3.2-1 环境敏感目标一览表

| 保护目标 | 方位  | 相对场址边界距离（m） | 人数（人） |
|------|-----|-------------|-------|
| 白垞   | E   | 510         | 1993  |
| 周安村  | E   | 2810        | 406   |
| 王海林  | NNE | 1280        | 2016  |
| 辛刘庄村 | NNW | 1330        | 728   |
| 孟屯村  | NW  | 1650        | 590   |
| 姬庄村  | NW  | 1770        | 608   |
| 张村   | NW  | 2280        | 752   |
| 三皇庙村 | WNW | 2670        | 762   |

|      |     |      |      |
|------|-----|------|------|
| 王石庄  | WSW | 1900 | 282  |
| 纪庄村  | WSW | 2390 | 1423 |
| 辛王寨村 | S   | 940  | 863  |
| 杨庄村  | SSE | 1740 | 474  |
| 闫庄村  | SE  | 1640 | 800  |
| 荆庄   | SSE | 2630 | 526  |
| 灵显庙村 | NNW | 2250 | 1179 |
| 石庙村  | SSW | 2340 | 1210 |
| 岳庄   | NNE | 2870 | 342  |
| 沙窝村  | NNW | 2840 | 804  |
| 李庄村  | W   | 2680 | 1511 |
| 巩庄   | WNW | 2740 | 560  |
| 仇寺村  | WNW | 2960 | 1259 |
| 张八缸村 | E   | 3160 | 552  |
| 宋庙村  | WSW | 3000 | 921  |
| 梁李村  | ENE | 2940 | 486  |
| 赵庄村  | SE  | 2930 | 902  |
| 孙桁村  | ESE | 2420 | 2256 |
| 张桥村  | E   | 4290 | 592  |
| 北李庄  | ENE | 3040 | 510  |
| 郭庄   | ENE | 4460 | 126  |
| 谭口集村 | NE  | 3680 | 1863 |
| 邵庄   | NE  | 4530 | 135  |
| 赵庄村  | NNE | 4500 | 572  |
| 虎头王村 | N   | 4590 | 116  |
| 潘庄   | N   | 4580 | 96   |
| 张油坊村 | N   | 3870 | 412  |
| 程庄村  | N   | 3560 | 840  |
| 张魏庄  | NNW | 3370 | 1082 |
| 张棚村  | NNW | 4260 | 448  |
| 张堂村  | NW  | 3660 | 998  |
| 闫庄   | WNW | 3230 | 800  |
| 胡集镇  | WNW | 3450 | —    |
| 芦庄   | W   | 3220 | 1063 |
| 邱洼村  | W   | 4440 | 820  |
| 张瓦房村 | SW  | 4020 | 779  |
| 卜集乡  | SW  | 3730 | 761  |
| 李堂村  | SW  | 5000 | 1249 |
| 夏庄村  | SSW | 3520 | 540  |

|                   |     |      |       |
|-------------------|-----|------|-------|
| 孟庄村               | SSW | 3810 | 916   |
| 邢庄村               | S   | 3490 | 579   |
| 东门屯村              | S   | 3880 | 1024  |
| 殷李庄               | SSE | 3130 | 719   |
| 东朱庄               | SSE | 3170 | 533   |
| 金鱼店村              | SSE | 3350 | 915   |
| 大姜村               | SSE | 4320 | 1920  |
| 王庄村               | ESE | 3570 | 821   |
| 东满庄村              | ESE | 4590 | 844   |
| 北大溜河              | N   | 920  | /     |
| 厂址周边 500 范围内人口数小计 |     |      | 0     |
| 厂址周边 5km 范围内人口数小计 |     |      | 46278 |

### 3.2.3. 排放口下游 10km 范围的水环境受体情况

表 3.2-2 企业废水排放去向

| 序号 | 类型 | 处理措施                                | 排入河流           | 下游 10km 水环境受体        |
|----|----|-------------------------------------|----------------|----------------------|
| 1  | 废水 | 厂区污水处理站处理后依次进入金乡县蒜都污水处理厂和人工湿地进行深度处理 | 排入新万福河，最终汇入南四湖 | 排放口下游 10km 内涉及生态保护红线 |
| 2  | 雨水 | 初期雨水收集处理，后期雨水排入市政雨水管网               | 无              |                      |

## 3.3. 涉及的环境风险物质

### 3.3.1. 环境风险物质识别

根据《企业突发环境事件风险分级方法》，突发环境事件风险物质是指具有有毒、有害、易燃易爆、易扩散等特性，在意外释放条件下可能对企业外部人群和环境造成伤害、污染的化学物质。简称为“风险物质”。经调查，厂区风险物质用量及储存方式见下表。

表 3.3-1 厂区环境风险物质一览表

| 序号 | 物质名称 | 最大贮存量 t | 临界量 t | Qi  | 备注    |
|----|------|---------|-------|-----|-------|
| 1  | 甲苯   | 4700    | 10    | 470 | 涉气，涉水 |
| 2  | 丙醛   | 145     | —     | —   | —     |
| 3  | 异丁醛  | 213     | —     | —   | —     |
| 4  | 正丁醛  | 792     | —     | —   | —     |
| 5  | 正戊醛  | 144     | —     | —   | —     |
| 6  | 乙酸   | 1890    | 10    | 189 | 涉气，涉水 |
| 7  | 丙酸   | 890     | —     | —   | —     |

|    |          |       |    |       |       |
|----|----------|-------|----|-------|-------|
| 8  | 异丁酸      | 171   | —  | —     | —     |
| 9  | 己酸       | 84    | —  | —     | —     |
| 10 | 醋酸酐      | 98    | 10 | 9.8   |       |
| 11 | 甲醇       | 72    | 10 | 7.2   |       |
| 12 | 乙醇       | 142   | —  | —     | —     |
| 13 | 丙醇       | 144   | —  | —     | —     |
| 14 | 异丁醇      | 360   | —  | —     | —     |
| 15 | 丁醇       | 164   | 10 | 16.4  | 涉气，涉水 |
| 16 | 戊醇       | 146   | —  | —     | —     |
| 17 | 异戊醇      | 72    | —  | —     | —     |
| 18 | 苯乙醇      | 30    | —  | —     | —     |
| 19 | 苯氧乙醇     | 30    | —  | —     | —     |
| 20 | 乙二醇      | 100   | —  | —     | —     |
| 21 | 甘油       | 30    | —  | —     | —     |
| 22 | 季戊四醇     | 30    | —  | —     | —     |
| 23 | 碳酸钠      | 2     | —  | —     | —     |
| 24 | 氢气       | 0.05  | 10 | 0.005 | 涉气    |
| 25 | 2-甲基丁醛   | 144   | —  | —     | —     |
| 26 | 二氧化硅     | 30    | —  | —     | —     |
| 27 | 苯甲酸      | 300   | —  | —     | —     |
| 28 | 正丁酸      | 1710  | —  | —     | —     |
| 29 | 三丙酸甘油酯   | 927   | —  | —     | —     |
| 30 | 苯甲酸苄酯    | 155   | —  | —     | —     |
| 31 | 丁酸乙酯     | 396   | —  | —     | —     |
| 32 | 己酸乙酯     | 78.3  | —  | —     | —     |
| 33 | 2-甲基丁酸乙酯 | 78.3  | —  | —     | —     |
| 34 | 戊酸乙酯     | 94    | —  | —     | —     |
| 35 | 特戊酸乙酯    | 68    | —  | —     | —     |
| 36 | 丁酸异丁酯    | 154.8 | —  | —     | —     |
| 37 | 丁酸异戊酯    | 94    | —  | —     | —     |
| 38 | 异丁酸苯乙酯   | 76.7  | —  | —     | —     |
| 39 | 异丁酸苯氧乙醇酯 | 76.7  | —  | —     | —     |
| 40 | 丙酸丙酯     | 237.6 | —  | —     | —     |
| 41 | 丙酸乙酯     | 160.2 | —  | —     | —     |
| 42 | 丙酸甲酯     | 67.2  | —  | —     | —     |
| 43 | 苯甲醛      | 153.5 | 10 | 15.35 | 涉气，涉水 |
| 44 | 正戊酸      | 169.2 | —  | —     | —     |

|    |              |       |    |      |       |
|----|--------------|-------|----|------|-------|
| 45 | 2-甲基丁酸       | 169.2 | —  | —    | —     |
| 46 | 2-庚醇         | 73.8  | —  | —    | —     |
| 47 | 丙酸酐          | 85.3  | —  | —    | —     |
| 48 | 丁酸酐          | 85.3  | —  | —    | —     |
| 49 | 异丁酸酐         | 85.5  | —  | —    | —     |
| 50 | 戊酸酐          | 84.6  | —  | —    | —     |
| 51 | 甲酸异丙酯        | 79.2  | —  | —    | —     |
| 52 | 苯乙酮          | 153.5 | —  | —    | —     |
| 53 | 3-戊酮         | 369   | —  | —    | —     |
| 54 | 苯丙酮          | 153.5 | —  | —    | —     |
| 55 | 苯异丁酮         | 85.5  | —  | —    | —     |
| 56 | 二异丙基酮        | 72.9  | —  | —    | —     |
| 57 | 2-戊酮         | 94.1  | —  | —    | —     |
| 58 | 甲基异丙基<br>酮   | 364.5 | —  | —    | —     |
| 59 | 丁酸季戊四<br>醇酯  | 109.8 | —  | —    | —     |
| 60 | 戊酸季戊四<br>醇酯  | 117.9 | —  | —    | —     |
| 61 | 丙酮缩甘油        | 76.7  | —  | —    | —     |
| 62 | 丙酮缩甘油<br>醋酸酯 | 76.7  | —  | —    | —     |
| 63 | 乙二醇二醋<br>酸酯  | 76.7  | —  | —    | —     |
| 64 | 2-庚酮         | 1476  | —  | —    | —     |
| 65 | 甲基异丁基<br>甲醇  | 144   | —  | —    | —     |
| 66 | 丙酸丁酯         | 79.2  | —  | —    | —     |
| 67 | 丙酸戊酯         | 94    | —  | —    | —     |
| 68 | 异丁酸异丁<br>酯   | 551.8 | —  | —    | —     |
| 69 | 丙酮           | 144   | 10 | 14.4 | 涉气，涉水 |
| 70 | 甲基异丁基<br>甲酮  | 94.1  | —  | —    | —     |
| 71 | 二异丁基酮        | 72.9  | —  | —    | —     |
| 72 | 2-乙基己醛       | 73.8  | —  | —    | —     |
| 73 | 异丙醇          | 71.1  | 10 | 7.11 | 涉气，涉水 |
| 74 | 污水           | 67.6  | 10 | 6.76 | 涉水    |
| 75 | 天然气          | 0.1   | 10 | 0.01 | 涉气    |

### 3.3.2. 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

涉气风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 NH<sub>3</sub>-N

浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液、COD<sub>Cr</sub>浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

#### ①计算公式

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及大气环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质），计算涉气风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录 A 中临界量的比值 Q：

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：

$w_1$ 、 $w_2$ 、...  $w_n$ ----每种风险物质的存在量，t；

$W_1$ 、 $W_2$ 、...  $W_n$ ----每种环境风险物质相对应的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

（1） $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

（2） $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；

（3） $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；

（4） $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

#### ②计算结果

根据原料、产品、“三废”等统计结果，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），涉气风险物质的储存量与临界量的比值为 566.875，为 Q3。

### 3.3.3. 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

涉水风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氯，砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

### ①计算公式

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质，计算涉水风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）与其临界量的比值 Q：

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：

$w_1$ 、 $w_2$ 、...  $w_n$ ----每种风险物质的存在量，t；

$W_1$ 、 $W_2$ 、...  $W_n$ ----每种环境风险物质相对应的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

（1） $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

（2） $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；

（3） $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；

（4） $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

### ②计算结果

根据原料、产品、“三废”等统计结果，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），涉水风险物质的储存量与临界量的比值为 573.62，为 Q3。

## 3.4.生产工艺与环境风险控制水平（M）

### 3.4.1. 生产工艺流程

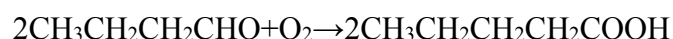
#### 3.4.1.1. 丁酸装置

项目正丁酸、正戊酸和 2-甲基丁酸共用一套生产装置（正丁酸装置），根据生产计划交替生产。

#### 1、反应原理

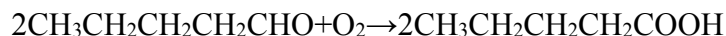
##### （1）正丁酸

正丁酸制备是以正丁醛为原料与空气中氧气发生氧化反应生成正丁酸，正丁醛的转化率为 95.9%，正丁酸收率约为 99.85%。涉及的主要反应方程式为：



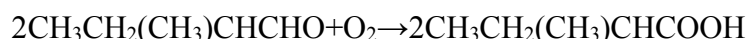
## （2）正戊酸

正戊酸制备是以正戊醛为原料与空气中氧气发生氧化反应生成正戊酸，正戊醛转化率为 95.27%，正戊酸收率约为 99.86%。涉及的反应方程式为：



## （3）2-甲基丁酸

2-甲基丁酸制备是以 2-甲基丁醛为原料与空气中氧气发生氧化反应生成 2-甲基丁酸，2-甲基丁醛转化率 96.31%，2-甲基丁酸收率约为 99.83%，涉及的反应方程式为：



## 2、工艺流程

### （1）正丁酸生产工艺流程及主要产污环节。

外来丁醛储存于罐区原料储罐内，经丁醛进料泵计量后送入醛精制塔，调节蒸汽量，塔釜 160℃ 条件下，控制回流比 4~5:1，丁醛由塔顶经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后进入至氧化计量罐，塔顶不凝气（G1.1-1）收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜残液（Y1.1-1）集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置；精制后的丁醛由原料泵，经流量计计量后送至氧化塔（填料塔）内；空气压缩机排出的 0.3~0.6MPa 压缩空气，经缓冲罐缓冲后，并由流量计计量后从氧化反应器底部进入氧化塔内；空气沿塔上行，其中的氧气在 45℃ 左右与塔内丁醛充分接触，反应生成丁酸；残余尾气上升至氧化塔塔顶，经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，尾气进入酸吸收塔与来自脱轻塔的物料充分接触进一步回收丁醛后经过二级水洗后（G1.1-2）进入 RTO 装置进行焚烧处置。氧化塔塔底料液经进料泵计量后进入脱轻塔（填料塔），调节蒸汽量，塔釜 160℃ 条件下，控制回流比 4~5:1，丁醛由塔顶经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后回用至氧化塔，塔顶不凝气（G1.1-3）收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的塔釜物料再经进料泵泵送至精制塔（填料塔）进一步进行精制，调节蒸汽量，塔釜 160℃ 条件下，控制回流比 3~4:1 塔顶物料经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后产品进入成品罐，不凝气（G1.1-4）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；塔底残液（Y1.1-2）集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

水吸收塔产生的吸收液经分水器分相后油相进入脱轻塔，水相经回收塔回收丁醛后返回至水洗塔循环利用，回收塔塔顶丁醛经两级冷凝（一级循环水，一级 5

度水)后送至脱轻塔,产生的不凝气(G1.1-5)集中收集后进入RTO装置进行处置。

### (2) 正戊酸生产工艺流程及主要产污环节。

外来戊醛储存于罐区原料储罐内,经戊醛原料泵送入进料计量罐,计量后的戊醛由进料泵送至氧化塔(填料塔)内;空气压缩机排出的0.3~0.6MPa压缩空气,经缓冲罐缓冲后,并由流量计计量后从氧化反应器底部进入氧化塔内;空气沿塔上行,其中的氧气在50℃左右与塔内丁醛充分接触,反应生成戊酸;残余尾气上升至氧化塔塔顶,经过两级冷凝(一级循环水,一级5度水)后,尾气进入酸吸收塔与来自脱轻塔的物料充分接触进一步回收戊醛后经过二级水洗后(G1.2-1)进入RTO装置进行焚烧处置。氧化塔塔底料液经进料泵计量后进入脱轻塔(填料塔),调节蒸汽量,塔釜160℃条件下,控制回流比4~5:1,戊醛由塔顶经两级冷凝(一级循环水,一级5度水)后回用至氧化塔,塔顶不凝气(G1.2-2)收集后送至RTO装置进行焚烧处置;合格的塔釜物料再经进料泵泵送至精制塔(填料塔)进一步进行精制,调节蒸汽量,塔釜160℃条件下,控制回流比3~4:1塔顶物料经两级冷凝(一级循环水,一级5度水)后产品进入成品罐,不凝气(G1.2-3)塔收集后送至RTO装置进行焚烧处置;塔底残液(Y1.2-1)集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

水吸收塔产生的吸收液经分水器分相后油相进入脱轻塔,水相经回收塔回收戊醛后返回至水洗塔循环利用,回收塔塔顶戊醛经两级冷凝(一级循环水,一级5度水)后送至脱轻塔,产生的不凝气(G1.2-4)集中收集后进入RTO装置进行处置。

### (3) 2-甲基丁酸生产工艺流程及主要产污环节。

外来2-甲基丁醛储存于罐区原料储罐内,经2-甲基丁醛原料泵送入进料计量罐,计量后的2-甲基丁醛由进料泵送至氧化塔(填料塔)内;空气压缩机排出的0.3~0.6MPa压缩空气,经缓冲罐缓冲后,并由流量计计量后从氧化反应器底部进入氧化塔内;空气沿塔上行,其中的氧气在50℃左右与塔内2-甲基丁醛充分接触,反应生成2-甲基丁酸;残余尾气上升至氧化塔塔顶,经过两级冷凝(一级循环水,一级5度水)后,尾气进入酸吸收塔与来自脱轻塔的物料充分接触进一步回收2-甲基丁醛后经过二级水洗后(G1.3-1)进入RTO装置进行焚烧处置。氧化塔塔底料液经进料泵计量后进入脱轻塔(填料塔),调节蒸汽量,塔釜160℃条件下,控

制回流比 4~5:1，戊醛由塔顶经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后回用至氧化塔，塔顶不凝气（G1.3-2）收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的塔釜物料再经进料泵泵送至精制塔（填料塔）进一步进行精制，调节蒸汽量，塔釜 160℃ 条件下，控制回流比 3~4:1 塔顶物料经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后产品进入成品罐，不凝气（G1.3-3）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；塔底残液（Y1.3-1）集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

水吸收塔产生的吸收液经分水器分相后油相进入脱轻塔，水相经回收塔回收 2-甲基丁醛后返回至水洗塔循环利用，回收塔塔顶 2-甲基丁醛经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至脱轻塔，产生的不凝气（G1.3-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置。

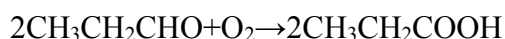
#### 3.4.1.2. 丙酸/异丁酸装置

项目丙酸和异丁酸共用一套生产装置，可根据生产计划交替生产。

##### 1、反应原理

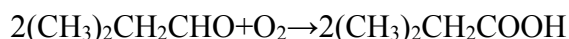
###### （1）丙酸

丙酸制备是以丙醛为原料与空气中氧气发生氧化反应生成丙酸，丙醛转化率为 97.16%，丙酸收率约为 99.84%。涉及的主要反应方程式为：



###### （3）异丁酸

异丁酸制备是以异丁醛为原料与空气中氧气发生氧化反应生成异丁酸，异丁酸转化率约为 96.98%，异丁酸收率约为 99.82%。涉及的反应方程式为：



##### 2、工艺流程

###### （1）丙酸制备工艺流程及主要产物环节

外来丙醛储存于罐区原料储罐内，经丙醛原料泵送入进料计量罐，计量后的丙醛由进料泵送至氧化塔（填料塔）内；空气压缩机排出的 0.3~0.6MPa 压缩空气，经缓冲罐缓冲后，并由流量计计量后从氧化反应器底部进入氧化塔内；空气沿塔上行，其中的氧气在 50℃ 左右与塔内丙醛充分接触，反应生成丙酸；残余尾气上升至氧化塔塔顶，经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，尾气进入酸吸收塔与来自脱轻塔的物料充分接触进一步回收丙醛后经过二级水洗后（G2.1-1）进入 RTO 装置进行焚烧处置。氧化塔塔底料液经进料泵计量后进入脱轻塔（填料塔），

调节蒸汽量，塔釜 140℃条件下，控制回流比 4~5:1，丙醛由塔顶经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后回用至氧化塔，塔顶不凝气（G2.1-2）收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的塔釜物料再经进料泵泵送至精制塔（填料塔）进一步进行精制，调节蒸汽量，塔釜 140℃条件下，控制回流比 3~4:1 塔顶物料经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后产品进入成品罐，不凝气（G2.1-3）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；塔底残液（Y2.1-1）集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

水吸收塔产生的吸收液经分水器分相后油相进入脱轻塔，水相经回收塔回收丙醛后返回至水洗塔循环利用，回收塔塔顶丙醛经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至脱轻塔，产生的不凝气（G2.1-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置。

## （2）异丁酸制备工艺流程及主要产物环节

外来异丁醛储存于罐区原料储罐内，经异丁醛原料泵送入进料计量罐，计量后的异丁醛由进料泵送至氧化塔（填料塔）内；空气压缩机排出的 0.3~0.6MPa 压缩空气，经缓冲罐缓冲后，并由流量计计量后从氧化反应器底部进入氧化塔内；空气沿塔上行，其中的氧气在 50℃左右与塔内异丁醛充分接触，反应生成异丁酸；残余尾气上升至氧化塔塔顶，经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，尾气进入酸吸收塔与来自脱轻塔的材料充分接触进一步回收异丁醛后经过二级水洗后（G2.2-1）进入 RTO 装置进行焚烧处置。氧化塔塔底料液经进料泵计量后进入脱轻塔（填料塔），调节蒸汽量，塔釜 155℃条件下，控制回流比 4~5:1，异丁醛由塔顶经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后回用至氧化塔，塔顶不凝气（G2.2-2）收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜物料由进料泵泵送至脱甲酸异丙酯塔，调节蒸汽量，塔釜 155℃条件下，控制回流比 2~3:1 塔顶物料经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后甲酸异丙酯产品进入成品罐，不凝气（G2.2-3）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的塔釜物料再经进料泵泵送至精制塔（填料塔）进一步进行精制，调节蒸汽量，塔釜 155℃条件下，控制回流比 3~4:1 塔顶物料经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后产品进入成品罐，不凝气（G2.2-4）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；塔底残液（Y2.2-2）集中收集后送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

水吸收塔产生的吸收液经分水器分相后油相进入脱轻塔，水相经回收塔回收

异丁醛后返回至水洗塔循环利用，回收塔塔顶异丁醛经两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至脱轻塔，产生的不凝气（G2.2-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置。

### 3.4.1.3. 乙酯装置

项目丁酸乙酯、己酸乙酯、2-甲基丁酸乙酯、戊酸乙酯、特戊酸乙酯共用一套生产装置，按照生产计划交替生产。

#### 1、反应原理

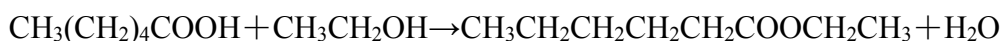
##### （1）丁酸乙酯

丁酸乙酯制备是以正丁酸和乙醇为原料，在催化剂的催化作用下发生酯化反应，生成丁酸乙酯，正丁酸转化率为 99.78%，丁酸乙酯收率为 99.44%，正丁酸和乙醇的摩尔比为 1:1.05。涉及的主要反应方程式为：



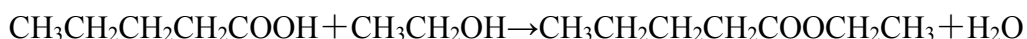
##### （2）己酸乙酯

己酸乙酯制备是以正己酸和乙醇为原料，在催化剂的催化作用下发生酯化反应，生成己酸乙酯，正己酸转化率 99.64%，己酸乙酯收率为 99.68%，特戊酸与乙醇的摩尔比为 1:1.11。涉及的主要反应方程式为：



##### （3）2-甲基丁酸乙酯

2-甲基丁酸乙酯制备是以 2-甲基丁酸和乙醇为原料，在催化剂的催化作用下发生酯化反应生成 2-甲基丁酸乙酯，2-甲基丁酸转化率 99.85%，2-甲基丁酸乙酯收率为 99.58%，2-甲基丁酸与乙醇的摩尔比为 1:1.11 涉及的主要反应方程式为：



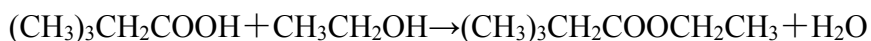
##### （4）戊酸乙酯

戊酸乙酯制备是以正戊酸和乙醇为原料，在催化剂的催化作用下发生酯化反应生成戊酸乙酯，正戊酸转化率 99.85%，戊酸乙酯收率为 99.58%，戊酸与乙醇的摩尔比为 1:1.11。涉及的主要反应方程式为：

##### （5）特戊酸乙酯

特戊酸乙酯制备是以特戊酸和乙醇为原料，在催化剂的催化作用下发生酯化反应生成特戊酸乙酯，特戊酸转化率 99.47%，特戊酸乙酯收率为 99.51%，特戊酸

与乙醇的摩尔比为 1:1.11。涉及的主要反应方程式为：



## 2、工艺流程

### (1) 正丁酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

丁酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $110 \pm 1^\circ\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丁酸和乙醇发生酯化反应生成丁酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G3.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y3.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $120 \pm 1^\circ\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G3.1-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $120 \pm 1^\circ\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G3.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y3.1-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G3.1-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W3.1-1）进入厂区污水处理站进行处理。

### (2) 正己酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

己酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $140 \pm 2^\circ\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丁酸和乙醇发生酯化反应生成己酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G3.2-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y3.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，

控制塔釜温度  $160\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G3.2-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $160\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G3.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y3.2-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G3.2-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W3.2-1）进入厂区污水处理站进行处理。

### （3）2-甲基丁酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

2-甲基丁酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下 2-甲基丁酸和乙醇发生酯化反应生成 2-甲基丁酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G3.3-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y3.3-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $135\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G3.3-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $135\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G3.3-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y3.3-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G3.3-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W3.3-1）进入厂区污水处理站进行处理。

#### （4）正戊酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

戊酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $120\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下戊酸和乙醇发生酯化反应生成戊酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G3.4-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y3.4-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $145\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G3.4-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $135\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G3.4-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y3.4-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G3.4-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W3.5-1）进入厂区污水处理站进行处理。

#### （5）特戊酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

特戊酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $126\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下特戊酸和乙醇发生酯化反应生成特戊酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G3.5-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y3.5-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $120\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G3.5-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底

连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $135\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G3.5-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y3.4-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G3.5-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W3.4-1）进入厂区污水处理站进行处理。

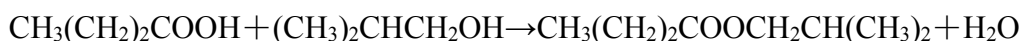
#### 3.4.1.4. 丁酸酯装置

项目丁酸酯装置可以交替生产丁酸异丁酯、丁酸异戊酯两个产品，装置切换共用。

##### 1、反应原理

###### （1）丁酸异丁酯

丁酸异丁酯制备是以正丁酸和异丁醇为原料，在催化剂作用下发生酯化反应生成丁酸异丁酯。正丁酸转化率为 99.80%，丁酸异丁酯收率为 99.7%，正丁酸和异丁醇摩尔比为 1:1.11，涉及的主要反应方程式为：



###### （2）丁酸异戊酯

正丁酸异戊酯制备是以正丁酸和异戊醇为原料，在催化剂的作用下发生酯化反应生成丁酸异戊酯。正丁酸的转化率为 99.17%，丁酸异戊酯收率为 99.7%，正丁酸和异戊醇摩尔比为 1:1.11，主要反应方程式为：



##### 2、工艺流程

###### （1）正丁酸异丁酯制备工艺流程及主要产物环节

正丁酸和异丁醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $140\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丁酸和异丁醇发生酯化反应生成丁酸异丁酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G4.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y4.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $155\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G4.1-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $155\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G4.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y4.1-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G4.1-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W4.1-1）进入厂区污水处理站进行处理。

#### （2）丁酸异戊酯制备工艺流程及主要产物环节

丁酸和异戊醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $150\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丁酸和异戊醇发生酯化反应生成丁酸异戊酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相作为废水（W4.2-1）进入厂区污水处理站进行处理，不凝气（G4.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y4.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量、塔身真空度，控制塔釜温度  $150\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G4.2-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气、塔身真空度，控制塔顶温度在  $150\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G4.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y4.2-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

#### 3.4.1.5. 甘油酯装置和三丁酸甘油酯粉体装置

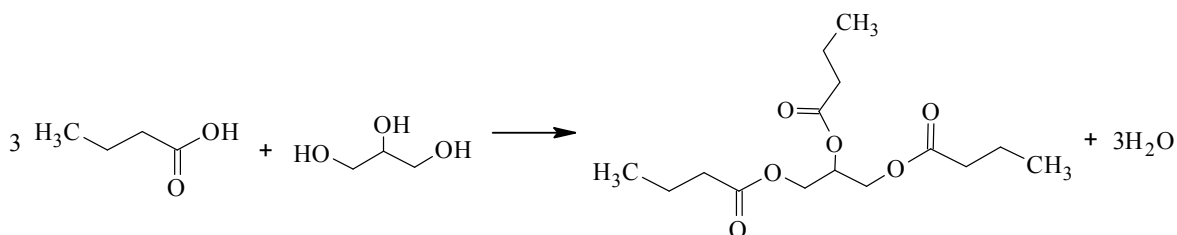
本项目甘油酯装置生产的产品主要为三丁酸甘油酯和三丙酸甘油酯，二者根

据生产计划交替生产。

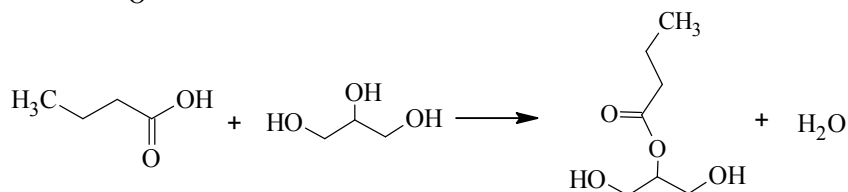
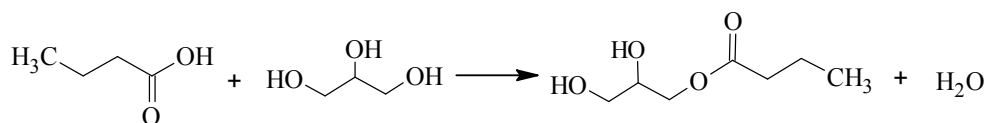
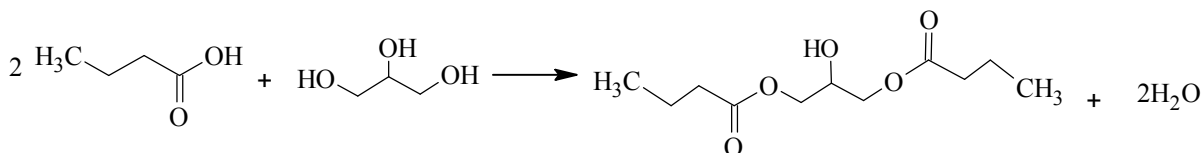
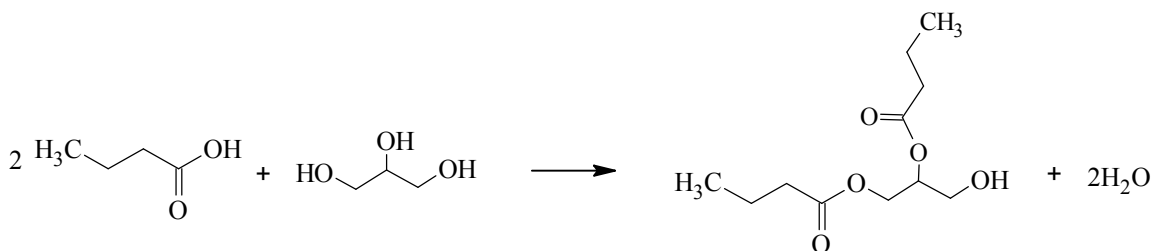
## 1、反应原理

### (1) 三丁酸甘油酯

丁酸和丙三醇在催化剂的作用下发生酯化反应生成三丁酸甘油酯，甘油的转化率为 99.78%，三丁酸甘油酯的收率为 99%，甘油与正丁酸摩尔比为 1:3.6。涉及的主要反应方程式为：

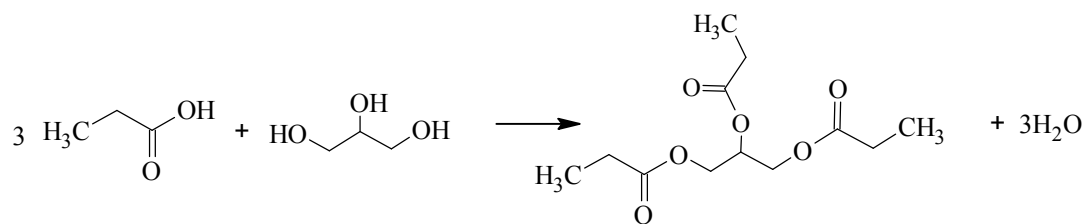


存在的主要副反应为：

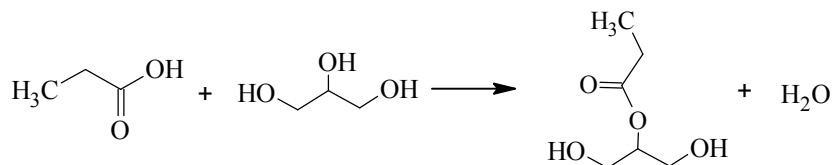
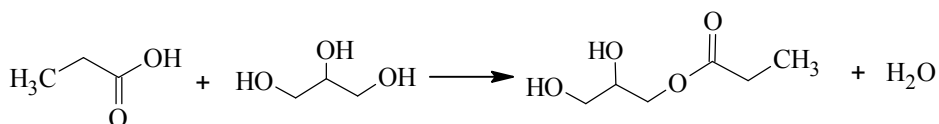
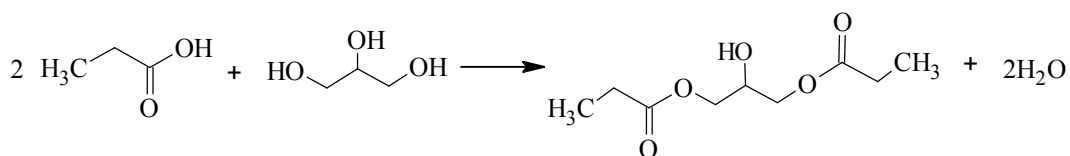
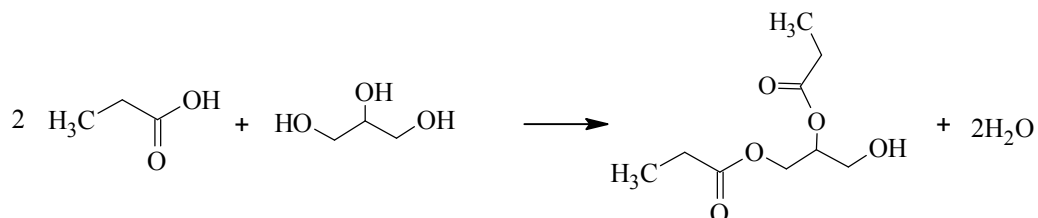


### (2) 三丙酸甘油酯

丙酸和丙三醇在催化剂的作用下发生酯化反应生成三丙酸甘油酯，甘油的转化率为 99.3%，三丙酸甘油酯的收率为 99.7%，甘油与丙酸摩尔比为 1:4.9。涉及的主要反应方程式为：



存在的主要副反应为：



## 2、工艺流程

### (1) 三丙酸甘油酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和甘油分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出丁酸。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔，不凝气（G5.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

酯化塔釜内的反应液通过进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸气或导热油量、塔身真空度，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G5.1-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空度，控制塔顶温

度在 160~170℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G5.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y5.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

## （2）三丁酸甘油酯制备工艺流程及主要产物环节

丁酸和甘油分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出丁酸。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔，不凝气（G5.2-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

酯化塔釜内的反应液通过进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸气或导热油量、塔身真空度，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G5.2-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气、塔身真空度，控制塔顶温度在 160~170℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G5.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y5.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

## （2）三丁酸甘油酯粉体

三丁酸甘油酯和二氧化硅按照配比计量混合后得到三丁酸甘油酯粉体，混合过程中产生的粉尘经布袋除尘器净化后进入尾气净化装置。

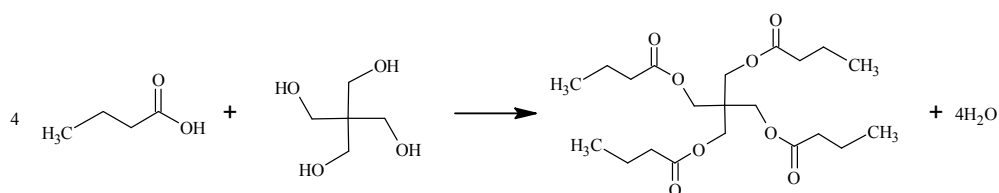
### 3.4.1.6. 季戊四醇酯装置

本装置可以交替生产丁酸季戊四醇酯、戊酸季戊四醇酯两个产品。

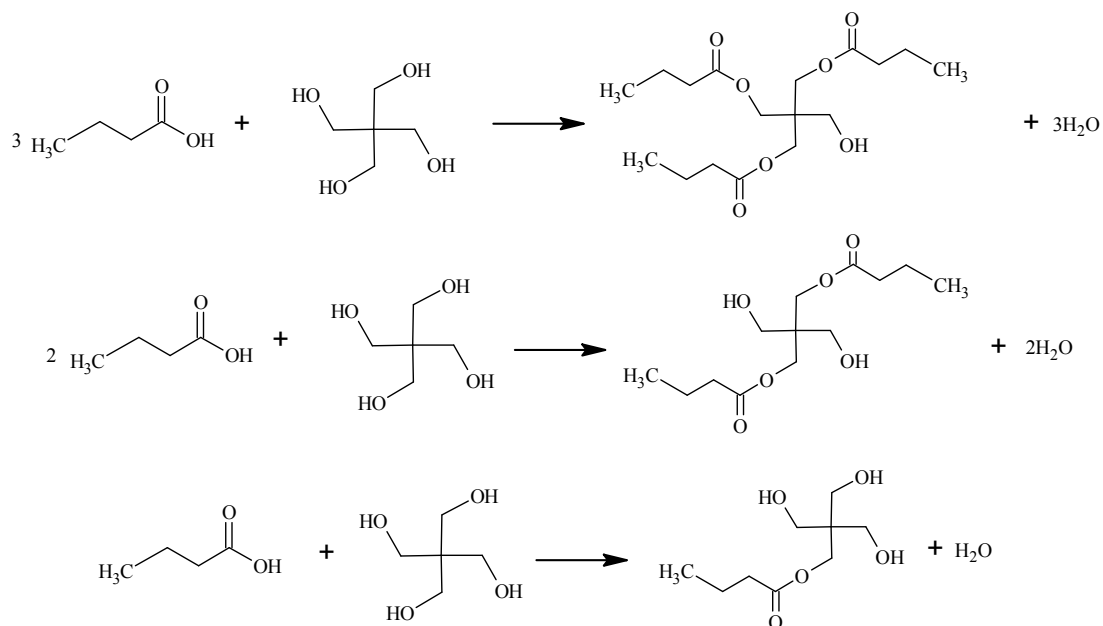
#### 1、反应原理

##### （1）正丁酸季戊四醇酯

正丁酸和季戊四醇在催化剂的作用下发生酯化反应生成丁酸季戊四醇，季戊四醇的转化率为 99.55%，正丁酸季戊四醇酯的收率为 99.98%，季戊四醇与正丁酸的摩尔比为 1:6.6。涉及的主要反应方程式为：

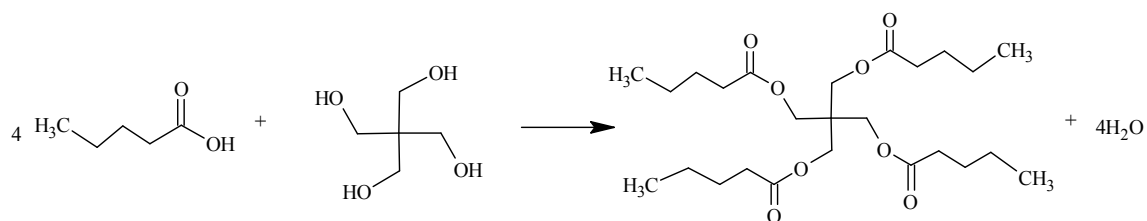


存在的主要副反应为：

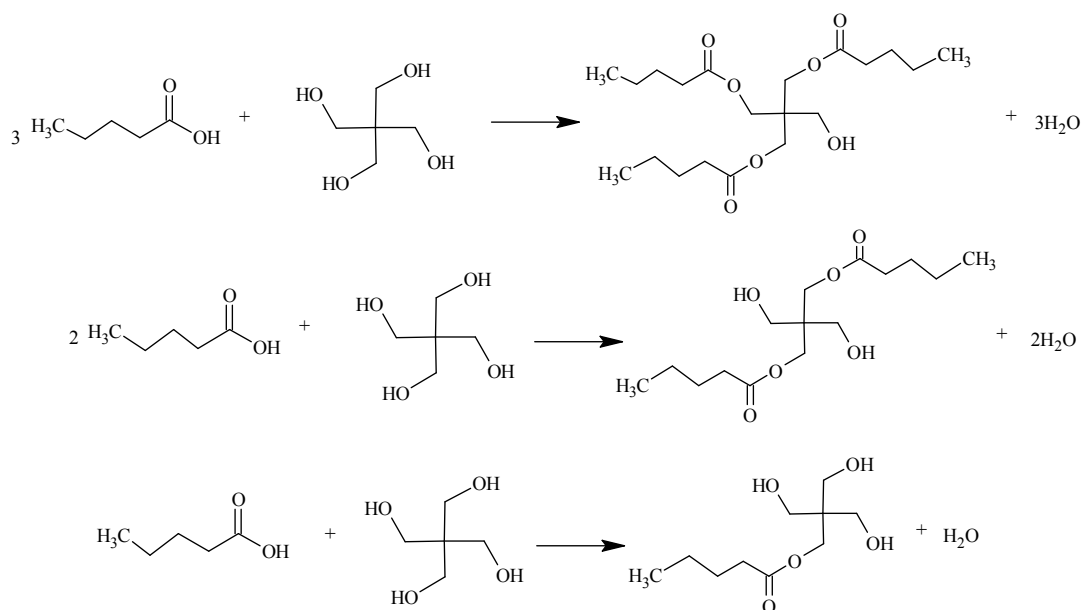


#### (1) 正戊酸季戊四醇酯

正丁酸和季戊四醇在催化剂的作用下发生酯化反应生成丁酸季戊四醇，季戊四醇的转化率为 99%，正丁酸季戊四醇酯的收率为 99.95%，季戊四醇与正戊酸的摩尔比为 1:6.6。涉及的主要反应方程式为：



存在的主要副反应为：



## 2、工艺流程

### (1) 正丁酸季戊四醇酯制备工艺流程及主要产物环节

丁酸和季戊四醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出丁酸与水。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔或去酮类合成，不凝气（G6.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；反应生成的正丁酸季戊四醇酯由塔底进入中和反应釜，向中和釜内加入 5%的碳酸钠溶液，料液在未反应的正丁酸和碳酸钠反应生成正丁酸盐，产生的二氧化碳废气（G6.1-2）通过集气管道直接排空，底部放出的水相（W6.1-1）进入厂区污水处理站进行处理，油相经活性炭罐脱色后得到正丁酸季戊四醇酯成品，产生的废活性炭委托（S6.1-1）具有相关危废处置资质的单位进行处置。

### (2) 正戊酸季戊四醇制备工艺流程及主要产物环节

戊酸和季戊四醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出戊酸与水。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔或用于酮类合成，不凝气（G6.2-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；反应生成的正丁酸季戊四醇酯由塔底进入中和反应釜，向中和釜内加入 5%的碳酸钠溶液，料液在未反应的正丁酸和碳酸钠反应生成正丁酸盐，产生的二氧化碳废气（G6.2-2）通过集气管道直接排空，底部放出的水相（W6.2-1）进入厂区污水处理站进行处理，油相经活性炭罐脱色后得到正丁酸季戊四醇酯成品。

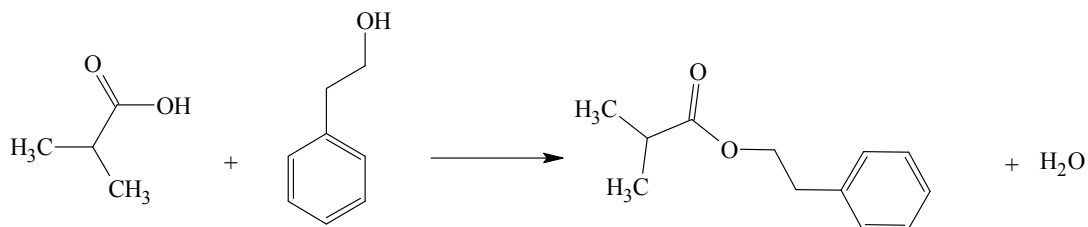
品，产生的废活性炭委托（S6.2-1）具有相关危废处置资质的单位进行处置。

#### 3.4.1.7. 异丁酸酯装置

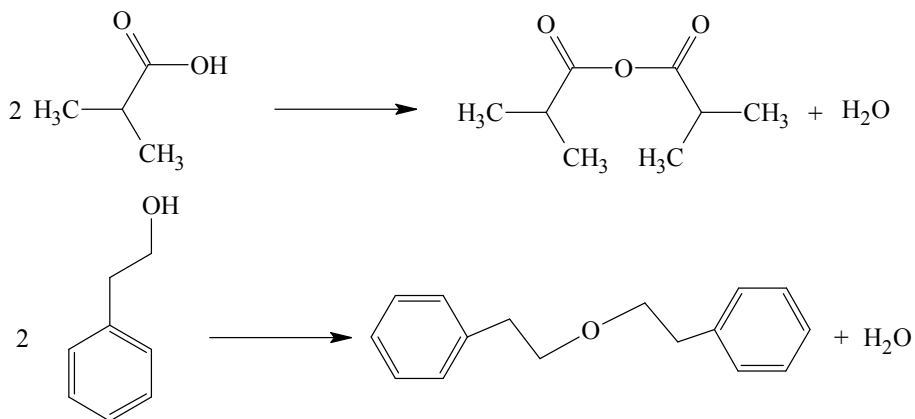
本装置可以交替生产异丁酸苯乙酯、异丁酸苯氧乙酯两个产品，当生产异丁酸苯乙酯产品时，以异丁酸、苯乙醇为原料，发生酯化反应生成异丁酸苯乙酯，苯乙醇的转化率为 99.46%，异丁酸苯乙酯的收率为 99%，苯乙醇与异丁酸的摩尔比为 1:1.65。当生产异丁酸苯氧乙醇酯产品时，以异丁酸和苯氧乙醇为原料，发生酯化反应生成异丁酸苯氧乙醇酯，苯氧乙醇的转化率为 99.72%，异丁酸苯氧乙醇酯的收率为 99%，苯氧乙醇与异丁酸的摩尔比为 1:1.66。

##### 1、反应原理

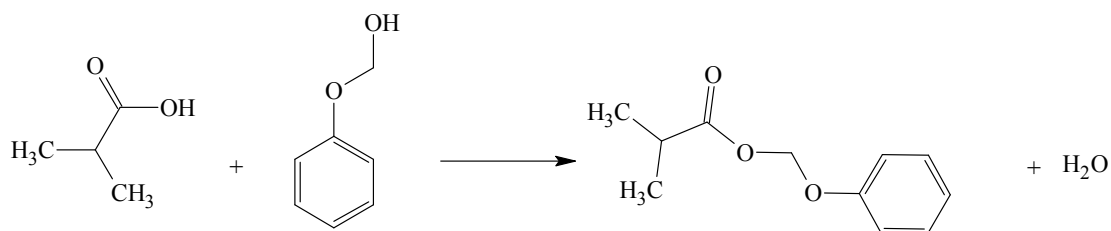
##### (1) 异丁酸苯乙酯



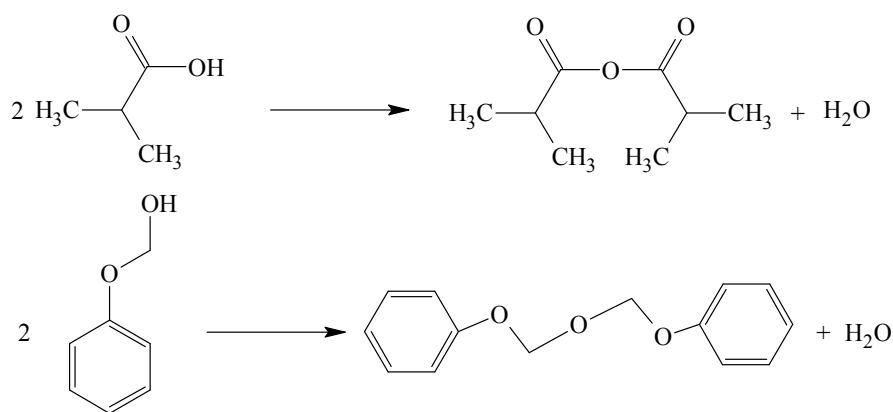
可能存在的主要副反应为：



##### (2) 异丁酸苯氧乙酯



可能存在的主要副反应为：



## 2、工艺流程

### (1) 异丁酸苯乙醇酯制备工艺流程及主要产物环节

异丁酸和苯乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出丁酸与水。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔或用于酮类合成，不凝气（G7.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

酯化塔釜内的反应液通过进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸气或导热油量、塔身真空度，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G7.1-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空度，控制塔顶温度在 160~170℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G7.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y7.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

### (2) 异丁酸苯氧乙酯制备工艺流程及主要产物环节

异丁酸和苯氧乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制回流比 1~3:1，经过一定时间反应后，塔顶取样合格后，从塔顶采出丁酸与水。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出回用至酯化塔或用于酮类合成，不凝气（G7.2-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

酯化塔釜内的反应液通过进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸气或导热油量、塔身真空度，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级

循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G7.2-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱轻后合格的塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空度，控制塔顶温度在 160~170℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G7.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y7.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

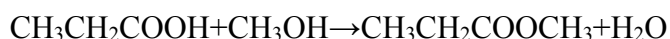
#### 3.4.1.8. 丙酸酯装置

项目丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸丙酯、丙酸丁酯、丙酸戊酯共用一套生产装置，按照生产计划交替生产。

##### 1、反应原理

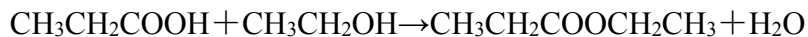
##### （1）丙酸甲酯

丙酸甲酯制备是以丙酸和甲醇为原料，在催化剂的作用下发生酯化反应生成丙酸甲酯和水，涉及的主要反应方程式为：



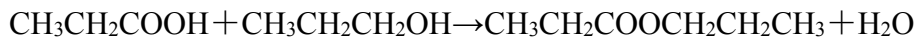
##### （2）丙酸乙酯

丙酸乙酯制备是以丙酸和乙醇为原料，在催化剂的作用下发生酯化反应生成丙酸乙酯和水。涉及的主要反应方程式为：



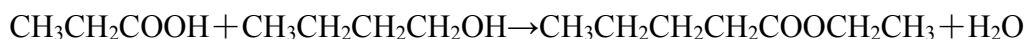
##### （3）丙酸丙酯

丙酸丙酯制备是丙酸和丙醇为原料，在催化剂的作用下发生酯化反应生成丙酸丙酯和水。涉及的主要反应方程式为：



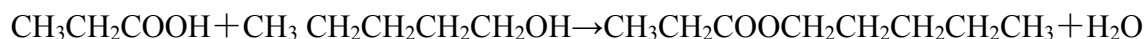
##### （4）丙酸丁酯

以丙酸和丁醇为原料，在催化剂的作用下发生酯化反应生成戊酸乙酯和水。涉及的主要反应方程式为：



##### （5）丙酸戊酯

丙酸戊酯制备是以丙酸和戊醇为原料，在催化剂作用下发生酯化反应生成丙酸戊酯和水。涉及的主要反应方程式为：



## 2、工艺流程

### (1) 丙酸甲酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和甲醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $100\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丙酸和甲醇发生酯化反应生成丙酸甲酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G8.1-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y8.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $81\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G8.1-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $81\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G8.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y8.1-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G8.1-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W8.1-1）进入厂区污水处理站进行处理。

### (2) 丙酸乙酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和乙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $110\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丙酸和乙醇发生酯化反应生成丙酸乙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G8.2-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y8.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $100\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G8.2-2）集中收集后送至 RTO

装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $100\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G8.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y8.2-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G8.2-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W8.2-1）进入厂区污水处理站进行处理。

### （3）丙酸丙酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和丙醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $120\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丙酸和丙醇发生酯化反应生成丙酸丙酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G8.3-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y8.3-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $125\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G8.3-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $125\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G8.3-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y8.3-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G8.3-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W8.3-1）进入厂区污水处理站进行处理。

### （4）丙酸丁酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和丁醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，

通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $130\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丙酸和丁醇发生酯化反应生成丙酸丁酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G8.4-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y8.4-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $140\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G8.4-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $140\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G8.4-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y8.4-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G8.4-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W8.4-1）进入厂区污水处理站进行处理。

#### （5）丙酸戊酯制备工艺流程及主要产物环节

丙酸和丁戊醇分别由原料泵，经流量计计量后按配比，从塔底连续进入酯化塔，通过调节蒸气，控制塔釜温度在  $145\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，在对甲苯磺酸催化剂的作用下丙酸和戊醇发生酯化反应生成丙酸戊酯。塔顶物料蒸气经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，反应料液从塔顶采出经分层器分相，水相进入水层储罐，油相进入油层储罐，不凝气（G8.5-1）塔收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置，塔釜产生的残液（Y8.5-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

油相储罐内的物料由进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔，通过调节蒸汽量，控制塔釜温度  $160\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，回用至反应酯化塔，产生的不凝气（G8.5-2）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；合格的脱轻塔塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入成品塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $160\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（物料冷凝和循环水冷凝）后，产品进入成品罐，产生的不凝

气（G8.5-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y8.5-2）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

水层罐内的水相由进料泵，经流量计计量后，从塔釜一次性进入水处理塔，通过调节蒸气，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后送至酯化塔，产生的不凝气（G8.5-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的废水（W8.5-1）进入厂区污水处理站进行处理。

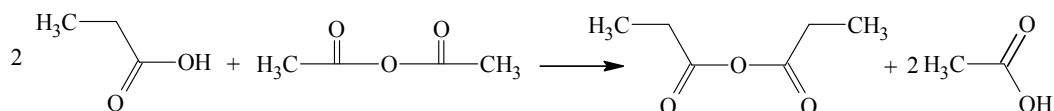
### 3.4.1.9. 酸酐装置

工程设有两套酸酐生产装置，其中丙酸酐单独使用一套生产装置；丁酸酐、异丁酸酐和戊酸酐共用一套装置，各产品根据生产计划交替生产。

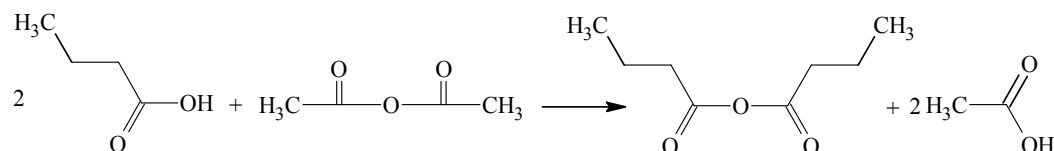
#### 1、反应原理

丙酸（正丁酸、异丁酸和戊酸）和醋酸酐在催化剂的作用下发生取代反应生成丙酸酐（正丁酸酐、异丁酸酐和戊酸酐）和醋酸。

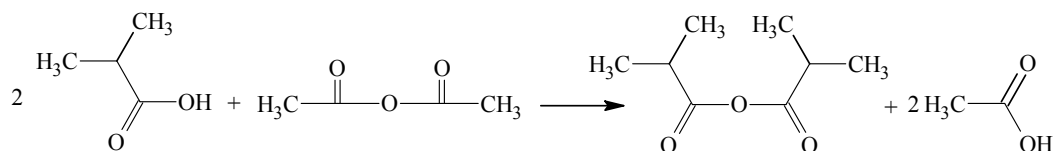
主要反应为：



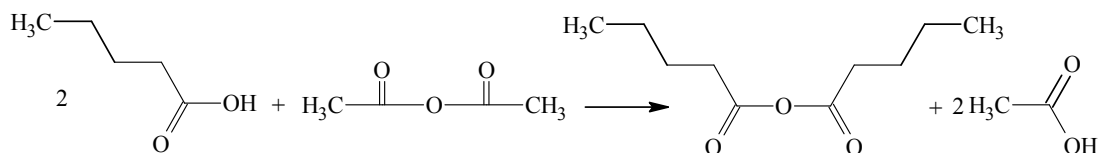
醋酸酐转化率为 99.87%，丙酸酐的收率为 98.52%，醋酸酐和丙酸的摩尔比为 1:2。



正丁酸转化率为 99.9%，正丁酸酐的收率为 99%，醋酸酐和丁酸的摩尔比为 1:1.8。

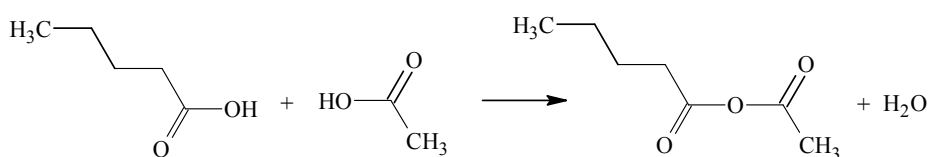
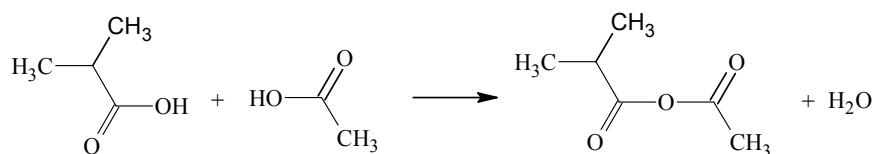
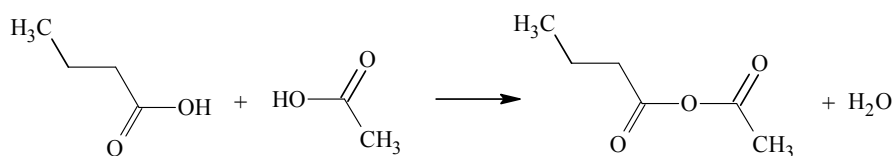
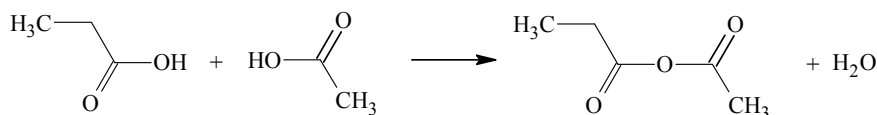


异丁酸转化率为 99.9%，异丁酸酐的收率为 99%，醋酸酐和异丁酸的摩尔比为 1:1.8。



正戊酸转化率为 99.8%，正戊酸酐的收率为 99%，醋酸酐和正戊酸的摩尔比为 1:1.9。

可能存在的主要副反应为：



## 2、工艺流程

### (1) 丙酸酐制备工艺流程及主要产污环节

计量后的丙酸和乙酸酐按照配比连续进入酸酐塔，在 100℃~160℃和常压的条件下生成丙酸酐和醋酸。反应生成的醋酸从塔顶采出后用于酮类合成，丙酸酐由反应塔中部采出进入成品罐，塔底残液（Y9.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。酐化塔产生的不凝气（G9.1-1、G9.1-2）进入尾气净化系统进行处理。

### (2) 正丁酸酐制备工艺流程及主要产污环节

正丁酸和乙酸酐分别由原料泵，经流量计计量后按配比进入酐化塔，通过调节蒸气，控制回流比 2~3:1，塔釜温度 100℃~160℃、常压的条件下反应生成正丁酸酐和醋酸，塔釜取样合格后，反应生成的醋酸从塔顶采出后用于酮类合成，产生的不凝气（G9.2-1）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

反应液由塔底通过进料泵，经流量计计量后进入脱轻塔回收正丁酸，通过调节蒸汽量、塔身真空度，塔釜温度 150~160℃、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过

两级冷凝(一级循环水,一级 5 度水)后,回用至反应酞化塔,产生的不凝气(G9.2-2)集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置;脱轻后合格的塔釜物料由进料泵,经流量计计量后,从塔底连续进入成品塔,通过调节蒸气或导热油、塔身真空度,控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 2~4:1,塔顶物料经过两级冷凝(一级循环水,一级 5 度水)后,产品进入成品罐,产生的不凝气(G9.2-3)集中收集后进入 RTO 装置进行处置,塔釜产生的残液(Y9.2-1)送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

### (3) 异丁酸酞制备工艺流程及主要产污环节

异丁酸和乙酸酞分别由原料泵,经流量计计量后按配比进入酞化塔,通过调节蒸气,控制回流比 2~3:1,塔釜温度 100℃~160℃、常压的条件下反应生成异丁酸酞和醋酸,塔釜取样合格后,反应生成的醋酸从塔顶采出后用于酮类合成,产生的不凝气(G9.3-1)集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

反应液由塔底通过进料泵,经流量计计量后进入脱轻塔回收异丁酸,通过调节蒸汽量、塔身真空度,塔釜温度 150~160℃、控制回流比 3~4:1,塔顶物料经过两级冷凝(一级循环水,一级 5 度水)后,回用至反应酞化塔,产生的不凝气(G9.3-2)集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置;脱轻后合格的塔釜物料由进料泵,经流量计计量后,从塔底连续进入成品塔,通过调节蒸气或导热油、塔身真空度,控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 2~4:1,塔顶物料经过两级冷凝(一级循环水,一级 5 度水)后,产品进入成品罐,产生的不凝气(G9.3-3)集中收集后进入 RTO 装置进行处置,塔釜产生的残液(Y9.3-1)送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

### (4) 正戊酸酞制备工艺流程及主要产污环节

正戊酸和乙酸酞分别由原料泵,经流量计计量后按配比进入酞化塔,通过调节蒸气,控制回流比 2~3:1,塔釜温度 100℃~160℃、常压的条件下反应生成正戊酸酞和醋酸,塔釜取样合格后,反应生成的醋酸从塔顶采出后用于酮类合成,产生的不凝气(G9.4-1)集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

反应液由塔底通过进料泵,经流量计计量后进入脱轻塔回收戊酸,通过调节蒸汽量、塔身真空度,塔釜温度 150~160℃、控制回流比 3~4:1,塔顶物料经过两级冷凝(一级循环水,一级 5 度水)后,回用至反应酞化塔,产生的不凝气(G9.4-2)集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置;脱轻后合格的塔釜物料由进料泵,经流量计计量后,从塔底连续进入成品塔,通过调节蒸气或导热油、塔身真空度,控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 2~4:1,塔顶物料经过两级冷凝(一级循环水,

一级5度水)后,产品进入成品罐,产生的不凝气(G9.4-3)集中收集后进入RTO装置进行处置,塔釜产生的残液(Y9.4-1)送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

#### 3.4.1.10. 芳香酮装置

芳香酮装置主要产品为苯丙酮、3-戊酮和苯异丁酮、二异丙基酮。

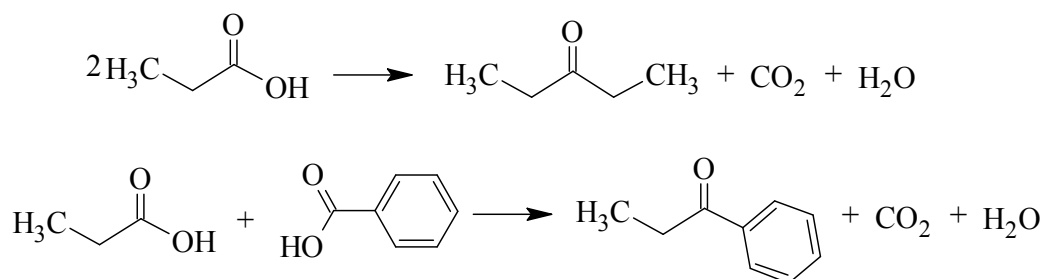
当生产苯丙酮和3-戊酮产品时,以丙酸和苯甲酸为原料,在固定床催化剂催化下,发生脱羧酮化反应生成3-戊酮和苯丙酮,再经过精馏提纯得到3-戊酮和苯丙酮产品。丙酸的转化率为99.91%,苯甲酸的转化率为90.89%,苯丙酮和3-戊酮的收率分别为99.42%和99.12%,苯甲酸和丙酸的摩尔比为1:8.5。

当生产苯异丁酮、二异丙基酮产品时,以异丁酸和苯甲酸为原料,在固定床催化剂催化下,发生脱羧酮化反应生成苯异丁酮和二异丙基酮,再经过精馏提纯得到苯异丁酮和二异丙基酮。异丁酸的转化率为99.9%,苯甲酸的转化率为95.41%,异丁酮和二异丙基酮的收率分别为99.7%和99%,苯甲酸和异丁酸的摩尔比为1:1.4。

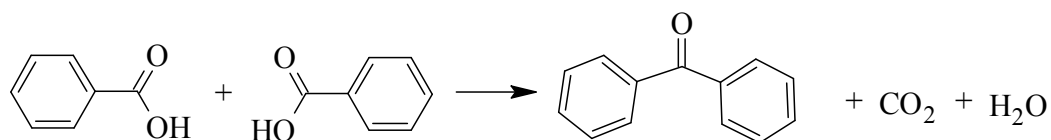
##### 1、反应原理

##### (1) 苯丙酮、3-戊酮

主反应:

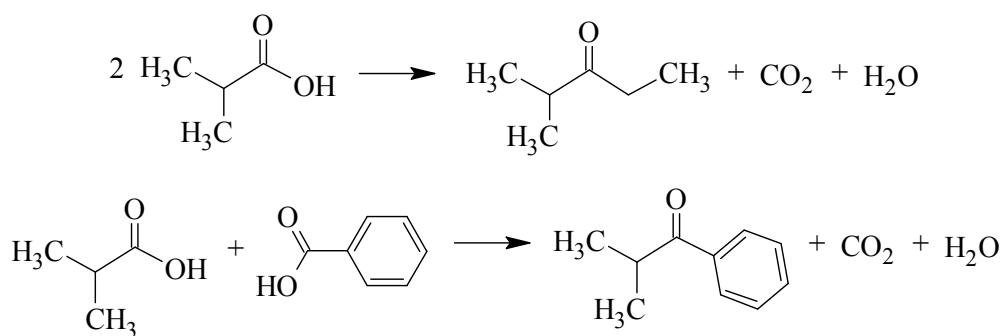


主要副反应:

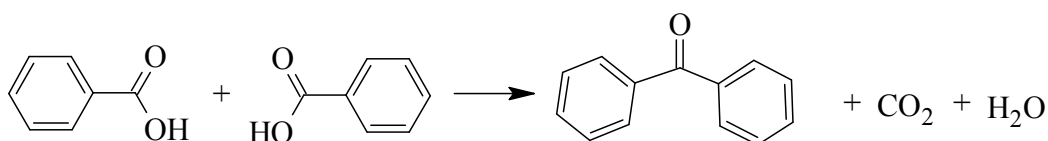


##### (2) 苯异丁酮、二异丙基酮

主反应:



主要副反应:



## 2、工艺流程

### (1) 苯丙酮、3-戊酮制备工艺流程及主要产污环节

丙酸和苯甲酸按配比在配料釜充分混合后，通过进料泵经流量计计量后，分三路分别进入换热器气化后连续进入装有固体催化剂的固定床反应器。丙酸和苯甲酸在 440℃、催化剂作用下发生酮化反应生成苯丙酮、3-戊酮、二氧化碳和水。物料经反应器底部进入换热器，冷凝后的反应液连续采出进入分层器，水相进入回收塔回收水循环套用；不凝气（G10.1-1）进入尾气净化装置进行处置。

水相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产出的物料回至脱轻塔，产生的不凝气（G10.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W10.1-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后进入脱水塔，通过调节蒸汽量、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级循环水冷凝后，物料进入分相器，水层采出至水层罐，回至回收塔，油层回至脱水塔，产生的不凝气（G10.1-3）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱轻水后合格的塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱 3-戊酮塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在 102±1℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G10.1-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱 3-戊酮后合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯丙酮塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经

过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G10.1-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱苯丙酮塔塔釜物料，通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯丙酸塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 1~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，回用至苯丙酮合成，产生的不凝气（G10.1-6）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y10.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

## （2）苯异丁酮、二异丙基酮制备工艺流程及主要产污环节

异丁酸和苯甲酸按配比在配料釜充分混合后，通过进料泵经流量计计量后，分三路分别进入换热器气化后连续进入装有固体催化剂的固定床反应器。丙酸和苯甲酸在 450℃、催化剂作用下发生酮化反应生成苯异丁酮、二异丙基酮、二氧化碳和水。物料经反应器底部进入换热器，冷凝后的反应液连续采出进入分层器，水相进入回收塔回收水循环套用；不凝气（G10.2-1）进入尾气净化装置进行处置。

水相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产出的物料回至脱轻塔，产生的不凝气（G10.2-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W10.2-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后进入脱水塔，通过调节蒸汽量、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级循环水冷凝后，物料进入分相器，水层采出至水层罐，回至回收塔，油层回至脱水塔，产生的不凝气（G10.2-3）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱轻水后合格的塔釜物料由进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱二异丙基酮塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在 125±1℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G10.2-4）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱二异丙基酮后合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯异丁酮塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G10.2-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱苯异丁酮塔塔釜物料，通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯丙酸塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在 150~160℃、回流比 1~3:1，塔顶物料经过两级

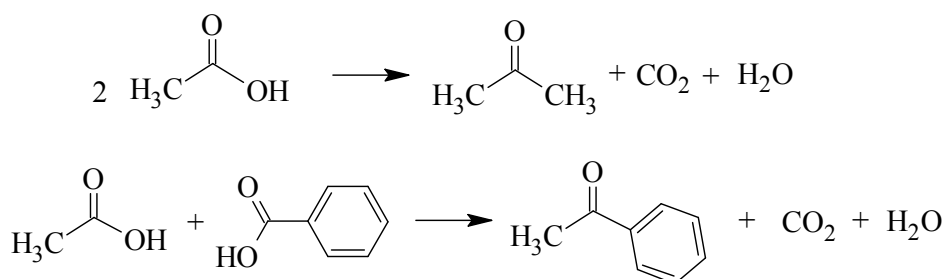
冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，回用至苯异丁酮合成，产生的不凝气（G10.2-6）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y10.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

### 3.4.1.11. 丙酮-苯乙酮装置

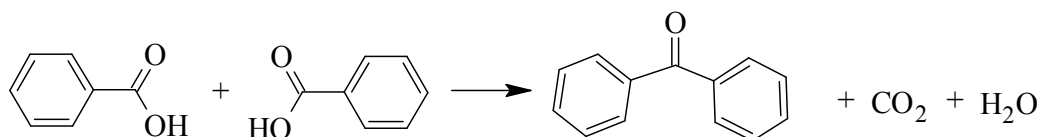
#### 1、反应原理

丙酮-苯乙酮是以醋酸和苯甲酸为原料，在催化剂的作用下发生酮化反应制得，醋酸的转化率为 99.95%，苯甲酸的转化率为 98.04%，丙酮和苯乙酮的收率分别为 99%和 99.8%，苯甲酸和醋酸投料的摩尔比为 1:7.7。制备过程中涉及的主要反应为：

主反应：



副反应：



#### 2、工艺流程

醋酸和苯甲酸按配比在配料釜充分混合后，通过进料泵经流量计计量后，分三路分别进入换热器气化后连续进入装有固体催化剂的固定床反应器。醋酸和苯甲酸在 430℃、催化剂作用下发生酮化反应生成苯乙酮、丙酮、二氧化碳和水。物料经反应器底部进入换热器，冷凝后的反应液连续采出进入分层器，水相进入回收塔回收水循环套用；不凝气（G11.1-1）进入尾气净化装置进行处置。

水相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产出的物料回至脱轻塔，产生的不凝气（G11.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W11.1-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮

塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $56\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G11.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱丙酮塔合格的后塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后进入脱水塔，调节蒸汽量、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级循环水冷凝后，物料进入分相器，水层采出至水层罐，回至回收塔，油层回至脱水塔，产生的不凝气（G11.1-4）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱水塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯乙酮塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在  $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G11.1-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱苯乙酮塔塔釜物料，通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱苯丙酸塔，通过调节蒸气或导热油、塔身真空，控制塔顶温度在  $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，回用至苯乙酮合成，产生的不凝气（G11.1-6）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y11.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

#### 3.4.1.12. 脂肪酮装置

脂肪酮装置可实现丙酮联产 2-戊酮或丙酮联产甲基异丙基酮，根据计划生产装置切换共用。

当丙酮联产 2-戊酮产品时，以正丁酸和醋酸为原料，发生脱羧酮化反应生成含丙酮和 2-戊酮的混合物，再经过精馏提纯得到丙酮、2-戊酮产品。正丁酸和醋酸的转化率分别为 96.22%和 99.9%，丙酮和 2-戊酮的收率分别为 98.97%和 99%，正丁酸和醋酸的投料摩尔比为 1:5。

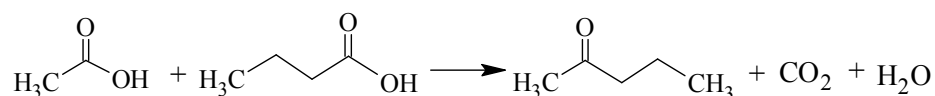
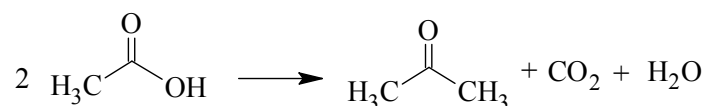
当丙酮联产甲基异丙基酮产品时，以异丁酸和醋酸为原料，发生脱羧酮化反应生成含丙酮和甲基异丙基酮的混合物，再经过精馏提纯得到丙酮、甲基异丙基酮产品。异丁酸和醋酸的转化率分别为 91.8%和 99.9%，丙酮和甲基异丙基酮的收率为 99%，异丁酸和醋酸的投料摩尔比为 1:4.8。

##### 1、反应原理

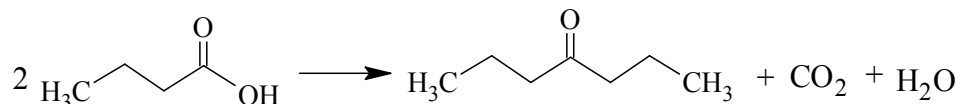
丙酮联产 2-戊酮或丙酮联产甲基异丙基酮生产过程中所涉及的主要反应为：

##### （1）丙酮联产 2-戊酮

主反应：

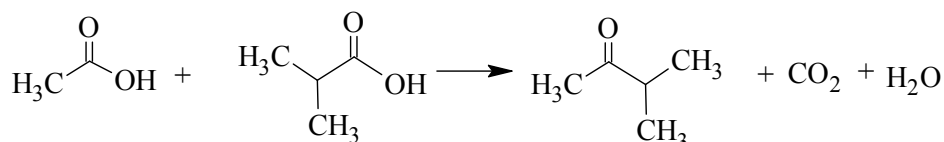
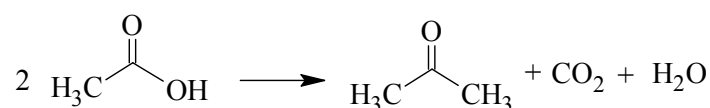


副反应：

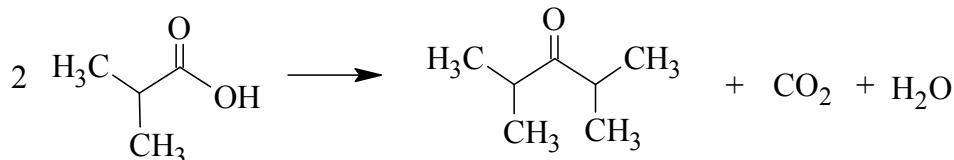


## (2) 丙酮联产甲基异丙基酮

主反应：



副反应：



## 2、工艺流程

### (1) 丙酮联产 2-戊酮制备工艺流程及主要产污环节

醋酸和正丁酸按配比在配料釜充分混合后，通过进料泵经流量计计量后，分三路分别进入换热器气化后连续进入装有固体催化剂的固定床反应器。醋酸和苯甲酸在 400℃、催化剂作用下发生酮化反应生成 2-戊酮、丙酮、二氧化碳和水。物料经反应器底部进入换热器，冷凝后的反应液连续采出进入分层器，水相进入回收塔回收水循环套用；不凝气（G12.1-1）进入尾气净化装置进行处置。

水相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产出的物料回至脱轻塔，产生的不凝气（G12.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W12.1-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮

塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $56\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G12.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱丙酮塔合格的后塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后进入脱水塔，调节蒸汽量、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级循环水冷凝后，物料进入分相器，水层采出至水层罐，回至回收塔，油层回至脱水塔，产生的不凝气（G12.1-4）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱水塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱 2-戊酮塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $100\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G12.1-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱 2-戊酮塔塔釜物料，通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱正丁酸塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，回用至 2-戊酮合成，产生的不凝气（G12.1-6）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y12.1-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

## （2）丙酮联产甲基异丙基酮制备工艺流程及主要产污环节

醋酸和异丁酸按配比在配料釜充分混合后，通过进料泵经流量计计量后，分三路分别进入换热器气化后连续进入装有固体催化剂的固定床反应器。醋酸和苯甲酸在  $400^{\circ}\text{C}$ 、催化剂作用下发生酮化反应生成甲基异丙基酮、丙酮、二氧化碳和水。物料经反应器底部进入换热器，冷凝后的反应液连续采出进入分层器，水相进入回收塔回收水循环套用；不凝气（G12.2-1）进入尾气净化装置进行处置。

水相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产出的物料回至脱轻塔，产生的不凝气（G12.2-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W12.2-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后进入脱丙酮塔，从塔身连续进入脱丙基酮塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $56\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G12.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱丙酮塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后进入脱水塔，调节蒸汽量、控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级循环水冷凝后，物料进入分相器，水层采出至水层罐，回至回收塔，油层回至脱水塔，

产生的不凝气（G12.2-4）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱水塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱甲基异丙基酮塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $101\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、回流比 2~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G12.2-5）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱甲基异丙基塔塔釜物料，通过进料泵，经流量计计量后，从塔底连续进入脱正丁酸塔，通过调节蒸气，控制塔顶温度在  $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 、回流比 1~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级循环水）后，回用至甲基异丙基酮合成，产生的不凝气（G12.2-6）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，塔釜产生的残液（Y12.2-1）送至残液焚烧炉进行焚烧处置。

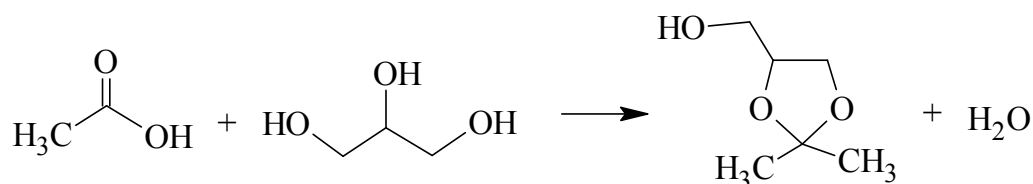
本装置设有 1 座天然气加热炉，满足装置供热需求的同时还可以将生产过程中产生的废气进行焚烧处理，烟气（G12.2-7）换热后经 15m 高排气筒排放。

### 3.4.1.13. 丙酮缩甘油装置

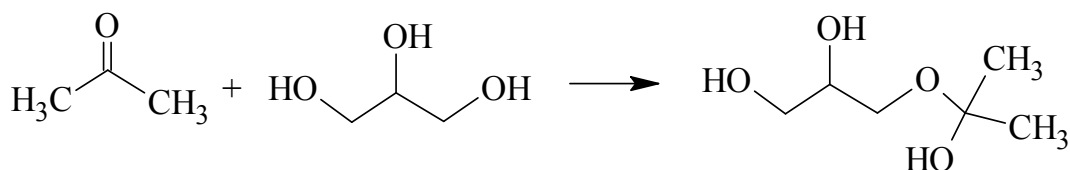
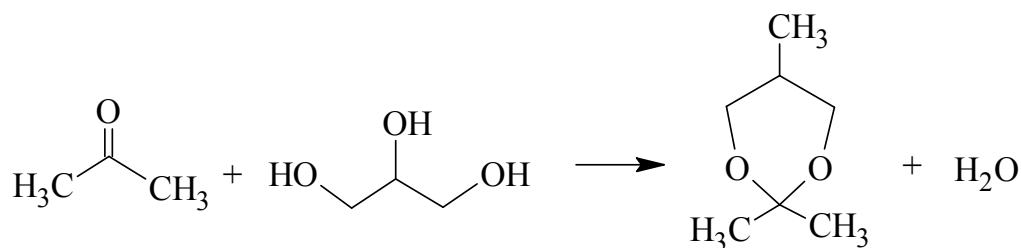
#### 1、反应原理

丙酮和甘油在催化剂的作用下可反应生成丙酮缩甘油和水。甘油转化率为 99%，丙酮缩甘油收率为 99%，甘油和丙酮投料摩尔比为 1:1.66。主要反应为：

##### (1) 主反应



##### (2) 可能存在的副反应



#### 2、工艺流程及污染物产生环节分析

丙酮和甘油按摩尔比，通过进料泵打入至缩合釜，在酸性固体催化剂的作用下丙酮与甘油发生缩合反应得到丙酮缩甘油和水，经过取样分析，合格的反应料液从塔底采出经过滤罐过滤回收催化剂后进入中和釜。过滤罐回收的催化剂返回至缩合釜，循环利用。中和釜中连续进入 5%的碳酸钠溶液维持釜内 pH 呈弱碱性，以中和料液中的酸性催化剂。

料液由中和釜连续采出通过进料泵，经流量计计量后进入萃取塔，经丁醚萃取后，水相通过进料泵，经流量计计量后，从塔身连续进入回收塔，通过调节蒸气，控制塔温度  $56\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级低温水）后，产出的物料回至缩合釜，产生的不凝气（G13.1-1）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，系统多出的工艺水作为废水（W13.1-1）进入厂区污。

油相通过进料泵，经流量计计量后，从塔身连续进入脱丙酮塔，通过调节蒸气，控制塔温度  $58\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级低温水）后，产出的物料回至缩合釜，产生的不凝气（G13.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；脱丙酮塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后进入脱溶剂塔，调节蒸汽量、塔身真空，控制回流比 2~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出的物料回至萃取塔，产生的不凝气（G13.1-3）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置；脱丙酮塔合格的塔釜物料通过进料泵，经流量计计量后进入成品塔，调节蒸汽量或导热油、塔身真空，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过三级冷凝（一级物料换热，一级循环水，一级 5 度水）后，产品进入成品罐，产生的不凝气（G13.1-4）集中收集后送至 RTO 装置进行焚烧处置。

#### 3.4.1.14. 丙酮缩甘油醋酸酯/乙二醇醋酸酯装置

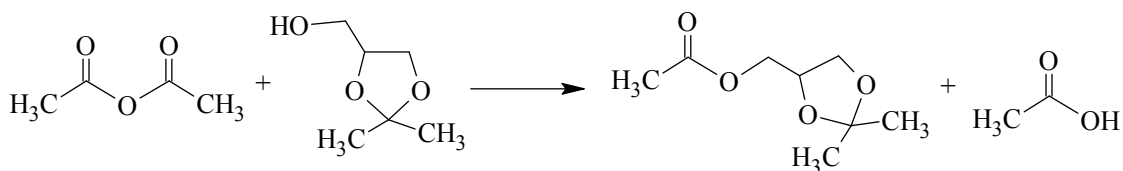
本装置可交替生产丙酮缩甘油醋酸酯和乙二醇醋酸酯两个产品。

##### 1、反应原理

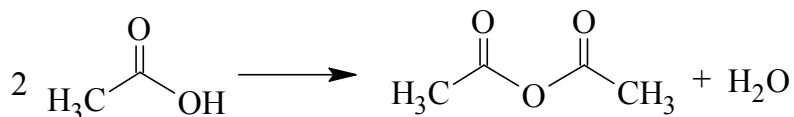
##### （1）丙酮缩甘油醋酸酯制备原理

丙酮缩甘油醋酸酯是以丙酮缩甘油和醋酸酐为原料，在催化剂作用下反应生成丙酮缩甘油醋酸酯和醋酸。丙酮缩甘油转化率为 99.9%，丙酮缩甘油醋酸酯收率为 99%，丙酮缩甘油和醋酸酐的摩尔比为 1:1.1。

主反应：



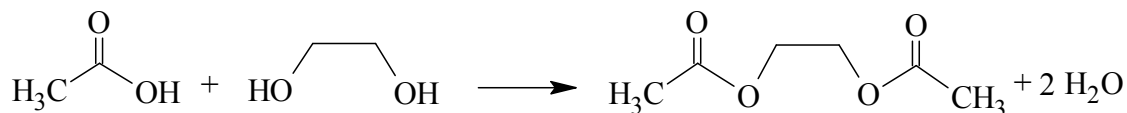
副反应:



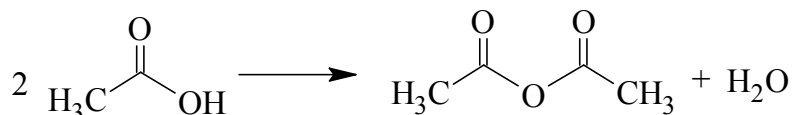
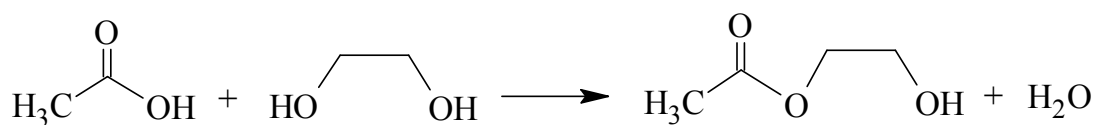
## (2) 乙二醇醋酸酯

乙二醇醋酸酯以乙二醇和醋酸为原料发生酯化反应而制得。乙二醇转化率为 99.8%，乙二醇醋酸酯收率为 99%，乙二醇和醋酸的摩尔比为 1:3.3。

主反应:



副反应:



## 2、工艺流程及产物环节分析

### (1) 丙酮缩甘油醋酸酯制备工艺流程及主要产污环节

醋酸酐和丙酮缩甘油通过原料泵，经流量计计量按摩尔比 1.2:1 送至反应塔，调节蒸汽量，控制回流比 2~3:1，在催化剂的作用下生产丙酮缩甘油醋酸酯和醋酸，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出的醋酸去酮类合成，产生的不凝气（G14.1-1）集中收集后进入 RTO 装置进行处置。

取样合格的酯化塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至脱轻塔，调节蒸汽量，塔身真空，控制回流比 2~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的物料回至酯化塔产生的不凝气（G14.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；合格的脱轻塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至

精制塔，调节蒸汽量或导热油，塔身真空，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的产品去成品罐，产生的不凝气（G14.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，精制塔底产生的残液（Y14.1-1）送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

## （2）乙二醇醋酸酯制备工艺流程及主要产污环节

醋酸和乙二醇通过原料泵，经流量计计量按摩尔比 3:1 送至反应塔，调节蒸汽量，控制回流比 2~3:1，在催化剂的作用下生产乙二醇醋酸酯，塔顶物料经过两级冷凝（一级循环水，一级 5 度水）后，采出的醋酸去酮类合成，产生的不凝气（G14.2-1）集中收集后进入 RTO 装置进行处置。

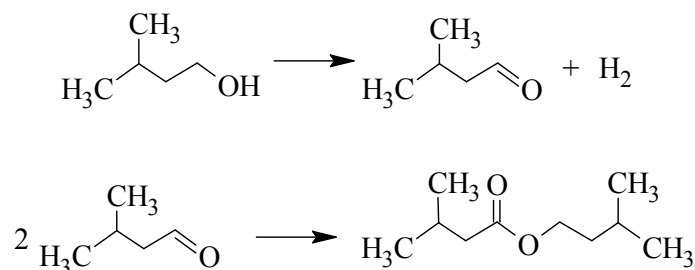
取样合格的酯化塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至脱轻塔，调节蒸汽量，塔身真空，控制回流比 2~3:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的物料回至酯化塔产生的不凝气（G14.2-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；合格的脱轻塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至精制塔，调节蒸汽量或导热油，塔身真空，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的产品去成品罐，产生的不凝气（G14.2-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，精制塔底产生的残液（Y14.2-1）送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

### 3.4.1.15. 异丁酸异丁酯装置（500t/a）

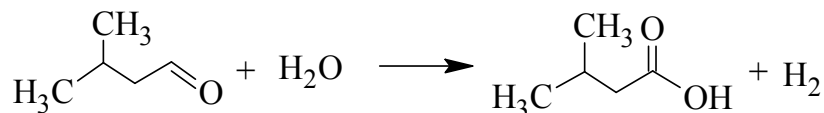
异丁醇在催化剂作用下发生歧化反应生成异丁酸异丁酯。异丁醇的转化率为 60.4%，异丁酸异丁酯的收率为 99%。

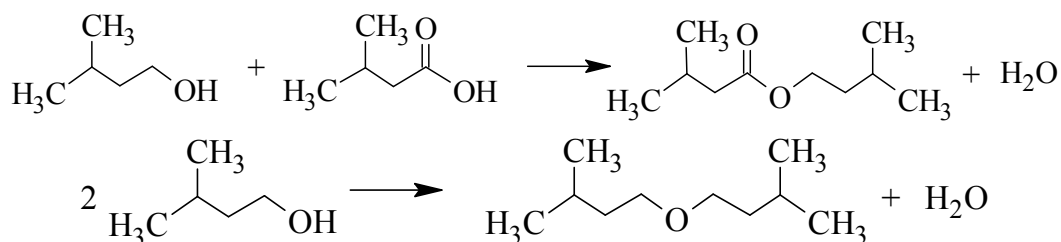
#### 1、反应机理

##### （1）主反应



##### （2）副反应





## 2、工艺流程概述

异醇通过原料泵，经流量计计量，换热器加热后送至反应器，然后在固定床催化剂的作用下发生反应生成异丁醛、异丁酸和异丁酸异丁酯，反应物料经过一级循环水冷凝后，进入气液分离罐，气相经过一级循环水冷凝后，不凝气（G15.1-1）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，液相储存于油层罐。

取样合格的酯化塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至脱轻塔，调节蒸汽量，塔身真空，控制回流比 3~4:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的物料回至反应器，产生的不凝气（G15.1-2）集中收集后进入 RTO 装置进行处置；合格的脱轻塔塔底料液通过进料泵，经流量计计量后送至精制塔，调节蒸汽量，塔顶温度  $147 \pm 1^\circ\text{C}$ ，控制回流比 4~5:1，塔顶物料经过两级冷凝（一级物料换热，一级 5 度水）后，采出的产品去成品罐，产生的不凝气（G15.1-3）集中收集后进入 RTO 装置进行处置，精制塔底产生的残液（Y15.1-1）送至厂区残液焚烧炉进行焚烧处置。

### 3.4.1.16. 导热油炉及残液焚烧炉

项目建设 2 台导热油炉和 1 台残液焚烧炉。

#### 1、导热油炉

导热油炉是以天然气为原料，加热导热油，同时配备有蒸汽发生器副产过热蒸汽供生产需求，天然气燃烧烟气通过 35m 排气筒排放。此外，当一期工程 RTO 装置出现故障等非正常工况时，生产过程中产生的工艺废气、罐区废气、车间废气、污水处理站废气等将引入导热油炉进行焚烧处置。

#### 2、残液焚烧炉

残液焚烧炉是以项目生产过程中产生的釜残和设备冲洗废水为燃料，在消减固体废物的同时副产高温蒸汽用于生产。

## 3.4.2. 污染物治理措施

企业生产过程产污点及污染物处理措施详见下表。

表 3.4-1 污染物产生及处理措施汇总表

| 污染源  |                                                                | 名称                                                                                               | 治理措施                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 废气   | 芳香酮装置、丙酮-苯乙酮装置、脂肪酮装置工艺废气                                       | 丙酮、乙二醇、VOCs 等                                                                                    | 集中收集后送至各自天然气加热炉焚烧处理，尾气通过 35m 高排气筒排放                                                  |
|      | 其他工艺废气                                                         | 甲醇、乙二醇、丙酮、甲苯、VOCs 等                                                                              | 收集后汇通罐区油气回收尾气、车间及仓库废气和污水处理站废气送至 RTO 装置进行焚烧处置后达标后会同残液焚烧炉经布袋除尘器净化的烟气通过 1 根 35m 排气筒达标排放 |
|      | 无组织                                                            | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲醇、丙酮、乙二醇、甲苯、VOCs、臭气浓度等                                        | 无组织                                                                                  |
| 废水   | 工艺废水、设备冲洗水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水、软化水制备系统排水、真空系统排水、污水处理站废气净化系统排水及生活污水 | pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、SS、总氮、总磷、石油类、总有机碳、全盐量、甲苯等                                              | 厂区污水处理站处理后依次进入金乡县蒜都污水处理厂和人工湿地进行深度处理，达标后排入新万福河，最终汇入南四湖                                |
| 固体废物 | 一般固废                                                           | 生活垃圾                                                                                             | 环卫部门定期清运                                                                             |
|      |                                                                | 反渗透膜                                                                                             | 生产厂家回收处置                                                                             |
|      | 危险废物                                                           | 废活性炭、废包装物、除尘灰、废催化剂、废润滑油、污泥、废吸附剂                                                                  | 根据危险废物类别的不同进行分区暂存；加强储存及防渗管理与维护；定期由委托具有相关危废处置资质的单位进行处置                                |
|      |                                                                | 废溶剂、釜残                                                                                           | 配套残液焚烧炉焚烧处置                                                                          |
| 噪声   |                                                                | 噪声主要来源于机泵等设备运行噪声，声等级在 80~90dB（A）之间，采取基础减震、厂房隔声等有效措施后，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。 |                                                                                      |

### 3.4.3. 主要生产设备

表 3.4-2 主要生产设备明细表（一期）

| 序号               | 设备名称   | 规格及型号                | 材质     | 单位 | 数量 | 备注 |
|------------------|--------|----------------------|--------|----|----|----|
| 一、30000t/a 正丁酸装置 |        |                      |        |    |    |    |
| 1                | 氧化塔    | Φ2000×25000，P=0.5MPa | S30408 | 台  | 1  |    |
| 2                | 鼓泡吸收塔  | Φ2000×15000，P=0.5MPa | S30408 | 台  | 3  |    |
| 3                | 水喷淋吸收塔 | Φ1800×9400，P=0.5MPa  | S30408 | 台  | 1  |    |
| 4                | 原料精制塔  | Φ1000×15000，常压       | S31603 | 台  | 1  |    |
| 5                | 脱轻塔    | Φ1200×30000，强制回流     | S31603 | 台  | 1  |    |
| 6                | 成品塔    | Φ800×20000，强制回流      | Ti     | 台  | 2  |    |
| 7                | 回收塔    | Φ800×20000，自然回流      | S31603 | 台  | 1  |    |
| 二、8000t/a 乙酯装置   |        |                      |        |    |    |    |
| 1                | 酯化塔    | Φ1000×20000，强制回流     | S31603 | 台  | 1  |    |

|                                      |        |                                              |        |   |   |  |
|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|--------|---|---|--|
| 2                                    | 脱轻塔    | $\Phi 1000 \times 30000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 3                                    | 成品塔    | $\Phi 1000 \times 25000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 回收塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 三、6000t/a 丁酸酯装置                      |        |                                              |        |   |   |  |
| 1                                    | 酯化塔    | $\Phi 1000 \times 30000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                                    | 脱轻塔    | $\Phi 800 \times 25000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 3                                    | 成品塔    | $\Phi 800 \times 30000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 回收塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 四、10000 吨/年甘油酯装置/10000 吨/年三丁酸甘油酯粉体装置 |        |                                              |        |   |   |  |
| 1                                    | 酯化塔    | $\Phi 1000 \times 30000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 2 |  |
| 2                                    | 脱轻塔    | $\Phi 1000 \times 30000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 3                                    | 成品塔    | $\Phi 800 \times 20000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 混料机    | 1.5t/h                                       | 组合件    | 套 | 1 |  |
| 五、6000t/a 季戊四醇酯装置                    |        |                                              |        |   |   |  |
| 1                                    | 酯化塔    | $\Phi 1000 \times 20000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 2 |  |
| 2                                    | 脱轻塔    | $\Phi 1000 \times 30000$ , 强制回流              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 3                                    | 成品塔    | $\Phi 800 \times 30000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 汽提塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 5                                    | 中和釜    | $V=10\text{m}^3$                             | S30408 | 台 | 1 |  |
| 6                                    | 蒸馏釜    | $V=10\text{m}^3$                             | S30408 | 台 | 2 |  |
| 7                                    | 脱色釜    | $V=10\text{m}^3$                             | S30408 | 台 | 2 |  |
| 8                                    | 过滤器    | $A=20\text{m}^2$                             | S30408 | 台 | 2 |  |
| 六、10000t/a 异丁酸/丙酸装置                  |        |                                              |        |   |   |  |
| 1                                    | 氧化塔    | $\Phi 1400 \times 25000$ , $P=0.5\text{MPa}$ | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                                    | 外循环冷却器 | $A=200\text{m}^2$                            | S31603 | 台 | 3 |  |
| 3                                    | 鼓泡吸收塔  | $\Phi 1400 \times 10000$ , $P=0.5\text{MPa}$ | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 水喷淋吸收塔 | $\Phi 1000 \times 8000$                      | S31603 | 台 | 1 |  |
| 5                                    | 脱轻塔    | $\Phi 800 \times 30000$ , 强制回流               | Ti     | 台 | 1 |  |
| 6                                    | 异丁醛回收塔 | $\Phi 600 \times 30000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 7                                    | 甲酸异丙酯塔 | $\Phi 600 \times 30000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 8                                    | 成品塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | Ti     | 台 | 2 |  |
| 9                                    | 回收塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 10                                   | 汽提塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 七、3000t/a 异丁酸酯装置                     |        |                                              |        |   |   |  |
| 1                                    | 酯化塔    | $\Phi 800 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                                    | 脱轻塔    | $\Phi 600 \times 30000$ , 强制回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 3                                    | 成品塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                                    | 回收塔    | $\Phi 600 \times 20000$ , 自然回流               | S31603 | 台 | 1 |  |
| 八、15000t/a 丙酸酯装置                     |        |                                              |        |   |   |  |

|                           |         |                                         |        |   |   |  |
|---------------------------|---------|-----------------------------------------|--------|---|---|--|
| 1                         | 酯化塔     | Φ800×30000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 2 |  |
| 2                         | 脱轻塔     | Φ800×30000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 2 |  |
| 3                         | 成品塔     | Φ800×30000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 2 |  |
| 4                         | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                        | S31603 | 台 | 2 |  |
| 九、5000t/a 酸酐装置            |         |                                         |        |   |   |  |
| 1                         | 酞化反应塔   | Φ800×30000, 强制回流                        | Ti     | 台 | 2 |  |
| 2                         | 脱轻塔     | Φ800×30000, 强制回流                        | Ti     | 台 | 1 |  |
| 3                         | 成品塔     | Φ800×30000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 1 |  |
| 十、17000t/a 芳香酮装置          |         |                                         |        |   |   |  |
| 1                         | 酞化反应器   | Φ1600×5000                              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                         | 配料釜     | V=20m <sup>3</sup>                      | S31603 | 台 | 2 |  |
| 3                         | 加热炉/焚烧炉 | Q=150 万 kcal, Φ2400×8000                | 组合件    | 台 | 1 |  |
| 4                         | 蒸汽发生器   | Q=0.5t/h, P=0.1MPa, A=80m <sup>2</sup>  | S31603 | 台 | 1 |  |
| 5                         | 脱重水塔    | Φ600×10000, Q=0.9t/h                    | S31603 | 台 | 1 |  |
| 6                         | 回收塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 7                         | 脱水塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 8                         | 成品塔 1   | Φ1000×25000, 强制回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 9                         | 脱酸塔     | Φ600×20000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 1 |  |
| 10                        | 成品塔 2   | Φ600×25000, 强制回流                        | S31603 | 台 | 1 |  |
| 11                        | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                        | S31603 | 台 | 1 |  |
| 十一、32000t/a 丙酮-苯乙酮装置主要设备表 |         |                                         |        |   |   |  |
| 1                         | 酞化反应器   | Φ2000×5000                              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                         | 配料釜     | V=20m <sup>3</sup>                      | S31603 | 台 | 2 |  |
| 3                         | 加热炉/焚烧炉 | Q=300 万 kcal, Φ2400×8000                | 组合件    | 台 | 1 |  |
| 4                         | 蒸汽发生器   | Q=0.8t/h, P=0.1MPa, A=100m <sup>2</sup> | S31603 | 台 | 1 |  |
| 5                         | 脱重水塔    | Φ800×10000, Q=0.9t/h                    | S31603 | 台 | 1 |  |
| 6                         | 回收塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 2 |  |
| 7                         | 脱水塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 8                         | 丙酮塔     | Φ1200×30000, 强制回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 9                         | 成品塔     | Φ1000×25000, 强制回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 10                        | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                        | S31603 | 台 | 1 |  |
| 十二、13500t/a 脂肪酮装置         |         |                                         |        |   |   |  |
| 1                         | 酞化反应器   | Φ1600×5000                              | S31603 | 台 | 1 |  |
| 2                         | 加热炉/焚烧炉 | Q=150 万 kcal, Φ2400×8000                | 组合件    | 台 | 1 |  |
| 3                         | 蒸汽发生器   | Q=0.5t/h, P=0.1MPa, A=80m <sup>2</sup>  | S31603 | 台 | 1 |  |
| 4                         | 脱重水塔    | Φ1000×15000, Q=0.9t/h                   | S31603 | 台 | 1 |  |
| 5                         | 回收塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |
| 6                         | 脱水塔     | Φ1000×20000, 自然回流                       | S31603 | 台 | 1 |  |

|                               |         |                                     |        |   |    |              |
|-------------------------------|---------|-------------------------------------|--------|---|----|--------------|
| 7                             | 丙酮塔     | Φ1000×30000, 强制回流                   | S31603 | 台 | 1  |              |
| 8                             | 无水丙酮塔   | Φ600×30000, 强制回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 9                             | 成品塔     | Φ800×25000, 强制回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 10                            | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 十三、10000t/a 丙酮缩甘油装置           |         |                                     |        |   |    |              |
| 1                             | 缩合釜     | V=20m <sup>3</sup>                  | S31603 | 台 | 2  |              |
| 2                             | 过滤器     | A=20m <sup>2</sup>                  | S31603 | 台 | 2  |              |
| 3                             | 中和釜     | V=10m <sup>3</sup>                  | 搪瓷     | 台 | 2  |              |
| 4                             | 萃取塔     | Φ800×15000                          | S31603 | 台 | 1  |              |
| 5                             | 脱丙酮塔    | Φ1000×20000, 塔釜薄膜蒸发器                | S31603 | 台 | 1  |              |
| 6                             | 脱溶剂塔    | Φ1000×20000, 自然回流                   | S31603 | 台 | 1  |              |
| 7                             | 成品塔     | Φ800×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 8                             | 甘油回收塔   | Φ600×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 9                             | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 十四、10000t/a 丙酮缩甘油醋酸酯/乙二醇醋酸酯装置 |         |                                     |        |   |    |              |
| 1                             | 酯化塔     | Φ800×20000, 自然回流                    | Ti     | 台 | 1  |              |
| 2                             | 脱轻塔     | Φ800×30000, 强制回流                    | Ti     | 台 | 1  |              |
| 3                             | 成品塔     | Φ800×30000, 强制回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 4                             | 回收塔     | Φ800×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 5                             | 汽提塔     | Φ600×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 十五、500t/a 异丁酸异丁酯装置            |         |                                     |        |   |    |              |
| 1                             | 酯化反应器   | 500 吨/年                             | S31603 | 台 | 1  |              |
| 2                             | 脱轻塔     | Φ600×30000, 强制回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 3                             | 成品塔     | Φ600×30000, 强制回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 4                             | 回收塔     | Φ600×20000, 自然回流                    | S31603 | 台 | 1  |              |
| 十六、罐区                         |         |                                     |        |   |    |              |
| 1                             | 固定顶罐    | Φ11500×12000, VN=1000m <sup>3</sup> | 碳钢     | 台 | 2  |              |
| 2                             | 内浮顶罐    | Φ11500×12000, VN=1000m <sup>3</sup> | 碳钢     | 台 | 12 |              |
| 3                             | 内浮顶罐    | Φ8200×11000, VN=500m <sup>3</sup>   | 碳钢     | 台 | 13 |              |
| 4                             | 内浮顶罐    | Φ5500×10260, VN=200m <sup>3</sup>   | 碳钢     | 台 | 35 |              |
| 5                             | 卧罐      | Φ3200×14200, VN=100m <sup>3</sup>   | 碳钢     | 台 | 38 |              |
| 6                             | 原料卸车泵   | Q=50m <sup>3</sup> /h, H=30m        | 组合件    | 台 | 92 | 46 用<br>46 备 |
| 7                             | 装卸车鹤管   | —                                   |        |   |    | 13 用<br>5 备  |
| 8                             | 成品装车泵   | Q=50m <sup>3</sup> /h, H=30m        | 组合件    | 台 | 44 | 22 用<br>22 备 |
| 十七、公用工程及主要环保设施                |         |                                     |        |   |    |              |
| 1                             | 软化水制备装置 | 30t/h                               | 组合件    | 套 | 1  |              |

|   |         |                          |     |   |   |       |
|---|---------|--------------------------|-----|---|---|-------|
| 2 | 变压吸附制装置 | —                        | 组合件 | 套 | 1 |       |
| 3 | 低温水装置   | 溴化锂制冷机组                  | 组合件 | 台 | 3 |       |
| 4 | 螺杆空气压缩机 | 84.7Nm <sup>3</sup> /min | 组合件 | 台 | 5 | 4 开一备 |
| 5 | 残液焚烧炉   | —                        | —   | 台 | 1 |       |
| 6 | 导热油炉    | —                        | —   | 台 | 2 |       |
| 7 | RTO     | —                        | —   | 套 | 2 | 一用一备  |
| 8 | 污水处理设施  | —                        | —   | 座 | 1 |       |

表 3.4-2 主要生产设备明细表（二期）

| 序号 | 设备名称                   | 规格及型号                       | 材质        | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------------|-----------------------------|-----------|----|----|----|
| 一  | 50000t/a 苯甲酸装置         |                             |           |    |    |    |
| 1  | 氧化塔                    | Φ4500×9000×18               | S32168    | 台  | 1  |    |
| 2  | 闪蒸塔                    | 常压                          | S32168    | 台  | 1  |    |
| 3  | 蒸甲苯塔                   | 压力-0.098MPa                 | S31603    | 台  | 1  |    |
| 4  | 脱轻塔                    | 压力-0.098MPa                 | S31603    | 台  | 1  |    |
| 5  | 精馏塔                    | Φ1800×18000×10              | S31603    | 台  | 1  |    |
| 6  | 刮片滚筒                   | 常压, N=22kW                  | S31603    | 台  | 3  |    |
| 7  | 结晶塔                    | 常压                          | S32168/碳钢 | 台  | 3  |    |
| 8  | 蒸汽发生器                  | 压力-0.098/0.5MPa, 250℃       | S32168/碳钢 | 台  | 2  |    |
| 9  | 预混釜                    | 10000L                      | 不锈钢       | 台  | 1  |    |
| 10 | 反应釜                    | 10000L                      | 不锈钢       | 台  | 2  |    |
| 11 | 蒸馏釜                    | 10000L                      | 不锈钢       | 台  | 1  |    |
| 12 | 苯酯精馏塔                  | Φ800×2000                   | S30408    | 台  | 2  |    |
| 13 | 中和精制釜                  | V=30m <sup>3</sup> , 常压     | S30408    | 台  | 1  |    |
| 14 | 水洗塔                    | 10000L                      | S30408    | 台  | 1  |    |
| 15 | 结晶釜                    | V=10m <sup>3</sup>          | S30408    | 台  | 2  |    |
| 16 | 离心机                    | —                           | S30408    | 台  | 2  |    |
| 17 | 干燥器                    | V=10m <sup>3</sup>          | S30408    | 台  | 1  |    |
| 18 | 蒸馏釜                    | V=10m <sup>3</sup>          | S30408    | 台  | 1  |    |
| 19 | 粉碎机                    | N=22kW                      | S32168    | 台  | 2  |    |
| 二  | 9500t/a 异丁酸异丁酯装置       |                             |           |    |    |    |
| 1  | 酯化反应器                  | 9500 吨/年                    | S31603    | 台  | 1  |    |
| 2  | 脱醛塔                    | Φ800×30000, 强制回流            | S31603    | 台  | 1  |    |
| 3  | 脱醇塔                    | Φ800×30000, 强制回流            | S31603    | 台  | 1  |    |
| 4  | 脱酸塔                    | Φ800×30000, 强制回流            | S31603    | 台  | 1  |    |
| 5  | 成品塔                    | Φ800×30000, 强制回流            | S31603    | 台  | 1  |    |
| 三  | 20000t/a 2-庚酮-甲基异丁基酮装置 |                             |           |    |    |    |
| 1  | 缩合反应器                  | Φ2000×12000<br>3.0MPa, 210℃ | S31603    | 台  | 1  |    |

|    |                        |                         |        |   |   |      |
|----|------------------------|-------------------------|--------|---|---|------|
| 2  | 氢气压缩机                  | 400kg/h,3.0MPa, 往复式     | 组合件    | 套 | 2 |      |
| 3  | 氢气循环机                  | 300kg/h,3.0MPa, 往复式     | 组合件    | 套 | 2 |      |
| 4  | 脱丙酮前馏分塔                | Φ1000×20000, 自然回流       | S30408 | 台 | 1 |      |
| 5  | 丙酮塔                    | Φ1800×35000, 强制回流       | S31603 | 台 | 1 |      |
| 6  | MIBK 前馏分塔              | Φ800×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 7  | MIBK 成品塔               | Φ800×35000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 8  | MAK 前馏分塔               | Φ800×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 9  | MAK 成品塔                | Φ800×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 10 | C8/C9 分离塔              | Φ800×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 11 | 2-乙基己醛成品塔              | Φ600×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 12 | DIBK 成品塔               | Φ600×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 13 | 萃取塔                    | Φ800×15000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 14 | 萃取水层处理塔                | Φ600×20000, 自然回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 15 | 异丙醇塔                   | Φ600×30000, 强制回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 16 | 分离水层处理塔                | Φ600×20000, 自然回流        | S31603 | 台 | 1 |      |
| 四  | 5000t/a 2-庚醇/甲基异丁基甲醇装置 |                         |        |   |   |      |
| 1  | 加氢反应器                  | Φ800×5000, 3.0MPa, 210℃ | S31603 | 台 | 1 |      |
| 2  | 氢气压缩机                  | 150kg/h, 3.0MPa, 往复式    | 组合件    | 套 | 2 |      |
| 3  | 氢气循环机                  | 100kg/h, 3.0MPa, 往复式    | 组合件    | 套 | 2 |      |
| 4  | 脱轻塔                    | Φ800×30000, 强制回流        | S30408 | 台 | 1 |      |
| 5  | 成品塔                    | Φ800×30000, 强制回流        | S30408 | 台 | 1 |      |
| 6  | 回收塔                    | Φ600×20000, 自然回流        | S30408 | 台 | 1 |      |
| 五  | 公用及环保设施                |                         |        |   |   |      |
| 1  | 主要公用及环保设施              |                         |        |   |   | 依托一期 |

### 3.4.4. 生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）。

#### 3.4.4.1. 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

根据《企业突发环境事件风险分级方法》，对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分。

**表 3.4-3 企业生产工艺过程评估分值情况表**

| 评估依据                                                                                                               | 分值标准  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/每套 |
| 其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup>                                                                                | 5/每套  |
| 具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 <sup>b</sup>                                                                                    | 5/每套  |
| 不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备                                                                                           | 0     |
| 注：a高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa，易燃易爆等物质是指按照GB30000.2至GB30000.13所确定的化学物质；b指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备   |       |

企业涉及多套氧化工艺装置和罐区，生产工艺的分值为最高分 30 分。

#### 3.4.4.2. 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

根据《企业突发环境风险事件分级方法》规定，本次评估从生产装置、储运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护措施等方面，对每个涉及环境风险物质的环境风险单元及其环境风险防控措施的实施和日常管理情况进行分析。

企业大气环境风险防控与应急措施的得分情况详见下表。

**表 3.4-4 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估分值表**

| 评估指标         | 评估依据                                                                         | 分值标准 | 企业情况                                                                                              | 企业得分 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 毒性气体泄露监控预警措施 | 1) 不涉及有毒有害气体的；或<br>2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的 | 0    | 设置有监控设施，确保及时发现警情并上报到应急指挥部后；指挥部总指挥按照事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对事件的预警进行分级。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。 | 0    |
|              | 不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的                                                         | 25   |                                                                                                   |      |

|                  |                       |    |                 |   |
|------------------|-----------------------|----|-----------------|---|
| 符合防护距离情况         | 符合环评及批复文件防护距离要求的      | 0  | 符合环评及批复文件防护距离要求 | 0 |
|                  | 不符合环评及批复文件防护距离要求的     | 25 |                 |   |
| 近3年内突发大气环境事件发生情况 | 发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的 | 20 | 近3年内未发生突发大气环境事件 | 0 |
|                  | 发生过较大等级突发大气环境事件的      | 15 |                 |   |
|                  | 发生过一般等级突发大气环境事件的      | 10 |                 |   |
|                  | 未发生突发大气环境事件的          | 0  |                 |   |

综上所述，企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估的总评估分值为0分。

#### 3.4.4.3. 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按下表划分为4个类型。

**表 3.4-5 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分**

| 生产工艺过程与环境风险控制水平值 | 生产工艺过程与环境风险控制水平类型 |
|------------------|-------------------|
| $M < 25$         | M1                |
| $25 \leq M < 45$ | M2                |
| $45 \leq M < 65$ | M3                |
| $M \geq 65$      | M4                |

经计算，企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加值为30分，因此，生产工艺过程与环境风险控制水平类型为M2。

#### 3.4.5. 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

##### 3.4.5.1. 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

此部分同3.4.4，即企业生产工艺的分值为30分。

##### 3.4.5.2. 水环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

根据《企业突发环境风险事件分级方法》规定，本次评估从生产装置、储运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护措施等方面，对每个涉及环境风险物质的环境风险单元及其环境风险防控措施的实施和日常管理情况进行分析。

企业水环境风险防控与应急措施的得分情况详见下表。

表 3.4-6 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估分值表

| 评估指标         | 评估依据                                                                                                                                                                                                            | 分值标准 | 企业情况                                                                                      | 企业得分 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 截流措施         | (1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且<br>(2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且<br>(3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统                            | 0    | 厂区内各危险品储存区、生产装置区设置防渗、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，防止雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水和清净下水系统，设置了导流围挡收集措施，且相关措施符合设计规范 | 0    |
|              | 有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的                                                                                                                                                       | 8    |                                                                                           |      |
| 事故废水收集措施     | (1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且<br>(2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且<br>(3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理                     | 0    | 企业建设有事故池，事故状态下的废水引入事故水池，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理                                              | 0    |
|              | 有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的                                                                                                                                                   | 8    |                                                                                           |      |
| 清净废水系统风险防控措施 | (1) 不涉及清净废水；或<br>(2) 厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施：<br>①具有收集受污染地清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且<br>②具有清净废水系统地总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境 | 0    | 不涉及清净废水                                                                                   | 0    |
|              | 涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施                                                                                                                                                                                 | 8    |                                                                                           |      |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                                 |   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|---|
|                        | 施不符合上述（2）要求的                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                                                 |   |
| 雨水排水系统<br>风险防控措施       | （1）厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施：<br>①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；<br>②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境<br>（2）如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施 | 0  | 设置雨污分流管网系统，具有收集初期雨水的收集池，总排口设有阀门，有专人负责在紧急情况下关闭总排口                                | 0 |
|                        | 不符合上述要求的                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8  |                                                                                 |   |
| 生产废水处理<br>系统风险防控<br>措施 | （1）无生产废水产生或外排；或<br>（2）有废水外排时：<br>①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统；<br>②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理；<br>③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施；<br>④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外                                                                  | 0  | 职工生活污水、生产线废水、车间冲洗废水、循环冷却水系统排污水进厂区污水处理站处理后进园区污水处理厂；三效蒸发预处理后进厂区污水处理站处理，之后进园区污水处理厂 | 0 |
|                        | 涉及废水外排，且不符合上述（2）中任意一条要求的                                                                                                                                                                                                                                                      | 8  |                                                                                 |   |
| 废水排放去向                 | 无生产废水产生或外排                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  | 通过污水管网排入园区污水处理厂                                                                 | 6 |
|                        | （1）依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或<br>（2）进入工业废水集中处理厂；或<br>（3）进入其他单位                                                                                                                                                                                                                | 6  |                                                                                 |   |
|                        | （1）直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或<br>（2）进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或<br>（3）未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或<br>（4）直接进入污灌农田或蒸发地                                                                                                                                                                 | 12 |                                                                                 |   |
| 厂内危险废物                 | （1）不涉及危险废物的；或                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0  | 企业针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完                                                        | 0 |

|                                                          |                                         |    |                 |   |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|-----------------|---|
| 环境管理                                                     | (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施 |    | 善的专业设施和风险防控措施。  |   |
|                                                          | 不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施          | 10 |                 |   |
| 近 3 年内突发水环境事件发生情况                                        | 发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的                    | 8  | 近 3 年未发生突发水环境事件 | 0 |
|                                                          | 发生过较大等级突发水环境事件的                         | 6  |                 |   |
|                                                          | 发生过一般等级突发水环境事件的                         | 4  |                 |   |
|                                                          | 未发生突发水环境事件的                             | 0  |                 |   |
| 注：本表中相关规范具体指 GB 50483、GB 50160、GB 50351、GB 50747、SH 3015 |                                         |    |                 |   |

综上所述，企业水环境风险防控措施与突发水环境事件发生情况评估的总评估分值为 6 分。

### 3.4.5.3. 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照下表划分为4个类型。

**表 3.4-7 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分**

| 生产工艺过程与环境风险控制水平值 | 生产工艺过程与环境风险控制水平类型 |
|------------------|-------------------|
| $M < 25$         | M1                |
| $25 \leq M < 45$ | M2                |
| $45 \leq M < 65$ | M3                |
| $M \geq 65$      | M4                |

经计算，企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加值为36分，因此，生产工艺过程与环境风险控制水平类型为M2。

## 3.5. 现有环境风险防控与应急措施

**表 3.5-1 企业现有环境风险防控与应急措施**

| 序号 | 项目             | 环境风险防控与应急具体措施                                                                                     |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 截流措施           | 厂区内各危险品储存区、生产装置区设置防渗、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，防止雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水和清净下水系统，设置了导流围挡收集措施，且相关措施符合设计规范。        |
| 2  | 清净废水系统风险防控措施   | 不涉及清净废水。                                                                                          |
| 3  | 事故水收集措施        | 厂区设置了应急事故池，确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量，经厂区污水处理站处理后回排入园区污水处理厂。                    |
| 4  | 雨水排水系统风险防控措施   | 具有收集初期雨水的收集池，管线设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理，处理达标后排入园区污水处理厂。       |
| 5  | 生产废水处理系统风险防控措施 | 经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂。                                                                             |
| 6  | 废水排放去向         | 经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂。                                                                             |
| 7  | 厂内危险废物环境管理     | 危险废物在危废间内分区贮存，管理制度完善，定期委托有资质的单位处置，各储存区分别设置围堰，确保液体物料泄漏控制在储存区内。                                     |
| 8  | 毒性气体泄漏监控预警措施   | 设置有监控设施，确保及时发现警情并上报到应急指挥部后；指挥部总指挥按照事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对事件的预警进行分级。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。 |
| 9  | 符合防护距离情        | 符合环评及批复文件防护距离要求。                                                                                  |

|    |                    |                 |
|----|--------------------|-----------------|
|    | 况                  |                 |
| 10 | 环评及批复的其他风险防控措施落实情况 | 落实了环评批复中风险防控措施。 |

### 3.6.现有应急物资与装备、救援队伍情况

#### 3.6.1. 应急物资及装备保障

表 3.6-1 公司内部应急救援物资储备清单

| 序号 | 名称                  |             | 规格           | 单位 | 数量  | 位置       |
|----|---------------------|-------------|--------------|----|-----|----------|
| 1  | 消防<br>员防<br>护装<br>备 | 消防战斗服       |              | 套  | 6   | 消防站      |
| 2  |                     | 消防员灭火防护靴    |              | 双  | 6   | 消防站      |
| 3  |                     | 消防头盔        |              | 顶  | 6   | 消防站      |
| 4  |                     | 消防手套        |              | 付  | 6   | 消防站      |
| 5  |                     | 消防安全腰带      |              | 根  | 6   | 消防站      |
| 6  |                     | 正压式空气呼吸器    |              | 具  | 6   | 消防站      |
| 7  |                     | 轻型防化服       |              | 套  | 6   | 消防站      |
| 8  |                     | 重型防护服       |              | 套  | 2   | 消防站      |
| 9  |                     | 佩戴式防爆照明灯    |              | 个  | 6   | 消防站      |
| 10 | 救援<br>器材            | 消防水带        |              | 盘  | 10  | 消防站      |
| 11 |                     | 消防腰斧        |              | 把  | 6   | 消防站      |
| 12 |                     | 消防过滤式综合防毒面具 |              | 个  | 6   | 消防站      |
| 13 |                     | 水枪          |              | 把  | 6   | 消防站      |
| 14 |                     | 干粉灭火器       | (8 公斤)       | 具  | 12  | 消防站      |
| 15 |                     | 担架          |              | 把  | 1   | 消防站      |
| 16 |                     | 消火栓扳手       |              | 把  | 2   | 消防站      |
| 17 |                     | 缓降绳         |              | 条  | 6   | 消防站      |
| 18 | 气体浓度检测仪             |             | 三合一          | 台  | 1   | 车间       |
| 19 | 对讲机                 |             | 防爆           | 台  | 6   | 车间       |
| 20 | 手电筒                 |             | 防爆           | 个  | 2   | 消防站      |
| 21 | 隔离警示带               |             |              | 盘  | 2   | 消防站      |
| 22 | 医药急救箱               |             |              | 个  | 2   | 安环部、控制室各 |
| 23 | 防爆堵漏工具              |             |              | 套  | 1   | 消防站      |
| 24 | 地上式室外消火栓            |             | SS100/65-1.6 |    | 24  | 消防道路一侧   |
| 25 | 手提式干粉灭火器            |             | MF/ABC8      | 具  | 120 | 车间       |
| 26 | 手提式二氧化碳灭火器          |             | MT7          | 具  | 10  | 配电室      |
| 27 | 手提式干粉灭火器            |             | MF/ABC3      | 具  | 60  | 辅助设施     |
| 28 | 推车式干粉灭火器            |             | MFT/ABC50    | 具  | 8   | 储罐区      |
| 29 | 吸油棉                 |             |              |    | 若干  | 消防站      |

表 3.6-2 济宁新材料产业园区消防队应急救援器材

| 一、园区特勤消防站消防车辆      |                |                     |                                |    |
|--------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|----|
| 1                  | 举高喷射车1部        |                     |                                |    |
| 2                  | 大功率大流量远射程泡沫车1部 |                     |                                |    |
| 3                  | 重型水罐车1部        |                     |                                |    |
| 4                  | 中型水罐车2部        |                     |                                |    |
| 5                  | 干粉泡沫联用车1部      |                     |                                |    |
| 6                  | 抢险救援车1部        |                     |                                |    |
| 7                  | 化学洗消车1部        |                     |                                |    |
| 二、园区特勤消防站基本防护装备配备  |                |                     |                                |    |
| 序号                 | 名称             | 主要用途                | 配备数量                           | 单位 |
| 1                  | 消防头盔           | 头部、面部及颈部的安全防护       | 40                             | 顶  |
| 2                  | 消防员灭火防护服       | 灭火救援作业时的身体防护        | 40                             | 套  |
| 3                  | 消防手套           | 手部及腕部防护             | 80                             | 副  |
| 4                  | 消防安全腰带         | 登高作业和逃生自救           | 40                             | 根  |
| 5                  | 消防员灭火防护靴       | 小腿部和足部防护            | 40                             | 双  |
| 6                  | 正压式消防空气呼吸器     | 缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护     | 40                             | 具  |
| 7                  | 佩戴式防爆照明灯       | 消防人员单人作业照明          | 40                             | 个  |
| 8                  | 消防员呼救器         | 消防员呼救报警             | 40                             | 个  |
| 9                  | 方位灯            | 消防人员在黑暗或浓烟等环境中的位置标识 | 40                             | 把  |
| 10                 | 消防轻型安全绳        | 消防员的自救和逃生           | 40                             | 根  |
| 11                 | 消防腰斧           | 破拆和自救               | 40                             | 把  |
| 三、园区消防站抢险救援器材配备一览表 |                |                     |                                |    |
| 序号                 | 种类             | 名 称                 | 主要用途及要求                        | 数量 |
| 1                  | 侦检             | 有毒气体探测仪             | 具备自动识别、防水、防爆性能。能探测有毒、有害气体及氧含量。 | 2套 |
| 2                  |                | 可燃气体检测仪             | 检测事故现场易燃易爆气体，可检测多种易燃易爆气体的体积浓度。 | 2套 |
| 3                  |                | 氧气浓度检测仪             | 检测事故现场的氧气浓度                    | 2套 |
| 4                  |                | 测温仪                 | 测量事故现场温度。可预设高、低温危险报警。          | 1个 |
| 5                  | 警戒             | 各类警示牌               | 灾害事故现场警戒警示。                    | 2套 |
| 6                  |                | 闪光警示灯               | 火舌事故现场警戒警示。频闪型，光线暗时自动闪亮。       | 2个 |
| 7                  |                | 隔离警示带               | 灾害事故现场警戒。双面反光，每盘长度约500m。       | 5盘 |
| 8                  | 破拆             | 液压破拆工具组             | 灾害现场破拆作业。                      | 2套 |
| 9                  |                | 无齿锯                 | 切割金属和混凝土材料。                    | 2具 |
| 10                 |                | 机动链锯                | 切割各类木质结构障碍物。                   | 2具 |
| 11                 |                | 手动破拆工具              | 灾害现场破拆作业。                      | 2套 |

|    |      |         |                                                                                          |     |
|----|------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      | 组       |                                                                                          |     |
| 12 |      | 开门器     | 顶起卷帘门和其他物体。最大升限 $\geq 150\text{mm}$ ，最大挺举力 $\geq 10\text{t}$ 。                           | 1套  |
| 13 |      | 缓降器     | 高处救人和自救。安全负荷不低于 $1300\text{N}$ ，绳索防火、耐磨。                                                 | 2套  |
| 14 |      | 起重气垫    | 交通事故、房屋倒塌救援事故现场救援。具备抗静电、抗裂、耐磨、抗油、抗老化等性能，共有12种规格，起重重量为：5~48t。                             | 1套  |
| 15 |      | 逃生面罩    | 灾害事故现场被救人员呼吸防护。                                                                          | 15个 |
| 16 | 救生   | 多功能担架   | 灾害事故现场救援。                                                                                | 2个  |
| 17 |      | 救援三脚架   | 高处、悬崖及井下等救援作业。金属框架，配有手摇式绞盘，牵引滑轮最大承载 $2500\text{N}$ ，绳索长度 $\geq 30\text{m}$ 。             | 1组  |
| 18 |      | 救生抛投器   | 远距离抛投救生绳或救生圈。气动喷射，储气 $0.5\text{L}$ ，投射距离 $60\sim 90\text{m}$ 。                           | 1个  |
| 19 |      | 救生照明线   | 黑暗、地下场所作业的导向、照明。具备防水、质轻、抗折、耐拉、耐压、耐高温等性能。每盘长度 $\geq 50\text{m}$ 。                         | 1条  |
| 20 |      | 木质堵漏楔   | 各类孔洞状较低压力的堵漏作业。经专门绝缘处理，防裂不变形。                                                            | 2套  |
| 21 |      | 粘贴式堵漏工具 | 各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业。无火花材料。                                                             | 2组  |
| 22 | 堵漏   | 注入式堵漏工具 | 阀门或法兰盘堵漏作业。无火花材料。配有手动液压泵，泵缸压力 $\geq 74\text{MPa}$ ，使用温度 $-100\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。 | 2组  |
| 23 |      | 电磁式堵漏工具 | 各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业。适用温度 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ 。                                   | 2组  |
| 24 |      | 无火花工具   | 易燃易爆事故现场的手动作业，铜质材料。                                                                      | 3组  |
| 25 |      | 移动式排烟机  | 灾害现场的排烟和送风，配有相应口径的风管。                                                                    | 1组  |
| 26 | 排烟照明 | 移动式照明灯组 | 灾害现场的作业照明，照度符合作业要求。                                                                      | 1组  |
| 27 |      | 移动式发电机  | 灾害现场等的照明，发电机功率 $\geq 7\text{kW}$ 。                                                       | 1组  |

### 3.6.2. 应急救援队伍

#### 3.6.2.1. 公司内部应急救援队伍

应急救援队伍是公司重特大事故应急抢险、救援的骨干力量，担负着公司各类重大事故应急处理任务，随时准备处理突发事件。应急小组成员见下表。

**表 3.6-3 应急小组成员一览表**

| 机构名称  |      | 姓名  | 厂内职务 | 电话          |
|-------|------|-----|------|-------------|
| 应急指挥部 | 总指挥  | 丁兆明 | 总经理  | 13861521196 |
|       | 副总指挥 | 顾海平 | 总工程师 | 13771391088 |
| 抢修抢险组 | 组长   | 孙焕生 | 生产部长 | 18351516967 |
|       | 成员   | 张任  | 车间主任 | 18661261620 |
|       |      | 邵磊  | 生产运行 | 13584230396 |

|       |    |     |       |             |
|-------|----|-----|-------|-------------|
|       |    | 邱健迪 | 生产运行  | 15805471393 |
|       |    | 任传宇 | 电工    | 17865965587 |
| 警戒保卫组 | 组长 | 靳亚明 | 设备    | 18366722212 |
|       | 成员 | 张欢  | 仓库    | 15763747000 |
|       |    | 李相为 | 仓库    | 13675481802 |
| 医疗救护组 | 组长 | 赵欣冉 | 生产运行  | 17805487603 |
|       | 成员 | 董亚如 | 生产运行  | 15253757389 |
|       |    | 李艳艳 | 生产运行  | 18253785151 |
| 应急监测组 | 组长 | 王万香 | 化验主任  | 13915369115 |
|       | 成员 | 于小焕 | 化验    | 15092758922 |
|       |    | 王杰各 | 化验    | 18766816764 |
| 物资保障组 | 组长 | 冯凤梅 | 办公室主任 | 15318427114 |
|       | 成员 | 王恒连 | 后勤    | 18553067730 |
|       |    | 刘美华 | 后勤    | 18206150381 |
| 通讯联络组 | 组长 | 高鑫伟 | 行政    | 17562252942 |
|       | 成员 | 王飞  | 行政    | 15063708899 |
|       |    | 陈哲  | 行政    | 15065476796 |
| 善后处置组 | 组长 | 徐健  | 设备负责人 | 13861521196 |
|       | 成员 | 虞伟  | 财务    | 13771357087 |
|       |    | 颜炳腾 | 仪表    | 15588759513 |
|       |    | 王静  | 生产运行  | 13153749456 |
| 技术专家组 | 组长 | 顾海平 | 总工程师  | 15261622719 |
|       | 成员 | 蔡文先 | 安全管理  | 18553701946 |
|       | 成员 | 刘杰  | 安全管理  | 18553758612 |

#### 3.6.2.2. 外部救援支持

当事故扩大化需要外部力量救援时，相关部门可以发布支援命令，调动相关政府部门进行全力支持和救护。外部救援联系方式如下。

**表 3.6-4 外部救援力量联系方式一览表**

| 联系沟通部门        | 联系电话         |
|---------------|--------------|
| 火警电话          | 119          |
| 急救中心          | 120          |
| 公安指挥中心        | 110          |
| 济宁新材料产业园管委会   | 0537-8010886 |
| 济宁市金乡生态环境监控中心 | 0537-8771870 |

|                |              |
|----------------|--------------|
| 济宁市生态环境局金乡县分局  | 0537-8721791 |
| 金乡县应急管理局       | 0537-8727890 |
| 金乡县应急救援指挥部     | 0537-8012350 |
| 济宁瑞康环境监测评价有限公司 | 0537-2783697 |

**表 3.6-5 周边单位通讯方式**

| 名称             | 联系人员 | 联系电话        |
|----------------|------|-------------|
| 邱楼村            | 邱念勤  | 13153737338 |
|                | 邱敬海  | 13963781129 |
| 前安楼            | 安仰田  | 13853742750 |
|                | 安仰雷  | 13964922558 |
| 张堂             | 苏代成  | 15063765297 |
|                | 张坤华  | 15866093472 |
| 金店             | 王乃杰  | 15964118069 |
| 张饭棚            | 张传昌  | 13964962152 |
|                | 张来占  | 13954776928 |
| 中安             | 安金斗  | 15054780361 |
| 山东济矿民生煤化有限公司   | 李勇   | 13954766822 |
|                | 仲伟春  | 13964988513 |
| 山东汇能化工科技有限公司   | 王士森  | 15964121938 |
|                | 黄修河  | 13505370083 |
| 兖矿科蓝煤焦化有限公司    | 马云祥  | 13405370221 |
|                | 郭素伟  | 13854709223 |
| 山东安多特新材料科技有限公司 | 于其友  | 13905378287 |
|                | 包庆东  | 13518678586 |
| 济宁如意印染有限公司     | 王峰   | 18653760168 |
|                | 文康林  | 13395377755 |
| 山东凯赛生物产业有限公司   | 张国华  | 15563160009 |
|                | 鹿合林  | 18678733300 |
| 济宁阳光化学有限公司     | 李根红  | 13791794390 |

## 4 突发环境事件及其后果分析

### 4.1.突发环境事件情景分析

#### 4.1.1. 国内外同类企业突发环境事件

##### 4.1.1.1. 辽宁沈阳化工厂违章处理致盐酸酸雾喷出

###### 事故经过和危害：

1998 年 10 月 23 日 13 时 14 分，辽宁省沈阳化工股份有限公司老白炭黑车间一冷凝器管堵塞，车间违反正常的用蒸汽反冲程序，违章用钢筋捅，包括工段长在内的 4 人中有 2 人没有戴防毒面罩，迎盐酸酸雾喷出，使 2 名没戴面罩的人窒息，其中工段长经抢救 3 个多小时后死亡，另 1 人次日死亡。

###### 事故原因分析：

违章蛮干；不戴防毒面具和穿防酸服。

###### 预防同类事故措施：

- 1、仍用蒸汽反吹，不用钢筋捅。
- 2、戴防毒面具和穿防酸服。

##### 4.1.1.2. 天津红光化工厂锅炉炉胆烧塌

###### 事故经过和危害：

1990 年 1 月 4 日 6 点 20 分，天津市红光化工厂，一台 WNL2—1.27 型锅炉发生严重缺水事故，造成炉胆严重烧塌，炉胆上形成两个波峰，前方正视左面下塌最深部分达 110 毫米，右面波峰达 36 毫米，变形区域面积为 710×610 平方毫米，前方管板及烟管段外露部分表面有致密的朱红色氧化铁。自耐火绝热层以上炉胆表面呈蓝灰色，高温火焰区有烟灰和氧化皮剥落。对炉胆下塌处金属进行金相分析表明：该处金相组织为铁素体加珠光体呈魏氏粗大组织，晶体晶粒粗大，呈拉伸的片状，有粗大针形明亮晶体分布，以铁素体针状拉长方向形成类似正三角形。这种金相表明钢材长时间滞留在温度超过 A3 线（855℃）。

###### 事故原因分析：

事故发生后，经过全面调查和综合分析，确认锅炉由于严重缺水，导致炉胆上部干烧，使壁温上升至 800℃ 以上，远远超过钢材的允许工作温度，机械强度迅

速下降，塑性升高。由于炉胆承受外压产生的应力超过了材料的屈服限，使炉胆压溃凹陷。具体原因是：

1、司炉工未监视水位。司炉工违反操作规程，从1月4日凌晨3时--5时未进行巡回检查；5时巡视时也未看水位，直至6时20分才发现水位计无水位显示。

2、控制仪表系统存在严重问题。该厂自行改造水位控制系统设备时，去掉了低水位报警，电磁阀选型错误。

3、司炉工操作地点不便于观察水位。锅炉的电控柜安装在软水房，在此操作的司炉工不能直接观察锅炉水位，不能看见锅炉运行情况。

#### **预防同类事故措施：**

- 1、要认真执行规章制度，提高操作人员的责任心。
- 2、控制仪表系统要保证在运行时，保持完好状态。
- 3、水位表应装在便于观察的地方。

#### **4.1.1.3. 辽宁辽阳滨河化工厂导热油爆燃**

##### **事故经过和危害：**

1986年6月6日16时10分，辽宁省辽阳滨河化工厂设备科管工班，在甲酚车间精馏工段进行导热油管路设备检修时，由于严重违章冒险作业（没有办理动火证手续），擅自气焊切割管路，造成导热油气体爆燃事故，当场烧伤4人。管工李某三度烧伤面积98%；电焊工窦某三度烧伤面积94%，这2人经医院抢救无效，先后死亡。管工班长周某三度烧伤面积10%，重伤；另一徒工陈某轻伤。

##### **事故原因分析：**

领导忽视安全，在管道检修时，任务安排不细致，即没有检修图纸，也没有检修改造管道的工艺要求，违反化工安全生产动火管理制度，没有办理动火许可证，是这起事故的主要原因。

##### **预防同类事故措施：**

- 1、严格动火手续。
- 2、检修前须进行设备交接。

#### **4.1.1.4. 某化工厂常压蒸馏甲醇时冲料爆炸**

##### **事故经过和危害：**

1988年12月22日，该化工厂在常压下蒸馏甲醇时，没开排空阀门，引起冲料，造成爆炸，死亡2人。3名操作工上岗后先备料，在此期间他们将600kg甲醇

钠从地槽打入计量槽，又抽入 3 号反应锅。备料后转入常压蒸馏时，发生冲料爆炸。物料先从人孔盖冲出，将视镜灯套管打断，钢线外露短路，大量外溢的甲醇气体与空气混合发生空间爆炸。车间部分门窗、仪表、设备损坏，原料中间品报废，生产中断。

#### **事故原因分析：**

操作工操作失误，在常压蒸馏时，排空阀未打开，整个系统成密闭状态。随压力升高并发生冲料，冲料后引起爆炸。安全管理混乱，安全教育、安全考核走过场，工人上岗操作存在似懂非懂的现象，缺少报警仪及保险装置。

#### **预防同类事故措施：**

- 1、制定操作票制度，执行操作有监督。
- 2、排空阀与加热阀连锁。
- 3、设置报警和泄压装置。

### **4.1.2. 本企业可能发生的突发环境事件情景**

结合 4.1.1 节中突发环境事件情景，将本企业可能发生的突发环境事件的最坏情景列于下表。

表 4.1-1 本企业可能发生的突发环境事件情景分析

| 事故类型  | 风险源         | 位置       | 环境影响               | 可能的原因                                             | 分析防控                                                                                     | 应急措施                                            |
|-------|-------------|----------|--------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 物料泄漏  | 原料、中间产品、产品等 | 车间       | 泄漏、火灾、爆炸、中毒、人员伤害   | 1. 设备故障、管道破裂、储罐破裂；<br>2. 操作失误、操作不当；<br>3. 检维修过程等。 | 1. 可燃气体报警仪、视频监控；<br>2. 高危工艺自控联锁系统；<br>3. 灭火器、消防栓、防护用品若干；<br>4. 人工监管，定期巡查检修。              | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 泄漏较小采取堵漏，泄漏较大则停车、转移物料，避免高温或明火。 |
|       |             | 仓库       | 泄漏、火灾、爆炸、中毒、人员伤害   | 1. 物料泄漏，包装破损；<br>2. 装卸过程操作失误、操作不当。                | 1. 可燃气体报警仪、视频监控；<br>2. 灭火器、消防栓、防护用品若干；<br>3. 人工监管，定期巡查检修。                                | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 泄漏较小采取堵漏、转移物料。                 |
|       |             | 罐区       | 泄漏、火灾、爆炸、中毒、人员伤害   | 1. 储罐泄漏；<br>2. 输送管道破裂；<br>3. 操作失误、操作不当。           | 1. 可燃气体报警仪、视频监控；<br>2. 高危储罐液位报警联锁装置；<br>3. 灭火器、防护用品若干；<br>4. 人工监管，定期巡查检修。                | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 泄漏较小采取堵漏，泄漏较大则停车、转移物料，避免高温或明火。 |
| 次生、衍生 | 原料、中间产品、产品等 | 车间、仓库、罐区 | 放热灼伤               | 泄漏后发生化学反应。                                        | 1. 可燃气体报警仪、视频监控；<br>2. 高危工艺自控联锁系统，高危储罐液位报警联锁装置；<br>3. 灭火器、消防栓、防护用品若干；<br>4. 人工监管，定期巡查检修。 | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 泄漏较小采取堵漏，泄漏较大则停车、转移物料。         |
|       |             |          | 产生 VOCs、CO 等有毒有害气体 | 火灾、爆炸后不完全燃烧。                                      | 1. 可燃气体报警仪、视频监控；<br>2. 高危工艺自控联锁系统，高危储罐液位报警联锁装置；<br>3. 灭火器、消防栓、防护用品若干；                    | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 切断污染源，避免火灾、爆炸再次发生。             |

|                 |               |               |                               |                                                                      |                               |                                                                                |
|-----------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                 |               |               |                               |                                                                      | 4. 人工监管，定期巡查检修。               |                                                                                |
| 危废流失            | 各类危险废物        | 危废库           | 污染地表水、地下水和土壤                  | 违法储存、处置                                                              | 人工监管                          | 建设规范的危废库，分类分区暂存，委托有资质公司处理                                                      |
| 有毒有害气体排放或废气超标排放 | 有毒有害物质和废气产生工序 | 废气处理设施        | 人员中毒、大气污染                     | 废气处理设施非正常运行                                                          | 1. 人工监管、定期巡查检修；<br>2. 定期委托监测。 | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 紧急临时停车。                                                       |
| 自然条件            | 各类风险物质        | 车间、仓库、罐区、危废库等 | 泄漏、人员伤害、中毒、火灾、爆炸、污染地表水、地下水和土壤 | 1. 汛期，雨水淹没以上存储区。<br>2. 强风，设备、管道损坏，物料泄漏。<br>3. 地震条件下，管道断裂、建筑物倒塌、设备损坏。 | /                             | 1. 佩戴防护设备；<br>2. 及时转移物料；<br>3. 泄漏较小采取堵漏，泄漏较大则停车、转移物料。<br>4. 切断污染源，避免火灾、爆炸再次发生。 |

## 4.2.突发环境事件危害后果分析

### 4.2.1. 常压液体储罐泄漏源强分析

根据上述分析，企业最大可信事故为甲苯泄漏事故以及甲苯火灾爆炸事故引发的伴生/次生污染。

#### 4.2.1.1. 泄漏量

甲苯液体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算。

液体泄漏公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， $Q_L$ —液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ —液体泄漏系数，取 0.65；

$A$ —泄漏口面积，m<sup>2</sup>，本项目 0.0013；

$\rho$ —泄漏液体密度，867.9kg/m<sup>3</sup>；

$P$ —容器内介质压力，101325Pa；

$P_0$ —环境压力，101325Pa；

$g$ —重力加速度，9.8 m/s<sup>2</sup>；

$h$ —泄漏口之上液位高度，8m。

经计算，甲苯泄露速率为 8.89kg/s。

#### 4.2.1.2. 液体挥发速率

由于甲苯常温下为液态，因此，当贮罐发生泄漏时，泄漏的物质将在贮罐围堰内形成液池。其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。而甲苯贮存是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： $Q_3$ —质量蒸发速度，kg/s；

$a$ ， $n$ —大气稳定度系数；

$p$ —液体表面蒸气压，Pa；

$R$ —气体常数；J/mol·k，8.31；

$T_0$ —环境温度，k；

$u$ —风速，m/s；（取 1.5m/s）

$M$ —分子量，kg/mol，甲苯为 92.14；

$r$ —液池半径，m，甲苯为 27.8。

将相关参数代入上述公式中，经计算得出最不利气象条件下，甲苯蒸发速率为 0.503kg/s；最常见气象条件下，甲苯蒸发速率为 1.005kg/s。

#### 4.2.1.3. 火灾事故产生的伴生/次生污染物产生量

拟建项目甲苯储罐泄露发生火灾事故产生的伴生/次生污染物主要为一氧化碳，泄漏事故时为甲苯最大事故源强，故此处不再核算未燃烧的量。如前所述，拟建项目甲苯泄露速率为 8.89kg/s，泄露时间按 10min 计，泄漏量约为 5.334t。一氧化碳产生量按照，《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2018）附录 F 推荐公式进行核算。

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

$C$ ——物质中碳的含量，取 85%；

$q$ ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次评价取 3%；

$Q$ ——参与燃烧的物质质量，t/s。

计算可知，拟建项目甲苯泄露引发火灾、爆炸事故时一氧化碳产生量为 0.53kg/s。

环境风险事故源强见下表。

表 4.3-1 环境风险事故源强一览表

| 序号 | 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄漏速率/kg/s | 释放或泄漏时间/min | 最大释放或泄漏量/kg | 泄漏液体蒸发量/kg/s | 其他事故源参数 |
|----|----------|------|------|------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| 1  | 物料泄露     | 罐区   | 甲苯   | 大气   | 9.21         | 10          | 5526        | 0.50         | /       |
| 2  | 火灾爆炸     | 罐区   | CO   | 大气   | 0.25         | 10          | 150         | /            | /       |

### 4.3.风险预测

#### 4.3.1. 风险物质泄漏预测分析

##### 4.3.1.1. 甲苯泄露预测

###### (1) 最不利气象条件

采用 AFTOX 烟团扩散模型选取最不利气象条件（F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%）以及最常见气象（D 类稳定度，2.47m/s 风速，温度 32.32℃，相对湿度 69.07%）对甲苯泄露进行预测。

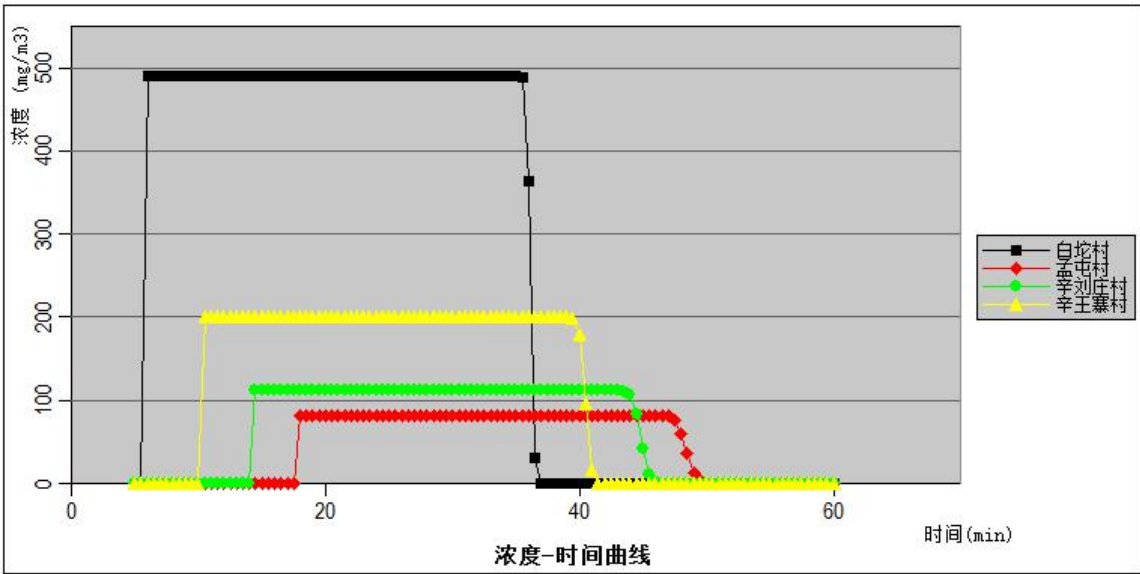


图 4.3-1 风险发生后敏感点的浓度-时间曲线

由预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%）下，甲苯浓度达到大气毒性终点浓度-1 的阈值未出现，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 210m，出现时间为 2.33min，该范围内主要影响人群为厂区职工，对周边敏感点危害不大。通过对项目附近白坨村、孟屯村、辛刘庄村、辛王寨村预测可知，各敏感点均未出现超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的浓度值。

###### (2) 最常见气象条件

采用 AFTOX 烟团扩散模型选取最常见气象（D 类稳定度，风速 2.47m/s，温度 32.32℃，相对湿度 69.07%）对甲苯泄露进行预测。

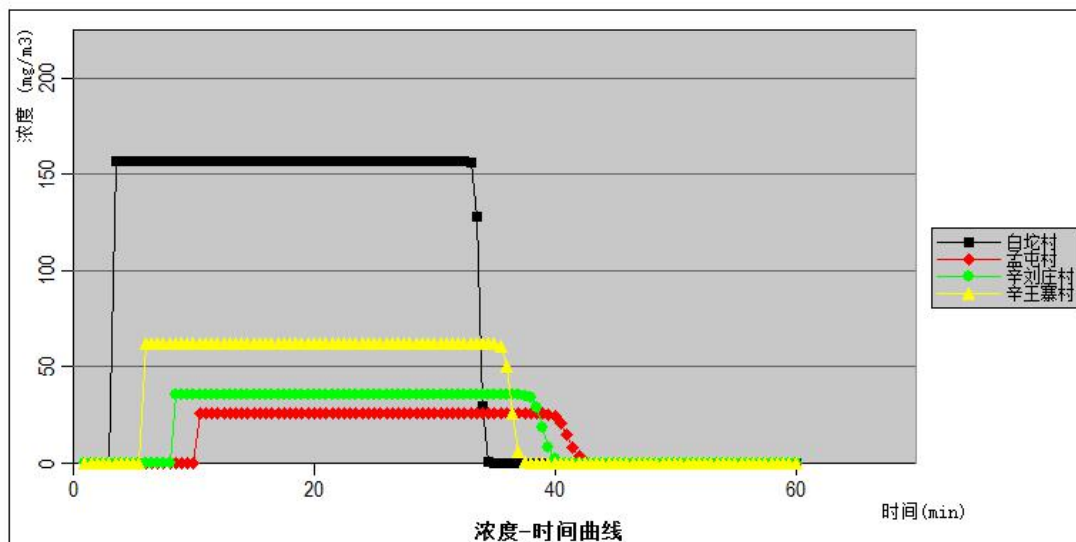


图 4.3-2 风险发生后敏感点的浓度-时间曲线

由甲苯预测结果可知，在最常见气象条件（D 类稳定度，风速 2.47m/s，温度 32.32℃，相对湿度 69.07%）下，甲苯浓度达到大气毒性终点浓度-1 的阈值的最大影响范围约为 20m，发生时间约为 0.00min，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 110m，发生时间约为 0.74min，该范围内主要影响人群为厂区职工，对周边敏感点危害不大。通过对项目附近白坨村、孟屯村、辛刘庄村、辛王寨村预测可知，各敏感点均未出现超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的浓度值。

#### 4.3.1.2. 甲苯火灾 CO 扩散风险预测

##### （1）最常见气象条件

甲苯火灾排放 CO 选取最不利气象条件（F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%）采用 AFTOX 模式进行估算。

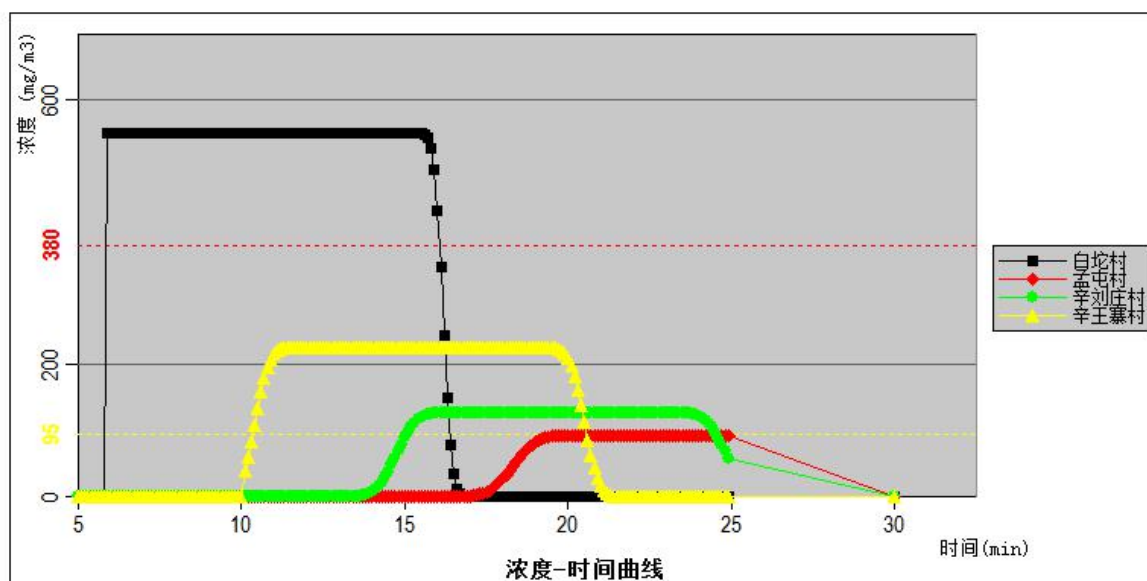


图 4.3-3 风险发生后敏感点的浓度-时间曲线

表 4.3-2 风险发生后敏感点的达到相应浓度标准值的时间

| 序号 | 名称   | 最大浓度 (min) | 时间   | 毒性终点浓度-1 |    |      | 毒性终点浓度-2 |      |      |
|----|------|------------|------|----------|----|------|----------|------|------|
|    |      |            |      | 起        | 止  | 时间   | 起        | 止    | 时间   |
| 1  | 白坨村  | 5.50E+02   | 5.9  | 5.9      | 16 | 10.1 | 5.9      | 16.3 | 10.4 |
| 2  | 孟屯村  | 9.29E+01   | 20.1 | /        | /  | /    | /        | /    | /    |
| 3  | 辛刘庄村 | 1.27E+02   | 16   | /        | /  | /    | 15       | 24.5 | 9.5  |
| 4  | 辛王寨村 | 2.27E+02   | 11.6 | /        | /  | /    | 10.4     | 20.5 | 10.1 |

由火灾 CO 浓度预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%）下，CO 浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 660m，发生时间为 6.33min，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 1610m，发生时间为 20.89min，最长影响时间约为 10.5min，小于 1h 影响时间。假设敏感点均位于风险源的下风向，通过对企业附近白坨村、孟屯村、辛刘庄村、辛王寨村的 CO 浓度值预测可知，白坨村出现超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的浓度值，辛刘庄村、辛王寨村出现毒性终点浓度-2 的浓度值，孟屯村未超出相应浓度标准值。采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 I 对甲苯爆炸事故 CO 大气伤害概率进行估算，结果显示大气伤害概率值为 0，对周边敏感点危害不大。

## （2）最常见气象条件

甲苯火灾排放 CO 选取最常见气象条件（D 类稳定度，风速 2.47m/s，温度 32.32℃，相对湿度 69.07%）采用 AFTOX 模式进行估算。

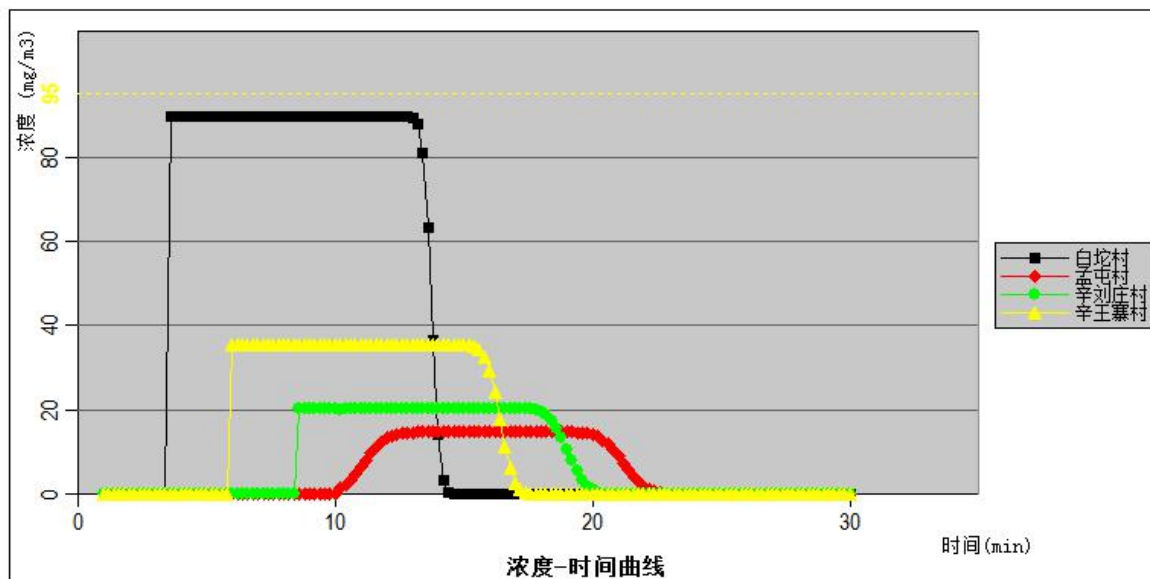


图 4.3-4 风险发生后敏感点的浓度-时间曲线

由火灾 CO 浓度预测结果可知，在最常见气象条件(D 类稳定度，风速 2.47m/s，温度 32.32℃，相对湿度 69.07%)下，CO 浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 230m，发生时间为 0.00min，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 530m，发生时间为 0.00min，该范围内高墙村已经搬迁，主要影响人群为厂区职工，对周边敏感点危害不大。假设敏感点均位于风险源的下风向，通过对风险源附近白坨村、孟屯村、辛刘庄村、辛王寨村预测可知，各敏感点均未出现超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的浓度值。

#### 4.3.2. 风险防控措施失灵源强分析

本公司环境风险防控设施包括：水环境风险防控设施（截流设施、事故排水收集设施、雨污分流设施）、大气环境风险防控设施（在线设施）。

本公司的风险防控措施失灵可能导致事故后果为物料泄漏，污染外环境。

#### 4.3.3. 污染治理设施异常源强分析

生产装置区废气配套的净化系统设施操作不当，处理效率降低或失效，导致生产过程中产生的各种废气超标排放，对当地空气环境造成影响，进而对周围人群造成身体伤害及对地表水、土壤产生一定的污染。

#### 4.3.4. 通讯或运输系统故障事故的污染源强分析

在危险物质的运输途中，由于各种意外原因，产生汽车翻车、碰撞等事故，有可能造成危险货物撒落、抛出至大气、水体或陆域，造成一般或重大环境灾害，对人员造成伤害，对环境造成污染。

#### 4.3.5. 自然灾害造成的事故源强分析

本地区最有可能出现的自然灾害为暴雨，发生上述情景可致室外设备、构筑物内的化学品或废水等泄漏或溢出。暴雨室外废水处理池内废水若不及时处理及外排，可能造成溢出事故。

### 4.4. 风险防控与应急能力分析

根据企业可能发生的危险化学品泄露、火灾、风险防控设施失灵、危险废物泄漏、运输系统故障事故及各种自然灾害事故源强与火灾事故次生污染源强等源强分析，项目最可能发生的事故为危险化学品泄露、火灾事故和风险防控设施失效造成的突发环境事件。因此本次评估重点分析此三类事故。

#### 4.4.1. 危险化学品泄漏事故次生污染扩散影响及需要的环境应急能力

(1) 现场调查，确定泄漏物性质、种类、泄漏量，关闭或隔离该系统，若无法隔离则用围丝、木塞等物堵塞泄漏口；用大量沙子覆盖泄漏源或地面上的泄漏物。流出的液体采用周边的围堰进行截流，进入应急池；用水雾或喷淋减少泄漏时的气雾量，勿对泄漏源直接喷射；用红白色带进行隔离，限制人员进入。迅速撤离泄漏区人员至安全区。

(2) 运行人员、抢修人员进行现场泄漏系统和设备的操作、巡视检查设备、设备监视，必须佩戴正压式呼吸器；必要时将设备隔离，完成现场的应急操作工作；

(3) 应急监测小组进行现场监测布点，将监测结果报现场指挥，现场指挥视污染程度，划定污染警戒区域，掌握污染扩散情况，视泄漏程度，参考专家意见，进一步对污染控制、处置；

(4) 根据监测数据采取进一步措施消除污染，处理情况上报领导，直至污染消失。

#### 4.4.2. 火灾事故次生污染扩散影响及需要的环境应急能力

(1) 一旦发生危险化学品泄漏造成火灾事件，应立即报警，并同时采取最快的灭火措施，以便抢救伤员、疏散人员等措施以将火灾事件的损失降到最低点。

(2) 采取统一指挥、以快治快、排除险情、速战速决的灭火战术。

(3) 初期少量火源应用厂区自备的灭火器灭火，使其窒息或减小火势。如果初期火灾不能扑灭，当应急人员到达后，事发单位人员要迅速疏散至安全位置，听候指挥。当班班长到应急人员所在的位置，说明现场情况，协助应急。

(4) 对火灾现场进行隔离，严格限制出入，切断火源。扑救人员应占领上风或侧风向，进行火灾扑救，火场疏散人员应针对性地采取自我防护措施。

(5) 现场指挥者要注意火灾现场动态，对有可能发生爆炸等特别危险需紧急撤退时，应立即停止灭火，疏散灭火人员，按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退，避免因爆炸而引起人员和财产的损失扩大。

#### 4.4.3. 风险防范措施异常的扩散影响及需要的环境应急能力

(1) 发现废气、废水治理设施失效时，立即向厂区中控室和环保部门汇报；

(2) 发生上述情况时，立即关闭产生废气、废水的工艺，确保不对外环境造成大污染危害。

(3) 若出现外泄，及时跟踪调查污染控制情况，根据监测数据采取进一步措施消除污染，处理情况上报领导，直至污染消失。

### 4.5.突发环境事件危害分析

#### 4.5.1. 泄漏事故大气环境影响分析

发生事故时，做好厂内职工的防护，对超短时接触最高容许浓度区域内邻近企业人员及村庄做好防护措施。一旦发生泄露，引起火灾，可能引发连锁反应，火灾燃烧产物包括氨、有机废气、烟尘、一氧化碳、二氧化碳等，这类物质在空气中扩散易引起环境空气污染和人身伤害。

#### 4.5.2. 泄漏事故水环境影响分析

水污染导致的环境污染损失主要包括：

(1) 化学性水污染引起的人体健康损害：循环系统和消化系统癌症，主要包括胃癌、肝癌、食管癌、结肠癌、膀胱癌等恶性肿瘤疾病造成的死亡率、住院人

次、门诊人次和工作日损失。水污染可以通过三种途径对人体健康造成危害：①饮用不安全饮用水；②食用由于水污染而造成农作物中污染物超标的食物；③人体暴露在受污染的水环境当中。

(2) 水污染对农作物的危害。主要表现为污灌对农作物的危害，水污染对农作物污染经济损失估算主要关注污灌所引起的农作物污染经济损失，包括三部分：农作物减产引起的经济损失、农产品质量下降引起的经济损失、农产品污染物超标引起的经济损失。

(3) 水污染造成水资源污染损害的负面影响。表现在三个方面：对水生态环境、日常生活和工业生产造成的危害。

此外，仓库等发生火灾会产生大量的消防废水。如果泄漏物或消防水收集不当，进入污水处理站，会对污水处理系统造成冲击，进而导致污水超标排放，甚至下游地表水环境。若是直接溢流至厂内裸露的地表，会通过下渗污染地下水和土壤环境。

因此，针对仓库可能发生火灾事故产生的消防废水必须采取有效的防范和应急处置措施。

#### 4.5.3. 伴生/次伴生影响事故环境影响分析

车间、仓库一旦发生火灾，可能引发连锁反应，火灾燃烧产物包括烟尘、一氧化碳、二氧化碳等，这类物质在空气中扩散易引起环境空气污染和人身伤害。

##### 1、火灾烟气的影响

火灾释放出的烟是由燃烧或热解作用所产生的悬浮在大气中可见的固体或液体颗粒构成的，直径在  $0.01\sim 10\mu\text{m}$  之间，对人体及动植物的危害极大。一般粒径大于  $50\mu\text{m}$  的颗粒物由于受到重力作用会很快沉降到地面，在大气中滞留几分钟到几小时；粒径为  $0.1\mu\text{m}$  的颗粒不但在大气中滞留时间长，而且迁移距离远。这些颗粒物还可以分为一次颗粒物和二次颗粒物，一次颗粒物是由排放源直接排入大气中的液态或固态颗粒物，在大气中不发生变化；二次颗粒物是由排放源排放的气体污染物，经化学反应或物理过程转化为液态或固态的颗粒物。颗粒小到  $10\mu\text{m}$  以下（称可吸入颗粒物）就可以随着人们的呼吸而进入人体肺部，容易引起呼吸道感染、心脏病、支气管炎、哮喘、肺炎、肺气肿等疾病。

##### 2、燃烧生成的气体对大气的污染

(1) 二氧化碳。 $\text{CO}_2$  是主要的燃烧产物之一，也是主要的温室气体，易造成温室效应。当空气中  $\text{CO}_2$  含量大量增加时，人们就会感到缺氧；当浓度达到 0.5% 时，人们就会感到呼吸急促、头痛、眩晕，浑身疲乏无力，严重窒息，以致死亡；同时也会加剧厄尔尼诺现象的发展和温室效应的加剧。

(2) 一氧化碳。 $\text{CO}$  是火灾中的主要燃烧产物之一，其毒性在于对人体血液中血红蛋白的高亲和性，其对血红蛋白的亲合力比氧气高出 250 倍。由于  $\text{CO}$  能与人体中的血红蛋白结合，生成离解缓慢的碳氧血红蛋白，从而降低血液的输氧能力，造成各种缺氧症状。医学证明，当人体血液中碳氧血红蛋白达到 25% 时，就会削弱人的感觉能力；超过 25% 时，即可改变心脏机能和加快心绞痛的发作次数；达到 50% 时，即引起胸部和心脏器官损伤，达到 70% 时，即可危及生命。同时，排入大气的  $\text{CO}$  不易于其他物质发生反应，因而成为大气中的比较稳定的组成成分，在大气中一般能停留 2~3 年。

## 5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

### 5.1.环境管理制度

表 5.1-1 环境风险管理制度差距分析对比表

| 序号 | 环境风险管理制度要求                                                 | 差距分析情况                                                          |
|----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | 环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任制度是否落实； | 企业已建立环境风险防控管理制度，环境风险防控的重点岗位的责任人或责任机构明确；专人负责定期巡检和维护责任制度已落实，并设有台账 |
| 2  | 环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实；                               | 环评批复的各项环境风险防控措施已落实                                              |
| 3  | 是否经常对职工开展环境风险和环<br>境应急管理宣传和培训；                             | 环境应急预案及演练的制度已建立，已编制应急预案，企业定期对职工开展环境风险防控培训和环境应急管理宣传教育            |
| 4  | 是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行。                                    | 已建立环境事件信息报告制度，并落实到各个职能部门                                        |

5.2.环境风险防范措施与应急措施

表 5.2-1 环境风险防控与应急措施差距分析对比表

| 序号 | 监控预警措施要求                                                                                                 | 现有风险防范措施                                                                                                                                                      | 有效性    | 差距情况 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 1  | 是否在废气排放口、废水、雨水和清洁下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性；                      | 废气处理后经排气筒有组织排放，废水经污水处理站处理后排入园区污水处理厂处理。根据企业环评报告的分析，污染物排放满足相关标准要求。<br>废水、雨水设置了闸阀，车间配备专人负责巡回检查处理装置运转情况，并定期检测。有专人巡回检查及记录。                                         | 基本有效   | 无    |
| 2  | 是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清净下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性； | 截流措施：厂区内各危险品储存区、生产装置区设置防渗、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，防止雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水和清净下水系统，设置了导流围挡收集措施（如围堰等），且相关措施符合设计规范。<br>事故排水措施：企业建设有事故池，事故状态下的废水引入事故水池，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理。 | 基本满足要求 | 无    |
| 3  | 涉及毒性气体的，是否设置毒性气体泄漏紧急处置装置，是否已布置生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统，是否有提醒周边公众紧急疏散的措施和手段等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性。      | 设置有监控设施，确保及时发现警情并上报到应急指挥部后；指挥部总指挥按照事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对事件的预警进行分级。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。                                                             | 基本有效   | 无    |

### 5.3.环境风险措施差距分析

表 5.3-1 环境风险防控工程措施差距分析对比表

| 序号 | 环境风险防控工程措施要求                                  | 现有情况及有效性分析        | 差距分析情况                |
|----|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1  | 是否配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）；                     | 已配备必要的应急物资和应急装备。  | 企业不具备应急监测能力，委托有组织公司监测 |
| 2  | 是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍；                        | 已设置兼职人员组成的应急救援队伍。 | 无                     |
| 3  | 是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况）。 | 已与其他单位签订应急救援协议。   | 无                     |

### 5.4.需要整改的短期、中期和长期项目内容

山东衡兴新材料科技有限公司对本次排查出来的每一项差距和隐患，根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，分别按短期（3个月以内）、中期（3-6 各月）、长期（6 个月以上）给出。

长期：定期开展安全生产动员大会，加强对厂内职工突发环境事件应急措施的宣传，建立风险设施巡检及维护制度。

中期：及时完善补充应急物资，职工严格实施风险源管理制度要求。

短期：定期实时关注天气预报，对可能出现的极端天气进行准备。

## 5.5.完善环境风险防控和应急措施的实施计划

针对企业需要整改的短期、中期和长期项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划如下。

长期：定期开展安全生产动员大会，加强对厂内职工突发环境事件应急措施的宣传，建立风险设施巡检及维护制度。

中期：及时完善补充应急物资，职工严格实施风险源管理制度要求。

短期：定期实时关注天气预报，对可能出现的极端天气进行准备。

每完成一次实施计划，都应计划完成情况登记建档备查。

对于因外部因素致使企业不能排除或完善的情况，应及时向所在地县级以上人民政府及其有关部门报告，并配合采取措施消除隐患。

## 5.6.历史经验教训总结

本评估报告第 4.1.1 节列举了同类企业突发环境事件案例，从这些案例中我们还可能吸取一些经验教训，以便采取措施防止类似事件的发生。

表 5.6-1 同类企业突发环境事件经验教训及拟增加的措施

| 序号 | 突发环境事件类型     | 事件引发或次生突发环境事件的最坏情景                                                                | 根据经验教训本公司采取的措施                                                                                         |
|----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 火灾事故引发厂外环境污染 | 企业生产区、原料储存区使用或存储有部分易燃易爆危险物质，因而有可能发生火灾事故，此类事故不仅会产生有毒气体排放，还会伴生危险化学品泄露及次生大量的消防废渣/废水。 | 1.生产各岗位应制定严格的安全操作规程，人员培训后合格后上岗，定期进行考核；<br>2.应急各岗位设置值班人员，明确应急职责，避免重大事故预案启动不了。                           |
| 2  | 危险化学品泄露      | 本企业使用的液体原料发生泄漏后会可能会流入雨水管网中，而后通过雨水管网流入水体，进而造成水体污染。                                 | 1.本厂应定期检修并更换老旧的设备。避免因管理不善、设备陈旧、管道爆裂，引发危化品泄漏事故。<br>2.完善三级防控体系，定期检查岗位排水井与事故水池的有效连接情况，及时清排事故池，保证事故池有效容水量。 |
| 3  | 风险防控设施失灵     | 罐区设有围堰并建有事故池，可能出现的最坏情景：以上风险防控设施损坏，则会导致物料泄漏到外环境。                                   | 1.定期检修管道等设施的阀门系统，确保事故发生后能有效关闭；<br>2.对风险防控设施定期检查、维护，发现问题及时解决。                                           |
| 4  | 污染治理设施异常     | 废气正常情况下经过烟气净化装置处理后经排气筒达标排放，可能出现的最坏情景是：废气净化设施失效，废气未经处理直接排入大气，造成空气环境污染。             | 设置专人每天关注污染治理设施运行情况，确保及时发现异常情况，定期检修并更换老旧的设备，确保污染治理设施正常运行。                                               |

|   |      |          |                            |
|---|------|----------|----------------------------|
| 5 | 危废流失 | 违法储存、处置。 | 建设规范的危废库，分类分区暂存，委托有资质公司处理。 |
|---|------|----------|----------------------------|

#### 进一步防范措施：

1、要举一反三，深刻吸取事故教训，落实安全生产责任制，按照有关规定对各职能部门的职责进一步明确划分，加强劳动组织的管理，健全重大情况及时报告制度，加强巡回安全检查，做好现场安全操作记录。

2、按照“三不放过”的原则，加强对全公司职工的安全教育和培训，进一步提高职工的安全素质，增强自我保护和处理紧急情况以及一般事故救护的能力，预防事故的发生。落实各项安全措施，杜绝违章作业现象，防止类似事故的发生。

3、加强现场的管理，严格遵守危险化学品管理的有关规定，杜绝在生产车间违规超量存放危险化学品。

4、狠抓企业检维修环节安全管理。企业要加强危险场所直接作业环节安全管理，尽量避免交叉作业，建立和完善拆装盲板、动火、进入受限空间等危险作业安全管理制度和操作规程，明确作业流程和审批制度。作业过程中要加强现场的监护和安全检查，严防物料“跑、冒、窜、爆”，尽量减少现场作业人员数量

5、严格装置建设及运行的安全管理。企业要依据国家有关标准和规范进行装置设计和设备选型，加强设备采购管理，保证装置和设备的本质安全，从源头上消除事故隐患；要加强试生产阶段的安全管理，及时认真分析、研究解决试生产过程中出现的异常情况，对于反复出现的问题要先停产查清原因并消除隐患后再恢复生产。

6、公司认真开展一次安全大检查，认真查处各类事故隐患，重点是设备、仪表的隐患检查，确保恢复生产后设备完好、运行安全。

7、要深入开展“打非治违”工作，认真组织开展安全生产大检查，全面排查治理各种事故隐患，进一步深化企业安全生产标准化建设。

## 6 企业突发环境事件风险等级

### 6.1.突发大气环境事件风险分级

#### 6.1.1. 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

按照《企业突发环境事件风险分级方法》中的要求，经计算，涉气风险物质的储存量与临界量的比值为 566.875，为 Q3。

#### 6.1.2. 生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）评估

企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加值为 30 分，因此，生产工艺过程与大气环境风险控制水平类型为 M2。

#### 6.1.3. 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示。

大气环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 6.1-1 大气环境风险受体敏感程度类型划分

| 类别       | 环境风险受体情况                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 类型 1（E1） | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域 |
| 类型 2（E2） | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下                  |
| 类型 3（E3） | 企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下                                  |

企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下。对照上表，判定企业周边环境风险受体为 E2 风险类型。

#### 6.1.4. 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边大气环境风险受体敏感程度（E）、涉气风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）。

**表 6.1-2 企业突发环境事件风险分级矩阵表**

| 环境风险受体敏感程度（E） | 风险物质数量与临界量比值（Q）        | 生产工艺过程与环境风险控制水平（M） |        |        |        |
|---------------|------------------------|--------------------|--------|--------|--------|
|               |                        | M1 类水平             | M2 类水平 | M3 类水平 | M4 类水平 |
| 类型 1（E1）      | $1 \leq Q < 10$ （Q1）   | 较大                 | 较大     | 重大     | 重大     |
|               | $10 \leq Q < 100$ （Q2） | 较大                 | 重大     | 重大     | 重大     |
|               | $Q \geq 100$ （Q3）      | 重大                 | 重大     | 重大     | 重大     |
| 类型 2（E2）      | $1 \leq Q < 10$ （Q1）   | 一般                 | 较大     | 较大     | 重大     |
|               | $10 \leq Q < 100$ （Q2） | 较大                 | 较大     | 重大     | 重大     |
|               | $Q \geq 100$ （Q3）      | 较大                 | 重大     | 重大     | 重大     |
| 类型 3（E3）      | $1 \leq Q < 10$ （Q1）   | 一般                 | 一般     | 较大     | 较大     |
|               | $10 \leq Q < 100$ （Q2） | 一般                 | 较大     | 较大     | 重大     |
|               | $Q \geq 100$ （Q3）      | 较大                 | 较大     | 重大     | 重大     |

企业突发大气环境事件风险等级表征分为两种情况：

（1） $Q < 1$  时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“一般-大气（Q0）”。

（2） $Q \geq 1$  时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“环境风险等级-大气（Q 水平-M 类型-E 类型）”。

企业涉气风险物质的储存量与临界量的比值为 566.875，为 Q3；生产工艺过程与大气环境风险控制水平类型为 M2；企业周边大气环境风险受体为 E2 风险类型。确定企业突发大气环境事件风险等级表示为“重大-大气（Q3-M2-E2）”。

## 6.2.突发水环境事件风险分级

### 6.2.1. 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

按照《企业突发环境事件风险分级方法》中的要求，经计算，涉水风险物质的储存量与临界量的比值为 573.62，为 Q3。

### 6.2.2. 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加值为 36 分，因此，生产工艺过程与水环境风险控制水平类型为 M2。

### 6.2.3. 水环境风险受体敏感程度（E）评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示。

水环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 6.2-1 大气环境风险受体敏感程度类型划分

| 类别                                | 环境风险受体情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 类型 1 (E1)                         | (1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；<br>(2) 废水排入受纳水体后 24 小时流经范围（按受纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的                                                                                                                                                                |
| 类型 2 (E2)                         | (1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜區，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原；<br>(2) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的；<br>(3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区 |
| 类型 3 (E3)                         | 不涉及类型 1 和类型 2 情况的                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

本企业废水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线保护区，对照上表，判定企业周边环境风险受体为 E2 风险类型。

### 6.2.4. 突发水环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度（E）、涉水风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

企业突发大气环境事件风险等级表征分为两种情况：

(1)  $Q < 1$  时，企业突发水环境事件风险等级表示为“一般-水（Q0）”。

(2)  $Q \geq 1$  时，企业突发水环境事件风险等级表示为“环境风险等级-水（Q 水平-M 类型-E 类型）”。

企业涉水风险物质的储存量与临界量的比值为 573.62，为 Q3；生产工艺过程与水环境风险控制水平类型为 M2；企业周边水环境风险受体为 E2 风险类型。确定企业突发水环境事件风险等级表示为“**重大-水（Q3-M2-E2）**”。

### 6.3.企业突发环境事件风险等级确定与调整

本企业为同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，近三年内未因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚，因此风险等级表示为“**重大[重大-大气（Q3-M2-E2）+重大-水（Q3-M2-E2）]**”。

## 7 附则

### 7.1.术语与定义

(1) 突发环境事件：指由于污染物排放或者自然灾害、生产安全事故等因素，导致污染物或者放射性物质等有毒有害物质进入大气、水体、土壤等环境介质，突然造成或者可能造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全，或者造成生态环境破坏，或者造成重大社会影响，需要采取紧急措施予以应对的事件。

(2) 突发环境事件风险：指企业发生突发环境事件的可能性及可能造成的危害程度。

(3) 突发环境事件风险物质：指具有有毒、有害、易燃易爆、易扩散等特性，在意外释放条件下可能对企业外部人群和环境造成伤害、污染的化学物质。简称为“风险物质”。

(4) 风险物质的临界量：指根据物质毒性、环境危害性以及易扩散特性，对某种或某类突发环境事件风险物质规定的数量。

(5) 环境风险单元：指长期地或临时地生产、加工、使用或储存风险物质的一个（套）装置、设施或场所，或同属一个企业的且边缘距离小于 500 米的几个（套）装置、设施或场所。

(6) 环境风险受体：指在突发环境事件中可能受到危害的企业外部人群、具有一定社会价值或生态环境功能的单位或区域等。

(7) 清净废水：指未受污染或受较轻微污染以及水温稍有升高，不经处理即符合排放标准的废水。

(8) 事故废水：指事故状态下排出的含有泄漏物，以及施救过程中产生的含有其他有毒有害物质的生产废水、清净废水、雨水或消防水等。

### 7.2.更新

有下列情形之一的，企业应当及时划定或重新划定本企业环境风险等级，编制或修订本企业的环境风险评估报告：

(1) 未划定环境风险等级或划定环境风险等级已满三年的；

(2) 涉及环境风险物质的种类或数量、生产工艺过程与环境风险防范措施或周边可能受影响的环境风险受体发生变化，导致企业环境风险等级变化的；

(3) 发生突发环境事件并造成环境污染的；

(4) 有关企业环境风险评估标准或规范性文件发生变化的。