

# 丙烯酸及酯 生产与管理

吕常钦◎主编



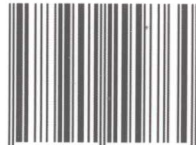
中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)



责任编辑 张正威  
责任校对 李 伟  
封面设计 华海文化

ISBN 978-7-80229-976-4



9 787802 299764 >

定价：120.00元

目录

# 丙烯酸及酯生产与管理

吕常钦 主编

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本书介绍关于丙烯酸及酯的生产和工业化生产装置管理方面的内容。主要涉及丙烯酸及酯产品生产过程中的工艺、安全、环保、自动化控制、分析控制、设备管理和装置改造等技术,同时概述了国内外近年在丙烯酸及酯生产和应用技术领域的新进展。

丙烯酸及酯下游产品的应用极其广泛,我国丙烯酸及酯生产和应用发展极其迅速。本书可供从事丙烯酸及丙烯酸酯(包括通用丙烯酸酯和特种丙烯酸酯)生产、科研、开发应用和商业运作的人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

丙烯酸及酯生产与管理 / 吕常钦主编. —北京: 中国石化出版社, 2009  
ISBN 978-7-80229-976-4

I. 丙… II. 吕… III. ①丙烯酸-生产工艺 ②丙烯酸酯-生产工艺 IV. TQ225.13 TQ326.306

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 098577 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

### 中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010)84271850

读者服务部电话: (010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: [press@sinopec.com.cn](mailto:press@sinopec.com.cn)

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

787 × 1092 毫米 16 开本 34.75 印张 866 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定价: 120.00 元

《丙烯酸及酯生产与管理》  
编写委员会

主 任 张振友  
副 主 任 吕常钦 宋春波  
编 委 李 贤 王立平 叶祖福 杨启炜 张玉秋  
曾利萍 刘建京 郑承旺

撰 稿 人

主 编 吕常钦

编写人员 (按姓氏笔画为序)

王建军 王莲芝 王德云 刘建京 刘锦丰  
李 政 杨红宇 杨攀峰 周国喜 周 健  
房金明 郑承旺 姚建玲 徐 俊 熊士双

## 前 言

丙烯酸及丙烯酸酯是一类重要的基本有机化工原料。近年全球范围内特别是在中国，丙烯酸及丙烯酸酯生产的发展极其迅速。与此同时，对丙烯酸及丙烯酸酯的应用研究也在不断发展。丙烯酸及丙烯酸酯作为聚合单体可以经均聚或共聚合成成千上万的聚合物。聚合物产品品种和数量逐年增加，应用领域不断拓展。丙烯酸及丙烯酸酯聚合物产品在卫生用品、洗涤剂、涂料、胶黏剂、纤维、织物、造纸、皮革、橡胶和塑料加工等方面均得到了日益广泛的应用。

我国丙烯酸工业的发展始于20世纪70年代，初期装置规模只有数百吨。20世纪80年代和90年代先后从国外引进三套万吨级规模的装置，丙烯酸工业才走上了快速发展的轨道。至2005年国内已有年产16万吨级的装置投产。我国酯化级丙烯酸的工业装置总生产能力至2008年4月已达到106万吨/年。大型丙烯酸及丙烯酸酯生产厂家也达到了10家。

在国内生产取得长足发展的形势下，我们感觉非常有必要编写一本对国内本行业的生产起指导作用的参考书。北京东方石油化工有限公司东方化工厂是国内最早建成3万吨/年丙烯酸生产装置的企业，在丙烯酸和丙烯酸酯的生产与应用研究方面均积累了一定的经验。本书是在总结多年生产实践经验的基础上编写的，希望能为国内丙烯酸(酯)行业发展服务。

本书以丙烯酸及丙烯酸酯的生产为主线，注意理论，着重实践。对多年来国内外丙烯酸及丙烯酸酯行业的技术发展进行了概括论述。对生产装置建设、试车、开车、正常运行、停车、异常操作和日常管理各个阶段进行了详细的论述。其中丙烯酸酯的生产包括通用丙烯酸酯(丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯和丙烯酸2-乙基己酯)的生产以及特种丙烯酸酯的生产。

本书适于从事丙烯酸及丙烯酸酯(包括通用丙烯酸酯和特种丙烯酸酯)生产、科研和商业运作的人员阅读。

本书是在北京东方石油化工有限公司总经理张振友的关心和支持下，由公司前总经理吕常钦和公司科研发展部组织编写的。主要编写人员有郑承旺(第一章和第三章)、王德云(第二章)、刘锦丰(第四章)、熊士双(第五章和第六章)、姚建玲(第七章)、刘建京(第八章)、王莲芝(第九章)、王建军(第十章)、李政(第十一章)、徐俊(第十二章)、周健(第十二章)、房金明(第十三章)、周国玺(第十四章)、杨红宇(第十五章)。参加本书校对工作的人员有曾利萍、潘保华、刘建京、马玉奇、王建军。

水平所限，选用素材和阐述恐有遗漏，希望读者批评指教。

编者  
2009年4月

# 目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 丙烯酸与石油化工和精细化工的关系	(2)
第二节 世界丙烯酸行业的发展	(2)
一、丙烯酸及酯生产技术的发展	(2)
二、丙烯酸及酯生产能力和产量的发展	(6)
三、世界丙烯酸及酯生产装置布局	(9)
第三节 中国丙烯酸行业的发展	(11)
一、丙烯酸行业历史沿革	(11)
二、丙烯酸行业发展目前的水平	(12)
三、丙烯酸行业发展展望	(13)
第四节 丙烯酸及酯生产装置的技术经济	(14)
一、装置规模的发展趋势	(14)
二、生产装置的工艺技术经济	(15)
第五节 丙烯酸及其酯类主要应用领域	(25)
一、丙烯酸的应用领域	(25)
二、通用丙烯酸酯的应用领域	(28)
第二章 丙烯酸及酯生产的主要原辅料	(46)
第一节 丙烯酸及其酯类生产的主要原料	(46)
一、主要原物理化性质	(46)
二、主要原料消耗指标	(48)
第二节 丙烯酸及其酯类生产的辅助原料	(48)
一、主要辅助原料的物化性质	(48)
二、主要辅助原料消耗指标	(51)
第三章 丙烯酸及酯生产技术	(52)
第一节 概述	(52)
第二节 丙烯氧化制丙烯酸技术	(53)
一、日本触媒公司技术	(53)
二、巴斯夫公司技术	(67)
三、三菱化学公司技术	(76)
四、罗门哈斯公司技术	(80)
五、其他外国公司技术	(83)
六、国内丙烯酸及酯生产技术	(84)
第三节 丙烷脱氢氧化制丙烯酸技术	(85)
一、丙烷脱氢氧化制丙烯酸技术的原料优势	(85)
二、丙烷氧化制丙烯酸的工艺研究概况	(86)

三、丙烷氧化制丙烯酸的工艺设计 .....	( 99 )
第四节 丙烯酸生产的其他技术 .....	( 106 )
一、以丙烯腈为原料生物法生产丙烯酸的工艺 .....	( 106 )
二、以乳酸为原料生物法及化学法生产丙烯酸的工艺 .....	( 109 )
三、以甘油为原料化学法生产丙烯酸的工艺 .....	( 109 )
第五节 丙烯酸酯生产技术 .....	( 110 )
第四章 丙烯酸及酯生产工艺 .....	( 126 )
第一节 丙烯酸的生产工艺 .....	( 126 )
一、丙烯氧化工序 .....	( 126 )
二、丙烯酸气体吸收与汽提 .....	( 127 )
三、丙烯酸的分离与精制 .....	( 128 )
第二节 丙烯酸酯的生产工艺 .....	( 131 )
一、通用丙烯酸酯生产的基本原理 .....	( 131 )
二、丙烯酸甲酯生产工艺 .....	( 133 )
三、丙烯酸乙酯生产工艺 .....	( 134 )
四、丙烯酸丁酯/丙烯酸 2-乙基己酯生产工艺 .....	( 135 )
第五章 丙烯酸及酯生产装置试车 .....	( 137 )
第一节 投料试车准备工作 .....	( 137 )
一、组织准备 .....	( 137 )
二、人员准备 .....	( 137 )
三、技术准备 .....	( 140 )
四、物资准备 .....	( 140 )
五、资金准备 .....	( 141 )
六、主要作业程序 .....	( 141 )
七、贮槽标定 .....	( 143 )
八、气密试验 .....	( 143 )
九、测量显示、调节用仪表调整及校准 .....	( 144 )
十、配管识别及标示牌的安装 .....	( 145 )
十一、投料分析运转准备工作 .....	( 145 )
第二节 单机试车和联动试车 .....	( 146 )
一、综述 .....	( 146 )
二、单机试运转 .....	( 147 )
三、联动试运转 .....	( 150 )
四、总联锁试验 .....	( 152 )
第三节 投料试车 .....	( 153 )
一、综述 .....	( 153 )
二、原辅料和公用工程的供给 .....	( 153 )
三、投料试运转程序 .....	( 154 )
四、运转开始、停止时分析程序 .....	( 156 )
第四节 性能考核运转方案 .....	( 159 )



一、性能考核指标	(159)
二、性能考核运转基本事项	(162)
三、性能考核方法细则	(162)
四、性能考核运转时的取样方法及分析方法	(165)
<b>第六章 丙烯酸生产装置运行</b>	<b>(167)</b>
<b>第一节 丙烯氧化制丙烯酸工艺</b>	<b>(167)</b>
一、丙烯氧化工序流程叙述	(167)
二、丙烯酸精馏工艺	(168)
<b>第二节 丙烯氧化反应及工艺控制</b>	<b>(169)</b>
一、反应方程式	(170)
二、反应器介绍	(170)
三、固定床反应器的特点	(171)
四、固定床反应器的分类	(172)
五、固体催化剂床层内流体的传质和传热	(172)
六、丙烯酸生产用催化剂	(178)
七、丙烯酸生产工艺控制	(183)
<b>第三节 丙烯氧化工艺防爆控制</b>	<b>(186)</b>
一、计算机控制系统	(187)
二、基本数据的设定	(188)
三、异常状态监视和紧急停车	(188)
四、联锁设定值自动变更系统	(189)
五、开车曲线	(189)
六、安全控制	(189)
<b>第四节 丙烯酸生产过程的聚合与防聚</b>	<b>(190)</b>
一、引起丙烯酸聚合的因素	(190)
二、防止丙烯酸聚合的措施	(190)
三、丙烯酸发生聚合后的处理方法	(192)
<b>第五节 原料丙烯消耗的控制</b>	<b>(193)</b>
一、丙烯氧化反应控制	(193)
二、丙烯酸吸收率控制	(193)
三、日常生产管理	(194)
四、丙烯酸回收控制	(195)
<b>第六节 丙烯酸生产装置运行参数控制</b>	<b>(195)</b>
一、参数的测量手段	(195)
二、参数的控制方式	(196)
<b>第七节 丙烯酸生产过程中物料成分控制</b>	<b>(196)</b>
一、生产过程的物料组成控制内容及要求	(196)
二、分析项目及方法	(197)
<b>第八节 丙烯酸生产装置主要设备介绍</b>	<b>(198)</b>
一、设备结构	(198)

二、设备材质 .....	(199)
第九节 丙烯氧化系统开车 .....	(199)
一、丙烯氧化反应系统特别注意事项 .....	(199)
二、丙烯接收作业 .....	(200)
三、反应器预热作业 .....	(201)
四、熔融盐填充、循环作业 .....	(202)
五、丙烯氧化反应系统开车、停车操作 .....	(203)
六、熔融盐停止循环、排出操作 .....	(208)
七、熔融盐撤热废热锅炉开、停车操作 .....	(209)
八、反应器出口废热锅炉开、停车操作 .....	(211)
九、丙烯酸吸收塔开、停车操作 .....	(211)
十、丙烯酸汽提塔开、停车操作 .....	(213)
十一、废气焚烧装置开、停车作业 .....	(214)
第十节 丙烯氧化反应系统故障与紧急停车处理 .....	(217)
一、紧急停车处理原则 .....	(217)
二、氧化反应系统紧急停车 .....	(217)
三、丙烯氧化反应及废气焚烧装置联锁框图 .....	(219)
四、一般注意事项 .....	(219)
第十一节 丙烯酸精制系统开车、停车操作 .....	(220)
一、溶剂回收塔开车、停车操作 .....	(220)
二、水分离塔开车、停车操作 .....	(222)
三、轻组分分离塔开车、停车操作 .....	(224)
四、重组分分离塔 .....	(226)
五、丙烯酸回收系统开车、停车作业 .....	(228)
六、醋酸分离塔开车、停车操作 .....	(230)
第十二节 丙烯酸精制系统故障与紧急停车处理 .....	(232)
一、紧急停车处理原则 .....	(232)
二、全面紧急停车步骤 .....	(232)
第七章 丙烯酸酯生产装置运行 .....	(233)
第一节 丙烯酸酯生产过程中物料成分控制 .....	(233)
一、丙烯酸甲酯 .....	(233)
二、丙烯酸乙酯 .....	(234)
三、丙烯酸正丁酯(间歇反应) .....	(234)
四、丙烯酸正丁酯(连续反应) .....	(235)
第二节 丙烯酸酯生产工艺流程 .....	(235)
一、丙烯酸甲酯工艺流程叙述 .....	(235)
二、丙烯酸乙酯工艺流程叙述 .....	(237)
三、丙烯酸正丁酯(间歇反应)工艺流程叙述 .....	(239)
四、丙烯酸正丁酯(连续反应)装置流程叙述 .....	(241)
五、丙烯酸2-乙基己酯流程叙述 .....	(242)

第三节 丙烯酸甲酯装置开车、停车操作 .....	(244)
一、开车前的准备工作程序 .....	(244)
二、开车注意事项 .....	(244)
三、反应器及酸分离塔的开车操作 .....	(244)
四、反应器及酸分离塔的停车操作 .....	(246)
五、脱重组分塔, 薄膜蒸发器开停车 .....	(247)
六、萃取塔开停车 .....	(247)
七、醇回收塔开停车 .....	(249)
八、脱轻组分塔开停车 .....	(249)
九、精制塔开停车 .....	(251)
十、鼓风机运转 .....	(251)
十一、停车后应达到的标准 .....	(252)
十二、停车过程中可能出现的异常及事故处理程序 .....	(252)
十三、长期停车操作与短期停车操作注意事项 .....	(252)
第四节 丙烯酸乙酯装置开车、停车操作 .....	(252)
一、开车前的准备工作程序 .....	(252)
二、开车注意事项 .....	(252)
三、乙酯反应系统及酸分离塔开车 .....	(253)
四、乙酯反应系统及酸分离塔停车操作 .....	(254)
五、脱重组分塔—薄膜蒸发器开停车 .....	(254)
六、萃取塔开停车 .....	(255)
七、醇回收塔开停车 .....	(256)
八、脱轻组分塔开停车 .....	(256)
九、精制塔开停车 .....	(257)
十、排液 .....	(259)
十一、停车后应达的标准 .....	(259)
十二、停车过程中可能出现的异常及事故处理程序 .....	(259)
十三、长期停车操作与短期停车操作注意事项 .....	(259)
第五节 丙烯酸正丁酯(间歇反应)装置开车、停车操作 .....	(259)
一、开停车特别注意事项 .....	(259)
二、酯化反应及中和分离的开停车 .....	(260)
三、脱碱塔开停车 .....	(261)
四、醇回收塔开停车 .....	(262)
五、脱轻组分塔开停车 .....	(262)
六、精制塔开停车 .....	(263)
七、薄膜蒸发器开停车 .....	(265)
八、停车后应达的标准 .....	(265)
九、停车过程中可能出现的异常及事故处理程序 .....	(265)
十、长期停车操作与短期停车操作注意事项 .....	(266)
第六节 丙烯酸正丁酯(连续反应)装置开车、停车操作 .....	(266)

一、丁酯(连续反应)装置开、停车特别注意事项	(266)
二、酯化反应器的脱水作业	(266)
三、酯化反应器和水分离塔开停车	(267)
四、酸分离塔开停车	(269)
五、脱重组分塔开停车	(271)
六、醇回收塔开停车	(271)
七、脱轻组分塔开停车	(273)
八、精制塔开停车	(274)
第七节 丙烯酸辛酯装置的开车、停车	(276)
一、开停车特别注意事项	(276)
二、酯化反应和中和分离开停车	(277)
三、脱共沸剂苯及碱塔开停车	(278)
四、醇回收塔开停车	(278)
五、脱轻组分塔开停车	(279)
六、精制塔开停车	(280)
七、薄膜蒸发器开停车	(280)
第八节 丙烯酸酯生产装置正常操作与巡检内容	(281)
一、甲酯工段正常操作及巡检内容	(281)
二、乙酯工段正常操作及巡检内容	(282)
三、丙烯酸正丁酯(间歇反应)工段正常操作及巡检内容	(283)
四、丙烯酸正丁酯(连续反应)工段正常操作及巡检内容	(284)
第九节 生产装置故障与紧急停车处理步骤	(284)
一、丙烯酸甲酯装置	(284)
二、丙烯酸乙酯装置	(289)
三、丙烯酸正丁酯(间歇反应)装置	(291)
四、丁酯(连续反应)装置	(294)
第八章 高纯丙烯酸生产	(300)
第一节 概述	(300)
第二节 全球高纯丙烯酸装置产能概况	(300)
第三节 高纯丙烯酸质量标准	(301)
第四节 高纯丙烯酸生产工艺	(302)
一、精馏法生产工艺	(302)
二、结晶法生产工艺	(306)
第五节 高纯丙烯酸生产装置开停车	(315)
一、丙烯酸精制塔的开停车	(315)
二、丙烯酸回收塔的开停车	(318)
第六节 高纯丙烯酸生产装置正常操作与巡检内容	(321)
一、室内控制正常操作内容	(321)
二、装置现场正常操作内容	(321)
第七节 高纯丙烯酸生产装置故障与紧急停车处理步骤	(322)



一、紧急停车操作注意点	(322)
二、紧急停车后的装置处理	(322)
<b>第九章 特种丙烯酸酯生产</b>	<b>(323)</b>
<b>第一节 概述</b>	<b>(323)</b>
一、特种丙烯酸酯的结构类型及其特性	(323)
二、特种丙烯酸酯的发展状况	(327)
三、特种丙烯酸酯基本合成方法	(331)
<b>第二节 单官能丙烯酸酯的生产方法</b>	<b>(333)</b>
一、烷基丙烯酸酯	(333)
二、含官能基团的烷基丙烯酸酯	(341)
三、环状结构和杂环结构丙烯酸酯	(360)
<b>第三节 双官能丙烯酸酯的生产方法</b>	<b>(371)</b>
一、二乙二醇二丙烯酸酯	(371)
二、三乙二醇二丙烯酸酯	(372)
三、二丙二醇二丙烯酸酯	(373)
四、三丙二醇二丙烯酸酯	(374)
五、新戊二醇二丙烯酸酯	(375)
六、丙氧基化新戊二醇二丙烯酸酯	(376)
七、1,6-己二醇二丙烯酸酯	(376)
八、邻苯二甲酸双(二甘醇丙烯酸酯)	(377)
九、卤代氟二丙烯酸酯	(377)
<b>第四节 多官能度丙烯酸酯的生产方法</b>	<b>(378)</b>
一、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	(378)
二、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	(380)
三、丙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	(381)
四、三羟甲基己烷三丙烯酸酯	(382)
五、季戊四醇三丙烯酸酯	(383)
六、丙氧基化甘油三丙烯酸酯	(384)
七、丙三醇三缩水甘油醚三丙烯酸酯	(385)
<b>第十章 丙烯酸及酯装置技术改造与工艺优化</b>	<b>(387)</b>
<b>第一节 丙烯氧化系统的改造</b>	<b>(387)</b>
一、催化剂更新换代改造	(389)
二、反应器系统改造	(390)
<b>第二节 丙烯酸精制系统的改造</b>	<b>(391)</b>
<b>第三节 酯化反应系统和丙烯酸酯分离系统的改造</b>	<b>(393)</b>
一、丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯	(393)
二、丙烯酸丁酯/丙烯酸2-乙基己酯	(397)
<b>第十一章 丙烯酸及酯装置仪表与自动控制</b>	<b>(404)</b>
<b>第一节 丙烯酸及酯装置自控系统综述</b>	<b>(404)</b>
一、20世纪80年代自控仪表的应用	(404)

二、20世纪90年代自控仪表的应用	(404)
三、丙烯酸及酯装置自控仪表应用	(405)
第二节 DCS系统在丙烯酸装置上的应用	(408)
一、TDC-3000控制系统简介	(408)
二、TPS (Total Plant Solution) 系统简介	(411)
三、HONEYWELL控制系统在丙烯酸装置上的应用	(412)
第三节 丙烯酸装置的联锁保护系统	(414)
一、综述	(414)
二、氧化反应系统联锁	(415)
第四节 丙烯酸装置中几套复杂控制系统和关键控制仪表	(417)
一、四个氧化反应器进料流量的SPC控制	(417)
二、精馏塔液位的串级均匀控制	(417)
三、蒸汽系统的自选控制	(418)
四、废气焚烧炉的联动阀系统	(418)
五、在线氧分析仪	(418)
第十二章 环保与综合利用	(420)
第一节 工业废水处理的基本方法	(420)
一、按废水处理程度分类	(420)
二、按水中污染物的化学性质是否改变来分类	(420)
三、按处理过程中发生的变化分类	(420)
第二节 废水的生化处理方法	(421)
一、微生物及其生化特性	(421)
二、有机污染物生物降解性的评定方法	(422)
三、生化处理方法概述	(423)
四、活性污泥法	(426)
五、生物膜法	(431)
六、厌氧生物处理法	(436)
七、自然条件下的生物处理	(441)
八、生物污泥的处理	(444)
第三节 丙烯酸及酯高浓度废水焚烧处理	(445)
一、焚烧法处理技术概要	(445)
二、焚烧法在处理丙烯酸及其酯类高浓度废水中的应用	(445)
第四节 丙烯酸高浓度废水催化湿式氧化处理	(446)
一、催化湿式氧化技术概要	(446)
二、催化湿式氧化法处理丙烯酸及酯高浓度废水的应用	(447)
第五节 丙烯酸装置废气处理	(449)
一、废气处理原理	(449)
二、废气排放指标	(449)
三、工艺过程	(449)

<b>第十三章 安全与防火</b> .....	(451)
(第一节 丙烯酸及酯生产装置安全与防火防爆基本原则) .....	(451)
(13.1.1 一、各生产操作岗位存在的危险性特点及不安全因素) .....	(451)
(13.1.2 二、各生产操作岗位安全操作要点及注意事项) .....	(452)
(第二节 装置常规安全设施) .....	(454)
(13.2.1 一、接地系统) .....	(454)
(13.2.2 二、联锁系统) .....	(455)
(13.2.3 三、各类可燃(易燃)气体及火灾监测、报警系统) .....	(455)
(13.2.4 四、安全防爆、排压系统) .....	(456)
(13.2.5 五、重点设备安全保护设施) .....	(457)
(13.2.6 六、消防灭火系统) .....	(457)
(第三节 突发事件处理原则及要求) .....	(459)
(第四节 应急预案) .....	(460)
(13.4.1 一、装置应急指挥小组及各岗位人员职责) .....	(460)
(13.4.2 二、突发事件分级) .....	(462)
(13.4.3 三、应急响应程序) .....	(464)
(13.4.4 四、举例:某丙烯酸装置火灾爆炸泄漏事故应急处理程序) .....	(466)
<b>第十四章 丙烯酸及酯生产中原辅料与成品分析控制</b> .....	(468)
(第一节 原料分析控制) .....	(468)
(14.1.1 一、原料分析项目及控制指标) .....	(468)
(14.1.2 二、原料的分析检验原则) .....	(470)
(第二节 主要辅料的分析控制) .....	(470)
(第三节 成品分析控制) .....	(471)
(14.3.1 一、成品分析项目及控制指标) .....	(471)
(14.3.2 二、成品的分析检验原则) .....	(472)
<b>第十五章 丙烯酸及酯类生产管理</b> .....	(473)
(第一节 工艺技术管理) .....	(473)
(15.1.1 一、技术规程和操作法) .....	(473)
二、工艺指标管理 .....	(474)
三、原始记录管理 .....	(474)
四、工艺台账管理 .....	(477)
五、技术改造措施管理 .....	(478)
(第二节 设备管理) .....	(479)
一、设备的使用与维护 .....	(479)
二、设备润滑管理 .....	(480)
三、设备维修管理 .....	(481)
四、状态监测 .....	(486)
五、备品备件的储备与管理 .....	(486)
六、常用设备 .....	(487)

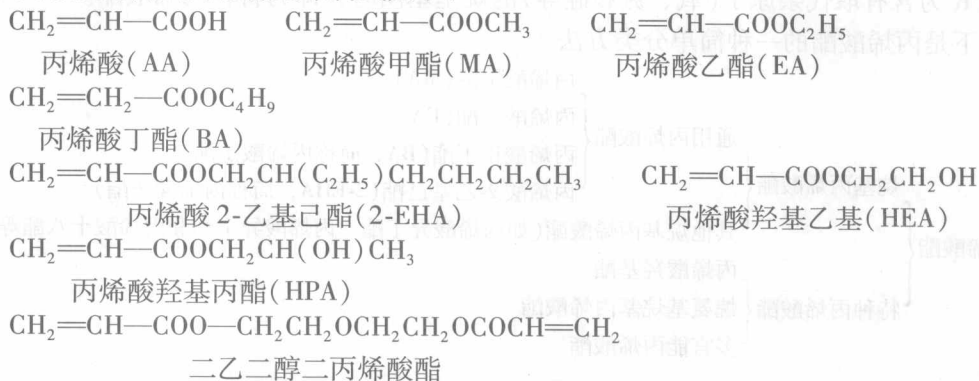
第三节 公用工程管理 .....	(513)
一、循环冷却水系统 .....	(513)
二、锅炉给水 .....	(518)
三、蒸汽系统 .....	(519)
四、氮气系统 .....	(520)
五、仪表空气、压缩空气 .....	(520)
六、氧气 .....	(521)
七、供电系统 .....	(522)
第四节 丙烯氧化反应系统正常运转工艺管理 .....	(523)
一、丙烯氧化反应管理 .....	(523)
二、吸收塔管理 .....	(524)
三、汽提塔管理 .....	(525)
第五节 丙烯酸精馏系统工艺管理 .....	(525)
一、日常生产管理 .....	(525)
二、塔系日常管理 .....	(525)
第六节 丙烯酸酯类工艺管理 .....	(526)
一、丙烯酸甲酯系统工艺管理 .....	(526)
二、丙烯酸乙酯系统工艺管理 .....	(528)
三、丙烯酸正丁酯(间歇反应)工艺管理 .....	(530)
四、丙烯酸正丁酯(连续反应)工艺管理 .....	(533)
第七节 生产设备及工艺改进 .....	(534)
第八节 丙烯酸及酯贮存与运输 .....	(535)
一、丙烯酸及酯主要化学性质 .....	(535)
二、丙烯酸及酯的危险性 .....	(535)
三、对人体和环境的影响 .....	(536)
四、劳动保护 .....	(537)
五、储存 .....	(537)
六、装卸与运输 .....	(539)



# 第一章 绪 论

丙烯酸及其酯类作为聚合物的单体，因其分子中含有 $\alpha$ 、 $\beta$ 不饱和羧酸结构，可以构筑成千上万具有各种独特性能的聚合物。丙烯酸及其酯类可以进行乳液聚合、溶液聚合、悬浮聚合等多种聚合方式，可以均聚也可以与其他单体共聚。可以制得塑性聚合物，也可以制得交联聚合物。可以得到黏度、硬度、耐久性、玻璃化温度等性能各异、品种多样的聚合物产品，具有极其广泛的用途。丙烯酸及酯聚合物产品广泛应用于涂料、化纤、纺织、黏合剂、造纸、皮革、塑料和卫生等领域。目前，丙烯酸及酯深加工产品的应用范围仍在不断扩大，在我国国民经济的各个领域显示出越来越重要的作用。

丙烯酸及常用丙烯酸酯的结构式如下：



随着我国国民经济的快速发展，我国丙烯酸行业也随之迅速发展。

国内 2004 年以来丙烯酸装置的产能增长十分迅速，大大高于同期全社会固定资产投资规模的增长速度。由此，丙烯酸及酯下游产品将得到快速的发展；下游产品的快速发展，反过来促进丙烯酸及酯单体消费的逐步增长。

图 1-1 是国内丙烯酸装置产能历年增长情况及 2008 年预测。对比同期全社会固定资产投资规模的增长，可知最近几年本行业发展之迅速，见图 1-2。

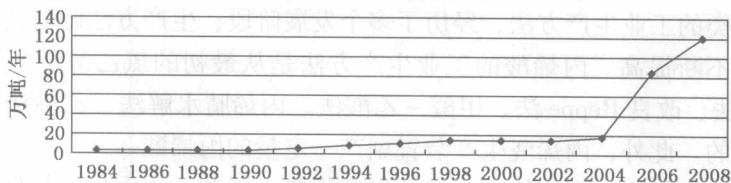


图 1-1 国内丙烯酸装置产能增长情况及 2008 年预测

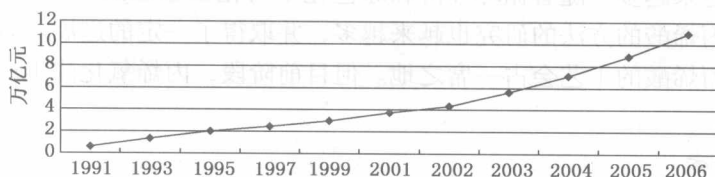


图 1-2 全社会固定资产投资规模