

合成树脂及应用丛书

● 马占鏢 主编

# 甲基丙烯酸酯树脂 及其应用



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

合成树脂及应用丛书

# 甲基丙烯酸酯树脂及其应用

马占鏢 主编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

# (京)新登字 039 号

## 图书在版编目 (CIP) 数据

甲基丙烯酸酯树脂及其应用/马占鏢主编. —北京:  
化学工业出版社, 2002.1  
(合成树脂及应用丛书)  
ISBN 7-5025-3388-5

I. 甲… II. 马… III. 聚丙烯酸-基本知识  
IV. TQ325.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 046523 号

---

合成树脂及应用丛书  
甲基丙烯酸酯树脂及其应用

马占鏢 主编

责任编辑: 龚浏澄 王苏平

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 于 兵

\*

化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 13 $\frac{3}{4}$  字数 370 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-3388-5/TQ·1400

定 价: 30.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 编 者 的 话

合成材料的发现、应用及推广，构成了人类的进步和文明。从20世纪50年代迅速发展起来的合成树脂是产量最高、需求量最大、应用面最广的合成材料，已成为继金属、水泥、木材之后的第四种支柱材料，在尖端技术、国防建设、国民经济和人民生活等领域发挥着重要作用。20世纪80年代以来，我国合成树脂和塑料制品的生产量以每年两位数的百分比增长，塑料制品的产量已超过2000万t/a，合成树脂消费量也逐年提高，成为仅次于美国的世界第二大合成树脂消费国。但我国合成树脂在产品数量和质量、生产加工技术与装备、科研开发力度，特别是应用技术等方面都落后于发达国家。进入21世纪，科学技术发展势头更快，合成树脂和塑料行业的科研开发人员、技术工人、管理人员和应用领域的科研工作者，都迫切希望提高自己的专业知识水平，掌握更先进的专业技术，以跟上时代的步伐。

为满足广大读者的愿望，我社组织国内有关的专家、学者编写了《合成树脂及应用丛书》。该丛书各分册如下。

聚酰胺树脂及其应用	有机硅树脂及其应用
甲基丙烯酸酯树脂及其应用	不饱和树脂及其应用
ABS树脂及其应用	聚氨酯及其应用
聚乙烯树脂及其应用	环氧树脂及其应用
聚丙烯树脂及其应用	酚醛树脂及其应用
聚苯乙烯系树脂及其应用	

该丛书全面、系统地阐述了各种合成树脂的制造技术、结构性能、改性技术、成型工艺与设备、模具制造、产品质量检测及应用技术等，对广大用户关注的各种合成树脂的性能与应用在写法上给予了高度重视。在内容取舍上既充分注意了成熟、稳定、可靠、先

进的技术内容，又对有发展前途的前瞻性技术给予了充分的反映。内容上突出科学性、实用性、针对性和通用性是本套书追求的主要特色。

希望本丛书的出版对广大读者有所裨益，并对我国合成树脂工业的发展起到促进作用。

**化学工业出版社**

## 前 言

丙烯酸树脂系指丙烯酸和甲基丙烯酸及其衍生物如酯类、腈类、酰胺类经聚合而得产品的总称。其中甲基丙烯酸树脂，尤其甲基丙烯酸甲酯聚合物（俗称有机玻璃）的应用领域迅速扩大，现已成为国民经济和国防建设不可缺少的重要透明材料之一。

本书主要介绍甲基丙烯酸甲酯及其聚合物，而对丙烯酸及其酯类、丙烯腈及其衍生物、丙烯酰胺及其衍生物，仅作了简要介绍。

全书共分9章，主要内容包括丙烯酸树脂概况；主要介绍了有机玻璃单体甲基丙烯酸甲酯及其他甲基丙烯酸酯类和盐类合成和应用；重点介绍了有机玻璃制造方法及应用途径、有机玻璃颗粒状物——模塑料、航空有机玻璃及功能性有机玻璃；有机玻璃的成型和机械加工；有机玻璃废弃物的处理。基本囊括了当今国内外有机玻璃科研状况和工业发展趋向，可供有关行业参考。

该书第1章至第3章、第5章至第7章及第9章由马占鏢编写；第4章由姚志亮编写；第8章由梅杰编写。

编写过程中得到各方的关心与支持，在此深表谢意。由于编写者水平有限，如有错误或疏漏之处，衷心期望读者不吝指正，以便今后修订。

编写者

2001年6月10日

# 目 录

<b>第 1 章 丙烯酸树脂总论</b> .....	1
1.1 概述 .....	1
1.2 聚丙烯酸酯类透明塑料的特性和用途 .....	1
1.2.1 有机玻璃特性 .....	1
1.2.2 有机玻璃主要用途 .....	2
1.2.3 国外有机玻璃工业 .....	2
1.2.4 我国有机玻璃工业 .....	6
1.3 丙烯酸及其酯类 .....	10
1.3.1 前言 .....	10
1.3.2 丙烯酸及其酯类的性能和产品规格 .....	13
1.4 丙烯腈和聚丙烯腈 .....	13
1.4.1 前言 .....	13
1.4.2 丙烯腈 .....	14
1.4.3 甲基丙烯腈 .....	14
1.4.4 聚丙烯腈 .....	14
1.4.5 丙烯腈下游产品 .....	15
1.5 丙烯酰胺和聚丙烯酰胺 .....	16
1.5.1 丙烯酰胺 .....	16
1.5.2 聚丙烯酰胺 .....	16
1.5.3 甲基丙烯酰胺 .....	17
基本参考文献 .....	18
<b>第 2 章 甲基丙烯酸甲酯</b> .....	19
2.1 概述 .....	19
2.2 甲基丙烯酸甲酯性能 .....	19
2.2.1 甲基丙烯酸甲酯物理性能 .....	19
2.2.2 甲基丙烯酸甲酯的化学性能 .....	20
2.2.3 甲基丙烯酸甲酯贮存与运输 .....	21

2.2.4	甲基丙烯酸甲酯毒性 .....	22
2.2.5	甲基丙烯酸甲酯产品规格及分析方法 .....	22
2.3	甲基丙烯酸甲酯工业生产方法 .....	26
2.3.1	丙酮氰醇 (ACH) 法 .....	26
2.3.2	改进丙酮氰醇法 .....	31
2.3.3	异丁烯 (或叔丁醇) 直接氧化法 .....	32
2.3.4	改进异丁烯氧化法 (直接甲基法) .....	37
2.3.5	乙烯羰基化法 .....	39
2.3.6	MMA 其他生产方法 .....	40
2.3.7	MMA 主要原料路线经济评价 .....	43
2.4	甲基丙烯酸甲酯的改性 .....	44
2.4.1	高耐热型 MMA 树脂 .....	44
2.4.2	高抗冲型 MMA 新树脂 .....	47
2.4.3	甲基丙烯酸酯共聚树脂 .....	48
2.5	甲基丙烯酸甲酯应用 .....	53
2.5.1	PVC 改性剂 .....	53
2.5.2	丙烯酸酯类涂料 .....	58
2.5.3	丙烯酸酯树脂胶粘剂 .....	62
2.5.4	聚合物混凝土 .....	68
2.5.5	丙烯酸树脂人造大理石 .....	70
2.5.6	丙烯酸酯类医药功能高分子 .....	72
2.5.7	丙烯酸酯类纺织浆料 .....	73
2.5.8	腈纶第二单体 .....	75
2.5.9	油品添加剂 .....	75
	基本参考文献 .....	76
<b>第 3 章</b>	<b>丙烯酸酯类塑料</b> .....	<b>78</b>
3.1	概述 .....	78
3.2	间歇浇注本体聚合法生产有机玻璃 .....	78
3.2.1	聚合原理 .....	78
3.2.2	间歇浇注平板透明有机玻璃 .....	81
3.2.3	彩色有机玻璃 .....	85
3.2.4	珠光有机玻璃 .....	88
3.2.5	特厚有机玻璃 .....	94



3.3 连续浇注聚合法生产有机玻璃板材 .....	96
3.3.1 生产工艺与操作 .....	96
3.3.2 连续浇注有机玻璃板材性能 .....	99
3.4 连续挤出法生产有机玻璃板材 .....	99
3.4.1 挤出型 PMMA 模塑料 .....	100
3.4.2 有机玻璃挤出机的结构与工艺 .....	101
3.4.3 有机玻璃共挤复合板材 .....	103
3.4.4 波纹型有机玻璃挤出板材 .....	107
3.4.5 中空有机玻璃 .....	107
3.5 有机玻璃用途 .....	108
3.5.1 建筑窗用有机玻璃 .....	108
3.5.2 建筑有机玻璃采光体 .....	108
3.5.3 有机玻璃农林温室 .....	109
3.5.4 楼梯和房屋用有机玻璃护板 .....	109
3.5.5 水族馆用有机玻璃 .....	109
3.5.6 聚合物光导纤维 .....	111
3.5.7 有机玻璃透镜及眼镜 .....	112
3.5.8 激光视听光盘 .....	113
3.5.9 PMMA 超细粉体 .....	114
3.5.10 有机玻璃坝和排箫乐器 .....	115
基本参考文献 .....	116
<b>第 4 章 航空有机玻璃</b> .....	117
4.1 概述 .....	117
4.1.1 航空有机玻璃发展简史 .....	117
4.1.2 航空有机玻璃技术性能特征 .....	118
4.1.3 航空有机玻璃的分类 .....	119
4.1.4 国外航空有机玻璃工业 .....	120
4.1.5 我国航空有机玻璃工业 .....	123
4.1.6 航空有机玻璃发展趋势 .....	124
4.2 浇注航空有机玻璃 .....	127
4.2.1 配方成分 .....	127
4.2.2 增塑航空有机玻璃 .....	131
4.2.3 未增塑航空有机玻璃 .....	135

4.2.4	共聚航空有机玻璃 .....	139
4.2.5	交联有机玻璃 .....	146
4.3	浇注有机玻璃生产工艺及设备 .....	154
4.3.1	各种配方组分的准备 .....	155
4.3.2	制浆 .....	155
4.3.3	硅玻璃的准备 .....	158
4.3.4	硅玻璃洗涤 .....	158
4.3.5	制模 .....	159
4.3.6	灌浆 .....	160
4.3.7	低温聚合与高温聚合 .....	161
4.4	定向有机玻璃 .....	167
4.4.1	定向有机玻璃发展简史 .....	168
4.4.2	有机玻璃定向拉伸原理 .....	170
4.4.3	定向拉伸设备 .....	171
4.4.4	定向拉伸工艺 .....	177
4.4.5	定向有机玻璃的性能 .....	183
4.5	研磨抛光有机玻璃 .....	187
4.5.1	航空有机玻璃研磨抛光的目 的 .....	187
4.5.2	研磨抛光机理 .....	188
4.5.3	研磨抛光设备 .....	189
4.5.4	研磨抛光工艺 .....	190
4.5.5	研磨抛光有机玻璃的性能 .....	194
4.6	航空有机玻璃的性能及其试验方法 .....	196
4.6.1	航空有机玻璃的结构特征及鉴别 .....	196
4.6.2	航空有机玻璃的表观质量 .....	200
4.6.3	航空有机玻璃的物理性能 .....	206
4.6.4	力学性能 .....	217
4.6.5	热性能 .....	237
4.6.6	可成型性 .....	247
4.7	航空有机玻璃标准 .....	247
4.7.1	我国航空有机玻璃标准 .....	247
4.7.2	美国航空有机玻璃标准 .....	257
4.7.3	俄罗斯航空有机玻璃标准 .....	258

4.8 航空有机玻璃的应用 .....	258
4.8.1 航空有机玻璃在民用飞机上的应用 .....	258
4.8.2 航空有机玻璃在军用飞机上的应用 .....	259
4.8.3 航空有机玻璃的其他应用 .....	260
基本参考文献 .....	260
<b>第5章 功能性有机玻璃</b> .....	264
5.1 概述 .....	264
5.2 功能性有机玻璃品种、生产方法、性能、应用 .....	264
5.2.1 耐磨有机玻璃 .....	264
5.2.2 耐热有机玻璃 .....	268
5.2.3 抗冲(击)有机玻璃 .....	269
5.2.4 阻燃有机玻璃 .....	271
5.2.5 防静电有机玻璃 .....	273
5.2.6 防辐照有机玻璃 .....	275
5.2.7 防眩有机玻璃 .....	277
5.2.8 吸收紫外线有机玻璃 .....	278
5.2.9 吸收红外线有机玻璃 .....	279
5.2.10 光散射有机玻璃 .....	280
5.2.11 光致变色有机玻璃 .....	281
5.2.12 光反射性有机玻璃 .....	283
5.2.13 镜面有机玻璃 .....	286
5.2.14 光学器材有机玻璃 .....	286
基本参考文献 .....	290
<b>第6章 丙烯酸树脂模塑料</b> .....	291
6.1 概述 .....	291
6.2 悬浮聚合法生产 PMMA 模塑料 .....	292
6.2.1 前言 .....	292
6.2.2 PMMA 模塑料制备工艺 .....	292
6.2.3 医用 PMMA 模塑料 .....	296
6.2.4 悬浮聚合 PMMA 模塑料性能 .....	297
6.3 溶液聚合法生产 PMMA 模塑料 .....	299
6.3.1 溶液聚合基本原理 .....	299
6.3.2 溶液聚合法生产 PMMA 模塑料工艺过程及操作 .....	301

6.3.3	溶液聚合 PMMA 模塑料性能 .....	306
6.3.4	溶液聚合法生产 PMMA 模塑料工艺特点及评价 .....	308
6.4	本体聚合法生产 PMMA 模塑料 .....	310
6.4.1	本体聚合法生产 PMMA 模塑料工艺与操作 .....	311
6.4.2	本体聚合 PMMA 模塑料性能 .....	313
6.4.3	本体聚合法生产 PMMA 模塑料技术经济评价 .....	313
	基本参考文献 .....	314
<b>第 7 章</b>	<b>甲基丙烯酸酯类与盐类的合成和应用 .....</b>	<b>315</b>
7.1	概述 .....	315
7.2	甲基丙烯酸酯的非官能性单体 .....	316
7.2.1	甲基丙烯酸甲酯 .....	316
7.2.2	甲基丙烯酸乙酯 .....	316
7.2.3	甲基丙烯酸正丁酯 .....	317
7.2.4	甲基丙烯酸异丁酯 .....	318
7.2.5	甲基丙烯酸叔丁酯 .....	319
7.2.6	甲基丙烯酸己酯 .....	319
7.2.7	甲基丙烯酸-2-乙基己酯 .....	320
7.2.8	甲基丙烯酸辛酯 .....	320
7.2.9	甲基丙烯酸癸酯 .....	321
7.2.10	甲基丙烯酸月桂酯 .....	321
7.2.11	甲基丙烯酸十八烷基酯 .....	322
7.2.12	甲基丙烯酸环己酯 .....	323
7.2.13	甲基丙烯酸对二苯砜酯 .....	324
7.2.14	甲基丙烯酸 $\beta$ -哌啶乙酯 .....	324
7.2.15	甲基丙烯酸异冰片酯 .....	325
7.2.16	甲基丙烯酸乙氧基乙酯 .....	326
7.2.17	甲基丙烯酸苯酯 .....	327
7.2.18	甲基丙烯酸苯甲酯 .....	327
7.3	甲基丙烯酸酯官能性单体 .....	328
7.3.1	甲基丙烯酸 .....	328
7.3.2	甲基丙烯酸 $\beta$ -羟乙酯 .....	329
7.3.3	甲基丙烯酸 $\beta$ -羟丙酯 .....	329
7.3.4	甲基丙烯酸缩水甘油酯 .....	330

7.3.5	甲基丙烯酸烯丙酯 .....	331
7.3.6	甲基丙烯酸 <i>N,N</i> -二甲氨乙酯 .....	331
7.3.7	甲基丙烯酸 <i>N,N</i> -二乙氨乙酯 .....	332
7.3.8	甲基丙烯酸氢糠酯 .....	333
7.3.9	甲基丙烯酸偏苯三酸单酐乙二醇酯 .....	334
7.3.10	甲基丙烯酸氯氧化铬酯 .....	334
7.4	甲基丙烯酸多元醇酯 .....	335
7.4.1	二甲基丙烯酸乙二醇酯 .....	335
7.4.2	二甲基丙烯酸一缩乙二醇酯 .....	335
7.4.3	二甲基丙烯酸-1,3-丁二醇酯 .....	336
7.4.4	二甲基丙烯酸二丁基锡酯 .....	337
7.4.5	二甲基丙烯酸环己二醇酯 .....	337
7.4.6	二甲基丙烯酸聚乙二醇酯 .....	338
7.4.7	二甲基丙烯酸双酚 A 酯 .....	338
7.4.8	二甲基丙烯酸新戊二醇酯 .....	339
7.4.9	二甲基丙烯酸二溴代新戊二醇酯 .....	340
7.4.10	三甲基丙烯酸三羟甲基丙烷酯 .....	340
7.4.11	三甲基丙烯酸三乙醇胺酯 .....	341
7.4.12	四甲基丙烯酸季戊四醇酯 .....	342
7.5	其他甲基丙烯酸酯类 .....	343
7.5.1	含氟甲基丙烯酸酯 .....	343
7.5.2	$\alpha$ -氰基丙烯酸酯 .....	345
7.5.3	甲基丙烯酰氯 .....	346
7.6	甲基丙烯酸盐类 .....	346
7.6.1	甲基丙烯酸钠 .....	346
7.6.2	二甲基丙烯酸镁 .....	347
7.6.3	二甲基丙烯酸钙 .....	347
7.6.4	二甲基丙烯酸锌 .....	347
7.6.5	三甲基丙烯酸铝 .....	348
7.6.6	二甲基丙烯酸氧铬 .....	348
7.6.7	二甲基丙烯酸钪 .....	349
7.6.8	二甲基丙烯酸铅 .....	349
	基本参考文献 .....	350

<b>第 8 章 有机玻璃成型和机械加工</b> .....	352
8.1 概述 .....	352
8.1.1 发展简史 .....	352
8.1.2 有机玻璃成型特性 .....	353
8.1.3 有机玻璃成型方式 .....	355
8.1.4 发展趋势 .....	355
8.2 有机玻璃板材的成型 .....	356
8.2.1 弯曲成型 .....	356
8.2.2 压差成型 .....	360
8.2.3 热压成型 .....	367
8.2.4 航空透明件的成型 .....	371
8.3 有机玻璃的铸塑成型 .....	381
8.3.1 基本工艺原理 .....	381
8.3.2 铸塑成型模具 .....	382
8.3.3 静态浇铸成型 .....	382
8.3.4 离心浇铸 .....	383
8.3.5 嵌铸等其他铸塑衍生成型 .....	385
8.4 有机玻璃模塑料的成型 .....	385
8.4.1 概述 .....	385
8.4.2 注射模塑成型 .....	386
8.4.3 挤出模塑成型 .....	391
8.4.4 回转模塑成型 .....	392
8.5 有机玻璃制件的机械加工 .....	392
8.5.1 车削加工 .....	393
8.5.2 钻削加工 .....	396
8.5.3 铣削加工 .....	401
8.5.4 磨削及抛光加工 .....	402
8.5.5 切断及下料加工 .....	404
8.6 有机玻璃的固定与连接 .....	408
8.6.1 熔融焊接 .....	408
8.6.2 胶接 .....	409
8.7 有机玻璃的表面处理及加工 .....	410
基本参考文献 .....	411

<b>第 9 章 有机玻璃废弃物的处理</b> .....	412
9.1 有机玻璃废料的回用 .....	412
9.1.1 有机玻璃废料的挑选 .....	412
9.1.2 有机玻璃废料的热裂解 .....	412
9.2 有机玻璃单体 MMA 酯化废液的处理 .....	414
9.2.1 MMA 酯化废液制造硫铵 .....	415
9.2.2 MMA 酯化废液回收硫酸 .....	417
9.3 有机玻璃单体 MMA 生产中含氰污水处理 .....	419
9.3.1 合成丙酮氰醇所产生的含氰污水 .....	419
9.3.2 氰化物中毒防治 .....	421
基本参考文献 .....	421

# 第 1 章 丙烯酸树脂总论

## 1.1 概述

丙烯酸树脂 (Acrylic resin) 系指丙烯酸和甲基丙烯酸及其衍生物, 如酯类、腈类、酰胺类经聚合所得产品的总称。其单体结构

为  $\text{CH}_2=\overset{\text{R}}{\text{C}}-\text{COOR}'$ , 其中 R 和 R' 可为 H、烷基或其他取代基。该类产品具有无色、耐光、耐老化等特征, 有固体、溶液、分散液等类型, 工业上除均聚产品外, 还有许多共聚产品, 例如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA), 聚丙烯腈 (PAN), 聚丙烯酰胺 (PAM)。其中 PMMA 在丙烯酸树脂中最主要的产品, 用量最大, 扮演着聚丙烯酸酯类透明塑料的主角。其次, 是丙烯腈的均聚物及其共聚物, 大量用于合成纤维和橡胶工业。还有丙烯酰胺的均聚及其共聚物, 广泛用于采油、水处理等。

## 1.2 聚丙烯酸酯类透明塑料的特性和用途

### 1.2.1 有机玻璃特性

聚丙烯酸酯类透明塑料一般系指聚甲基丙烯酸甲酯, 即俗称有机玻璃。有机玻璃是高透明无定型的热塑性塑料, 在塑料中透光性最佳, 透射率高达 92%~93%, 可透过可见光 99%, 紫外光 73%。相对密度较小, 为 1.19, 仅为硅玻璃的 1/2, 抗碎裂性能好, 为硅玻璃的 7~18 倍, 机械强度和韧性大于硅玻璃 10 倍以上。具有突出的耐候性和耐老化性, 在低温 (-50~-60℃) 和较高温度 (100℃) 下, 冲击强度不变, 有良好的电绝缘性能, 可耐电弧, 尚有生物相容性, 属于医用功能高分子。有良好的热塑加工性能, 易于加工成型, 化学性能稳定, 能耐



一般化学腐蚀，对低浓度的酸、碱作用较小，其边角废料经热裂解为甲基丙烯酸甲酯单体，可回收再用于聚合。但是有机玻璃耐热性和耐磨损性能较差。

### 1.2.2 有机玻璃主要用途

有机玻璃主要用于飞机驾驶舱盖及舷窗玻璃，建筑业用窗玻璃、采光体，农林温室，楼梯和房屋墙壁护板，卫生洁具，照明器具，水族馆海底隧道，光学透镜和眼镜，塑料光导纤维，激光视听光盘，汽车尾灯、摩托车前风挡和头盔玻璃，广告牌与广告灯箱，陈列橱窗和文物保护玻璃；绘画底材，PMMA 超细粉体等。

### 1.2.3 国外有机玻璃工业

1.2.3.1 世界有机玻璃工业发展沿革 1850年，在实验室里，用丙烯醛氧化生成了丙烯酸及酯；并采用羟基异丁酸酯与三氯化磷反应，合成了甲基丙烯酸酯。1872年发现了丙烯酸具有可聚合性质，同年又发现了丙烯酸甲酯、乙酯和其他丙烯酸酯类。1901年德国 ott Roehm (奥托·罗蒙) 在他的博士论文中详述了醇钠和丙烯酸酯的缩聚产物。1921年由于石油化学工业发展，ott Roehm 提出了一条以乙烯经过氯乙醇合成丙烯酸酯的工业路线，该工艺路线于1927年在德国实现了工业化。1933年第一次完成了甲基丙烯酸乙酯 (EMA) 的生产工艺：首先丙酮与氰氢酸合成为丙酮氰醇 (ACH)，ACH 与乙醇反应生成  $\alpha$ -羟基异丁酸乙酯

$$\left( (\text{CH}_3)_2-\overset{\text{OHO}}{\underset{|}{\text{C}}}-\overset{|}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5 \right),$$

尔后用  $\text{P}_2\text{O}_5$  使其脱水，生成甲基丙烯酸乙酯。1934年英国 ICI 公司对该工艺进行了改造，用浓硫酸取代了  $\text{P}_2\text{O}_5$ ，与 ACH 共热脱水生成甲基丙烯酰胺 ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CONH}_2$ ) 然后加水和甲醇，进行水解和酯化反应，最终生成 MMA。1936年实现了工业化，即是至今世界仍普遍采用的丙酮氰醇法生产甲基丙烯酸甲酯生产工艺路线。

1982年日本触媒化学公司和三菱人造丝公司 (MRC) 经多年研究，先后建立了以异丁烯或叔丁醇为原料直接两步氧化法生产甲