



“十二五”国家重点图书
合成树脂及应用丛书

聚氯乙烯树脂 及其应用

■ 邴涓林 赵劲松 包永忠 主编



化学工业出版社



“十二五”国家重点图书
合成树脂及应用丛书

聚氯乙烯树脂 及其应用

■ 邴涓林 赵劲松 包永忠 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书在介绍氯乙烯单体的合成, PVC 悬浮、本体和糊树脂的制备工艺、结构与性能的基础上, 着重阐述了几种 PVC 特种树脂和专用料的合成。主要介绍了各种 PVC 树脂的成型加工技术、PVC 塑料制品的生产加工技术及后加工装饰和涂饰等。

本书面向聚氯乙烯及相关行业的技术人员和科研人员, 是一部较为实用的技术书籍。可供高分子合成和材料加工的工程技术人员、相关专业的大专院校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

聚氯乙烯树脂及其应用/邰涓林, 赵劲松, 包永忠主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 2
合成树脂及应用丛书
ISBN 978-7-122-13264-2

I. 聚… II. ①邰…②赵…③包… III. 聚氯乙烯糊树脂 IV. TQ325. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 004260 号

责任编辑: 王苏平

文字编辑: 林 丹

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张 31 字数 590 千字 2012 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 78.00 元

版权所有 违者必究



《合成树脂及应用丛书》编委会

高级顾问：李勇武 袁晴棠

编委会主任：杨元一

编委会副主任：洪定一 廖正品 何盛宝 富志侠 胡 杰
王玉庆 潘正安 吴海君 赵起超

编委会委员（按姓氏笔画排序）：

王玉庆	王正元	王荣伟	王绪江	乔金樑
朱建民	刘益军	江建安	杨元一	李 杨
李 玲	酆渭林	肖淑红	吴忠文	吴海君
何盛宝	张师军	陈 平	林 雯	胡 杰
胡企中	赵陈超	赵起超	洪定一	徐世峰
黄 帆	黄 锐	黄发荣	富志侠	廖正品
颜 悦	潘正安	魏家瑞		

Preface 序



合成树脂作为塑料、合成纤维、涂料、胶黏剂等行业的基础原料,不仅在建筑业、农业、制造业(汽车、铁路、船舶)、包装业有广泛应用,在国防建设、尖端技术、电子信息等领域也有很大需求,已成为继金属、木材、水泥之后的第四大类材料。2010年我国合成树脂产量达4361万吨,产量以每年两位数的速度增长,消费量也逐年提高,我国已成为仅次于美国的世界第二大合成树脂消费国。

近年来,我国合成树脂在产品质量、生产技术和装备、科研发等方面均取得了长足的进步,在某些领域已达到或接近世界先进水平,但整体水平与发达国家相比尚存在明显差距。随着生产技术和加工应用技术的发展,合成树脂生产行业和塑料加工行业的研发人员、管理人员、技术工人都迫切希望提高自己的专业技术水平,掌握先进技术的发展现状及趋势,对高质量的合成树脂及应用方面的丛书有迫切需求。

化学工业出版社急行业之所需,组织编写《合成树脂及应用丛书》(共17个分册),开创性地打破合成树脂生产行业和加工应用行业之间的藩篱,架起了一座横跨合成树脂研究开发、生产制备、加工应用等领域的沟通桥梁。使得合成树脂上游(研发、生产、销售)人员了解下游(加工应用)的需求,下游人员了解生产过程对加工应用的影响,从而达到互相沟通,进一步提高合成树脂及加工应用产业的生产和技术水平。

该套丛书反映了我国“十五”、“十一五”期间合成树脂生产及加工应用方面的研发进展,包括“973”、“863”、“自然科学基金”等国家级课题的相关研究成果和各大公司、科研机构攻关项目的相关研究成果,突出了产、研、销、用一体化的理念。丛书涵盖了树脂产品的发展趋势及其合成新工艺、树脂牌号、加工性能、测试表征等技术,内容全面、实用。丛书的出版为提高从业人员的业务水准和提升行业竞争力做出贡献。

该套丛书的策划得到了国内生产树脂的三大集团公司（中国石化、中国石油、中国化工集团），以及管理树脂加工应用的中国塑料加工工业协会的支持。聘请国内 20 多家科研院所、高等院校和生产企业的骨干技术专家、教授组成了强大的编写队伍。各分册的稿件都经丛书编委会和编著者认真的讨论，反复修改和审查，有力地保证了该套图书内容的实用性、先进性，相信丛书的出版一定会赢得行业读者的喜爱，并对行业的结构调整、产业升级与持续发展起到重要的指导作用。

2011 年 8 月

Foreword 前言



我国聚氯乙烯 (PVC) 工业自 1958 年创始, 经历了: 起步、发展、引进、消化吸收和提高等阶段。五十多年来, 我国 PVC 产量快速增加、质量逐步提高、品种略有增多; 生产工艺技术装置制造成套水平日益精湛; 产品单耗日渐合理, 三废排放大幅减少, 已具备与国外企业竞争的相当实力。特别是近年来, 随着我国国民经济的持续高速发展以及建筑业等对 PVC 消费的强劲拉动, 我国 PVC 的生产能力高速增长, 至今已超过 1500 万吨/年, 成为产能世界第一的 PVC 生产大国。但是, 我们也应该清醒地看到, 生产能力的高速增长大多是借助于西部地区资源、能源有利的地域优势, 进行重复建厂实现量的扩张达到的, 其综合水平与国外先进技术相比还有较大差距, 还不是世界 PVC 生产强国。

随着我国 PVC 工业规模的迅速扩张, 企业的技术进步和综合实力的提升, 原有技术人员的技术水平需要进一步提高和更新, 急需有更多的生产技术人员和经营管理人员为实现 PVC 生产强国共同努力。

我国 PVC 树脂的品种较为单一, 随着生产能力的高速增长面临着十分严峻的产能过剩的问题。为此, 根据国内外市场和资源实际情况, 加强产业链相关企业间的合作, 联合上下游企业组成战略联盟, 加强技术创新和科技进步, 共同开发长久稳定的 PVC 特种树脂和专用料, 以促进 PVC 工业的健康发展。

有鉴于此, 作者编写此书供从事 PVC 工业的科技人员和生产一线人员参考。全书共分八章。第 1 章着重回顾我国 PVC 工业的发展历程和现状, 明确与国外企业的差距及其原因, 指出我国 PVC 工业的发展目标。第 2 章~第 4 章分别介绍 PVC 悬浮、本体、糊树脂的制备工艺、助剂和设备; 阐明各树脂的结构与性能间的关系; 指出通用 PVC 树脂的结构缺陷、性能不足和改性的必要, 介绍几种 PVC 特种树脂和专用料的合成工艺、性能, 可供 PVC 树脂制备、加工企业的科技和生产人员参考。第 5 章~第 7 章较全面介绍了各种 PVC 树脂的成型加工的工艺、

配方、助剂和设备，以及 PVC 塑料制品的后加工装饰和涂饰等，有利于战略联盟上下游企业的相互延伸。第 8 章提出 PVC 树脂在生产、加工和使用中应注意的安全与环保问题，以实现 PVC 工业的循环经济和可持续发展的目标。

本书面向聚氯乙烯及相关行业的科技工作者，是一部较为实用的技术书；可作为高分子合成和材料加工的工程技术人员、相关专业的大专院校师生参考。本书由邵涓林、赵劲松和包永忠主编；参加编写的人员还有：吴刚、李承志、王春生、吴玉初、赵梁才、刘大军、郎旭霞、周嵩、唐亮等；全书由黄志明主审。

虽然尽了很大努力，完稿后几经反复修改，终因水平有限，仍有不能令人满意之处，谨请指正。

编者
2011 年 11 月

Contents 目录



第1章 绪论 1

1.1 世界聚氯乙烯工业的发展概述	1
1.2 世界聚氯乙烯工业的现状	4
1.2.1 全球 PVC 生产状况	4
1.2.2 全球主要聚氯乙烯生产企业的产能状况	6
1.2.3 全球 PVC 市场状况	9
1.3 中国大陆聚氯乙烯工业的发展概述	12
1.3.1 中国聚氯乙烯工业的发展阶段	12
1.3.2 中国聚氯乙烯工业技术发展特点	13
1.4 中国聚氯乙烯工业的现状	15
1.4.1 企业状况	15
1.4.2 近年行业发展特点	20
参考文献	24

第2章 聚氯乙烯树脂的制造 25

2.1 引言	25
2.2 悬浮法聚氯乙烯树脂的制造	26
2.2.1 聚合用主辅原材料的物理和化学性质	26
2.2.2 氯乙烯聚合化学、工艺与聚合工程	40
2.2.3 未反应 VCM 的回收及聚合浆料的汽提	72
2.2.4 聚氯乙烯树脂的脱水	77
2.2.5 聚氯乙烯树脂的干燥	80
2.2.6 聚氯乙烯的气-固分离	84
2.2.7 聚氯乙烯树脂的过筛	86
2.2.8 聚氯乙烯树脂的输送	87
2.2.9 聚氯乙烯树脂包装	88
2.2.10 悬浮法聚氯乙烯树脂的型号和规格	88
2.3 聚氯乙烯糊树脂的制造	97
2.3.1 概述	97
2.3.2 聚氯乙烯糊用树脂发展简史	97

2.3.3	聚氯乙烯糊用树脂的特性	99
2.3.4	聚氯乙烯糊树脂聚合方法及生产工艺	100
2.3.5	乳胶的后处理	112
2.3.6	乳胶的干燥	113
2.3.7	聚氯乙烯糊树脂产品规格	115
2.3.8	乳液法与微悬浮法糊树脂的加工应用	117
2.4	本体法聚氯乙烯树脂的制造	118
2.4.1	国内外氯乙烯本体聚合的发展与现状	118
2.4.2	本体 PVC 树脂简介	119
2.4.3	本体法 PVC 生产工艺及说明	120
2.4.4	本体 PVC 生产主要设备	127
2.4.5	粘釜与防粘釜	131
2.4.6	本体 PVC 树脂的加工与应用	132
2.4.7	本体法与悬浮法工艺技术综合比较	133
	参考文献	136

第3章 聚氯乙烯树脂的结构、性能及应用————— 138

3.1	引言	138
3.2	PVC 分子结构	138
3.2.1	主链结构	138
3.2.2	端基结构	139
3.2.3	支化链	140
3.2.4	不稳定结构单元	140
3.3	PVC 结晶	141
3.4	PVC 树脂颗粒形态和内部结构	142
3.4.1	悬浮 PVC 树脂	142
3.4.2	PVC 糊树脂	143
3.4.3	本体 PVC 树脂	146
3.5	加工中 PVC 树脂颗粒结构的变化	147
3.5.1	相关理论	147
3.5.2	硬质 PVC 加工过程中的颗粒结构	149
3.5.3	增塑 PVC 加工过程中的颗粒形态	151
3.6	PVC 树脂的性质及用途	154
3.6.1	PVC 树脂的物理化学性能	154
3.6.2	聚氯乙烯树脂的品种与牌号	156
3.6.3	聚氯乙烯树脂的应用	159
3.7	聚氯乙烯塑料	161
	参考文献	162

4.1 引言	163
4.2 氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚树脂	164
4.2.1 氯醋共聚树脂的制造	165
4.2.2 氯醋共聚树脂的分子结构	168
4.2.3 氯醋共聚树脂主要质量指标、性能和应用	170
4.3 氯乙烯-丙烯酸酯共聚树脂	178
4.3.1 氯乙烯-丙烯酸酯共聚树脂的合成	178
4.3.2 氯乙烯-丙烯酸酯共聚物的性能	180
4.4 氯乙烯-异丁基乙烯基醚共聚树脂	184
4.4.1 氯乙烯-异丁基乙烯基醚共聚树脂的合成	185
4.4.2 氯乙烯-异丁基乙烯基醚共聚树脂的结构和性能	187
4.5 氯乙烯-丙烯腈共聚树脂	189
4.5.1 VC-AN 共聚树脂的合成	189
4.5.2 VC-AN 共聚物的性质	191
4.6 ACR-g-VC 共聚树脂	191
4.6.1 ACR-g-VC 共聚树脂的合成	192
4.6.2 ACR-g-VC 共聚物的结构和性能	196
4.6.3 ACR-g-VC 共聚物的加工及应用	197
4.7 超高分子量聚氯乙烯树脂	197
4.7.1 产品特性	197
4.7.2 生产工艺	198
4.8 超低聚合度聚氯乙烯树脂	199
4.8.1 产品特性	199
4.8.2 生产工艺	200
4.9 高表观密度的聚氯乙烯树脂	201
4.9.1 产品特性	201
4.9.2 生产方法	202
4.10 消光聚氯乙烯树脂	203
4.10.1 产品特性和应用市场	203
4.10.2 生产方法	203
4.11 高阻隔性聚氯乙烯树脂	205
4.11.1 产品特性	205
4.11.2 生产方法	206
4.12 医用聚氯乙烯树脂	206
4.12.1 氯乙烯-反应性聚酯内增塑医用树脂	206
4.12.2 氯乙烯-聚氨酯共聚物	207

4.12.3 耐辐射氯乙烯-丙烯共聚物	208
4.13 粉末涂料聚氯乙烯树脂	208
4.13.1 产品特性	208
4.13.2 生产方法	209
4.14 聚氯乙烯发泡树脂	209
4.14.1 产品特性	209
4.14.2 生产方法	210
4.15 可直接加工聚氯乙烯树脂	211
4.15.1 产品特性	211
4.15.2 生产方法	211
4.16 氯乙烯-丙烯酸酯-苯乙烯接枝共聚涂料用树脂	212
4.16.1 产品特性	212
4.16.2 生产方法	212
参考文献	213

第5章 PVC加工助剂——214

5.1 引言	214
5.2 稳定剂及稳定机理	214
5.2.1 加工过程中的不稳定因素	214
5.2.2 不稳定因素的改善	216
5.2.3 稳定机理	217
5.2.4 稳定剂	223
5.3 增塑剂及塑化机理	232
5.3.1 增塑机理	232
5.3.2 增塑剂	236
5.4 润滑剂及润滑机理	240
5.4.1 润滑剂的分类	240
5.4.2 润滑剂的作用机理	241
5.4.3 润滑剂	245
5.5 填料	248
5.5.1 PVC填料的基本要求	248
5.5.2 PVC用填料的品种	249
5.5.3 填充剂对制品性能的影响	253
5.6 着色剂	254
5.6.1 着色剂的分类	254
5.6.2 着色剂的选择	254
5.6.3 着色剂的性能和配色	255
5.7 抗冲击改性剂	257

5.7.1	概述	257
5.7.2	抗冲击改性剂品种	257
5.8	加工助剂	261
5.8.1	概述	261
5.8.2	加工助剂的改性原理	262
5.8.3	加工改性剂类别和品种	263
5.8.4	抗冲击改性剂的加工改性作用	264
5.8.5	增塑剂的加工改性作用	264
5.8.6	PVC-U 加工中的“诱导塑化”作用	265
5.9	发泡剂	267
5.9.1	发泡剂的种类	267
5.9.2	发泡剂的选择	267
5.9.3	发泡剂的特性	268
5.10	阻燃剂	269
5.10.1	概述	269
5.10.2	阻燃机理	270
5.10.3	阻燃剂品种	271
5.11	抗静电剂	272
5.11.1	概述	272
5.11.2	抗静电剂的定义和分类	272
	参考文献	275

第 6 章 加工方法及制品 277

6.1	引言	277
6.2	物料的配混	277
6.2.1	原料准备	278
6.2.2	预混	279
6.2.3	聚氯乙烯糊的制备工艺	282
6.2.4	混炼	282
6.2.5	造粒	284
6.3	挤出成型及挤出制品	285
6.3.1	概述	285
6.3.2	挤出成型原理	286
6.3.3	挤出机	294
6.3.4	挤出制品	303
6.4	PVC 注塑	387
6.4.1	注塑设备	387
6.4.2	注塑模具	392

6.4.3 注塑工艺	395
6.4.4 注塑制品	399
6.5 硬质 PVC 压延制品成型	404
6.5.1 设备	404
6.5.2 压延制品	406
6.6 PVC 糊加工	410
6.6.1 悬浮聚氯乙烯树脂与 PVC 糊树脂加工方法的比较	411
6.6.2 PVC 糊制品的加工方法	411
6.6.3 PVC 糊制品	417
参考文献	420

第 7 章 聚氯乙烯塑料加工配方————— 421

7.1 硬质聚氯乙烯配方	421
7.1.1 硬质聚氯乙烯挤出管材配方(表 7-1~表 7-4)	421
7.1.2 硬质聚氯乙烯异型材配方(表 7-5~表 7-9)	423
7.1.3 聚氯乙烯板材、片材和膜片配方(表 7-10~表 7-12)	424
7.1.4 压延聚氯乙烯硬片、硬膜配方(表 7-13~表 7-15)	425
7.1.5 硬质聚氯乙烯吹塑薄膜(准确地说应是挤出吹塑薄膜)配方 (表 7-16、表 7-17)	425
7.1.6 硬质聚氯乙烯挤出吹塑中空瓶类容器配方(表 7-18~表 7-22)	426
7.1.7 单丝与焊条配方(表 7-23、表 7-24)	427
7.1.8 硬质聚氯乙烯棒材配方(表 7-25)	428
7.1.9 硬质聚氯乙烯注塑制品的配方(表 7-26~表 7-33)	428
7.2 软质聚氯乙烯制品配方	430
7.2.1 软质聚氯乙烯压延薄膜配方(表 7-34~表 7-42)	430
7.2.2 软质聚氯乙烯吹塑薄膜配方(表 7-43~表 7-50)	432
7.2.3 塑料凉鞋配方(表 7-51~表 7-56)	434
7.2.4 聚氯乙烯软管料配方(表 7-57~表 7-61)	435
7.2.5 聚氯乙烯软板和地板料配方(表 7-62~表 7-68)	436
7.2.6 聚氯乙烯人造革及壁纸配方	438
7.2.7 聚氯乙烯糊制品配方	440
7.2.8 其他软质制品配方	441
7.3 再生聚氯乙烯塑料制品配方(表 7-89、表 7-90)	444
参考文献	444

第 8 章 聚氯乙烯树脂生产和使用的安全与环保————— 445

8.1 聚氯乙烯树脂的原料毒性及安全防护	446
8.1.1 聚氯乙烯树脂的原料毒性	446

8.1.2 中毒安全防护	447
8.2 聚氯乙烯树脂的毒物学和生态学	449
8.3 聚氯乙烯树脂生产和加工中的安全与防护措施	449
8.3.1 乙炔部分的安全与防护措施	449
8.3.2 氯乙烯合成部分的安全与防护措施	455
8.3.3 聚合部分的安全与防护	458
8.4 聚氯乙烯树脂生产产生的污染及其治理	464
8.4.1 乙炔部分产生的污染及其治理	464
8.4.2 氯乙烯合成部分的污染及其治理	466
8.4.3 聚合部分的污染及其治理	469
8.5 聚氯乙烯树脂及其复合材料的循环利用	470
8.6 聚氯乙烯制品的安全问题	471
8.6.1 VCM 的残留量规定	472
8.6.2 邻二甲酸酯类增塑剂使用的规定	472
参考文献	473

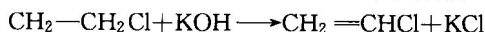
第1章 绪论

聚氯乙烯树脂(PVC)从1835年发现到现在已经过去185年了,由于其特有的难燃性、耐磨性和耐候性的特点,成为了目前五大通用塑料之一,与人们生活息息相关,是不可缺少的重要材料。

1.1 世界聚氯乙烯工业的发展概述

纵观世界聚氯乙烯工业的发展历史,可将聚氯乙烯工业的发展划分为,聚氯乙烯的发现和工业的诱导期(1835~1941年)、工业的发展期(1941~1970年)和工业的成熟期(1970~现在)。

(1) 世界聚氯乙烯工业的发展历程 1835年,吉森大学(University of Giessen)的贾斯特斯·冯赖比格(Justus Vonliebig)和他的学生维克多·雷诺尔特(Victo. Regnault)首先发现并证实了二氯乙烷和氢氧化钾在乙醇溶液中反应能够生产氯乙烯。即皂化法制取氯乙烯,把1,2-二氯乙烷溶液与苛性钾在酒精溶液中混合,静置4天,然后加热进行反应:



之后,人们开始大量研究改进,并开发了二氯乙烷催化裂解等多种方法,但都不适合工业上大规模生产。

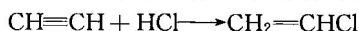
1838年,化学家雷诺尔特又在暴露于日光下的1,2-二氯乙烷溶液中观察到了白色鳞片状的沉淀物质,这就是历史上最早观察到的聚氯乙烯。

1872年,即雷诺尔特发现聚氯乙烯白色聚合物35年之后,包曼(E. Bauman)开始详细研究工作^[1]。确定白色物质的密度为 $1.406\text{g}/\text{cm}^3$,基本结构式为 $(\text{CH}_2-\text{CHCl})_n$ 。

原始的聚合方法采用光聚合(日光或其他各种波长的射线照射)和热压聚合。如奥斯特罗米斯基(I. Ostromysslenski)的光聚合方法是将液态氯乙烯装入石英管中用紫外线照射,生产可以溶于丙酮的聚合物,除去未反应的氯乙烯并将其溶解在精制的丙酮中,残留的聚合物再用紫外线长时间的照射或 $15\sim 130^\circ\text{C}$ 下长时间加热。沃斯(A. Voss)在法本公司(I. G. Farbenindustrie A. G)采用热压聚合,将氯乙烯装入搪瓷或以贵金属衬里的筒中,在 30°C 下加热数小时, 40°C 、 50°C 、 60°C 下各加热数小时, 60°C 下保温12h,压力自

然下降,得到白色坚固实体^[2]。

1912年,即雷诺尔特发现PVC白色聚合物80多年以后,德国化学家克拉特(F. Klatte)发明了最简单的工业生产方法,即从电石出发制乙炔,乙炔在高温和催化剂的作用下与氯化氢发生加成反应生成氯乙烯。



实现了工业规模生产。

1913年, Griesheim-Elecktaon研究了乙炔和氯化氢反应生产氯乙烯单体反应,发表了使用氯化汞作为催化剂的专利。

1926年,美国西蒙先生(W. L. Semon)把尚未找到用途的聚氯乙烯粉料在加热下溶于高沸点溶剂中,在冷却后,意外地得到柔软、易于加工且富于弹性的增塑聚氯乙烯。这一偶然发现打开了聚氯乙烯工业化的大门,成为五大通用树脂中最早工业化的产品。

1927年,德国法本公司(I. G. Farben)开发了乳液法。

1928年,美国联合碳化学公司将氯乙烯与醋酸乙烯共聚,使之具有内增塑性质而容易被加工,可以用作硬模塑制品。

1931年,德国法本公司(I. G. Farben)在比特费尔德用乳液法生产聚氯乙烯,首先实现了小规模工业化生产,德国大多数工厂均采用乳液聚合,月产量可达1500t^[3]。还采用溶液法开发了CPVC树脂和纤维。

1932年,美国古德里奇公司(B. F. Goodrich)聘请西蒙(W. L. Semon)研究一种用于粘接橡胶与金属罐的新胶黏剂时,偶然发现增塑了的聚氯乙烯具有柔软和富有弹性的“橡胶状”性质,并能耐强酸、强碱腐蚀,可制成弹性高尔夫球,使用PVC氯苯溶液制造鞋跟、钳套、电线护套、帐篷、雨靴、地板、胶管、电器绝缘件和金属罐衬里等。西蒙发现的增塑方法,为PVC工业发展奠定了基础。

1933年,美国碳化学公司采用溶液法建立了小型工厂。

1937年,英国ICI公司采用磷酸酯类增塑PVC得到类似橡胶的物质,成功的替代了当时特别短缺的橡胶,用于电线绝缘层。这时PVC才作为有用的高分子材料而开始大量使用。

1940年以后,工业上开始以廉价的乙烯为原料,由乙烯直接氯化得到二氯乙烷,再加热裂解得到氯乙烯单体,其副产的氯化氢与乙炔反应制取氯乙烯,这就是早期的联合法与混合法。

1940年,法国Saint-Gobain公司开始进行氯乙烯本体法的工业化研究,于1951年建成了第一家本体法聚氯乙烯(MPVC)生产厂,采用一步法工艺,18台12m³卧式旋转聚合釜,生产的树脂粒径分布和分子量分布较宽,密度小、质量较差。

1941年,美国古德里奇公司又开发了悬浮法生产聚氯乙烯的技术,生产出的树脂质量好,特别是电绝缘性、机械强度明显优于乳液法,在耐燃性、耐磨性方面优于橡胶,因而在电线电缆、铺底材料等方面获得了大量应