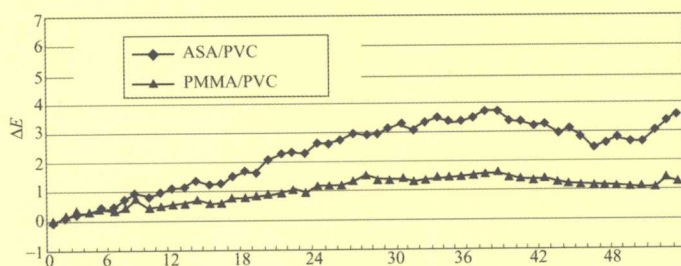


硬质聚氯乙烯

制品及工艺

王贵斌 主编

邓捷 李生德 庄和宽 副主编



化学工业出版社

TQ325.3
1050

硬质聚氯乙烯制品及工艺

王贵斌 主编

邓捷 李生德 庄和宽 副主编

封面

封底

目次

前言

第一章

第二章

第三章



化学工业出版社

· 北京 ·

硬质聚氯乙烯制品的性能受到原材料、加工设备及工艺条件的多方因素影响,为此,本书从生产实践中汇集了这些要点,系统地介绍了硬质聚氯乙烯(PVC-U)制品的选材、设备要求、工装要求、成型工艺要求及所涉及的原材料和制品的标准与检测方法,为读者在硬质聚氯乙烯制品领域中提供了丰富素材。

本书可供从事硬质聚氯乙烯制品原料配制与成型的工程技术人员、技术工人阅读,也可作为职工培训教材或大专院校高分子材料与塑料工程专业师生参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

硬质聚氯乙烯制品及工艺/王贵斌主编. —北京:化学工业出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-122-02832-7

I. 硬… II. 王… III. 聚氯乙烯-塑料制品 IV. TQ325.307

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第064216号

责任编辑:白艳云 李胤
责任校对:洪雅姝

文字编辑:冯国庆
装帧设计:潘峰

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

720mm×1000mm 1/16 印张31¼ 字数644千字 2008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:65.00元

版权所有 违者必究

京化广临字2008—30号

序

随着国民生活水平的不断提高，人们对化学建材的需求量与日俱增。这其中，一方面是因为中国人口增加和自然资源相对匮乏矛盾的越来越突出所致；另一方面是因为化学建材产品本身具有价廉、耐用、抗腐蚀、易清洗等诸多适合中国市场消费需求的特点——可谓众望所归。

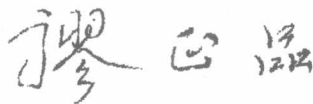
化学建材，包括建筑塑料、防水卷材、建筑涂料等。其中，建筑塑料领域在中国建筑行业的应用尤其突出和活跃。它包括塑料门窗、管材、管件、外墙挂板、屋顶材料、护栏、外墙栅栏等。其中很多材料都是硬质PVC制品。

几十年来，业内的同仁们开拓创新，结合国外的经验，走出了一条中国特色的道路。今天，我十分欣喜地看到由王贵斌、邓捷、李生德、庄和宽等编写的《硬质聚氯乙烯制品及工艺》一书又很好地总结、诠释并发展了这一经验。我代表中国塑料加工工业协会，对你们及业内专家学者的辛勤劳动表示衷心的感谢。

我深信，这本书的出版，对我国硬质塑料制品制造企业，以及相关的上下游行业技术水平的提高和企业环保、节能及行业发展有较大的帮助和深远影响。

最后，我呼吁业内的企业家、专家、学者、科研人员共同努力推进塑料建材朝阳产业的可持续发展，打造创新和谐型的国家，打造青山绿水的美好家园。

中国塑料加工工业协会会长



2008年4月25日

前 言

聚氯乙烯 (PVC) 是五大通用塑料之一, 其产量仅次于聚乙烯居第二位。PVC 以其特有的阻燃、绝缘、耐磨损等优良的综合性能赢得了广阔市场, 广泛应用于轻工、建材、农业、日常生活、包装、电力、公用事业等部门。尤其在建筑塑料、农用塑料、塑料包装材料、日用塑料等领域占有重要地位。

近几年, 我国 PVC 消费构成变化较大, 软制品消费比例逐年下降, 而异型材、管材、板材等主要用作建筑材料的硬制品的消费比例不断提高, 现在我国硬制品比例已近 60%。随着“新农村建设”的开展, 国内市场 PVC 产品需求, 尤其是建筑使用 PVC 管材、农业灌溉管、农用膜等的需求量将大增; PVC 深加工技术在快速发展, 特种 PVC、糊树脂等新产品市场处于快速增长的临界点; PVC 硬制品表面装饰工艺的不断完善进步, 更是推动了彩色 PVC 制品需求量的快速增长。可以说, 未来几年国内 PVC 市场潜力无限。

本书详细介绍了硬质聚氯乙烯制品的生产原料及选择标准、加工工艺、原料间的协同效应, 同时, 对目前主流的管材、型材和板材, 以及硬制品表面装饰工艺与原料进行了细致的阐述。本书各位作者均来自不同硬质 PVC 产品的厂家, 都是生产一线的工艺技术干部, 有着丰富的设备选型、工装设计、工艺、配方以及操作等实践经验, 为此在此书中以较大的篇幅分析、总结了生产中的问题, 以及如何解决这些问题。本书的第六章还列出了硬质 PVC 制品及相关原料的标准和检测方法, 因此, 本书对硬质 PVC 生产中的技术人员、操作工人以及大专院校的学生和中等专科学校的学生, 在实践和理论上都有极强的指导作用。

全书由王贵斌担任主编, 邓捷、李生德、庄和宽担任副主编。本书各章节作者如下: 第一章由邓捷、徐建美、闫雷光编写; 第二章由杨涛编写; 第三章第一节、第二节由于跃华编写, 第三节由杨忠久、严一丰、高金奎编写, 第四节由庄和宽、高金奎、郑光明、严一丰编写, 第五节由刘旭、杨忠久、徐建美编写, 第六节由邓捷编写, 第七节由胡涛、黄勇编写; 第四章第一节由王贵斌编写, 第二节、第四节由周洪荣编写, 第三节由郑立军编写, 第五节由黄勇编写; 第五章第一节由郑光明、杨忠久、庄和宽编写, 第二节由毅兴行编写, 第三节由王贵斌、黄勇、田志平、刘长青编写; 第六章由李生德、胡孝义、周洪荣等编写。

另外, 在编写的过程中得到了业内很多专家、学者、企业家的支持和帮助。在此感谢法国阿科玛公司的李宏达先生、李承刚先生; 美国杜邦公司的陈富恒先生、陆明兰女士、高翔博士; 东佳集团的孙加才先生、孙鹏先生、孙玉生先生; 龙蟒集团的李家权先生、周晓葵先生、杨柱梁先生; 攀钢集团的张体先生、郭勇

先生、李静先生；和氏璧公司的潘敏琪先生、苏艳舟女士；深圳志海公司的严一丰先生；德国克劳斯玛菲公司的陈沪光先生；奥地利辛辛那提公司的彼得先生、冯骁先生；奥地利格瑞纳公司的李俊国先生；英国开米森公司的 Tony Butt 先生、胡涛先生、陈华先生；德国 BASF 公司的张欣先生、田林女士；德国熊牌公司的郑强膺先生、戚克学先生，以及北京长城牡丹模具制造有限公司、三菱丽阳株式会社上海代表处、普立万聚合体（上海）有限公司和上海壮景化工有限公司等。

在此，对为本书提供大量参考数据和大力支持的各方人员表示衷心感谢。对所有参加本书编写工作的专家学者们的辛勤劳动表示衷心感谢。

由于编写时间仓促加之作者水平有限，不足之处在所难免，敬请谅解。

编者

2008年4月28日于北京

目 录

第一章 绪论	1
第一节 聚氯乙烯产业发展简介及趋势	1
一、聚氯乙烯产业发展简史	1
二、聚氯乙烯产业发展现状及趋势	3
第二节 国内硬质聚氯乙烯制品行业状况	7
一、概述	7
二、硬质聚氯乙烯制品行业现状	9
第三节 国外硬质聚氯乙烯制品行业状况	11
一、概述	11
二、国外聚氯乙烯行业现状	12
三、世界五大塑料生产国现状	12
参考文献	15
第二章 聚氯乙烯树脂	16
第一节 概述	16
第二节 聚氯乙烯树脂的生产加工工艺	17
一、氯乙烯单体的制备	17
二、氯乙烯的聚合	17
第三节 硬质聚氯乙烯制品对聚氯乙烯树脂的选择	19
一、影响制品加工的主要指标	19
二、常见硬质品对聚氯乙烯树脂的选择	21
第四节 聚氯乙烯树脂的主要生产厂家和品牌	23
一、我国聚氯乙烯树脂的国家标准	23
二、国内聚氯乙烯树脂主要生产厂家及牌号	25
三、国外聚氯乙烯树脂主要代表生产厂家和牌号	31
参考文献	33
第三章 硬质聚氯乙烯制品常用助剂	34
第一节 抗冲改性剂	34
一、概述	34
二、主要的抗冲改性剂及其应用	37
第二节 加工助剂	52
一、概述	52

二、主要的加工助剂及其应用	57
第三节 润滑剂	66
一、概述	66
二、主要的润滑剂及其生产加工工艺	70
三、硬质聚氯乙烯制品对润滑剂的选择	73
第四节 稳定剂	77
一、概述	77
二、聚氯乙烯的降解与预防	78
三、稳定剂分类	79
四、常用于硬质制品的复合稳定剂	85
五、稳定剂的加工工艺	88
六、稳定剂性能的测试	90
七、稳定剂的应用及举例	97
第五节 填充剂	102
一、概述	102
二、硬质聚氯乙烯制品最常用的填料——碳酸钙及其生产加工工艺	106
三、填料对硬质聚氯乙烯性能的影响	115
四、硬质聚氯乙烯制品改性填充试验	120
第六节 钛白粉	123
一、概述	123
二、钛白粉生产加工工艺	124
三、硬质聚氯乙烯制品对钛白粉的选择	130
第七节 其他功能添加剂	165
一、光稳定剂	165
二、抗氧化剂	168
三、荧光增白剂	170
四、群青和酞菁蓝	171
五、抗静电剂	173
六、偶联剂	175
七、发泡剂	177
参考文献	182
第四章 主要硬制品的加工与原料间的协同效应	185
第一节 概述	185
一、硬质聚氯乙烯塑料的现状	185
二、硬质聚氯乙烯塑料配方的选择	185
三、硬质聚氯乙烯塑料制品如何选择加工设备	187
第二节 硬质聚氯乙烯型材	190
一、硬质聚氯乙烯异型材加工过程	190

二、硬质聚氯乙烯异型材加工设备与工艺及产品性能	190
三、原材料配方与加工工艺和产品性能	205
四、现场工艺的确定与调整	226
五、典型硬质聚氯乙烯异型材配方	232
第三节 硬质聚氯乙烯管材	233
一、硬质聚氯乙烯管材的加工设备	233
二、硬质聚氯乙烯管材配方设计	234
三、硬质聚氯乙烯给水压力管	234
四、硬质聚氯乙烯建筑排水管	245
五、硬质聚氯乙烯建筑用串线管	246
六、硬质聚氯乙烯双壁波纹管	247
第四节 硬质聚氯乙烯管件	252
一、硬质聚氯乙烯注塑件生产工艺流程	252
二、加工设备与工艺	253
三、原材料配方与工艺和产品性能	262
四、工艺与制品性能关系	267
五、典型硬质聚氯乙烯注射制品配方	272
第五节 硬质聚氯乙烯板材	273
一、普通硬质聚氯乙烯板材	273
二、硬质聚氯乙烯低发泡板材	287
参考文献	301
第五章 硬制品的表面装饰工艺及原料	303
第一节 硬质聚氯乙烯制品专用共挤料	303
一、概述	303
二、两种主要的硬质聚氯乙烯制品专用共挤料	304
三、共挤材料的选择	312
四、彩色共挤塑料异型材生产工艺与制品质量缺陷控制	316
五、共挤材料在聚氯乙烯塑料建材行业的应用	325
第二节 硬质聚氯乙烯制品专用色母粒	326
一、概述	326
二、硬质聚氯乙烯制品专用色母粒生产加工工艺	327
三、加工硬质聚氯乙烯制品对色母粒的选择和使用	336
第三节 硬质聚氯乙烯制品专用膜	338
一、概述	338
二、几种主要的硬质聚氯乙烯制品专用膜	340
三、加工硬质聚氯乙烯覆膜制品时对专用膜的选择和使用	344
四、加工硬质聚氯乙烯覆膜型材生产工艺	345
五、加工热转印制品生产工艺	352

参考文献	360
第六章 硬质聚氯乙烯制品标准与检测方法	361
第一节 概述	361
一、标准的意义和作用	361
二、硬质聚氯乙烯制品标准说明	361
三、本章所包含的标准说明	362
第二节 常见硬质聚氯乙烯制品标准	362
一、门、窗用未增塑聚氯乙烯 (PVC-U) 型材国标 (GB/T 8814—2004) ...	362
二、化工用硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材国标 (GB/T 4219—1996)	375
三、给水用硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材国标 (GB/T 10002.1—2006)	381
四、给水用硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管件国标 (GB/T 10002.2—2003)	394
五、建筑排水用硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材国标 (GB/T 5836.1—2006) ...	426
六、建筑排水用硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管件国标 (GB/T 5836.2—2006) ...	437
七、硬质聚氯乙烯挤出板材国标 (GB/T 13520—1992)	452
八、硬质聚氯乙烯低发泡板材 (塞路卡法) 中华人民共和国轻工行业 标准 (QB/T 2463.2—1999)	459
第三节 硬质聚氯乙烯制品的检测方法	463
一、化工用硬聚氯乙烯管材——腐蚀度的测定——浸泡法	463
二、热塑性塑料管材和管件——耐冲击性能的测试方法——落锤法	465
三、硬质塑料管材——弯曲度的测量	468
四、塑料管材——壁厚的测量	469
五、塑料管材——外径的测量	470
六、热塑性塑料管材——纵向回缩率的测定——烘箱法	471
七、热塑性塑料管材——纵向回缩率的测定——液浴法	473
八、硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管件——抗冲性能的测定——坠落试验法 ...	475
九、硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材及管件——维卡软化温度的测定	476
十、注射成型硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 注射成型质量的测定—— 热烘箱试验法	479
十一、硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材——吸水性的测定	481
十二、硬质聚氯乙烯 (PVC-U) 管材——耐丙酮性的测定	483
十三、热塑性塑料管材——环刚度的测定	483
参考文献	488

第一章 绪 论

第一节 聚氯乙烯产业发展简介及趋势

一、聚氯乙烯产业发展简史

(一) 工业化萌芽阶段

聚氯乙烯 (PVC) 是世界第二大通用树脂。早在 1835 年, 法国化学家勒尼奥 (V. Regnault) 首先发现了氯乙烯 (VC), 3 年后他又发现, 在日光照射下, 氯乙烯聚合变成一种白色固体, 进而观察到 PVC 树脂。

1842 年包曼 (Baumann) 通过研究确定了 PVC 树脂的密度和基本结构式。勒尼奥在实验室采用碱皂法制取氯乙烯, 即把 1,2-二氯乙烷与芳性钾乙醇溶液混合, 静置 4 天, 然后加热进行反应。

最简单的工业生产方法则是 1912 年德国化学家克拉特 (F. Klatt) 发明的, 即从电石制乙炔, 乙炔在高温和催化剂作用下与氯化氢加成反应, 实现了规模化生产。这在 PVC 树脂工业发展史上意义重大。

1931 年德国法本公司采用乳液聚合的方法, 使聚氯乙烯生产实现了工业化。乳液聚合是将氯乙烯单体和水, 用烷基磺酸钠 (表面活性剂) 作乳化剂, 使氯乙烯均匀地分散在水中以形成乳状液, 再以过硫酸钾或过硫酸铵为引发剂, 使氯乙烯聚合为聚氯乙烯。

使聚氯乙烯在应用上有真正突破是在 1933 年。美国化学家西蒙在当时用途不广的聚氯乙烯粉料中加入高沸点的溶剂和磷酸三甲酚酯后加热, 在冷却以后, 意外地得到了性质柔软、易于加工、并富有弹性的聚氯乙烯 (这里磷酸三甲酚酯起了增塑剂的作用)。从此, 聚氯乙烯广泛应用的大门被打开了。

1936 年美国联合碳化物公司开发了氯乙烯的悬浮聚合技术, 使生产工艺较乳液聚合法简化, 能耗降低, 成本下降。现在, 80% 的聚氯乙烯是用悬浮聚合法生产的, 即在搅拌和分散剂 (水) 的作用下, 使氯乙烯单体分散成液滴状以后, 悬浮在水中。聚合反应在液滴之间进行, 引发剂采用过氧化二碳酸二环己酯、偶氮二异丁腈等。

1940 年以后, 工业上开始以廉价的乙烯为原料, 由乙烯直接氧化制二氯乙烷, 再加以热裂解得到氯乙烯, 其副产品氯化氢与乙炔反应制取氯乙烯, 这就是早期的联合法和混合法。

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，成功地替代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生产。

(二) 量的增长阶段

PVC树脂早期工业化阶段主要生产方法是乳液聚合和溶液聚合，主要用途是替代橡胶制作涂层、涂布制品、包装容器、棒材、片材等柔性材料。但是乳液树脂杂质含量多、生产成本低、性能也差，限定了它的应用范围。1941年美国B. F. Goodrich公司悬浮聚合生产的PVC树脂，质量好，特别是电绝缘性、机械强度和耐腐蚀等性能明显优于乳液聚合法树脂，在耐燃性、耐磨性方面优于橡胶，因而在电线、电缆、铺地材料等方面获得大量应用，消费量迅速增加。而且悬浮法比乳液法操作简单，助剂用量少，产品纯度高，能耗少、成本低，因而迅速被世界各国采用。

世界PVC树脂生产量在20世纪50年代以后才有迅速增长，原因如下。

1. 单体原料路线转换

20世纪60年代以前，世界各国均采用电石乙炔法制氯乙烯单体。后来电价格升高，而石油相对便宜。每桶石油仅二三美元；乙烯价格不到电石乙炔的1/3，于是开始采用石油乙烯作为氯乙烯单体的原料，由乙烯氯化制二氯乙烷。1962年美国B. F. Goodrich公司开发的乙烯氧氯化制二氯乙烷与二氯乙烷裂解制氯乙烯的平衡工艺。生产装置规模大，成本低，单体纯度高，世界各国纷纷采用。于是开始世界性的原料路线转换。美国于1969年完成了原料路线的转换。日本从1965年开始，引进美国Stauffer（固定床氧氯化法）技术和Goodrich（沸腾床氧氯化法）技术，并自行开发了固定床氧氯化法（东洋曹达公司）和石脑油裂解烯炔法（吴羽化学公司），直到1971年也基本上淘汰了电石乙炔法。原料路线转换后，生产成本下降26%，电耗降低90%，生产规模扩大，树脂产量直线上升。其他国家大致如此，单体原料路线的转换，促使PVC进入新的历史发展阶段。

2. 聚合方法的改进

自20世纪40年代悬浮聚合法替代乳液聚合法和溶液聚合法成为主流生产方法以后，五六十年代悬浮聚合工艺又进一步完善，特别是聚合后处理——干燥、包装、贮运的密闭化，减少尘埃，大大提高了质量。同时，乳液聚合方法也有所改进。1966年法国RhonePoulenc公司开创的微悬浮聚合法所制备的糊树脂质量更好，生产效率更高。这两种方法生产的产品各有特定的用途，因而取代了经典的乳液法成为糊树脂的两种主要生产方法。1956年法国开发的本体聚合法可以制造杂质更少、更加透明、电气性能和加工性能更好的树脂，促使PVC树脂应用领域扩大。

3. PVC硬制品加工与应用技术有新发展

在20世纪五六十年代树脂质量有所提高的同时，出现了硬质制品成型加工的新型热稳定剂和挤出机，促进了硬制品的加工与应用。特别是在建筑和电子领

域打开了应用。

(三) 技术进步阶段

正当世界 PVC 产量迅速增长之时, VCM 致癌性问题几乎危及 PVC 行业的存亡。经查明, VCM 自身虽没有致癌性, 但在体内新陈代谢条件下会转化为致癌成分, 是否致癌要在一定的浓度范围内。于是各国纷纷建立法规限制 PVC 中残留单体含量和 PVC 生产区域的 VCM 含量。PVC 厂商花费大量投资研究对策和改造生产环境。例如美国大约投入了 1.8 亿美元, 日常操作费用也增加了 700 多万美元。推出了减轻粘釜, 密闭化操作, 高压水自动清釜, 生产环境强化通风, 大气中 VCM 浓度自动监测报警, 聚合釜大型化和自动控制, 浆料和废水汽提, 连续沉降离心分离, 物料输送机械化、密闭化等一系列技术措施。VCM 毒性问题的出现虽然影响了当年 PVC 的产量(当年全世界 PVC 减产 12%, 美国、日本减产 20%), 提高了 PVC 的生产成本, 但是也促进了 PVC 行业的技术进步。这些技术一直运用至今。这一时期, PVC 悬浮聚合和连续乳液聚合方法的生产技术日趋完善。在加工应用方面, 为避开用于包装材料的 PVC 增塑剂迁移和 VCM 毒性问题, PVC 厂商把产品市场转向硬质制品。恰遇 20 世纪 70 年代建筑市场兴旺, 新建房屋和旧房维修改造量大, 传统建筑材料涨价。而 PVC 建材制造简单, 容易安装, 质量轻, 使用寿命长, 不需油漆, 维修费用低, 耐腐蚀性好, 耐燃, 而且价格低, 因此迅速进入了建材市场, 美国 PVC 建材占 PVC 总消费量的 66% 以上。

二、聚氯乙烯产业发展现状及趋势

聚氯乙烯(PVC)是五大通用塑料之一, 其产量仅次于聚乙烯居第二位。PVC 以其特有的阻燃、绝缘、耐磨损等优良的综合性能赢得了广阔市场, 广泛应用于轻工、建材、农业、日常生活、包装、电力、公用事业等部门。尤其在建筑塑料、农用塑料、塑料包装材料、日用塑料等领域占有重要地位。中国是 PVC 在全球消费量及进口量最大的国家, 同时也是世界发展最快和最具市场潜力的国家, 因此中国在 PVC 行业的市场发展态势将对全球 PVC 行业产生至关重要的影响。从人均消费量看, 我国人均消费量仅 12kg 左右, 而发达国家是 30~100kg, 世界平均消费量也达 18kg, 因此, 我国塑料工业发展前景广阔。

聚氯乙烯的化学性质如图 1-1 所示, 它是由液态的氯乙烯单体(VCM)经悬浮、乳液、本体或溶液法工艺聚合而成, 其中悬浮工艺在世界 PVC 生产装置中大约占 90% 的比例。在世界 PVC 总产量中均聚物也占大约 90% 的比例。PVC 是应用最广泛的热塑性树脂, 可以制造强度和硬度很大的硬质制品, 如管材和管件、门窗和包装片材, 也可以加入增塑剂制造非常柔软的制品如薄膜、片材、电线电缆、地板、合成革、涂层和其他消费性产品。硬质制品目前占 PVC 总消费量的 65%~70%, 今后 PVC 消费量进一步增长的机会主要是在硬质制品应用领域。目前 PVC 在建筑领域中的消费量占总消费量的一半以上。

聚氯乙烯(PVC)	
结构式	$\begin{array}{c} \text{---}[\text{CH}_2\text{---CH}]_n\text{---} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$
性质	未加增塑剂前,PVC为坚硬的塑料,耐湿性佳,但易被酮类、酯类溶剂分解
优点	(1)尺寸稳定性佳 (2)低成本 (3)耐候性佳 (4)加不同比例的增塑剂,可轻易调整软硬度
缺点	(1)耐化学品性差 (2)耐温性差 (3)密度较一般塑料类为高 (4)热分解后会产生氯化氢
用途	薄板、薄膜、容器、人造革、地板材料、收缩膜、管材、玩具

图 1-1 聚氯乙烯化学性质

(一) 发展现状

2007 年上半年我国 PVC 产量有较大幅度增加。据中国氯碱网统计,截至 2007 年 6 月底,我国 PVC 年产能为 1231 万吨,1~6 月份总产量为 473.5 万吨,同比增加 22.5%。对外贸易也继续保持进口减少出口增加的局面:1~6 月份我国共出口 PVC 纯粉 39 万吨,同比增加 58.5%;进口纯粉 52.8 万吨,同比减少 12.6%。随着国家降低出口退税、限制加工贸易、加强环保检查等政策的相继出台,下半年国内 PVC 市场竞争将更为激烈。如图 1-2 所示为我国 2007 年 1~7 月 PVC 产量增长情况。

2007 年 1~7 月,我国 PVC 进口总量为 77.5 万吨,同期增长-10.2%,金额 72458 万美元,同期增长-1.3%。2007 年 1~7 月,我国 PVC 出口总量 46.08 万吨,同期增长 45.6%,出口金额 38780 万美元,同期增长 63.1%,如

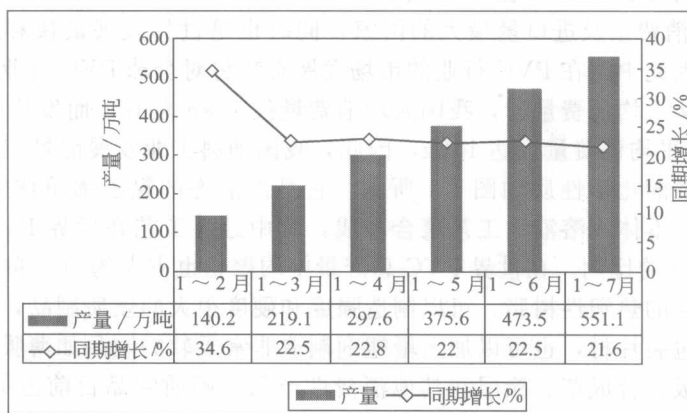


图 1-2 我国 2007 年 1~7 月 PVC 产量增长情况

图 1-3 所示。

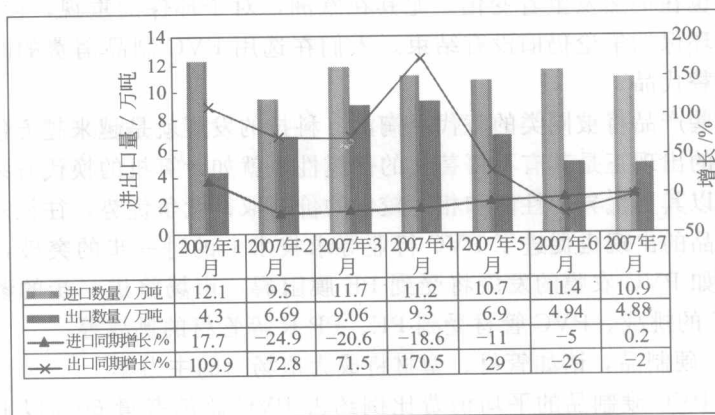


图 1-3 2007 年 1~7 月我国 PVC 进出口总量

2007 年国内 PVC 市场总体形势不容乐观, 变数较多。影响 2007 年国内 PVC 市场走向的主导因素仍然是供需关系, 总体看过剩加剧的态势不会有太大改观。由于近几年产能迅猛扩张, 国内 PVC 供需关系发生了根本性变化。据专家预测, 2007 年全国 PVC 产能仍将继续增长, 估计将达 1502 万吨, 因为国内几家规模较大的新装置将投入生产, 届时将对市场产生明显影响。

随着“新农村建设”的开展, 国内市场 PVC 产品需求, 尤其是建筑使用 PVC 管材、农业灌溉管、农用膜等的需求量将大增。同时, PVC 深加工技术在快速发展, 特种 PVC、糊树脂等新产品市场处于快速增长的临界点, 总之, 未来国内 PVC 市场潜力无限。

(二) 发展趋势

从现在到 2015 年, 我国塑料原料树脂将有较快增长, 将扩建几个世界级的大型乙烯工程项目, 乙烯总量在“十一五”达到了 850 万吨左右, 合成树脂将随之大幅度增加, 为塑料制品工业发展提供了原料基础; 从人均消费量看, 我国人均消费量仅 12kg 左右, 而发达国家是 30~100kg, 世界平均消费量也达 18kg, 因此, 我国塑料工业的发展前景十分广阔。近 10 年来, 世界塑料制品的应用领域不断拓展。未来 10 年, 世界塑料制品将以每年 3% 的速度增长, 到 2010 年世界塑料制品总产量将达到 1.86 亿吨。未来 PVC 行业的发展将呈现以下几个趋势。

1. 消费结构发生变化的趋势

(1) 今后, 软制品和硬制品消费需求增长速度不同, 硬制品的消费增长速度较快。软制品的消费增长缓慢, 硬制品的消费增长将超过软制品的消费增长, 硬制品的消费总量所占的比例将越来越高。尤其是表现在建材需求上, PVC 管材、塑钢门窗等。

(2) 消费行为呈现多样化和层次化。社会的发展是飞速的，人们的消费观念和消费结构也在悄然发生着变化。尤其在欧洲，对于环保的重视，使得 PVC 常常面对不够环保的争论仍旧没有结束。人们在选用 PVC 制品消费的时候可能会考虑使用其替代品。

(3) 某些产品将被同类的替代品淘汰。科技的发展就是越来越方便人们的生活，替代品的出现正是其有不可替代的优越性，就如计算机的换代升级一样，替代品的出现以其更优异的性能和相对较低的价格取得竞争优势，往往被人们优先选用。替代品的出现也促进了 PVC 行业寻求技术上的进一步的突破，促进行业的发展。譬如 PVC 农膜的发展将受到 PE 膜阻碍，市场将进一步的萎缩。PVC 瓶受到 PET 的挑战。PVC 管材受到 PE、PP-R 等管材的挑战等。

2. PVC 硬制品，诸如管材、型材将成为市场上的主力军

国际上 PVC 硬制品的平均消费比例约占 PVC 总消费量 60% 以上，中国目前的硬制品消费比例占大约是 30%，国家在今后的发展上支持管材和型材的发展，以便能代替钢材和木材。起到节约能源、保护环境的作用。

3. 市场潜力巨大

从整个世界的 PVC 市场的地区分布情况来看，北美和亚洲是世界上最大的 PVC 消费市场，而今后几年，拉美和亚洲的中国将是 PVC 消费增长最快的地区，供给和需求都将不断上升，短期内仍将是供不应求的局面，继续处于高速增长期。

4. 市场竞争多元化并日益激烈，价格趋于合理

首先，PVC 市场上的竞争对手多极化。中国的 PVC 企业在不断的发展壮大，彼此间的竞争日益激烈。日本、韩国、中国台湾、欧美等国家和地区的许多 PVC 企业均看好中国内地的市场，凭借雄厚的实力纷纷向中国内地扩张，或在中国内地建厂，或与中国内地企业组建合资企业，或技术许可，或直接输入 PVC 产品。中国台湾、新加坡、马来西亚等也都发展新兴 PVC 业，有时也向中国内地输入 PVC 产品。因此，国内的 PVC 市场的竞争将呈现多极化的趋势。

其次，PVC 制品与其他同类的塑料制品的竞争也会越来越激烈。由于其他同类的塑料制品也在不断地开拓市场，对下游制品的研究也从未间断过。同类制品的替代作用和优势显现，各自之间的市场竞争也日趋激烈。目前世界 PVC 树脂消费以硬制品为主，占总消费量的 59.83%，软制品占 32.88%，其他只占 7.29%。北美、西欧地区硬制品消费比例高于世界总体水平，分别为 75.4% 和 65.2%，与世界水平相当。

目前消费量较大的地区是亚太地区，大约在 1590 万吨/年（其中中东地区大约 88 万吨/年）；其次是美洲（大约 852 万吨/年）和欧洲地区（大约 666 万吨/年）。世界消费增长率在 5%，其中亚洲和非洲消费增长最快，亚洲的增长率在 9% 左右。

东南亚地区 15 个国家中, PVC 树脂生产消费有一定市场份额的国家主要有 8 个, 共有 PVC 树脂生产企业 23 个, 2001 年形成生产能力 227 万吨/年, 实际产量达到 233 万吨, 而需求量仅有约 188 万吨。以上情况, 造成东南亚整个区域内严重供过于求, 过剩产量约 45 万吨进入国际贸易市场。

远东 7 个国家或地区中, 占据市场主导地位的国家或地区主要是日本、韩国、中国, 共有 PVC 树脂生产企业 81 家, 生产能力 948 万吨年, 其中实际产量达到 840 万吨/年, 而需求为 921 万吨/年。其中日本、韩国、中国台湾在 2001 年形成出口贸易 120 万吨, 而中国内地进口需求 192 万吨。虽然中国内地反倾销后进口减少, 但仍旧有相当一部分是核销用户的进口, 2004 年进口约 170 万吨。

中东地区 2001 年 PVC 树脂生产能力为 131 万吨/年, 当年实现产量 107 万吨, 而实际需求量只有 88 万吨左右, 产需总体情况比 2000 年基本上没有太大变化。到 2006 年, 中东产能和产量变化极小。

第二节 国内硬质聚氯乙烯制品行业状况

一、概述

PVC 制品品种繁多、应用广泛, 统计起来是十分困难的。以 2007 年为例, 全国共消费 PVC 树脂约 1210 万吨, 其中 PVC 型材产量 350 万吨 (含 80 万吨非标产品), 消耗 PVC 树脂约 306 万吨, 占树脂总消费量的 25.3%; PVC 管道产量 240 万吨, 相应配套的管件产量约 60 万吨 (按管道产量 25% 计算), 消耗 PVC 树脂约 187.5 万吨, 占 PVC 总消费量的 15.5%; 其他 PVC 消费情况为板材占 10.2%, 瓶类占 5.7%, 薄膜占 11.6%, 鞋类占 10.6%, 电线电缆占 3.4%, 革类占 12.2%, 其余占 5.5%。PVC 制品占 PVC 消费量的比例如图 1-4 所示。

我国塑料工业产业聚集趋势明显, 规模以上企业数量增长迅速, 产业结构逐渐向规模化、集约化方向调整。国家统计局的统计显示, 目前我国塑料行业有 6 万多家企业, 规模以上企业数量从 2000~2005 年年均增长 13.5%, 2006 年达到

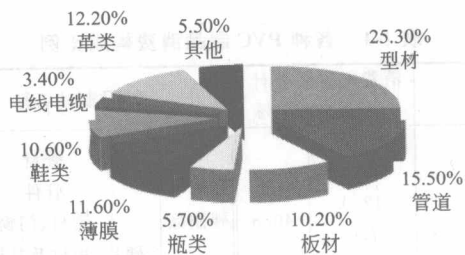


图 1-4 PVC 制品占 PVC 消费量的比例