

PVC

塑料门窗的

设计、制造 与安装

李志英 杨 静 编著



中国建材工业出版社

TU532

6

PVC 塑料门窗的设计、制造与安装

李志英 杨 静 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

PVC 塑料门窗的设计、制造与安装/李志英, 杨静编著. —北京:
中国建材工业出版社, 2001.9
ISBN 7-80159-147-X

I .P… II .①李…②杨… III .①聚氯乙烯塑料—门—基本知识
②聚氯乙烯塑料—窗—基本知识 IV .TU532

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 060258 号

内 容 提 要

本书主要介绍了 PVC 塑料门窗的发展概况及性能特点, PVC 塑料门窗及其型材的结构设计, 组装工艺技术路线及相关设备, 组装技术, 配套五金配件、密封件的结构与选择, 玻璃的安装方法和要求, PVC 塑料门窗的组装质量控制及检验, 产品的包装、贮存、运输与保管, PVC 塑料门窗施工安装及使用、保养与维修。书后还附有有关系列推拉门窗型材、平开门窗型材的剖面图, 国家标准 (节录), 行业标准 (节录)。

本书立足我国 PVC 塑料异型材与 PVC 塑料门窗的生产实践, 借鉴国外成熟经验, 介绍了 PVC 塑料门窗设计、组装及施工安装的全套技术及质量控制方法。内容丰富, 实用性较强。对研究、生产 PVC 塑料异型材及 PVC 塑料门窗和设计制造 PVC 塑料门窗组装设备机具单位、个人都有重要参考价值。既可供领导、技术人员、管理人员及技术工人阅读, 也可作为 PVC 塑料异型材及 PVC 塑料门窗科研、生产单位职工的技术培训教材。

PVC 塑料门窗的设计、制造与安装

李志英 杨 静 编著

*

中国建材工业出版社出版

(北京海淀区三里河路 11 号 邮编: 100831)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京丽源印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15.75 字数 400 千字

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~8000 册 定价: 31.00 元

ISBN7-80159-147-X/TU·071

前 言

PVC 塑料门窗是一种新型化学建筑材料，在国外发展甚为迅速，20 世纪 80 年代已得到普遍应用。在欧洲，如前联邦德国、奥地利、意大利、法国等国家，PVC 塑料门窗在窗框市场占有率达 60% 以上，超过其它窗材居首位。我国 PVC 塑料门窗的研制、开发自 1964 年的钙塑窗起至今已有近 40 年的历史，但是真正意义的起步，还是 1980 年，即我国第六个五年计划期间，国家科委将 PVC 塑料门窗列为“六五”、“七五”科技攻关课题。40 年来研制、生产和推广应用，中间经历艰难，至 90 年代才走向快速健康发展的道路。

PVC 塑料门窗，特别是塑料窗，在世界各国迅速发展的主要原因是其具有隔热保温、密封隔音、节能、节木、保护环境等十几个优良性能。随着国家节能、保护环境政策的实施和经济建设的迅速发展，我国政府已将住宅建筑产业确立为新的经济增长点和新的消费热点，又为包括 PVC 塑料门窗在内的新型化学建筑材料的发展和应用提供了良好的机遇，人们对 PVC 塑料门窗优越性的认识普遍提高，是促进我国 PVC 塑料门窗快速发展的重要原因。PVC 塑料门窗作为新型化学建筑材料具有非常广阔的发展前景。

PVC 塑料门窗的研制、生产、应用是一门综合性技术，是一项系统工程科学。它是以 PVC 塑料异型材的制造和成品门窗组装为主体，但其中包括异型材断面结构设计、挤出成型模具设计、原材料选择与配方研究、异型材挤出成型、窗型结构设计、门窗组装技术、专用五金配件的研制、密封材料研制、施工安装及应用技术、原料与助剂、型材、成品门窗、五金配件性能检测与评价以及窗的系列化、标准化研究等 12 个技术环节。并涉及到多种助剂的合成配套，高分子材料改性，塑料流变学，塑料挤出成型工艺及设备，模具设计与机械制造技术，门窗组装专用设备与机具设计制造，建筑设计学，结构力学，材料力学，建筑五金，建筑隔热保温，节能、隔声与采光以及施工安装应用，还有包装、运输、贮存与保管等 12 个技术领域的复杂工艺过程。而且这些技术环节与技术领域自身间及其互相间又交错渗透，因而导致了复杂的边缘性技术和互相配套问题。因此，对研究与解决这些复杂技术问题的水平和能力是 PVC 塑料门窗技术开发成败的关键。

虽然，我国自 1984 年起，有不少厂家引进国外 PVC 塑料异型材及门窗生产设备和技术，国内现有的异型材、门窗生产企业的装备水平与发达国家差距不是很大，但是，从技术水平和产品质量与国外相比仍有一定差距。技术水平和员工素质低，异型材和门窗产品质量差，管理机制差，市场行为及施工安装不规范等因素是产生差距的主要原因。为了提高我国 PVC 塑料门窗行业的整体技术水平和产品质量，本书作者曾编撰了《聚氯乙烯塑料异型材与塑料窗制造技术》、《硬聚氯乙烯塑料异型材和塑料窗制造与应用》、《新世纪塑钢门窗实用图集》等专著，以期推动我国 PVC 塑料门窗事业的发展。

作者从 1980 年开始，即国家“六五”期间全身心地投入到 PVC 塑料门窗科技攻关这项工作中，至今已有 20 余年。多年从事科研、生产及推广应用的实践经验和切身体会是，PVC 塑料门窗产品技术开发成败的关键，体现在产品质量和应用的程度。不仅要有好的合格的异型材，国家和用户更需要制作精良、安装讲究并能够正常使用的、性能优良的 PVC 塑料门窗。它不仅起到门窗的使用功能，而且还具有耐久性、耐候性和装饰效果。要实现这

一点，必须从根本上做起，解决好 PVC 塑料异型材的生产、塑料门窗的组装与配件的配套生产及施工安装三大部分的技术质量问题。为了进一步提高 PVC 塑料门窗行业技术水平，促进行业在产业化道路上健康稳步地发展。作者应中国建材工业出版社之约，根据多年积累的实践经验，参照国内外有关资料，特编写了本书。书中对上述主要技术环节进行了分析和必要的论述，供 PVC 塑料门窗行业的领导、工程技术人员、工人参考，希望能对我国塑料门窗行业的发展有所帮助。

由于水平有限，书中错误难免，恳请批评指正。

李志英 杨 静

2000.11. 于北京

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 PVC 塑料门窗的发展概况	(1)
一、PVC 塑料门窗的基本概念	(2)
二、国外发展概况	(3)
三、国内发展概况	(4)
四、发展 PVC 塑料门窗的基本国策	(6)
第二节 PVC 塑料门窗的性能特点	(6)
一、PVC 塑料门窗的性能特点	(6)
二、PVC 塑料门窗的缺点	(11)
第二章 PVC 塑料门窗的结构及类型、品种	(12)
第一节 PVC 塑料门窗及其异型材的结构特点	(12)
一、PVC 塑料异型材的结构特点	(12)
二、PVC 塑料门窗的结构特点	(12)
第二节 PVC 塑料门窗的规格品种	(13)
一、设计选型及门窗类型代号	(13)
二、常用的 PVC 塑料门窗品种	(14)
三、平开窗与推拉窗利弊比较	(21)
四、塑料门窗品种的选择	(21)
第三章 PVC 塑料门窗用异型材断面设计	(22)
第一节 PVC 塑料门窗用异型材断面设计的要求与原则	(22)
一、设计要求	(22)
二、设计原则	(22)
三、PVC 塑料门窗所需异型材的配套品种	(23)
第二节 PVC 塑料门窗框用异型材断面结构设计的特点	(23)
一、异型材的型腔结构	(23)
二、异型材的壁厚、筋肋厚度和米重	(24)
三、异型材的截面形状与外形尺寸	(25)
四、异型材的功能性沟槽结构形状与尺寸	(28)
五、异型材的截面惯性矩取值	(29)
第四章 PVC 塑料门窗组装工艺技术路线与设备	(30)
第一节 PVC 塑料门窗组装工艺技术路线	(30)
一、全部焊接组装技术路线	(30)
二、焊接—机械联接相结合组装技术路线	(30)

三、全部机械联接组装技术路线	(31)
四、PVC 塑料门窗组装技术路线的比较	(31)
第二节 PVC 塑料门窗组装工艺流程与设备配置	(32)
一、PVC 塑料门窗组装工艺流程	(32)
二、PVC 塑料门窗组装设备的类型	(33)
三、PVC 塑料门窗组装设备配置的依据	(34)
四、全焊接成型工艺技术路线组装设备的配置	(34)
第五章 PVC 塑料门窗组装前的准备工作	(36)
第一节 PVC 塑料异型材的准备	(36)
一、型材的品种和数量	(36)
二、型材进厂质量控制	(36)
三、PVC 塑料门窗组装厂应配置的检测设备	(36)
四、型材的包装、贮存、保管和运输	(37)
第二节 配套配件与工艺装备的准备	(37)
一、配套配件的准备	(37)
二、工艺装备的准备	(37)
第三节 工艺技术文件的准备	(38)
一、组装工艺规程	(38)
二、编制原材料定额表	(38)
三、编制工序定额工艺传递卡片	(38)
四、成品配套交接单	(38)
第六章 PVC 塑料门窗的窗型设计与型材的下料	(39)
第一节 窗型设计	(39)
一、窗型设计的原则	(39)
二、PVC 塑料门窗框构造尺寸的确定	(40)
三、PVC 塑料门窗框外形尺寸的确定	(41)
四、PVC 塑料门窗的组合	(43)
第二节 PVC 塑料异型材的切割下料	(44)
一、异型材的切割下料设备	(44)
二、异型材实际下料尺寸的计算依据	(45)
三、平开窗型材下料尺寸计算	(46)
四、平开门型材下料尺寸计算	(48)
五、推拉门、窗型材下料尺寸计算	(50)
六、玻璃压条下料尺寸计算	(52)
七、PVC 塑料型材下料切割的技术要求	(53)
第七章 PVC 塑料型材的增强	(54)
第一节 PVC 塑料门窗的增强	(54)
一、PVC 塑料型材增强的原因	(54)
二、窗框的增强	(54)
三、窗扇的增强	(56)

四、PVC 塑料门窗加装增强钢衬的部位	(57)
第二节 增强钢衬的选用	(57)
一、钢衬的断面形状和尺寸	(57)
二、钢衬的一般技术要求	(59)
三、钢衬插入型材的方法与固定	(59)
第八章 PVC 塑料门窗排水系统和气压平衡孔	(61)
第一节 铣排水孔和气压平衡孔的重要性	(61)
一、铣排水孔的必要性	(61)
二、气压平衡孔的作用	(61)
第二节 排水系统的设置	(61)
一、设置排水系统的要点	(61)
二、排水孔和气压平衡孔的尺寸	(62)
第三节 PVC 塑料门窗的排水系统	(62)
一、窗框的排水	(62)
二、窗扇的排水	(64)
三、外排水缝的封盖	(66)
第九章 PVC 塑料门窗的焊接	(67)
第一节 焊接设备的选择	(67)
一、焊接机的种类	(67)
二、焊接机的工作原理	(67)
三、焊接设备配置与选择	(68)
第二节 焊接工艺程序	(70)
一、全焊接装配技术路线焊接工艺程序与焊机的搭配	(70)
二、焊接—螺接装配技术路线的焊接工艺程序	(71)
第三节 焊接原理、工步及工艺参数	(71)
一、焊接原理	(71)
二、焊接工步及其要点	(71)
三、焊接工艺参数及其优化	(72)
四、焊接质量及影响焊接强度的因素	(74)
五、焊接 PVC 塑料门窗框时应注意的几个问题	(75)
第四节 焊缝清理（焊角清理）	(76)
一、清理焊缝的原因	(76)
二、需要清理的部位	(76)
三、焊缝清理的方法	(76)
四、清理焊缝时应注意的事项	(77)
第十章 密封条及其装配	(78)
第一节 密封条的功能与结构	(78)
一、密封条的功能	(78)
二、密封条的结构形状和尺寸要求	(78)
第二节 密封条的种类	(78)

一、玻璃密封条	(78)
二、框扇密缝条	(79)
三、纱网压紧条	(79)
第三节 密封条的技术要求	(80)
一、密封条的性能要求	(80)
二、密封条的材质要求	(80)
三、密封条的嵌装方法及注意事项	(81)
四、纱网压紧条的装配	(81)
第四节 密封毛刷条	(81)
一、密封毛刷条的用途	(81)
二、密封毛刷条的规格与选用	(82)
三、密封毛刷条的装配	(82)
第十一章 PVC 塑料门窗用五金配件	(83)
第一节 PVC 塑料窗用的主要配套五金件	(83)
一、PVC 塑料平开窗用的主要配套五金件	(83)
二、PVC 塑料平开纱窗扇用的主要五金配件	(85)
三、PVC 塑料推拉窗用的主要配套五金件	(85)
四、PVC 塑料中悬窗、立转窗用的主要五金件	(86)
第二节 PVC 塑料门用主要配套五金件	(88)
一、PVC 塑料平开门用主要配套五金件	(88)
二、PVC 塑料推拉门用主要配套五金件	(88)
三、PVC 塑料自由门用主要配套五金件	(88)
第三节 PVC 塑料门窗用五金配件的一般技术要求	(89)
一、五金配件的材质	(89)
二、五金配件的防腐蚀处理	(89)
三、五金配件的安装固定要求	(89)
第十二章 PVC 塑料门窗的装配	(91)
第一节 PVC 塑料平开窗的装配	(91)
一、平开窗密封条的装配	(91)
二、五金配件的装配	(91)
三、平开窗纱窗的装配	(97)
第二节 PVC 塑料推拉门窗的装配	(101)
一、塑料推拉窗的装配	(101)
二、塑料推拉窗纱窗的装配	(107)
三、塑料推拉门的装配	(107)
第三节 PVC 塑料平开门的装配	(107)
一、单扇塑料平开门的装配	(107)
二、双扇塑料平开门的装配	(111)
三、平开门塑料纱门的装配	(114)
第十三章 PVC 塑料门窗玻璃的装配	(115)

第一节 PVC 塑料门窗与钢、木、铝门窗装配玻璃的区别	(115)
一、钢门窗装配玻璃的方法	(115)
二、木门窗装配玻璃的方法	(115)
三、铝合金门窗装配玻璃的方法	(115)
四、PVC 塑料门窗装配玻璃的方法	(115)
第二节 玻璃的选购	(115)
一、玻璃品种的选择	(116)
二、玻璃规格的选择	(116)
三、双层玻璃和中空玻璃	(116)
第三节 玻璃切割尺寸的计算	(117)
一、PVC 塑料固定窗用单层玻璃切割尺寸的计算	(117)
二、PVC 塑料平开门、窗扇用单层玻璃切割尺寸的计算	(117)
三、PVC 塑料推拉门、窗扇用单层玻璃切割尺寸的计算	(118)
四、普通双层玻璃切割尺寸的计算	(118)
第四节 玻璃垫块与窗角槽板	(118)
一、玻璃垫块与窗角槽板的作用	(118)
二、玻璃垫块与窗角槽板的材料	(119)
三、玻璃垫块与窗角槽板的规格与装配	(120)
第五节 PVC 塑料门窗玻璃的装配	(121)
一、玻璃装配的方法	(121)
二、玻璃压条型材的切割	(122)
三、玻璃装配的程序	(122)
四、玻璃压条的拆卸	(123)
第十四章 PVC 塑料门窗生产质量检验	(124)
第一节 PVC 塑料门窗生产质量检验与应配置的检测设备	(124)
一、PVC 塑料门窗生产检验项目	(124)
二、PVC 塑料门窗组装厂应配置的检测设备	(124)
第二节 PVC 塑料异型材的进厂检验	(124)
一、异型材的外观、颜色与光亮度	(124)
二、异型材的断面尺寸及公差	(125)
三、异型材的功能尺寸及公差	(125)
四、异型材的壁厚尺寸及公差	(125)
五、异型材的米重及公差	(125)
六、异型材的物理机械性能及焊接工艺性能	(126)
第三节 PVC 塑料门窗用配件的进厂检查	(126)
第四节 PVC 塑料门窗生产过程中的检查	(127)
一、PVC 塑料门窗生产过程工序检验	(127)
二、PVC 塑料门窗成品质量检验	(128)
三、整体窗（门）力学性能和建筑功能检验	(128)
第五节 PVC 塑料门窗的包装、贮存保管与运输	(130)

一、包装与标志	(130)
二、贮存与保管	(130)
三、运输	(130)
四、搬运	(130)
第十五章 PVC 塑料门窗施工安装与验收	(131)
第一节 安装要求	(131)
一、PVC 塑料门窗与木、钢、铝门窗安装的区别	(131)
二、PVC 塑料门窗的质量要求	(131)
三、墙体洞口质量要求	(132)
第二节 PVC 塑料门窗框与洞口墙体联接固定方法	(133)
一、假框法	(133)
二、联接铁件固定法	(133)
三、直接固定法	(133)
四、门窗框与墙体联接点设置的原则	(135)
第三节 安装施工前准备	(135)
一、安装用机具、材料准备	(135)
二、门窗安装前运输和贮存要求	(136)
三、门窗和墙体洞口质量检查	(136)
第四节 PVC 塑料门窗安装规程	(137)
一、窗的安装	(137)
二、门的安装	(139)
三、带形组合窗、条形组合窗的安装	(141)
四、玻璃的安装	(143)
五、施工安全与安装后的门窗保护	(145)
第五节 安装验收	(147)
附录	
1 85 系列推拉门窗异型材剖面图	(150)
2 58 系列平开、推拉门窗、140 豪华型平开门及护墙板型材截面图 (唐山广建塑料品集团公司)	(151)
3 60 系列平开门窗型材剖面图 (保定德马斯新型建筑材料有限公司)	(153)
4 60、70 系列推拉窗型材剖面断 (保定德马斯新型建筑材料有限公司)	(154)
5 60 系列平开门窗型材剖面图 (北京北新建塑有限公司)	(156)
6 60、80、88 系列推拉门窗型材剖面图 (北京北新建塑有限公司)	(157)
7 60 系列平开门窗型材剖面图 (芜湖海螺公司)	(159)
8 60 系列推拉门窗型材剖面图 (芜湖海螺公司)	(160)
9 门、窗框用硬聚氯乙烯 (PVC) 型材 GB/T 8814—1998 (节录)	(161)
10 塑料门窗用密封条 GB 12002—89 (节录)	(167)
11 塑料窗基本尺寸公差 GB 12003—89 (节录)	(174)
12 PVC 塑料窗建筑物理性能分级 GB 11793.1—89 (节录)	(176)
13 PVC 塑料窗力学性能、耐候性能技术条件 GB 11793.2—89 (节录)	(177)

14	PVC 塑料窗力学性能、耐候性试验方法 GB 11793.3—89 (节录)	(179)
15	PVC 塑料门 JG/T 3017—94 (节录)	(185)
16	PVC 塑料窗 JG/T 3018—94 (节录)	(194)
17	建筑结构荷载规范 GBJ 9—87 (节录)	(205)
18	塑料门窗安装及验收规程 JGJ 103—96	(223)
19	全国基本风压数值表	(233)
主要参考文献		(239)

第一章 概 论

第一节 PVC 塑料门窗的发展概况

门窗是建筑维护结构的重要组成部分，其面积约占建筑面积的 1/7，外墙面积的 1/5。门窗是建筑物的眼睛，是建筑物必不可少的部件。门窗一般由窗（门）框、窗（门）扇、玻璃、五金配件等部件组合而成。窗户的主要作用是采光、通风和透视、隔热保温、阻止雨水、风沙、噪音进入室内。门的主要作用除了窗户的几个作用外，还是建筑物的出入口，是人们生活空间的保护者。门窗给予人们自由与安全，空气和阳光，以满足人们对生活和工作环境的需要。门窗的种类很多。

（一）按开启方式分类

一般分以下几类：

窗：平开窗、推拉窗、悬转窗、固定窗等。

门：平开门、推拉门、自由门、折叠门等。

（二）按制作门窗的材质分类

我国制作建筑门窗的传统材料是木材，随着世界工业化的发展，环境保护和节省能源的要求先后采用钢、铝合金和改性硬质 PVC 塑料等材料制作门窗。

1. 木门窗

以木材为原材料制作的门窗，这是最原始、最悠久、最常用的门窗形态。其特点是易腐蚀变形，维修费用高，无密封措施保温性能较差，用量逐渐减少。

2. 钢门窗

以钢型材为原料制成的门窗，有空腹钢门窗和实腹钢门窗。其使用功能差，易腐蚀，密封性和保温性能差，我国已基本淘汰。彩板钢窗是以镀锌或渗锌钢板经过表面喷涂有机材料制成的型材为原料加工制成的门窗，耐腐蚀性好，但价格较高，耗能大。

3. 铝合金门窗

以铝合金型材为原料加工制成的门窗，其特点是耐腐蚀，不易变形，密封性能较好，但价格高，使用和制造能耗大。

4. 塑料门窗

以塑料异型材为原料加工制成的门窗，其特点是耐腐蚀、不变形、密封性好、隔热保温节约能源。

塑料门窗按材质可分为塑料包覆窗（喷塑窗）、组合塑料窗和全塑窗。

（1）塑料包覆窗的主体结构是金属或木材，在窗框架上喷覆或包覆上塑料，以达到保护窗框架和提高隔热（冷）性能之目的。如近年开发的结皮发泡塑钢复合共挤出型材，制作的塑料窗，其特点是型材截面较小，塑料层与钢型材紧密贴合，强度较高，采用组角装配工艺，角部强度高，不易开裂，外观为仿木纹，造型美观；缺点是挤出成型设备复杂，投资大，废料不好回收利用，窗的气密性和排水性较差。

（2）组合塑料窗是用硬质 PVC 塑料片材同金属型材或木材组合而成，在组合过程中用

PVC 异型塑料片材或异型材组装在金属框架的室外侧。这种塑料窗具有良好的隔热和形状稳定性，但组装麻烦，价格高。

(3) 全塑料窗主要是用改性硬质聚氯乙烯塑料挤出成型为中空塑料异型材，组装而成的塑料门窗，是目前发展速度最快、技术最成熟、用量最大的一类，是塑料门窗发展的主流产品。本书所介绍的就是这种改性硬质聚氯乙烯塑料门窗。

一、PVC 塑料门窗的基本概念

塑料门窗是以高分子合成材料为主，以增强材料为辅制成的一类新型材质的门窗。国外塑料门窗框的材质有硬质聚氯乙烯（简称 PVC）塑料门窗、聚氨基甲酸酯（PUR）硬质泡沫塑料门窗、玻璃纤维增强不饱和聚酯（GUP）塑料门窗和聚苯醚（PPO）塑料门窗等。其中，硬质聚氯乙烯塑料门窗是目前发展较快，使用量最大的一类，约占塑料窗框市场的 90% 以上。这是因为，硬质 PVC 塑料具有硬度大、刚性和强度高，耐腐蚀、阻燃自熄、机械力学性可靠、耐老化、使用寿命长（50 年以上）等优点，能够满足建筑门窗使用要求。更重要的原因是聚氯乙烯树脂系人工合成，原料资源丰富，发展和使用 PVC 塑料门窗对平衡氯碱工业产品结构，节约木材资源，保护生态环境，节约能源都具有十分重要的意义，因而，促使人们把 PVC 塑料门窗应用到最大的商品市场——建筑业。

聚氯乙烯塑料门窗是以聚氯乙烯（PVC）树脂为主要原料，添加一定比例的稳定剂、改性剂、填充剂、紫外线吸收剂等多种助剂配方和改性，经过挤出机挤出成型为各种断面结构的中空异型材，定长切割后，在其内腔衬入钢质型材加强筋，再用热熔焊接机焊接成门窗框、扇，装配上密封条，毛刷条，玻璃，五金配件等构成门窗成品。为了增加 PVC 塑料中空异型材的刚性，在其内腔衬入型钢增强，形成塑钢结构，故亦称塑钢门窗。

PVC 是聚氯乙烯的英文缩写。在“塑料门窗”之前冠以“RPVC”或“UPVC”，实际属同一种材料，即“硬质聚氯乙烯”或“未增塑的聚氯乙烯。”

PVC 塑料门窗是一种新型建筑材料，它较木窗和钢窗耐腐蚀，不需油漆维护保养；较铝合金窗和钢窗隔热性、隔声性、密封性能好，而且外观绚丽多彩，可与各类建筑物相协调。使用 PVC 塑料门窗既能节省能源，又能节约资源。因此，PVC 塑料门窗在国外发展极为迅速，并得到普遍应用，前联邦德国、奥地利、意大利、法国等国家其用量已占门窗总用量的 60% 以上。我国是能源供应紧张、木材资源贫乏、钢材和铝材紧缺的国家，所以在我国大力发展和推广应用 PVC 塑料门窗将会产生显著的经济效益和社会效益，对促进国民经济的发展具有十分重要的意义。

PVC 塑料门窗的生产过程可分为三大部分，即混合料的制备、PVC 塑料异型材的挤出成型和门窗的组装，其生产工艺流程见图 1-1 所示。

混合料的制备、原材料的选择与配方、异型材的断面结构设计、模具设计与制造、异型

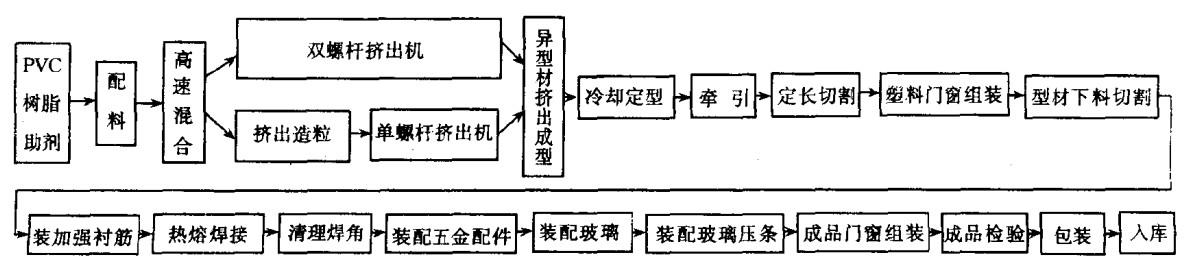


图 1-1 PVC 塑料门、窗生产工艺流程图

材的挤出成型设备与工艺详见《硬聚氯乙烯塑料异型材和塑料窗制造与应用》一书。本书主要介绍聚氯乙烯塑料门窗的性能与结构特点、组装技术及施工安装与应用。

二、国外发展概况

硬质聚氯乙烯塑料门窗是 20 世纪 50 年代中期,由前联邦德国首先开发研制成功,至今已有 40 余年历史。1959 年在前联邦德国杜塞尔多夫举行的世界塑料展览会上,赫斯特(Hoechst)公司展出了 PVC 塑料门窗样品,从此世界上第一批塑料门窗开始应用于建筑业。此后的十多年间技术发展迅速,用量逐年增加,使前联邦德国门窗格局发生了很大变化,木窗的市场占有率从 70% 下降到 40%,铝窗的占有率由 24% 下降到 15%,而 PVC 塑料门窗从零发展到 20%。前联邦德国研制和使用塑料门窗的主要目的是解决寒冷地区窗户的冬季结露和节省采暖费用。PVC 塑料窗导热系数小,隔热保温性能好,因此,使用 PVC 塑料窗比其它任何窗户都节约采暖或空调制冷的能耗。据德国 Nobel 公司实验,每平方米 PVC 塑料窗一年可节约用于空调的石油 46L。1973 年 10 月第四次中东战争爆发后,石油价格上涨,引发了世界性的能源危机,1978 年底又爆发了第二次石油危机,占国民经济全部能耗约 35% 的建筑业的节能问题就成为西方能源危机最严重的国家所关注的重要问题之一,建筑能耗最大部位是开口部位——门窗。所以,门窗是建筑构件生产和使用中能耗比例最大,也是节能潜力最大的部分,PVC 塑料门窗比钢、铝门窗可节能 25%~30%,为了节约能源,70 年代至 80 年代初,在欧洲 PVC 塑料门窗得到迅速发展,欧洲各国政府都采取鼓励政策以促进节能型 PVC 塑料门窗的发展,例如,1977~1982 年,前联邦德国政府资助建筑业 53 亿马克,其中 90% 用于发展节能型 PVC 塑料窗。在国家政府经济支持和政策的推动下,一系列技术问题得到解决,标准、规范逐步健全,产品质量迅速提高。80 年代以来,前联邦德国的 PVC 塑料门窗从生产、应用、技术开发、专用设备研制、质量检验和施工安装等方面已形成了一个完整的工业体系,使塑料门窗的产量和用量逐年上升。1986 年塑料窗框市场占有率达到 45%,1989 年占 52%,1996 年占 60% 以上,居各类窗框之首位,成为第一制窗用材。在前联邦德国的带动和支持下,欧洲各国紧随其后,PVC 塑料门窗的发展也很迅速,如奥地利、意大利、法国、比利时、荷兰、丹麦、挪威以及东欧诸国,PVC 塑料窗框的占有率在 40%~60% 不等。

加拿大于 60 年代与前联邦德国同时起步生产塑料门窗,因该国地理位置处于高纬度地区,冬季寒冷,PVC 塑料门窗的隔热保温特性可以充分发挥效应,发展也很快,目前,塑料门窗占有率达到 40% 以上。

英国和美国 PVC 塑料门窗开发较晚,美国 1962 年从意大利引进塑料门窗生产技术,1976 年又从前联邦德国引进技术,到 80 年代开始得到迅速发展,市场占有率达到 25%,并以每年 15% 的速度增长,1990 年塑料门窗占有率达到 35%,1997 年占有率上升到 40% 以上。

在亚洲,日本由于气候条件影响和民族习惯,木门窗和铝门窗盛行,因此,塑料门窗开发比美国还晚。1969 年开始研制塑料门窗,其指导思想和前联邦德国一样,出于保温节能的考虑,因此,早期主要在寒冷的北海道地区使用,开始发展较慢。1979 年“石油危机”之后,能源供应紧张,这才加快了发展速度,并开始向本洲以南地区发展应用,目前,日本塑料窗普及率已达 40% 以上。其它如韩国、新加坡以及我国台湾省等国家和地区,80 年代从西欧国家引进塑料门窗生产设备和技术,很快发展到实际应用阶段,塑料门窗使用率占 40%~50%。应该特别指出的是,我国台湾省塑料门窗的开发和应用,开创了塑料门窗在亚热带海洋性气候中应用领域,塑料门窗经受了潮湿、高温、盐雾、暴雨、台风等恶劣气候的

考验。塑料门窗在欧洲和美洲的市场占有率分别见图 1-2 和图 1-3。

总之，世界上 PVC 塑料门窗的发展是以前联邦德国为核心，无论是塑料门窗的技术水

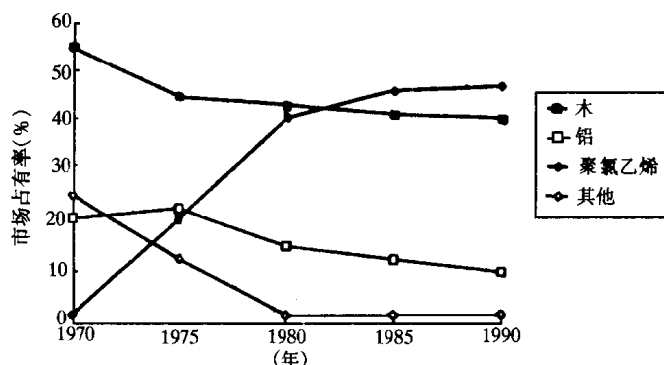


图 1-2 聚氯乙烯窗框在欧洲的市场占有率

平，产品质量，还是发展速度，产量和使用量前联邦德国均居世界第一。70 年代以前主要是技术开发研制期，80 年代以后是应用发展期，90 年代以来 PVC 塑料门窗在世界范围蓬勃发展。前联邦德国所研究的技术成果不仅为本国塑料门窗的发展奠定了坚实的基础，也为世界各国塑料门窗的发展提供了强有力的支持。英国、美国、法国、丹麦、荷兰、瑞士等国以及我国台湾省主要是从前联邦德国引进设备和技术。PVC 塑料门窗最先在欧洲兴起，欧洲塑料门窗的发展领导着世界塑料门窗的潮流。在欧洲塑料门窗行业已经形成一个规模巨大，技术成熟，标准完善，社会协调周密高度发展的生产领域，被誉为继木、钢、铝门窗之后崛起的第四代新型建筑节能门窗。

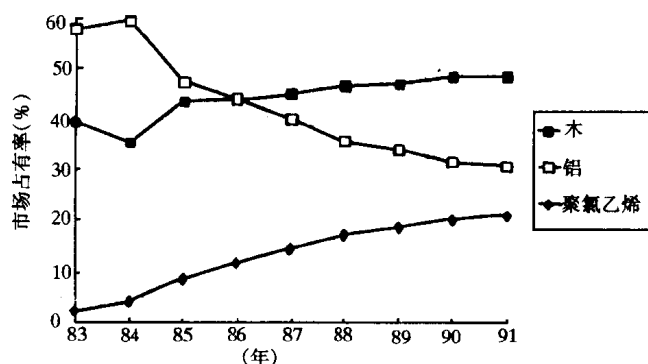


图 1-3 聚氯乙烯窗框在美洲的市场占有率

三、国内发展概况

我国塑料门窗开发研究始于 20 世纪 60 年代中期，至今经历了研究开发，推广应用和产业化发展三个阶段。

1964 年我国有少数单位开始研制 PVC 塑料门窗，门以承插式内门为主，窗则以仿木钙塑窗为主。无论在技术、生产工艺及产品的结构和质量都很落后。

1980 年起，国家第六个五年计划期间（简称“六五”），国家科委安排了 PVC 塑料门窗科技攻关项目，组织原化工部、轻工部、建材部、建工部等联合攻关。完成了 PVC 塑料内门和华北地区六层楼以下住宅用塑料窗的技术开发。“七五”期间国家又安排了寒区节能保温窗、防腐蚀工业厂房窗和复合窗的技术攻关项目。随着改革开放政策的实施，我国与世界各国友好往来的增加，1983 年以来，引进国外设备技术陆续开始，我国有近 70 家企业先后从前联邦德国、意大利、奥地利、西班牙等国引进 PVC 塑料门窗生产设备和技术，计有 PVC 异型材生产线约 180 余条，门窗组装生产线 100 余条，总投资逾亿美元。再加上当时国内原有 PVC 塑料异型材生产线 30 余条，总计有型材生产线 210 余条，设备生产能力约 10 万 t/a，成为在亚洲与日本实力相当的塑料门窗生产基地。但是，在整个 80 年代，大规模的引进并没有带来塑料门窗业的大发展，价格偏高、窗型不齐全、五金件不配套以及人们对其质量的怀疑，使塑料门窗业的发展走了

一段下坡路,表现为产品应用销路没有打开,除沿海地区部分厂家因质量较好,占有部分市场外,许多厂家开工不足,个别厂家停产、转产甚至破产。这种不景气的主要原因有:(1)原材料价格不稳,使得PVC塑料门窗价格高于钢、铝门窗;(2)窗型不符合国情,模具不配套;(3)PVC异型材、成品门窗质量问题较多,国家技术标准不健全;(4)配件和五金件不配套;(5)传统观念的影响,尽管PVC塑料门窗的强度、变形、老化等问题从理论和实践早有定论其使用寿命可在50年以上,但是,建筑设计人员及用户认识上仍有疑虑,不敢选用;(6)国家有关政策的影响,对塑料门窗的宣传不利,当时只提出“以塑代木”、“以塑代钢”,并没有提到节约能源、节省资源和保护生态环境的政策高度,导致了人们把塑料门窗当做可用可不用的代用品。

我国政府十分重视化学建材工业的发展,早在1984年的全国化学建材会议上,李鹏总理做了“发展化学建材大有可为”,方毅副总理做了“大力发展化学建材”的题词。1986年起国家陆续制订并发布了塑料门窗的各项技术标准。经过五、六年科研和推广应用的艰苦努力,自1989年起塑料门窗行业开始好转,1989年国家公布了《民用建筑节能设计规范》,国家限制铝门窗在民用建筑中使用的精神和淘汰25钢窗的政策落实,同时把PVC塑料门窗作为节能型门窗,加速了塑料门窗行业的好转。1991年在青岛召开了塑料门窗行业研讨会。1992年朱镕基副总理指示原化工部,要抓好化学建材。1994年由建设部、化工部、轻工部、国家建材局、石化总公司五个部门联合成立了“全国化学建材推广应用协调组”,全面贯彻落实国务院的指示精神,制订和发布了有关发展化学建材的目标、规划、政策和规范等,进一步协调各部门,加快了塑料门窗的推广应用和发展速度。同年9月,由全国化学建材协调组在北京组织召开了“全国化学建材第一次推广应用工作会”并举办了“全国新型化学建材产品与应用技术展览会”。展览会上展示了塑料门窗等四大类新型化学建材十余年来所取得的成绩,其中塑料门窗的成绩最为显著。1994年,建设部成立了“中国金属结构协会塑料门窗委员会”。所以说,我国PVC塑料门窗行业发展的转折,以1994年9月召开的“全国化学建材第一次推广应用工作会”为标志,步入正规“自觉阶段”。随着国家质量规范及鼓励政策的落实,工程设计部门、建设部门终于大胆采用PVC塑料门窗。

1993年后行业进入第二次高潮,我国有些企业又从前联邦德国、奥地利、美国、韩国以及我国台湾省等国家和地区引进塑料门窗生产设备和技术,但是紧接着被1995年的原料涨价使塑料门窗的发展卷入低谷。随着国家化学建材协调组的成立和国家一系列政策的出台,1996年发展平稳并呈上升趋势。1997年以来我国塑料门窗的生产和应用又掀起了新的热潮,塑料门窗行业再次成为人们关注和投资的热点。经过近二十年的风风雨雨,艰苦努力,我国塑料门窗的生产和应用终于走上顺利、健康发展的道路。

通过“六五”、“七五”、“八五”科技攻关,80年代中期及90年代初期两次引进设备技术的高潮以及引进技术的消化吸收工作,为我国的塑料门窗行业奠定了良好的基础。无论在生产装备水平和生产能力,还是工艺技术水平 and 产品质量都有了较大发展和提高。特别是90年代以来,通过设备引进,集世界各国设备之精华,可以说中国在生产装备方面赶上了世界先进水平。据不完全统计,1998年全国已有PVC塑料门窗用异型材生产厂300多家,拥有国内外PVC塑料异型材生产线近2100条,生产能力约80万t/a;门窗组装生产线3300余条,生产能力约6000万m²/a。同时也带动了与之相关技术的迅速发展,例如混料设备、型材挤出设备、模具、组装设备的制造厂家多达数十家,诸如双螺杆挤出机以及配套设备,覆膜机、印刷机、各种焊接机、切割锯、铣削设备、清角设备、弧形窗设备以及各种性能检