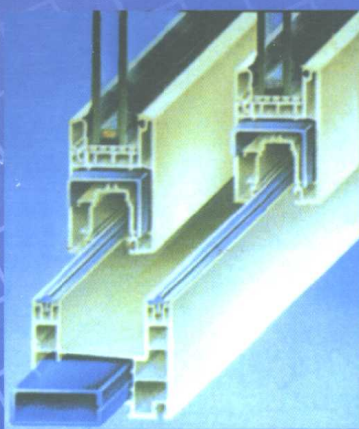
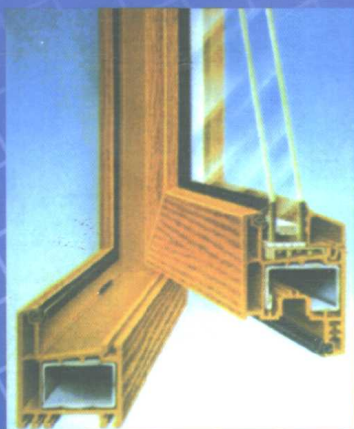


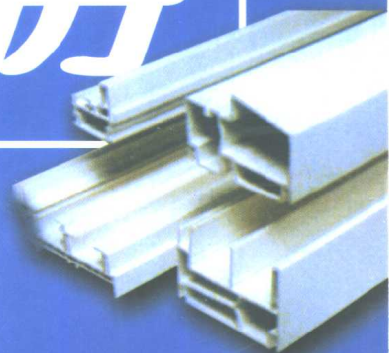
卢 鸣 编 著

SULIAO MENCHUANG
SHIYONG SHOUC



 中国轻工业出版社

塑料门窗实用手册



塑料门窗实用手册

卢 鸣 编 著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料门窗实用手册/卢鸣编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2000.1 (2001.7 重印)

ISBN 7-5019-2590-9

I. 塑… II. 卢… III. ①塑料-门-手册②塑料-窗-手册
IV. TU532.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 38678 号

NAV36106

责任编辑: 王 淳 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云
版式设计: 智苏亚 责任校对: 郎静瀛 责任监印: 胡 兵
出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 1 月第 1 版 2001 年 7 月第 2 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.25

字 数: 250 千字 印数: 4001—7000

书 号: ISBN 7-5019-2590-9/TQ·182 定价: 30.00 元

广告许可证: 京工商广临字 99113 号

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

塑料门窗作为新型化学建材具有非常广阔的发展前景。随着我国化学工业的迅速发展,推广应用化学建材是一种必然的方向。住宅建筑业作为国家新的消费热点和新的经济增长点,又为塑料门窗的发展带来了难得的机遇。与国外相比,我国塑料门窗行业尚处于发展阶段。为了普及和提高行业技术水平,促进行业健康稳步的发展,笔者总结多年工作实践经验,结合国内外有关资料,编写了这本手册。希望能对行业有所裨益。

塑料门窗行业是一个技术复杂的综合性行业,涉及机械设备、模具、化工原料、塑料加工技术、各种配件和建筑安装等多种领域。仅用一本手册的篇幅对其进行全面地、系统地、完整地论述是十分困难的。本书主要对行业中的一些热点、难点和重点进行介绍,力求简明,不求面面俱到;注重实用,结合企业实际;查阅方便,章节内容独立。

本书引用的参考资料,凡属正规出版物均列于“参考文献”。部分资料摘自国内外技术交流会议材料或公司散发的宣传材料等非正规出版物,无法一一列出。书中所列国内外配方,无论出自何种资料,笔者无法考证其准确性,应用中切记要进行验证。

书中收录的塑料门窗英文专业术语词汇,主要是从国外公司产品说明书、期刊杂志、宣传资料中收集的,有些译名不一定确切。

限于笔者的经验和水平,书中有些看法可能偏颇甚至谬误,实所难免,恳请读者批评指正。

中国塑料加工协会廖正品理事长对本书提出了宝贵意见,法国埃尔夫阿托化学公司宋丽娜工程师、北京化学建材厂安宏星工程师、黄石市对外交流中心郭长春先生、湖北普辉塑料模具有限公司周才林总经理等为此书提供了大量资料和帮助,在此一并表示感谢。

编著者

1999.5

目 录

认 识 篇

第一章 走近塑料门窗	1
第一节 建材新秀——塑料门窗	1
一、开篇语——什么是塑料门窗	1
二、改性聚氯乙烯材料的性能	2
第二节 塑料门窗的性能特点	2
一、聚氯乙烯塑料门窗的性能	3
二、各种材料的门窗优缺点及性能比较	5
第二章 国内外塑料门窗扫描	7
第一节 国外塑料门窗的兴起与发展	7
一、世界各国塑料门窗发展迅速	7
二、国外塑料门窗的产品种类	8
三、国外塑料门窗的技术进展	9
第二节 中国塑料门窗行业的现状	11
一、中国塑料门窗的发展特点	11
二、塑料门窗发展中存在的问题	12
三、发展塑料门窗的基本国策	14
第三章 塑料门窗项目咨询概要	17
第一节 塑料门窗项目规模及产品的确定	17
一、塑料门窗项目规模的确定	17
二、塑料门窗产品的选择	18
第二节 塑料门窗设备的选型与模具配套	20
一、型材设备的选型	20
二、门窗组装设备的选配	23
三、检测试验设备的配置	23
四、型材模具的配套	25
五、模具的清洗设备	28

经 验 篇

第四章 塑料门窗型材配方设计与生产工艺	29
第一节 塑料门窗型材配方设计	29

一、配方设计的依据	29
二、助剂的配伍与禁忌	30
第二节 型材生产中常见的工艺问题及解决方法	34
一、型材生产中异常现象的原因	34
二、消除异常现象的对策	35
第三节 用粉料在单螺杆挤出机生产型材的方案	37
一、挤出机螺杆的选择	37
二、改进多孔板或使用静态混合器	37
第四节 如何实现型材的高速挤出	39
一、型材系统和配方工艺	39
二、高性能挤出机与控制系统	39
三、高性能挤出模具与定型技术	39
第五章 应用技术与产品开发	41
第一节 生产木纹型材的诀窍	41
一、配方及配比	41
二、工艺及设备要求	42
三、年轮状木纹的制法	42
第二节 生产低发泡型材的关键问题	43
一、自由发泡与可控发泡	43
二、低发泡的关键技术	43
三、塞卢卡 (CELUKA) 发泡法	45
第三节 生产钢塑复合型材的技术要领	46
一、PVC 与增强材料的复合挤出	46
二、钢塑复合挤出技术	46
第六章 塑料门窗型材与加强筋	48
第一节 塑料门窗型材结构的特点	48
一、型材的型腔结构	48
二、型材的壁厚与筋肋	48
三、功能性沟槽结构	49
四、型材的外形尺寸	49
第二节 型材增强的原则	50
一、窗框的增强	50
二、窗扇的增强	51
第三节 如何选用加强筋	51
一、加强筋的材质	51
二、加强筋的形状	52
三、加强筋的固定	53
第四节 加强筋惯性矩的确定	53
一、以面积确定加强筋的惯性矩	53
二、以荷载宽度和使用高度确定加强筋的惯性矩	54

第七章 塑料门窗的组装与应用	58
第一节 如何优化型材焊接工艺条件	58
一、影响焊接强度的因素	58
二、焊接工艺条件的优化	58
第二节 组装塑料窗易被忽视的问题	60
一、装玻璃为何要加装玻璃垫块	60
二、双玻窗为何要开气压平衡孔	61
三、推拉窗为何要装密封块	62
第三节 深色塑料窗能否在户外长期使用	62
一、深色塑料窗容易变色	62
二、深色塑料窗容易变形	63
第四节 如何实现塑料窗的最佳保温效果	64
一、密封条的选择	64
二、洞口密封材料的选择	65
三、保温玻璃的选用	65
第五节 塑料窗抗风压强度的计算	67
一、风荷载及其计算公式	67
二、抗风压强度计算实例	69

参 考 篇

第八章 国内外塑料门窗型材配方集锦	72
第一节 国外塑料门窗型材配方辑录	72
一、塑料窗型材配方	72
二、门板型材配方	77
三、发泡型材配方	77
四、清机料配方	78
五、密封条配方	79
第二节 国内塑料门窗型材配方辑录	79
一、窗型材配方	79
二、门板型材配方	81
三、门窗型材通用配方	82
四、发泡型材配方	84
五、清机料配方	84
六、密封条配方	84
第九章 国内外塑料门窗型材断面精选	85
第一节 国外塑料门窗型材断面选集	85
一、德国	85
二、意大利	89
三、法国	93
四、奥地利	102

第二节 国内塑料门窗型材断面选集	103
一、平开门窗、推拉门窗	103
二、拼板门型材	106
三、中悬窗	107
四、上下提拉窗	108
五、节能型门窗	110
六、台湾南亚公司	116
第十章 国内外双螺杆挤出机主要技术参数性能对比	117
第一节 国内双螺杆挤出机技术参数标准	117
一、国产设备概况	117
二、国产双螺杆挤出机技术参数标准	117
三、挤出机产量的试验方法	119
第二节 国外双螺杆挤出机主要技术参数	119
一、国外双螺杆挤出机概况	119
二、部分公司双螺杆挤出机技术参数	120
第十一章 国内外塑料门窗型材标准对比分析	122
第一节 国内外塑料门窗及其型材标准	122
一、中国标准	122
二、外国标准	122
第二节 型材及门窗性能指标对比分析	123
一、型材各项性能指标的比较	123
二、塑料窗抗风压性能指标比较	125
指 南 篇	
第十二章 国内外型材门窗设备及型材厂商简介	126
第一节 国外型材门窗设备主要厂商介绍	126
一、奥地利 (AUSTRIA)	126
二、德国 (GERMANY)	128
三、意大利 (ITALY)	132
四、日本 (JAPAN)	134
五、韩国 (KOREA)	134
六、西班牙 (SPAIN)	135
七、美国 (U.S.A.)	135
第二节 国内型材门窗设备主要厂商介绍	136
第三节 国内主要型材生产厂商介绍	144
附录一、塑料门窗专业术语词汇英汉对照	159
附录二、GB/T8814-1998 门窗框用硬聚氯乙烯 (PVC) 型材	166
附录三、JG/T3017-94 PVC 塑料门 (建筑工业行业标准)	172
附录四、JG/T3018-94 PVC 塑料窗 (建筑工业行业标准)	181
附录五、JGJ/103-96 塑料门窗安装及验收规程 (行业标准)	190

附录六、德国塑料窗质量保证规范（RAL－RG716/1）	199
参考文献	215

认 识 篇

第一章 走近塑料门窗

第一节 建材新秀——塑料门窗

一、开篇语——什么是塑料门窗

当今世界经济发展的三大工业支柱是材料、能源和信息。没有材料工业的发展就没有现代技术的发展。每一种新材料的问世，不仅会引起生产方式的变革，而且会推动社会的进步和人类文明的提升。在材料工业中，塑料材料的品种最多、发展速度最快。塑料，对人们来说已经并不陌生，它的应用范围无所不及。塑料与我们的生活息息相关，并使我们的生活丰富多彩。然而，当塑料门窗这种新型建筑材料在现代建筑中异军突起的时候，又一次令人刮目相看。塑料门窗的出现将极大地改善人们的居住环境和生活空间。它被世界誉为 20 世纪乃至下个世纪继木门窗、钢门窗、铝合金门窗之后的第四代门窗。那么，塑料门窗是一种什么样的门窗，能否取代传统材料的门窗，时下塑料门窗为什么这么热等等，已成为人们关注的热点。由此开篇，让我们走近它，认识它。

自从人类告别洞穴时代，门窗就成为人们居住的房屋中最重要组成部分。它给予人们自由与安全、空气和阳光。最原始、最悠久、最常用的门窗材料就是木材。历经千百年的实践，人们已经掌握用木材制做门窗的丰富经验和完善技术。但是，我们赖以生存的地球上的绿色森林资源正在不断减少，无法永远满足人类的需求。用金属材料，如钢、铝合金、不锈钢制造门窗固然不失为一些理想的材料，但是它们在性能、价格、能耗和资源等方面不无缺憾。几经探索，人们最终找到了一种为全球所接受的理想合成材料——硬质改性聚氯乙烯塑料作为门窗新材料。

广义地讲，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。目前，世界上已开发出三种材质的塑料门窗：聚氯乙烯（PVC）塑料门窗、玻璃纤维增强不饱和聚酯（GUP）塑料门窗和聚氨基甲酸酯（PUR）硬质泡沫塑料门窗。其中，聚氯乙烯（PVC）塑料门窗所占比例最大，约 90% 以上。因此，本书主要介绍聚氯乙烯（PVC）塑料门窗。

PVC 是何物？PVC 是聚氯乙烯的英文缩写。聚氯乙烯是一种人工合成的高分子合成材料。这种材料是全世界公认的应用范围最广、最经久耐用、经济实惠、资源丰富的

人工合成材料。经过改性的 PVC 树脂除了可做门窗外,还可做各种塑料管材和装饰材料。

聚氯乙烯塑料门窗就是以聚氯乙烯树脂为主要原料,经过多种助剂配方和改性,通过专用设备挤出成中空塑料型材。并将钢质增强型材装入塑料型材的空腔中,再用热熔焊接机焊接、组装而成。因而也叫“塑钢门窗”。在宣传材料中,“塑料门窗”之前往往冠以“RPVC”、“HPVC”或“UPVC”等,实属同一种材料,即“硬质聚氯乙烯”或者“未经增塑的聚氯乙烯”。

二、改性聚氯乙烯材料的性能

聚氯乙烯塑料门窗所用的材料是不加增塑剂的具有高冲击韧性的改性材料,其材料性能完全不同于人们所熟悉的日用塑料制品的性能。

经过改性的硬聚氯乙烯材料特性如表 1-1。

表 1-1	改性硬 PVC 性能表
拉伸强度	50MPa
断裂伸长率	70%
弹性模量	2 500MPa
压缩强度	68MPa
吸水性	0.8%
肖氏硬度	D80
缺口冲击强度	(0~23℃) 90~250N·cm/cm ²
维卡软化温度	77~88℃
耐燃性	B1 级(难燃)
线膨胀系数	(-30~+50℃) (70~80) 10 ⁻⁶ ·K ⁻¹
导热系数	(20℃) 0.16W/(m·K)
脆化温度	-40℃

这些力学性能和物理性能对于一种建筑材料来说,能够满足建筑使用要求,其中有些性能指标优于传统材料。这是采用聚氯乙烯材料的基本前提。更重要的原因还在于,使用聚氯乙烯对保护生态环境,节约能源都有十分重要的意义。聚氯乙烯材料资源非常丰富易得,人们可以根据需要源源不断的合成它、制造它,而且价格便宜,易于推广应用,具有良好的经济效益和社会效益。

第二节 塑料门窗的性能特点

用改性聚氯乙烯为原料制作的新型门窗,之所以能成为换代产品,必有其优越的性能特点。以下介绍的各项性能特点表明它是一种无可比拟的优秀新产品。但任何一种材料都不是万能的,塑料门窗不可能兼具各种材质门窗之优点而无不足。因此评价塑料门窗的性能时片面的强调某个数据,过分的渲染某种性能而避其短是不可取的。有关塑料门窗性能特点分析如下。

一、聚氯乙烯塑料门窗的性能

1. 力学性能

塑料门窗的建筑力学性能指标比较多，其中最主要的是抗风压。抗风压主要是指在强风吹袭下，门窗为抵抗风压而产生弯曲变形的能力。由于改性硬聚氯乙烯的弹性模量较低 ($E=2\,500\text{MPa}$)，仅为木材的四分之一。要想达到和木材相同的抗弯强度，只有通过加入钢质加强筋进行补强后才能满足使用要求。塑料门窗的标准中要求抗风压性能要达到表 1-2 规定值。

风压分级下限值						
等级	1	2	3	4	5	6
单位						
Pa	3 500	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000

表 1-2 中的取值是建筑荷载规范中设计荷载取值的 2.25 倍，相当于 50 年一遇瞬时风速的风压。根据我国的地理位置和气候条件，我国常年风压的分布情况如图 1-1 所示。

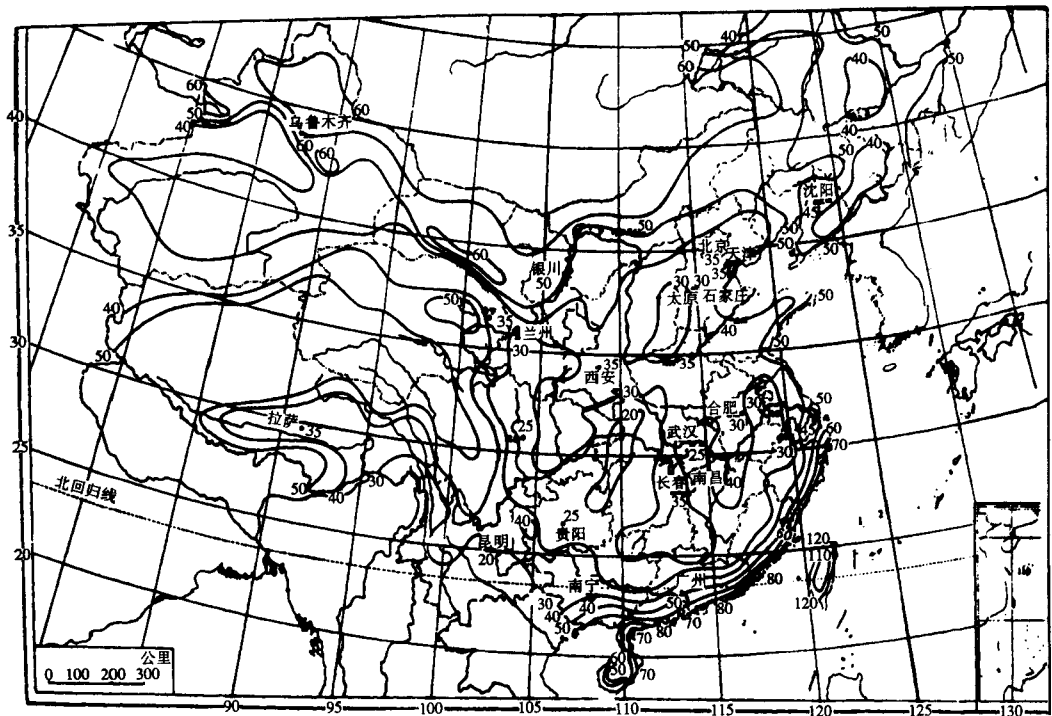


图 1-1 全国基本风压分布图 (单位: 10Pa)

图中显而易见，东南沿海为我国大陆的最大风压区，平均风压在 800Pa，风压等值线与海岸平行，从沿海向内陆逐渐递减，除西北、东北风压在 500~600Pa 外，其他地

区风压大都在 400Pa。因此可以看出,表中规定值的安全系数是非常高的。因此只要通过金属增强达到表中规定值的塑料门窗,在我国任何地方使用都是可以满足抗风压要求的。

2. 耐候性能

塑料门窗的使用寿命虽然有欧洲已经使用 30 年的报道资料加以佐证,但聚氯乙烯的老化问题仍然是人们所担心的。高分子材料老化的原因一是材料本身,一是环境因素。通过优化配方,例如配方中添加有紫外线吸收剂和屏蔽剂,以阻止日光中紫外线的老化破坏作用。但仅仅是延缓材料本身的老化速度和时间而已。而日光中的红外线,空气中的氧、臭氧、有害气体等环境因素的破坏作用仍然不可能完全避免。国外研究资料表明,自然老化 20 年的聚氯乙烯窗材表面降解层的厚度有 0.1~0.2mm;在外观上出现粉化变色的现象;力学强度有所降低,如冲击强度下降 20%。国内的研究资料也证明了这一点。但相对而言,降解层的厚度对整个窗型材的厚度来说微乎其微,并且降解在达到这个厚度时不再继续进行。力学强度虽然有所降低,但其指标仍能满足大多数国家标准中的规定。不影响塑料门窗的正常使用功能。

3. 保温性能

聚氯乙烯的导热系数很低,通常具有冷暖空调的建筑物中,其室内能源的传导损失经由门窗部位泄露的约占 37%~40%。而门窗的框材材质和玻璃是影响热量传导的重要因素。因此隔热性的好坏应取决于门窗框材和玻璃的综合隔热效果。由表 1-3 可以看出,相同面积的塑料门窗比金属门窗的保温隔热效果要好,但不是 1 250 倍的比值。表中最后两组数字表明,单玻塑料窗比单玻铝合金窗隔热能力高 40%,双玻窗则超过 50%。

表 1-3 塑料门窗与铝合金门窗的传热性能比较

窗户 类型	导热系数 / $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	框/玻 (面积比)	传热系数 $K/[\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$				
			框材	单玻	双玻	单玻综合	双玻综合
塑料窗	0.14	30:70	1.63	6.84	3.59~3.26	5.28	3.00~2.76
铝窗	175	17.5:82.5	18.9	6.84	3.59~3.26	8.89	6.22~5.94
比 值	1:1 250	—	1:11.6	—	—	59:100	48~47:100

注:单玻——单层玻璃 双玻——双层玻璃。

根据国家节能政策,第一阶段节能 30% 的要求,外窗传热系数 K 值应低于 $6.4\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,即将出台的第二阶段节能 50% 的新标准为 $4.7\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。表 1-3 中可以看出单玻塑料窗符合第一阶段节能标准,但还达不到第二阶段节能新标准。双玻塑料窗满足第二阶段节能标准绰绰有余。而双玻铝窗是无法达到要求的。因此发展单框双玻塑料窗才能达到理想的保温隔热的效果。

4. 密封性能

(1) 空气渗透与雨水渗漏 由于塑料门窗尺寸加工精度高,框扇搭接处设计精巧,缝隙处装有弹性密封条,所以防雨水渗漏、空气渗透都比较理想。推拉门窗因推拉运动时配合尺寸比较宽松,故密封性能比平开门窗差一个等级。

(2) 隔声与防尘 由于型材的多腔室结构,加上密封性好,其隔音效果有所改善,

但效果甚微。要想达到理想的隔音效果, 仅仅依赖型材的多腔结构和框扇间的密封是不够的, 而应该采用隔音玻璃或双层玻璃。采用双层玻璃时应避免使用厚度相同的玻璃, 因为厚度相同的玻璃受到声波的冲击后易产生共振作用, 隔声效果并不明显。因此要想得到较好的隔音效果, 应选用厚度相差较大的玻璃。如用厚度相同的玻璃, 其间隔要求加大。从型材结构上难以达到。

塑料门窗的优异密封性能还能改善门窗的防尘效果。

5. 耐腐蚀性能

塑料门窗的材质有极好的化学稳定性和耐腐蚀性。不受任何酸、碱、药品、盐雾和雨水的侵蚀, 也不会因潮湿或雨水的浸泡而溶胀变形。

6. 燃烧性能

材料的燃烧性能一般分为易燃、难燃和不可燃。英国、美国、德国、法国以及我国均将硬聚氯乙烯定为 1 类或 B1 级材料, 属难燃材料。硬聚氯乙烯的骤燃温度为 400°C , 自燃温度为 450°C , 氧指数高达 50%。因此它具有不自燃、不助燃, 燃烧后能自熄的性能。防火的安全性比木门窗高得多。有人担心聚氯乙烯燃烧时释放出氯化氢 (HCl) 会致人于死。试验证明, 火灾中能致人于死的烟雾是高浓度的一氧化碳。氯化氢的浓度仅为一氧化碳浓度的百分之一, 不会致人于死。

7. 热性能

(1) 热膨胀性 聚氯乙烯材料的线膨胀系数较大, 为 $75 \times 10^{-6} \text{mm}/^{\circ}\text{C}$ 。因此要根据门窗使用地区高低温差, 考虑施工季节型材的下料尺寸。如在东北地区, 安装门窗时的温度为 20°C 的话, 在冬季零下 20°C 时, 其收缩尺寸为 $1\text{m} \times 0.000\ 075 \times 40 = 3\text{mm}$ 。型材下料时适当放宽尺寸。如在华中地区, 安装时的温度为 20°C , 夏季温度 40°C 时伸长尺寸则为 $1\text{m} \times 0.000\ 075 \times 20 = 1.5\text{mm}$ 。当然这样的缩放比例可通过洞口与窗框间的弹性密封材料予以抵消, 不会影响门窗的结构和使用性能。但是如果采用弹性材料密封洞口而直接用水泥封口者, 型材必定会因膨胀造成拱曲变形, 或因收缩导致焊缝开裂。

(2) 热变形温度 由于聚氯乙烯属热敏性材料, 热变形温度较低, 维卡软化点只有 80°C 左右。因此不宜用于长期高温高热的工业环境。而居住和工作的环境温度一般不会太高, 无受热变形之虞。

8. 装饰性能

塑料门窗材质细腻, 表面光洁, 质感舒适; 色泽柔和, 浓淡相宜, 无需油漆。可随意配合建筑物的外观调配颜色, 例如可做成窗外白色, 窗内棕色。门窗如有污渍, 可用任何家用清洁剂清洗。

二、各种材料的门窗优缺点及性能比较

1. 不同材料门窗优缺点对比

塑料门窗与木门窗、钢门窗、铝门窗相比 (表 1-4), 其优点显而易见。

2. 木、铝、塑窗老化情况对比

根据资料, 国内外都有厂家进行过不同材质门窗的自然老化对比实验。实验证明在

相同的时间和条件下，木窗、铝合金窗和塑料窗的老化情况是完全不同的。唯有塑料窗保持了如初的风采，而其他材料均产生了不同情况的损坏。

表 1-4 各种门窗的优缺点比较

门窗类型	优 点	缺 点
木门窗	加工制作简单 导热系数低，保温性好 绝缘性好 造价低廉	易燃 潮湿、雨水易引起腐烂、变形 密封性差 油漆、维护费用高 资源有限
钢门窗	强度高 不易变性 断面细小，采光面大 价格低廉	导热系数大，保温性差 密封性差 易锈蚀，维护费高 绝缘性差 生产能耗高
铝门窗	装饰性强 密封性好 断面轻巧 组装简便 价格适中	导热系数大，保温性差 不耐腐蚀 绝缘性差 生产能耗高 开关时有噪声
塑料门窗	密封性最佳 导热系数低，保温性佳 耐腐蚀性强 能阻燃、自熄 耐老化性好，寿命长 绝缘性好 装饰性强，质感舒适 资源充足 价格适中	安装工艺要求高 长期高热环境不宜采用 异型结构组装困难

3. 各种材质的门窗建筑性能比较

塑料门窗与其他材质门窗的建筑性能比较见表 1-5。

表 1-5 各种材质的门窗建筑性能比较

门窗材质	隔热性	密封性	隔音性	耐候性	耐水性	腐蚀性	阻燃性	结露性
塑料门窗	A	A	A	B	A	A	B	A
木 门 窗	A	D	D	B	D	B	D	B
铝 门 窗	D	B	C	A	B	C	A	D
钢 门 窗	C	C	C	B	C	D	A	D

注：性能优劣：优 A>B>C>D 劣。

比较表明，塑料门窗的性能虽然不是样样最优，但却能兼具各种门窗的优点，并能满足建筑和使用要求，而且在节约能源，保护环境，美化建筑，改善居住条件方面更胜一筹。实为建材领域中不多见的新秀。

第二章 国内外塑料门窗扫描

第一节 国外塑料门窗的兴起与发展

一、世界各国塑料门窗发展迅速

世界上第一樘塑料窗于 1959 年在联邦德国问世,至今已有 40 年的历史。40 年来塑料门窗的发展经历了艰难曲折的过程。联邦德国研制和使用塑料窗的主要目的是解决寒冷地区窗户的冬季结露和节省暖气费用。但在最初试用塑料门窗时,无论是建筑商还是用户无不疑虑重重。70 年代以前基本上处于一种自由发展,好用就用,不好用就垮的状态。70 年代以后,联邦政府给予了强有力的经济支持。1977 年至 1982 年间,联邦政府资助建筑业 53 亿马克,其中 90% 的资金用于发展 PVC 塑料窗。在经济支持的带动下,一系列工艺技术问题逐步得到解决。产品质量迅速提高,标准、规范逐步完善,塑料门窗逐渐得到了人们的认可。塑料门窗最终在德国形成了一个规模巨大、技术成熟、标准完善、协作周密、高度发展的产业领域。

无论是塑料门窗的技术水平,还是发展速度,前联邦德国当推世界第一。70 年代以前主要是开发研制期,这个时期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,也为世界塑料门窗的发展提供了有力的支持。英国、美国、法国、瑞士、丹麦等国都从前联邦德国引进塑料窗的技术。中国包括台湾省在内,塑料门窗技术主要是从德国引进。

从发展速度看,70 年代前十分缓慢,1959 年到 1969 年的 10 年间,联邦德国的型材产量只有 3 000t 左右。真正打开局面是 70 年代以后,1979 年型材产量达到 12 万 t。80 年代后开始腾飞,1982 年超过 15 万 t,1994 年 29 万 t,1997 年 36 万 t。塑料门窗的市场比例从 1968 年的 3% 上升到 1978 年的 35%。目前,德国塑料门窗的市场比例已超过 60%,无论是产量还是使用比例均居世界第一。

在德国塑料门窗发展的带动和支持下,欧洲各国紧随其后,塑料门窗发展迅速。目前,欧洲塑料门窗的市场平均占有率已达 50%,木门窗占 30%,铝门窗占 12%,钢门窗和其他材质的门窗只有 8%。欧洲塑料门窗的市场增长率已超过 9%。

意大利塑料门窗的发展可与德国并驾齐驱,1956 年开始研制塑料卷帘百叶窗,1960 年开始研制塑料窗框型材,其发展速度和技术水平仅次于联邦德国居欧洲第二。但由于意大利人崇尚传统,仍然喜欢用木门窗,所以塑料门窗在本国的使用并不普遍。塑料门窗主要用于办公室、公共设施等处,家庭使用较少,主要用于更换旧窗。80 年代中期使用率约 6%,直到现在使用率未超过 20%。尽管每年型材有数万吨的产量,但

有近 90% 的型材销往其他国家，如德国、英国、比利时、瑞士、西班牙等周边国家。有时还从德国购进型材，加工成门窗后返销德国和周边地区。

英国素以保守著称，塑料门窗的起步比较晚。1978 年 PVC 窗框的销售量只有 2 000t 左右，而且大部分从德国进口。这时塑料窗的比例只有 2%。此后发展缓慢。由于能源费用上涨，迫使人们使用双层窗。气候潮湿，加快了铝窗的更换。导致了塑料窗市场的快速恢复。1985 年销售量增长到 2 万 t。约为 1978 年的 10 倍。1994 年产量增加到 17 万 t。应用比例为 30%，仅次于德国居欧洲第二。

法国、比利时、奥地利等国的型材产量与意大利差不多，年产数万吨不等。门窗的应用比例在 10%~20% 之间。

美国 1962 年从意大利引进塑料门窗生产技术，1976 年又从联邦德国引进塑料门窗技术，到 80 年代开始得到迅速发展。1980 年塑料门窗的市场比例仅为 1%，到 1990 年就达到 35%，1997 年上升到 40% 以上。1991 年型材产量 9 万 t，1994 年 13 万 t，1997 年约 18 万 t。

加拿大于 60 年代与前联邦德国同步开始生产塑料门窗，因其地处高纬度地区，塑料门窗在此大有用武之地，使用比例也高达 40% 以上。

日本于 1969 年开始试制塑料门窗。其指导思想和德国一样，出于保温节能的考虑。因此早期以北海道地区发展最快。由于日本的消防法的特殊性，与世界各国法规不同，一度制约了塑料窗的发展。1979 年爆发了石油危机，这才加快了发展速度。并开始向本州以南的地区发展。现在的普及率也在 40% 以上。

我国台湾省塑料窗的发展始于 70 年代中期。早期引进西欧的设备和技术，后与日本厂家协作发展。台湾塑料窗的发展开创了塑料窗在亚热带海洋性气候中的应用领域。塑料窗经受了高温潮湿、盐雾台风等恶劣气候的考验。

韩国塑料窗的发展历史不长，只有十余年的时间。其技术水平与我国差不多。由于受海洋性气候影响，生产和应用发展速度很快，沿海城市塑料门窗的普及率已达 70% 以上。

有资料表明，目前全球的塑料门窗市场平均比例已占 20% 以上。1997 年全球门窗型材的产量已达 110 万 t。其中：西欧 72.5 万 t，东欧 3.5 万 t，北美 18 万 t，南美 1 万 t，亚洲 15 万 t。人们预测，从 1999 年开始，塑料门窗的平均生产率将以 8%~10% 的速度继续增长。

二、国外塑料门窗的产品种类

由于塑料门窗最先在欧洲兴起，欧洲塑料门窗的发展自然领导着塑料门窗的世界潮流。美国塑料门窗的技术来自欧洲，就如我国的塑料门窗技术来自欧洲一样。关于塑料门窗的种类不曾见过“欧式”、“美式”的报道，国内却流行这一说法。从美国 ASTM-D4099-89 标准中可以看出，有关塑料窗的类型列出了水平推拉窗、单扇/双扇平开窗、固定窗和气窗几个品种，反而没有列出上下提拉窗。另根据一些考察资料介绍，美国既有欧洲流行的内倾/侧开的窗型，也有水平推拉窗型。欧洲国家旧式木窗既有水平推拉窗，又有上下提拉窗，但却较少看到这两种类型的塑料窗。塑料推拉门虽有少量的