



塑料建材 技术手册

曾家华 编

化学工业出版社



塑料建材技术手册

曾家华 编

化学工业出版社
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料建材技术手册/曾家华编. —北京: 化学工业出版社, 1999. 9
ISBN 7-5025-2553-X

I. 塑… I. 曾… II. 建筑材料: 塑料-技术手册
IV. TQ532-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 14176 号

塑料建材技术手册

曾家华 编

责任编辑: 龚浏澄

责任校对: 顾淑云

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印制厂印刷

三河市前程装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 40 $\frac{1}{4}$ 字数 954 千字

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—3000

ISBN 7-5025-2553-X/TQ · 1142

定 价: 98.00 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

京朝工商广字第 0309 号

前 言

塑料建材是继钢材、木材、水泥之后成为第四大类当代新兴的重要建筑材料。目前世界上塑料建材产品的产量约占总塑料消耗量的 20% 以上,超过了 2000 万 t。美国塑料建材用量最大,到 90 年代,美国在建筑领域年消耗合成树脂约 500 余万 t,德国每年塑料建材产量约为 150 万 t。我国塑料建材起步较晚,目前约占塑料制品总产量的 6%~7%,与国外发达国家相比还有很大差距。我国政府近年来十分重视推广应用化学建材,1994 年由建设部、化工部、中国轻工总会、国家建材局、原中国石化总公司五个部委成立全国化学建材协调组,目的是做好国家的宏观导向,协调发展,从而加速我国化学建材生产、推广应用工作。编者多年从事此项工作,为了更好加速我国塑料建材的发展,满足广大塑料建材行业工作者的需要,特编集此书。

本书集中反映了国内外塑料建材发展的最新动态,系统收集了原料厂商、设备厂商、产品配方、质量标准、生产企业、产品应用、施工、安装、验收规程以及我国关于加速发展化学建材有关政策法规、规划、措施等多方面的内容。全书分为九章,分别介绍塑料建材发展的概况,塑料建材所需主要原料、配方及厂商;塑料建材加工设备厂商;收集了 70 多个塑料建材标准;塑料建材设计、施工、安装、验收规范,有关工程结构术语,塑料建材工作条例及有关加速发展化学建材生产和推广应用的若干意见、条例、规定,还涉及“九五”计划、2010 年发展规划及有关领导的重要指示等内容。同时,收集了近 500 家塑料建材生产企业联系手段和主要产品。最后,列举 10 项附录,如国内外塑料建材原料的产量;塑料建材加工中常见问题及解决办法;各专业委员会名录等内容,便于有关人员查阅。

本书内容丰富、系统全面、便于操作,实用性强,十分方便广大塑料建材行业工作者从事生产、营销、设计、布点立项、市场调研、产品检测、使用安装以及工程验收等方面开展工作,是一部实用性很强的工具书。

由于编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。最后,谨向在编集过程中给予大力支持,提供宝贵资料的有关单位和人员,致以深切的谢意。

编 者

1998 年 9 月

内 容 简 介

本书是一部综合性的塑料建材技术手册,集中反映了国内外塑料建材发展的最新动态。本书较系统地收集了国内外塑料建材产品配方、质量标准、产品应用、设计、施工、安装、验收规程和塑料建材产品的加工企业,同时列举了塑料建材生产所需原辅材料、加工设备、检测仪器及其国内外供应厂商,而且系统汇集了我国关于大力发展化学建材生产及推广应用有关政策法规、规划、措施以及塑料建材有关常用数据、资料等方面的内容。全书内容丰富、系统全面,是从事塑料建材产品开发、生产、科研、设计、管理、营销等方面工作人员必备手册,是一部实用性很强的工具书。

目 录

第一章 塑料建材发展概况	1
第一节 国外塑料建材	1
一、塑料管材.....	2
二、塑料门窗.....	5
第二节 塑料管材	6
一、塑料管材的发展概况.....	7
二、塑料管材的原材料与设备.....	7
三、建立了较完整的质量保证体系.....	8
四、创造良好的环境条件.....	9
第三节 塑料异型材	10
一、塑料异型材的特性.....	10
二、塑料异型材的发展条件.....	12
第四节 新型防水材料	17
一、宽幅聚氯乙烯防水卷材.....	18
二、聚乙烯防渗漏片材.....	19
三、高密度聚乙烯防渗漏片材.....	19
四、聚乙烯复合土工膜.....	20
五、改性沥青防水卷材.....	21
第二章 塑料建材用主要原材料、配方及生产厂	24
第一节 聚氯乙烯树脂主要生产企业及其产品	24
一、上海氯碱股份有限公司.....	25
二、齐鲁石油化工公司氯碱厂.....	25
三、北京化工二厂、锦西化工总厂、福州第二化工厂.....	26
四、其他聚氯乙烯树脂生产厂.....	27
第二节 硬聚氯乙烯塑料用主要添加剂	27
一、热稳定剂.....	28
二、光稳定剂.....	39
三、抗冲击改性剂.....	40
四、聚氯乙烯加工助剂.....	45
第三节 塑料管材、管件配方	48
一、国外配方集锦.....	48
二、国内配方集锦.....	50
第四节 塑料异型材（包括门、窗、发泡板）配方	54
一、国外配方集锦.....	54
二、国内配方集锦.....	56
第五节 主要原材料生产厂商	60
一、国外树脂生产厂商.....	60

二、国外塑料用助剂生产厂商	64
三、国内树脂生产厂商	65
四、国内塑料助剂重点生产厂商	71
第三章 塑料建材加工设备厂商	78
第一节 中国塑料加工机械简况	78
第二节 国外塑料加工机械简况	79
一、德国塑料加工机械简况	79
二、意大利塑料加工机械简况	79
三、奥地利塑料加工机械简况	79
第三节 中国塑料建材加工设备厂商	80
一、国内塑料建材加工设备厂商	80
二、港台地区塑料建材加工设备厂商	83
第四节 国外塑料建材加工设备厂商	83
一、德国塑料建材加工设备厂商	83
二、意大利塑料建材加工设备厂商	84
三、奥地利塑料建材加工设备厂商	86
四、其他国家及地区塑料建材加工设备厂商	86
第五节 塑料检测仪器生产厂商	87
一、国内塑料检测仪器生产厂商	87
二、国外塑料检测设备厂商	88
第四章 塑料建材标准	89
第一节 管材、管件国家标准、行业标准	89
一、建筑排水用硬聚氯乙烯管材 GB/T 5836.1—92	89
二、建筑排水用硬聚氯乙烯管件 GB/T 5836.2—92	92
三、软聚氯乙烯管（流体输送用） GB/T 13527.1—92	98
四、软聚氯乙烯管（电线绝缘用） GB/T 13527.2—92	102
五、给水用高密度聚乙烯（HDPE）管材 GB/T 13663—92	108
六、给水用聚丙烯（PP）管材 QB 1929—93	112
七、给水用低密度聚乙烯（LDPE、LLDPE）管材 QB 1930—93	117
八、给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材 GB/T 10002.1—96	121
九、给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件 GB 10002.2—88	128
十、燃气用埋地聚乙烯管材 GB 15558.1—95	147
十一、燃气用埋地聚乙烯管件 GB 15558.2—95	154
十二、埋地排污、废水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材 GB/T 10002.3—96	168
第二节 波纹管材、芯层发泡管材标准	174
一、聚氯乙烯塑料波纹电线管 ZBG 33008—89	174
二、硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管材 QB/T 1916—93	179
三、排水用芯层发泡硬聚氯乙烯（PVC-U）管材 GB/T 16800—97	183
第三节 管材试验方法	189
一、聚乙烯管材及管件基准密度的测定 GB 7155.1—87	189

二、聚丙烯管材及管件密度的测定 GB 7155.2—87	190
三、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件坠落试验方法 GB 8801—88	190
四、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材及管件维卡软化温度测定方法 GB 8802—88	191
五、注塑硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件热烘箱试验方法 GB 8803—88	193
六、热塑性塑料管材拉伸性能试验方法聚氯乙烯管材拉伸性能的测定 GB 8804.1—88	194
七、热塑性塑料管材拉伸性能试验方法聚乙烯管材拉伸性能的测定 GB 8804.2—88	198
八、硬质塑料管材弯曲度测量方法 GB 8805—88	200
九、塑料管材尺寸测量方法 GB 8806—88	201
十、橡胶、塑料软管和软管组合件尺寸测量方法 GB 9573—88	202
十一、橡胶、塑料软管和软管组合件试验压力、爆破压力与设计工作压力的比率 GB 9574—88	206
十二、橡胶、塑料软管和软管组合件选择、贮存、使用和维修指南 GB 9576—88	206
十三、聚乙烯 (PE) 管材和管件熔体流动速率试验方法 GB 9643—88	214
十四、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 饮用水管材和管件铅、锡、镉、汞的萃取方法及 允许值 GB 9644—88	215
十五、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材吸水性试验方法 GB 9645—88	216
十六、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材耐丙酮性试验方法 GB 9646—88	218
十七、塑料管材耐外负荷试验方法 GB 9647—88	218
十八、聚乙烯 (PE) 管材外径和壁厚极限偏差 GB 13018—91	220
十九、聚丙烯 (PP) 管材外径和壁厚极限偏差 GB 13019—91	221
二十、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材外径和壁厚极限偏差 GB 13020—91	222
二十一、聚乙烯管材和管件炭黑含量测定 (热失重法) GB 13021—91	223
二十二、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材-二氯甲烷浸渍试验方法 GB 13526/T—92	225
二十三、热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法真实冲击率法 GB/T 14152—93	228
二十四、硬质塑料落锤冲击试验方法通则 GB/T 14153—93	232
二十五、聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验 GB/T 15820—95	236
第四节 异型材、发泡板材、片材、地板标准	237
一、半硬质聚氯乙烯块状塑料地板 GB 4085—83	237
二、半硬质聚氯乙烯块状塑料地板胶粘剂 JC/T 550—94	244
三、门、窗框用硬聚氯乙烯 (PVC) 型材 GB 8814—88	248
四、聚氯乙烯壁纸 GB 8945—88	252
五、建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料 GB 10800—89	258
六、隔热用聚苯乙烯泡沫塑料 GB 10801—89	261
七、聚乙烯泡沫天花板 GB 10008—88	263
八、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 塑料挤出板材 GB 10009—88	265

九、带基材的聚氯乙烯卷材地板	GB 11982.1—89	270
十、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 踢脚板	ZBY 28006—88	275
十一、低发泡聚氯乙烯 (PVC) 挂镜线	ZBY 28007—88	277
十二、无基材聚氯乙烯塑料卷材地板	QB/T 1647—92	279
十三、硬质聚氯乙烯泡沫塑料板材	QB/T 1650—92	282
十四、聚乙烯塑料中空板	QB/T 1651—92	285
十五、硬质聚氯乙烯挤出板材	QB/T 13520—92	288
十六、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯/聚氯乙烯 (ABS/PVC) 片材	QB/T 2029—94	293
十七、室内装饰用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 挤出型材	QB/T 2133—95	296
十八、高发泡聚乙烯挤出片材	QB/T 2188—95	299
第五节 塑料门、窗标准		302
一、硬聚氯乙烯 (PVC) 内门	GB 10804—89	302
二、塑料门窗用密封条	GB 12002—89	306
三、塑料窗基本尺寸公差	GB 12003—89	311
四、塑料门窗合页 (铰链)	QB/T 1235—91	312
五、PVC 塑料门	JG/T 3017—94	318
六、PVC 塑料窗	JG/T 3018—94	327
第六节 塑料异型材、门窗试验方法标准		337
一、PVC 塑料窗建筑物理性能分级	GB 11793.1—89	337
二、PVC 塑料窗力学性能、耐候性技术条件	GB 11793.2—89	338
三、PVC 塑料窗力学性能、耐候性试验方法	GB 11793.3—89	340
四、未增塑聚氯乙烯窗用模塑料 第一部分: 命名	GB 12001.1—89	345
五、未增塑聚氯乙烯窗用模塑料 第二部分: 质量规格	GB 12001.2—89	347
六、未增塑聚氯乙烯窗用模塑料 第三部分: 性能试验方法	GB 12001.3—89	348
七、硬质塑料板材耐冲击性能试验方法 (落锤法)	GB 11548—89	350
八、塑料门扇——硬物撞击试验方法	UDC QB/T 1129—91	355
九、塑料门——垂直荷载试验方法	GB/T 14154—93	356
十、塑料门——软重物体撞击试验方法	GB/T 14155—93	357
十一、塑料燃烧性能试验方法 (氧指数法)	GB/T 2406—93	358
第七节 新型高分子防水材料标准		366
一、聚氯乙烯防水卷材	GB 12952—91	366
二、氯化聚乙烯防水卷材	GB 12953—91	374
三、屋顶橡胶防水材料三元乙丙片材	HG 2402—92	376
四、三元丁橡胶防水卷材	JC/T 645—96	381
五、聚氯乙烯建筑防水接缝材料	JC/T 798—97	385
第八节 其他标准		388
一、低密度聚乙烯树脂	GB 11115—89	388
二、高密度聚乙烯树脂	GB 11116—89	394
三、聚丙烯树脂	GB 12670—90	407
四、聚苯乙烯树脂	GB 12671—90	410

五、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 树脂 GB 12672—90	412
六、悬浮法通用型聚氯乙烯树脂 GB/T 5761—93	417
七、二碱式亚磷酸铅 HG 2339—92	422
八、三碱式硫酸铅 HG 2340—92	425
九、建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法 GB 8627—88	429
十、建筑材料燃烧性能分级方法 GB 8624—97	432
第五章 塑料建材设计、施工、安装、验收规范	436
第一节 建筑排水用硬聚氯乙烯管道设计规程	436
一、总则	436
二、管道的布置和敷设	436
三、管道水力计算	438
第二节 建筑排水用硬聚氯乙烯管道施工及验收规程	443
一、总则	443
二、材料	443
三、管道安装	445
四、工程验收	448
五、安全生产	449
第三节 建筑给水用硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程	449
一、总则	449
二、设计	450
三、材料	451
四、施工	453
五、检验与验收	457
六、建筑给水硬聚氯乙烯管道系统节点安装推荐示意图	458
七、条文说明	461
第四节 室外硬聚氯乙烯给水管道工程设计规程	467
一、总则	467
二、基本规定	467
三、水力计算	467
四、变形计算	468
五、管道敷设	470
六、条文说明	473
第五节 室外硬聚氯乙烯给水管道工程施工及验收规程	476
一、总则	476
二、管材、配件的性能要求及其存放	476
三、土方工程	477
四、管道安装与维修	479
五、管道系统的试压及验收	482
六、条文说明	485
第六节 聚乙烯燃气管道工程技术规程	491

一、总则	491
二、管道设计	491
三、材料验收、存放、搬运和运输	493
四、管道连接	494
五、管道敷设	496
六、试验与验收	497
第七节 屋面雨水排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程	497
一、总则	497
二、管道布置和敷设	498
三、设计雨水量和管道水力计算	499
四、材料	499
五、安装	500
六、工程验收	502
第八节 建筑排水硬聚氯乙烯管道室外埋地工程技术规范	504
一、总则	504
二、设计	504
三、施工	506
四、工程验收	509
五、附录	509
六、条文说明	512
第九节 塑料门窗安装及验收规程	516
一、总则	516
二、门窗质量要求	516
三、施工前准备	518
四、门窗安装	519
五、施工安全与安装后的门窗保护	522
六、工程验收	522
七、塑料门窗安装及验收规程 (JGJ 103—96) 条文说明	523
第十节 管道工程结构常用术语	527
一、总则	527
二、一般术语	528
三、管材及管道结构	531
四、管道结构设计	535
五、管道接头及管托	540
六、管道附件及附属构筑物	542
七、管道敷设	544
第六章 塑料建材工作条例	547
一、关于加强我国化学建材生产和推广应用的若干意见	547
二、关于成立全国化学建材协调组的通知	550
三、全国化学建材推广应用协调组第一次工作会议简介	550

四、明确目标、加强协作、大力促进化学建材协调发展	551
五、全国化学建材推广应用协调工作会议总结报告	557
六、全国化学建材第一次展览会简介	559
七、国家化学建材推广应用“九五”计划和2010年发展规划纲要	559
八、关于加速推广应用化学建材和限制、淘汰落后产品的规定	564
九、全国化学建材协调组第五次工作会议纪要	565
十、在地方化学建材协调组工作座谈会上叶如棠同志的讲话	567
十一、全国化学建材1997年工作要点	570
十二、建设部城市供水塑料管应用试点工作会议纪要	571
十三、建设部城市供水塑料管应用试点工作要求	573
十四、关于公布2000年小康型城乡住宅示范工程——第一批技术评估推荐产品的通知(摘录塑料建材部分)	573
十五、关于公布2000年小康型城乡住宅示范工程——第二批技术评估推荐产品的通知(摘录塑料建材部分)	575
第七章 塑料建材主要生产企业名录	577
第八章 塑料制品制造中的异常现象及其解决办法	592
一、塑料制品可能出现的问题及其解决办法	592
二、聚氯乙烯型材生产常见的问题、原因及其解决办法	595
三、硬质聚氯乙烯管材生产中的异常现象及其解决措施	598
第九章 塑料建材制品有关参考数据汇编	599
一、塑料管材的有关参考数据	599
二、塑料型材参考质(重)量	600
三、塑料管材、异型材、门窗组装设备及其模具参考价	601
附录	603
附录一 国际性及区域性标准机构、组织名称及其代号	603
附录二 世界各国国家标准代号、名称及制定机构	603
附录三 塑料专业常用法定计量单位及与其他单位的换算	604
附录四 我国塑料机械主要产品与国外水平比较	606
附录五 建材用塑料标准目录	607
附录六 建材用塑料国际标准目录	612
附录七 流体输送用热塑性塑料管材、管件国际标准目录	617
附录八 中国塑料加工工业协会塑料管道制品专业委员会第五届理事会理事名单	622
附录九 中国塑协塑料波纹管专委会成员名单	625
附录十 中国塑料加工工业协会第三届异型材及门窗制品专业委员会会员名录	625

第一章 塑料建材发展概况

第一节 国外塑料建材

随着石油化工的飞跃发展，高分子合成材料也迅速增长。1995年世界合成树脂的总产量为1.21亿t。美国合成树脂产量最大，为3570万t，日本其次，为1403万t。由于塑料具有资源来源丰富，有着诸多方面的优异性能，因此可以用于多种领域，特别作为建筑材料更越来越显示它突出的优点，给社会带来显著的经济效益。因此，人们早已把塑料建材作为钢材、木材、水泥之后的第四大类的建筑材料，而逐步代替或淘汰了越来越多的传统建筑材料。目前世界上用作塑料建材的产量约占总塑料消耗量的20%以上。塑料建材最早的品种始于1936年德国使用塑料管材，1939年英国开始铺设了世界第一条塑料输水管线。到了50年代德国开始用做塑料窗，70年代后德国塑料窗发展很快，美国、欧洲很多国家积极开发塑料建材。

据日本《塑料》1987年报道，1985年世界各国塑料材料应用的比例仍以包装、建筑为主，绝大多数国家的这两类所占比例之和均在45%以上。各国塑料材料在各部门用的最高比例分别是：南非的包装占43.3%，荷兰和挪威建筑用各占28%，挪威的电子电气用占18%，加拿大运输用为14%，澳大利亚家具用占8.4%，西班牙农业用占9.3%，日本和荷兰的日用杂品各占8%，南非的机械部件占9.8%。各国塑料材料在各部门的应用比例如表1-1所示。

表 1-1 塑料材料在各部门的应用比例

%

国 家	包装	建筑	电子电气	运输	家具	农业	玩具、文体用品	日用杂品	织物鞋类	机械零件	其他
美 国	27	25	6	5	4	—	—	—	—	1	32
日 本	25	11.5	14	8.9	1.2	2.5	1.3	8	1.9	1.8	23.9
前联邦德国	17	10.8	6.8	11.4	2.5	—	1.5	4.7	1.1	7.8	36.0
法 国	32	15	7	9	2	7	—	5	—	4	19.0
荷 兰	30	28	2	1	3	—	—	8	1	—	27.0
比 利 时	25	21	15	7	5	12.5			14.0		
英 国	36	21	10	5	5	2	4	2.5	1	13.5	
加 拿 大	33	21	6	12	6	4	4	3	3	3	5
西 班 牙	30	13	10	6.5	6	9.3	2	5	1	6	11.2
澳 大 利 亚	27.3	24.1	17.2	4.7	8.4	3.6	1.3	4.6	1.4	—	7.4
南 非	43.3	7.6	6.2	6.1	3.1	8.9	3.6	2.8	1.7	9.8	6.9
挪 威	20	28	18	—	—	7	—	—	—	—	27

注：“运输”包括汽车、船舶、飞机。“其他”包括粘合剂和涂料等。

从表1-1可以看出，美国、荷兰、比利时、英国、加拿大、澳大利亚、挪威等7个国家塑料建材的用量占总的塑料消耗量的20%以上。美国塑料建材的用量最大，到90年代，美国在建筑领域年消耗合成树脂约500余万t，约占树脂总量的16%~17%，德国每年塑料建筑材料产量约占总塑料量的18%左右。我国塑料建材开发较晚，约占塑料制品总产量的6%~7%。

随着石油化工、高分子合成树脂和各种塑料添加剂等原材料新品种不断增加，各种塑料加工成型设备的开发以及各个领域部门应用的需求与配合，塑料建材不单表现在产量迅速增

长，而且表现在塑料建材的品种也日益增多，产品质量不断提高。塑料建材已在建筑业中占有重要的位置和市场，目前国外先进发达国家已成熟地广泛用于给水管、排水管、雨水管、燃气管、电讯电缆护套管、输油管、热水管、卫生洁具、灯具、壁纸、墙板、屏风、天花板、地板、地毯、门窗、楼梯扶手、隔热保温材料、隔音材料、装饰材料以及各种新型防水材料等方向。以上这些品种可分为五大类：

- ①塑料管材（包括管件）；
- ②塑料门窗；
- ③塑料装饰材料；
- ④塑料隔热材料；
- ⑤新型高分子防水材料。

在以上这五大类用途中，从合成树脂去分析，聚氯乙烯制品用量最大。主要由于聚氯乙烯本身具有质轻、强度高、耐腐蚀、耐磨、抗老化，易于加工成型、着色和改性，价格低、资源丰富，便于焊接、粘接和安装施工方便等优点，因此，聚氯乙烯在塑料建材中用量最多。下面就近几年来（特别是1995年和1996年）美国、日本以及西欧的聚氯乙烯塑料建材在聚氯乙烯制品中所占的市场作一分析。

从表1-2美国硬质PVC制品用途中看出，1995年管材产量占PVC总量的59.5%，PVC门窗和壁板为80.1万t，占PVC总量43.3%，1996年PVC管材比1995年增长18%。美国除了PVC包装及其他用途外，PVC建材用量1996年为358.8万t，占PVC总量89%。从表1-3可知，欧洲1996年PVC管材和型材的消耗量为253.0万t，占PVC总量的69.3%。日本1995年PVC管材为52.7万t，占PVC总量55.3%，管件为5.8万t，占PVC总量的6.1%，PVC门窗为15万t，占15.8%。

以上谈到的五类塑料建材，其中发展快、数量大的是塑料管材和塑料门窗两大类，现重点说明这两类产品的发展情况。

表 1-2 美国硬质 PVC 制品用途

kt

用途	年	1995	1996	用途	年	1995	1996
管材		2063	2433	包装		165	155
电线管		189	204	非包装		27	35
壁板		654	790	其他		224	255
窗框		147	161	合计		3469	4034

表 1-3 欧洲硬质 PVC 制品用途

kt

用途	年	1995	1996	用途	年	1995	1996
管材		1440	1470	型材		1044	1060
瓶粒料		420	410	其他		120	120
薄膜/片材		520	550	合计		3582	3653
注射成型		38	43				

一、塑料管材

塑料管材开发时间最早，应用量最大。从40年代开始生产、应用，至今已50多年了。产品从所需原材料、加工设备、加工技术以至应用都具备了比较完整和成熟的生产和管理体系。因此，产量大、增长快。塑料管材如此高速增长并广泛用于建筑工程，其中有两点极其重要：

即标准化、系列化和不断开发新品种。

1. 塑料管材标准化、系列化

塑料管材产量大并在建筑工程中广泛应用，因此产品的标准及其质量规范极其重要，目前塑料管材产品标准已走上国际化、通用化、系列化。根据各个国家塑料管材发展及应用情况，为促进世界各国的合作与交流，促进世界各国相互贸易发展，于1970年在国际标准化组织（International Standards Organization 简称ISO）中专门成立了“塑料管材、管件及阀门标准化技术委员会”全称为《ISO/TC 138 流体输送用塑料管材、管件及阀门标准化技术委员会》。这个委员会设有七个工作组。

第一工作组：排放污水（包括农田排灌）用塑料管材及管件标准制定工作组。

第二工作组：供水用塑料管材及管件标准制定工作组。

第三工作组：工业用塑料管材及管件标准制定工作组。

第四工作组：燃气用塑料管材及管件标准制定工作组。

第五工作组：塑料管材及管件试验方法及新型管材标准制定工作组。

第六工作组：增强塑料管材、管件标准工作组。

第七工作组：塑料阀门及辅助设备工作组。

这个标准化组织各国都十分重视，活动也十分活跃，每年对塑料管材的标准进行制订或修订，召开各国标准化专家参加的会议，审查塑料管材有关标准，到目前已正式制定了几十项关于塑料管材的国际标准。如：

ISO 161 流体输送用热塑性塑料管材公称外径和公称压力；

ISO 3126 塑料管材外径尺寸的测量；

ISO 4065 热塑性塑料管材通用壁厚表；

ISO 264 压力管材平阳接头硬聚氯乙烯管件安装长度；

ISO 2035 压力下使用弹性密封圈连接硬聚氯乙烯管件耐压试验；

ISO 2056 模塑聚氯乙烯管件维卡软化温度的测定；

ISO 2703 供气用埋设聚氯乙烯管材公制系列规格；

ISO 3114 供饮用水用硬聚氯乙烯管材铅、锡的萃取试验方法；

ISO 3663 聚乙烯压力管材、管件公制系列；

ISO 3212 聚丙烯管材爆破试验；

ISO 3608 氯化聚氯乙烯管材外径和壁厚公差等。

这些标准均在世界有关会员公布，不少国家按此标准进行贸易往来或制订本国标准。此外，国际标准化组织每隔三、五年对已发布标准进行复审或修订。有些新品种也不断安排制定新的标准，从而大大地促进了各国塑料管材生产与应用。

2. 不断研究开发塑料管材的新品种

塑料管材的发展除了与其塑料管材标准化、系列化有着重要关系外，还与原料厂、设备厂及其加工厂密切配合，不断研究开发出性能好、价格低的管材新产品。70年代至80年代初，常见普通聚氯乙烯管材、聚烯径管材居多，进入80年代到90年代，不少国家开发了很多管材的新品种。

(1) 塑料燃气管 美国开发交联聚乙烯管材、聚丁烯管材，用于地下供热系统工程，中高密度聚乙烯管材用于燃气的输送。如美国Chevron公司是世界上较大的石油化学工业公司，除了石油化工产品外拥有6个聚烯径管材加工厂，该公司生产燃气用聚乙烯管道产量占美国

40%，1995年美国燃气用聚乙烯管年用量约11.35万t。1995年11月中国塑料加工协会组织赴美塑料考察团参观了该公司其中一个小厂生产聚烯烃管，该厂职工共60人（包括管理、销售全部人员），年产聚乙烯管材约14000t，压力管材规格从12.7~137.16mm，低压管材从45.7~3048mm，以及配套管件等产品。管材主要供应美国西北部加州、西亚图以至加拿大等地使用。主要用于输送天然气、燃气、供水、采矿以及排污等方面使用，管材质量控制十分严格，从原料选择开始有严格要求，主要使用原料有高密度聚乙烯、中密度聚乙烯以及超高分子量聚乙烯原料，如超高分子量燃气用聚乙烯管材密度为 $0.955\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔体指数为 $0.1\text{g}/10\text{min}$ ，严格按美国ASTM D 1248标准规定要求，管材及管件都必须经过检测符合美国供燃气用ASTM D 2513、ASTM D 2683、ASTM D 3261的规定要求。

(2) 聚氯乙烯双壁波纹管 聚氯乙烯双壁波纹管在国外目前已广泛使用，特别在德国、意大利、日本、美国、奥地利、加拿大等国家生产及应用更成熟，大量用于代替传统的金属管、水泥管作建筑工程上、下水管、电讯电缆保护管、化工流体耐腐蚀输送管以及农田水利排灌管等领域，与普通薄壁管材相比，具有重量轻、强度好、节省原料、成本低、用途广、安装方便等优点。

①优异的环刚性 PVC双壁波纹管具有中空环的特殊结构，形成合理的力学体系，使其具有强度高、韧性好、环刚性 $\geq 0.85\text{MPa}$ ，而同等规格普通薄壁塑料管环刚性为 0.28MPa ，耐压强度高3倍以上。

②单位自重轻 PVC双波管的单位质量轻，以 $\phi 110$ （内径）为例，自重 $800\text{g}/\text{m}$ ，单位长度的质量比其他管材减轻 $1/3\sim 1/2$ 。

③柔软性好 PVC双壁波纹管具有体轻柔软的特点，因此不论口径大小的管材，安装起来非常方便，并能使接头处具有良好的密封性能，无渗透现象，可延长使用寿命。

④PVC双壁波纹管在通信管道应用中，采用“间隔架”形式，因此使管道组群间隔均匀、整齐、美观，克服以往管孔交叉，排列不整等现象。

⑤主要物理机械性能指标如表1-4所示。

表 1-4 PVC 双壁波纹管物理机械性能

项 目	技 术 性 能 指 标
落锤冲击能量(0±1℃)	$\geq 9.8\text{N} \cdot \text{m}(1\text{kg} \cdot \text{m})$ 无破裂
爆破压力	$\geq 1.0\text{MPa}$
管材接连密封性试验	管材内压为 0.4MPa 下管接连处保持 15min 无渗漏
扁平试验	压至外径40%时,管壁无破裂现象

(3) PVC-U 蕊层发泡复合管材 80年代起源于法国的PVC-U复合管材生产技术经历10年左右的发展，已在欧美和亚洲少数发达国家达到成熟的工业化市场化阶段，在法国传统PVC-U实壁管的原市场份额已有50%被复合管材代替。美国从1988年以来复合管材的产量每年递增20%，生产厂家已达10余家。该产品生产独特的双机三层共挤工艺技术及复合管材所具有的二元组合构成相关物理性能，使传统实壁管的性能发生质的变化，使复合管材具备许多其他管材无法比拟的优异性能。PVC-U复合管材具有相对密度轻、省料、成本低、发泡蕊层能有效阻隔噪音传播等综合性能优异，广泛用于建筑、邮电、交通、电力、化工等领域。

(4) 蕊层发泡 ABS 复合管材 ABS是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚的工程塑料，具有极佳的物理、化学和电性能。蕊层发泡ABS管材由同一型号ABS树脂三层材料共挤而成，其内外表层为性能优异的ABS皮层，中间为微小密闭的蜂窝型泡孔结构组成的ABS发泡蕊层。

芯层发泡夹层塑料管在 80 年代初由法国 ATOCHEM 公司研制成功后,在西方几个发达国家得到了积极推广和应用。到 1985 年,法国排水用 ABS 管材市场中发泡管已占到 20% 左右。目前拥有此种管材制造技术的仅有法、德、美等少数几个西方发达国家。

由于产品材料佳及特殊结构,比普通塑料管材具有如下优点:

- ①质量轻,相当于铸铁管的 1/9 左右,比实壁塑料管轻 20%~40%,便于运输和安装;
- ②耐腐蚀性、电绝缘性好,特别具有显著的高抗冲击性能,其环向刚性为普通实壁管的 8 倍;
- ③热导率低,隔音性和隔热性比普通实壁管更好,隔热性比实壁管传热率低 35%,减少输送流体噪声,适于保温输送。

产品无味、无嗅、无毒,耐老化、寿命长,广泛用于给排水管道、室内通风排气、通讯电线电缆保护套管和农田水利灌溉等。

塑料管材的种类繁多,用途广泛,以上仅就目前国内外引起关注和具有发展前景的几种代表性品种予以介绍。

二、塑料门窗

1. 塑料门窗概述

塑料门窗的开发应用比塑料管材晚十余年,德国最早开发塑料门窗于 50 年代初,到 70 年代后产量才迅速增加。目前先进发达国家都十分重视塑料门窗的生产与应用,其生产工艺与应用技术已成熟。在欧美市场聚氯乙烯门窗增长迅速,而传统木质、铝质窗呈下降的趋势。1995 年美国 PVC 窗框产量为 14.7 万 t,1996 年为 16.1 万 t,年增长 9.5%。各种材质窗在市场发展趋势见图 1-1 和图 1-2。

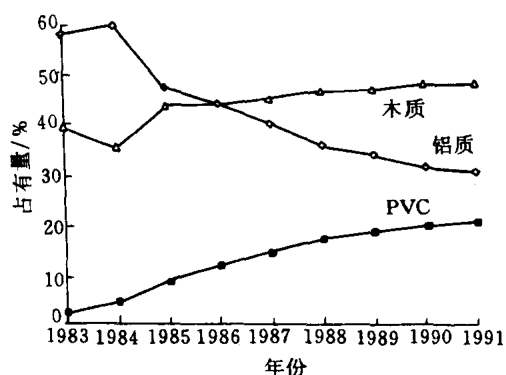


图 1-1 美国窗框材质市场占有率

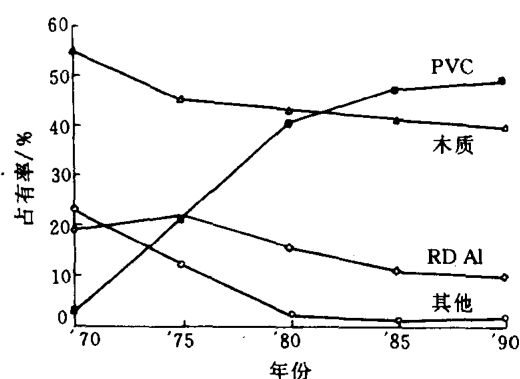


图 1-2 北欧窗框市场占有率

塑料门窗在欧美国家已越来越广泛使用,主要原因如下。

(1) 塑料窗本身材质具有优异性能,特别是 PVC 窗,比传统木、铝窗具有节能、隔音、保温、美观,且安装、维修、使用方便。

(2) 随着石油化工的发展,塑料窗用 PVC 的资源丰富,特别在 PVC 型材加工过程中,通过改性剂和配方的改进,使得 PVC 窗具有更好性能,如丙烯酸类加工助剂可提高 PVC 熔体的内聚力和高温延伸性,丙烯酸类抗冲击改性剂,可提高热稳定性能,使产品具有优良抗冲击性能。总之,通过 PVC 改性,使得 PVC 窗的性能及产品质量不断改进提高。