

丁浩 主编

上海退（离）休专家协会 审

塑料

应用技术

化学工业出版社



塑料应用技术

丁 浩 主编
上海退（离）休专家协会审

化学工业出版社
· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料应用技术/丁浩主编. —北京: 化学工业出版社,
1999. 1
ISBN 7-5025-2277-8

I. 塑… I. 丁… II. 塑料应用 N. TQ320.79

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 16996 号

塑料应用技术

丁浩 主编

上海退(离)休专家协会审

责任编辑: 龚浏澄 虞旻

责任校对: 凌亚男

封面设计: 田彦文

*

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

北京市密云云浩印制厂印刷

北京市密云云浩印制厂装订

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 36½ 字数 1030 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—5000

ISBN 7-5025-2277-8/TQ · 1071

定 价: 60.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

作者名单（按姓氏笔划排列）

主 编	丁 浩					
副主编	王德全	李乔钧	陈昌杰	武永光	邹立谦	钟道仙
	崔经国	钱知勉	郭玉璞	贾崇明	杨惠娣	
作 者	丁 浩	李惠康	刘传新	沈思约	吴 勇	陈昌杰
	陈 洁	杨金明	杨惠娣	杨惠民	张玉龙	张玉香
	张继春	郑博文	钟道仙	俞宝中	崔经国	钱知勉
	贾崇明	黄小平	龚佩毅	曹 牧	郭钟福	郭玉璞
顾 问	尹自鱼	过世澹	张耀祥	苏友福	郭钟福	胡金生

前 言

由于塑料在生产、加工、使用中可以显著节约能源、材料综合性能优异，且加工方便，更有塑料加工新技术可以预设与控制塑料制品最终结构与性能，所以塑料在四大工业材料中的数量、作用、地位、应用范围急剧扩涨，节节领先。1997年世界塑料总产量突破1亿4千万吨，其体积相当于10亿吨钢材。难怪科学家们豪言：“人类已进入高分子合成材料时代”。1997年6月10日在美国 New Jersey Secaucus 举行的国际聚合物加工学会第13届年会反映了当前世界塑料加工的最新水平和研究动向——塑料加工过程不再是单纯的物理成型过程，而是决定塑料制品最终结构性能的中心环节。通过聚合物反应性加工和聚合物改性新技术，并采用可视化、在线检测、计算机模拟等新技术对加工过程进行定量分析与优化，实现预期的聚合物结构、提高制品各方面的性能。展望21世纪，高分子合成材料将进入质的飞跃高速发展时期。

我国1996年合成树脂与塑料年产量为545万吨，1997年高达686万吨，预测到本世纪末突破900万吨。1996年塑料制品年产量高达716万吨，1997年已接近1000万t，预测本世纪末将突破1200万吨以上。塑料应用遍及各行各业各个应用领域，包括：包装、农林牧副渔、建筑、电子电气、交通运输、家庭日用、机械、化工、纺织、通讯、医疗卫生、旅游、玩具、文教办公、家具、生产线系统塑料化等等。我国塑料制品行业1995年统计乡以上企业有19225个，从业人员161万人，销售额1100亿元。我国现有塑料机械生产企业500多家，从业职工超过10万人，1995年各种塑料机械产量8.5万多台。品种包括：原料配混、生产准备、注塑、挤塑、吹塑、压延、拉伸、发泡、压缩、浇铸、粉末成型、二次加工、废料回收、辅助机械和实验设备等。1995年我国塑料机械市场容量达150亿元。在“科技是第一生产力”指引

下，在十五大提出的关于进一步实施“科教兴国”战略方针指导下，我国高分子合成材料工业将会出现突飞猛进空前高涨的崭新局面。

然而，在发展过程中还存在着制约生产力发展的诸多因素：我国塑料工业底子不厚，生产关系欠适应生产力的发展，科技（人力、物力、财力）投入不多，科技人员少用武之地，企业的技术开发实力（人财物）在减退，特别是上海地区尤为明显，人才的培养与使用欠适应。遂造成塑料工业中三大组成工业（合成树脂工业、塑料机械工业、塑料加工工业）发展不平衡，小规模企业多大集团少，物耗能耗普遍高，大路货多、高精尖少，经济效益下降。

我们感到，中国目前的合成树脂和成型加工设备与国外差距不算大，但塑料的应用领域还不够宽，特别是在汽车、航空、兵器方面的应用与国外差距较大。究其原因，是我们的推广应用研究工作做得不深入，不完善。因此在本书中用了一定的篇幅介绍汽车飞机等塑料部件的试制全过程，企望能使读者有所启发。

本来，《塑料应用技术》是《塑料工业实用手册》第二版的增补篇，考虑到它有较强的独立性，因而单独成书，以期尽早与读者见面。

本书在选稿、写作、审稿、编辑、出版过程中，始终得到前化工部、中国轻工总会、华谊（集团）公司、中国塑料工程协会、中国塑料加工工业协会、上海市退（离）休高级专家协会、上海化学化工学会、交通大学、同济大学、中山大学、华东理工大学、四川联合大学、北京化工大学、南京化工大学、北京航空航天大学、上海化工高等专科学校、上海市塑料工业研究所、上海市塑料制品工业研究所、上海工程塑料应用开发中心、上海飞机研究所、上海玻璃钢研究所、江苏省塑料工业研究所、南京市化工设计研究所、晨光化工研究院（成都）、中国兵器工业第五三研究所（济南）、上海化工厂、上海胜德塑料厂、中国塑料工程学会降解塑料研究会、辽宁省塑料工业公司大连科技发展公司等单位的领导、专家、和各界朋友们的热情关注、鼓励和支持，张耀祥同志为本书写序，上海市退（离）休高级专家协会余益年、郭寿源、林珍安、沈堃榕四位老专家对全稿进行校审，我们由衷地感谢！

我们恳请广大读者一面参考，一面审阅《手册》，提出您的意见和建议，书中错误处请毫不留情严正指出，以便再版时改正，多谢！
多谢！

编 者

一九九八年六月二十一日

目 录

第一章 农业用塑料	郭钟福、郭玉瑛
第一节 概述	1
第二节 塑料农件及应用	1
一、风障	1
二、农网	4
三、薄膜	5
四、塑料板片	19
五、泡沫塑料粒片	20
六、软管与硬管	21
七、其他杂件	25
第三节 塑料的加工与农业操作	30
一、塑料的施工与维护	31
二、地面覆盖及注意点	34
三、隧道式温棚	36
四、薄膜温棚	41
五、塑料温室	48
六、硬塑料温室	55
七、各种加热系统	58
八、通风及降温	60
九、用水管理	62
十、田间作业技术	69
第四节 保护地栽培、副业养育等举例	78
一、葡萄等蔓藤植物的覆盖	78
二、其他植物的覆盖举例	79
三、副业养育等举例	82
第五节 农村用机电产品用塑料	84
一、聚酰胺 (PA) 工程塑料在拖拉机上的应用	84

二、覆盖插秧机	85
三、农机修理举例	85
四、农缆选材	87
五、线(径)规选择举例	87
第六节 国外使用塑料情况	88
一、比利时	88
二、法国	89
三、德国(前联邦德国)	89
四、匈牙利	90
五、印度	90
六、日本	91
七、英国	92
八、美国	93
九、保加利亚	93
十、埃及	94
十一、西班牙	94
十二、意大利	94
十三、前苏联	94
第七节 农用塑料的展望	95
一、农用塑料世界急需	95
二、废塑料处理问题	97
三、各国农业问题及展望	98
参考文献	99
第二章 塑料在建筑工业中的应用	丁浩、杨金明、崔经国
第一节 概述	100
第二节 塑料给排水管系统	103
一、综述	103
二、无毒硬聚氯乙烯给排水管系统	105
三、高密度聚乙烯给排水管系统	108
四、衬塑钢管与衬塑管件,涂塑钢管与涂塑管件	110
五、五层铝塑复合管系统	114
第三节 塑料排水管系统	119
第四节 硬聚氯乙烯雨水管、槽系统	124

第五节 电气护套管系统	126
一、埋地通讯电缆护套管	126
二、动力线护套管	127
三、照明线护套管	127
第六节 热收缩管	127
第七节 塑料门窗生产应用技术	129
一、窗型设计及型腔设计	130
二、工艺配方	131
三、配套五金件及密封条	136
四、标准体系与检测	136
五、塑料门窗组装技术	138
第八节 塑料门窗的系列化、标准化设计与开发	147
一、基本要素的标准化	147
二、节能型塑料门窗系列的开发	151
三、不同档次异型材的开发	159
第九节 壁纸和墙布	163
一、壁纸生产工艺流程及配方	164
二、壁纸生产各工序控制参数	165
三、配方设计中关键助剂的协效作用	167
四、色浆制备	167
五、塑料墙纸与墙布的施工	168
第十节 低发泡 PVC 型材	170
一、工艺流程和典型配方	170
二、配方设计的几要素	171
三、挤出低发泡型材的技术关键	172
四、合成木材	173
第十一节 塑料地板	173
第十二节 护墙用硬聚氯乙烯披叠板系统	174
一、硬聚氯乙烯披叠板	175
二、披叠板在我国推广的可行性	181
第十三节 塑料平托盘(仓垫板)	181
第十四节 高分子装饰装修材料	186
一、聚合物砂浆饰面材料	186

二、玻璃纤维墙布	186
三、人造大理石装饰板	187
四、钙塑泡沫装饰板	188
五、聚氯乙烯塑料天花板	189
六、聚合物涂布地面	190
七、塑料地板	191
八、化纤地毯	193
九、塑料楼梯扶手	194
十、塑料挂镜线	195
十一、塑料踢脚线	196
第十五节 高分子防水材料	197
参考文献	215
第三章 塑料制品在包装工业中的应用	陈昌杰、李惠康
第一节 概述	232
一、塑料包装材料在国民经济中的地位	232
二、塑料包装材料的主要品种	232
三、塑料包装材料的主要形态	236
四、塑料包装材料与其他包装材料间的抗争	238
五、塑料包装材料的发展趋势	240
第二节 包装用塑料薄膜	245
一、塑料包装薄膜的选用原则	246
二、聚乙烯类塑料包装薄膜	251
三、聚乙烯类特种包装薄膜	258
四、EVA 薄膜与离子型聚合物薄膜	271
五、聚乙烯类共挤出复合薄膜	274
六、聚丙烯类塑料包装薄膜	276
七、聚氯乙烯包装薄膜	286
八、聚苯乙烯薄膜	294
九、涤纶薄膜 (PET 薄膜)	296
十、尼龙薄膜 (PA 薄膜)	299
十一、聚偏二氯乙烯薄膜 (PVDC 薄膜)	304
十二、乙烯-乙醇醇共聚物类薄膜	308
十三、聚乙烯醇薄膜	311

十四、阻隔性共挤出复合薄膜	315
第三节 塑料中空容器	318
一、聚乙烯类中空容器	319
二、聚丙烯容器	333
三、聚氯乙烯容器	335
四、热塑性聚酯瓶	336
五、其他塑料中空容器	345
第四节 塑料包装箱	348
一、塑料周转箱	348
二、钙塑瓦楞箱	355
三、聚苯乙烯泡沫塑料包装箱	357
第五节 塑料编织袋	359
一、普通塑料编织袋	360
二、复合型塑料编织袋	363
三、柔性集装袋	365
四、塑料编织袋的发展	370
第六节 其他塑料包装材料	372
一、打包带与结扎绳	373
二、泡沫塑料缓冲包装材料	378
三、塑料片材	383
第四章 塑料在汽车工业中的应用	丁浩、曹牧、钟道仙
第一节 汽车塑料化前景	398
第二节 汽车工业中的塑料成型新工艺	407
第三节 新开发的高性能材料在汽车主要部件上的应用	412
一、汽车塑料件的特点	412
二、汽车塑料构件材料的主要性能项目选用依据	413
三、汽车塑料构件材料的选择分析指南	415
第四节 塑料燃油箱	419
一、选材	419
二、塑料燃油箱成型加工方法	423
三、塑料燃油箱的设计与制造	425
第五节 主要塑料部件	437
一、前后保险杠	437

二、仪表板	438
三、内饰件及外装件	439
四、结构机舱件	445
第六节 汽车用塑料品种及技术指标汇总表	449
第七节 汽车专用料和汽车用塑料国产化举例	455
参考文献	464
第五章 塑料在防腐工程中的应用	吴勇
第一节 概述	466
一、塑料的化学稳定性及腐蚀机理	466
二、塑料耐化学品能力的主要影响因素	470
第二节 常用塑料的耐化学品性能	472
第三节 防腐蚀塑料的选择	487
一、选择的原则、方法和步骤	487
二、塑料的物性特点及选择、应用注意事项	490
三、塑料的耐化学品性能试验	491
第四节 塑料在防腐工程中的应用	494
一、塑料防腐结构材料	494
二、塑料设备	500
三、管道系统	504
四、塑料衬里	511
五、塑料涂层	515
六、其他	518
七、塑料防腐应用实例	519
八、塑料防腐装置的质量检验	525
第五节 塑料防腐的经济综合评价	528
一、寿命周期费用评价法	528
二、资金和时间的关系	529
三、防腐蚀方案的经济综合评价方法及实例	530
基本参考文献	532
第六章 塑料在兵器上的应用	贾崇明、张玉龙、张玉香、杨惠民、刘传新
第一节 综述	534
一、坦克装甲车辆	537
二、火箭导弹	548

三、火炮	552
四、轻武器	555
五、弹药	558
六、塑料及其复合材料在兵器上的作用与预测	562
第二节 弹药零部件	564
一、药筒	565
二、塑料弹带和闭气环	571
三、塑料弹托	573
四、穿甲弹及其他弹种尾翼	575
五、手榴弹	576
六、其他弹种	577
七、枪弹	578
第三节 导弹火箭	580
一、远程弹箭结构件	580
二、战术导弹	583
三、战术火箭发动机壳体	586
四、固体火箭发动机壳体绝热层和药柱包覆层	588
五、弹筒发射装置	590
第四节 塑料在引信上的应用	593
一、塑料在钟表引信中应用举例	595
二、无线电引信塑料风帽	601
三、引信体的质量控制和检验	604
第五节 塑料在坦克装甲车辆上的应用	607
一、在发动机上的应用	607
二、在坦克装甲车辆结构件上的应用	609
三、在防护装甲上的应用	617
第六节 在火炮上的应用	618
一、炮塔旋转底盘	622
二、炮管热护套	627
三、在火炮辅件上的应用	633
参考文献	636
第七章 塑料在航空及宇航工业中的应用	郭玉璞
第一节 复合材料	639

一、复合材料的分类	640
二、复合材料的特点及性能	641
三、复合材料在飞机上的应用	646
四、复合材料结构件的鉴定	672
五、复合材料在宇航工业中的应用	675
六、复合材料的损伤检测和修理	684
七、复合材料的发展趋势	687
第二节 胶接材料	695
一、胶接结构分类及结构粘合剂主要性能	696
二、胶接技术的特点	703
三、胶接结构在飞机上的使用	709
四、宇航工业中的胶接结构	715
五、胶接技术的发展趋势	720
第三节 透明材料	724
一、透明材料分类及主要性能	725
二、透明材料的特点	735
三、透明材料在飞机上的使用	739
四、透明件质量控制及使用寿命	744
五、透明件的发展趋势	748
第四节 其他塑料材料	752
一、塑料的特点	753
二、塑料在飞机上的应用	753
参考文献	756
第八章 塑料在电气工业中的应用	沈恩约
第一节 塑料在电机电器工业中的应用	760
一、耐热等级的意义	760
二、绝缘材料及绝缘结构的耐热性评定	761
三、绝缘材料的耐热等级及相应材料种类	761
四、以树脂、塑料为基材的绝缘材料类别	762
五、绝缘材料的基本情况及其发展	771
第二节 塑料在电线电缆工业中的应用	772
一、电线电缆用塑料的性能要求	773
二、电线电缆用塑料的基本品种及其性能	773

三、电线电缆的主要品种及其所用塑料的基本组合方式	791
第三节 塑料在其他电工领域中的应用	796
一、导电塑料	796
二、压电塑料	796
参考文献	797
第九章 塑料在电子工业中的应用	钱知勉
第一节 绝缘	798
一、按塑料品种分类	799
二、按用途分类	804
第二节 屏蔽	808
一、起因及原理	808
二、屏蔽方法与材料	810
第三节 导电、导磁	811
一、导电	811
二、导磁	813
参考文献	814
第十章 塑料在通讯工程中的应用	钱知勉
一、绝缘线缆	815
二、塑料光纤	816
三、电话	817
四、光盘	817
参考文献	818
第十一章 塑料在家用电器中的应用	杨惠娣
第一节 家用电器用塑料件的设计与选择	820
一、设计思想与内容	820
二、塑料件的设计程序	820
三、家用电器用塑料的选择	822
四、家用电器用塑料件常用塑料	826
第二节 家用电器用塑料件常用成型方法	834
第三节 电冰箱与冰柜	840
一、门胆和内胆	841
二、塑料门密封条	842
三、电冰箱、冰柜隔热层	843

四、PVC 复合钢板和粉末喷涂箱体	849
五、电气插头	850
六、其他	852
第四节 洗衣机	853
第五节 其他家用电器	857
一、空调器	857
二、电风扇	858
三、吸尘器	858
四、电熨斗	859
五、电子微波炉和电饭煲	860
六、电视机	861
七、收音机、录音机和录像机	863
八、音响设备与照明器具	865
第十二章 塑料在医疗卫生中的应用	沈恩约、陈 洁
第一节 医用高分子的应用概述	874
第二节 人工脏器的应用	876
一、人工心脏	876
二、人工血管	879
三、人工肾脏	881
四、人工肺	884
第三节 修复、埋入用高分子材料	886
一、人工皮肤	886
二、人工关节和人工骨	888
三、角膜接触眼镜	889
第四节 塑料医用容器	890
一、塑料输液容器	891
二、塑料血袋	893
第五节 一次性医疗用品	897
一、一次性医用注射器	897
二、一次性使用输血输液器具	899
三、绷带	900
参考文献	901
第十三章 塑料在其他方面的应用	钱知勉、张继春、龚佩毅、郑博文