

塑料配方与制备手册

SULIAO PEIFANG YU ZHIBEI SHOUCHE

◇ 第二版 ◇

张玉龙 颜祥平 主编



化学工业出版社

本手册重点介绍了聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS与聚甲基丙烯酸甲酯等通用塑料，通用工程塑料（聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、PET、PBT与聚苯醚），特种工程塑料（聚苯硫醚、聚酰亚胺、聚砜、聚醚醚酮等），热固性塑料（酚醛、环氧、不饱和聚酯、氨基塑料、聚氨酯等）配方与成型加工等内容。并按照原材料与配方、制备工艺、性能与效果的编写格式，详细地介绍了每一个配方，是塑料行业业内人员，特别是塑料材料研究、产品设计、成型加工、管理销售、教学等人员必备之书，也是技术工人和学生的良好的自学教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料配方与制备手册/张玉龙, 颜祥平主编. —2版.
北京: 化学工业出版社, 2010.4
ISBN 978-7-122-07759-2

I. 塑… II. ①张…②颜… III. ①塑料制品-配方-手册②塑料制品-制备-手册 IV. TQ320-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 024193 号

责任编辑: 仇志刚
责任校对: 陶燕华

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 韩 飞

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 装: 北京市白帆印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 37 $\frac{3}{4}$ 字数 1011 千字 2010 年 6 月北京第 2 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: 98.00 元

版权所有 违者必究

主 编 张玉龙 颜祥平

副主编 李 萍 齐晓亮 朱洪立 官 洁 石 磊

编 委 (按姓氏笔画排序)

王志政 王春暖 孔祥海 石 磊 石志强

卢建华 叶 芳 朱洪立 刘向平 刘锡鼎

齐晓亮 闫 军 纪羽宁 杜仕国 李 玲

李 萍 杨士勇 吴建全 吴佑实 宋兴民

张广成 张玉龙 张军营 张福田 陈德展

邵 谦 邵惠颖 胡世明 胡亚平 律微波

官 洁 莫亚元 常海潮 崔应强 康 敏

葛圣松 谢海华 蔡玉海 颜祥平 魏晓梅

前 言

塑料配方设计技术是一项实用性兼技术性极强的技术。在塑料产品的研制和成型加工中，占据着重要地位。塑料配方设计的过程也是对高新技术应用与实践的过程，是对所有材料进行改性的过程。一个成功的高质量塑料配方是塑料科技人员辛勤劳动的汗水、智慧与技术的结晶，是塑料制品更新换代的金钥匙。塑料配方的研究与应用也受到塑料行业业内人员的高度重视。

为了进一步普及塑料配方设计的基础知识，宣传并推广近年来塑料配方设计研究成果，我们在《塑料配方与制备手册》第一版的基础上，收集整理了近年来国内外相关资料，结合我们的经验体会，对原书进行了修订再版。再版过程中，考虑到广大读者的建议，并根据分类清晰、查阅方便的原则，对章节分类做了较大幅度的调整。全书以塑料品种为章，以改性料和制品为节，让读者有一初步的概念了解，对每一品种概念、主要品种、性能和用途等做了扼要说明；与此同时，还在第1章中对基础知识进行了介绍，使全书基本形成了一个比较完善的技术体系。全书8章48节，重点介绍了聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS与聚甲基丙烯酸甲酯等通用塑料，通用工程塑料（聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、PET、PBT与聚苯醚），特种工程塑料（聚苯硫醚、聚酰亚胺、聚砜、聚醚醚酮等），热固性塑料（酚醛、环氧、不饱和聚酯、氨基塑料、聚氨酯等）的配方与成型加工等内容。并按照原材料与配方、制备工艺、性能与效果的编写格式，详细地介绍了每一个配方，是塑料行业业内人员，特别是塑料材料研究、产品设计、成型加工、管理销售、教学等人员必备之书，也是技术工人和学生的良好的自学教材。

本书突出实用性、先进性和可操作性，理论叙述从简，侧重于实用数据和实测数据内容，结构层次清晰，语言简练，图文表并茂，通俗易懂。若本书的出版发行能对我国的塑料工业发展和产品升级换代起到一定作用，作者将感到无比欣慰。

由于水平有限，文中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者
2009. 12

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 简介	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 主要品种与分类	1
1.1.3 塑料材料的组成	1
1.1.4 应用	1
1.2 塑料性能	3
1.2.1 物理性能	3
1.2.2 力学性能	5
1.2.3 热性能	7
1.2.4 电性能	8
1.2.5 耐环境适应性	9
1.2.6 老化性能	9
1.2.7 加工性能	9
1.3 塑料配方设计要点及注意事项	10
1.3.1 树脂的选择	10
1.3.2 助剂的选择	11
1.3.3 助剂的形态	11
1.3.4 助剂的合理加入量	12
1.3.5 助剂与其他组分的关系	12
1.3.6 配方各组分应混合均匀	13
1.3.7 配方对塑料性能的影响	13
1.3.8 配方应具有可加工性	14
1.3.9 配方组分的环保性	15
1.3.10 助剂的价格和来源	15
1.4 塑料主要成型工艺与加工方法	15
1.4.1 模压成型	15
1.4.2 层压成型	16
1.4.3 冷压模塑	16
1.4.4 传递模塑	16
1.4.5 低压成型	16
1.4.6 挤出成型	16
1.4.7 挤拉成型	17
1.4.8 注射成型	17
1.4.9 吹塑成型	18
1.4.10 浇注成型	18
1.4.11 手糊成型	19
1.4.12 纤维缠绕成型	19
1.4.13 压延成型	19
1.4.14 涂布成型	19
1.4.15 树脂传递模塑	20
1.4.16 发泡成型	20
1.4.17 二次成型	20
第 2 章 聚乙烯	22
2.1 简介	22
2.1.1 品种	22
2.1.2 性能	22
2.1.3 应用与改性	22
2.1.4 配方实例	22
2.2 聚乙烯母料与改性料	26
2.2.1 聚乙烯薄膜色母料	26
2.2.2 农田无滴膜母料	27
2.2.3 聚乙烯吹塑膜填充母料	28
2.2.4 薄膜用超浓白色母料	28
2.2.5 耐老化聚乙烯防雾滴膜用母料	29
2.2.6 聚乙烯抗氧化母料	29
2.2.7 柑橘保鲜微膜用色母料	29
2.2.8 薄层涂覆用色母料	31
2.2.9 通信电缆用聚乙烯黑色母料	32
2.2.10 硅灰石粉填充母料	32
2.2.11 聚乙烯填充母料	33
2.2.12 碳酸钙填充聚乙烯母料	33
2.2.13 聚乙烯抗菌母料	34
2.2.14 聚乙烯淀粉母料	35
2.2.15 聚乙烯薄膜抗粘连母料	36
2.2.16 聚乙烯阻燃母料	36
2.2.17 聚乙烯抗氧剂 1010 母料	37
2.2.18 聚乙烯开口剂色母料	38
2.2.19 玻璃微珠改性低密度聚乙烯 粒料	39
2.2.20 马来酸酐接枝改性聚乙烯	40
2.2.21 抗静电聚乙烯改性料	40
2.3 聚乙烯管材	41
2.3.1 硅烷交联聚乙烯热水管材	41
2.3.2 硅烷交联聚乙烯热水管材专 用料	42

2.3.3	交联聚乙烯冷水管材	43	2.5.21	聚乙烯转光膜	68
2.3.4	辐射交联聚乙烯管材	44	2.5.22	低密度聚乙烯玻璃粉薄膜	69
2.3.5	铝塑复合管交联聚乙烯专用料	45	2.5.23	降解膜用聚乙烯母料	70
2.3.6	铝塑复合管	45	2.5.24	聚乙烯防老化膜	70
2.3.7	高速挤出铝塑复合管材专用料	46	2.5.25	鲜奶包装聚乙烯黑白膜	71
2.3.8	多孔塑料管材	47	2.5.26	聚乙烯室温膜	71
2.3.9	高密度聚乙烯瓦斯抽放管	48	2.5.27	聚乙烯果蔬保鲜膜	71
2.3.10	聚乙烯双壁波纹管	48	2.5.28	低密度聚乙烯银色条纹地膜	72
2.3.11	农用薄壁滴(微)灌管	48	2.5.29	聚乙烯高强度超薄液体包装膜	73
2.3.12	低密度聚乙烯/线性低密度聚乙烯 共混改性矿用管	49	2.5.30	环境降解聚乙烯膜	74
2.3.13	阻燃抗静电聚乙烯管材	49	2.5.31	导电聚乙烯薄膜	74
2.3.14	线性低密度聚乙烯阻燃护线 管材	50	2.5.32	轮胎生胶片隔离保鲜专用聚乙烯 薄膜	75
2.3.15	阻燃聚乙烯收缩套管	51	2.6	聚乙烯电线电缆专用料	76
2.4	聚乙烯板片材	51	2.6.1	聚乙烯通信电缆料	76
2.4.1	高密度聚乙烯耐热板材	51	2.6.2	聚乙烯电缆护套料	77
2.4.2	聚乙烯泡沫板材	52	2.6.3	黑色低密度聚乙烯电缆护套料	78
2.4.3	三聚氰胺甲醛/聚乙烯复合层 压板	52	2.6.4	线性低密度聚乙烯电缆护套料	79
2.4.4	煤矿用超高分子量聚乙烯板材	53	2.6.5	黑色线性低密度聚乙烯护套料	79
2.4.5	淀粉填充改性高密度聚乙烯 片材	54	2.6.6	高密度聚乙烯阻燃电缆料	80
2.5	聚乙烯薄膜	54	2.6.7	线性低密度聚乙烯/低密度聚乙 烯/(E/VAC)/氢氧化镁无卤 阻燃电缆料	80
2.5.1	聚乙烯无滴大棚膜	54	2.6.8	高密度聚乙烯/线性低密度聚乙烯 共混电缆料	81
2.5.2	聚乙烯防雾无滴薄膜	56	2.6.9	硅烷交联聚乙烯电缆料	82
2.5.3	降解性聚乙烯避蚜地膜	56	2.6.10	硅烷交联聚乙烯电力电缆绝 缘料	83
2.5.4	黑色农用地膜	57	2.6.11	电线电缆用高密度聚乙烯护 套料	83
2.5.5	苏芸金杆菌/淀粉/聚乙烯共混 地膜	58	2.6.12	高密度聚乙烯电缆护套料	84
2.5.6	乙烯-醋酸乙烯共聚物/线性低 密度聚乙烯三层共挤长效流滴 消雾多功能棚膜	58	2.6.13	硅烷交联聚乙烯电缆绝缘料	84
2.5.7	防雾膜母料	59	2.6.14	氯化聚乙烯电缆电线专用料	85
2.5.8	聚乙烯防雾膜	60	2.6.15	氯化聚乙烯彩色矿用电缆料	86
2.5.9	耐老化聚乙烯大棚膜	60	2.6.16	空调联机电缆专用氯化聚 乙烯护套料	86
2.5.10	防雾膜	62	2.6.17	耐105℃的氯化聚乙烯电缆料	87
2.5.11	无滴防雾膜母料	63	2.6.18	耐热氯化聚乙烯电缆料	88
2.5.12	无滴大棚膜母料	63	2.6.19	耐90℃的氯化聚乙烯电缆料	88
2.5.13	“双防”(防水滴、防老化) 母料	64	2.6.20	耐高温防腐阻燃氯化聚乙烯电 缆护套料	89
2.5.14	聚乙烯防老化大棚膜	64	2.7	阻燃聚乙烯	90
2.5.15	防雾防老化大棚膜	65	2.7.1	无卤阻燃聚乙烯	90
2.5.16	防老化防雾滴聚乙烯大棚膜	65	2.7.2	非卤阻燃聚乙烯	91
2.5.17	低密度聚乙烯无滴大棚膜	66	2.7.3	高密度聚乙烯/多元阻燃体系阻 燃塑料	91
2.5.18	聚乙烯无滴大棚膜	67	2.7.4	聚乙烯阻燃体系	92
2.5.19	低密度聚乙烯防雾无滴膜	68	2.7.5	阻燃低密度聚乙烯	92
2.5.20	农用大棚膜	68			

2.7.6	无卤阻燃聚乙烯专用料	93	2.7.20	无卤聚乙烯阻燃泡沫塑料	101
2.7.7	高效聚乙烯阻燃体系	93	2.7.21	高密度聚乙烯抗静电阻燃复合 材料	102
2.7.8	满足工艺要求的阻燃聚乙烯 体系	94	2.7.22	低烟无卤阻燃中密度聚乙烯/ 三元乙丙橡胶复合材料	102
2.7.9	接枝交联聚乙烯阻燃体系	94	2.7.23	阻燃聚乙烯注射料	103
2.7.10	辐射交联无卤阻燃低密度聚 乙烯	95	2.7.24	聚乙烯阻燃母料	103
2.7.11	木粉填充阻燃聚乙烯	96	2.7.25	聚乙烯阻燃着色母料	104
2.7.12	高性能阻燃低密度聚乙烯	96	2.7.26	聚烯烃阻燃母料	104
2.7.13	蛭石/高密度聚乙烯阻燃复合 材料	97	2.8	聚乙烯其他制品与专用料	105
2.7.14	阻燃高密度聚乙烯微胶囊化制备 技术	98	2.8.1	高密度聚乙烯吹塑桶	105
2.7.15	氢氧化钙和氢氧化镁与填充阻燃 聚乙烯复合材料	98	2.8.2	聚乙烯中空制品配方系列	105
2.7.16	水滑石填充无卤阻燃线性低密度 聚乙烯	99	2.8.3	线性低密度聚乙烯泡沫塑料	106
2.7.17	碱式硫酸镁晶须增强阻燃低密度 聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物 复合材料	99	2.8.4	聚乙烯高发泡保温材料	107
2.7.18	聚乙烯阻燃结构泡沫塑料	100	2.8.5	改性聚乙烯泡沫拖鞋	108
2.7.19	高发泡阻燃聚乙烯	100	2.8.6	聚乙烯挤出发泡物料	108
			2.8.7	丁烷物理发泡聚乙烯(珍珠棉)	109
			2.8.8	低密度聚乙烯彩色低发泡母料	110
			2.8.9	一次性注射器芯杆用高密度聚乙烯 专用料	111
			2.8.10	防虫聚乙烯纤维制品	112
第3章 聚丙烯					114
3.1	简介	114	3.3.3	改性聚丙烯给水管材	127
3.1.1	性能特点	114	3.3.4	高抗冲聚丙烯喷灌管材	128
3.1.2	加工特性	114	3.3.5	无规共聚聚丙烯管材	129
3.1.3	应用	114	3.3.6	增韧增强低膨胀无规共聚聚丙烯 管材	129
3.1.4	改性及配方设计	114	3.3.7	纳米碳酸钙改性聚丙烯给水管材	130
3.1.5	配方实例	114	3.4	聚丙烯板片与膜材	131
3.2	聚丙烯改性母料	117	3.4.1	改性聚丙烯裁切板专用料	131
3.2.1	无规共聚聚丙烯树脂专用色 母料	117	3.4.2	汽车内顶用复合板材	132
3.2.2	丙纶强丝稳定母料	118	3.4.3	中华铝-下护板改性聚丙烯专 用料	132
3.2.3	聚丙烯编织袋专用耐高温 防老化母料	119	3.4.4	透明聚丙烯片材	133
3.2.4	聚丙烯/纳米碳酸钙母料	119	3.4.5	光-生物双降解聚丙烯挤出 片材	134
3.2.5	聚丙烯/尼龙合金增容母料	120	3.4.6	平膜法双向拉伸聚丙烯薄膜	135
3.2.6	双拉伸薄膜用抗静电母料	120	3.5	聚丙烯汽车专用料	135
3.2.7	高熔体流动速率的聚丙烯改性 母料	121	3.5.1	聚丙烯/弹性体保险杠专用料	135
3.2.8	聚丙烯阻燃母料	122	3.5.2	聚丙烯/聚烯烃弹性体汽车 保险杠专用料	136
3.2.9	聚烯烃阻燃母料	123	3.5.3	超高冲击强度的聚丙烯汽车保 险杠专用料	136
3.2.10	聚丙烯用阻燃母料	124	3.5.4	增韧汽车保险杠聚丙烯专用料	137
3.2.11	聚烯烃防老化母料	125	3.5.5	聚丙烯/聚乙烯/聚烯烃弹性体汽车 保险杠专用料	138
3.3	聚丙烯管材	125			
3.3.1	碳酸钙填充聚丙烯管材	125			
3.3.2	聚丙烯管材	126			

3.5.6	共聚聚丙烯/聚乙烯/聚烯烃弹性体 汽车保险杠专用料	139	3.6.15	透明聚丙烯专用料 1	164
3.5.7	小本体聚丙烯汽车保险杠专 用料	139	3.6.16	透明聚丙烯专用料 2	164
3.5.8	轻型汽车(五十铃系列)仪表板 专用料	140	3.6.17	马来酸酐接枝改性聚丙烯 专用料	165
3.5.9	摩托车仪表盘专用料	140	3.6.18	SIS/SBS/聚丙烯共混改性料	166
3.5.10	汽车仪表板专用料	140	3.6.19	超高分子量聚乙烯/聚丙烯 改性料	166
3.5.11	添加相容剂的聚丙烯汽车仪表板 专用料	141	3.6.20	滑石粉填充聚丙烯/高密度聚 乙烯/SBS改性料	167
3.5.12	轻型汽车门内衬板聚丙烯专 用料	142	3.6.21	滑石粉填充聚丙烯改性料	168
3.5.13	汽车顶板专用料	142	3.6.22	玻璃纤维增强聚丙烯改性料	169
3.5.14	聚丙烯汽车配件专用料	143	3.6.23	改性聚丙烯-89型密封胶	170
3.5.15	聚丙烯汽车导流板专用料	144	3.6.24	高流动性聚丙烯/POE/纳米碳酸钙 改性料	171
3.5.16	重型汽车改性聚丙烯侧板专 用料	144	3.6.25	纳米级碳酸钙改性聚丙烯 粒料	171
3.5.17	发动机冷却风扇专用料	145	3.6.26	聚丙烯/EPR/纳米碳酸钙三元 共混料	172
3.5.18	聚丙烯汽车轮罩专用料	146	3.6.27	纳米二氧化硅/聚丙烯/POE 改性料	173
3.5.19	汽车用散热器专用料	147	3.6.28	聚丙烯/玻璃纤维/纳米碳酸钙 改性料	173
3.5.20	汽车内顶用复合板材	148	3.6.29	玻璃纤维增强聚丙烯改性料	174
3.5.21	汽车座椅骨架专用料	148	3.6.30	高抗冲击强度玻璃纤维增强 聚丙烯	174
3.5.22	汽车空调系统用改性聚丙烯专用料 (PP6)	149	3.6.31	镁盐晶须改性聚丙烯粒料	175
3.5.23	轿车聚丙烯专用料(PP8)	150	3.6.32	高性能木纤维增强聚丙烯复合 材料	176
3.5.24	POE改性聚丙烯汽车专用料	151	3.7	阻燃聚丙烯	177
3.5.25	汽车风扇聚丙烯专用料	152	3.7.1	聚丙烯阻燃母料	177
3.5.26	聚丙烯汽车灯罩专用料	153	3.7.2	无卤阻燃聚丙烯粒料	178
3.5.27	汽车内饰件专用料	153	3.7.3	阻燃聚丙烯塑料粒料	179
3.5.28	轿车中立柱下护板聚丙烯 专用料	154	3.7.4	低卤阻燃聚丙烯	180
3.6	聚丙烯家电专用料与聚丙烯改性料 ..	155	3.7.5	无卤阻燃聚丙烯	181
3.6.1	聚丙烯冰箱抽屉专用料	155	3.7.6	含溴含氮阻燃剂改性聚丙烯	182
3.6.2	聚丙烯冰箱透明料	155	3.7.7	膨胀型阻燃聚丙烯	182
3.6.3	洗衣机内筒专用料	156	3.7.8	石墨/膨胀阻燃改性聚丙烯	183
3.6.4	洗衣机观察框架专用料	156	3.7.9	PPN阻燃剂改性聚丙烯	183
3.6.5	空调器聚丙烯专用料	157	3.7.10	增韧阻燃聚丙烯	184
3.6.6	聚丙烯高光泽家电专用料	157	3.7.11	三元乙丙橡胶改性无卤阻燃聚丙烯 复合材料	184
3.6.7	洗衣机喷淋管专用料	158	3.7.12	抗静电阻燃聚丙烯	185
3.6.8	小本体聚丙烯改性洗衣机零部件 专用料	159	3.7.13	增强阻燃聚丙烯	185
3.6.9	风冷冰箱聚丙烯专用料	160	3.7.14	高密度聚乙烯-g-MAH改性氢氧 化铝阻燃聚丙烯	186
3.6.10	音箱用聚丙烯专用料	161	3.7.15	煤矿用聚丙烯阻燃塑料	187
3.6.11	太阳能加热器专用料——光热 转换塑料	161	3.7.16	电子电器阻燃聚丙烯专用料	187
3.6.12	聚丙烯蓄电池外壳专用料	162	3.8	聚丙烯吹塑制品与泡沫塑料	188
3.6.13	聚丙烯电阻器阻燃专用料	163			
3.6.14	聚丙烯电容器壳专用料	163			

3.8.1	聚丙烯透明注拉吹塑料瓶	188	3.8.4	聚丙烯中空吹塑制品配方系列	190
3.8.2	耐辐射聚丙烯饮料瓶	188	3.8.5	淀粉/聚丙烯泡沫塑料	191
3.8.3	增韧改性聚丙烯中空制品	190	3.8.6	改性聚丙烯发泡料	192
第4章 聚氯乙烯					
4.1	简介	194	4.3.2	耐热耐腐蚀硬质聚氯乙烯板材	223
4.2	聚氯乙烯管材	194	4.3.3	聚氯乙烯装饰板材	224
4.2.1	硬质聚氯乙烯管材配方实例	194	4.3.4	硬质聚氯乙烯板材	226
4.2.2	硬质聚氯乙烯管材	196	4.3.5	硬质聚氯乙烯透明板	226
4.2.3	超白聚氯乙烯硬管	197	4.3.6	硬质聚氯乙烯地板条	226
4.2.4	硬质聚氯乙烯排水管	198	4.3.7	黏土渣填充硬质聚氯乙烯板材	227
4.2.5	硬质聚氯乙烯管材	198	4.3.8	聚氯乙烯装饰板材	228
4.2.6	硬质聚氯乙烯给水管材	199	4.3.9	玻璃纤维增强聚氯乙烯中空隔墙板条	229
4.2.7	硬质聚氯乙烯管件	199	4.3.10	注射成型聚氯乙烯板材	230
4.2.8	苯乙烯改性硬质聚氯乙烯管材	200	4.3.11	压制成型板材	230
4.2.9	铅盐与有机锡稳定剂改性 硬质聚氯乙烯管材	201	4.3.12	印刷性良好的聚氯乙烯片材	230
4.2.10	硬质聚氯乙烯排水管材 与管件	202	4.3.13	抗静电半硬质聚氯乙烯地板	230
4.2.11	聚氯乙烯供水管材	203	4.3.14	碳酸钙补强聚氯乙烯地板砖	231
4.2.12	无毒聚氯乙烯供水管材	203	4.3.15	聚氯乙烯地板砖	232
4.2.13	硬质聚氯乙烯给水管	204	4.3.16	聚氯乙烯彩面复合地板砖	232
4.2.14	硬质聚氯乙烯给水管	205	4.3.17	赤泥聚氯乙烯地板砖	233
4.2.15	新型硬质聚氯乙烯管材	206	4.3.18	交联聚氯乙烯硬质消光片材	234
4.2.16	氯化聚氯乙烯耐热管材	206	4.3.19	硬质聚氯乙烯结皮发泡板材	234
4.2.17	氯化聚氯乙烯管材和管件	207	4.3.20	聚氯乙烯自由发泡板材	235
4.2.18	煤矿用聚氯乙烯抗静电管材	208	4.3.21	聚氯乙烯软硬共挤双层复合发泡 板材	235
4.2.19	煤矿用聚氯乙烯管件	209	4.3.22	硬质聚氯乙烯低密度发泡板材	236
4.2.20	聚氯乙烯双壁波纹管	209	4.3.23	塑料抗菌母料与塑料砧板	236
4.2.21	硬质聚氯乙烯双壁波纹管	210	4.3.24	聚氯乙烯软片、软板配方	237
4.2.22	聚氯乙烯双壁波纹管	210	4.4	人造革、地板革、壁纸聚氯乙烯	238
4.2.23	废塑料螺旋管	211	4.4.1	人造革配方	238
4.2.24	聚氯乙烯管材	213	4.4.2	聚氯乙烯地板配方与加工	240
4.2.25	聚氯乙烯挤出管材	213	4.4.3	壁纸配方	242
4.2.26	霓虹灯管专用料	213	4.5	聚氯乙烯型材	244
4.2.27	聚氯乙烯/氯化聚氯乙烯混合 改性热收缩管	214	4.5.1	简介	244
4.2.28	红泥填充聚氯乙烯电线硬管	214	4.5.2	硬脂酸铅为稳定剂的聚氯乙烯 型材	247
4.2.29	聚氯乙烯燃油管(箱)	215	4.5.3	有机锡为稳定剂的聚氯乙烯 型材	247
4.2.30	半硬质聚氯乙烯管	216	4.5.4	以金属皂 Ba/Cd 为热稳定剂的 聚氯乙烯型材	248
4.2.31	双机共挤芯层发泡聚氯乙烯 管材	216	4.5.5	以金属皂 Ba/Cd/Pb 为热稳定剂的 聚氯乙烯型材	248
4.2.32	聚氯乙烯发泡管材	217	4.5.6	聚氯乙烯型材 1	248
4.2.33	纳米碳酸钙改性聚氯乙烯 管材	218	4.5.7	以稀土作热稳定剂的聚氯乙烯 型材	249
4.2.34	聚氯乙烯软管系列配方	220	4.5.8	聚氯乙烯型材 2	249
4.3	聚氯乙烯板片材	221			
4.3.1	简介	221			

4.5.9	聚氯乙烯型材 3	249	4.6.3	防滴农膜	282
4.5.10	ACR增韧的聚氯乙烯型材	250	4.6.4	透明聚氯乙烯膜	282
4.5.11	聚氯乙烯型材 4	250	4.6.5	聚氯乙烯食用菌棚膜	283
4.5.12	聚氯乙烯塑料门窗型材	250	4.6.6	聚氯乙烯灯箱膜	283
4.5.13	复合稳定剂改性聚氯乙烯型材	252	4.6.7	聚氯乙烯盐膜 1	284
4.5.14	无毒环保型聚氯乙烯塑料 门窗型材	252	4.6.8	聚氯乙烯盐膜 2	284
4.5.15	聚氯乙烯门窗用型材	253	4.6.9	消雾型聚氯乙烯无滴大棚膜	285
4.5.16	硬质聚氯乙烯粉料单螺杆挤出 型材	254	4.6.10	不渗透聚氯乙烯膜	286
4.5.17	稀土复合稳定剂改性聚氯乙烯 型材	254	4.6.11	日本产耐候性聚氯乙烯农膜	286
4.5.18	聚氯乙烯塑料窗用型材	255	4.6.12	下吹法制得的聚氯乙烯热 收缩膜	286
4.5.19	三轨推拉塑窗用聚氯乙烯 型材	256	4.6.13	聚氯乙烯硬质扭结膜	288
4.5.20	聚氯乙烯塑料复合共挤出 型材	258	4.6.14	黄色自黏聚氯乙烯薄膜	288
4.5.21	聚氯乙烯卷帘门窗型材	259	4.6.15	聚氯乙烯胶带薄膜	289
4.5.22	氯化聚乙烯增韧聚氯乙烯 型材	261	4.6.16	聚氯乙烯仿布型面料薄膜	289
4.5.23	木塑复合材料型材	261	4.6.17	聚氯乙烯热收缩薄膜	290
4.5.24	聚氯乙烯/氯化聚乙烯型材	262	4.6.18	聚氯乙烯缠绕膜系列配方	292
4.5.25	聚氯乙烯异型材 1	263	4.6.19	聚氯乙烯收缩薄膜、收缩 标签	293
4.5.26	改性聚氯乙烯异型材专用料	263	4.6.20	压延法制备聚氯乙烯包装 薄膜	295
4.5.27	古铜色硬质聚氯乙烯门窗 异型材	265	4.7	聚氯乙烯电线电缆	296
4.5.28	提高焊角强度的聚氯乙烯-U 异型材	266	4.7.1	简介	296
4.5.29	硬质聚氯乙烯异型材	267	4.7.2	阻燃绝缘级聚氯乙烯电缆料	298
4.5.30	抗冲击改性剂改性硬质聚氯 乙烯门窗异型材	268	4.7.3	低烟低卤阻燃聚氯乙烯电缆料	299
4.5.31	聚氯乙烯异型材 2	269	4.7.4	改性聚氯乙烯电缆护套料	300
4.5.32	白色硬质聚氯乙烯异型材	269	4.7.5	聚氯乙烯电缆绝缘料	300
4.5.33	低烟难燃硬质聚氯乙烯门窗 型材	270	4.7.6	70℃绝缘级聚氯乙烯电缆料	300
4.5.34	新型仿木塑窗异型材	270	4.7.7	可耐 105℃ 的软质聚氯乙烯 电缆料	301
4.5.35	聚氯乙烯挤出异型材	272	4.7.8	聚氯乙烯弹性体电缆料	302
4.5.36	氯化聚乙烯/聚氯乙烯异型材 系列	272	4.7.9	聚氯乙烯电缆护套料	302
4.5.37	改性聚氯乙烯异型材	273	4.7.10	辐照交联聚氯乙烯电缆绝缘料	303
4.5.38	硬质聚氯乙烯异型材	273	4.7.11	105℃ 环保聚氯乙烯护套料	303
4.5.39	聚氯乙烯门窗异型材	274	4.7.12	90℃ 环保聚氯乙烯护套料	304
4.5.40	聚氯乙烯木塑复合材料异 型材	275	4.7.13	环保型聚氯乙烯电缆料	305
4.5.41	硬质聚氯乙烯发泡异型材	276	4.7.14	阻燃电线套管专用料	306
4.6	聚氯乙烯薄膜	277	4.7.15	低烟阻燃聚氯乙烯电缆料	306
4.6.1	简介	277	4.7.16	低烟低卤阻燃聚氯乙烯电线 电缆绝缘料	307
4.6.2	耐候耐寒性聚氯乙烯薄膜	281	4.7.17	低烟阻燃聚氯乙烯电缆料	307
			4.7.18	阻燃、低烟、耐热聚氯乙烯 电缆料	308
			4.7.19	高温阻燃电缆料(内线)	310
			4.7.20	电线电缆用阻燃聚氯乙烯	310
			4.7.21	低烟低卤阻燃聚氯乙烯电线 电缆绝缘料	310
			4.8	阻燃聚氯乙烯	311

4.8.1	常用聚氯乙烯阻燃配方	311	4.9.7	仿木发泡料	332
4.8.2	高阻燃低烟聚氯乙烯	312	4.9.8	带年轮状合成木材	333
4.8.3	三氧化钼/甲基磷酸二甲酯/无规 立构聚丙烯阻燃聚氯乙烯	312	4.9.9	硬质聚氯乙烯低发泡管材	335
4.8.4	高冲击抗静电阻燃聚氯乙烯	313	4.9.10	聚氯乙烯软硬共挤双层复合 发泡板	335
4.8.5	环保型难燃聚氯乙烯工业壁板	313	4.9.11	硬质聚氯乙烯泡沫塑料	336
4.8.6	阻燃聚氯乙烯彩塑红泥波纹板	314	4.9.12	硬质聚氯乙烯泡沫的生产工艺	336
4.8.7	难燃硬质聚氯乙烯彩塑波纹瓦 专用料	316	4.9.13	硬质聚氯乙烯低发泡制品	337
4.8.8	高填充型阻燃聚氯乙烯专用料	317	4.9.14	硬质聚氯乙烯结构泡沫楼梯 扶手	337
4.8.9	低熔点硫酸盐/软质聚氯乙烯阻燃 消烟塑料	318	4.9.15	聚氯乙烯发泡凉鞋	338
4.8.10	阻燃聚氯乙烯	318	4.9.16	聚氯乙烯弹性发泡辊	339
4.8.11	阻燃聚氯乙烯增塑糊	319	4.9.17	丁腈橡胶/聚氯乙烯共混发泡 密封制品	340
4.8.12	阻燃耐磨聚氯乙烯	319	4.9.18	聚氯乙烯/丁腈橡胶发泡弹性体 缓冲垫	340
4.8.13	人造革用阻燃聚氯乙烯专用料	320	4.9.19	木粉填充聚氯乙烯发泡装饰 材料	340
4.8.14	阻燃聚氯乙烯材料	320	4.9.20	采用自由发泡法制备的聚氯乙烯 合成木材专用料	342
4.8.15	低烟难燃硬质聚氯乙烯	320	4.10	聚氯乙烯中空制品	342
4.8.16	高阻燃高填充聚氯乙烯粒料 (HZT 专用料)	321	4.10.1	简介	342
4.8.17	无增塑硬质阻燃聚氯乙烯可 弯管材	322	4.10.2	聚氯乙烯矿泉水瓶	343
4.8.18	阻燃聚氯乙烯双面涂塑篷布	323	4.10.3	聚氯乙烯食用油瓶	345
4.8.19	聚氯乙烯阻燃壁纸	323	4.10.4	塑料瓶系列配方	346
4.8.20	建筑用阻燃聚氯乙烯冷弯 管材	324	4.10.5	聚氯乙烯吹塑瓶	347
4.8.21	聚氯乙烯阻燃植绒复合材料	325	4.10.6	聚氯乙烯塑料瓶	349
4.8.22	低烟阻燃聚氯乙烯型材	326	4.10.7	聚氯乙烯瓶用透明粒料	350
4.9	聚氯乙烯泡沫塑料制品	327	4.11	其他聚氯乙烯制品	351
4.9.1	常用聚氯乙烯泡沫塑料	327	4.11.1	聚氯乙烯鞋制品	351
4.9.2	硬质聚氯乙烯发泡料	328	4.11.2	聚氯乙烯糊制品	353
4.9.3	聚氯乙烯结皮发泡料	329	4.11.3	聚氯乙烯注射制品	355
4.9.4	硬质聚氯乙烯低发泡料	330	4.11.4	聚氯乙烯挤出制品	356
4.9.5	低发泡硬质聚氯乙烯料	330	4.11.5	聚氯乙烯专用料	358
4.9.6	聚氯乙烯发泡料	331			

第5章	聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯塑料	365			
5.1	聚苯乙烯塑料	365		共聚物	392
5.1.1	简介	365	5.3	聚甲基丙烯酸甲酯塑料	415
5.1.2	聚苯乙烯泡沫塑料	365	5.3.1	简介	415
5.1.3	阻燃聚苯乙烯	374	5.3.2	常用配方	416
5.1.4	聚苯乙烯改性材料与制品	380	5.3.3	阻燃型 α -苯乙烯磷酸/甲基丙烯酸 甲酯共聚物	416
5.2	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物塑料	383	5.3.4	阻燃型纳米蒙脱土/聚甲基丙烯酸 甲酯	417
5.2.1	简介	383	5.3.5	聚甲基丙烯酸甲酯/三聚氰胺脲酸 盐阻燃粒料	417
5.2.2	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 专用与改性料	384			
5.2.3	阻燃丙烯腈-丁二烯-苯乙烯				

第 6 章 通用工程塑料	419
6.1 聚酰胺	419
6.1.1 简介	419
6.1.2 聚酰胺配方实例	420
6.1.3 聚酰胺改性料与制品专用料	420
6.1.4 阻燃尼龙	438
6.2 聚碳酸酯	447
6.2.1 简介	447
6.2.2 聚碳酸酯改性料与制品专用料	448
6.2.3 阻燃聚碳酸酯	450
6.3 聚甲醛	454
6.3.1 简介	454
6.3.2 聚甲醛改性料与制品专用料	455
6.3.3 阻燃聚甲醛	457
6.4 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸 丁二醇酯与改性聚苯醚配方与加工	459
6.4.1 聚对苯二甲酸乙二醇酯与聚对苯 二甲酸丁二醇酯简介	459
6.4.2 聚对苯二甲酸乙二醇酯与聚对苯 二甲酸丁二醇酯改性料与 专用料	460
6.5 聚苯醚	467
6.5.1 简介	467
6.5.2 间苯二酚低聚磷酸酯阻燃改性 聚苯醚	467
6.5.3 反应型环保阻燃高光聚苯醚 组合物	468
6.5.4 磷酸酯阻燃剂改性聚苯醚	468
6.5.5 增韧增强阻燃聚苯醚/尼龙 合金	469
6.5.6 烯丙基化聚苯醚改性料	469
6.5.7 双(3-乙基-4-马来酰亚胺基苯) 甲烷改性聚苯醚手机与 计算机专用料	470
第 7 章 特种工程塑料	471
7.1 聚苯硫醚	471
7.1.1 简介	471
7.1.2 玻璃纤维增强聚苯硫醚	471
7.1.3 氧化锌晶须增强聚苯硫醚	472
7.1.4 纳米二氧化硅改性聚苯硫醚	473
7.1.5 聚苯硫醚/热改液晶聚合物 合金	474
7.2 聚酰亚胺	474
7.2.1 简介	474
7.2.2 热塑性聚酰亚胺微电子薄膜	474
7.2.3 联苯型聚酰亚胺模塑粉料	476
7.2.4 热固性聚酰亚胺纳米复合 材料	476
7.2.5 芳香湿敏聚酰亚胺	477
7.2.6 RTM 成型用聚酰亚胺复合材料	478
7.2.7 含氟聚酰亚胺波导	478
7.3 聚砜类塑料	479
7.3.1 简介	479
7.3.2 耐污染聚氯乙烯/聚砜共混超 滤膜	481
7.3.3 磺化聚砜砜/聚砜共混超滤膜	481
7.3.4 聚砜-纤维素复合超滤膜材料	482
7.3.5 聚砜酰亚胺纳米复合材料及其 纤维	482
7.4 聚醚醚酮	483
7.4.1 简介	483
7.4.2 高性能聚醚醚酮	484
7.4.3 不锈钢/碳纤维混杂增强聚醚 醚酮	485
7.4.4 聚醚醚酮高速轴承保持架的 制备	485
7.4.5 聚醚醚酮增韧环氧树脂	486
第 8 章 热固性塑料	487
8.1 酚醛塑料	487
8.1.1 简介	487
8.1.2 酚醛塑料配方实例	487
8.1.3 酚醛改性料	491
8.1.4 阻燃酚醛	505
8.1.5 酚醛泡沫塑料与制品	507
8.2 环氧塑料	522
8.2.1 简介	522
8.2.2 配方实例	523
8.2.3 阻燃型环氧组合物	526
8.2.4 双氰胺固化环氧树脂无卤阻燃覆 铜板	526
8.2.5 空心玻璃微球填充环氧模塑料	527
8.2.6 空心玻璃微球填充环氧泡沫塑料	527
8.2.7 玻璃纤维增强环氧工业零部件 专用料	528
8.2.8 碳纤维增强环氧复合材料波纹 壳体	528

8.2.9	环氧-酚醛/丙烯腈-丁二烯- 苯乙烯共聚物玻璃钢管接头	529	8.3.11	复合仿玛瑙制品	541
8.2.10	环保型无卤覆铜板环氧专用料	529	8.4	氨基塑料	543
8.3	不饱和聚酯塑料	530	8.4.1	简介	543
8.3.1	简介	530	8.4.2	配方实例	544
8.3.2	配方实例	531	8.4.3	脲醛泡沫塑料	546
8.3.3	玻璃纤维增强不饱和聚酯阻燃 吊顶	534	8.4.4	建筑用脲醛泡沫塑料	546
8.3.4	不饱和聚酯高强度浮力材料	535	8.4.5	三聚氰胺/酚醛模压料	547
8.3.5	不饱和聚酯电热板	536	8.4.6	改性脲醛树脂/植物纤维复合 板材	548
8.3.6	玻璃纤维增强不饱和聚酯工业部件 专用料	537	8.4.7	三聚氰胺餐具	549
8.3.7	不饱和聚酯机床床头灯箱盖	537	8.5	聚氨酯塑料	550
8.3.8	DMC 制点火电器	538	8.5.1	简介	550
8.3.9	轿车用 SMC 模塑料制品	539	8.5.2	配方实例	551
8.3.10	不饱和聚酯大型盆状制品	540	8.5.3	聚氨酯泡沫塑料	554
			8.5.4	阻燃聚氨酯与改性料	574
参考文献					585

第 1 章 概 述

1.1 简介

1.1.1 基本概念

树脂主要是指在常温下为固态、半固态或假固态，而受热后一般具有软化或熔融范围，在软化时，受外力作用，通常具有流动倾向的有机聚合物；而从广义上讲，凡可作为塑料基体的聚合物均称为树脂。

塑料是指以树脂为主要成分，其中添加某些添加剂或助剂（如填充剂、增塑剂、稳定剂、色母料等），经成型加工制成的有机聚合物材料。

1.1.2 主要品种与分类

塑料品种繁多，分类方法多样且不尽统一，本书仅介绍常用的几种分类方法，见表 1-1。

为叙述方便，本书将按塑料功能与用途分类法加以介绍。

1.1.3 塑料材料的组成

塑料是由树脂与助剂（添加剂）两部分经成型加工制备而成。其组成及各组分作用详见表 1-2。

1.1.4 应用

1.1.4.1 塑料应用的领域

（1）包装材料 包装材料为塑料的最大用途，占总量的 20% 以上，主要产品如下所述。

① 膜类制品 如轻重包装膜、阻隔膜、热收缩膜、自黏膜、防锈膜、撕裂膜及气垫膜等。

② 瓶类制品 如食品包装瓶（油、啤酒、汽水、白酒、醋、酱油及牛奶等的包装瓶）、化妆品瓶、药品瓶及化学试剂瓶等。

③ 盒类制品 如食品盒（饭盒、糕点盒、礼品盒及冰淇淋盒等）以及五金、工艺品、文教用品等盒类。

④ 杯类制品 如一次性饮料杯、牛奶杯及酸奶杯等。

⑤ 箱类制品 如啤酒箱、汽水箱、食品箱、工装周转箱、炮弹箱、水果箱、蔬菜箱及瓦楞箱等。

⑥ 袋类制品 如手提袋及编织袋等。

（2）日用品 塑料制日用品主要包括以下几种。

① 杂品类制品 如盆、桶、盒、篓、盘、椅子、凳子、皮箱、暖瓶、丝及网等制品。

② 文体用品 如笔、尺、夹、刀、乒乓球、羽毛球及球拍等。

③ 服装类制品 如鞋底、人造革类、合成革类、纽扣、发夹、拉链、帽类、雨衣、皮带及项链等。

④ 厨房用品 如盆、碗、盘、桶、叉、勺、菜板、打火机及打火器等。

表 1-1 塑料的品种与分类

分类方法	类型	品种
按功能与用途分类	通用塑料	聚乙烯(PE)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚丙烯(PP)
	通用工程塑料	聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚甲醛(POM)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚苯醚或改性聚苯醚等
	特种工程塑料	聚四氟乙烯(PTFE)、聚苯硫醚(PPS)、聚酰亚胺(PI)、聚砜、聚酮与液晶聚合物
	功能塑料	导电塑料、压电塑料、磁性塑料、塑料光纤与光学塑料等
	通用热固性塑料	酚醛树脂、环氧树脂、不饱和聚酯、聚氨酯、有机硅与氨基塑料等
按受热后性能变化特征分类	热塑性塑料	通用塑料、通用工程塑料、特种工程塑料
	热固性塑料	酚醛树脂、环氧树脂、不饱和聚酯、聚氨酯、有机硅与氨基塑料等
按化学成分分类	聚烯烃类、聚酰胺类、聚酯类、聚醚类和含氧类聚合物等	
按结晶程度分类	结晶聚合物和无定形聚合物	

表 1-2 塑料的组成及各组分作用

组分名称		功能作用	常用化合物
树脂		塑料的主要成分,对塑料及其制品性能优劣起主导作用	合成树脂为主体
特性助剂 (添加剂)	填充剂	又称填料,主要用来改进塑料强度、提高耐久性、降低成本等	碳酸钙、云母、滑石粉、木粉等
	增强剂	主要用来提高塑料及其制品的强度与刚性	玻璃纤维、碳纤维、芳纶等
	冲击改性剂	主要用来改善结晶塑料的韧性和耐冲击性能	橡胶和弹性体
	增塑剂	主要用来改进塑料的脆性,提高柔韧性等	邻苯二甲酸酯类、磷酸三苯酯等
	偶联剂	主要用来提高聚合物与填料界面结合力	硅烷和钛酸酯等
	阻燃剂	主要用于阻止或延缓塑料的燃烧	四溴邻苯二甲酸酐、三氧化二锑、氢氧化铝、金属氧化物、磷酸酯类等
	抗静电剂	主要用于减少塑料制品表面所带静电电荷	炭黑、碳纤维、金属纤维或粉末、阴离子型(季铵盐)和非离子型聚乙二醇酯或醚等
	着色剂	主要用于赋予塑料及其制品颜色	无机颜料、有机颜料和色母料等
加工助剂 (添加剂)	发泡剂	能成为气体,可使塑料成为泡沫结构	氮气、氟氯烃、偶氮二甲酰胺(AC)等
	润滑剂	主要用于降低熔体黏度,阻止熔体与设备黏着,改善加工性能	硬脂酸类、金属皂类物质等
	脱模剂	主要用于防止塑料熔体与模具黏附,便于制品脱模	石蜡、聚乙烯蜡、有机硅、硬脂酸金属盐、脂肪酸酰胺等
	热稳定剂	主要用于防止聚合物在热作用下受破坏和发生降解	金属皂、有机锡、硫醇锡和铅盐等
稳定助剂	光屏蔽剂	主要用来吸收或反射紫外光,使光不能直接射入聚合物内部,抑制光降解	炭黑和二氧化钛等
	紫外线吸收剂	主要用来吸收紫外线,并将其转变成无害热能而放出	二苯甲酮(UV-531)、苯并三唑(UV-327)和水杨酸酯(BAO)等
	抗氧化剂	主要用来防止聚合物氧化	受阻酚、芳香胺、亚磷酸酯、有机硫化物等
	抗老化剂	可吸收聚合物中发色团能量并将其消耗掉,从而抑制聚合物发生光降解	二价镍络合物等
	自由基捕获剂	可将聚合物中自由氧化的活性自由基捕获,防止聚合物氧化降解	哌啉衍生物(受阻胺)等
反应控制剂	催化剂	可改变化学反应速度,自身不消耗	NaOH、乙酰基己内酰胺、有机锡、金属盐与氧化锌等
	引发剂	在聚合物反应中能引起单分子活化产生自由基,常与催化剂并用	偶氮化合物和过氧化物
	阻聚剂	可阻止单体聚合的物质	酚类、醌类及硫化物等
	交联剂	可将线型热塑性树脂转化为三维网状聚合物	有机过氧化物、胺类、酸酐、咪唑类等

- (3) 农用材料 如地膜、棚膜、育秧盘、灌溉管、滴灌管、喷雾器及渔网等。
- (4) 建筑材料 主要有以下几种。
- ① 管材 如上水管、下水管、输气管、穿线管及供暖管等。
 - ② 型材 如门、窗、家具、楼梯扶手、装饰线及暖气罩等。
 - ③ 板装 如装饰板、天花板、地板、外墙装饰铝塑复合板、阳光板、隔墙板及屋顶隔热板等。
 - ④ 其他 如地毯、地板革、壁纸、人造大理石、人造玛瑙、整体浴室及防水材料等。
- (5) 绝缘材料 如高、中、低压绝缘电缆及护套电缆，电容器介质膜、接线盒、开关、继电器等。
- (6) 机械制品 如各类壳体、泵类材料、拉杆、绳索、链条、链轮、齿轮、凸轮、轴承、导轨、密封件及垫片等。
- (7) 汽车配件 如仪表盘、保险杠、轮壳罩、方向盘、座椅、油箱、输油管、散热器格栅、烟灰缸、顶棚、扶手、镜架、灯罩及摩擦片等。
- (8) 医学材料 人体器官材料，如人造骨、气管、血管、皮肤、牙、肾及心脏瓣膜等；医疗器械类，如一次性注射器、手术器械、输血管、内窥镜管及导尿管等。
- (9) 光学材料 主要有光学透镜材料、光纤材料及光盘材料等。
- 1.1.4.2 主要塑料品种的基本特性与用途 (表 1-3)

1.2 塑料性能

1.2.1 物理性能

(1) 透气性 透气性用透气量和透气系数表示。透气量是指一定厚度的塑料薄膜，在 0.1MPa 气压差下， 1m^2 的面积中在 24h 内所透过气体（标准状况下）的体积（ m^3 ）。透气系数是单位时间内，单位压差下，透过单位面积和单位厚度塑料薄膜的气体量（标准状况下）。

(2) 透湿性 透湿性用透湿量和透湿系数表示。透湿量是在薄膜两侧蒸汽压差和薄膜厚度一定的条件下， 1m^2 薄膜在 24h 内所透过的水蒸气的质量（g）。透湿系数是单位时间内，单位压差下，透过单位面积和厚度薄膜的水蒸气量。

(3) 透水性 透水性测定是将被测试样在一定水压作用下经一定时间，用肉眼直接观察试样的透水程度。

(4) 吸水性 吸水性是指规定尺寸的试样浸入一定温度的蒸馏水中，经过一定时间后所吸收的水量。

(5) 相对密度与密度 在一定温度下，试样的质量与同体积水的质量之比称为相对密度。在规定温度下单位体积物质的质量称为密度，单位为 kg/m^3 、 g/m^3 或 g/mL 。

(6) 折射率 光线从第一介质进入第二介质时（除垂直入射外），任一入射角的正弦和折射角的正弦之比，称为折射率。介质的折射率一般都大于 1。同一介质对不同波长的光具有不同的折射率。

(7) 透光率 塑料的透明性可用透光率或雾度来表示。

透光率是指透过透明或半透明体的光通量与其入射光通量的百分比。透光率用以表征材料的透明性，所用的测定仪器是总透光率测定仪，如国产积分球式 A-4 光度计。

雾度是指透明或半透明塑料的内部或表面由光散射造成的云雾状或混浊的外观，以向前散射的光通量与透过光通量的百分比表示。