



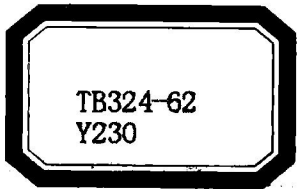
GAOFENZI
CAILIAO
SHOUCE

高分子 材料手册 Ⅲ

杨鸣波 唐志玉 主编



化学工业出版社



高分子材料手册

上

杨鸣波 唐志玉 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

《高分子材料手册》是反映当代高分子科学和高分子材料发展水平的大型专业工具书。内容包括：高分子材料概论、塑料工程、有机纤维、橡胶工程、高分子胶粘剂、功能高分子和皮革材料。本书的取材和编写以“系统、全面、新颖、实用、方便”为特点，整体结构上既立足全局，又突出重点。以高分子材料品种为基础，以加工成形和改性为线索，以获得优质产品或某些特定性能为目标，给予了全面系统的总结。本书完整地反映了高分子材料工程领域的现状和所取得的成就，具有很好的科学性、先进性和实用性。

本书主要供从事高分子材料科学研究和高分子工程（塑料工业、橡胶工业、涂料工业、胶粘剂工业、皮革制造业等等）技术人员查阅使用，也可供高等院校材料专业师生参考之用。

图书在版编目（CIP）数据

高分子材料手册：上/杨鸣波，唐志玉主编．—北京：化学工业出版社，2009.6
ISBN 978-7-122-05337-4

I. 高… II. ①杨…②唐… III. 高分子材料-技术手册
IV. TB324-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 057709 号

责任编辑：王清颢 周国庆

装帧设计：尹琳琳

责任校对：凌亚男

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）

印刷：北京蓝海印刷有限公司

装订：三河市前程装订厂

880mm×1230mm 1/16 印张 65 字数 3086 千字 2009 年 7 月北京第 1 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：200.00 元

版权所有 违者必究

前言

高分子材料是现代工业和高新技术的重要基石，已经成为国民经济基础产业以及国家安全不可或缺的重要保证。由于高分子材料具有许多优良性能，适合现代化生产，经济效益显著，且不受地域、气候的限制。因而高分子材料工业取得了突飞猛进的发展。如今高分子材料已经不再是传统材料的代用品，而是与金属、水泥、木材并列，在国民经济和国防建设中扮演着重要作用的四大材料。

我国已是高分子材料的生产大国，年消费量超过 3000 万吨。但还不是强国，不仅产品竞争力有待提高，产量也不能满足国内需求。因而尽快从高分子材料的消费大国向生产强国转变，须要高分子科学界与工程界的通力合作，开展多方位的创新研究，从而提高高分子材料工业的竞争能力，实现高分子材料工程领域的持续发展，尽快缩短与先进国家的差距。这就是编写此书的目的。

本书取材和编写以“系统、新颖、实用、方便”为特点，整体结构上既立足全局，又突出重点。以高分子材料品种为基础，以加工成形和改性为线索，以获得优质产品或某些特定性能为目标，给予了较为全面系统的总结。因此，本书较完整地反映了高分子材料工程领域的现状和所取得的成就，具有较好的科学性、先进性和实用性。

本书内容包括：高分子材料概论、塑料工程、有机纤维、橡胶工程、高分子胶粘剂、功能高分子和皮革材料，共 7 篇 90 章近 600 万字。由全国相关专业的专家教授 60 余人参加编写，最后由杨鸣波和唐志玉统稿。参加编写的主要单位有：四川大学、天津科学技术大学、东华大学、大连轻工业学院、华北工学院和四川广汉星辉塑胶股份有限公司等，历时 3 年完稿。各篇主编如下。

第 1 篇 概论	杨鸣波教授 唐志玉教授
第 2 篇 塑料工程	吴智华教授
第 3 篇 有机纤维	叶光斗教授 徐建军教授
第 4 篇 橡胶工程	谢邦互教授
第 5 篇 高分子胶粘剂	朱如瑾教授
第 6 篇 功能高分子	罗祥林教授
第 7 篇 皮革材料	张扬教授

本书主要供从事高分子材料工程的科学技术人员查阅使用，也可供科研人员、管理人员和高等院校师生参考。借本书出版之机会，衷心感谢有关单位和个人的支持和帮助，更要感谢各位作者的精心尽责和刻苦努力！

最后，由于编撰者水平所限，书中不当，甚至疏漏之处，诚请读者不吝指出，深表谢忱！

杨鸣波 唐志玉

编辑委员会^①

顾问：师昌绪 严东生 李恒德 何光远 陆燕荪 徐匡迪 李学勇 栾恩杰
王淀佐 朱道本 颜鸣皋 黄培云 周 廉 左铁镛

主任：路甬祥

副主任：李成功（常务） 钟群鹏 干 勇 黄伯云 江东亮 徐滨士 王占国
潘健生 杜善义 胡正寰 柳百成 徐祖耀 陈立泉

总策划：宋天虎 黄远东

总编辑：李骏带

秘书长：黄远东（兼）

委员（按姓氏笔画排列）：

丁 辛	丁传贤	干 勇	于月光	才鸿年	马世宁	马冲先	马济民	马眷荣
马福康	王占国	王务同	王尔德	王永岩	王亚军	王至尧	王克光	王克俭
王高潮	王淀佐	王琦安	王新林	王德志	方禹之	尹志民	邓 炬	左铁钊
左铁镛	石力开	石春山	卢世刚	叶小玲	叶光斗	田志凌	田荣璋	史耀武
冯 涤	冯 稷	冯春祥	宁远涛	邢建东	师昌绪	吕 炎	吕反修	同继锋
曲文生	朱万森	朱如瑾	朱绍华	朱道本	仲维卓	任家烈	华 林	刘 明
刘正才	刘世参	刘占阳	刘邦津	刘作信	刘其贤	刘郁丽	刘治国	刘建章
刘晋春	刘清友	刘献明	齐从谦	闫 洪	江东亮	许祖泽	许祖彦	阳明书
孙 坚	孙加林	杜善义	杨 合	杨 武	杨乃宾	杨才福	杨鸣波	杨忠民
杨晓华	杨海波	杨焕文	杨德仁	李 强	李 晋	李 楠	李长久	李龙土
李成功	李光福	李志刚	李明哲	李明辉	李学勇	李虹霞	李恒德	李贺军
李海军	李骏带	李鹤林	严东生	连克仁	肖亚庆	吴 行	吴 昆	吴 诚
吴永声	吴伟仁	吴性良	吴科如	吴恩熙	吴谊群	吴智华	吴德馨	何光远
何季麟	佟晓辉	邱 勇	邱冠周	邱德仁	余金中	邹广田	汪明朴	沈 真
沈万慈	沈德忠	宋天虎	张 力	张 扬	张 华	张 杰	张 金	张 峥
张子龙	张用宾	张立同	张永俐	张吉龙	张旭初	张佐光	张晋远	张康侯
张道中	张新民	陆燕荪	陈 琦	陈文哲	陈世朴	陈立泉	陈运远	陈志良
陈国钧	陈治明	陈南宁	陈祝年	陈晓慈	陈涌海	陈祥宝	陈超志	林慧国
欧阳世翥	卓尚军	易建宏	罗祥林	罗豪甦	果世驹	周 廉	周伟斌	周国庆
郑有炆	柳玉起	柳百成	胡玉亭	胡正寰	南策文	赵万生	赵有文	赵国群
赵金榜	赵梓森	赵慕岳	钟群鹏	施东成	施剑林	姜不居	姜晓霞	祖荣祥
姚 燕	贺守华	耿 林	聂大钧	贾成厂	顾冬红	夏巨湛	夏志华	俸培宗
徐匡迪	徐廷献	徐建军	徐祖耀	徐家文	徐跃明	徐滨士	殷树言	翁宇庆
郭会光	郭景杰	高瑞萍	栾恩杰	唐仁政	唐汝钧	唐志玉	唐昌世	益小苏
涂善东	黄 勇	黄天佑	黄玉东	黄本立	黄远东	黄伯云	黄校先	黄培云
曹勇家	曹湘洪	龚七一	崔 健	康喜范	梁 齐	梁 军	梁志杰	屠海令
隋同波	韩凤麟	彭艳萍	葛子干	董 瀚	董汉山	董首山	董祖珏	董湘怀
蒋力培	蒋建平	傅绍云	储君浩	谢邦互	谢里阳	谢建新	鄢国强	雷天民
路甬祥	解应龙	解思深	雍歧龙	蔡中义	漆 玄	谭 抚	熊守美	靳常青
樊东黎	黎文献	颜永年	颜鸣皋	潘正安	潘叶金	潘振甦	潘健生	燕 瑛
戴国强								

① 本书是原《中国材料工程大典》其中的一卷。《中国材料工程大典》由中国机械工程学会、中国材料研究学会组织编写，中国金属学会、中国化工学会、中国硅酸盐学会、中国有色金属学会及中国复合材料学会参加组织编写。本编辑委员会即为《中国材料工程大典》编委会。

目 录

第1篇 概论	1
第1章 高分子材料的发展	3
1 发展历程	3
2 发展现状	4
3 展望	4
3.1 高分子化学领域	4
3.2 高分子物理领域	4
3.3 高分子材料成形加工	5
3.4 天然高分子材料	5
3.5 生物高分子材料	5
3.6 功能高分子材料	5
3.7 高分子复合材料	6
3.8 通用高分子材料	6
第2章 结构与性能	7
1 聚合物链的近程结构	7
1.1 结构单元的化学组成	7
1.2 链结构单元的链接方式	7
1.3 高分子链的几何形状	7
1.4 共聚物序列结构	8
2 聚合物链的远程结构	9
2.1 高分子链的内旋转和链柔顺性	9
2.2 分子结构对链柔顺性的影响	10
2.3 影响链柔顺性的因素	10
2.4 聚合物分子量及其分布	11
3 凝聚态结构	12
3.1 结晶聚合物的形态	12
3.2 结晶聚合物的结构模型	14
3.3 非晶聚合物的结构模型	15
3.4 聚合物的液晶态结构	15
3.5 聚合物的取向态结构	15
4 分子热运动	17
4.1 分子热运动的特征	17
4.2 力学状态与热转变	18
4.3 玻璃态聚合物的分子运动	19
4.4 高弹态聚合物的分子运动	20
4.5 黏流态聚合物的分子运动	21
5 聚合物结晶	22
5.1 分子结构与结晶能力	22
5.2 结晶速度及影响因素	22
5.3 熔点及影响因素	24
5.4 结晶对制品性能的影响	24
第3章 聚合物改性	26
1 概述	26
2 共混改性	26
2.1 改性方法	26
2.2 组分相容性	27
2.3 共混物的形态	29
2.4 相界面	31
2.5 影响共混物形态结构的因素	32
2.6 共混物性能	34
3 填充改性	37
3.1 填充剂品种及属性	37
3.2 填料表面处理	38

3.3 改性作用及机理	38
3.4 纤维增强复合材料	40
4 化学改性	42
4.1 接枝共聚改性	42
4.2 嵌段共聚改性	44
4.3 互穿网络聚合物	45
4.4 交联改性	46
5 表面改性	47
5.1 概述	47
5.2 表面改性方法	47
第4章 性能表征与测试	50
1 概述	50
1.1 性能特点	50
1.2 结构特点	50
1.3 测试特点	50
2 物理性能	50
2.1 透气性	50
2.2 透湿性	51
2.3 透水性	51
2.4 吸水性	51
2.5 密度和相对密度	51
2.6 折射率	51
2.7 透光率	51
2.8 光泽度	51
2.9 收缩率	51
3 热学性能	51
3.1 线胀系数	51
3.2 热导率	51
3.3 比热容	51
3.4 玻璃化温度	52
3.5 低温力学性能	52
3.6 马丁耐热	52
3.7 维卡软化点	52
3.8 热变形温度	52
3.9 热分解温度	52
3.10 耐燃性	52
4 力学性能	52
4.1 拉伸强度	52
4.2 压缩强度	52
4.3 弯曲强度	52
4.4 冲击强度	53
4.5 剪切强度	53
4.6 硬度	53
4.7 蠕变	53
4.8 持久强度	53
4.9 疲劳	53
4.10 摩擦与磨损	53
5 电学性能	54
5.1 介电常数	54
5.2 介电损耗	54
5.3 介电强度	54
5.4 绝缘电阻	54
5.5 耐电弧性	54
6 化学性能	54

6.1 耐溶剂性	54	5.5 使用建议	174
6.2 耐油性	54	5.6 牌号与性能	174
6.3 耐化学性	54	6 聚氨酯塑料	176
7 老化性能	54	6.1 结构与性能	176
7.1 耐候性	54	6.2 合成聚氨酯的主要原料	179
7.2 人工气候老化	54	6.3 软质聚氨酯泡沫塑料	183
7.3 热空气老化	54	6.4 硬质聚氨酯泡沫塑料	184
7.4 湿热老化	54	6.5 聚氨酯弹性体	185
7.5 臭氧老化	54	6.6 聚氨酯技术进展	186
7.6 抗霉性	54	6.7 牌号与性能	187
8 性能汇集	54	第3章 工程塑料	189
8.1 热塑性聚合物	54	1 聚酰胺	189
8.2 热固性聚合物	73	1.1 结构与性能	189
参考文献	74	1.2 脂肪族聚酰胺	192
第2篇 塑料工程	75	1.3 共相聚酰胺	202
第1章 概述	77	1.4 芳香族聚酰胺	204
1 塑料分类	77	1.5 聚酰胺的加工	206
2 塑料特性及应用	77	1.6 共混改性	210
2.1 特性	77	1.7 聚酰胺的应用	217
2.2 应用	78	2 聚碳酸酯	218
3 塑料成形加工方法	78	2.1 结构与性能	218
第2章 通用塑料	81	2.2 分类及特性	218
1 聚乙烯	81	2.3 改性及应用	218
1.1 结构与性能	81	2.4 成形加工	219
1.2 分类及特性	82	3 聚对苯二甲酸丁二醇酯	219
1.3 改性及应用	83	3.1 合成	220
1.4 成形加工	84	3.2 成形加工	222
1.5 具体品种	84	3.3 改性	223
1.6 使用建议	112	3.4 应用	225
2 聚丙烯	112	3.5 牌号及用途	225
2.1 结构与性能	112	4 聚对苯二甲酸乙二醇酯	228
2.2 分类及特性	115	4.1 合成	228
2.3 改性及应用	116	4.2 结构特征	228
2.4 成形加工	118	4.3 性能特点	229
2.5 具体品种	118	4.4 成形加工	230
2.6 使用建议	127	4.5 树脂改性	231
2.7 牌号与性能	127	4.6 应用领域	232
3 聚氯乙烯	129	4.7 生产牌号	233
3.1 结构与性能	129	5 聚甲基丙烯酸甲酯	234
3.2 分类及特性	131	5.1 结构与性能	234
3.3 改性及应用	132	5.2 分类及特性	235
3.4 成形加工	133	5.3 改性及应用	235
3.5 具体品种	135	5.4 成形加工	236
3.6 使用建议	146	5.5 其他	236
4 苯乙烯	147	5.6 具体品种	236
4.1 概述	147	6 聚苯二甲酸乙二酯	237
4.2 结构与性能	147	7 聚甲醛	239
4.3 分类及特性	148	7.1 结构与性能	239
4.4 改性及应用	149	7.2 分类与特性	239
4.5 成形加工	150	7.3 改性及应用	239
4.6 具体品种	151	7.4 成形加工	239
4.7 使用建议	156	7.5 具体品种	240
4.8 牌号与性能	157	8 聚苯醚	241
5 ABS 塑料	162	8.1 结构与性能	241
5.1 结构与性能	162	8.2 改性及应用	242
5.2 应用、分类及特性	162	8.3 成形加工	242
5.3 成形加工	163	8.4 具体品种	243
5.4 具体品种	164	第4章 特种工程塑料	245
		1 聚砜类树脂	245

1.1 双酚 A 型聚砒	245	3.3 应用	331
1.2 聚芳砒	247	3.4 分类、性能	331
1.3 聚醚砒	248	3.5 环氧树脂的结构特点及性能	332
1.4 改性聚砒类树脂	250	3.6 固化剂	335
1.5 聚砒类树脂合金	251	3.7 常用添加剂	340
2 聚酰亚胺	253	3.8 应用	342
2.1 均苯型聚酰亚胺	253	3.9 生产企业	342
2.2 可溶性聚酰亚胺	256	4 不饱和聚酯树脂及其塑料	342
2.3 聚酰亚胺的改性品种	257	4.1 合成	342
3 聚苯硫醚和改性聚苯硫醚	262	4.2 制品性能	343
3.1 聚苯硫醚及其增强改性	262	4.3 成形方法及工艺	344
3.2 其他改性聚苯硫醚	266	4.4 改性	346
4 聚苯酯和改性聚苯酯	270	4.5 增强塑料及常用增强剂	346
4.1 聚苯酯	270	4.6 应用	348
4.2 改性聚苯酯	272	4.7 国内生产企业	348
4.3 应用领域	273	5 双马来酰亚胺	348
5 聚芳醚酮	273	5.1 概述	348
5.1 聚醚醚酮	273	5.2 二元胺改性 BMI	350
5.2 其他聚芳醚酮	276	5.3 含硫化合物改性 BMI	351
6 聚芳酯和改性聚芳酯	280	5.4 烯丙基化合物改性 BMI	354
6.1 聚芳酯	280	5.5 链延长 BMI	356
6.2 改性聚芳酯	282	5.6 新型 BMI 树脂的合成	357
7 液晶聚合物	285	5.7 BMI 树脂的其他改性方法	359
7.1 溶致液晶聚合物 Kevlar	285	第 6 章 其他塑料	363
7.2 热致液晶聚合物 Xydar	285	1 呋喃树脂	363
7.3 热致液晶聚合物 Vectra	287	1.1 糠醇树脂	363
7.4 改性和新型液晶聚合物	290	1.2 糠酮树脂	363
8 氟塑料	291	1.3 糠醛树脂	364
8.1 聚四氟乙烯	291	1.4 糠脲树脂	364
8.2 四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物	294	1.5 糠醛树脂	365
8.3 四氟乙烯-六氟丙烯共聚物	295	2 纤维素塑料	365
8.4 乙烯-四氟乙烯共聚物	296	2.1 硝酸纤维素	365
8.5 聚三氟氯乙烯	297	2.2 醋酸纤维素	366
8.6 乙烯-三氟氯乙烯共聚物	298	2.3 醋酸丙酸纤维素	369
8.7 聚偏氟乙烯	299	2.4 醋酸丁酸纤维素	369
8.8 三氟氯乙烯-偏氟乙烯共聚物	300	2.5 醋酸-邻苯二甲酸纤维素	370
8.9 聚氟乙烯	301	2.6 醋酸琥珀酸纤维素	370
8.10 改性氟塑料	302	2.7 甲基纤维素	370
9 有机硅树脂	304	2.8 乙基纤维素	370
9.1 性能	304	2.9 氰乙基纤维素	371
9.2 改性	306	2.10 苄基氰乙基纤维素	371
第 5 章 热固性树脂	308	2.11 羟乙基纤维素	371
1 酚醛树脂	308	2.12 羧甲基羟乙基纤维素	372
1.1 合成	308	2.13 羟丙基甲基纤维素	372
1.2 制品性能	310	2.14 苯基纤维素	372
1.3 应用	313	2.15 羧甲基纤维素	372
1.4 改性及新型酚醛树脂	314	3 聚邻(间)苯二甲酸二烯丙酯	373
1.5 酚醛模塑料	319	4 酪素塑料	373
1.6 酚醛层压塑料	322	5 聚马来酸酐	374
1.7 酚醛复合材料	323	6 乙烯基树脂	374
1.8 国内生产企业	324	6.1 聚醋酸乙烯酯	374
2 氨基树脂及其塑料	324	6.2 聚乙烯醇	375
2.1 氨基树脂的合成	324	6.3 乙烯基吡啶树脂	377
2.2 脲醛塑料	325	6.4 聚乙烯醇缩醛	377
2.3 三聚氰胺甲醛塑料	328	7 其他	381
2.4 国内生产企业	329	7.1 乙烯-醋酸乙烯共聚物	381
3 环氧树脂	329	7.2 乙烯-乙醇共聚物	381
3.1 结构	329	第 7 章 塑料常用助剂	382
3.2 特性	330	1 填充剂	382

1.1 分类及特点	382	12 着色剂	478
1.2 填充剂的表面处理	382	12.1 分类及特点	478
1.3 应用及举例	382	12.2 着色剂/塑料系统的一般性能	479
1.4 填料分述	384	12.3 供应形式	480
1.5 增强剂	389	12.4 应用及举例	480
1.6 功能性填充剂	393	12.5 使用建议	481
2 增塑剂	393	12.6 着色剂分述	482
2.1 分类及特点	393	13 生物抑制剂	486
2.2 应用及举例	394	13.1 分类及特点	486
2.3 使用建议	394	13.2 应用及举例	486
2.4 增塑剂分述	395	13.3 使用建议	486
2.5 增塑剂发展品种	412	13.4 生物抑制剂分述	487
3 阻燃剂	413	第8章 塑料母粒	492
3.1 分类及特点	413	1 填充母粒	492
3.2 作用原理	413	1.1 填料的配用	492
3.3 应用及举例	413	1.2 填料的处理	493
3.4 使用建议	415	1.3 生产工艺流程	494
3.5 阻燃剂分述	416	1.4 应用及举例	495
4 抗静电剂	422	1.5 国内生产企业	495
4.1 分类及特点	422	2 着色母粒	495
4.2 静电荷的测定方法	423	2.1 着色剂的种类	496
4.3 应用及举例	423	2.2 生产工艺	497
4.4 使用建议	424	2.3 产品质量标准	498
4.5 抗静电剂分述	425	2.4 应用及举例	498
5 偶联剂	428	2.5 使用建议	498
5.1 分类及特点	428	3 阻燃母粒	499
5.2 应用及举例	428	3.1 阻燃剂的配用	499
5.3 使用建议	430	3.2 生产工艺流程	499
5.4 偶联剂分述	431	3.3 产品质量标准	499
6 抗氧剂	436	3.4 应用及举例	499
6.1 分类及特点	436	3.5 使用建议	500
6.2 应用及举例	436	4 抗静电母粒	500
6.3 使用建议	437	4.1 抗静电剂的配用	500
6.4 抗氧剂分述	438	4.2 应用及举例	501
7 光稳定剂	446	5 抗菌母粒	501
7.1 分类及特点	446	5.1 抗菌剂的种类及配用	501
7.2 应用及举例	446	5.2 产品质量标准	501
7.3 使用建议	447	5.3 应用及举例	501
7.4 光稳定剂分述	448	5.4 使用建议	501
8 PVC热稳定剂	454	6 农用膜专用母粒	501
8.1 分类及特点	454	6.1 长寿母粒和耐候母粒	501
8.2 热稳定剂之间的协同作用	455	6.2 转光母粒和彩色母粒	501
8.3 使用建议	455	6.3 防雾滴母粒和抗黏母粒	502
8.4 热稳定剂分述	457	6.4 降温和保温母粒	502
9 润滑剂	461	6.5 降解母粒	502
9.1 分类及特点	461	6.6 除草母粒	503
9.2 应用及举例	462	7 其他母粒	503
9.3 使用建议	463	7.1 加工用母粒	503
9.4 润滑剂分述	465	7.2 散香母粒	503
10 化学发泡剂	468	7.3 发泡母粒	503
10.1 分类及特点	468	7.4 光泽母粒	503
10.2 应用及举例	468	7.5 保鲜母粒	503
10.3 使用建议	468	7.6 抗铜母粒	503
10.4 化学发泡剂分述	469	7.7 防霉母粒	504
11 交联剂	471	第9章 废旧回收塑料	505
11.1 分类及特点	471	1 回收方法	505
11.2 应用及举例	472	1.1 物理回收	505
11.3 使用建议	472	1.2 化学回收	505
11.4 交联剂分述	473	1.3 能量回收	506

2 塑料简易鉴别方法	506	2.5 注塑-压缩成形	578
2.1 外观鉴别法	506	2.6 反应注塑成形	579
2.2 燃烧鉴别法	507	2.7 振动注塑成形	580
2.3 溶解鉴别法	508	3 注塑成形设备选用	581
2.4 密度鉴别法	509	3.1 注塑成形机	581
3 分选及预处理	510	3.2 螺杆式注塑机	581
3.1 分选	510	3.3 注塑成形机的调整	584
3.2 预处理	510	3.4 注塑模	585
4 回收应用举例	511	4 注塑成形过程的控制	586
4.1 聚烯烃	511	4.1 原料的工艺性能	586
4.2 聚氯乙烯的回收利用	511	4.2 工艺控制因素	587
4.3 废旧聚酯回收	512	4.3 成形工艺要点	588
4.4 废旧聚苯乙烯回收利用	512	5 典型注塑成形工艺	590
4.5 废旧热固性塑料的回收利用	512	5.1 聚烯烃塑料制品	590
第 10 章 塑料配制与着色	513	5.2 PS 和 ABS 塑料制品	592
1 粉料及粒料的配制	513	5.3 聚酰胺塑料 (PA) 制品	593
1.1 粉料及粒料的组成	513	5.4 聚碳酸酯塑料 (PC) 制品	594
1.2 塑料配方设计	520	6 注塑制品常见缺陷及对策	594
1.3 粉料及粒料配制工艺	521	6.1 缺陷的判断方法	594
1.4 粉料及粒料工艺性能及测试	523	6.2 常见缺陷及解决方法	595
2 分散体	524	第 13 章 压延成形	597
2.1 溶胶塑料组成及作用	525	1 压延成形过程控制	597
2.2 溶胶塑料制备	525	1.1 工艺流程	597
3 溶液配制	525	1.2 工艺性能	597
3.1 溶液组成及作用	525	1.3 工艺因素	597
3.2 溶液配制	525	1.4 制品的厚度控制	599
3.3 工艺性能测量方法	526	2 典型的 PVC 压延制品	600
3.4 应用	526	2.1 PVC 压延薄膜	600
4 塑料着色	526	2.2 压延人造革	602
4.1 中国颜色体系的国家标准	528	2.3 压延片材	602
4.2 颜色的定量描述及国际表色系统	528	2.4 其他压延制品	603
4.3 配色要点	528	第 14 章 吹塑成形	605
4.4 配色程序	529	1 概述	605
4.5 配色实例	530	1.1 吹塑方法	605
4.6 塑料色料性能	533	1.2 吹塑材料的选择	606
4.7 颜色测量技术及计算机配色	539	2 吹塑成形工艺及其影响因素	608
4.8 着色技术	539	2.1 原材料与压缩空气干燥	608
第 11 章 挤出成形	542	2.2 型坯温度	610
1 挤出成形过程控制	542	2.3 吹胀压力和充气速率	610
1.1 原料的工艺性能	542	2.4 吹胀比	610
1.2 工艺参数设定原则	543	2.5 吹塑模具温度	611
2 典型挤出成形制品	544	2.6 吹塑制品的冷却	611
2.1 板、片材	544	2.7 吹塑模具模腔排气	613
2.2 管材	547	3 挤出吹塑	614
2.3 棒材	551	3.1 挤出吹塑工艺	614
2.4 异型材	554	3.2 型坯控制	617
2.5 丝和带	557	3.3 吹塑模具的封断切口	620
2.6 吹塑薄膜	562	3.4 生产过程中易出现的问题	621
2.7 挤出流延法双轴拉伸薄膜	565	4 注塑吹塑	622
3 复合挤出成形制品	568	4.1 吹塑方法	623
3.1 铝塑复合管	568	4.2 注塑吹塑的型坯	623
3.2 塑料电线电缆	571	4.3 注塑吹塑工艺	623
第 12 章 注塑成形	575	4.4 生产中易出现的问题	624
1 概述	575	5 拉伸吹塑	625
2 工艺种类及其特点	575	5.1 拉伸对制品性能的影响	625
2.1 普通注塑成形	575	5.2 拉伸吹塑方法	626
2.2 气体、水辅助注塑成形	575	5.3 拉伸工艺参数	630
2.3 结构泡沫塑料成形	576	6 多层中空吹塑	632
2.4 热固性塑料注塑成形	578	6.1 多层中空制品成形原理	632

6.2 吹塑方法	633	1.3 热固性树脂层合板	673
7 其他中空吹塑方法	637	2 层压成形过程	674
7.1 浸蘸吹塑	637	3 层压成形设备及选用	674
7.2 Culus 吹塑法	638	4 层压成形工艺控制	675
7.3 旋转成形	638	5 层压制品常见缺陷及对策	675
7.4 连接吹塑成形	640	6 增强塑料成形工艺种类及其特点	677
7.5 中空层夹板及夹层深拉伸成形	643	6.1 低压成形	677
8 几种常见树脂的中空吹塑	644	6.2 高压成形	678
8.1 聚氯乙烯中空吹塑	644	6.3 拉挤成形技术	679
8.2 热塑性聚酯中空吹塑	646	6.4 树脂传递模塑	679
8.3 聚烯烃中空吹塑	651	6.5 注射成形技术	679
第 15 章 模压成形	660	6.6 增强反应注射成形技术	680
1 模压成形工艺过程	660	6.7 蜂窝夹层结构制造技术	680
1.1 模压成形前的准备	660	6.8 离心成形工艺	680
1.2 模压工艺过程	660	6.9 纤维缠绕成形	680
2 模压成形的工艺控制要点	661	7 增强塑料成形制品设计	681
2.1 原材料的工艺性能	661	7.1 材料选择	681
2.2 成形工艺原理与工艺因素	661	7.2 设计方法	682
2.3 制品收缩和翘曲变形	663	7.3 结构设计	682
2.4 表面粗糙度	663	7.4 样模设计及实验	683
3 模压设备的选用	663	8 增强塑料成形过程控制	683
3.1 压机	663	8.1 增强塑料成形原料的工艺性能	683
3.2 压制模具	663	8.2 增强塑料成形工艺因素	689
4 模压成形制品设计	664	9 典型增强塑料成形制品	689
4.1 材料选择	664	9.1 人造大理石	689
4.2 结构设计方法	664	9.2 整体卫生间	689
5 典型模压成形制品	665	10 增强塑料成形制品常见缺陷及对策	689
5.1 热固性塑料模压管和模压棒	665	第 18 章 铸塑成形	691
5.2 SMC 典型产品	666	1 静态浇铸成形	691
5.3 聚对羟基苯甲酸苯酯	666	1.1 原料	691
5.4 蜜胺模塑粉 (GB/T 13454—1992)	667	1.2 模具	693
6 模压成形制品常见缺陷及对策	667	1.3 工艺	694
第 16 章 传递模塑	669	1.4 典型制品	696
1 传递模塑的工艺特点	669	2 嵌铸成形	697
2 传递模塑方式及特点	669	2.1 原料	697
2.1 活板式传递模塑	669	2.2 模具	697
2.2 罐式传递模塑	669	2.3 工艺	697
2.3 柱塞式传递模塑	669	2.4 典型制品	698
2.4 螺杆式传递模塑	670	3 搪塑与蘸浸成形	698
3 传递模塑过程	670	3.1 原料	698
3.1 物料的称量	670	3.2 设备与模具	699
3.2 预热过程	670	3.3 工艺	699
3.3 加热与铸压	670	3.4 典型制品	699
3.4 交联固化	670	4 离心铸塑与滚塑成形	700
3.5 脱模与取出制品	670	4.1 原料	700
4 传递模塑的工艺控制	670	4.2 设备与模具	700
4.1 传递模塑原料的工艺性能	670	4.3 工艺	701
4.2 传递模塑工艺因素	670	4.4 典型制品	702
5 典型传递模塑制品	671	5 流延铸塑成形	703
5.1 酚醛塑料制品——玻璃纤维增强酚醛 塑料工业部件	671	5.1 原料	703
5.2 脲醛塑料制品——电工制品	671	5.2 设备	703
5.3 不饱和聚酯电工制品	671	5.3 工艺	703
5.4 酚醛-脲醛树脂的传递模塑制品	671	5.4 典型制品	703
6 传递模塑制品常见缺陷及对策	671	6 铸塑成形制品常见缺陷及对策	704
第 17 章 层压与增强塑料成形	673	6.1 铸型尼龙制品常见缺陷及对策	704
1 层压成形工艺种类及其特点	673	6.2 有机玻璃板材常见缺陷及对策	705
1.1 覆铜成形	673	6.3 离心铸塑制品常见缺陷及对策	705
1.2 胶合板成形	673	第 19 章 泡沫塑料成形	706
		1 塑料发泡方法及其特点	706

1.1 物理发泡法	706	2.3 施彩	729
1.2 化学发泡法	706	3 塑件的连接装配	732
1.3 机械发泡法	706	3.1 粘接	732
2 发泡工艺过程	706	3.2 焊接	735
2.1 一步法	706	3.3 机械连接	736
2.2 两步法	706	第 22 章 其他成形方法	740
3 泡沫塑料成形原理	706	1 旋转模塑	740
3.1 泡核形成	706	1.1 成形工艺	740
3.2 泡孔增长	706	1.2 制品生产	741
3.3 影响泡孔结构的因素	706	2 固相成形	742
4 泡沫塑料成形工艺过程及控制	707	2.1 特种塑料和高强度、高模量 聚合物的固相成形	742
4.1 机械发泡生产脲醛泡沫塑料	707	2.2 热塑性塑料型材或坯料的固相成形	742
4.2 物理发泡生产聚苯乙烯泡沫塑料	708	2.3 粉状塑料的直接固相成形	743
4.3 化学发泡生产聚氯乙烯泡沫塑料	709	3 自增强成形	743
4.4 化学发泡生产聚氨酯泡沫塑料	710	3.1 成形特点	743
5 典型泡沫塑料制品	711	3.2 方法分类	743
5.1 合成木材	711	3.3 常见方法	743
5.2 挤出聚烯烃片材	712	4 固态挤出	744
5.3 软质聚氨酯泡沫套垫	713	4.1 温度区间	744
5.4 软质 PVC 泡沫衬垫	713	4.2 挤出工艺	744
5.5 脲醛泡沫塑料制品	714	参考文献	746
6 泡沫塑料制品常见缺陷及对策	715	第 3 篇 有机纤维	747
6.1 泡沫塑料挤出成形制品常见缺陷及对策	715	第 1 章 纤维的结构性能表征与测试	749
6.2 泡沫塑料浇铸成形制品常见缺陷及对策	715	1 结构表征与测试方法	749
6.3 泡沫塑料模压成形制品常见缺陷及对策	715	1.1 红外光谱法表征纤维分子结构	749
第 20 章 热成形	716	1.2 X 射线衍射法	752
1 热成形用片材	716	1.3 纤维双折射率的测定	752
1.1 聚乙烯片材	716	1.4 电子显微镜扫描分析法	753
1.2 聚丙烯片材	716	2 性能表征与检测方法	754
1.3 聚氯乙烯片材	716	2.1 线密度	754
1.4 聚苯乙烯片材	717	2.2 力学性能	754
1.5 苯乙烯-丁二烯-丙烯腈 (ABS) 板(片)材	717	2.3 纤维弹性	756
1.6 聚碳酸酯片材	717	2.4 卷曲弹性	756
2 热成形方法及特点	717	2.5 压缩弹性	757
2.1 阴模成形	717	2.6 纤维摩擦因数	757
2.2 阳模成形	718	2.7 静电特性及检测	758
2.3 对模成形	718	2.8 纤维熔点	759
2.4 柱塞辅助成形	718	2.9 热收缩率检测	759
2.5 鼓泡反压成形	718	2.10 燃烧性能及其检测	759
3 热成形过程控制	718	2.11 染色性能	760
3.1 工艺性能	718	2.12 纤维鉴别	760
3.2 工艺因素	719	第 2 章 合成纤维的加工工艺	772
3.3 几何形状控制	719	1 熔体纺丝工艺	772
3.4 微观结构控制	719	1.1 切片干燥工艺	772
4 典型热成形制品	720	1.2 纺丝工艺	773
4.1 ABS 箱包	720	1.3 熔纺纤维的后加工	776
4.2 冰箱内胆	720	2 湿法纺丝工艺	777
4.3 无毒聚氯乙烯糕点盒	720	2.1 湿法纺丝原液的制备	777
5 热成形制品常见缺陷及对策	721	2.2 纺丝工艺	777
第 21 章 塑料修饰与装配	723	2.3 湿法纺丝的后加工工艺	777
1 塑料的切削加工	723	3 干法纺丝工艺	778
1.1 车削与铣削	723	3.1 干法纺丝原液的制备	778
1.2 钻孔、铰孔与镗孔	725	3.2 纺丝工艺	778
1.3 加工螺纹	725	3.3 干法纺丝的后加工工艺	778
1.4 其他加工方法	726	4 其他纺丝方法	779
2 塑件修饰	726	4.1 干湿法纺丝	779
2.1 机械修整	726	4.2 液晶纺丝	779
2.2 电镀	727		

4.3 冻胶纺丝	779	1.2 性能	853
第3章 天然纤维	781	2 改性	855
1 棉纤维	781	2.1 结构改性	855
1.1 结构与性能	781	2.2 共混填充改性	859
1.2 品种及分类	785	2.3 表面改性	860
1.3 棉的改性	786	3 品种及应用	865
1.4 用途	788	3.1 聚酯短纤	865
2 毛纤维	789	3.2 聚酯长丝	866
2.1 结构与性能	789	第6章 聚酰胺纤维	870
2.2 羊毛的分类	795	1 聚酰胺 6	870
2.3 羊毛纤维的改性	797	1.1 结构与性能	870
2.4 毛类纤维的应用	799	1.2 品种	873
3 丝	803	1.3 改性	876
3.1 结构与性能	803	1.4 用途	877
3.2 丝的品种	808	2 聚酰胺 66	878
3.3 丝的改性	809	2.1 结构与性能	878
3.4 丝的应用	810	2.2 品种	879
4 麻	811	2.3 改性	881
4.1 结构与性能	811	2.4 用途	882
4.2 麻的种类	814	3 聚酰胺 46	882
4.3 麻的改性	815	3.1 结构与性能	882
4.4 麻的应用	816	3.2 品种	884
第4章 人造纤维	817	3.3 改性	885
1 黏胶纤维	817	3.4 用途	885
1.1 结构与性能	817	4 聚酰胺 1010	886
1.2 品种	819	4.1 结构与性能	886
1.3 改性	822	4.2 品种	887
1.4 应用	829	4.3 改性	887
2 醋酯纤维	830	4.4 用途	887
2.1 结构与性能	830	第7章 聚丙烯腈纤维	889
2.2 品种	831	1 结构与性能	889
2.3 改性	832	1.1 结构	889
2.4 用途	833	1.2 性能	890
3 铜氨纤维	833	2 品种	892
3.1 结构与性能	833	2.1 腈纶短纤维	892
3.2 品种	834	2.2 聚丙烯腈直接制条而成的牵切纱	892
3.3 改性	834	2.3 聚丙烯腈膨体纱	892
3.4 用途	834	3 用途	893
4 蛋白质纤维	834	3.1 聚丙烯腈纤维的应用现状	893
4.1 牛奶纤维	834	3.2 聚丙烯腈纤维在纺织服装上的应用	893
4.2 大豆蛋白质纤维	836	3.3 聚丙烯腈纤维在装饰和产业上的应用开发	893
4.3 蜘蛛纤维	838	4 改性和新产品开发	893
5 聚乳酸纤维	839	4.1 聚丙烯腈纤维的改性技术	893
5.1 结构与性能	839	4.2 新型聚丙烯腈纤维及其制品的开发	895
5.2 改性	841	第8章 聚乙烯醇纤维	899
5.3 品种	842	1 纺丝方法	899
5.4 用途	842	1.1 湿法纺丝	899
6 甲壳质与壳聚糖纤维	843	1.2 干法纺丝	899
6.1 结构与性能	843	1.3 湿法凝胶纺丝	899
6.2 品种	846	1.4 半熔融纺丝	899
6.3 改性	846	1.5 FWB 纤维纺丝	899
6.4 用途	847	1.6 干湿法凝胶纺丝	899
7 改性淀粉纤维	847	1.7 共混纺丝	899
7.1 结构与性能	847	2 结构与性能	899
7.2 改性	848	2.1 结构	899
7.3 品种与用途	850	2.2 性能	901
第5章 聚酯纤维	851	3 改性	910
1 结构与性能	851	3.1 化学改性	911
1.1 结构	851		

3.2 共混改性	913	5 聚乙烯纤维	947
3.3 功能性纤维	914	5.1 超高分子量聚乙烯纤维的结构与性能	947
4 品种	915	5.2 超高分子量聚乙烯纤维的制备	952
4.1 维纶	915	5.3 聚乙烯纤维的研究开发现状和发展前景	954
4.2 阻燃维纶	915	5.4 超高分子量聚乙烯纤维的应用	955
4.3 聚乙烯醇纤维	915	第 11 章 特种纤维	956
5 应用	918	1 芳香族聚酰胺纤维	956
5.1 在纺织业的应用	918	1.1 对位芳香族聚酰胺纤维	956
5.2 在其他产业方面的应用	920	1.2 间位芳香族聚酰胺 (PMIA) 纤维	961
第 9 章 聚氯乙烯纤维	922	2 聚苯硫醚纤维	967
1 聚氯乙烯的性能	922	2.1 概述	967
1.1 聚氯乙烯的基本性质	922	2.2 PPS 纤维的制造工艺	968
1.2 聚氯乙烯的其他性能	922	2.3 结构与性能	969
2 聚氯乙烯纤维的品种及其制造工艺	923	2.4 改性	971
2.1 聚氯乙烯纤维的生产工艺	923	2.5 应用	973
2.2 氯化聚氯乙烯纤维	924	3 碳纤维	973
2.3 偏氯纶	925	3.1 碳纤维的结构与性能	973
2.4 腈氯纶	925	3.2 碳纤维的品种	976
2.5 维氯纶	926	3.3 碳纤维的改性	980
2.6 共混改性纤维和添加助剂	927	3.4 碳纤维的应用	981
3 PVC 改性思路和新产品开发	927	4 超高性能的 PBO 纤维	982
3.1 PVC 常规改性思路	927	4.1 PBO 纤维的结构与性能	982
3.2 PVC 稳定性改性技术	927	4.2 PBO 纤维的制备	984
3.3 聚氯乙烯阻燃改性进展	929	4.3 PBO 纤维的改性	985
4 PVC 纤维新产品及应用	930	4.4 PBO 纤维的用途	985
4.1 聚氯乙烯纤维品种及应用	930	5 聚酰亚胺高性能纤维	986
4.2 离子交换纤维	930	5.1 聚酰亚胺的合成及其应用	986
第 10 章 聚丙烯纤维	932	5.2 聚酰亚胺纤维	988
1 聚丙烯纤维的结构与性能	932	5.3 商品化的聚酰亚胺纤维	992
1.1 聚丙烯纤维的结构	932	6 聚砜 (PSF) 中空纤维	996
1.2 聚丙烯纤维的性质	934	6.1 聚砜中空纤维的制备	996
2 聚丙烯纤维品种	938	6.2 聚砜中空纤维的改性	999
2.1 聚丙烯短纤维	938	6.3 聚砜中空纤维的应用	1001
2.2 聚丙烯长丝	940	7 酚醛纤维	1002
2.3 聚丙烯膜裂纤维以及扁丝	940	7.1 酚醛纤维的制备	1002
2.4 聚丙烯变形纱	941	7.2 结构与性能	1003
2.5 聚丙烯无纺布	941	7.3 酚醛纤维的改性	1003
3 聚丙烯纤维的应用	941	7.4 酚醛纤维的应用	1005
3.1 在服用纺织品中的应用	941	8 聚氨酯纤维	1005
3.2 在装饰及家用纺织品中的应用	942	8.1 结构与性能	1005
3.3 在工业纺织品中的应用	942	8.2 聚氨酯纤维的品种	1010
3.4 在其他方面的应用	942	8.3 改性	1011
4 聚丙烯纤维的改性技术和新产品的开发	942	8.4 用途	1012
4.1 聚丙烯纤维的改性技术	943	参考文献	1015
4.2 聚丙烯纤维的新产品	943		

第 1 篇

概 论

■ 主 编 杨鸣波 唐志玉

■ 编 写 杨鸣波 唐志玉 刘正英

第 1 章 高分子材料的发展

1 发展历程

1838 年, A. Parker 制备出了第一种称为硝酸纤维素的人造塑料, 并在 1862 年伦敦的国际展览会上展出。1840 年, Goodyear 和 Hancock 开发天然橡胶的硫化技术, 达到了消除橡胶的黏性增加弹性的目的, 从而使得天然橡胶性能发生改变并得到了广泛的应用。1851 年, 硬质橡胶实现商品化。

1870 年, 美国人 J. Hyatt 在高温高压下制备了低硝酸含量俗称为赛璐珞的硝酸纤维素。这是第一种具有商业价值的塑料, 也是在 1907 年 Bakeland 开发出酚醛塑料前唯一的商品塑料。而由苯酚和甲醛反应制得酚醛塑料则是最古老真正意义上的合成塑料。

1922 年, H. Staudinger 提出: 所有的塑料、橡胶和纤维素一类的材料都是聚合物或称大分子, 从而动摇了传统胶体理论的基础。在 19 世纪对大多数研究者而言, 分子量超过 10 000 g/mol 的物质似乎是难以想象的, 他们把这类物质同由小分子稳定悬浮液构成的胶体系统视为同一物质。Staudinger 否定了这些物质是有机胶体的观点, 并假设那些称为聚合物的高分子量物质是由共价键形成的真实大分子, 同时在其大分子理论中阐明聚合物由长链构成, 链中单体(或结构单元)通过共价键彼此连接。较高的分子量和大分子长链特征决定了聚合物独特的性能。尽管一开始他的假设并不为大多数科学家所认可, 但最终这种解释得到了合理的实验证实, 为工业化学家们的工作提供了有力的指导, 从而使得聚合物的种类迅猛增长。直到这时, 塑料、橡胶和相似天然材料的本质才被人们所认识。为此, 1953 年, Staudinger 获得了诺贝尔化学奖。现在人们都已非常清楚: 塑料以及橡胶、纤维素、DNA 等很多物质都是大分子。

从 1930 年开始, 聚合物的数量和应用都出现了很大的增长。在 20 世纪 30 年代, 化工公司启动了一系列对我们社会产生了巨大影响的基础研究计划。例如, 杜邦公司的 Wallace Carothers 开发了多种结构确定的聚合物材料, 并研究了这些材料结构对其性能的影响。这一研究成果在 1939 年促成了尼龙的商品化。与此同时, 英国的 ICI 公司成功完成了合成聚乙烯的商业化过程。1955 年, 德国的 K. Ziegler 和意大利的 J. Natta 使用特殊的催化剂在低温低压下制得了聚乙烯。他们因在开发具有独特立构规整功能的新型聚合反应催化剂方面做出的贡献, 分别于 1964 年和 1965 年获得了诺贝尔化学奖。20 世纪 70 年代发展了用溶液和气体合成线形聚乙烯的技术。20 世纪 80 年代中期和 90 年代初期, 新型聚合物的开发实现了更多的突破。由 Natta 在 20 世纪 50 年代中期发现的单点催化剂, 1954 年实现了间规立构聚苯乙烯的商业化, 1984 年实现了聚丙烯的商业化, 90 年代初期实现了聚乙烯的商业化。

高分子材料的发展历程如表 1.1-1 所示。

至此, 随着高分子化学、高分子物理以及高分子材料工程的不断发展, 越来越多的塑料、橡胶、化纤, 以及高分子制作的涂料、黏合剂等纷纷问世, 并得到了广泛的应用。现在高分子材料已经渗透到人类活动的各个方面, 在航空、航天、电子、电讯、交通、能源、农业、日用领域, 无处没有活跃着由小分子单体连接而成的长链大分子材料。

表 1.1-1 高分子材料发展历程

时 间	事 件
15 世纪	美洲玛雅人用天然橡胶做容器, 雨具等生活用品
1839 年	美国人古德伊尔 (Charles Goodyear) 发现天然橡胶与硫黄共热后明显地改变了性能, 使它从硬度较低、遇热发黏软化、遇冷发脆断裂的不实用的性质, 变为富有弹性、可塑性的材料
1869 年	美国的海厄特 (John Wesley Hyatt, 1837 ~ 1920) 把硝化纤维、樟脑和乙醇的混合物在高压下共热, 制造出了第一种人工合成塑料“赛璐珞”(cellulose)
1887 年	Count Hilaire de Chardonnet 用硝化纤维素的溶液进行纺丝, 制得了第一种人造丝
1909 年	美国人贝克兰 (Leo Bakeland) 用苯酚与甲醛反应制造出第一种完全人工合成的塑料——酚醛树脂
1920 年	施陶丁格 (Hermann Staudinger) 发表了“关于聚合反应”(Über Polymerization) 的论文提出: 高分子物质是由具有相同化学结构的单体经过化学反应(聚合), 通过化学键连接在一起的大分子化合物, 高分子或聚合物一词即源于此
1926 年	瑞典化学家斯维德贝格等人设计出一种超离心机, 用它测量出蛋白质的分子量: 证明高分子的分子量的确是从几万到几百万
1926 年	美国化学家 Waldo Semon 合成了聚氯乙烯, 并于 1927 年实现了工业化生产
1930 年	聚苯乙烯 (PS) 发明
1932 年	施陶丁格总结了自己的大分子理论, 出版了划时代的巨著《高分子有机化合物》成为高分子化学作为一门新兴学科建立的标志
1935 年	杜邦公司基础化学研究所有机化学部的卡罗瑟斯 (Wallace H. Carothers, 1896-1937) 合成出聚酰胺 66, 即尼龙。尼龙在 1938 年实现工业化生产
1930 年	德国人用金属钠作为催化剂, 用丁二烯合成出丁钠橡胶和丁苯橡胶
1940 年	英国人温费尔德 (T.R. Whinfield, 1901 ~ 1966) 合成出聚酯纤维 (PET)
1940 年	Peter Debye 发明了通过光散射测定高分子物质分子量的方法
1948 年	Paul Flory 建立了高分子长链结构的数学理论
1950 年	德国人齐格勒 (Karl Ziegler) 与意大利人纳塔 (Giulio Natta) 分别用金属络合催化剂合成了聚乙烯与聚丙烯
1955 年	美国人利用齐格勒-纳塔催化剂聚合异戊二烯, 首次用人工方法合成了结构与天然橡胶基本一样的合成天然橡胶
1956 年	Szwarc 提出了活性聚合的概念, 此后发展了阴离子活性聚合、阳离子活性聚合、配位活性聚合和自由基活性聚合等技术