



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

# 高分子材料 加工工艺学

第③版

.....◎李光主编

GAOFENZI CAILIAO  
JIAGONG GONGYIXUE



中国纺织出版社有限公司

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位




“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

# 高分子材料加工工艺学

(第3版)

李 光 主 编

 中国纺织出版社有限公司

## 内 容 提 要

本书主要介绍了纤维、塑料和橡胶三大类重要高分子材料的主要品种从原料到制品的完整成型工艺过程,并着重介绍了生产实践中制品的质量控制技术原理和方法,内容深入浅出、系统全面。

本书可作为高等院校高分子材料与工程专业的教材,也可作为从事高分子材料加工成型技术工作人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

高分子材料加工工艺学/李光主编. -- 3版. -- 北京:中国纺织出版社有限公司,2020.6  
“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材  
ISBN 978-7-5180-7543-0

I. ①高… II. ①李… III. ①高分子材料—生产工艺—高等学校—教材 IV. ①TQ316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 108521 号

---

责任编辑:范雨昕 责任校对:寇晨晨 责任印制:何建

---

中国纺织出版社有限公司出版发行  
地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124  
销售电话:010-67004422 传真:010-87155801  
<http://www.c-textilep.com>  
中国纺织出版社天猫旗舰店  
官方微博 <http://weibo.com/2119887771>  
三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销  
2020年6月第1版第1次印刷  
开本:787×1092 1/16 印张:28.25  
字数:589千字 定价:88.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

本书是在《高分子材料加工工艺学》(第2版)的基础上进行改编和修订的。根据多所高校多年来的使用情况和近年来高分子材料成型技术的发展,对教材内容进行了完善,在纤维、塑料成型章节增添了新内容,相应也删除了一些冗余的文字表述,章节内容上进行了必要的调整。立足面向工程、面向应用,力求简繁结合、理论与工艺结合。在每章后的复习指导部分,对各章内容进行了归纳和总结,以方便学生复习和掌握各章主干内容。

参加本书编写的人员有:

东华大学李光(第一、第六、第九至第十一章),沈新元(第八章);

华南理工大学严玉蓉(第二、第三、第七章);

大连工业大学郭静(第四章);

北京服装学院赵国樑和中国石油抚顺石化公司李琦(第五章);

全书由李光担任主编,负责统审。

限于编者水平,本书在内容、编排及文字等方面的缺陷在所难免,恳请读者批评指正。

本教材的编写得到纤维材料改性国家重点实验室的大力支持,在此表示感谢。

编者

2019年12月于上海

# 第1版前言

本教材根据纺织高等院校化学纤维专业教育委员会审定的大纲而编写，供高分子材料与工程专业高年级学生学习专业课时使用。

本书分上、下两篇共十二章。上篇为化学纤维成型加工，下篇为塑料、橡胶、胶黏剂、涂料和高分子复合材料的成型加工。在内容上既注意保持一定的化纤工艺特色，又考虑了高分子材料与工程宽口径专业的教学需要，内容丰富、涵盖面广。可供学生自学或供有关专业的工程技术人员参考。

参加本书编写的有：

华南理工大学邬国铭（总论，第七章）、陈军武（第一章第一、第二节，第六章）、赵耀明（第一章第三～第七节，第二章）；

大连轻工业学院郭静（第三章）；

北京服装学院赵国樑（第四章）；

青岛大学王荣光（第五章）；

中国纺织大学王曙中（第八章）、李光（第九章，第十章，第十一章）、李瑶君、陈大俊（第十二章）。

全书由邬国铭主编，李光副主编。

本书承蒙北京服装学院张大省教授主审第一～第八章，华南理工大学王迪珍教授主审第九～第十二章，并提出了许多宝贵的意见和建议；在编写过程中，得到纺织高等院校化学纤维专业教育委员会各位专家和各参编院校的领导及老师们的指导、支持和帮助，在此一并致谢。

限于编者水平，本书在内容、编排及文字等方面的缺点或错误在所难免，恳请使用本书的师生和读者批评、指正。

编者  
1999年末

本教材是在第1版的基础上进行改编和修订的。根据多年的使用情况和近年来高分子材料成型技术的发展,对教材内容进行了完善,增添了很多新内容,如新型纤维的结构、性能和成型工艺,删除了一些陈旧的表述;在层次上作了适当的修改和调整。由于第1版中的第十一章黏胶剂及涂料和第十二章复合材料成型加工这两章的知识内容已发展成为比较独立的学科,已有专门的教材,在此有限的篇幅中难以表述全面,因此第2版中不再涉及。此外,在第2版的每章后增加了各自的复习指导,以方便学生复习和掌握主干内容。

参加本书编写的人员有:

东华大学李光(第一,第六,第十,第十一章),沈新元(第八章),王曙中(第九章);

华南理工大学严玉蓉(第二,第三,第七章);

大连工业大学郭静(第四章);

北京服装学院赵国樑(第五章);

全书由李光主编和统审。

限于编者水平,本书在内容、编排及文字等方面的缺陷在所难免,恳请读者批评指正。

本教材的编写得到纤维材料改性国家重点实验室的大力支持,在此表示感谢。

编者

2009年暑假于上海

<b>第一章 总 论</b> .....	1
一、纤维、塑料、橡胶及其主要产品的分类 .....	1
二、纤维、塑料和橡胶品质的表征 .....	3
三、高分子材料加工过程及方法概述 .....	6
<b>第二章 聚酯纤维</b> .....	10
<b>第一节 聚酯纤维原料</b> .....	10
一、聚对苯二甲酸乙二酯的制备 .....	10
二、聚对苯二甲酸乙二酯的结构和性质 .....	16
三、聚酯切片的质量指标 .....	19
<b>第二节 聚酯切片的干燥</b> .....	20
一、切片干燥的目的 .....	20
二、切片干燥机理 .....	21
三、干燥过程伴随的化学反应 .....	22
四、切片干燥的工艺控制 .....	23
五、切片干燥设备 .....	23
<b>第三节 聚酯纤维的纺丝</b> .....	26
一、概述 .....	26
二、纺丝熔体的制备 .....	28
三、纺丝机的基本结构 .....	29
四、纺丝过程的主要工艺参数 .....	32
五、聚酯短纤维的纺丝工艺 .....	36
六、聚酯长丝的纺丝工艺 .....	36
<b>第四节 聚酯纤维的高速纺丝</b> .....	37
一、聚酯预取向丝的生产工艺 .....	37
二、聚酯全拉伸丝的生产工艺 .....	41
三、聚酯全取向丝的生产工艺 .....	43
四、TCS 热管法聚酯全拉伸丝生产工艺 .....	43
五、高速纺纤维的结构与性能 .....	45
<b>第五节 聚酯纤维的后加工</b> .....	47
一、聚酯短纤维的后加工 .....	47

二、聚酯长丝的后加工 .....	50
三、假捻变形丝的加工 .....	51
四、网络丝的加工 .....	54
五、空气变形丝的加工 .....	56
第六节 聚酯纤维的性质和用途 .....	58
一、聚酯纤维的性质 .....	58
二、聚酯纤维的用途 .....	59
第七节 聚酯纤维的改性和新型聚酯纤维 .....	60
一、易染色聚酯纤维 .....	61
二、抗静电、导电聚酯纤维 .....	62
三、阻燃聚酯纤维 .....	63
四、仿真丝聚酯纤维 .....	63
五、仿毛、仿麻型纤维 .....	64
六、聚酯复合纤维 .....	65
七、其他聚酯纤维 .....	69
复习指导 .....	70
<b>第三章 聚酰胺纤维 .....</b>	<b>71</b>
第一节 聚酰胺纤维原料 .....	72
一、聚酰胺纤维原料生产简述 .....	72
二、聚酰胺的结构和性质 .....	76
第二节 聚酰胺的纺丝成型 .....	85
一、概述 .....	85
二、聚酰胺纤维高速纺丝的工艺和设备特点 .....	85
三、聚酰胺高速纺丝工艺 .....	86
四、聚酰胺高速纺丝拉伸一步法工艺 .....	88
第三节 聚酰胺纤维的后加工 .....	91
一、聚酰胺长丝的后加工 .....	91
二、聚酰胺高弹丝的后加工 .....	93
三、聚酰胺帘子线的后加工 .....	94
四、聚酰胺膨体长丝的生产 .....	97
五、聚酰胺短纤维后加工工艺特点 .....	99
第四节 聚酰胺纤维的性能、用途及其改性 .....	99
一、聚酰胺纤维的性能 .....	99
二、聚酰胺纤维的用途 .....	101
三、聚酰胺纤维的改性及新品种 .....	102

复习指导 .....	104
<b>第四章 聚丙烯纤维 .....</b>	<b>105</b>
<b>第一节 聚丙烯纤维原料 .....</b>	<b>105</b>
一、等规聚丙烯的合成 .....	105
二、等规聚丙烯的结构 .....	110
三、等规聚丙烯的性质 .....	113
四、成纤聚丙烯的质量要求 .....	116
<b>第二节 聚丙烯纤维的成型加工 .....</b>	<b>117</b>
一、常规熔体纺丝 .....	118
二、高速纺丝 .....	123
三、膜裂纺丝 .....	124
四、短程纺丝 .....	125
五、膨体变形长丝的纺制 .....	127
六、纺黏法非织造布生产技术 .....	129
七、熔喷法非织造布生产技术 .....	133
<b>第三节 聚丙烯纤维的性能、用途及改性 .....</b>	<b>135</b>
一、聚丙烯纤维的性能 .....	135
二、聚丙烯纤维的用途 .....	135
三、聚丙烯纤维的改性 .....	137
<b>第五章 聚丙烯腈纤维 .....</b>	<b>140</b>
<b>第一节 聚丙烯腈纤维原料 .....</b>	<b>140</b>
一、丙烯腈的合成及其性质 .....	140
二、丙烯腈的聚合 .....	141
三、聚丙烯腈的结构和性质 .....	145
<b>第二节 聚丙烯腈纺丝原液的制备及性质 .....</b>	<b>148</b>
一、一步法纺丝原液的制备 .....	148
二、二步法纺丝原液的制备 .....	150
三、纺丝原液的性质 .....	152
<b>第三节 聚丙烯腈纤维的湿法成型 .....</b>	<b>153</b>
一、工艺流程 .....	153
二、聚丙烯腈纤维湿法纺丝机 .....	154
三、聚丙烯腈纤维湿法纺丝的工艺控制 .....	156
<b>第四节 聚丙烯腈的干法纺丝及其他纺丝方法 .....</b>	<b>158</b>
一、干法纺丝的原理及工艺流程 .....	158

二、干法纺丝联合机 .....	160
三、干法成型的工艺控制 .....	161
四、聚丙烯腈的干喷湿纺法纺丝 .....	165
第五节 聚丙烯腈纤维的后加工 .....	167
一、湿法成型聚丙烯腈纤维的后加工 .....	167
二、干法成型聚丙烯腈纤维的后加工 .....	173
三、聚丙烯腈纤维的特殊加工 .....	175
第六节 聚丙烯腈纤维的性能、用途及改性 .....	177
一、聚丙烯腈纤维的性能 .....	177
二、聚丙烯腈纤维的用途 .....	178
三、聚丙烯腈纤维的改性 .....	179
第六章 聚乙烯醇缩醛纤维 .....	184
第一节 聚乙烯醇缩醛纤维的原料及纺丝成型 .....	184
一、原料的制备 .....	184
二、纺丝原液的制备 .....	185
三、纤维的成型 .....	187
第二节 聚乙烯醇缩醛纤维的后加工 .....	193
一、工艺流程 .....	194
二、纤维的拉伸 .....	194
三、纤维的热处理 .....	196
四、纤维的缩醛化 .....	197
第三节 聚乙烯醇缩醛纤维的性能、用途及其改性纤维 .....	198
一、聚乙烯醇缩醛纤维的性能及品质指标 .....	198
二、聚乙烯醇缩醛纤维的用途 .....	200
三、聚乙烯醇缩醛纤维的改性 .....	200
复习指导 .....	202
第七章 聚氨酯弹性纤维 .....	203
第一节 聚氨酯的合成及纤维的结构与性能 .....	203
一、聚氨酯合成的原材料 .....	203
二、聚氨酯的合成 .....	203
三、聚氨酯弹性纤维的结构 .....	204
四、聚氨酯弹性纤维的性能 .....	209
第二节 聚氨酯弹性纤维的纺丝成型 .....	212

一、干法纺丝 .....	213
二、熔体纺丝 .....	215
三、湿法纺丝 .....	218
四、反应纺丝法 .....	219
第三节 聚氨酯弹性纤维的用途 .....	219
一、聚氨酯弹性纤维纱的类型 .....	219
二、聚氨酯弹性纤维织物的类型 .....	221
复习指导 .....	222
<b>第八章 再生纤维素纤维</b> .....	<b>223</b>
第一节 概 述 .....	223
一、再生纤维素纤维的定义 .....	223
二、再生纤维素纤维生产的基本过程 .....	224
第二节 再生纤维素纤维原料 .....	224
一、浆粕 .....	227
二、化工原料 .....	228
第三节 黏胶纤维生产工艺 .....	229
一、纺丝原液（黏胶）的制备 .....	230
二、黏胶纤维的成型 .....	250
三、成型过程的物理化学变化 .....	254
四、黏胶纤维的后处理 .....	261
第四节 Lyocell 纤维的生产工艺 .....	263
一、纺丝原液的制备 .....	264
二、Lyocell 纤维的纺丝 .....	268
三、Lyocell 纤维的后处理 .....	273
第五节 再生纤维素纤维的结构性能和用途 .....	274
一、再生纤维素纤维的结构特点 .....	274
二、再生纤维素纤维的性能和用途 .....	279
复习指导 .....	284
<b>第九章 高技术纤维</b> .....	<b>285</b>
第一节 碳纤维 .....	285
一、聚丙烯腈原丝制备 .....	286
二、PAN 基碳纤维的制备 .....	286
三、碳纤维的结构和性能 .....	289

四、碳纤维的用途 .....	290
第二节 芳香族聚酰胺纤维 .....	291
一、聚对苯二甲酸对苯二胺 (PPTA) 纤维 .....	292
二、聚间苯二甲酰间苯二胺纤维 (MPIA 纤维) .....	300
第三节 芳香族杂环类纤维 .....	303
一、聚对亚苯基苯并二噁唑 (PBO) 纤维 .....	304
二、聚苯并咪唑纤维 .....	310
第四节 超高分子量聚乙烯纤维 .....	312
一、高强高模聚乙烯纤维的纺丝成型工艺 .....	313
二、高强高模聚乙烯纤维的结构和性能 .....	316
三、高强高模聚乙烯纤维的改性 .....	318
四、高强高模聚乙烯纤维的用途 .....	318
复习指导 .....	319
<b>第十章 塑料制品的成型加工 .....</b>	<b>320</b>
第一节 合成树脂及其添加剂 .....	320
一、合成树脂 .....	320
二、添加剂 .....	325
第二节 物料的配制 .....	329
一、物料混合的基本原理 .....	330
二、物料混合工艺与设备 .....	330
第三节 挤出成型 .....	334
一、螺杆挤出机的基本结构及作用 .....	334
二、挤出成型的特点及挤出理论 .....	337
三、挤出成型工艺 .....	338
四、典型塑料制品的挤出成型 .....	340
五、双螺杆挤出 .....	349
六、其他类型的挤出 .....	350
第四节 注射成型 .....	352
一、注射成型设备 .....	352
二、注射成型的过程 .....	355
三、注射成型的工艺条件 .....	357
四、热固性塑料的注射成型 .....	358
五、反应注射成型 .....	360
六、气体辅助注射成型 .....	361

七、双层注射 .....	362
第五节 塑料的其他成型 .....	362
一、中空吹塑成型 .....	362
二、塑料发泡成型 .....	364
三、模压成型 .....	367
四、真空成型 .....	371
五、共挤出与热黏合结合成型大口径管材 .....	371
复习指导 .....	373
<b>第十一章 橡胶制品的成型加工 .....</b>	<b>374</b>
第一节 橡胶制品的原材料及其性质 .....	374
一、生胶 .....	374
二、配合剂 .....	378
三、橡胶制品的骨架、增强材料 .....	380
第二节 炼 胶 .....	381
一、生胶的塑炼 .....	382
二、胶料的混炼 .....	386
三、混炼胶的质量检验 .....	392
第三节 橡胶的压延 .....	394
一、压延前的准备 .....	394
二、压延工艺 .....	397
第四节 橡胶的挤出 .....	402
一、橡胶挤出设备——螺杆挤出机 .....	402
二、热喂料挤出工艺过程 .....	404
三、其他挤出工艺 .....	407
第五节 注射成型 .....	407
一、注射成型过程 .....	407
二、注射成型的原理 .....	408
三、注射成型设备 .....	408
四、注射成型工艺 .....	410
五、注射成型新工艺 .....	414
第六节 橡胶制品的成型 .....	414
一、轮胎的成型 .....	414
二、胶管的成型 .....	418
三、胶带的成型 .....	423

第七节 硫化·····	424
一、硫化历程·····	425
二、正硫化及硫化条件·····	426
三、硫化方法及橡胶制品的硫化·····	430
四、连续硫化·····	434
复习指导·····	436
参考文献·····	437

# 第一章 总论

高分子材料主要包括纤维、塑料、橡胶、胶黏剂和涂料五大类。其中被称为现代高分子三大合成材料的纤维、塑料和橡胶已成为人类社会进步和人们日常生活中必不可少的重要材料。

## 一、纤维、塑料、橡胶及其主要产品的分类

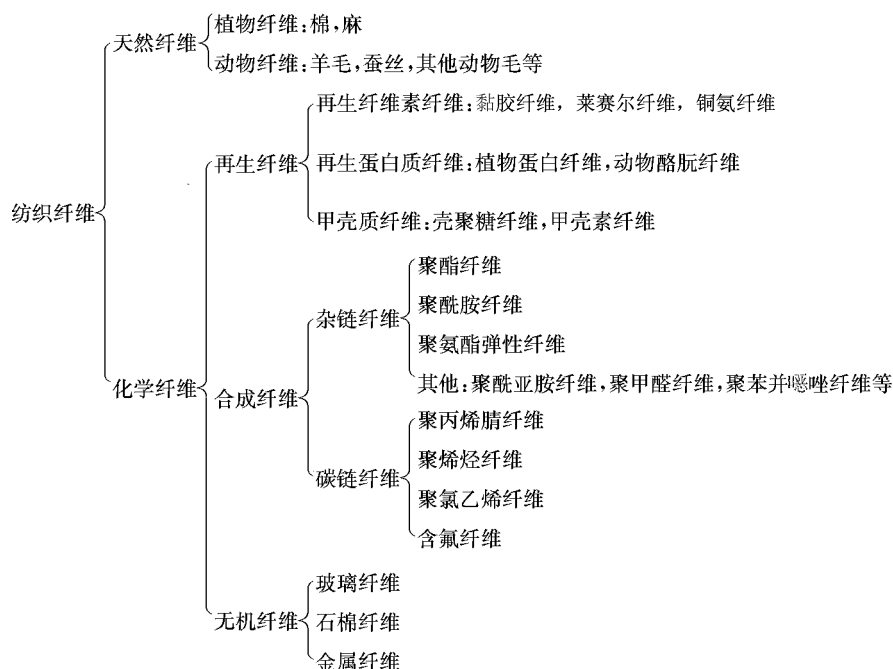
### (一)纤维

纤维是一种细长而柔韧的物质。在纺丝纤维中，一类是天然纤维，如棉、麻、羊毛、蚕丝等；另一类为化学纤维。化学纤维是以天然的或合成的高聚物为原料加工而成的，具有使用价值的纤维。化学纤维品种很多，有不同的分类方法。

1. 按原料来源分类 分为再生纤维、合成纤维和无机纤维。

再生纤维是用天然高聚物为原料，经化学处理和机械加工而制得的纤维，如再生纤维素纤维、再生蛋白质纤维、甲壳质纤维等。

合成纤维是用合成高聚物(树脂)为原料纺制的纤维。根据大分子的结构，又分为杂链类纤维(大分子主链中，除碳原子外，还有其他原子，如氮、氧等)和碳链类纤维(即大分子主链为纯碳—碳键组成)。以下列出了纺织纤维的分类及其品种。



无机纤维是以矿物质为原料制成的纤维,如玻璃纤维、石棉纤维、金属纤维等。

目前世界上生产的化学纤维品种繁多,据统计有几十种,但主要的是聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯纤维和再生纤维素纤维;其次是聚氨酯弹性纤维和玻璃纤维等;其他一些属于特种用途的纤维,生产量虽然不大,但在国民经济中占有重要地位。

**2. 按纤维的长度分类** 分为长丝和短纤维两类。目前全世界生产的化学纤维中,长丝和短纤维产量约各占一半。

长丝是指其长度很长,通常是以千米计算的连续丝条。一束长丝如果由单根或由6根以下单丝组合而成,可统称为单丝;由数以十计的单丝组成的长丝,则称为复丝。

短纤维是指切成短段状的纤维,又称切断纤维。仿棉的短纤维线密度较小,长度一般为35~38mm,称为棉型短纤维;仿羊毛的短纤维线密度较大,长度一般为75~150mm,则称为毛型短纤维。

**3. 按照单根纤维内的组成分类** 分为单组分纤维和多组分纤维。由同一种高聚物组成的纤维称为单组分纤维,大多数常规纤维为单组分纤维;由两种或两种以上高聚物组成的纤维称为多组分纤维。如各组分沿纤维轴向有规则地排列并形成连续界面的纤维,称为复合纤维;如各组分随机分散或较均匀混合的纤维,则称为共混纤维。

**4. 按纤维横截面形状分类** 分为常规截面纤维和异形截面纤维。常规截面纤维是指用圆形喷丝孔纺制的纤维;异形截面纤维是指用非圆形喷丝孔或用中空纺丝法纺制的纤维。

熔法纺丝的常规截面纤维,其横截面通常为圆形或近圆形,但用湿法纺丝所得的常规截面纤维,其横截面形状随纤维的种类或纺丝条件而变化,如普通黏胶纤维为圆锯齿形,聚丙烯腈纤维为哑铃形或腰子形或近圆形。

异形截面纤维(包括熔纺或湿纺的纤维)的横截面均为非圆形如三角形、Y形、三叶形或中空形等。

## (二)塑料

塑料是以合成或天然高分子化合物为基本成分,在加工过程中可塑制成一定形状和尺寸,在固化后能保持其形状,并能满足不同领域应用要求的有机材料。目前生产的塑料基本上是合成高分子塑料。

**1. 塑料的分类** 塑料品种很多,分类方法亦各不相同。

(1)按塑料的受热行为分类:分为热塑性塑料和热固性塑料两类。前者可反复受热软化或熔化,后者经固化成型后,再受热则不能熔化,遇强热则分解。

(2)按照塑料的使用特点分类:分为通用塑料和工程塑料两类。

①通用塑料:聚乙烯,聚丙烯,聚氯乙烯,聚苯乙烯,酚醛树脂。

②工程塑料:聚酰胺,聚碳酸酯,聚甲醛,丙烯腈—丁二烯—苯乙烯三元共聚物(ABS),聚四氰乙烯,聚砜,聚酰亚胺,高密度聚乙烯,聚苯醚,聚苯硫醚,聚醚醚酮。

通用塑料产量大,用途广,价格相对较低,用于生产日用品和一般工农业用品,如薄膜、管材、板材、发泡材料、人造革等。工程塑料产量相对较小,但具有优良的力学性能或耐磨、耐热、耐化学腐蚀等特性,用于制造某些性能要求较高的制品,如轴承、齿轮等零件,可以代替金属、陶

瓷材料,或作为功能材料,制造有特殊功能要求的制品。

**2. 塑料制品的分类** 塑料制品种类繁多,分类方法也很多。可按成型方法和产品结构分类,也可按原料(树脂)种类分类。

最常见的分类方法是:按制品的几何形状分为塑料管、塑料薄膜、塑料板材和片材;按制品的用途分为塑料丝绳、塑料带、塑料袋、日用塑料制品、人造革、塑料容器、泡沫塑料、塑料鞋、塑料建材、塑料电线和电缆、工业用塑料制品及零部件、工艺美术塑料制品、文教和体育用塑料制品等。

### (三)橡胶

橡胶通常是指以生胶为基本原料制造的具有实用性能的弹性体。

**1. 橡胶的分类** 橡胶的品种很多,按照生胶来源分为天然橡胶和合成橡胶两类。天然橡胶是从橡胶树等植物中采集的胶乳而制得,其主要成分为异戊二烯类聚合物;合成橡胶是由各种单体聚合而成、具有不同化学组成及结构的高弹性聚合物。

合成橡胶按其用途大致可分为通用橡胶与特种橡胶两类,但两者并无严格界限。

(1)通用橡胶:丁苯橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶。

(2)特种橡胶:乙丙橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶、氟橡胶、亚硝基氟橡胶、硅橡胶、聚硫橡胶、聚氨酯橡胶、聚氯磷腈橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、氯醇橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶等。

**2. 橡胶制品的分类** 按用途及结构可将橡胶制品大致分为5大类。

(1)轮胎:包括实心轮胎和空心轮胎。

(2)胶带:包括运输胶带和传动胶带。

(3)胶管:按使用特性分为耐压胶管、吸引胶管和耐压吸引胶管;按材质和结构分为全胶胶管、夹布胶管、编织胶管、缠绕胶管、针织胶管。

(4)胶鞋:包括布面、胶面、皮面等几类鞋。

(5)其他橡胶工业用制品:除上述四类之外的橡胶制品。

按生产过程可将橡胶制品分为模压制品和非模压制品两类。前者指用模型制造的制品;后者指不用模型,而是用压延后的胶片、胶布贴合制造的制品。

## 二、纤维、塑料和橡胶品质的表征

材料的品质首先取决于材料固有的性质,也取决于材料及制品加工的品种、加工工艺和加工方法。

从材料学角度考虑,纤维、塑料和橡胶的性能大致可归纳为物理性能、力学性能和稳定性能等几方面。但是由于各种材料固有性质的差异,其使用性能要求和用途各有不同,因此不能采用完全相同的品质指标来表征和评价。即使是同一类材料中的不同制品,也要根据其使用要求的不同,采用不同的品质指标或附加品质指标来表征。

### (一)纤维的品质指标

(1)物理性能指标:线密度、密度、光泽、吸湿性、热性能、电性能等。

(2)力学性能指标:断裂强度、断裂伸长率、初始模量,断裂功、回弹性、耐多次变形性等。亦