

北京橡胶工业研究设计院组织编写 吕百龄 刘登祥 主编

# 实用橡胶手册



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

# 实用橡胶手册

北京橡胶工业研究设计院组织编写

吕百龄 刘登祥 主编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

实用橡胶手册/北京橡胶工业研究设计院组织编写. 吕百龄 刘登祥主编. —北京: 化学工业出版社, 2001. 7

ISBN 7-5025-2990-X

I. 实… II. ①吕…②刘… III. 橡胶工业-技术手册 IV. TQ33-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 49177 号

---

**实用橡胶手册**

北京橡胶工业研究设计院组织编写

吕百龄 刘登祥 主编

责任编辑: 肖振华 路金辉

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 郑小红

\*

化学工业出版社 出版发行  
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64918013

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 82½ 字数 2926 千字

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2990-X/TQ·1308

定 价: 180.00 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 740 号

## 撰稿人名单

**主 编** 吕百龄 北京橡胶工业研究设计院

刘登祥 北京橡胶工业研究设计院

**参加编写人员** (以姓氏汉语拼音为序)

陈绮梅 北京橡胶工业研究设计院 (第 16 章 纺织橡胶制品; 第 19 章 电绝缘橡胶制品)

陈运熙 北京橡胶工业研究设计院 (第 15 章 胶辊与胶毯; 第 22 章 橡胶胶粘剂; 第 23 章 橡胶密封胶; 第 27 章 医用橡胶制品; 第 28 章 食品用橡胶制品)

陈振宝 北京橡胶工业研究设计院 (第 3 章 骨架材料)

董诚春 北京橡胶工业研究设计院 (第 14 章 海绵橡胶制品; 第 18 章 橡胶衬里; 第 24 章 建筑用橡胶制品; 第 26 章 汽车用橡胶制品; 第 32 章 胶粉的制法及其应用)

洪 伟 北京橡胶工业研究设计院 (第 12 章 橡胶减震制品)

黄绍宗 北京橡胶工业研究设计院 (第 6 章 橡胶模型制品模具设计; 第 11 章 橡胶密封制品)

李和平 北京橡胶工业研究设计院 (第 1 章 橡胶)

李淑英 北京橡胶工业研究设计院 (第 5 章 基本工艺及设备; 第 7 章 轮胎)

刘登祥 北京橡胶工业研究设计院 (第 8 章 胶带; 第 10 章 胶布及胶布制品; 第 13 章 硬质胶及其制品; 第 21 章 石棉和软木橡胶制品; 第 29 章 橡胶文体日用制品)

刘天臣 北京橡胶工业研究设计院 (第 4 章 橡胶产品配方设计)

吕百龄 北京橡胶工业研究设计院 (第 2 章 配合剂; 第 25 章 抗地震橡胶支座)

罗士林 上海市胶鞋研究所 (第 30 章 胶鞋)

裘正云 上海市胶鞋研究所 (第 30 章 胶鞋)

武 军 北京印刷学院 (第 17 章 印刷橡胶制品)

张卓亚 北京橡胶工业研究设计院 (第 9 章 胶管)

赵光贤 上海市胶鞋研究所 (第 30 章 胶鞋)

周尧芳 北京橡胶工业研究设计院 (第 20 章 胶板; 第 31 章 乳胶制品与工艺)

## 前 言

《实用橡胶手册》一书和读者见面了。

本书选择在 21 世纪到来之际编辑出版,是为了以新的体例、新的结构和新的内容向读者展示橡胶工业的面貌,为新世纪橡胶工业的发展增添一份动力。

21 世纪是人类社会进入以高新技术为特点的知识经济新世纪。技术创新已成为各行各业研究探索的热点。在当今剧烈的市场竞争条件下,“创新”已成为竞争者取胜的重要法宝,也是企业家走向成功的捷径。

橡胶工业是国民经济中一个多品种、多层次、服务面广、配套性强的重要基础产业。它的产品应用遍及各工业部门、人民生活及国防军工各个方面。既是典型的加工型传统产业,又和高新技术有着密切的关系。最近十几年来,橡胶工业为传统产业部门和高科技领域配套生产的高新技术产品急剧增加,品种和数量日益增多,已成为橡胶工业发展的新的经济增长点。电子信息产品用导电橡胶、生物医学用生体橡胶、热塑性橡胶、抗震橡胶及环保型橡胶制品已成为橡胶工业 21 世纪的发展方向。

本书共分 31 章,内容从原材料到主要橡胶制品。资料新,信息量大。作者均为科研一线高级科技人员,有丰富的专业知识和生产实际经验。全书取材从生产实际出发,理论阐述不作重点,故有鲜明的新颖性和实用性。原材料与产品工艺、设备同列一书,既有软件知识又有硬件知识,便于读者查阅使用。

本书在组织撰写过程中,得到化学工业出版社领导的关心和支持,俸培宗社长经常过问进展情况,肖振华总编辑和路金辉编辑自始至终参与本书的撰写组织工作,对全书的结构和内容提出了许多宝贵的意见。在此谨表谢意。

由于作者人数较多,每位作者对占有的资料和掌握的信息有区别,虽竭尽全力仍难免有欠缺之处。恳请读者对本书不足之处惠予赐教,编者将非常感谢。

吕百龄

2001 年元月

## 内 容 提 要

全书共分 32 章,介绍了橡胶(品种),配合剂,骨架材料,基本工艺及设备,橡胶制品模具设计和各种橡胶制品(包括轮胎、胶带、胶管、胶布及胶布制品、橡胶密封制品、橡胶减震制品、橡胶衬里、电绝缘橡胶制品、胶板、石棉和软木橡胶制品、橡胶型胶粘剂、橡胶型密封胶、建筑用橡胶制品、抗地震橡胶支座、汽车用橡胶制品、硬质橡胶及其制品、海绵橡胶制品、胶辊与胶毯、纺织橡胶制品、印刷橡胶制品、医疗用橡胶制品、接触食品用橡胶制品、橡胶文体及日用制品、胶鞋、乳胶制品等)的结构、性能、配方与工艺以及胶粉的制法及其应用。

本书主要供橡胶行业的工程技术人员、管理干部和具有一定生产经验的技术工人使用,也可供有关部门工作人员和大专院校师生参考。

## 目 录

|                    |    |                    |    |
|--------------------|----|--------------------|----|
| 第1章 橡胶 .....       | 1  | 1.7.5. 应用配方 .....  | 46 |
| 1.1. 天然橡胶 .....    | 1  | 1.8. 乙丙橡胶 .....    | 48 |
| 1.1.1. 性能 .....    | 1  | 1.8.1. 性能 .....    | 48 |
| 1.1.2. 用途 .....    | 1  | 1.8.2. 用途 .....    | 48 |
| 1.1.3. 产地牌号 .....  | 1  | 1.8.3. 产地牌号 .....  | 48 |
| 1.1.4. 并用 .....    | 3  | 1.8.4. 并用 .....    | 52 |
| 1.1.5. 应用配方 .....  | 3  | 1.8.5. 应用配方 .....  | 52 |
| 1.2. 丁苯橡胶 .....    | 19 | 1.9. 聚氨酯橡胶 .....   | 53 |
| 1.2.1. 性能 .....    | 19 | 1.9.1. 性能 .....    | 53 |
| 1.2.2. 用途 .....    | 19 | 1.9.2. 用途 .....    | 53 |
| 1.2.3. 产地牌号 .....  | 19 | 1.9.3. 产地牌号 .....  | 53 |
| 1.2.4. 并用 .....    | 26 | 1.9.4. 并用 .....    | 54 |
| 1.2.5. 应用配方 .....  | 26 | 1.10. 氯磺化聚乙烯 ..... | 54 |
| 1.3. 顺丁橡胶 .....    | 29 | 1.10.1. 性能 .....   | 54 |
| 1.3.1. 性能 .....    | 29 | 1.10.2. 用途 .....   | 54 |
| 1.3.2. 用途 .....    | 29 | 1.10.3. 产地牌号 ..... | 54 |
| 1.3.3. 产地牌号 .....  | 29 | 1.10.4. 并用 .....   | 54 |
| 1.3.4. 并用 .....    | 31 | 1.10.5. 应用配方 ..... | 54 |
| 1.3.5. 应用配方 .....  | 31 | 1.11. 氯化聚乙烯 .....  | 55 |
| 1.4. 聚异戊二烯橡胶 ..... | 33 | 1.11.1. 性能 .....   | 55 |
| 1.4.1. 性能 .....    | 33 | 1.11.2. 用途 .....   | 55 |
| 1.4.2. 用途 .....    | 33 | 1.11.3. 产地牌号 ..... | 55 |
| 1.4.3. 产地牌号 .....  | 33 | 1.11.4. 并用 .....   | 56 |
| 1.4.4. 并用 .....    | 34 | 1.11.5. 应用配方 ..... | 56 |
| 1.4.5. 应用配方 .....  | 34 | 1.12. 硅橡胶 .....    | 56 |
| 1.5. 氯丁橡胶 .....    | 34 | 1.12.1. 性能 .....   | 56 |
| 1.5.1. 性能 .....    | 34 | 1.12.2. 用途 .....   | 56 |
| 1.5.2. 用途 .....    | 34 | 1.12.3. 产地牌号 ..... | 57 |
| 1.5.3. 产地牌号 .....  | 34 | 1.12.4. 并用 .....   | 58 |
| 1.5.4. 并用 .....    | 35 | 1.12.5. 应用配方 ..... | 58 |
| 1.5.5. 应用配方 .....  | 35 | 1.13. 氟橡胶 .....    | 59 |
| 1.6. 丁腈橡胶 .....    | 38 | 1.13.1. 性能 .....   | 59 |
| 1.6.1. 性能 .....    | 38 | 1.13.2. 用途 .....   | 59 |
| 1.6.2. 用途 .....    | 38 | 1.13.3. 产地牌号 ..... | 59 |
| 1.6.3. 产地牌号 .....  | 39 | 1.13.4. 并用 .....   | 61 |
| 1.6.4. 并用 .....    | 41 | 1.13.5. 应用配方 ..... | 61 |
| 1.6.5. 应用配方 .....  | 41 | 1.14. 聚硫橡胶 .....   | 61 |
| 1.7. 丁基橡胶 .....    | 45 | 1.14.1. 性能 .....   | 61 |
| 1.7.1. 性能 .....    | 45 | 1.14.2. 用途 .....   | 61 |
| 1.7.2. 用途 .....    | 45 | 1.14.3. 产地牌号 ..... | 61 |
| 1.7.3. 产地牌号 .....  | 45 | 1.15. 丙烯酸酯橡胶 ..... | 62 |
| 1.7.4. 并用 .....    | 46 | 1.15.1. 性能 .....   | 62 |

|                          |     |                        |     |
|--------------------------|-----|------------------------|-----|
| 1.15.2. 用途 .....         | 62  | 2.1.2.2. 黄原酸盐 .....    | 121 |
| 1.15.3. 产地牌号 .....       | 62  | 2.1.2.3. 秋兰姆 .....     | 122 |
| 1.15.4. 应用配方 .....       | 63  | 2.1.2.4. 醛胺(氨)类 .....  | 129 |
| 1.16. 氯醚橡胶 .....         | 63  | 2.1.2.5. 胺类 .....      | 132 |
| 1.16.1. 性能 .....         | 63  | 2.1.2.6. 硫脲类 .....     | 134 |
| 1.16.2. 用途 .....         | 63  | 2.1.2.7. 胍类 .....      | 137 |
| 1.16.3. 产地牌号 .....       | 63  | 2.1.2.8. 噻唑类 .....     | 140 |
| 1.16.4. 并用 .....         | 64  | 2.1.2.9. 次磺酰胺类 .....   | 147 |
| 1.16.5. 应用配方 .....       | 64  | 2.1.2.10. 混合型促进剂 ..... | 151 |
| 1.17. 胶乳 .....           | 64  | 2.1.2.11. 其他促进剂 .....  | 153 |
| 1.17.1. 性能和用途 .....      | 64  | 2.1.3. 硫化活性剂 .....     | 155 |
| 1.17.2. 产地牌号 .....       | 64  | 2.1.3.1. 无机活性剂 .....   | 155 |
| 1.18. 液体橡胶 .....         | 69  | 2.1.3.2. 有机活性剂 .....   | 159 |
| 1.18.1. 性能 .....         | 69  | 2.1.4. 防焦剂 .....       | 165 |
| 1.18.2. 用途 .....         | 69  | 2.2. 防护体系助剂 .....      | 168 |
| 1.18.3. 产地牌号 .....       | 70  | 2.2.1. 抗氧剂 .....       | 168 |
| 1.18.4. 应用配方 .....       | 70  | 2.2.1.1. 胺类 .....      | 168 |
| 1.19. 粉末橡胶与再生橡胶 .....    | 76  | 2.2.1.2. 醛胺衍生物 .....   | 173 |
| 1.19.1. 性能 .....         | 76  | 2.2.1.3. 酮胺衍生物 .....   | 175 |
| 1.19.2. 用途 .....         | 76  | 2.2.1.4. 酚类衍生物 .....   | 178 |
| 1.19.3. 产地牌号 .....       | 76  | 2.2.1.5. 其他抗氧剂 .....   | 191 |
| 1.19.4. 并用 .....         | 77  | 2.2.2. 抗臭氧剂 .....      | 195 |
| 1.19.5. 应用配方 .....       | 77  | 2.2.2.1. 化学抗臭氧剂 .....  | 195 |
| 1.20. 热塑性弹性体 .....       | 78  | 2.2.2.2. 物理抗臭氧剂 .....  | 200 |
| 1.20.1. 聚烯烃类热塑性弹性体 ..... | 78  | 2.2.3. 有害金属抑制剂 .....   | 202 |
| 1.20.2. 苯乙烯类热塑性弹性体 ..... | 79  | 2.2.4. 光稳定剂 .....      | 202 |
| 1.20.3. 聚酯型热塑性弹性体 .....  | 79  | 2.2.5. 防霉剂 .....       | 209 |
| 1.20.4. 产地牌号 .....       | 79  | 2.2.6. 防白蚁剂 .....      | 213 |
| 1.21. 并用树脂 .....         | 81  | 2.2.7. 抗静电剂 .....      | 214 |
| 1.21.1. 聚氯乙烯 .....       | 81  | 2.2.8. 阻燃剂 .....       | 215 |
| 1.21.2. 聚乙烯 .....        | 82  | 2.3. 补强填充体系助剂 .....    | 221 |
| 1.21.3. 聚丙烯 .....        | 82  | 2.3.1. 炭黑 .....        | 221 |
| 1.21.4. 产地牌号 .....       | 82  | 2.3.1.1. 性质 .....      | 221 |
| 1.21.5. 应用配方 .....       | 83  | 2.3.1.2. 分类和命名 .....   | 221 |
| 第2章 配合剂 .....            | 85  | 2.3.1.3. 系列特性及应用 ..... | 223 |
| 2.1. 硫化体系助剂 .....        | 85  | 2.3.1.4. 商品牌号 .....    | 224 |
| 2.1.1. 硫化剂(交联剂) .....    | 85  | 2.3.2. 白炭黑 .....       | 225 |
| 2.1.1.1. 六族元素硫、硒、碲 ..... | 85  | 2.3.2.1. 性质 .....      | 225 |
| 2.1.1.2. 含硫化合物 .....     | 86  | 2.3.2.2. 分类和命名 .....   | 225 |
| 2.1.1.3. 有机过氧化物 .....    | 88  | 2.3.2.3. 特性及应用 .....   | 226 |
| 2.1.1.4. 醌类化合物 .....     | 96  | 2.3.2.4. 商品牌号 .....    | 226 |
| 2.1.1.5. 胺类化合物 .....     | 97  | 2.3.3. 硅酸盐补强剂 .....    | 227 |
| 2.1.1.6. 树脂类化合物 .....    | 100 | 2.3.3.1. 水合硅酸铝 .....   | 227 |
| 2.1.1.7. 金属氧化物 .....     | 103 | 2.3.3.2. 水合硅酸钙 .....   | 227 |
| 2.1.1.8. 其他硫化剂 .....     | 103 | 2.3.4. 有机补强剂 .....     | 227 |
| 2.1.2. 促进剂 .....         | 109 | 2.3.4.1. 酚醛树脂 .....    | 227 |
| 2.1.2.1. 二硫代氨基甲酸盐 .....  | 109 | 2.3.4.2. 石油树脂 .....    | 228 |

|                          |     |                                   |     |
|--------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 2.3.4.3. 苯乙烯树脂 .....     | 228 | 3.4.7. 橡胶工业用短纤维 .....             | 287 |
| 2.3.4.4. 其他有机物质 .....    | 228 | 3.5. 橡胶工业用骨架材料主要生产厂家 .....        | 287 |
| 2.3.5. 无机填料 .....        | 228 | <b>第4章 橡胶产品配方设计</b> .....         | 289 |
| 2.3.5.1. 对填料的要求 .....    | 229 | 4.1. 配方设计的目的 .....                | 289 |
| 2.3.5.2. 常用品种 .....      | 229 | 4.1.1. 目的 .....                   | 289 |
| 2.4. 粘合体系助剂 .....        | 232 | 4.1.2. 基本原则 .....                 | 289 |
| 2.4.1. 间甲白体系胶粘剂 .....    | 232 | 4.1.3. 对配方设计人员的基本要求 .....         | 289 |
| 2.4.2. 钴盐体系胶粘剂 .....     | 234 | 4.2. 配方设计程序 .....                 | 290 |
| 2.5. 工艺操作助剂 .....        | 236 | 4.3. 数据库 .....                    | 291 |
| 2.5.1. 增塑剂 .....         | 236 | 4.4. 试验设计及数据分析 .....              | 292 |
| 2.5.2. 塑解剂 .....         | 243 | 4.4.1. 正交试验设计 .....               | 292 |
| 2.5.3. 均匀剂 .....         | 245 | 4.4.2. 回归分析及回归设计 .....            | 296 |
| 2.5.4. 分散剂 .....         | 246 | 4.5. 应用举例 .....                   | 302 |
| 2.5.5. 增粘剂 .....         | 246 | 4.5.1. 利用传统方法进行配方开发 .....         | 302 |
| 2.5.6. 隔离剂和脱模剂 .....     | 248 | 4.5.2. 利用正交表进行配方开发 .....          | 303 |
| <b>第3章 骨架材料</b> .....    | 253 | 4.5.3. 利用中心复合试验设计进行配方<br>开发 ..... | 305 |
| 3.1. 概述 .....            | 253 | 附录1 正交表 .....                     | 310 |
| 3.2. 骨架材料的分类 .....       | 253 | 附录2 相关系数检验表 .....                 | 319 |
| 3.2.1. 天然纤维 .....        | 253 | <b>第5章 基本工艺及设备</b> .....          | 322 |
| 3.2.1.1. 种类 .....        | 253 | 5.1. 塑炼 .....                     | 322 |
| 3.2.1.2. 组成和基本性能 .....   | 253 | 5.1.1. 塑炼工艺 .....                 | 322 |
| 3.2.2. 化学纤维 .....        | 254 | 5.1.1.1. 塑炼目的及基本原理 .....          | 322 |
| 3.2.2.1. 粘胶纤维 .....      | 254 | 5.1.1.2. 塑炼工艺 .....               | 323 |
| 3.2.2.2. 聚酰胺纤维 .....     | 254 | 5.1.1.3. 常用橡胶的塑炼特性 .....          | 326 |
| 3.2.2.3. 聚酯纤维 .....      | 256 | 5.1.2. 塑炼设备 .....                 | 326 |
| 3.2.2.4. 聚乙烯醇纤维 .....    | 256 | 5.1.2.1. 开放式炼胶机 .....             | 326 |
| 3.2.2.5. 芳香聚酰胺纤维 .....   | 259 | 5.1.2.2. 密闭式炼胶机 .....             | 339 |
| 3.2.2.6. 聚丙烯纤维 .....     | 259 | 5.1.2.3. 螺杆塑炼机 .....              | 350 |
| 3.2.2.7. 复合纤维 .....      | 259 | 5.2. 混炼 .....                     | 350 |
| 3.2.3. 玻璃纤维 .....        | 260 | 5.2.1. 混炼工艺 .....                 | 350 |
| 3.2.4. 钢丝 .....          | 260 | 5.2.1.1. 混炼工艺原理 .....             | 350 |
| 3.3. 骨架材料的基本性能 .....     | 260 | 5.2.1.2. 混炼工艺及质量控制 .....          | 350 |
| 3.3.1. 纤维 .....          | 260 | 5.2.1.3. 各种橡胶的混炼特性 .....          | 355 |
| 3.3.2. 钢丝 .....          | 261 | 5.2.1.4. 混炼胶质量检查 .....            | 356 |
| 3.4. 骨架材料的应用 .....       | 261 | 5.2.1.5. 混炼胶质量问题及改进措施<br>.....    | 356 |
| 3.4.1. 织物结构的基本概念 .....   | 261 | 5.2.2. 混炼设备 .....                 | 359 |
| 3.4.2. 轮胎帘布 .....        | 262 | 5.2.2.1. 简介 .....                 | 359 |
| 3.4.2.1. 锦纶帘布 .....      | 262 | 5.2.2.2. 混炼设备的辅助设备 .....          | 359 |
| 3.4.2.2. 涤纶(聚酯)帘布 .....  | 265 | 5.2.2.3. 主要技术参数及生产厂家 .....        | 360 |
| 3.4.2.3. 芳纶帘布 .....      | 269 | 5.3. 共混 .....                     | 360 |
| 3.4.2.4. 钢丝帘线和胎圈钢丝 ..... | 270 | 5.3.1. 共混工艺 .....                 | 360 |
| 3.4.3. 力车胎帘布 .....       | 272 | 5.3.1.1. 共混理论 .....               | 360 |
| 3.4.4. 胶带、胶管用织物 .....    | 274 | 5.3.1.2. 共混工艺 .....               | 368 |
| 3.4.4.1. 胶带用骨架材料 .....   | 274 | 5.3.1.3. 橡胶与塑料共混 .....            | 369 |
| 3.4.4.2. 胶管用骨架材料 .....   | 282 | 5.3.2. 共混设备 .....                 | 371 |
| 3.4.5. 胎圈包布 .....        | 285 |                                   |     |
| 3.4.6. 橡胶工业用垫布 .....     | 286 |                                   |     |

|                                 |     |                                 |     |
|---------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 5.4. 压延 .....                   | 371 | 5.7.2.4. 连续硫化设备 .....           | 486 |
| 5.4.1. 压延工艺 .....               | 371 | <b>第6章 橡胶模型制品模具设计</b> .....     | 495 |
| 5.4.1.1. 压延原理 .....             | 371 | 6.1. 橡胶模具概述及分类 .....            | 495 |
| 5.4.1.2. 压延工艺 .....             | 372 | 6.1.1. 概述 .....                 | 495 |
| 5.4.1.3. 压延工艺常见质量问题及改进措施 .....  | 378 | 6.1.2. 分类 .....                 | 495 |
| 5.4.1.4. 常用橡胶的压延特点 .....        | 379 | 6.1.3. 模具设计的要求 .....            | 496 |
| 5.4.2. 压延设备 .....               | 379 | 6.2. 橡胶模具结构设计 .....             | 496 |
| 5.4.2.1. 概述 .....               | 379 | 6.2.1. 模具型腔尺寸的确定 .....          | 496 |
| 5.4.2.2. 基本结构 .....             | 381 | 6.2.2. 模具其他部位尺寸的确定 .....        | 498 |
| 5.4.2.3. 主要性能参数及生产厂家 .....      | 385 | 6.2.3. 模具的定位 .....              | 500 |
| 5.4.2.4. 安装与维修保养 .....          | 396 | 6.2.4. 模具各部位配合公差及精度 .....       | 502 |
| 5.5. 挤出 .....                   | 398 | 6.2.5. 模具的分型面 .....             | 502 |
| 5.5.1. 挤出工艺 .....               | 398 | 6.2.6. 模具的流胶槽 .....             | 503 |
| 5.5.1.1. 挤出理论 .....             | 398 | 6.2.7. 模具的启模口 .....             | 504 |
| 5.5.1.2. 挤出工艺 .....             | 400 | 6.2.8. 模具的排气孔 .....             | 505 |
| 5.5.1.3. 各种橡胶的挤出与配合特性 .....     | 403 | 6.2.9. 模具手柄的设计 .....            | 505 |
| 5.5.1.4. 常见挤出质量问题与安全操作 .....    | 404 | 6.2.10. 镶块 .....                | 507 |
| 5.5.2. 挤出设备 .....               | 405 | 6.3. 制造模具的工艺要求 .....            | 508 |
| 5.5.2.1. 概述 .....               | 405 | 6.3.1. 制造模具的材料 .....            | 508 |
| 5.5.2.2. 基本结构 .....             | 406 | 6.3.2. 模具的热处理和表面处理 .....        | 508 |
| 5.5.2.3. 附属机械 .....             | 407 | 6.3.3. 模具表面光洁度 .....            | 508 |
| 5.5.2.4. 国产挤出机主要性能参数及生产厂家 ..... | 418 | 6.4. 模具的使用与保管 .....             | 508 |
| 5.6. 裁断 .....                   | 424 | 6.4.1. 模具使用的注意事项 .....          | 509 |
| 5.6.1. 裁断工艺 .....               | 424 | 6.4.2. 模具的清洗 .....              | 509 |
| 5.6.1.1. 概述 .....               | 424 | 6.4.3. 模具的保养及管理 .....           | 509 |
| 5.6.1.2. 裁断工艺 .....             | 424 | 6.5. 常用橡胶制品模具结构 .....           | 509 |
| 5.6.2. 裁断设备 .....               | 425 | 6.5.1. O形橡胶密封圈模具 .....          | 509 |
| 5.6.2.1. 分类 .....               | 425 | 6.5.2. Y形、U形、V形、L形橡胶密封圈模具 ..... | 511 |
| 5.6.2.2. 基本结构,主要性能参数及生产厂家 ..... | 425 | 6.5.3. 胶板模具 .....               | 512 |
| 5.7. 硫化 .....                   | 430 | 6.5.4. 油封模具 .....               | 512 |
| 5.7.1. 硫化工艺 .....               | 431 | 6.5.5. 减震器模具 .....              | 513 |
| 5.7.1.1. 硫化历程 .....             | 431 | 6.5.6. 绕线圈制品模具 .....            | 514 |
| 5.7.1.2. 正硫化及其测定方法 .....        | 432 | 6.5.7. 膜片模具 .....               | 514 |
| 5.7.1.3. 硫化条件的选取和确定 .....       | 433 | 6.5.8. 胶囊模具 .....               | 515 |
| 5.7.1.4. 硫化介质 .....             | 437 | 6.5.9. 波纹防尘套模具 .....            | 516 |
| 5.7.1.5. 硫化方法 .....             | 438 | 6.5.10. 含有金属嵌件的制品模具 .....       | 516 |
| 5.7.1.6. 常见硫化制品的质量缺陷及改进方法 ..... | 441 | 6.5.11. 注射模具 .....              | 517 |
| 5.7.2. 硫化设备 .....               | 442 | 6.6. 橡胶制品模具加工生产厂家 .....         | 518 |
| 5.7.2.1. 罐类硫化设备 .....           | 442 | <b>第7章 轮胎</b> .....             | 519 |
| 5.7.2.2. 平板硫化机 .....            | 446 | 7.1. 总论 .....                   | 519 |
| 5.7.2.3. 个体硫化机 .....            | 469 | 7.1.1. 轮胎的组成 .....              | 519 |
|                                 |     | 7.1.2. 轮胎的分类 .....              | 519 |
|                                 |     | 7.1.3. 轮胎的规格标志 .....            | 519 |
|                                 |     | 7.1.4. 轮胎的胎侧标记 .....            | 521 |
|                                 |     | 7.1.5. 车轮、轮辋及轮胎选配 .....         | 523 |
|                                 |     | 7.1.6. 轮胎的结构 .....              | 526 |

|                                         |     |                             |     |
|-----------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 7.1.7. 轮胎配方 .....                       | 527 | 8.1.2. 结构 .....             | 573 |
| 7.1.8. 轮胎的制法 .....                      | 529 | 8.1.3. 规格和性能 .....          | 574 |
| 7.1.8.1. 轮胎制造主要工艺流程简述 .....             | 529 | 8.1.3.1. 普通用途织物芯输送带 .....   | 574 |
| 7.1.8.2. 轮胎制造工艺流程图 .....                | 530 | 8.1.3.2. 钢丝绳芯输送带 .....      | 576 |
| 7.1.8.3. 工艺设备 .....                     | 530 | 8.1.3.3. 特殊性能输送带 .....      | 579 |
| 7.1.9. 轮胎性能 .....                       | 557 | 8.1.4. 配方设计 .....           | 583 |
| 7.1.9.1. 载荷能力 .....                     | 557 | 8.1.4.1. 普通用途织物芯输送带 .....   | 583 |
| 7.1.9.2. 耐磨性能 .....                     | 557 | 8.1.4.2. 特殊性能织物芯输送带 .....   | 584 |
| 7.1.9.3. 缓冲性能 .....                     | 557 | 8.1.4.3. 钢丝绳芯输送带 .....      | 585 |
| 7.1.9.4. 附着性能 .....                     | 557 | 8.1.5. 制造工艺 .....           | 585 |
| 7.1.9.5. 行驶安全性 .....                    | 558 | 8.1.5.1. 织物芯输送带制造工艺 .....   | 585 |
| 7.1.9.6. 滚动阻力 .....                     | 558 | 8.1.5.2. 钢丝绳芯输送带制造工艺 .....  | 588 |
| 7.1.9.7. 轮胎经济性 .....                    | 559 | 8.1.6. 主要生产厂家 .....         | 589 |
| 7.1.10. 轮胎成品检测 .....                    | 559 | 8.2. 平型传动带 .....            | 589 |
| 7.1.10.1. 外缘尺寸测定 .....                  | 559 | 8.2.1. 品种、结构与用途 .....       | 590 |
| 7.1.10.2. 静负荷性能测定 .....                 | 559 | 8.2.1.1. 普通平带 .....         | 590 |
| 7.1.10.3. 强度试验 .....                    | 559 | 8.2.1.2. 高速平带 .....         | 590 |
| 7.1.10.4. 耐久性试验 .....                   | 560 | 8.2.2. 性能指标 .....           | 590 |
| 7.1.10.5. 高速性能试验 .....                  | 561 | 8.2.2.1. 普通平带性能指标 .....     | 590 |
| 7.1.10.6. 平衡试验和均匀性试验 .....              | 561 | 8.2.2.2. 高速平带性能指标 .....     | 591 |
| 7.1.10.7. 非破坏性试验 .....                  | 561 | 8.2.3. 规格 .....             | 592 |
| 7.1.10.8. 噪声与振动试验 .....                 | 562 | 8.2.3.1. 普通平带规格 .....       | 592 |
| 7.1.10.9. 功率损失试验 .....                  | 562 | 8.2.3.2. 高速平带规格 .....       | 594 |
| 7.1.10.10. 测量试验 .....                   | 563 | 8.2.4. 配方设计 .....           | 595 |
| 7.1.10.11. 轮胎力和力矩试验及整车操<br>纵稳定性试验 ..... | 563 | 8.2.4.1. 主要原材料选择 .....      | 595 |
| 7.1.10.12. 轮胎应力-应变测量 .....              | 564 | 8.2.4.2. 胶料配方设计 .....       | 596 |
| 7.1.10.13. 附着性能试验 .....                 | 564 | 8.2.5. 制造工艺 .....           | 597 |
| 7.1.10.14. 脱圈阻力试验 .....                 | 565 | 8.2.5.1. 普通平带制造工艺 .....     | 597 |
| 7.1.10.15. 滚动半径测定 .....                 | 565 | 8.2.5.2. 高速平带制造工艺 .....     | 600 |
| 7.1.10.16. 轮胎试验场 .....                  | 565 | 8.2.6. 主要生产厂家 .....         | 602 |
| 7.1.11. 中国轮胎主要生产厂家 .....                | 566 | 8.3. V带 .....               | 602 |
| 7.2. 汽车轮胎 .....                         | 570 | 8.3.1. 品种分类 .....           | 602 |
| 7.2.1. 载重汽车轮胎 .....                     | 570 | 8.3.1.1. 按带体结构分类 .....      | 602 |
| 7.2.2. 轿车轮胎 .....                       | 570 | 8.3.1.2. 按带芯结构分类 .....      | 603 |
| 7.3. 农业及林业机械轮胎 .....                    | 570 | 8.3.1.3. 按V带用途分类 .....      | 603 |
| 7.3.1. 农业轮胎 .....                       | 570 | 8.3.1.4. 按带体截面形状、尺寸分类 ..... | 603 |
| 7.3.2. 林业轮胎 .....                       | 570 | 8.3.2. 结构、规格和性能 .....       | 603 |
| 7.4. 工程机械轮胎 .....                       | 571 | 8.3.2.1. 普通V带 .....         | 603 |
| 7.5. 越野轮胎 .....                         | 571 | 8.3.2.2. 窄V带 .....          | 605 |
| 7.6. 航空轮胎 .....                         | 571 | 8.3.2.3. 宽V带 .....          | 607 |
| 7.7. 摩托车轮胎 .....                        | 571 | 8.3.2.4. 活络V带 .....         | 610 |
| 7.8. 力车胎 .....                          | 572 | 8.3.2.5. 联组V带 .....         | 610 |
| 第8章 胶带 .....                            | 573 | 8.3.2.6. 多楔带 .....          | 612 |
| 8.1. 输送带 .....                          | 573 | 8.3.2.7. 六角带 .....          | 614 |
| 8.1.1. 品种 .....                         | 573 | 8.3.2.8. 大楔角V带 .....        | 615 |
|                                         |     | 8.3.2.9. 抗静电V带 .....        | 615 |

|                              |     |                             |     |
|------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 8.3.2.10. 难燃 V 带 .....       | 615 | 9.1.4.7. 胶浆制备 .....         | 652 |
| 8.3.2.11. 洗衣机用 V 带 .....     | 616 | 9.1.4.8. 胶布裁断与拼接 .....      | 652 |
| 8.3.3. 配方设计 .....            | 617 | 9.1.4.9. 线材合股 .....         | 653 |
| 8.3.3.1. 包布胶 .....           | 617 | 9.1.4.10. 胶管成型 .....        | 653 |
| 8.3.3.2. 顶胶 .....            | 618 | 9.1.4.11. 硫化 .....          | 653 |
| 8.3.3.3. 抗拉体胶 .....          | 618 | 9.1.5. 胶管质量控制 .....         | 654 |
| 8.3.3.4. 底胶 .....            | 618 | 9.1.5.1. 胶料(或半成品)性能测试 ..... | 654 |
| 8.3.3.5. 缓冲胶 .....           | 618 | 9.1.5.2. 胶管成品的尺寸测量与性能 ..... | 655 |
| 8.3.3.6. 配方举例 .....          | 618 | 试验 .....                    | 655 |
| 8.3.4. 制造工艺 .....            | 619 | 9.1.5.3. 胶管外观质量 .....       | 657 |
| 8.3.4.1. 包布式 V 带制造工艺 .....   | 619 | 9.2. 夹布胶管 .....             | 658 |
| 8.3.4.2. 切边式 V 带制造工艺 .....   | 621 | 9.2.1. 主要品种、规格、用途与性能 .....  | 658 |
| 8.3.5. 主要生产厂家 .....          | 621 | 9.2.2. 结构特点 .....           | 660 |
| 8.4. 同步带 .....               | 622 | 9.2.3. 结构计算 .....           | 661 |
| 8.4.1. 品种、结构和规格 .....        | 622 | 9.2.3.1. 夹布胶管结构计算 .....     | 661 |
| 8.4.1.1. 单面齿同步带的结构和规格 .....  | 622 | 9.2.3.2. 铠装夹布胶管结构计算 .....   | 662 |
| 型号 .....                     | 622 | 9.2.3.3. 吸引胶管结构计算 .....     | 662 |
| 8.4.1.2. 双面齿同步带的结构和规格 .....  | 623 | 9.2.4. 成型方法及主要设备 .....      | 662 |
| 型号 .....                     | 623 | 9.3. 编织胶管 .....             | 663 |
| 8.4.2. 尺寸标准和性能 .....         | 623 | 9.3.1. 主要品种、规格、用途与性能 .....  | 663 |
| 8.4.2.1. 同步带尺寸标准 .....       | 623 | 9.3.2. 结构特点 .....           | 665 |
| 8.4.2.2. 同步带性能 .....         | 627 | 9.3.3. 结构计算 .....           | 665 |
| 8.4.3. 制造工艺 .....            | 627 | 9.3.3.1. 纤维编织胶管结构计算 .....   | 665 |
| 8.4.3.1. 聚氨酯同步带制造工艺 .....    | 627 | 9.3.3.2. 钢丝编织胶管结构计算 .....   | 666 |
| 8.4.3.2. 模压橡胶型同步带制造工艺 .....  | 629 | 9.3.4. 编织胶管的成型方法及主要设备 ..... | 668 |
| 8.4.4. 主要生产厂家 .....          | 630 | 9.4. 缠绕胶管 .....             | 668 |
| 第 9 章 胶管 .....               | 631 | 9.4.1. 主要品种、规格、用途与性能 .....  | 668 |
| 9.1. 概述 .....                | 631 | 9.4.2. 结构特点 .....           | 670 |
| 9.1.1. 材料的性能及选用 .....        | 631 | 9.4.3. 结构计算 .....           | 670 |
| 9.1.1.1. 橡胶及其他高分子聚合物的 .....  | 631 | 9.4.3.1. 纤维缠绕胶管结构计算 .....   | 670 |
| 基本性能与选用 .....                | 631 | 9.4.3.2. 钢丝缠绕胶管结构计算 .....   | 670 |
| 9.1.1.2. 骨架材料的基本性能与选用 .....  | 635 | 9.4.3.3. 帘布缠绕胶管结构计算 .....   | 671 |
| 9.1.2. 配方设计 .....            | 641 | 9.4.4. 缠绕胶管的成型方法及主要设备 ..... | 671 |
| 9.1.2.1. 对胶料的要求 .....        | 641 | 9.5. 针织胶管 .....             | 671 |
| 9.1.2.2. 配方设计要点 .....        | 641 | 9.5.1. 主要品种、规格、用途与性能 .....  | 671 |
| 9.1.2.3. 配方举例 .....          | 644 | 9.5.2. 结构特点 .....           | 672 |
| 9.1.3. 胶管结构设计 .....          | 646 | 9.5.3. 结构计算 .....           | 672 |
| 9.1.4. 胶管制造工艺 .....          | 648 | 9.5.4. 针织胶管的成型方法及主要设备 ..... | 672 |
| 9.1.4.1. 生胶、配合剂的准备、加工和 ..... | 648 | 配合 .....                    | 648 |
| 配合 .....                     | 648 | 9.1.4.2. 生胶的塑炼和并用 .....     | 648 |
| 9.1.4.2. 生胶的塑炼和并用 .....      | 648 | 9.1.4.3. 混炼 .....           | 648 |
| 9.1.4.3. 混炼 .....            | 648 | 9.1.4.4. 热炼 .....           | 649 |
| 9.1.4.4. 热炼 .....            | 649 | 9.1.4.5. 压延 .....           | 649 |
| 9.1.4.5. 压延 .....            | 649 | 9.1.4.6. 挤出 .....           | 651 |
| 9.1.4.6. 挤出 .....            | 651 |                             |     |

|                               |            |                              |     |
|-------------------------------|------------|------------------------------|-----|
| 9.7.1. 主要品种、规格、用途与性能 .....    | 673        | 11.1.3.1. 设计原则 .....         | 701 |
| 9.7.2. 结构特点 .....             | 675        | 11.1.3.2. 胶料性能要求 .....       | 701 |
| 9.7.3. 结构计算 .....             | 676        | 11.1.3.3. 不同产品胶料配方设计特点 ..... | 701 |
| 9.7.4. 成型方法 .....             | 676        | 11.1.3.4. 配方应用举例 .....       | 702 |
| 9.8. 主要生产厂家 .....             | 676        | 11.1.4. 橡胶密封制品制造工艺简述 .....   | 703 |
| <b>第10章 胶布及胶布制品</b> .....     | <b>677</b> | 11.1.4.1. 塑炼与混炼 .....        | 703 |
| 10.1. 胶布 .....                | 677        | 11.1.4.2. 半成品准备 .....        | 703 |
| 10.1.1. 品种和用途 .....           | 677        | 11.1.4.3. 粘合 .....           | 703 |
| 10.1.1.1. 工业类胶布 .....         | 677        | 11.1.4.4. 硫化 .....           | 705 |
| 10.1.1.2. 防护类胶布 .....         | 677        | 11.1.4.5. 修边 .....           | 705 |
| 10.1.2. 结构和织物 .....           | 677        | 11.1.4.6. 切割与冲切 .....        | 705 |
| 10.1.2.1. 结构 .....            | 677        | 11.1.5. 橡胶密封制品质量控制 .....     | 705 |
| 10.1.2.2. 织物 .....            | 677        | 11.2. 旋转轴唇形密封圈(油封) .....     | 706 |
| 10.1.3. 性能 .....              | 678        | 11.2.1. 用途与分类 .....          | 706 |
| 10.1.3.1. 防水胶布 .....          | 680        | 11.2.2. 密封机理 .....           | 707 |
| 10.1.3.2. 救生衣胶布 .....         | 680        | 11.2.3. 油封的结构设计 .....        | 708 |
| 10.1.3.3. 防毒衣胶布 .....         | 681        | 11.2.4. 影响油封使用性能的因素 .....    | 715 |
| 10.1.3.4. 导风筒胶布 .....         | 681        | 11.2.5. 油封胶料配方举例 .....       | 718 |
| 10.1.4. 规格 .....              | 681        | 11.2.6. 油封模具设计要求 .....       | 718 |
| 10.1.5. 配方设计 .....            | 682        | 11.2.7. 油封制造工艺 .....         | 719 |
| 10.1.6. 制造工艺 .....            | 683        | 11.2.8. 油封的性能检验与质量控制 .....   | 720 |
| 10.1.6.1. 工艺流程 .....          | 683        | 11.3. O形橡胶密封圈 .....          | 721 |
| 10.1.6.2. 工艺简述 .....          | 683        | 11.3.1. 用途与分类 .....          | 721 |
| 10.1.7. 主要生产厂家 .....          | 686        | 11.3.2. 密封机理 .....           | 721 |
| 10.2. 胶布制品 .....              | 687        | 11.3.3. O形圈的结构设计 .....       | 722 |
| 10.2.1. 品种、规格和性能 .....        | 687        | 11.3.4. O形圈胶料配方举例 .....      | 726 |
| 10.2.1.1. 劳动保护制品 .....        | 687        | 11.3.5. O形圈生产工艺 .....        | 727 |
| 10.2.1.2. 贮运制品 .....          | 688        | 11.3.6. O形圈模具设计简介 .....      | 727 |
| 10.2.1.3. 救生制品 .....          | 689        | 11.3.7. O形圈性能检验与质量控制 .....   | 728 |
| 10.2.1.4. 交通橡胶制品 .....        | 690        | 11.3.8. O形圈在应用中常见的漏油现象 ..... | 729 |
| 10.2.1.5. 工具、设备、设施用胶布制品 ..... | 692        | 11.4. 各种往复运动用密封制品 .....      | 730 |
| 10.2.1.6. 游乐休闲制品 .....        | 693        | 11.4.1. 用途与分类 .....          | 730 |
| 10.2.1.7. 医用胶布制品 .....        | 693        | 11.4.2. 往复运动密封机理 .....       | 731 |
| 10.2.1.8. 充气建筑 .....          | 693        | 11.4.3. 主要往复密封制品 .....       | 732 |
| 10.2.2. 制造工艺 .....            | 693        | 11.4.3.1. Y形橡胶密封圈 .....      | 732 |
| 10.2.2.1. 胶布和配件选择 .....       | 693        | 11.4.3.2. U形橡胶密封圈 .....      | 733 |
| 10.2.2.2. 胶布制品的制造工艺 .....     | 694        | 11.4.3.3. V形橡胶密封圈 .....      | 734 |
| 10.2.3. 主要生产厂家 .....          | 698        | 11.4.3.4. 蕾形橡胶密封圈 .....      | 737 |
| <b>第11章 橡胶密封制品</b> .....      | <b>699</b> | 11.4.3.5. 鼓形橡胶密封圈 .....      | 739 |
| 11.1. 概述 .....                | 699        | 11.4.3.6. 防尘密封圈 .....        | 743 |
| 11.1.1. 概述与分类 .....           | 699        | 11.4.3.7. J形和L形密封圈 .....     | 746 |
| 11.1.2. 橡胶密封制品用材料的选择 .....    | 699        | 11.4.3.8. 其他断面形状的密封圈 .....   | 746 |
| 11.1.2.1. 生胶的选择 .....         | 699        | 11.5. 制动皮碗和皮圈 .....          | 747 |
| 11.1.2.2. 档圈材料 .....          | 700        | 11.5.1. 分类 .....             | 747 |
| 11.1.2.3. 骨架材料 .....          | 701        | 11.5.2. 制动皮碗的主要性能要求 .....    | 748 |
| 11.1.3. 胶料配方设计 .....          | 701        |                              |     |

|                                      |     |                          |            |
|--------------------------------------|-----|--------------------------|------------|
| 11.5.3. 汽车制动液简介 .....                | 748 | <b>第12章 减震橡胶制品 .....</b> | <b>769</b> |
| 11.5.4. 制动皮碗的结构特点 .....              | 749 | 12.1. 橡胶减震器 .....        | 769        |
| 11.5.5. 制动皮碗、皮圈的配方设计原则 .....         | 750 | 12.1.1. 概述 .....         | 769        |
| 11.5.6. 胶料及成品性能 .....                | 750 | 12.1.2. 原理 .....         | 769        |
| 11.5.7. 皮碗和皮圈的加工工艺要点 .....           | 750 | 12.1.3. 参数 .....         | 769        |
| 11.5.8. 模具设计特点 .....                 | 751 | 12.1.4. 设计及性能要求 .....    | 770        |
| 11.5.9. 制动皮碗的外观质量要求 .....            | 751 | 12.1.5. 胶料配方设计 .....     | 771        |
| 11.5.10. 制动皮碗的台架试验 .....             | 751 | 12.1.6. 制造工艺 .....       | 774        |
| 11.5.11. 皮碗和皮圈在使用中常见的<br>疵病及原因 ..... | 752 | 12.1.7. 减震器举例 .....      | 775        |
| 11.6. 汽车制动气室橡胶隔膜 .....               | 752 | 12.2. 橡胶空气弹簧 .....       | 776        |
| 11.6.1. 用途与分类 .....                  | 752 | 12.2.1. 概述 .....         | 776        |
| 11.6.2. 制动气室橡胶隔膜的工作原理 .....          | 752 | 12.2.2. 构造与分类 .....      | 776        |
| 11.6.3. 橡胶隔膜结构、尺寸及公差 .....           | 752 | 12.2.3. 设计 .....         | 778        |
| 11.6.4. 橡胶隔膜配方设计特点 .....             | 753 | 12.2.4. 制造 .....         | 779        |
| 11.6.5. 橡胶隔膜生产工艺要点 .....             | 753 | 12.2.5. 成品检查 .....       | 781        |
| 11.6.6. 橡胶隔膜的模具特点 .....              | 753 | 12.3. 橡胶弹性联轴器 .....      | 781        |
| 11.6.7. 制动气室橡胶隔膜的外观质量<br>要求 .....    | 753 | 12.3.1. 概述 .....         | 781        |
| 11.6.8. 台架试验 .....                   | 754 | 12.3.2. 种类与特点 .....      | 781        |
| 11.7. 橡胶密封条 .....                    | 754 | 12.3.3. 橡胶元件的设计 .....    | 787        |
| 11.7.1. 用途与分类 .....                  | 754 | 12.3.4. 配合与制造 .....      | 789        |
| 11.7.2. 密封条结构设计特征 .....              | 755 | 12.4. 气胎式离合器 .....       | 789        |
| 11.7.3. 密封条的尺寸及公差 .....              | 756 | 12.4.1. 类型和构造 .....      | 789        |
| 11.7.4. 胶料配方设计要点及性能 .....            | 756 | 12.4.2. 工作特性 .....       | 790        |
| 11.7.5. 生产工艺 .....                   | 757 | 12.4.3. 结构设计 .....       | 792        |
| 11.7.6. 橡胶密封条外观质量 .....              | 758 | 12.4.4. 胶料配方 .....       | 792        |
| 11.7.7. 橡胶密封条的安装 .....               | 758 | 12.4.5. 制造 .....         | 793        |
| 11.8. 橡胶护套 .....                     | 759 | 12.4.6. 成品试验 .....       | 794        |
| 11.8.1. 用途与分类 .....                  | 759 | 12.4.7. 选用 .....         | 794        |
| 11.8.2. 产品及模具设计特点 .....              | 759 | 12.5. 可曲挠橡胶接头 .....      | 794        |
| 11.8.3. 橡胶护套胶料配方及性能 .....            | 760 | 12.5.1. 概述 .....         | 794        |
| 11.8.4. 橡胶护套加工工艺要点 .....             | 760 | 12.5.2. 构造 .....         | 794        |
| 11.8.5. 橡胶护套外观质量要求 .....             | 760 | 12.5.3. 结构设计 .....       | 794        |
| 11.9. 叠层填料 .....                     | 760 | 12.5.4. 制造工艺 .....       | 795        |
| 11.9.1. 用途与结构 .....                  | 760 | 12.5.5. 成品检验 .....       | 797        |
| 11.9.2. 叠层填料的制造工艺 .....              | 761 | 12.5.6. 安装及注意事项 .....    | 797        |
| 11.10. 橡胶薄膜制品 .....                  | 762 | 12.6. 橡胶护舷 .....         | 797        |
| 11.10.1. 用途与分类 .....                 | 762 | 12.6.1. 种类 .....         | 797        |
| 11.10.2. 橡胶薄膜的性能 .....               | 762 | 12.6.2. 胶料配方 .....       | 802        |
| 11.10.3. 橡胶薄膜的设计 .....               | 763 | 12.6.3. 制造工艺 .....       | 803        |
| 11.10.4. 橡胶薄膜用材料的选择 .....            | 764 | 12.7. 机车用橡胶减震器 .....     | 803        |
| 11.10.5. 橡胶薄膜的制造工艺 .....             | 765 | 12.7.1. 中央支承橡胶锥体 .....   | 803        |
| 11.10.6. 橡胶薄膜的模具特点 .....             | 766 | 12.7.2. 橡胶堆弹簧 .....      | 804        |
| 11.10.7. 成品检验 .....                  | 767 | 12.7.3. 轴箱拉杆弹性体 .....    | 805        |
| 11.11. 主要生产厂家 .....                  | 767 | 12.7.4. 弹性齿轮 .....       | 805        |
|                                      |     | 12.7.5. 橡胶联轴器 .....      | 806        |
|                                      |     | 12.7.6. 生产工艺 .....       | 806        |
|                                      |     | 12.8. 橡胶轨枕垫 .....        | 807        |

|                            |     |                              |     |
|----------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 12.8.1. 种类 .....           | 807 | 14.5.4. 汽车用靠背海绵 .....        | 834 |
| 12.8.2. 性能 .....           | 808 | 14.5.5. 空调器用保温海绵胶管 .....     | 834 |
| 12.8.3. 配方设计 .....         | 808 | 14.5.6. 汽车门窗海绵密封胶条 .....     | 835 |
| 12.8.4. 生产工艺 .....         | 809 | 14.5.7. 冷凝器自动清洗用海绵小球 .....   | 835 |
| 12.9. 桥梁橡胶支座 .....         | 810 | 14.6. 硅橡胶海绵制品 .....          | 835 |
| 12.9.1. 种类 .....           | 810 | 14.6.1. 热硫化硅橡胶海绵制品 .....     | 835 |
| 12.9.2. 构造原理及有关参数 .....    | 811 | 14.6.2. 室温硫化硅橡胶海绵制品 .....    | 837 |
| 12.9.3. 设计 .....           | 812 | 14.7. 聚氨酯泡沫制品 .....          | 839 |
| 12.9.4. 制造 .....           | 813 | 14.7.1. 聚氨酯泡沫的主要组分及其作用 ..... | 839 |
| 12.9.5. 技术要求 .....         | 815 | 14.7.2. 聚氨酯泡沫的基本种类及其 .....   | 842 |
| <b>第13章 硬质橡胶及其制品</b> ..... | 817 | 制造工艺 .....                   | 842 |
| 13.1. 硬质橡胶 .....           | 817 | 14.7.3. 聚氨酯泡沫的应用 .....       | 845 |
| 13.1.1. 主要性能和用途 .....      | 817 | 14.7.4. 实用配方举例 .....         | 845 |
| 13.1.2. 配方设计 .....         | 818 | <b>第15章 胶辊与胶毯</b> .....      | 849 |
| 13.1.3. 制造工艺 .....         | 820 | 15.1. 概述 .....               | 849 |
| 13.2. 硬质橡胶制品 .....         | 820 | 15.1.1. 胶辊的定义及作用 .....       | 849 |
| 13.2.1. 蓄电池槽 .....         | 820 | 15.1.2. 胶辊的分类及应用 .....       | 849 |
| 13.2.2. 微孔橡胶隔板 .....       | 823 | 15.2. 胶辊的结构、规格及主要性能 .....    | 850 |
| 13.2.3. 矿灯胶壳 .....         | 824 | 15.2.1. 结构 .....             | 850 |
| 13.2.4. 黑管管体 .....         | 825 | 15.2.2. 规格 .....             | 850 |
| 13.2.5. 矿工帽 .....          | 825 | 15.2.3. 主要性能 .....           | 851 |
| <b>第14章 海绵橡胶制品</b> .....   | 827 | 15.3. 胶辊的配方设计 .....          | 851 |
| 14.1. 概述 .....             | 827 | 15.3.1. 胶辊的配方设计原则 .....      | 851 |
| 14.2. 配方设计 .....           | 827 | 15.3.2. 胶辊胶料硬度的调整方法 .....    | 853 |
| 14.2.1. 生胶的选择 .....        | 827 | 15.3.3. 胶辊配方例举 .....         | 854 |
| 14.2.2. 配合剂的选择 .....       | 827 | 15.3.4. 橡胶与金属粘合用硬质胶 .....    | 857 |
| 14.3. 制造工艺 .....           | 830 | 及胶粘剂配方 .....                 | 857 |
| 14.3.1. 塑炼 .....           | 830 | 15.4. 胶辊的制造工艺 .....          | 857 |
| 14.3.2. 混炼 .....           | 830 | 15.4.1. 胶辊制造工艺(贴合成型法) .....  | 857 |
| 14.3.3. 精炼 .....           | 830 | 15.4.1.1. 工艺流程 .....         | 857 |
| 14.3.4. 填胶量 .....          | 830 | 15.4.1.2. 加工工艺 .....         | 858 |
| 14.3.5. 硫化方法 .....         | 830 | 15.4.2. 胶辊的模压加工 .....        | 862 |
| 14.3.6. 硫化后的收缩及后处理 .....   | 832 | 15.4.3. 聚氨酯胶辊浇注工艺 .....      | 862 |
| 14.4. 力学性能及检测方法 .....      | 832 | 15.5. 胶辊质量检查 .....           | 863 |
| 14.4.1. 硬度 .....           | 832 | 15.6. 胶辊质量问题及产生的原因 .....     | 864 |
| 14.4.2. 弹性 .....           | 832 | 15.7. 胶辊缺陷修补方法 .....         | 864 |
| 14.4.3. 视密度 .....          | 832 | 15.8. 胶毯(橡胶伸缩毯) .....        | 865 |
| 14.4.4. 孔径和孔数 .....        | 832 | 15.8.1. 胶毯的应用 .....          | 865 |
| 14.4.5. 硫化程度测定 .....       | 833 | 15.8.2. 预缩橡胶毯的工作原理 .....     | 865 |
| 14.4.6. 强度测定 .....         | 833 | 15.8.3. 胶毯的制造工艺 .....        | 866 |
| 14.4.7. 变形测定 .....         | 833 | 15.8.4. 胶毯的主要质量指标 .....      | 866 |
| 14.4.8. 热物理性能测定 .....      | 833 | 15.9. 胶辊及胶毯的主要生产厂 .....      | 867 |
| 14.4.9. 压缩变形测定 .....       | 833 | <b>第16章 纺织橡胶制品</b> .....     | 868 |
| 14.5. 一般海绵橡胶制品配方实例 .....   | 833 | 16.1. 纺织橡胶牵伸皮圈 .....         | 868 |
| 14.5.1. 微孔大底 .....         | 833 | 16.1.1. 用途、种类与结构 .....       | 868 |
| 14.5.2. 乒乓球拍用橡胶海绵 .....    | 834 | 16.1.2. 配方设计 .....           | 868 |
| 14.5.3. 地毯衬垫海绵 .....       | 834 |                              |     |

|                           |     |                            |     |
|---------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 16.1.3. 制造工艺 .....        | 869 | 18.1. 概述 .....             | 889 |
| 16.1.4. 成品的质量检验 .....     | 871 | 18.1.1. 橡胶衬里在国民经济中的作用 ...  | 889 |
| 16.2. 棉纺皮辊胶管 .....        | 871 | 18.1.2. 橡胶衬里使用范围及选择 .....  | 889 |
| 16.2.1. 用途、种类与规格 .....    | 871 | 18.2. 橡胶衬里的胶料及选择 .....     | 889 |
| 16.2.2. 配方设计 .....        | 872 | 18.2.1. 衬里胶料的硬度、厚度及衬里      |     |
| 16.2.3. 制造工艺 .....        | 872 | 结构 .....                   | 889 |
| 16.2.4. 成品质量检验 .....      | 872 | 18.2.2. 各种衬里橡胶的主要特性 .....  | 890 |
| 16.3. 毛纺、麻纺、绢纺与化纤纺橡胶皮辊    |     | 18.2.2.1. 天然橡胶 .....       | 890 |
| .....                     | 873 | 18.2.2.2. 丁苯橡胶 .....       | 891 |
| 16.3.1. 用途、种类与规格 .....    | 873 | 18.2.2.3. 氯丁橡胶 .....       | 891 |
| 16.3.2. 配方设计 .....        | 873 | 18.2.2.4. 丁腈橡胶 .....       | 891 |
| 16.3.3. 制造工艺 .....        | 873 | 18.2.2.5. 氯磺化聚乙烯橡胶 .....   | 891 |
| 16.3.4. 质量检验 .....        | 874 | 18.2.2.6. 丁基橡胶 .....       | 892 |
| 16.4. 纺织胶布皮结 .....        | 874 | 18.2.2.7. 聚异丁烯 .....       | 893 |
| 16.4.1. 用途、结构与特性 .....    | 874 | 18.2.2.8. 乙丙橡胶 .....       | 893 |
| 16.4.2. 骨架材料 .....        | 874 | 18.2.2.9. 氯化聚乙烯 .....      | 893 |
| 16.4.3. 胶浆配方设计 .....      | 875 | 18.2.2.10. 聚硫橡胶 .....      | 894 |
| 16.4.4. 制造工艺 .....        | 875 | 18.2.2.11. 聚丙烯酸酯橡胶 .....   | 894 |
| 16.4.5. 质量检查 .....        | 877 | 18.2.2.12. 聚氨酯橡胶 .....     | 894 |
| 16.5. 中国主要生产厂家 .....      | 877 | 18.2.2.13. 氟橡胶 .....       | 894 |
| <b>第17章 印刷橡胶制品</b> .....  | 878 | 18.2.3. 选择衬里的原则 .....      | 895 |
| 17.1 平印印刷橡皮布 .....        | 878 | 18.2.4. 常压硫化和自然硫化衬里 .....  | 895 |
| 17.1.1. 平印橡皮布的结构 .....    | 878 | 18.3. 衬里施工对设备的要求 .....     | 899 |
| 17.1.2. 平印橡皮布的力学性能及技术     |     | 18.3.1. 对设备的设计要求 .....     | 899 |
| 要求 .....                  | 878 | 18.3.2. 金属制件表面处理和热处理 ..... | 902 |
| 17.1.3. 橡皮布的材料组成与要求 ..... | 879 | 18.4. 衬里胶板及胶粘剂的制造工艺 .....  | 902 |
| 17.1.4. 橡皮布的制作 .....      | 881 | 18.4.1. 衬里胶板的制造 .....      | 902 |
| 17.2. 气垫式可压缩橡皮布 .....     | 882 | 18.4.2. 衬里用胶粘剂的制造 .....    | 903 |
| 17.2.1. 气垫橡皮布的结构 .....    | 882 | 18.5. 衬里胶板的裁剪、贴合和硫化 .....  | 905 |
| 17.2.2. 气垫橡皮布的可压缩原理 ..... | 882 | 18.5.1. 裁剪 .....           | 905 |
| 17.2.3. 气垫层的制造 .....      | 883 | 18.5.2. 贴合 .....           | 905 |
| 17.2.4. 气垫橡皮布的力学性能与       |     | 18.5.3. 硫化 .....           | 906 |
| 技术指标 .....                | 883 | 18.6. 衬里质量检验和缺陷修补 .....    | 906 |
| 17.3. 凸印印刷橡胶呢及配套衬垫 .....  | 883 | 18.6.1. 质量检验 .....         | 906 |
| 17.3.1. 橡胶呢及配套衬垫的结构 ..... | 883 | 18.6.2. 缺陷的修补 .....        | 908 |
| 17.3.2. 橡胶呢及配套衬垫的力学性能及    |     | 18.7. 主要生产厂家 .....         | 909 |
| 技术指标 .....                | 884 | 附表1 橡胶与各种介质接触时的耐化学         |     |
| 17.3.3. 橡胶呢及配套衬垫材料的组成及    |     | 腐蚀性能 .....                 | 909 |
| 材料要求 .....                | 884 | 附表2 各种合成橡胶的耐酸、耐碱性能 .....   | 921 |
| 17.3.4. 橡胶呢及配套衬垫的制作 ..... | 885 | 附表3 各种橡胶的耐化学品性能 .....      | 922 |
| 17.4. 光敏橡胶 .....          | 886 | 附表4 橡胶衬里材料的使用温度范围及         |     |
| 17.4.1. 柔性版材料的组成与作用 ..... | 886 | 适用介质 (VDI2531) .....       | 923 |
| 17.4.2. 感光柔性版的结构 .....    | 887 | <b>第19章 电绝缘橡胶制品</b> .....  | 924 |
| 17.4.3. 感光柔性版的成型工艺 .....  | 887 | 19.1. 概述 .....             | 924 |
| 17.4.4. 柔性感光树脂版的力学性能及     |     | 19.1.1. 橡胶电性能及其表示方法 .....  | 924 |
| 技术指标 .....                | 887 | 19.1.2. 各种橡胶的电性能 .....     | 925 |
| <b>第18章 橡胶衬里</b> .....    | 889 | 19.1.3. 橡胶绝缘制品的配方设计 .....  | 926 |

|                             |     |                          |     |
|-----------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 19.2. 电线与电缆 .....           | 926 | 21.2.1. 品种、规格与用途 .....   | 968 |
| 19.2.1. 主要品种、规格和用途 .....    | 926 | 21.2.2. 结构与性能 .....      | 969 |
| 19.2.2. 橡胶电线、电缆的结构 .....    | 930 | 21.2.3. 配方设计 .....       | 970 |
| 19.2.3. 制造工艺 .....          | 934 | 21.2.4. 制造工艺 .....       | 970 |
| 19.2.4. 电线、电缆的主要性能 .....    | 935 | 21.2.5. 主要生产厂家 .....     | 971 |
| 19.3. 绝缘橡胶手套 .....          | 936 | <b>第22章 橡胶型胶粘剂</b> ..... | 972 |
| 19.3.1. 用途、规格和性能 .....      | 936 | 22.1. 概述 .....           | 972 |
| 19.3.2. 制造工艺 .....          | 937 | 22.1.1. 定义及发展史 .....     | 972 |
| 19.4. 绝缘橡胶地毯 .....          | 938 | 22.1.2. 分类 .....         | 972 |
| 19.4.1. 用途、规格和性能 .....      | 938 | 22.1.3. 应用 .....         | 973 |
| 19.4.2. 制造工艺 .....          | 938 | 22.1.4. 粘接机理 .....       | 974 |
| 19.5. 电源橡胶插头 .....          | 938 | 22.1.5. 基本组成及配合原则 .....  | 974 |
| 19.5.1. 用途和性能 .....         | 938 | 22.1.6. 性能及试验方法 .....    | 975 |
| 19.5.2. 制造工艺 .....          | 939 | 22.1.7. 制造 .....         | 977 |
| 19.6. 电视机用绝缘橡胶制品 .....      | 939 | 22.1.8. 粘接工艺 .....       | 977 |
| 19.6.1. 主要品种及性能 .....       | 939 | 22.2. 天然橡胶胶粘剂 .....      | 979 |
| 19.6.2. 制造工艺 .....          | 939 | 22.2.1. 特性及应用 .....      | 979 |
| 19.7. 架空输电线路用复合式绝缘子 .....   | 940 | 22.2.2. 品种及配合 .....      | 979 |
| 19.7.1. 用途、结构及性能 .....      | 940 | 22.3. 氯丁橡胶胶粘剂 .....      | 981 |
| 19.7.2. 制造工艺 .....          | 940 | 22.3.1. 特性及应用 .....      | 981 |
| 19.8. 绝缘橡胶带 .....           | 941 | 22.3.2. 组成及配合 .....      | 982 |
| 19.8.1. 结构和用途 .....         | 941 | 22.3.3. 制备 .....         | 983 |
| 19.8.2. 制造工艺 .....          | 941 | 22.3.4. 品种及配方 .....      | 983 |
| 19.9. 主要生产厂家 .....          | 942 | 22.4. 丁腈橡胶胶粘剂 .....      | 984 |
| <b>第20章 胶板</b> .....        | 943 | 22.4.1. 特性及应用 .....      | 984 |
| 20.1. 用途与分类 .....           | 943 | 22.4.2. 组成及配合 .....      | 984 |
| 20.2. 胶料配方 .....            | 943 | 22.4.3. 制备 .....         | 985 |
| 20.2.1. 普通胶板 .....          | 945 | 22.4.4. 配方 .....         | 985 |
| 20.2.2. 耐酸碱胶板 .....         | 945 | 22.5. 丁基橡胶及聚异丁烯胶粘剂 ..... | 986 |
| 20.2.3. 耐油胶板 .....          | 947 | 22.5.1. 特性及应用 .....      | 986 |
| 20.2.4. 耐热胶板 .....          | 947 | 22.5.2. 组成及配合 .....      | 986 |
| 20.2.5. 特殊性能的胶板 .....       | 948 | 22.5.3. 制备 .....         | 987 |
| 20.3. 制造工艺 .....            | 949 | 22.5.4. 品种及配方 .....      | 987 |
| 20.3.1. 塑炼与混炼工艺 .....       | 949 | 22.6. 氯磺化聚乙烯胶粘剂 .....    | 988 |
| 20.3.2. 热炼工艺 .....          | 949 | 22.6.1. 特性及应用 .....      | 988 |
| 20.3.3. 出片及贴合工艺 .....       | 949 | 22.6.2. 组成及配合 .....      | 989 |
| 20.3.4. 硫化工艺 .....          | 950 | 22.6.3. 制备 .....         | 990 |
| 20.4. 主要生产厂家 .....          | 951 | 22.6.4. 配方 .....         | 990 |
| <b>第21章 石棉和软木橡胶制品</b> ..... | 952 | 22.7. 聚氨酯胶粘剂 .....       | 990 |
| 21.1. 石棉橡胶制品 .....          | 952 | 22.7.1. 特性及应用 .....      | 990 |
| 21.1.1. 石棉橡胶密封制品 .....      | 952 | 22.7.2. 组成及配合 .....      | 990 |
| 21.1.1.1. 垫片类 .....         | 952 | 22.7.3. 品种及配方 .....      | 991 |
| 21.1.1.2. 盘根类 .....         | 958 | 22.8. 有机硅胶粘剂 .....       | 994 |
| 21.1.1.3. 垫圈类 .....         | 962 | 22.8.1. 特性及应用 .....      | 994 |
| 21.1.1.4. 主要生产厂家 .....      | 964 | 22.8.2. 硅树脂胶粘剂 .....     | 994 |
| 21.1.2. 石棉橡胶制动制品 .....      | 964 | 22.8.3. 硅橡胶胶粘剂 .....     | 994 |
| 21.2. 软木橡胶制品 .....          | 968 | 22.8.4. 加成型硅橡胶胶粘剂 .....  | 997 |