

# 橡胶工业手册

HANDBOOK OF RUBBER INDUSTRY

修订版

第三分册

## 配方与基本工艺

化学工业出版社



# 橡胶工业手册

修订版

第三分册

配方与基本工艺

梁星宇 周木英 主编

化学工业出版社  
·北京·

(京)新登字039号

**图书在版编目(CIP)数据**

橡胶工业手册 第三分册: 配方与基本工艺/梁星宇,  
周木英主编. -北京: 化学工业出版社, 1996  
ISBN 7-5025-1057-5

I. 橡… II. ①梁… ②周… III. ①橡胶工业-手册②橡  
胶-配方-手册③橡胶加工-手册 IV. ①TQ33-62②TQ330.1  
-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (95) 第20780号

---

**出版发行:** 化学工业出版社 (北京市朝阳区惠新里3号)

社长: 俸培宗 总编辑: 蔡剑秋

**经 销:** 新华书店北京发行所

**印 刷:** 三河市科教印刷包装集团

**装 订:** 三河市前程装订厂

**版 次:** 1992年12月第2版

**印 次:** 1996年1月第3次印刷

**开 本:** 787×1092 1/16

**印 张:** 82 1/2

**插 页:** 3

**字 数:** 2087千字

**印 数:** 10001—13000

**定 价:** 85.00元

## 《橡胶工业手册》修订工作委员会

**主任委员：**于清溪

**副主任委员：**吕百龄 董庭辉 杨银初

**秘书长：**周国樞

**副秘书长：**刘植榕 谢遂志 单既宝

**秘书组：**汤华远 姜志悌 刘登祥 薛广智

**委员（按姓氏笔划排列）：**

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 丁邦曾 | 于清溪 | 王迪钧 | 王明仁 | 王梦蛟 | 叶可舒 | 白仲元 | 刘植榕 | 刘登祥 |
| 朱馨毓 | 汤华远 | 李延林 | 吕百龄 | 杨顺根 | 杨银初 | 吴庆云 | 吴宇方 | 张丹秋 |
| 张玉崑 | 张启耀 | 单既宝 | 林孔勇 | 林宝善 | 周木英 | 周国樞 | 周鸣峦 | 周俊伟 |
| 金晟娟 | 郑亚丽 | 赵光贤 | 钟延堃 | 姜志悌 | 涂毓贤 | 龚怀耀 | 梁守智 | 梁星宇 |
| 董庭辉 | 谢遂志 | 翟祥国 | 薛广智 | 魏邦柱 |     |     |     |     |

**各分册的委员分工如下：**

**分册**

**主 编**

**副主编**

第一分册

谢遂志

刘登祥

周鸣峦

第二分册

王梦蛟

龚怀耀

薛广智

第三分册

梁星宇

周木英

第四分册

梁守智

钟延堃

张丹秋

第五分册

李延林

吴宇方

翟祥国

第六分册

林孔勇

金晟娟

梁星宇

第七分册

赵光贤

王迪钧

魏邦柱

第八分册

刘植榕

汤华远

郑亚丽

第九分册

杨顺根

白仲元

第十分册

涂毓贤

林宝善

朱馨毓

第十一分册

王明仁

叶可舒

吴庆云

第十二分册

周俊伟

丁邦曾

张启耀

**编辑：**张玉崑 周伟斌 宋向雁

ZAD/00/05

## 本分册编写人员

### 上篇

#### 第一章

梁星宇 周俊伟

### 下篇

#### 第二章

梁星宇

#### 第三章

梁星宇

#### 第四章

梁星宇

#### 第五章

梁星宇 鱼伟令

#### 第六章

梁星宇

#### 第七章

梁星宇

#### 第八章

梁星宇

#### 第九章

张启耀

#### 第十章

张新月

#### 第十一章

周木英

#### 第十二章

梁星宇

#### 第十三章

张新月

#### 第十四章

黄庙由

## 修订版前言

《橡胶工业手册》自1973年问世以来，深受广大读者的欢迎，在传播和积累橡胶工业科学技术知识、交流和总结技术经验，促进生产发展及提高技术水平等方面，在生产、科研、教学各个领域均发挥了重要的作用，曾多次重印，并在1983年被评为化学工业部优秀图书。随着橡胶工业科学技术的迅速发展，原手册的内容已不能满足读者的要求和适应橡胶工业进一步发展的需要，急需组织力量进行全面修订。为此，于1984年成立了《橡胶工业手册》修订工作委员会，负责手册的全面修订工作。

修订工作委员会在化学工业部橡胶司和化学工业出版社的指导下，邀请化学工业部北京橡胶工业研究设计院、化学工业部桂林橡胶工业设计研究院、上海橡胶制品研究所、天津市橡胶工业研究所、上海市胶鞋研究所、化学工业部沈阳橡胶工业制品研究所等单位推荐一批有实践经验的专家分别担任各分册的主编工作，并具体组织国内70多个单位的300余名各方面专家和工程技术人员分头执笔，从当代科学技术水平着眼，对原书进行了全面修订。为集思广益、确保质量，在初稿写就后采取各种不同方式邀请有关专家比较扎实地进行了审查，以求切实保证质量。《橡胶工业手册》修订版力图保持原书实用性、简明性、全面性的特点，并努力提高内容的科学性、先进性和系统性。手册体现了技术工具书的特点，力求简明扼要，编排合理，检索方便。

本书修订中，在注意全套书连贯性的同时，又保持了各分册的相对独立性和完整性。每个分册都有自己的特点，自成体系。考虑到当今技术工作中技术经济和管理科学的日趋重要，此次修订特增加了第十二分册，专门介绍技术管理的内容。全书采用了我国1984年2月公布的法定计量单位，并附有原计量单位和法定计量单位之间的换算关系。在专业名词术语方面也尽量做到统一，力求符合标准化、通用化的原则。对于目前还无定论的某些化合物命名问题，考虑到行业习惯的这一客观情况，有一些仍采纳行业习惯叫法，待有定论后再行订正。

为方便广大读者使用，手册修订后，由原来九个分册增订为十二个分册。划分如下：

- |       |             |
|-------|-------------|
| 第一分册  | 生胶与骨架材料     |
| 第二分册  | 配合剂         |
| 第三分册  | 配方与基本工艺     |
| 第四分册  | 轮胎          |
| 第五分册  | 胶带、胶管与胶布    |
| 第六分册  | 工业橡胶制品      |
| 第七分册  | 生活橡胶制品和胶乳制品 |
| 第八分册  | 试验方法        |
| 第九分册  | 橡胶机械（上、下册）  |
| 第十分册  | 工厂设计        |
| 第十一分册 | 标准与文献       |
| 第十二分册 | 技术经济        |

在本书修订过程中得到了化学工业部北京橡胶工业研究设计院、原上海市橡胶工业公司和天津市橡胶工业公司等单位的大力支持，还得到了中国橡胶工业协会、中国化工学会橡胶学会、化学工业部北京橡胶工业研究设计院、常熟橡胶制品厂、天津橡胶工业研究所、威海轮胎厂、北京橡胶制品设计研究院、哈尔滨北方橡胶厂等单位以及薛广智、严鸿光等同志的赞助，在此一并表示感谢。

本书修订工作始自1984年，时间跨度大，涉及单位多，整个工作的组织、书稿的具体编写和审查、以及编辑出版等，工作量甚大。其间，原副主任委员胡又牧、苗润生和张绍祖同志在任职期间都曾做过诸多有益工作，为日后工作的进一步开展创造了条件。谨此说明并致谢。

《橡胶工业手册》系橡胶专业的技术工具书，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高等院校师生参考。

我们期望本书能够对读者有所帮助，如果读者从中得到有益的知识与信息，并在生产、科研和管理工作中发挥作用，修订工作委员会和所有执笔者都将感到高兴和欣慰！

修订工作虽然尽了很大努力，但由于时间和水平有限，缺点和错误之处在所难免，希望广大读者予以指正。

《橡胶工业手册》修订工作委员会

1987年

## 内 容 提 要

本书分上、下两篇，共14章；上篇介绍橡胶的配方设计，下篇介绍橡胶工业生产的基本工艺。

本书从生产实践角度出发，详细地阐述了橡胶的配方设计和基本工艺的方 法和 技术要点，并适当介绍有关基本理论。主要内容包括橡胶的配方设计、流变性能、塑炼、混炼、共混、压延、压出、涂胶和浸胶、注压、浇注、粘合、硫化、修边和计算机应用。

本书主要供从事橡胶工业的科技人员、管理干部和有一定生产经验的工人使用，也可供高等院校师生与有关部门人员参考。

本书在编写过程中，周彦豪教授审阅了第二章，陈耀庭教授审阅了第五章，在此深表谢意。



责任编辑：宋向雁  
封面设计：季玉芳  
封面题字：张玉崑

# 目 录

## 上篇 配方设计

### 第一章 配方设计

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第一节 概述             | 1   |
| 一、配方设计的变迁和发展       | 2   |
| 二、配方设计的基本要求和配方分类   | 4   |
| 三、橡胶配合中出现的反常现象     | 4   |
| 第二节 配方设计程序与配方形式    | 5   |
| 一、配方设计程序           | 5   |
| 二、配方形式与配方成本计算      | 8   |
| (一) 配方形式           | 8   |
| (二) 配方成本计算         | 9   |
| (三) 生产配方           | 10  |
| 第三节 配方试验方法         | 11  |
| 一、等高线法             | 11  |
| (一) 等高线原理          | 12  |
| (二) 作图前的准备工作       | 12  |
| (三) 试验点的选择         | 13  |
| (四) 等高线作图法         | 13  |
| (五) 等高线图的分析运用      | 13  |
| (六) 三角坐标法          | 15  |
| 二、试验设计法(正交设计法)     | 16  |
| (一) 制定试验计划与求取试验结果  | 16  |
| (二) 效应计算           | 17  |
| (三) 显著性鉴定(方差分析)    | 17  |
| 三、电子计算机在橡胶配方试验中的应用 | 32  |
| 四、优选法              | 34  |
| (一) 单因素优选          | 40  |
| (二) 双因素优选          | 45  |
| (三) 使用优选法须注意的问题    | 47  |
| 五、拉丁方格组合法          | 48  |
| 第四节 配方组分的配合特性      | 52  |
| 一、橡胶               | 53  |
| (一) 橡胶的类型和性能       | 53  |
| (二) 橡胶的选择          | 58  |
| (三) 各种橡胶的基本配方      | 58  |
| (四) 橡胶的并用          | 58  |
| 二、硫化体系             | 62  |
| (一) 硫化体系配合剂特性      | 62  |
| (二) 硫化体系           | 88  |
| (三) 各种橡胶用硫化体系      | 112 |
| 三、防老剂              | 175 |
| (一) 影响橡胶老化的因素      | 175 |
| (二) 防老剂的作用与机理      | 179 |
| (三) 防老剂的类型和性质      | 181 |
| (四) 防老剂的配合特性       | 184 |
| 四、补强与填充体系          | 191 |
| (一) 橡胶补强机理         | 192 |
| (二) 炭黑             | 193 |
| (三) 浅色填充剂          | 209 |
| (四) 短纤维            | 258 |
| 五、增塑剂              | 266 |
| (一) 增塑机理           | 266 |
| (二) 增塑剂分类          | 268 |
| (三) 石油系增塑剂         | 269 |
| (四) 煤焦油系增塑剂        | 277 |
| (五) 植物油系增塑剂        | 279 |
| (六) 合成增塑剂          | 282 |
| (七) 液体聚合物增塑剂       | 291 |
| (八) 化学增塑剂(塑解剂)     | 291 |
| (九) 增塑剂的选择原则       | 292 |
| (十) 各种橡胶常用增塑剂及其用量  | 294 |
| 六、着色剂              | 295 |
| (一) 对着色剂的要求        | 295 |
| (二) 着色剂的类型和性能      | 296 |
| (三) 着色剂的配合特性       | 298 |
| 七、其它配合剂            | 300 |
| (一) 增粘剂            | 300 |
| (二) 发泡剂            | 300 |
| 第五节 原材料检验配方        | 301 |
| 一、橡胶               | 302 |

|                       |     |                    |     |
|-----------------------|-----|--------------------|-----|
| (一) 天然橡胶.....         | 302 | (三) 填充剂.....       | 399 |
| (二) 异戊橡胶.....         | 304 | (四) 硫化体系.....      | 400 |
| (三) 丁苯橡胶.....         | 304 | 四、耐介质性能.....       | 400 |
| (四) 顺丁橡胶.....         | 308 | (一) 耐有机介质性能.....   | 401 |
| (五) 丁腈橡胶.....         | 311 | (二) 耐水性能.....      | 410 |
| (六) 氯丁橡胶.....         | 312 | (三) 耐化学腐蚀性能.....   | 416 |
| (七) 乙丙橡胶.....         | 314 | (四) 气透性能.....      | 420 |
| (八) 丁基橡胶.....         | 316 | 五、阻燃性能.....        | 425 |
| (九) 聚硫橡胶.....         | 318 | (一) 各种配方组分的影响..... | 425 |
| (十) 硅橡胶.....          | 318 | (二) 各种橡胶的阻燃配合..... | 429 |
| (十一) 氟橡胶.....         | 320 | 六、电性能.....         | 432 |
| (十二) 聚氨酯橡胶.....       | 321 | (一) 橡胶在电场中的行为..... | 432 |
| (十三) 再生胶.....         | 322 | (二) 影响电性能的因素.....  | 432 |
| 二、硫化体系.....           | 322 | (三) 绝缘橡胶的配合.....   | 434 |
| 三、补强填充剂.....          | 323 | (四) 抗静电橡胶的配合.....  | 437 |
| (一) 炭黑.....           | 323 | (五) 导电橡胶的配合.....   | 438 |
| (二) 白炭黑.....          | 326 | 七、耐辐照性能.....       | 440 |
| (三) 碳酸钙.....          | 328 | (一) 配方组分对耐辐照性      |     |
| (四) 陶土.....           | 329 | 能的影响.....          | 441 |
| 第六节 混炼橡胶的性能与配合 .....  | 329 | (二) 耐辐照配合.....     | 447 |
| 一、粘弹性能.....           | 329 | 八、其它性能.....        | 448 |
| (一) 粘度、收缩率和挺性.....    | 329 | (一) 磁性.....        | 448 |
| (二) 影响胶料粘弹性能的         |     | (二) 光敏性.....       | 449 |
| 配合因素.....             | 330 | (三) 透明性.....       | 450 |
| 二、自粘性能.....           | 331 | 第八节 产品配方设计 .....   | 451 |
| (一) 接触压力和时间.....      | 332 | 一、橡胶产品的性能要求.....   | 452 |
| (二) 橡胶.....           | 332 | (一) 使用性能要求.....    | 452 |
| (三) 增粘剂.....          | 333 | (二) 工艺性能要求.....    | 452 |
| 三、硫化性能.....           | 337 | 二、胶料性能相关性分析与主要性能指  |     |
| (一) 组分对胶料硫化性能的影响..... | 338 | 标的确定.....          | 453 |
| (二) 抗返原性.....         | 342 | (一) 相关性分析.....     | 453 |
| 第七节 硫化橡胶的性能与配合 .....  | 343 | (二) 产品胶料主要性能       |     |
| 一、物理机械性能.....         | 343 | 指标的确定.....         | 456 |
| (一) 静态机械性能.....       | 343 | 三、配方制定与调整.....     | 457 |
| (二) 动态机械性能.....       | 365 | (一) 传统经验方法.....    | 457 |
| 二、耐热性能.....           | 385 | (二) 试验设计方法.....    | 458 |
| (一) 橡胶和配合剂对耐热性        |     | 主要参考文献.....        | 461 |
| 能的影响.....             | 385 |                    |     |
| (二) 常用橡胶的耐热性能与配合..... | 386 |                    |     |
| (三) 硫化胶的耐热压缩性能.....   | 392 |                    |     |
| 三、耐寒性能.....           | 395 |                    |     |
| (一) 橡胶.....           | 396 |                    |     |
| (二) 增塑剂.....          | 397 |                    |     |

## 下篇 基本工艺

### 第二章 橡胶的流变性质

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第一节 概述.....     | 463 |
| 第二节 橡胶的粘度 ..... | 464 |



|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第四节 塑炼方法 .....       | 562 |
| 一、准备工艺 .....         | 562 |
| 二、开炼机塑炼 .....        | 563 |
| (一) 开炼机 .....        | 563 |
| (二) 影响开炼机塑炼的因素 ..... | 563 |
| (三) 开炼机塑炼操作方法 .....  | 568 |
| (四) 安全操作事项 .....     | 570 |
| 三、密炼机塑炼 .....        | 570 |
| (一) 密炼机 .....        | 570 |
| (二) 影响密炼机塑炼的因素 ..... | 573 |
| 四、螺杆机塑炼 .....        | 576 |
| 第五节 各种橡胶的塑炼特性 .....  | 577 |
| 一、天然橡胶的塑炼特性 .....    | 577 |
| 二、合成橡胶的塑炼特性 .....    | 582 |
| (一) 异戊橡胶 .....       | 584 |
| (二) 丁苯橡胶 .....       | 586 |
| (三) 聚丁二烯橡胶 .....     | 594 |
| (四) 氯丁橡胶 .....       | 597 |
| (五) 丁腈橡胶 .....       | 599 |
| (六) 丁基橡胶 .....       | 600 |
| (七) 乙丙橡胶 .....       | 600 |
| (八) 氯磺化聚乙烯橡胶 .....   | 601 |
| (九) 氯醚橡胶 .....       | 601 |
| (十) 丙烯酸酯橡胶 .....     | 601 |
| (十一) 聚氨酯橡胶 .....     | 602 |
| (十二) 氟橡胶 .....       | 602 |
| (十三) 硅橡胶 .....       | 603 |
| (十四) 聚硫橡胶 .....      | 603 |
| 主要参考文献 .....         | 603 |

## 第四章 混 炼

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 混炼理论 .....       | 605 |
| 一、混炼胶的结构 .....       | 605 |
| (一) 胶态分散体系 .....     | 606 |
| (二) 炭黑混炼胶的结构 .....   | 610 |
| 二、力化学现象 .....        | 613 |
| (一) 机械力引起的变化 .....   | 613 |
| (二) 化学因素引起的变化 .....  | 615 |
| 三、共混胶的形态特征 .....     | 617 |
| (一) 共混胶的热力学相容性 ..... | 617 |
| (二) 共混胶的结构 .....     | 619 |
| (三) 共混胶中配合剂的分布 ..... | 620 |
| 四、混炼过程 .....         | 621 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| (一) 混炼阶段的划分 .....      | 622 |
| (二) 主要混炼阶段 .....       | 625 |
| 第二节 最佳混炼及其测定方法 .....   | 637 |
| 一、最佳混炼 .....           | 637 |
| (一) 混炼过程中胶料性能的变化 ..... | 637 |
| (二) 最佳混炼 .....         | 639 |
| 二、最佳混炼的测定方法 .....      | 640 |
| (一) 显微镜测定法 .....       | 640 |
| (二) 物理性能测定法 .....      | 645 |
| (三) 仪器测定方法 .....       | 647 |
| 第三节 混炼过程的控制 .....      | 648 |
| 一、排胶标准 .....           | 649 |
| (一) 时间标准 .....         | 649 |
| (二) 温度标准 .....         | 649 |
| (三) 能量标准 .....         | 649 |
| (四) 混炼效应标准 .....       | 649 |
| 二、能量控制方法 .....         | 650 |
| (一) 能量排胶标准的确定 .....    | 650 |
| (二) 混炼能量控制仪 .....      | 655 |
| 第四节 混炼工艺与操作 .....      | 655 |
| 一、配合剂的加工和准备 .....      | 655 |
| (一) 粉碎 .....           | 655 |
| (二) 干燥 .....           | 655 |
| (三) 筛选 .....           | 656 |
| (四) 熔化、过滤和蒸发(脱水) ..... | 656 |
| 二、各种原材料的混炼工艺特性 .....   | 656 |
| (一) 生胶的混炼特性 .....      | 657 |
| (二) 配合剂的混炼特性 .....     | 657 |
| 三、开炼机混炼 .....          | 671 |
| (一) 开炼机 .....          | 671 |
| (二) 开炼机混炼过程 .....      | 672 |
| (三) 影响开炼操作的工艺因素 .....  | 674 |
| (四) 开炼操作 .....         | 676 |
| 四、密闭式炼胶机混炼 .....       | 677 |
| (一) 密炼机 .....          | 677 |
| (二) 胶料在密炼机中的流动状态 ..... | 682 |
| (三) 影响密炼机混炼的工艺因素 ..... | 683 |
| (四) 密炼操作 .....         | 688 |
| (五) 压片和造粒 .....        | 696 |
| 五、连续混炼 .....           | 698 |
| (一) 双转子式连续混炼机混炼 .....  | 698 |
| (二) 传递式连续混炼机混炼 .....   | 699 |
| (三) 挡板式连续混炼机混炼 .....   | 701 |
| (四) 螺杆式连续混炼机混炼 .....   | 702 |



|                  |     |
|------------------|-----|
| 四、橡胶与高苯乙烯橡胶并用共混  | 791 |
| (一) 高苯乙烯橡胶的性能    | 792 |
| (二) 配合           | 793 |
| (三) 共混工艺         | 793 |
| (四) 应用举例         | 794 |
| 五、丁腈橡胶与酚醛树脂并用共混  | 795 |
| (一) 丁腈橡胶与酚醛树脂的选择 | 795 |
| (二) 配合和性能        | 796 |
| (三) 共混工艺         | 797 |
| (四) 应用举例         | 797 |
| 六、共混型热塑性弹性体      | 797 |
| (一) 概述           | 797 |
| (二) 共混型热塑性弹性体的制备 | 800 |
| (三) 共混型热塑性弹性体的性能 | 800 |
| (四) 共混型热塑性弹性体的应用 | 802 |
| (五) 评价与展望        | 802 |
| 主要参考文献           | 803 |

## 第六章 压 延

|                |     |
|----------------|-----|
| 第一节 压延过程中胶料的流动 | 804 |
| 一、胶料进入辊筒间隙的条件  | 804 |
| 二、压延时胶料的延伸变形   | 805 |
| 三、胶料在辊筒间隙的受力分析 | 806 |
| 四、胶料在辊筒的流速分布   | 806 |
| 五、胶料压延中的粘度效应   | 808 |
| 六、胶料压延中的粘弹效应   | 810 |
| 七、压延效应         | 811 |
| 八、胶料在辊筒间的温度分布  | 812 |
| 第二节 压延设备       | 812 |
| 一、压延机的种类和型号    | 812 |
| 二、辊筒的弹性弯曲及其补偿  | 817 |
| 三、辊筒特性         | 820 |
| 四、压延联动装置       | 822 |
| 第三节 压延准备工艺     | 828 |
| 一、热炼           | 828 |
| 二、供料输送         | 829 |
| 三、纺织物烘干        | 830 |
| 四、压延机运转准备工作    | 830 |
| 五、温度控制         | 830 |
| 六、压延作业安全注意事项   | 830 |
| 第四节 压延工艺       | 831 |
| 一、压片           | 831 |
| (一) 工艺方法       | 832 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| (二) 工艺要点                | 832 |
| (三) 常见质量毛病及排除方法         | 833 |
| (四) 各种橡胶的压片特性           | 836 |
| 二、贴合                    | 840 |
| (一) 工艺方法                | 841 |
| (二) 工艺要点                | 841 |
| 三、压型                    | 842 |
| (一) 工艺方法                | 842 |
| (二) 工艺要点                | 842 |
| 四、纺织物贴胶和擦胶              | 843 |
| (一) 贴胶                  | 844 |
| (二) 压力贴胶                | 848 |
| (三) 擦胶                  | 849 |
| 五、薄通滤胶                  | 852 |
| 第五节 压延胶料                | 853 |
| 第六节 压延工艺常见质量问题<br>及改进措施 | 853 |
| 主要参考文献                  | 854 |

## 第七章 压 出

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 压出理论               | 856 |
| 一、胶料的压出过程              | 856 |
| (一) 压力变化               | 858 |
| (二) 温度变化               | 858 |
| 二、胶料在压出过程中的流动          | 859 |
| (一) 胶料在螺杆和机筒间的流动       | 859 |
| (二) 胶料在机头中的流动          | 860 |
| (三) 胶料在口型中的流动和<br>压出膨胀 | 860 |
| (四) 压出破裂               | 862 |
| 三、压出流量和压出机生产能力计算       | 866 |
| (一) 理论计算法              | 868 |
| (二) 实测法和经验公式法          | 874 |
| 第二节 压出机                | 875 |
| 一、压出机结构                | 875 |
| 二、压出机类型                | 883 |
| (一) 热喂料压出机             | 884 |
| (二) 冷喂料压出机             | 884 |
| (三) 混炼型压出机             | 891 |
| (四) 其它类型压出机            | 894 |
| 第三节 口型设计               | 895 |
| 一、一般原则                 | 895 |
| 二、一般步骤                 | 896 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| (一) 传统经验法        | 896 |
| (二) 计算法          | 898 |
| (三) 参数法          | 903 |
| 第四节 热喂料压出工艺      | 906 |
| 一、热炼和供胶          | 906 |
| (一) 热炼           | 906 |
| (二) 供胶           | 907 |
| 二、压出             | 908 |
| 三、冷却、裁断、称量与接取    | 912 |
| 四、停放             | 914 |
| 五、典型压出工艺         | 914 |
| (一) 胎面的压出        | 914 |
| (二) 滤胶           | 918 |
| (三) 内胎的压出        | 919 |
| 第五节 冷喂料压出工艺      | 922 |
| 一、冷喂料压出工艺        | 922 |
| 二、排气冷喂料压出工艺      | 924 |
| 三、销钉式压出机压出工艺     | 924 |
| 第六节 柱塞式压出机压出工艺   | 928 |
| 第七节 特种压出工艺       | 928 |
| 一、剪切机头压出工艺       | 928 |
| (一) 加热升温         | 929 |
| (二) 预硫化          | 929 |
| 二、取向口型压出工艺       | 931 |
| (一) 短纤维胶料取向压出特性  | 931 |
| (二) 压出条件         | 933 |
| 三、双辊式机头口型压出工艺    | 933 |
| 第八节 压出胶料的配合技术    | 935 |
| 一、压出胶料的工艺要求      | 935 |
| 二、压出胶料的一般配合原则    | 935 |
| 三、压出胶料性能的测定      | 939 |
| (一) 加工性能测试方法     | 939 |
| (二) Garvey口型试验方法 | 940 |
| (三) 现场简易压出测试法    | 942 |
| 四、各种橡胶的压出与配合特性   | 943 |
| (一) 天然橡胶         | 943 |
| (二) 丁苯橡胶         | 944 |
| (三) 顺丁橡胶         | 945 |
| (四) 异戊橡胶         | 946 |
| (五) 氯丁橡胶         | 948 |
| (六) 丁腈橡胶         | 950 |
| (七) 丁基橡胶         | 951 |
| (八) 氯磺化聚乙烯       | 952 |

|               |     |
|---------------|-----|
| (九) 三元乙丙橡胶    | 952 |
| (十) 硅橡胶       | 953 |
| (十一) 氟橡胶      | 953 |
| (十二) 混炼型聚氨酯橡胶 | 954 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第九节 常见压出质量问题与安全操作 | 954 |
| 一、常见压出质量问题        | 954 |
| 二、安全操作            | 956 |
| 主要参考文献            | 956 |

## 第八章 涂胶和浸胶

|                |     |
|----------------|-----|
| 第一节 溶剂胶浆       | 958 |
| 一、胶浆用溶剂        | 958 |
| (一) 对溶剂的要求     | 958 |
| (二) 几种常用的橡胶溶剂  | 961 |
| 二、橡胶的溶解        | 963 |
| 三、胶浆的配方原则      | 964 |
| 四、溶剂胶浆的制备      | 965 |
| 五、溶剂胶浆的技术要求及贮藏 | 968 |
| 第二节 胶乳胶浆       | 968 |
| 第三节 水胶浆        | 969 |
| 第四节 纤维材料       | 970 |
| 第五节 织物涂胶       | 972 |
| 一、涂胶设备         | 972 |
| 二、涂胶工艺         | 974 |
| (一) 坯布整理       | 974 |
| (二) 涂胶         | 974 |
| (三) 干燥         | 976 |
| (四) 卷取         | 977 |
| 三、涂胶作业要点       | 977 |
| 四、涂胶常见质量问题     | 978 |
| 五、溶剂回收         | 978 |
| (一) 溶剂的挥发与耗失   | 978 |
| (二) 回收方法       | 978 |
| 六、劳动保护与安全生产    | 980 |
| 第六节 帘布和织物浸胶    | 981 |
| 一、浸液的组成与配制     | 981 |
| 二、浸胶设备         | 984 |
| (一) 帘布用浸胶设备    | 984 |
| (二) 织物和线绳浸胶设备  | 985 |
| 三、浸胶工艺         | 988 |
| (一) 影响浸胶的因素    | 988 |
| (二) 浸胶工艺过程     | 991 |



|             |      |
|-------------|------|
| 四、各种织物浸胶的特点 | 994  |
| (一) 棉帘布     | 994  |
| (二) 人造丝帘布   | 994  |
| (三) 尼龙帘布    | 998  |
| (四) 维纶织物    | 1001 |
| (五) 涤纶帘布    | 1002 |
| (六) 玻璃纤维帘布  | 1007 |
| 主要参考文献      | 1009 |

## 第九章 注 压

|                        |      |
|------------------------|------|
| 第一节 注压过程与原理            | 1011 |
| 一、注压过程                 | 1011 |
| 二、注压原理                 | 1012 |
| 第二节 注压工艺对设备与<br>模具的要求  | 1013 |
| 一、注压机的分类               | 1013 |
| 二、对注射装置和模型系统的要求        | 1014 |
| (一) 注射装置               | 1014 |
| (二) 模型系统               | 1016 |
| 第三节 注压工艺               | 1017 |
| 一、橡胶注压时的行为特征           | 1018 |
| 二、温度                   | 1021 |
| 三、压力                   | 1024 |
| 四、螺杆转速与柱塞推进速度          | 1027 |
| 五、评价胶料注压性能的方法          | 1027 |
| 第四节 注压胶料与配合            | 1028 |
| 一、橡胶                   | 1029 |
| 二、硫化体系与其它配合剂的选择        | 1030 |
| 第五节 各种橡胶的注压特性          | 1031 |
| 一、天然橡胶的注压              | 1031 |
| 二、合成橡胶的注压              | 1031 |
| 三、热塑性橡胶的注压             | 1033 |
| 第六节 注压制品的质量问题<br>及解决措施 | 1035 |
| 一、各向异性问题               | 1035 |
| 二、制品质量问题及解决措施          | 1035 |
| 主要参考文献                 | 1036 |

## 第十章 浇 注

|           |      |
|-----------|------|
| 第一节 概 述   | 1038 |
| 第二节 浇 铸   | 1039 |
| 一、浇铸设备及模具 | 1039 |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| (一) 浇铸设备                  | 1039 |
| (二) 浇铸模具                  | 1043 |
| 二、浇铸工艺                    | 1043 |
| (一) 浇铸方法                  | 1043 |
| (二) 浇模操作的基本原则             | 1046 |
| (三) 常压浇模操作                | 1046 |
| 三、液体硅橡胶的浇铸                | 1048 |
| (一) 室温硫化硅橡胶的浇铸            | 1048 |
| (二) 硅橡胶浇铸实例               | 1049 |
| 四、浇注型聚氨酯橡胶的浇铸             | 1050 |
| (一) 浇注型聚氨酯橡胶的制备           | 1050 |
| (二) 浇模成型                  | 1057 |
| 第三节 反应注射成型                | 1059 |
| 一、反应注射成型设备                | 1059 |
| 二、反应注射成型工艺                | 1061 |
| (一) 工艺过程及特点               | 1061 |
| (二) 浇注型聚氨酯橡胶的反应注射<br>成型   | 1062 |
| (三) 遥爪型二烯类液体橡胶的反应<br>注射成型 | 1063 |
| 三、增强反应注射成型                | 1064 |
| 第四节 液体注射成型                | 1065 |
| 一、液体注射成型设备                | 1065 |
| 二、液体注射成型工艺                | 1067 |
| 主要参考文献                    | 1068 |

## 第十一章 粘 合

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第一节 粘合基本原理                | 1070 |
| 一、浸润是产生粘合的条件              | 1070 |
| 二、粘合理论                    | 1071 |
| 三、粘附力和内聚力对粘合接头机械<br>强度的贡献 | 1072 |
| 第二节 橡胶与金属的粘合              | 1074 |
| 一、金属接头的设计                 | 1074 |
| 二、金属表面处理                  | 1074 |
| 三、胶粘剂的施工                  | 1076 |
| 四、贴胶和硫化                   | 1076 |
| 五、未硫化橡胶与金属的粘合             | 1077 |
| (一) 硬质胶法                  | 1077 |
| (二) 镀黄铜法                  | 1078 |
| (三) 胶粘剂法                  | 1083 |
| (四) 直接粘合法                 | 1088 |
| 六、硫化橡胶与金属的粘合              | 1093 |