

中国橡胶骨架材料工业

China Rubber Carcass Materials Industry

中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会

中国商业出版社

中国橡胶骨架材料工业

中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会

中国商业出版社



编委会

主 编：许春华

副主编：刘锦兰 何晓红 卞万贵 刘耀祥
窦 勇 陈振宝 李书琴

编 委：（按姓氏笔画排序）

于 涛 王云海 文 波 包志芳
刘希华 杨 青 余智梅 孟祥功
黄 耿 蒋日勤 鲁 波 曾国镇
黎继荣 薛芳峰

参加编写人员：（按姓氏笔画排序）

牛海平 刘书山 李红尽 陈 山
陈永军 张江伟 苏松涛 吴燕萍
周黄山 郝振华 顾征宇 曹小峰
黎学东



10 年华诞
2002~2012
中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会



进入新世纪以来，我国橡胶工业始终取得健康、快速的发展，2011年橡胶消耗量690万吨，超过全球1/4，连续十年居世界第一。2011年工业总产值7282亿元，十年递增率为22.5%。至2005年，我国轮胎产量也成为世界第一，2011年产量4.56亿条，子午化率为87%，十年来子午胎年递增率25%，轮胎总产量约占全球40%，其他各类橡胶制品产量亦在世界前列。尽管2011年以来，国内外经济形势出现一些不确定因素，但行业通过增长方式的改变，产品结构和出口结构的调整，整体运行质量获得优化，迈向世界强国的战略不会改变。预计“十三五”末中国大部分橡胶产业将进入世界强国的行列。

橡胶骨架材料是橡胶工业重要原材料，它支撑着各类橡胶制品的发展，成为我国除轮胎以外销售额排名第二的橡胶产业。中国橡胶骨架材料的发展历程几乎与新中国发展同步。经历60余年，不断进行产品优化升级，已发展成包括尼龙纤维、聚酯帘帆布、钢帘线、胎圈钢丝和线绳等产品品种齐全、质量优秀、工艺装备配套的完整的工业体系，并逐步开发了各类高性能骨架材料，成为世界橡胶骨架材料生产和消耗大国。

2002年6月，中国橡胶工业协会根据行业发展的需要，组建了橡胶骨架材料专业委员会，行业主要骨干企业均成为会员单位，在协会的大家庭里，中国橡胶骨架材料工业伴随着橡胶工业的发展，坚持科技进步，加快了前进的步伐。

今年是橡胶骨架材料专业委员会成立十周年的日子，十年的光阴

序言

是漫长的，但十年的创业却是短暂的，十年一路走来，中国橡胶骨架材料工业始终坚持科技创新，致力于产品结构的调整，不断实现产品的升级换代，发展绿色化工，有力地支撑了轮胎、胶管胶带等相关产业的发展，取得了丰硕的成果。

为总结过去、铸造未来，中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会组织行业专家编制出版了《中国橡胶骨架材料工业》一书。本书记载了中国橡胶骨架材料工业跨越不同历史时期的发展历程，记载了中国橡胶骨架材料工业依靠科技进步、持续产品升级换代的丰硕成果，凝聚了几代科技工作者和业内同仁的创业经历。《中国橡胶骨架材料工业》作为礼物献给橡胶骨架材料专业委员会十年华诞！献给为中国橡胶骨架材料的发展做出贡献的各级领导、全体同仁和所有关心、支持橡胶骨架材料工业发展的人们！

《中国橡胶骨架材料工业》的出版发行是橡胶骨架材料发展史上的一件大事，也是各位编委、专家和作者们智慧和经验的结晶，感谢你们！感谢各位企业家和同仁们对中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会工作的大力支持！

让我们共同祝愿中国橡胶骨架材料工业的明天更美好！

中国工程院院士

中国石油和化学工业联合会副会长

欧阳平凯





第一章 中国橡胶工业现状

1.1 各类橡胶产品持续稳定发展	4
1.2 我国橡胶工业主要原材料的绿色化进展	6
1.2.1 新型橡胶产业发展	6
1.2.1.1 天然橡胶	6
1.2.1.2 新型合成橡胶	7
1.2.2 橡胶助剂工业的绿色发展	8
1.2.3 低滚动阻力炭黑和高分散白炭黑	10
1.2.4 橡胶骨架材料	10
1.3 坚持节能降耗 开发绿色工艺技术	11
1.3.1 混炼工艺技术创新	11
1.3.1.1 低温一次法连续混炼工艺	12
1.3.1.2 双螺杆或双转子连续混炼工艺	12
1.3.1.3 湿法混炼工艺技术	13
1.3.2 数字化、信息化、自动化装备技术	14
1.3.2.1 RFID电子标签技术	14
1.3.2.2 再生胶成型自动化生产线	14
1.3.2.3 废旧子午胎分解有了安全节能新设备	15
1.4 加强精细化管理 发展循环经济	15
1.4.1 生产过程能源动力的循环和代用	16
1.4.2 轮胎翻新及循环利用	17
1.5 掀起绿色浪潮 发展低碳经济	18
1.5.1 降低能耗就是增加财富	18

目 录

1.5.2 实施轮胎标签法 推动绿色制造	19
1.6 坚持科技进步 迈向世界强国	21
1.6.1 建立创新机制、坚持科学发展	21
1.6.2 坚定不移地实施橡胶工业强国战略	23

第二章 橡胶骨架材料的发展历程

2.1 各类骨架材料的发展	28
2.1.1 棉帘布	28
2.1.2 人造丝帘布	29
2.1.3 锦纶帘布	30
2.1.4 涤纶帘布	31
2.1.5 钢丝帘线	32
2.1.6 玻璃纤维	33
2.1.7 芳纶	33
2.2 橡胶骨架材料工业的现状与趋势	34
2.2.1 国外橡胶骨架材料工业的发展	34
2.2.1.1 国外橡胶骨架材料现状和特点	34
2.2.1.2 国外橡胶骨架材料主要新产品开发	38
2.2.2 我国橡胶骨架材料工业的现状	41
2.2.2.1 基本情况	41
2.2.2.2 各类产品的发展	44
2.3 橡胶骨架材料的种类和应用	54
2.3.1 橡胶骨架材料的种类	54



2.3.1.1 轮胎用骨架材料品种	55
2.3.1.2 输送带用骨架材料品种	56
2.3.1.3 传动带用骨架材料品种	56
2.3.1.4 胶管用骨架材料品种	57
2.3.2 橡胶骨架材料在各类制品中的应用	57
2.3.2.1 轮胎帘布	57
2.3.2.2 力车胎用帘布	73
2.3.2.3 胶带、胶管中的应用	74
2.3.3 胎圈包布	84
2.3.4 橡胶工业用短纤维	86
2.3.5 橡胶工业用垫布	88

第三章 钢丝骨架材料

3.1 钢帘线用盘条的国内外现状及发展趋势	92
3.2 钢帘线	94
3.2.1 钢帘线的发展状况	95
3.2.2 我国钢帘线的供需现状分析	97
3.2.3 我国钢帘线出口情况	100
3.2.4 钢帘线生产流程	102
3.2.5 子午胎用钢帘线产品的发展趋势及新产品开发方向	103
3.2.6 钢帘线发展前景展望	110
3.3 胎圈钢丝	111
3.3.1 国内、外回火胎圈钢丝现状	111

目 录

3.3.2 国内回火胎圈钢丝发展趋势	112
3.3.3 产品应用	113
3.3.4 回火胎圈钢丝生产工艺技术	113
3.3.5 回火胎圈钢丝生产工艺技术的发展变化	115
3.3.6 回火胎圈钢丝新产品研发及成效	117
3.3.7 回火胎圈钢丝的发展趋势	118
3.3.8 市场需求	118
3.3.8.1 国内市场需求状况	118
3.3.8.2 国际市场需求状况及产品的进出口状况	119
3.3.9 产品生产的安全性	120
3.3.9.1 产品生产对环境影响因素	120
3.3.9.2 生产节能减排内容、技术概述及成效	121
3.3.9.3 产品技术的更新	122
3.3.10 国内外回火胎圈钢丝生产成果	122
3.4 钢丝绳芯输送带	124

第四章 涤纶骨架材料

4.1 发展历程	128
4.2 行业现状	129
4.3 涤纶工业长丝分类	131
4.4 橡胶骨架材料用涤纶工业丝生产	132
4.4.1 织物及线绳加工	132
4.4.2 骨架材料浸渍体系	133



4.4.3	浸胶机理	134
4.4.4	和橡胶的粘合体系	141
4.4.5	橡胶直接粘合体系	142
4.5	涤纶骨架材料产品	143
4.5.1	涤纶帘子布	143
4.5.2	涤纶类机织帆布	143
4.5.3	其它	144
4.6	行业展望	144
4.7	涤纶骨架材料应用	145
4.7.1	在子午线轮胎上的应用	145
4.7.2	在橡胶输送带上的应用	150
4.7.2.1	不同种类输送带骨架材料的张紧距离	151
4.7.2.2	输送带各个部分对总体性能的影响	152
4.7.2.3	浸胶帆布的产品品种、规格的命名方式	153
4.8	工业线绳行业现状和发展趋势	160
4.8.1	市场概述和需求走势预测	160
4.8.2	国内行业现状和发展趋势	162
4.8.3	工业线绳产品的发展趋势	163
4.8.4	工业线绳产品进出口情况	165
4.8.5	生产流程和产品应用	166
4.8.5.1	工业线绳生产流程	166
4.8.5.2	产品应用	168
4.8.6	新产品研发变化展望	169

目 录

第五章 锦纶骨架材料

5.1 锦纶6	172
5.1.1 国内外现状	172
5.1.2 国内发展及趋势	174
5.1.3 未来锦纶6帘布市场展望	176
5.1.3.1 未来锦纶6帘布市场面临的压力	176
5.1.3.2 未来锦纶6帘子布市场发展趋势预测	177
5.1.4 锦纶6帘子布生产流程	178
5.1.5 锦纶6浸胶	184
5.1.6 锦纶6橡胶骨架材料的应用	189
5.1.7 锦纶6生产各工序中间体质量监控指标	190
5.1.8 新产品研发及成效	192
5.1.9 锦纶6帘子布进出口情况	193
5.1.10 节能减排	195
5.2 锦纶66	197
5.2.1 国内外现状	198
5.2.2 锦纶66特点	199
5.2.3 锦纶66工艺流程	199
5.2.4 锦纶66帘子布的浸渍热处理技术	200
5.2.5 锦纶66应用	201

第六章 高性能纤维骨架材料

6.1 芳纶骨架材料	204
------------	-----



6.1.1	芳纶的发展	204
6.1.2	我国对位芳纶的发展	207
6.1.3	市场需求	207
6.1.4	橡胶用芳纶类产品开发	209
6.1.5	芳纶帘子布的应用	211
6.2	PEN纤维及帘子布	222
6.2.1	PEN发展现状	222
6.2.2	PEN发展趋势及产品应用	223
6.2.3	PEN的合成路线	226
6.2.4	PEN的结构和性能	227
6.2.5	PEN纤维的生产	227
6.2.6	本产品市场展望	229
6.3	超高分子量聚乙烯纤维	229
6.3.1	超高分子量聚乙烯纤维生产现状	230
6.3.2	超高分子量聚乙烯纤维应用领域	231
6.3.3	超高分子量聚乙烯纤维性能	233
6.3.4	超高分子量聚乙烯纤维制造方法	236
6.3.5	超高分子量聚乙烯纤维表面处理	237

第七章 橡胶骨架材料行业的科技进步

7.1	企业科技创新能力和集约化程度的提高	242
7.2	产品结构的升级换代	244
7.3	高性能橡胶骨架材料的开发	246

目 录

7.3.1 芳纶骨架材料的开发	246
7.3.2 PEN纤维的开发	246
7.3.3 BPO短纤维/橡胶复合材料的开发	247
7.3.4 超高分子聚乙烯纤维材料的开发	247
7.3.5 纳米复合改性技术在涤纶工业丝上的开发和应用	248
7.4 开发清洁工艺 实现节能减排	248
7.5 橡胶骨架材料“十二五”发展概要	249

第八章 橡胶骨架材料企业介绍

中国橡胶工业协会橡胶骨架材料专业委员会	254
江苏兴达钢帘线股份有限公司	255
贝尔卡特	256
山东胜通钢帘线有限公司	257
骏马集团	258
山东大业股份有限公司	259
浙江尤夫高新纤维股份有限公司	260
无锡市太极实业股份有限公司	261
浙江海利得新材料股份有限公司	262
KORDSAR GLOBAL公司	263
高丽制钢株式会社	264
江苏宝钢精密钢丝有限公司	265
山东天衡化纤股份有限公司	266
中国橡胶工业协会材料研究检测中心	267

第一章



- 1.1 各类橡胶产品持续稳定发展
- 1.2 我国橡胶工业主要原材料的绿色化进展
 - 1.2.1 新型橡胶产业发展
 - 1.2.2 橡胶助剂工业的绿色发展
 - 1.2.3 低滚动阻力炭黑和高分散白炭黑
 - 1.2.4 橡胶骨架材料
- 1.3 坚持节能降耗 开发绿色工艺技术
 - 1.3.1 混炼工艺技术创新
 - 1.3.2 数字化、信息化、自动化装备技术

中国橡胶骨架材料工业

中国橡胶工业协会骨架材料专业委员会

第一章



- 1.1 各类橡胶产品持续稳定发展
- 1.2 我国橡胶工业主要原材料的绿色化进展
 - 1.2.1 新型橡胶产业发展
 - 1.2.2 橡胶助剂工业的绿色发展
 - 1.2.3 低滚动阻力炭黑和高分散白炭黑
 - 1.2.4 橡胶骨架材料
- 1.3 坚持节能降耗 开发绿色工艺技术
 - 1.3.1 混炼工艺技术创新
 - 1.3.2 数字化、信息化、自动化装备技术