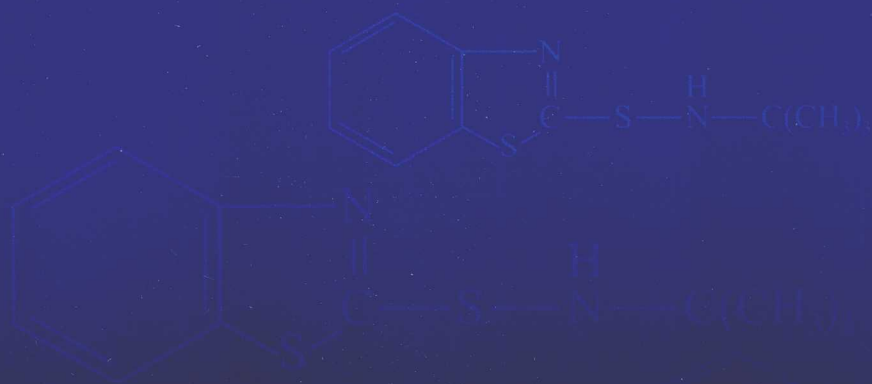


国家科技支撑
计划资助

2009

中国橡胶助剂工业科技 发展报告

中国橡胶工业协会橡胶助剂专业委员会



中国商业出版社

中国橡胶助剂工业科技 发展报告

中国橡胶工业协会橡胶助剂专业委员会

中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国橡胶助剂工业科技发展报告 : 2009 / 中国橡胶工业协会橡胶助剂专业委员会编写 . — 北京 : 中国商业出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-5044-6548-1

I . 中… II . 中… III . 橡胶助剂 - 橡胶工业 - 技术发展 - 研究报告 - 中国 - 2009 IV . TQ330.38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 128727 号

责任编辑 张超美

中国商业出版社出版发行
010-63180647 www.c-cbook.com
(100053 北京广安门内报国寺 1 号)
新华书店总店北京发行所经销
北京启恒印刷有限公司印刷

*

889 × 1194 毫米 大 16 开 15 印张 200 千字
2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷
定价 98.00 元

* * * *

(如有印装质量问题可更换)



编委会

主 编：张新民

副主编：许春华

编 委：（按姓氏笔画为序）

王仰东	王农跃	王传华	王志强
李宝山	刘安华	连加松	陈志宏
陈毅敏	余传文	徐承秋	高 波
高瑞隆	谭可荣	熊伟华	樊云峰



世界橡胶工业以橡胶助剂的发明而起步；人类在十五世纪发现橡胶，十九世纪发明了橡胶助剂才真正学会利用橡胶材料，开始形成橡胶工业，并随着橡胶助剂的不断发展而壮大。在当前橡胶原材料种类基本稳定的情况下，橡胶助剂已经成为橡胶工业产品结构和性能调整的“魔方”。

随着汽车产业和交通运输业的高速发展，我国橡胶工业也赢得了高速发展的重要时期。2008年橡胶消耗量550万吨，超过全球用量的1/4。

“十一五”期间，国家进一步加大对橡胶工业的支持，先后批准组建国家橡胶助剂工程技术研究中心、国家轮胎工艺与控制工程技术研究中心、国家功能型炭黑工程技术研究中心，确立了“高速安全交通配套橡胶轮胎和制品的关键技术开发”、“异戊橡胶生产技术开发”、“稀土橡胶工程化开发及其在子午线轮胎中应用研究”、“客运专线铁路桥梁用橡胶支座”、“高性能特种氟橡胶产业化技术开发”、“橡胶助剂清洁工艺和特种功能性产品的开发”等一批国家科技计划重点项目，国家支持经费达1.2亿元。

我国橡胶助剂工业起步于1952年，经历了形成期、成长期、子午线轮胎原材料国产化时期，进入了21世纪持续稳定发展期；2008年产量60万吨，工业总产值130亿元，产量超过全球的50%，产品30%出口，多个产品产量为世界第一，在全球具有举足轻重的地位。

2008年国家科技部下达了“十一五”国家科技支撑计划“橡胶助剂的清洁工艺和特种功能性产品的开发”项目。该项目针对行业的共性技术和关键技术，其实施必将大大提高我国橡胶助剂工业的国际竞争力。为进一步加强橡胶助剂行业产学研各界科技创新的凝聚力，指导行业科技创新工作，推

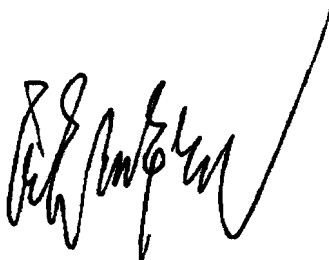
序言

动行业技术创新活动的持续进行，依托该项目，中国橡胶工业协会橡胶助剂专业委员会组织专家编写《中国橡胶助剂工业科技发展报告》。

《中国橡胶助剂工业科技发展报告》是新中国成立以来橡胶助剂工业的第一部科技发展报告，它以科技进步为主线记载了中国橡胶助剂工业坚持自主创新，跨越不同历史时期，实现可持续发展的历程，对全面了解橡胶助剂工业的科技进步、节能减排、创新事业的发展 and 展望橡胶助剂工业的明天具有重要意义。她的出版也是广大科技工作者智慧与经验的结晶，是橡胶助剂工业发展史上的一件大事。《报告》将逐步发展成为年度公开出版物，为企业落实科学发展观的实践活动、更及时地积极应对国内外经济形势复杂变化作出贡献。

2009年新中国成立六十周年之际，《中国橡胶助剂工业科技发展报告》作为礼物奉献给伟大祖国六十华诞、奉献给为中国橡胶助剂工业发展、为子午线轮胎原材料国产化的进程作出巨大贡献的各级领导、广大科技工作者和所有关心、支持橡胶助剂工业发展的人们！

中国工程院院士
南京工业大学校长
欧阳平凯





第一章 概 述

1.1 橡胶助剂的历史回顾	4
1.2 中国橡胶助剂工业的现状	6
1.2.1 中国橡胶工业的发展	6
1.2.2 中国橡胶助剂工业持续、稳定发展	8
1.2.2.1 产品产量稳定增长	8
1.2.2.2 产品结构调整取得重大成效	9
1.2.2.3 橡胶助剂清洁工艺逐步推进	11
1.2.2.4 加强“三废”治理、努力实现循环经济	12
1.2.2.5 我国橡胶助剂工业在全球具有举足轻重的地位	12
1.3 橡胶助剂的分类和品种	13
1.3.1 硫化剂（交联剂）	14
1.3.2 硫化促进剂	15
1.3.3 硫化活性剂	18
1.3.4 橡胶防老剂	18
1.3.5 粘合剂和粘合增进剂	20
1.3.6 橡胶加工助剂	22

目 录

第二章 中国橡胶助剂工业的发展阶段

2.1 我国橡胶助剂工业的形成期（20世纪50~70年代）	30
2.1.1 实现中国橡胶助剂工业零的突破	30
2.1.2 逐步形成工业体系	32
2.1.3 自主创新开发防老剂4010NA先进技术	34
2.1.4 我国橡胶助剂工业形成期新品开发历程	35
2.2 我国橡胶助剂工业的成长期（20世纪70~80年代）	35
2.2.1 成长期产品产量和结构	36
2.2.2 成长期的新品开发	38
2.3 子午线轮胎原材料国产化时期（20世纪80~90年代）	39
2.3.1 子午线轮胎原材料国产化概述	39
2.3.2 子午线轮胎橡胶助剂国产化	43
2.3.2.1 防老剂	43
2.3.2.2 促进剂	44
2.3.2.3 硫化和硫化活性剂	44
2.3.2.4 粘合剂	46
2.3.2.5 硅烷偶联剂	47



2.3.2.6	加工型橡胶助剂	48
2.3.2.7	子午线轮胎橡胶助剂国产化应用列举	49
2.4	我国橡胶助剂工业持续稳定增长期（进入21世纪以来）	70
2.4.1	组建中国橡胶工业协会橡胶助剂专业委员会	70
2.4.2	产品产量稳定快速增长	72
2.4.3	橡胶助剂清洁生产取得重大突破	74
2.4.3.1	加大产品结构调整力度、替代有毒有害橡胶助剂产品	74
2.4.3.2	清洁生产工艺的重大突破	77
2.4.4	坚持“十一五”行业发展方针实现可持续发展	79
2.5	台湾地区橡胶助剂产业及市场	80

第三章 中国橡胶助剂工业的科技进步

3.1	坚持自主创新发展民族工业	88
3.2	国家项目大力推动橡胶助剂工业的科技进步	89
3.2.1	国家科技攻关、科技支撑计划和产业化项目	89
3.2.2	科技创新基金项目支持了一大批中小企业的发展	90
3.3	国家奖励项目名录	93
3.4	历年来形成的国家标准和行业标准	96
3.4.1	国家标准	97
3.4.2	行业标准	100
3.4.3	橡胶助剂标准化的发展建议	103

目 录

3.5 橡胶助剂检测的发展	105
3.5.1 橡胶加工性能的测试仪器及其进展	106
3.5.2 橡胶硫化性能的测试仪器及其进展	111
3.5.3 橡胶炭黑分散度的检测技术发展	115
3.5.4 橡胶骨架材料粘合试验方法及其进展	117
3.6 实施橡胶助剂研究开发的技术路线图	119
3.6.1 关于技术路线图	119
3.6.2 技术路线图的指导意义	120
3.6.3 橡胶助剂的技术路线图	121
3.6.4 技术路线图为橡胶助剂发展导航	122

第四章 中国橡胶助剂工业的清洁生产

4.1 替代有毒有害产品的开发	128
4.1.1 替代有毒有害助剂产品的发展背景	128
4.1.2 我国加快替代有毒有害橡胶助剂的进程	129
4.1.3 列入国家环保部2008年度“双高”目录的产品简介	131
4.1.4 替代有毒有害产品的研发新动向	136
4.2 清洁生产工艺技术	137
4.2.1 概 述	137
4.2.2 橡胶硫化促进剂	138
4.2.3 防老剂	141



4.2.4	不溶性硫黄	147
4.2.5	粘合剂	150
4.2.6	预分散橡胶助剂	151
4.2.7	选取高效自动化生产设备、连续密闭化生产技术	152
4.3	我国橡胶助剂“三废”治理技术进展	153
4.3.1	废气治理	154
4.3.2	粉尘治理	155
4.3.3	固体废弃物处理	155
4.3.4	废水治理	157
4.3.4.1	物理处理法	158
4.3.4.2	化学处理法	159
4.3.4.3	物理化学处理法	160
4.3.4.4	生化处理法	162
4.3.5	橡胶助剂废水治理技术研究热点和发展趋势	163
4.3.5.1	绿色清洁生产工艺	163
4.3.5.2	萃取法处理助剂废水	163
4.3.5.3	焚烧法处理助剂废水	163
4.3.5.4	光化学催化氧化技术	164
4.3.5.5	高效复配混凝剂技术	165
4.3.5.6	尖端生物科技在橡胶助剂废水治理中的应用	165
4.3.5.7	生化处理法的组合工艺	166

目 录

4.3.5.8 多效蒸发与生化处理相结合	166
4.3.5.9 多种废水处理方法的组合	167
4.4 REACH法规	169

第五章 立足国内 走向世界

5.1 中国橡胶助剂企业的现状	178
5.1.1 内资企业形成规模化	178
5.1.2 外资企业关注中国橡胶助剂市场	179
5.1.3 目前橡胶助剂行业的主要差距	180
5.1.4 主要骨干企业的现状	181
5.2 中国橡胶助剂工业在全球具有举足轻重的地位	187
5.2.1 国外橡胶助剂工业概况	187
5.2.2 中国橡胶助剂进出口现状	192
5.2.2.1 出口实现跨越式增长	193
5.2.2.2 出口产品结构不断优化	194
5.2.2.3 出口企业分布状况	195
5.2.2.4 贸易摩擦的影响	196
5.2.2.5 进口状况	197
5.3 加大创新力度, 保持我国橡胶助剂对外贸易可持续、 健康、稳定发展	198



第六章 中国橡胶助剂工业的展望

6.1 保持产品产量稳定增长, 至“十二五”末 平均递增10%~15%.....	202
6.2 加强产品结构调整, 适应橡胶工业 和绿色环保的需求.....	202
6.3 以环保、安全、节能为中心, 发展绿色化工, 开发清洁工艺技术.....	204
6.3.1 促进剂M的清洁工艺	204
6.3.2 促进剂NS的清洁工艺	205
6.3.3 防老剂RD的清洁工艺	205
6.3.4 间苯二酚的清洁工艺	206
6.3.5 预分散橡胶助剂的开发	206
6.4 加强三废治理	207
6.5 坚持科学发展, 打造自主知识产权, 提高行业整体竞争力.....	207
6.5.1 深入贯彻落实科学发展观	207
6.5.2 创建产业技术创新战略联盟, 提高行业整体竞争力	208

目 录

第七章 中国橡胶助剂企业介绍

中国石化集团南京化学工业有限公司	212
东北助剂化工有限公司	213
山东阳谷华泰化工有限公司	214
南京曙光化工集团有限公司	215
山东省单县化工有限公司	216
天津市有机化工一厂	217
天津科迈化工有限公司	218
武汉径河化工有限公司	219
浙江超微细化工有限公司	220
濮阳蔚林化工股份有限公司	221
杭州中德化学工业有限公司	222
上海京海化工有限公司	223
宜兴市卡欧化工有限公司	224
鹤壁市华夏助剂有限责任公司	225
常州市五洲化工有限公司	226

第一章



概述

1.1 橡胶助剂的历史回顾

1.2 中国橡胶助剂工业的现状

1.2.1 中国橡胶工业的发展

1.2.2 中国橡胶助剂工业持续稳定发展

1.3 橡胶助剂的分类和品种

1.3.1 硫化剂

1.3.2 硫化促进剂

1.3.3 硫化活性剂

1.3.4 橡胶防老剂

1.3.5 粘合剂和粘合增进剂

1.3.6 橡胶加工加工助剂



1.1 橡胶助剂的历史回顾

橡胶助剂是在橡胶加工成具备优良弹性和使用性能的橡胶制品过程中必须添加的一系列精细化工产品的总称，包括硫化和硫化活性剂、促进剂、防老剂、加工型助剂和特种功能性助剂五大类数百个品种，是橡胶工业重要的原材料。

世界上天然橡胶是在1493年哥伦布发现新大陆时发现的“树的眼泪”，但直至1839年美国人固特异发现硫黄可作为硫化剂使橡胶交联，而使橡胶有了使用价值，从此诞生了世界橡胶工业。因此，记入史册的世界橡胶工业的起点是1839年。而硫黄作为硫化剂一直沿用了一百七十年至今。



Charles Goodyear

1839年固特异 (Charles Goodyear)
把橡胶、氧化铅和硫黄放在一起加热，得到了一种类似皮革状的材料——硫化橡胶

橡胶助剂的发展历程：

- 1839年 发现硫黄可作为硫化剂使橡胶交联；
- 1840年 发现一氯化硫可以使橡胶“冷硫化”；
- 1908年 发现苯胺具有促进剂和抗氧剂的作用；
- 1912年 发现二硫代氨基甲酸盐促进剂和有机过氧化物硫化剂；
- 1914年 发现胺类如 β -萘胺和对苯二胺可以作为防老剂；
- 1920年 发明促进剂M，发现秋兰姆促进剂可实现无硫硫化；
- 1922年 发明胍类促进剂；
- 1924年 发明防老剂AH（3-羟基丁醛- α -萘胺）；
- 1928年 发明防老剂A（N-苯基- α -萘胺）；
- 1931年 发明酚类非污染型防老剂；
- 1932年 发明次磺酰胺类促进剂；
- 1933年 发明防老剂D（苯基- β -萘胺）；