

我国再生橡胶行业概况

曹庆鑫

(中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会, 江苏南京 210019)

摘要: 介绍我国再生橡胶行业的近况。我国是再生橡胶制造大国, 2008 年再生橡胶产量为 245 万 t, 占世界再生橡胶产量的 81%。随着再生橡胶技术发展、质量提高、品种增多和产量增长, 再生橡胶在橡胶制品行业的应用不断扩大。再生橡胶的应用对橡胶制品行业提高经济效益和健康发展起到重要作用。我国具有世界领先的再生橡胶生产工艺和环保净化水平。

关键词: 再生橡胶; 橡胶工业; 废旧橡胶

1 我国是再生橡胶制造大国

改革开放为橡胶工业提供了持久的发展机遇, 实现了橡胶工业持续、快速、健康的发展, 使我国成为世界橡胶工业大国。从 2002 年起, 我国耗胶量已连续 7 年居全球第一, 并以每年 10% 的速度增长。2008 年, 我国实际耗胶量超过 550 万 t, 占世界橡胶消耗量的 22%, 主要橡胶产品产量均位列世界前茅, 我国是橡胶产品第一制造大国(见表 1)。我国橡胶资源的供需矛盾日益尖锐, 65% 以上橡胶资源需要从国外进口, 为避免原材料匮乏制约我国橡胶工业可持续发展, 合理利用橡胶再生资源已成为迫切需要解决的现实问题。

橡胶资源匮乏是针对其需求而言, 相对于资源的产出, 我国是橡胶资源最匮乏的国家。

2008 年我国进口天然橡胶 168.23 万 t, 复合橡胶 55.71 万 t, 合成橡胶 120.2 万 t。据国际橡

胶研究组织(IRSG)2009 年 4 月统计数据显示, 2008 年世界天然橡胶消耗量为 955 万 t, 我国消耗量为 243.5 万 t, 占世界天然橡胶消耗量的 25.5%; 2008 年世界合成橡胶消耗量为 1 264.7 万 t, 我国消耗量为 356 万 t, 占世界合成橡胶消耗量的 28% 以上; 据 IRSG 预测, 到 2020 年我国橡胶消耗量将从现在占世界橡胶消耗量的 27% 上升为 29%, 达 800 多万 t。2005~2008 年我国橡胶消耗量见表 2。

表 2 2005~2008 年我国橡胶消耗量 万 t

橡胶种类	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
天然橡胶	190	210	235	253
合成橡胶	210	240	270	297
合计	400	450	505	550

全球橡胶资源的有限性决定了依赖进口原料会导致橡胶加工业发展的局限性, 且橡胶是战略物资, 也存在着很大的不安全性。合成橡胶主要依赖于石油, 石油属于不可再生资源; 天然橡胶来源于橡胶树, 天然橡胶行业是典型的环境约束性产业。根据区域划分和目前的技术条件, 我国宜于橡胶树生长的土地面积(不含台湾省种植面积)约有 100 万 hm²。全国天然橡胶种植面积为 87.5 万 hm², 天然橡胶产量近 60 万 t, 居世界第 6 位; 合成橡胶产量 2007 年和 2008 年分别为 163.3 万 t 和 161.71 万 t, 居世界第 3 位, 我国橡胶资源占世界总资源的 10% 左右, 缺口逐年增大。

表 1 2005~2008 年我国主要橡胶产品产量

橡胶产品	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
轮胎/万条	25 000	28 000	33 000	35 000
子午线轮胎/万条	14 850	17 860	23 000	26 365
摩托车轮胎/万条	8 500	10 000	12 000	13 200
力车轮胎/万条	41 165	47 500	52 000	60 076
输送带/万 m ²	13 702	15 357	17 000	24 490
V 带/万 A m	86 600	91 623	99 000	138 889
胶管/万 B m	37 827	51 181	55 000	88 889
胶鞋/万双	127 475	159 089	217 176	212 833

注: 胶鞋数据由国家统计局提供 其他数据由中国橡胶工业协会推算。

随着我国国民经济的发展,特别是汽车工业、交通运输业和矿山业的迅速发展,废旧橡胶日益增多,2008年我国废旧橡胶产生量约740万t。废旧橡胶固体废弃物涵盖轮胎类和非轮胎类,是由报废的汽车轮胎、力车轮胎、摩托车轮胎、胶鞋、胶管、胶带、工厂生产的残次废橡胶产品、边角胶料及其他废旧橡胶制品构成。主要废旧橡胶产品是废旧轮胎,约有1.7亿条。随着橡胶工业的快速发展,废旧橡胶的产量每年都在大幅度增长。根据橡胶消费情况推算,到2020年,废旧橡胶的产生量将达950万t,废旧橡胶的利用形势将更加严峻。2005~2008年我国废旧橡胶各工业化方式产品产量见表3。从表3可以看出,再生橡胶

制造是我国废旧橡胶循环利用的主体,2006年再生橡胶产量比2005年增长15%,2007年增长22.7%,2008年虽然遭遇国际金融风暴影响,仍然增长10%以上。

2008年度我国废旧橡胶利用情况见表4。从表4可以看出,在整个废旧橡胶循环利用过程中,胶粉制造利用率占7.7%,翻新轮胎制造利用率

表3 2005~2008年我国废旧橡胶3种工业化方式产品产量

工业化方式	2005年	2006年	2007年	2008年
再生橡胶/万t	145	170	220	245
胶粉/万t	22	22	25	25
翻新轮胎/万条	920	960	1 200	1 000

表4 2008年度我国废旧橡胶利用情况

项 目	再生橡胶	胶粉	翻新轮胎	热裂解
产品产量/万t	245	25	1 000 ¹⁾	40
废旧橡胶利用量/万t	380	40	50	50
占回收利用量比例/%	73.0	7.7	9.6	9.6
回收钢丝和纤维/万t	135	15	0	5
产品用途	替代生胶的二次原料	生产再生胶、改性沥青、作橡胶制品填料等	重复使用	燃料油、炭黑

注:1)单位万条。

占9.6%,热裂解利用率占9.6%,再生橡胶制造利用率占73.0%,再生橡胶制造是我国橡胶再生利用的绝对主体。

2 我国再生橡胶行业和橡胶工业的可持续性发展融为一体

在我国,废旧橡胶的综合利用长期以轮胎类和非轮胎类废旧橡胶资源作原料来生产胶粉、再生橡胶,再将胶粉和再生橡胶作为原材料用于制造轮胎、橡胶密封圈、胶管、胶带等各类橡胶制品,或用于沥青改性以及防水卷材、建筑材料和代木产品等的生产,既保护环境又变废为宝。再生橡胶在我国的利用既可确保我国橡胶工业科学健康的发展,也显示了我国橡胶资源循环利用的经济发展特色。

目前,我国再生橡胶年产能超过500万t(不包含台湾省产能),生产集中度进一步提升。再生橡胶企业数量达1 000余家,区域性规模生产能力基本都达到10万t,河北产地集中在唐山、沧州、保定;山西产地集中在平遥、汾阳;江苏产地集中在南通、泰州、宿迁、徐州;浙江产地集中在温州、宁波、杭州;山东产地集中在莱芜、济南、潍坊、

青岛、泰山;河南产地集中在焦作、温县、新乡;四川产地集中在都江堰、雅安、隆昌等地。

据不完全统计,再生橡胶产量规模在1万t以上的企业100余家,生产能力约200万t;规模在0.5万t以上的企业500余家,生产能力约200万t;再生橡胶生产企业除西藏、澳门外,遍布全国各省、市、自治区,我国已成为世界最大的再生橡胶制造国。

多年来,我国再生橡胶生产以其特有的优势被定位为振兴橡胶工业的主要法宝之一。再生橡胶以一定比例与天然橡胶和合成橡胶并用,不仅能达到较好的物理性能,而且具备良好的工艺性能。在我国75%的天然橡胶、46%的合成橡胶依赖进口的情况下,依据3t再生橡胶可以替代1t天然橡胶、1.5~2t合成再生橡胶可以替代1t合成橡胶计算,2008年我国生产245万t再生橡胶(占废旧橡胶利用量的70%),相当于为橡胶工业提供了80多万吨橡胶原材料,除满足国内使用外,还远销世界几十个国家和地区。

根据中国天然橡胶协会介绍,国内天然橡胶种植面积87.5万hm²,天然橡胶总产量近60万t,

据此类推, 80 万 t 生胶需占耕地面积达 116.8 万 hm²以上。生产 245 万 t 的再生橡胶不仅为环境保护处理了近 400 万 t 废旧橡胶固体废弃物, 而且为国家节约了大量耕地。按正常年份的价格, 进口 1 t 天然橡胶需 2 200 元美元左右, 仅用 3 t 再生橡胶替代 1 t 天然橡胶每年可为国家节约外汇 17.9 亿美元左右。

随着再生橡胶技术发展、质量提高、品种增多和产量增长, 再生橡胶在橡胶制品行业的应用不断扩大。再生橡胶的应用对橡胶制品行业提高经济效益和健康发展起了重要作用, 再生橡胶已成为橡胶制品行业不可缺少的原材料之一。

中国橡胶工业协会橡胶材料专业委员会介绍, 我国现在生产的 245 万 t 再生橡胶可代替约 80 万 t 正常天然橡胶, 作为综合利用产业, 再生橡胶行业应该得到扶持和发展, 再生橡胶产量也会继续增长, 这对于补充原材料的不足有非常重要的意义。2008 年世界各国或地区再生橡胶产量见表 5。

据橡胶制品分会介绍, 再生橡胶可以代替天然橡胶和合成橡胶用于诸多橡胶制品中。一般情况下, 在配方中添加 30 份再生橡胶可代替 10 份

天然橡胶或 1.5~2 份合成橡胶, 不同用途、不同技术要求的产品使用的再生胶量也不相同。有的产品可以采用 30%~50% 的再生橡胶代替天然橡胶或合成橡胶, 有的产品可以全部采用再生胶代替生胶。随着再生橡胶技术的发展, 近年国内开发了无味再生胶、卤化丁基再生胶、氯丁再生胶、丁腈再生胶、三元乙丙再生胶、高强力再生胶、浅色再生胶、彩色再生胶等多个品种, 用于代替不同类型的生胶以满足橡胶制品生产的需要。

3 我国具有世界领先的再生橡胶生产工艺及环保净化水平

20 世纪 90 年代我国自主研发的废旧橡胶动态脱硫新工艺技术在国内成功推广。该技术的成功研发彻底改变了我国污染严重及落后的再生橡胶生产工艺, 是我国再生胶生产领域的一大变革, 推动了废旧橡胶综合利用行业的大力发。由于该工艺技术先进、产品质量稳定可靠、投入成本低、效益高, 很快在国内普及并走出国门, 为世界废旧橡胶综合利用事业作出了贡献。

2008 年我国再生橡胶产量 245 万 t, 其中 90% 以上的产品采用了该工艺。目前行业内年产 5 000 t 以上的企业和部分小型企业都已把采用物理再生法、生物再生法、自行改造环保配套技术以及强化环保达标列为促进企业生存发展的重要措施, 二次污染基本得到了有效治理。

根据推算, 与用原来的水油法工艺相比, 仅 2008 年用废旧橡胶动态脱硫新工艺技术生产再生橡胶就节水 6 072 万 t, 节煤 89.98 万 t, 节电 104 676 万度, 直接节约成本 5.27 亿元(按 1992 年价格计算)。

为解决再生橡胶生产过程中硫化氢恶臭问题和尾气排放不达标造成的二次污染问题, 昆明理工大学和昆明凤凰橡胶有限公司联合自主研发了生物法废气净化技术; 江西国燕橡胶有限公司自主成功研发了物理法再生橡胶工艺尾气治理装置(发明专利证书专利号: ZL 02 147 836.8), 部分大中型企业自行配置了新型专利的环保装置, 这从根本上解决了困扰行业多年的恶臭和脱硫尾气治理问题。经治理后, 排放尾气的恶臭等级远低于国家标准, 且将排放的无苯系物气体回收利用。

表 5 2008 年世界各国或地区再生橡胶产量

国家或地区	2008 年产量/万 t	所占比例/%	废旧橡胶利用方式
中国	245	81.0	以生产再生橡胶为主, 生产胶粉为辅
美国	8.2	2.7	以生产热能为主, 生产胶粉、再生橡胶为辅
日本	5.9	1.9	以生产热能为主, 生产胶粉、再生橡胶为辅
泰国	6.1	2.0	以生产再生橡胶为主, 生产胶粉为辅
印度	5.6	1.8	以生产再生橡胶为主, 生产胶粉为辅
印尼	5.0	1.6	以生产再生橡胶为主, 生产胶粉为辅
韩国	4.4	1.4	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
马来西亚	4.8	1.6	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
俄罗斯	2.7	0.9	以生产热能为主, 生产胶粉、再生橡胶为辅
荷兰	2.1	0.7	以生产热能为主, 生产胶粉、再生橡胶为辅
中国台湾	2.2	0.7	以生产热能为主, 生产胶粉、再生橡胶为辅
奥地利	0.8	0.3	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
朝鲜	0.7	0.2	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
古巴	0.5	0.2	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
其它国家或地区	10	3.2	以生产热能为主, 生产胶粉为辅
合计	304	100	

注: 中国数据由中国橡胶工业协会统计, 其他数据由中国橡胶工业协会收集、推算。

(作为燃料), 处理后的废水达标并循环使用, 实现了真正的闭合清洁生产。

当前, 作为废旧橡胶综合利用主力军的再生橡胶行业, 正在进一步改进产品质量、提高节能降耗水平。发展重点是继续提升产品再生功能, 完善单元控制水平, 并把进一步加强生产过程中的污染、泄漏防治工作作为再生橡胶产业持续健康发展的长期任务。

为减少和控制再生橡胶生产过程中的污染, 在《废橡胶综合利用行业安全、环保、清洁生产自律标准》基础上, 2009年4月27日发布了《废橡胶综合利用行业再生橡胶制造清洁生产规范》和《废橡胶综合利用行业再生橡胶生产工艺规范》, 以加强行业自律, 并向国家工业和信息化部申报了再生橡胶清洁生产水平评价行业标准项目。

4 中国特色废旧橡胶回收利用意义非凡

充分利用橡胶再生资源, 保护生态环境, 缓解橡胶资源短缺, 走循环经济之路, 这对我国来说非常重要, 并具有深远的战略意义。

如何有效的回收利用废旧橡胶是橡胶工业可持续发展面临的一项重大课题。《循环经济促进法》确定了“资源化、减量化、再制造”的“3R”原则, 可持续发展的标志是资源永续利用和生态环境良好, 在《废橡胶综合利用行业再生橡胶制造清洁生产规范》和《废橡胶综合利用行业再生橡胶生产工艺规范》的保证下, 橡胶再生利用就是落实《循环经济促进法》的重要内容。

减少废旧橡胶固体废弃物对环境的影响, 促进橡胶资源以无害环境的方式回收利用, 走循环经济之路, 是确保我国橡胶工业健康、科学发展的必然。

废旧橡胶处理的方式很多, 世界上各个国家都在为废旧橡胶处理寻求符合本国利用要求的方式。我国的橡胶再生利用是典型的中国特色, 其具备的六大功能令世界瞩目。

(1)再生橡胶对补充橡胶原材料不足有非常重要的战略意义, 再生橡胶是橡胶资源。

(2)再生橡胶制造对处理废旧橡胶固体废弃物有非常重要的现实意义, 再生橡胶行业是环保产业。

(3)再生橡胶用作橡胶原材料有利循环经济发展, 节约大量可用耕地。

(4)再生橡胶应用对改善橡胶制品加工工艺性能有非常重要的意义, 再生橡胶在一定条件下可提高橡胶制品质量。

(5)再生橡胶制造对我国橡胶工业提高产品国际竞争力具有不可估量的作用, 应用再生橡胶可降低橡胶产品生产成本。

(6)再生橡胶制造涵盖物流、回收、加工制造及延伸利用等多项服务, 为近120万人提供就业。

一些国家对我国生产物美价廉的橡胶制品不能理解, 其实其原因除了我国的劳动力成本较低等因素外, 还在于我国特有的与天然橡胶、合成橡胶并列的低成本的第三橡胶资源——再生橡胶。橡胶再生利用在我国不仅承担着环保、资源循环利用的责任, 同时承担着为社会解决就业的责任, 也是一条确保我国橡胶工业健康、科学发展的必然之路。

5 结语

我国废旧橡胶综合利用行业在新的经济形势下蓬勃发展, 再生橡胶产品已由中国制造发展为中国创造, 生产企业遍布全国, 产量已由解放初期1500 t发展到2008年245万t, 整整提高了1630倍。一个既要金山银山, 又要绿水青山的理念已遍及绿色环保再生橡胶制造产业。再生橡胶生产环保水平已基本达到先进国家环保标准, 产品也列入环境友好型产品。中国特色的再生橡胶产业已屹立在世界巅峰, 令世人瞩目。

当前, 我国再生橡胶企业已不仅仅停留在再生橡胶的生产上, 而是与时俱进地扩大了橡胶再生利用的范围, 也加快了胶粉的推广应用和再生橡胶、胶粉向深加工综合利用方面发展。随着环保规范、标准的制定与实施, 中国橡胶资源利用循环经济发展的理念更加深入人心。

2008年国际金融风暴波及全球经济, 我国废旧橡胶综合利用行业虽受到一定影响, 但数据显示, 我国再生橡胶产量仍然保持10%以上的增长率, 在2007年220万t的基础上, 2008年达到245万t, 继续稳居世界再生橡胶产量第一的地位。根据国情, 我国拥有国际上生产成本最低、效果最佳的再生橡胶再生支撑技术和配套的环保支撑技术, 这为我国的橡胶再生利用和我国从橡胶工业大国走向橡胶工业强国提供了支持。