

科技创新促进我国废橡胶综合利用行业发展

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:简介 2011 年我国废橡胶综合利用行业经济运行情况,分析我国废橡胶产生情况,重点阐述我国废橡胶综合利用行业在科技创新方面取得的进展,展望 2012 年我国废橡胶综合利用行业的发展趋势。

关键词:废橡胶;再生橡胶;综合利用;再生工艺;胶粉

2011 年是我国“十二五”规划开局之年,“十一五”期间废橡胶综合利用行业在整体规模、资源利用率、自主创新、节能降耗及环境保护 5 个方面取得一定的成果,在此基础上,我国废橡胶综合利用行业以《废橡胶综合利用产业“十二五”科技发展规划》作为行业发展和国家制定橡胶工业发展的政策依据,坚持落实“安全、高效、环保、节能”方针,克服了税收提高、原材料成本增长、生产经营成本上升等多种不利因素的影响,保持了我国废橡胶综合利用行业健康稳定发展并取得了显著成效。

1 2011 年 1—9 月经济运行情况

天然橡胶、合成橡胶等原材料价格居高不下,使橡胶制品行业重新认识再生橡胶的作用,加强再生橡胶的应用研究,扩大再生橡胶使用范围,为再生橡胶产量增长带来了新的契机。

据中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会 47 家会员单位统计资料显示:2011 年 1—9 月,再生橡胶和胶粉的总产量同比增长 13.91%,销售量同比增长 20.2%,销售收入同比增长 20.2%,实现利润总额同比增长 4.47%,实现利税总额同比增长 16.81%。预计 2011 年我国胶粉的直接用量比上年的 30 万 t 增大 20%,达到 36 万 t;再生橡胶用量比上年的 270 万 t 增大 10% 以上,突破 300 万 t。

2 废橡胶产生情况

2010 年我国天然橡胶消耗量 300 万 t,合成橡胶消耗量 345 万 t,按橡胶制品含胶率 40% 计算,645 万 t 橡胶可生产橡胶制品 1600 万 t 以上(不含轮胎、胶管、胶带等橡胶制品骨架材料的质量)。

随着近年来我国经济和汽车工业的快速发展,我国汽车保有量已达 1 亿辆左右,每年废轮胎产生量以 8%~10% 的速度递增,2011 年我国产生废轮胎约 2.76 亿条,将磨损回收的废子午线轮胎分解可获得 65% 废橡胶和 35% 骨架材料,废斜交轮胎分解可获得 85% 废橡胶和 15% 骨架材料,按此计算,仅汽车轮胎产生的废橡胶就达 1000 万 t。此外,我国每年还报废几百万吨胶管、胶带、摩托车轮胎、电动车轮胎、自行车轮胎、胶鞋等废旧橡胶制品。总的来看,我国已经成为世界废轮胎和废橡胶制品产生量最大的国家之一,每年产生的废橡胶量保守估算在 1500 万 t 以上。其中除了一部分被无害化回收与环保利用外,还有几百万吨废橡胶未经正常处理,被非环保型使用。

因此,我国的废橡胶循环利用工作任重道远,禁止废橡胶进口成为必然。如何贯彻我国废橡胶“资源化、减量化、无害化、再制造”的原则已经成为亟待解决的问题。鉴于这种情况,我国政府一直对废橡胶综合利用行业给予鼓励和支持,虽然

采取的政策措施力度与世界发达国家相比还存在很大距离,但差距正在缩小。

3 科技创新进展

随着橡胶工业的发展,我国已连续10年成为世界橡胶消耗量第一大国,但与日益增长的需求相比,我国橡胶资源还十分匮乏,77%的天然橡胶和48%的合成橡胶依赖进口,供需矛盾十分突出,橡胶资源短缺对国民经济发展的影响日益显现。因此,变废为宝,充分利用废橡胶资源,生产再生橡胶成为必然选择,自主创新、科技发展、创造性改变传统工艺装备成为产业科学发展的动力。

(1) 自动化、安全型胶粉制造设备的科技创新

2011年浙江菱正机械有限公司研制的BP线控废全钢子午线轮胎胶粉成套装备在河南浚县生产现场通过行业专家考评及石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。该生产线首次将BP网络自适应控制技术应用于胶粉生产设备,实现了废旧轮胎处理程序化和过程控制;创新性使用剪切胶粒工艺替代传统的反复挤压工艺以降低能耗;切割刀具采用迴线结构,刀具制作采用了自主研发的新型硬质合金堆焊技术,提高了刀具切割效率和使用寿命;自主开发了纤维胶粒分离器,改进了励磁磁选机和气流分选机,开发了负压悬浮技术和涡流差压增强收集技术,将细小纤维、钢丝、粉尘与胶粒分离;采用卧式动定磨盘水冷却结构提高磨粉机磨盘的平行度,降低磨耗,延长磨盘寿命;采用了模块化紧凑设计以减小占地面积。

2011年江阴耐驰机械科技有限公司采用自主创新的42项专利技术研发的NEZ自动化程控废轮胎处理生产线通过行业专家现场考评。该线整机装机容量小、自动化程度高、投资少、运行费用低,整条生产线除两端外,中间流程无需人工操作,实现了自动化智能控制。该生产线适合40~120目胶粉工业化生产,适应处理直径1.3m整胎或超出该尺寸制品的分解破碎;从全胎到60目胶粉处理能耗仅 $380\text{ kW}\cdot\text{t}^{-1}$;到40目胶粉能耗仅 $320\text{ kW}\cdot\text{t}^{-1}$,40目胶粉产量比60目胶粉产量提高30%;整胎破碎设备刀具可简便拆装,使用寿

命比国外同类产品刀具使用寿命长3倍以上;搓丝机设备与国外同类产品相比处理过程中硫化橡胶与钢丝骨架分离程度较高,达95%以上。

2011年河南中赢橡胶科技有限公司研发的废轮胎自动安全切条切块综合破胶生产线通过行业专家现场考评。该生产线采用中控数显全模块联动设计,可完成对废全钢子午线轮胎、半钢子午线轮胎和斜交轮胎的分解和胶粒多等级精细粉碎,其80目以上胶粉产出率超过40%,胶粉的金属含量达到痕量等级,各单元间物料协调平衡,生产线运行稳定可靠。废轮胎分解、切割采用自主创新的5项专利技术,其吨处理能耗仅为 $4\text{ kW}\cdot\text{h}$,机台工作面噪声低于65dB。该生产线在操作上人机分离,通过输送带将切去胎侧的轮胎送至综合破胶机工作台,由定位装置将废轮胎导入切刀中,并可任意调整出料大小,整个操作过程只需1人即可完成。

以上装备胶粉产品送相关质量监督检验中心检测,符合国家标准GB/T 19208—2008《硫化橡胶粉》的技术指标要求。与传统装备相比,这些成套装备生产效率明显提高,用工人大大减少,能耗显著降低。目前这些装备已在国内外销售多套,其技术总体达到国际先进水平。

(2) 环保、安全型高温常压连续脱硫设备的科技创新

都江堰市新时代工贸有限公司研发的单螺旋脱硫专利技术“橡胶再生常压连续脱硫工艺技术及设备”,以及泰安市金山橡胶有限公司研发的双螺旋脱硫专利技术“自动化橡胶粉塑化工艺及其装置”生产工艺,已成为动态脱硫产业结构调整和优化升级换代的新型工艺。这将加快转变中国特色再生橡胶生产工艺方式,彻底改变传统的油法、水油法和动态法压力容器生产再生橡胶的工艺历史。这种自主创新的“以机代罐”橡胶再生常压连续脱硫工艺技术及设备,无废水、废气排放,保护了环境,解决了再生橡胶脱硫工艺中的工业二次污染,改变了传统压力容器生产再生橡胶工艺的缺陷,节省了水、汽相变的热功耗,其吨能耗在 $146\text{ kW}\cdot\text{h}$ 以内,节能20%以上,避免了废水的二次污染及废气的治理,较好地实现了连续工业

化生产。虽然国外有该工艺在进行实验室研究的报道,但只有我国成功将该设备与工艺应用在工业化生产中。2011年又创新研发出日产10 t和15 t单机产量的规模机型,可满足不同用户使用,设备已在国内外销售多套。

(3) 节能型再生橡胶成型设备的科技创新

常州市三橡机械有限公司研发的新型、节能型再生橡胶成型自动化生产线于2011年6月在天津用户生产现场经过行业专家考评,其后通过了石化联合会组织的科学技术成果鉴定。专家认为:该设备具有创新设计,生产过程符合环保要求,具有良好的经济和社会效益,整体技术国内领先。新型再生橡胶成型自动化生产线与传统生产线相比减少了1台设备,采用再生橡胶专用的新型、高效、节能型捏炼机2台、精炼机1台组成“三机一线”,有效降低了制造成本,可为用户节约投资20%;同时加大了辊速比,提高了剪切力,增大了出片速度,其班产可达2.5~2.8 t;装机功率165 kW,吨耗电约400~420 kW·h,装机功率降低25%,产量增加30%以上,吨胶能耗降低30%,大大节约了资源和能源,满足了产业对节能设备的要求,为实现“十二五”再生橡胶产业节能降耗奠定了基础。该生产线在我国已有20多家用户使用,并出口到马来西亚、泰国、哈萨克斯坦等国家。

(4) 通用型非浇注复合式合金辊筒研制成功

苏州东君橡胶机械厂研制的通用型非浇注复合式合金辊筒于2011年10月在苏州市望亭镇生产制造现场通过行业专家考评。通用型非浇注复合式合金辊筒由厚壁无缝钢管制造,辊筒直径不同,可选用不同直径的厚壁钢管制造,辊筒表面采用合金材质滚焊,耐磨、防锈、防腐蚀;辊面在使用磨损后,可修复进行再次加工。该辊筒已提交用户使用,目前已形成较为完整的加工多规格制造体系。与传统冷硬铸铁辊筒相比,这种辊筒具有质量小、壁厚均匀、表面光滑,散热冷却效果明显,在再生橡胶制造过程中对降低辊温有明显效果。该辊筒制造工艺采用钢管镶套,内外焊接制造,避免了单独外焊、焊缝易疲劳产生裂缝的弊端。

据用户反映,通用型非浇注复合式合金辊筒

具有以下特点。(1)节能。与传统冷硬铸铁辊筒配置75 kW电机的480型精炼机相比,通用型非浇注复合式合金辊筒配置55 kW电机的480型精炼机在使用过程中单机能耗配置减小20 kW。(2)环保。在同等生产情况下,辊筒冷却效果明显,辊温相差20℃左右,生产过程中烟气减少。(3)高效。辊筒轻,传动电机由6级改为4级,转速提高,产量由每小时200 kg提高到280 kg。通用型非浇注复合式合金辊筒的研制成功是橡胶行业使用辊筒的一次大革新,它可能改变使用传统冷硬铸铁辊筒的历史,对节约铸铁资源起到积极的作用。

4 促进胶粉的应用

胶粉多年来一直是制造再生橡胶的主要原料。胶粉除了在橡胶制品包括轮胎、防水卷材、体育场地、老人和儿童活动中心直接铺装应用外,在公路建设中的应用快速增长。2011年8月中国橡胶工业协会在公路改性沥青用硫化橡胶粉研发基地的配合下,分别对北京、河北、云南等15个省市符合条件的29家企业授予“公路改性沥青用硫化橡胶粉生产企业”(见表1),以推进、规范胶粉在公路、市政建设中的应用。

5 2012年行业发展展望

2012年是国家实施“十二五”规划的第2年,根据正在制定的《废轮胎橡胶综合利用准入条件》和即将发布的《再生橡胶行业清洁生产水平评价技术要求》,我国废橡胶利用行业应贯彻落实国务院提出的优化产业结构、转变经济发展方式,保持科学发展适度增长的方针,巩固2011年取得的业绩,进一步深入“安全、高效、环保、节能”理念,推进橡胶再制造无害化回收和环保型利用。

“十二五”期间,国务院进一步完善资源综合利用法规建设,加大对资源综合利用行业的扶持力度;国家发改委、工信部、环保部、科技部等相关部委的产业政策加大对资源综合利用技术研发和科技成果推广的支持。这些有利政策都将为我国废橡胶综合利用行业的发展带来新机遇。

胶粉和再生橡胶生产初衷是为了处理废橡胶

表 1 获得“公路改性沥青用硫化橡胶粉生产企业”名单

序号	企 业
1	北京温格汉氏资源再利用技术有限公司
2	京东橡胶有限公司
3	唐山兴宇橡塑工业有限公司
4	吕梁市升凯胶粉设备制造有限责任公司
5	江宁瑞德公路科技有限公司
6	丹东市富润橡胶有限公司
7	张家港汇丰胶业有限公司
8	南通回力橡胶有限公司
9	南通大华橡胶有限公司
10	江阴市德润橡塑制品有限公司
11	安徽宏磊橡胶有限公司
12	福建环科化工橡胶集团有限公司
13	江西省国燕高新材料科技有限公司
14	江西亚中橡塑有限公司
15	江西利新橡胶有限公司
16	山东舜合胶业有限公司
17	莱芜市福泉橡胶有限公司
18	邹平县友海金属制品有限公司
19	新乡市橡塑工业有限公司
20	焦作市弘瑞橡胶有限公司
21	武汉合得利橡胶粉有限公司
22	仙桃市聚兴橡胶有限公司
23	湖北宏鄂远橡塑环保科技有限公司
24	清远市结加精细胶粉有限公司
25	重庆市南川区庆岩橡胶有限公司
26	四川省隆昌海燕橡胶有限公司
27	泸州市万发橡胶厂
28	雅安和鑫橡塑有限责任公司
29	昆明凤凰橡胶有限公司

固体废弃物，避免对环境造成污染与危害，这已成为世界公认的废橡胶综合利用再生资源循环经济

模式。多年来胶粉和再生橡胶整体市场需求和价格稳定，只要遵循市场经济规律，开展科技创新，避免无序竞争，以保护环境为己任、以资源循环为使命的心态投入废橡胶综合利用产业，我国废橡胶综合利用行业将会有有一个稳定、健康发展的前景。

根据国务院《安全生产“十二五”规划》和《“十二五”节能减排综合性工作方案》要求，废橡胶综合利用行业在整体规模、资源利用率、自主创新、节能降耗、环保及安全 6 个方面都将发生很大变化。“十二五”期间，我国废橡胶利用行业应进一步加强以人为本的生产安全、环境安全、产品安全、使用安全的理念；加快生产工艺和设备调整，进一步实施工艺向安全环保发展，设备向节能高效发展，产业向量化规模发展的进程，确保“十二五”期间我国再生橡胶生产节能 20%，平均吨产品能耗由“十一五”期间的 950 kW·h 降到 760 kW·h；实现再生橡胶年产能由“十一五”期间的 1100 万 t 达到 1700 万 t，胶粉产量由 127 万 t 提高到 300 万 t 的目标；将淘汰“小三件”作为轮胎分解安全生产的首要保障，将淘汰煤焦油生产环保型再生橡胶作为产业转型的必然措施，将完善常压高温连续脱硫工艺作为再生橡胶环保生产和产品升级换代的需要。这些都将成为 2012 年我国废橡胶综合利用行业的主要任务。

2012 年，在我国迈向世界橡胶工业强国目标的推动下，废橡胶综合利用行业将设备做到精益求精，进一步拓展胶粉直接应用领域，在各项指标符合欧盟 REACH 法规的基础上扩大再生橡胶的应用范围，为废橡胶综合利用行业在“十二五”期间做大做强而努力。

行业动态

卡博特江西气相法白炭黑扩能项目即将投产

卡博特在江西永修星火工业园的气相法白炭黑扩能项目的主体工程已经全面完工，即将投产。该项目是江西星火有机硅厂有机硅一体化工程的配套项目，由卡博特蓝星化工(江西)有限公司投

资建设。项目总投资 5000 万美元，年产气相法白炭黑 1.5 万 t，于 2010 年 10 月开工，计划于 2012 年 3 月建成投产。

朱永康