

废旧轮胎综合利用概况(一)

钱伯章

(上海擎督信息科技有限公司金秋能源石化工作室,上海 200127)

摘要:介绍废旧轮胎综合利用情况。美国是最发达的轮胎翻新国家,我国的轮胎翻新率目前仅为4.5%。世界翻新轮胎工业正在向发展中国家转移。美国废轮胎胶粉主要用于体育场和游乐场胶板及公路用沥青改性,我国废轮胎胶粉在这些方面的应用已逐渐展开。我国再生胶工业快速发展,再生胶产量已居世界第一,再生胶的生产工艺技术和装备技术等已达到世界领先水平。构建废旧轮胎回收利用法规和规范废旧轮胎回收及其产品应用市场是废旧轮胎循环利用行业发展的重点。

关键词:废旧轮胎;综合利用;翻新轮胎;胶粉;再生胶;热裂解

废旧资源综合利用水平是一个国家经济发展的重要标志之一。旧轮胎翻新、废轮胎加工生产胶粉和再生胶以及废轮胎热裂解生产油品和炭黑,已经成为废旧轮胎综合利用的主要手段。我国废旧轮胎综合利用产业的生产规模虽未达到发达国家的水平,但已形成对橡胶工业的有效补充。

1 轮胎翻新

回收利用废旧轮胎的方法很多,但国际公认的轮胎资源循环利用的主要途径是翻新,这也是废旧轮胎减量化的主要措施。一般来说,用传统方法翻新的轮胎使用寿命相当于新轮胎的50%~70%,而采用预硫化法翻新的轮胎使用寿命可接近甚至超过新轮胎。通过多次翻新,轮胎的总寿命至少可延长1~2倍,而翻新一轮胎所消耗的原材料只相当于生产一条同规格新轮胎的15%~30%,价格仅为新轮胎的20%~50%。

据介绍,目前全球有100多个国家和地区的1万多家企业从事翻新轮胎生产,略具规模的企业达到5000多家,年生产能力在1.5亿条以上。2006年,全球翻新轮胎产量达到8300万条,翻新率在6%左右,创造价值50亿美元以上。中国是继美国、印度、欧盟、巴西之后的翻新轮胎大国,有500多家翻新轮胎厂,设计生产能力在1500万条

以上。最近几年,中国的翻新轮胎产量呈逐年上升趋势,2000~2007年翻新轮胎产量分别为350万条、400万条、490万条、700万条、800万条、900万条、960万条和1200万条,年均增长速度高达11%,为全球增幅最大的国家。但是,我国轮胎翻新率偏低,平均翻新率为4.5%,与世界水平有一定的差距。

1.1 国外状况

美国是最发达的轮胎翻新国家,其翻新轮胎产量一直居全球之首。早在1990年,美国翻新轮胎产量就高达3300万条,为当年新轮胎产量(2.3亿条)的14.3%,占世界翻新轮胎总产量的40%以上,且翻新轮胎企业却有1500家,而轮胎企业仅40家。近年来,由于翻新轮胎生产成本上升,尤其是轿车轮胎翻新的经济性下降,美国的轮胎翻新量大幅度减少,轿车轮胎基本上不再翻新,但载重汽车轮胎、工程机械轮胎和航空轮胎的翻新量增长幅度较大,2006年美国翻新轮胎企业减少到825家。尽管如此,美国目前仍是世界第一翻新轮胎大国。

美国轮胎翻新企业的主要经营模式是与当地的运输公司等签订长期合作合同,以“来旧翻新”收取加工费的方式解决胎源问题。翻新轮胎的质量和行驶里程与新轮胎相当,一条轮胎最多能翻

新7次,平均为2~3次。美国的翻新轮胎装备和技术都很先进,质量管理相当严格。翻新轮胎主要为载重汽车轮胎和工程机械轮胎。目前,美国载重汽车轮胎的翻新率为80%。

美国轮胎翻新企业除翻新轮胎之外,还翻新轮胎辍(毂),使客户得到一个全新的轮胎总成,而我国轮胎翻新行业目前还没有开展这项业务,美国这方面的经验值得借鉴。

美国轮胎翻新企业一是靠产品质量上乘和价格较新轮胎便宜很多来赢得用户;二是靠政府的支持,即处理1条废旧轮胎,政府补贴2~4美元,同时政府优先采购翻新轮胎等政策来推动翻新轮胎市场发展。

在2008年度美国翻新轮胎企业百强中,温富特商用轮胎总成公司排名第一,普利司通-奔达可解决方案轮胎公司名列第二,其后依次是珀塞尔轮胎橡胶公司、南方轮胎超市公司、轮胎中心、贝斯特温公司、西北翻新轮胎公司和麦卡锡轮胎服务公司。在百强翻新轮胎企业中,模型硫化和预硫化工艺并举的有18家,只采用预硫化工艺的68家,这些企业应用奔达可技术的超过1/3,奔达可和固特异翻新轮胎公司的技术几乎垄断了美国翻新轮胎市场。此外,也有企业采用米其林、奥利福及其他硫化方法。在美国几乎90%的中型/重型载重汽车翻新轮胎使用预硫化技术。《现代轮胎商》的数据显示,近年来,美国工程机械轮胎翻新量上涨13个百分点;轻型载重汽车轮胎和航空轮胎翻新量上升幅度分别是36%和100%。

世界发达国家翻新轮胎工业由于新轮胎供给过剩等原因均有萎缩迹象。欧盟1990年的轮胎翻新率达到18%,并计划到2000年增至25%,可到2000年时,翻新率下降10%,2003年更降至5.7%。日本20世纪80年代初的翻新轮胎年产量为300多万条,而目前不到200万条,翻新率只有1%。

世界翻新轮胎工业正在向发展中国家转移。据印度汽车轮胎制造商会估计,2004年印度的翻新轮胎产量已达1550万条,翻新率为30%。巴西2004年生产翻新轮胎1360万条,翻新率为34%。马来西亚领先的翻新轮胎制造商Sun轮胎工业公司2007年对旧轮胎的需求将增长

20%~25%。

1.2 国内状况

进入21世纪,在载重子午线轮胎快速发展的带动下,我国的翻新轮胎工业开始恢复性发展,并掀起了一股轮胎翻新热。2006年,我国翻新轮胎产量为960万条,其中全钢子午线轮胎500万条,斜交轮胎460万条。2007年,我国翻新轮胎企业约500家,生产能力已增加到1800万条以上,产量为1200万条,主要企业有常州市逸盛橡胶制品有限公司、福建晋江市东风橡胶厂、广东省三水海达轮胎有限公司、广东兴宁猛力轮胎翻新厂、广东省东莞市轮胎翻新厂、四川省新都三益翻胎有限公司、广东省佛山市禅城区康荣轮胎厂、广东省兴宁市兴平轮胎翻新厂和成都市簇桥轮胎翻修厂等。我国正在成为全球翻新轮胎工业的焦点,但与快速增长的轮胎产量相比,我国轮胎的翻新率太低,仅为4.5%。美、欧、日以及新加坡、马来西亚和澳大利亚等国的翻新轮胎企业已经纷纷前来我国寻求商机。我国应抓住机会,努力成为全球轮胎翻新制造业的中心。

据介绍,世界轮胎三巨头米其林、固特异、普利司通都在我国配套建立了翻新轮胎厂,并不断开发、推广新技术。美国聚氨酯弹性体轮胎技术领先的开发商美国轮胎公司于2006年与青岛七洲橡胶公司签署制造技术转让协议,青岛七洲橡胶公司采用美国轮胎公司的修补翻新工艺制造3种大型矿用聚氨酯弹性体翻新轮胎,为此,青岛七洲橡胶公司在平度明村橡胶工业园区建设一座新工厂,美国轮胎公司供应聚氨酯弹性体翻新胎面材料。该厂翻新轮胎的年生产能力为7200~10000条,每年使用3500~7490t聚氨酯弹性体材料。

经德国德中环保促进会牵线搭桥,神马集团橡胶轮胎公司与德国博麦克股份有限公司于2008年年初签署总投资2500万欧元的轮胎循环再利用合作项目协议,双方拟在轮胎翻新、胶粉加工处理、废轮胎热解分离等橡胶循环再利用方面合作。

全球航空轮胎专业制造商邓禄普航空轮胎公司于2008年2月签署一份合同,在福建建立翻新航空轮胎厂——晋江邓禄普太古飞机轮胎有限公

司,以服务于亚太地区。该厂属于邓禄普公司(持股63%)、香港飞机工程公司(持股28%)和太古(厦门)飞机工程公司(持股9%)组建的合资企业。总部位于英国 Birmingham 的邓禄普飞机轮胎公司是该厂主要的合作伙伴。晋江邓禄普太古飞机轮胎公司预计于2009年年初投入运行。邓禄普飞机轮胎公司称,亚太地区的航线无论是在规模上还是在数量上都在快速增长,增设该厂可大大提升公司在全球航空轮胎市场上的竞争地位。通过与世界上领先的飞机工程公司太古飞机工程公司的合作,将使邓禄普加快进入亚太地区航空轮胎市场。

目前我国所用的轮胎翻新技术有热硫化翻新技术和预硫化翻新技术等,前者为传统技术,后者为世界轮胎翻新先进技术,更适于大规模生产,具有节能、减少污染、提高产品质量的特点。我国轮胎翻新技术发展方向为:载重汽车轮胎翻新应发展预硫化胎面翻新;工程机械轮胎翻新应根据轮胎种类、规格、使用要求采用多种翻新方法,如模型法、无模翻新法及预硫化胎面翻新法。

我国也新开发了聚氨酯翻新轮胎工艺。华南理工大学开发的聚氨酯浇注新轮胎胎面技术可应用于轮胎翻新中,以大幅提高翻新轮胎质量,减少天然橡胶耗用量及橡胶配合剂对环境的污染。华南理工大学拟与桂林橡胶工业设计研究院合作,将聚氨酯与天然橡胶并用制备复合预硫化胎面,一方面可做到集约化生产,降低生产成本;另一方面翻新轮胎厂在使用时,可不改变原有技术与装备,有利于推广。

翻新轮胎的生命在于安全可靠,但目前我国无论是用于翻新的胎体还是翻新后的轮胎,其安全检测措施均不足,造成大多数翻新轮胎缺乏安全保障。由于我国大多数翻新轮胎企业没有条件购买进口检测设备,因此必须自主开发电磁波钉洞检验机、激光检验机、轮胎充高压检验机、X光检验机、超声波检验机、红外线检验机等设备,以满足翻新轮胎工业发展的要求。

另外,为提高翻新轮胎质量,达到环保、节能、高效和低消耗的目的,在翻新技术、设备及生产方面仍需组织攻关和协调,如采取集中炼胶;开发并组织生产各种特型的预硫化胎面及内、外包封套;

开发全翻新数控磨胎机、中垫胶挤出热贴合装置;研制工程机械轮胎翻新无模硫化成套设备;开展预硫化胎面翻新轮胎技术和预硫化胎面结构改进研究等。

2 胶粉生产

据美国《橡胶世界》报道,由美国橡胶生产商会(RMA)提交的一份调查报告证实,将废轮胎制成的胶粉加入橡胶中制备体育场和游乐场地面覆盖胶板,不会给人类带来任何不良影响或导致生态问题。该报告评估了废轮胎的多种回收利用方法,对现有的大量文献,包括来自废轮胎回收利用的倡导者和反对者双方的研究报告进行了认真评述,对潜在的风险进行了全面评估。废轮胎胶粉用来制备体育场和游乐场橡胶地板是废轮胎回收利用的最佳途径。在这个应用领域,美国每年大约要消耗掉1300万条废轮胎。

胶粉应用的另一个有效途径是公路建设。1997年,美国参众两院立法规定:凡国家投资或资助的道路建设必须采用胶粉改性沥青,并规定胶粉的用量必须达到20%以上。美国联邦各州也相继通过法令推广胶粉改性沥青的应用,目前美国铺设的胶粉改性沥青路面已达1.1万km。继美国之后,英国、德国、法国、加拿大、韩国以及我国的台湾省也相继立法,开始大规模铺设胶粉改性沥青公路。

英国《新科学家》周刊报道,废轮胎经过超热气体爆破处理可以制成轮胎用材料。英国斯旺西大学的戴维·艾萨克等研究发现,把废轮胎放入氧气离子室中进行爆破处理,可产生大量胶屑,掺入这种胶屑的橡胶可用于制造新轮胎。试验表明,经这种处理的轮胎胶粉的拉伸强度等物理性能与新胶相近。

Lehigh 技术公司生产的 PolyDyne 轮胎胶粉可用于新型热塑性塑料和热固性塑料混合物,该类混合物可进行大量生产和制造。粒径为44~105 μm 的胶粉通过增强聚合物的相互作用,可易于混入聚合物合金中或橡胶、塑料中。较小粒径的胶粉对聚合物物理性能有很强的正面效应。业已发现,采用活性和非活性配合剂可改进胶粉物理性能。这些很小粒径的胶粉用于橡胶中,对胶

料性能影响很小或无影响。领先的环境工程公司 Malcolm Pirnie 公司对 PolyDyne 胶粉所做的温室气体寿命循环分析指出,每 10 磅胶粉用于聚合物中,就相当于可防止 10 磅二氧化碳进入大气中。

位于英国南威尔士 Neath 港、堪称世界最先进的轮胎循环利用工厂于 2007 年 7 月底投产。这家由从事轮胎循环利用的 TyreGenics 公司在 Baglan 投资 400 万英镑的工厂,用液氮将轮胎碎片冷冻至 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$,然后使其粉碎成胶粉。该项目与英国最大的轮胎循环利用商 Credential 环境公司、工业气体专家比欧西公司、从事技术开发的 RTI Cryogenics 公司和从事表面处理的 Field-Turf Tarkett 公司合作进行,并接受威尔士欧洲财政局 140 万英镑的资助,这是北欧第一套这种类型的装置。该厂每年将 2 270 t 废旧轮胎转化为胶粉、钢材和纤维,是一个可持续发展的企业。

2007 年我国胶粉产量为 50 万 t,主要生产企业有江阴市台联超细胶粉有限公司、湖北合得利橡胶有限公司、南通回力橡胶有限公司、南京东浩胶粉有限公司、江西中橡塑有限公司、烟台安泰橡胶有限公司、福建环科化工橡胶集团有限公司、南通宏达橡塑有限公司、东风轮胎集团黄石橡胶有限公司和焦作弘光橡胶有限责任公司等。

上海虹磊精细胶粉成套设备有限公司的 HL 利用废轮胎生产橡胶原料成套设备是我国新开发的废旧轮胎处理设备,该设备通过对废旧轮胎传统处理工艺路线的彻底革新,将废旧轮胎加工成可媲美天然橡胶和合成橡胶的塑化胶粉,可望实现资源高效综合利用和环境保护的双重效益,为我国橡胶工业的发展开拓出第三种橡胶材料来源。该设备以废轮胎、废橡胶为原料,在常温、机械、全自动、全封闭状态下,将粉碎后的精细胶粉改性为塑化胶粉,成为可替代天然橡胶、合成橡胶的材料。采用该技术的首条年产万吨级塑化胶粉生产线已于 2007 年年底在江苏姜堰市虹磊橡胶有限公司建成投产,实现了一端进废轮胎、另一端出胶粉的目标,成为我国废旧轮胎资源化循环利用的示范项目。据介绍,采用该技术生产出的不同品种胶粉,每吨售价为 6 000 ~ 9 000 元。目前,国内泰州橡胶总厂已大量采用这种塑性胶粉。据

称,该胶粉的拉伸强度、拉断伸长率、耐磨性等已远远优于传统工艺生产的胶粉,个别性能甚至超过天然橡胶和合成橡胶,可完全替代进口原料。目前,该项目已形成十大核心技术,并取得多项国家专利授权。苏州虹磊橡塑科技发展公司的 2 万 t 级塑化胶粉及橡胶制品产业园,已列入国家“十一五”科技支撑项目;在山西河津成立的虹磊橡胶制品有限公司将建设 3 万 t 级废轮胎利用产业园,一期工程在 2008 年完成,同时在山西汾阳筹建 10 万 t 级的塑化胶粉生产基地;在江苏泰州,以泰州橡胶总厂为龙头,将建成万 t 级冷翻新轮胎胎面胶生产基地和混炼胶中心。

湖北宏达集团与台湾远记机械有限公司共同投资兴建的 5 万 t 废旧子午线轮胎处理生产线项目,一期工程 2 万 t 规模流水线于 2008 年 11 月在湖北宏远环保再生资源有限公司建成并投产运行。该项目生产设备全部采用台湾远记机械有限公司生产的废旧子午线轮胎处理设备。据介绍,该条由拉大钢丝胎机、双轴破碎机、胎块打碎钢丝分离机、钢丝胶二次分离机、出料控制桶、胶块磨粉机、粗棉纱筛选机、分流器、胶块磨粉机、棉纱筛选机、细棉纱筛选机和磁选机等多台设备组成的废旧子午线轮胎常温处理生产线工艺简单、技术先进、自动化程度高、能耗低、处理量大、胶粉质量好,破碎处理量每小时可以达到 5 000 ~ 6 000 kg。由该条生产线生产的胶粉形状规整、不炭化、橡胶原有分子结构基本未破坏,因此可以广泛使用在沥青改性、隔音板、儿童游乐场安全垫、PU 跑道、防滑垫、道路隔离块、运动场等中。

青岛绿叶科技发展有限公司与美国企业合作,建成年产 5 万根废胶粉、废塑料、废油漆复合的铁路轨枕。这种轨枕噪声小、弹性吸震、寿命长、耐腐蚀、质量小,但由于成本较高,我国还未使用。浙江绿环橡胶粉体工程有限公司可用废胶粉(加粘合剂)制成运动跑道,该技术早已用于都灵奥运会体育场,但在我国还未用过。

我国胶粉生产在工艺、设备上达到甚至超过了世界先进水平,胶粉企业 40 余家,已有较多的自主知识产权技术,并且具备了自主设计和制造设备的能力。但我国的胶粉工业发展缓慢,主要原因是胶粉应用仍局限于在轮胎和橡胶制品中作

填充剂,在用量最大的铺路沥青和运动地板等建筑材料方面的应用技术滞后,大的应用市场没有打开。2007年我国胶粉产量为50万t。

目前,我国胶粉在公路建设上的应用已经逐渐展开。胶粉改性沥青用于铺设公路路面的试验已在天津、北京、成都、上海等城市进行,并取得了突破性进展。天津已铺设了80km的试验路段,并制订了天津市废轮胎胶粉改性沥青路面技术

规程;北京市已铺设了22km的试验路段;四川新筑道路建设工程有限责任公司在成都铺设了40km的试验路段;香港金邦公司在广东、江苏也铺设了试验路段。目前,交通部公路司和科技司正联合制订全国胶粉改性沥青施工指南,全面推动胶粉改性沥青在城市道路、高速公路中的应用。相信不久的将来,我国胶粉应用将会加快发展。(未完待续)

黄海集团上半年实现 新产品产值7 928万元

2009年上半年,黄海集团以加强技术创新能力来抵御金融危机的冲击。企业技术人员坚持以市场为导向,紧紧围绕市场畅销产品开展了一系列新产品开发、老产品改造和新配方设计等工作。上半年完成新产品开发和新配方设计共109项,实现新产品产值7 928万元,节支降耗520余万元。

今年以来,黄海集团加快科技创新步伐,基本上每月都有新产品推出,并很快得到市场的认可。在自主研发的高性能轿车子午线轮胎的基础上,公司不断丰富高性能轮胎规格和花纹品种,进一步加大了高性能轻卡车轮胎新产品的开发力度,完成半钢子午线轮胎新产品产值达5 300余万元,同时实施了优化工艺(缩短了半钢子午线轮胎硫化时间)和实现了部分产品的轻量化,为企业节支降耗57.5万元。另外,通过新型钢丝帘线的应用和轮胎结构的改进分别实现节支降耗81.61万元和94.79万元。吕晓梅

双星集团上榜山东百强企业

日前,2008年山东百强企业榜单在济南开榜,山东省经济和信息化委员会等部门联合公布了2008年山东省企业100强名单,青岛共有14家企业入围百强。双星集团荣获2008年山东省企业100强称号。

据了解,此次山东百强企业入围营业收入大幅提高,跻身榜单的最低营业收入已经达到了80.14亿元,比上年提高17.36亿元;营业收入过

百亿的企业有83家,比上年增加19家。双星集团以轮胎、鞋、机械、服装、热电等产业综合营业收入1 053 753万元成为山东化工和制造业百强企业。王开良

第10届全国橡胶工业信息发布会 即将在桂林召开

为加强信息沟通,了解我国橡胶工业经济运行情况、国家政策对橡胶行业的拉动作用、橡胶工业进出口情况以及其它橡胶行业的相关信息,中国橡胶工业协会定于2009年11月2~5日在桂林召开第10届全国橡胶工业信息发布会,会议同期还将举行主席团会议,通报及商讨橡胶行业的重大事项并提出应对措施。

本次会议主要有以下几个议题:与橡胶行业相关的国家重要产业政策及相关产业基本情况;橡胶行业重点产品的生产、进出口及经营情况分析;国外橡胶行业的相关信息;国内外新技术、新设备、新材料及管理技术;参观桂林相关橡胶工厂。余雯

阿根廷对中国鞋产品实施反倾销

阿根廷生产部日前宣布,将对除运动鞋以外的中国鞋类产品实施进口反倾销措施。根据阿根廷生产部的决定,阿根廷进口商从中国进口鞋类产品时向海关申报的最低价格为每双15.5美元。这项限制措施的期限暂定为4个月。此外,阿根廷还在对来自中国的运动鞋进行反倾销调查。

余雯