

国内外废旧轮胎的回收利用现状

陈云信

(江汉大学 机电与建筑学院,湖北 武汉 430056)

摘要:概述国内外废旧轮胎的回收利用现状,提出我国废旧轮胎回收利用的发展建议。目前废旧轮胎综合利用途径主要包括翻新、再生胶、胶粉、热能利用和热解等,美国、芬兰、英国和日本等发达国家主要以生产胶粉、热能利用和热解等为主;我国废旧轮胎回收利用水平较低,轮胎翻新率远低于发达国家,再生胶产量大,胶粉产量较小。建议我国调整产品结构,以生产胶粉为主,并积极开拓废旧轮胎回收利用新途径,提高废旧轮胎回收利用水平。

关键词:废旧轮胎;再生资源;回收利用;胶粉

中图分类号:X783.3;TQ336.1+6

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2006)12-0715-03

随着汽车工业及交通运输业的飞速发展,废旧轮胎越来越多,形成黑色垃圾,造成黑色污染。对废旧轮胎进行综合利用,并将其产品和延伸制品作为重要的再生资源广泛应用于橡胶、交通和建筑等领域,成为我国 21 世纪橡胶工业循环经济和可持续发展的重要研究课题。

本文概述国内外废旧轮胎的回收利用现状,提出我国废旧轮胎回收利用的发展建议。

1 国外废旧轮胎回收利用现状

随着科学技术的进步、公众环保意识的日益增强,世界各国纷纷积极开辟废旧轮胎综合利用途径。目前废旧轮胎综合利用途径主要包括翻新、再生胶、胶粉、热能利用和热解等^[1~4]。

(1) 美国

美国早在 1991 年就通过立法推动国内废旧轮胎的回收利用,还对废旧轮胎的处理实行政府补贴。由于胶粉含有抗氧化剂,可以延缓沥青铺路材料的老化,延长公路的使用寿命,同时可使路面更有弹性,降低噪声,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铺设,并且规定胶粉的用量必须达到 20% 以上。

美国采用胶粉改性沥青铺设高等级公路和城

市道路已有 30 多年的历史,例如美国黄石公园海拔 3 000 m 的公路以及白宫内外道路的铺设均采用了胶粉改性沥青。目前美国铺设的胶粉改性沥青路面已超过了 1.1 万 km。

据美国橡胶生产者协会称,美国的废旧轮胎回收率已经从 1990 年的 11% 上升到 2003 年的 80%。美国废旧轮胎主要用来生产轮胎衍生燃料(tyre derived fuel, TDF),这是一种廉价而清洁的替代能源,可用于水泥和造纸行业以及工业和民用锅炉。

(2) 芬兰

芬兰政府 1996 年就出台了关于废旧轮胎回收利用的专门法案,规定轮胎生产和销售厂商有义务回收轮胎,必须将用户更换下来的废旧轮胎送到指定的工厂进行再生利用。芬兰除对废旧轮胎进行翻新利用外,还将其用作发电燃料、道路材料或建材等。据统计,废旧轮胎的回收利用为芬兰培育了一系列新兴产业,为社会提供了众多就业机会,每年创造财富近 12 亿美元^[5]。

(3) 英国

英国利用废旧轮胎发电取得了显著成效。目前英国至少有 5 座电厂用废旧轮胎作燃料,其中建于 1995 年地处伍尔福汉普顿市的第 1 家轮胎燃料动力发电站每年可以处理英国 23% 的废旧轮胎^[5]。

(4) 日本

日本自 1993 年起就大规模地进行废旧轮胎

作者简介:陈云信(1972-),女,湖北天门人,江汉大学讲师,华中科技大学在读硕士研究生,主要从事机械类专业基础课的教学及桥梁减隔震支座的研究。

的回收利用。1995年,日本工业技术院环境技术综合研究所开发出从废旧轮胎中回收燃料和炭黑的高新技术,即采用液相分离法将细碎的轮胎片与有机溶剂萘进行反应,使轮胎液化。该技术使每吨废旧轮胎可以回收燃油 550 kg、炭黑 350 kg,回收率达到 9%。

日本是目前世界上废橡胶利用率最高的国家,利用率达到 90%以上,主要利用方式是生产胶粉、再生胶和炭黑制品,也采用燃烧方法进行能量回收^[5]。日本政府制定了再循环法对废旧轮胎实行管理卡制度,防止非法丢弃废胎,并规定轮胎生产销售商有回收轮胎的义务。

(5) 韩国

韩国动力资源研究所 1997 年研究成功用废旧轮胎批量提炼石油和炭黑的新技术,将废旧轮胎和废油以 1:2 的比例混合,先加工提取相当于原料 40%~50% 的石油,再在剩余物质中提取炭黑^[5]。

2 我国废旧轮胎回收利用现状

我国废旧轮胎的回收利用情况不容乐观。据不完全统计,2005 年我国废旧轮胎积存量已达到 1 亿条,并以每年约 6 500 万条的速度增长,这些废旧轮胎多数没有回收利用。有关资料显示,截至 2004 年上半年,我国有轮胎翻新企业 500 多家,轮胎的翻新能力已达到 1 000 万条,再生胶的生产能力近 100 万 t,胶粉生产能力约 5 万 t,但废旧轮胎回收利用率仍远不能跟上废旧轮胎快速增长的现实。

2004 年,我国翻新轮胎产量为 850 万条,轮胎翻新率与发达国家相差甚远。目前我国轮胎翻新对象主要集中于载重轮胎,轿车轮胎的翻新率几乎为零。翻新轮胎企业装备水平不高、技术力量薄弱、缺少必要的测试设备、胎源严重不足以及翻新轮胎质量难以提高,是造成我国轮胎翻新率低的主要原因。我国废旧轮胎的再利用途径主要是生产再生胶或胶粉。再生胶是我国目前回收利用废旧轮胎最主要的方式,年产量超过 100 万 t,位居世界首位。当前,我国废胶粉的应用领域还不够广泛,产量相对很小。随着我国胶粉生产技术,特别是精细胶粉生产技术的日臻完善,市场对

胶粉的需求量会越来越大。相反,对再生胶的需求将会日渐萎缩。

3 促进我国废旧轮胎回收利用的发展建议

(1) 调整产品结构,以生产胶粉为主

为充分利用资源和保护环境,我国应调整废旧轮胎回收利用的产品结构,扩大胶粉产量,开拓胶粉的应用市场,逐步以生产胶粉为主。

德国、美国、法国和日本等发达国家均用硫化胶粉替代再生胶用于轮胎生产。目前,国内轮胎生产中胶粉的用量日益增大。张萍等^[6]研究表明,轮胎胶料中掺用适量的硫化胶粉,可节约生胶,降低成本,改善胶料的加工性能,虽然使硫化胶的拉伸强度降低,但提高了硫化胶的耐屈挠龟裂和抗裂口增长性能。

胶粉除用于轮胎等橡胶制品配方外,还应大力推广其在其它领域中的应用,如胶粉改性沥青等。

胶粉改性沥青是一种新型的道路建筑材料,具有以下几个优势。

① 胶粉改性沥青 80℃ 高温下不软化, -35℃ 低温下不开裂,能够克服普通沥青路面夏天高温泛油、鼓包,冬天天气寒冷开裂的缺点,并可增强路面的防滑性能,提高安全因数。

② 胶粉改性沥青路面噪声比普通沥青路面降低 50%~70%。

③ 胶粉改性沥青使用寿命比普通沥青延长 1~3 倍,从而减少道路维修费用。

④ 胶粉改性沥青价格远低于进口 SBS 改性沥青,可以降低道路建设成本。进口 SBS 每吨 2 万多元,废胶粉每吨才 3 000 多元。

近年来,国外纷纷用胶粉改性沥青替代 SBS 改性沥青用于路面铺设,但我国至今仍对进口 SBS 改性沥青情有独钟。我国每年用于修路的沥青总量(不包括公路维护和保养用量)多达 200 万~300 万 t,若用 15% 的废胶粉对其进行改性,则年需废胶粉 30 万~40 万 t。推广胶粉改性沥青在我国道路建设中的应用需做好以下工作:一是政府部门提供政策支持和税收优惠;二是尽快制定胶粉改性沥青的相关标准;三是严禁地方非法土炼油,解决原料问题。

此外,胶粉的潜在市场很大,尤其是在城建和环保方面。例如用 30~40 目胶粉生产的安全铺路砖用于城市人行道,具有触感柔软、不吸水、不扬尘、吸音、防静电、不积水、防滑、可冲洗、易保洁等特点。

(2) 开拓废旧轮胎回收利用新途径

我国在废旧轮胎的热解和能源回收(燃烧热利用)方面几乎是空白,应在吸取国外成功经验、结合国内实际情况的基础上,有计划地开展这方面的研究工作,提高我国废旧轮胎的回收利用水平。

国家应尽快出台废旧轮胎回收利用管理办法,将废旧轮胎资源回收利用逐步纳入法制化管理轨道;建立健全废旧轮胎的回收利用网络和机制,负责本地区废旧轮胎集中回收、分类、初加工及再利用的集散;研究制定鼓励废旧轮胎回收利用的经济政策,加快废旧轮胎回收利用的产业化进程,大力开发既充分利用废旧轮胎资源又没有二次污染的废旧轮胎回收利用新途径。

4 结语

废旧轮胎是一种可再生资源,又是一种黑色

垃圾,回收利用不好会造成环境污染。发达国家的废旧轮胎回收利用水平较高,我国废旧橡胶的综合利用仍处在起步阶段,在我国橡胶资源供需矛盾日益突出、废旧橡胶(主要是废旧轮胎)带来的环境压力越来越大的情况下,更应在引导全民提高环保意识的同时,加强废旧轮胎的回收管理,开辟废旧轮胎利用新途径,实现变废为宝的目的。

参考文献:

- [1] 吴秀兰,李贵君. 国外废旧轮胎处理和再生利用的最新进展[J]. 轮胎工业,2000,20(2):67-72.
- [2] Mennig G. Concepts for reclaim of rubber waste in Europe [J]. Plastics, Rubber and Composites Processing and Application, 1998, 27(7): 346-348.
- [3] William K, Krishna B. Akron rubber development; recycling of rubber; an overview[J]. Rubber World, 1998, 216(6): 41-46.
- [4] Jang J W. Discarded tire recycling Practices in the US, Japan and Korea[J]. Resources Conservation and Recycling, 1998 (22): 1-14.
- [5] 郑咸雅. 国外废旧轮胎利用概况一瞥[J]. 中国资源综合利用, 2004(7): 18-24.
- [6] 张 萍, 邓 涛, 许国玉, 等. 常温法精细硫化胶粉在轮胎胶料中的应用研究[J]. 橡胶工业, 2001, 48(10): 596-602.

收稿日期: 2006-06-28

BRDI 与贝卡尔特合作项目圆满完成

中图分类号: TQ330.38⁺9 文献标识码: D

2006 年 10 月 13 日,北京橡胶工业研究设计院(BRDI)与贝卡尔特技术工程(江阴)有限公司(BCTC)合作项目总结会在京召开。

该合作项目为《新结构钢丝帘线在轮胎中的应用》,始于 2004 年 7 月,其中包括 3 个子项目,即《铜含量对钢丝帘线与橡胶间粘合力的影响》《新结构钢丝帘线在轮胎中的性能评估》和《国内全钢载重子午线轮胎室外里程性能评价》。

《铜含量对钢丝帘线与橡胶间粘合力的影响》一项于 2005 年 7 月完成。试验结果表明,贝卡尔特公司生产的 $3+9+15\times 0.22+1$ 和 $3\times 4\times 0.22$ HE 低铜镀层钢丝帘线经调整粘合胶料配方能够达到高铜镀层钢丝帘线与橡胶的初始粘合性能水平,且其老化后粘合性能明显优于高铜镀层

钢丝帘线。《新结构钢丝帘线在轮胎中的性能评估》项目试验结果表明,应用贝卡尔特公司 $3\times 0.22+9\times 0.20$ HTCC 和 $0.365+6\times 0.35$ HT 等新结构钢丝帘线的轮胎外缘尺寸、胎圈耐久性能和高速性能等均良好。国家橡胶轮胎质量监督检验中心的里程试验结果表明,采用贝卡尔特新型钢丝帘线生产的全钢载重子午线轮胎室内和室外行驶里程均超过国家标准要求,性能优异。合作双方对项目完成情况均表示满意。

BRDI 与 BCTC 的合作始于 1988 年,多年来双方分享信息、积极进行技术合作,一些项目试验成果已经在轮胎厂中应用,一直保持着良好的合作伙伴关系。BCTC 对双方多年来的融洽合作非常满意,尤其对 BRDI 院领导对项目的支持以及技术人员认真、严谨的工作态度表示赞赏,双方还就今后的合作项目进行了积极探讨。

(本刊编辑部 吴淑华供稿)