

废旧轮胎的回收利用

刘玉强

(昆明大学,云南 昆明 650118)

摘要:简述目前废旧轮胎的现状 & 回收利用情况。介绍回收利用的几种方法:减少轮胎生产中废料的产生、轮胎翻修、制成胶粉和再生胶、热解提取燃料气、油、炭黑、直接作为燃料提供能源、掩埋和生物降解。指出轮胎翻修是一种被公认最有效、最直接且经济的方法,而作为直接燃料处理则是较为洁净的工艺方法,也是解决大量废旧轮胎最有希望的方法。

关键词:废旧轮胎;回收利用;再生

中图分类号: TQ336.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8171(2000)12-0710-03

随着橡胶工业的发展,废旧橡胶的数量也在不断增加。全世界每年耗用生胶约1 600万 t,生产橡胶制品约3 100万 t。据介绍,每年用于制造轮胎的生胶用量约占世界生胶消耗量的50%~55%。1997年世界轮胎市场销售量为10.16亿套。为确保轮胎使用安全,每辆汽车一般行驶3万~5万 km 就需更换一次轮胎,废旧轮胎的堆积已成为全球性问题。近10年来,该问题已引起发达国家轮胎制造公司及环保部门的关注,并通过了一些有关废旧轮胎处理的方案^[1]。本文简要介绍废旧轮胎的现状 & 一些回收利用方法。

1 废旧轮胎现状

世界许多国家都对废旧轮胎的情况进行统

计。目前世界(不包括俄罗斯及中国)每年报废轮胎总量高达1 000万 t^[2]。轮胎使用量最大的美国1997年报废轮胎2.7亿条,累计量已超过8亿条;日本年报废轮胎也在1亿条以上;我国年报废轮胎约5 000万条。各国对报废轮胎均采取了一些相应的处理方法(见表1)。我国对报废轮胎的处理主要是制成再生胶,辅以翻修使用。

2 废旧轮胎的回收利用方法

废旧轮胎的处理一般是以预防为主,然后是收集,其后依次是翻新、利用和掩埋等。通过综合处理根治废旧轮胎的环境污染问题。

2.1 减少废料

通过减少废料的方法可使废旧轮胎产生量

表1 世界一些国家和地区的废旧轮胎数量及处理方法

年份	国家和地区	当年轮胎报废量/万 t	处理方法比例/%						
			热利用	胶粉	再生胶	翻修	出口	掩埋	其它
1990	欧共体	197.5	30	0	0	20	0	50	0
1992	美国	280	23	6	4	0	3	63	1
1992	日本	84	43	0	12	9	25	8	3
1992	英国	45	9	6	0	18	0	67	0
1993	德国	55	38	14	1	18	18	2	9

减小到最低程度。如日本在轮胎生产过程中返工废胶指标规定小于1%,为此轮胎生产废品

率大大降低。另外,通过改进配方和结构设计延长轮胎使用寿命,也可减少轮胎报废的数量。欧共体提出,轮胎使用寿命延长5%,即可使新胎需求量减少5%。此外,提高驾驶员的轮胎

使用与维护水平,改进测定轮胎气压的器材和数据及改善路面减轻轮胎磨损等,均可在一定程度上减小轮胎的报废数量。

2.2 轮胎翻修与重复使用

轮胎翻修被公认是最有效、最直接而且经济的方法。世界各国都存在需求此类产品的稳定市场。在德国,轿车和载重车的翻新轮胎所占比例分别为 12%和 48%,翻新轮胎年总产量为 1 万 t。欧共体规定,到 2000 年胎面翻新数量至少应占旧轮胎数量的 25%,并鼓励翻新轮胎与新轮胎之间展开竞争。然而,尽管轮胎翻新延长了使用寿命,在一定程度上减少了轮胎的报废数量,但最终这些轮胎还是要报废的。

废旧轮胎除翻新外,还可用于其它领域,如用于体育场、防撞缓冲装置及路墙隔离屏障,也可用在养鱼场等处作为漂浮阻波物或堤岸的防护物。在美国,每年有 300 万~500 万条废旧轮胎重复使用,如美国 Dnrable 栅网公司每年处理废旧轮胎 25 万条,主要用于建筑工地阻挡飞石落物及船坞防撞挡壁,并用切除的废胎圈改制排污管道。

2.3 制成胶粉和再生胶

废旧轮胎通过粉碎工艺可制成胶粉。现用于生产胶粉的方法有干式研磨法、低温研磨法和湿式研磨法^[3]。不同方法制成的胶粉主要区别在于粒径范围不同。干式研磨法、低温研磨法和湿式研磨法制成的胶粉粒径范围分别为 0.3~1.5,0.075~0.3 和 0.075 mm 以下。我国大多采用干法工艺生产胶粉,并通过活化处理后加以应用,如深圳东部橡塑实业有限公司已建成年产万吨级工业化常温粉碎生产精细胶粉生产线。低温研磨法的使用以乌克兰为代表,美国、德国和澳大利亚等国相继建立工厂,此方法的冷冻介质为液氮。我国浙江绍兴丰利粉碎设备有限公司嵊州市特种粉碎设备厂和浙江大学也已联合开发成功了此项工艺技术。另外,中国航空工业总公司第 609 研究所自行研制的“空气冷冻橡胶制胶粉生产装置”已通过鉴定,其原理是空气膨胀制冷,不需使用液氮。湿法工艺则由英国橡胶塑料研究所开发,简称 PAPRA 法,制备的胶粉粒径为 0.002~0.020

mm,补强效果好,其使用的设备是磨盘式胶体研磨机,胶粉不仅能掺入胶料中替代部分生胶,而且能与塑料和沥青很好地混合,可广泛用于各类橡塑制品及公路建设。此外,胶粉还可用于改性塑料以增加弹性制成热塑性弹性体。

再生胶是通过热降解或化学降解而使硫化胶再生^[4]。传统的再生方法有油法和水油法。废旧轮胎制成再生胶主要在生胶资源缺乏且劳动成本相对较低的发展中国家采用。发达国家出于成本及环境因素,产量在逐年减小,如德国再生胶仅占处理废旧轮胎的 1%。新近开发的微波脱硫再生法是再生技术的一项突破,该方法是干态脱硫,没有污染,而且产品质量较好。目前发达国家推荐的方法是对研磨出来的胶粉采用特殊的表面处理用以替代生胶。如马来西亚的 De-link 系列表面改性剂,掺入胶粉后可改善胶粉的使用性能。我国是再生胶生产大国,年产再生胶达 30 万 t 以上,主要采用传统的油法和水油法,成本高、环境污染严重。采用新再生法或改性胶粉是我国再生胶行业值得研究的课题。

2.4 热解提取燃料气、油和炭黑等产品

将废旧轮胎热解处理,不但没有污染物排放,还可回收燃料气、油及炭黑等产品,有利于环保及资源的回收利用。近 20 年来,日本、美国、英国及前苏联相继对废旧轮胎进行了热解工艺研究与开发。近年,美国 Titan 公司在韩国安装了一套回收利用的热解装置,我国台湾省也兴建了此类处理厂。热解回收方法主要有常压惰性气体热解、真空热解和熔融盐热解。热解处理回收的产物通常为:气体 10%;液体 45%;炭黑 35%;钢及玻璃纤维 10%。热解气体多作为能源使用,返回给热解装置供热或为其它工厂供能;液体可作为燃料,也可作为催化裂解原料,生产高质量汽油;炭黑则可用于制备橡胶/沥青混合物,也可作为固体燃料或作为沥青和密封产品的填充剂和添加剂^[5]。

德国和美国则采用废旧轮胎与煤一起氢化生产汽油及其它油品。这是由于橡胶组成近似于烃类,橡胶中的炭黑与煤也同样具有相似性的缘故。

2.5 直接作为燃料提供能源

与煤比较,废旧轮胎具有更高的热值(29~37 MJ·kg⁻¹),因而被认为是一种有吸引力的潜在燃料^[6,7],作为燃料处理利用无疑是有前途的洁净工艺方法。在美国,1997年废旧轮胎作为热能燃烧利用占总废旧轮胎回收量的64%(约1.72亿条),是废旧轮胎利用的主要方法。当前废旧轮胎直接燃烧利用主要有3种方法,单纯利用废旧橡胶轮胎能量,把废旧轮胎和其它废弃物一起焚烧及在水泥窑中作燃料。美国和英国通过焚烧废旧轮胎用于发电;瑞士和意大利合资建立了用废旧轮胎焚化垃圾的中试工厂;德国利用废旧轮胎燃烧焚化垃圾,并用废旧轮胎替代20%燃料(煤和油)用于水泥窑,轮胎中的钢转化为氧化铁,硫黄则最后变成石膏,这两种物质都是水泥熟料的组分;日本也将废旧轮胎作燃料用于水泥窑中。废旧轮胎直接燃烧利用无二次污染、不影响水泥质量。根据英国的一份橡胶咨询报告,直接焚烧废旧轮胎获得能量是解决大量废旧轮胎最有希望的方法。

2.6 掩埋和生物降解

掩埋是处理废旧轮胎最无奈的办法。由于掩埋地点的减少及掩埋成本的增加,掩埋方法前景暗淡。欧共体规定,到2000年掩埋方法必须淘汰。

生物降解废旧轮胎比较困难。最近一项专利采用一种矿物质化学营养细菌的含水悬浮

液,对粉末状聚合物的表面进行浸蚀脱硫,在随后和生胶混炼时,可溶性的聚合物分子链就会很容易地扩散,在硫化期间就又有可能会交联。日本、德国则开展利用放线菌生物降解橡胶材料的研究,并取得重大进展。

3 结语

随着汽车业的发展,废旧轮胎的处理问题将日益突出,因此应进一步增强废旧轮胎资源观念,加强废旧轮胎直接作为燃料利用的研究工作,使废旧轮胎处理既有利于环保又有利于资源的回收利用。

参考文献:

- [1] William K, Krishna B. Recycling of rubber: An overview[J]. Rubber World, 1998, 218(3): 41.
- [2] Schnecko H. 橡胶的回收利用[J]. 袁立编译. 世界橡胶工业, 1998, 1(1): 29.
- [3] 张炳词,程源. 胶粉的制造方法[J]. 橡胶工业, 1993, 40(9): 571.
- [4] Eugene P. Reclaim rubber usage and trends [J]. Rubber World, 1994, 210(2): 22.
- [5] 陈凤珍,钱家麟. 废轮胎裂解制取液体燃料和化学品[J]. 橡胶工业, 1998, 45(11): 687.
- [6] 王明. 废轮胎大量利用的新途径[J]. 化工科技动态, 1995, 11(3): 15.
- [7] 邓海燕. 废轮胎综合利用技术进展[J]. 现代化工, 1991, 11(2): 29.

收稿日期:2000-08-17

1140 液压硫化机通过鉴定

中图分类号:TQ330.4*93 文献标识码:D

桂林橡胶机械厂研制的1140液压硫化机日前通过了广西壮族自治区经济贸易委员会组织的鉴定。

液压硫化机是生产子午线轮胎,尤其是高性能子午线轮胎所必需的设备之一,也是轮胎硫化机的发展方向。国外大的轮胎公司60%以上使用液压硫化机,而我国仅有为数不多的轮胎厂使用,而且进口液压硫化机价格昂贵。桂林橡胶机械厂采取与轮胎厂联合的方式,在国内率先开发出1140液压硫化机,经专家鉴定认为,该机是为适应发展高精度轻型载重钢丝

子午线轮胎的需求而开发的一种新机型,设计采用了液压传动控制结构和C型中心机构,提高了上下模具的同轴度及其重复精度;模具运动过程平稳无冲击,对中精度高,模具使用寿命长。此外,该产品采用西门子S7系列控制技术,具有可靠性高、功能强、抗干扰性能好、故障诊断能力强等特点,可实现计算机群控;以触摸屏为人机界面,便于操作。

产品经国家橡胶机械质量监督检验中心检测,各项技术性能指标合格,主要技术指标及性能达到90年代国际先进水平。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳供稿)