

专家论坛 SPECIAL REPORT

橡胶材料的技术发展及应用 (三)

李汉堂

(曙光橡胶工业研究设计院, 广西 桂林 541004)

(续上期)

HIR多用于气密层胶料,但以少量并用于胎面胶时,可提高胎面胶的某些重要性能。如卤化丁基橡胶/天然橡胶具有低的滚动阻力等。在BR/R中并用氯化丁基橡胶(CIR),可使轮胎在干、湿沥青路面上的抗湿滑性能分别提高15%和25%。在改善抗湿滑性和降低滚动阻力方面,使用通用橡胶与HIR并用可获得有效的平衡。如果胎面胶中并用10%~30% CIR或HIR则可大幅度提高湿路面抓着性能而略微或不增大滚动阻力,而其磨损性能会下降。

加拿大 Polysar公司开发出新型聚合物,是HIR经含15份聚甲基苯乙烯树脂改性,得到的聚合物称为XBIR可用于无内胎轮胎的内衬里,从配合至成型作业更为容易,气密性能更好,可进一步改进轮胎性能。

2.7 氯丁橡胶

新型合成材料不断涌现冲击到了传统的CR市场,并且CR的价格原本就相对较高,这导致CR的需求增长缓慢,西欧等地区的CR需求还一直在持续下降。发展中国家受亚洲金融危机的影响,CR的消耗量也有一定程度的减少,近年来世界CR的年需求量一直维持在25~26万t,CR生产能力远远过剩。因此,发达国家相继关闭生产装置,这使CR的国际供求关系得到了改善,导致德国和美国的CR装置满负荷生产,目前装置开工率为90%~95%。2000年世界CR市场重新恢复供需平衡,预计今后CR的需求量将以年均0.8%的速率增长。

2.8 热塑性弹性体

在橡胶、弹性体领域的二十一世纪技术可举出纳米复合材料和热塑性弹性体(TPE)作为例子。热塑性弹性体诞生于约40年前,它有5种

特征:(1)本身具有补强性;(2)不需要硫化工序;(3)配合简单;(4)具有处于交联橡胶与塑料之间的中间物性;(5)可以进行材料回收再利用。

TPE的用途非常多,可用于粘着剂、汽车部件、工业用品、鞋、运动用品、电线、土木建筑材料、海洋和医疗领域。可以说,目前已经从交联橡胶向TPE发展。在各种类型的TPE中,苯乙烯类约占50%,聚烯烃类占27%,聚氨酯类占11%,共聚酯类占5%,聚酰胺类及其它占7%。欧美使用的TPE以苯乙烯类和聚烯烃类为主,日本则偏重PVC类。在今后的发展过程中,苯乙烯类TPE仍占主导地位,主要用量集中在东南亚及其周边国家和地区。

近年来TPE的性能也在不断改进,如改善了压缩永久变形,提高了耐热性能,改进了流动性能和抗冲击性能,增加了可喷涂性能,开发了较软品级和可发泡的牌号。例如,无污染环境的聚苯乙烯类热熔型粘合剂正在飞速发展,将占据未来压敏胶的主导地位;氢化、环氧化等高性能化苯乙烯类TPE成为开发热点;反应型和茂金属系聚烯烃类TPE发展迅速,对传统的机械共混型聚烯烃类TPE构成强烈冲击。聚酯类、共聚酯类、聚酰胺类TPE与其它弹性体的复合化或合金化也是研究开发的重要方向之一。

2.9 发泡橡胶

最近,为了克服出于采用镶钉轮胎带来的粉尘问题,用无防滑钉轮胎取代了镶钉轮胎。无防滑钉轮胎的重要特征是在0℃左右的摩擦力。对橡胶的特性要求是,滞后损失少,提高实际接地面积,即降低低温下的硬度。但是,通常降低硬度会使耐磨性能和在一般道路上的操纵稳定性能下降。因此,无防滑钉轮胎多使用硬度因温度变化而变化小的低玻璃化温度橡胶的并用胶(天然橡

胶(聚丁二烯橡胶并用胶)。

为了提高原有无防滑钉轮胎在冰冻道路上的摩擦力,开发了新的胎面花纹并改变了橡胶的粘弹性能。橡胶的粘弹性能(弹性模数和 $\tan\delta$)对粘着摩擦力有影响。由于粘着摩擦力与路面和橡胶的实际接触面积成正比,所以可通过使橡胶变软(低模数化)来提高粘着摩擦力。虽然滞后摩擦力随 $\tan\delta$ 增加而增加,但由于冰冻道路的表面高低不平比普通道路的少,所以滞后摩擦力非常小。要使无防滑钉轮胎用的橡胶在低温下也能保持柔软性,可使用玻璃化温度低的原料胶和特殊软化剂。东洋公司采用的经过分子设计的溶聚丁苯橡胶既可保持无防滑钉轮胎胎面胶在低温下的低硬度,又可提高胎面的耐磨性能。

在湿冰路面上,由于需要大幅度提高排水效果,所以光靠花纹沟和刀槽花纹的排水作用是不够的,其作用比不上防滑钉,因为防滑钉可破坏水膜而起啮合作用。为了使无防滑钉轮胎的性能接近镶钉轮胎,已开发出可提高排水效果、啮合效果和粘着摩擦力的新橡胶。其具有代表性的是“发泡橡胶”。所谓发泡橡胶指的是具有许多微型独立气泡的橡胶。发泡橡胶的特征有如下4点:

(1)由于微型独立气泡而使橡胶表面具有微小的凹凸,这些微小的凹凸可使因打滑而连续积聚的水有一个藏身之处,即使在刀槽花纹之间也可以防止积水(提高排水效果)。

(2)这种微小凹凸可使冰面产生印痕,从而提高啮合效果。

(3)由于橡胶中有微小气泡,所以可降低橡胶硬度,即使在低温下也不会失去柔软性(由于接地面扩大而提高了粘着摩擦力)。

(4)即使轮胎磨损也会继续出现新的气泡,可继续保持上述的(1)、(2)点的效果。

据介绍,发泡率为20%~30%时可提高冰上摩擦系数3~4倍。这样,通过提高冰上摩擦系数可缩短轮胎的制动距离10%~15%。

采用发泡橡胶的无防滑钉轮胎的冰上摩擦力虽然比不上镶钉轮胎,但其摩擦力非常接近。1982年开始面市的无防滑钉轮胎在最近几年急剧增加,真正成为无防滑钉轮胎时代。而支撑这种无防滑钉轮胎的因素之一是成功地开发出以发泡橡胶为代表的新型橡胶。

通常是使用热分解式化学发泡剂制造发泡橡胶。1995年广岛化成等公司用聚烯烃热塑性弹性体的水发泡挤出法制造压缝条,由于这种海绵用水作为物理发泡剂,所以发泡时不会产生有害物质。这样,海绵也从化学发泡剂向水、 CO_2 等物理发泡剂转变。

已经研究出新的闭孔硅海绵橡胶技术,这种新技术不采用传统的反应性化学发泡剂和挥发性有机材料(VOC)作为膨胀源。这种新的海绵技术用水作为发泡剂,可产生均匀的微孔海绵结构,可用于食物包装。其具有如下特性:(1)回弹性好;(2)低压缩变形;(3)生产海绵时不污染环境;(4)减少对排气装置的需求;(5)无令人讨厌的臭气;(6)容易模压和挤出;(7)具有光滑均匀的挤出表面;(8)可用于包装食物。

2.10 聚氨酯弹性体

就聚氨酯弹性体的杨氏模量而言是一种既具有塑料的高硬度,又具有橡胶高弹性的高分子合成材料。聚氨酯弹性体与橡胶相比具有更优异的耐磨性能、较高的抗撕裂强度和伸长率且硬度范围宽。此外它的吸振、减震效果好,负重容量非常大以及极理想的耐油和耐其他化学药品性能。特别是浇注型聚氨酯弹性体是目前最耐磨的弹性体,具有高耐磨、可着色、高耐切割性、优良的耐油及耐化学品等优点,而且对人体无毒害作用,又能完全生物降解,还不必添加炭黑和芳烃油,是制造轮胎的理想材料。

聚氨酯充气轮胎与普通钢丝子午线轮胎相比具有下列优点:耗油量平均低10%,胎面磨耗低51%,重量轻30%,滚动阻力低35%以上。另外,聚氨酯轮胎操纵性能和路面性能与子午线轮胎近似,只是制动性能较子午线轮胎低6%,侧偏比子午线轮胎低7%。抗割口增长方面,按照德国TUV规定的试验方法,在胎侧切开3mm的割口,然后在150%额定负荷和时速75km的速度下进行行驶试验,行驶3000km以后没有发现割口增长,可见其具有优越的抗割口增长性能。另外,聚氨酯轮胎比橡胶轮胎均匀性更好,且不会出现胎面剥离现象。

美国罗利兹车轮公司(Roleez Wheels Inc.)用拜耳聚合物(Bayer Polymers)公司生产的Texin牌热塑性聚氨酯制造车轮并为此申请了专利。据

该公司介绍,这种以 Texin TPU为材料、用排气注塑(blowmold)法生产的实心轮胎,其强韧性很好,耐磨、抗冲击、不怕刺穿。目前,该公司正准备将这种 TPU实心轮胎推荐给各种轮式运输工具使用,包括手推车和沙滩车等。因为这种轮胎能够适应地球上的所有地形,所以罗利兹车轮公司把它称为“Roleez全地形轮胎”。

米其林公司的 PAX跑气保用轮胎配备了新的轻重量聚氨酯辅助支撑环。这种辅助支撑环通过注射成型制得,支撑环的重量比原来的橡胶支撑环轻 4kg左右。这种安装有聚氨酯辅助内支撑环的跑气保用轮胎被米其林公司称为第二代跑气保用轮胎。

橡胶轮胎的胎面必须添加炭黑和有致癌作用的芳烃油,它们随着胎面磨损而散发在空气中,严重污染环境。用聚氨酯作为轮胎翻新材料可解决上述问题。据报道,聚氨酯翻新轮胎的关键技术之一是采用纳米技术提高聚氨酯弹性体的热稳定性,使其最高使用温度达到 120℃;二是研制出成本低廉、使用方便、效果好的橡胶表面处理剂和粘合剂,使聚氨酯胎面与普通橡胶能牢固地粘合在一起。采用聚氨酯胎面翻新的轮胎实际行驶里程

可比普通轮胎高 1~2倍,同时能消除大量的炭黑和芳烃油对环境的污染,是提高翻新轮胎性能的新途径。聚氨酯翻新轮胎的优越性有:胎面材料不含有毒害作用的填充油;不含炭黑,胎面磨损时能保持环境清洁;能够完全生物降解,不会导致环境污染;滚动阻力低,可节省汽车燃油消耗;与普通天然橡胶轮胎相比,具有优良的耐溶剂油、耐燃油和耐化学品性能,是油库、码头等特殊车辆轮胎的理想选择。

3 结束语

改性橡胶的新技术总是随着对经济、生态和性能提出更高的要求而发展的。第一是要有更能适应环境需求的加工方法,例如丁钕橡胶的聚合或新的气相技术;第二是提高橡胶制品或橡胶件(例如溴化丁基轮胎气密层)的寿命;第三是节约能量,即通过用新的乙烯基溶聚丁苯橡胶与白炭黑并用来降低滚动阻力,进而达到减少耗油量的目的,同时减少二氧化碳的排放量。业已证明,往往是由于轮胎工业的发展而导致橡胶技术发展的。目前,专用橡胶的发展很快,在不久的将来,橡胶技术的发展将会更快。(完)

费尔斯通开发新型高马力农用轮胎

费尔斯通轮胎公司已研发了一种新型高马力(可超过 175 hp)农用轮胎。该款轮胎是通过特殊的设计促使其可在更高的气压下使用,强劲的牵引性能是该款轮胎的主要特点。根据特有的胎体设计,轮胎气压可达到 2.4 bar,这将使轮胎具有更高的承载负荷。例如 710/70R38 SS可在每小时 50 km的速度承载 6150 kN的负荷。苏博

充剂,这种填充剂用谷物淀粉生产,所以生产过程本身对环境无害,无二氧化碳的排放。并且,这种填料更有利于增强低断面轮胎的胎侧强度。

固特异公司的该生物轮胎研发计划总耗资将达 1240万欧元,欧盟提供的拨款约占其总数的 1/4。该项目的参考代号为“LFE 06 ENV/L/000118——生物轮胎”。

谢立

川克费尔推出胎面自动传感器

英国川克费尔(Truckfile)公司正计划推出全套商品名为“TYrecheck”的胎面花纹沟深度自动测量装置。该装置安装在一种垫子之下,当轮胎滚过这种垫子时,传感器能瞬间测量出胎面磁场的变化,并把这些变化与新轮胎的数据进行比较。每一条轮胎都有唯一的无线电标记符,自动测量装置会把每条轮胎的测量结果发送到因特网上。该装置用于轮胎管理系统的潜力十分巨大。郭毅

欧盟支持固特异开发生物轮胎

据欧盟总部消息,欧盟决定拨付总计 6600万欧元的奖励性拨款用于环保技术的研发。其中,固特异轮胎有限公司获得了 300万欧元的拨款,用于研发环境友好型的生物轮胎。这种生物轮胎与传统轮胎相比,可使轮胎滚动阻力降低 30%。

该公司要开发一种取代传统填充剂的新型填