

现代轮胎技术的发展状况

李汉堂

(吴华南方曙光橡胶工业研究设计院,广西 桂林 541004)

摘要:概述现代轮胎技术的发展状况。现代轮胎正朝着防滑轮胎、跑气保用轮胎、绿色轮胎、智能轮胎、仿生轮胎以及彩色轮胎方向发展并取得新进展,轮胎的速度性能、操纵稳定性、安全性和乘坐舒适性均得到提高,滚动阻力降低,废旧轮胎的回收利用途径拓宽。

关键词:轮胎技术;绿色轮胎;智能轮胎;仿生轮胎;废旧轮胎;回收利用

中图分类号:TQ336.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)11-0646-07

随着社会的发展,人们对轮胎的速度性能、操纵稳定性、安全性和乘坐舒适性等要求越来越高,具有特殊性能的轮胎,如防滑轮胎、跑气保用轮胎、绿色轮胎、智能轮胎、仿生轮胎以及彩色轮胎^[1]不断涌现。本文概述现代轮胎技术的发展状况。

1 防滑轮胎

轮胎在湿路面上的行驶性能与汽车的安全性密切相关。据统计,雨天的行车事故约为晴天的2倍,除了雨天驾驶员视线不好以外,主要是由轮胎的湿路面行驶性能不良引起的^[2]。近几年来,各大轮胎公司加强了提高轮胎在湿路面上行驶性能的研究工作,并已开发出具有良好湿路面行驶性能的高性能轮胎^[2]。

提高轮胎在湿路面上的行驶性能,应以不降低其在干路面上的行驶性能为前提,着重提高轮胎的抗水滑和抗湿滑性能,即着重提高轮胎的水滑临界速度及缩短其在湿路面上的制动距离,同时兼顾轮胎的低滚动阻力、低磨损和低噪声等。轮胎的抗水滑性能主要与胎面花纹的设计有关,抗湿滑性能则主要取决于胎面胶的配方设计。

斜交轮胎接地时胎面变形大,且胎面的排水问题不好解决。子午线轮胎有高刚性的带束层,接地时胎面变形小,且排水容易,可减少水滑现象

并提高轮胎的接地性能。通过有限元法分析轮胎的水滑现象可以设计出防水滑的胎面花纹,使轮胎抗水滑性能得到明显改善^[1]。

德国大陆公司的 Aqua Contact CZ99 防滑轮胎有两层无接头锦纶冠带层,起到强化胎体的作用,使轮胎的高速性能和耐久性能得到提高;单层聚酯冠带层强化了胎面中央部位,可防止因离心力引起的主排水沟变形;2层钢丝带束层既可以提高轮胎直线行驶的稳定性,又可以使整个胎面的接地压力分布均匀,提高了轮胎的抗水滑性能和耐磨性能,并可防止偏磨耗的发生;2层人造丝胎体帘布层将应力由带束层准确地传递到胎圈部位,提高了转向响应性;2层胎圈增强带对胎圈外侧进行增强,可以抑制转向时的横向振动;硬三角胶则有助于提高转向响应性和直线行驶稳定性^[2]。

日本横滨公司的 A. V. S. EXCELEAD 防滑轮胎在结构上的最大特点是采用了由钢丝和芳纶纤维组成的混合叠层带束层^[2]。采用这种结构可以提高轮胎的接地性能,而且通过与无接头锦纶冠带层结合,可以获得良好的操纵稳定性。这种带束层结构还具有良好的包络特性,能够较好地缓冲来自路面的冲击振动,提高乘坐舒适性。此外芳纶质量小,有利于轮胎的轻量化。

美国固特异轮胎橡胶公司的 Aquatred 轮胎具有两个显著特点,一是胎面胶以集成橡胶(苯乙烯-异戊二烯-丁二烯共聚物)为主,具有抓着力大、侧向平衡性好、湿牵引性能极佳的优点;二是

胎面中心有一条 V 形宽而深的纵向花纹沟,主花纹沟两侧各有两条纵向窄花纹沟,看上去很像并装双胎。这种结构有利于将主花纹沟积蓄的雨水排出去,从而改善轮胎的湿路面操纵性,延长胎面寿命。此外, Aquatred 轮胎胎面花纹为有向花纹,胎侧防擦线为一圈黑色或灰白色的齿形环。2000 年固特异推出第 3 代产品 Aquatred 3 轮胎。与第 2 代产品相比, Aquatred 3 轮胎的湿牵引力增大 18%,干牵引力增大 6%,制动距离缩短 8%,湿路面操纵性提高 5%,保证行驶里程为 13 万 km^[3]。

法国米其林公司的 Catamaran(双船体)轮胎的主要特征是胎面中心有一条纵向宽花纹沟,沟深约为普通花纹的 6 倍,两侧开有一定角度、方向相反的刀槽细沟;胎体采用单层芳纶帘布,带束层由 2 层钢丝帘布层和锦纶冠带层组成,胎侧用包及胎圈的芳纶帘布增强。试验证明,与运动型轿车轮胎(Pilot HX 轮胎)相比,在水深 3 mm 的公路上直线和弯道行驶时, Catamaran 轮胎的防滑性能提高 20%~40%;当胎面花纹磨损 70%时, Catamaran 轮胎直线行驶时的防滑性能提高 10%,弯道行驶时防滑性能相当^[3]。

日本普利司通公司的 FI70C 轮胎是一种优质全天候轮胎,特点是胎面有 3 条纵向花纹沟,其中两侧花纹沟比中部的宽;胎面还设计有断面呈泪珠状的小凹坑,以使其面积随胎面磨损程度加深而变大,从而保证轮胎的附着性;胎面胶补强体系采用长链炭黑,以提高轮胎的附着性和耐磨性,保证行驶里程为 11.2 万 km^[3]。

意大利倍耐力公司的 P5000 Drago 轮胎是一种新型高性能轮胎,有 45~60 系列,速度级别分 H 和 V 级两种^[3]。这种轮胎胎面花纹特点是中央纵向花纹沟的宽度相当于普通轮胎的 2 倍,断面呈 W 形,花纹具有方向性,不仅具有最佳的排水性能,还可以最大限度减小转弯时中央花纹沟的变形。胎面设计有许多较深的细刀槽花纹。胎面胶中添加白炭黑以改进湿滑性能。与普通轮胎相比, Drago 轮胎在转弯时的防滑性能提高 15%,在水中直线行驶时的制动距离缩短 14%。此外,这种轮胎还具有耐磨耗、磨耗均匀和噪声低等特点^[3]。

2 跑气保用轮胎

跑气保用轮胎按结构可分为自封式和刚性支撑式两大类。自封式跑气保用轮胎是在胎腔内预先充入足量密封剂,轮胎遭外物刺穿后,密封剂自动流到穿孔处堵塞洞孔,从而维持正常行驶状态。刚性支撑式跑气保用轮胎又分为自体支撑型和加物支撑型两种。自体支撑型跑气保用轮胎是增强普通轮胎原有的某个部件,使轮胎失压后保持行驶轮廓,如胎侧加强型等。加物支撑型跑气保用轮胎是通过增添普通轮胎所没有的部件,达到轮胎失压后保持行驶轮廓的目的,如内支撑物型和多腔型等。

虽然各厂家研发的跑气保用轮胎不尽相同,但一般都具有一些共同特点,如漏气后仍可继续安全行驶一段较长路程,需配备气压监控装置,胎侧有所增强,漏气后轮胎能牢固固着于轮辋上。跑气保用轮胎的主要技术指标是轮胎失压后的行驶速度和行驶距离,以目前技术平衡量,轮胎失压后的行驶速度一般为 80~88 km·h⁻¹,行驶距离一般为 80 km,最长可达 320 km。

2.1 自封式跑气保用轮胎

早期制造自封式跑气保用轮胎的常用方法是在轮胎制成之后将密封层涂覆在轮胎的内表面^[4]。近年来,国外一些公司研制出液体密封剂。液体密封剂由水和可溶于水的聚合物(聚乙烯醇、聚醋酸乙酯、聚丙烯酸乙醇等)组成,并含有纤维素及其它填料。将液体密封剂通过气门嘴注入轮胎内腔,液体密封剂在充气轮胎内腔中不会蒸发。轮胎转动时,液体密封剂可均匀分布于行驶面的内表面;轮胎被异物刺穿时,空气由穿孔泄出,密封液蒸发而形成腔塞,迅速封堵穿孔。当轮胎穿孔直径小于 5 mm 时,可长时间保持其起始气压;穿孔直径达 8 mm 时,可保持其起始气压 1.5 h,密封剂对橡胶和金属均无腐蚀作用。

印度生产的 TBS 密封剂是含防冻剂、植物纤维、氧化硅、氧化镁等添加剂的非均相水溶液,在无内胎或有内胎子午线轮胎中均可使用^[4]。无内胎子午线轮胎采用 TBS 密封剂可保证封堵轮胎受锐器刺扎直径达 16 mm 的穿孔、受钝器刺扎直径达 10 mm 的穿孔,使轮胎在行驶时或长时间停放时均能保持气压。有内胎子午线轮胎受锐器刺

扎直径达 3 mm 的穿孔时, TBS 密封剂可完全封堵内胎的穿孔。

还有一些密封剂是以高聚物或低聚物为主的膏状物或不流动的粘稠液。由于利用高聚物制得的密封剂的效果较差, 因此低聚物密封剂得到广泛应用。

德国大陆公司的 Ben Seal 系列轮胎属自封式无内胎轮胎, 其内腔两胎肩之间设有特制的防刺层, 内装可流动的密封胶, 当轮胎被刺穿或者拔除刺入物后, 密封胶在轮胎内压作用下自动流到穿孔处堵塞孔洞^[5]。

美国固特里奇公司研发的 Golden lifesever 轮胎是一种具有良好自封穿孔性的轮胎, 例如 Golden lifesever 195/70HP14 超低断面椭圆形结构无内胎子午线轮胎的气密层内表面贴有含复合发泡剂的辅助胶片, 在轮胎硫化时辅助胶片形成海绵橡胶层, 其网眼的气压与轮胎的充气压力相等。该海绵层的外表面涂覆聚乙烯乳液层, 轮胎行驶时因生热作用使乳液层熔化, 当轮胎被刺穿或者排除刺入物时, 熔化的乳液立即挤进穿孔处起密封作用。同时, 该乳液还有诱发海绵层膨胀等特殊效应。该公司称, 这种轮胎在胎面部位穿孔直径达 6.4 mm 时, 可自行封堵; 穿孔太大不能封堵时, 则应将轮胎送去修补。这种轮胎所用轮辋比普通轿车轮胎的轮辋稍宽^[4]。

2.2 刚性支撑式跑气保用轮胎

2.2.1 自体支撑型

英国登普公司制造的 Denovo-1 轮胎有 2 层人造丝胎体帘布层、2 层钢丝带束层和加厚的胎侧^[4]。配套轮辋宽度比普通轮胎的轮辋稍窄, 轮辋为两片式, 接缝用 O 形密封圈密封, 中心装有密封剂盒。轮胎被刺穿泄气后, 盒中的密封剂被挤出至轮胎的内腔表面。密封剂受摩擦热而蒸发, 弥补轮胎气压损失的同时封堵穿孔。此时, 胎侧弯曲致使胎侧加厚部分与轮胎行驶区内表面相碰连而形成支撑。

Denovo-1 轮胎在不平路面上行驶时, 因刚性强导致汽车的舒适性和操纵性下降。除此之外, 还有其它缺点, 如轮辋质量大、轮胎与轮辋装配困难、成本高及不能装配 70 系列通用轮辋等。为此, 该公司对 Denovo-1 轮胎进行改进, 研制成功

Denovo-2 型新结构, 而且是轮胎轮辋配套系列产品的安全轮胎。设计专用轮辋结构的基础是 Denloc 封闭胎圈系统, 即轮辋上有一圈小槽, 加长和增强的胎趾落在槽内, 使轮胎牢牢地固定在轮辋上, 在苛刻条件下行驶也不会移动^[4]。Denovo-2 轮胎的主要改进是按 Denloc 原理制造的单片式轮辋, 同时将原来的焊接工艺改为轧制工艺。轮辋凸缘降低, 且有一圈 4~5 mm 深的小槽便于顶住轮胎胎趾。近来, Denovo-2 轮胎所用轮辋又改为坚硬轻合金并采用铸造方法制造, 使轮胎泄气后能以高于 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度行驶 160 多 km。

日本普利司通公司的跑气保用轮胎技术包括 Expedia 系统和火鹰系列轮胎技术^[3]。Expedia 系统由跑气保用轮胎、楔形车轮和智能预警器三部分组成。在无内压条件下, 能够以 $88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度安全行驶 240 km。火鹰系列轮胎胎侧加厚, 且采用独特的带束层设计, 同时取消了特制轮辋和内支撑物, 属于普通断面轮胎, 质量较小, 适配于普通轮辋。火鹰系列轮胎在失压下能够以 $88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度安全行驶 80 km。

美国固特异公司自 1998 年开始相继推出 Eagle EMT 轮胎^[3]。Eagle EMT 轮胎属于兼具内支撑物和胎侧加强型跑气保用轮胎, 漏气后在不损坏并保持全部原有性能的条件下, 能以 $88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度继续行驶 320 km。这种轮胎有两个显著特点: 一是胎侧部位设有两个高而坚挺的增强层, 使轮胎漏气时胎侧不会被压塌, 并减小爆胎的危险; 二是 2 层钢丝带束层上有 1 层缠绕冠带层。

日本住友公司的 CCT 综合技术轮胎属于自体支撑型跑气保用轮胎, 但与传统技术有所不同, 即从胎面到胎侧的轮廓线具有多个连续变化的曲率, 在减薄胎侧的同时轮胎仍拥有良好的自支撑能力^[3]。

自体支撑型跑气保用轮胎较难解决的问题是因增强胎侧和加支撑物而增大轮胎质量, 且增强胎侧会影响乘坐舒适性。为了解决这些问题, 日本浅野一夫^[6]通过三维有限元法分析轮胎在零气压下的屈挠变形, 设计出轻量化自体支撑型跑气保用轮胎。其设计特点是减小轮胎胎侧轮廓, 设

计初月形增强件配置在轮胎外侧,同时减小胎里半径和零点半径,以减小缓冲层张力和胎侧帘布层张力。此外,胎面轮廓采取胎里半径从胎冠到胎侧连续减小的形状(见图 1)^[6]。这种新设计方法可大幅度减小轮胎质量,提高轮胎的乘坐舒适性。

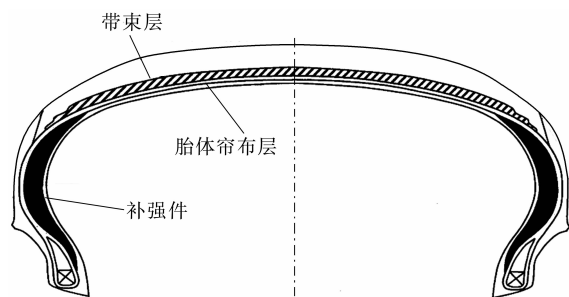


图 1 轻量化跑气保用轮胎断面轮廓

2.2.2 加支撑物型

法国克勒勃·哥伦布公司生产的 TTT 型三腔轮胎有 3 个充气的内胎,即一个主胎和两个与胎侧内壁硫化在一起的辅助内胎,两侧的内胎分别单独充气,其充气压力高于主胎充气压力。这种轮胎无需采用专门的轮辋,无需备用轮胎。当主胎被穿刺时,侧胎体积增大,维持轮胎气压。这种轮胎因使用性能不佳和制造工艺复杂而未被推广^[4]。

韩国生产的多气室内胎已投放市场,这种内胎像珠子穿成链那样,由许多单个小胎室组成,每个胎室是一个自身带阀的封闭储气室,若从一个胎室漏出气体,则内压作用使其它胎室延伸再次充满整个轮胎。使用这种内胎时,轮胎损坏漏气后仍可行驶,且修理时不必更换整条内胎,只需更换被破坏的胎室^[7]。

法国米其林公司目前成批生产的跑气保用轮胎有 MXV4 ZP 系列和 PAV/PAX 系列。MXV4 ZP 系列轮胎有 5 个主要特点:一是经增强的胎侧几乎垂直于地面,且高度仅为同规格标准轮胎的 1/2 左右;二是轮胎最宽点在胎圈;三是车轮内侧直径稍大于外侧直径;四是轮胎内置支撑部件;五是装于特制的平底轮辋上。MXV4 ZP 轮胎在失压时能够以 $88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度行驶 80 km ^[3]。

PAV 系列轮胎技术是一种特制车轮与内支

撑物型跑气保用轮胎的组合,有三大显著特点:一是轮胎断面最宽处在胎圈;二是轮胎胎侧接近垂直于地面,胎侧高度只有相同规格普通轮胎的 1/2;三是特制平底轮辋内置空心橡胶环,起锁定胎圈和跑气支撑作用。PAV 轮胎失压后能以 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度行驶 200 km ,滚动阻力比普通轮胎降低 10%。

PAX 系列轮胎是 PAV 系列轮胎的技术升级产品。PAX 轮胎泄气或爆破后,带有轮毂的车轮不会脱离,可使汽车在轮胎泄气后仍能以 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 速度行驶 200 km ,全面保护驾驶者及乘客安全^[3]。PAX 系列轮胎可以使车辆具有赛车的行驶性能,改善驾驶的安全性、舒适性和操纵性之间的平衡。

意大利倍耐力公司 EMI(整体组合膨胀泡沫轮胎)属特制轮辋兼具内支撑物型跑气保用轮胎,胎腔内预置经特殊工艺制成的丁基泡沫橡胶环。一旦轮胎失压,泡沫橡胶环立即快速膨胀,充满整个胎腔支撑起胎体,维持轮胎正常行驶^[3]。

对于加物支撑型跑气保用轮胎,可以通过减薄胎侧来抵消因装支撑物所增大的质量或通过改变支撑物的材质来减小支撑物自身的质量,避免轮胎质量过大。

3 绿色轮胎

绿色轮胎是指可降低油耗并可减少汽车废气排放量的轮胎。从 1991 年法国米其林公司宣布大力开展绿色轮胎的研究开始,欧盟、美国和日本等国家和地区的各大轮胎公司相继加快了绿色轮胎的研发步伐。

克服轮胎滚动阻力消耗的燃油占汽车总油耗的 14.4%,而胎面产生的滚动阻力占轮胎滚动阻力的 49%,可见由胎面直接造成的油耗约占总油耗的 7.1%。因此,降低轮胎胎面的滚动阻力并保证其抗湿滑性能良好是绿色轮胎最基本的要求^[8]。

绿色轮胎技术主要从通过选择合适的胶种和配合剂改进胎面胶配方入手,再辅以减薄胎体、优化轮胎轮廓等结构设计手段,达到降低轮胎滚动阻力的目的。

3.1 结构设计

3.1.1 胎体子午线结构

与斜交轮胎相比,子午线轮胎的耐磨性能提高 50%~100%,滚动阻力降低 20%~30%,可以节约油耗 6%~8%,因此同样车型选用子午线轮胎比选用斜交轮胎操纵性能好,有较好的乘坐舒适性^[9]。因此子午线结构是绿色轮胎结构设计的首选。

轮胎断面宽增大时,滚动阻力呈下降趋势,这一方面是由于轮胎断面宽增大会使胎侧部位刚性减小,增大对滚动阻力影响较小的胎侧部位变形,减小对滚动阻力影响较大的胎面部位的变形;另一方面是由于轮胎断面宽增大会使胎面、带束层等主要部位的能量损失减小。目前子午线轮胎的扁平率甚至达到了 35%^[1]。

3.1.2 胎面结构

胎面曲率半径增大,可降低轮胎的滚动阻力,这主要得益于胎面和带束层能量损失减小^[10]。研究表明,胎面基部与胎面厚度之比为 0.25~0.70,且胎面与胎面基部采用不同的配方,有助于提高轮胎的高速性能,降低生热^[8]。

发泡胎面也有助于降低轮胎滚动阻力。发泡胎面由发泡橡胶制成,除胎面胶的一般组分外,还含有结晶型间同立构 1,2-聚丁二烯(粉末状,平均粒径为 60 nm)、发泡剂和抗氧剂等。使用发泡胎面制造的非镶钉冬用或全天候轮胎在干/湿路面上,特别是在冰面上具有良好的制动和牵引性能;在炎热的夏季也能够保持驾驶稳定性、耐久性和低油耗,可以替代镶钉或挂链轮胎,防止轮胎破坏路面,并可避免造成扬尘和噪声污染。

3.2 原材料

3.2.1 聚合物体系

SSBR 被广泛用于绿色轮胎胎面,可使轮胎具有良好的牵引性和低滚动阻力。

集成橡胶也是绿色轮胎的理想材料之一。1984 年,德国 Hüls 公司以苯乙烯、异戊二烯和丁二烯为单体首次合成集成橡胶^[11]。1990 年,固特异公司开始研发集成橡胶,并于 1991 年投产,随后将其用于生产防滑轮胎等新型轮胎。1997 年固特异公司又试制成功低滚动阻力子午线轮胎用

Siberflex 2550 型集成橡胶。

与普通橡胶相比,聚氨酯(PU)弹性体具有更优异的耐磨性能、更高的撕裂强度和拉伸伸长率,且硬度范围宽,特别是浇注型 PU 弹性体具有高耐磨、可着色、高抗切割性、耐油和耐化学品性能良好等优点,且对人体无毒害作用,能完全生物降解,不必添加炭黑和芳烃油,是制造绿色轮胎胎面的理想材料。与普通钢丝子午线轮胎相比,聚氨酯充气轮胎耗油量平均降低 10%,胎面磨耗降低 51%,质量减小 30%,滚动阻力降低 35%以上^[12]。

3.2.2 帘线

采用芳纶替代钢丝和锦纶的超轻量化(ULW)轮胎已生产多年并且非常成功。目前,登普公司正在采用聚萘二甲酸乙二醇酯纤维(PEN)或锦纶与芳纶的复合帘线开发绿色轮胎^[13]。

3.2.3 补强体系

目前,白炭黑是公认的对降低滚动阻力最有效而对湿牵引力的负面影响最小的补强剂,因而被广泛用于绿色轮胎胎面配方。与此同时,炭黑品种也日渐丰富,炭黑公司正在继续努力开发具有良好牵引力并兼顾低滚动阻力的炭黑品种,研究开发方向如下。

- (1)较大的炭黑粒径;
- (2)较高的炭黑结构;
- (3)炭黑在混入橡胶后仍保持其高结构;
- (4)炭黑生产过程中混入白炭黑(即炭黑-白炭黑双相补强填充剂);
- (5)在炭黑表面增加一些稳定的活性区;
- (6)宽尺寸分布的炭黑聚集体^[14]。

4 智能轮胎

智能轮胎是能够收集、传输有关自身所处环境的所有信息,并对这些信息做出正确判断和处理的轮胎。智能轮胎比普通轮胎具有更多的功能,如监测轮胎充气压力;记录轮胎在制造-出厂-使用(包括维修、翻新)-报废全过程中每一个阶段的数据;自动补充轮胎气压;对轮胎温度进行实时监测;监测轮胎的受力、形变等动态力学状况,向

汽车自动驾驶系统提供数据^[15]。

最近 10 年来,世界各大轮胎制造商纷纷加大智能轮胎的开发力度,已经试制出一些新产品并投入局部应用。

美国固特异轮胎公司推出的 Unisteel 智能轮胎可在遇到轮胎气压偏离设定值、轮胎温度超过设定值、轮胎脱离车轴的情况下自动报警^[16]。

法国米其林轮胎公司推出的 MEMS 智能轮胎由感应片、接收器、连接装置和便携式贮存装置四大部件组成。感应片在轮胎成型工序中被置入轮胎内侧,在轮胎整个寿命期发挥作用;接收器拾取由感应片传导的信息,并将信息传送到连接装置;连接装置再将信息输入便携式贮存装置;便携式贮存装置贮存所有数据并加以显示^[16]。

德国大陆-通用轮胎公司推出的 CGT 智能轮胎主要由磁化轮胎、胎侧转矩传感器(简称 SWT)和车载电子控制系统 3 个部分组成,其中 SWT 是关键部件^[16]。SWT 的关键技术是在胎侧胶中掺入金属粉末,胶料在轮胎行驶过程中被磁化交替形成正极和负极,从而能够把轮胎受力变形情况以某种可测信号形式反映出来,该信号被埋置于胎侧胶内的传感器捕获,并被传输到装在驾驶室室内的电子监测仪,由车载电子计算机转换为数据,应用于汽车动态控制。SWT 传感器的精确信息有助于缩短制动距离,增强车辆在弯道和各种不良路面上行驶的操纵稳定性。

芬兰诺基亚轮胎公司推出的 ITT 智能轮胎主要由微型轻量化传感器和接收装置两部分构成。传感器装在轮胎内腔且固定在轮辋上,负责测量轮胎气压和温度,并实时将数据传送到接收装置,在轮胎气压或温度超过设定值时向接收装置发出报警信号;接收装置可以是手机或车载电脑,甚至可以是装在汽车维修中心的独立显示屏^[16]。

德国 Darmstadt 大学的 Pohl A 等提出使用 SAW(Surface Acoustic Wave,声表面波)传感器测量轮胎气压和温度等参数^[14]。使用声表面波传感器测量轮胎温度和气压,无需在轮胎内使用电源,实现了无源化,维护简单,减小了传感器质量,消除了轮胎的动态负载,并且能够适用于轮胎内恶劣的工作环境。

5 仿生轮胎

大陆公司不久前将 Conti Premium Contact 仿生轮胎投放市场^[11]。这种轮胎之所以称为仿生轮胎,是因为胎面是模仿豹子奔跑中和止跑时爪印变化(奔跑时爪印较小,止跑时爪印增大 1/3)而设计的,即汽车行驶时,胎面接地面积较小;制动时,接地面积增大,从而大大缩短制动距离并提高车辆行驶稳定性。大陆公司仿生轮胎采用开放式胎肩,有助于排水;新型非对称型花纹使转向反应更准确;胎面胶使用了白炭黑,滚动阻力明显降低,干/湿路面上的抓着力和牵引力提高。

6 彩色轮胎

一直以来,汽车不仅是代步、运输的工具,更是车主身份、地位和个性的象征。早在 20 世纪三四十年代,国外许多拥有轿车的人为了显示自己的财富和社会地位,纷纷在自己车子的轮胎外侧刷上白色油漆,使车子更加靓丽,突出个性。但胎侧白色油漆在轮胎使用一段时间后逐渐剥落,很不雅观,故这种方式渐渐被冷落。60 年代,白色装饰轮胎又见复苏,胎侧开始使用白色橡胶,但受当时原材料品种和性能的限制,白胎侧轮胎使用一段时间后,白色橡胶开始变黄、变棕直至变成黑色,失去原有装饰效果。同时白色橡胶的强度和抗撕裂性能较差,使用早期会产生很多裂纹,故发展受到制约。80 年代起,日本、德国和美国等发达国家重新生产胎侧带有白色字体或环带的轮胎并投入使用。近年来,随着新型防老剂及白色和浅色补强剂的出现,装饰轮胎进一步发展起来。

目前,在欧美地区常可以看到安装有各种艳丽色彩轮胎的汽车,轮胎胎侧装饰不仅有白色,还有红、黄、蓝、绿等颜色,与汽车种类、造型、漆色、商标色或其它装饰物相匹配,成为公路车流中的一道亮丽风景线。

1997 年夏天,法国米其林公司率先在欧洲推出“彩虹”系列轮胎,有红、绿、黄 3 种颜色,虽然售价比传统轮胎高 10%,但依然在欧洲市场取得成功。此后,米其林北美轮胎公司于 1999 年 8 月在北美市场推出胎面带有亮黄色色带的“高速驾车者”系列轮胎。“高速驾车者”系列带色轮胎嵌在

胎面上的色带的厚度与胎面花纹深度一致,除起到装饰美化作用外,还兼有作为胎面磨耗标志的作用。雪佛兰1999型和2000型“SLP搜索者”以及“X冲压”跑车在出厂前都已配备“高速驾车者”系列轮胎^[17]。色彩已成为调动替换轮胎市场购买力的有效手段之一,尤其是追求时尚的年轻一代和追求风格的运动爱好者一族,往往愿意出不菲的价钱购买自己心仪的轮胎。

7 废旧轮胎回收利用

废旧轮胎被称为“黑色污染”,其回收处理技术是一项世界性研究课题,同时也是环境保护的难题。据统计,目前全世界每年有15亿条轮胎报废,其中北美约4亿条,西欧近2亿条,日本1亿条。回收利用废旧轮胎意义重大,已日益得到人们的重视。废旧轮胎回收利用途径得到拓宽,主要途径如下^[18]。

(1) 胎体完好的旧轮胎进行翻新利用,以延长其使用寿命。

(2) 制作胶粉和再生胶。

(3) 将废轮胎切碎做燃料用于供热、发电。

(4) 化学裂解回收炭黑和燃料油。近几年美国、日本和欧盟等国家和地区均对此进行过专门研究,但至今为止,尚未见大规模工业化的生产装置。

8 结语

当今世界已经步入知识经济时代,企业间的竞争已由传统的产品竞争转为技术创新的较量,在科技创新方面领先一步甚至半步就可能取得市场竞争的主动权。尽管充气轮胎技术获得了发展,但是在改进轮胎制造工艺和提高轮胎性能方面仍存在许多发展机遇;汽车工业的发展也将迫

使轮胎生产厂家设计和制造速度性能更好、安全性更佳、质量更小、更节能的轮胎,轮胎技术将会得到进一步发展。

参考文献:

- [1] 山崎俊一. 21世紀のタイヤ技術[J]. 自動車研究, 2001, 23(1): 39.
- [2] 王吉忠. 抗水滑轮胎技术的新发展[J]. 汽车技术, 1997(4): 1.
- [3] 东 仑, 丁 勃. 国外新型轮胎简介[J]. 汽车与配件, 2001(35): 34.
- [4] 佚 名. 轿车安全轮胎结构设计的主要方向[J]. 唐绍禹译. 橡胶译丛, 1989, 16(1): 23.
- [5] 邓海燕, 关 泰. 安全轮胎的发展历史和未来前景[J]. 化工科技市场, 2005(3): 9.
- [6] 浅野一夫. ランフラットタイヤ軽量化の考察[J]. 日本ゴム協会誌, 2001, 24(4): 137.
- [7] 徐少英. 五花八门的新轮胎[J]. 城市车辆, 2001(4): 51.
- [8] 刘 力, 张立群, 冯予星, 等. 绿色轮胎研究的发展[J]. 橡胶工业, 1999, 46(4): 245-248.
- [9] 刘 军, 孙 峻. 子午线轮胎与斜交轮胎的区别[J]. 汽车驾驶员, 2003(2): 13.
- [10] 加部和信, 信田全一郎. 轉がり抵抗低減のための構造技術[J]. 日本ゴム協会誌, 2000, 73(2): 90.
- [11] 叶可舒. 世界轮胎技术新进展[J]. 橡塑技术与装备, 2001, 27(3): 1.
- [12] 黄茂松. 浅谈我国聚氨酯弹性体发展动态[J]. 聚氨酯工业, 2004, 19(6): 14.
- [13] Jason B. 轮胎未来发展趋势的研究[J]. 张学山译. 轮胎工业, 2003, 23(12): 717-719.
- [14] 王登祥, Ken I. 绿色轮胎[J]. 轮胎工业, 1999, 19(4): 195.
- [15] 邓海燕. 世界智能轮胎技术产品[J]. 橡塑技术与装备, 2004, 30(3): 13.
- [16] 朱由锋, 王泽鹏, 薛风先. 智能轮胎技术的发展现状及前景[J]. 橡胶工业, 2005, 52(2): 114-117.
- [17] 翟长青. 彩轮胎——给爱车添点个性[J]. 汽车时代, 2001(9): 16-17.
- [18] 傅飞艳. 废旧轮胎回收利用[J]. 重型汽车, 2004(4): 36.

收稿日期: 2006-05-14

2006年全国农村公路建设进展顺利

中图分类号: U412.36+2 文献标识码: D

2006年1~7月,我国农村公路建设进展顺利,共建成农村公路3.5万km。

目前,交通部已与绝大多数省、区、市人民政府签署了《落实中央1号文件农村公路建设任务的意见》,明确了各省、区、市“十一五”期间共建农

村公路进入全面实施阶段,同时确定了重点抓好8个环节,采取6项有针对性措施,进一步推进农村公路建设和管理的工作任务。

据不完全统计,2006年山西、山东、江西、陕西、浙江、江苏和福建7个省计划修建农村公路均超过1万km。

(摘自《中国汽车报》,2006-09-18)