

国外轮胎新产品信息调研 (续完)

叶可舒 钟莹

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

(接上期)

2.6 智能轮胎

随着高科技、特别是电子学的发展以及人们对轮胎性能要求的不断提高,智能轮胎的时代已越来越近了。

目前,从文献上看,这种轮胎的名称很多,除智能轮胎外,还有“计算机化的轮胎”、“会说话的轮胎”、“可控轮胎”及“灵敏轮胎”等。本文统称这类轮胎为智能轮胎。

固特异、米其林及普利司通等公司对智能轮胎的研究很重视,并为此进行了大量投入。美国政府为鼓励发展这种高科技轮胎,还为固特异公司提供了 200 万美元的资助。

一些厂家研究开发的智能轮胎的主要共同特点是:轮胎内置有计算机芯片(如固特异、米其林和普利司通的此种轮胎)或芯片与胎体相连接(如住友公司的这类轮胎);能自动监控轮胎行驶温度与气压等,以便使轮胎能在不同使用条件下始终保持最佳使用性能,从而不仅提高了轮胎安全性,还节省了轮胎费用。固特异公司宣称,采用智能技术后,轮胎使用寿命可延长 10%,轮胎费用节约 10%~15%;住友公司估算,使用智能轮胎,每行驶 80 万 km 可使轮胎费用降低 6 500 英镑。

智能轮胎的研究开发工作早在 10 余年前就已开始,现在仍处于开发阶段。这种轮胎在使用中自动记录和传递的信息包括气压、行驶温度及滚动次数等。确切要提供什么信息以及提供到什么程度,取决于用户的要求,可以说,用户的要求都能得到满足。因此,这是一项真正反映用户要求的技术^[31]。

轮胎智能化技术目前基本上是轮胎公司与相关厂家共同在研究开发,而且主要是在载重轮胎和工程机械轮胎范围内进行,今后也将应用于轿车和轻型载重车轮胎。固特异公司的一位专家甚至预言:5 年内智能轿车轮胎将开始推广^[32]。

下面简要介绍一下几家轮胎公司在智能轮胎研究开发方面的概况。

固特异公司大约于 80 年代中期开始研究开发智能轮胎,80 年代末以来已在 20 家货车运输公司进行了数年试验,效果良好。其主要特点是:胎内置有计算机芯片,用手提式天线接收器接收从芯片上发出的无线电波,在数字显示器或控制盘上显示有关信息(如温度、气压、生产厂家及出厂时间等)。这种轮胎的另一特点是,与一主动式悬挂系统(由英国洛斯特公司开发,系以计算机控制的液压缸)一起使用,以便根据使用条件自动调压^[33]。

据 90 年代初报道,米其林公司与意大利一家公司共同研究开发的智能轮胎已装车试验。这种轮胎的主要特点是:轮胎内置有监测气压和温度的计算机芯片,从此发出的信息由安装在车轮上的环形天线发射。此信息经汽车上的计算机处理后,即被显示在车内仪表盘上,从而可确保轮胎的安全使用。另据报道^[34],此轮胎胎面下含有一层抗压弹性物。当轮胎胎面由于变化的负载发生扭转和弯曲时,敏感的弹性物就会产生电信号,这些电信号被传送至车内的计算机上。计算机同时还接受驾驶指令和车辆动态的反馈信号(例如前进速度和悬挂运动等)。计算机将接

收到的大量信号进行处理,然后向主动动力系统及悬挂系统发出指令,使车辆性能处于最优状态。这家公司在设法使这种用于将来轿车上的智能轮胎性能趋于完美,同时希望这会使得制动防抱系统、牵引控制和全轮驱动的性能水准提高。

普利司通公司正在与美国一家计算机公司共同研究开发智能工程机械轮胎,并在拉斯维加斯举办的1996年矿业展览会上首次展出此轮胎,计划1997年开始工业化生产。该公司在现场测试了一种灵敏的计算机芯片系统,它可以使矿业和建筑公司通过改善轮胎保养而节省大量轮胎费用。这一系统是将一计算机芯片放入工程机械轮胎内部,自动记录轮胎的气压、胎内空气温度和包括编号、商标、保持的时速、轮位、车种、车型以及安装数据等在内的信息。当车辆在该系统的天线之间通过时,计算机芯片将这些信息发送给一台计算机,计算机的软件系统对这些数据进行记录和分析。计算机芯片的数据还可以提醒维修人员潜在的问题,包括制动器擦伤、轴承损坏和超载的轮位等。普利司通公司还一直在为公路运输车开发此类系统。该公司说,他们正打算将用来转译芯片数据的计算机语言变成在公开市场上可通用的,这意味着其它品牌轮胎、其它的读出器和任何一种类型的工程机械都可使用这种芯片^[35]。

还有人在研究开发胶料中含一种特殊硅的轮胎。由于硅的存在,在行驶过程中,橡胶分子能根据不同车速产生相应振动频率,从而使轮胎的硬度视车速不同而变化:高速变硬,低速变软。因此,由于这种轮胎应变性能好,故被称之为“可控轮胎”^[36]。

此外,人们还在探索一种智能化更高的轮胎^[32]:在积水路面上行驶,可以探测水深,随后改变花纹,以防水滑;遇到结冰路面,会自动变软,以提高抓着力。

倍耐力公司以巨额经费(5 000万美元)研究开发成功并于1995年问世的“主动安全

应变系统”轮胎——P6000轿车轮胎,可认为是一种准智能轮胎,因为它能主动根据路面状况来改变轮胎行驶温度。目前这种轮胎已作为一些名牌轿车的原配胎和众多较高档次轿车的替换胎而广泛销售,速度级别从H级到W级,系列从45到65,适用于381~457 mm轮辋,规格近20种^[37,38]。

P6000轮胎的主要特点是:

® 轮胎整个设计过程是在计算机仿真与实际检测相互修正的连续过程中完成的;

® 胎面中心有一条纵向宽排水沟,两侧花纹沟为波浪式,且花纹块之间被向胎肩辐射而出的排水沟所分隔(见图29);

® 采用白炭黑/炭黑并用胎面胶,除硅烷偶联剂外,还配用白炭黑活化剂;

® 所用生胶以溶聚丁苯橡胶为主。



图29 P6000轮胎

鉴于以上特点,P6000轮胎除能主动根据路面状况来改变轮胎行驶温度外,与上一代子午线轮胎相比,滚动阻力低10%,防滑性能高15%,噪声低20%,稳定性能提高10%,质量小10%,加速性、转弯性及制动性均提高10%,还可改进磨损均匀性。

2.7 其它轮胎

2.7.1 彩色轮胎

米其林公司是目前世界上唯一生产彩色轮胎的厂家。

1996年,米其林公司将品牌为Tonus的真正绿色轮胎作为替换胎开始在欧洲一些国家销售。该轮胎的主要特点是:用白炭黑替

代了胎面胶和小胎侧中的所有炭黑,然后通过一特殊的化学过程来改进上述两部件的耐老化性能;胎面中心有一条较宽的纵向花纹沟,两侧设计有斜向交叉的花纹沟(见图 30)。其使用寿命和其它性能与炭黑轮胎相当^[39]。

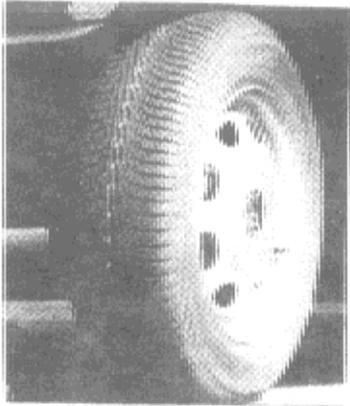


图 30 Tonus 轮胎花纹

1997 年,米其林公司又在欧洲市场上推出了多种颜色(包括红、黄等颜色)的轮胎,品名为 Coraldo,规格有 155/70R13T 及 175/70R13T。Coraldo 轮胎的主要特点是:以白炭黑替代轮胎中所用的全部炭黑;采用特殊配方,以消除紫外线对白炭黑胶料造成的老化影响(在炭黑胶料中,炭黑可吸收阳光中的紫外线),胎面中部和下胎侧为鲜艳色,其余部位为暗色(见图 31);成型方法也有所不同,以保证不同部位间的颜色差异^[40]。

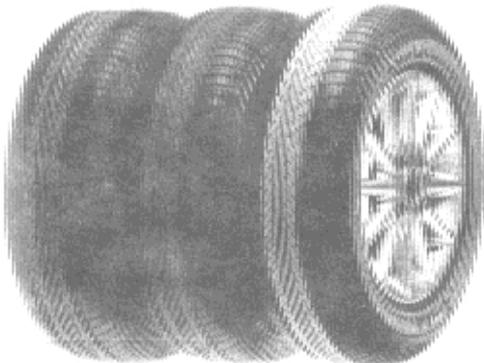


图 31 Coraldo 轮胎外观

2.7.2 普利司通公司的 S-02 轮胎

1996 年 3 月,普利司通公司新上市的 S-02 轮胎(一种超高性能轿车轮胎)被喻为该公司新型全球旗舰型轮胎,有 35 至 55 各系列。

这种轮胎采用了多项新技术(见图 32)^[41,42]:

® 以综合设计方法(C. T. D. M.)设计,从而使轮胎在转向、制动和加速时具有最大的灵活机动性,同时不影响乘坐舒适性;

® 胎圈设计成 O 形(见图 33),以便通过提高在整个轮胎圆周上的精度,解决胎圈与轮辋之间存在小间隙的问题,从而因减轻了轮胎横向偏离和径向跳动而改善高速行驶稳定性。

® 胎面胶中以长链炭黑(L. L. Carbon)与细粒子白炭黑(Fine Silica)并用,因而不仅耐磨性和耐撕裂性好,抓着力、尤其是在寒冷和湿路面上的抓着力优异。

以上 3 项新技术可认为是普利司通公司近几年来研究开发新产品时运用的 3 件法宝,因为该公司在研究开发其它轮胎新产品时,基本上也运用这几种技术。

为了有效地从侧面和后面排水,极大地

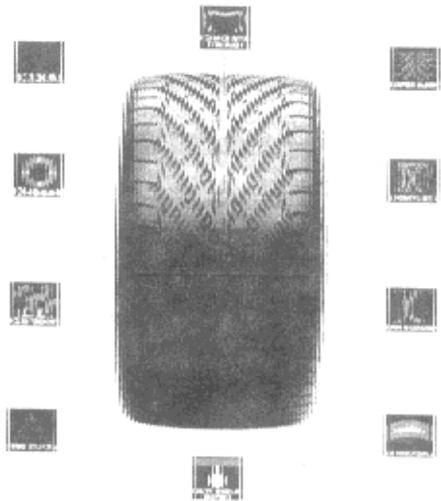


图 32 S-02 轮胎的设计特点

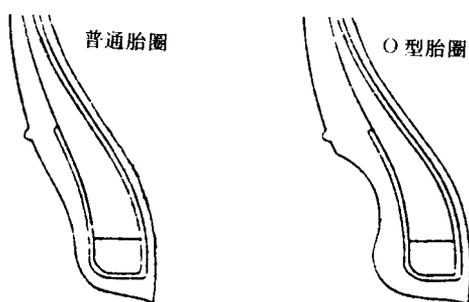


图 33 普通胎圈和 O 形胎圈形状的比较

减少产生水滑危险,采用了超倾斜花纹沟(Supper Slant)胎面花纹。此花纹还提高了转向安全性并有助于降低花纹噪声。

此外,S-02 轮胎还采用如下技术:反弧形胎面(Concave Tread)及钥匙孔形凹坑(Key Hole Sipes)设计;带束层帘布以无接头方法缠绕(Jointless);与轮辋接触的胎圈部设置护圈部件(Rim Guard);因花纹设计特点,在胎侧上标明有方向性(Unidirectional)。

为了不断提高竞争能力,普利司通公司又于 1997 年 3 月向市场投放了性能更优异的 ER20 轿车轮胎(见图 34)。它是在 S-02 轮胎基础上研究开发出来的,可视为第 2 代 S-02 轮胎。

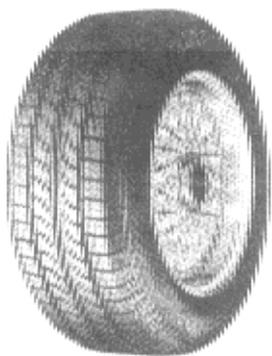


图 34 ER20 轮胎

ER20 轮胎是用普利司通公司研究开发的 UNFT 的三大核心技术(即在材料、设计和结构三方面联合进行设计的新技术),并具体运用了该公司 C. T. D. M. 设计方法和 O 形胎圈设计及白炭黑与炭黑并用等技术研究开发成功的最新型中高档轿车轮胎。与 S-

02 轮胎相比,此轮胎在湿路面上的安全性、乘坐舒适性及耐磨性更好,噪声也低些^[43]。

2.7.3 波形冠带层载重子午线轮胎

为满足汽车运输发展的要求,载重子午线轮胎的扁平率在不断降低。然而轮胎越扁平(即系列越低),其径向膨胀越大(见图 35),从而严重影响轮胎的耐久性。

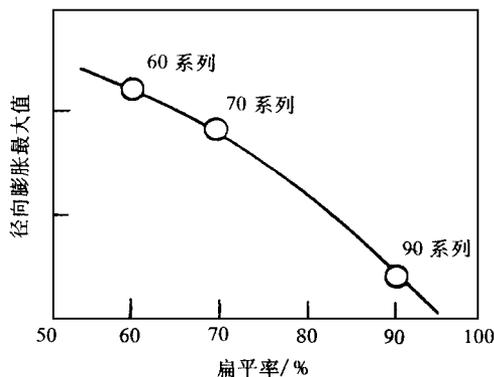


图 35 轮胎径向膨胀和扁平率的关系

目前,抑制轮胎外径增大的最有效方法就是在带束层之上置放冠带层。对低系列全钢载重子午线轮胎(如 60 系列)来说,为保证必需的强度,普利司通公司的带束层结构是:两层交叉排列的带束层之上置放两层 0°角冠带层,其上还覆盖一层保护层(见图 36)。但鉴于钢丝帘线伸长率较小,为不影响硫化时胎坯膨胀,该公司研究开发出波形钢丝冠带层载重子午线轮胎并已投放市场。胎坯膨胀前后波形钢丝帘线的状态见图 37^[44]。

采用波形钢丝帘线冠带层能抑制充气时

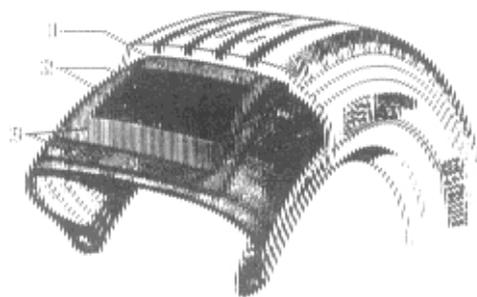


图 36 60 系列载重子午线轮胎的剖面

1—保护层;2—波形冠带层;3—交叉带束层

轮胎肩部的径向膨胀,使轮胎断面轮廓保持平坦(见图 38),从而提高了轮胎的耐久性。

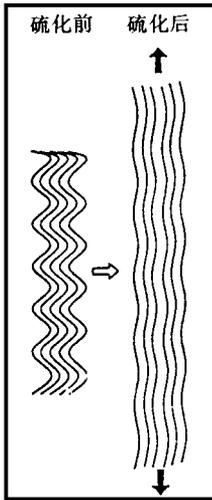
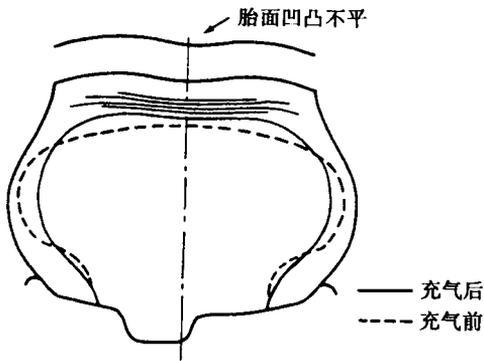
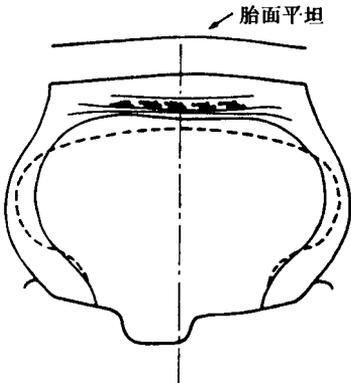


图 37 波形帘线



(a) 传统带束层结构



(b) 波形冠带层带束层结构

图 38 传统带束层结构和波形冠带层带束层结构的轮胎断面形状

3 对我国轮胎行业在轮胎新产品研究开发和生产方面的意见与建议

3.1 应当认真找一找差距

从上述情况看,在轮胎新产品研究开发和生产方面,我们与国外大轮胎公司的差距很大:所述述的已生产和正在研究开发的轮胎新产品,我们既未生产,也未开展研究开发工作。我们所说的国产轮胎新产品,往往是指规格或系列有所变化而言;真正具有创新意义的新产品,实际上还从未见过;仿中有创的新产品也罕见。

造成这种局面的最主要原因是:科研基础差,研究开发能力低。

3.2 集中力量研究开发轮胎新产品

科研基础差、研究开发能力低与我国科研经费和高水平科研人员不足且分散使用有密切关系。以科研经费为例,国外各大公司的此项费用一般占其销售额的 3% (如住友、倍耐力和锦湖等公司) ~ 5% (如米其林公司),且都集中于其研究开发中心使用,工厂均不进行任何科研工作;我国轮胎科研投入,估计占销售额的 0.3% 以下(1995 年化工部安排的科技费用占化工总产值的 0.25%),而且分散于一些科研机构 and 不少工厂使用,难免造成浪费,也难以产生高水平的科研成果。因此,为了尽快研究开发出具有国际水平的轮胎新产品,我国应尽快增加科研投入并集中于确有条件的极少数科研机构及其协作单位使用。同时还要调整和稳定科研人员队伍。首先要把基础好、思路敏捷、肯钻研的优秀科研人员集中于有关科研单位使用,使他们能更好地发挥群体才智;另一方面,对这些人一定要重点培养,大胆使用,并在待遇上给予优惠,使他们能全力投入科研工作。

3.3 结合使用条件研究开发轮胎新产品

国外轮胎厂家的新型轮胎研究开发一般是在对其使用条件进行充分调查研究基础上进行的。因此,他们所研究开发的轮胎不仅明显带有区域性(如专适用于欧洲和中东地

区的轮胎等),还具有不同车型性(如长距离运输车和中短距离运输车用轮胎等)及轮位性(如导向轮、驱动轮及拖轮或挂车轮用轮胎),从而使用户有很大的选择余地。

与国外轮胎厂家相比,在研究开发轮胎新产品时,我国对使用条件的调查研究很不够,以致由于国产轮胎往往是以不变或少变应多变而使其适用性降低,从而必然会减弱竞争能力。因此,为更好地参与国际市场的竞争,我国在研究开发新产品前,一定要深入用户调查研究,以便使我国生产的新型轮胎不仅有良好的区域(包括国内南方和北方,平原和山区以及不同出口地区等)适用性,还有较好的车型和轮位适用性。

3.4 要以新设计理论为依据进行轮胎新产品设计

为进一步提高轮胎使用性能,国外新型轮胎已趋于按新设计理论进行设计。

随着轮胎设计理论由自然平衡轮廓理论逐渐转向非平衡轮廓理论,一些大轮胎厂家相继研究开发出各具特色的新轮胎设计理论并卓有成效地用于其新型轮胎的设计。近几年来,北京橡胶工业研究设计院和上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司也相继研究出各自的非平衡轮廓理论并已开始在新轮胎设计中试用。因此,为大幅度提高轮胎的设计水平,我国应加强对各种新设计理论的研究,并在此基础上不断完善已提出的设计理论及其在新型轮胎设计中的应用。

3.5 加强新技术应用研究,提高轮胎新产品的质量水平

鉴于市场竞争日益激烈,为增强竞争能力,国外各厂家除采用最先进的轮胎设计理论外,还十分重视其它新技术的应用研究。这些新技术包括新设计方法(如带束层结构形式、胎圈形状及花纹设计)、新型原材料(如新型胶种、炭黑、白炭黑及帘线)及新工艺装备(如动态反应混炼及特殊成型方法)应用等,而且上述新技术往往要同时采用方可奏效。

普利司通公司近几年已将其开发成功的含三大核心技术的 UNFT 技术逐渐在该公司最新型轮胎新产品中推广应用就是明显一例。因此,为适应市场竞争的需要,我们也应运用系统工程原理,全方位加强新技术应用研究。

3.6 强化信息工作,加速轮胎新产品的发展

在国外各大公司已上市和正在研究开发的轮胎新产品中,大多数都是相互受启发或受相关厂家启示而产生的。因此,为尽快发展轮胎新产品,各公司对其竞争对手及相关厂家在研究开发新产品方面的点滴动向都极为关注,惟恐因赶不上潮流而削弱甚至失去竞争能力,故都非常重视加强信息调研工作。这些公司的人员不仅十分重视文献调研,还积极参与国内外各种有关的学术、科技及展览会等活动,并不断对竞争对手的新产品加以搜集和剖析。

我们对文献调研重视不够,参与国内外(尤其是国外)学术和科技会议等活动很少,对国外新产品搜集和剖析不多、不及时以及对市场调研关注不足,也是国内轮胎行业在新产品研究开发方面建树极少的重要原因之一。因此,为增强轮胎新产品的研究开发能力,加速轮胎新产品的发展,强化信息工作应当受到应有重视,否则将难以研究开发出具有较高水平的轮胎新产品,从而必然会削弱我国轮胎在国际市场的竞争能力。

4 结语

为提高市场竞争能力,国外各大轮胎厂家对新型轮胎的研究开发都极为重视,从而不断向市场推出其拳头新产品,并逐渐加大新产品在市场上所占的比例。

与国外大轮胎公司相比,我们在轮胎新产品研究开发方面的差距很大,若不及时采取有效措施,差距还将进一步扩大。因此,我们更应重视增强科研实力,加强新技术应用和调查研究工作,以提高轮胎新产品的研究开发水平和市场竞争能力。

参考文献

- 1 Nakajima Y. 大统一轮胎技术 GUTT. 刘大众编译. 轮胎工业, 1997, 17(4): 212 ~ 215
- 2 Nakajima Y, Kamegawa T, Abe A. GUTT: Grand unified tire technology. Kautschuk Gummi Kanstoffe, 1996, 49(10): 698 ~ 705
- 3 Anon. 绿色技术的一项重大突破. 许炳才译. 轮胎工业, 1995, 15(9): 570 ~ 571
- 4 Byers J T. "Green Tire" can potentially reduce carbon dioxide, save fuel. In: Rubber & Plastics News. ITEC '96 Select. Akron: Rubber & Plastics News, 1997. 5 ~ 11
- 5 Anon. 米其林的 XSE 技术. 涂学忠译. 轮胎工业, 1994, 14(12): 7
- 6 Anon. 米其林的节能轮胎获 AA 奖. 宋凤珠译. 轮胎工业, 1997, 17(8): 484
- 7 Davis B. 米其林的第二代节能轮胎. 涂学忠译. 轮胎工业, 1997, 17(10): 631 ~ 632
- 8 Anon. Michelin introduce energy range for trucks. Tyres & Accessories, 1996(1): 56 ~ 57
- 9 Davis B. Rolling resistance is top priority. European Rubber Journal, 1996, 178(5): 18
- 10 Anon. 倍耐力的节能载重轮胎. 涂学忠译. 轮胎工业, 1997, 17(11): 653
- 11 Seitz H. 大陆公司优质高效型轮胎 ECO-PLUS. 杨始燕译. 轮胎工业, 1997, 17(8): 466 ~ 469
- 12 Jeff Higley. Innovation created new market. Rubber & Plastics News, 1996-06-16(44, 45)
- 13 Anon. New Aquatred eagle debuts. Rubber & Plastics News, 1994-01-31(7)
- 14 Anon. Two new aquatreds debut at conference. Rubber & Plastics News, 1995-01-31(3)
- 15 Boltze C. 防水滑 Aqua Contact 轮胎的研制. 曾泽新译. 轮胎工业, 1994, 14(8): 29 ~ 30
- 16 Davis B. Michelin introduces 'Catamaran'. European Rubber Journal, 1993, 175(4): 15
- 17 Mikolajczyk S J. Firestone's answer to Aquatred: the new FT70c. Tire Business, 1997-03-17(3)
- 18 Anon. 倍耐力的新型抗湿滑轮胎 Drago. 黄向前译. 轮胎工业, 1997, 17(10): 632 ~ 633
- 19 Kennedy G J. Michelin Debuts 700 000-miles tires. Tire Business, 1995-08-07(1, 22)
- 20 Ulrich B. The quest for one million miles. Modern Tire Dealer, 1996, 77(4): 25, 26, 28
- 21 Wihgert L. 普利司通高里程高湿牵引性载重汽车转向轴子午线轮胎. 涂学忠译. 轮胎工业, 1996, 16(12): 756
- 22 村元 仁. V-Steel RIB R225. 月刊タイヤ, 1997, 29(7): 58
- 23 王登祥. 美国轿车轮胎市场“终身保用轮胎”抢滩大战. 轮胎工业, 1996, 16(8): 506 ~ 508
- 24 Ulrich B. 'X' as in complex 'One' warranty that gets Michelin's second billing. Modern Tire Dealer, 1996, 77(5): 60 ~ 61
- 25 Gerreshein M, Lowenhaupt B, Winter H. 超轻型环保轮胎的诞生. 周文峰译. 轮胎工业, 1997, 17(11): 654
- 26 Leo J. de Vos. Special aramid properties spark production of ultra light tires. In: Rubber & Plastics News. ITEC '96 Select. Akron: Rubber & Plastics News, 1997. 154 ~ 157
- 27 Anon. 新一代登录普高性能轮胎. 董屹译. 轮胎工业, 1997, 17(12): 754 ~ 755
- 28 Campanelli J, Miller J. Goodyear switching to run-flats. Rubber & Plastics News, 1997-08-11(1, 5)
- 29 Davis B. Michelin's run-flat uses new design. Tire Business, 1997-03-17(1, 22)
- 30 Willard. Development of a 60-series self-supporting tire. Tire Science and Technology, 1996, 24(3): 236 ~ 281
- 31 Anon. Dunop gets 'Smart'. Tyres & Accessories, 1995(12): 38
- 32 David S. 智能轮胎不久将问世. 宋凤珠译. 轮胎工业, 1997, 17(5): 280
- 33 驻美使馆技术处. 一种灵敏的载重汽车轮胎. 轮胎工业, 1993, 13(8): 52 ~ 53
- 34 张 静. 计算机化的轮胎. 汽车之友, 1996(6): 34
- 35 Anon. 普利司通/费尔斯通在轮胎中使用计算机芯片. 宋凤珠译. 轮胎工业, 1997, 17(5): 277
- 36 刘正生. 新型高科技轮胎问世. 中国汽车报, 1996-06-28(2)
- 37 王 宇. 世界轮胎骄子——倍耐力. 中国汽车报, 1995-11-06(4)
- 38 Anon. The Pirelli P6000: power is nothing without control. Tyres & Accessories, 1995(3): 66 ~ 67
- 39 Anon. Michelin's 'Green' Tyre. European Rubber Journal, 1996, 178(9): 24
- 40 Anon. Michelin brings out colors. Rubber & Plastics News, 1997-08-11(13)
- 41 Anon. Bridgestone S-02: a breakthrough in technological advancement. Tyres & Accessories, 1996(5): 86
- 42 Schmiat V P. In winterpneus and hightechreifen liegt das geschäft der zukunft. Gummibereifang, 1996, 72(4): 58
- 43 Anon. The ER20-A grand touring specialist. Tyres & Accessories, 1997(5): 32
- 44 福西 裕. 载重子午线轮胎扁平化新技术——波形束束层结构的开发. 储民译. 轮胎工业, 1995, 15(11): 667