

世界轮胎前10强产能分布及概念轮胎技术动向(续完)

苏 博,李玉庭

(双钱集团上海轮胎研究所有限公司,上海 200045)

中图分类号:U463.341

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2017)08-05-06

(接上期)

2 概念轮胎技术动向

轮胎是连接汽车与路面的桥梁。为适应不同的使用要求,各轮胎企业对轮胎进行不断研究。近年来随着概念轮胎的推出,人们对未来的轮胎技术发展充满信心,不久的将来必然出现更多轮胎新技术和新产品。

2.1 固特异

固特异在第86届日内瓦国际车展上发布了两款突破性的概念轮胎,其有望改变自动驾驶汽车技术的未来。

固特异Eagle-360球形概念轮胎(见图1)作为一款前瞻性产品,采用仿生设计,可增强自动驾驶汽车的操控性能,并具备移动互联功能,从而提高行车安全性。在操控性能方面,球形概念轮胎支持车辆360°全方位转向,为乘客带来安全的乘车体验。同时,球形概念轮胎又能应对空间局限问题,方便汽车在城市街道穿行或在狭窄空间泊车。在移动互联功能方面,球形概念轮胎嵌入式感应器,可将路面情况与天气状况反馈给车辆控制系统,以提高车辆行驶安全性。同时,胎面和胎压监控

装置有助于均衡轮胎磨损,延长行驶里程。球形概念轮胎采用革命性的磁悬浮连接技术,轮胎与车辆本身的无接触配合可以为驾乘者带来平顺、安静的旅程。在仿生设计方面,球形概念轮胎的3D打印胎面模仿脑珊瑚形状,能像海绵一样伸缩自如。在干燥路面时,球形概念轮胎胎面会自动变硬,降低摩擦力;在湿滑路面时,胎面会自动变软,减少打滑现象,带来更安全的驾乘体验。

固特异IntelliGrip概念轮胎(见图2)通过与自动驾驶汽车控制系统的配合,感应行驶状况,提高车辆安全与驾驶性能。在路况感应方面,得益于先进的感应技术以及特别设计的胎面花纹,IntelliGrip概念轮胎可感应复杂的路面状况及天气状况。在主动耐磨技术方面,IntelliGrip概念轮胎可对轮胎与车辆状况进行评估,实施优化的耐磨方案。在自定义算法方面,固特异可对包括轮胎充气压力和温度在内的一系列变量进行实时测算及监控。在适应路况方面,当IntelliGrip概念轮胎感应到路面湿滑时,汽车控制系统可对车速进行相应调整。此外,IntelliGrip概念轮胎可缩短制动距离,提供更好的弯道响应,优化行车稳定性,甚至可支持预防碰撞安全系统。目前,固特异还在与多家汽车制造商展开合作,增强电子稳定性控制系统、制动控制系统与悬架控



图1 固特异Eagle-360球形概念轮胎



图2 固特异IntelliGrip概念轮胎

制系统等功能的互联性。

固特异表示,轮胎作为汽车与路面唯一接触的部件,其性能直接影响车辆操控性能和能耗等,新能源车会更注重选择低滚动阻力轮胎,以达到降低车辆能耗的目的。固特异强调汽车除了节油之外,其在停止或运行过程中产生的大量热量也应该回收,从而为电动汽车开源,为此固特异推出了一款BH03概念轮胎(见图3)。



图3 固特异BH03概念轮胎

2.2 韩泰

韩泰推出3款概念轮胎——Boostrac概念轮胎、Alpiké概念轮胎和Hyblade概念轮胎(见图4—6)。

Boostrac概念轮胎的沙地及泥地牵引性能良好,该轮胎可以在崎岖山路乃至沙漠地区行驶,能够为汽车提供强大的牵引力。Boostrac概念轮胎胎面采用模块化设计,花纹巨大且凸起,共有120个花纹块,花纹块呈六边形。另外,这款概念轮胎还具有结构转换功能,使其胎面花纹从适用泥沙路面转换为适用铺装路面,进一步扩展了其使用范围。

Alpiké概念轮胎致力于理想的雪地牵引效果,同时增大的轮毂和轮胎外径使车体离地高度更大,可有效改善在大雪和结冰路面行驶的舒适度。Alpiké概念轮胎由16个独立的花纹结构组成,并且具有与Boostrac概念轮胎一样的结构转换功能。

Hyblade概念轮胎采用刀锋形花纹结构,当行驶在积水路面时,可以划开水膜获得强大的驱动力,有效应对暴雨天气或积水路况。另外,其胎面独特的结构可以有效防止湿地打滑现象,由此带来优异的抗湿抓着性能。

韩泰推出的另一款iFlex概念轮胎(见图7)集非充气技术和HRS技术(韩泰跑气保用轮胎技术)于一身,拥有与众不同的外形和柔韧、环保的



图4 韩泰Boostrac概念轮胎



图5 韩泰Alpiké概念轮胎



图6 韩泰Hyblade概念轮胎



图7 韩泰iFlex概念轮胎

特性。该轮胎胎面具有结实和耐用的特点;内部构件即内部辐条与胎面有机结合,达到分散外部压力的作用;中央框架连接着胎面和内部构件。

韩泰新款Ventus Prime2 Sealguard®自动修复轮胎(见图8)将作为大众Touran汽车的原配轮胎。Ventus Prime2 Sealguard®轮胎是韩泰研发的首款自动修复轮胎,较之普通轮胎其安全性能尤为出众。Ventus Prime2 Sealguard®轮胎采用韩泰的自动修复技术,即在轮胎内部涂覆一层补胎粘性材



图8 韩泰Ventus Prime2 Sealguard®自动修复轮胎

料。当被刺扎时,粘性涂层材料能够自动密封直径不超过5 mm的刺孔,从而修复胎面。因此,配置Ventus Prime2 Sealguard®轮胎的汽车无需携带备胎,在释放车内空间的同时,也省去了车主路边换胎的问题。不仅安全性能显著,Ventus Prime2 Sealguard®轮胎在动感驾驭及舒适性上表现也很突出。通过多重胎面半径技术和仿生科学技术的运用,Ventus Prime2 Sealguard®轮胎在干湿路面上均具有强大的抓着力,其装配车辆即使在湿滑路面上高速行驶或急转,也具有优异的操控性能和稳定性能。此外,Ventus Prime2 Sealguard®轮胎胎面用白炭黑胶料制成,且接地形态优化,轮胎的滚动阻力低、燃油效率高,使用寿命长。

韩泰推出的越野概念轮胎——DynaSYNC概念轮胎(见图9)赢得了2016年德国红点概念设计大奖。DynaSYNC概念轮胎胎面采用Vibram公司独有的Carrarmato花纹结构,使得轮胎在山地路面上具有更大牵引力,蜂窝状结构的凹槽能够有效防止轮胎在碎石路面上被刮擦或刺穿,同时轮胎的减震功能加强,给驾驶者提供强有力的安全保障和纯粹的驾乐趣。另外,轮胎侧面有多种颜色可以选择,车主可以依此来匹配其车身颜色。



图9 韩泰DynaSYNC越野概念轮胎

2.3 米其林

米其林Tweel非充气子午线轮胎(见图10)新增两款胎面结构。一款是为全地形设计的深开放式花纹沟越野胎面,轮胎规格为12N16.5X Tweel SSL;另一款为硬光滑胎面,其适合在沥青路面上行驶的轮胎,轮胎规格为a12N16.5X Tweel SSL。米其林Tweel轮胎最初作为概念轮胎亮相于2004年巴黎车展,是米其林一款先进的非充气子午线轮胎。它采用传统子午线轮胎技术,却非充气,消除了爆胎的危险。Tweel轮胎具有无需气压维护、易于安装、耐磨性能和操控性能好、使用寿命比充气轮胎长的优点。



图10 米其林Tweel非充气子午线轮胎

米其林推出一款农业概念轮胎——Lifebib VF 710/70 R42概念轮胎(见图11),胎面采用传统的V形、人字形和麦穗状花纹。Lifebib VF 710/70 R42概念轮胎在使用中具有出色的牵引性能。



图11 米其林Lifebib VF 710/70 R42概念轮胎

另外,米其林与法孚公司(Five Group)成立的合资企业Fives Michelin Additive Solutions公司的目标是面向世界推广其开发的金属3D打印产品及生产线,成为金属3D打印领域的重要供应商。米其林3D打印轮胎模具见图12。

2.4 住友橡胶

住友橡胶推出了一款非充气轮胎——Gyroblade

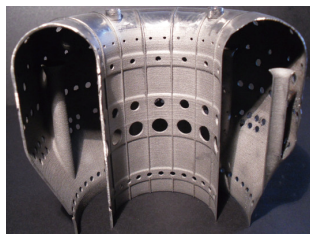


图12 米其林3D打印轮胎模具

非充气轮胎(见图13)。该轮胎将特殊树脂轮辐与橡胶胎面相结合,实现轮胎非充气形式的设计需求。该非充气轮胎不仅避免了普通轮胎的保养维护负担,也不用担心轮胎刺破所引起的跑气等安全问题。



图13 住友Gyroblade非充气轮胎

住友橡胶成功开发出非充气轮胎成型新工艺——NEO-T01工艺。NEO-T01工艺的关键技术为金属芯成型、全自动连接控制和高刚性构造。其中,金属芯成型极为重要。在以往金属芯成型时,使用筒状滚鼓,并将各种构件粘贴在滚鼓上进行组装。但在NEO-T01工艺中,为实现超高精度成型,先制成与实际尺寸相符的轮胎内侧金属模板,再粘贴轮胎的各种构件;采用全自动连接控制,条状轮辐的生产、加工至其粘贴到金属芯上的全过程,均由计算机控制系统控制,同时可将各种构件切割为最适质量,从而实现轮胎的大幅度轻量化。在高刚性构造中,由于按照设计的尺寸和形状对金属芯成型,并将其与橡胶部件硫化为一体,从而大幅缩小了轮胎高速行驶时的形状变化。与以往工艺相比,NEO-T01工艺生产的轮胎高速均匀性提高70%,轻量化10%,高速行驶时的形状变化减小50%。住友橡胶在2014年发售了作为NEO-T01工艺的第1季商品——高水平的新一代防爆轮胎。

2.5 锦湖

锦湖在2016年汽车博览会上发布一款全路况

概念轮胎——Carlino概念轮胎(见图14)。该款概念轮胎专为运动型多用途汽车(SUV)设计。超宽的胎肩结构使轮胎的抓着性能达到最优,独特的花纹结构使轮胎迅速排出沙石和泥土,3D蜂巢花纹结构有效降低轮胎噪声。

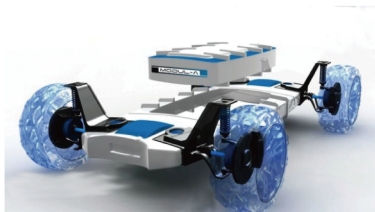


图14 锦湖Carlino全路况概念轮胎

锦湖推出的Fortis概念车利用废旧轮胎橡胶材料制造保险杠、车门、发动机盖和尾门等部件。该Fortis概念车依靠4个轮内马达构成全时四驱系统,4个轮内马达的扭矩输出和转速都易于精确控制,同时该车还配备了越野路面牵引力控制系统、车身稳定控制系统和陡坡缓降控制系统。Fortis概念车能够非常简单地在全驱、两驱、前驱和后驱模式之间转换。根据车主要求,锦湖Fortis概念车轮胎可以随意改变花纹(见图15),从而使轮胎能像主动悬架一样在越野模式和公路模式间自由变换。在越野模式下金属花纹能伸入泥泞道路获得良好的抓着力,而在公路上使用时膨胀的橡胶将金属花纹四周空隙填满,从而增大接地面积,提供



(a)



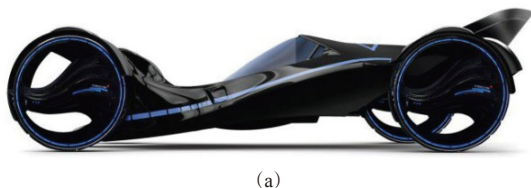
(b)

图15 可变花纹的锦湖Fortis概念车轮胎

良好的抓着力、舒适性和低噪声。

锦湖推出了一款名为Maxplo的概念轮胎(见图16),这款轮胎可以根据不同的行驶环境如泥泞路面、雪或冰路面、水滑路面等路况改变胎面形状。当路面干燥时,Maxplo轮胎会自动使胎面变得光滑,提高驾驶速度;当路面湿滑时,Maxplo轮胎胎面会自动转换结构,通过特殊的凹槽导水来防止打滑。在行驶过程中,如果轮胎有脱离路面的趋势,Maxplo轮胎胎面就会通过增大接地面积来增大地面吸引力。在雪或冰路面上行驶时,轮胎胎面会自动弹出凸起,加大抓着力。这款概念轮胎的内部还配有氢动力的轮毂发动机。Maxplo概念轮胎的尺寸为 $700 \times 700 \times 250$ mm,质量为12.0 kg (26.4磅),不过短时间内还不能看到实际的产品。锦湖表示,这款概念轮胎还需要几年的时间进行进一步设计和研发。可以肯定的是,轮胎胎面花纹自动改变的功能将会成为轮胎厂商重点研发的领域。

锦湖的Smasher概念轮胎(见图17)荣获2016年美国Idea设计大奖。Smasher概念轮胎的核心技术是使其在极端道路环境下让行驶的不可能变为可能。Smasher概念轮胎是越野探险爱好者的最



(a)



(b)



(c)

图16 锦湖Maxplo概念轮胎



图17 锦湖Smasher概念轮胎

佳合作伙伴。

2.6 优科豪马

优科豪马推出了应用空气动力学技术设计的轮胎(见图18)。通过该技术,轮胎在运转过程中可以控制周围的空气流,从而最终降低车辆行驶过程中的空气阻力和空气流提升力。全新轮胎空气动力学技术不仅可以提高车辆的燃油经济性,同时还可以提高车辆的驾驶安全性。



图18 优科豪马应用轮胎空气动力学技术设计的轮胎

在2012年11月,优科豪马研发出了一种轮胎鳍状凸起技术,该技术通过在轮胎胎侧增加环形分布的鳍状凸起(见图19)以大幅降低车辆的空气动力学风阻。

该技术的最新进展是胎侧的鳍状凸起应有一定角度,这样可以更高效地控制整个车身附近的空气流。在轮胎运转时,胎侧上半部分的鳍状凸起结构有助于降低车辆的空气风阻,而其下半部

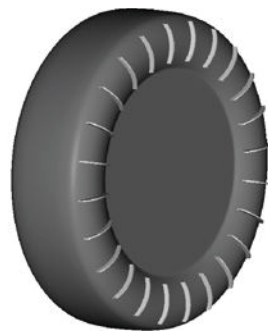


图19 优科豪马轮胎胎侧鳍状凸起示意

分的鳍状凸起结构可以有效降低车辆的空气流提升力。

优科豪马利用轮胎空气动力学技术已经成功推出了多款新轮胎,这些轮胎有效提高了车辆的燃油经济性。除胎侧鳍状凸起结构轮胎外,优科豪马利用轮胎空气动力学还推出了一种全新的胎侧凹陷轮胎。

在轮胎空气动力学技术方面,优科豪马进行了一系列研究,其目的不仅是为了推动轮胎节油,而且还推进轮胎其他性能提高。

优科豪马还开发出一种新的仿真技术,该技术可用于橡胶材料多目标设计,如开发低燃油消耗与高安全性或超轻质量与高刚性轮胎胶料。与橡胶材料传统的模拟技术不同,新的仿真技术基于虚拟形态,可以模拟橡胶材料的各种形态。通过改变形态参数,新的仿真技术能够创建大规模仿真模型,该模型由拥有不同形态的约10亿个元素组成。东京技术研究院在TSUBAME2.5超级计算机上进行评估,确认了新的仿真技术可以在75 min内完成由10亿个元素组成的大规模计算,这个全新的仿真技术可以替代有限元分析方法。该仿真技术的挑战是建立所需的全部形态模型,并且粘弹性仿真技术需要计算橡胶材料的力学性能。

2.7 普利司通

普利司通已基于接地信息传感(CAIS)概念开发出一项用于评估轮胎磨损情况和花纹深度的新技术。在轮胎使用过程中,随着胎面花纹的磨

损,轮胎的湿路面抓着性能就会下降,从而增大了车辆行驶时发生牵引力过低的可能。此外,极不均匀的磨损或偏磨损轮胎引发车辆故障的风险更高。普利司通利用放置在轮胎内壁的传感器(见图20)来获得行驶轮胎的状态变化信息,并对这些信息进行分析,向驾驶者提供轮胎的实时特性数据,如剩余花纹深度、轮胎磨损是否均匀等。CAIS传感器通过专用磁性发电机供电,监测信息采用无线传输的方式传递给车载CAIS中控模块。

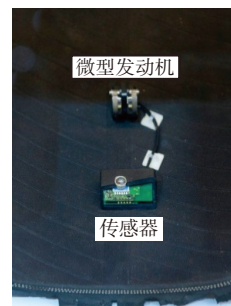


图20 普利司通开发的新一代信息传感器

3 结语

巨型和大型轮胎企业在全球显著扩张。轮胎生产工艺自动化朝着两个方向发展:现有传统工艺的不断完善及全新概念技术的开发和应用。概念轮胎现阶段还受各种因素的限制无法量产,但其产品和技术的全新理念将为轮胎的变革打下坚实基础。无论如何,概念轮胎的推出能够说明,轮胎可以更加科学化和智慧化。

收稿日期:2017-03-16

Capacity Distribution and Concept Tire Technology Trends of Top 10 Global Tire Manufacturing Companies

SU Bo, LI Yuting

(Double Coin Group Shanghai Tire Research Institute Co., Ltd, Shanghai 200045, China)

Abstract: This paper introduces the capacity distribution and concept tire technology trends of the top 10 global tire manufacturing companies, Bridgestone, Michelin, Goodyear, Continental, Pirelli, Sumitomo Rubber, Hankook, Yokohama, Zhengxin Rubber and Zhongce Rubber. The site location, production capacity and product type of these companies in North America, Europe, Asia and Africa etc are introduced in details. The technology advances in concept tire and tread pattern of these companies are also summarized.

Key words: tire; top 10; capacity; concept tire