

应用数字技术制造智能轮胎助力车辆安全运行

肖永清

随着生活水平的提高,汽车已经成为人们出行必备的交通工具。车辆的安全性能是保障人们生命财产的重要因素,轮胎的安全性能是其中最主要的指标之一。智能轮胎是一种智能化的轮胎,它能够自动获取与传输有关自身及所处环境的信息,并能够对这些信息做出正确判断和决策,然后根据决策结果执行相应的操作,从而提高汽车的安全性、经济性、舒适性和排放性。智能制造是轮胎行业转型升级方向已成为目前业界的共识。

1 智能轮胎助力车辆安全运行受关注

安全生产是关系到国家和人民群众生命财产的安全和人民群众的切身利益的大事;安全生产管理最根本的目的是保护人民的生命和健康,安全生产是对企业的最根本要求,安全管理是每个管理人员必须遵守的行为准则,这也是安全生产管理的重要内容,做好安全生产工作不是一朝一夕的事情,也不是一个人的能力所能解决的,它受到多种因素的制约。近年来,美国、日本、欧盟、韩国等国家和地区先后出台了轮胎标签法规,要求轮胎必须加贴标签,标示轮胎的燃油效率、滚动阻力、滚动噪声和湿滑路面抓地力的等级。但目前国内普遍采用的轮胎追溯标识,是用条码+胎侧信息的形式来存储轮胎的信息,信息量有限,而且位置均在胎体表面。一旦这些信息随着轮胎磨损无法目视,也就意味着信息丢失,给轮胎的使用、查询、维护等造成困难,并增加出口轮胎的售后风险。随着经济的发展和科技的进步,工业和商业贸易的快速增长,汽车物流运输蓬勃发展。汽车运输安全性一直是人们关注的焦点,目前国内市场上卡车物流占市场主流,由此带来的安全问题也备受担忧。

轮胎是汽车与路面接触的唯一部件。轮胎通过与路面的接触,支撑整车和载荷的重量,缓和不平路

面的冲击,传递汽车的驱动力、制动力和转向力,实现汽车的驱动、制动和转向操作。因此,轮胎的性能直接影响汽车的安全性、经济性、舒适性和排放性。多年来,汽车和轮胎技术人员一直致力于进行轮胎结构、材料与功能的改进,采用不同的轮胎结构和橡胶配方,降低轮胎的滚动阻力,提高轮胎的耐磨性、舒适性和安全性,延长轮胎的使用寿命。不久前由工业和信息化部批准的《轮胎用射频识别(RFID)电子标签》行业标准正式实施,标准对RFID智能标签功能性能、植入方法和编码方法等进行了规范,确保植入标签后的轮胎安全。这标志着我国在RFID智能标签在轮胎领域的发展又向前迈进一大步。

随着计算机和信息技术的发展,轮胎技术人员利用计算机建立轮胎的模型,通过对轮胎性能影响因素的分析,进行轮胎结构的计算机辅助优化设计,开发全天候轮胎、全地面轮胎、绿色轮胎、仿生轮胎、安全轮胎和智能轮胎,提高轮胎的舒适性、安全性、高速性和经济性。

在发展社会主义市场经济过程中,生产经营单位为获取最大经济利益而忽视安全生产的现象是比较严重的。如何做好安全监管工作,有效遏制事故多发状况,切实保障人民群众生命财产安全,这既是社会新兴的热点,也是社会各界共同关注的话题。安全生产现状及强化安全生产监督管理的必要性在经济快速发展的今天,面对各个层面、各个行业的安全生产工作和严峻的安全生产形势,如果放松了安全监管工作,就很难营造安全稳定的发展环境,建设“平安中国”、构建和谐社会也会成为空谈。党和国家高度重视安全生产,保护国家财产和人民生命的安全。要坚持节约发展、清洁发展、安全发展,把安全发展作为一个重要理念纳入我国社会主义现代化建设的总体战略。只有加强生产过程监督,下大力规范现场安全措施,加强

对人员违章现场处理，不断规范现场作业行为，推行标准化作业，将安全工作真正从事后分析转移到过程监督中，实现安全管理关口前移，才是扭转不安全局面的有效措施。因此，依法加强安全生产监管工作，对于推进法治进程，建设廉洁、勤政、务实、高效安全监管队伍，建立健全安全生产监管体系，促进经济发展，保持社会稳定都有着十分重要的意义。

当前我国轮胎行业面对的国内外市场压力有两方面：一是轮胎出口频繁遭遇国外双反，我国轮胎出口量占产量的40%左右，频繁的贸易摩擦对我国轮胎出口造成很大压力；二是国内市场增长乏力，特别是钢铁、煤炭、水泥等行业去产能化，对橡胶行业也产生较大影响。轮胎企业实施智能制造是形势所迫，必须从传统生产中走出来。

2 国外企业智能轮胎的发展

智能制造大大降低了人工成本，智能化后极大地节省了人力成本，企业的效率和效益得到了很大提升。目前成熟的智能轮胎技术主要集中在轮胎压力、温度和摩擦状态监测与历程可追溯性记录方面，在爆胎预警与控制及轮胎状态自动调节方面，大部分为理论和实验的研究。自动完成产品全部或部分制造过程与传统制造工艺相比产品库存周转效率可提高75%，生产能力可提高18%。为提高产品生产过程的可靠性，企业生产线应用了防错技术和重点指标实时控制系统，确保产品生产过程质量得到有效的控制，提高产品生产的稳定性。车间内还应用了电气轨道控制系统和全自动仓储管理系统，全自动仓储管理系统可根据需要，自动分配轮胎的顺序。而两项系统的应用大大提高了产品生产过程的自动化和智能化。

TPMS是汽车轮胎压力监视系统，主要用于在汽车行驶时实时的对轮胎气压进行自动监测，对轮胎漏气和低气压进行报警，以保障行车安全，是驾车者、乘车人的生命安全保障预警系统。轮胎状态监测与历程可追溯性记录在轮胎状态监测方面，TPMS技术得到广泛的研究，国内外都有比较成熟的产品。在汽车的高速行驶过程中，轮胎故障是所有驾驶者最为担心和最难预防的，也是突发性交通事故发生的重要原因。据统计，在高速公路上发生的交通事故有70~80%是由于爆胎引起的，防止爆胎已成为安全驾驶的一个重要课题。据的分析，保持标准的车胎气压行驶和及时发现车胎漏气是防止爆胎的关键。而

TPMS-汽车胎压监视系统毫无疑问将是理想的工具。凡轮胎的质量问题，造成超过千人的伤亡，此事引起了业界和各国政府的高度关注。针对轮胎摩擦和历程可追溯性记录，德国大陆公司、美国固特异公司、法国米其林公司、日本普利司通公司和德国西门子公司取得了一些具有代表性的成果。德国大陆公司通过在轮胎胎侧不同位置的橡胶中掺入强磁性橡胶胶料开发了有磁力的轮胎。这种轮胎，在胎侧外产生外界磁场，当轮胎旋转时胎侧的胶料被磁化形成正负交替变化的胎内磁场，轮胎的变形或摩擦力变化会引起胎内磁场的变化，通过胎侧外的磁场传感器测量磁场的变化，可以获得轮胎的变形和摩擦力变化。这种轮胎可实现轮胎压力和摩擦力的测量，抗电磁干扰能力比较强，但是需要进行轮胎结构的专门设计和生产工艺流程的改造。

美国固特异轮胎橡胶公司开发了一种会说话的轮胎，通过在轮胎成型时埋入并在轮胎硫化后被固封在轮胎胎体内的单片集成传感器和发射器，实现轮胎压力和温度的监测与报警。当轮胎压力超过或低于设定值，轮胎温度超过设定值或有人偷拆轮胎时，这种会说话的轮胎会自动发出报警信号，提醒车主注意。这种会说话的轮胎，能够使驾驶人随时了解轮胎状况，及时做好维护保养，从而延长轮胎使用寿命。此外其反窃功能可以让驾驶人夜晚高枕无忧，所以深受长年累月跑长途运输的大型货车驾驶人的欢迎。据倍耐力介绍，Cyber Car技术能使轮胎直接与车载电子设备，特别是驾驶员辅助系统进行交互，传递汽车操控的重要信息，以实现安全驾驶，提高汽车性能表现。一个只有几克重的小型传感器安装在轮胎里面，监控着每个车胎的运行状态，并将数据传送到一个电子控制装置。收集到的相关数据信息会传送到汽车的车载系统，应用程序，汽车制造商和驾驶者，对于使用Cyber Fleet智能车队管理系统的车辆来说，信息甚至可以传送给车队管理人员。倍耐力针对企业及个人的使用定制了几种不同服务，但是这几种服务使用的基础技术都相同。

法国米其林轮胎公司开发了嵌入RFID卡的轮胎，可实现轮胎的历程可追溯性记录功能，开始对智能轮胎市场的首次抢夺。RFID卡在轮胎生产过程中安装在胎侧，并经过加热硫化固定封装在胎侧。嵌入轮胎内的RFID卡，在轮胎生产厂内被“写入”轮胎序号、生产日期、生产厂代号等信息，然后在汽车制造厂“写入”

汽车标识号码,将轮胎身份信息与汽车标识号码捆绑在一起,赋予数据的唯一性,通过电子注册系统实现轮胎的网络化信息管理。米其林公司宣布,工程机械轮胎管理系统在全球销售。该管理系统可保存、传送和分析轮胎数据。它可被集成到已有的轮胎管理系统之中,通过改进轮胎的监控和保养,提高轮胎的正常使用时间并延长其寿命。米其林公司加快了RFID轮胎的技术的推广,将对任何有助于加快全球统一标准制定的专利使用方提供免费的使用许可。其它的轮胎制造商也纷纷加盟,致力于制定统一的国际标准。米其林还与生产TPMS的TRW公司合作,生产能够进行轮胎压力和温度监测的智能轮胎,随后米其林公司实现了智能轮胎在欧洲和北美多家汽车车型的原装配置。

日本普利司通公司开发了在轮胎内部嵌入芯片的智能工程机械轮胎,利用嵌入的芯片可以实现轮胎压力和温度的测量,自动记录轮胎的压力、温度和包括轮胎编号、商标、速度、轮位、车种、车型以及安装数据在内的信息,这些记录的信息通过天线发射到车内接收装置,车内接收装置对接收的数据进行记录和分析,因此,这种智能工程机械轮胎实现了轮胎压力和温度状态的监测和轮胎历程可追溯性记录功能。同时,接收装置分析和记录的信息还可提供给维修人员,方便维修人员发现一些潜在的问题,例如制动器擦伤、轴承损坏和超载的轮位等。另外,轮辐上安装的应力传感器测量轮胎运动过程的变形,估算轮胎在路面的摩擦力情况,对轮胎摩擦状况监测进行研究。在轮胎表面嵌入声表面波传感器的智能轮胎。通过轮胎内的声表面波传感器进行轮胎压力、温度和摩擦的测量,然后将测量数据无线传输到汽车驾驶室的控制装置上,随时提醒驾驶人注意,预防事故发生。这种智能轮胎除了可以提高驾驶安全性以外,还有助于降低油耗、延长轮胎寿命,从而对环境也起到保护作用。

庞大的中国内需市场已成为各大轮胎企业的必争之地。据介绍,为迎合国内日益增长的高端车型的需求,锦湖轮胎宣布将旗下定位高端的Majesty(迈杰斯特)品牌引入中国市场。锦湖轮胎推出的Majesty(迈杰斯特)高端舒适型轮胎TA93,采用了噪音分散控制技术,通过优化的花纹沟槽排列和频率组合分散噪音,为驾乘者提供安静舒适的行驶体验。同时,TA93轮胎还采用了高性能溶聚丁苯橡胶、高分解微硅(HDMS)等新材料和配方技术,大大提升了产品长里程的耐磨

性、高速行驶条件下的操控稳定性和湿地环境下的制动性能。与重新焕发生机的锦湖轮胎一样,邓禄普也将重心放在了中国市场上。依托品牌、技术、产品和服务方面的综合优势,邓禄普轮胎深耕中国轮胎市场,为中国消费者提供具有高附加值的轮胎产品。全球知名的轮胎制造商普利司通则把目光放在了未来。在上海车展上,普利司通重点展示了为移动社会打造的ECOPIA绿歌伴、TURANZA泰然者、ALENZA三大系列产品,以及新型聚合材料HSR(高强度橡胶)、非充气轮胎等前瞻性技术。

在业界人士看来,各大轮胎厂商之所以如此看重中国市场,是因为庞大的市场需求,我国正在推动的汽车新能源化和智能化变革,给轮胎业带来了无限的想象空间。据了解,与普通轮胎相比,新能源汽车轮胎通常对轻量化及低滚阻方面有着更高的要求,以提升汽车的行驶里程及性能。此外,如何让轮胎“更聪明”也一直是轮胎制造商努力的方向。尤其近年来,世界各大轮胎制造商纷纷加大了智能轮胎的开发力度,已经试制出一些产品并投入局部应用。在日内瓦国际汽车展上,倍耐力就推出了Cyber Car战略,让每个轮胎都能与车载计算机交互,以实现更安全、更经济的驾驶;而固特异也展示了未来概念轮胎“oxyne”,使用光通信(LiFi)提供大容量移动连接,将轮胎连接到物联网,并使其能够与车载计算机进行交互;有消息称,双星集团目前或在准备与锦湖轮胎联合组建数字轮胎实验室,探索智能轮胎的发展。

3 轮胎行业智能制造是提质增效的必由之路

受原材料涨价及中国轮胎出口量下降影响,近期,国际知名轮胎企业纷纷宣布涨价。国外多个轮胎品牌纷纷表示涨价,涨幅在2~5%不等。但国内轮胎企业很难跟涨。中国轮胎市场短期不具备大幅涨价的条件,轮胎企业反而在控制价格上涨,或是以促销的形式加大销量。

智能轮胎是信息技术和轮胎技术深度融合的产物,为轮胎智能制造的信息化、智能化和网络化创造了极好的发展机遇。作为传统制造业,由于产能落后、技术含量较低,中国轮胎产业虽然总产能排名第一,但一直处于大而不强的困境。随着轮胎业进入行业调整期,机遇和挑战随之而来。中国的轮胎生产量,在全球的占比约为三分之一。在出口减少,市场供大于求的背景下,轮胎企业也在寻求新的解决办

法。由于市场销售低迷和出口下降的影响,企业不得不考虑通过降价来减少库存。根据市场需求提出定制化生产模式,生产中减少模具更换频率。同时,在销售上通过电商模式与终端客户对接,对分销商加大让利空间。据悉,国内轮胎企业兼并重组频频。有实力的轮胎厂家,通过加大技术研发和品牌建设,提升中国品牌的市场认知度。由于轮胎行业劳动强度大、生产工艺复杂,对智能制造的需求强烈。智能制造是促进轮胎行业提质增效的必由之路。

智能轮胎的状态监测方法为轮胎生产、仓储、运输、销售和维修服务全生命周期的信息化管理提供了便利;其建模与控制技术方便了轮胎数字化设计与虚拟仿真的实现,为轮胎制造过程的智能化提供了便利;轮胎状态自动调节系统收集轮胎在不同路面状况、不同轮胎压力和不同速度下的信息,方便进行轮胎性能的分析,为轮胎制造过程的网络化提供了便利。但智能轮胎相关的轮胎材料和制造技术、传感器和芯片技术、实验测试技术以及智能化应用方面还存在一定的局限性,智能轮胎技术的发展比较缓慢,涉及到轮胎材料、结构和制造工艺、高精度传感器、微处理器、数字信号处理、人工智能、能量管理、天线和无线通信等技术,实现的难度较大,对智能轮胎技术在轮胎智能制造过程的实施提出了挑战。

当前,全球制造业正加快迈向数字化、智能化时代,智能制造对制造业竞争力的影响越来越大。能否抓住智能制造这一重大机遇,关系能否打造中国制造强国的宏伟目标。国有橡胶企业抓住智能制造、转型升级的机遇,淘汰落后产能,加速实现智慧转型,在做大做强做优轮胎产业的基础上培育出智能装备、工业智能物流、废旧橡胶绿色生态循环利用三大新产业,勾勒出一幅中国轮胎产业实现高质量发展的蓝图。抓住全球第四次工业革命契机,加速企业智慧转型,淘汰90%的落后产能,建立全球轮胎行业全流程“工业4.0”智能化工厂,集成信息通讯技术、数字控制技术和智能装备技术。实现物、人、设备、位置的信息智能匹配;工厂采用的APS智能排产系统,将APS应用到实际生产中。通过智慧转型建立一个用户指挥、数据驱动、软件运行的生态系统,创造一个万物感知、万物互联、万物互动的智慧世界,实现服务4.0、研发4.0、工业4.0三大体系交融,最终由满足需求到发现需求到创造需求。实现高质量发展必须把靶向定位于创新上,以创新衍生新产业、以创新催生新动能。通过技术创新和产业升级催

生出前景广阔的智能装备、智能物流和废旧橡胶绿色生态循环利用新产业。

轮胎工业作为汽车工业发展的基础,在国民经济发展中起到非常重要的作用,其整个设计、制造、仓储、运输、销售和售后跟踪服务周期很长,需要花费大量的人力、物力和财力,进行轮胎工业的改造意义重大。利用智能制造的数字化、信息化、网络化和智能化技术可以有效的提高轮胎的质量,降低轮胎的制造成本,增加轮胎设计、生产、销售和服务的效率,因此,智能制造技术在轮胎工业大有可为。智能轮胎是一种在轮胎内嵌入传感器和芯片的智能化轮胎,这种轮胎可以记录轮胎制造、仓储、运输、销售和使用过程的信息,为实现轮胎全生命周期的质量跟踪服务提供保障,为智能制造技术在轮胎工业的实施提供技术基础,为轮胎智能制造创造发展的机遇。

4 智能轮胎的主要结构特点及其性能

汽车的轮胎是汽车重要的动力传输部件,并直接影响着汽车行驶的安全。轮胎的气压直接作用于汽车的操作稳定性、安全性、舒适性和燃油经济性问题。近年来,美国高速公路上因爆胎而引发的交通事故占事故总量的80%,根据美国汽车工程协会发表的统计来看,因轮胎气压不足美国每年因此造成约25万起交通事故,其中一小部分轮胎故障是因为轮胎气压渗漏导致轮胎气压不足所造成的。在我国因爆胎而引起的交通事故占全部事故量也高达70%。在汽车行驶在高速公路上时,轮胎气压过低会引起轮胎形变和伸张位移,产生过多热量,从而导致轮胎在使用时温度过高,产生驻波,破坏轮胎内部结构,造成轮胎爆破,发生交通事故。严重情节可能会危害生命。轮胎是汽车关键零部件之一。非智能化的轮胎很难提供相关信息,几乎处在“裸奔”状态,没有可用或可供参考的技术数据。基于此,人们对能够监测轮胎内气压和轮胎温度的智能轮胎技术的重视程度与日俱增。

智能轮胎技术主要是指未来轮胎会成为车辆控制系统中的重要组成部分,主要作用于车辆驾驶的舒适性、经济性和安全性,可在车内部和外部进行数据信息的传输,为控制系统提供有效数据。智能轮胎内装有计算机芯片,或将计算机芯片与胎体相连接,它能自动监控并调节轮胎的行驶温度和气压,使其在不同情况下都能保持最佳的运行状态,既提高了安全系数,又节省了开支。估计若干年后的智能轮胎能探测出路面

的潮湿后改变轮胎的花纹,以防打滑。

轮胎自身信息包括轮胎压力、温度、摩擦、振动、磨损和老化等状态信息和自身的身份信息,轮胎所处环境信息包括路面状况和车速等。目前的智能轮胎研究主要包括轮胎压力监测、轮胎温度监测、轮胎摩擦监测、轮胎爆胎预警与控制、轮胎状态自动调节、轮胎历程可追溯性记录等。轮胎压力监测是智能轮胎最基本的功能,也是目前使用较多的TPMS的功能。智能轮胎主要由轮胎模块与车内中央模块组成,轮胎模块由安装在轮胎内的传感器、处理器和无线发射器组成,车内中央模块由车内的无线接收器、处理器与显示装置组成。轮胎模块的传感器测量轮胎的压力和温度等状态信息,测量信息经过处理器简单的处理之后,通过无线发射器发射出来。车内的中央模块的无线接收器接收4个轮胎模块发送的信息,处理器对获得的信息进行判断处理之后,通过显示装置显示必要的信息,在轮胎状态异常时发出报警信号,提醒驾驶人注意,及时进行处理。智能轮胎将不再是汽车上的被动部件,而是影响驾驶安全性和舒适性的汽车控制系统的重要组成部分,能为汽车控制系统提供数据信息。

智能轮胎内装有计算机芯片,或将计算机芯片与胎体相连接,能自动监控并调节轮胎的行驶温度和气压,确保轮胎最佳运行,既能提高汽车安全系数,又能节省开支。能够提供连续传感数据的轮胎是实现汽车智能化的关键一步。比如,轮胎压力监测系统采用无线传输技术,利用固定在汽车轮胎内的高灵敏度微型无线传感装置,在行车或停车时采集汽车轮胎压力、温度等数据,并将数据传送到驾驶室仪表,以数字化形式实时显示汽车轮胎压力和温度等相关数据,并在轮胎出现异常时以蜂鸣或语音等形式提醒驾驶者预防爆胎等事故,从而确保轮胎的压力和温度维持在安全标准范围内,减少爆胎、毁胎的概率,降低油耗和车辆部件损坏。随着智能轮胎技术的发展,RFID技术可实现轮胎自动识别及可追溯管理,结合轮胎压力监测系统技术,实现轮胎运动状况可管可控和质量可追溯。智能轮胎的发展将为智能汽车的发展提供有效的支撑手段。智能轮胎无疑是智能汽车的风向标之一。固特异已经与汽车生产商联合开发能够感知路面状况、温度、湿度等信息的智能轮胎。

智能轮胎技术是建立在信息技术发展的基础上,传统轮胎生产和技术领域的一次理论和产品创新。与传

统大众化应用的轮胎相比,在轮胎的材料与加工成型工艺上没有本质的不同,而是在关乎轮胎使用温度、轮胎对道路的摩擦力、轮胎磨损程度、轮胎整体效能和安全性等重要参数,可以实时监控和表述。智能轮胎技术需求解决以下关键性问题:开发研究新型传感系统,使其在轮胎内可以测量出轮胎的滑动摩擦系数、表面受力程度、胎面磨损程度以及道路表面质量等。有效解决智能轮胎系统内无线通讯接口和电源的连接方式,如若轮胎内部使用电池电源,要考虑轮胎气压监测系统的能耗、质量和电池寿命,如若为无源连接系统,就要为能源提供新的连接方式;在轮胎内,有着智能轮胎集成的所有电子零部件,在轮胎制造时,要考虑到电子零部件和轮胎本身可承受的高压、高温的程度。智能轮胎检测技术可以对轮胎的温度、气压、受力、胎面磨损、摩擦因数、轮胎损坏等重要信号与参数予以监测,并在发生问题时可以进行实时的警报系统,为智能轮胎的应有创造必要条件。

直接型和间接型轮胎气压监测系统轮胎气压检测系统是一种较为简单的智能轮胎技术,现阶段轮胎气压监测系统有两种类型。直接型轮胎气压监测系统直接型轮胎气压监测系统的特点是,在每条轮胎中安装压力传感器,利用传感器,直接对轮胎内气压进行测量。压力传感器将所测量出的结果通过射频信号传输到中央控制接受单元,继而进行数据的分析处理。直接型轮胎气压监测系统的优点是可以适用于所有轮胎,对轮胎内的气压进行全方面的监测,其灵敏度和可靠性较高,能够对轮胎内出现的压力损失进行有效的监测。间接型轮胎气压监测系统该系统可以不安装压力传感器,主要依靠ABS系统中轮速传感器对4个车轮转速的测量,当某条轮胎内部的气压减少时,轮胎滚动半径会随之减小,车轮转速会相应提升。间接型轮胎气压监测系统主要依靠比较在两条对角线上,车轮的判断压力和转速总和是否下降为监测的依据。但是就实际情况相比,车辆曲线行驶或者在转弯时,有发生错误警报的可能。这使得间接型轮胎气压监测系统有使用过程中,有着一定的局限性。间接型轮胎气压监测系统只能提示驾驶人员轮胎气压,在实际生活的驾驶条件下进行智能轮胎系统的检测,主要是看轮胎气压监测系统是否符合相关技术规定。

在汽车运行的总阻力中,轮胎的滚动阻力占到18~30%。因此,降低轮胎滚动阻力,能够直接降低3~8%的燃油消耗,进而降低尾气排放。在传统轮胎

生产过程中,添加的炭黑是一种对环境有不利影响的物质,如果轮胎企业用环保添加剂替代炭黑,就能够可持续发展,在经济与技术上也具有竞争力。开发应用智能轮胎是整个汽车行业的一项创新。如果汽车驾驶员出现不当驾驶行为,智能轮胎可以进行报警或紧急制动。对社会进步和保护消费者利益来说,这是非常有价值的。轮胎企业很难获得汽车很多运行指标和参数,尤其是与操控相关的指标。因此,轮胎企业和整车企业联合开发智能轮胎。

智能汽车必将带来汽车产业变革,并将改变汽车交通体系的运行模式。科技进步速度决定汽车智能化水平。比如,随着微电子元器件技术快速发展,汽车可以与GPS(全球定位系统)进行实时互动。不过,智能汽车不需要远程连接,就可在自身内部的各部件之间进行沟通和处理。智能汽车发展对智能轮胎提出了一些新要求。在轮胎安全性方面,智能汽车需要轮胎实时运行参数监测,包括对轮胎运行过程中温度、压力参数的实时监测和对路面环境的感应。在节能降耗方面,智能汽车提出了轮胎绿色化要求,包括湿滑、滚动阻力、噪声、轮胎材料等方面的绿色要求。远程轮胎压力监测模块直接安装在每个轮胎里测量轮胎压力和温度模块,将测量得到的信号调制后通过高频无线电波(RF)发射出去。一个TPMS系统有4个或5个(包括备用胎)RTPM模块。中央监视器接收RTPM模块发射的信号,将各个轮胎的压力和温度数据显示在屏幕上,供驾驶员参考。如果轮胎的压力或温度出现异常,中央监视器根据异常情况,发出不同的报警信号,提醒驾驶员采取必要的措施;同时驾驶员可以根据实际情况设定温度和压力报警上下限。轮胎用射频识别(RFID)电子标签四项国家标准颁布实施,对轮胎制造、销售、物流、入库管理、信息追溯都有好处。不过,标准是推荐性的,运行刚刚起步,智能轮胎市场正在培育,还有很多工作要做。

5 轮胎智能制造的未来发展

轮胎是汽车重要的配件,随着汽车工业的发展,轮胎工业也得到了快速的发展。在轮胎工业发展过程中,随着中国经济的快速崛起,中国的轮胎工业发展也走到了世界前列,但是中国轮胎企业与普利司通、米其林、固特异等国际轮胎巨头相比,在产品质量、技术水平、市场和服务方面都存在一定的差距。中国轮胎工业总体上大而不强,缺乏高端品牌产品,特别是随

着原材料价格的上涨和劳动力成本的增加,以及西方对中国实施的反倾销和反补贴等贸易壁垒的影响,中国轮胎产品的市场竞争力不断下降。为提高竞争力,智能制造国家战略为轮胎工业的发展指明了方向。随着宏观经济的稳健发展和人民生活水平的不断提高,中国汽车保有量和产量快速增长,再加上物流交通行业的高速发展,促进了我国轮胎行业的快速发展,我国已成为世界第一大轮胎生产国、出口国。近些年,受国际贸易、原材料价格波动及产能扩张因素影响,轮胎制造行业累积风险增大,轮胎行业呈现出了一些新的特点和行业走势。

轮胎行业作为传统行业,要实现智能制造对所有企业都是很大的挑战,这应该是长期任务,实现智能制造的时间需要更长一些,因为要尊重行业高端化产品的需要,同时满足个性化的需要。目前橡胶工业生产多是半自动和手工,随着工业4.0的到来,企业如果走不到这一步就会被淘汰。未来5年,会看到更多的投资在轮胎行业发生,从软控等供应商目前发展看,轮胎行业应该比2025年提前一些实现智能制造。预测在未来10年内,在轮胎生产工艺、材料、设备等方面,都会有众多的革命性变化,轮胎行业将比较普遍地实现智能制造。中国轮胎业一定是能者生存,有一个全新的局面,如果跟不上时代的步伐就会被淘汰。轮胎行业的发展一定是绿色制造、智能生产,使资源、能源消耗达到最省,并与国际市场接轨,在世界上取得中国轮胎应有的地位。轮胎产业转型的压力已经越来越大,转型的压力迫使轮胎企业向科技方向进发。轮胎工业对发展物联网的需求在日趋迫切。轮胎产品要实现品种多样化,生产过程要实现自动化,产品要实现智能化,发展轮胎工业的物联网技术就显得越来越重要。

未来人与汽车之间的对话,主要是换轮胎,所以希望轮胎产品从下订单到产品制造、物流等整个过程均能实现智能化。但这是未来的方向,智能化最难的还在于轮胎制造工厂,比如对工厂的自动化和信息化改造、对工艺的改造等。行业目前最重要的是转变观念,要跨界思维和超常思维。由单一思维转为跨界思维。智能制造强调的是制造业与互联网的深度融合,过去橡胶行业更多的是注重行业本身技术、设备的研发和应用,但对信息化,特别是对互联网方面的知识研究较少,必须要转变思维方式,实现和互联网的深度融合。用超常思维代替目前的传统思维。新时代下

工业科技成果日新月异，互联网的影响也超出一般。过去企业在成本、效率、按需定制等方面不可兼得，现在通过智能制造工厂都能实现。现在轮胎行业普遍面临产能过剩的挑战，但是也有机遇，这就是通过智能制造提高轮胎生产效率，提高企业在竞争中的实力。在智能化的浪潮下，做智能化的企业也如雨后春笋，轮胎行业实施智能制造，尽快让智能制造落地，较快实现轮胎智能制造目标。轮胎企业数量众多，情况各有不同，在轮胎设备方面改造的快一些。在全球智能制造的大背景下，轮胎企业选择了融入这个浪潮并力争走在最前列。尽管轮胎行业的智能制造面临很多困难和挑战，每个轮胎企业面临不同的现状，要基于自身的基础和条件寻找适合自己的转型升级之路，通过智能制造方面的投入，提高企业的生存力和竞争力。让智能制造在轮胎行业落地，共同促进轮胎行业的转型升级发展。不同的工厂有不同的路径，应该首先确立要实现什么目标，比如生产效率的目标等，达到最优再开始生产线建设。对现有工厂改造首先要解决短板，再与市场衔接。由于各家工厂情况不一样，基础不一样，应按自身的情况选择智能制造的路径。新工厂可以按智能制造模式一步到位，从而实现弯道超车；旧工厂根据需求情况，从2.0、3.0或最基础的精益生产开始，逐步过渡到智能制造。中国轮胎行业将成为世界智能制造的积极推行者。

当前，以智能化为主要特征的新一轮科技革命，推动汽车业从驱动动力、控制方式到产品形态、运行管理方式，全方位出现了颠覆性变化。而作为汽车的关键部件，在智能技术的支持下，数字化轮胎的能量和价值也在这场巨变中得到了挖掘和释放，并迎来了新的拐点和机遇期。数字化轮胎会否成为未来汽车的数据中心？绿色轮胎能降低多少油耗？不断涌现的黑科

技，给轮胎业的变革带来了巨大的想象空间，全球轮胎业的新一轮洗牌也将世界最大的汽车生产国和消费市场的中国展开。中国庞大的市场需求和正在推动的汽车新能源化、智能化变革，给全球轮胎业未来带来了无限的想象空间。同时，随着无人驾驶、人工智能等对未来产生重大影响的技术开始大量应用，汽车和轮胎业发生巨变只是时间问题。

作为汽车工业发展的基础，轮胎工业的设计、制造、仓储、运输、销售和售后跟踪服务周期都很长，需要花费大量的人力、物力和财力，利用数字化、智能化技术可以有效提高轮胎质量，降低制造成本，增加轮胎设计、生产、销售和服务的效率。据了解，目前在轮胎行业均已实现了智能化生产。正因为如此，轮胎智能制造工厂陆续在各地落地开花。

6 结束语

总之，智能轮胎是利用信息技术对传统轮胎制造技术进行改造的产物，它促进了轮胎制造过程中信息技术和制造技术的深度融合，为轮胎业创造了快速发展的机遇。传统轮胎没有行为数据积淀，导致轮胎的安全没法保障，成本居高不下，而智能轮胎由于嵌入了传感器芯片，可以记录产品的各种信息，从而实现了对轮胎生产、仓储、运输和维修服务整个过程的跟踪和网络化信息管理，增加了轮胎产品的价值。随着无人驾驶、人工智能等对未来产生重大影响的技术开始大量应用，汽车和轮胎业发生巨变只是时间问题。因此，准确地收集轮胎行为数据与互联网结合，将成为轮胎领域新的掘金石，甚至改变整个轮胎业的商业格局。以汽车等传统工业为象征的工业社会时代已结束，随之而来的将是智能社会时代。

