

提高国内民用航空轮胎业市场竞争力

关伟平

(中橡集团曙光橡胶工业研究设计院 广西 桂林 541004)

摘要 :目前我国民航业消耗的航空轮胎小部分由国内厂家提供,大部分由国外厂家提供。国内民用航空轮胎业应通过加强研发队伍建设、加大研发资金投入、加强航空轮胎基础设计理论和结构设计的研究、加强新材料与新配方的研究和应用、加强产品制造技术的研究、加快工装设备的升级换代、加强产品制造过程与成品的质量检测、加强与飞机制造商的合作,开发具有自主核心技术的航空轮胎。

关键词 航空轮胎;民用;市场竞争力

中图分类号:V226+.8;F407.5 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2005)06-0326-04

改革开放以来,随着经济的发展,我国民用航空业迅猛发展。20 世纪 90 年代以来,我国民用航空部门从国外引进了大批先进客机和货机,旅客运输量和货物运输量屡创新高。据报道,中国民航 2004 年旅客运输量达到 1.21 亿人次,历史上首次突破 1 亿大关,全行业已实现利润总额 102.7 亿元。预计全年运输总周转量、旅客运输量和货邮运输量分别比 2003 年增长 35.3%, 38.1% 和 23.3%, 达到 231 亿吨公里、12 100 万人次和 270 万 t^[1]。

随着我国民航业的不断发展,民航飞机的保有量不断增加。国内民用航空公司目前运营的各型飞机总量已达到 940 多架,其中波音飞机 371 架,空客飞机 141 架,麦道飞机 55 架。为满足国内民航运输业的要求,今后还需引进更多的飞机。

航空轮胎是飞机起落架必不可少的部件,同时又是消耗件。目前我国民航业每年消耗的巨量航空轮胎除小部分由国内厂家提供外,大部分由国外的轮胎生产巨头,如米其林、普利司通和固特异等公司提供。

本文介绍我国研发民用航空轮胎应采取的措施。

1 民用航空业的发展需要国产航空轮胎

民用航空轮胎业是技术密集型和资金密集型

产业,具有以下 3 个特点。(1)产品技术含量高,技术条件苛刻,各项性能必须满足美国联邦航空管理局颁布的 TSO-C62d 技术标准和中國民用航空总局颁布的 CTSO-C62d 技术标准的要求;(2)研发投入大,由于产品须具有极高的安全性和高技术性能,故在产品的设计、制造、试验和检测等各个环节需投入大量的研发资金;(3)产品利润、投资回报率高。

由于民用航空轮胎产品事关飞行安全,故其市场准入门槛较高,研发的航空轮胎必须取得美国联邦航空管理局或中国民用航空总局颁发的技术标准项目批准书,才有资格进入民航市场。我国民用航空总局与美国联邦航空管理局签订了双边适航协议,国内研发的航空轮胎只要取得了我国民用航空总局颁发的适航证书,就视为取得了美国联邦航空管理局的适航认可,取得美国民航市场的准入资格。

国内民用航空轮胎市场的现状是国内厂家能提供的轮胎产品价格低,国内厂家不能提供的轮胎产品价格高。如波音 737-300 型飞机主轮胎每条售价仅 3 500 多元,而波音 737-800 型飞机主轮胎每条售价高达 8 000 多元,原因是前者可由国内厂家生产和提供,后者国内厂家暂时不能生产和提供。我国民航业每年需花费巨额外汇进口航空轮胎,国外几大轮胎巨头从中赚取了巨额利润。

民用航空业的进一步发展需要国产航空轮

作者简介:关伟平(1956-),男,广西梧州人,中橡集团曙光橡胶工业研究设计院教授级高级工程师,工学学士,长期从事航空轮胎结构研究与设计工作。

胎,为此,国内民用航空轮胎业的当务之急是自主研发高性能民用航空轮胎的核心技术,研制出各种新机型轮胎,提高市场竞争力,打破国外垄断,争取在民用航空轮胎市场上占有更多份额。

2 提高市场竞争力的因素

国内民用航空轮胎业要增强自主研发能力,提高市场竞争力,打破国外垄断,必须加强以下几个方面的工作。

(1) 加强研发队伍建设,加大研发资金投入

民用航空轮胎业是技术密集型和资金密集型产业,必须拥有一支高素质的研发队伍。首先应把人才招揽、人才培训和人才使用列入企业的发展战略;其次应加大研发资金的投入,为提高企业核心竞争力提供必要的经费支持。据报道^[2],2003年法国米其林公司的研发费用为8.028亿美元,占其销售额的4.6%;日本普利司通公司的研发费用为6.081亿美元,占其销售额的3.1%;美国固特异公司的研发费用为3.504亿美元,占其销售额的2.3%,可见国外大轮胎公司投入的研发资金量均很大。与之相比,我国民用航空轮胎业差距很大,更应加强研发队伍建设,加大研发资金投入。

(2) 加强航空轮胎基础设计理论的研究

建国以来,我国航空轮胎工业虽然取得了很大发展,但国内航空轮胎基础设计理论研究相对薄弱和滞后,航空轮胎研发缺乏先进的基础设计理论支撑,这制约了我国航空轮胎研发水平的进一步提高。

发达国家对轮胎基础设计理论研究十分重视,自从1888年英国人登普发明了充气轮胎并取得专利以来,国外取得了许多轮胎基础设计理论研究成果。特别是近20多年来,国外提出了不少新的轮胎设计理论,如最佳滚动轮廓理论、预应力轮廓理论、最佳张力控制理论、负荷下最小应变能理论、动态模拟最佳轮廓理论、周期性应力-应变优化理论、综合轮胎技术理论、同步转向滞后理论和最佳轮胎轮廓理论(又叫大统一轮胎技术)等。

国内在轮胎设计理论方面也进行过一些研究,提出了一些轮胎设计理论,如预应力和动平衡

轮廓设计理论及轮胎整体结构优化设计理论等。

上述轮胎设计理论大多基于汽车轮胎,基于航空轮胎的并不多。因此,需要以航空轮胎为研究对象,开展航空轮胎基础设计理论研究。有必要建立航空轮胎的数学、力学和热学模型,综合运用计算机技术、有限元法以及仿真技术分析轮胎结构和材料的力学性能,研究胎体和轮胎接地面的应力-应变和温度场分布,提出先进适用的航空轮胎基础设计理论,指导航空轮胎的设计。

(3) 加强航空轮胎结构设计的研究

近年来,国内在航空轮胎结构设计研究方面取得了许多进展,如广泛研究和采用低断面扁平形状轮胎轮廓、大角度带束斜交结构,提高了轮胎的高速性能和使用寿命;胎体采用帘线均匀伸张设计技术,保证了轮胎胎体强度,提高了轮胎的耐疲劳性能和防爆破能力。

子午线结构航空轮胎的质量比斜交结构或带束斜交结构航空轮胎更小,性能更优异,安全性能更高。目前发达国家航空轮胎结构正由斜交结构向子午线结构发展,如法国米其林公司航空轮胎的子午化率已相当高。

米其林公司开发了一种独特的胎冠增强技术,即在冠部的胎体层之间加入了数层高模量、低伸长率、呈周向排列缠绕的粗纤维帘线,并称该结构可有效抑制航空轮胎在高速滚动状态下的周向伸张和径向伸张,显著提高轮胎使用寿命^[3]。

国内民用航空轮胎业有必要跟踪国外先进技术动态,开展航空轮胎子午化的研究,使航空轮胎由斜交结构和带束斜交结构向子午线结构发展。

(4) 加强新材料、新配方的研究和应用

锦纶帘线具有强度高、密度小、弹性好、吸湿率低、抗冲击强度高等优点,已被普遍用作航空轮胎的骨架材料。芳纶(B纤维)帘线具有高模量、高强度、高热稳定性等优异性能,近年来国外已研究将其应用于航空轮胎胎体骨架材料和胎面增强层材料^[4-6]。国内也应加强新型骨架材料及其在航空轮胎中应用的研究。

与其它种类轮胎一样,航空轮胎各部位因功能不同,对胶料性能要求也不同,如胎面胶要求具备高强度、低生热、良好的抗刺扎和耐磨耗性能等,胎侧胶则要求耐天候老化和耐屈挠疲劳性能

良好。近年来,出现了不少新型橡胶配合剂,如新型炭黑、白炭黑等橡胶补强材料和各种新型助剂等,为高性能胶料配方的研究和应用提供了良好条件。

(5)加强产品制造技术的研究,加快工装设备的升级换代

当前,国际轮胎工业开始了新一轮的技术革命,推出了“全新概念技术”,如米其林 C3M 技术、大陆 MMP 技术、倍耐力 MIRS 技术和三海 CCC 技术等。这些技术具有加工精度高、产品一致性好、自动化程度高、生产效率高、生产成本低等优点,非常适合于包括航空轮胎在内的轮胎生产。实现全新概念技术,关键要有相应的新设备作支撑,因此国内民用航空轮胎业应跟踪国外先进技术动态,开发自己的新技术,加快工装设备的升级换代步伐。

(6)加强产品制造过程与成品质量的检测

航空轮胎要求具有极高的安全可靠性和高技术性能,因此必须借助先进的检测仪器与设备实现生产过程在线检测和成品检测。

胶料混炼工序在线检测可选择 RCD-II 型橡胶炭黑分散度测定仪。该测定仪是由北京万汇一方科技发展有限公司根据国际标准,结合光学显微镜技术、数理统计技术、计算机识别及模糊处理技术设计的专用测试仪器,具有自动分级、图像对比、粒径分析、结果储存和报告打印等功能。

试验室快速评价硫化胶在设定旋转频率、特定负载条件下的动态性能,包括胶料的动态生热、变形、功率损耗等,可采用橡胶旋转功率损耗仪。

胶料加工过程质量监测可利用橡胶加工性能试验机进行。橡胶耐臭氧试验机可检验橡胶的耐臭氧性能,有助于优化设计出耐臭氧、耐候老化和耐龟裂性能佳的航空轮胎胶料配方。

航空轮胎的起飞和着陆速度很高,一般在 $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上。在高速工作状态下,轮胎的静平衡差度过大,将会产生抖动,危及航空器起飞和着陆安全。因此,航空轮胎出厂前应全部进行静平衡差度试验。轮胎的静不平衡量及其轻点位置可利用静平衡试验机进行测量,从而计算静平衡差度。

利用 X 光无损检测设备可对轮胎内部缺陷

进行无损检测。胎体内部脱层和气泡是航空轮胎致命的内部缺陷,用常规手段几乎不能检测出来,必须应用激光无损检测技术。航空轮胎激光无损检测技术包括激光全息轮胎无损检测技术和激光数字剪切散斑轮胎无损检测技术。激光全息轮胎无损检测技术是利用激光全息检测仪(见图 1)实现无损检测,目前已广泛应用于轮胎生产在线检测。激光数字剪切散斑轮胎无损检测技术是利用激光散斑检测仪(见图 2)实现无损检测,该检测仪的检测头集激光器、扩束镜、CCD、相移器、成像物镜等于一体,可对轮胎任何部位进行检测,即实现无盲区检测。计算机图像处理及分析系统能确定轮胎缺陷的位置和计算轮胎缺陷的大小,并将其直接显示在屏幕上或打印出来,直观快速。

航空轮胎动态性能试验是航空轮胎所有试验项目中最重要的,通过模拟航空轮胎的实际使用条件来考核其使用性能。采取随机抽样方法抽取试验轮胎在航空轮胎/机轮刹车装置动力模拟试验机(见图 3)上进行动态性能试验。

(7)加强与飞机制造商的合作

航空轮胎是飞机起落架上必不可少的部件,必须具备与起落架系统良好的匹配性能,满足飞机一系列使用条件的要求。因此,国内民用航空轮胎制造商应加强与飞机制造商的技术合作。

3 国内民用航空轮胎业发展需要的外部条件

国内民用航空轮胎业要取得大发展,打破国外垄断,提高市场竞争力,除了自身努力外,还需要若干外部条件。

(1)国家有关部门制定相关的产业政策给予

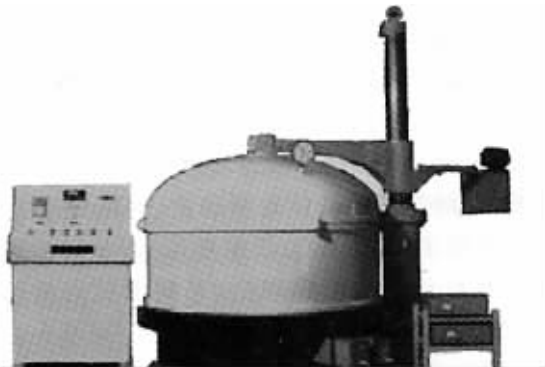


图 1 激光全息轮胎无损检测仪



图2 激光散斑轮胎无损检测仪



图3 航空轮胎/机轮刹车装置动力模拟试验机适当扶持。

(2)民航总局提供有关适航法规、规章、条例等咨询业务,提供航空轮胎最新的技术标准。

(3)国内航空器材进口部门在从国外引进和采购飞机时,向国外飞机制造商索取飞机轮胎的采

购规范,国内民用航空轮胎制造商可以按照规范的要求进行设计、制造、试验和检测。

(4)国内有关航空公司给予支持,协助国内民用航空轮胎生产厂家取得相关型号飞机的技术资料,从而按适航管理程序要求进行轮胎的装机计算和装机申请,取得有关适航证书。本着共同发展国内民用航空轮胎工业的目标,使用国产轮胎。

4 结语

随着我国民航业的迅猛发展,民航飞机的保有量不断增加,航空轮胎市场需求量与日俱增。国内民用航空轮胎业应抓住这一契机,自主研发高性能民用航空轮胎的核心技术,研制出各种新机型轮胎,提高市场竞争力,打破国外垄断,争取在市场上占有更多的份额。

参考文献:

- [1] 林红梅. 民航预计运输旅客 1.21 亿人次[N]. 人民日报(海外版) 2004-12-28(1).
- [2] Bruce Davis. Tire makers boost expansion projects[N]. Rubber & Plastics News 2004-8-23(14-15).
- [3] Group Michelin. Bias tire having an improved crown reinforcement arrangement[P]. EP 0692 394 A2, 1996-01-17.
- [4] Patrick R. Aircraft tire market's future is in technology[N]. Rubber & Plastics News 2002-09-09(13).
- [5] Patrick R. Aircraft manufacturers look again at radial tyres[J]. European Rubber Journal 2003, 185(7/8):12.
- [6] Anon. Radials gain in aero sector[J]. Tire Technology International 2003(9):6.

收稿日期 2005-01-17

固特异将把亚太总部迁往上海

中图分类号 F406 文献标识码 D

固特异轮胎橡胶公司 2005 年 4 月 1 日宣布,将在今年第 2 季度把其亚太总部由美国迁往上海。这家公司将成为全球轮胎生产巨头中第 1 家将亚太总部落户上海的跨国企业。

对于迁址理由,固特异高层官员解释说:“我们相信上海能为我们的亚太总部提供最优越的商业条件,包括丰富的技术人力资源和配套服务支持,这些有利条件都将加快固特异投资的步伐并在中国市场占据主导地位。”

据悉,设在上海的固特异亚太总部将全面掌管 2004 年时达到 13 亿美元的固特异亚太地区销售市场和亚洲 10 家轮胎生产企业,同时还包括刚于 2004 年收购的澳大利亚南太平洋轮胎公司。2004 年,固特异亚太地区的轮胎产量达到 1 950 万条,在轮胎方面的营业收入为 11 亿美元。在宣布亚太总部迁址消息的同时,固特异还表示今后将逐渐增加在中国的采购份额,希望到 2010 年在中国的材料采购比例能够上升到 10%。

(摘自《中国汽车报》2005-04-18)