

# 国内外轮胎生产技术进展与市场前景

陈志宏

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

**摘要:**分析了我国轮胎行业面临的挑战,指出我国轮胎技术与国外发展的差距:在轮胎生产技术及材料和装备开发方面创新性的技术并不多。对轮胎市场发展前景进行预测,并对我国轮胎行业今后发展提出了建议:开发手段与检测水平亟待提高及加强应用基础研究工作等。

**关键词:**轮胎;技术;市场

**中图分类号:**TQ336.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8171(2001)07-0387-08

橡胶是重要战略物质。轮胎是重要战略产品,轮胎行业在我国国民经济中占有重要地位,不仅关系国计民生,而且战时轮胎是军车、导弹不可缺少的交通运输配套产品,是实施战略战术供给的重要工具。即使是第三世界的小国家,也有自己的轮胎厂,以供战时轮胎需要,足见轮胎产品的重要性。然而轮胎行业也是竞争性的行业。

## 1 面临的严峻挑战

中国的轮胎生产 1934 年始于上海,1949 年产量仅 2.6 万条,50 年代至 60 年代初生产以棉帘线为骨架材料的斜交轮胎,原材料以 NR 和槽法炭黑为主;60 年代中期开始使用人造丝,SR 除 SBR 外,普遍使用 BR;70 年代初开始使用尼龙帘线,逐步取代棉帘线 and 人造丝。1969 年全国轮胎产量仅为 310 万条,出口轮胎 18.2 万条,到 1979 年产量达 1 169 万条,出口 41.5 万条,1969~1979 年产量平均年递增率为 14.2%,但基本仍是斜交结构轮胎。到 1999 年,轮胎产量超过 9 000 万条,出口突破 2 000 万条,占总产量的 22%。改革开放 20 年间,产量平均年递增率为 10% 以上,产品规格品种也有了很大发展,生产汽车轮胎(六大类)、工程机

械轮胎、工业车辆轮胎和农业轮胎九大类共 928 个规格,基本满足了社会的需求。子午线轮胎有了较大发展,尤其在 1999 年出现了斜交轮胎减产、子午线轮胎增产较快的产品结构调整的好苗头。1990~2000 年,平均年递增率达到 40.7%,1980 年以前,全国子午线轮胎产量不到 1 万条。1985 年为 28.21 万条,子午化率 1.47%;1990 年为 118.6 万条,子午化率 4.27%;1995 年为 725.5 万条,子午化率 13.0%;2000 年为 3 609 万条,子午化率约 35.0%,汽车轮胎中子午线轮胎约占 50%。

随着境外独资轮胎企业和合资企业(仅指外方控股企业)的增加及其规模扩大,尤其是子午线轮胎生产,其产量迅速增长,目前已占全国轮胎产量一半以上。最近,中国最大的轮胎企业——上海轮胎集团公司已部分与世界最大的轮胎公司米其林合资,并由外方控股。有人预计中国加入 WTO 后,轮胎行业将再度掀起合资热潮。2000 年轮胎行业已处极度困境之中,据轮胎协会统计,在 33 家国家控股企业中,亏损企业 20 家,亏损金额达 7.6 多亿元,在 58 家统计单位中,亏损企业 27 家,亏损金额 8.7 多亿元,亏损面达 46.55%,乃至全行业出现亏损,究其原因是多方面和复杂的。

国外轮胎公司普遍看好中国市场,世界轮胎三巨头——米其林、固特异、普利司通已进入中国。韩国锦湖、韩国轮胎和印尼佳通也进入中国市场。台湾的正新、建大、南港、泰丰等轮

**作者简介:**陈志宏(1936-),男,广东中山人,北京橡胶工业研究设计院教授级高级工程师,主要从事橡胶与轮胎的研究开发工作。

胎企业也陆续转向大陆境内。总之,这些企业以其经济实力雄厚、产品质量好、品牌知名度高、宣传力度大、营销策略好等优势,将占据大部分国内外轮胎市场,对国家控股轮胎企业已构成严峻的挑战。

## 2 我国轮胎技术与国外发展的差距

### 2.1 国外轮胎的子午化、扁平化、无内胎化已趋于成熟

世界轮胎的第一次技术革命是发明充气轮胎,而第二次技术革命则是发明子午线轮胎,它始于1948年法国米其林公司。由于子午线轮胎与斜交轮胎相比具有非常优异的性能,例如舒适、节能、安全、耐用等,40多年来子午线轮胎发展迅速,目前已占世界轮胎总产量11亿条的90%以上,西欧已基本实现100%为子午线轮胎,美国和日本90%以上为子午线轮胎。由此可见,发达国家子午线轮胎已基本取代了斜交轮胎。发展较晚的国家如韩国,轮胎子午化率也达到90%。这些国家子午线轮胎的发展为其带来了非常显著的经济效益和社会效益,尤其是大大促进了这些国家的汽车工业和交通运输以及整个国民经济的发展,对节约能源、改善环境起了重要作用。

随着汽车和道路的发展,公路运输在国民经济中发挥的作用越来越大。车速越来越高,对轮胎的安全性、操纵稳定性和刹车性能等要求更高。为适应这些要求,轮胎断面结构的高宽比越来越小,即轮胎断面趋于扁平化,其断面各部位受力状况也发生了很大变化。这种结构轮胎的制造技术要求更高、更复杂,从而也产生了一系列新的轮胎设计方法和理论。扁平化首先从轿车子午线轮胎开始,由“80”系列(即高宽比为80%)普遍发展到“70”系列,现又发展到“65”、“60”系列和“55”、“50”系列,甚至出现“35”、“30”系列产品,汽车轮辋直径也相应增大,其代号一般由13和14发展到15和16,甚至到17和18。总之,轿车子午线轮胎“80”、“70”系列呈下降趋势,而低断面的“65”、“60”等系列呈上升趋势,轻型载重和载重子午线轮胎也随着汽车的发展,低断面轮胎日趋增加,而那

种近于“圆断面”的轮胎日趋减少,有的产品甚至已被淘汰,在英、美市场,目前低断面(“80”系列以下)载重子午线轮胎已占50%以上。

在推行子午线轮胎的同时实现无内胎化。由于省去了内胎,使整个车轮质量减小,更节省汽车燃料,且轮胎使用温升更低。这种轮胎装卸方便,修补简宜,在制造上更节省材料。目前轿车轮胎基本都是无内胎子午线轮胎;载重轮胎也向无内胎发展,西欧无内胎载重子午线轮胎已接近100%,美国90%以上,日本55%以上。

综上所述,轮胎的子午化、扁平化、无内胎化是当今轮胎技术发展的大趋势,在发达国家已基本完成,且具备了成熟的、系统的、配套的生产技术。

国外轮胎系列标准发展趋势也充分体现出上述特点。下面以具代表性的美国TRA、欧洲ETRTO和日本JATMA标准近10年的变化加以说明。

#### 2.1.1 轿车轮胎

上述3个外国轮胎标准在近10年内共计增加291个规格的P型轿车轮胎,若按照轮胎断面高宽比、轮辋直径和断面宽度对这291个规格分类,则显示出明显的趋势。在各种高宽比系列中,“35”至“70”的8个系列轮胎共增加247个规格,占85%,而且每个系列轮胎增加的规格都超过20个。在按各种轮辋直径分类中,轮辋直径代号15~18的轮胎共增加227个规格,这4种轮胎就占了78%,每种都增加40个以上的规格。在各种断面宽度的轮胎中,名义断面宽度205~285mm的轮胎增加213个规格,占73%。

#### 2.1.2 轻型载重轮胎

在上述3个外国标准中,1989年共有39个规格,而1998年增至100个,其中“70”、“75”系列69个,占69%,表明轻型载重轮胎公制系列较低断面的发展,其趋势与轿车轮胎相似,也出现“50”、“55”系列,但轮辋直径代号仅增至17。

### 2.1.3 载重轮胎

在载重汽车和大型客车公制系列子午线无内胎轮胎的规格中,“70”系列发展快,较成熟,在1998年67个规格中占40%，“60”、“65”系列可能是载重轮胎发展的重点,轮辋直径代号22.5者占57%,仍是主导规格,19.5者占21%,17.5者占15%。

## 2.2 新一代子午线轮胎发展迅速

为了适应用户和市场发展的需要,提高竞争能力,世界大轮胎公司均设有多个研究中心和精干的技术开发队伍,不断推出新一代子午线轮胎。企业间竞争已由传统的产品竞争转化为科技实力的较量,也就是创新能力的竞争。这已成为企业发展的主要动力,世界各大轮胎企业已意识到只有依靠技术创新,才能在激烈的竞争中抢先占据科技制高点,从而增强竞争能力,同时也推动着世界轮胎技术创新的不断发展<sup>[1]</sup>。

### 2.2.1 节能轮胎、绿色轮胎、环保型轮胎

节能轮胎有米其林的燃料效率高的子午线轮胎(XFE)、固特异的燃料效率高的子午线轮胎(GFE)和大陆公司的节能最优化技术的子午线轮胎(EOT)等。“绿色轮胎”概念是米其林公司于1990年提出的,1992年研制成功,随后投放市场。由于这种轮胎的滚动阻力比普通子午线轮胎低24%以上,有利于节能和环保。仅美国采用这种轮胎每年就可节油81亿L,减少二氧化碳排放量2100万t,大大减轻了汽车对环境的污染。该公司继1995年推出第一代绿色载重子午线轮胎后,于1999年又推出第二代绿色载重子午线轮胎,在降低滚动阻力的基础上还可提高行驶里程。此外,还在研究开发电动汽车用超低滚动阻力轮胎。环保型轮胎是进一步降低轮胎噪声和提高生产过程环保的产品。这些是进入90年代以来最具代表性的划时代的新一代子午线轮胎。

### 2.2.2 防水滑安全性轮胎

为了提高轮胎在湿路面上的高速行驶安全性,许多轮胎公司先后开发了外形像“双胎冠”的轮胎,为便于迅速排水,胎冠中心有一条纵向的宽而深的花纹沟槽,与两边呈扇形的花纹沟

连接,例如固特异公司的Aquatread(水上胎面)轮胎,1991年投放市场,并获爱迪生奖;大陆公司的Aquacontact(水上接触)轮胎和米其林公司的Catanaran(双船体)轮胎于1993年投放市场;普利司通公司的FT70C轮胎也是一种新型防水滑全天候轮胎,于1997年推出与其它公司抗衡。

### 2.2.3 其它新技术轮胎

其它新技术轮胎有超轻量轮胎,例如日本住友公司全部采用化纤(包括胎圈)开发的ULW轮胎,质量减小30%,195/65R15子午线轮胎由9.7kg降至7.3kg;大陆公司与阿克苏公司合作开发的芳纶胎体载重子午线轮胎,例如425/65R22.5规格,质量减小20kg。

另外,还有超高里程子午线轮胎、跑气保用轮胎、智能轮胎、彩色轮胎和仿生轮胎等。

这些轮胎涉及新的设计理论(已公开发表的就有十多种轮胎设计新理论和方法)、新材料和新的制造工艺等领域,是现代科学技术进步的综合体现。

## 2.3 轮胎全自动生产技术的发展

国外大轮胎公司已开发成功低温连续混炼以及以轮胎成型为核心的子午线轮胎全自动生产线。轮胎生产正向低能耗、高效率、高精度、全自动化的方向发展,具代表性的有<sup>[2]</sup>:

米其林公司的C3M生产技术(目前已有7家工厂采用,计划2000年有30%~40%轿车子午线轮胎采用这种技术生产)。

英国三海公司的CCC生产技术(生产成本比普通方法低62%)。

固特异公司的IMPACT生产技术(1998年已有2家工厂投产,据称是世界生产成本最低的)。

大陆公司的MMP生产技术(1999年在德国投产)。

倍耐力公司的MIRS生产技术(计划在5年内建5家厂)。

普利司通公司的ACTAS生产技术(轮胎成型高度自动化,效率很高)。

轮胎工业正对传统工艺进行着一次新的革命。不断创新的目的都是提高轮胎的制造精

度、降低生产成本,提高竞争力。

综上所述,世界轮胎新技术的进展标志着子午线轮胎发展史上一个新阶段的开始。

## 2.4 国内情况及差距

我国轮胎行业经过 40 多年的努力已形成较完整的工业体系,但目前仍以斜交轮胎生产占主导地位。

我国子午线轮胎生产技术也有了较大发展。引进 11 个子午线轮胎项目(倍耐力公司生产技术 6 项、费尔斯通生产技术 2 项、登录普生产技术 2 项、米其林-尤尼罗伊尔生产技术 1 项),使轮胎行业装备水平和生产水平上了一个台阶。国产化子午线轮胎技术已开发成功轿车子午线轮胎系列产品,从“80”、“75”、“70”系列到“65”、“60”系列,现又推出“55”、“50”系列,速度级从 S、T、H 级到 V 级。轻型载重子午线轮胎已开发出公制低断面系列产品。载重子午线轮胎由有内胎向无内胎发展,由普通无内胎到低断面无内胎,子午线轮胎国产化技术功不可没已是公认。

在材料方面,聚酯帘线、钢丝帘线和助剂等也开发了系列新品种,国产化材料正在增多。

在装备、检测仪器设备方面也推出了许多成功的产品,国产化设备比例正在提高。

总的来看,我国轮胎技术与世界轮胎发展趋势是一致的,即子午化、无内胎化、扁平化,但我国子午线轮胎仍属于“幼稚”产品。

我国轮胎行业的发展除与本身有关外,还与我国的汽车工业及道路状态的发展息息相关。1999 年国内子午线轮胎生产规格统计为:轿车轮胎 160 个,轻型载重轮胎 88 个,载重轮胎 48 个。表 1 示出有关规格及其生产厂家数量。今后将会随着需要而逐步增加。

至于斜交轮胎生产技术,国内已积累了丰富的经验,尤其是 80 年代中期以来由原化工部组织的 3 次科技攻关取得了丰硕的成果,并在行业中推广,效果显著,尤其是尼龙斜交轮胎的优质轻量化,使企业获得了明显的经济效益;提高尼龙载重轮胎的速度性能,更好地适应汽车速度提高的要求,减少了轮胎的脱层爆破等质量问题。目前又针对超载严重的现象,改进产

品的设计,纷纷出现了“增强型”轮胎,以适应当前市场的需要。

大型工程机械轮胎,通过“七五”、“八五”国家科技攻关而实现了国产化。

但就总体水平而言,与国际先进水平相比尚有较大差距,主要表现为:

(1)前面述及的国外轮胎技术进展,国内许多仍是空白,例如子午线轮胎的新产品。生产工艺仍是传统的,即使是第二期的技术引进,仍停留在传统的产品和工艺上,差距很大。轮胎子午化率不高,即使是汽车轮胎也仅为 50%左右,工程机械轮胎等仍是空白。

(2)技术基础工作较薄弱,例如汽车-轮胎模拟系统的计算机软件开发刚起步,同时缺乏完整的检测手段,开发周期较长,科技转化为生产力较慢,轮胎技术研究开发费用严重不足,国外一般占其轮胎销售额的 3%~5%,例如米其林公司每年用于研究开发的费用多达 7 亿美元,日本普利司通公司为 3.5 亿美元,而国内估计不到销售额的 0.5%,且使用分散,缺乏精干的研究开发队伍,形不成有力的研究开发力量和创新成果。

(3)各个企业对引进技术的消化吸收能力受一定限制,存在着低水平的重复引进,更谈不上创新,但对于引进技术,每个项目的软件费就高达 500 万~600 万美元,价格低的也在 200 万美元以上,同时还必须购买转让方指定认可的设备和原材料;在硬件上也要花费巨资,往往让引进单位背上沉重的债务包袱,同时,国外最新技术不转让。

(4)无论在轮胎生产技术方面,还是在材料和装备开发方面,均未走出以“模仿”为主的圈子,创新性的技术并不多。如果不加强自己的研究开发,就永远落后于世界先进水平,在国内外市场形不成较强的竞争力。

## 3 轮胎市场前景

### 3.1 国外轮胎市场

实际上当今世界只有一个市场,就是国际轮胎市场,中国加入 WTO 后,也将融入这个市场中。

表 1 1999 年国内生产部分子午线轮胎规格

轿车轮胎 (“65”系列以下)		轻型载重轮胎 (公制低断面)		载重轮胎 (无内胎、公制低断面)	
规格	生产厂数量	规格	生产厂数量	规格	生产厂数量
205/40ZR17	1	145R12	7	10R22.5	1
215/40ZR17	1	155R12	10	11R22.5	6
195/50VR15	1	155R13	5	12R22.5	2
225/50VR16	2	165R13	1	13R22.5	1
255/50VR16	1	165R15	1	11R24.5	3
205/55VR15	2	185R14	12	275/80R22.5	2
185/60HR14	7	235/85R16	2	295/80R22.5	5
185/60HR13	2	235/80R16	1	315/80R22.5	2
195/60HR15	2	215/80R16	7	295/75R22.5	1
195/60HR14	2	235/75R15	2	285/70R24.5	1
205/60HR15	2	225/75R15	3	255/70R22.5	1
205/60HR13	4	215/75R15	4	315/65R22.5	1
215/60HR16	1	215/75R14	1		
225/60HR16	1	215/75R17.5	1		
225/60HR15	1	205/75R14	1		
165/65R13	3	195/75R14	1		
165/65R14	2	265/70R19.5	1		
175/65R14	4	245/70R17.5	1		
195/65HR15	5	205/70R16	1		
205/65HR15	8	205/70R14	1		
215/65HR15	1	195/70R15	1		
215/65HR14	3	205/65R15	1		
		255/50R17	2		
		225/45R17	1		
		225/40R17	1		

轮胎按地区、产品类别的占有率 (以 1998 年为例) 示于表 2。

表 2 轮胎按地区、产品类别的占有率 %

地区占有率	产品分类占有率
欧洲 32	轿车轮胎 60.4
北美 35	载重轮胎 26.2
日本 12	工程机械轮胎 5.6
亚洲 (除日本外) 12	农业轮胎 2.9
南美 5	双轮胎 4.3
其它 4	飞机轮胎 0.6
合计 100	合计 100

市场尚未完全子午化,除轿车轮胎子午化基本达到 100%外,其中载重轮胎:欧洲 100%,北美 95%,日本 90%,南美低于 40%,其它 40% (中国大陆约 20%,含轻型载重轮胎)。

世界轮胎总需求量目前约 11 亿条,其中主要工业国家 2000 年的需求量示于表 3,约占总量的 65%以上。

在世界轮胎贸易中,按进、出口数量统计 (以 1998 年为例),轮胎进口量最多的是美国

(7 214 万条),其次是德国 (4 518 万条)和法国 (3 387 万条);出口量最多的是法国 (5 265 万条),其次是日本 (5 143 万条)和美国 (4 391 万条)。这些国家的汽车生产发达,轮胎生产也很强大。

表 3 主要国家轮胎需求量 万条

国别	原配轮胎	维修轮胎	总需求量
美国	9 375	25 250	34 625
日本	5 690	7 735	13 425
德国	3 330	4 220	7 550
法国	1 847	2 325	4 172
英国	841	3 150	3 991
加拿大	1 482	2 470	3 952
意大利	1 467	1 997	3 464
澳大利亚	190	1 020	1 210

世界轮胎进入 21 世纪后,平均增长速度将减缓,但亚洲及南美市场将有较大的增长,见表 4。

### 3.2 国内轮胎市场

我国轮胎市场发展很快,目前已占世界轮

表4 世界轮胎销售年平均递增率 %

地区	1992~1999年		2000~2005年(预计)	
	轿车轮胎	载重轮胎	轿车轮胎	载重轮胎
西欧	1.72	2.85	0.35	1.37
东欧	6.71	0.66	2.93	2.45
北美	3.05	4.99	0.81	0.83
南美	1.57	1.34	6.09	4.50
亚洲	3.61	5.51	2.73	2.20
其它	2.96	6.81	8.42	3.09
世界平均	2.86	4.08	1.70	2.04

胎的1/10,但农业轮胎占比例较大,约为1/3,随着农业汽车的发展及其与汽车的并轨,很大部分轮胎应纳入汽车轮胎中,实际上目前国内统计的农业轮胎有一部分属于轻型载重汽车轮胎,真正农业轮胎所占比例将减小,但我国是农业大国,农业机械发展潜力也很大,对轮胎仍有很大需求量。

### 3.2.1 子午线轮胎的产销分析(2000年)

进入90年代后我国子午线轮胎增长速度

较快,2000年全国产量达到3609万条,比1999年增长27%,1990~2000年,平均年递增率达40%。此外,我国轮胎出口量也有很大增长。这与独资或合资轮胎企业在中国大陆境内的增加及其规模的扩大是分不开的。下面为便于分析把国内子午线轮胎的生产划分为两大部分来统计:一是独资或外方控股合资企业,并且使用其自己的技术,包括大连固特异、沈阳米其林、三泰、天津普利司通、南京锦湖、嘉兴韩泰、安徽佳通、昆山正新、江西泰丰和天津诺曼地等12家,简称“B企业”;二是上海和三角、成山、青岛等21家子午线轮胎生产企业(包括中策和华南宝力),简称“A企业”。它们的产量及出口量分析如表5所示。

从表5可以看出:全国子午线轮胎产量的增长,A企业远远低于B企业,而B企业产量已占全国产量的51.9%;子午线轮胎出口

表5 2000年子午线轮胎产销分析

子午线轮胎产量	轿车轮胎		轻型载重轮胎		载重轮胎		合计	
	数量/万条	增长率/%	数量/万条	增长率/%	数量/万条	增长率/%	数量/万条	增长率/%
全国合计	2648	25.6	629	29.1	332	35.0	3609	27.0
A企业	1041	11.5	409	23.0	288	32.0	1737	17.0
B企业	1607	36.8	220	42.3	44	58.6	1872	37.8
B企业占全国产量比例/%	60.7		35.1		13.2		51.9	
子午线轮胎出口量	数量/万条	占产量比例/%	数量/万条	占产量比例/%	数量/万条	占产量比例/%	数量/万条	占产量比例/%
全国合计	1111	42	146	23	132	40	1389	38.5
A企业	302	27	62	15	108	37.6	472	27.2
B企业	809	50	84	40	24	54.7	917	49.0
子午线轮胎占总出口量比例/%	95		19		23		56(50.7)	
子午线轮胎内销量	数量/万条	子午化率/%	数量/万条	子午化率/%	数量/万条	子午化率/%	数量/万条	子午化率/%
	1240(1537)	95	483	36	200	10	1923(2220)	42(48)

注:1)出口量B企业中有个别企业是估计数,其余为轮胎协会统计数。2)轿车子午线轮胎根据轿车、微型客车的产量和保有量估算内销量,括号内为实际产量。

量已占全国轮胎出口量的50%以上,成为出口主要产品,同时子午线轮胎产量中已有38.5%出口外销,其中B企业产量有49%为出口;在内销量中子午化率,轿车子午线轮胎已达95%,但轻型载重轮胎和载重轮胎仍较低,尤其载重子午线轮胎仅占10%左右,而潜在市场很大,轻型载重子午线轮胎有些规格产品供不应

求。

### 3.2.2 国内轮胎市场的预测

根据我国汽车工业以及农业机械和工程机械等相关工业的发展,对国内轮胎的需求量作了预测,并对其子午化率作了测算,详见表6。在汽车轮胎中子午化率目前约50%,2005、2010和2015年将分别约为45%、55%和

表 6 各类轮胎需求量预测

万条

项 目	2000 年(实际)			2005 年			2010 年			2015 年		
	内需	出口	小计	内需	出口	小计	内需	出口	小计	内需	出口	小计
轿车轮胎	1 310	1 165	2 475	2 366	1 634	4 000	3 430	1 970	5 400	5 410	2 390	7 800
子午线轮胎	1 240	1 111	2 351	2 366	1 634	4 000	3 430	1 970	5 400	5 410	2 390	7 800
子午化率/ %	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100
轻型载重轮胎	1 335	775	2 100	1 837	863	2 700	2 480	1 020	3 500	3 340	1 020	4 360
子午线轮胎	483	146	629	900	500	1 400	1 740	860	2 600	2 840	880	3 720
子午化率/ %	36	19	30	50	58	52	70	84	74	85	86	85
载重轮胎	2 017	590	2 607	2 097	703	2 800	2 330	770	3 100	2 810	840	3 650
子午线轮胎	200	132	332	734	266	1 000	1 160	440	1 600	2 100	700	2 800
子午化率/ %	10	23	12	35	38	36	50	57	52	75	83	77
汽车轮胎合计	4 662	2 480	7 182	6 300	3 200	9 500	8 240	3 760	12 000	11 560	4 250	15 810
子午线轮胎	2 220	1 389	3 609	4 000	2 400	6 400	6 330	3 270	9 600	10 350	3 970	14 320
子午化率/ %	48	56	50	63	75	67	77	87	80	89	93	90
农业轮胎	3 284	184	3 468	4 565	185	4 750	5 000	160	5 160	5 000	150	5 150
工程机械轮胎	86	74	160	230	80	310	310	80	390	440	100	540
各类轮胎总计	7 946	2 738	10 810	11 095	3 465	14 560	13 550	4 000	17 550	17 000	4 500	21 500
年均增长率/ %	5.5	31.0	10.8	6.9	4.8	6.4	4.1	2.9	3.8	4.6	2.4	4.1
子午线轮胎	2 220	1 389	3 609	4 100	2 400	6 500	6 530	3 300	9 830	11 000	4 000	15 000
年均增长												
率/ %	25.0	32.0	27.0	13.0	11.6	12.5	9.8	6.6	8.6	10.9	3.9	8.8
子午化率/ %	28	51	34	37	70	45	48	82	55	65	89	70

注:2005、2010 和 2015 年子午线轮胎总计中含农业和工程机械子午线轮胎;2000 年的内需是根据车辆产量和保有量测算的,子午线轮胎为实际产量,其中轿车子午线轮胎为 2 648 万条;2000 年农业轮胎内需为估计数。

70%。近年来出口轮胎增长较快,出口产品结构也逐步调整,将以子午线轮胎占主导产品。

总的来看,我国子午线轮胎需求潜力很大,轿车轮胎已基本实现子午化,微型客车也将逐步配套子午线轮胎,半钢子午线轮胎目前产能虽然已超过 3 000 万条  $a^{-1}$ ,主要是 B 企业增加较快,A 企业还要进一步上规模,同时提高轿车子午线轮胎的档次,提高品牌知名度。2005 年以后的 10 年中,轿车子午线轮胎将会大幅度增加,半钢子午线轮胎市场潜力很大。

然而当前载重子午线轮胎比例很低,约 10%(包括轻型载重子午线轮胎在内,仅为 20%),产能也不大,约为 475 万条  $a^{-1}$ (有些企业需对设备进一步改造,填平补齐)。如果 2005 年子午化率提高到 35%,内需为 734 万条,加上出口,则需求量接近 1 000 万条。如果资金落实,近 2~3 年内,载重子午线轮胎将增加 400 多万条  $a^{-1}$ 的产能。各类轮胎需求预测详见表 6,其中就子午线轮胎而言,2005 年需求量为 6 500 万条,超过法国,仅次于美国、日本和德国(2000 年);2010 年为 9 830 万条,超过

德国,仅次于美国和日本(2000 年);2015 年为 1.5 亿条,超过日本,仅次于美国,居世界第 2 位,在今后 5~15 年内,子午线轮胎的平均年递增率将保持在 8%~12%。

综上所述,我国轮胎市场前景广阔,目前世界各大轮胎公司都看好我国轮胎产业。但按当前态势,对于大多数子午线轮胎产品,A 企业是难与 B 企业竞争的。加入 WTO 后,国外轮胎直接进入中国境内的数量也将随之增加,应引起足够的重视。

#### 4 几点看法和建议

轮胎行业目前困难很大,但随着我国国民经济的发展,其市场前景是广阔的,尤其是要完成如此巨大的子午线轮胎工程,资金的投入将是一个主要问题,这里仅从技术角度说几点粗浅看法和建议:

(1)开发手段与检测水平亟待提高。目前从原材料、半成品和轮胎性能乃至工艺模拟等大多数方面停留在常规的经验性评价和检测阶段,缺乏应有的开发手段和测试设备,乃至轮胎

试验场,而企业在投入方面又往往把这些放在可有可无的地位。开展室内性能试验与实际使用性能相关性的研究,从而建立和提高轮胎模拟试验准确性手段显得越来越重要,与此同时,应加强轮胎质量标准的研究与建立,例如轮胎滚动阻力、防滑性、噪声性试验方法的建立,力争尽早列入轮胎质量标准。

(2) 加强应用基础研究工作。国外轮胎企业非常重视轮胎的基础研究,注意轮胎与汽车的性能匹配,并进行汽车-轮胎系统模拟试验,计算机的发展起了很大作用,国外纷纷提出新的设计理论和方法,国内也取得了一定进展,但需要继续深入和提高,并尽快实现产业化。

(3) 开展以“绿色轮胎”为代表的新一代子午线轮胎的研究开发。高性能子午线轮胎在子午线轮胎产量中要占有一定比例,并以此带动新材料的发展。

(4) 对拖拉机子午线轮胎和工程机械子午线轮胎要着手研究开发,并形成一定批量生产能力。

(5) 继续提高斜交轮胎的质量。当前斜交轮胎仍是我国面广量大的产品,到2005年,载重轮胎仍有60%以上是斜交轮胎,而且4000多万条农业轮胎基本上是斜交轮胎,到2010年载重轮胎仍有40%以上是斜交轮胎,因此,提高斜交轮胎质量是至关重要的,单独生产斜交轮胎的企业要建立健全质量保证体系,改善关键工艺装备(炼胶、压延、挤出、成型),重视新材料的应用,依靠技术进步来提高斜交轮胎的质

量水平和降低生产成本,尤其是农业轮胎,其生产大部分分散在小型企业,技术力量薄弱,但机制灵活,应充分发挥自己的优势,把重点放在技术进步上,提高生产技术水平,在竞争中才会立于不败之地。

(6) 推广IIR内胎生产,业已证明采用IIR内胎对提高外胎的气压保持率、耐磨性和降低滚动阻力均有好处,燕山石化公司 $3 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  IIR已投产,IIR内胎生产是成熟的,可很快更新换代。

(7) 扩大SR的使用比例。根据上述轮胎需求量,推算轮胎耗胶量为:2000年125万t,2005年155万t,2010年180万t,2015年224万t。目前轮胎耗胶SR约占40%,我国NR资源有限,因此扩大SR使用比例具有战略意义。经过轮胎配方的改进和SR品种牌号的增加,SR比例可望提高到45%~48%。

(8) 轮胎新产品的出现以及生产水平的提高,与配套装备和新型材料的开发有着密切关系,工艺装备、原材料生产企业应走与轮胎企业联合开发新设备、新材料的路,走创新的路。

#### 参考文献:

- [1] 叶可舒. 世界轮胎技术创新新发展[J]. 中国橡胶, 2001(2): 18.
- [2] 吴秀兰. 轮胎全自动生产技术发展概况[J]. 轮胎工业, 2000, 20(9): 515-521.

收稿日期: 2001-04-11

## Progress of tire processing technology and market prospect

CHEN Zhi-hong

(Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry, Beijing 100039, China)

**Abstract:** The challenge to China's tire industry is analysed; it is pointed out that the much less creative and innovative technologies for manufacture, materials and equipment of tire are developed in China than those in the developed countries. The prospect of international and domestic tire markets is predicted. It is recommended that the China's tire industry should make more efforts to increase the developing activity, improve the test and measurement ability, and enhance the basic research.

**Key words:** tire; technology; market