

## 专论综述

# 努力实现我国民族轮胎工业高起点的跨越

陈志宏

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

橡胶工业要在“九五”期间得到更快地发展,就要全面贯彻党的十四大和十四届五中全会的精神,全面贯彻化学工业“九五”计划的指导思想,按照“高起点”、“跨世纪”和“持续、快速、健康发展”的要求,思考和规划自己的宏图大略。轮胎是橡胶工业的支柱产品。这里就从轮胎工业谈起……。

## 1 简要的回顾

我国的民族轮胎工业,从无到有,从弱小到壮大,经历了曲折起伏,发展到今天已成为较完整的工业体系。定点企业 59 家,16 万多职工,基本满足了社会需求。轮胎工业作为化学工业的重要分支,在国民经济中具有举足轻重的地位,1994 年全国轮胎产量达到 5760 万条,居世界第 3 位。产值 232.54 亿元,利税 26.26 亿元,分别占化工行业的 11.8% 和 17.7%。在化工百强企业中,轮胎企业占有 15 家,在出口额 1000 万美元以上的 62 家化工企业中,轮胎企业占 8 家。在全国 500 家最大工业企业中,轮胎企业就占有 12 家。在全球 50 家最大轮胎公司中,我国已增到 7 家,引世人瞩目。

在技术进步方面,我国虽一直以斜交轮胎为主,但经历了几次大的技术改造,取得了明显的进步。如尼龙轮胎的三步改造(1983 年开始的《优质轻量新技术》、1989 年开始的《优化设计技术》以及 1992 年开始的《提高速度性能》),使我国尼龙轮胎的质量水平上了新的台阶,推广面达 85% 以上;单以降低原材料成本一项计,每年就产生上亿元的经济

效益,综合里程达 20 万 km,速度等级已达到  $100\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$  的目标。又如 30.00—51,36.00—51 巨型工程机械轮胎已通过“七五”、“八五”攻关,实现了国产化。能生产这样的巨胎,在世界上也仅有几家大轮胎公司。

我国子午线轮胎起步于 60 年代,但由于种种原因,发展缓慢。在“六五”、“七五”期间引进的 11 条子午线轮胎生产线,无疑大大促进了我国子午线轮胎的发展;与此同时,在极度困难和巨大压力下,我国自主开发的子午线轮胎也初具规模,并已逐步显示出其许多优越性,在国内已引起了关注。

以上所有这一切,都为下一步的发展打下了较好的基础。

## 2 发展的机遇

世界轮胎生产的热点正向亚洲地区转移。随着我国经济的发展,尤其是汽车工业将成为我国的支柱工业,公路运输将显得越来越重要。目前我国公路已有 114 万 km,其中高速公路 2400km,汽车专用路 1.3 万 km;到 2000 年,公路总长将增至 125 万 km,其中高速公路 4000—5000km,汽车专用路 4.6 万 km。届时将以 12 条高等级公路组成两纵两横 4 条国道主线,将 100 多个重点工业城市、交通枢纽、口岸连接起来。到 2010 年,公路总长将达 136 万 km,其中高速公路 1.36 万 km,汽车专用高等级公路 12.9 万 km。

汽车工业迅速发展。1995 年我国汽车产量 150.32 万辆,保有量 1064 万辆。2000 年产量将达到 270 万辆,其中轿车 120 万—140

万辆,各类客车 45 万辆,各类载重车 90 万辆,保有量 1800 万—2100 万辆。2010 年,汽车产量 600 万辆,保有量 4400 万—5000 万辆。我国的农用汽车也不可低估,1995 年四轮农用汽车产量 22 万辆,三轮汽车产量 185 万辆。此外,大中型拖拉机产量 6.34 万台,小型拖拉机产量 192.53 万台。仅农用汽车到 2000 年产量将达 400 万辆,保有量将从现在的 500 万辆增至 1000 万辆以上。

这些都为轮胎工业的生产和发展提供了良好的市场与机遇。同时,最近东南亚、中东、西亚等国家都纷纷在建设轮胎厂,有不少国家都在寻求成套轮胎生产技术、工艺装备、检测设备、原材料等。我国也呈现了由单一的产品出口到在国外建厂、由技术引进到技术出口的前景。

子午线轮胎系我国轮胎工业更新换代产品,也是化工部“九五”七大重点工程之一。1995 年我国子午线轮胎产量占行业统计总产量的 13%,约占全国总产量的 12%。历年所占比例见表 1。根据汽车和公路的发展,2000 年国内子午线轮胎需求量约为 2700 万条,占轮胎总需求量的 36%,占汽车轮胎需求量的 53%,见表 2。子午线轮胎年均递增率 30%,可见“九五”期间子午线轮胎在产量上要有个飞跃才能满足国民经济发展的需要。必须抓住这个良好的机遇。

表 1 我国历年子午线轮胎产量及其比例

| 年份   | 子午线轮胎产量,万条 | 占轮胎总产量比例, % |
|------|------------|-------------|
| 1980 | 0.94       | 0.08        |
| 1985 | 28.21      | 1.47        |
| 1990 | 118.00     | 4.27        |
| 1991 | 168.80     | 4.98        |
| 1992 | 314.00     | 7.50        |
| 1993 | 497.00     | 11.20       |
| 1994 | 562.68     | 12.00       |
| 1995 | 725.52     | 13.00       |

表 2 子午线轮胎在汽车轮胎中比例的预测

| 汽车轮胎   | 2000 年产量<br>万条 | 子午线轮胎<br>产量,万条 | 子午线轮胎<br>比例, % |
|--------|----------------|----------------|----------------|
| 大型载重轮胎 | 525            | 273            | 52.0           |
| 中型载重轮胎 | 1285           | 277            | 21.6           |
| 轻型载重轮胎 | 1417           | 614            | 43.3           |
| 微型车轮胎  | 303            | 151            | 49.8           |
| 轿车轮胎   | 1550           | 1385           | 89.4           |
| 小计     | 5080           | 2700           | 53.1           |
| 各类轮胎合计 | 7500           | 2700           | 36.0           |

### 3 严峻的挑战

如前所述,世界轮胎生产热点正向亚洲地区转移,这是我国轮胎工业发展的机遇,也是严峻的挑战。目前外国大轮胎公司有加速占领中国轮胎市场的趋势:先是在北京等地设立办事处,并在许多大城市纷纷建立轮胎销售点、办事处,经过前一段的窥探、观望、考察,已开始合资或独资建厂。

根据轮胎协会的统计,在 1992—1994 年期间全国已有 30 多家轮胎厂与国外或港台地区进行了不同形式、不同程度的合资生产。但主要的仍只是利用外资,管理基本上还是中国人,技术也还是中国人掌握。如中策公司,已与 6 家轮胎企业合资,在国外以“中国轮胎公司”的名称出现。但从 1994 年 8 月起,各大轮胎公司进入中国已成为现实,其速度之快,令国人目瞪口呆,今后将如何发展,使同行忧心忡忡。前者合资或融资的不计,仅后者外方控股的或独资的,已有近 10 家之众:

(1) 美国固特异轮胎公司在大连的合资厂,1995 年已生产 10.8 万条轿车子午线轮胎,1996 年年末日产计划达 3000 条,并还在进一步征地。

(2) 日本普利司通公司、三井物产株式会社与沈阳第三橡胶厂成立三泰轮胎有限公司,日方占股份 75%,准备生产全钢载重子午线轮胎(20 万条·年<sup>-1</sup>)。

(3)法国米其林公司与沈阳轮胎总厂已签约,据称先生产斜交轮胎,再生产子午线轮胎。

(4)意大利倍耐力(皮列里)公司已有意选择与靠近一汽的长春轮胎厂合资,正规划年产200万条的轿车与轻载车子午线轮胎。该厂年产150万条的新厂房已建成,引进设备也已到位,技术也是引进倍耐力的。

从以上看,东北地区首先被世界排名前3名的大轮胎公司占据一大片生产基地了,首当其冲的桦林集团将面临严峻的考验。

(5)韩国锦湖集团于1995年4月在南京奠基成立南京-锦湖轮胎有限公司,投资1.25亿美元,韩方占股75%,年产240万条轿车与轻载车子午线轮胎和60万条斜交轮胎,到2000年发展规模700万条。

(6)韩国锦湖集团于1995年10月在天津奠基成立天津-锦湖轮胎有限公司,投资1.22亿美元,韩方占股94.5%,年产半钢子午线轮胎300万条,到2000年,规模也是700万条。

值得注意的是,其轮胎售价均为国产轮胎的85%—95%,这是韩国以其廉价倾销先占领市场的一贯手法,在中国也不例外。据称,它还要在我国的南方与北方各选一个城市分别再建一个同样规模的轮胎生产厂,使该集团公司在中国的轮胎生产,到2000年将达到3000万条的规模!这对我国轮胎生产与市场将是严重的冲击。

(7)韩国的另一家大轮胎公司——韩国轮胎公司也在中国选了华东地区的清江橡胶厂为其合资厂,这个原以生产农业轮胎为主的中小厂,合资后准备年产80万—100万条斜交轮胎,再发展生产150万条子午线轮胎。

(8)台湾正新轮胎公司与日本东洋轮胎公司合伙,正在上海附近的昆山独资建设年产300万条的子午线轮胎生产厂,将于1997年1月投产,投资1.5亿美元,东洋占30%,正新占70%股份。

(9)台湾正新轮胎公司在厦门独资的轮胎厂进一步扩建。

最近还有其它一些类似控股的合资或独资企业正在进行活动。据国外报道,1995年世界各大轮胎公司在亚洲投资18.5亿美元建轮胎厂,重点系在中国大陆和印度。上述项目一般都是在1997年建成投产,接近2000万条的规模,均为外方控股。据估计,到2000年,合资企业的子午线轮胎规模将达到6000万条,将严重影响我国民族轮胎工业的健康发展。我国的重点大型轮胎企业能否经受住这次极大的冲击和严峻的挑战呢?

#### 4 重要的举措

为完成我国民族轮胎工业高起点的跨越,涉及到的问题很广,首先是要引起国家有关部门的关注和重视,采取有力的政策措施,通过深化改革,加速实现两个根本性转变,经过各方面的共同努力,一定能实现我国跨世纪发展的伟大战略,使轮胎工业持续、快速、健康地发展。

本文只是侧重谈一下通过科技振兴轮胎工业的几点粗浅建议,认为这是重要的举措。当然,轮胎的技术进步表现在企业的时时刻刻,方方面面,内容也是非常广泛的。本文只是围绕着在扩大我国子午线轮胎产量的同时,从战略角度考虑,加大力度开发我国新一代的子午线轮胎,即高性能子午线轮胎,才能真正实现“高起点”的“跨越”。

##### 4.1 新一代子午线轮胎的兴起

自1948年米其林发明子午线轮胎以来,由于其性能优异得到了迅速发展。目前世界轮胎产量已超过9亿条,销售额约580亿美元,子午化率已达85%,预计到2000年达到90%以上。按地区或国家来看,西欧基本上已达100%,美国90%以上,日本87%以上。可见发达国家子午线轮胎已很普遍,发展较晚的韩国,子午化率也接近80%。

美国是世界轮胎的最大市场,1993年其

轮胎市场的子午化率为:轿车轮胎 97%,轻载轮胎 84%,载重轮胎 81.5%,合计占汽车轮胎需求量的 94.4%,占轮胎总需求量的 89.4%。

无内胎化的发展同样也是很快的,轿车轮胎在欧、美、日已基本 100%为无内胎,载重轮胎在欧洲也基本接近 100%为无内胎,在美国平均 83%为无内胎,日本为 44%左右。详见表 3 和 4。

表 3 美国载重轮胎市场无内胎轮胎所占的比例 %

| 轮胎类型   | 替换胎 |     | 原配胎 |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
|        | 子午化 | 无内胎 | 子午化 | 无内胎 |
| 大型载重轮胎 | 51  | 29  | 59  | 54  |
| 中型载重轮胎 | 86  | 90  | 93  | 99  |

表 4 日本轮胎子午化和无内胎化的比例 %

| 轮胎类型 | 1991 年 | 1992 年 | 1993 年 |
|------|--------|--------|--------|
| 载重轮胎 |        |        |        |
| 子午化  | 73     | 76.6   | 82     |
| 无内胎  | 33.9   | 39.1   | 43.9   |
| 轻载轮胎 |        |        |        |
| 子午化  | 60.3   | 67.9   | 70.8   |
| 无内胎  | 60.6   | 63.7   | 66.7   |
| 轿车轮胎 |        |        |        |
| 子午化  | 91.5   | 93.1   | 93.3   |
| 无内胎  | 97     | 97.8   | 98.4   |
| 总计   |        |        |        |
| 子午化  | 82.3   | 86     | 87.3   |
| 无内胎  | 83.2   | 85.8   | 87.7   |

无内胎子午线轮胎可大大降低车轮的重量,节省原材料,减小滚动阻力,降低生热,特别适合高速长距离行驶,对轮胎的修理有很大的方便。由于无内胎有气密层,在行驶中被刺扎后不用停车可进行自补。目前国外还研制出泄气下安全行驶的轮胎、特别适合用于行驶在各种路面的长距离运输的载重子午线

轮胎。无内胎载重子午线轮胎的发展也是相当的快的。

扁平化:首先从轿车轮胎开始,原来多系“80”系列,后来发展为“70”系列,并已很普遍,后又发展到“65”,“60”以及“60”以下系列轮胎。

扁平化主要是在保持车轮外直径基本不变的前提下增大胎圈直径,降低轮胎断面高宽比,同时增大轮胎的行驶面,使轮胎的接地压力均匀,胎侧刚性提高,轮胎变形减小,从而大大提高了汽车操纵性、高速安全性、节油性,并延长了轮胎的使用寿命。总的趋势是断面高宽比减小,胎圈直径增大。美国轮胎市场代表着这一发展趋势。表 5 示出了美国轿车原配胎胎圈直径的变化。

表 5 美国轿车原配胎胎圈直径变化趋势 %

| 胎圈直径,mm(英寸) | 1989 年 | 1993 年 | 1997 年 |
|-------------|--------|--------|--------|
| 330.2(13)   | 9.8    | 2.9    | 1.8    |
| 355.6(14)   | 44.8   | 35.1   | 30.0   |
| 381.0(15)   | 42.7   | 55.8   | 57.0   |
| 406.4(16)   | 2.5    | 5.8    | 10.0   |
| 431.8(17)   | 0.2    | 0.4    | 1.2    |

我国轿车的发展也出现了这种趋势。如原来桑塔纳轿车配套轮胎为 185/70R13,而新型车则发展为 195/60R14;奥迪轿车最早配套轮胎为 185/80R14,而现在改为 195/65R15。

各大轮胎公司纷纷发展低断面轿车子午线轮胎以占领市场。澳洲市场各公司扁平化子午线轮胎的市场占有率见表 6,日本轿车子午线轮胎的发展见表 7。

随着使用条件的改善和汽车性能的提高,国外载重子午线轮的发展也趋于公制断面扁平化和无内胎化。由于降低了轮胎的扁平率,使轮胎的断面宽、行驶面宽也相应增大,轮胎的行驶接地面增大,压力分布均匀,因此可提高轮胎的侧向刚性和汽车的操纵稳定性、制动性,有助于提高车速,同时也降低

表 6 各轮胎公司扁平化子午线  
轮胎市场占有率

| 公 司  | 轮胎系列 |      |      | % |
|------|------|------|------|---|
|      | 70   | 65   | 60   |   |
| 固特异  | 10   | 20   | 30   |   |
| 普利司通 | 34   | 10   | 27   |   |
| 登禄普  | 16.3 | 15.2 | 24   |   |
| 米其林  | 14.5 | 20.8 | 33   |   |
| 倍耐力  | 28.3 | 13.2 | 28.3 |   |
| 大陆   | 41   | 35.2 | 5.8  |   |
| 横滨   | 8.3  | 22.2 | 33.3 |   |

表 7 日本轿车子午线轮胎的系列发展

| 轮胎系列  | 1985 年 | 1990 年 | 1993 年 | % |
|-------|--------|--------|--------|---|
| 80    | 47.3   | 40     | 25     |   |
| 70    | 37     | 33.5   | 29     |   |
| 65    | 1      | 6      | 15     |   |
| 60    | 13     | 17     | 18     |   |
| 50—55 | 1.7    | 3.5    | 14     |   |

滚动阻力。据有关资料介绍,扁平率由 0.70 降低至 0.55,滚动阻力可降低 7%。又由于增大了断面宽,增大了轮胎的内腔容积,加大了气压,可增加负荷能力 10%以上。总之使用新的理论和设计方法,降低轮胎的扁平率能提高轮胎的使用寿命、汽车的可靠性、使用性能和经济效益,并能提高翻新率,受到汽车厂家和交通运输部门的欢迎。世界各大轮胎公司都在不断开发出新型的轮胎产品,占领市场。在欧洲市场上扁平比小的载重轮胎逐渐畅销,有逐步代替有内胎的圆断面的普通子午线轮胎之势。同时,载重轮胎已由 80 系列进一步发展到 60 系列。

轮胎的速度性能。随着高级公路和新型轿车的日益增加,轮胎的速度级别也越来越高,如近几年来先后出现了 W( $270\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )和 Y 级( $300\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )速度级。表 8 系 1994 年不同速度级轿车子午线轮胎在西欧国家中所占的比例。

为了适应轮胎市场的需求,世界各大公

表 8 不同速度级轿车子午线轮胎比例

| 国别  | 原配胎  |       | 替换胎  |       |
|-----|------|-------|------|-------|
|     | S/T  | H/V/Z | S/T  | H/V/Z |
| 法国  | 86.2 | 13.8  | 85.9 | 14.1  |
| 德国  | 39.0 | 61.0  | 42.0 | 58.0  |
| 意大利 | 81.0 | 19.0  | 76.0 | 24.0  |
| 西班牙 | 85.0 | 15.0  | 76.0 | 24.0  |
| 英国  | 76.0 | 24.0  | 78.0 | 22.0  |

司都投入巨资,争先开发出领导轮胎技术新潮流的新一代子午线轮胎,如米其林公司提出 XSE(安全和环保)轮胎,滚动阻力可降低 35%,节油 5%—7%;固特异公司的 GFE(燃料效率高的)子午线轮胎;大陆公司的 EOT(节能最优化技术)子午线轮胎;普利司通/费尔斯通欧洲公司开发的 Fuel Saver(节油者)系列轮胎,可降低滚动阻力 25%—30%,已为大众、菲亚特等汽车公司配套;倍耐力公司花费 5000 万美元开发了智能型 P6000 轿车子午线轮胎,预计 1996 年销售量达 1000 万条,据称采用了白炭黑替代部分炭黑以及新型助剂——“白炭黑活化剂”等措施,降低了轮胎滚动阻力,同时提高了湿抓着力;大陆公司开发成功“Conti Eco Contact CP”(“生态学”)轮胎,滚动阻力降低 25%,行驶里程提高 15%,湿制动距离缩短 7%。又如:库珀公司的 GTS 轮胎,在直道和弯道的抗水滑性能比普通子午线轮胎分别提高了 10%和 30%;通用公司推出了 XP2000V4-Z4(全天候安全高速)轮胎;固特异最近提出了泄气保用轮胎,在无气压下能以  $64\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$  速度继续行驶 64.36km(40 英里)。

在轮胎花纹设计上出现了新的突破。固特异、大陆、米其林先后推出了 Aquatread, Aqua Contact, MX4 等新花纹轮胎,有“水上花纹”轮胎之称,既改善了抗湿滑性,又具有节油、耐用等优点,很受用户欢迎。司机过去在湿路面上开车提心吊胆,极易出事故,而用了这些轮胎就有安全感。虽然这些技术含量高的产品价格大大提高,但销路仍较好。

新一代子午线轮胎的一个共同特点就是突出高速安全性以及节省汽车油耗。而这两项性能对轮胎来说又是相互制约的。轮胎质量分级(UTQG)体系中统一采用滚动阻力/能效等级的建议,克林顿已将它纳入《全球环境活动计划》,据报道,最近已正式通过。谁先开发出这种技术,谁就抢先占领市场。这就是新一代子午线轮胎的兴起。

## 4.2 发展我国高性能子午线轮胎势在必行

### 4.2.1 高性能子午线轮胎的概念

如果把充气轮胎当成轮胎工业第1次技术革命,那么采用“子午线”结构代替“斜交”结构的充气轮胎,统称之为子午线轮胎,已成为第2次技术革命的产物。然而子午线轮胎本身的技术在不断发展,如果把当初由“斜交”结构改为“子午线”结构的子午线轮胎划为第1代子午线轮胎的话,西欧工业发达国家轮胎工业早已基本实现第1代子午线轮胎,美国、日本也达到90%子午化。而现在国际上已发展到第2代、第3代子午线轮胎。第2代子午线轮胎主要特征系无内胎、低断面(轿车轮胎指70系列以下),其优点主要是具有更好的汽车操纵稳定性,大大提高汽车的安全性能,适应于高速行驶。同时也节省轮胎制造材料,整体车轮重量大大减轻,也便于轮胎修补。第3代子午线轮胎主要特征是低滚动阻力,节省汽车燃料,减少环境污染,所以出现了所谓“绿色轮胎”、“环境轮胎”等新一代产品。高性能子午线轮胎就是具备第2代特征并向第3代发展的子午线轮胎。也就是高速安全、节省燃料、环境保护这3方面要求为主导的新一代子午线轮胎。

我国现有子午线轮胎生产技术,包括引进技术在内,从整体来看仅仅是国外第1代子午线轮胎阶段,起码落后10—20年。随着科技的不断进步,我国汽车工业和交通运输的发展,社会的需求必然要求发展我国第2代、第3代的高性能子午线轮胎。依靠引进技术很困难,即使花巨资引进,仍然要落后于国

外。事实表明,国外不可能将最新的技术转让给我们,如果我们不具备自主开发能力,只能形成:引进-落后-再引进-再落后的被动局面。因此,在“九五”扩大子午线轮胎产量的同时,开发我国新一代子午线轮胎的生产技术及其产品,系实现我国民族轮胎工业高起点跨越的重要举措,具有深远的战略意义。

### 4.2.2 组织科技攻关的必要性与可能性

开发高性能子午线轮胎及其成套的生产技术并使之产业化,这是一项技术难度很高的系统工程,必须要在国家的支持下,组织有关科研院所和生产企业,相对集中力量组织攻关才可能达到目标。通过10多年的努力,已做了较好的科研前期工作。如对轮胎新的设计理论与方法,目前已到了实用阶段,1994年由化工部北京橡胶工业研究设计院与荣成市橡胶厂联合开发成功的“65”,“60”低断面系列无内胎轿车子午线轮胎就是一例。上海载重轮胎厂在引进技术消化吸收的基础上,也开发了低断面载重子午线轮胎系列产品。充分利用现有普通子午线轮胎的通用设备,进行填平补齐,形成先进的高性能子午线轮胎示范性生产,来促进我国子午线轮胎生产水平的提高,是完全可能的,而且具有很大的可推广性,显著的经济效益、社会效益与环境效益。

高性能子午线轮胎在轮胎市场倍受青睐。表9是美国市场历年高性能子午线轮胎所占的比例。如果到2000年我国高性能子午线轮胎达到美国1995年的比例,即35%左右,则需要945万条,更重要的是为21世纪打下良好基础。

表9 美国高性能子午线轮胎的比例 %

| 轮胎类别 | 1985年 | 1990年 | 1995年 | 2000年 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 原配胎  | 13    | 26    | 34    | 39    |
| 替换胎  | 14    | 27    | 36    | 40    |

### 4.2.3 重视外部条件的配套

我国轮胎工业的发展,历来受到国内原

材料与装备的制约。因此要同时组织对原材料和装备的攻关,做到同步发展。

(1)新型材料的开发与应用

随着子午线轮胎的发展,对 NR 的需求量越来越大,全国到 2000 年的需求量为 90 万—95 万 t,国内只能满足 50%左右。开发 IR 是必要的,现全国乙烯生产能力已达 235 万 t,可提供 C<sub>5</sub> 成分 25 万 t,到 2000 年乙烯达 437 万 t,C<sub>5</sub> 成分有 53 万 t,这为 IR 的生产提供了可能,C<sub>5</sub> 成分要综合利用,必然要开发 IR。HIIR 系无内胎轮胎气密层所必需,而目前国内 IIR 仍属空白。国外开发成功新

的溶聚 SBR(如 Carflex 1215)既降低了轮胎的滚动阻力又具较高的抗湿滑性,国内也有待工业化生产。上述项目有关单位已在落实,适用于子午线轮胎的国产标准橡胶有待进一步提高质量和产量。

在国外已基本淘汰的钢丝帘线品种,国内仍在普遍使用。目前国内已具备开发新品种的基本条件,因此要根据高性能子午线轮胎要求开发系列新结构钢丝帘线。

聚酯帘线在我国目前仅属第 1 代产品,而高模低收缩的 DSP 聚酯仍属空白,但国外已发展到第 2、第 3 代 DSP。见表 10。

表 10 DSP 聚酯帘线性能(相对值)

| 性能 | 标准型 IW70 | DSP 型 |      | 改进型 DSP |      | 新型 DSP |      |
|----|----------|-------|------|---------|------|--------|------|
|    |          | IW90  | IX90 | IX30    | IX40 | A350   | A360 |
| 强力 | 100      | 93    | 98   | 103     | 90   | 100    | 120  |
| 模量 | 100      | 100   | 105  | 125     | 150  | 150    | 175  |
| 收缩 | 100      | 50    | 50   | 50      | 50   | 50     | 50   |
| 年度 | 1972     | 1985  | 1988 | 1990    | 1990 | 1994   | 1995 |

目前国内轮胎企业已开始将进口 DSP 应用于子午线轮胎,这将大大简化工艺,提高效益。采用 DSP 代替现有的普通聚酯帘线,可实现减层,从而降低成本:如生产 100 万条 165/70R13 轮胎,就可节省 1200 万元。

新型加工助剂有利于提高产品质量,提高生产效率,节约能源,国外普遍采用,我国刚起步,高性能子午线轮胎将进一步带动它的迅速发展。

(2)关键工艺装备与检测设备的开发

国外轮胎公司为提高轮胎质量水平与生产效率,集中在以成型为核心的变革。我国子午线轮胎生产在开发成功一次法载重子午线轮胎成型机之后,应继续开发高性能轿车子午线轮胎的一次法成型机。液压硫化机系子午线轮胎硫化设备的发展趋势,目前国内已有生产,但还要形成系列产品,并降低造价。充 N<sub>2</sub> 的直接蒸汽硫化介质,可大大提高生产效率,节省建设投资,充 N<sub>2</sub> 装置应加快开

发。挤出法气密层生产设备、钢丝帘布裁断设备等国内尚属空白,总之,要尽快提高国产化设备的水平。

在成品检测设备方面,专用的滚动阻力试验机是必需的。低滚动阻力系高性能子午线轮胎的重要特征,国内已有基础自己开发轮胎滚动阻力试验机,形成我国高水平的橡胶系列检测设备。

综上所述,高性能子午线轮胎系各个领域技术进步的集中体现。通过组织这项攻关推动全行业的技术进步,已迫在眉睫。

4.2.4 提高产品技术附加值增强竞争力

由于高性能子午线轮胎高速安全,节省燃料,使用寿命长,因而价格提高 30%—40%,用户还觉得合算,生产企业也相应提高了利润。表 11 表明,米其林公司高性能子午线轮胎的基准价与普通子午线轮胎相比,提高 32.8%—39%。表 12 系国内市场几种典型轮胎的售价比,可以看到我国轮胎还是有

表 11 米其林公司相应规格轮胎基准价

| 轮胎类型                     | 外胎    |       | 内胎垫带  | 合计    |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                          | 单价,马克 | 指数    | 单价,马克 | 单价,马克 | 指数    |
| 载重子午线轮胎                  |       |       |       |       |       |
| 普通有内胎 10.00R20(146K)     | 866   | 100   | 67.5  | 933.6 | 100   |
| 普通无内胎 11R22.5(148K)      | 1105  | 127.6 | —     | 1105  | 118.4 |
| 低断面无内胎 295/80R22.5(148M) | 1150  | 132.8 | —     | 1150  | 123.2 |
| 轻载子午线轮胎                  |       |       |       |       |       |
| 普通有内胎 6.50R16(10PR)      | 284   | 100   | 35.7  | 319.7 | 100   |
| 普通无内胎 6.50R16T L(10PR)   | 326   | 114.8 | —     | 326   | 102   |
| 低断面无内胎 225/75R16(121M)   | 395   | 139   | —     | 395   | 123.6 |
| 轿车子午线轮胎(均为无内胎,断面系列不同)    |       |       |       |       |       |
| 185/80R14(90H)           | 280   | 100   | —     | 280   | 100   |
| 195/70R14(91H)           | 300   | 107   | —     | 300   | 107   |
| 195/60R15(91H)           | 326   | 116.4 | —     | 326   | 116.4 |
| 195/60R15(91V)           | 388   | 138.6 | —     | 388   | 138.6 |

表 12 国内市场的轮胎价格对比

| 厂 牌  | 负荷均为 525kg,外胎重均相当,约 9kg |      |           |       | 235/75R15LT |
|------|-------------------------|------|-----------|-------|-------------|
|      | 185/70R13               | 价格指数 | 195/60R14 | 价格指数  |             |
| 米其林  | —                       | —    | 950       | —     | —           |
| 固特异  | —                       | —    | 780       | —     | 885/1060    |
| 普利司通 | —                       | —    | 680       | —     | —           |
| 倍耐力  | —                       | —    | 680       | —     | —           |
| 费尔斯通 | 362                     | —    | —         | —     | 765/920     |
| 横滨   | 355                     | —    | —         | —     | 750/900     |
| 东洋   | 336                     | 100  | 494       | 147.0 | —           |
| 锦湖   | 310                     | 100  | 375       | 145.9 | 515/620     |
| 国产 A | 257                     | 100  | 349       | 135.8 | —           |
| 国产 B | 227                     | 100  | 305       | 134.4 | 480         |

竞争力的,关键要创造名牌效应。

根据以上轮胎价格的分析看出,国外高性能子午线轮胎的价格较高,目前国内许多车仍是配进口轮胎。如果在现有子午线轮胎生产线基础上,开发出高性能子午线轮胎,以 50 万条·年<sup>-1</sup>示范性生产线计,可新增产值 38200 万元,年利润按 15%计可达 5730 万元,同时比进口胎节省 10300 万元。推广后将大大提高效益,增强竞争力,以科技振兴我国民族轮胎工业。具体详见表 13。

4.3 尽快组建国家级轮胎工程中心

为实现我国民族轮胎工业高起点的跨越,实现化学工业七大重点工程之一——子午线轮胎工程,为实现高性能子午线轮胎科技攻关成果尽快转化为生产力,目前组建国家级轮胎工程中心已是时机。中心的技术领



表 13 高性能子午线轮胎的经济分析

| 轮胎典型规格                        | 205/55VR15 | 235/75R15 | 295/80R22.5 | 合计    |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------|
| 1995 年实际进口价,元·条 <sup>-1</sup> | 885        | 850       | 3850        | —     |
| 扣除关税、运杂费净价,元·条 <sup>-1</sup>  | 576        | 566       | 2566        | —     |
| 进口量,万条                        | 20         | 20        | 10          | 50    |
| 进口费用(按净价计),万元                 | 11520      | 11320     | 25660       | 48500 |
| 国产高性能轮胎预计售价,元·条 <sup>-1</sup> | 510        | 480       | 1840        |       |
| 与进口净价比降低, %                   | 11.5       | 15.2      | 28.3        |       |
| 产量,万条                         | 20         | 20        | 10          | 50    |
| 产值,万元                         | 10200      | 9600      | 18400       | 38200 |
| 平均利润,万元                       |            |           |             | 5730  |

域系橡胶轮胎的制造技术。它涉及到 NR、各种 SR、各种合成纤维等高分子材料,钢丝帘线、胎圈钢丝等金属材料,各种炭黑、无机填料以及具有不同功能的精细化工产品;加工过程涉及到各种机械、电器设备;制造技术中的轮胎力学、复合材料的粘合与性能、胶料配方等均属较复杂的综合性技术。目前我国引进某种子午线轮胎的制造技术软件费就高达 500 万—600 万美元,而且不属国际最先进的技术,长此下去,将永远落后于他人。我国是一个发展中大国,也具备了一批高中级橡胶科技人才,工程中心将更好发挥他们的聪明才智,在赶超世界先进水平中造就一支精干的科技队伍。总之,建议尽快组建国家级轮胎工程中心。

4.4 增强我国轮胎工业自主开发能力

我国橡胶行业 2000 年发展规划的一项重要举措就是要使我国轮胎工业形成自主开发能力。具备自主开发能力,就意味着能够根据国内外市场需求,以我为主地开发出具有国际竞争力的不断适应汽车性能发展需求的轮胎产品。这绝非是引进一些国外技术或购买一些先进设备就能达到的。

目前开发水平普遍偏低,创新少,开发周期长。究其原因,一是基础研究工作不受重视,很少有人问津,二是缺乏强有力的试验手段,三是研究开发投入严重不足,四是轮胎设

计者与汽车制造部门信息沟通不灵,配合欠佳。

与国外先进水平相比,我国轮胎研究开发投入少,研究设备资产占总资产的比例低,绝对值就更少。美、德、法、意、日等国的各大轮胎公司都耗资数亿美元建立自己的技术中心,且每年都投入巨资作为开发费(参见表 14),室内、室外试验齐全,而我国轮胎试验场这项必需的设施,至今乃至近几年内也是无法解决的空白。

表 14 1992 年几大公司轮胎的研究与开发经费

| 轮胎公司 | 研究与开发经费 | 占销售额比率 |
|------|---------|--------|
|      | 亿美元     | %      |
| 米其林  | 5.05    | 4.0    |
| 普利司通 | 3.80    | 2.8    |
| 固特异  | 3.26    | 2.8    |
| 大陆   | 2.49    | 4.0    |
| 住友   | 1.01    | 2.2    |
| 倍耐力  | 1.22    | 3.6    |
| 横滨   | 1.20    | 3.5    |

5 结语

以上仅是从科技进步的角度,对轮胎工业面临的发展机遇与严峻挑战,提出几点对策及其实施的框架意见。对当前面广量大的

(下转第 724 页)

**(上接第 715 页)**

斜交轮胎生产,同样也存在加快技术进步,提高产品质量,降低成本的现实问题,在此就不再赘述。我们要敢于正视现实,增强信心,抓

住机遇,迎接挑战,强化措施,并借鉴外国经验,使我国轮胎工业急起直追,迎头赶上,努力实现我国民族轮胎工业高起点的跨越。

第九届全国轮胎技术研讨会论文(一等奖)