



# 浅议国内子午线轮胎 技术开发

黄世权

(贵州轮胎股份有限公司 550008)

**摘要** 从技术开发、工艺标准、产品动态性能等分析国内子午线轮胎技术存在的差距,指出其明显弱点是设备、原材料伸缩性大,工艺水平起点不高。靠国内技术起步的企业面临生存、发展的挑战,上水平上规模是这些企业当前的任务。最后提出求生存、促发展的几点建议。

**关键词** 子午线轮胎, 技术开发

80 年代初轮胎行业制定了子午线轮胎发展战略:引进先进技术,高起点、高水平生产子午线轮胎。“七五”和“八五”期间化工部批准 11 个子午线轮胎建设项目,引进德、意、英、美先进技术。另有 10 多家企业利用国内技术起步,在不同档次、不同批量地开发和生产子午线轮胎,这是否有悖于原定的发展战略呢?有人认为这种子午线轮胎只有子午线轮胎特征而不具备子午线轮胎全部优越性,且其生产规模小、成本高。德国老黑格尔在《法哲学原理》中写道:“凡现实的都是合理的,凡合理的都是现实的。”这个命题曾经引起很大的争议。国内技术开发子午线轮胎的意义不仅在于存在,最重要的是生存和发展。子午化热高涨的客观原因首先是,产品升级换代总趋势和现实性为企业家所共识;其次,是受计划经济向市场经济转轨惯性力的推动,一些企业以老厂为依托,不甘落后,从半钢子午线轮胎起步。我国优先发展轿车和轻型车的汽车工业产业政策又为半钢子午线轮胎的发展提供了市场驱动力。

## 1 我国汽车工业现状

### 1.1 汽车工业产品结构

从发展支柱产业的高度出发,国家决心大力发展汽车工业,特别是轿车工业,产品结构从以载重车为主转向以轿车、轻型车为主。

“万车齐发轿车优先”,2000 年或稍晚些时候轿车、轻型车、中型车、重型车所占比例将分别达到 65%,20%,10%和 5%。1979—2010 年我国各种车辆产量见表 1。

表 1 我国各种车辆产量 万辆

| 年份   | 汽车总计 | 轿车      | 轻型车 | 载重车 |
|------|------|---------|-----|-----|
| 1979 | 18   | 0.265   | —   | —   |
| 1986 | 37   | 1.25    | —   | —   |
| 1990 | 51   | 4.22    | —   | —   |
| 1993 | 130  | 23      | —   | —   |
| 1995 | 140  | 30      | —   | —   |
| 2000 | 270  | 130     | 90  | 50  |
| 2010 | 600  | 350—400 | —   | —   |

### 1.2 8 个轿车基地的车型规模和轮胎规格

8 个轿车基地的车型、规模、轮胎规格如表 2 所示。

根据汽车轴距、排气量和装备水平,轿车分为 A00 级(微型)、A0 级(小型)、A 级(普通型)、B 级(中级)、C 级(中高级)5 级。我国中高级车比例低。从世界市场来看,主导车也还是 A 级车,A 级车在美国占 40%,在日本占 37%;A 级和 A0 级车在东欧占 80%,在东南亚占 60%;A0 级和 A00 级车在日本仍占 14%,在欧洲占 33.7%。可见中档以下子午线轮胎仍占较大比重。由表 1 和 2 所列国产车的规模、国产化率看,轿车工业在我国已具备初步基础,从而为国内子午线轮胎技术

表 2 8 个轿车基地的车型规模和轮胎规格

| 厂 牌        | 分 级    | 最高车速<br>km · h <sup>-1</sup> | 轮胎规格      | 规 模<br>万辆 · 年 <sup>-1</sup> | 目前国产<br>化率, % | 合资、合作 |
|------------|--------|------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|-------|
| 一汽奥迪       | C      | 176                          | 185/70R14 | 15                          | 80            | 中德合资  |
| 100 捷达     | A      | —                            | 175/70R13 | —                           | 80            | —     |
| 二汽神龙富康     | A—B    | —                            | 165/70R14 | 30                          | 60            | 中法合资  |
| 北京切诺基      | A—B    | 140                          | 215/75R15 | 8                           | 85            | 中美合资  |
| 上海桑塔纳      | B      | 169                          | 185/70R13 | 30                          | 87            | 中德合资  |
| 桑塔纳 2000 型 | B—C    | 166                          | 195/60R14 | —                           | —             | —     |
| 广州标致 505   | B      | 160                          | 185/80R14 | 15                          | 80            | 中法合资  |
| 标致 505SX   | B—C    | —                            | 195/70R14 | —                           | 65            | —     |
| 天津夏利       | A0—A00 | 135                          | 165/70R13 | 30                          | 85            | 中日合作  |
| 重庆奥拓       | A00    | 125                          | 145/70R12 | 15                          | 80            | 中日合资  |
| 贵州云雀 I     | A00    | 105                          | 135/80R12 | 5                           | 60            | 中日合作  |
| 贵州云雀 II    | A00    | —                            | 145/70R12 | —                           | —             | —     |

起步提供一个机遇。

### 1.3 轻型车

轻型车包括货车、客货两用车及旅行车(面包)。南汽引进依维柯(意),重庆庆铃、江西江铃引进五十铃(日)技术以及南方汽车公司(湛江三星)和德国奔驰合资生产 MPV(多功能)旅行车;一汽、二汽和北汽是国产轻型车的重要基地。全国各地以组装方式生产的厂点亦很多,但多数产量每年不足万辆。货车使用 6.50—15, 6.50—16, 7.00—15, 7.50—15 等普通断面轻型轮胎,高档旅行或引进技术的车辆及 CKD 件组装车用于子午线轮胎除少量普通断面的外,还有公制系列的,如 185R14LT, 185/70R14LT, 195/75R14LT, 165R14LT, 175R14LT, 205/70R15LT 等。

### 1.4 微型载重车

包括货车、客货两用车及工具车,城市商业用车发展较快,天津大发(日本丰田技术)、柳州五菱(日本三菱技术)规模每年在 5 万辆以上,重庆长安、东北松花江、江西昌和等亦在上批量。和轻型车一样,多数车辆仍用斜交轮胎,少量高档车用于子午线轮胎,轮胎规格为 6.00—12, 5.00—12, 4.50—12, 155R12,

145R12 等。微型车厂点亦多,但多数规模每年不足万辆。

### 1.5 汽车出口情况

轿车进入家庭已不是梦,但由于大多数家庭收入偏低及轿车市场配套政策尚待完善,轿车进入家庭是一个渐进过程。汽车界认为,汽车工业要发展,不仅要依靠国内市场,同时还要开拓国际市场,轿车如果不能进入国际市场就很难真正使汽车工业振兴起来。近几年汽车出口得到稳定增加:1992 年 1.47 万辆(载重车 4800 辆,吉普车 1400 辆,旅行车 500 辆,轿车 1300 辆);1994 年 1.85 万辆(载重车 10000 辆,吉普车 900 辆,旅行车 1000 辆)。

汽车工业的发展为子午线轮胎的发展提供了机遇,总体上说国内子午线轮胎技术和引进技术与国外技术存在一定的差距,下面从开发技术、工艺设备状况做粗浅分析。

## 2 国内子午线轮胎技术情况

### 2.1 产品设计

#### 2.1.1 轮廓设计

依据高宽比及膨胀率确定模型尺寸及轮

廓。普通断面外径膨胀率 1.002—1.003,断面膨胀率 1.08—1.11;70—80 系列轿车轮胎外径膨胀率 1.003—1.005,断面膨胀率 1.025—1.05, $b$ (行驶面宽度)/ $B$ (断面宽)=0.7—0.85, $h$ (行驶面弧度高)/ $H$ (断面高)=0.035—0.06, $H_1$ (胎圈基部至断面中心线高度)/ $H_2$ (断面中心线至胎冠的高度)=1.05—1.2(斜交轮胎为 0.85—0.95),胎圈间距等于或大于轮辋宽(大 1 1/2"—3 1/2")。

### 2.1.2 带束层

成品帘线角度为 72—75°(帘线和经线夹角,下同),帘布层数及帘线规格按如下强度公式计算设计:

$$N = PR_k / 2 \sum i \sin \beta \quad (1)$$

式中  $N$ ——单根帘线所受张力;

$P$ ——内压;

$R_k$ ——胎里半径;

$i$ ——帘线密度;

$\beta$ ——胎冠帘线角度。

帘线安全系数按下式计算:

$$K = S / N \quad (2)$$

式中  $K$ ——帘线强度安全系数;

$S$ ——单根帘线强力。

按(2)式计算,轻载车  $K \geq 6$ ,轿车  $K \geq 10$ 。

### 2.1.3 胎体层

帘线角度为 0°,帘布层数及帘线规格按如下强度公式计算:

$$N = \pi P (R^2 - R_0^2) / \sum i \quad (3)$$

式中  $R$ ——胎里半径(轮胎胎里至旋转轴间的距离);

$R_0$ ——零点半径(轮胎断面最宽点至旋转轴间的距离)。

按(2)式计算,轻载车  $K \geq 12$ ,轿车  $K \geq 14$ 。

### 2.1.4 钢丝圈

传统的方型、单根缠绕的 U 型及六角型钢丝圈都有使用,根据水压爆破统计,后者的强力利用率高(在 0.85—0.96 之间),而方型

不足 50%。

### 2.1.5 胎面花纹

轻载车轮胎胎面花纹较接近斜交轮胎。轿车轮胎由主沟、副沟及钢片沟槽 3 因素构成功能各异、风格不同的花纹;主沟周向,沟宽 5—8mm;副沟宽 3—5mm,副沟呈横向或斜向,将周向花纹分割成相对独立的花纹块;钢片沟槽使花纹更柔软,易于吸、排水。子午线轮胎花纹细腻富于时代感,不仅出于商品视觉美,更重于适应刚性大的冠带层做到刚柔相济,体现外形和内在性能要求的统一。轿车子午线轮胎花纹比较复杂,难以用条形、烟斗、羊角等简单几何形状命名。国外对花纹设计、造形设计和不等节距的选择显得深思熟虑,重视噪声、湿滑和功能,结合胶料模量和道路条件运用计算机优化和预报,而国内花纹设计处于定性阶段,重于经验和仿制。

### 2.2 施工设计

#### 2.2.1 成型机头直径及宽度

成型机头直径趋于缩小,如果以成型机头直径和钢丝圈直径比作为度量值,轻载车轮胎为 1.05—1.15,轿车轮胎为 1.05—1.08,结合安全倍数及三角胶柔软性考虑,成型机头宽度按下式计算:

$$B_s = 2L / \delta - 2(L' - C) - C_1 \quad (4)$$

式中  $B_s$ ——成型机头宽度;

$L$ ——胎冠中心至钢丝圈底部帘线长度;

$\delta$ ——帘线假定伸张值;

$L'$ ——机头曲线部分帘线长度;

$C$ ——机头肩部宽度;

$C_1$ ——工艺系数。

子午线轮胎帘线角度呈 0°,机头宽度对于帘线伸张的影响比斜交轮胎敏感,要求调宽的级差较小,国内制作的子午线轮胎成型机头采用新结构调宽环,可满足 1—2mm 的调宽要求。

#### 2.2.2 材料分布图

材料分布图是施工的指导性图纸,在制

定材料分布、各部位厚度、部件端点定位和半成品尺寸等时以经验和计算相结合。

在轮胎设计技术中,引进先进设计思想。子午线轮胎设计理论和斜交轮胎不同,胎冠和胎侧功能是独立设计的,前者强调刚性钢丝带束层( $72^{\circ}$ — $75^{\circ}$ ),后者重于柔性( $0^{\circ}$ );而斜交轮胎冠侧角度是连在一起的,顾此失彼,是一种折衷的设计方法。子午线轮胎断面水平轴  $H_1/H_2$  大于1,胎圈距宽  $C$  可选择大于轮辋 12.7—38.1mm (1/2—3/2 英寸)以取得 RCOT 轮廓效果。研究院所及龙头企业对于新的设计方法进行了探索和认证,但总体上说生产企业在规格设计及开发全过程中,仍未能走出传统方法。

### 2.3 工艺及设备

成型工艺在子午线轮胎生产过程中占有特别重要的地位,从某种意义上讲子午线轮胎工艺是以成型工艺为中心展开的,因此不同的成型工艺方式影响着上游的一些工序,上游工艺装备的功能、精度服从成型工艺和成型机对半成品的要求。国内半钢子午线轮胎大多采用两次法,二次成型卡盘有内卡和外卡两种,一般认为轿车轮胎宜采用内卡,产品的动平衡性能好,在实践摸索中我们觉得外卡对于胎圈质量有保证,胎体两层以上的规格掌握适度亦能保证胎面带束层的对中定位。在成型机方面,国产第一代成型机仍在用,其精度不够高、供料架少、定位功能弱;第二代成型机采用胶囊反包,但一段机无组合件压辊,型胶定位定中仍靠灯光。近10年来各厂引进炼胶机及压延机,而子午线轮胎的胎面挤出、型胶制造、衬胶生产线等往往借用斜交轮胎设备或略加改造,这部分设备比较落后。就硫化机结构而言,子午线轮胎和斜交轮胎对其要求相同,机械连杆式的A型或B型硫化机可以满足一般子午线轮胎的生产要求,近年来一些外资企业亦订购国产连杆式B型硫化机,而A型机大多为60—70年代产品,加工精度本来就较差,再加上年久失

修,上下模及机械手对中不好,1168.4mm (46 英寸)A型机虽标示适用305—406mm (12—16 英寸)轮胎,而实际上加热平板和囊筒尺寸仅可制造330—406mm (13—16 英寸)轮胎。我厂和三明化机厂合作生产的1067mm (42 英寸)B型机能满足305—406mm (12—16 英寸)轮胎生产要求。有人认为B型胶囊不宜生产半钢子午线轮胎,这是一种误解,仅仅是考虑A型胶囊蘑菇形状更接近胎坯形状,A型机有囊筒机构,胶囊折叠程度比B型大;而B型机对中性比A型好,国产硫化机的故障问题大多是配套元件可靠性差所引起。国产双复合挤出机可满足双复合(胎面-小胎侧、胎侧-胎圈护胶)要求,天津产的辅线具有接取、强制收缩、连续称量、小三辊滚压、打印、冷却、裁断、单条称量、导出等功能,辅线构思系以厚大尺寸的斜交轮胎胎面出发,光电管配置、辊道传送、切割、卷取等要适应薄的子午线轮胎胎侧、型胶要求相应作调整改进。硫化模型对产品外观质量影响较大,国产活络模每副14万—15万元,精密铸造两半模6万—7万元,虽比钢模高出4—5倍,但外观及尺寸精度有明显提高,价格适中,对批量小的企业较适宜。国内子午线轮胎生产设备水平参差不齐,伸缩性太大。

### 2.4 工艺及产品性能水平

#### 2.4.1 胶部件半成品公差

一定工艺标准反映一定水平,现仅以胶部件尺寸公差为例加以说明(见表3)。

#### 2.4.2 胶部件组合偏差

半成品尺寸及定位偏差是设备及工艺水平的写照(见表4)。

2.4.1及2.4.2列出的先进标准是比较而言的,根据引进的一次法成型机,其偏歪值小于0.05mm,可以说是真正意义上的机械公差,其产品质量性能水准可见一斑。

#### 2.4.3 性能水平

性能水平比较见表5。

表 3 胶部件尺寸公差

| 项目      | 化工部子午线轮胎<br>工艺若干规定 | 发达国家标准   |
|---------|--------------------|----------|
| 胎面长度,mm | ±10                | ±5       |
| 胎面宽度,mm | ±(3—5)             | ±(2.5—3) |
| 胎面厚度,mm | ±0.5               | ±0.4     |
| 胎面重量,g  |                    |          |
| 轻载车轮胎   | ±200               | ±70      |
| 轿车轮胎    | ±200               | ±50      |
| 胎侧宽度,mm | ±3                 | ±3       |
| 胎侧厚度,mm | ±0.5               | ±0.3     |
| 胶片宽度,mm | ±4                 | ±3       |
| 胶片厚度,mm | ±0.3               | ±0.1     |
| 胎坯重量,%  |                    |          |
| 轻载车轮胎   | ±3                 | ±0.5     |
| 轿车轮胎    | ±3                 | ±1       |

表 4 胶部件组合偏差 mm

| 项目  | 化工部子午线轮<br>胎工艺若干规定 | 发达国家标准 |
|-----|--------------------|--------|
| 胎面  | ±3                 | ±1.5   |
| 带束层 | ±3                 | ±1.5   |
| 内衬层 | ±6                 | ±3.5   |
| 帘布层 | ±5                 | ±2.5   |
| 肩垫  | ±3                 | ±2     |
| 胎侧  | ±3                 | ±1.5   |

表 5 性能水平比较

|        | 动态性能化工部标准 |     |     | 发达国家均匀性<br>标准指标 |
|--------|-----------|-----|-----|-----------------|
|        | Q         | S   | H   | H               |
| 速度级    |           |     |     |                 |
| 径向力,N  | 200       | 180 | 160 | 91              |
| 侧向力,N  | 140       | 140 | 120 | 72              |
| 锥度效应,N | 140       | 140 | 120 | 56.5            |

3 国外子午线轮胎情况

3.1 品牌种类多

据资料报道,米其林品牌有 3500 种,普

利司通有 2000 种,而我国不足 600 种(包括斜交轮胎)。汽车工业的发展改变了人们选配轮胎的概念,不是在车子出来后选配轮胎,而是在新车开发之初根据整车要求由轮胎企业开发配套轮胎,因而“汽车专用轮胎”应运而生。将相同花纹或同一品牌轮胎推销给不同类型用户不符合目前市场要求,国外出现各种高性能轮胎,其定义虽不太明确,一般认为高速、节能、低噪声、安全、防滑、全天候、高里程轮胎列属高性能轮胎。

3.1.1 高速轮胎

轿车(至少是高级车)设计趋势是制造跑得更快的“机器”,欧美已开发出 W、Y 速度级(W 级为  $240\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,Y 级为  $300\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )轮胎,美国市场不同速度等级轮胎售价(美元)为:

|     |        |
|-----|--------|
| S 级 | 61.77  |
| T 级 | 65.46  |
| H 级 | 83.37  |
| V 级 | 126.15 |
| Z 级 | 161.52 |

据 1994 年资料,美国市场速度级轮胎占 47%,非速度级轮胎占 53%;全天候轮胎占 80%,冬季轮胎占 3.5%,普通轮胎占 16.5%。由于汽车档次不同和用户年龄及环境的差异,轮胎市场客观上存在高、中、低档次。

3.1.2 节能轮胎

节能是汽车工业永恒主题,美国联邦政府按 1988 年基准规定,1996 年油耗降低率为 25%,达到  $6.92\text{L} \cdot (100\text{km})^{-1}$ ,2000 年降低率为 36%,达到  $5.88\text{L} \cdot (100\text{km})^{-1}$ ,最终目标为  $4.2\text{L} \cdot (100\text{km})^{-1}$ [桑塔纳 100 型车目前为  $8.5\text{L} \cdot (100\text{km})^{-1}$ ]。主要措施是,降低汽车总重 25%,后轮驱动改前轮驱动,采用无内胎子午线轮胎,子午化率达到 100%。米其林已开发出在现有基础上节能 5%的绿色轮胎。

3.1.3 高里程轮胎

担保里程为 9.6 万 km(6 万英里)的轮

胎称为高里程轮胎。据报道,米其林以计算机技术从 200 个设计方案中筛选最佳方案研制出 12.8 万 km(8 万英里)的高里程全天候 XH 轮胎。此外固特异、普利司通亦有自己的高里程轮胎品牌。

3.1.4 安全轮胎(跑气保用轮胎)

在全部泄气后可安全行驶 160km(100 英里)的轮胎,现已由赛车向豪华车推广并将在普通轿车中得到普及,预计 2000 年安全轮胎将进入普通轿车市场。

此外还有防滑、全天候、智能轮胎等。高性能轮胎用量有上升趋势,见表 6。高性能轮胎呼唤更高的开发技术,采用新的结构和新的聚合材料,以及计算机技术和轮胎道路试验场相结合,是真正意义的开发而不是市场流行规格的复制。

表 6 高性能轮胎所占比例 %

| 年份   | 原配胎 | 替换胎 |
|------|-----|-----|
| 1985 | 14  | 13  |
| 1994 | 35  | 33  |
| 1995 | 36  | 24  |
| 2000 | 40  | 39  |

3.2 优良的质量和性能

分析发达国家的产品可以看到,其结构均匀性好,重量波动幅度小,厚度分布对称均匀,材料排列和设计非常接近,钢丝圈的原始形状保持率好,比如某厂牌 7.00R15 轮胎,抽试 7 条,其重量分别为 16.2,16.3,16.2,16.2,16.25,16.15,16.25kg,波幅为±75g;205/60VR15 轿车轮胎重量为 9.8,9.8,9.75,9.8,9.8,9.8,9.75kg;195/65HR14 轮胎重量为 8.95,8.95,8.96,8.95,8.95,8.95,9.0kg,波幅±25g。径向力波动:7.00R15 为 74—139N,205/60VR15 为 43—132N,195/65HR14 为 46—86N。国内子午线轮胎依据规格大小不同重量波动执行标准大体上为:轿车轮胎±(150—250)g,轻载车轮胎±(400—500)g,均匀性通过率 70%,这是

批量小、设备水平不配套产品的真实写照。微型轿车最高车速为 105km·h<sup>-1</sup>左右。据我们市场调查,几种引进日本技术的微型轿车对微型子午线轮胎动态性要求亦不低,比如贵州云雀(日本富士技术)微型轿车用的 135/80R12 轮胎,要求平衡差度为±10g(轮辋边缘),长安奥拓(日本铃木技术)车用轮胎,要求径向力波动 98N,侧向力波动 88N。

此外,经 X-光检测,几乎所有被检测的国产轮胎均存在不同程度的帘线劈缝、带束层歪斜及胎圈包布不正等质量问题,而国外许多厂牌轮胎几乎不存在上述问题。

4 国内子午线轮胎技术面临挑战

如上所述,发达国家子午线轮胎技术达到了很高的水平,其规模经济、品种多、质量好。由于国产中小型轿车的发展,加上政策性的保护,国产子午线轮胎亦为夏利、奥拓、云雀等微型车配套,甚至为部分中级车配套。厂院合作及工厂自力开发的子午线轮胎在耐磨、舒适、节油、制动等方面比斜交轮胎明显优越,沿海、沿江几个企业已形成几十万套规模。子午线轮胎已从 60 年代摸索、试验阶段走向工业化,近 10 年的发展无论从技术成熟还是工业化水平看,都大大超过过去 20 多年,但是从其它方面来看,不同技术的产品在质量性能和档次上差距是明显的。据调查,国产轮胎后期脱空、鼓泡、开裂等毛病比例高,可靠性不够好;送往海南汽车试验场作整车试验,汽车厂都要把轮胎换下,另配上可靠性好的轮胎。而其它年产量为几千条至几万条的子午线轮胎企业,所产轮胎只能在替换轮胎市场试销。这些企业产量小,设备、管理交错在一起,工艺水平很难上去,管理难以到位。即使是暂时进入配套的产品,高起点的要求仍未达到,研究表明,性能越好的轮胎在关键时刻(制动、转弯、总体操作反应)更显出本色,其得失直接关系用户的信赖而使市场占有情况发生变化。子午线轮胎是轮胎工业发

展主流,是升级换代产品,是轮胎工业新技术的标志。引进技术的企业在扩大规模,外资企业已进入国内市场,采用国内技术的企业面临生存发展或萎缩的挑战。上水平、上规模是一项重要任务,首先困扰企业的是资金问题,资金组织是企业经济行为,从技术角度看,处理好下列几个方面问题亦至关重要。

#### 4.1 选择好起步产品

这对于起步晚、产量小的企业更是一个现实问题,实质上这是产品市场定位问题。子午线轮胎品种有高、中、低档,起步产品档次要适应企业水平,规格品种要适销对路,有一批产品进入市场才能使生产不停顿,为后续产品开发、质量改进、人才培养提供条件。目前轻型车只有高档旅行车或CKD件组装车用子午线轮胎,大多数轻型货车及旅行车乐于在低廉的斜交轮胎市场寻求配套,当代步问题未全解决时人们并不太介意舒适性、稳定性的问题;随着高等级公路更多的修建,汽车市场由初级向高级发展,轻型车必将更多地使用子午线轮胎。8个轿车基地需要子午线轮胎规格12—13种,国产车中上海大众桑塔纳产量最大(1995年15万辆,1996年亦不过22万辆),轻、微型车厂点多,但年产5万辆者屈指可数,因此选择起步产品必须经过充分的市场调查,加强市场开拓力度。

#### 4.2 提高制造质量

国产子午线轮胎采用普通断面及以80, 75, 70系列为主的市场流行规格,处于第一代有内胎和第二代无内胎的阶段。在设计、配方、工艺诸多因素中,提高工艺水平和保证工艺稳定显得特别突出,子午线轮胎制造技术只有满足尺寸精度(以mm计)、重量公差(以g计),实现胶料公差向机械公差转变时,才可能使子午线结构的优点充分发挥,弱点得到最大克服,胎侧柔韧、胎冠刚强,柔而不弱,刚柔过渡好,强韧耐久。重点应提高胎面、型胶、衬胶生产线的装备水平,以新一代成型机组改造老机组。要有足够的供料架及空间,

对中定位准确,帘布胶件不伸张、不变形、不错位,PC调控完善,变换规格时压合装置、预定型位置尺寸能准确方便恢复定位。在5大工序、几十个生产环节、几百个操作程序中无一不影响产品质量,设计图纸、配方仅仅是软件技术的重要方面,而工艺原则和工艺条件,操作秘诀和严密的管理以及技术标准等才组合出完整的软件技术,成为子午线轮胎高水平、高质量的保证。

#### 4.3 上水平上规模

国内技术的弱点是设备精度低、原材料质量不稳定,工艺起点不高。上水平上规模关系到企业存亡,其中首当其冲的问题是资金,没有资金,技术和管理是空谈,没有一定规模生产,秩序不正常,谈不上质量稳定,新技术应用研究将受到限制,水平亦上不去;但资金不是问题全部,没有一定的技术、管理水平的资金可能是一种浪费。国内外经验证明:引进技术(包括国内技术)能在较短的时间内以较高的水平进入市场,但企业的经济实力不同,技术攻关、技术合作或嫁接改造亦是一种选择。经济规模是一个动态的概念,世界轮胎50强既有上百亿美元销售额的大集团,亦有不足亿元的公司。有老厂依托几十万套规模可以图发展,创造扩资、融资的机遇,沿海、沿江的几个企业都是在几十万套阶段不失时机地创造了机会引进技术或组织攻关或嫁接改造,在扩大半钢子午线轮胎规模的同时进行全钢子午线轮胎的开发。事实证明,国内技术起步有利于积累经验,形成队伍,提高资金运作效益,优化设备选型更新。因此国内技术起步的真正意义在于创造机遇,上水平上规模。“九五”期间国内将形成3—5个300万—500万套·年<sup>-1</sup>规模的子午线轮胎集团,加上外资企业在南方、北方的涌入,预计“九五”期间子午线轮胎有较大发展,汽车轮胎子午化率将达到57%。根据汽车发展(表1)及当年汽车社会保有量和出口量,到2000年子午线轮胎需求量为3500万条左右(包括全钢、半钢

子午线轮胎),子午线轮胎企业如能抓住时机赶上引进技术的企业水平并不断跟踪国际先进水平,原材料、设备立足国内,是可以以较低的成本和相应的销售服务策略开拓活动空间的。

4.4 加强开发研究及队伍建设

随着市场和产品档次的不断发展,研究开发技术能力强弱将逐渐成为主要矛盾。国外许多大公司十分重视研究与开发工作,其投入占销售额的 3%—5%(我国不到 0.5%)。市场竞争是产品竞争,创立名牌是现代企业的目标。名牌意识觉醒、名牌战略实施、名牌事业崛起已成为我国轮胎企业广为重视的一个问题。具有高技术含量产品是名牌,具有自己特色的产品亦是名牌,因而有全面高质量战略和全面低成本战略之说,但这些都是建立在成功的研究开发技术基础之上的,没有产品特色的企业不会形成有影响的企业,没有自己开发技术的产品名牌,企业不会持久。名牌创建贯穿于产品设计、品牌、商标、包装、广告、管理及销售服务的全过程。和斜交轮胎相比,子午线轮胎规格品种多,更新速度快,其原因,一是汽车,特别是轿车技术

发展更新快;二是轮胎设计技术理论不断发展,使人们从深层次了解轮胎结构与性能,结构与花纹匹配的关系。汽车不仅是代步工具,而且是人类生活方式新的物化,代表了人类物质功能需要,体现人类精神寄托与价值观念,汽车折射出丰富的内涵:观念、文化和生活方式。在西方,汽车形成了一种文化现象,反映一定阶层人的观念和生活方式,政府官员追求庄重典雅的大排量轿车象征地位和权力,经理层讲究豪华气派显示豪富,工薪族看重工作解决代步,小排量节油型的普通车大受青睐。轿车型号品种多、更新速度快,子午线轮胎要适应这种变化,比如车身尺寸及负荷不变,轮胎可以有如表 7 所示不同设计方案。国内市场亦看到这种变化趋势,比如奥迪 100 所用轮胎为 185/70SR14,奥迪 100CD(豪华型)为 195/65SR15,桑塔纳 100 型为 185/70SR13,桑塔纳 2000 型为 195/60R14。广州标致 505 普通轿车为 185/80R14,505SX 豪华型为 195/70R14。扁平比低、断面宽的子午线轮胎庄重稳定,舒适性和高速性更好,可提高汽车档次和身价。

表 7 轮胎不同设计方案

| LT | KPA | KG  | 70 系列     | 65 系列     | 60 系列     | 55 系列     | 50 系列     |
|----|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 81 | 250 | 482 | 165/70R15 | 165/65R15 | 175/60R15 | 185/55R15 | 205/50R13 |
| 84 | 500 | 500 | 175/70R14 | 175/65R13 | 185/60R15 | 195/55R15 | 205/50R14 |

发达国家开发技术达到很高的水平,结构设计实现计算机优化和性能预报,强有力的室内模拟试验和完善的道路试验场,使开发周期短且成功率高,开发周期由 3—5 年缩短到 1—2 年(并非一般流行规格)科技梦想成为现实。汽车界专家急呼,国内虽已生产出了几十万辆轿车,但基本上不具备独立开发能力,不能独立设计制造轿车车身、发动机等关键部件,现有车型均是国外引进的,车名亦是外国公司的牌号,建立民族工业不可以没

有独立开发技术,轮胎工业究竟如何呢?复制市场流行的通用规格诚然亦是一种开发工作,但独立的开发能力更强调创新和定量设计,要具有计算机优化和性能预报水平,以及现代化试验场和完善的室内模拟设备(不仅要有生产检验性设备,还要有研究开发性的试验设备)。在一个复制市场流行规格的大环境中,静态应力分析和三维、四维动态模拟设计技术的实施,检验设备的完善,现代化试验

(下转第 606 页)

(上接第 586 页)

场的建立等尚缺乏客观需求的推动,轮胎行业专家虽曾反复呼吁,但至今仍未实现。在年产几十万套的企业中,新技术的应用及研究,企业的注意力、人力亦有很多局限,现代科技开发力量越来越向大集团集结。但是有远见的企业家可以超前推动这一进程,充实人力,加大投入,在目前轮胎 CAD 基础上增加力学分析功能,完善室内试验手段,改革技术开发体制。目前由一人完成结构设计、花纹设计、施工及工艺这种传统的工作方式还被看作作为开发工作的固定模式,而现代轮胎开发

技术涉及力学、计算机及橡胶技术,科技发展日新月异,合理分工是一种趋势,是一种进步。一些龙头企业已开始把轮胎设计开发过程加以划分,由不同专业技术人员共同完成,以提高设计开发工作深度和工作效率,这样的企业开发工作已在高一层上运作。开发技术现代化是一个渐进过程,不会一蹴而就,只要有了人力和适度投入及灵活机制,就可以在现有传统方式的基础上得以实现,加快开发速度,提高开发质量,提高市场占有率,为企业兼并大集团研究开发中心准备条件。

第九届全国轮胎技术研讨会论文