

专论综述

轮胎产品的演变与发展

于清溪

(化工部老干部局 100723)

摘要 详细论述了轮胎产品品种和规格的演变与发展过程。分析认为轮胎产品具有以下的发展态势:形状从高圆形、圆形向扁平圆形发展;内部构成从有垫带、有内胎向无内胎方向发展;结构从斜交、带束斜交向子午线发展;用途从通用、半通用向专用方向发展;行驶速度总的趋势是由低向高发展;功能日趋多样化;行驶里程不断提高,产品从易消费品向耐用消费品发展。

关键词 轮胎,品种,规格

轮胎是通用性、互换性很强的大宗交通运输器材,早已单独形成一整套自己的产品系列。目前,国际市场上销售的各种轮胎已达 1045 种。如果包括它们的层级、花纹以及不同的结构、用途在内,可以分成 10 大类共 2090 种之多。现在,世界轮胎销售额已达 500 多亿美元,其销售网点的普及程度以及产品的标准化、通用化和系列化水平远远超过汽车本身,成为公认的国际化商品。

“轮胎”从 1900 年正式用到汽车上以来,不论在几何形状上还是在原材料、结构上,都发生了多次巨大变化。随着汽车和其它走行机械的改进,轮胎品种规格不断扩大,设计制造技术也日趋复杂,产品的名称和表达方式更是一变再变。这种杂乱多变的情况,不仅使轮胎设计、生产人员颇感头痛,同时也给轮胎用户带来诸多不便。

轮胎品种的演变与发展反映着社会技术的进步。如何适应它们的变化,掌握其变化规律,对于轮胎制造者和用户双方都是十分重要的。

1 原始轮胎

车轮的历史源远流长。据考古发掘,早在距今 5000 年前,在美索布达米亚即把车轮装在战车上使用。公元前 1500 年,我国商朝的文字——甲骨文中“车”字,即呈车轮形。当

时,这些车轮全是木制的,轮辋与轮条完全固定在一起。

1845 年,英国汤姆逊开始在木制的车轮上贴上橡胶,并在外面包上皮革,形成一个圆形袋状。他企图把它用到蒸汽机车上,但始终未达到实用目的,最后以留下“最初充气轮胎”的记录而告终。1888 年,英国登录普研制出具有实用意义的充气轮胎。1895 年,法国米西林成功地在登录普发明的充气轮胎基础上,制出了第 1 条汽车轮胎样品。不过它是以展示为目的,没有任何规格称呼标志。

2 高压轮胎

1896 年,美国固特里奇橡胶公司开始把自己研制、生产的轮胎命名为“康巴斯”,并标明规格为 36×4。“36”系指轮胎外径为 36 英寸,“4”表示轮胎断面宽为 4 英寸,它略小于轮胎断面高度,“×”表示高压(充气压力)。

这种轮胎是采用棉帆布卷上钢丝圈,外贴橡胶来制成的。因为在行驶中轮胎变形大,造成内部很快生热、脱层,外部迅速磨损破坏,而无法长期使用。以后几经试验改进,直到 1912 年开始在橡胶中添加炭黑,1915 年进一步把帆布改为帘布之后,才形成现今轮胎的基础。然而它的名称表示方法却一直沿用下来。现在,航空轮胎、马车轮胎以及大部分力车胎和自行车胎仍然采用这种表达方

式。

当时,这种轮胎不分轿车还是载重车,皆充以 $0.34\sim 0.41\text{MPa}$ ($3.4\sim 4.1\text{ bar}$)的压缩空气。因在较高的压力下使用,故称之为高压轮胎。

3 低压轮胎

到本世纪20年代之后,为解决高压轮胎弹跳力太大,乘坐不舒适的问题,美国开发了压力相对较低的轮胎,称之为巴伦(Balloon)轮胎。首先把它用于福特T型汽车上,表示规格为 $4.40-21\ 4\text{Ply}$,前轮气压为 0.19MPa (1.9 bar),后轮气压为 0.21MPa (2.1 bar)。由于其充气压力较高压轮胎低50%以上,因此称之为低压轮胎。

低压轮胎的表示方法与高压轮胎相比有明显的区别。如 $4.40-21\ 4\text{Ply}$,除以英寸表示轮胎断面宽和轮胎内径外,还加上了帘布层数。它是以构成胎体帘布层的数量为准(通常为偶数),代表着轮胎的受压强度大小。这种轮胎的断面形状也愈趋向于自然的圆,成为一个圆环。以扁平比(断面高/断面宽)乘以百分数而得的扁平率约为100%。

低压轮胎用在轿车上之后,其使用性能有了显著改善,受到极大欢迎,产量迅速增长。不久即作为轿车用的规格而专用化,以后不断发展逐步形成自己的系列。

高压轮胎这时也开始专门用到载重汽车上,并适应载荷的需要,将充气压力进一步提高到 0.54MPa (5.4 bar),成为名符其实的高压轮胎。以后,伴随着汽车载重量的不断增加,高压轮胎的品种规格也逐渐发展到 30×5 , 32×6 , 34×7 和 36×8 等系列。由于气压的提高,帘布层数也由原来的4—6层增加到10—14层。

4 超低压轮胎

从30年代开始,出现断面呈扁平状的轮胎。它是为进一步改善轿车轮胎的行驶稳定

性、快速耐久性和轮胎的耐磨性,伴随着扩展轮胎断面宽度而产生的。这种断面高度降低、宽度加大的扁平轮胎,由于内腔容积增大而相应地增加了轮胎的载荷能力,使轮胎气压的再降低有了可能。因此,这种轮胎被称为超巴伦(Super Balloon)或超低压轮胎。

超低压轮胎 $5.60-13$ 的扁平率为95%,气压为 0.18MPa (1.8 bar),系最初的扁平形轮胎。以现今观点来看,这样的轮胎并不属于扁平范围,只不过是当代汽车轮胎的第一代产品而已。在日本的JATMA轮胎年鉴中,称之为第一类轿车轮胎,迄今老式的汽车上仍有少量使用。我国早期生产的上海牌轿车,即装用这种表示方法的轿车轮胎 $6.70-13\ 4\text{PR}$ 。

5 中低断面轮胎

本世纪40年代,出现了中低断面轮胎(Medium Profile Tyre)。它的代表规格为 $6.00-13$,扁平率为88%,日本称之为第二类轿车轮胎。这类轮胎在材料结构上的最大特点,是将棉帘布改为人造丝帘布。到了50年代,又开始使用尼龙和聚酯帘布。

胎体材料的这一改变,使轮胎强度提高近1倍。由于轮胎可以实行减层变薄,使多年来在行驶过程中难以解决的生热问题得到了很大改善。为了照顾原先的习惯,把这种保持原来强度而又减层的轮胎,在P之后加上R,即PR(系英语层级——Ply Rating之缩写),如“4PR”意即相当于4层棉帘布强度的轮胎,而实际帘布层数不过两层。

在轿车轮胎不断降压取得成功的启示下,载重轮胎这时也从高压轮胎发展为低压轮胎,即气压由 0.54MPa (5.4 bar)降为 $0.34\sim 0.41\text{MPa}$ ($3.4\sim 4.1\text{ bar}$),扁平率也由原来的100%改为95%。为此,轮胎的表示方法也作了相应改变。两者的不同表示方法如下:

高压轮胎:轮胎外径 $\times$ 轮胎断面宽—帘

布层数。如:34×7—10PR

低压轮胎:轮胎断面宽—轮胎内径 帘布层数。如:7.50—20 10PR

当时,低压载重轮胎的代表规格为7.50—20 10PR,仍保持着英制形式。由于这类轮胎已改用强力人造丝、尼龙作胎体帘布层,使轮胎强度得到进一步加强,轮胎的耐久性也有了显著提高。

二次世界大战之后,为改善轮胎的稳定性,把支撑轮胎的轮辋加宽,由62.5%的“标准”轮辋过渡到70%的宽轮辋。由此,轮胎的载荷也由于内腔增大而有了大幅度提高。代表规格更由7.50—20扩大到9.00—20,10.00—20乃至11.00—20和12.00—20等,帘布层级也由通常的10PR增加到12—16PR,成为现今载重汽车轮胎的系列。我国生产的解放牌载重汽车,原来即用所谓标准的6.00轮辋,改型后同东风牌载重汽车一样采用7.00宽轮辋,载荷由单胎1550kg提高到1850—2050kg。由于宽轮辋的普及,事实上它已成为新的标准轮辋。不言而喻,以前的“标准”轮辋则被视为窄轮辋逐步予以淘汰。目前,我国生产的跃进牌轻型载重汽车、黄河牌重型载重汽车、北京牌吉普车都分别使用7.00—20,11.00—20,6.50—16这一系列标准轮辋的轮胎。

在相当长一段时间里,中低断面轮胎是轿车轮胎中量大面广的产品,至今不少国家仍在使用。我国生产的大发、长安、昌河、松花江、吉林等面包车,都配用这种系列的5.00—12(或4.50—12)轮胎。

6 扁平轮胎

50年代中后期,轮胎又进一步扁平化。首先在法国制成了扁平率为82%的轿车轮胎,因该国系公制单位的创始国,所以轮胎也一反过去,完全采用公制表示法。例如以165—330表示轮胎的断面宽与内径(皆为mm)。

然而,多年来长时间使用英制尺寸的结

果,早已形成一股社会习惯势力,且因轮胎与轮辋的互换性不易看出,英制与公制尺寸的换算上总存在着差别,难以化整为零,从一开始推行公制就遇到了麻烦。最终,根据轮胎的特殊情况,确定采取兼顾的措施,即在保持轮胎断面宽为公制的基础上,把内径再改回英制,以165—13来表示,这种混合制表示方法一直沿用到现在。在目前全世界普遍推行公制的情况下,轮胎仍然保持英制公制混合使用,实在是现有商品中极为罕见的,这也可以说是轮胎产品特殊性的表征。

扁平轮胎鉴于帘布层级在轿车上已失去意义,于是取消了PR的表示,代之以速度等级的标志(S,H等)。当子午线轮胎出现之后,又在其后加入了R(Radial)的符号,例如165SR—13。这种表示法不久即成为识别轿车轮胎的典型标志。如用在轻型载重汽车上,则附以“C”字标志并注明帘布层级,如215R16C 8PR。如为公路、山地多用途时,要加上“MPT”,限制只能用于拖车上的,则附加“FRT”字样。

子午线轮胎虽早在1913年即取得专利,1929年开始出现钢丝轮胎,然而直到1946年才真正试验成功。1948年首先由法国生产出轿车子午线轮胎。紧接着意大利于1951年研制成功纤维子午线轮胎。从此以后,子午线轮胎在西欧各地逐步发展起来,并很快由轿车扩展到载重汽车。1956年以后,法国米其林以X型命名的子午线轮胎行销全世界,成为世界王牌。

子午线轮胎的出现是轮胎结构的一场技术革命。它可以说是继轮胎由棉帆布过渡到棉帘布,再由棉帘布过渡到人造丝、尼龙、聚酯之后,在轮胎发展史上出现的第三个里程碑。

子午线轮胎在安全性、高速性、经济性等方面,较斜交轮胎有无可比拟的优越性。由于它的加工难度太大,制造技术十分复杂,对于许多轮胎生产者来说是一场痛苦的决断。巨

大的市场诱惑着人们,巨额的投资又困扰着人们。美国为使斜交轮胎能同子午线轮胎抗衡,利用斜交轮胎在竞争中的价格优势,抛出了同子午线轮胎扁平率相同的82系列轿车斜交轮胎,其代表规格为6.45—13,日本把它列为第三类轿车轮胎。它作为同子午线轮胎竞争的廉价品长久不衰,至今仍有生产。

在此期间,前苏联也仿效法国对轮胎改用公制单位。它不仅在轿车轮胎上,对于载重汽车轮胎也强行推进公制单位。把9.00—20轮胎改用260—508来表示(子午线轮胎为260—508P)。然而,在推行过程中遇到了一系列来自国内外的阻力,使得事倍功半,难以为继,被迫长期处于两种单位制同时共存的混乱状态。

在推广子午线轮胎的同时,美国发明的无内胎轮胎,对传统轮胎来说是一项非常重大的改革。它基本上解决了轮胎在行驶过程中生热、爆破的问题,使安全性有了提高。这种无内胎轮胎不仅广泛用在轿车轮胎方面,

也逐步向载重轮胎扩展。特别是用到子午线轮胎上以后,性能更好。无内胎轮胎的表示方法,是在轿车轮胎标志后面注明“无内胎”字样,亦即Tubeless或TL。对于载重轮胎来说,无内胎轮胎和有内胎轮胎的规格表示方法也有所不同,如有内胎轮胎的9.00—20规格相当于无内胎轮胎的10—22.5。这是由于“9.00”系轮胎断面宽的名义尺寸,从50年代起轮辋改宽之后,轮胎的实际断面宽已达10英寸。“22.5”则是由于20英寸的平式轮辋改为呈15°角的深式轮辋之后,轮辋内径尺寸相应增大到22.5英寸。如为载重子午线轮胎时,则将“-”改为“R”,其标志为10R22.5,相当于有内胎的9.00R20。此时,表示层级的PR,多数国家也已取消。扁平化的载重无内胎轮胎,断面宽以公制表示,例如255/70R22.5。如系轻型载重轮胎则需加上“LT”字样,例如LT205/75R15(美国),175R16LT8PR(日本)。轮胎的变化历程,综合归纳起来如图1和2所示。

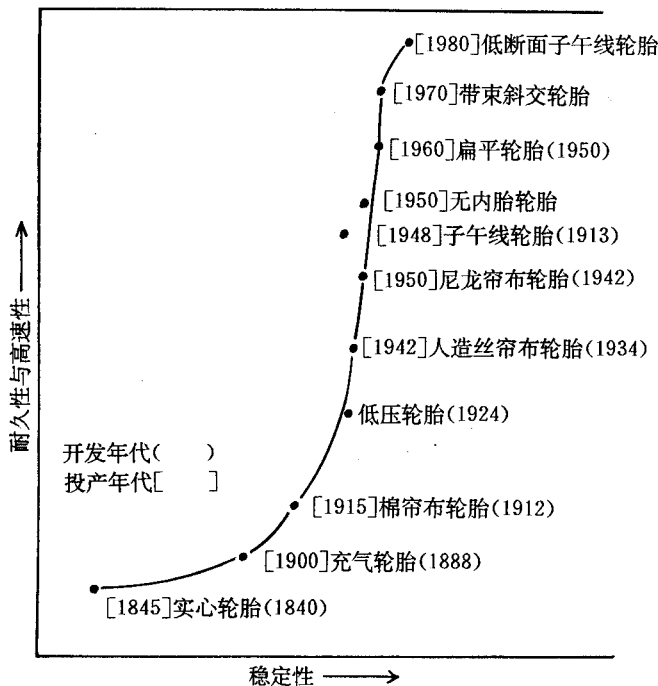


图1 轮胎发展变迁示意图

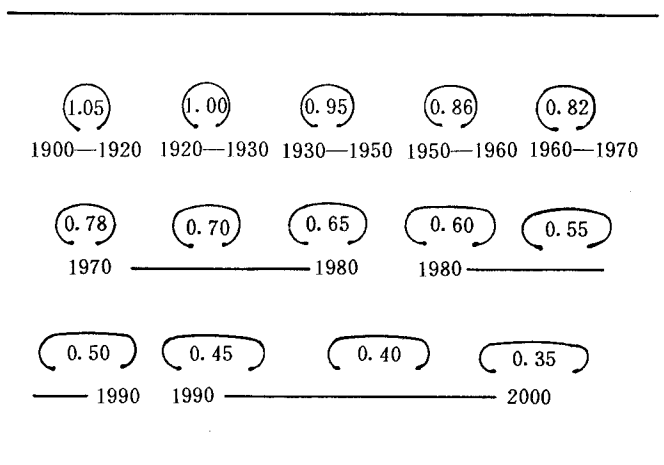


图2 轮胎断面形状(断面高 H / 断面宽 B)的变化趋势示意图

7 轿车和一般载重汽车以外的轮胎

7.1 特种载重轮胎

同时亦在矿山、林区使用的公路用载重轮胎。美国在尾部注以“ML”字样。专用于公路上的平板拖车,其后要注上“ST”的标志。这些轮胎多为斜交结构,亦无突出的扁平化现象。对于重型载重汽车用的轮胎要标明“HT”,家庭生活汽车轮胎则标明“MH”,它们的速度也较一般载重轮胎低。

7.2 工程机械轮胎

老式、小型的工程轮胎多沿用载重轮胎的表示法,为与载重汽车用轮胎相区别,有的注以“OR”或缀以“NHS”字样。新式、大型的工程轮胎全部为无内胎结构,以轮辋为奇数加以显示,例如 18.00—25。扁平的轮胎称为宽基、超宽基轮胎。扁平率为 82%—84% 的宽基工程轮胎,以 23.5—25 一类的形式表示。同样,扁平率为 62%—65% 的超宽基工程轮胎,以 64×31.0—25 一类的形式表示,其中“64”为轮胎外径,“31.0”为轮胎断面宽;还有的以 35/65—33 一类形式表示,“65”为扁平比,“35”为断面宽。对于某些较小的规格,则将其称为低断面轮胎,例如 42×7—20 等。子午线轮胎则全部将原来规格的“—”改

以 R 表示,例如 18.00R25。所有的工程轮胎都必须有层级和花纹类型显示。花纹类型所示的 E, G, L, C 字母,表明轮胎特点及用途。

7.3 农业轮胎

农业轮胎有窄型、宽型、超宽轮辋和低断面之分。窄型轮辋的轮胎表示方法同载重轮胎一样,但其后面附加上“SL”以示区别;宽型轮辋则由原来表示的 11.00—38 形式改为 11—38 形式;超宽轮辋的轮胎为 12.4—38 形式。由宽型轮辋向超宽轮辋过渡的轮胎,通常标以 12.4/11—38 的样式。扁平率在 65%—75% 的轮胎称为低断面轮胎,断面宽后加上“L”字样,例如 9.5L—15。联合收割机及崎岖地带运输用的低断面轮胎,多与工程轮胎的表示方法相类似,例如 19×10.00—8(窄轮辋),19×10—8(宽轮辋)。扁平率为 35%—45% 的拱形及椭圆形轮胎虽为超低压,而表示方法则采用高压轮胎的形式,不同的是全部为公制式,例如 1200×600,“1200”为轮胎外径(mm),“600”为断面宽(mm)。

7.4 工业轮胎

工业轮胎的表示方法常类同于载重轮胎,但后边多注以“NHS”字样,全部以英制单位表示。实心轮胎则以“外直径×宽度×厚度”表示,例如 36×16×30。

8 英制与公制并存的扁平轮胎

当公制轮胎大量生产和使用之后,一度出现了辨认难和互换难的情况。为给用户提
供方便,有的轮胎厂家在轮胎上采取两种表
示方法并用的形式。这种表示方法可视为公
制与英制相互接近统一的过渡标志。这类表
达形式在东欧及前苏联曾盛极一时。

9 字母表示的超扁平轮胎

1967 年,美国轮胎轮辋年鉴(TRA)上出
现了以英文字母表示轮胎规格的方法。这种
方法一改过去常规的表现形式,例如 F70—
14,“F”不是表示轮胎的尺寸,而是显示轮胎
的载荷能力,“70”则是代表轮胎的扁平率为
70%，“14”为轮辋直径。

这种方法的尝试,是鉴于轮胎品种规格
不断增多,人们日益难于掌握它们之间的规
格互换关系而提出来的。尤其是轮胎扁平率
的降低以及轮胎结构的变化,使轮胎的表示
方法异常杂乱,即使轮胎设计人员自身也觉
得难以适应。

在这种情况下,美国提出不以轮胎断面
宽,而是以轮胎负荷范围来表示载荷大小的
轮胎规格方案。它以字母符号 V,W,Y,Z→
A,B,C,D,E,F,G,H→J,K,L,M,N 等顺次
表示轮胎负荷的增大(见表 1)。同一记号可
以包括几种不同规格的轮胎,即虽然扁平率、
轮胎结构、甚至内径不同,如果在同一气压下

的载荷量相同,即可使用该字母记号。用这一
方法可使复杂的选胎、用胎工作简化,方便用
户。例如,装用 F70—14 轮胎的车轮,只要是
使用同一气压,则表明是 F 的轮胎都可装
用,如 F78—14,F70—13 等。

基于以上优点,美国从 1970 年开始,对
新汽车用的轮胎,原则上都采用了这种表达
形式,同时也作为新开发的带束斜交轮胎区
别于普通斜交轮胎的一个标志。它们以此来
对抗从欧洲迅速打进北美的子午线轮胎。

在这一时期,美国为设法保住斜交轮胎
的固有市场,还对斜交轮胎的扁平率进行了
一系列研究,不断推出新扁平率的斜交轮胎。
TRA 年鉴 1968 年列出的 78 扁平系列,到
1970 年已降为 60 扁平系列,1973 年又降到
50 扁平系列,尔后又提出扁平率更低的轮
胎。不久,随着美国子午线轮胎的发展,这一
想法转向子午线轮胎上。迄今,时兴的轿车轮
胎扁平率已达到 40%—45%,载重轮胎达到
65%—70%。

用字母表示的轮胎,当带束斜交轮胎完
成历史使命之后,又用在层级上,以它来表示
层级负荷。从 A,B,C……到 H 表示 2,4,6
……到 16 层级,J,L……到 N 表示 18,20
……到 24 层级。通常把字母标到层级处。

10 公制表示的超扁平轮胎

在美国大力推行字母轮胎的时候,欧洲
也借鉴美国轮胎扁平化的经验,把 82%的扁
平轮胎改为 78%的超扁平轮胎,接着又发展
了更扁平的 70%超扁平轮胎。同时,在表示
方法上也作了相应改进,即在断面宽数字之
后加上扁平化的百分数,接着是速度等级和
子午线结构的字母符号,例如 185/70HR13。
“185”为轮胎断面宽(mm),“70”指扁平率,
“H”代表速度符号,“R”为轮胎的结构(子午
线轮胎),“13”为轮辋直径。

轮胎的速度等级,在欧洲分为低速、中
速、快速、高速和超高速 5 个档次,并冠以各

表 1 轮胎负荷级别表

字母符号	负荷量,kN	字母符号	负荷量,kN
V	2.89	F	5.69
W	3.14	G	6.08
Y	3.43	H	6.72
Z	3.68	J	7.01
A	4.02	K	7.21
B	4.36	L	7.45
C	4.71	M	7.94
D	5.00	N	8.34
E	5.30		

种字母符号,详见表 2。

表 2 轮胎速度等级表示符号 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$

I (低速)	II (中速)	III (快速)	IV (高速)	V (超高速)
A ₁ —5	B—50	J—100	P—150	H—210
A ₂ —10	C—60	K—110	Q—160	V—240
A ₃ —15	D—65	L—120	R—170	W—270
A ₄ —20	E—70	M—130	S—180	Y—300
A ₅ —25	F—80	N—140	T—190	Z—240 以上
A ₆ —30	G—90		U—200	
A ₇ —35				
A ₈ —40				

注:W,Y 为美国制定的速度等级,其余为欧洲提出的速度等级。

轮胎的结构首先由美国按帘线在轮胎中的排列形式分为斜交、带束斜交和子午线,分别以 D(Diagonal),B(Belted Bias)和 R(Radial)表示。由于这种表示方法简单易行,因此该方法连同上述的轮胎表示方法很快在整个欧洲普及,成为欧洲最通用的形式。

11 欧美两种表示方法组合显示的超扁平轮胎

美国英制表示法同欧洲公制法轮胎的对抗,给汽车的选换胎工作带来了极大困难。英国、日本等少数国家的几个轮胎厂,为迎合市场出口的需要,在轮胎上把两种方法组合在一起同时显示出来,例如 235/70HR15—HR70HR15。但这种兼顾两方的方法,并未解决实际问题,反而使轮胎的表达形式更加复杂化,未能得到普遍承认。

12 P 型轮胎和 T 型轮胎

1977 年,美国鉴于世界不少国家在子午线轮胎的表示法方面都倾向于追随欧洲式表示方法,于是毅然决定推出英制与公制混用的 P 型轮胎。至此,英制、公制两大派系多年来各持己见、长期争执不下的局面开始好转。

P 型轮胎是将轮胎的断面宽由英制改为

公制(P 当初表示轿车轮胎,例如 P155/80R13)。我国生产的切诺基吉普车,即装用这种表示方法的 P215/75R15 轮胎。由于它受到了各界的普遍欢迎,从 1978 年起很快扩大到其它各类汽车轮胎上,现已成为世界轮胎的主流表达形式。

为了解决轮胎在行驶中由于爆破而无法再行驶的问题,70 年代末期,美国推出了在发生紧急事故时换用的安全备用轮胎,称为 T 型轮胎。该胎主要对象为轿车和旅行车,它较常规的轮胎断面小,轮辋也窄,而气压则特别高,通常约为原来轮胎的两倍。这种轮胎多为斜交结构,可保证速度在 $80\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 以下继续行驶。

换用方法举例如下:当 P195/75R14 或 P205/70R14 等外径为 650mm 的轿车轮胎发生紧急事故时,可立即相应换用外径大约为 560mm 的 T125/70D15 T 型轮胎。目前,这类轮胎仅限于较小的规格,使用寿命仅为原来轮胎的 1/20 左右(2 万—5 万 km)。

13 以负荷指数和速度等级表达的易互换轮胎

美国提出 P 型轮胎对公制单位做出让步之后,欧洲一方面表示欢迎,另一方面仍认为不尽人意。不久它们在 ETRTO(欧洲轮胎轮辋组织)会议上提出了新的促使国际统一的表示方法。该方法实际上是吸收了美国字母表示法的内容,在原公制表达法的基础上,在尾部缀上允许载荷和速度等级的标志。例如,205/70HR14 轿车子午线轮胎按新法表示,要写为 205/70R14 93H。其中,“93”为负荷指数,“H”为速度等级标志。

负荷指数同美国的负荷字母符号类似,不过它把字母改为指数后更进一步扩大了轮胎负荷能力的表达范围(见表 3)。

这种表示法,1978 年首先为西德大陆公司采用,并开始用在“奔驰”汽车上。由于它从规格上可以立即判明轮胎的负荷、速度基准,

表 5 载重轮胎规格新旧互换对应表(基本同一外径)

类 别	斜交轮胎		子 午 线 轮 胎					
	标 准 型		标 准 型		扁 平 型			
	有内胎	无内胎	有内胎	无内胎	80 系列	75 系列	70 系列	65 系列
轻型载重汽车用	6.00—15		6.00R15					
	6.50—15		6.50R15					
	7.00—15		7.00R15					
	7.50—15		7.50R15					
	6.50—16		6.50R16	7R17.5	195/80R17.5			
	7.00—16		7.00R16	8R17.5	215/80R17.5			
	7.50—16		7.50R16	8.5R17.5				
	8.25—16		8.25R16	9R17.5				
	9.00—16		9.00R16	10R17.5				
载重汽车用	7.00—18							
	7.00—20		7.00R20					
	7.50—20	8—22.5	7.50R20	8R22.5			255/70R22.5	
	8.25—20	9—22.5	8.25R20	9R22.5			275/70R22.5	
	9.00—20	10—22.5	9.00R20	10R22.5	275/80R22.5	285/75R22.5		
	10.00—20	11—22.5	10.00R20	11R22.5	295/80R22.5	315/75R22.5		
	11.00—20	12—22.5	11.00R20	12R22.5	315/80R22.5			385/65R22.5
	12.00—20	13—22.5	12.00R20	13R22.5	335/80R22.5			425/65R22.5
	12.00—24		12.00R24					

轮胎继续向低断面、超低断面方向发展。扁平率由 65,60,55,50 系列扩大到 45,40,35 系列。我国是轮胎国际标准化组织的成员国,已

决定在全国推行 ISO 轮胎标准的表示方法。国产轿车上的轮胎,现已全部采用了这种轮胎标志(见表 6)。

表 6 国内常见轿车配套轮胎对应表

类 别	子 午 线 轮 胎					斜交轮胎		
	65 系列*	70 系列*	75 系列*	80 系列*	82 系列	82 系列	86 系列	95 系列
国产轿车								
重庆长安					135SR12	5.65—12	5.00—12	5.20—12
天津夏利		165/70R13			145SR13	5.95—13	6.00—12	5.20—13
东风富康		165/70R14			145SR14	5.95—14	5.50—13	
一汽捷达		175/70R13			155SR13	6.15—13		
上海桑塔纳		185/70R13	P175/75R13	P165/80R13	165SR13	6.45—13		
一汽奥迪		185/70R14	P175/75R14	P165/80R14	165SR14	6.45—14		
广州标致		205/70R14	P195/75R14	P185/80R14	175SR14	6.95—14		
北京切诺基		225/70R15	P215/75R15	P205/80R15	195SR15	7.75—15		
进口轿车								
菲亚特(意)					145SR12	5.95—12	5.50—12	5.20—12
拉达 (俄)		185/70R13			165SR13	6.45—13		
蓝鸟 (日)		185/70R14			165SR14	6.45—14		
王冠 (日)		195/70R14			175SR14	6.95—14		
伏尔加(俄)		205/70R14			185SR14	7.35—14		
奔驰 (德)	195/65R15							
丰田 (日)	195/65R15							
福特 (美)	P205/65R15							

注：* 新表示法中的负荷指数和速度级别略去。

现在 ISO 的轿车轮胎表示法又进一步推广到扁平化的高速摩托车轮胎上,如 100/80—16 50S,120/70—17 58H,140/60R18 64H 等。其中既有斜交结构也有子午线结构。扁平率分为 90,80,70 和 60 四个档次,速度等级分为 S,H,V 级。对于轻型载重轮胎和载重轮胎,凡是向扁平化发展的也都向 ISO 表示法靠拢,改以公制毫米表示轮胎断面宽,并附上速度等级标志符号,形成另一种新的表示方法。

尽管如此,ISO 组织要进一步把世界各国生产使用的轮胎全部统一起来实非易事。美国的 TRA、欧洲的 ETRTO,再加上日本的 JATMA 和俄罗斯的 GOST,这几大轮胎体系的势力强大,美欧两派体系的长期争论也并未因统一而宣告结束。ISO 强制执行的国际权威性不强,同时各国具体情况不同,水平参差不齐,在相当长的时间内还将是 TRA 和 ETRTO 两大体系并存,新旧规格表示方法同时并用的过渡状态。

随着今后新开发的轮胎产品日益增多,ISO 表示法将面临更多的考验。米西林、普利司通等国际性轮胎厂家出于市场竞争需要,

随时会标新立异,提出有利于自己的新招法。最近在固特异的雨季轮胎“Aquatred”在各地市场被炒得火热、GS-C EMT 零气压轮胎倍受汽车司机青睐之际,米西林也先后推出了低断面、宽轮辋的 250/35R450,280/45R415 等轮胎。它无视 ISO 规定,又使用了非标准轮辋全公制表示法,已引起世人关注。

15 结语

纵观 100 多年来轮胎品种演变与发展的历程(见表 7),经过分析,可以充分看出以下的发展态势:

(1)轮胎的形状从高圆形、圆形向扁平化发展。

(2)轮胎的内部构成已从有垫带、有内胎逐步向无内胎方向发展,有的还向安全胎的方向发展。

(3)轮胎的结构排列从斜交、带束斜交向子午线发展,其骨架材料从棉帆布过渡到棉帘布之后,已由棉帘布发展到人造丝、尼龙、聚酯和芳纶帘布,现在是合成纤维与钢丝帘线共存的状态。

(4)轮胎用橡胶材料从单一天然橡胶向

表 7 轮胎产品换代年表

斜交轮胎	带束斜交轮胎	子午线轮胎
1900—1920 (一)高压轮胎		
1920—1930 (二)低压轮胎		
1930—1950 (三)超低压轮胎 95 系列		
1950—1960 86 系列		1948—1955 (一)子午线轮胎 95 系列
1960—1970 (四)扁平轮胎 82 系列		1955—1970 (二)扁平子午线轮胎 82 系列
1965—1975 (五)超扁平轮胎 75 系列	1965—1975 超扁平轮胎 78 系列	1970—1980 (三)超扁平子午线轮胎 78 系列
	70 系列	75 系列
1970—1980 65 系列		70 系列
		1980—1985(四)低断面子午线轮胎 65 系列
		1985—1990 55 系列
		1990—2000(五)超低断面子午线轮胎 45 系列
		40 系列
		35 系列

(上接第460页)

天然橡胶与合成橡胶并用发展,合成橡胶从丁苯橡胶、顺丁橡胶并举向高性能橡胶方向发展。个别产品开始采用聚氨酯弹性体。

(5)轮胎的用途从通用、半通用逐渐向专用化发展;充气压力从高压向低压、超低压方向发展;规格向多样化方向发展。

(6)轮胎的行驶速度总的趋势是由低向高发展。对于超高速级轮胎,为保证其刹车的安全性和行车的方便性,除断面继续扁平化外,轮辋直径有相应增大的趋向。例如:

185/70R14 ••S

195/60R15 ••H

205/50R16 ••V

215/40R17 ••Z

(7)轮胎的功能日趋多样化,不断推出安

全轮胎、抗湿滑轮胎、全天候轮胎、节能轮胎以及长寿轮胎等。

(8)轮胎从易消费品向耐用消费品方向发展。轿车轮胎行驶里程超过10万 km,载重轮胎行驶里程超过20万 km。多年来追求的轮胎实现均一化、一次性配套的目标已日渐接近。

展望未来,随着汽车及其它走行机械的发展,特别是新型电子系统(感觉、识别、情况分析、知识库、适应和控制)高性能安全节能汽车的出现和无污染电动汽车的问世,对轮胎的要求也越来越严格。轮胎子午化、扁平化、无内胎化的趋势,轻量、节能、抗滑的方向,无噪声、无振颤、无公害的目标,已日益受到关注。

收稿日期 1995-02-16