

与汽车驾驶员谈

子午线
轮胎

王登祥 编

人民交通出版社

YU QICHE JIASHIYUAN TAN

与汽车驾驶员谈

ZIWUXIAN LUNTAI

子午线轮胎

王登祥 编

人 民 交 通 出 版 社

与汽车驾驶员谈子午线轮胎

王登祥 编

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 1/32 印张：5.125 字数：106 千

1986年7月 第1版

1986年7月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4,100册 定价：1.25元

内 容 提 要

本书是一本汽车使用技术方面的通俗读物，主要介绍汽车节能轮胎——子午线轮胎的结构、性能，以及各方面的突出优点，还介绍了子午线轮胎的使用保养知识。本书还用相当的篇幅阐述了轮胎工业的发展趋势以及子午线轮胎作为轮胎工业的换代产品在我国使用开发所收到的经济效益。

本书内容浅显，文字通俗，是汽车驾驶员、轮胎管理员、保修工，轮胎性能里程试验人员以及技术服务人员应备的参考书。

前 言

轮胎是汽车的重要组成部分，交通运输事业的现代化要求轮胎工业提供安全、节能、高速、经济的轮胎，子午线轮胎正是因为在这些方面具有突出的优越性，所以是世界轮胎工业的发展方向，也是我国轮胎工业的换代产品。

当前我国正在进入子午线轮胎大发展时期：轮胎厂积极更新换代，运输单位迫切实现“子午化”。在新形势面前需要轮胎的管、用、养、修人员有足够的思想认识和技术准备来迎接轮胎工业的这场技术革命。由于子午线轮胎与传统的斜交轮胎在结构性能上的差异，对于使用、保养和翻修有着不同的要求，只有了解这些要求才能用好子午线轮胎，充分发挥出它的优越性。

本书以交通部、化工部联合举办的“子午线轮胎使用技术学习班”教材为基础加以充实改写而成，可供汽车驾驶员、轮胎管理员、修理工和轮胎工学习参考。限于作者水平，书中谬误之处一定不少，恳请读者批评指正。

编 者

一九八六年于上海大中华橡胶厂

目 录

一、一幅广告引起的讨论

——什么是子午线轮胎..... 1

1. 子午线轮胎的发展简史..... 2
2. 子午线轮胎的识别..... 6
3. 速度等级..... 9
4. 层级..... 10
5. 生产编号..... 12
6. 国外子午线轮胎识别示例..... 13

二、用户座谈会总结

——子午线轮胎的优点..... 18

三、参观轮胎厂

——子午线轮胎的生产过程..... 32

1. 生产流程简介..... 33
2. 子午线轮胎制造..... 36
3. 内胎制造..... 42
4. 垫带制造..... 44
5. 成品检验..... 44

四、在子午线轮胎技术使用讲习班上

——子午线轮胎的结构特征..... 54

1. 子午线轮胎的结构特征..... 56
2. 子午线轮胎的骨架材料..... 66

五、子午线轮胎与节能..... 72

1. 开发节能轮胎是当务之急	72
2. 轮胎的耗能	76
3. 滚动半径概念	78
4. 轮胎的滞后损失与滑移	78
5. 子午线轮胎节能的原因	80
6. 节能信息	86
六、子午线轮胎的使用与保养	87
1. 子午线轮胎的使用	88
2. 子午线轮胎的保养	95
七、子午线轮胎的损坏类型及翻修	99
1. 全钢丝子午线轮胎损坏类型及原因分析	99
2. 子午线轮胎的小洞修补	104
3. 子午线轮胎的翻修	106
八、汽车工业现状、发展和对轮胎的要求	111
九、国产子午线轮胎的发展形势	121
1. 近年来的使用反映	121
2. 国产子午线轮胎与国际先进水平的子午线轮胎	125
3. 代表国际水平的子午线轮胎生产厂家——法国 “米西林”	126
4. 国产子午线轮胎的发展形势	129
十、国际轮胎工业的现状和预测	131
1. 当前轮胎市场特点	131
2. 轮胎新品种发展展望	136
附录 各厂牌子午线轮胎规格及使用技术条件	143

一、一幅广告引起的讨论

——什么是子午线轮胎

三车队的文艺活动室这个江南汽车总站最热闹的一角，是驾驶员出车回来，修理工保修工作结束后都要在这儿坐坐、聊聊的地方。最近活动室新添了二台电子游戏机，这是三队连续三年获得省公司先进车队称号后，得到的奖品。这里吸引的人特别多：一台电子游戏机，可由两个人并坐在电视机前操纵，荧光屏上球来球往，同时两手不停地旋转按钮来调节档位，竞争十分激烈，有人败下阵来，带出一阵欢声笑语……。另一台电子游戏机是单人操纵的，面对着荧光屏，手里把握着“方向盘”，自己的那辆“轿车”就在荧光屏上前进，前方不时出现来车，需要不断转动方向盘闪开，不然就“撞车起火”，所以挺能锻炼驾驶技术的，荧光屏上还有里程显示，记录你的安全行车公里。听说全公司都没几台这样的电子游戏机，所以三队引以自豪。三车队的职工都是些精干小伙子，装备又是清一色的东风EQ-140汽车，车容整洁，人又精神，任务完成出色，在省内是颇有名气的。

活动室内也有平静的一角——阅览室。此时，小张和小王正在翻阅着书报。这俩小伙子可谓关系密切，都是汽车运输学校的学生，毕业后分在同一个单位，又在同一个车队，所不同的是小王因为视力近视而当了胎工，现在还是轮胎管理员，而小张则当了几年驾驶员，上个月被任命为副队长。

这时，小王被报上的一则广告吸引住了：

新产品——汽车子午线轮胎

里程提高节油显著

耐磨耐刺安全可靠

操纵轻便缓冲性好

结构先进工艺精细

“张冲，你说说什么是子午线轮胎？”小王问道。

张冲接过报纸细看了一会，说：“我看轮胎里有根线，叫子午线，所以叫子午线轮胎。老队长从前装过棉线轮胎。后来是人造丝线轮胎，我开车一直用的尼龙线轮胎。报上的这种轮胎肯定是比尼龙线还好的线，就叫子午线，是这样吧？”

“我也说不准！”小王接着说：“广告上说的是结构先进，恐怕与轮胎结构改进有关。既然优点这么多，我们应该搞清楚。轮胎厂的冯技术员正好在这儿征求用户意见，走！我们一起去找他问问……。”

张冲当然乐意，哪位车队长会不对“里程提高、节油显著”感兴趣呢！正当这时，冯技术员也到活动室来了。老冯一进门就给二人截住了，硬要他介绍一下子午线轮胎的情况。小张还提议把那边的电子游戏停了，让大家都集中过来听听。冯技术员清了清嗓子便讲开了。

1. 子午线轮胎的发展简史

子午线轮胎是一种新型结构轮胎。由胎体和带束层二部分组成，胎体帘线呈径向排列，带束层帘线接近周向排列，胎体和带束层帘线交叉成三角形。这径向就好像是地球仪上的经线方向，地球仪上的经线又叫子午线，所以说子午线轮胎是由帘线排列方向不同而诞生的一种新型轮胎，更正确的

说是胎体帘线呈子午向（经向）排列的轮胎。在我们厂，一个9.00R20全钢丝子午线轮胎，是由一层胎体及四层带束层组成。带束层贴在胎体上面，象“带子”一样紧紧地“束”住胎体，所以叫作带束层。

子午线轮胎的结构概念早在1913年就由巴尔麻橡胶公司的 Gray 和 Slofer 提出的，并取得了专利。但是二位先生犯了个错误：将带束层置于胎体的下面，并且轮胎的 H/B 太高。当时也没有合适的骨架材料来满足子午线轮胎的要求。第一次世界大战结束了他们的错误，但也沉寂了多年。

直止一九四五年第二次世界大战结束以前，只有一种普通斜交轮胎。战后随着合成橡胶和合成纤维的发展，带来了轮胎工业的大发展。合成胶代替一部分天然胶大量用于轮胎制造。此外，合成纤维帘线代替棉帘线用作轮胎骨架材料，由于帘线强力大幅度提高，为轮胎帘布层减少提供了可能。

法国“米西林”（Michelin）公司研究钢丝帘线的普通斜交结构轮胎。研究中发现，轮胎的行驶性能随着帘线角度的减小而提高，于是设想出胎体帘线呈零度角，带束层大角度的子午线轮胎，试验表明这种轮胎性能最佳。“米西林”公司认定这个方向，下决心自己制造钢丝帘线并集中技术力量解决橡胶和钢丝粘合问题，不久在帘线制造和粘合技术两个方面都取得了突破。该公司决定大量投资，在短期内把轮胎生产工艺调整到子午线轮胎生产上。

一九四六年六月四日上午十一时，在法国巴黎公布了以 Pierre Marcel Bourclon 签署的专利。内容是“米西林”公司发明钢丝胎体钢丝带束层子午线轮胎。假定子午线胎体层代表栅栏，带束层代表冠顶，那么第一条实验性的模式差不多象一个鸟笼，但由于子午胎帘线之间靠得非常拢，所以

研究人员把它称作苍蝇笼 (Flycage)。不久, 试验揭示出, 这一设计原理使胎面和胎侧几乎得以各自独立地工作, 子午线轮胎诞生了。遗憾的是, 这种新的轮胎所具的特征, 在当时具有的轮胎技术和生产条件下, 不可能大批量生产, 除此以外, 市场是否准备接受这一革命的新的子午线设计原理还存在很大疑问。在子午线轮胎发明两年以后, “米西林”公司于一九四八年开始工业化生产子午线轮胎。一九五一年三月, 意大利皮列里公司公布了全纤维子午线轮胎专利。一九五六年西欧和世界大轮胎公司都开始研制子午线轮胎。一九六五年美国发展介乎子午胎和普通斜交胎之间的带束斜交轮胎, 后来由于技术经济无法与子午胎竞争而停产, 并转而发展子午线轮胎。

在子午线轮胎中, 钢丝子午线轮胎的比重已经愈来愈大, 有些国家已占到三分之二以上。此外, 农用和工程子午线轮胎, 在西欧也开始发展, 产量和品种逐年扩大。法国“米西林”公司从一九六五年开始, 在全世界建了40个子午线轮胎厂, 其中欧洲为20个, 造成欧洲有30%的轮胎生产能力过剩, 迫使一些实力较弱轮胎厂转产倒闭。西欧以法国为中心, 90%以上的轮胎子午化。美国最近几年在转向子午线轮胎生产过程中, 也有一些工厂被迫停产关闭。由于起步晚, 美国在子午线轮胎的生产技术方面, 只能说平平而已。世界主要国家子午线轮胎的发展比例见表1。

子午线轮胎早在1948年即出现在市场上, 而在最近十几年才得到迅速发展的主要原因, 一是由于路面条件的改善和汽车行驶速度的提高, 显示出了子午线轮胎在高速下的优越性; 二是随着能源危机的逐步加剧, 子午线轮胎的节油效果得到了重视。目前子午线轮胎的问题, 仍然是用胶量多, 重

世界主要国家子午线轮胎发展比例(%)

表 1

国 别	内 容	1975年	1979年
美 国	乘 用 胎 新 车 用	70	85
	乘 用 胎 替 换 用	25	45
	轻 型 载 货 轮 胎	5	25
	重 型 载 货 轮 胎	6	30
西 欧 各 国	乘 用 胎 新 车 用	85	94
	乘 用 胎 替 换 用	74	83
	轻 型 载 货 轮 胎	70	83
	重 型 载 货 轮 胎	72	87
日 本	乘 用 胎 新 车 用	15	55
	乘 用 胎 替 换 用	50	75
	轻 型 载 货 轮 胎	17	34
	重 型 载 货 轮 胎	19	35

量较大,要求精工细作,须达到机械公差,劳动生产效率低,需要增添新的专用设备,基建投资很大,因而子午轮胎的成本价格大大高于斜交轮胎。

在我国,早在1959年上海大中华橡胶厂便试制过钢丝斜交轮胎,这种轮胎刚性太大、太重,不受用户欢迎。不久便淘汰了。此后,在当时的上海市科学技术局领导下,采用协作攻关,终于在1964年该厂研制生产出全钢丝载货子午线轮胎。从起步时间看,不比日本和美国晚。之后由于众所周知的原因停滞了十几年。我国早期的子午线轮胎质量水平不高,翻新率偏低。但自从1981年采用9.00R20设计后,冠空、肩空、子口空等问题基本克服,从而使翻新率有了明显提高,一次翻新率达到80%以上,部分地区还有二次翻新率。

上海大中华橡胶厂利用国内技术生产了五种规格的载货

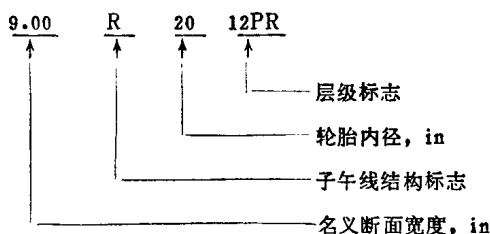
子午线轮胎，行销国内大部分省市，并有部分轮胎进入美国、澳大利亚等市场；上海正泰橡胶厂从国外引进技术和设备生产轿车子午线轮胎行销十六个国家和地区。此外，桦林橡胶厂、青岛橡胶二厂和东风轮胎厂都在积极开发生产全钢丝子午线轮胎和半钢丝（纤维）子午线轮胎，可以预料今后若干年内国产子午线轮胎在产量和质量上必定有一个大的飞跃。

2. 子午线轮胎的识别

为了区别斜交轮胎，子午线轮胎通常在胎侧以字母“R”标志。有的标明“子午线轮胎”或“RADIAL”。法国“米西林”公司用“X”字母代表子午线轮胎；苏联则用“P”表示，称为P形轮胎。我国子午线轮胎采用国际通用标志，在轮胎规格中加以“R”字母，如9.00R20、185/70SR14等。而斜交轮胎则用“-”标志，如9.00-20。

(1) 载货子午线轮胎表示方法及符号含义

例：

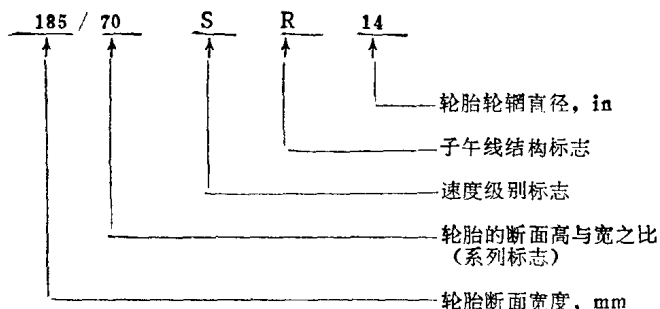


轮胎规格所示的名义尺寸与实际尺寸是不完全一致的，仅仅是实际尺寸的近似值。轮胎实际尺寸是根据安装在相应的轮辋上并充气到标准压力的轮胎，进行实际测量而得到的。轮胎的实际尺寸应符合国家标准的规定。

(2) 乘用子午线轮胎表示方法及符号含义

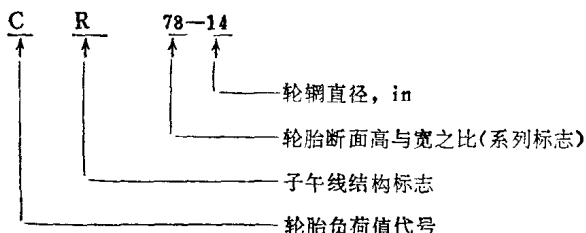
我国生产的轿车子午线轮胎规格表示法与欧洲规定相同。

例:



美国发展子午线轮胎较晚, 为了与西欧竞争, 轮胎规格表示也作了新的规定, 它是以负荷为特征的规格表示法。

例:



后来, 美国又确定了向欧制轮胎靠拢的 P 公制轮胎, 即在欧制轮胎规格前加上“P”, 例如: P175/75SR14, 式中数字和符号与西欧表示方法相同。

使用斜交胎的轿车一般可以整车改用对应的子午线轮胎, 见表 2。

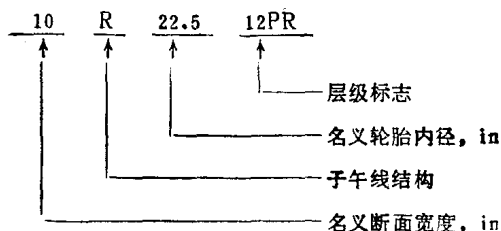
(3) 无内胎载货子午线轮胎表示方法及符号含义

国内常见的部分轿车子午线轮胎与斜交轮胎对应表 表 2

斜 交 轮 胎 规 格	子 午 线 轮 胎 规 格
5.00-10	145SR10
5.00-12 5.20-12	145SR12
6.00-12	155SR12
5.20-13	135SR13
5.50-13	145SR13 165/70SR13
5.60-13	155SR13 175/70SR13
5.90-13 6.00-13	165SR13 185/70SR13
6.40-13 6.50-13	175SR13
7.00-13 7.25-13	185SR13
5.20-14	145SR14
5.60-14	155SR14
5.90-14 6.00-14	165SR14 185/70SR14
6.40-14 6.50-14 6.95-14	175SR14
7.00-14 7.35-14	185SR14
7.50-14	195SR14
8.00-14	205SR14
5.60-15	155SR15
5.90-15	165SR15
6.40-15	175SR15

表注：由于负荷级别、轮胎外缘尺寸、汽车挡泥板的间隙、使用和车辆制造厂的推荐等因素，不同结构的轮胎并不一定能按上表所对应的规格互换。

例:



这种无内胎载货子午线轮胎，鉴于它的轮辋为深式轮辋，因此10R22.5 12PR无内胎轮胎，实际上相当于9.00R 20 12PR轮胎。国外在胎侧标以 TUBELESS 表示无内胎。

3. 速度等级

为了适应高速汽车，特别是小轿车的要求，国际上对轮胎使用速度等级已作如下规定：快速胎以“S”示之，高速胎以“H”示之，超高速胎则以“V”表示，参见表3。

单位: km/h

轮胎使用速度范围表

表 3

轮胎结构 速度等级与代号 轮辋直径	子午线轮胎			
	常速	快速	高速	超高速
	R	SR	HR	VR
330mm以上	160	180	210	210 以上
330mm	145	165	195	—
254mm	130	150	180	—

现代汽车的速度随着社会生产的发展，道路条件的改善，行驶速度都相应提高了。国内乘用车一般50~60km/h，

最高100km/h(国外250km/h);载货汽车一般40~50km/h,最高80km/h(国外180km/h)。

4. 层 级

每条轮胎上都有层级的标记,用汉字“层级”或用字母PR(PLY RATING)表示,如12PR,即表示为12层级。国际上常用字母表示的“负荷级”来代替层级。如12层级则为“F”级。

字 母	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	M	N
对 应 层 级	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

层级表示轮胎的负荷能力,在国际上早在五十年代即已实行,是目前采取的国际统一标志。“层级”的多少,并不代表轮胎内部的实际层数,而是某一规格轮胎的最大容许负荷和相应的内压。这里要须澄清几个概念:

(1) 同一规格轮胎,层级不变,层数可以有不同。

例如:9.00规格12层级的轮胎可以有下面几种实际层数,但其最大负荷则同为2050kgf。

用1260D/2尼龙帘线时,采用8层实际层数。

用较粗的1680D/2尼龙帘线时,采用6层实际层数。

用全钢丝子午线轮胎9.00R20,胎体只需1层。

(2) 10层级并不相当于10层棉帘线轮胎的负荷能力。

1条9.00规格10层级棉帘线轮胎,实际层数为10层,最大负荷能力为1550kgf,而同规格同层级的尼龙斜交轮胎最大负荷则为1800kgf,可见是不相等的。随着技术上的不断开发和进展,一些老的概念不适合了,比如高压胎和低压胎的概念。过去曾这样划分:高压胎:充气516.6~723.2kPa;