

汽車的輪胎

李虛舟 編著

人民交通出版社上海分社出版

汽車的輪胎

李虛舟編著

人民交通出版社上海分社出版

內 容 介 紹

本書共分七章，主要內容着重介紹怎樣的使用輪胎、保養輪胎和翻修作業的情況與操作方法，故關於輪胎的使用和翻修作業兩章敘述較詳，而對輪胎的構造、設計與製造也作了一般性的介紹，俾收製造、使用和修理三者工作得以相互了解、相互配合之效。最後兩章是對翻修輪胎所需膠料的配製和氣囊設計製造，作有系統的說明。

本書可作為汽車駕駛員、輪胎保養、修理工作人員和從事汽車運輸與配製輪胎翻修膠料等工作同志的參考。

書號：交滙 038

汽車的輪胎

編 著 者	李 虛 舟
出 版 者	人民交通出版社上海分社 上海新樂路八十二號
發 行 者	新華書店華東總分店
印 刷 者	地方國營上海市印刷二廠
版 權 所 有 ★ 請 勿 翻 印	

一九五四年八月 第一版第一次印刷

開本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張 $5 \frac{7}{8}$ 插頁 1 頁

$930 \times 188 = 174,840$ 字 印數 1—5100 冊

定 價： 9500 元

上海市書刊出版業營業許可證出零零陸號

目 錄

- | | | |
|-----|----------------|--------|
| 第一章 | 車胎的構造 | (1) |
| 第二章 | 車胎的設計 | (8) |
| 第三章 | 車胎的製造 | (20) |
| 第四章 | 車胎的使用 | (30) |
| 第五章 | 車胎翻修作業 | (98) |
| 第六章 | 車胎翻修用膠料的配製 | (145) |
| 第七章 | 修胎用氣囊(硫化囊)設計製造 | (167) |

第一章 車胎的構造

一 車胎的演進

通常所用的車胎，一般均為橡膠製品。橡膠分天然橡膠及合成橡膠兩種，天然橡膠是最早被利用的。合成橡膠為蘇聯科學院院士C.B. 列別捷夫所創製。當橡膠硫化法未發明以前，即有以生橡膠用於馬車車輪，以減低在行駛中的震動與衝擊，但由於不能滿足使用的要求，因此，在應用上受到了限制。迨一八三九年發現了熱硫化法，有力的推動了橡膠製品的發展。於是實心輪胎廣泛的被採用在城市中的馬車上，此後又發現用燕尾形槽金屬輪固裝實心胎的設計並繼續不斷的改進，以至現今實心胎還有用在特殊車輛，如拖拉機牽引車上，彈性胎發明於一八四五年係將實心胎與輪網接合的中心部份製成空心，使胎本身增加彈力以吸收震動。但當時這種彈性胎並未被廣泛採用着。自一八八八年將橡膠裹用強韌帆布紮緊後灌入空氣，裝於自行車上使用，獲得成功以後，於是我們今天所用的空心氣胎始告發軔。實心胎為一實心橡膠圈所作成，此項實心橡膠圈，由內而外，係數層軟硬不同的橡膠製成，內硬外軟，一般均於製造時固定於輪網上；由於彈性不大，不適於每小時10公里以上的速度行駛，且對路面極易傷損，故除低速車輛或力車外，一般已不採用。彈性胎壓縮性與伸展性雖較實心胎的為優，但是本身重量較大，裝拆麻煩，仍不適於高速行駛，故除特種車輛採用外，近已絕跡。空心汽車胎即現今之車胎已廣泛應用於各種汽車上，係由兩部份所組成，即內胎與外胎，內胎係裝於外胎之內，然後裝於輪網上，充以相當的壓縮空氣。外胎主要作用為保護內胎，具有實心胎及彈性胎之特性。此種車胎具有高度的減震作用，因為其內部空氣，富有彈性，故適合於高速度行駛。在現代的技術條件中所有的產品，很少有像氣胎這樣的產品，可在極其複雜而困難的條件下，於每小時達180公里，甚至高於180公里的急速和異速下行駛，並耐受各種各

樣的動負荷，並能受複雜的變形，耐數萬以及十數萬公里的行駛。

二 車胎的構造

一般分爲三部份，即內胎、外胎及墊帶。內胎爲橡膠所製成，厚約2.5~3.5公厘，爲一封閉環形圓管，由製內胎機硫化而成。內胎用以盛氣，故內胎上，裝有氣閥一個，內配閥心，以備充氣及放氣之用，氣閥上並裝有閥蓋一個，以防灰塵侵入。墊帶係用於較大型的車胎，亦爲橡膠所製成，爲一環形帶，中部厚度約爲4.5~7.5公厘，邊緣厚度約1~1.5公厘，用以隔墊內胎，以免內胎與輪輞直接接觸而受損蝕，並防灰塵侵入於內外胎之間。外胎從胎體構造不同來講，約分下列四種式樣：

- 甲、帆布組成胎；
- 乙、棉線(或人造絲)組成胎；
- 丙、鋼絲組成胎；
- 丁、尼隆組成胎；

帆布組成的胎體，是較老式的車胎，以其緯線過多，受負荷在高速度下行駛時易受剪力折斷，以致爆破，故現已不用。棉線或人造絲組成胎體，是用棉線或人造絲織成簾布，以粗線爲經、細線爲緯而成的簾狀布。近年有已不用緯線之簾布。經線要求直經小而強力大者。茲將棉線或人造絲組成胎的構造分述如下：

棉線或人造絲所組成的車胎構造，約分爲三大部份，即胎面、胎體及胎圈：

(1)胎面 包括胎冠、胎肩、胎肩加強部，胎側及胎趾加強部，胎冠爲車胎最外層，又稱踏面，或駱駝背，爲圖一之①所示，具有一定防滑花紋，直接與路面接觸，抓住路面，使車輛前進，胎肩加強部，爲胎冠與側間的加厚部份，如圖一之⑦所示，用以加強胎冠負荷能力，減輕胎側在負荷後的變形；胎側，在胎之側面，較胎冠爲薄，其主要用途在保護胎體，如圖一之⑥所示；

(2)胎體 亦稱胎身，包括簾布層及緩衝襯層，圖一之②與⑤即爲簾布層，爲胎體最主要部份，外與緩衝層接觸，內與內胎相接觸，直接負荷空氣壓力，其布層之間常間以極薄之膠，以增強兩布層間的附着力，並減輕

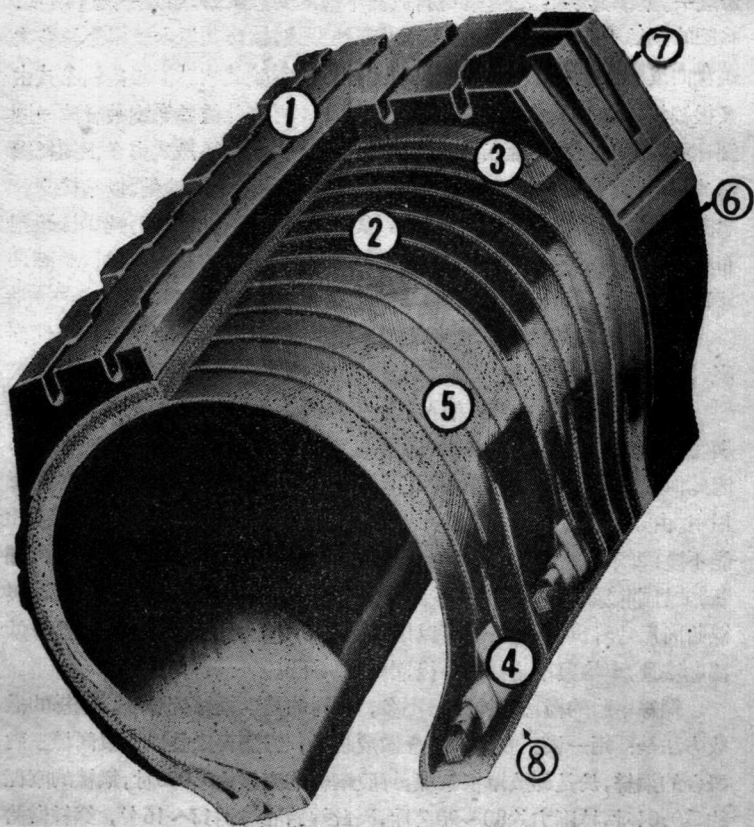


圖 一

兩層間的剪切應力，且有緩衝作用；緩衝襯層，介與胎冠及簾布層間，比簾布層較狹，為密度較稀的簾布層，如圖一之③所示，用以吸收動震動，並保護胎體，其襯層之間常間以較簾膠層，以增強胎冠與胎布層間的附着力，亦有緩衝作用。

(3)胎圈 包括鋼絲，膠心及內外護圈包布，胎圈為車胎最主要部

份之一，車輛與車胎之固接部份，故為車輛的安危所繫，如圖一之④所示。胎圈的鋼絲一般分繞線，扁帶及編織三種型式，繞線式係由一根鋼絲多次繞合而成圈束，兩端焊接，外體有時用細鋼絲盤繞並貼以橡膠；扁帶式由多根細鋼絲通過壓出機，與橡膠合成扁條，再將此種扁條繞數層成一圓圈，兩端可稍重疊，外體用細鋼絲盤繞，（塗以橡膠）；編織式由多根鋼絲編織成帶形，繞數層成圈，兩端亦可重疊，外體不用細鋼絲繞紮，僅貼橡膠。胎圈膠心為斷面呈三角形的橡膠帶，與鋼絲圈合為胎圈主體，統以橡膠細布包裹。內外護圈包布，為包裹胎圈之橡膠帆布，內包布用以構成胎圈之外形使其堅固，外包布用以保護外圈，防止磨損。

以上為線胎的構造大概情況。較之帆布組成胎緩衝作用大，彈性亦高，且不易爆破。

鋼絲組成胎體的車胎，早在二十年前國外即有工廠試製，但由於鋼絲與膠之附着力關係，鋼絲易傷害橡膠的關係以及使用時須隨時充氣關係，因此尚未能被廣泛應用。鋼絲層車胎的優點是：可以完全消除車胎在使用中，由高溫及發熱所引起的過早破壞，因為鋼絲能承受較高的溫度而性能不變；可不因胎面脫膠或層與層間的分離而受到傷壞；可以經受多次翻新，並且翻後如新胎一樣；由於鋼絲的拉斷力強大，因此可以增加載荷，與線胎同尺寸時負荷能力大，可以用直徑較小輪輞而減少重量，也就是降低轉動慣量，車輪與車胎都縮小後，車輛重心低。

鋼絲車胎的構造和線胎差不多，不同的是以鋼絲代線層。鋼絲的織成方法是：用一根三股鋼絲扭合做成芯子，四週再圍疊以六根同樣三股扭合的鋼絲，於是即成單根鋼線，每股鋼絲的直徑約0.006吋，鋼線的直徑約為0.04吋，拉斷力約80~90公斤，因此線胎布層需12~16者，鋼絲做胎層僅2~4即敷。

尼隆胎有兩種，一種是僅以尼隆線（尼隆俗稱玻璃）來代替線或人造絲，其抗張力及伸長率均較線或人造絲為優，但是其膨脹率却很大，與膠之附着力小，因此還不能普遍被應用；另一種是以尼隆鑄成的車胎，輪輞是特製的，鑄成一體，因此可以不用內胎，使用效能超過線胎7~12倍，其減震、彈性、輕便、靈巧等都非其他車胎可以比，但是一只車胎的價值却等於幾十條線胎價值，故其發展尙有待成本的改進。

關於胎面防滑方面，一般均用泥雪花紋（又稱爬山花、或人字花），有以磨料、凸形鐵蓋、鋼釘、彈簧、硬木鋸屑等鑄入或塗於胎面者，雖均增車胎的磨阻力，然尚有一定之缺陷。

車胎上常印有加重字樣，其意義是車胎經加重後，可負較高荷重，使用壽命亦增長。一般車胎經加重後，其布層即增加兩層。但亦有不增加布層者，然其布層之抗張強度已增大，與加兩層後之抗張強度相等。常見胎上標明若干層，實際割開後少兩層，此種標幟即謂其抗張強力已達增加兩層者，如10,00~20車胎標明為14層，實際僅12層，該種車胎即叫14層級車胎。

三 車胎的分類

氣胎由於其所充空氣壓力的不同，計分三類，即高壓車胎，混合車胎及低壓車胎。

(1)高壓車胎 此種車胎所受空氣壓力較高，為線胎較舊型式。凡在車胎上標明 $\times 7$ 字者即屬此類，如 32×6 ， 34×7 ， 34×6 ， 36×8 ， 38×9 等均是。

(2)混合車胎 此種車胎可謂車胎演進的過渡產物，係表示某種尺寸的低壓車胎，而具有相當某種尺寸的高壓胎的載重量而言。凡在車胎上標明 $32 \times 6 / 7, 00-20$ ， $34 \times 7 / 7, 50-20$ ， $9, 00-20 / 36 \times 8$ ， $10, 00-20 / 38 \times 9$ 等均是。

(3)低壓車胎 此種車胎比高壓車胎在構造上不同的地方是斷面積較大，所充空氣壓力較低。較之高壓車胎其優點如下：

1. 胎面與地面接觸較多，安全率大；
2. 因充氣少摩擦減小，車胎壽命延長；
3. 路面衝擊力亦減小，車輛壽命因之延長；
4. 直徑可以減小，因此車輛重心減低，適於高速行車；
5. 破損路面作用亦減小；
6. 由於胎壁厚度減少，散熱較優，適於夏季及長途行車；
7. 制動距離可以減短，因之駕駛危險率小；
8. 由於氣壓較低，爆破可能性亦減少；

9. 重量較輕(約減10~15%), 製造使用原材料較少, 故價值低廉;
10. 由於厚度減薄, 布層間於運轉時因反覆變形所產生熱量亦少, 散熱亦快, 所以剝離機會亦同時減少。

由於低壓車胎具備這些優點, 因此氣胎已普遍改為低壓車胎。凡是在車胎上標明7,00—20, 7,50—20, 9,00—20, 10,00—20等尺寸者均為低壓車胎。

低壓車胎不僅可供客車用, 且適用於各種型式車輛, 如載重汽車, 公共汽車, 托車, 無軌電車等。蘇聯[國定全蘇標準5513-50] (ГОСТ5513-50) 規定, 上項車輛均適用裝配低壓車胎。國外有種廠礦用平底車輛, 裝用36,00—40低壓車胎, 外徑9½呎, 本體重3646磅, 載重55200磅。

為了使乘用車在崎嶇不平的路上, 得到像在最好的平坦路上疾馳一樣舒適, 近年來又出產一種超低壓車胎。如代替6,00—16用的6,70—16超低壓胎, 其充氣壓力比6,00—16約少14%, 其容積約大12.5%, 比6,00—16減震效能增加, 車身搖撼減少, 轉向性能改進, 滾動阻力減小, 耗燃料亦較少, 車輛浮動性較好, 在路面上直駛時響聲較輕, 使用壽命較長, 增加車輛壽命。此種車胎亦有一定缺點, 如停放或轉彎時費力較大, 轉彎時胎所發響聲較大, 制動器經使用後溫度上升較高。

四 車胎的大小

車胎大小一般均以車胎直徑、輪網外徑及斷面直徑表示, 普通表示方法有下列三種:

(1) 車胎內直徑×斷面內長;

高壓車胎即以此種方法表示; 如32×6車胎, 其車胎剖面內部最大直徑為32吋, 其斷面內長為6吋。車胎內直徑減去兩端斷面內長, 即 $32 - (2 \times 6) = 20$ 吋, 亦為輪網外直徑。34×6車胎按上式計算其所用輪網外直徑為 $34 - 2 \times 6 = 22$ 吋。

此種尺寸讀為32擺6, 或34擺6。[X]為By的譯音。

(2) 車胎斷面寬(或叫胎腹寬)——胎圈直徑(或所裝用輪網外徑)

低壓車胎均以此種方法表示, 如7,00—20車胎, 其斷面寬為7吋, 胎圈直徑為20吋;

此種尺寸讀爲[7點零零,2零]。[-]爲劃分前後尺寸之用,以免混淆。

(3)爲(1)及(2)兩種方法同時表示,係用於混合胎者,如7,00—20/32×6,38×9/10,00—20。

此三種尺寸表示,大都並非實際尺寸,各車胎製造廠的產品往往均有出入,即同一種方法表示的尺寸,往往亦互異。照講32×6車胎,其外直徑應爲32+2×胎冠部之厚,但實際並不如此。如新中國牌者外直徑爲34.5吋,橫濱牌(由哈馬)外直徑有33.75吋者,有34吋者。10,00—20車胎,其斷面寬有,9.75吋,10吋及10.25吋者。因此對車胎尺寸表示方法,均僅能稱爲商業尺寸,約分其大小的標幟。

五 胎面花紋

胎面的花紋主要者有橫線與縱線二種,橫線爲前後推動,縱線則把持轉彎。花紋的功用,係加多接觸面,換言之,係增強把持力,防止滑溜。常用車胎的花紋約分爲三種,即普通花紋,高速花紋及泥雪花紋。普通花紋橫縱線均有,使用於一般載重車、公共汽車等;高速花紋車胎,多行駛於平坦路面,爲求其在高速下乘坐舒適,故防滑性及拖拽力均不甚重要,故多爲直線形花紋,或爲直線形上帶有齒狀型,用以在特高速度下防滑;泥雪花紋係用行駛於崎嶇山道,或出入於泥濘土路,故其形爲寬厚之人字形,或近於人字形之狀,以求其具有超級的抓握力,而對於平穩度及與地面的撞擊性則無法兼顧。

第二章 車胎的設計

車胎設計工作是比較複雜的工作，不僅要深知物理、化學、機械，同時還要了解車胎在使用當中的豐富經驗。設計車胎必須要考慮到汽車構造的特性，如高速和平均速度，載重量，起動加速，制動，反覆停車，主軸轉數，輪輞尺寸，使用的特殊條件等；車胎本身要強有力，耐磨性強，胎側堅固性優，耐熱性強，發熱性低，在節約的條件下要增加緩衝性能；除能載重行遠外，並應具有胎側變形小幅射變形大，有極低的車胎抗轉動率，有極高的地面接着力，且有高溫下的橡膠強韌性能。

一 車胎的外形

新式的車胎其斷面都增大，以達到極高的平穩性，減輕汽車駕駛的負擔，減少使用消耗量和其他等，以適應能力大速度高的汽車來應用。載重汽車的車胎，其斷面高與斷面寬之比，一般均採用1.05~1.17，乘用的車胎為1.08~1.2，取大數值者用以製造高速花紋車胎。車胎充氣後，受了車胎高與寬比的影響，和斷面輪廓，胎內簾布角度，簾布規格，簾布在製造上的伸長情況和其他因素影響，因此斷面寬有所變動，合理的變動為：

$$(1) \text{斷面高} \div \text{斷面寬} = 1.08$$

$$\text{充氣後斷面寬} \div \text{未充氣時斷面寬} = 1.06$$

$$(2) \text{斷面高} \div \text{斷面寬} = 1.12 \text{時}$$

$$\text{充氣後斷面寬} \div \text{未充氣時斷面寬} = 1.13$$

低壓車胎的輪輞寬度可用車胎斷面寬的65~70%，新型的超低壓輪輞寬度大於上述寬度15~25公厘，此數字可以增加胎側的強力，並可保證汽車極大的堅固性，使用較寬的輪輞，胎圈和斷面寬應增到0.78。車胎輪輞的寬度應與胎圈部份相等。胎圈部有兩個傾斜度，以便使車胎很好的卡入輪輞上，並可避免車胎在輪輞上發生扭轉現象。車胎胎冠的寬度，現代低壓車胎設計，為斷面寬的70~85%。超低壓車胎胎冠寬度較低壓車

胎稍窄，高速車胎冠部寬可達車胎斷面寬的90%。高速車胎為使縮小車胎迴轉時的消耗量以及降低胎面重量，冠部寬度應盡可能縮小，這樣，高速車胎的變形可較其他車胎變形小。用較窄的胎冠時，很可能因車胎與地面接觸面積小，而使車胎過早磨損。如果胎冠過寬，則冠部邊緣太靠近胎側，可能使胎側簾線屈撓集中而破壞車胎的正常使用。在選取車胎行駛面寬度和胎面曲線時，應計算出車胎在輪輞上受標準壓力、標準負荷下車胎彎曲的大小。於設計低壓車胎時，對彎曲斷面高的比取10~12%。因此，胎面弧度高為車胎斷面高的9~10%。

二 車胎的內部

簾布的層數，係根據荷重所需的內壓力，車胎斷面、車胎類型和用途，並參照一般經驗來確定。簾布強力大密度亦大，則可使層數減少。但密度過大而壓線或線纜中間掛膠不足，很可能使簾布層剝層。簾線繩中間的距離多為未掛膠簾布厚度的25~35%。大型車胎為了避免胎面脫層，尤其是在高溫下行駛易產生此現象，乃將車胎最外一層簾線改用密度稀的簾布，這樣可使車胎多層較堅硬的簾布和帶有伸縮性的胎面運轉均衡。簡易的計算簾布層強力的方法，即以簾線每根拉斷力及每100公厘內簾線的根數和層數所得之積。蘇聯施墨里雅諾夫計算車胎簾布層安全強力公式如下：

$$\sigma = \frac{P \cdot p (r(2 \tan \alpha + \cot \alpha) - p \sin \varphi \cdot \tan \alpha)}{N \cdot r \cdot i}$$

σ ：簾線拉斷力(公斤/每根)

i ：簾布密度(即每公分內簾線根數)

N ：車胎簾布層數

r ：斷面非安全點到車輪迴轉軸心距離(公分)

P ：車胎內壓力(公斤/公分²)

p ：按簾布中心層所取的车胎斷面的半徑(公分)

α ：非安全面簾線的角度

φ ：斷面水平軸與半徑所成的角度

一般用以計算車胎胎冠(非安全面)，此時 $\varphi = 90^\circ$ $\sin \varphi = 1$

簾線強力安全倍數由下列公式計算出：

$$K = \frac{R^2}{\sigma}$$

R^2 ：簾線強力(公斤)

簾線繩強力安全倍數不應小於車胎使用條件的5~7倍。乃因車胎在高速負荷下，如受崎嶇道路的衝擊作用，所產生伸張的極大強力。增多簾布層固可增車胎使用效能，但層數增厚發熱性也隨增，並降低了散熱性及車胎屈撓性。掛膠簾布的厚約為1.05~1.5公厘，硫化後壓縮約15~25%，簾布層間的極薄膠層約為0.25~1.0公厘。緩衝層掛膠後厚度約1.25~2.5公厘，其膠層厚0.8~1.5公厘。單純用膠的緩衝層厚度為1.2~3公厘。

三 胎圈

編織式鋼絲圈的圈數，按下列公式計算：

$$Q = \frac{P}{4} (2 \times 0.785 d^2 c_{cp} + D_0 \cdot b)$$

P ：車胎內壓力(公斤/公分²)

D_0 ：與輪輞密合直徑(公分)

c_{cp} ：車胎內輪廓平均直徑(公分)

b ：車胎正常使用情況下胎趾距離，亦是車胎按裝在輪輞上的距離(公分)

Q ：按鋼絲圈斷面所受的內壓力確定鋼絲圈的強力

$$R = \sigma_n n \times 0.785 d^2$$

n ：鋼絲圈每圈的根數

d ：鋼絲直徑 公分

σ_n ：鋼絲拉斷力 公斤/公分²

$$i_n = \frac{QK}{R}$$

K ：鋼絲圈強力安全倍數。一般在5~7倍範圍內。

i_n ：鋼絲圈的圈數。每個鋼絲圈的圈數最低不得少於三個整圈。一般大型車用兩個鋼絲圈。

鋼絲圈是胎圈的基礎，在實際設計中可用各種方法使之固定在簾布上，並可用各種方法使車胎鋼絲圈堅硬部份至胎側逐漸柔軟，因此胎圈在設計時應注意到，如何使胎圈穩固在輪輞上，應如何使貼有加強條的簾布層和鋼絲圈放在適當地位及如何使鋼絲圈與簾布緊接，並均勻一致，使胎圈平整和易於成形。

四 胎面的厚度

胎冠要根據踏面膠（或稱駝背膠）的耐磨性能及胎冠花紋類別來確定，常以車胎行駛1000公里來假定胎面磨耗量，每1000公里的平均磨耗量為0.2~0.4公厘。照講胎冠越厚，行駛里程越多，但厚度過大，則散熱困難，車胎內部的高熱將使簾布有扯斷危險，尤其是某些合成橡膠更容易出現此種現象。高速車胎胎面厚度，較一般車胎胎冠厚度薄30~50%，目的是在高速下降低車胎內部所生的熱能。胎冠厚度決定後，再確定花紋深度（即胎冠基部），基部太厚，花紋磨蝕後車胎即不能對地面起接着的一定作用；基部太薄，很容易被花紋撕成裂口。且過厚的基部影響散熱。因此胎冠厚度約為11.5(5,00—16)~28.0(14,00—20)公厘，基部厚度為5~8公厘。胎側厚度取1.5~5公厘。胎側寬度應使胎側靠近胎圈部的邊緣較輪輞邊緣稍低一些，這樣可以使胎圈免受過度摩擦。

五 花紋

胎冠花紋縱溝及縱攏，對車胎側方向地面接着力較大，但停車時有縱滑現象。在縱紋上增加對地面接觸力，可用小橫紋。胎冠花紋和胎冠曲線對胎冠的磨耗影響情況如下：在實際研究工作中證明，以胎冠行駛部的花紋形狀，由於車輪空轉使胎冠受磨，車胎花紋祇是在地面上打滑，若胎冠較平則縮減胎面打滑現象，特別是縮減胎冠行駛的磨耗量，在設計車胎胎冠花紋時，應使胎冠和地接觸面上的各點都能受到負荷作用。單位面積所受的負荷量均勻時，則可使胎冠磨耗程度一致。根據實際經驗證明，胎冠和地面的實際接觸面恰為全接觸面的70%，花紋溝的面積為30%，行駛在較好道路上的胎冠花紋溝的面積可為18~20%，大型高速車胎花紋溝的面積規定為40~50%。銳角花紋容易磨損。過寬的溝槽，可

以產生極大局部力量作用在簾線層上，以致能折斷簾布。溝槽底部的寬應小於面上部的寬，為使淤在花紋中的泥土易於拉脫掉，並不易夾石子等。花紋構的斜度不宜近似 $45\sim 55^\circ$ ，以免花紋溝部的簾線有折斷可能。最有效的避免花紋基部裂口現象，是採用 π 型花紋溝和多橋型花紋溝。

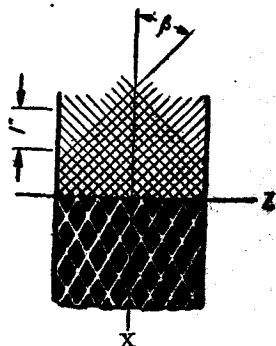
塊狀花紋，橫攔花紋和其他等尺寸一致時，在車胎與地面正常衝擊下，車胎便會發生騒音，尤其是高速車胎行駛時，此種音響最顯著。產生音響的主要原因有二，即車胎本身衝擊聲和花紋溝內空氣移動的響聲。

車胎轉動時，胎冠每一主要部份與地面相接觸時都要受到衝擊，如果胎面花紋帶有橫紋，則當車胎每一個花紋與地面接觸時要受一次衝擊，尤其在平坦路面上最顯著，為了減輕此種響聲是避免橫花紋。另一原因是車胎花紋溝部所產生的聲音，即胎側兩邊為完全閉鎖的小溝，當此溝着地時，空氣排出變成真空現象，再離開地面時因此小溝內進入空氣，於是產生響聲，如貫通此閉鎖溝即可避免。理想的花紋形狀使花紋溝內聲音減低，可將花紋製成不等稱的塊狀，使花紋每塊尺寸不等，破壞恆音拍節而減低車胎音響。花紋的深度應為胎冠厚度的 $60\sim 70\%$ ，乘用汽車所用新型超低壓車胎胎冠花紋深度為胎冠厚度 75% 以上。深花紋在雪中或軟路上使用時，可使胎面與路面接觸力良好。花紋溝的面積為車胎行駛時胎面與路面接觸面積的 $18\sim 20\%$ ，高速車胎胎冠花紋溝的面積可達 $50\sim 60\%$ ，寬的花紋溝可以保持清潔。

六 簾布層的計算

圖二表示車胎簾布的經線與X軸所成的角度為 β ，此角有時因為成型的緣故，與 θ 角（簾布裁斷角，即裁痕與緯線的夾角，普通為 45° ）稍有差異，稍小於 θ 角。因為車輛的整個負荷分攤在每個車胎中的經線上，如計算每條線應該負擔的力量，必先考慮車胎在負荷時所生的應力的大小與方向。主要發生應力的因素有以下四點：

- (1) 空氣內壓力；



圖二

- (2) 高速行車停車時胎面與路面的摩擦力；
- (3) 胎面觸地部份的壓力；
- (4) 車胎轉動時的離心力。

內中離心力甚為微小，且當(2)發生時，離心力漸趨於零，故可略去不計。局部的彎曲現象，在正常運用情況下，對於車胎的損害較小，不作討論，茲就(1)(2)(3)項受力情況分述如下：

(1) 空氣內壓力；

假設車胎使用時的內壓力為 P ，內胎膨脹起來所需的內壓力為 P_1 ，則對於外胎內壁的壓力 $P_2 = P - P_1$ 。但 P_1 之值甚小，即以 $P_2 = P$ 計，對於計算無大妨害。如圖三(甲)，

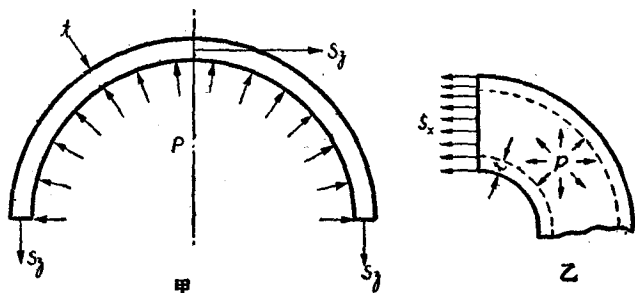


圖 三

$$S_z = \frac{PR}{t} \dots \dots \dots (1)$$

$2R$ 為車胎斷面的最大內徑， t 為布層的厚度， S_z 為應力發生在 Z 軸方向。又自圖三(乙)得

$$S_x = \frac{PR}{2t} \dots \dots \dots (2)$$

S_x 為發生在 X 軸方向的應力， S_x 與 S_z 為同在 Y 面內互相垂直的二應力。從公式(1)(2)得

$$S_x = \frac{1}{2} S_z$$

(2) 高速行車停車時胎面與路面的摩擦力；