



>> 專題報導

□ 淺談汽車輪胎

車安中心 徐韶毅

一、前言

交通部公告自 103 年 1 月 1 日起，依「道路交通安全規則」第 39 條、第 39 條之 1 規定，將輪胎胎紋深度納入申請牌照檢驗及定期檢驗之檢驗項目，並以各類車輛胎紋深度是否已磨耗至胎面磨耗指示點作為檢驗標準，即為輪胎胎紋深度不足 1.6mm，應更換輪胎，以避免胎紋深度不足影響行車安全。

在許多人眼中，輪胎是看到快磨平、感覺抓地力不足甚至爆胎時再更換的消耗品，而一部車性能再好、速度再快，最終仍須透過與地面接觸面積約為明信片大小之輪胎，才能在道路上行駛。在胎紋深度納入申請牌照及定期檢驗項目後，民眾亦開始關注輪胎對於行車安全之重要性，希冀經由本文介紹，能對車輛輪胎有更多認識。

二、台灣輪胎產業簡介

台灣現今輪胎產業大本營應屬彰化縣員林鎮，在全球 50 大輪胎廠中，該鎮輪胎聚落至少供應其中 30 家，創造一年產值超過新台幣千億元，其中正新公司年營收更躍居全球輪胎業排名第九大（參圖 1）。由此可見，台灣所生產之輪胎，無論其品質或供應，在世界上亦佔有相當重要之地位。



Top 25 GLOBAL TIRE MANUFACTURERS - 2013

[Note: Sales figures are from corporate financial reports and estimates. Amounts shown here are for all revenue from all sources, including non-tire business. All figures in millions, U.S. dollars.]

Company	Country	2011 Sales	2012 Sales
Continental AG	Germany	\$40,600	\$43,161
Bridgestone Corp.	Japan	\$38,903	\$35,110
Groupe Michelin	France	\$26,829	\$28,312
Goodyear Tire & Rubber Co.	U.S.	\$22,800	\$21,000
Sumitomo Rubber Industries Ltd.	Japan	\$8,732	\$9,364
Pirelli & C SpA	Italy	\$7,323	\$8,006
Hankook Tire Co.	South Korea	\$5,841	\$6,600
Yokohama Rubber Corp.	Japan	\$5,467*	\$6,465
Cheng Shin Rubber/Maxxis	Taiwan	\$3,479	\$4,500
Cooper Tire & Rubber Co.	U.S.	\$3,900	\$4,201

圖 1 2013 年全球輪胎業排名
(資料來源：Tire Review Sep.2013)

三、基本原理

當汽車發動引擎、踩下油門踏板後，汽車能夠向前行駛，是由於輪胎與地面間的摩擦，當輪胎對地面施予一個向後的作用力 F ，根據牛頓第三定律，地面會同時向輪胎施加一個大小相同、方向向前的反作用力 R ，促使汽車前進。(參圖 2)



圖 2 輪胎與地面間摩擦示意圖



輪胎與地面因運動過程產生摩擦力（又稱抓地力），促使汽車得以行進與轉彎，然而摩擦力係取決於車輛施予輪胎之重量以及地面與輪胎間之摩擦係數，因此，車輛行進過程中之操控動作、輪胎荷重及道路因素等改變，均直接影響著摩擦力之變化。

四、輪胎構造與規格

輪胎並不是單純由橡膠一體成形製成，而是有許多構造內含其中，其包含胎面、覆蓋層、鋼絲環帶層、氣密層等(參圖 3)。

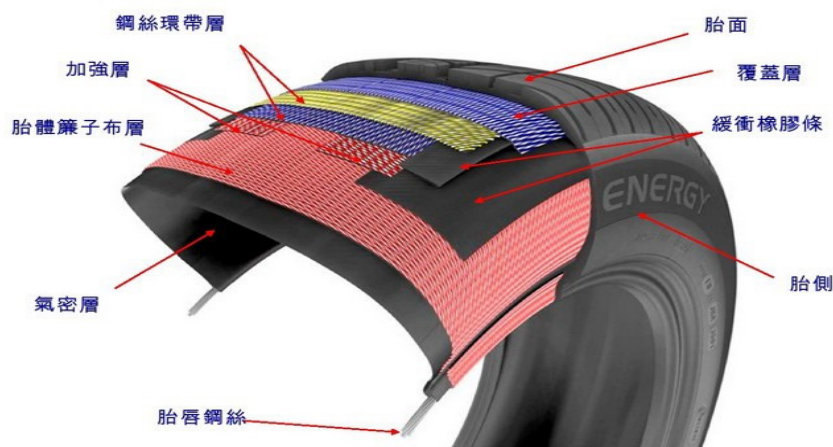


圖 3 輪胎構造示意圖
(資料來源：台灣米其林官方網站)

輪胎側方標示有關輪胎之規格與相關資訊，如要認識輪胎可先從這些標示著手(參圖 4 與表 1)。

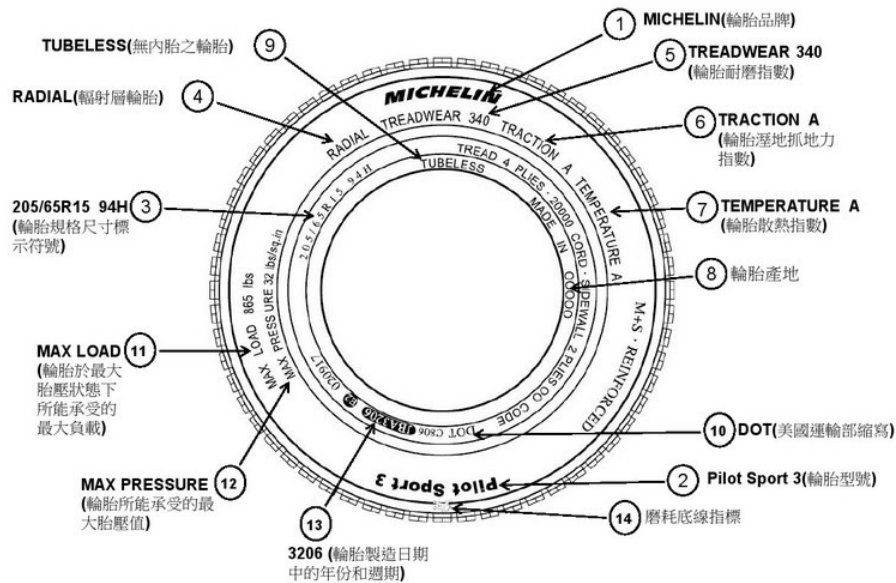


圖 4 輪胎規格標示示意圖
(資料來源：台灣米其林官方網站)

表 1 輪胎規格標示說明 (以圖 4 輪胎規格為例)

1	205/65R15 94H	205 為輪胎寬度，以釐米(mm)計算
		65 為輪胎扁平比，指輪胎截面高度除以輪胎截面寬度之比值，計算方式： $(胎高 \div 胎寬) \times 100\%$
		R(Radical)表示此胎體簾布層為「輻射層(又稱徑向層)」構造
		15 代表輪圈直徑，以英吋(in)計算
		94 為輪胎最大載重量，此輪胎為 670 kg(參表 2)
		H 為此胎最高安全速限，可承受之最高速度 210 公里/小時(參表 3)，有時會追加標示如：XL(加強載重)、M+S(冬季用)
2	3206	輪胎的製造日期(週、年)，前兩碼 32 代表第 32 週，後兩碼 06 代表 2006 年

何時須更換輪胎可從磨耗指示標示(參圖 5)確認，順著磨耗指示標示方



向檢查，如輪胎胎紋溝槽磨耗至安全深度之小橫塊（殘溝標示）時，此時已達更換輪胎之標準。磨耗指示標示一般常見為△標誌或 TWI 文字之顯示方式。



圖 5 輪胎磨耗指示示意圖

如何了解輪胎可承受之負荷與速度，可從輪胎側方標示確認，以常見小型汽車輪胎規格為例(參考表 2、表 3)。

表 2 載重指數與荷重對應表

A：載重指數，B：荷重(公斤)							
A	B	A	B	A	B	A	B
71	345	81	462	91	615	101	825
72	355	82	475	92	630	102	850
73	365	83	487	93	650	103	875
74	375	84	500	94	670	104	900
75	387	85	515	95	690	105	925



76	400	86	530	96	710	106	950
77	412	87	545	97	730	107	975
78	425	88	560	98	750	108	1000
79	437	89	580	99	775	109	1030
80	450	90	600	100	800	110	1060

表 3 速度代號對照表

速度代號表示	最高速度(公里/小時)	速度代號表示	最高速度(公里/小時)
B	50	Q	160
F	80	R	170
G	90	S	180
J	100	T	190
K	110	U	200
L	120	H	210
M	130	V	240
N	140	W 或 Z	270
P	150	Y 或 Z	300

五、常見之安全影響

於車輛行駛過程中，常見輪胎影響行車安全有爆胎與水漂之現象，下列針對此兩項影響行車安全因素進行說明：

1. 爆胎：

- a. 保持正確胎壓：胎壓過高或胎壓不足均易導致爆胎，當胎壓不足時胎面與地面接觸時容易導致胎邊部彎曲折斷，發生破損爆胎；胎壓過高則可能由輪胎受損位置爆破，噴出胎內氣體，常見於高溫場所與炎熱的夏天。避免方式即為定期檢測胎壓，維持原廠手冊或車身 B 柱、油箱蓋內側的胎壓標示貼紙所標示之標準設計值(參圖 6)，避開不良路面、坑洞與遺留道路上之異物，避免硬物壓迫到輪胎，若輪胎外觀、氣嘴明顯損傷、龜裂變形或氣嘴蓋遺失，建議儘速至輪胎行或保修廠進行檢修。



- b. 輪胎有效期限：無論車輛是否經常使用，只要一超過有效期限，都可能影響輪胎本體結構與材質產生劣化，失去原先的安全係數與抓地力，所以不論輪胎磨耗如何，只要達有效期限之輪胎，建議還是更換新的輪胎。
- c. 確保胎紋深度：輪胎通常在胎肩部附近會有輪胎磨耗指示標誌「TWI」、「△」，順著這些標誌向胎面部尋找殘溝標示，當胎紋磨耗至此橡膠塊等高時(約 1.6mm)，表示輪胎已達磨耗限度，需更換輪胎。
- d. 避免車輛超載：每部車輛與每個輪胎都有其最大載重限制設定，超出其負載除增加爆胎機率外，相對亦剎車時之距離。

若於行駛中遇車輛爆胎時，應緊握方向盤，切勿急踩剎車，以放鬆油門方式減緩車速，並視當時路況，保持車向正前方滑行，並儘量往道路兩旁或路肩停靠，且開啟危險警告燈，待車輛停止後於車輛後方 50~100 公尺處樹立故障標誌。

此外，有鑑於胎壓對於行車安全的重要性，交通部亦參考歐洲 ECE R64 法規制定『車輛安全檢測基準』第 68 項，明訂自 103 年 11 月 1 日起新型式及 105 年 7 月 1 日起各型式之 M1 與 N1 類車輛應安裝符合規範之胎壓偵測輔助系統。



圖 6 胎壓標示貼紙



2.水漂現象(Hydroplaning)：

台灣每年 5~6 月為梅雨季，夏季則常有午後雷陣雨與颱風所帶來的豪雨，常導致路面濕滑與積水，當車速到達一定程度時，由於積水來不及順著輪胎紋路排開，而使輪胎稍微浮上水面就會產生水漂現象。以小客車而言，主要影響因素為速度以及胎紋深度，車速 60km/h 以上即可能發生，時速 100km/h 以上或胎紋深度不足時，發生機率大增。所以當雨天行車除避免行駛積水區域外，另感覺到方向盤有阻力感與拉扯感時，就必須提高警覺並降低車速。當水漂發生時輪胎完全失去抓地力，所有的操作包括轉動方向盤、踩剎車等都無法改變車輛行駛路徑，最好的辦法就是「避免發生」，定期檢查胎紋深度，雨天行車提醒自己避免車速過快並儘量避開積水區域，將水漂發生機率降至最低。

六、輪胎更換時機及選購要件

使用車輛前後，要養成檢查輪胎之習慣，一旦發現輪胎有龜裂、切傷、釘刺、挾石頭或其他受損等情形，應儘速請專業人員檢查、修補或更換，避免行駛過程中因輪胎出現問題，影響行車安全且車輛拋錨將衍生等待救援與修復時間增加，並間接影響其他用路人之安全。

汽車所使用之輪胎，在車輛設計、研發時亦會一併納入考量，因此在更換輪胎時除依預算考量選擇輪胎品牌與等級選購外，仍應以車廠所搭配或建議之規格為選購首要條件，且必須注意輪胎製造日期，避免選購二手或出廠超過 5 年的輪胎，使用中輪胎出廠超過 5 年，應每年一次前往專業輪胎店或請專業技師檢查並依其專業判斷更換，備胎也應依上述內容確認或更換。

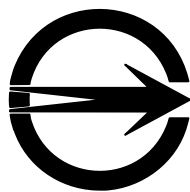
不同廠牌、型號之輪胎顯現著不同的排水溝紋、磨耗程度與抓地力，混裝輪胎易造成操控不易而增加危險因子，因此建議若情況允許下採全部輪胎選用同一廠牌、規格為宜，若要混裝不同廠牌規格，應在同軸組安裝相同廠牌規格之輪胎，更換同軸組之輪胎時，建議將新胎安裝至後軸，使後軸有較好抓地力與排水性，減少行駛濕地時車尾打滑失控的機會。當所有輪胎皆使用相同尺寸、扁平比之輪胎時，可定期調換輪胎，使全部輪胎磨耗一致，調



胎時機約每隔 5000-10000km，可搭配定期保養一起實施，由於調換輪胎時亦需進行輪胎平衡與定位，因此不建議車主自行調換輪胎。

輪胎滾動阻力可佔到車輛總耗能 20%，若對抓地力無特別要求，可選購近年許多輪胎廠商推廣之環保節能輪胎以提升燃油經濟性，根據 ARTC 在 2011 年的節能輪胎滾動阻力與實車油耗測試研究論文中提到：屬於歐盟輪胎效率等級 C 之節能輪胎與標準胎比較，約可減少 17.6 ~ 24.0% 的滾動阻力，在 50km/hr 節油效益可改善 4.7~9.4%，另 80km/hr 可改善 3.3~7.0%。在不同胎壓測試部份，當標準胎壓減少 20%，滾動阻力則提高至 10.3~11.1%，油耗也明顯增加 1.6~4.4%，可看出隨著胎壓洩漏其滾動阻力與實車油耗影響將更加顯著。另由每公里成本效益分析結果可看出節能輪胎除具有經濟效益，還可減少車輛燃油消耗降低溫室氣體排放，其中 15 吋節能輪胎與標準胎比較每公里花費成本可減少 48~73%。

同時建議應使用經濟部標準檢驗局檢驗合格之商品，可從輪胎貼有「檢驗合格標示」或輪胎側方標示確認(參圖 7)。



R30001



圖 7 商品檢驗合格標示

(資料來源：經濟部標準檢驗局網站、ARTC 財團法人車輛研究測試中心網站)

七、結論

經由本文介紹可見輪胎對於行車安全影響甚鉅，市面上沒有最好的輪胎，只有最適合其使用環境的輪胎，無論何種輪胎，抓地力皆與可用里程、油耗成反比，選擇適合自己愛車的規格與使用環境，才不會造成無謂的油



耗、費用甚至影響行車安全，養成定期自行檢查輪胎習慣，藉以減少因行駛於道路中事故產生。

平日常見宣導行車前檢查五油三水外，也別忘了留意胎紋深度、胎壓與輪胎出廠年份（含備胎），再搭配良好駕駛習慣，方可以達到行車安全。

八、參考資料

- 1.交通部網站
- 2.經濟部標準檢驗局網站
- 3.財團法人車輛研究測試中心網站
- 4.車輛安全檢測基準 1030822 版
- 5.台灣米其林官方網站
- 6.台灣橫濱輪胎官方網站
- 7.德國馬牌輪胎台灣分公司網站
- 8.維基百科 條目：南港輪胎
- 9.商業週刊 第 1365 期
- 10.U-CAR 網站
- 11.汽車購買指南 2014 年 9 月號
- 12.Tire Review Sep.2013
- 13.Physics 101 Tire Friction