



第 109-01 期

>> 專題報導

□輪胎安全法規及其品質一致性要求介紹

車安中心 劉世澤

一、前言

輪胎作為車輛唯一接觸路面的零件部品，其重要性質不可言喻，無論從車輛安全或車輛性能方面探討，不難發現輪胎皆扮演著舉足輕重的角色。從日常交通事故新聞中，因輪胎因素導致意外發生之案例也時有所聞，根據交通部高公局國道事故統計及特性分析資料，車輪脫落或輪胎爆裂為十大肇事原因之一，故主管機關對於輪胎產品安全上的管理，更顯得重要及有其必要性。

對於輪胎產品的管理，我國除了經濟部標準檢驗局負責辦理有關國家標準和商品檢驗等業務行之有年外，交通部為提升國內車輛安全管理，並與先進國家車輛管理制度接軌，自民國 87 年開始推動實施車輛型式安全審驗制度，俾於車輛量產上市銷售前對其安全規格審驗認證。其中，為順應國際車輛安全法規調和發展趨勢，民國 95 年起開始分三階段逐步導入調和聯合國 UNECE 車輛安全法規，而輪胎安全法規同時自該年度起公告實施，即為車輛安全檢測基準(以下簡稱「檢測基準」)第二十八項，其範圍涵蓋 M(客車)類、N(貨車)類、O(拖車)類車輛之各型式輪胎，並於民國 102 年起公告實施第二十八之一項，將範圍擴及至 L(機車)類車輛。其中，對於涉及車輛安全法規的車輛及其裝置產品須接受品質一致性審驗制度(Conformity of Production, CoP)的管理，藉由品質一致性的要求，促使車輛產業能提升自我品質管理意識，確保生產之產品能夠持續符合車輛安全法規及其要求，俾利國內道路使用車輛之安全性。

鑑於輪胎對於車輛行駛及安全要求上影響甚鉅，公路主管機關亦持續不斷宣導輪胎安全的重要性，如道路交通安全規則第三十九條之一亦規定自民國 103 年起將胎面磨損與胎面磨耗指示點列入定期檢驗項目，使駕駛人對於輪胎狀況能更具警覺心。由此得知，我國對於輪胎產品的銷售前後皆有嚴格且明確的管理制度，而本文欲藉推行多年的車輛型式安全審驗制度下，針對檢測基準第二十八項輪胎及其品質一致性要求來做介紹，同時輔以輪胎基本



概念，建立並加深讀者對於輪胎安全法規的認識。

二、輪胎種類、結構概要

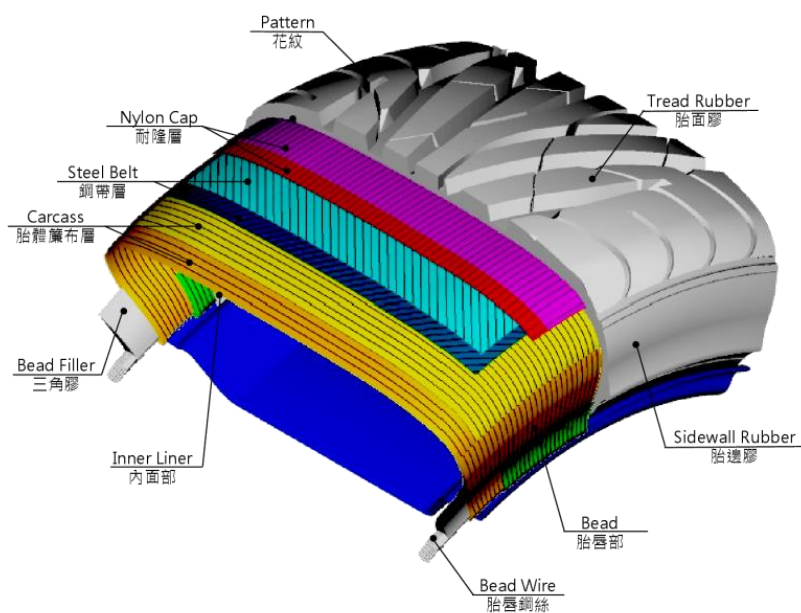
輪胎因其結構交織(胎體簾紗)方式及用途不同主要可分為徑向層(或稱輻射層)輪胎(Radial)及交叉層(Bias)輪胎兩大類(如表一)，一般而言，常見的轎車胎、卡客車胎主要是以徑向層的結構為主，而機車胎、備胎、越野輪胎等則多以交叉層的設計為主。其中，亦有滿足不同需求的結構設計，如失壓續跑輪胎(Run-flat tire, RFT)(如圖二)，其原理為強化胎邊結構及厚度，使輪胎在失壓時，輪胎胎邊具備足夠支撐力，可透過一定速度繼續行走一定距離，或為穩定及強化胎面剛性而增加緩衝層的環帶交叉層輪胎(如圖三)等。

輪胎主要結構包含胎面、胎邊、胎唇、胎體簾紗、鋼絲環帶、三角膠、胎唇鋼絲、內面膠等(如圖一)，其中，列舉部分結構功能如下：

- (一)胎面：提供驅動、制動及轉向所需的抓地力、牽引力。
- (二)胎邊：負責保護支撐胎體，避免磨損、衝擊及撓曲變形。
- (三)胎唇：輪胎與輪圈坎和的部位。
- (四)胎體簾紗：支撐胎體結構，保持氣壓強度及胎邊耐衝擊的性能。
- (五)鋼絲環帶：固定胎體、穩定胎面區域及胎面強度。
- (六)內面膠：減少空氣對外滲透。

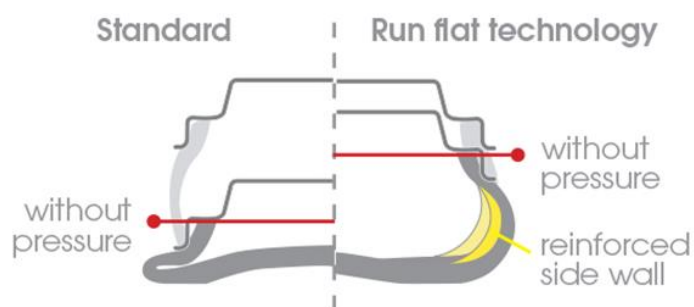
表一、徑向層輪胎與交叉層輪胎結構及特性說明

類別	徑向層輪胎	交叉層輪胎
結構	胎體內之簾布層延伸至胎唇部而簾布層與胎面部之中心線成 90 度或近於 90 度疊置而成	胎體部簾布層對胎面部中心線斜向配置其角度小於 90 度
特性	變形量小，路面接觸佳 胎體剛性高，耐磨耗 不易生熱，滾阻低	變形量較大 成本較低 易生熱影響磨耗



圖一、輪胎結構示意圖

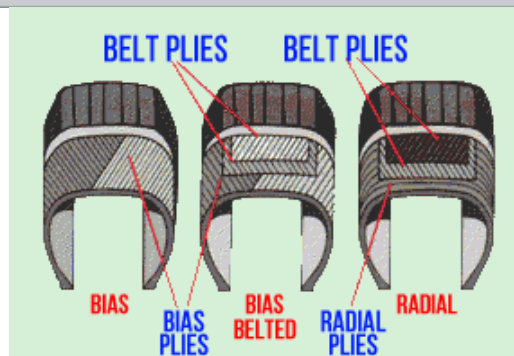
(資料來源 http://www.cst.com.tw/service_detail.php?Key=1)



圖二、一般輪胎(左)與失壓續跑胎(右)失壓後比較示意圖

(資料來源

<https://www.toymods.org.au/forums/threads/84346-Bridgestone%E2%80%99s-Run-Flat-Technology-keeps-on-going>)



圖三、交叉層結構 vs 環帶交叉層結構 vs 徑向層結構

(資料來源 <https://www.vikingbags.com/blog/new-tires-radial-vs-bias-ply/>)

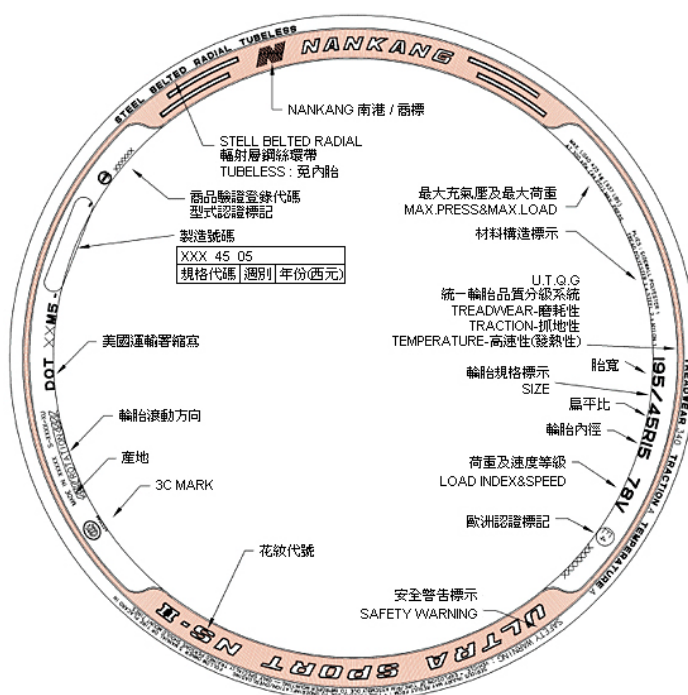
三、輪胎安全法規及品質一致性要求

為持續加強品質一致性管理，交通部自民國 104 年導入品質一致性現場核驗作業，由車安中心派員定期至生產地點辦理品質一致性確認之實地核驗，以確保申請者依規定製造車輛或其零組件。依照品質一致性規定，辦理現場核驗時，廠址符合性、品質管理系統有效性的維持及審查報告產品的生產一致性為主要核驗項目，其中，廠址符合性代表申請者應依規定在合法地點生產產品，品質管理系統的有效性維持係為申請者是否依照其所訂程序對審查報告產品執行有效之生產製造管制，而審查報告產品的生產一致性則可分成兩大部分說明，同時亦為本文的重點，一為確認生產產品與審驗文件所載產品資訊如外觀、規格、標章或識別等是否一致；二為生產產品是否能持續符合法規要求。

若就輪胎審查報告產品的生產一致性為例，申請者依規定宣告並登載於審查報告內之資訊如廠牌、輪胎花紋、型式系列、標稱尺度、扁平比、輪圈直徑、載重指數、速度代號、認證字號或符號等皆為一致性確認的項目，故申請者需確保生產之審查報告產品能符合其宣告之內容且相同。故辦理品質一致性現場核驗時，查核員得自生產線或庫存品隨機抽樣審查報告產品，確認產品相關標示、輪胎花紋等是否符合審查報告所宣告的內容，此部分即為審查報告產品生產一致性確認項目之一：確認生產產品與審驗文件所載產品資訊如外觀、規格、標章或識別等是否一致。

一般來說，審查報告所載資訊可由輪胎胎邊標示(如圖四)、輪胎花紋等

取得及辨識，其中，輪胎執行品質一致性試驗時，速度代號、載重指數最為關鍵，因其試驗時，皆須利用該等標示對應至車輛安全檢測基準內的對照表，才可得知執行測試時走行機台(如圖六)所需的試驗參數如試驗胎壓、試驗速度及試驗負載等要如何設定。



圖四、輪胎胎邊標示示意圖

(資料來源:南港輪胎)

輪胎審查報告產品的生產一致性要求除前述所提外觀、規格、標示等須符合審查報告所載內容之外，申請者應能依據其審查報告產品生產情形，訂定合理之抽樣比率進行品質一致性的試驗，以確保所生產之審查報告產品能持續符合檢測基準要求，換句話說，申請者要能夠確保在持續生產相同審查報告產品的前提下，產品的性能及特性等皆能符合輪胎安全法規的要求。依據檢測基準第二十八之一項輪胎項目內容，其主要基準試驗項目大致上可依據適用及對應車種分為高速性能測試、負載/耐久性能試驗、離心增大性能試驗等(如表二)。



表二、輪胎基準試驗項目

適用車種	M1、N1、O1、O2 類車輛使用(其他車種亦可使用)之輪胎	M2、M3、N、O3、O4 類車輛使用(其他車種亦可使用)之輪胎	L 類車輛 (機踏車用胎及機車胎)
基準試驗項目	高速性能試驗 (含失壓續跑輪胎系統)	負載/耐久性能試驗	高速性能試驗
			離心增大性能試驗

相關試驗項目在檢測基準第二十八之一項輪胎皆有完整且清楚的說明，故有關速度代號、載重能力指數、試驗胎壓、試驗鋼輪速度及試驗負載等對照表請參閱檢測基準內容，本文就執行試驗時，較為關鍵的輪胎規格及試驗過程摘要說明如下：

◆ 輪胎規格

(一)輪胎標稱尺度包含以下各項：

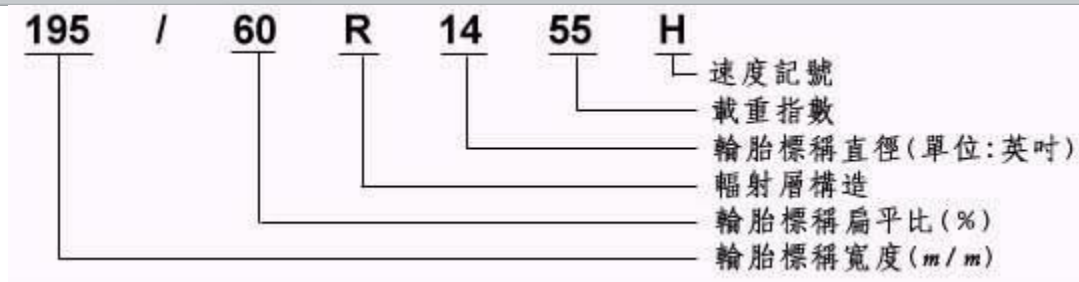
- 1.標稱截面寬度。
- 2.標稱扁平比或依據輪胎設計型式之標稱輪胎外徑。
- 3.傳統編號，此為標稱輪圈直徑之代表。

(二)輪胎結構代號：

- 1.徑向層輪胎：「R」
- 2.交叉層輪胎：「D」、「—」
- 3.環帶交叉層輪胎：「B」
- 4.T 型應急用備胎：「T」

(三)速度代號：輪胎可承受之最高速度。

(四)載重能力指數：依載重能力指數，對照至最大負載質量(公斤)。



圖五、輪胎標稱尺度示意圖

(資料來源: <http://www.navy77.url.tw/analects/%E8%BC%AA%E8%83%8E%E7%9F%A5%E8%AD%98.htm>)

◆ M、N、O 類車輛

(一)高速性能試驗：

1.試驗前準備

- (1)試驗輪胎依速度代號、結構種類等對應至高速性能試驗中輪胎所需之充氣壓力，充氣至指定胎壓，並靜置於試驗實驗室三小時以上。
- (2)將輪胎及輪胎裝置於試驗軸上，並將其施壓置於試驗鋼輪之平滑表面上，其鋼輪之直徑為一·七公尺(正負百分之一)或二公尺(正負百分之一)。

2.試驗過程

- (1)依試驗輪胎速度代號、載重能力指數施予試驗軸相對應之負載比率進行試驗。
- (2)試驗期間，試驗實驗室室溫必須保持在攝氏二〇度與攝氏三〇度間。
- (3)試驗初期速度：在試驗鋼輪之直徑為一·七公尺(正負百分之一)時，為輪胎速度代號對應之最高速度減少四〇公里/小時；在試驗鋼輪之直徑為二公尺(正負百分之一)時，則為減少三〇公里/小時。
- (4)依檢測基準要求之試驗速度及試驗時間執行測試。

(5)速度超過三〇〇公里/小時之輪胎，其第二次性能試驗，續依檢測基準要求之試驗速度及試驗時間執行測試。

3.「失壓續跑輪胎系統」於失壓行駛模式之試驗過程

(1)在室溫攝氏三八正負三度環境準備及試驗。

(2)拆除汽門嘴閥直到輪胎完全洩氣。

(3)施予試驗軸符合輪胎上載重能力指數最大負載等級之百分之六五的負載。

(4)依檢測基準要求之試驗速度及試驗時間執行測試。

(5)量測試驗前、後之撓曲部位高度。

4.檢測基準

(1)輪胎在進行過高速性能試驗後，不得有胎面脫落、簾布層脫離、簾布纖維剝離、輪胎爆裂或是簾布纖維斷裂等情形。

(2)對於標示等級為 Y 之輪胎，經過高速性能試驗後，若局部爆裂係由特定試驗設備及條件所導致，則視為合格。

(3)如果"失壓續跑輪胎系統"在試驗後，其相對於試驗開始時撓曲部位高度變化低於百分之二〇，且可維持胎面與兩胎壁之連接，則視為合格。

(4)於高速性能試驗後六小時，測量輪胎外徑，其與試驗前輪胎外徑間之差值，不應大於試驗前輪胎外徑之正負百分之三・五。

(二)負載/耐久性能試驗：

1.試驗前準備

(1)將試驗輪胎胎壓充至製造廠指定之標準壓力，並靜置於試驗實驗室三小時以上。

(2)將輪胎及輪胎裝置於試驗軸上，並將其施壓置於試驗鋼輪之平滑表



面上，其鋼輪之直徑為一・七公尺(正負百分之一)。

2.試驗過程

- (1)試驗軸上之試驗負載重量，依照輪胎載重能力指數值施加如表六所述之負載比率進行試驗。
- (2)依據表六所提之速度代號對應其試驗鋼輪速度。
- (3)試驗期間，試驗實驗室室溫必須保持在攝氏二〇度與攝氏三〇度間。
- (4)依檢測基準要求之試驗負載及試驗時間執行測試。

3.檢測基準

- (1)每個型式的氣壓輪胎至少需要通過一次負載/耐久性能試驗。
- (2)輪胎在進行過負載/耐久性能試驗後，不得有胎面脫落、簾布層脫離、簾布纖維剝離、輪胎爆裂或是簾布纖維斷裂等情形。

◆ L 類車輛

(一)高速性能試驗：

- 1.試驗流程與 M、N、O 類車輛類似，詳細內容敬請參閱檢測基準。
- 2.檢測基準

輪胎在進行過高速性能試驗後，不得有胎面脫落、簾布層脫離、簾布纖維剝離、輪胎爆裂或是簾布纖維斷裂等情形。

(二)離心增大性能試驗：

1.試驗前準備

- (1)將試驗輪胎胎壓充至檢測基準指定之標準壓力，並靜置於試驗實驗室三小時以上。

2.試驗流程

- (1)將輪胎及輪圈裝置於試驗軸上，確保輪圈能夠自由轉動，其鋼輪之

直徑為一・七公尺(正負百分之一)或二公尺(正負百分之一)。

(2)設定輪胎輪廓界限裝置，確保此裝置是垂直於轉動輪胎胎面。

(3)試驗期間，試驗實驗室室溫必須保持在攝氏二〇度與攝氏三〇度間。

(4)依檢測基準要求之試驗速度及試驗時間執行測試。

3.檢測基準

對於速度代號 **P** 以上之輪胎，在符合高速性能試驗後，在最大速度條件下，其外輪廓不可超過檢測基準規定之曲線。



圖六、輪胎測試示意圖

(資料來源 <https://images.app.goo.gl/dRKcU7SvvpagaCC68>)

由前述輪胎檢測基準的說明可得知，輪胎安全法規的試驗有其要求，且試驗前的準備及試驗過程的條件皆有規範，對於試驗結果的判定亦有明確的說明。故若申請者透過合理之抽樣比率，且定期的執行審查報告產品之法規試驗，持續對其產品性能及法規符合性進行確認，即符合生產一致性之另一部分：審查報告產品是否能持續符合法規要求。

四、結論

輪胎在車輛使用上扮演了最為重要的關鍵角色，作為唯一與路面接觸的產品，對其安全的要求及規範更顯得重要。同時，輪胎本身的結構及製造過



程複雜且繁瑣，若有部分生產製造不良等因素產生皆有可能影響車輛行駛的安全，甚至導致意外發生。因此，對於輪胎產品的管理，相關主管機關皆有訂定規範並行之有年，以確保車輛在道路使用上的安全。

交通部自公告實施檢測基準以來，除了申請者須配合規定辦理相關審查作業之外，品質一致性審驗制度的推行使申請者更需要確認生產之產品能夠持續符合品質一致性的要求，尤其透過品質一致性現場核驗的實施，更能確保審查報告產品之申請者是否確實能依規定要求及建立相對應的措施，來證明產品確實能夠符合申請審查報告時所宣告的內容並同時滿足車輛安全法規的要求。

本文希冀透過輪胎安全法規及品質一致性要求的介紹，使讀者對於車輛型式安全審驗制度架構下的輪胎管理及其要求能有基本的認識，同時，也可瞭解藉由車輛安全管理制度的建立及推動，促使車輛相關產業持續提升品管意識，使國內道路安全更有保障。

參考文獻：

- [1] 交通部高速公路局：國道交通事故統計及特性分析，
<https://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=516&p=2849>
- [2] 交通部車輛安全檢測基準
- [3] [美] A. N. Gent [美] J. D. Walter 編，危銀濤等譯，輪胎理論與技術，北京 清華大學出版社，2013