



檢驗技術簡訊 33

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 33 期 2010 年 10 月出刊 每季出刊 1 期



自動冷濾點分析儀



渾濁點及流動點分析儀

◆專題報導

翻修輪胎簡介

高分子科 黃宗銘

◆儀器介紹

冷濾點自動分析儀

技術開發科 陳瓊蓉、劉勝男

燃氣器具升溫試驗台設備

機械科 汪漢定

◆檢驗技術

地磚防滑性試驗標準及儀器簡介

材料科 謝孟傑

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組
聯絡地址 台北市中正區濟南路1段4號
聯絡電話 02-23431833
傳 真 02-23921441
電子郵件 irene.lai@bsmi.gov.tw
網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>
發行人 謝翰璋

工作小組

主 持 人 陳光華
召 集 人 韋士勤
總 編 輯 賴滢如
編 輯 陳世昌 (化工領域)
謝佩君 (生化領域)
謝文馨 (化學領域)
黃宗銘 (高分子領域)
呂彥賓 (材料領域)
汪漢定 (機械領域)
陳秀綿 (電氣領域)
簡勝隆 (電磁相容領域)
顏士雄 (行政資訊)

總 校 訂 賴滢如
網 頁 管 理 王金標 吳文正
印 製 賴滢如

專題報導

翻修輪胎簡介

高分子科 黃宗銘

近來一些發生的大型車輛的交通事故不少人認為與翻修輪胎(俗稱再製胎)有密切的關係。本文將對翻修輪胎做初步的介紹，希望有助大家容易進入翻修輪胎的議題中。

常見之車用輪胎包含內胎及外胎，內胎為高壓充氣容器；外胎除保護內胎，也直接接觸地面抵抗地面的磨擦及切、刺傷。一般說來，外胎有著比內胎複雜的結構，簡單的分成胎面部、胎體部、緩衝層、胎唇部、胎邊部。以下就外胎各部份做說明：

胎面部：直接接觸地面的部位，依用途目的，分別賦予各種花紋，提供驅動、牽引、制動、排水防滑、減震、耐磨耗等作用。

胎體部：骨架部位，經上膠之簾紗黏貼成。承受強大的填充氣體壓力、車體荷重及衝擊作用力。

緩衝層：介於胎面與胎體之間，防止兩層分離，亦保護胎體不致因胎面切傷或裂傷而延伸受損。

胎唇部：外胎與輪圈嵌合部分，需與輪圈緊密結合。

胎邊部：外胎胎面與胎唇之側邊橡膠。此部位鑄印胎之種類、構造、標稱尺度、花紋製造廠名稱等種種標示。

大部分的輪胎更換原因為胎面部的磨損，恐致行車安全顧慮。但對整體輪胎而言，僅約5~10%的橡膠磨耗，更換下來的輪胎幾無法做其他用途使用，對橡膠這種大宗化學品是一種浪費，且輪胎亦不易銷毀，不同的銷毀方式往往還會造成環境的問題。英國的權威環保機構，曾發布了環評報告，列舉了各種廢舊輪胎的處理方法，其中的翻胎獲得最高分，結論是：輪胎翻新是利於環保的最切實可行的方法。也特別因此翻修輪胎的行業應運而生。目前通用的翻修輪胎製作過程為：將替換下來的輪胎已磨損的胎面刮除，重新再覆上新的胎面，即成為再製胎。

再製胎在不同的地區展狀況各不相同，以“新翻比”（即新胎與再製胎的比例）為例，美國是8:1；以“替換比”為例（即再製胎佔替換胎的比例），世界平均值是10%。就載重胎的替換比而言，美國是53%，歐盟是57%，巴西是30.3%；轎車胎的替換比，歐盟是28%。由此可看出，汽車工業先進地區，基本上對再製胎並無特別的成見。甚至連著名新胎製造公司，如固特異在全球建立了160多家再製胎廠，米其林也在各國建立80多家再製胎廠。

當然，一般人常認為再製胎安全性較差，新的胎面膠層會因為輪胎磨擦過熱減低強度而導致脫落，進而發生爆破或其他故障的疑慮。惟，世界各知名再製胎公司數十年來均

不遺餘力的發展更好的再製技術，以消除大家的不安全感。如”冷硫化法”（預硫化胎面再製胎），不僅允許再製 5-6 次，且輪胎第一次，甚至第二再製後的行駛里程，可超過了新胎，最高可達 145%。

台灣的翻修輪胎絕大部分使用在商用車市場，發展相對低調，如何發展這個產業，甚或是否要發展這個產業，除了取決於市場機制、廠商意願，相關政府單位的態度及要求也會扮演一決定性的角色。

儀器介紹

燃氣器具升溫試驗台設備簡介

機械科 汪漢定

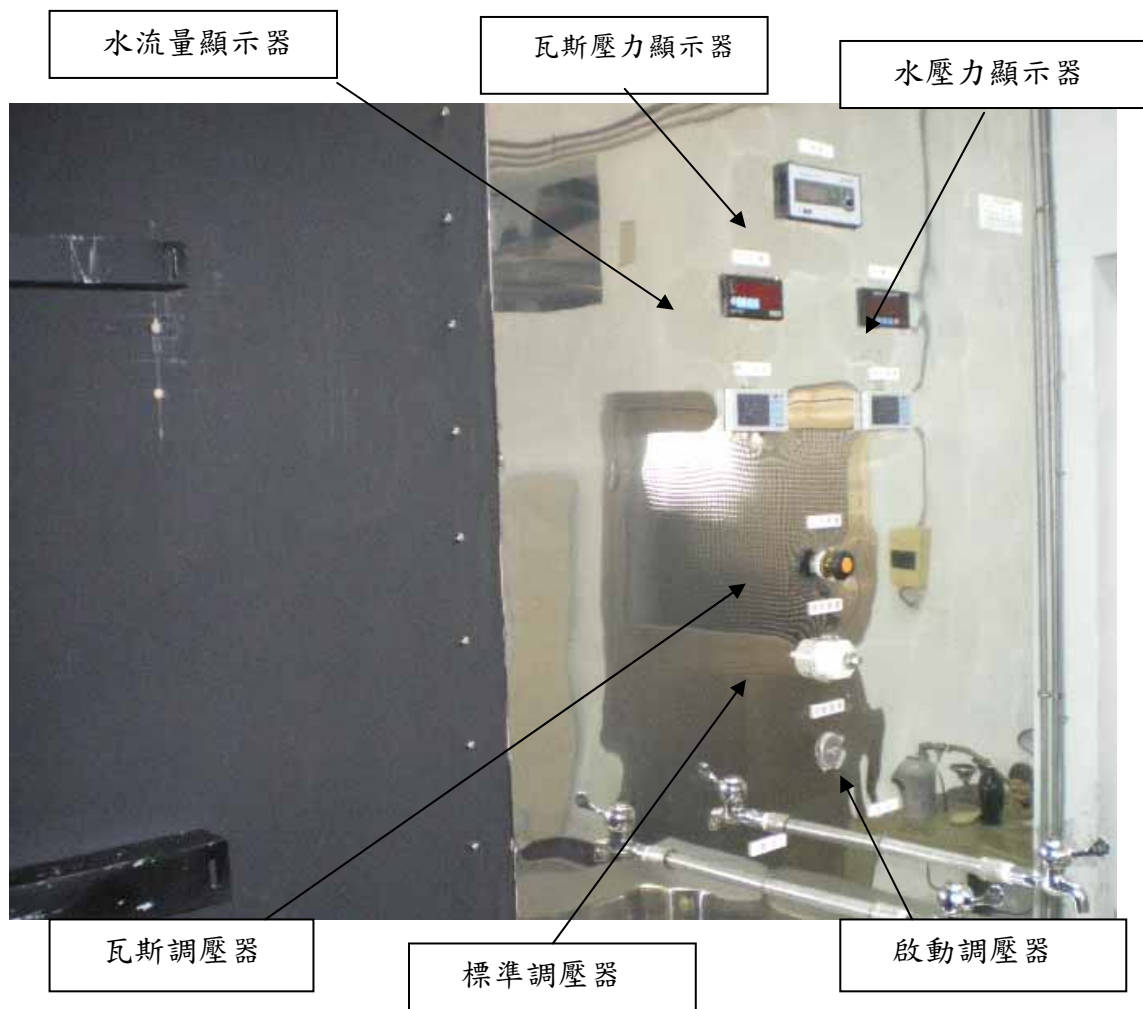
為提昇燃氣器具（台爐及熱水器）檢驗的設備水準，本組於 99 年購置完成之『燃氣器具升溫試驗台』，符合 CNS13603「家庭用燃氣熱水器」及 CNS13604「家庭用燃氣炊煮器具」兩項國家標準規定之「燃氣消耗量」、「燃燒熱效率」、「燃氣通路之氣密性」、「燃燒狀態」等多項性能試驗，皆必須使用『燃氣器具升溫試驗台』設備來完成，升溫試驗台設備包含瓦斯壓力、水流量、水壓力、冷水溫度、熱水溫度等控制元件，其每一特點介紹如下：

- 一、瓦斯壓力控制元件，可精確控制瓦斯測試需要氣體壓力之正確值。其計算單位 kPa（解析度 0.01 kPa）。
- 二、水流量控制元件，可精確控制測試進入燃氣器具之水量，其計算單位 L/min（解析度 0.1L/min）。
- 三、水壓力控制元件，可精確控制測試需要水流壓力之正確值，其計算單位 kg/cm²（解析度 0.1 kg/cm²）。
- 四、冷水溫度及熱水溫度兩項控制元件之計算單位為 °C（解析度 0.1°C）。
- 五、升溫試驗台設備具有瓦斯調壓器、標準調壓器及啟動調壓器等調壓組件，可符合 CNS13603「家庭用燃氣熱水器」及 CNS13604「家庭用燃氣炊煮器具」兩項國家

標準所要求瓦斯及水相關流體壓力大小之調整，做隨機調壓動作完全符合現行標準需求。

六、升溫試驗台設備之各項控制元件皆採用數位元件，不僅具有精確性能且保持優良的量測穩定性，本組在 99 年 TAF ISO/IEC 17025 燃氣器具試驗室（量測不確定度）認可評鑑作業中獲得良好評價，未來在本組推動檢驗系統數位化及相關業務層面，將有相當助益。

燃氣器具升溫試驗台圖示



檢驗技術

柴油之冷濾點、渾濁點及流動點檢測

技術開發科 陳瓊蓉、劉勝男

柴油是壓燃式發動機（即柴油機）的燃料，也是消耗量最大的石油產品，由於柴油發動機較汽油發動機具熱效率高、功率大、燃料消耗比低的特性，主要作為拖拉機、大型車輛、內燃機及土建農用機械的動力來源，應用相關廣泛；柴油是由原油提煉而來，本身為複雜的長鏈碳氫類混合物，碳原子數介於 9 至 22 之間，其中大部分是石蠟、環烷基或芳香基碳氫化合物，這三類成分有不同的化學和物理性質，當以不同的相對比例組合時，會使柴油性質有所改變，並進而影響柴油特性及燃燒效益。

冷濾點(Cold Filter Plugging Point, 簡稱 CFPP)為柴油於低溫使用參考性質之一，針對柴油低溫性能的衡量指標主要有 3 項，即冷濾點、渾濁點(Cloud Point, 簡稱 CP)和流動點(Pour Point, 簡稱 PP)；所謂流動點是指柴油在低溫環境中失去流動性的最高溫度，主要影響柴油的運輸與儲存；而冷濾點則是柴油通過發動機供油系統時，會造成濾網堵塞的最高溫度，此溫度直接影響柴油發動機的供油；渾濁點就是油品開始出現烴類微晶粒或水霧而使油品呈現渾濁時的最高溫度。

柴油機在工作時，柴油經粗、細濾清器，再經過高壓泵、噴油嘴被噴入氣缸。當柴油溫度降至冷濾點溫度時，所形成的蠟晶就會阻塞濾清器而影響油路的正常供油，進而影響發動機的正常工作的。

柴油在較低溫度下之所以凝固，是由於柴油中含有一定量的蠟（即正烷烴化合物），通常柴油中的正烷烴含量約為 15%~30%，當柴油被冷卻時，只要有 2%左右的正烷烴析出，就可使柴油產生凝固現象，當溫度降低時，這些蠟會逐漸析出，並形成蠟晶。隨著溫度的進一步降低，蠟晶會迅速長大，首先形成平面狀結晶，這些結晶相互聯結，以至形成三維網狀結構，把油包在其中，使油失去流動性而呈現凝固狀態，柴油在一定溫度下的蠟析出量係取決於柴油生產使用的原油種類、蒸餾製程、調合柴油的各餾分油的加工組成以及調合比例含量。

渾濁點(CP)、流動點(PP)及冷濾點(CFPP)將油料的低溫操作特性值予以定量化，目前均有標準測試方法可加以測定（如表 1）。渾濁點(CP)為油料中首先出現蠟晶的最高溫度且為這三種低溫流動性質的最高溫度；流動點(PP)為這三種低溫流動性質的最低溫度，係為油料開始結膠的溫度；冷濾點(CFPP)係模擬引擎的冷啟動狀態，定義為油料能經過一定大小孔徑的過濾器之最低溫度。

冷濾點(CFPP)是指在規定條件下，20mL 試樣開始不能通過過濾器時的最高溫度，以 $^{\circ}\text{C}$ 表示。方法是在規定條件下冷卻試樣，並在 200mmHg 壓力下抽吸，使試樣通過一個 45 μm 過濾器。當試樣冷卻到一定溫度，以 1°C 間隔降溫，測定堵塞過濾器時的溫度。

流動點(PP)是指在規定條件下試樣冷卻至停止移動時的最高溫度，以 $^{\circ}\text{C}$ 表示。方法是：將試樣裝在規定的試管中，冷卻到預期的溫度時，將試管傾斜 45° ，經過 1 分鐘後，觀察試樣液面是否能流動，從而找出其液面停止移動時的最高溫度，即為所測試樣的冷凝點。

混濁點(CP)就是油品在規定實驗條件下，開始出現烴類的微晶粒（即蠟晶）或水霧而使油品呈現混濁時的最高溫度。



圖 1、自動冷濾點分析儀



圖 2、渾濁點及流動點分析儀

另外柴油中加入降凝劑後，可降低原有的冷濾點及流動點溫度，蠟晶剛形成時，降凝劑就會產生成核劑的作用與蠟晶共同析出或吸附在蠟晶表面上，阻止蠟晶間的相互連接效應，防止生成連續的結晶網，使蠟晶顆粒更加細微，使柴油能迅速地通過濾網避免發生阻塞現象，而降凝劑這種破壞或改變蠟結晶的功能，就可降低柴油的冷濾點和流動點溫度。（如圖 3）

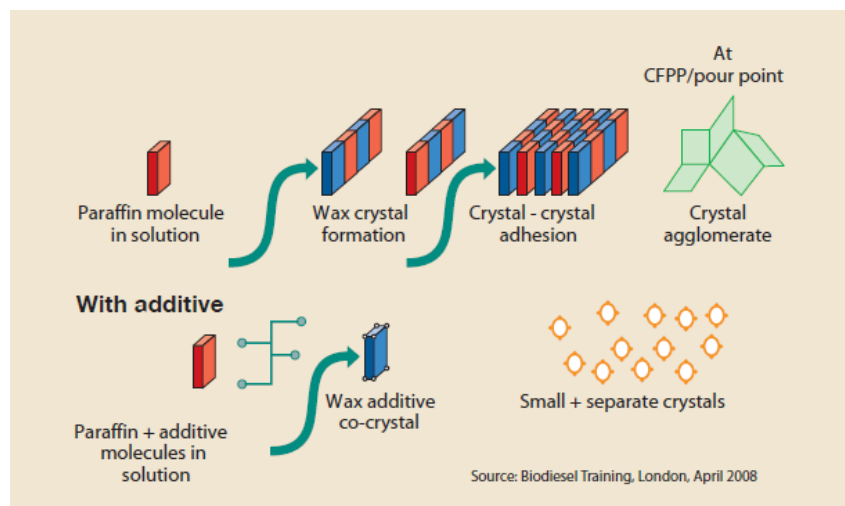


圖 3、柴油添加降凝劑之作用示意圖

冷凝點是評定柴油流動性的重要指標，表示燃料不經加熱而能輸送的最低溫度，柴油的冷凝點是指油品在規定條件下冷卻至喪失流動性時的最高溫度。當柴油中正烷烴含量多且沸點高時，冷凝點也高。一般選用柴油的冷凝點需低於環境溫度約 3°C~5°C 的範圍。在實際使用過程，當柴油在低溫下會析出結晶體，晶體長大到一定程度就會堵塞濾網，這時的溫度稱作冷濾點。與冷凝點相比，此溫度更能反映實際使用性能。對同一油品，一般冷濾點比冷凝點高 1°C~3°C。

當生質柴油冷卻至某溫度以下時，油料中的某些分子會聚集且形成晶體，而當油料產生的晶體逐漸變大時，油料會呈現混濁現象，則此混濁點(CP)。當油料溫度繼續冷卻時，晶體會逐漸變大，因此油料可以通過 45 微米濾網的最低溫度為冷濾點(CFPP)。當生質柴油進一步冷卻時，則會發生結膠及凝結現象。由不同原料產製的生質柴油會有不同的冷濾點，其溫度介於-10°C (14°F)至 16°C (61°F)之間。

地磚防滑性試驗標準及儀器簡介

材料科 謝孟傑

滑倒是許多人日常生活或工作中的共同經驗，由於大多數的滑倒意外所產生的傷害程度僅為皮肉之傷，導致一般民眾普遍輕忽滑倒的潛在危險性，然而若比較各國的官方統計數據，則可明顯反應出滑倒意外事故對於民眾生命安全威脅的嚴重性。

在居家方面依據美國兒童協會與國家安全協會調查報告，平均每年有 312 萬人於家庭意外滑倒而受傷，約 1 萬人死於滑倒意外事故。在日本官方發表的人口動態統計資料報告亦指出，在家中因滑倒而受傷約為 100 萬人，而絆倒、滑倒死亡人數一年有 737 人，其中以 65 歲以上老人佔多數。

就意外發生地點而言，除家中外，其它如學校、泳池、餐廳等均為滑倒意外發生頻率較高之地點。而導致滑倒的因素則包括地板使用易滑的材質或未穿著適當的鞋子及意外發生時的步行姿態等因素，另地面覆蓋如油、水、清潔液體等易滑物質亦為可能原因之一。

為營造安全的步行環境，多年來許多學者專家致力地板止滑性之相關研究，並提出許多止滑性測試方法，但由於導致滑倒的因素很多，很難制定出一套可全面適於各種環境

狀況之試驗標準，例如過去使用最為普遍的horizontal pull式表面靜摩係數量測方法，近年來已遭受質疑在量測潮濕表面時，可能因黏著效應(Sticktion)問題導致量測數值偏高現象。

由於現行參考美國 ASTM C1028 標準制定之 CNS 13432「陶瓷面磚或類似材料表面靜摩擦係數試驗法(手拉式水平測力計法)」，因在測試校正程序上必需使用之標準磁磚實際上無法取得，該測試方法實際上已窒礙難行，且因該項標準用於量測潮濕表面之適用性問題，國內亟需儘速制定一套客觀可行之替代性測試標準。

有關止滑試驗方法種類繁多，以下僅就常用於地板材料防滑性量測之試驗標準或方法及其適用範圍作概要介紹：

ASTM F1677：使用 Brungraber MK II 儀器(可攜式傾斜絞接撐桿式止滑計，簡稱 PIAST)並可同時用於潮濕或乾燥的測試條件。

ASTM F1679：適用於 English XL 可變角度止滑計(VIT)，此項儀器起初係針對潮濕測試環境而設計。本標準具有可模擬人類步態，可同時適用於乾燥及潮濕表面之止滑性能量測，且具有可進行現場量測之優點。惟因標準涉及儀器專利問題，美國材料試驗協會已於 2006 年廢止本項標準。

ASTM D5859：為用於人行步道鋪面之滑度測試標準，可在潮濕或乾燥的情況下使用，本標準同樣使用 English XL 可變角度止滑計，需搭配 Neolite 摩擦墊使用。該標準目前正進行修訂中，因為已有 ASTM F1679 標準，不需再重複訂定一項 VIT 標準，故未來可能會被廢止。

ASTM F609：使用水平拉力止滑試驗計(HPS)，僅適用於乾燥的測試環境，該儀器為早期之電子拖拉式測試儀器，不適用於潮濕表面測試。HPS 儀器目前已停止生產，需特別注意的是 F609 只有適用於 HPS，並不適用於 ASM 725 或任何其他裝置。

ASTM F1678：使用 Brungraber Mk I 儀器，為一可攜式絞接撐桿式止滑計，簡稱 PAST，因為黏著效應(sticktion)問題，並不適用於潮濕表面的測試環境。

ASTM C 1028：使用水平式拉力計，主要用於磁磚產品之工廠品管測試。它使用手持式拉力計拖拉 50 磅重之法碼，並且利用 H/V 之公式計算摩擦係數。如同所有拖板式(drag sleds)的止滑計不適用於潮濕表面的測試，且此項標準不適用於已鋪設磁磚之現場量測。

ASTM D2047：用於量測拋光地板止滑性之測試標準，它採用詹姆士試驗機(James Machine)，採用皮革摩擦墊，並要求所有的測試均需在乾燥的條件下執行。因為它非為可攜式設備，不適用於現場測試。

UL410：為 Underwriters Laboratories(簡稱 UL)之測試標準，將各種材料依止滑性能進行分級。任何的材料或塗層能如果其止滑係數以詹姆士試驗機測試超過 0.5 時，即可被 UL 列入抗滑性材料，其限制與 ASTM D2047 類似。

Sigler 擺錘試驗機：在無美國並無制定其試驗標準，其動力學無法模擬的人類步行模式，在使用上較困難且不易詮解其測試結果，目前該儀器在美國的使用者多數均已改採用 VIT 止滑計。

ASTM E303-03：採用由英國發明的 Sigler 改良型儀器，在美國被稱為英式可攜式抗滑試驗機 (BPST)。某些規範將表面的抗滑性以 BPST 分級方式，以 BPN 性能數值作為分級參考，適合用於測量輪胎於道路鋪面的抗滑性，但不適用於步行止滑性測試。

Tortus 儀器：在歐洲使用較為普遍，至少有三種改良型產品，並具有數位輸出，在澳洲和紐西蘭 Tortus II 已經被標準化，並用於乾表面之測試。

JIS A1509-12：本項標準係，其模擬之測試條件區分為穿鞋及赤腳二種。測試時除需用規定之滑片材料外，尚需使用定量之砂質黏土粉體(穿鞋)或滑石粉(赤腳)與定量之水混合後散佈於試樣表面作為媒介物，再執行防滑測試。另本項儀器因其設計之拉力方向與水平方向呈 180 角，可減輕接觸面間之黏著效應(Sticktion)問題。



JIS A1509-12 防滑試驗機

有鑑於因滑倒而發生傷亡事件之受害者，以 65 歲以上老人佔多數，因應未來國內人口高齡化趨勢，為建構高齡長者安全之步行環境，國內亟需儘速建置一套客觀可行之地磚防滑測試標準及驗證能量。為此本局已參考 JIS A1509-12 標準於 98 年 7 月 29 日制訂公布 CNS 3299-12 陶瓷面磚試驗法—第 12 部：防滑性試驗法。並於 99 年「健康照護產業產品之標準、檢測與驗證平台計畫」規劃建置 CNS 3299-12 地磚防滑性驗證能量，預計 99 年 11 月可開始對外提供地磚產品防滑性能測試服務。