

奈米標章產品驗證制度

奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂驗證規範

文件編號：TN-007

版次：2.1

制定/修正紀錄

版次	日期	制定/修正摘要	審查/核准
1.0	95.09.07	規範制定	推行委員會 95 年度第 1 次委員會審議通過。
1.1	96.12.13	依經濟部法規會意見，將「推行委員會」名稱改為「推行審議會」。	經濟部核定(經工字第 09604605950 號函)。
1.2	97.06.06	對規範所引用之 CNS 編號及名稱再釐清確認。	推行審議會 97 年度第 1 次審議會決議。
2.0	99.07.01	依驗證規範研究修正小組討論結果修正：格式及用語的一致性。	本次修正不涉及要求水準及方法，由專業執行機構直接修正。
2.1	100.01.09	依據經濟部工業局 100 年 1 月 13 日公告之「經濟部工業局奈米標章產品驗證制度推動要點」，修正相關用語：「奈米標章驗證體制」修正為「奈米標章產品驗證制度」；「奈米性」修正為「奈米尺寸」；「功能性」修正為「奈米功能」。	本次修正不涉及要求水準及方法，由專業執行機構直接修正。

前 言


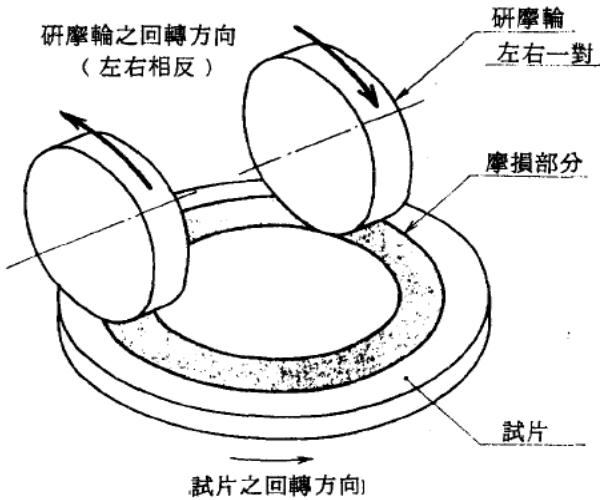
奈米技術產品為一新興科技產品，21 世紀全球各先進國家均積極研發生產，市場上各類型之奈米產品亦日益增多，為提升奈米技術產品之品質與形象，保障民眾消費權益，進而促成國內奈米產業之健全發展，特由經濟部主導，工業局主管，並委由工業技術研究院推動「奈米標章產品驗證制度」。

奈米技術產品均為新興產品，多無相關之產品及檢測標準可供遵循，故由奈米標章專業執行機構敬邀國內相關學者專家，組成工作小組，起草制定產品規範草案，並予以檢測確認。產品規範草案完成後，經「奈米標章技術評議會」評議同意，送請「奈米標章推行審議會」審議通過後公告，作為奈米標章產品檢測確認及審查之依據。

奈米標章對奈米技術產品之驗證，主要重點包括產品的奈米尺寸、奈米功能及其他要求：(1)奈米尺寸：確認為真正之奈米技術產品，其奈米之粒徑尺度需小於 100 nm，或具有奈米結構者；(2)奈米功能：應較原傳統產品增加新功能，或增強原有功能者。如奈米技術紡織品，可能增加抗菌功能，或增強抗紫外線、保暖、散熱…等功能者；(3)其他要求：包括產品安全仍由主管機關審理。奈米技術產品如係法定管制品者，另需符合相關法規之要求；同時產品耐久性亦需符合產業一般要求。

奈米標章驗證產品規範之制定，主要是針對上述奈米尺寸及奈米功能之品質要求及試驗方法制定之。並為確保產品之品質，依產品規範之試驗方法，將廠商所申請之產品，交由具公信力之檢測機構確認其測試結果符合產品規範之要求。

使用添加奈米粉體為補強材之耐磨耗 PU 樹脂所製成的合成皮革，因 PU 樹脂層結構之強化與奈米粉體耐磨性，賦予奈米 PU 合成皮革具備高耐磨耗之特性。PU 合成皮革可應用在沙發、皮鞋、皮包及棒球…等產品之製造。

奈米標章驗證 產品規範	<h2 style="margin: 0;">奈米改質耐磨耗合成 皮革用 PU 樹脂</h2>	編號	TN-007
	<p>1. 適用範圍</p> <p>本規範適用於含奈米粉體(包含奈米黏土)成分之 PU 奈米樹脂，於相同組成、黏度範圍與固含量，比較未添加與添加奈米粉體(包含奈米黏土)，視其樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)表面耐磨測試結果，以判定其是否具有提升耐磨耗功能。本規範有關樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)耐磨耗功能試驗以 Taber 法為檢驗標準。</p> <p>2. 參考資料</p> <p>2.1 CNS 12915：1991 一般織物試驗法，第 6.17.3 節 [Taber 法]。</p> <p>2.2 ASTM D 3884-01 Standard Guide for Abrasion Resistance of Textile Fabrics (Rotary Platform Double-head Method)。</p> <p>2.3 ISO 13321：1996 Particle Size Analysis-Photon Correlation Spectroscopy。</p> <p>2.4 ISO 16700：2004(E) Microbeam Analysis-Scanning Electron Microscopy-Guidelines for Calibrating Image Magnification。</p> <p>3. 用語釋義</p> <p>3.1 PU 奈米樹脂：含奈米粉體(包含奈米黏土)成分之 PU 樹脂，其中奈米粉體(包含奈米黏土)均勻分散於樹脂中，不會有凝結、沉澱與分層情況產生。</p> <p>3.2 Taber 耐磨耗測試：如圖一所示，取直徑 13 cm 的圓形試片 5 片，於各試片中心位置開一直徑 6 mm 的圓孔，試片的表面朝上置於試片固定器的塑膠墊上，然後將特定的研磨輪放置於試片上，固定荷重與轉速進行測試。</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
公布日期 99 年 07 月 01 日	奈米標章產品驗證制度印行	修正日期 100 年 01 月 09 日	

4. 判定基準

4.1 奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂須符合下列之要求水準，方可取得奈米標章。

項目	特性	要求水準	備註
奈米尺寸	分散於 PU 樹脂之奈米成分及尺度。	成分應鑑定，尺度應為 100 nm 以下。	廠商須提供測試報告或證明。
奈米功能	耐磨耗性提升。	耐磨耗性提升 50 % 以上。	
其他要求	該產品應有之功能特性，符合相關之 CNS 或產業公認之規範標準要求。	須優於或符合該產品原特性之規範標準要求。	

4.2 說明

申請者必須提供詳實之測試報告，以顯示：

- 4.2.1 奈米粉體(包含奈米黏土)的奈米尺寸(檢測儀器名稱與廠牌)、化學成分與添加量¹。
- 4.2.2 PU 奈米樹脂製備樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)之製備條件。
- 4.2.3 PU 奈米樹脂製備樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)之耐磨耗功能。

5. 試驗方法

- 5.1 奈米尺寸(詳見附錄 1「奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂奈米尺寸試驗方法」)。
- 5.2 奈米功能(詳見附錄 2「奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂功能試驗方法」)。

6. 試驗報告

- 6.1 報告內容應符合 CNS 17025 [測試與校正試驗室能力一般要求]第 5.10 節之要求。
- 6.2 對於奈米尺寸、奈米功能及其他要求之試驗報告應包含充分數據資料，必要時附加照片以茲佐證。

7. 標示

符合奈米標章之產品應標示下列附加事項：

- (1) 認可產品名稱。
- (2) 奈米標章及認可之產品功能說明。
- (3) 其他相關法規要求事項。

8. 附則

本規範由工作小組制定，經奈米標章技術評議會評議及奈米標章推行審議會審議核准後發行，修正時亦同。

附錄 1

奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂奈米尺寸試驗方法

1. 奈米尺寸試驗方法

1.1 奈米粉體

奈米粉體(包含奈米黏土)原料成分晶相係以 X-光繞射儀分析。

1.2 設備

X-光繞射儀—參考 ASTM D3720 - 90(2005) Standard Test Method for Ratio of Anatase to Rutile in Titanium Dioxide Pigments by X-ray Diffraction。

1.3 樣品製作

1.3.1 若奈米粉體(包含奈米黏土)為固態，以 70 °C 烘乾後，研磨成粉末後備用，將粉體樣品平整地壓填至 X-光繞射儀之樣品固定器上進行檢測。

1.3.2 若奈米粉體(包含奈米黏土)分散於溶劑或樹脂當中，將分散液直接塗布於 X-光繞射儀之樣品固定器或玻片上進行檢測。

1.3.3 PU 奈米樹脂製備樹脂乾膜或塗布基材樣品直接貼合於 X-光繞射儀之樣品固定器或玻片上進行檢測。

1.4 操作

操作步驟參考 ASTM D5380 - 93(2003) Standard Test Method for Identification of Crystalline Pigments and Extenders in Paint by X-Ray Diffraction Analysis。測試之 2θ 角由 5~80°，分析之結果是以各繞射峰之 2θ 角值、d-spacing 與訊號強度表示。

1.5 結果分析

鑑定方法參考 ASTM D5380-93。利用 ICDD Alphabetical Index² 之檔案做最初之晶相分析，再利用 Powder Data File³ 做所有繞射峰的檢定。

1.5.1 將所有繞射峰的 d-spacing 與強度，以 d-spacing 由小至大排序列出，若 d-spacing > 3.5Å，則須列到小數第二位，若 d-spacing ≤ 3.5Å，則至少列到小數第三位。

1.5.2 利用 Hanawalt Method、Fink Method 或其他系統化之方法鑑定繞射峰之晶相。由已知或猜測的組成先做比對，可加速所有繞射峰之晶相的鑑定。

註⁽²⁾：Alphabetical Index – Inorganic Phases, Catalog No. A142, ICDD

註⁽³⁾：Powder Diffraction File, Inorganic, ICDD

2. 奈米尺度檢測方法

1.1 光子相關法

2.1.1 參考標準規範

ISO 13321：1996 Particle Size Analysis-Photon Correlation Spectroscopy。

2.1.2 檢測方法

光子相關法又稱為動態光散射法(Dynamic Light Scattering, DLS)或是準彈性光散射法(Quasi-Elastic Light Scattering, QELS)為現階段最常用的一種奈米粒徑量測方法之一。其受到廣泛使用的主要原因不外乎光子相關法可以快速的提供平均粒徑尺寸與粒徑分布的資訊，同時軟硬體設備成本相對不高，且在市面上已

有多數商用機型可供選擇，量測範圍從 1 nm 至 5,000 nm 不等。

2.1.3 檢測注意事項

- (1) 本檢測法為濕式量測法，樣本一般準備為濃度 0.01~10 % (視各量測機器為主) 的溶液中，並裝置於 1 cm × 1 cm 的方形檢測槽(vat)內。
- (2) 檢測時須註明浸泡溶液的種類，並告知浸泡溶液的黏度與折射率。
- (3) 測定溫度須控制在 ± 0.3 °C 以內。
- (4) 測試前須使用 0.2 μm 的過濾器過濾後再進行檢測。
- (5) 檢測設備須使用具追溯的標準粉體樣本先行驗證，以確認檢測設備的準確性。

2.2 穿透式/掃描式電子顯微鏡

2.1.1 參考標準規範

ISO 16700 : 2004(E) : Microbeam Analysis-Scanning Electron
Microscopy-Guidelines for Calibrating Image Magnification。

2.1.2 檢測原理

電子顯微鏡是根據電子與物質作用所產生的訊號來提供奈米材料粒徑大小、分布及型態的特性。和其它的分析方法比較起來，電子顯微鏡除了可以直接量取粒徑大小，最大的優點在於擷取的成像可用來判斷粉體的形狀，並可應用於粒徑分布從數奈米至數微米大小的廣泛材質。

2.1.3 檢測注意事項

- (1) 本檢測法為乾式量測法，毋須浸泡於溶液中。
- (2) 系統須抽真空氣壓，易污染真空腔者，應作特殊處理。
- (3) 檢測設備須使用具追溯的標準樣本先行驗證，以確認檢測設備的準確性。
- (4) 有必要可以將樣本鍍金，以增加系統的判讀性。

附錄 2

奈米改質耐磨耗合成皮革用 PU 樹脂功能試驗方法

本試驗方法，係以具奈米粉體(包含奈米黏土)所製備之 PU 樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)組，另一組試片則未添加奈米粉體(包含奈米黏土)，比較兩組合成皮革對耐磨耗提升的效果，計算其重量損失差異性。本試驗方法以 Taber 耐磨耗測試法作為標準依據。

1. 取樣與準備

- 1.1 樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)樣品，確認其中水或溶劑含量不得大於 1 wt %。測試樣品為直徑 13 cm 的圓形試片 5 片，於各試片中心位置上開一直徑 6 mm 的圓孔，兩組樣品未進行磨耗測試前，重量差異不得大於±2.0 g。
- 1.2 標準狀態：樣品置於(23±2) °C、(50±10) % RH 環境預處理至少 24 小時，使其成為標準狀態。

2. 試驗條件

應採用標準狀態之試驗室。若試驗室無法保持標準狀態時，儘可能再接近標準狀態之場所進行試驗，並附記當時之溫濕度，不受溫濕度影響之試驗則不在此限。

3. 試驗方法

取直徑 13 cm 的圓形試片 5 片，於各試片中心位置上開一直徑 6 mm 的圓孔，使用 Taber 型耐磨耗試驗機，將試片的測試面朝上，置於試樣固定器的塑膠墊上，然後將所訂的研磨輪(H18/H22)^(4,5)放在試片上，以固定荷重(500 g/1000 g)與轉速(70 次/min)進行磨耗測試，最後測定磨耗前後重量損失。

- 3.1 重量損失：經所訂次數摩擦後(500 次/1000 次為標準，若磨耗測試期間有磨損至合成皮革底層造成合成皮革穿破，得減少摩擦次數)，測量其所減少重量(g)，以 5 片之平均值表示，有效數字小數點後 3 位。

註⁽⁴⁾：研磨輪原則上使用 H18/H22。依 CNS 3967「樹脂黏結研磨輪」之規定。

註⁽⁵⁾：為使研磨輪之磨損面為一新的面，所以在試驗開始前，須將研磨紙(編號：150)裝置在試片固定器上，使研磨輪轉動 15 次，而造成一新的研磨面。

3.2 耐磨耗性

依下式計算耐磨耗性(%)，其值小數點後四捨五入，以整數表示之。

$$\text{耐磨耗性(\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

A：未添加奈米粉體(包含奈米黏土)之 PU 樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)重量損失之平均值

B：添加奈米粉體(包含奈米黏土)之 PU 樹脂乾膜或塗布基材(合成皮革)重量損失之平均值

4. 試驗條件

4.1 測試紀錄至少應包含：

- (1) Taber 耐磨耗測試機的廠牌與型號
- (2) 研磨輪之廠牌與型號
- (3) 研磨紙之廠牌與型號
- (4) 研磨輪荷重與轉速
- (5) 磨耗圈數
- (6) 試驗室自開始試驗起至結束時的溫濕度
- (7) 試驗後樹脂乾膜或塗布基材重量損失率

4.2 測試報告應符合 CNS 17025 [測試與校正試驗室能力一般要求]第 5.10 節之要求。

