

奈米標章產品驗證制度

奈米改質瞬間涼感紡織品驗證規範

文件編號：TN-029

版次：1.1

制定/修正紀錄

版次	日期	制定/修正摘要	審查/核准
1.0	99.11.23	規範制定	推行審議會 99 年度第 2 次審議會通過。
1.1	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。

奈米標章對奈米改質瞬間涼感紡織品之驗證，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：分散於紡織材料內部或塗布於其表面的奈米微粒成分須鑑定且任一維尺寸在 100 nm 以下；(2)奈米功能：奈米改質技術可增強織物的瞬間涼感功能，其瞬間涼感值係指以熱效應測定儀模擬人體接觸織物的瞬間(0.2 秒)，皮膚表面的熱量最大流失值。要求水準須在 0.160 W/cm^2 以上；(3)其他要求：包括產品耐久性及安全性。其耐久性及安全性分別係指產品經水洗試驗 20 次之瞬間涼感值仍然保持 0.160 W/cm^2 以上及紡織品無皮膚刺激性($\text{PII} < 2$)。

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。

涼感布料係藉由吸濕改質及添加高熱傳粉體的做法來提高織物的瞬間熱流值，在冷氣房內穿著涼感布料製成的節能衫，能持續產生涼感；降低冷氣的使用量，可明顯節省能源消耗，達到環保功能。(冷氣房內溫度提高 1°C ，可節省冷氣空調電力消耗 3~5%。)由於市面上已有許多涼感紡織產品，因此為保障消費者能夠買到真正優質的產品，特進行奈米改質瞬間涼感紡織品驗證規範的制定。

奈米標章驗證 產品規範	<h1>奈米改質瞬間涼感紡織品</h1>	編號	TN-029
			
<p>1. 適用範圍</p> <p>本規範適用於具有瞬間涼感功能之纖維及其紡織品，依其散熱降溫成度評估瞬間涼感之品質。</p> <p>2. 參考資料</p> <p>2.1 FTTS-FA-019：2008 織物瞬間涼感驗證規範。</p> <p>2.2 AATCC 135：2004 Dimensional change of fabrics after home laundering。</p> <p>2.3 CNS 12915 一般織物試驗法。</p> <p>2.4 ISO 16700：2004(E) Microbeam analysis — Scanning electron microscopy — Guidelines for calibrating image magnification。</p> <p>2.5 ISO 22309：2006 Microbeam analysis -- Quantitative analysis using energy -dispersive spectrometry (EDS)。</p> <p>2.6 ISO 10993-10：2010 Biological evaluation of medical devices Part 10：Tests for irritation and delayed-type hypersensitivity。</p> <p>2.7 ISO 10993-12 Biological evaluation of medical devices-Part 12：Sample preparation and reference materials。</p> <p>2.8 CNS 17025：2007 測試與校正實驗室能力一般要求。</p> <p>3. 用語釋義</p> <p>3.1 瞬間涼感值：係指以熱效應測定儀模擬人體接觸織物的瞬間(0.2 秒)，皮膚表面的熱量最大流失值。單位以 W/cm^2 表示。</p> <p>3.2 奈米改質：係指將奈米微粒分散於紡織材料內部或塗布於其表面而使具有功能者稱之。</p>			
公布日期 99 年 12 月 1 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

奈米改質瞬間涼感紡織品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	分散於紡織材料內部或塗布於其表面的奈米微粒尺寸及成分須鑑定	成分須鑑定且任一維尺寸在 100 nm 以下	廠商須提供測試報告或證明。
奈米功能	瞬間涼感： 以熱效應測定儀模擬人體接觸織物的瞬間(0.2秒)，皮膚表面的熱流失量(Q-Max)	$Q\text{-Max} \geq 0.160 \text{ W/cm}^2$	
其他要求	耐久性： 水洗試驗 20 次	$Q\text{-Max} \geq 0.160 \text{ W/cm}^2$	
	安全性： 皮膚刺激性	無皮膚刺激性 PII 值 < 2	

5. 試驗方法

- 5.1 取樣及準備：參照 CNS 12915 第 3 節規定，試驗樣品應備妥足夠採取試片之大小，原則上應自離足端 100 cm 以上，有布邊者，應自離布邊 10 cm 以上之部位取樣。如果未能依此規定時，應自代表其織物之部位採取。如試驗樣品為成品時，應以隨機採取。
- 5.2 奈米尺寸（詳見附錄 1「奈米改質瞬間涼感紡織品奈米尺寸試驗方法」）：
以 SEM 鑑定奈米原材料之特徵尺寸，並以 EDS 鑑定產品所含奈米材料之成分。
- 5.3 奈米功能（詳見附錄 2「奈米改質瞬間涼感紡織品瞬間涼感試驗方法」）：
以熱效應測定儀模擬人體接觸織物的瞬間(0.2 秒)，皮膚表面的熱量最大流失值。單位以 W/cm^2 表示。
- 5.4 耐久性（詳見附錄 3「奈米改質瞬間涼感紡織品水洗試驗方法」）。
紡織品經水洗試驗 20 次後，仍然符合依本規範之瞬間涼感判定基準。
- 5.5 安全性（詳見附錄 4「奈米改質瞬間涼感紡織品皮膚刺激性試驗方法」）。
紡織品須測試皮膚刺激性。

6. 試驗報告

試驗報告至少應包含以下內容。

- 6.1 奈米尺寸鑑定：鑑定產品所含奈米級原料之粒徑。
- 6.2 瞬間涼感特性：樣品名稱、Q-max、測試環境溫濕度及試驗參照方法。
- 6.3 產品安全性：皮膚刺激性之測試結果。
- 6.4 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。
- 6.5 報告內容應符合 CNS 17025 [測試與校正實驗室能力一般要求]第 5.10 節之要求。

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（包括 Q-max 及安全性）。
- (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

奈米改質瞬間涼感紡織品奈米尺寸試驗方法

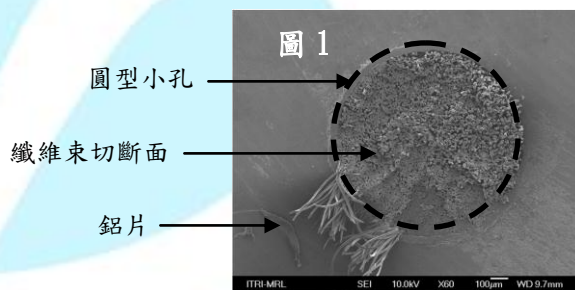
在紡絲過程中，奈米改質微粒容易累積聚集在纖維的外層而造成斷絲率的提高並導致其生產價值低落。但是由生產經驗證實，奈米改質微粒之粒徑如能降低至奈米級，則可改善斷絲率及提高生產價值。本規範即考量此因素而進行奈米改質微粒之奈米尺寸及成分鑑定，其參考原則如下：

1. 進行纖維樣品之切斷面

1.1 利用 SEM 來進行纖維切斷面之觀察。

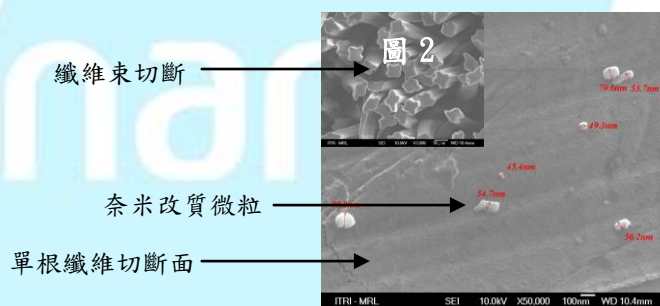
1.2 依據期刊論文 Ind. Eng. Chem. Res. 2009, 48, 8487-8492 做法：

使用鉤針穿過鋁片的圓型小孔(直徑~1 mm)，並鉤住整束紗線然後往回拉經過小孔，使得纖維束擠在小孔內，然後利用刀片沿著鋁片表面切斷纖維束，即可得到纖維束的切斷面(如圖 1)。

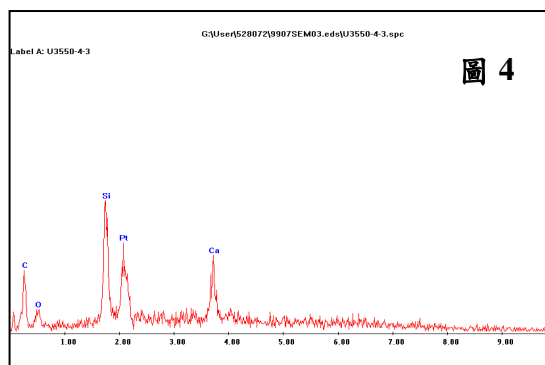
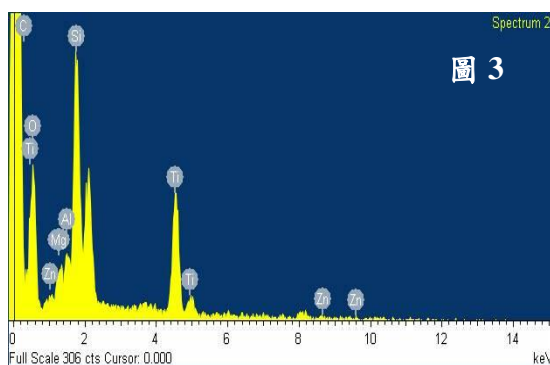


2. 纖維樣品之奈米尺寸及成分鑑定

2.1 利用 SEM 觀察纖維切斷面並進行奈米改質微粒之奈米尺寸鑑定(如圖 2)。



2.2 利用 EDS 分析奈米改質微粒之成分，圖 3 是奈米改質微粒成分為礦石粉末的 EDS 圖譜。圖 4 是奈米改質微粒成分含有 Si 及 Ca 的 EDS 圖譜。



附錄 2

奈米改質瞬間涼感紡織品瞬間涼感試驗方法

1. 試驗方法

1.1 試驗樣本：

剪取試樣大小為 20 cm × 20 cm，須將試樣置於環境溫度(20 ± 2)°C，相對濕度(65 ± 2) %RH 下置放 24 小時。

1.2 試驗環境：

開啟恆溫恆濕機，將環境溫度設定於(25 ± 2)°C，濕度(65 ± 5) %RH，至少 1 小時，並確認環境恆溫恆濕。

1.3 試驗設備：

熱效應測定儀應具備0.2秒白金線圈感應裝置，熱板5.0 cm × 5.0 cm，冷板8.5 cm × 8.5 cm。

1.4 試驗步驟：

1.4.1 熱板設定(35.0 ± 0.1)°C，冷板設定(25.0 ± 0.1)°C，確認參數後熱機約 15 分鐘。

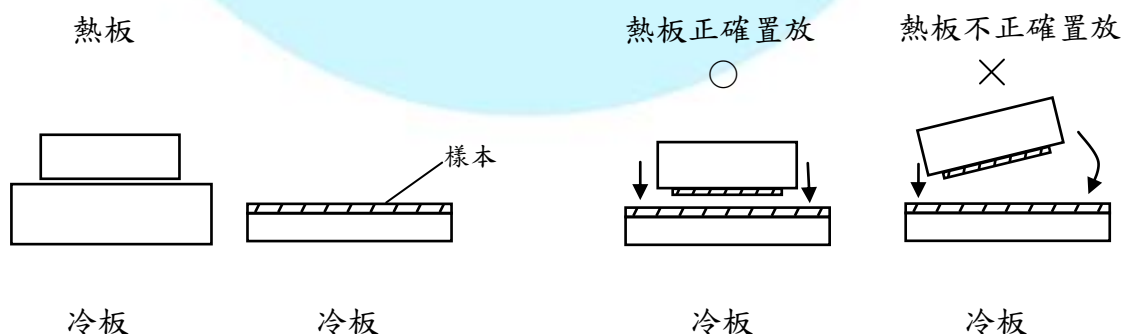
1.4.2 當熱板之溫度達到設定之溫度(35.0 ± 0.1)°C，再立即啟動護環加熱器(Guard Heater)。

1.4.3 當冷板之溫度達到設定之溫度(25.0 ± 0.1)°C，試樣置於冷板上(織物與皮膚接觸面朝上)，注意熱板放置之角度須垂直(如圖一所示)，記錄瞬間熱流失量最大值，單位為 W/cm²。

1.5 試驗結果：

1.5.1 試驗結果為 5 次測試數據的平均值。

1.5.2 試驗報告有效數據為平均至小數點後第三位。



圖一 熱板放置位置

附錄 3

奈米改質瞬間涼感紡織品水洗試驗方法

1. 水洗試驗方法

參照 AATCC 135(1)III(A)i [Alternative Washing and Drying Condition] 測試操作條件，清潔劑可選擇 AATCC 標準 WOB⁽¹⁾ 清潔劑。

2. 測試操作調現

2.1 水洗及烘乾條件

洗衣機循環條件	水洗溫度	烘乾過程
一般/棉織物	(41 ± 3) °C	滾筒型

2.2 洗衣機條件

	一般/棉織物
(a) 水位	(18 ± 1) gal
(b) 旋轉速度	(179 ± 2) rpm
(c) 水洗時間	12 min
(d) 脫水速度	(645 ± 15) rpm
(e) 完成脫水時間	6 min

2.3 烘乾設定條件

	一般/棉織物
排出溫度	(66 ± 5) °C
冷卻時間	10 min

2.4 清潔劑

使用 AATCC 標準 WOB 清潔劑

清潔劑量	水位量
(66 ± 1) g (AATCC)	(18 ± 1) gal

註⁽¹⁾：WOB (Without Optical Brightener)：不含螢光增白劑。

附錄 4

奈米改質瞬間涼感紡織品皮膚刺激性試驗方法

本試驗係參考 CNS 14393-10 所規定之方法進行試驗評估，試驗所使用之動物為成年白化雄性或雌性兔子。將試驗物質或試驗物質萃取液施加在兔子背部去毛部位 4 小時。觀察 72 小時內試驗部位出現的紅斑 (erythema) 及水腫 (edema) 之情形，以評估試驗物質對兔子皮膚的刺激性。

1. 試驗物質萃取液製備：

選取合適的試樣，測定任何可溶出物在生物系統中的生物反應性，以證明可溶出物的危害性與使用時對人體健康的危險性評估。萃取方法係依據 ISO 10993-12 之方法進行萃取。萃取方法為使用適合之萃取溶劑，萃取溶劑可分為極性（如生理食鹽水）或非極性（如棉籽油）。由試驗物質之表面積或質量依一定比例來計算萃取溶劑所需的體積，萃取溫度則可因測試材料不同而異，一般實施的萃取條件為 37 °C、50 °C、70 °C 或 121 °C，最後將所得之萃取液 (extract)，進行須測試之生物相容性試驗。

2. 試驗方法

2.1 實驗動物及飼養環境：

2.1.1 須使用體重 2 kg 以上單一品系之健康成年白化之雄兔或雌兔。

2.1.2 飼養條件：

- (1) 溫度： $(22 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 相對濕度：55~65 %。
- (3) 換氣頻率：(10 ~ 15)次/小時。
- (4) 光照：12 小時之光暗週期。
- (5) 飼養狀況：個別籠飼。

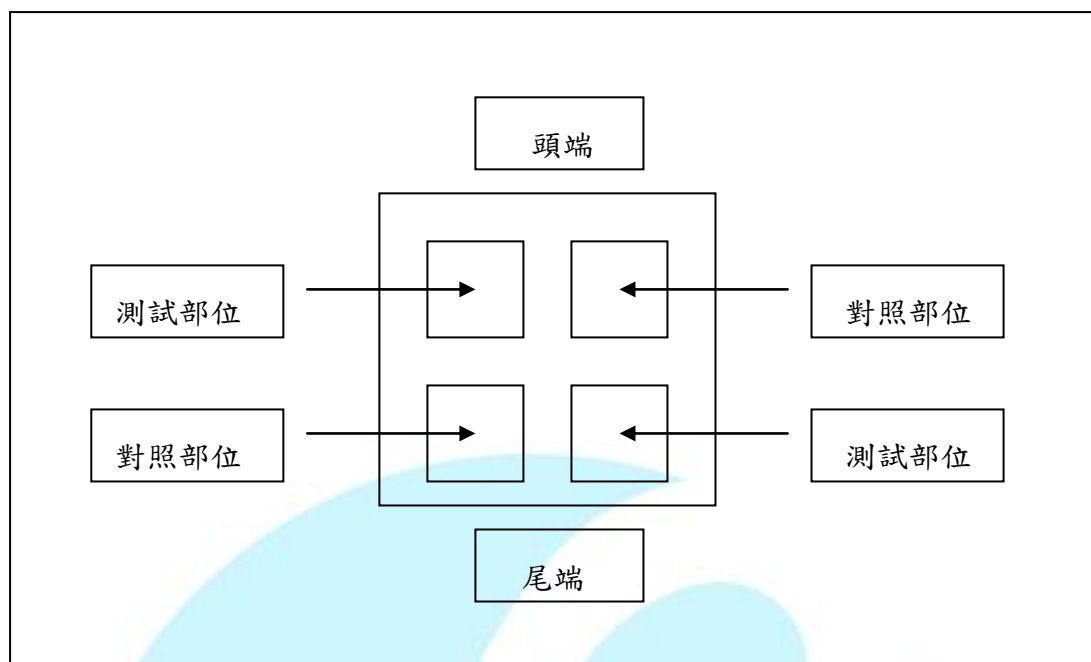
2.2 材料及方法：

2.2.1 試驗前 24 小時，以電動剪毛機將動物背部被毛去除(約 10 cm × 15 cm 的區域)。

2.2.2 以肉眼觀察方式檢查動物背部皮膚，確定無任何損傷。

2.2.3 試驗時，將試驗物質剪裁成每片面積約 2.5 cm × 2.5 cm，並將 2 片試驗物質重疊後以進行測試。

2.2.4 試驗時，以 0.5 mL 注射用生理食鹽水潤濕試驗物質(雙層厚度，大小約 2.5 cm × 2.5 cm)，直接敷貼於兔子動物背部左上方及右下方之部位。測試部位如下圖所示：



2.2.5 使用透氣繃帶進行包紮，將含有試驗物質的透氣紗布固定於兔子背側。

2.2.6 對照部位則敷貼無菌紗布塊(大小約 2.5 cm × 2.5 cm)作為陰性對照。試驗時，使用 0.5 mL 生理食鹽水潤濕試紗布塊，然後敷貼於兔子動物背部左下方及右上方之部位。並於對照部位覆蓋一透氣紗布，並以透氣繃帶進行包紮。

2.2.7 作用 4 小時後取下所有敷料，並在測試部位進行標記。使用清水將殘留測試部位的試驗物質清洗乾淨。

2.2.8 分別在取下敷料後 1 小時、24 小時、48 小時及 72 小時，以肉眼觀察紀錄測試部位之外觀，並根據附件一之歸類系統對測試部位加以評分。

2.3 刺激性評估標準

以 24 小時、48 小時及 72 小時觀察之結果進行評分。將每隻動物 3 個時間點所測得紅斑及水腫狀況之主要刺激評分值相加，並除以觀測之總數（一次觀察同時包括了每個測試部位之紅斑及水腫）。以相同方式計算對照部位之主要刺激評分值，然後由試驗物質之主要刺激評分值中扣除對照部位評分值，即可得實際試驗物質之主要刺激評分值。將每隻動物的主要刺激評分值相加後，除以動物總數，即為主要刺激指數（Primary Irritation Index, PII）。主要刺激指數之特性由附件二中之數值及敘述界定。

3. 結果分析

計算主要刺激指數（Primary Irritation Index, PII），評估其刺激反應分類。若刺激反應超過 72 小時，則須持續觀察及記錄皮膚刺激性反應至第 14 天止，以評估該皮膚傷害為可逆性或不可逆性。

附件一、皮膚反應之評分系統

刺激反應	主要刺激評分數值
紅斑及痂之生成	
無紅斑	0
非常輕微之紅斑（幾乎無察覺之程度）	1
清晰之紅斑	2
中度之紅斑	3
重度紅斑（甜菜紅）至形成痂以致無法評估紅斑之程度	4
水腫之生成	
無水腫	0
非常輕微之水腫（幾乎無察覺之程度）	1
清晰之水腫（部位邊緣有清晰之隆起）	2
中度之水腫（突起約mm高）	3
重度之水腫（突起超過1mm高且面積大於暴露區域）	4
最大可能刺激評分	8

附件二、兔子試驗之刺激反應分類

主要刺激指數 (PII) ^a	反應分類
0~0.4	可忽略
0.5~1.9	輕微
2.0~4.9	中度
5.0~8.0	嚴重

^a PII：主要刺激指數（Primary Irritation Index）之計算方式係由所有動物「實際主要刺激分數」之總和除以動物隻數