

# 奈米標章產品驗證制度

## 奈米木質用防火塗料驗證規範

---

文件編號：TN-021

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	98.11.23	規範制定	推行審議會 98 年度第 2 次審議會通過。
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。

有鑒於塗料配方中含有奈米尺寸或奈米結構之奈米原材料及其他耐燃成分，使具有耐燃、抑煙功能之木質用防火塗料，特制定本產品驗證規範。

奈米標章驗證 產品規範	<h1 style="margin: 0;">奈米木質用防火塗料</h1>	編號	TN-021
			
<p><b>1. 適用範圍</b></p> <p>本規範適用於塗料配方中含有奈米尺寸或奈米結構之奈米原材料及其他耐燃成分，使具有耐燃、抑煙功能之木質用防火塗料。</p> <p><b>2. 參考資料</b></p> <p>2.1 ISO 13321：1996 Particle Size Analysis -- Photon Correlation Spectroscopy。</p> <p>2.2 ISO 16700：2004 Microbeam Analysis -- Scanning Electron Microscopy -- Guidelines for Calibrating Image Magnification。</p> <p>2.3 CNS 11728：2000 建築用防火塗料。</p> <p>2.4 CNS 6532：2003 建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法。</p> <p>2.5 CNS 10757：1995 塗料一般檢驗法(有關塗膜之物理、化學抗性之試驗法)。</p> <p>2.6 CNS 4940：1987 水性水泥漆檢驗法。</p> <p>2.7 CNS 9007：1995 塗料一般檢驗法--取樣及試驗一般條件。</p> <p>2.8 CNS 552：1981 鉛筆。</p> <p>2.9 CNS 9725：1994 塗料一般檢驗法--塗料性狀。</p> <p>2.10 CNS 17025：2007 測試與校正實驗室能力一般要求。</p> <p>2.11 BS EN 14582 ANNEX 氧氣燃燒瓶/濕式白金電極燃燒法。</p> <p>2.12 NIEA R404.21C 廢棄物中硫、氯元素含量檢測方法。</p> <p>2.13 IEC 61249-2-21：2003 無鹵素材料規格。</p> <p><b>3. 用語釋義</b></p> <p>3.1 奈米粉體：係指粉體其平均粒徑任一維在 100 nm 以下。</p> <p>3.2 防火塗料：此防火塗料（包括水性及溶劑型）係塗膜被加熱時會發泡，而形成絕熱層者，或非發泡型特別厚塗使具有絕熱效果者，主要作為建築物室內用。</p>			
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

奈米木質用防火塗料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	產品結構粒徑及分布。	符合奈米尺寸之要求。(其平均粒徑任一維在 100 nm 以下。)	廠商須提供測試報告或證明。
奈米功能	耐燃性	每單位面積之發煙係數 [Smoke index per unit area(C <sub>A</sub> )]：100 以下。 餘焰時間：30 秒以下。	
	塗料塗膜之特性	附著性(須 8 點以上)。 硬度(鉛筆法須 B 以上)。	
	無鹵材料檢測	氯化化合物的總含量小於 900 ppm。 溴化化合物的總含量小於 900 ppm。 總鹵素(氯+溴)的化合物最大含量小於 1500 ppm。	
其他要求	耐刷洗試驗	經 1000 次往返洗濯試驗，塗膜應無顯著磨損及破裂致使底材外露。	
	綠建材標準	依綠建材標章驗證要求，取得綠建材標章證書。	
	應施檢驗商品之檢驗規定。	符合防火材料 CNS 11728 檢驗規格耐燃三級以上。	
	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。	

#### 5. 試驗方法

- 5.1 奈米尺寸 (詳見附錄 1「奈米木質用防火塗料奈米尺寸試驗方法」)。
- 5.2 耐燃功能 (詳見附錄 2「奈米木質用防火塗料耐燃功能試驗方法」)：
- 5.3 附著性、硬度與耐久性 (詳見附錄 3「奈米木質用防火塗料附著性、硬度與耐久

性試驗方法」)。

5.4 鹵素試驗 (詳見附錄 4「奈米木質用防火塗料鹵素試驗方法」)。

## 6. 試驗報告

申請者須提供詳實之測試報告，以顯示：

- 6.1 奈米粉體的奈米尺寸與化學成分添加量。
- 6.2 木質用防火塗料之耐燃功能。
- 6.3 添加與未添加奈米粉體之防火塗料特性。
- 6.4 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。
- 6.5 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。



nano



## 附錄 1

### 奈米木質用防火塗料奈米尺寸試驗方法

#### 1. 奈米尺度檢測方法

##### 1.1 光子相關法

###### 1.1.1 參考標準規範

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

###### 1.1.2 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。

###### 1.1.3 檢測注意事項

- (1) 本檢測法為濕式量測法，樣本濃度約 0.01~10 % (視各量測機器為主)的溶液中，並置於 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、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。

##### 1.2 穿透式/掃描式電子顯微鏡

###### 1.2.1 參考標準規範

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

###### 1.2.2 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，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及成分，並可廣泛應用於粒徑分布從數奈米至數微米大小的材質。

###### 1.2.3 檢測注意事項

- (1) 本檢測法為乾式量測法，不可浸泡於溶液中。
- (2) 樣品製成 1 cm × 1 cm 的試樣，系統須抽真空，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

### 奈米木質用防火塗料耐燃功能試驗方法

本試驗方法，係以具奈米粉體所製備之防火塗料組，與未添加奈米粉體之另一組試片，計算其發煙係數值，比較兩組防火塗料之耐燃效果。

本試驗方法以 CNS 11728[建築用防火塗料]測試法作為依據標準。

#### 1. 取樣與準備

- 1.1 試體之材料及組成，須與實際所使用者相同。
- 1.2 試體數量應為 3 個。
- 1.3 試體之長寬各為 22 cm，厚度則與實物相同，惟厚度不可超過 15 mm。
- 1.4 試體製造後，須置放於通風良好之室內 1 個月以上，再放入 35~45 °C 烘箱中乾燥 24 小時以上後，立即再放入乾燥器中養護 24 小時以上。

#### 2. 樣品製備

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

#### 3. 試驗操作

- 3.1 加熱試驗時，使試體之受熱面為 18 cm<sup>2</sup>，先以副熱源加熱 3 分鐘立即配合耐燃性級別表所規定之時間以主熱源加熱。
- 3.2 排氣溫度測定，依 CNS 6532 [建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法]第 2.3.2 節之規定。
- 3.3 透過煙霧之光量測定，於加熱試驗中每間隔 15 秒以內測定 1 次。
- 3.4 加熱試驗於開始試驗前使用標準板，依 CNS 6532 [建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法]第 3.3.1 節規定之方法預熱後立即去除後蓋，待測定排氣溫度之熱電偶指示溫度下降至約 50 °C 時，立即開始試驗，若須繼續試驗，則無須重複預熱試驗。

#### 4. 試驗結果

4.1 測試紀錄須記載下列事項：

- (1) 耐燃性級別
- (2) 材料名稱、形狀、尺度、組成、質量、含水率、表面加工
- (3) 加熱條件(熱源種類、加熱時間、調整溫度)
- (4) 提供試體之條件(形狀、尺度、質量)
- (5) 試驗結果之內容：  
對表面試驗而言，為排氣溫度及發煙量曲線、溫度時間面積、發煙量、餘焰時間、熔化、龜裂及其他變形等。
- (6) 試驗日期、試驗機關名稱、實驗室負責人及實驗操作者姓名。

4.2 測試報告應符合 CNS 6532 [建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法]第 3.4(5)節之要求。



### 附錄 3

#### 奈米木質用防火塗料附著性、硬度與耐久性試驗方法

本試驗方法依 CNS 10757[塗料一般檢驗法]的硬度(鉛筆法)試驗與附著性之方格黏帶法試驗(間隔 1 mm)，及依 CNS 4940[水性水泥漆檢驗法](室內用)之耐久性試驗作為依據標準。

#### 1. 取樣與準備

- 1.1 試體之材料及組成，須與實際所使用者相同。
- 1.2 依 CNS 9007 [料一般檢驗法--取樣及試驗一般條件]第 3.3 節之規定，以試樣之產品標準所規定之方法，塗於一片試驗板之單面上，經乾燥後置於室內 1 小時以上，即可做為試驗用之試片。
- 1.3 試體製造後，須置放於通風良好之室內 1 個月以上，再放入 35~45 °C 烘箱中乾燥 24 小時以上後，立即再放入乾燥器中養護 24 小時以上。

#### 2. 試驗儀器及材料

- 2.1 試驗板：尺度為 150 mm × 70 mm × 0.8 mm 之鋼板。
- 2.2 試驗用鉛筆：符合 CNS 552 [鉛筆]所規定且適合於塗膜硬度測定用者。
- 2.3 導切規：使用符合試樣產品標準所規定間隔需要之附間隔刻度之定規儀。
- 2.4 試驗用耐洗刷儀：符合 CNS4940 [水性水泥漆檢驗法]所規定且制定適合於塗膜耐洗刷測定用者。

#### 3. 試驗方法

- 5.1 將試片塗面朝上水平安裝於塗膜用鉛筆硬度值試驗機之試片安裝台上。
  - 5.1.1 將鉛筆安裝於鉛筆夾座使鉛筆之筆芯前端觸及重心之垂直線與塗面交點，固定支桿置放(1.00 ± 0.05) kg 之重錘於重槌台上，將鉛筆筆芯前端觸及塗面。
  - 5.1.2 以定速迴轉把手，將試片與筆芯相反之方向水平移動 3 mm 刮痕塗面，變換位置刮 5 次，每次使用筆芯前端均應研磨後方可使用。
  - 5.1.3 以塗膜破損作評定，塗膜之破損未深達試驗板之基材達 2 次時，應更換硬度號數大一號之鉛筆作同樣之試驗。如此試驗以選取塗膜破損次數達 2 次以上之鉛筆，並紀錄該鉛筆硬度號數小 1 號之號數。
- 5.2 使用依試樣之產品標準所規定的間隔之定規儀，於試片之中央處割成方格狀。
  - 5.2.1 切割時應使用新刀片，並與塗面保持 35~45 度角之範圍內。
  - 5.2.2 切割時必須貫穿塗膜面至試驗板基材層，切割速率約為 0.5 秒切割 1 條之等速施行之。

#### 4. 試驗結果

- 4.1 以塗膜損傷狀態評定時，以硬度相鄰之 2 支鉛筆，求取塗膜破損為 2 次以上及未滿 2 次之 1 組，並以未滿 2 次之鉛筆濃度號數，作為塗膜之鉛筆硬度值。
- 4.2 觀察試片塗膜之方格狀上之切割狀態，並參考 CNS10757 [塗料一般檢驗法]之表 3

方格試驗評定點數表。

4.3 經 1000 次往覆洗濯試驗，塗膜應無顯著磨損及破裂致使底材外露。



## 附錄 4

### 奈米木質用防火塗料鹵素試驗方法

本試驗方法係利用 BS EN 14582 ANNEX 氧氣燃燒瓶/濕式白金電極燃燒法進行樣品前處理。鹵素含量之檢測方法則參照環保署環檢所 NIEA R404.21C 檢測方法，以離子層析分析儀(IC)對鹵素元素進行定量檢測鑑別。試驗結果則依 IEC 61249-2-21 規範值作為無鹵材料測試之依據標準。

#### 1. 取樣與準備

- 1.1 鹵素檢測先稱取一適量之樣品，將樣品置於樣品槽中。
- 1.2 將樣品槽放在支架上，連接鎳絡絲。
- 1.3 取 20 mL 之吸收液，置於氧氣燃燒彈中。
- 1.4 純氧氣體通入燃燒彈約 1 分鐘後，快速將白金電極之瓶塞蓋上。
- 1.5 將裝置好之燃燒瓶置於燃燒設備中，點火 3 秒鐘後使其燃燒。
- 1.6 待燃燒完全且火熄滅後，取出燃燒瓶，搖晃攪動並靜置 20 分鐘。
- 1.7 以鹼液吸收將其吸收液移至定量瓶內並以去離子水定量至 50 mL。

#### 2. 試驗儀器及材料

- (1) 離子層析儀(IC)：自動進樣器與電導度偵測器。
- (2) 層析管 AG22、AS22，或相當之儀器。
- (3) 去離子水。
- (4) 氧氣燃燒設備。
- (5) PE 瓶、燒杯、定量滴管、鑷子、定量瓶。

#### 3. 試驗方法

- 3.1 以待測物之標準品配置適當濃度之標準溶液，注入離子層析儀中，尋求最佳之分析條件，藉以得到最佳分離效果，感應強度與分析時間。
- 3.2 建立檢量線。
- 3.3 探討各待測項目之方法偵測極限。
- 3.4 進行樣品離子層析儀定性及定量分析。

#### 4. 試驗結果

試驗結果應符合 IEC 61249-2-21 規範值(氯化化合物的總含量小於 900 ppm，溴化化合物的總含量小於 900 ppm，總鹵素(氯+溴)的化合物最大含量小於 1500 ppm)。