

奈米標章產品驗證制度

奈米表面塗裝高耐候鋁型材驗證規範

文件編號：TN-026

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	99.06.11	規範制定	推行審議會 99 年度第 1 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。

本產品利用自分層技術，有效地結合樹脂主劑、硬化劑、奈米防污粒子與其他添加劑，經由一次的塗布，奈米防污粒子可大部分浮出到塗料表面，同時藉由樹脂可有效附著於塗膜表面，同時達到耐候、防蝕、防污的多功能效果，同時可塗布於粉體塗裝、陽極處理基材表面，提供相當或優於一般的氟碳烤漆的性能，此外此塗膜厚度控制在 5 um 以下即可提供足夠之保護性，可有效降低塗料之成本，並達到改善粉體塗裝、陽極處理保護性不足之缺點。

奈米標章驗證 產品規範	<h1>奈米表面塗裝高耐候鋁型材</h1>	編號	TN-026
			
<p>1. 適用範圍</p> <p>本規範適用於以鋁合金擠壓之型材或鋁片彎製成型之材料配裝，表面經奈米級原材料或奈米結構塗料之塗布處理，使用於戶外環境，並具有耐候、防蝕、防污特性者。</p> <p>2. 參考資料</p> <p>2.1 CNS 10757：1995 塗料一般檢驗法。</p> <p>2.2 ISO/AWI 11939 Standards on the measurement of angle between an AFM tip and surface and its certified reference material。</p> <p>2.3 ASTM E2382-04 Guide to Scanner and Tip Related Artifacts in Scanning Tunneling Microscopy and Atomic Force Microscopy。</p> <p>2.4 ASTM D7334-08 Standard Practice for Surface Wettability of Coatings, Substrates and Pigments by Advancing Contact Angle Measurement。</p> <p>2.5 CNS 260：1981 洗滌肥皂。</p> <p>2.6 ASTM D1193-06 Standard Specification for Reagent Water。</p> <p>2.7 ASTM D2486-00 Standard Test Methods for Scrub Resistance of Wall Paints。</p> <p>2.8 CNS 8886：2002 鹽水噴霧試驗法</p> <p>2.9 ASTM G154-06 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials。</p> <p>2.10 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 奈米表面塗裝：係指將含奈米級尺度組成者之塗料塗布於基材表面，塗裝後之塗膜表面含奈米級尺度特徵者(平均粒徑小於 100 nm)。</p> <p>3.2 高耐候鋁型材：係指鋁型材經奈米表面塗裝之後，其奈米塗膜具有耐候、防蝕、防污特性者。</p> <p>3.3 耐候：係指奈米塗膜具有耐 QUV(紫外線)加速測試之能力者。</p> <p>3.4 防蝕：係指奈米塗膜具有耐鹽霧加速測試之能力者。</p> <p>3.5 防污：係指奈米塗膜表面具有疏水之特性者。</p> <p>3.6 接觸角：於液體、固體、氣體等表面之交接處，液面切線與固體面之夾角。</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

奈米表面塗裝高耐候鋁型材符合下列要求水準，方可取得奈米標章。

項目	特性	要求水準	備註
奈米尺寸	塗膜表面結構	具奈米尺寸之成品，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	水接觸角測試	接觸角須 100° 以上。	
	耐鹽霧試驗	耐鹽霧試驗 500 小時以上，須符合接觸角 80° 以上。	
	耐候試驗	QUV (UVB 313) 測試大於 500 小時以上，須符合接觸角 80° 以上。	
其他要求	耐刷洗試驗	耐刷洗 2000 次後，須符合接觸角 90° 以上。	

5. 試驗方法(下列方法需提供未加奈米原材料之空白試樣測試，以比對證明奈米尺寸對其功能之提升。)

5.1 取樣

試片應從產品本身選取或提供相同材質、相同工序所製備之試片。選取時應注意外觀有無破損或異常、選取產生功能之主要部位(避免邊緣部位)。

5.2 奈米尺寸 (詳見附錄 1「奈米表面塗裝高耐候鋁型材奈米尺寸試驗方法」)

5.3 水接觸角測試 (詳見附錄 2「奈米表面塗裝高耐候鋁型材接觸角測試方法」):

以蒸餾水為測試液體，於試片表面測量其接觸角，求得接觸角之平均值。

5.4 耐刷洗試驗 (詳見附錄 3「奈米表面塗裝高耐候鋁型材耐刷洗試驗方法」):

將試片於刷洗試驗機上，加入肥皂水，刷洗 2000 次後，再針對接觸角作試驗。

5.5 耐鹽霧試驗 (詳見附錄 4「奈米表面塗裝高耐候鋁型材耐鹽霧方法」):

將試片置於鹽霧試驗機中，試驗 500 小時後，再針對接觸角作試驗，檢視其測試結果。

5.6 耐候試驗 (詳見附錄 5「表面塗裝高耐候鋁型材耐候試驗方法」):

將試片置於耐候試驗機中，試驗 500 小時後，再針對接觸角作試驗，檢視其測試結果。

6. 試驗報告

6.1 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。

6.2 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、使用說明

(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

奈米表面塗裝高耐候鋁型材奈米尺寸試驗方法

- 1.1 原子力顯微鏡(Atomic Force Microscope, AFM)：參考標準規範 ASTM E2382-04 之規定。
- 1.2 樣品製備：選取經奈米表面塗裝之試片，檢測其表面之結構。
- 1.3 測試方法：半接觸式模式(Tapping mode)。
- 1.4 原理：探針貼近試片表面時，探針與試片之間的作用力大小反應於懸臂的形變上，藉由導入雷射光束並探測懸臂形變量，將訊號送至回饋控制電路處理並輸出至 Z 軸掃描器，可以得到等作用力的高度輪廓，加以 X 軸-Y 軸掃描器做探針-試片間相對性位移，即描繪出試片微區的表面形貌。經由表面形貌數據的統計，可以萃取出表面粗糙度、粒徑大小等參數。
- 1.5 檢測注意事項：
 - 1.5.1 非破壞性量測。
 - 1.5.2 可做大試片掃描，無須破片(< 8 inch)，最大試片尺寸：250 mm × 250 mm，厚度 < 12 mm。
 - 1.5.3 樣品：固態片狀材料，最大高度落差 < 6 μm。
 - 1.5.4 室溫，常壓，不破片
- 1.6 其他：

其他可提供奈米尺寸證據鑑定之儀器，如掃描式電子顯微鏡(Scanning Electron Microscopy, SEM)、穿隧式電子顯微鏡(Transmission Electron Microscopy, TEM).....等，同樣適用於本規範之奈米尺寸鑑定。

附錄 2

奈米表面塗裝高耐候鋁型材接觸角測試方法

參考標準規範：ASTM D 7334-08

1. 試驗前準備

1.1 試劑及藥品：

1.1.1 蒸餾水：如 ASTM D1193-06 Type II 所規範之，電導率(electrical conductivity at 25 °C)在 1.0 μ S/cm 以下。

1.2 儀器設備

1.2.1 接觸角測定儀

1.2.2 實驗室環境條件

溫度：(20 \pm 5) °C

相對濕度：(50 \pm 10) %

2. 試片製作及處理

2.1 試片應從產品本身選取或提供相同材質、相同工序所製備之試片，經奈米處理與未經奈米處理之相同基材試片，準備大小為 5 cm \times 5 cm 之試片各三個。

2.2 試片的清潔

將 2.1 的試片以蒸餾水全面洗淨，以確保試片之表面清潔，然後將試片於標準狀態實驗室乾燥 24 小時。

3. 試驗操作

3.1 在已乾燥的試片中，測量各五點的接觸角，以求得其平均值。

將此數值當作試片的接觸角。

註：接觸角的測量：使用蒸餾水液滴與試片相接觸，測量此時的接觸角。液滴的量須遵照使用的接觸角計的原廠操作說明，以適當的量來進行測量，蒸餾水為 4 μ L。

3.2 對未經奈米處理之試片，依上述方法測試，比較結果。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄包含下列項目：

4.1 測試日期。

4.2 試片的種類、大小、形狀。

4.3 試片的前處理條件。

4.4 實驗室的溫溼度。

4.5 經奈米處理與未經奈米處理之試片接觸角平均值之比對。

4.6 使用的接觸角量測設備之廠牌、型號、序號、及接觸角量測所使用的液滴量。

4.7 其他。

附錄 3

奈米表面塗裝高耐候鋁型材耐刷洗試驗方法

參考標準規範：CNS 10757

1. 試驗前準備

1.1 試劑及藥品

0.5 % 肥皂水：依 CNS 260(洗滌肥皂)所規定的肥皂，以去離子水溶解者。

1.2 儀器設備

耐刷洗試驗機：依 ASTM D2486-00 所規定的耐刷洗試驗設備。

2. 試片製作及處理

試片應從產品本身選取或提供相同材質、相同工序所製備之試片，經奈米處理與未經奈米處理之相同基材試片，準備大小為 5 cm × 5 cm 之試片各三個，以可配合耐刷洗試驗機可操作之規格為準。

3. 測試操作

3.1 將試片固定於耐刷洗試驗機之試驗台上。

3.2 檢查海綿是否固定架妥，磨擦面以 0.5 % 肥皂水保持溼潤狀態而磨擦試片表面。

3.3 來回刷洗算一次，設定磨擦次數 2000 次後，將試片從試驗機取下，以清水將試片沖洗乾淨，然後將試片於標準狀態實驗室乾燥 24 小時。

3.4 將經耐刷洗過之試片，分別測試其接觸角，並判定其測試結果。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果記錄它含下列項目：

4.1 測試日期。

4.2 試片之種類、大小及形狀。

4.3 耐刷洗試驗機廠牌、型號。

4.4 試片刷洗次數。

4.5 經刷洗後之試片，測試其接觸角之結果。

耐刷洗試驗法

依 ASTM D2486-00 規定之耐刷洗試驗設備

取經奈米處理與未經奈米處理大小為 5 cm × 5 cm 之試片各 3 片

以海綿沾附肥皂水(0.5%)，掛在懸吊臂上(重 454 g)

以來回刷洗算一次，刷洗 2000 次

再針對接觸角判定其結果

附錄 4

奈米表面塗裝高耐候鋁型材耐鹽霧方法

參考標準規範：CNS 8886 中之中性鹽水噴霧試驗

1. 試驗前準備

1.1 儀器設備

1.1.1 鹽霧試驗：依 CNS 8886 (鹽水噴霧試驗法)所稱經電鍍鋅、塗漆等表面被覆之金屬材料，以及其所載耐蝕性試驗所用之中性鹽水噴霧試驗(Neutral salt spray test, NSS) 中的設備、試藥、程序和判定方法。

1.1.2 溫度：噴霧室內試片支架附近之溫度，須保持在 $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$

2. 試片製作及處理

2.1 試片應從產品本身選取或提供相同材質、相同工序所製備之試片，經奈米處理與未經奈米處理之相同基材試片，準備大小為 $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ 之試片各三個。

2.2 試片的清潔

將 2.1 的試片以蒸餾水洗淨，以確保試片之表面清潔，然後將試片於標準狀態實驗室乾燥 24 小時。

3. 測試操作

3.1 將試片中置於鹽霧試驗機中，依所須之時間放置。

3.2 經鹽霧試驗後之試片，測試其接觸角之結果。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄包含下列項目：

4.1 測試日期。

4.2 試片的種類、大小、形狀。

4.3 試片的前處理條件。

4.4 實驗室的溫溼度。

4.5 經奈米處理與未經奈米處理之試片接觸角之比對。

4.6 使用的鹽霧試驗機設備之廠牌、型號、序號。

附錄 5

奈米表面塗裝高耐候鋁型材耐候試驗方法

參考標準規範：ASTM G154-06

1. 試驗前準備

1.1 儀器設備

1.1.1 QUV 耐候試驗機：依 ASTM G154-06 (Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials) cycle 2 所規定之設備，燈管波長為 310 nm。

曝曬條件：

Cycle	Lamp	Typical Irradiance	Approximate Wavelength	Exposure Cycle
2	UVB-313	0.71 W/m ² /nm	310 nm	4 h UV at 60(± 3)°C Black Panel Temperature; 4 h Condensation at 50(± 3)°C Black Panel Temperature

2. 試片製作及處理

2.1 試片應從產品本身選取或提供相同材質、相同工序所製備之試片，經奈米處理與未經奈米處理之相同基材試片，準備大小為 5 cm × 5 cm 之試片各三個。

2.2 試片的清潔

將 2.1 的試片以蒸餾水洗淨，以確保試片之表面清潔，然後將試片於標準狀態實驗室乾燥 24 小時。

3. 測試操作

3.1 將試片中置於 QUV 耐候試驗機中，依所須之時間放置。

3.2 經耐候試驗後之試片，測試其接觸角之結果。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄包含下列項目：

4.1 測試日期。

4.2 試片的種類、大小、形狀。

4.3 試片的前處理條件。

4.4 實驗室的溫溼度。

4.5 經奈米處理與未經奈米處理之試片接觸角之比對。

4.6 使用的耐候試驗機設備之廠牌、型號、序號。