

奈米標章產品驗證制度

奈米結構雙疏防污建築塗料驗證規範

文件編號：TN-030

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。

本規範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，其塗裝後任一維表面結構尺度須小於 100 nm；(2)奈米功能：應較原傳統塗料產品增加疏水、疏油與抗污之特性；(3)其他要求：包括耐刷洗特性以及耐候特性，作為鑑定塗料具有耐用與耐久之依據。奈米技術產品如係法定管制品者，另須符合相關法規之要求；同時產品耐久性亦須符合產業一般要求。

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。

有鑒於建築物在因表面張力，在長久使用下容易在外觀生污漬，造成美觀的破壞，使得建築須要定期維護，特制定本產品規範，藉由奈米微結構與雙疏特性，使塗裝在建築物的之塗層具有撥水、撥油與防污功能，能抵抗水性與油性污染物，以適用於台灣多雨、多油污污染環境，達到長期抗污與節省清潔人力與資源。

奈米標章驗證 產品規範	奈米結構雙疏防污建築塗料驗證規範	編號	TN-030
			
<p>1. 適用範圍</p> <p>本規範適用於具有奈米級結構之建築塗料，並具有疏水、疏油特性，可達到如蓮花效應之防污功能。</p> <p>2. 參考資料</p> <p>2.1 CNS 10756：塗料一般檢驗法（有關塗料之塗膜形成機能試驗法）。</p> <p>2.2 CNS 10757：塗料一般檢驗法（有關塗膜之物理、化學抗性之試驗法）。</p> <p>2.3 CNS 4940：水性水泥漆。</p> <p>2.4 CNS 3699：化學分析用水。</p> <p>2.5 ISO 16700：2004(E)：Microbeam Analysis –Scanning Electron Microscopy-Guideline for Calibrating Image Magnification。</p> <p>2.6 JIS R3257：Testing method of wettability of glass substrate。</p> <p>2.7 ASTM G154-06：Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic 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 奈米結構：產品其表面結構須符合任一維在 100 nm 以下之要求。</p> <p>3.2 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> <p>3.3 雙 疏：係指塗層同時具有疏水與疏油特性。</p> <p>3.4 疏 水：係指塗層與水接觸角$\geq 140^\circ$。</p> <p>3.5 疏 油：係指塗層與二碘甲烷接觸角$\geq 100^\circ$。</p> <p>3.6 自 潔：係指利用蓮花效應原理，以水（如雨水）將塗層表面髒污帶走，達到自我清潔功能。</p>			
公布日期 99 年 12 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

奈米結構雙疏防污建築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	塗膜表面結構 (ISO 16700:2004(E))	具奈米尺寸之產品，其表面結構須符合任一維在 100nm 以下。	廠商須提供測試報告或證明
奈米功能	水接觸角測試 (JIS R3257)	水接觸角大於 140°以上。	
	油接觸角測試 (JIS R3257)	二碘甲烷接觸角大於 100°以上。	
	水性污染物防污試驗 (本規範)	亮度差 $\Delta L \geq -2$	
	油性污染物防污試驗 (本規範)	亮度差 $\Delta L \geq -2$	
其他要求	耐刷洗試驗 (CNS 10757)	耐刷洗 2000 次後，須符合水接觸角大於 130°以上，二碘甲烷接觸角大於 90°以上。	
	耐候試驗 (ASTM G154)	QUV (UVB 313)測試 500 小時後，須符合水接觸角大於 130°以上，二碘甲烷接觸角大於 90°以上。	

5. 試驗方法

- 5.1 樣品製備：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「奈米結構雙疏防污建築塗料奈米尺寸試驗方法」): 以 TEM 或 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「奈米結構雙疏防污建築塗料接觸角測試方法」): 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 油接觸角試驗 (詳見附錄 2「奈米結構雙疏防污建築塗料接觸角測試方法」)。以二碘甲烷為測試液體，於試片表面測量其接觸角，求得接觸角之平均值。
- 5.5 水性污染物試驗 (詳見附錄 3「奈米結構雙疏防污建築塗料防污試驗方法」): 以碳黑污染物，於試片經水沖洗後，量測其亮度差異平均值。
- 5.5 油接觸角試驗 (詳見附錄 3「奈米結構雙疏防污建築塗料防污試驗方法」)。

以碳黑污染物，於試片經水沖洗後，量測其亮度差異平均值。

5.6 耐刷洗試驗（詳見附錄 4「奈米結構雙疏防污建築塗料耐刷洗試驗方法」）。

將試片於刷洗試驗機上，加入肥皂水，刷洗 2000 次後，再針對水、二碘甲烷接觸角，檢視其測試結果。

5.7 耐候試驗（詳見附錄 5「奈米結構雙疏防污建築塗料耐候試驗方法」）。

將試片置於耐候試驗機中，試驗 500 小時後，再針對水、二碘甲烷接觸角作試驗，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。

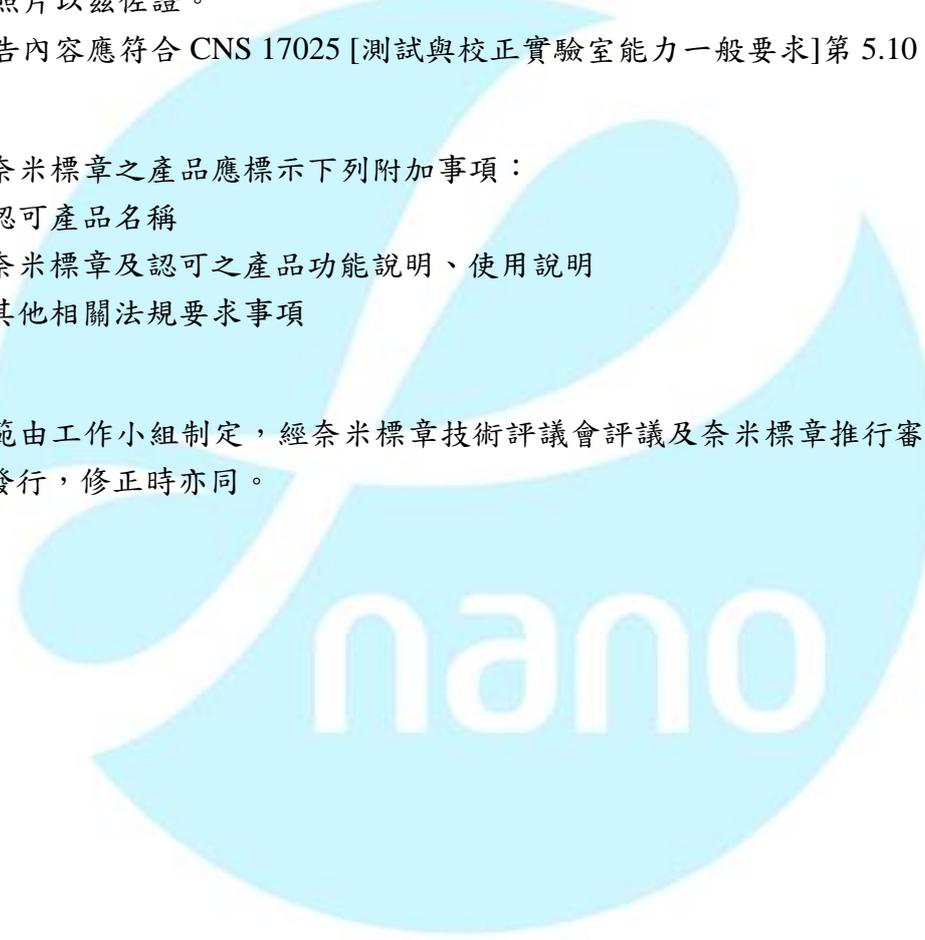
7. 標示

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。



nano

附錄 1

奈米結構雙疏防污建築塗料奈米尺寸試驗方法

1. 掃描式電子顯微鏡(Field Emission Scanning Electron Microscope, FE-SEM)

1.1 掃描式電子顯微鏡—參考 ISO 16700(E)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 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結構尺寸及型態的特性。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結構型態，最大的優點在於擷取的成像可用來判斷結構的尺寸，並可廣泛應用於結構尺寸分布從數奈米至數微米大小的廣泛材質。

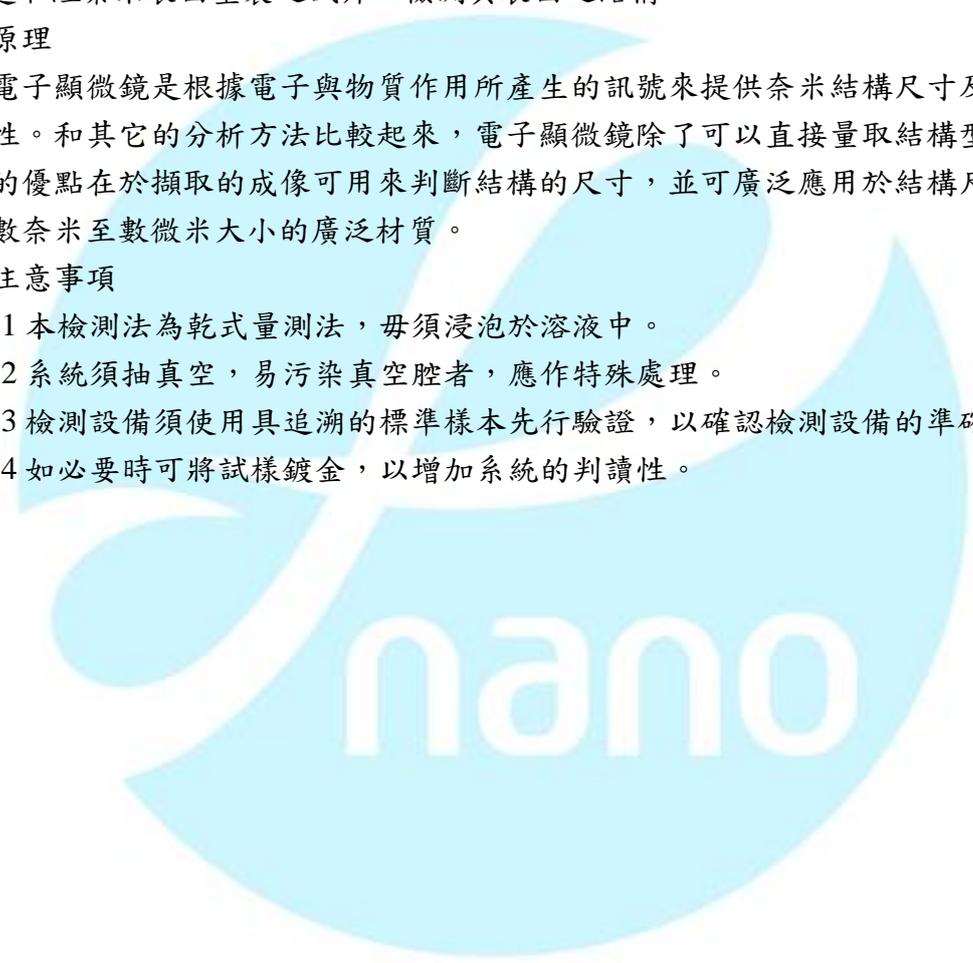
1.4 注意事項

1.4.1 本檢測法為乾式量測法，毋須浸泡於溶液中。

1.4.2 系統須抽真空，易污染真空腔者，應作特殊處理。

1.4.3 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。

1.4.4 如必要時可將試樣鍍金，以增加系統的判讀性。



nano

附錄 2

奈米結構雙疏防污建築塗料接觸角測試方法

參考標準規範：JIS R3257

1. 試驗準備

1.1 試劑及藥品：

- (1) 蒸餾水：如 CNS 3699 A2 所規範之，電導率 (electrical conductivity at 25 °C) 在 0.1 mS/m 以下。
- (2) 二碘甲烷：Diiodomethane，純度 $\geq 99\%$ 。

1.2 儀器設備

- (1) 接觸角測定儀。
- (2) 實驗室環境條件
溫度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
相對濕度： $(50 \pm 10) \%$

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 15 cm × 7.5 cm 之試片各三個。

3. 測試操作

3.1 在試片中，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：使用待測液體液滴與試片相接觸，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，待測液體體積為 1–4 μL 。

3.2 對未經奈米處理之試片，依上述方法測試，比較結果，證明撥水、撥油特性是由奈米塗料所提供。

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 實驗室的溫溼度。
- 4.4 經奈米處理與未經奈米處理之試片接觸角平均值之比對。
- 4.5 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。
- 4.6 其他。

附錄 3

奈米結構雙疏防污建築塗料防污試驗方法

參考標準規範：CNS 10757

1. 試驗準備

1.1 污染物

- (1) 水性污染物：碳黑（揮發份 $18.0 \pm 1\%$ ，粒徑 $15 \pm 2\text{ nm}$ ，比表面積 $350 \pm 40\text{ m}^2/\text{g}$ ）。
- (2) 油性污染物：碳黑（揮發份 $3.0 \pm 1\%$ ，粒徑 $15 \pm 2\text{ nm}$ ，比表面積 $350 \pm 40\text{ m}^2/\text{g}$ ）。

1.2 試驗設備（如下圖）：儲水箱長 \times 寬 = $350\text{ mm} \times 170\text{ mm}$ ，儲水容量至少 15 公升以上，儲水箱最下方裝置一個直徑 $\psi 8$ 的通水鐵管，放置試片為傾斜 45 度角之試片架，通水鐵管距離傾斜試片假之垂直距離為 200 mm。

1.3 實驗室環境條件

溫度： $(20 \pm 5)\text{ }^\circ\text{C}$

相對濕度： $(50 \pm 10)\%$

2. 試片製作及處理

試片製作方式將塗料塗裝於相等於產品應用之基材（如水泥、矽酸鈣版），依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 $150\text{ mm} \times 70\text{ mm}$ 之試片各三個。

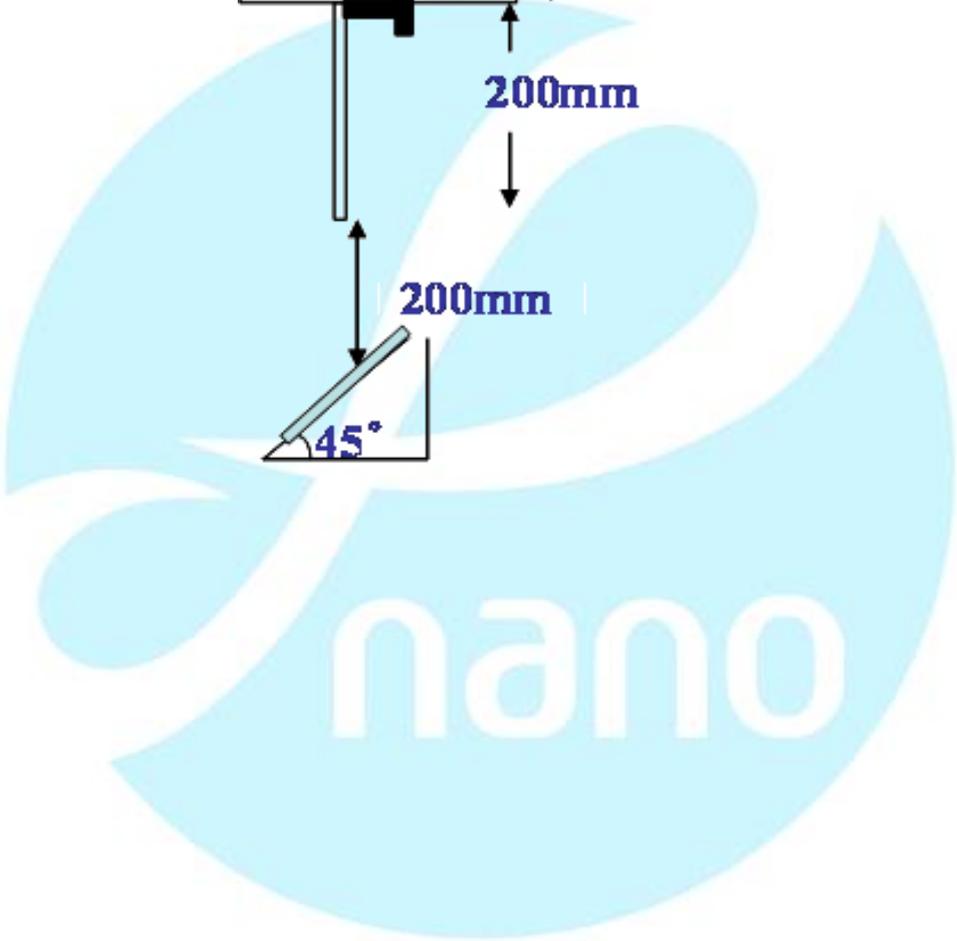
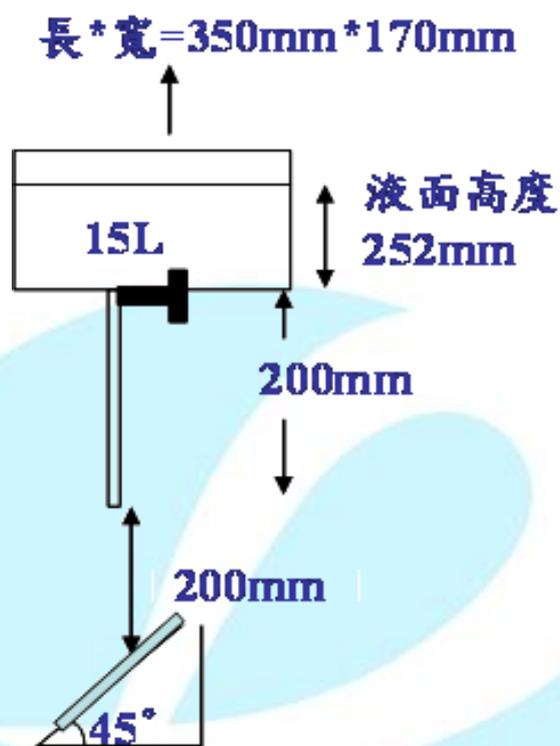
3. 測試操作

- 3.1 將污染物 0.2 g 置於 mesh no. 120 濾網中，均勻的將碳黑分佈於試片表面。
- 3.2 試片靜置兩小時後，將製片置於試片架上，以右圖裝置將水儲滿到 15 公升後停止儲水。打開沖水開關，並均勻穩定移動試片，直到沖水時間到達 1 分鐘後停止。
- 3.3 取出試片，靜置一天後，分別量測測試前、後亮度差 ΔL 。

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 實驗室的溫溼度。
- 4.4 測試污染物揮發份、粒徑與比表面積
- 4.5 經防污試驗前後之試片，測試其亮度差異 ΔL 。



附錄 4

奈米結構雙疏防污建築塗料耐刷洗試驗方法

參考標準規範：CNS 10757

1. 試驗準備

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 CNS 10757 所規定的耐刷洗試驗設備。

1.3 實驗室環境條件

溫度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

相對濕度： $(50 \pm 10) \%$

2. 試片製作及處理

試片製作方式將塗料塗裝於相等於產品應用之基材 (如水泥、矽酸鈣版)，依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 165 mm × 432 mm 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 (含未經奈米處理之試片) 固定於耐刷洗試驗機之試驗台上。

3.2 毛刷是否沾附肥皂水並固定架妥，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，設定刷洗次數 2000 次後，將試片從試驗機取下，以清水將試片沖洗乾淨，然後將試片於實驗室環境條件下乾燥 24 小時。

3.4 將經耐刷洗過之試片 (含未經奈米處理之試片)，分別測試其接觸角五點取其平均，並判定其測試結果。

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 耐刷洗試驗機廠牌、型號。

4.4 實驗室的溫溼度。

4.5 試片刷洗次數。

4.6 經刷洗後之試片，測試其接觸角之結果。

耐刷洗試驗法

依 CNS 10757 規定之耐刷洗試驗設備

塗料塗裝於基材，大小為 165 mm × 432 mm

以毛刷沾附肥皂水 (0.5 %)，掛在懸吊臂上 (乾毛刷重 450 ± 1 g)，磨擦面以肥皂水保持潤濕狀態。

以來回刷洗算一次，刷洗 2000 次

再針對接觸角判定其結果

nano

附錄 5

奈米結構雙疏防污建築塗料耐候試驗方法

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
	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

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 15 cm × 7.5 cm 之試片各三個。

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（含未經奈米處理之試片），分別測試其接觸角五點取其平均，並判定其測試結果。

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 使用的耐候加速試驗機設備之廠牌、型號。

4.4 實驗室的溫溼度。

4.5 試片測試耐候加速試驗時間。

4.6 經耐候加速試驗後之試片，測試其接觸角之結果。