

奈米標章產品驗證制度

奈米表面處理抗油污排油煙機驗證規範

文件編號：TN-014

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	96.12.18	規範制定	推行審議會 96 年度第 3 次委員會審議通過。
1.1	97.06.06	對規範所引用之 CNS 編號及名稱再釐清確認。	依據推行審議會 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。

奈米標章驗證 產品規範	奈米表面處理抗油污排油煙機	編號	TN-014
			
<p>1. 適用範圍</p> <p>本規範適用於表面含奈米級原材料處理之排油煙機，並具有抗污功能者，所含之範圍以排油煙機體之金屬板部分為主。</p> <p>2. 參考資料</p> <p>2.1 CNS 10757 塗料--一般檢驗法。</p> <p>2.2 ASTM D2486-06 Standard Test Methods for Scrub Resistance of Wall Paints。</p> <p>3. 用語釋義</p> <p>3.1 奈米排油煙機：係指排油煙機表面含奈米級特徵者(平均粒徑至少一維為 100 nm 以下)。</p> <p>3.2 抗油污：藉由材料表面之奈米特徵，以達油污不易附著或易於清洗。</p> <p>3.3 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

奈米表面處理抗油污排油煙機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	表面材料粒徑、分布、成分及結構。	須符合奈米尺寸之要求。	廠商須提供測試報告或證明。
奈米功能	水接觸角測試	大於 100° (接觸角改變須與奈米結構相關)。	
	油性物質污染試驗	1. 植物油. 沙拉油(葵花油)附著減少 90 % 以上。 2. 動物油 清香油附著減少 90 % 以上。	
其他要求	耐刷洗試驗	耐刷洗 500 次後，須符合接觸角大於 100° 以上及油性物質污染附著減少 50 % 以上。	
	耐熱試驗	100 °C 連續烘烤 8 h 後，須符合接觸角大於 100° 以上、油性物質污染附著減少 90 % 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 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「奈米表面處理抗污排油煙機奈米尺寸鑑定參考原則」)。

5.3 接觸角測試 (詳見附錄 2「奈米表面處理抗污排油煙機接觸角測試方法」)。

以蒸餾水作測試液體，於試片表面測量其接觸角，求得接觸角之平均值。

5.4 油性物質污染試驗(詳見附錄 3「奈米表面處理抗污排油煙機油性物質污染試驗」)。

將試片垂直置入特定調配之油性物質污染物中，取出垂直乾燥後，檢視油性物質污染物殘留之比例。

5.5 耐刷洗試驗 (詳見附錄 4「奈米表面處理抗污排油煙機耐刷洗試驗方法」)。

將試片於刷洗試驗機上，加入肥皂水，刷洗 500 次後，再針對接觸角、油性物質污染物作試驗，檢視其測試結果。

5.6 耐熱試驗（詳見附錄 5「奈米表面處理抗污排油煙機耐熱試驗方法」）。

將試片於烘箱，100 °C 連續烘烤 8 h 後，再針對接觸角、油性物質污染物作試驗，檢視其測試結果。

6. 試驗報告

6.1 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。

6.2 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) 產品功能即使用說明。
- (2) 清潔刷洗方法及注意事項。
- (3) 產品功能耐久性。
- (4) 適用範圍，如：排油煙機之面板、風扇等位置。

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。



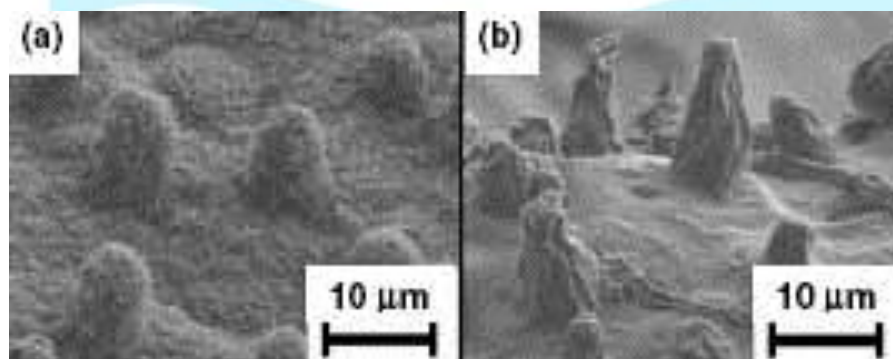
附錄 1

奈米表面處理抗污排油煙機奈米尺寸鑑定原則

排油煙機的抗污功能，是指當污染物沾到物體的表面時，可藉由水的沖刷，不須特別以人工清洗，就可保持表面的清潔，我們稱其具有抗污能力。奈米級抗污的作用原理大致上可分為三個方向：第一為使用蓮花效應；第二為使用高滑溜表面；第三為使用奈米粒子(如光觸媒)。蓮花效應是以蓮花葉片表面細微粗糙結構造成超疏水性的表面，當水珠滾動時，污染物粒子就會被一起帶走，因此奈米結構、水滴表面接觸角與抗污功能關係密切。而滑溜表面是以物體表面與水滴或污染物間的低磨擦力或低附著力保持表面的清潔，如水滴濕潤表面(接觸角較小)，表面粗糙度愈大則滑溜性愈差，因此滑溜性的表面結構粗糙度與抗污功能關係密切。奈米粒子(如光觸媒)是以氧化還原反應抗污。因此奈米尺寸鑑定原則分為蓮花效應抗污、高滑溜表面抗污及奈米粒子抗污三種方式。

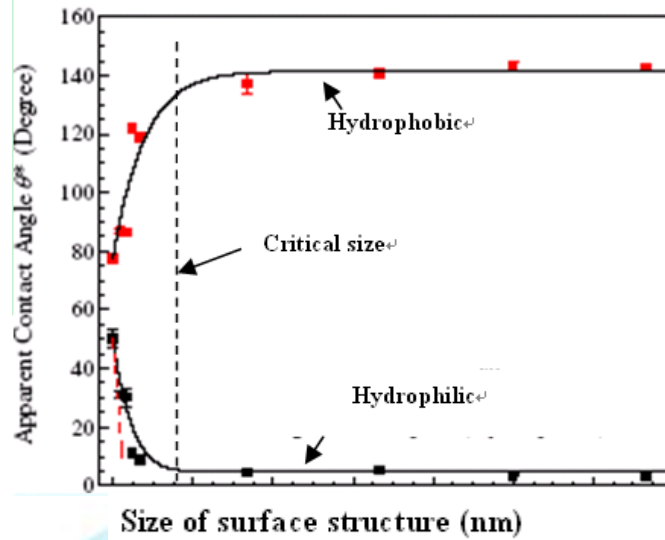
1. 蓮花效應抗污奈米尺寸鑑定原則

- 1.1 奈米結構分布：必須經由合格實驗室分析其組成，出具材質結構、分布的鑑定報告分析，證明奈米材料奈米結構小於 100 nm。



上圖左顯示蓮花的微米結構及其中的奈米髮結構，上圖右顯示蓮花的微米結構(奈米髮結構以熱處理去除)，左圖有較高水滴接觸角，顯示奈米髮的作用 [Nanotechnology 17 (2006) 1359-1362]

- 1.2 證明奈米結構與抗污有關：必須經由合格實驗室出具奈米結構與抗污鑑定相關報告分析，證明奈米材料奈米結構與抗污有關(如水滴接觸角的變化)。



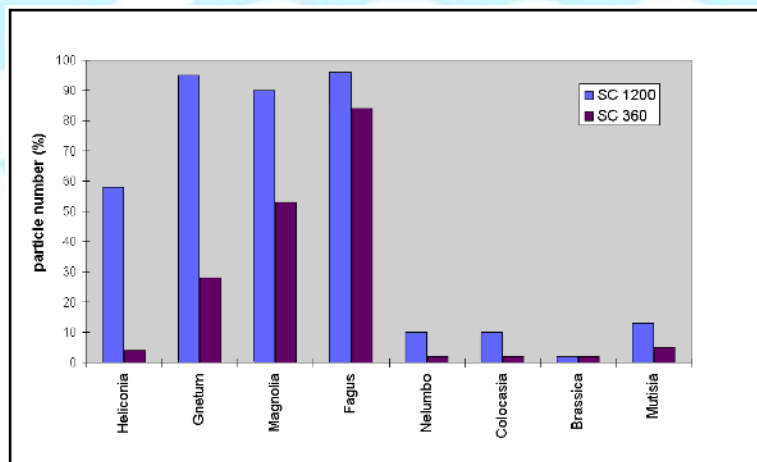
上圖顯示水滴接觸角與奈米結構的變化

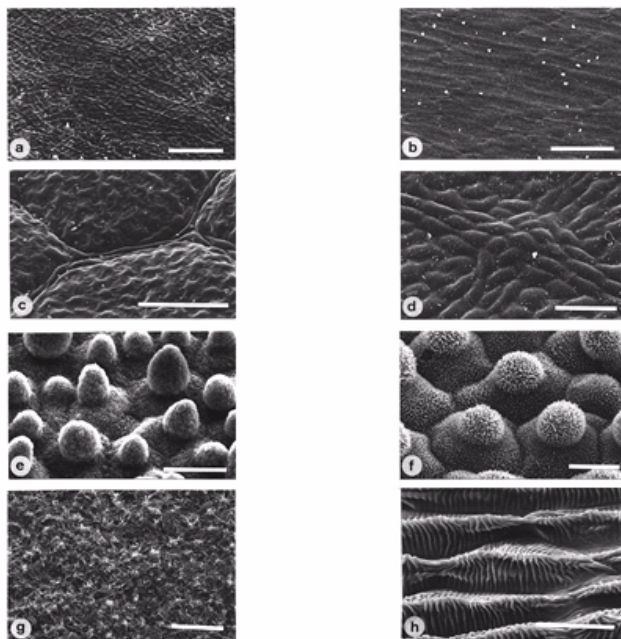
上圖顯示不同材料的接觸角與結構(SEM 量測)對人為污染物質 siliciumcarbide 360 及 1200 粒子的清潔效果(15°的傾斜角，y 軸顯示剩餘百分比)。

2. 高滑溜表面抗污奈米尺寸鑑定原則

2.1 奈米結構分布及成分：必須經由合格實驗室分析其組成，出具材質結構、分布的鑑定報告分析，證明奈米處理過的材料與未處理材料的粗糙度有明顯的變化且奈米結構的粗糙度須接近數個原子高度。

例：使用掃描電子顯微鏡(SEM)、掃描探針顯微鏡(SPM)或穿隧電子顯微鏡(TEM)分析



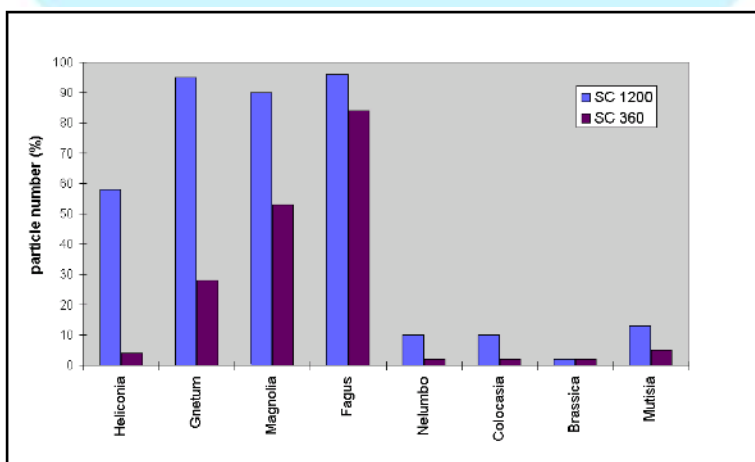


上圖顯示不同材料的結構或粗糙度(SEM 量測)

2.2 證明奈米結構與抗污有關：必須經由合格實驗室出具奈米結構與抗污鑑定相關報告分析，證明奈米材料奈米結構與抗污有關(如水滴接觸角的變化)。

<i>Heliconia densiflora</i>	28.4 ± 4.3
<i>Gnetum gnemon</i>	55.4 ± 2.7
<i>Magnolia denudata</i>	88.9 ± 6.9
<i>Fagus sylvatica</i>	71.7 ± 8.8
<i>Nelumbo nucifera</i>	160.4 ± 0.7
<i>Colocasia esculenta</i>	159.7 ± 1.4
<i>Brassica oleracea</i>	160.3 ± 0.8
<i>Mutisia decurrens</i>	128.4 ± 3.6

上圖顯示不同材料的接觸角



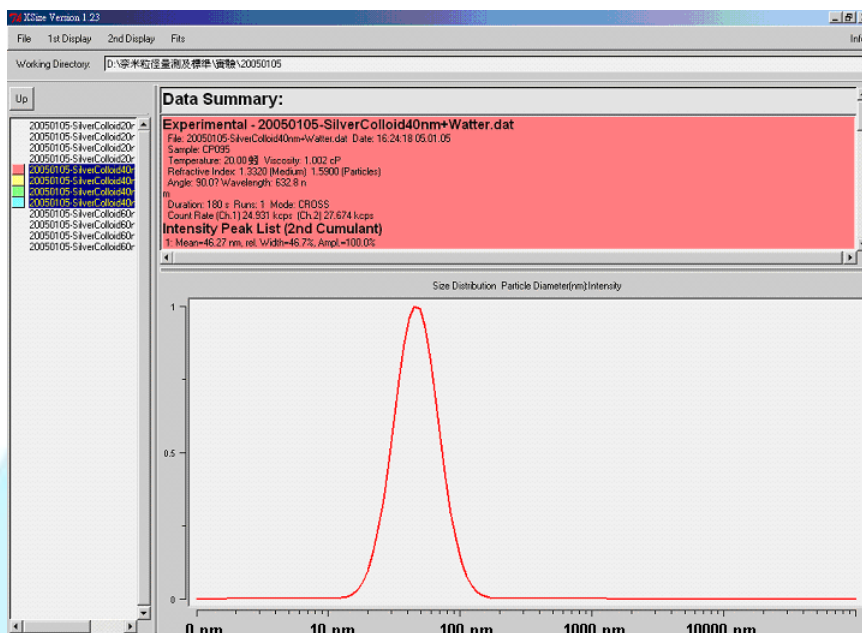
上圖顯示不同材料的對人為污染物質 siliciumcarbide 360 及 1200 粒子的清潔效果(15°的傾斜角，y 軸顯示剩餘百分比)。

3. 奈米粒子抗污奈米尺寸鑑定原則

3.1 奈米原料粒徑、分布：必須經由合格實驗室分析其組成，出具光觸媒材質粒徑、分布的鑑定報告析，證明奈米原料主要粒徑小於 100 nm。

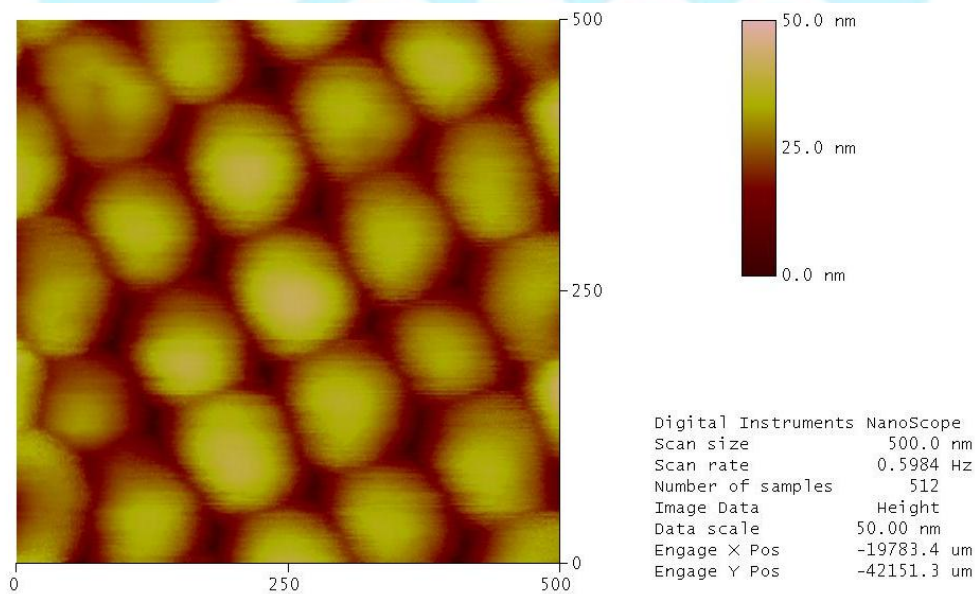
例 a：使用動態光散射儀(DLS)分析(工研院奈米中心提供)

下圖顯示平均粒徑為 46.26 nm



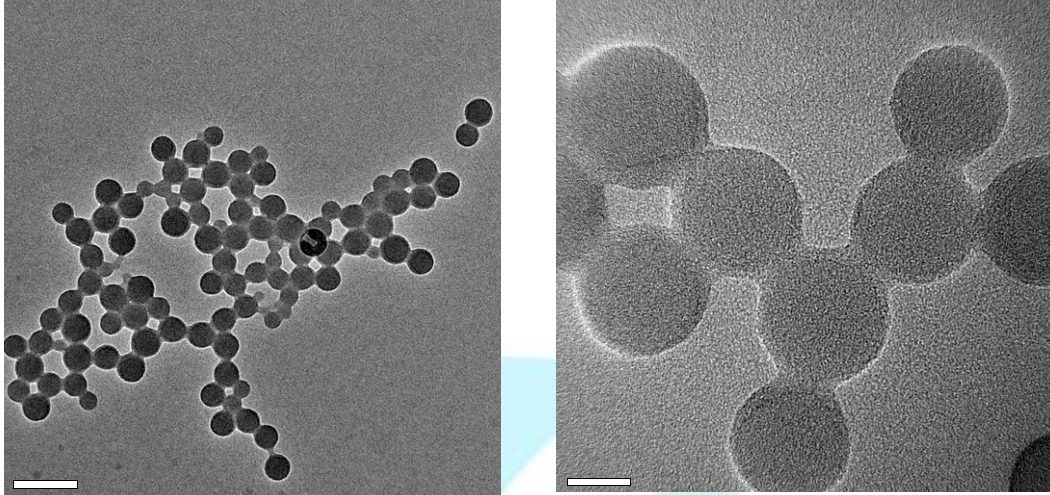
例 b：使用掃描探針顯微鏡(SPM)分析(工研院奈米中心提供)

下圖顯示平均粒徑為 100 nm



例 c：使用穿隧電子顯微鏡(TEM)分析(中研院提供)

下圖顯示平均粒徑為 50 nm

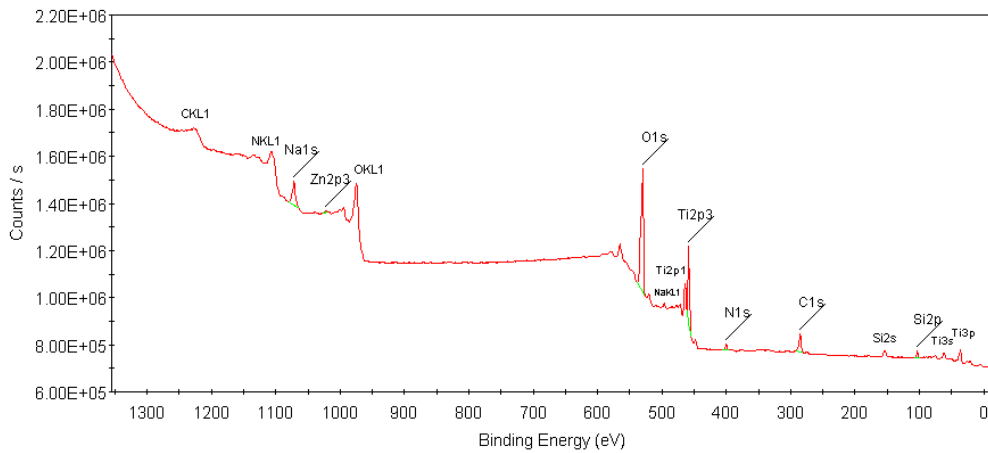


3.2 奈米產品成分：必須經由合格實驗室分析其組成，出具光觸媒材質成分存在的鑑定報告析，以鑑定奈米原料是否存在於奈米產品中。

例 a：使用多功能表面化學電子能譜儀(μ -ESCA/XPS)分析(工研院奈米中心提供)

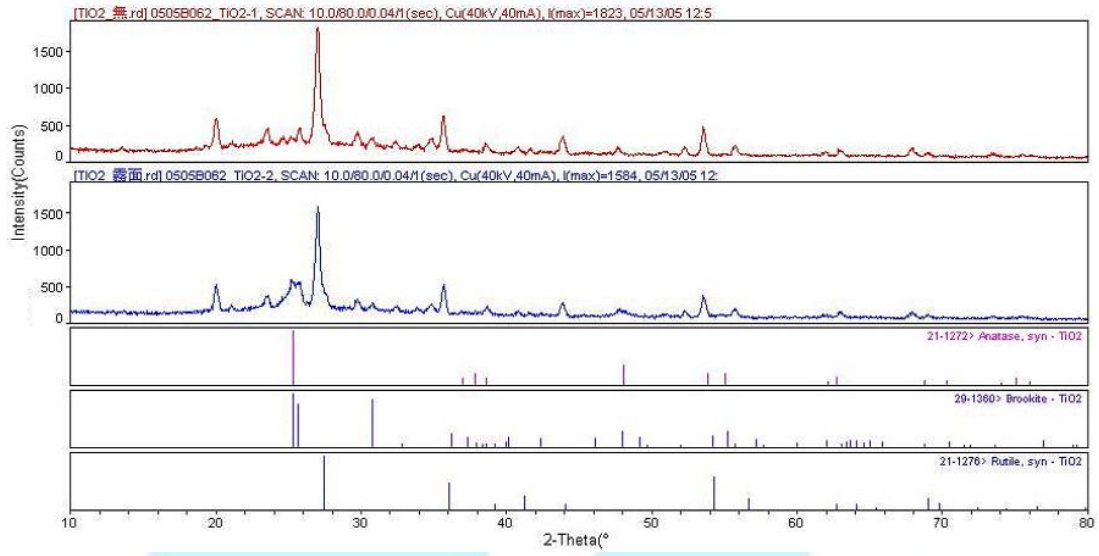
下圖顯示表面可能含光觸媒 TiO_2

霧光面含光觸媒 TiO_2



例 b：使用薄膜 X 光繞射儀(TF-XRD)分析(工研院奈米中心提供)

下圖顯示表面可能含光觸媒 TiO_2



附錄 2

奈米表面處理抗污排油煙機接觸角測試方法

1. 試驗前準備

1.1 試劑及藥品

- (1) 蒸餾水
- (2) 酒精：試藥級
- (3) 丙酮：試藥級

1.2 儀器設備

- (1) 接觸角測定儀
- (2) 實驗室環境條件
溫度(20 ± 5) °C
相對濕度(50 ± 10) %

2. 試片製作及處理

2.1 試片應從產品本選取或提供相同材質的試片，經奈米處理與未經奈米處理之相同基材試片，將產品平整的部分切取 5 cm × 5 cm 之大小，準備各三個試片。

2.2 試片的清潔

將第 2.1 節的試片以蒸餾水全面洗淨，也可以用酒精或丙酮和超音波洗淨器等合併使用，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 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：使蒸餾水與的液滴與試片相接觸，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，蒸餾水約為 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：

- (1) 測試日期
- (2) 試片的種類、大小、形狀
- (3) 試片的前處理條件
- (4) 實驗室的溫溼度
- (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
- (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水滴量。
- (7) 其它

接觸角測試流程

以蒸餾水、當作測試液體

5 cm × 5 cm 之大小的試片，準備經奈米處理與未經奈米處理各三個

以適當的量來進行測，蒸餾水約為 4 μ L

測量各 5 點的接觸角，以求得其平均值

nano

附錄 3

奈米表面處理抗污排油煙機油性物質污染試驗

1. 試驗前準備

1.1 試劑優藥品如

- (1) 市售沙拉油(葵花油)及清香油。
- (2) 調配濃度：100 %原液

1.2 儀器設備

- (1) 燒杯
- (2) 量筒

2. 試片製作及處理

2.1 應從產品本身選取或提供相同材質的試片，選取經奈米處理與未經奈米處理之試片，並將產品平整的部分切取 5 cm × 5 cm 大小之試片各 3 片。

2.2 試片前處理條件

將第 2.1 節的試片以酒精或丙酮洗淨，以確保試片之表面清潔。

3. 測試操作

3.1 將試片垂直置於市售沙拉油或葵花油燒杯中，隨即取出試片，離開液面後垂直垂流 5 分鐘。

3.2 檢視市售沙拉油或葵花油附著面積之比例。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄應含下列項目：

- (1) 測試日期。
- (2) 試片之種類、大小、形狀及前處理條件。
- (3) 測試時之環境溫溼度。
- (4) 比對經奈米處理與未經奈米處理之試片，每一試片之油污殘留比例。

油性物質污染試驗法流程

1. 市售沙拉油(葵花油)及清香油。
2. 調配濃度：100 % 原液

取經奈米處理與未經奈米處理之試片各 3 片，大小為 5 cm × 5 cm

將試片垂直置於油性物質污物燒杯中(直至有表面理之高度)，以 5 cm/10 sec 的速度離開液面後，隨即取出試片，離開液面後垂直垂流 5 分鐘。

測試油污附著面積之比例(百格)

附錄 4

奈米表面處理抗污排油煙機耐刷洗試驗方法

1. 試驗前準備

1.1 試劑及藥品

0.5 %肥皂水：依 CNS 549 [日用香皂] 所規定的一般香皂，以去離子水溶解者。

1.2 儀器設備

耐刷洗試驗機：依 ASTM D2486 所規定的耐刷洗試驗設備。

註：依 ASTM D2486 為塗料之方法。

2. 試片製作及處理

2.1 應從產品本身選取或提供相同材質的試片，選取經奈米處理與未經奈米處理之試片，並將產品平整的部分切取 5 cm × 5 cm 大小之試片各 3 片。

2.2 試片前處理條件

將第 2.1 節的試片以酒精或丙酮洗淨，以確保試片之表面清潔。

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 檢查海棉是否固定架妥，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 500 次後，將試片從試驗機取下，以清水將試片沖洗乾淨，放入烘箱中以 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 烘乾約 40 分鐘，取出試片於室溫中冷卻備用。

3.4 將經耐刷洗過之試片，每 2 片為一組，分別測試其接觸角、油性物質污染，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：

- (1) 測試日期。
- (2) 試片之種類、大小及形狀。
- (3) 耐刷洗試驗機廠牌、型號。
- (4) 試片刷洗次數。
- (5) 比對經奈米處理與未經奈米處理之試片，經刷洗後之試片，其接觸角、油性物質污染之測試結果。

耐刷洗試驗法

依 ASTM D2486 規定之耐刷洗
試驗設備

經奈米處理與未經奈米處理之試片，
取試片各 3 片，大小為 5 cm × 5 cm

以海棉沾附肥皂水(0.5%)，掛在懸吊
臂上(重 454 g)

以來回刷洗算一次，刷洗 500 次

再針對接觸角、油性物質污物測
試，判定其結果

附錄 5

奈米表面處理抗污排油煙機耐熱試驗方法

1. 試驗前準備

儀器設備：烘箱(100 ± 5) °C 之溫度。

2. 試片製作及處理

2.1 應從產品本身選取或提供相同材質的試片，選取經奈米處理與未經奈米處理之試片，並將產品平整的部分切取 5 cm × 5 cm 大小之試片各 3 片。

2.2 試片前處理條件

將 2.1 的試片以酒精或丙酮洗淨，以確保試片之表面清潔。

3. 測試操作

3.1 將試片置於(100 ± 5) °C 的烘箱中 8 h。

3.2 將經耐熱過之試片，每 2 片為一組，分別測試其接觸角及油性物質污染，並判定其測試結果。

4. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄應含下列項目：

- (1) 測試日期。
- (2) 試片之種類、大小、形狀及前處理條件。
- (3) 測試時之環境溫溼度。
- (4) 比對經奈米處理與未經奈米處理之試片，每一試片之油污殘留比例。

耐熱試驗方法

使用烘箱作為耐熱試驗的設備

經奈米處理與未經奈米處理之試片，取試片各3片，大小為5 cm × 5 cm

將試片置於(100 ± 5) °C的烘箱中8 h

再針對接觸角、油性物質污染測試，判定其結果

nano