

# 奈米標章產品驗證制度

## 奈米多孔碳工業用水除氯濾心驗證規範

---

文件編號：TN-045

版次：1.0

### 制定/修正紀錄

版次	日期	制定/修正摘要	審查/核准
1.0	102.01.02	規範制定	推行審議會 101 年度第 2 次審議會通過。

## 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，其奈米尺寸須小於 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，另須符合相關法規之要求；同時產品耐候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，交由奈米標章產品驗證制度登錄實驗室或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。

有鑒於奈米多孔碳工業用水除氯濾心可有效去除水中自由有效餘氯，特制定本產品規範，藉由奈米多孔碳材料加工，使濾心具有奈米多孔碳除氯之效果，使得水中自由有效餘氯濃度下降，達到保護後端產品之衛生安全效果，有助於工業製程品質以及降低生產機具的損耗。

奈米標章驗證 產品規範	<h2 style="text-align: center;">奈米多孔碳工業用水除氯濾心</h2>	編號	TN-045
			
<p><b>1. 適用範圍</b></p> <p>本規範適用於具除氯功能之工業用水濾心，其除氯功能源自於奈米多孔碳。</p> <p><b>2. 參考資料</b></p> <p>2.1 CNS 698：1965 工業用活性碳（粉狀）檢驗法。                  2.2 CNS 1633：1964 化學試藥（碳，脫色用）（活性碳）。                  2.3 CNS 5581：1980 活性碳灰分含量測定法。                  2.4 CNS 5582：1980 活性碳水分含量檢驗法。                  2.5 CNS 5583：1980 活性碳顆粒大小分佈測定法。                  2.6 CNS 14933：2006 飲用水處理單元—適飲性。                  2.7 NSF/ANSI Standard 42: Drinking water treatment units - Aesthetic effects。</p> <p><b>3. 用語釋義</b></p> <p>3.1 奈米多孔碳工業用水除氯濾心：含奈米尺寸孔洞結構碳材料之濾心。                  3.2 奈米多孔碳：含孔徑分佈在 2 nm 以下孔洞結構之之碳材料。                  3.3 除氯：藉由濾心之奈米結構，達到去除水中自由有效餘氯(free available residual chlorine)之目的。                  3.4 工業用水濾心：主要用於工業製程中淨化水質之濾材。                  3.5 微孔體積 (<math>V_{\text{micro}}</math>)：依據 IUPAC 定義，孔徑小於 2 nm 之孔洞體積。                  3.6 總孔體積 (<math>V_t</math>)：材料中所含孔洞之總體積。</p>			
公布日期 102 年 01 月 02 日	奈米標章產品驗證制度印行	修正日期 年 月 日	

#### 4. 判定基準

奈米多孔碳工業用水除氯濾心須依本規範規定之方法進行測試並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	奈米多孔碳工業用水除氯濾心所使用奈米材料之比表面積(BET)與微孔(孔徑小於2 nm之孔洞)體積比率( $V_{\text{micro}}/V_t$ )。	奈米多孔碳之比表面積(BET)須大於700 m <sup>2</sup> /g，其所含微孔體積比率須大於70%。	廠商須提供測試報告或證明。
奈米功能	水中自由有效餘氯去除率。	在水流量4 L/min測試條件下，於總累積水量12000公升時，水中自由有效餘氯去除率須達80%以上。	

#### 5. 試驗方法

- 5.1 樣品製備：濾心總體積(540 ± 120) cm<sup>3</sup>。
- 5.2 奈米尺寸：詳見附錄1。
- 5.3 奈米功能：詳見附錄2。

#### 6. 試驗報告

- 6.1 報告內容應符合 CNS 17025：2007 [測試與校正實驗室能力一般要求]第 5.10 節之要求。
- 6.2 對於奈米尺寸及奈米功能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。
- 6.3 奈米尺寸之試驗報告至少應包含以下內容：
  - (1) 所測試產品之比表面積。
  - (2) 所測試產品之微孔體積比率。
- 6.4 奈米功能之試驗報告至少應包含以下內容：
  - (1) 樣品名稱。
  - (2) 試驗用吸附目標物。
  - (3) 試驗條件。
  - (4) 水中自由有效餘氯去除率。

#### 7. 標示

符合奈米標章之產品應標示下列附加事項：

- 7.1 認可產品名稱。
- 7.2 使用之奈米級原材料及加工方式。
- 7.3 奈米標章及認可之產品功能說明（水中自由有效餘氯去除率）。
- 7.4 產品使用應注意事項。

7.5 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

### 奈米多孔碳工業用水除氯濾心奈米尺寸試驗方法

#### 1. 概要

本試驗方法係以比表面積及孔徑分析儀，對產品所含孔洞結構之孔徑尺寸測定法。

#### 2. 裝置及材料

##### 2.1 量測儀器

比表面積及孔徑分析儀。

##### 2.2 樣品製備

- (1) 先將奈米多孔碳濾心粉碎 (40 × 100 mesh)，再進行孔徑分析測試。
- (2) 測試前必須先將樣品置於 105 °C 環境中達到恆重 (±0.1%)，去除所含之水份。

#### 3. 原理

在定溫下，測定不同相對壓力時的氣體在固體表面的吸附量後，基於 Brunauer、Emmett 和 Teller (BET) 的多層吸附理論及其公式可計算出固體的比表面積，基於 Kelvin 的毛細管凝理論及其公式，Wheeler 綜合考慮毛細管凝聚和多層吸附的理論，原則上便可以計算出固體之比表面積。

#### 4. 試驗操作

- 4.1 樣品：檢測之樣品重量至少 5 g，以作為試樣。
- 4.2 試樣準備：取 0.1 g~1.0 g 之粉末試樣，放入分析管中並置於分析儀器中，於真空環境下，溫度設定 300 °C，時間 60 分鐘以上之除氣方式，真空度達  $10^{-2}$  Torr，進行試樣前處理。試樣前處理完成後，需以有效位數至少 0.0001 g 之精密天秤，精確稱取並記錄試樣重量。
- 4.3 在相對分壓比 0.05~0.2 間，設定 5 點，做多點比表面積量測。
- 4.4 利用 BET 及 Kevin equation 分析方法且以  $m^2/g$  為單位，計算其試樣之比表面積與孔洞體積。

#### 5. 結果分析

利用氮氣氣體分子在材料表面熱力學等溫吸附與脫附之變化，檢測比表面積大小 (BET)、孔徑大小和分佈 (BJH)。

## 附錄 2

### 奈米多孔碳工業用水除氯濾心水中自由有效餘氯去除率試驗方法

#### 1. 概要

本試驗方法係參考 CNS 14933:2006 飲用水處理單元—適飲性和 NSF/ANSI Standard 42: Drinking water treatment units - Aesthetic effects 進行試驗評估，以具有奈米多孔碳所製備之濾心，計算其過濾前後水中自由有效餘氯濃度之差異性。

#### 2. 裝置及材料

##### 2.1 量測儀器

水中自由有效餘氯濃度監控器。

##### 2.2 水樣製備

原水應採用符合 CNS 14933 標準水樣（ $\text{pH} = 7.5 \pm 0.5$ ，溫度 $=20 \pm 3$  °C，總溶解固形物  $\text{TDS}=200 \text{ mg/L} \sim 600 \text{ mg/L}$ ），配製 $(2 \pm 0.01) \text{ mg/L}$  之次氯酸（HOCl）水溶液。

#### 3. 原理

利用 TRIDES 三電極式電流法，並以 pH 和溫度作為補償，提供工作電極跟對電極之間一固定的電壓（相對於參考電極提供的參考電壓），HOCl 在工作電極上被還原，產生正比於自由有效餘氯濃度的電流，於記錄器顯示水中自由有效餘氯濃度值。

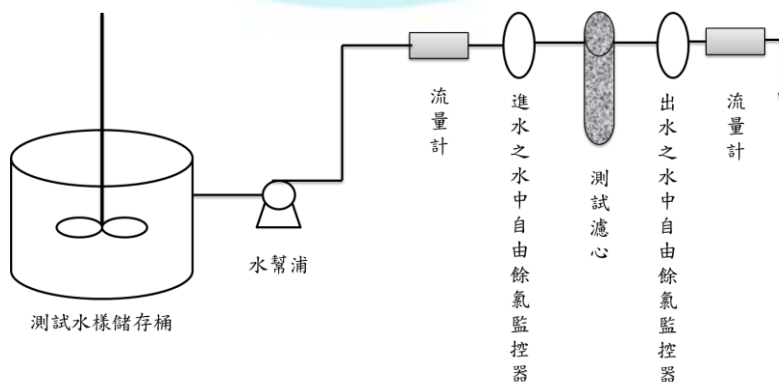
#### 4. 試驗操作

將所製備水樣經由測試裝置（如圖一）後，取進出之流水，藉由水中自由有效餘氯濃度監控器，分別量測不同總累積水量（每 1000 L 記錄一次）進出水之水中自由有效餘氯濃度，其值取小數點後 2 位四捨五入，以下列運算式計算水中自由有效餘氯之去除率。

$$\text{移除率} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

A：進水之水中自由有效餘氯濃度。

B：出水之水中自由有效餘氯濃度。



圖一、水中自由有效餘氯去除率檢測裝置流程圖



## 5. 試驗結果報告表示方法

試驗結果紀錄包含下列項目：

- 5.1 水中自由有效餘氯濃度監控器廠牌。
- 5.2 進出水之水中自由有效餘氯濃度與水流速。
- 5.3 水中自由有效餘氯去除率。

