

# 中華民國國家標準

## CNS

### 紡織品－不織布試驗法－ 第 12 部：受壓吸收性測定法

**Textiles – Test methods for nonwovens  
– Part 12: Demand absorbency**

**CNS (草-制  
110083):2021**

中華民國 年 月 日制定公布  
**Date of Promulgation: - -**

中華民國 年 月 日修訂公布  
**Date of Amendment: - -**

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印



## 目錄

節次	頁次
前言 .....	2
1. 適用範圍 .....	3
2. 引用標準 .....	3
3. 用語及定義 .....	3
4. 原理 .....	3
5. 儀器設備 .....	3
6. 設備組裝 .....	5
7. 試樣的準備和預處理 .....	5
8. 實驗步驟 .....	6
9. 結果表示 .....	6
9.1 吸收液體質量-時間(A-t)曲線 .....	6
9.2 最大吸收質量( $A_f$ ) .....	6
9.3 受壓吸收量(DAC) .....	7
9.4 最大吸收速率(MAR) .....	7
10. 實驗報告 .....	9
附錄 A (規定)利用數據擷取系統測試液體通過多孔玻璃板的流速 .....	10
附錄 B (參考)最大吸收速率計算範例 .....	12
附錄 C (參考)精密度 .....	13
參考資料 .....	14

# CNS (草-制 1100083):2021

## 前言

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。CNS 5610:1987 已被廢止，本標準取代該標準分割之一部分。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

CNS 5610 不織布試驗方法由以下部分組成

- 第 1 部：單位面積質量測定法
- 第 2 部：厚度測定法
- 第 3 部：抗拉強力與斷裂伸長率測定法(條式法)
- 第 4 部：抗撕裂強力測定法
- 第 5 部：抗機械穿破測定法(鋼球破裂法)
- 第 6 部：吸收性測定法
- 第 7 部：彎曲長度測定法
- 第 8 部：液體穿透時間測定法(模擬尿液)
- 第 9 部：懸垂性測定法
- 第 10 部：乾態落纖及微粒測定法
- 第 11 部：溢流量測定法
- 第 12 部：受壓吸收性測定法
- 第 13 部：液體反覆滲透時間測定法
- 第 14 部：覆蓋物回潮率測定法
- 第 15 部：透氣性測定法
- 第 16 部：防水滲透性測定法(靜水壓法)
- 第 17 部：水滲透性測定法(噴淋衝擊法)
- 第 18 部：抗拉強力與斷裂伸長率測定法(抓式法)

## 1. 適用範圍

本標準規定試樣在機械壓力作用下，其一面與液體接觸時試樣對液體吸收性的測試方法。

本部用於比較不織布類材料的吸收性，但無法模擬對最終產品的實際使用條件。

備考：受壓吸收性也稱為受壓潤濕性。

## 2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

CNS 5611 紡織品物理試驗法通則

CNS 3699 化學分析用水

## 3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

### 3.1 最大吸收質量 $A_f$ (maximum absorbed mass)

到時間  $T_f$  為止，試樣所吸收的液體質量(g)。其中試樣在吸收時間  $T_f$  時所吸收的液體質量與到  $T_f$  前 5 s 時所吸收的液體質量的變化量 < 1 %。

### 3.2 受壓吸收量 (Demand Absorbency Capacity, DAC)

最大吸收質量  $A_f$  與試樣質量  $m$  的比(g/g)。

### 3.3 最大吸收速率 (Maximum Absorption Rate, MAR)

單位時間間隔內吸收液體質量的最大變化量(g/s)。

備考：MAR 是在 1 s 的時間內根據以 0.25 s 或更短的採樣間隔的數據記錄計算得出的。從吸收的液體質量與時間關係的曲線中的反曲點可得出最大吸收速率。

## 4. 原理

本方法測試在橫定壓力的作用下，不織布對液體的吸收性。將試樣放在專用的多孔玻璃板上，並透過虹吸管連接到儲液槽。儲液槽內的液面高度低於多孔玻璃板的上表面，經由量測儲液槽的質量與時間的變化，來評估織物的受壓吸收性。

## 5. 儀器設備

儀器設備見圖 1。

單位：mm

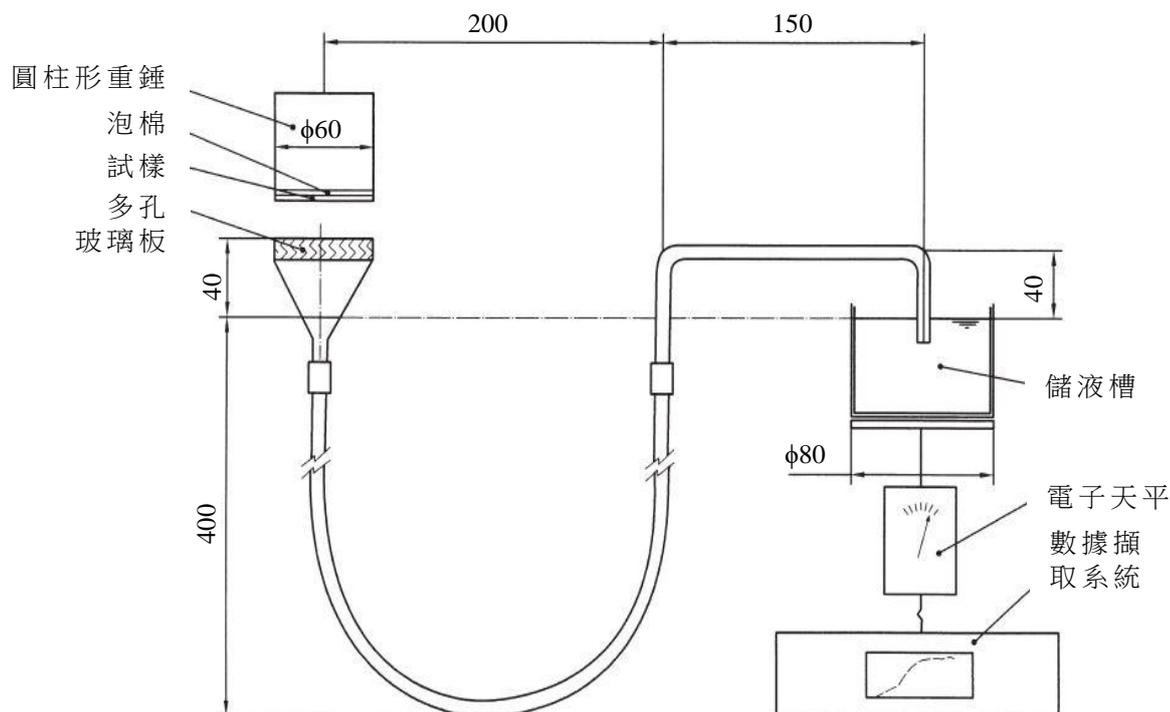


圖 1 虹吸裝置

- 5.1** 多孔玻璃板，直徑為 $(60 \pm 1)$  mm，厚度為 $(4 \pm 1)$  mm，孔隙等級為 2 ( $4 \mu\text{m} \sim 90 \mu\text{m}$ )，嵌入最小口徑 $(7.0 \pm 0.2)$  mm 的漏斗頂端，在校正程序(見附錄 A)規定的條件下，液體流速為  $2.5 \text{ g/s} \sim 3.5 \text{ g/s}$ 。
- 5.2** 玻璃儲液槽，圓柱形，直徑 $\geq 80$  mm。
- 5.3** 虹吸組件，由一個玻璃 U 型管與矽膠管組成，兩者內徑皆為 $(8.0 \pm 0.2)$  mm (見圖 1)。
- 5.4** 電子天平，用於秤重儲水槽及其內裝液體的質量，精確至  $0.01 \text{ g}$ 。
- 5.5** 數據擷取系統，能隨著時間記錄儲液槽質量變化的設備(例如電腦系統、數據分析軟體與印表機)。如果是數字顯示系統，此設備每秒至少要能讀取 4 次天平數據。  
備考：高吸收速率的材料，讀取速度可為每秒 8 次。(見 9.4 備考 1)
- 5.6** 疏水性的聚醚-聚氨酯泡棉，直徑 $(55 \pm 1)$  mm，厚度 $(2.0 \pm 0.5)$  mm，密度 $(28 \pm 3) \text{ kg/m}^3$ ，每 1 cm 有 20 個規則的孔洞(open cells)。
- 5.7** 圓柱形重錘，直徑 $(60 \pm 1)$  mm，重錘和泡棉的總重量為 $(605 \pm 5) \text{ g}$ ，以確保施加在試樣上的壓力為 $(2.50 \pm 0.05) \text{ kPa}$ 。
- 5.8** 測試液體，使用符合 CNS 3699 的去離子水，但也可使用其他適當的液體，使用哪種測試液體應在報告中說明，並在 $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  下使用。
- 5.9** 清潔劑，如磺酸基鉻酸( $1/3 \text{ } 50 \text{ g/L K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  與  $2/3 \text{ } 95 \% \text{ H}_2\text{SO}_4$  混合液)或其他有相同效果的清潔劑。

5.10 水平儀。

## 6. 設備組裝

6.1 檢測裝置如圖 1 所示。各部組件應依據相關尺寸進行組裝。

6.2 使用疏水性雙面膠將疏水性泡棉(5.6)黏貼至圓柱形重錘(5.7)底部，以便可以隨時更換。

6.3 為了使檢測裝置充滿液體而沒有氣泡，確認所有的導管內都充滿液體，然後在水中將其與裝好多孔玻璃板的漏斗連接在一起，如圖 2 所示。

6.4 用水平儀(5.10)調整多孔玻璃板的上表面和 U 型管(5.3)水平部分上端的外表面，使其處於同一水平上，並且比儲液槽內液面高出 $(40 \pm 0.5)$  mm。

6.5 連結數據擷取系統(5.5)，檢查是否可以運作。

備考：因為設備導管的尺寸、形狀、液面高度以及多孔玻璃板的孔隙會造成流動阻力進而影響到測試結果，所以，為了獲得良好的再現性，必須使用設備規定的規格與操作步驟。

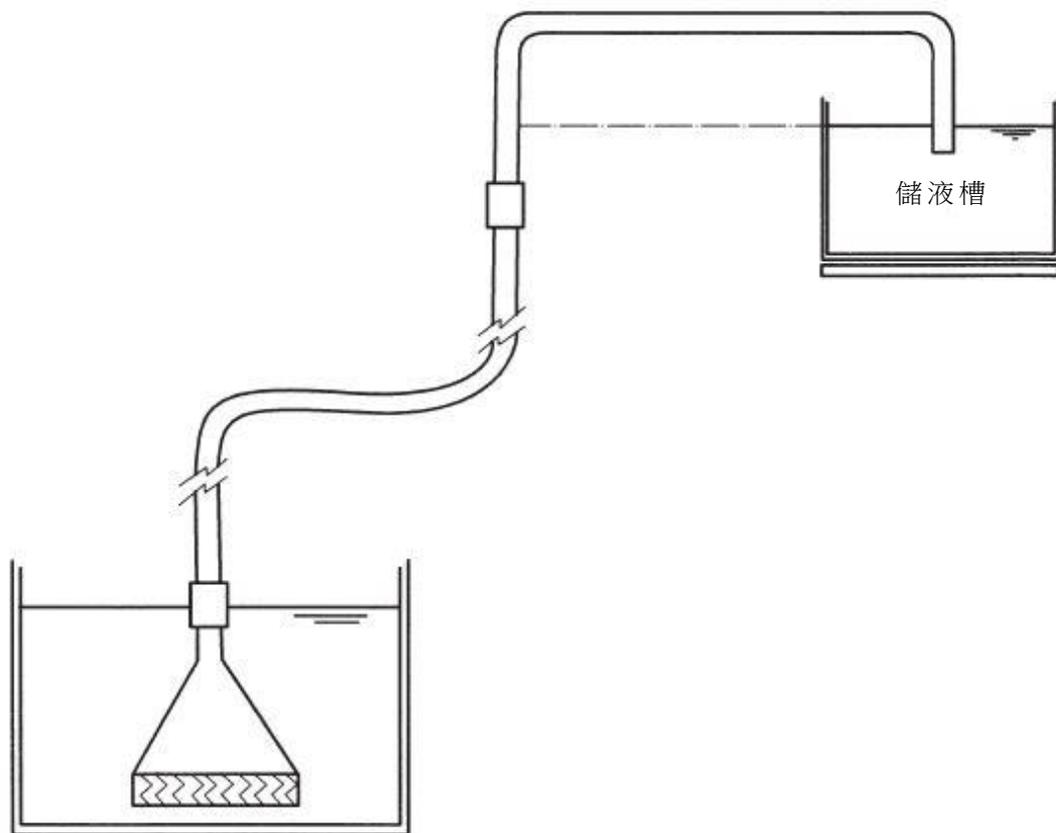


圖 2 導管和漏斗的連接方法

## 7. 試樣的準備和預處理

7.1 在不織布試樣上做記號，以便識別接觸多孔玻璃板的一面。

7.2 從每個樣品上裁剪 5 個直徑為 $(55 \pm 1)$  mm 的試樣。

7.3 試樣應依照 CNS 5611 相關規定進行預處理。

## 8. 實驗步驟

- 8.1 量測並記錄試樣的質量  $m(g)$ 。
- 8.2 必要時用吹風機將黏在重錘上的泡棉吹乾。
- 8.3 用 3 塊面積  $1\text{ cm}^2$  的疏水性雙面膠帶，將試樣黏在重錘(5.7)有泡棉的那一面。
- 8.4 確認多孔玻璃板(5.1)和 U 型管(5.3)水平部分上端的外表，比儲液槽液面高(40.0 ± 0.5) mm。
- 8.5 秤重儲水槽的質量  $m_0(g)$ 。
- 8.6 啟動數據擷取系統(5.5)。
- 8.7 將黏有泡棉(5.6)和試樣的重錘放置到多孔玻璃板上。試樣和多孔板接觸時，儘量使試樣表面與多孔板表面平行且圓心重疊。
- 8.8 利用數據擷取系統記錄儲液槽逐漸減少的質量  $m_t$ 。
- 8.9 持續進行測試並記錄質量，直到 5 s 內儲液槽質量變化量 < 吸收質量的 1 % 時，停止測試。
- 8.10 移除多孔板上的重錘，並將試樣從重錘上取下。
- 8.11 重複步驟 8.1 ~ 8.10，測試剩下的 4 個試樣。
- 8.12 測試完每組 5 個試樣後，都要更換新的測試液(5.8)。
- 8.13 測試完每組 5 個試樣後，都要用磺酸基鉻酸或其他清潔劑(5.9)清洗多孔玻璃板，然後用蒸餾水沖洗。

## 9. 結果表示

### 9.1 吸收液體質量-時間(A-t)曲線

根據每個試樣吸收液體的質量  $A$  隨時間  $t$  的變化，可以得知試樣的幾項特性。  
計算吸收量與繪製  $A-t$  曲線(範例見圖 3)

$$A_t = m_0 - m_t$$

### 9.2 最大吸收質量( $A_f$ )

計算每一個試樣的最大吸收質量( $A_f$ ): 到時間  $T_f$  為止，試樣所吸收的液體質量(g)。

其中試樣在吸收時間  $T_f$  時所吸收的液體質量與到  $T_f$  前 5 s 時所吸收的液體質量的變化量 < 1 %。

實際上，最大吸收質量是根據接近 5 s 的時間間隔  $\Delta T$  進行計算的， $\Delta T$  為擷取數據的間隔  $\Delta t$  的整數倍( $n$  倍)。即：

$$\Delta T = n\Delta t > 5\text{ s},$$

$$\text{且 } (n-1)\Delta T = n\Delta t < 5\text{ s},$$

$$\text{同時 } A_f - A_{(T_f-\Delta T)} < \frac{1}{100}A_f$$

備考 1. 數據擷取時間間隔定義為  $\Delta t \leq 0.25$  s。通常 5 s 是  $\Delta t$  的倍數，且  $\Delta T = 5$  s，但如果不是這種情況，則  $\Delta T$  和 5 s 之間的最大差值可能為  $\pm 1\% \Delta T$ ，這種差異對  $T_f$  及  $A_f$  造成的影響可以忽略不計。

備考 2. 不論乃種計算方式，最後  $T_f$  通常會產生較大的變異係數(與最大吸收質量  $A_f$  相反)，因此，僅在有要求時才會在報告中提出  $T_f$ 。

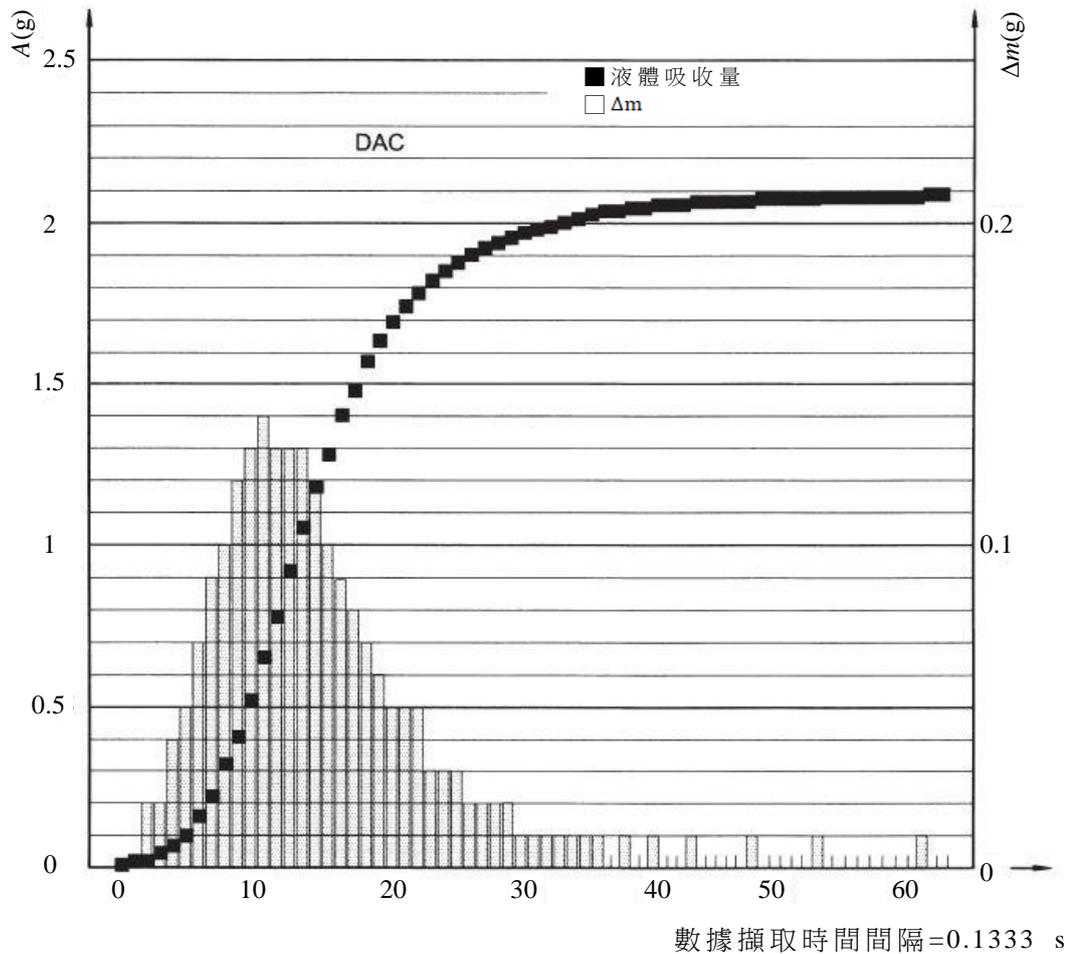


圖 3 吸收液體質量-時間(A-t)的關係曲線

### 9.3 受壓吸收量(DAC)

計算每個試樣的受壓吸收量

$$DAC = A_f/m$$

### 9.4 最大吸收速率(MAR)

通常

$$AR_x = |(m_x - m_{x-1}) / (t_x - t_{x-1})|$$

$AR_x$ 指從  $t_{x-1}$ 到  $t_x$ 的吸收速率。

如果  $\Delta m_x = |m_x - m_{x-1}|$ ,

且  $\Delta t_x = (t_x - t_{x-1})$

然後在固定的擷取時間間隔  $\Delta t$ 內，

$AR_x = \Delta m_x / \Delta t$ 。

因此，有必要計算每個擷取時間間隔內的質量變化量  $\Delta m$ ，以確認最大變化量。其他擷取間隔的質量變化量則按照遞減順序排列，直到總時間超過 1 s。

1 s 內的最大吸收速率 MAR 取決於各擷取時間間隔內的最大變化量，其中各擷取時間間隔的總和不超過 1 s。如擷取時間間隔  $< 1$  s，則最大質量變化量還包含下一個擷取時間間隔內部分比例的質量變化量，該比例與達到 1 s 所需要的下一個擷取時間間隔內時間相關。

相關計算最好用表格列出，範例請考附錄 B 的數據列表。

計算每個擷取時間間隔內的液體吸收質量  $\Delta m$ ，使  $n\Delta t > 1$  s 和  $(n-1)\Delta t \leq 1$  s。將它們依序排列為  $\Delta m_{max}$ ， $\Delta m_{max-1}$ ， $\Delta m_{max-2}$ ，...  $\Delta m_n$ 。

如果  $(n-1)\Delta t < 1$  s

計算係數  $k = [1 - (n-1)\Delta t] / \Delta t$

則

$$MAR = \Delta m_{max} + \Delta m_{max-1} + \Delta m_{max-2} + \dots + \Delta m_{n-1} + k[\Delta m_{n-1} - k(\Delta m_{n-1} - \Delta m_n)]$$

如果  $(n-1)\Delta t = 1$  s，則  $k=0$

備考 1. 對於吸收速率極高的材料，適用以下規則。

如果達到最大吸收量(DAC)的 60 %  $< 1$  s，最大的數據擷取時間間隔應該從 0.25 s 降低到 0.125 s，最大吸收速率 MAR 的計算時間應該從 1 s 減少至 0.5 s。

備考 2. 如果數據擷取時間  $\Delta t_x$ 不是固定的，則計算將更加複雜，計算將基於吸收速率 AR，而非質量變化量  $\Delta m$ 。

將 n 個最大的  $AR_x$ 值在表格中遞減列出，也可以將對應的  $\Delta t_x$ 一併列出，即：

從  $AR_{max}$ ， $AR_{max-1}$ 到  $AR_n$ ，對應  $\Delta t_{max}$ ， $\Delta t_{max-1}$ 到  $\Delta t_n$

使得

$$\sum_{x=max}^{x=n} \Delta t_x > 1 \text{ s} \text{ 和 } \sum_{x=max}^{x=n-1} \Delta t_x \leq 1 \text{ s}$$

計算係數

$$k' = [1 - \sum_{x=max}^{x=n-1} \Delta t_x] / \Delta t_n$$

則

$$\text{MAR} = k' [AR_{n-1} - k'(AR_{n-1} - AR_n)] \Delta t_n + \sum_{x=\text{max}}^{x=n-1} AR_x \Delta t_x$$

## 10. 實驗報告

試驗報告應包括以下內容。

- (a) CNS 總號。
- (b) 試樣描述。
- (c) 試樣的測試面。
- (d) 測試液體的說明，包含表面張力及使用的測試方法。
- (e) 記錄每個試樣的吸收質量( $A$ )與相對應的時間( $t$ )。
- (f) 每個試樣的  $A/t$  曲線。
- (g) 受壓吸收量(DAC)單次的值，平均值，最大值，最小值，變異係數。
- (h) 最大吸收速率(MAR)單次的值，平均值，最大值，最小值，變異係數。
- (i)  $T_f$ 單次的值，平均值，最大值，最小值，變異係數(如果有要求)。
- (j) 偏離本標準程序的細節。

## 附錄 A

## (規定)

## 利用數據擷取系統測試液體通過多孔玻璃板的流速

## A.1 儀器設備

儀器設備與實驗方法中的規定相同。見第 5 章。

測試液體是去離子水。

## A.2 設備組裝

見第 6 章及圖 A.1。

尺寸單位：mm

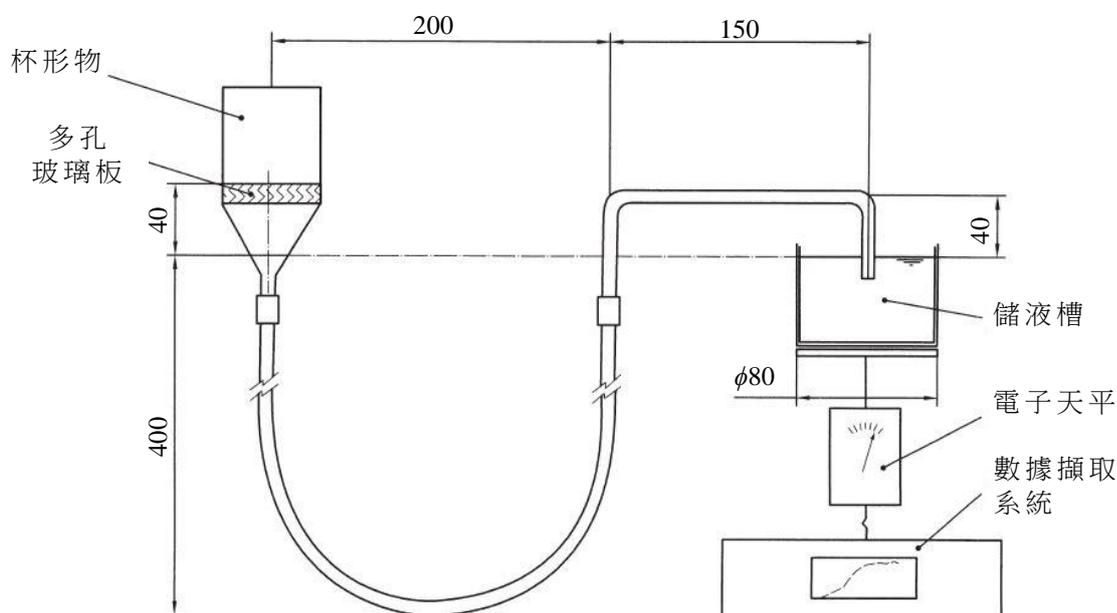


圖 A.1 校正裝置

杯形物是用膠帶纏繞多孔玻璃板形成，杯形物不必是完全不漏水的，稍有滲漏不會影響到結果。

## A.3 實驗步驟

- (a) 啟動數據擷取系統；
- (b) 將 11 ml 去離子水倒入杯形物內；
- (c) 記錄儲液槽及所盛液體隨時間不斷增加的質量，確認增加的質量至少為 10 g；
- (d) 當液體不再流入儲液槽時，停止擷取數據，繪製液體質量-時間曲線，見圖 A.2；
- (e) 在曲線上標記相應水量增加 3 g 和 7 g 時的排放時間  $t_3$  和  $t_7$ 。
- (f) 計算流速  $FR(g)/s$ ：

$$FR = \frac{4}{t_7 - t_3}$$

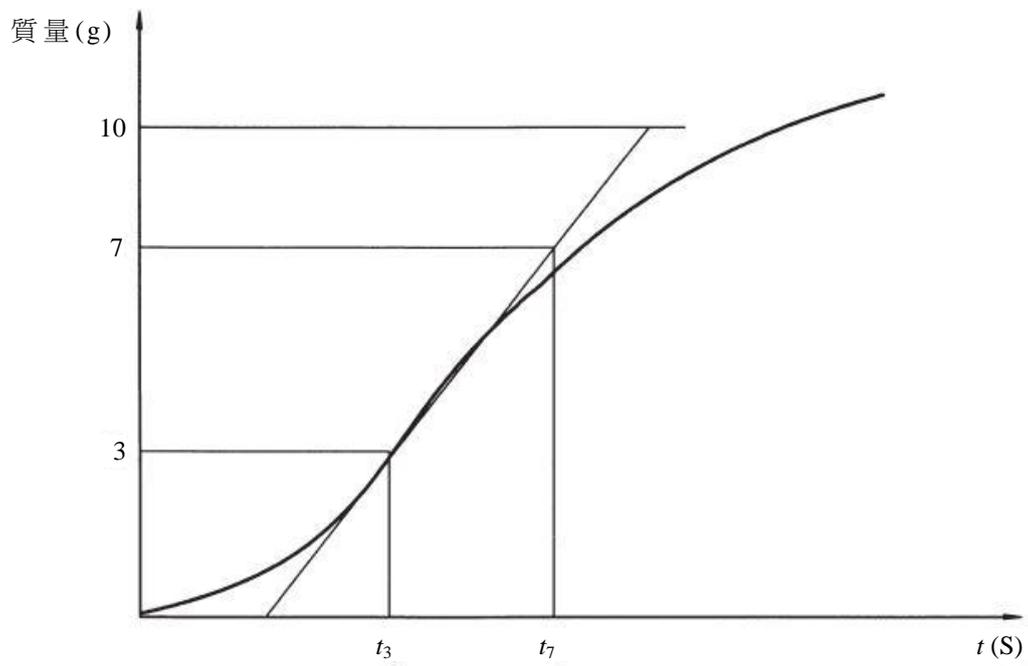


圖 A.2 多孔玻璃板的校正

## 附錄 B

(參考)

## 最大吸收速率計算範例

最大吸收速率的計算範例見表 B.1。

備考：本範例的數據擷取時間間隔固定為 0.133 s。

表 B.1 最大吸收速率計算範例

T/s	m/g	$\Delta m/g$	排序
0.133	243.270 $m_0$	0	—
0.266	243.260	0.010	—
0.400	243.220	0.040	—
0.766	242.920	$0.130 = \Delta m_n$	8
0.800	242.770	$0.150 = \Delta m_{n-1}$	7
0.933	242.600	0.170	3
1.066	242.440	0.160	4
1.200	242.25	$0.190 = \Delta m_{max}$	1
1.333	242.060	$0.190 = \Delta m_{max-1}$	2
1.466	241.900	0.160	5
1.500	241.750	0.150	6
2.266	241.590	0.040	—
2.400	241.560	0.030	—
2.533	241.560 $m_f$	0	—
2.666 $T_f - \Delta T$	241.560	0	—
7.600 ( $T_f$ )	241.560 $m_f$	0	—

備考 1.按照 9.4 的計算方式， $n = 8$ 。  
 $n\Delta t = 8 \times 0.133 \text{ s} = 1.06 \text{ s} > 1 \text{ s}$ ， $(n-1)\Delta t = 7 \times 0.133 \text{ s} = 0.93 \text{ s} \leq 1 \text{ s}$ 。

備考 2.係數  $k = [1 - (n-1)\Delta t]/\Delta t = (1 - 7 \times 0.133)/0.133 = 0.52$

備考 3. $MAR = \Delta m_{max} + \Delta m_{max-1} + \Delta m_{max-2} + \dots + \Delta m_{n-1} + k [\Delta m_{n-1} - k (\Delta m_{n-1} - \Delta m_n)]$   
 $MAR = 0.19 + 0.19 + 0.17 + 0.16 + 0.16 + 0.15 + 0.15 + 0.52(0.15 - 0.01) = 1.25 \text{ g/s}$

## 附錄 C

(參考)

## 精密度

表 C.1 和表 C.2 中列出了由歐洲不織布協會(EDANA)取得的本方法的重複性與再現性的研究結果。

表 C.1 受壓吸收量

參數	試樣			
	A	B	C	D
實驗室數量	5	5	5	5
平均值(g/g)	4.50	4.34	7.62	5.61
$s_r$	0.301	0.121	0.289	0.116
$s_R$	0.393	0.321	0.767	0.499
$c_r$	6.74 %	2.80 %	3.78 %	2.04 %
$c_R$	8.80 %	7.46 %	10.01 %	8.81 %
$r$	0.842	0.338	0.810	0.324
$R$	1.100	0.899	2.147	1.398

表 C.2 最大吸收速率

參數	試樣			
	A	B	C	D
實驗室數量	4	4	4	4
平均值(g/g)	0.70	0.51	0.44	0.37
$s_r$	0.035	0.043	0.085	0.024
$s_R$	0.062	0.065	0.135	0.031
$c_r$	5.0 %	8.4 %	19.4 %	6.6 %
$c_R$	8.8 %	12.8 %	30.6 %	8.5 %
$r$	0.098	0.12	0.238	0.067
$R$	0.174	0.182	0.378	0.087

$s_r$ ：重複性的標準差；

## CNS (草-制 1100083):2021

$s_R$ ：再現性的標準差；

$c_r$ ：重複性係數；

$c_R$ ：再現性係數；

$r$ ：重複性極限 ( $2.8 \times s_r$ )；

$R$ ：再現性極限 ( $2.8 \times s_R$ )。

### 參考資料

ISO 9073-12 Demand absorbency