

# 中華民國國家標準

## CNS

### 紡織品－不織布試驗法－ 第 9 部：懸垂性測定法

Textiles – Test methods for nonwovens –  
Part 9: Determination of drapability

CNS (草-制  
110080):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 .....	4
5.1 方法 A 與 B 的裝置 .....	4
5.2 方法 A 的輔助裝置 .....	4
5.3 方法 B 的輔助裝置 .....	4
6. 取樣 .....	5
6.1 通則 .....	5
6.2 試樣直徑的選擇 .....	5
7. 試樣製備 .....	6
7.1 通則 .....	6
7.2 試樣的選擇 .....	6
8. 預試驗 .....	6
8.1 檢查裝置 .....	6
8.2 初步評估 .....	6
9. 方法 A：紙環法 .....	6
9.1 儀器設備 .....	6
9.2 試驗步驟 .....	6
9.3 計算 .....	7
9.4 試驗報告 .....	7
10. 方法 B：圖像處理法 .....	8
10.1 儀器設備 .....	8
10.2 試驗步驟 .....	8
10.3 結果表示 .....	9
10.4 試驗報告 .....	9
參考資料 .....	10

## CNS (草-制 1100080):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

本標準規定量測織物(包括不織布、平織布、針織布)懸垂性與懸垂係數的測定方法。

## 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 12915 一般織物試驗法

## 3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

### 3.1 懸垂性(Drapability)

已知尺寸的圓形織物試樣在特定條件下懸掛時的變形能力。

### 3.2 懸垂波數(Node number)

表示懸垂波或摺的數量，是懸垂型態參數之一。

### 3.3 波幅(Wave amplitude)

表示大多數的懸垂波或摺的尺寸，單位為公分(cm)，是懸垂型態參數之一。

### 3.4 波長(Wavelength)

表示試樣最主要的懸垂波或摺可表現在圓形(0° 至 360°)的角度，單位為度(°)，是懸垂型態的參數之一。

### 3.5 最小波幅(Minimum amplitude)

表示懸垂波或摺的最小尺寸，單位為公分(cm)，是統計數據之一。

### 3.6 最大波幅(Maximum amplitude)

表示懸垂波或摺的最大尺寸，單位為公分(cm)，是統計數據之一。

### 3.7 平均波幅(Average amplitude)

表示懸垂波或摺的平均尺寸，單位為公分(cm)，是統計數據之一。

### 3.8 懸垂係數(Drape coefficient; Coefficient of drapability)

懸垂試樣的投影面積與未懸垂試樣的投影面積的比例，以百分比表示(%)。

## 4. 原理

將圓形試樣水平置於與其同心且較小的夾持盤上，並讓夾持盤外的試樣沿夾持盤邊緣自然懸垂。利用方法 A 和方法 B 來測定試樣的懸垂性。

方法 A，紙環法

將懸垂的試樣投射到已知質量的紙環上，紙環與試樣未夾持部分的尺寸相同，在紙環上沿著試樣投影的邊緣畫出整個輪廓，再沿著畫出的線條裁剪出投影的部分。懸垂係數為投影部分的紙環質量佔整個紙環質量的百分比。

方法 B，圖像處理法

將懸垂的試樣投影到白色的片狀材料上，用影像擷取裝置拍照取得試樣的懸垂圖像，從圖像中取得有關試樣懸垂性的相關資訊。利用電腦影像處理技術分析可以得

到懸垂波數、波幅和懸垂係數等資料。(見圖 1)。

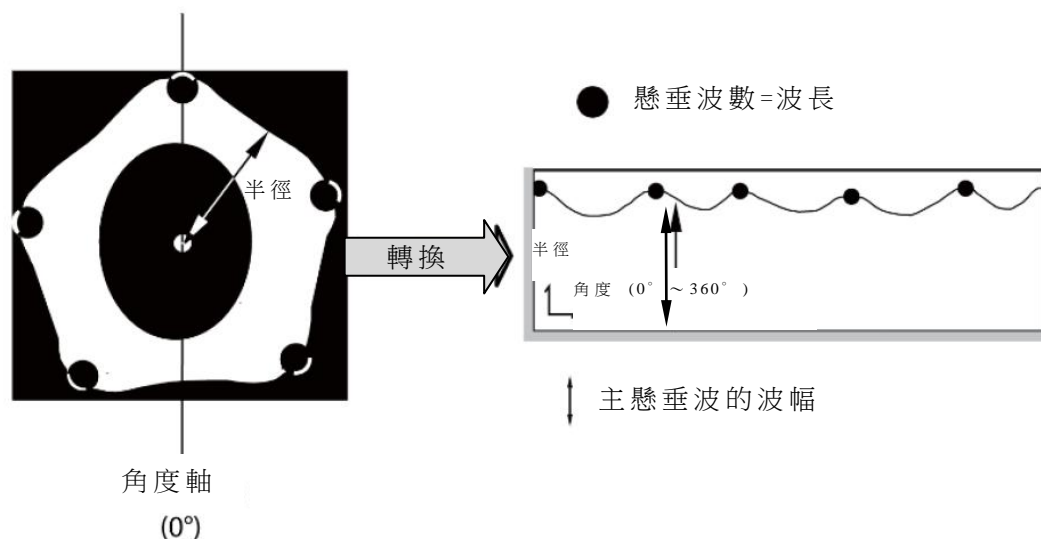


圖 1 影像處理軟體列印範例

## 5. 儀器設備

### 5.1 方法 A 與 B 的裝置

#### 5.1.1 懸垂計

圖 2 為一個適當的懸垂量測裝置，由以下部分組成：

- 帶有半透明蓋的試驗箱。
- 兩個水平圓形夾持盤，直徑為 18 cm，試樣夾在兩個夾持盤中間，下夾持盤有中心定位銷。
- 位在夾持盤下方的中心、凹面鏡的焦點位置設有一個點光源，凹面鏡反射的平行光垂直向上通過夾持盤周圍的試樣區，照在裝置的透明蓋上。
- 裝置蓋上有固定紙環的中心板或白色片材。

5.1.2 三塊圓形模板，直徑為 24 cm、30 cm 和 36 cm，用在便於剪裁畫樣和標記試樣的中心。

#### 5.1.3 碼錶

### 5.2 方法 A 的輔助裝置

5.2.1 半透明紙環，內徑 18 cm，外徑分別有 24 cm、30 cm 和 36 cm，三種選擇。

5.2.2 天秤，量測質量，精密度為 0.01 g。

### 5.3 方法 B 的輔助裝置

5.3.1 相機框架與支架，用於將影像擷取裝置固定在量測裝置上。框架上配有 80 cm 的支架，可將相機固定在量測裝置上蓋板的上方。

5.3.2 影像擷取裝置，可支援與電腦直接連線，能夠以數位方式擷取試樣的影像。

5.3.3 分析軟體，支援 Windows 系統。該軟體能顯示放置在量測設備頂部白紙的試樣陰影，然後擷取並產生立體圖像，同時將其轉換成單色圖形並自動搜尋圖像的邊

緣。該軟體計算傅立葉轉換及確認懸垂形狀參數，同時顯示各種統計結果，及提供最終報告。

**5.3.4** 高解析度的白色片材，可用作中心板和半透明蓋板的覆蓋物，要能清晰顯示下方試樣的陰影。應由抗皺的纖維製成，並且平放在表面上。

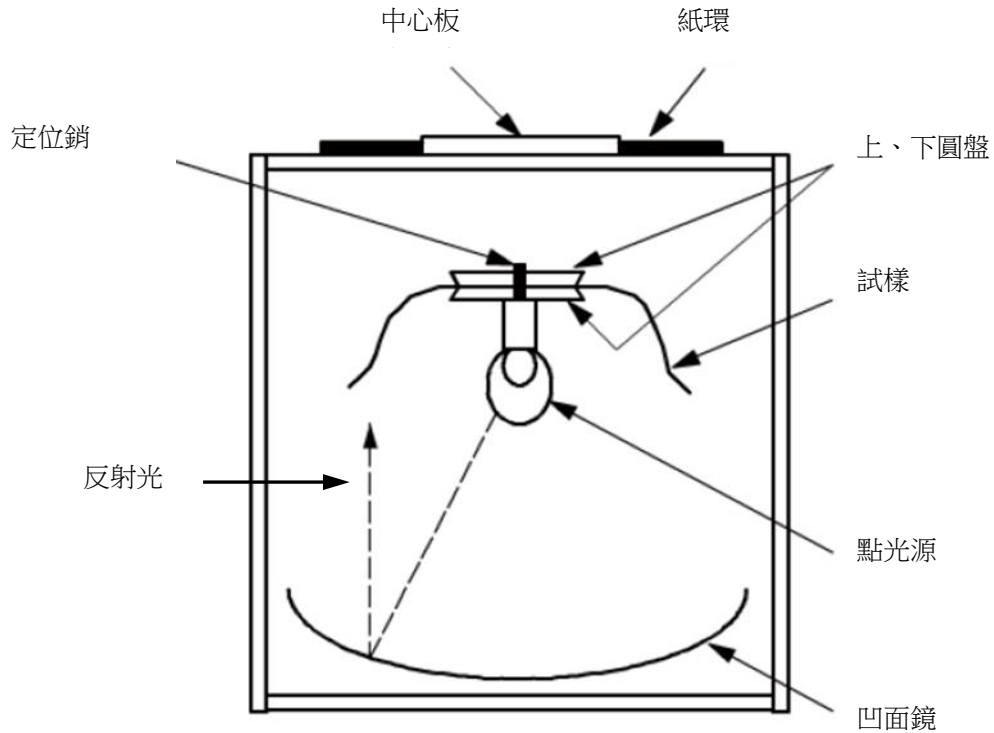


圖 2 懸垂計

## 6. 取樣

### 6.1 通則

按產品標準的規定或有關協議取樣。

### 6.2 試樣直徑的選擇

**6.2.1** 儀器的夾持盤直徑為 18 cm 時，使用直徑 30 cm 的試樣進行初步試驗(見第 8 節)，並計算該直徑時試樣的懸垂係數  $D_{30}$ 。

- (a) 如果懸垂係數在 30 % ~ 85 % 的範圍內，則使用直徑為 30 cm 的試樣來進行所有試驗。
- (b) 如果懸垂係數在 30 % ~ 85 % 的範圍外，除了試驗直徑 30 cm 的試樣外，還應按照下述(c)或(d)進行試驗。
- (c) 對於懸垂係數 < 30 % 的柔軟織物，使用直徑為 24 cm 的試樣，其懸垂係數為  $D_{24}$ 。
- (d) 對於懸垂係數 > 85 % 的柔軟織物，使用直徑為 36 cm 的試樣，其懸垂係數為  $D_{36}$ 。

(e) 將試樣放在平面上，利用模板(5.1.2)畫出圓形試樣及標出試樣中心，並裁剪下來。所有樣品都應沒有繻褶與摺痕，因為會使測試結果失真。

(f) 分別在每一個試樣的兩面標記(a)與(b)。

不同直徑試樣的測試結果不能直接比較，因此，在所有情況下，無論懸垂係數如何，也必須在直徑 30 cm 的試樣進行試驗。

## 7. 試樣製備

### 7.1 通則

依據 CNS 5611 調整試樣至少 24 h 至標準狀態。

### 7.2 試樣的選擇

依據 6.2，從樣品中裁取沒有繻摺、摺痕及任何扭曲的試樣，以免造成試驗結果的誤差。注意不要讓試樣接觸到肥皂、鹽及油等的汙染物。

## 8. 預試驗

### 8.1 檢查裝置

檢查懸垂計(5.1.1)，如下。

(a) 確保裝置上蓋的中心板是水平的。可以透過觀察水平儀氣泡位置及調整裝置底座上的水平調整腳來進行調整。

(b) 打開光源，校驗光源是否為在凹面鏡的焦點處。將直徑 30 cm 的模板(5.1.2)放在下圓盤上，中心孔穿過定位銷。直徑 30 cm 的模板陰影應該投射在放置於裝置頂部，直徑 36 cm 的紙環(5.2.1)或白色片材(5.3.4)上，確認投影尺寸是否與模板吻合即可知道光源是否在正確的位置上。

### 8.2 初步評估

進行下述的初步評估

(a) 將一個試樣(面朝下)放在試驗裝置的下圓盤上。

(b) 如果試樣周圍形成了自然懸垂的波浪折疊，則可以進行量測。

(c) 如果試樣懸垂偏向圓盤的內側，且有兩個平面位於圓盤的兩側，則不要進行試驗，並記錄於測試報告中。

## 9. 方法 A：紙環法

### 9.1 儀器設備

見 5.1 和 5.2

### 9.2 試驗步驟

(a) 將與試樣外徑相同的紙環(5.2.1)放在裝置半透明蓋上。

(b) 將試樣放在下圓盤(5.1.1)上，試樣中心穿過定位銷。然後使定位銷穿過上圓盤的孔中將上圓盤固定在試樣上。

(c) 從上夾持盤放到試樣上起開始用碼錶(5.1.3)計時。

(d) 30 s 後，打開光源，沿紙環上的投影邊緣描繪投影的輪廓線。

(e) 取下紙環，放在天秤(5.2.2)上量秤紙環的質量  $m_{pr}$ ，精確至 0.01 g。



- (f) 沿紙環描繪的輪廓線裁剪，捨棄未投影的部分，用天秤(5.2.2)量秤剩餘紙環的質量  $m_{sa}$ ，精確到 0.01 g。
- (g) 將同一試樣的另外一面(b)朝上，並使用新的紙環，重複步驟 9.2 a)~9.2 f)。
- (h) 在一個樣品上至少取三個試樣，對每個試樣的兩面都進行測試，一個樣品至少要進行 6 次試驗。

### 9.3 計算

進行下列的計算

- (a) 對於每個試樣使用的直徑，按照 9.3(c)和 9.3(d)單獨進行計算。
- (b) 用式(1)計算每個試樣的懸垂係數  $D$ ，以百分比(%)表示：

$$D = \frac{m_{sa}}{m_{pr}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

式中， $m_{pr}$ ：是紙環的原始質量(裁切前)，單位為克(g)

$m_{sa}$ ：是紙環陰影的部分的質量(裁切後)，單位為克(g)

- (c) 分別計算兩面(a)和(b)的平均懸垂係數，以百分比(%)表示。
- (d) 計算整體平均懸垂係數，以百分比(%)表示。

### 9.4 試驗報告

試驗報告應包括以下內容。

- (a) CNS 總號。
- (b) 試樣描述。
- (c) 測試機構的名稱和地址。
- (d) 測試裝置的型號。
- (e) 使用模板的直徑(即 24 cm，30 cm 或 36 cm)。
- (f) 實驗室測試條件。
- (g) 每個樣品的測試試樣數量。
- (h) 使用電腦軟體處理數據，使用的軟體名稱及版本。
- (i) 偏離本標準程序的細節。
- (j) 計算時，標準差或變異係數 CV%。
- (k) 是否調整試樣至標準狀態，如有，記錄調整時間。
- (l) 測試期間發生的任何異常現象。
- (m) 直徑 30 cm 試樣的測試結果，如果合適，也適用於直徑 24 cm 或 36 cm 的試樣。包括下列內容。
  - (1) 每個試樣的兩面(a)和(b)各自的懸垂係數。
  - (2) 每個試樣的兩面(a)和(b)各自的平均懸垂係數。
  - (3) 每個樣品整體懸垂係數的平均值。
  - (4) 每個試樣上出現的懸垂波數，以及每個樣品的懸垂波數平均值。

## 10. 方法 B：圖像處理法

### 10.1 儀器設備

見 5.1 和 5.3 以及圖 3

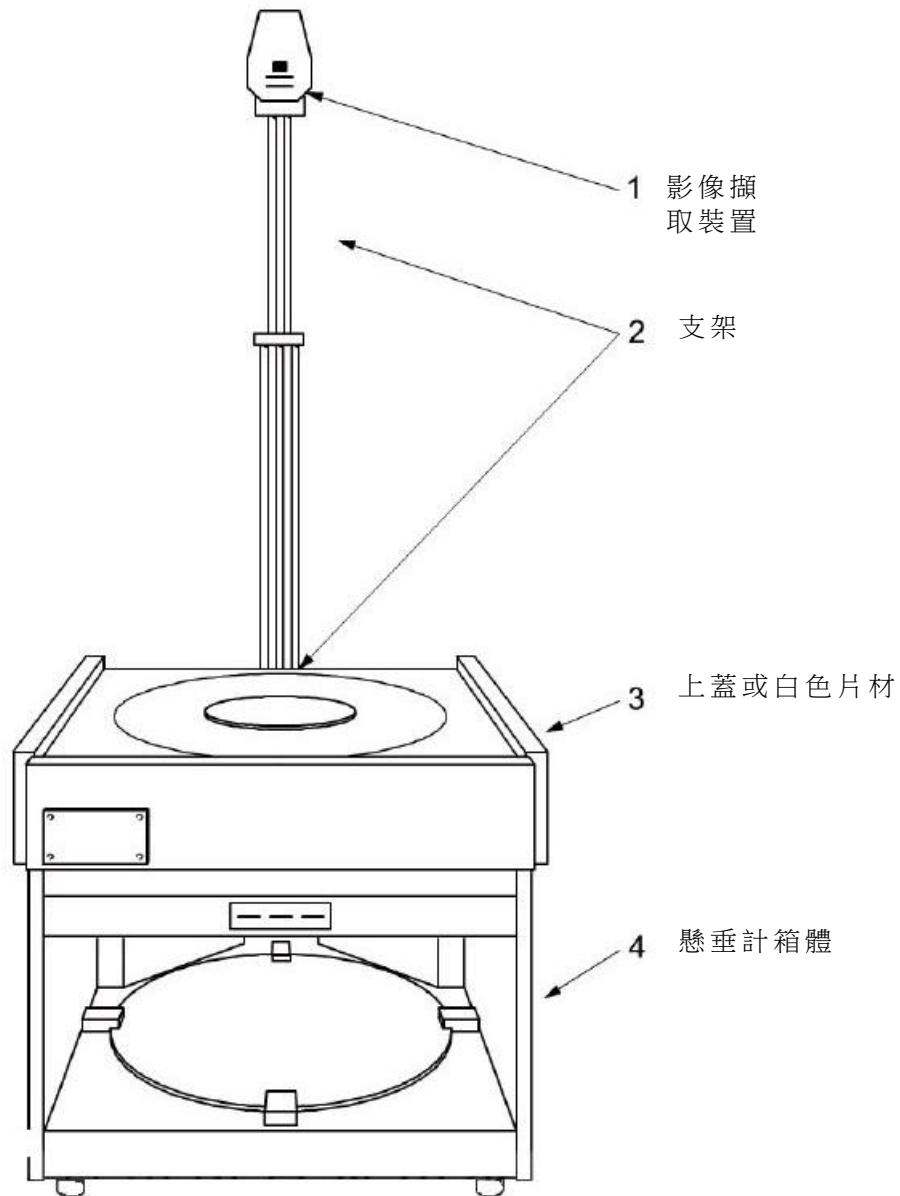


圖 3 用於影像處理的懸垂計示意圖

### 10.2 試驗步驟

依以下步驟進行試驗：

- (a) 在影像擷取裝置和電腦連接狀態下，開啟電腦分析軟體進入檢測狀態，打開照明燈光源，使影像擷取裝置處於捕捉試樣影像狀態，必要時以夾持盤定位

銷為中心調整圖像居中位置。

- (b) 將白色片材(5.3.4)放在儀器的投影部位。
- (c) 將試樣“a”面朝上，放在下夾持盤上，讓定位銷穿過試樣的中心，立即將上夾持盤放在試樣上，其定位銷穿過中心孔，並迅速蓋好儀器透明蓋。
- (d) 從上夾持盤放到試樣上起，就開始用碼錶(5.1.3)計時。
- (e) 30 s 後，即用影像擷取裝置拍下試樣的投影圖像。
- (f) 執行分析軟體，得到懸垂係數、懸垂波數、最大波幅、最小波幅及平均波幅等試驗參數。
- (g) 對同一個試樣“b”面朝上進行試驗，重複步驟 10.2(b)至 10.2(f)。
- (h) 在一個樣品上至少取三個試樣，對每個試樣的正反兩面均進行試驗，由此對一個樣品至少進行 6 次上述操作。
- (i) 列印試驗結果。

### 10.3 結果表示

10.3.1 分別對 6.2 獲取的不同直徑的試樣進行計算。

10.3.2 計算或讀取分析軟體顯示的以下試驗參數：

- (a) 用式(2)得出懸垂係數 D，以百分比(%)表示，公式如下所示：

$$D = \frac{A_s - A_d}{A_o - A_d} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

式中，A<sub>o</sub>：未懸垂試樣的初始面積(cm<sup>2</sup>)

A<sub>d</sub>：夾持盤面積(cm<sup>2</sup>)

A<sub>s</sub>：試樣懸垂後的投影面積(cm<sup>2</sup>)

- (b) 懸垂波數，表示試樣懸垂波或摺的數量。
- (c) 波幅，表示大多數的懸垂波或摺的尺寸，單位為公分(cm)。
- (d) 波長，表示試樣最主要的懸垂波或摺可表現在圓形(0° 至 360°)的角度，單位為度(°)。
- (e) 最小波幅，表示懸垂波或摺的最小尺寸(cm)。
- (f) 最大波幅，表示懸垂波或摺的最大尺寸(cm)。
- (g) 平均波幅，表示懸垂波或摺的平均尺寸(cm)。

10.3.3 分別計算(a)面與(b)面的平均懸垂係數。

10.3.4 計算樣品總平均懸垂係數。

### 10.4 試驗報告

試驗報告應包括以下內容：

- (a) CNS 總號；
- (b) 試樣材料的完整描述；
- (c) 測試機構的名稱和地址；

## CNS (草-制 1100080):2021

- (d) 測試裝置的型號；
- (e) 實驗室測試條件；
- (f) 使用電腦軟體處理數據，使用的軟體名稱及版本；
- (g) 偏離本標準程序的細節；
- (h) 計算時，標準差或變異係數 CV%；
- (i) 是否調整試樣至標準狀態，如有，記錄調整時間；
- (j) 測試期間發生的任何異常現象；
- (k) 模板的直徑(30 cm，24 cm 或 36 cm)；
- (l) 試樣是否在 8.2 的試驗條件下懸垂；
- (m) 對於直徑 30 cm 的試樣，如果合適的話，對於 24 cm 或 36 cm 的試樣，測試結果(見 10.3.2)，如下：
  - (1) 每個試樣的兩面(a)和(b)各自的懸垂係數，懸垂參數統計值極適合度因子；
  - (2) 每個試樣的兩面(a)和(b)各自的平均懸垂係數，懸垂參數統計值極適合度因子；
  - (3) 每個樣品整體懸垂係數的平均值，懸垂參數統計值極適合度因子；

### 參考資料

ISO 9073-9 Determination of drapability including drape coefficient