

127843

基本館藏

高等學校教學用書

紡織材料試驗

(上冊)

庫金等編著

劉士弢 徐子驊譯

紡織工業出版社

高等學校教學用書

紡織材料試驗

(上 冊)

庫 金 等 編 著

劉士弢 徐子驊 譯

紡織工業出版社

Лабораторный Практикум по Курсу
Учение О Волокнистых Материалах
Г. Н. Кукин А. Н. Соловьев
Ф. Х. Садыкова А. Г. Монастырский
Гизлегпром. 1952

紡 織 材 料 試 驗

編 著: 蘇 聯 庫 金 等
譯 者: 劉 士 強 徐 子 驊
 北京市書刊出版業營業許可證出字第 16 號
出 版: 紡 織 工 業 出 版 社
 北京東長安街中央紡織工業部內
印 刷: 北 京 市 印 刷 二 廠
 書 店

1954 年 8 月初版第一次印刷

定價 (2.80)

目 錄

序言.....	(7)
第一章 一般研究方法 (A. H. 索洛維堯夫著)	(10)
§ 1. 空氣的溫度和相對濕度的測定	(10)
基本知識	(10)
乾濕球溫度計的結構及其作用原理	(12)
空氣相對濕度的測定	(14)
用冷却計測量空氣的速度	(20)
用自記溫度計和自記溫度計來測定空氣的溫度和 相對溫度	(21)
教學法	(22)
習題	(23)
§ 2. 稱重	(24)
基本知識	(24)
彈簧秤	(28)
工業用天平	(30)
扇形秤	(32)
分析用天平	(34)
教學法	(39)
習題	(39)
§ 3. 紡織材料的顯微分析和各種纖維的識別	(41)
基本知識	(41)
顯微鏡的構造	(48)

標本的製作	(52)
顯微鏡的使用規則	(53)
顯微鏡下的測量方法	(55)
偏振光顯微鏡的構造原理	(57)
纖維和紗線橫切片的製作	(65)
各種紡織材料的識別	(67)
識別纖維用的試劑的配製法	(76)
教學法	(77)
§ 4. 紡織材料回潮率的測定	(77)
基本知識	(77)
烘箱	(80)
烘櫃	(85)
紅外燈烘燥裝置	(86)
電氣測濕器	(87)
試驗結果的使用	(91)
教學法	(91)
習題	(92)
§ 5. 試驗結果的整理	(93)
試驗結果的誤差	(95)
讀數的準確度	(94)
原始資料及其綜合指標的登記	(95)
綜合指標的計算	(96)
用總和方法計算出數值 M_{cp} 和 σ	(98)
用乘積方法計算出數值 M_{cp} 和 σ	(103)
用近似方法計算出數值 σ	(104)
用近似方法計算出離散係數 C	(105)
抽樣誤差的計算	(105)
化整數規則	(110)
按公式計算時的準確度	(110)

教學法	(111)
習題	(112)
第二章 各種纖維共有性質的試驗方法	(115)
§ 6. 樣品和試樣的抽取(A. H. 索洛維堯夫著)	(115)
基本知識	(115)
棉纖維(皮棉)樣品、試樣的抽取和試樣棉條的配製	(116)
籽棉樣品的抽取	(119)
打成亞麻和梳成亞麻的樣品和試樣的抽取	(120)
亞麻短纖維樣品、試樣的抽取及其試樣麻條與 小條子的製作	(121)
大麻、洋麻、苘麻和黃麻等粗莖纖維樣品和試樣的抽取	(124)
精洗亞麻樣品的抽取	(125)
洗毛樣品和試樣的抽取及其毛條的製作	(125)
污毛樣品和試樣的抽取及其毛條的製作	(126)
再用毛、屑毛及回毛樣品和試樣的抽取	(127)
家蠶乾繭樣品和試樣的抽取	(127)
黏液、銅鈹、卡玻隆和多氯化乙烯等短纖維樣品和 試樣的抽取	(128)
教學法	(128)
§ 7. 長度的測定(A. H. 索洛維堯夫著)	(128)
基本知識	(128)
各個長度指標間的相互關係和它們的不勻度	(135)
纖維分佈圖和纖維排列圖	(136)
棉纖維長度的測定	(137)
茹氏纖維長度分析器	(137)
試驗方法	(139)
亞麻纖維、大麻纖維、落麻及短麻纖維等長度的測定	(147)
測定羊毛長度的各種方法	(148)
用梳片式長度分析器測量纖維長度	(148)

用比例尺測量纖維長度	(151)
用分別測量法測量纖維長度	(152)
用測量纖維排列圖的方法來測定長度	(152)
人造短纖維長度的測定	(154)
教學法	(154)
習題	(155)
§ 8. 細度的測定 (Ф. X. 薩賓科娃著)	(157)
基本知識	(157)
棉纖維和人造短纖維支數的測定法	(159)
用旋轉法測定纖維橫截面的面積	(162)
教學法	(164)
習題	(164)
§ 9. 機械性能的研究 (Г. H. 庫金著)	(165)
基本知識	(165)
擺式單纖維靜力斷裂試驗器	(169)
荷重式單纖維靜力斷裂試驗器	(184)
測定急彈性變形、緩彈性變形、塑性變形及	
第一項係數的儀器 (張弛器)	(188)
擺式纖維束靜力斷裂試驗器	(190)
ДМ-3 型試驗器	(190)
ДКВ 型試驗器	(195)
擺錘式纖維束斷裂衝擊試驗器	(197)
Г-2 型可撓性試驗器	(199)
纖維切綫阻力試驗器	(200)
習題	(202)

序 言

產品品質的改善和原料的合理使用是擺在輕工業面前最重要的任務。

斯大林同志早在第十七次黨代表大會上就指出了這樣的必要性：『改善成品品質，停止出產非全套性的產品，並要不顧情面地懲罰破壞或規避蘇維埃政權關於產品品質和全套性方面的法令的那些人』。

根據改善產品品質的任務，在培養紡織工程師、技師方面，紡織材料研究有着重大的意義。紡織材料研究，是一門研究紡織材料的性質及其分析方法的科學。

在社會主義科學中始終如一地執行着理論與實際統一的原則。因此，凡是有關於紡織材料研究的課程例如『纖維學』和『紗線與織物學』等，學生們不但要在聽課時學習，同時也要在紡織材料試驗室內學習。學生們在試驗室內上實習課時，能使用現代化的試驗儀器進行工作和對所得到的結果進行評定，因而獲得了分析纖維、紗線、織物和針織品的技術。

上述課程的上課總時間內大約要抽出一半的時間花在試驗工作上。

學生們在試驗工作的訓練過程中執行這些操作和編製報告時，常發生很多問題。要回答這些問題，除教師的口頭解釋外，只有專門的參考書能這樣做，現在關於這方面的書籍都是在15~20年前出版的，這些書籍已很落後並不符合於現代的要求。

這就敦促莫斯科紡織工學院的紡織材料教研室寫成了本教材，用來彌補1949年出版的『纖維材料學』教本的不足。

作者力求詳細地說明根據蘇維埃學者的工作成果而創造出來的分析紡織材料的現代化方法，和詳盡地報導近年來蘇聯紡織儀器製造廠所製造的儀器。

應當指出，革命前俄國的紡織工業試驗所為數極少並都配備着外國進口的儀器。那時有個別單位曾試圖製造過紡織材料試驗儀器。在偉大的十月社會主義革命後的1920年末，莫斯科紡織工學院的工場開始出產第一批的蘇維埃儀器——扇形秤、紗框測長器等等，而現在在輕工業的系統內已有了若干製造廠，這些工廠能保證滿足工業上材料試驗儀器的需要。

作者儘可能綜合那些相類似的試驗各種纖維及其製品的方法。書中敘述的試驗方法大部分是蘇聯標準中所採用的。然而在敘述這些試驗方法時並不把全蘇國定標準的材料、技術規格和其他類似文件完全轉載過來，因為它們常常要變更的。

此外，由於所分配的教學時間有限，要在教學過程中對這些試驗方法全部加以引述當是不可能的。除標準工作法外，書中還包括標準中沒有載入的新方法。

本書敘述的是試驗紡織材料的幾種基本方法和極少數的一般物理和化學試驗方法。在說明後面二種試驗方法的時候曾把分析紡織材料時使用這些方法的特點考慮在內。

本書中沒有引述教學計劃和給予學生們的課題，因為這些計劃和課題常可按照各學校中的條件、學生們的成份、試驗室的設備和其他原因而個別加以處理的。

爲要順利地完成試驗工作，學生們必須預先研究教材中的有關篇章。

應把試驗結果編成一個簡要的書面報告，其中必須明確地說明：工作的目的，試驗方法的本質，儀器的作用原理和所得到的結果，所得到的結果應與標準中的定額和技術規格相比較。

本書是由紡織材料教研室全體工作人員寫出並由教研室主任 Г. Н. 庫金主編而成。本書的作者是技術科學博士 Г. Н. 庫金、技術科學博士副教授 А. Н. 索洛維堯夫、技術科學碩士助教 Ф. X. 薩賓科娃及助教工程師 А. Г. 蒙納斯端爾斯基。

作者向在寫作這本書時所有貢獻意見和給予指示的同志謹表謝意，並請求讀者們把意見寄往下列地址：莫斯科、頓河大街62號莫斯科紡織工學院紡織材料教研室。

第 一 章

一 般 研 究 方 法

§ 1. 空氣的溫度和相對濕度的測定

基 本 知 識

當紡織材料和空氣介質接觸的時候，就會發生吸收水蒸汽或蒸發水蒸汽的現象，因此紡織材料都具有與大氣狀態相適應的濕度。空氣的相對濕度愈大和其溫度愈低，材料的濕度也就愈大。

紡織材料的性質——重量、強力、伸長、細度、導電性等等都隨着材料濕度的變化而變更。因此纖維、紗線、織物、針織品及其他紡織製品的性質應當在這些材料具有固定的正常濕度下進行測定，這種正常濕度是當材料處在標準的大氣狀態下（空氣的相對濕度為 $65 \pm 5\%$ ，溫度為 $20 \pm 5^\circ$ ）得到的。

蘇聯標準內規定有把材料預先放在正常的大氣狀態下處理的時間，它通常是 18 小時到 24 小時，有時達 48 小時。

空氣內水蒸汽的含量是由空氣的絕對濕度和相對濕度來表示的。

所謂絕對濕度就是一立方米空氣內所含水蒸汽的重量(克) γ 或以水銀柱高度(毫米)或毫巴來表示的空氣壓力。在紡織生產中通常是用第一種方法來表示絕對濕度的,第二種方法常在物理學和氣象學中應用。

已知水蒸汽的壓力就能按照下面的公式求出它的重量 γ :

$$\gamma = \frac{1.06}{1 + \frac{t}{273}} \cdot h \text{ (克/米}^3\text{)}, \dots\dots\dots(1)$$

$$\gamma = \frac{0.795}{1 + \frac{t}{273}} \cdot h_B \text{ (克/米}^3\text{)}, \dots\dots\dots(2)$$

式中 t —空氣的溫度($^{\circ}\text{C}$);

h —水蒸汽的壓力(水銀柱高,毫米);

h_B —水蒸汽的壓力(毫巴, 1000 毫巴 = 750.1 毫米水銀柱高)。

空氣的含濕量與其溫度間的依賴關係 第1表

溫 度 ($^{\circ}\text{C}$)	含 濕 量 γ_H (克/米 ³)	溫 度 ($^{\circ}\text{C}$)	含 濕 量 γ_H (克/米 ³)
10	9.4	21	18.5
15	12.8	22	19.4
16	13.7	23	20.6
17	14.5	24	21.8
18	15.4	25	23.0
19	16.3	30	30.4
20	17.1	35	39.4

所謂空氣的含濕量就是在已知溫度 t 下飽和空氣中的水蒸汽重量 γ_n (克/米³)。溫度 t 愈高，含濕量就愈大 (第 1 表)。

相對濕度 ϕ 表示空氣中水蒸汽的飽和程度，它是由絕對濕度 γ 對含濕量 γ_n 間的百分比來確定的：

$$\phi = \frac{\gamma}{\gamma_n} 100 (\%) \dots \dots \dots (3)$$

空氣在同一個絕對濕度下的相對濕度隨着溫度的提高而減小。乾濕球濕度計就是用來測量空氣的相對濕度的。

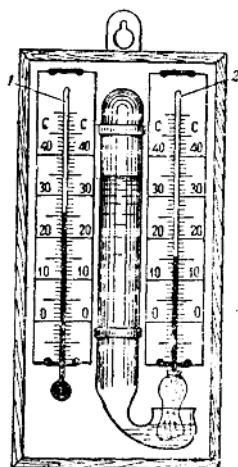
乾濕球濕度計的結構及其作用原理

普通的乾濕球濕度計 (第 1 圖) 由兩只同樣的溫度計 1 和 2 組成。乾球濕度計 1 指出空氣的溫度，濕球溫度計的小球上包有一層很薄的棉布，其一端浸入有水的器皿內，或者在每次測量空氣相對濕度以前把棉布潤濕 (如第 2 圖的吸風式乾濕球濕度計)。

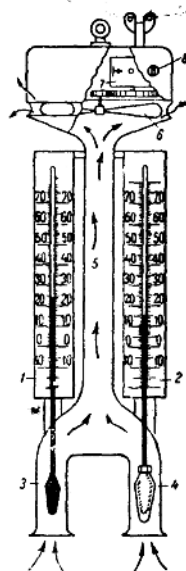
當水蒸發的時候就使溫度計 2 的小球冷卻，因而它的度數常常低於乾球溫度計 1 的度數。周圍的空氣愈乾燥和它的相對濕度愈小，則蒸發的作用愈激烈和乾濕球溫度計度數相差愈大。

水蒸發的激烈程度要看周圍空氣的速度而定，後者在按表格、溫濕圖或公式求出空氣的相對濕度時是必須考慮到的。

爲了消除空氣運動速度所發生的影響，可採用吸風式乾濕球濕度計 (第 2 圖)。空氣被風扇 6 吸入，常以 1.5~2.5 米/秒範圍內不變的速度經過溫度計 1 和 2 的旁邊，溫度計的水銀柱放在與風扇 6 相連接的管子 5 的支管 3 和 4 內，風扇 6 由鐘錶機構 7 或小電動機傳動。



第1圖
普通的乾濕球溫度計



第2圖
吸風式乾濕球溫度計

被吸入空氣的不變速度是在一定的風扇轉速下得到的，而風扇的轉速是通過小窗 8 按照滾筒上檢查綫迴轉一周的時間來校正。該儀器的說明書上指出滾筒轉過一轉應需要的秒數。吸風式乾濕球溫度計不但在實驗室內要用到，並也作為標準的乾濕球溫度計來校正安裝在生產廠房內的普通乾濕球溫度計。

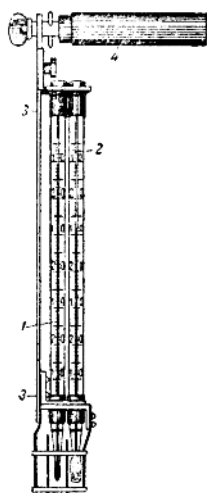
在手搖式乾濕球溫度計（第3圖）內是由手以每分鐘一定的迴轉數來轉動溫度計，這樣就使經過溫度計球小的空氣達到所規

定的速度（通常是 2.5 米/秒）。手轉動溫度計的速率是要看溫度計小球與迴轉軸間的距離而定。溫度計 1 和 2 固裝在薄板 5 上，後者能繞手柄 4 而旋轉。

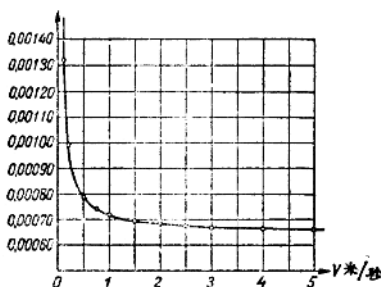
自第 4 圖中可見，在空氣速度 $v > 1.5$ 米/秒時，它對 A 值（見公式 4 和 5）和空氣相對濕度的影響不大。因此如手搖式乾濕球溫度計的迴轉速度有些變更或吸風式乾濕球溫度計中的空氣速度發生偏差時，這並不能顯著地影響到試驗的結果。

空氣相對濕度的測定

在每次測量空氣濕度之前，必須檢查濕球溫度計上的棉布是否濕潤，而在用吸風式乾濕球溫度計或手搖式乾濕球溫度計時，必須用吸液管把棉布潤濕。



第 5 圖 手搖式乾濕球溫度計



第 4 圖 係數 A 隨空氣速度 v 的變化

應當立在離乾濕球溫度計視力所能及到的最大距離處錄下兩只溫度計上的度數。起先要儘可能迅速地錄下度的十分數，然後再錄下它的整數。吸風式乾濕球溫度計上的度數要在風扇開動後 4~5 分鐘時錄下。

最準確的空氣的相對濕度 ϕ 按下式求出：

$$\phi = \frac{[h_M - A(t_c - t_M)H]}{h_c} \cdot 100(\%), \dots(4)$$

式中 h_M —從第 2 表中所查出的濕球溫度為 t_M 時空氣中水蒸汽的最大壓力 (毫巴)；

h_c —從第 2 表中所查出的乾球溫度為 t_c 時空氣中水蒸汽的最大壓力 (毫巴)；

H —氣壓計上的壓力 (毫巴)；

A —依賴空氣速度和溫度計上小球的形狀而定的係數，它由經驗資料求得或按下式計算：

$$A = 0.00001 \left(65 + \frac{6.75}{v} \right), \dots\dots\dots (5)$$

式中 v —空氣的速度 (米/秒)。

係數 A 隨空氣速度 v 的變更情況如第 4 表所示。

在實驗室條件下空氣的速度常近於 0.2 米/秒，按公式 (5) 求出與其相應的 A 值為 0.0009875。這種場合下當大氣壓力 $H = 1012$ 毫巴 (760 毫米水銀柱高) 時數值 $AH = 1$ 。因此用下式來代替公式 (4) 時，應用較為方便。

$$\phi = \left[\frac{h_M - (t_c - t_M)}{h_c} \right] \cdot 100(\%) \dots\dots\dots (6)$$

式中所用的符號和公式與 (4) 中相同。

水蒸氣的最大壓力 (毫巴) 與空氣

溫度 t ($^{\circ}\text{C}$) 間的關係

第 2 表

t 值的整 位度數	t 值的十分位度數									
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
5	8.72	8.78	8.84	8.91	8.97	9.03	9.09	9.16	9.22	9.28
6	9.35	9.41	9.48	9.54	9.61	9.68	9.74	9.81	9.88	9.95
7	10.02	10.08	10.15	10.22	10.29	10.36	10.44	10.51	10.58	10.65
8	10.72	10.80	10.87	10.95	11.02	11.10	11.17	11.25	11.32	11.40
9	11.48	11.56	11.63	11.71	11.79	11.87	11.95	12.03	12.11	12.20
10	12.28	12.36	12.44	12.50	12.61	12.70	12.78	12.87	12.95	13.04
11	13.13	13.21	13.30	13.39	13.48	13.57	13.66	13.75	13.84	13.93
12	14.03	14.12	14.21	14.31	14.40	14.50	14.59	14.69	14.78	14.88
13	14.98	15.08	15.18	15.28	15.38	15.48	15.58	15.68	15.78	15.88
14	15.99	16.09	16.20	16.30	16.41	16.51	16.62	16.73	16.84	16.95
15	17.06	17.17	17.28	17.39	17.50	17.61	17.73	17.84	17.96	18.07
16	18.19	18.30	18.42	18.54	18.66	18.78	18.90	19.02	19.14	19.26
17	19.38	19.51	19.63	19.76	19.88	20.01	20.13	20.26	20.39	20.52
18	20.65	20.78	20.91	21.04	21.17	21.30	21.44	21.58	21.71	21.85
19	21.98	22.12	22.26	22.40	22.54	22.68	22.82	22.96	23.10	23.25
20	23.39	23.54	23.68	23.83	23.98	24.13	24.28	24.43	24.58	24.73
21	24.88	25.04	25.19	25.35	25.50	25.66	25.82	25.98	26.13	26.29
22	26.46	26.62	26.78	26.94	27.11	27.27	27.44	27.61	27.77	27.94
23	28.11	28.28	28.46	28.63	28.80	28.98	29.15	29.33	29.50	29.68
24	29.86	30.04	30.22	30.40	30.59	30.77	30.96	31.14	31.33	31.51
25	31.70	31.89	32.08	32.27	32.47	32.66	32.86	33.05	33.25	33.44
26	33.64	33.84	34.04	34.24	34.45	34.65	34.85	35.06	35.27	35.48
27	35.68	35.90	36.11	36.32	36.53	36.75	36.96	37.18	37.40	37.62
28	37.84	38.06	38.28	38.50	38.73	38.95	39.18	39.41	39.64	39.87
29	40.01	40.33	40.56	40.80	41.02	41.27	41.51	41.75	41.99	42.23
30	42.48	42.72	42.97	43.21	43.46	43.71	43.96	44.21	44.46	44.72