

中等專業學校教學用書

紡織試驗

蒙納斯迪爾斯基 著

孫 學 智 譯

紡 織 工 業 出 版 社

中等專業學校教學用書

紡 織 試 驗

蒙納斯迪爾斯基 著

孫 學 智 譯

紡 織 工 業 出 版 社

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ИСПЫТАНИЮ ТЕКСТИЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

А. Г. МОНАСТЫРСКИЙ

ГИЗЛЕГПРОМ. 1953

(總 188)
(第 29)

紡 織 試 驗

著 者 苏联 蒙納斯迪爾斯基

譯 者 孙 学 智

北京市書刊出版業營業許可証出字第 16 号

出 版 紡 織 工 業 出 版 社

北京東長安街紡織工業部內

印 刷 北 京 市 印 刷 二 厂

發 行 新 華 書 店

开本: $787 \times 1092 - \frac{1}{25}$

印張: $12 - \frac{10}{25}$ 插頁 1

字數: 177,000

印數: 1,561~3,573

1956 年 1 月初版第 1 次印刷 定价: (10)1.73 元

1956 年 7 月初版第 2 次印刷

目 錄

序 言	(5)
第一章 一般研究	(7)
1. 空氣溫度和相對濕度的測定	(7)
2. 稱重	(14)
3. 紡織材料的顯微分析	(23)
4. 材料的回潮率	(34)
5. 試驗結果的整理	(45)
第二章 纖維的試驗	(56)
1. 樣品和試樣的抽取	(56)
2. 長度的測定	(66)
3. 細度的測定	(86)
4. 斷裂強度和斷裂伸長度的測定	(95)
5. 各種纖維的特殊試驗	(111)
第三章 半成品的試驗	(138)
第四章 紗和線的試驗	(149)
1. 樣品的抽取	(149)
2. 支數的測定	(152)
3. 捻度的測定	(157)
4. 強度和伸長度的測定	(171)
5. 紗的外觀斑點的測定	(196)
6. 生絲的外觀斑點和不勻度的測定	(204)
第五章 織物的試驗	(212)

1. 樣品的抽取·····	(212)
2. 樣品的裁剪。尺寸、重量和密度的測定·····	(213)
3. 織物的機械性能的測定·····	(224)
4. 織物的防水性和透氣性的試驗·····	(254)
第六章 針織物的試驗·····	(260)
1. 樣品和製品的抽取·····	(260)
2. 樣品和製品的剪裁和試驗程序·····	(260)
3. 尺寸、重量和密度的測定·····	(267)
4. 針織坯布的斷裂強度和斷裂伸長度的測定·····	(269)
5. 針織品縫部的斷裂強度和伸張性的測定·····	(270)
6. 抗壓強度的測定·····	(271)
7. 羅紋部(襪口、袖口等)的伸張性·····	(274)
8. 針圈縱行歪斜角度的測定·····	(276)
第七章 儀器的調整、檢查和保養·····	(278)
附 錄 實驗室工作報告表·····	(289)

序 言

在蘇聯共產黨第十九次代表大會的指示中，指出了進一步改善日用品質量和品種的必要性。

蘇聯最高蘇維埃第五次常會對改善產品質量的問題給與了很大的注意。格·馬·馬林科夫在常會的演說中指出，每個企業的天職就是要生產出優等質量的產品，生產出質地優美的物品。

完成這些任務，主要的是靠工業工作人員善於正確地組織企業的工藝過程，十分準確地評定原料、半成品和成品的質量。

為此，必須通曉有科學根據的材料試驗的方法和儀器。

本書根據紡織材料的物理機械試驗，按照紡織生產各主要部門（棉、麻、毛、絲）的中等紡織專業學校工藝專業（紡績、機織、針織）的教學大綱的要求而編成。它是1949年出版的教科書的第二版，並作了很多的修改和補充。

在“紡織試驗”課程的教學大綱中，約70%的授課時間是用於實際作業的。本書是課程中實際作業部分在方法上的參考書。同時在每一章節之前附有簡要的理論知識（基本知識），這對正確地完成實際工作是必要的。而這些知識是不能作為研究理論部分的參考資料的。

本書中所研究的試驗方法是標準的，或工業的生產技術監督工作中所採用着的。其敘述的目的，是使學生們深刻地、實際地熟悉試驗的方法和儀器的結構。學生們學過這門課程，必須作到能獨立地進行生產中採用着的主要的標準分析。

書中採用的標準和技術條件是現在通用着的。領導實際作業的

工作人員必須注意標準和技術條件的改變，在進行紡織材料試驗時，必須相應地加以確定和補充。同時，也必須考慮到，從 1954 年 7 月 1 日起採用新的國定全蘇標準 6611—53。此標準是紡織用紗線的試驗方法和操作規程。

為教學目的的試驗數量應少於標準規定的數量。課業要這樣的合理組織：使一組學生完成規定的全部試驗數量，而每個學生只作為數不多的試驗，並根據全組所得的全部指標，將試驗結果加以整理。

個別的實際工作，例如：從一批中選擇樣品，試驗棉卷的不勻率等，是很難在實驗室內完成的，因此可在教學實習和生產實習的時間內進行這項工作。

本書是根據莫斯科紡織工業學校和莫斯科紡織工學院的實驗室試驗工作的經驗編寫而成。

第一章 一般研究

1. 空氣溫度和相對濕度的測定

基本知識

紡織材料能吸濕，是因為它們具有從周圍空氣中吸收水分的特性。

吸收水分叫做吸濕，而放出水分叫做放濕。

紡織材料（纖維、紗、線、織物、針織物，）的實驗室試驗，必須在這些材料的濕度和大氣狀態正常時進行，因為隨着材料濕度的變化，它們其他的性質——重量、強力和伸度等也發生變化。通常實驗室的標準大氣狀態：空氣溫度為 $20 \pm 5^{\circ}$ ，空氣相對濕度為 $65 \pm 5\%$ 。將材料置於標準狀態下經過標準規定的時間（通常為 24 小時）才能使其具有正常濕度。

空氣中水蒸汽（水分）的含量是用空氣的絕對濕度和相對濕度表示的。

絕對濕度 γ 就是空氣中水蒸汽的壓力，水銀柱的高度（毫米）或一立方米空氣中水蒸汽的重量（克）。

絕對濕度只能增加到一定的最大值，這個值叫做含濕量 γ_n 。空氣的溫度愈高，含濕量就愈大。例如：空氣溫度為 10°C 時，其含濕量為 9.2 克/立方米； 15°C 時為 12.8 克/立方米； 20°C 時為 17.5 克/立方米； 25°C 時為 23.8 克/立方米。

空氣的相對濕度 φ 就是空氣絕對濕度對其含濕量的百分比，它

表示空氣中水蒸汽的飽和程度。

例 當溫度為 20°C 時，用濕度計測得空氣的絕對濕度為 8.75 克，則其相對濕度為：

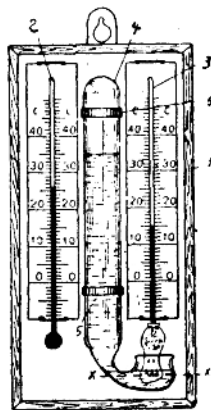
$$\varphi = \frac{\gamma}{\gamma_M} \times 100; \varphi = \frac{8.75}{17.5} \times 100 = 50\%,$$

測定空氣相對濕度用的儀器和方法

空氣相對濕度用乾濕球濕度計測定，這種濕度計是由兩個相同的溫度計組成的。其中之一是乾燥的，用它測量空氣的溫度，另一溫度計的球用一層浸濕的薄棉布包裹着。水分在蒸發時要消耗溫度計的熱量，因此濕球溫度計的度數低於乾球溫度計的度數。

蒸發的快慢程度依空氣的濕度和運動速度而定。空氣愈乾燥和其運動速度愈大，溫度計濕球上的水分蒸發的就愈快，也就是說它的溫度就愈低。

室內的空氣在任何時候都不是固定不動的，而是以一定的速度運動着。例如：實驗室中空氣的速度近於 0.2 米/秒，生產廠房中的空氣速度約為 0.8 米/秒。運動緩慢的空氣速度，可用冷卻計測量。



第 1 圖 普通乾濕球濕度計

根據乾濕球的溫度，就可求得空氣的相對濕度，為此，通常使用現成的圖表或溫濕圖。為測得空氣速度的每個值，都必須做出單獨的圖表。為了消除空氣速度的影

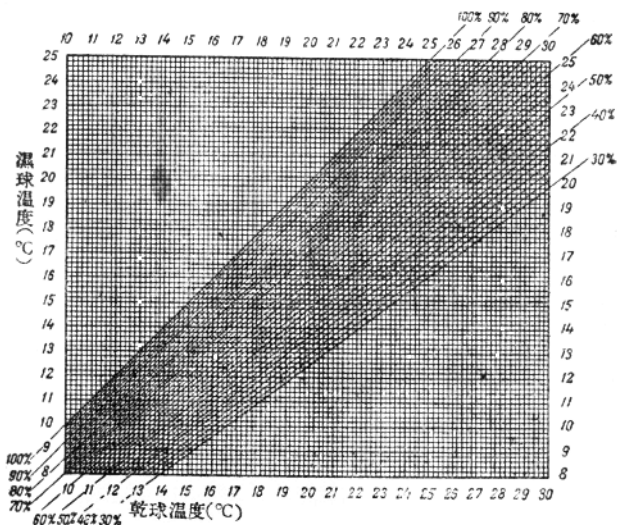
空氣運動速為 0.8 米/秒 時用普通乾濕球溫度計的測定的空氣相對濕度 第 1 表

t_c °C	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	t_c °C
9.5	44	40	37	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.5
10.0	49	45	41	38	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.0
10.5	53	50	46	42	39	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.5
11.0	56	54	50	47	43	40	37	34	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.0
11.5	63	59	55	51	47	44	41	38	35	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.5
12.0	68	64	60	56	52	48	45	42	39	36	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.0
12.5	73	69	64	60	56	53	49	46	42	39	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.5
13.0	78	74	69	65	61	57	53	50	46	43	40	37	35	—	—	—	—	—	—	—	—	13.0
13.5	84	79	74	70	66	61	58	54	51	47	44	41	38	36	33	—	—	—	—	—	—	13.5
14.0	—	84	79	75	70	66	62	58	55	51	48	45	42	39	36	34	—	—	—	—	—	14.0
14.5	—	—	84	79	75	71	66	63	59	55	52	49	46	43	40	37	35	33	—	—	—	14.5
15.0	—	—	—	84	80	75	71	67	63	59	56	53	50	46	43	41	38	36	33	—	—	15.0
15.5	—	—	—	—	85	80	76	72	67	64	60	57	53	50	47	44	41	39	36	34	—	15.5
16.0	—	—	—	—	—	85	80	76	72	68	64	60	57	54	51	48	45	42	40	37	35	16.0
16.5	—	—	—	—	—	—	85	81	76	72	68	65	61	58	54	51	48	46	43	40	38	16.5
17.0	—	—	—	—	—	—	—	85	81	77	73	69	65	62	58	55	52	49	46	44	41	17.0
17.5	—	—	—	—	—	—	—	—	86	81	77	73	69	66	62	59	56	53	50	47	44	17.5
18.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	81	77	73	70	66	63	59	56	53	50	48	18.0
18.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	82	78	74	70	66	63	60	57	54	51	18.5
19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	82	78	74	70	67	63	60	57	54	19.0
19.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	78	74	71	67	64	61	58	19.5
20.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	79	75	71	68	64	61	20.0
20.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	79	75	71	68	65	20.5
21.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	79	75	72	68	21.0
21.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	79	76	72	21.5
22.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	80	76	22.0
22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	80	22.5

響，可以採用吸風式乾濕球溫度計。此溫度計的水銀球放在管中，管內有人工造成的固定的空氣速度。在這種情況下，可使用一個把濕度計內空氣速度考慮在內的圖表或溫濕圖。

普通乾濕球溫度計（第1圖）應用的最爲廣泛。較複雜和貴重的吸風式乾濕球溫度計用在實驗室內或作爲檢查生產廠房中普通乾濕球溫度計的標準。

普通乾濕球溫度計 在木板1上（見第1圖）固裝着兩個溫度計——乾球溫度計和濕球溫度計。在它們中間裝有玻璃管4，此管用薄彈簧片5固定在木板1上。管4的上端是密閉的，而下端是彎



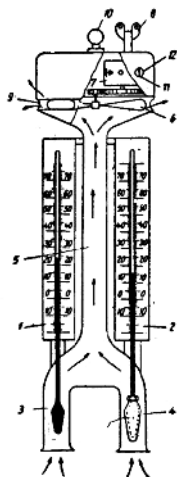
第2圖 空氣速度 $U = 0.2$ 米/秒時藉助於普通乾濕球溫度計測定空氣相對濕度用的溫濕圖

曲的，爲一小杯形，溫度計3的小球上包有棉布，布的下端放在管4的小杯中。水自動地充滿在小杯內。當杯中的水位低於 $x-x$ 線時，空氣就進入管中，這時小杯又重新被水充滿。

爲了測定空氣的相對濕度，應當在離乾濕球溫度計視力所及的最大距離處記下兩支溫度計上的度數。起先要迅速地記下度的十分數，然後在較大的距離處記下整的度數。

在空氣速度爲0.2米/秒時，可按溫濕圖（第2圖）測定其相對濕度；當空氣速度爲0.8米/秒時，則可按第1表測定相對濕度。

水平軸表示乾球溫度，垂直軸表示濕球溫度。溫濕圖中的空氣相對濕度由通過與乾球和濕球溫度相適應的座標交點的斜綫表示出來。



第3圖 吸風式乾濕球溫度計

例 1. 乾球和濕球溫度計的溫度分別爲 22.2°C 和 19.0°C ，此二溫度的座標的交點是在“70%”的一根斜綫上，即在此溫度下，空氣相對濕度爲70%。

例 2. 乾球和濕球溫度計的溫度分別爲 20.8°C 和 17.2°C ，在此二溫度下，座標的交點上沒有斜綫，但交點位於斜綫 64 和 66 之間，則在此情況下，空氣相對濕度爲 65%。

吸風式乾濕球溫度計 吸風式乾濕球溫度計（第3圖）有兩個相同的溫度計1和2。它們的水銀球放在管3和管4中，此二管與管5相聯結。此管的上端與由風扇6組成的吸風器相聯，風扇

由鐘錶機構傳動。此機構的彈簧裝在滾筒 7 內並用板手 8 上緊。在滾筒上有一鋸齒輪，它通過撐頭和齒輪傳動裝置傳動風扇 6。

當風扇轉動時，空氣進入管 3 和管 4，並繞過乾球溫度計和濕球溫度計的小球，經管 5 到達風扇 6，並通過吸風器罩殼的孔眼 9 而流出。濕度計內氣流的速度為 1.5~2.0 米/秒。吸風器的彈簧作用時間為 8~10 分。

右側溫度計的水銀球上包着一層薄棉布，在測定空氣濕度之前，先用水把它浸濕。

有一種浸濕棉布用的器具（第 4 圖），它由橡皮囊 1、橡皮管 2、玻璃管 3 和金屬夾子 4 組成。在吸風器的外殼上裝一球形體 10（見第 3 圖），以便於懸掛濕度計，此球形體放入擰在牆壁上的特製鈎子的槽口內。

測定空氣相對濕度時，必須作到下列幾點：

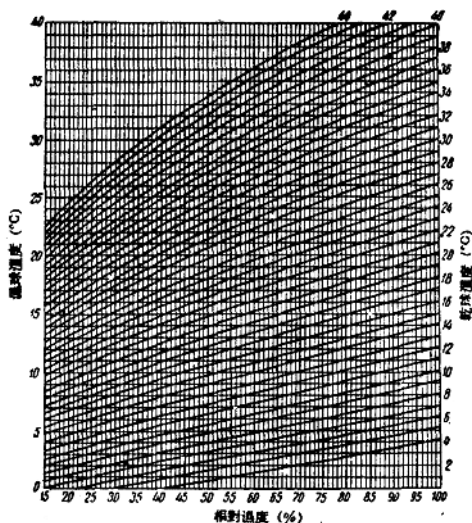
1. 如果把濕度計從外面帶到室內，則要等待溫度計的度數與室內的空氣溫度相一致後再使用。為此，每經過 2~3 分鐘要將溫度記下一次，到兩個依次測量的溫度近於一致時為止。

2. 浸濕溫度計水銀球上的棉布。為此目的，要把浸濕器（第 4 圖）裝滿水。當夾子 4 張開時，輕輕地捺壓橡皮囊 1，將水裝到玻璃管 3 上的刻線處，如果沒有刻線，則水不能近於離管端 10 毫米處。然後關緊夾子。將浸濕器的玻璃管 3 插到溫度計管 4 的頭端，



第 4 圖 吸風式乾濕球溫度計中溫度計的浸濕器

這時便浸濕水銀球上的棉布，稍停半分鐘後，打開夾子將多餘的水吸入囊內。



第 5 圖 用吸風式乾濕球溫度計測定空氣相對濕度時所用的溫濕圖

3. 將吸風器的彈簧幾乎上緊到極點，但要小心，不要將彈簧擰斷。
4. 開動風扇後，每隔 4~5 分鐘，將乾球和濕球溫度計上的溫度記下一次。
5. 按空氣運動速度為 2 米/秒時所製的溫濕圖（第 5 圖），測出空氣的相對濕度。

2. 稱 重

基 本 知 識

通常是用各種不同類型的天平，如工業用天平、分析用天平、扇形秤和彈簧秤來稱紡織材料的重量。

在工業用天平和分析用天平上稱重，必須使用砝碼。彈簧秤和扇形秤上有刻度，按此刻度，不用砝碼也可以稱出物品的重量。

工業用天平和分析用天平的工作是以等臂槓桿——均重桿的平衡為基礎的。在紡織實驗室中通常採用二級工業用天平，這種天平的荷重量為 500 克或 1000 克，其準確度為 10 到 100 毫克。

在試量為 200 克而稱重準確度要求達 0.1 毫克的情況下，採用分析用天平。

扇形秤是兩臂間比例不變的不等臂的秤，按照扇形秤的槓桿（均重桿）偏過平衡位置的角度，來測定放於槓桿另一端的物品重量。扇形秤有可能不使用砝碼而迅速地稱衡重 10 克以下的小試量。

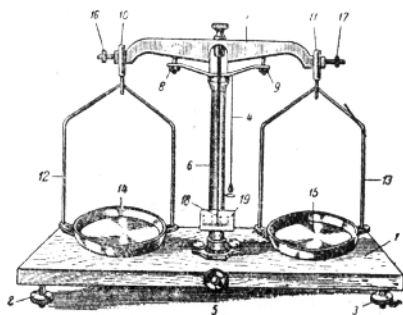
彈簧秤（扭秤）的工作是以螺旋彈簧彈性的扭轉阻力為基礎的。使用這種秤，同樣地可以不用砝碼而迅速地稱衡重 1000 毫克以下的試量，其準確度很大（0.01 到 1.0 毫克，這依秤的能力而定）。

稱重的儀器和方法

二級工業用天平^①（裝在有三只支脚的木板 1 上，第 6 圖）；其

① 一級工業用天平裝在玻璃箱中，通常具有重心調節器。這種天平在紡織實驗室中是不常用的。三級工業用天平需要用手將天平托盤掛在鍊條上；由於其結構應用不方便和不準確，所以實驗室裏不用它。

中兩個支腳是具有螺帽 2 和 3 的調節螺釘。旋轉這些螺釘時，可按線錘 4 正確的調節天平。按順時針方向旋轉手柄 5 來放鬆天平。這時支柱 6 中帶有支持面的直桿上升，天平均重桿 7 的中央稜柱體即被支靠的支持面上。在使手柄 5 倒轉時，由於支持面下降並脫離稜柱體，天平就被制停，這是因為均重桿落在螺釘 8 和 9 上。可用這些螺釘來調節稜柱體和支持面之間的空隙大小。均重桿的兩端有兩個受重稜柱體，其上掛有套環 10 和 11。套環的鉤上掛有錐狀物 12 和 13，可取下的托盤 14 和 15 就裝在它們上面。用螺帽 16 和 17 來調整未受荷重前的天平，使其平衡，為此，要把螺帽裝在均重桿兩端的螺桿上。當指針指在刻度表的中央或零度時，或指針向兩邊偏移的度數相等時，就說明這時天平已平衡。



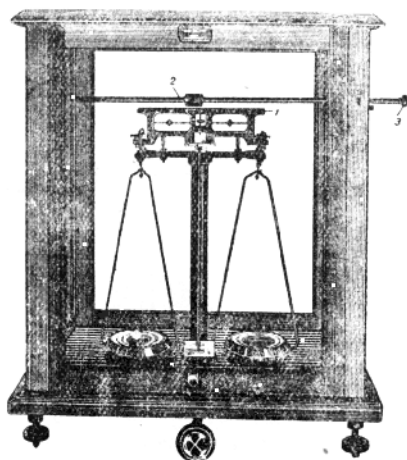
第 6 圖 工業用天平

稱重 在稱重之前要用線錘檢查天平的定位，檢查天平托盤的清潔度和未加荷重前天平的平衡。

稱重時，把物品放在天平的左托盤內，把與預料試樣重量相符的砝碼放在右托盤內。然後用柄 5 平穩地放鬆天平，但不要完全放鬆，一直到發現一個托盤過重時為止。然後再制停天平，這時可取

下或增添砝碼，到平衡時為止。這樣做到天平托盤內放上毫克砝碼時為止。在砝碼完全放到天平上之後再完全放鬆天平。在天平沒被制停時，不能增添或取下砝碼。當指針 18 的位置近於刻度表中央分界線的位置時就要制停天平。

分析用天平（第 7 圖）放在玻璃箱內，此箱有兩個側門和一块能升降的前板。分析用天平有着用來代替 10 毫克以下的小砝碼的游絲砝碼裝置。它由固定在均重桿上的游絲砝碼刻度表 1 和特製的游絲砝碼移動器組成。



第 7 圖 分析用天平

移動器有抓取游絲砝碼用的小鉤 2 和操縱小鉤用的手柄 3。藉助於移動器，可使游絲砝碼掛在刻度表上表示重量。

某些游絲砝碼刻度表的零度在中央位置，即在於支持稜柱體的工作稜的一條垂線上。零度的兩側各刻有 50 個分度，第 50 個分度位