人造短纤维与羊毛混纺

B.E.谷謝夫 П.K.柯里高夫斯基 著

朱 浩 俞 權譯

紡织工业出版社

人造短纖維与羊毛混紡

B. E. 谷謝夫　П. К. 柯里高夫斯基著

朱　浩　俞　权譯

紡織工業出版社

本書敍述人造纖維与合成纖維各主要种类，性質，以及与羊毛的区别。篇中列举人造纖維的主要品質指标，並說明毛紡織工業所用人造纖維的特殊要求；闡述混用各种人造纖維所制成的毛織物的特征；列举不同紡紗制度时羊毛与人造短纖維混紡的典型計划。書中並介紹人造纖維的各种不同紡紗方法的技術經济指标的計算。

本書供毛紡工厂工作人員之用。

ШТАПЕЛЬНОЕ ВОЛОКНО
В ШЕРСТОПРЯДЕНИИ

В. Е. ГУСЕВ, П. К. КОРИКОВСКИЙ

人造短纖維与羊毛混紡

B. E. 谷謝夫　П. K. 柯里高夫斯基著

朱　浩　俞　权譯

紡織工業出版社

目　　錄

序……（ 3 ）
第一章　人造纖維与合成纖維的种类和性質……（ 7 ）
表示纖維性質的各項主要指标……（ 7 ）
人造纖維和合成纖維的种类……（ 16 ）
人造短纖維的品質及其質量指标……（ 21 ）
第二章　人造纖維与羊毛混紡时人造纖維各項參变数的选擇……（ 27 ）
人造纖維長度的选擇及其对紡紗过程和成紗品質的影响……（ 27 ）
人造纖維与羊毛組成混合毛时选擇混合毛的試样分析最有利的指标的理論基礎……（ 33 ）
根据羊毛試样分析資料选擇人造纖維長度的經驗……（ 47 ）
人造纖維的細度及其对紡紗过程与成紗品質的影响…（ 63 ）
人造纖維混用的百分率对成紗品質的影响……（ 72 ）
第三章　人造纖維与羊毛混合时的紡紗工藝学……（ 87 ）
人造纖維与羊毛在梳理前混和时的加工……（ 88 ）
羊毛与人造短纖維分别梳理……（ 95 ）
羊毛与人造短纖維組成的混合毛在棉紡設备上紡制成紗……（102 ）
人造短纖維(切段纖維)不經过粗梳工程的紡紗……（103 ）
第四章　人造纖維絲束制成条子的各种簡捷方法……（106 ）
絲束在切成短纖維时制成条子……（106 ）
用拉断纖維的方法將絲束制成条子……（111 ）
第五章　精梳毛紡中人造纖維的各种紡紗方法的技術經济指标……（148 ）
第六章　混用人造短纖維織物的織造和染整問題……（151 ）

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

序

党和政府为了最大限度地满足人民对于毛織物日益增長的需要，規定在最近几年內（1954～1956年）擴大發展毛紡織工業的計划。現在拟定了巨額的投資，規定改建相当多的現有工厂，並新建一些大型联合工厂。毛紡織工業將能更多地增加毛織物的產量，並改進織物的品种和質量。

为了增加毛織物的生產，就必須擴充原料的資源。除基本种类的原料（天然羊毛）外，在毛紡織工業產品的多数品种中，廣泛採用人造纖維，主要是人造短纖維。利用人造短纖維与羊毛相混合，就有可能制出品質优良的織物以滿足消費者的需要。

無論是羊毛或是人造纖維，都具有很不相同的物理机械性質和化学性質。根据每种成分的性質的研究，並熟識各成分彼此間相互作用以后，就能够制出具有穩定的指标（用以确定紗与織物品質的指标）的產品。合理組織生產工藝，就能用現有的原料紡成最坚牢而均匀的紗線，这將在提高織物品質方面反映出來。

混有人造短纖維的毛織物，在現有的品种中佔重要地位。此类織物的產量年年增加，而在目前已佔所有品种的三分之二。毛紡織工業中耗用的人造短纖維，与战前1940年相比增加了10倍。在混合毛中人造短纖維混用的百分率，从1940年的平均4%增加到1953年的平均16.8%，这就促使技術經济指标顯著增加。在这段时期內，紡紗設备生產率增加了13%，即从仟錠小时的447.7仟克支增加到507.0仟克支；織造設备生產率增加了9.5%，即从每台时4.88仟緯增加到5.34仟緯；混合毛的毛紗制成率从80.13%增加到82.75%，而一等品的織物產量，从88.7%增加到91.3%。

如果人造短纖維的制造工藝以及紡織工藝能更完善的話，則上述的这些指标还可以提高。为了增加毛織物的生產以及改進毛

織物品質，毛紡織工業中必須解決正确利用現有的潛力以及合理应用人造短纖維的这一問題。

在毛紡織工業的精梳毛紡部門中，近年來已創制了混有10%卡玻隆人造短纖維的很坚牢的織物，例如1975号和1930号的学生制服呢即是。为了改善混有粘膠短纖維的女用外衣类織物的耐用程度，在制織1617、1615、1750等号織物时应用合股線。男用西服类織物增加了1634、728号的米尔維斯品种。

用混有人造短纖維的紗來制織的圍巾，应用很廣。

毛紡織工業的細呢生產部門，应用人造短纖維在类似精梳毛紡的花色斜紋呢和外套用軟呢的織物方面，得出了一些最好的結果。用支数較高（18支，20支）的合股線制織的細呢絨織物的新品种也已創制成功。这些織物按其本身的結構和外表的形态來看近似半毛的精梳織物，因而大为消費者所欢迎。屬于此类織物的，計有柯明契尔工厂出品的1518、1844、1771号的織物，由彼得、阿列克謝也夫工厂出品的1506、1538、1653号的織物。随着紡織工業中运用了П—83-Ш和П—114-Ш环錠精紡机以替代週期动作的精紡机，同样类型織物的生產將有顯著增加。

人造短纖維应用于女外衣用的花色織物（879号女用大衣厚呢，波形花色斜紋呢等），以及色紗織物和縮絨不大的混色織物中均是成功的。为了改進縮絨很大的呢絨和厚大衣呢的染整質量而獲得穩定的氈性和絨毛，还得進行很多的工作。

在制造粗毛和半粗毛的織物中混用了人造短纖維，能使織物柔軟並具有較好的外形。但在粗呢絨工業中，人造短纖維用得極少，僅佔原料总用量的10%以下。

为了改善混用人造短纖維的毛織物品質，工藝过程就不得不有重大改進，並須施以附加的处理。党和政府关于急速增加日用品生產的这一有歷史意义的决定，就需要俾速解决这些問題。近來，已在运用羊毛的碳化，这就改善了混有人造短纖維織物的顏色配合，並在染色时消除了“延緩处理”的必要性，也就增加了

染整工厂的生產能力。整理部門已經过重大的改革，运用了織物湿整理时的开幅机器：浸軋机、蒸煮机等。为了消除混有人造短纖維的毛織物的缺点，如易于摺皺以及斥水性不良等，此种織物須用專門的制剂浸漿。改善人造纖維工厂產出人造短纖維的品質，也是一个重大的任务。

毛紡織工業所用的粘膠人造短纖維，其支数应当如下：

用于細毛精梳毛紡	3000～3200支	切段長度	90～100毫米
用于粗毛精梳毛紡	2300～2500支	切段長度	130～140毫米
用于細呢絨紡部門	2500～3000支	切段長度	60～ 70毫米
用于粗呢絨紡部門	2000～2500支	切段長度	60～ 70毫米
用于制毯毛紡部門	1100～1500支	切段長度	60～ 70毫米
			(用于粗梳毛紡)
			130～140毫米
			(用于細毛精梳毛紡)

粘膠短纖維用于精梳毛紡，用有週期性細節的4500～6000支絲束的纖維，其細節間的距离应为65～70毫米，在用3000～3200支时，細節間的距离为90毫米，而在用1800～2000支时，細節間的距离为120～150毫米。

对于整批染色的人造短纖維，应当增加运用下列的顏色：茶褐色，紅色，綠色，灰色。

在改善粘膠短纖維的各項性質，如憎水性、延伸度和强力等方面的工作，也是一个十分迫切的任务。

在創制和应用作为羊毛的人造纖維以及用三聚氰胺甲醛类樹脂制成的纖維方面，应当繼續進行研究。

为了与羊毛混紡，需要制成鬈曲的粘膠纖維和卡玻隆纖維，这是一个尚未解决的問題。

由于銅銨纖維的品質指标較低，銅銨纖維的应用就受限制。創制出坚固而优良的銅銨纖維的任务也是很迫切的。

人造纖維工業和毛紡織工業工作者們，应該一致起來進行增

加混用人造短纖維的毛織品的生產，以及改進其品質的这項巨大工作。

本書在于总結毛紡織厂在羊毛与人造短纖維混紡方面的先進工作經驗，並探討这一方面試驗工作和科学研究工作的成果。首先叙述各种人造纖維的主要性質，並对毛紡織工業所用主要种类的人造纖維和合成纖維及其特征作了概括的說明，叙及选擇和羊毛混用的人造短纖維的長度、細度和混用百分率的各項原則的根据。除此以外，还分析了在毛紡工程中人造短纖維紡紗的各种方法，並提出用此种纖維紡紗时更進一步运用先進工藝的建議。

实际生產中採用上述的材料，可以促使人造纖維与羊毛混紡时的工藝更進一步地改進，这是今后增加織物產量以及改進其品質方面的潛力之一。

第一章　人造纖維与合成纖維的种类和性質

表示纖維性質的各項主要指标

纖維的性質是由許多指标綜合起來决定的，这些指标以細度、長度、强力、延伸度、導热性等最为重要。

纖維的細度

纖維的細度通常以它的米制支数來表示。它对產品（成紗和織物）的品質，有很大的影响。纖維的支数愈高，則用它紡成的紗的支数亦愈高，且所制成的產品亦愈輕。提高了成紗的支数，可以用重量相等的原料織成更多的織物。

羊毛的細度是極不一致的。依据羊毛的种类和品級，羊毛纖維的直徑由7.5到240 μ（微米，即百万分之一米）。羊毛纖維的細度和它的支数具有以下的关系（第1表）：

羊毛纖維的細度和支数之間的关系　　第1表

細度（μ）	支数	細度（μ）	支数	細度（μ）	支数	細度（μ）	支数
10	9700	16	3800	31	1000	57	300
11	8000	18	3000	36	750	62	250
12	6750	20	2400	40	600	70	200
13	5750	22	2000	44	500	—	—
14	5000	24	1700	49	400	—	—
15	4300	26	1450	53	350	—	—

人造短纖維根据單纖維的支数可分为三类（第2表）：

黏膠纖維按細度的分类 第2表

类　　别	直徑的范圍(μ)	米制支数
粗纖維	22以上	1800以下
半粗纖維	14至22	1800～4500
細纖維	10至14	4500～9000

从这些資料中看來，在混合毛中加入人造短纖維，特别在羊毛性質不一致时，將使紡成產品的細度大为提高，因而，提高了混合毛的紡紗能力。

纖維的長度

纖維的長度对成紗的机械性質有一定的影响，並在很大程度上决定了成紗的强力、延伸度、均匀度和光滑度。採用長的纖維，容易紡得高支紗，降低紡紗工程中的断头率，因而，提高机器的生產率。纖維愈長和長度愈均齐，則用它紡成紗的强力就愈高。

羊毛纖維的長度是極不一致的，它的数值在2到250毫米之間变动，甚至还有更長的。不同种类羊毛的纖維平均長度变化范圍很大，它的長度决定了它还是应用在粗梳毛紡工程中，或是应用在粗毛与細毛的精梳毛紡工程中。

与羊毛混用的人造短纖維，可以制成任何的長度。这就为改善混紡纖維在長度方面的性質提供了極大的可能性，因为选擇了所需長度的人造短纖維，能够獲得最合理的混合毛，並且可以保証產出坚牢的高支数的成紗。

纖維的强力

纖維断裂时的强力是最重要的指标之一。纖維断裂时的应力

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

的大小称为絕对强力。纖維的相对断裂强力，在紡織生產中是以断裂長度來表示的。当纖維的長度長到使它的重量等于强力时，称为断裂長度。断裂長度决定于纖維的絕对强力对支数的乘積，而以米或仟米來表示。

纖維的工藝特性与它的强力有关。脆弱的纖維不能用以紡制正常的成紗。例如强力低的羊毛不能应用在精梳毛紡中。

在乾燥狀态下纖維断裂長度的資料指出，羊毛纖維比人造纖維的强力要小得多。

	断裂長度(仟米)
羊毛	10.8～13.5
粘膠纖維:	
普通的	14.5～18.8
强韌的	19.8～27
銅銨纖維	14.5～19.8
醋酸纖維:	
普通的	10.8～13.5
强韌的	18～22.5
卡玻隆纖維:	
普通的	45～49.5
强韌的	54～63
赫洛林纖維	18～25.2

由此可見，人造纖維，如其强力較高，与羊毛混合則使成紗和織物的强力也提高。

在湿潤狀态下，水合纖維素的（粘膠絲）纖維本身的强力剧烈地降低，这是它的一个主要缺点。湿潤狀态下，纖維膨脹了，纖維分子間的平均距离增加，削弱了分子間的联系。羊毛与粘膠短纖維混紡而織成的羊毛織物，整理时必須避免过度的張力，並且为了預防織物有过份的縮度，应当進行附加的热湿处理。应当指出，在乾燥时纖維强力即行恢复。

第3表中列举了人造纖維在湿潤狀态下强力变化的資料。

人造纖維在湿潤狀态下强力的变化　　第3表

纖維的类别	断裂長度（仟米）		湿潤纖維的强力对乾燥纖維的强力降低的百分比
	乾燥狀态	湿潤狀态	
粘膠絲：			
普通强力的……	16	7～8	50～55
高强力的……	28	16～20	35～40
銅銨絲……	16	8	50
醋酸絲……	10.8～13.5	5.8～7.2	40～45
卡玻隆……	45～49.5	40.5～45	5～10
赫洛林……	18～25.2	18～25.2	0

羊毛纖維的强力在湿潤狀态下也是降低的。在湿潤狀态下的热处理，当90°～100°C，纖維原來的强力減小达18%。

纖維的延伸度

任何外界的負荷作用到纖維上时，纖維在断裂之前是伸長的。羊毛，由于它本身分子結構上的特点，具有特殊的延伸能力。

纖維在外界負荷作用下所發生的延伸度，是用纖維变形的大小同原來長度的比例來表示。纖維总的延伸度是急彈性延伸度、緩彈性延伸度和塑性延伸度的总和。前兩种变形是可以回复的，而塑性的延伸是不能回复的。

急彈性变形是与在外力作用下構成的分子間平均距离的增加有关。在負荷取去后，几乎立刻就恢复了原來的狀态。

緩彈性变形是和巨分子形狀的改变有关。这一变形亦是可以回复的，但是它不同于急彈性变形，在負荷取去后，变形並不立刻消失，而是逐漸地消逝。这一过程称为弛緩，在这一时期內，各分子以不同的速度力圖回复到原來的平衡狀态。

塑性延伸度就是巨分子間不回复的相互的移动。

在負荷取去以后並不消失的留剩的延伸度，是包括塑性延伸度和緩彈性延伸度。纖維回复的延伸度对总延伸度的比例表示出

纖維的彈性。在致使纖維变形的力作用終止以后，纖維恢复自己原來的形狀和体積的性質，称为彈性。

回复的变形比例愈大，產品的彈性就愈高，而生產出的物品使用价值亦愈高。

羊毛和人造纖維的总的和回复的延伸度的大小列于第4表中。

羊毛和人造纖維的总的和回复的延伸度　第4表

纖維的类别	在乾燥狀态下到断裂时的总的延伸度(%)	能完全回复的延伸度的最大值 (%)	在湿潤狀态下的总的延伸度(%)
羊　毛……	25～35	4～6	30～50
粘膠絲:			
普通强力的……	20～30	1.5～1.7	25～35
高强力的……	10～16	1.5	14～20
銅銨絲……	10～16	1.5～1.7	16～22
醋酸絲……	22～30	2	28～35
卡玻隆……	20～25*	8	22～28

*这一延伸度的数值適合于完全伸直的纖維。实际上卡玻隆纖維延伸度的数值变化在60～70%的范圍內。

彈性是羊毛最可貴的性質。在紡紗和織造的过程中，以及当制成物品在穿着时，纖維遭受到長度方面的伸長、加撚和弯曲。由于羊毛本身的彈性，用純羊毛制造出的織物，其摺皺性最小。除有高度彈性的卡玻隆外採用其他人造短纖維來制成的織物，均有較大的摺皺性。由于摺皺的結果，物品的外形变坏了，出現了皺紋和疊痕。回复的延伸度愈大，纖維的摺皺性愈低。

採用粘膠和銅銨纖維制成的物品，具有最大的摺皺性。已經确定，粘膠和銅銨纖維的摺皺性随着單纖維支数提高的程度而減小。决定纖維膨脹程度的纖維回潮率，对物品的摺皺性有很大的影响。纖維的膨脹愈小，它的摺皺性亦愈小。因此，使用纖維親水性較低的各种混合毛來制造織物是極其重要的。

纖維对反复变形作用的穩定性

織物在穿着时，由于多次反复的机械作用，其結果纖維遭受到破坏，因此反复机械作用下纖維的狀态，也是纖維物理机械性質的一个指标。纖維对于反复应力的穩定性，是有很大的实际意义的。

反复变化的負荷作用到纖維上，致使纖維丧失了彈性变形，同时轉变为無彈性的永久变形。

在纖維中塑性变形的積累以及急彈性和緩彈性变形的減少，均可使纖維断裂。纖維的急彈性延伸度的穩定性是纖維坚韧性的一个具有决定性的指标。

纖維組合而成織物，織物的破裂是那些致使磨損及变形的反复应力全部作用的結果。外界摩擦力作用之下材料的質量由于磨損的結果，就減輕了。

材料的疲劳的特征是：在反复負荷的作用下，材料逐漸損坏。

材料經受反复負荷而不損坏的性質，表示它的坚韧性；而材料經受外界磨損力的作用而不損坏的性質，表示耐磨性。

为了鑑定纖維对反复作用的穩定性，用纖維到达断裂时所能經受的双面弯曲的次数來确定。

羊毛纖維和人造纖維在到达断裂时所能經受的双面弯曲数如下：

羊毛	76500
粘膠絲	1100
醋酸絲	800
卡玻隆	100000

人造纖維的單纖維支数愈高，則对双面弯曲的穩定性亦愈高。

在材料阻抗反复弯曲方面，材料的結構是有很大的关系的。例如，用粘膠短纖維紡成的紗比粘膠絲線所能經受的双面弯曲要大9倍（所用單纖維的支数相同）。

从引用的資料中看出，要改善混用人造短纖維的混合毛所制得的產品性質的問題，需要注意研究人造短纖維对反复变形的穩定性。

纖維的回潮率

纖維所吸收和保持着的水份的数量，对乾燥纖維絕对重量的百分比，称为回潮率。当吸收水份时，纖維的分子鏈被水的分子所排开。此时纖維的結構發生变化，並且它的体積增加。当纖維的長度並無顯著增加时（增加1～2%），纖維的膨脹，引起了直徑的增加（羊毛达30～35%，粘膠纖維达45～65%）。

吸收水份的数量决定于外界的条件：周圍空气的湿度，空气的溫度和流动的速度，以及纖維結構上的特点。羊毛吸收水份的数量最多：当空气的相对湿度为100%时，它含有33%的水份。当空气的相对湿度为65%和空气的溫度为16°C时，純种細羊毛和半粗羊毛的回潮率是17%，而粗羊毛的回潮率为15%，粘膠纖維为11%。

当空气的相对湿度为65%时，紡織品中的纖維回潮率不應低于6%。

羊毛絕緣的性質与羊毛纖維的回潮率有关。在羊毛纖維中所含水份不足，由于摩擦而發生强烈的电荷，这將破坏正常的工藝过程。关于各种不同种类的纖維回潮率的資料列于第5表中。

各种不同种类纖維的回潮率　　第5表

纖維	在下列相对湿度时纖維所吸收水份的数量	
	65%	95%
羊毛……	15～17	30
粘膠絲：		
普通强力的……	13	30
高强力的……	12	27
醋酸絲……	6～8	20
卡玻隆……	3.8～4	6
赫洛林……	0	0.1

纖維对溫度、光、大气和化学試劑作用的穩定性

在低溫时纖維机械性質的变化是無实际意义的，因为由羊毛及人造短纖維制成的織物在穿着时，能对机械性質發生明顯影响的低溫，是很少会長时期作用的。

高溫的作用对改变纖維性質方面有很大的意义。在染色、乾燥、整理和熨燙的过程中，溫度增高后保持纖維原來的机械性質是一个迫切的任务。

粘膠纖維的强力在溫度达100°C时不僅不会降低，而且在个别的情况下反而提高；在溫度超过100° C时它的强力开始降低。赫洛林纖維的抗热性不良；溫度为70°～80° C时，此种纖維就变形了。

卡玻隆纖維的抗热性較好；在120° C 时它虽已丧失强力达50%之多，但溫度降低后又重新恢复它的强力。

Ф.Н. 沙道夫教授的著作中已經确定，在長时期的光和大气的作用下，纖維的强力和延伸度均会降低。机械性質的降低是由于纖維結構改变以及由于氧化而分子遭受破坏的結果。

在長时期的陽光照射下，纖維的强力可降低到50%，粘膠纖維强力降低到这样程度，要經过 900 小时，而羊毛要經过1120小时。

纖維对化学試劑作用的穩定性，在織物染色与整理过程中，以及当織物用于特种技術用途，均有特别重大的意义。

第 6 表中列举纖維对强酸、强鹼和有机溶剂作用的穩定性的資料。

纖維对化学試劑作用的穩定性 第 6 表

纖維	礦物酸	20°C 时的鹼	80～100° C 时的鹼	丙酮	苯
羊毛	穩定	不穩定	不穩定	穩定	穩定
粘膠絲	很少穩定	不十分穩定	很少穩定	穩定	穩定
醋酸絲	同上	同上	同上	不穩定	穩定
赫洛林	穩定	穩定	穩定	不穩定	穩定
卡玻隆	僅对稀的酸类穩定	穩定	穩定	穩定	穩定

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com