

纺织工业知识丛书

毛织物染整

吕淑霖 编著



中国纺织出版社

毛 织 物 染 整

吕淑霖 编 著

中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是《纺织工业知识丛书》中的一册。

本书简明和通俗地介绍了毛织物的染色原理、染色方法和各种染色机械，同时系统地介绍了毛织物的干整理、湿整理和特种整理。

本书可供纺织战线的各级领导干部、管理干部和新工人阅读。读者通过本书可对毛织物染色与整理有一个概括和初步的了解。

责任编辑：丁桂玉

纺织工业知识丛书

毛 织 物 染 整

吕淑霖 编著

*

中国纺织出版社出版

(北京东直门南大街4号)

中国纺织出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：5 16/32 字数：123千字

1974年5月

第一版第五次印刷

印数：3000

定价：5.00元

ISBN7—5064—0782—5/TS·0740

出版说明

当前纺织工业战线的各级领导干部、管理干部和新工人都在努力钻研技术和业务，迫切希望尽快地使自己成为内行，为发展纺织工业作出更大的贡献。为了帮助大家掌握纺织工业的基础知识，我们组织编写了《纺织工业知识丛书》。这套丛书按专业分册编写，内容主要介绍原料的种类和性能，工艺过程和要求，主要设备的型号、规格和作用原理，新技术的应用和技术发展方向，以及生产管理方面的知识等。叙述力求简明通俗，讲清基本概念，使读者对该专业有一个概括的了解。对国内外纺织工业中出现的重大新技术项目，在这套丛书中将另安排专册出版。

由于我们的水平有限，这套丛书在内容和形式上会存在一些缺点，希望读者提出宝贵意见，以便再版时改正。

纺织工业出版社

目 录

第一章 毛纺工业常用的纤维	(1)
第一节 羊毛纤维.....	(2)
第二节 粘胶纤维.....	(6)
第三节 腈纶纤维.....	(7)
第四节 涤纶纤维.....	(8)
第五节 锦纶纤维.....	(9)
第二章 毛织物的风格及质量要求	(11)
第一节 毛织物的品种及风格.....	(11)
第二节 毛织品的质量要求.....	(12)
第三章 染整用水	(14)
第一节 硬水对毛织物染整加工的影响.....	(14)
第二节 硬度的表示法.....	(14)
第三节 硬水的软化.....	(15)
第四节 毛染整用水的分析.....	(18)
第四章 毛织物的染色	(23)
第一节 光、色与拼色.....	(23)
第二节 染料的基本知识.....	(25)
第三节 染色机械.....	(29)
第四节 染色过程.....	(35)
第五节 羊毛的染色.....	(38)
第六节 粘胶纤维的染色.....	(50)
第七节 用分散染料染涤纶.....	(59)
第八节 腈纶纤维染色.....	(64)
第九节 锦纶纤维染色.....	(72)

第十节	混纺织物染色	(76)
第十一节	染色新技术	(80)
第五章	毛织物湿整理	(82)
第一节	坯布准备	(82)
第二节	烧毛	(83)
第三节	煮呢	(85)
第四节	洗呢	(94)
第五节	缩呢	(106)
第六节	匹炭化	(116)
第七节	脱水	(119)
第八节	烘呢	(121)
第六章	毛织物干整理	(125)
第一节	起毛	(125)
第二节	剪毛	(133)
第三节	蒸刷	(138)
第四节	热定型	(140)
第五节	烫呢	(144)
第六节	给湿	(146)
第七节	蒸呢	(148)
第八节	电压	(152)
第七章	特种整理	(155)
第一节	树脂整理	(155)
第二节	永久定型整理	(162)
第三节	防缩绒整理	(164)
第四节	防水整理	(165)
第五节	防蛀整理	(168)

第一章 毛纺工业常用的纤维

毛织物染整是对纺织纤维进行加工的一个过程，因此，我们在讨论染整工艺之前，必须对纺织纤维的特性有所了解。纺织纤维的外形是细而长的，例如，我国的新疆羊毛长度约为直径的3000多倍；成熟的棉纤维长度约为宽度的1200~2000倍。纺织纤维柔软且有弹性，并具有一定的强力、耐摩擦和抗拉伸性能，经纺织加工可制成纱线或织物。纺织纤维有一定的保暖性和吸水性，对于洗涤、日晒和染色等化学作用有足够的稳定性。

纺织纤维按其来源可分为天然纤维和化学纤维两大类，简单列表如下：

表 1

纺织纤维的分类

纺织纤维	天然纤维	- 植物纤维——棉花、苧麻、亚麻、黄麻、大麻等 - 动物纤维——羊毛、骆驼绒、兔毛、山羊绒、蚕丝等 - 矿物纤维——石棉
	化学纤维	- 人造纤维 - 纤维素纤维——粘胶纤维、铜铵纤维、醋酸纤维 - 蛋白质纤维——酪素纤维、大豆蛋白纤维 - 矿物纤维——玻璃纤维、金属纤维 - 合成纤维 - 聚酯纤维如涤纶 - 聚酰胺纤维如锦纶 - 聚丙烯腈纤维如晴纶 - 聚乙烯醇纤维如维纶 - 聚氯乙烯纤维如氯纶 - 聚烯烃纤维如丙纶

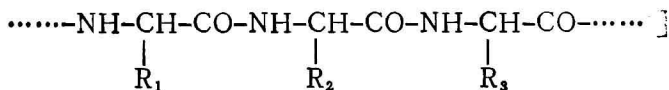
毛纺工业常用的纤维有：羊毛、粘胶纤维、涤纶、锦纶、腈纶等，现分别介绍如下。

第一节 羊毛纤维

毛纺工业所用的动物纤维除羊毛外，还有兔毛、骆驼绒、山羊绒等，但以羊毛为主。羊毛纤维手感柔软，质地坚牢，有良好的弹性及保暖性、光泽柔和，适合于做高级呢绒的原料。

羊毛是由鳞片层、皮质层和髓质层组成的，是细而长的实心圆柱体，呈卷曲状。鳞片包于羊毛纤维的最外层，有保护羊毛免受化学药剂、空气、日光的侵蚀或防止机械磨损的作用。其一端与皮质层相连，另一端向外撑开着，鳞片的生长是有一定方向的，都是由毛根指向毛梢。皮质层是羊毛纤维的主要组成部分，是由许多细长的、两端尖形的纺锤状细胞排列堆积而成，细胞间存在着一些隙缝，隙缝中充满空气，皮质层决定了羊毛纤维的化学和物理机械性质。髓质层在羊毛纤维的中心部分，是一种不透明的物质，细毛没有髓质层，只有较粗的羊毛才有髓质层。含有大量髓质层的羊毛，性脆易断、卷曲少、纺纱价值低。

羊毛纤维的化学组成主要是角朊，它是由多种 α -氨基酸缩合而成的链状大分子，组成角朊的元素有：碳、氧、氮、氢、硫等，角朊大分子可用下式表示：



R_1 、 R_2 、 R_3 代表不同的氨基酸，据分析约有二十余种，

有的氨基酸能使角朮主链间形成支链，因而使角朮大分子具有网状结构。网状结构在空间是三维结构的，把它移到平面上的示意图，如图1所示。

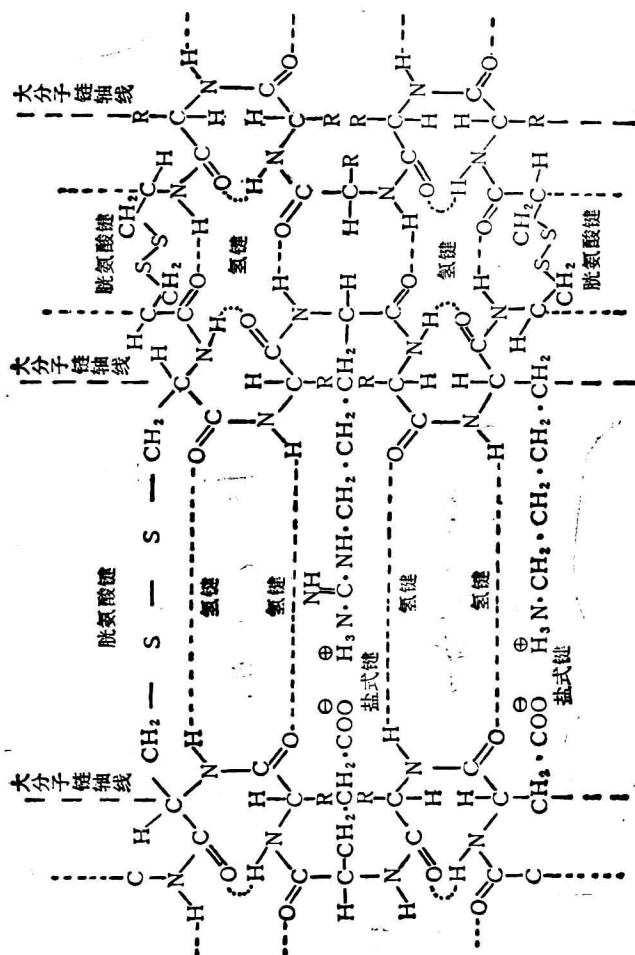


图1 角朮大分子的网状结构示意图

在一般情况下，羊毛多缩氨酸主链以螺旋的形式存在，称为 α 型角朊，在外力作用下，纤维伸长达70%左右，羊毛多缩氨酸主链伸直，变成曲折形的 β 型角朊，如果去掉张力，纤维仍能回缩到原来的状态，这种变化尤其在用热水或蒸汽处理羊毛纤维时，最容易出现。不过处理的条件

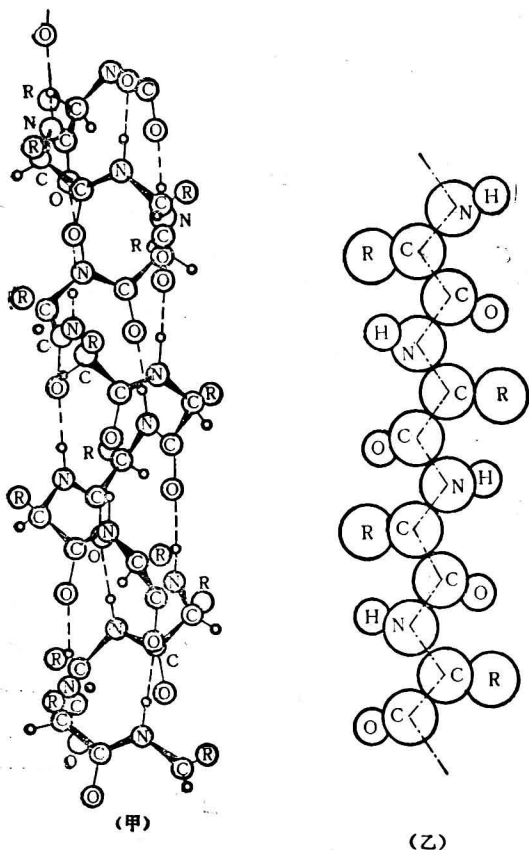


图2 (甲) α 角朊和 (乙) β 角朊多缩氨酸链

不同，可能使羊毛纤维产生“过缩”“暂时固定”或“永久固定”现象。

羊毛有很强的吸湿能力，在标准状态下（温度 20°C ，相对湿度65%），它的回潮率为16%。将羊毛纤维浸于低温水中，由于水分子进入纤维内部，使纤维在直径和长度方向发生了程度不同的膨化，一般长度约增加0~1%，直径约增加15~17%，纤维的强度稍有下降，断裂伸长增加，增加的程度和水的温度成正比。

当水温提高到 $80\sim 110^{\circ}\text{C}$ 时，羊毛角朊开始水解，当温度达到 200°C 时，羊毛纤维受到严重破坏，几乎全部溶解，这种现象在热水中比在蒸汽中更为激烈。

羊毛角朊含有能电离的酸性基和碱性基，所以它能与适量的酸和碱结合。羊毛角朊酸性基的电离度大于碱性基的电离度，在溶液中加入酸，可抑制酸性基的电离，使羊毛角朊的酸性基和碱性基电离度相等，此时溶液的pH值，称为羊毛的等电点。据测定，羊毛角朊的等电点为 $4.2\sim 4.8$ 。

冷的稀酸对羊毛没有破坏作用。当溶液 $\text{pH} = 5$ 时，羊毛开始从酸液中吸收氢离子，与角朊的氨基相结合，到溶液 $\text{pH} = 1$ 时，羊毛结合酸量达到饱和，此时，每100克羊毛能够吸收 $0.08\sim 0.1$ 克当量的酸。冷浓酸短时间处理羊毛，不会影响其强力。但浓的强酸会引起羊毛纤维的显著破坏，破坏的程度决定于处理的温度和时间。在溶液pH值低于4时，即使在低温下，也会使羊毛纤维的强力显著下降，主要原因是酸破坏了角朊大分子之间的盐式键。

羊毛对碱的抵抗能力是比较差的，碱不仅使盐式键裂开，而且也影响到胱氨酸键。此外，分子主链上的缩氨酸链也会发生水解作用，造成羊毛的强力下降，颜色变黄，手感

粗糙，含硫量降低，以至部分溶解，变化的程度决定于处理的时间、温度、碱的性质和浓度。在pH值大于10时，羊毛纤维的损伤比较严重。例如，在30%的沸热烧碱溶液中，几分钟内就可以使羊毛完全溶解。在其他条件相同时，碳酸盐和氨水的作用较氢氧化钠、氢氧化钾为缓和。

氯或含氯的氧化剂能够破坏羊毛纤维表面的鳞片层，使羊毛的缩绒性大为减退，染色性能增强。氯化处理主要用于羊毛织物的印花准备和防缩绒整理。

第二节 粘 胶 纤 维

粘胶纤维是以木材、棉短绒等天然纤维素为原料，制成的人造纤维。原料经提纯制成纯粹的纤维素浆粕，浆粕调湿后，用18%的氢氧化钠溶液浸渍，生成碱纤维素。再经压榨、粉碎和老化得到一定粘度的碱纤维素溶液，然后通入二硫化碳，使其生成纤维素磺酸酯，再溶解于4~6%的氢氧化钠溶液中，即成粘液。经过成熟、过滤、脱泡处理后粘胶液即可送入喷丝头压出细丝，再通过酸凝固浴凝固成粘胶丝。此后，粘胶丝再经过拉伸、脱硫、水洗、漂白、浸酸、水洗、皂洗、烘干及调湿，按照棉型或毛型规格切断，制成人造棉或人造毛，不切断的即为人造丝。

粘胶纤维手感柔软、吸湿性大、透气性好、价格便宜，常与羊毛混纺，制成毛粘混纺织物。粘胶纤维的化学成分是纤维素，但其聚合度比棉低得多，约为250~300(棉是10000~15000)。粘胶纤维的物理结构比较松散，无定形区占全部纤维的三分之二左右，所以粘胶纤维的吸湿性比棉纤维高；染色速率及平衡吸附量都比棉大。化学性质比较活泼，

特别是对碱的稳定性较差，在氢氧化钠的溶液中，纤维发生剧烈的膨化甚至溶解。80%浓硫酸溶液很快地使纤维素水解而溶化。

粘胶纤维的最大缺点是湿强力低（只有干强力的40~50%），容易产生变形。在纺丝时，若增加纤维的拉伸倍数，提高纤维分子链的定向整列度，可改善湿强力。

富强纤维是一种高强力的粘胶纤维，其干湿强力都大于粘胶纤维的两倍以上，聚合度比粘胶纤维高，约为500~600，其他物理机械性质与棉纤维接近。

第三节 腈纶纤维

腈纶是聚丙烯腈纤维的一种，它是由85%以上的丙烯腈和少量的第二单体、第三单体共聚而制成。因为丙烯腈均聚物大分子之间具有很高的敛集密度，物理结构紧密，极难染色，结节和环扣强度不好，性脆，所以制取腈纶纤维时，加入第二单体即含有酯基的乙烯基系化合物，如丙烯酸甲酯、醋酸乙烯酯等，可以改进纤维的弹性，减少脆性。加入第三单体是为了给纤维代入酸性基团如磺酸基、羧基。常用的衣康酸（甲叉丁二酸）含有弱酸性基团，极少数用含有碱性基团的丙烯酰胺、乙烯吡啶等。

腈纶纤维很轻，外观似羊毛。手感柔软，保暖性好，弹性和羊毛差不多；强度是羊毛的2~3倍；抗霉防蛀，耐光、耐气候性超过一切纤维。与羊毛混纺可制成性能很好的衣料织物。腈纶的吸湿性，在标准状态下，回潮率为2%左右。腈纶纤维对酸、氧化剂和有机溶剂比较稳定；耐碱性比较差，在稀碱液中煮沸1小时，就会发现纤维色泽泛黄、强度

下降，若在50克/升的氢氧化钠溶液中煮沸5小时，纤维即全部溶解。

腈纶纤维的玻璃化温度为80~100℃，软化点为190~240℃，熔点不明显，纤维熔融收缩时，燃烧变成黑色块状固体。

市面上常见的腈纶混纺织物有：腈涤花呢（50%涤纶，50%腈纶）、腈粘花呢（30~50%腈纶，70~50%粘胶）、三合一（涤纶52%，腈纶25%，羊毛23%）和纯腈纶女式呢等。

第四节 涤纶纤维

涤纶是由对苯二甲酸二甲酯和乙二醇缩合而成，因为这类纤维的分子结构中含有酯基—C—O—，所以属于聚酯纤维类。



涤纶有很高的强度和耐磨性，抗皱性超过一切纤维，织物的保形性好。由于涤纶的组成中缺少亲水性基团，纤维的吸湿性很小，在标准状态下，回潮率为0.4%。涤纶有很强的耐光性，仅次于聚丙烯腈纤维。其耐热性也很好，熔点为258~263℃，软化点为240℃，玻璃化温度为67~81℃，不霉不蛀。

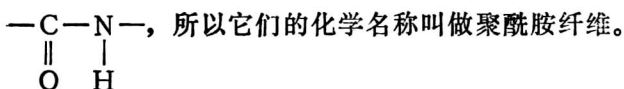
涤纶纤维的结晶度很高，化学性质稳定，耐酸性很好，弱酸不会损伤纤维，强酸在高温时会引起强度下降。涤纶的耐碱性也很好。不过由于涤纶的分子结构中含有酯基，所以**用强碱**高温下长时间处理，会使酯键发生水解作用，纤维受到损伤。涤纶对次氯酸盐和过氧化物的作用是很稳定的，也不溶于一般的有机溶剂中。

涤纶的分子结构紧密及吸湿性低，染色较困难。用分散染料染色时，需采用特殊的染色方法，才能得到较浓的色泽。

涤/毛织物一般用55%的涤纶和45%的羊毛混纺，常见的有凡立丁、薄花呢等品种。其特点是褶皱持久、挺括、免烫、易洗快干，外观细洁平整，光泽好，手感滑爽。涤/粘织物一般是用50~65%的涤纶和35~50%的粘胶混纺而成。

第五节 锦纶纤维

锦纶属聚酰胺纤维类，国产锦纶主要有锦纶6和锦纶66等品种。锦纶6是由含6个碳原子的己内酰胺聚合而成的。锦纶66是由6个碳原子的己二胺和6个碳原子的己二酸聚合而成的。在锦纶纤维的分子结构中，都含有酰胺键



锦纶的耐磨性优于其他一切纤维，也是强度很高的合成纤维之一。具有合成纤维的一般特点，吸湿性较小，在标准状态下的回潮率为4.5%。锦纶遇高热会软化，其软化点为180℃，熔点为215~220℃，玻璃化温度为45~70℃。锦纶的耐光性较差，久晒颜色变黄强度稍有下降。

锦纶纤维大分子的主链是由缩氨酸链组成的，分子的末梢有氨基和羧基。因此，它的性质很像蛋白质纤维，能用酸性染料和分散染料染色。锦纶纤维的化学性质较稳定，稀酸对它不发生影响，浓的无机酸可使酰胺键部分水解，锦纶纤维对碱是相当稳定的。

锦纶可以和羊毛、粘胶纤维混纺，制成混纺织物。常见的粘/锦凡立丁和粘/锦华达呢是25%的锦纶和75%的粘胶混纺的。毛/锦织物中，含锦纶纤维10~20%。在三合一、四合一、五合一等产品中，也混入少量锦纶纤维，以提高织物的强力和耐磨性。

第二章 毛织物的风格及质量要求

第一节 毛织物的品种及风格

织物进行染整加工，目的是充分发挥纤维的优良特性，增进织物的身骨、手感、弹性、光泽，提高织物的服用性能。

整理工艺是根据产品的风格特点、质量要求和原料性能制订的，关于各种产品的风格特征，简述如下：

毛织品按加工方法的不同，分为精纺毛织品和粗纺毛织品。其原料有全毛的、羊毛和化纤混纺的和纯化纤的。

精纺毛织品的特点是：身骨紧密，富有弹性，呢面光洁匀净，织纹清晰，色泽鲜明，光泽自然，手感滑糯，坚牢耐穿，不易变形，适宜做春秋季节和夏令服装。精纺产品的主要品种有：（1）哔叽和啥味呢类；（2）华达呢类；（3）中厚花呢类；（4）凡立丁类（包括派力司）；（5）女式呢类；（6）贡呢类（包括直贡呢、横贡呢、马裤呢、克丁、驼丝锦等）；（7）薄型花呢类；（8）其他类。概括以上八类产品的风格，大致可分为薄型织物和厚型织物两种。如凡立丁、派力司、薄花呢、毛涤纶等都属于薄型织物，是夏季衣料，要求呢面平整有光泽，手感滑、挺、爽或滑、挺、糯。稍厚一点的秋季衣料，如女式呢，要求手感柔软，色泽鲜艳。厚型织物主要是秋、冬季衣料，要求手感丰满、活络，有身骨，有弹性，光泽自然。有贡子的织物，要求织纹清晰饱