

棉针织品高级整理

资料汇编

纺织工业部科学技术情报研究所
全国针织工业科技情报站
天津市针织技术研究所

一九八三年十二月

目 录

对丝光工艺的基本原理、发展和最近趋向的评论	(1)
对棉织物强度的新要求	(3)
匹布丝光织物的化学整理	(5)
针织物的防缩整理	(11)
纺织物膨胀测量的新发展——在丝光条件下棉的膨胀	(19)
棉纤维的微细结构在各种丝光条件下的变化	(23)
液氨和热碱在丝光过程中最佳条件选择	(24)
关于针织品手感的研究	
(1) 针织品的收缩	(25)
(2) 针织品的手感与物理量、手感值的关系	(30)
(3) 编织条件对手感的影响	(36)
针织品尺寸变化的研究	(42)
关于针织品防缩加工的技术交流	(47)
针织用纱的编织性试验方法及问题	(52)
用于棉型针织物的复合纤维	(58)
棉针织品的尺寸稳定性	(60)
棉针织物的防缩整理	(67)
棉针织物丝光概况	(73)
尺寸稳定针织物生产的基本情况	(101)
日本蝶理株式会社的生产工艺简况及对我坯布缩水率的意见	(106)
关于针织物缩水率的测试方法与计算的研讨	(108)
预缩机影响产品尺寸稳定性因素的探讨	(115)
快速测定针织物收缩率的新方法	(119)

对丝光工艺的基本原理、发展和最近趋向的评论

最初发明的丝光工艺，是用浓烧碱处理纯棉织物，而不施加张力。其目的主要是为了提高织物强度和对染料的亲和力。在烧碱处理过程中对织物施加张力的方法只是在近半世纪才开始应用。生产出的有光泽的织物就是今天所称的丝光棉织物。

丝光过程，不管它是在有张力还是无张力条件下进行，都可以提高棉纤维的化学反应性。这样，就使棉纤维比较容易吸附染料和接受各种化学处理。在有些情况下，棉织物丝光的目的是改善纤维对染料的亲和力及化学反应性。对某些织物，工艺可以这样修改，即只是达到提高对染料的亲和力或化学反应性，但不改变织物本身外观的目的。

严格控制丝光工艺可使成品得到一定的尺寸稳定性。在许多情况下，获得这种效应几乎与改善纤维对染料的亲和力一样重要。改善稳定性可以较好地提高织物防缩性。在一定的条件下，要获得一定的稳定性就必须采用丝光工艺。

总之，当今采用丝光工艺是为了下列目的：

1. 改善纤维对染料的亲和力；
2. 改进纤维的化学反应性；
3. 改善织物的尺寸稳定性；
4. 提高抗拉强度；
5. 使织物具有光泽；
6. 提高织物的平滑性。

当然，目前匹头织物和纱线都可以采用丝光工艺。由于这二者所应用的原理和技术有许多相同之处，我们将先讨论匹头织物的丝光，然后补充这两种加工方法之间的一些根本性差异。

首先讨论是对毛坯布、精练布丝光还是

对经特殊处理的坯布丝光的问题。各种条件哪种适合，这里不存在唯一的答案。对于未经任何处理的毛坯布和经初退浆、水洗后的织物或经水洗、漂白后的织物都可以进行丝光。待丝光的织物是采用经前处理还是不经前处理取决于该织物的类型、工厂设备的特点和对丝光成品的要求。从理论上讲，毛坯布丝光最容易进行，但那样的话，大量杂质就会混入溶液中，这样就可能对丝光工艺和溶液循环系统产生干扰。同时，为了得到良好效果，还需要加强渗透剂。

就光泽、强度、对染料的亲和力和化学反应性而言，这三种方法之间没有更多的选择余地。选择方法严格地说取决于对厂内工艺路线的安排，溶液循环系统是否便利以及烘燥装置的有效性。

过度漂白会使烧碱液溶解某些纤维素而引起抗拉强度的降低。

一般在任何前处理后进行丝光对产品的最终结果不会产生很大差异。如果得到最好的光泽和平滑性是重要的，那么，丝光前应先精漂处理；如果要保持最大的抗拉强度，那么，漂白前进行丝光是比较安全的。

各种匹头织物，不管是湿的还是干的，毛坯的还是漂白的，都应以平幅形式放入丝光烧碱液中，这样，织物才可能保持平整。特别要注意厚织物的皱痕。为了保持织物的均匀性，当织物进入丝光液时需施加小量张力。如果是湿布丝光，首先将这些织物经轧辊轧液，使它们的湿度均匀，织物最好是呈干态进入碱液。

当用碱液处理干燥的脱脂棉时，纤维吸附氢氧化钠，同时吸入水分而膨胀，并且当纤维呈塑性时，就产生变形。由于丝光过程

不是瞬时完成的，所以，还应该考虑烧碱与棉纤维素作用的时间因素。如果织物是湿的，那么，在反应开始之前烧碱液取代纤维内的水分还需要额外的时间。

浸轧装置

浸轧装置有一个如何选用的问题。对于干燥的织物丝光，简单的浸轧机就足够了。对于湿的织物，要采用多次浸轧以保证织物纤维内吃足一定量的烧碱液。当纤维内的烧碱饱和后，丝光反应就继续进行直到织物被水洗，去除碱液为止。

离开浸渍槽后的轧液率是很重要的。在纤维呈塑性状态时，必须留下足够的烧碱液包围在纤维上起润滑作用。若烧碱液浓度低，耗碱量低，也就容易洗去。但这样会产生不完全丝光，尺寸不够稳定，光泽差，或者三者兼有。当织物被拉到预定的门幅时，就会增加织物破裂的危险性。

尽管为改善纤维对染料的亲和力，烧碱浓度采用 $30\sim 35^{\circ}\text{Tw}$ 就可以了。但一般匹头织物丝光所用的烧碱浓度为 $48\sim 54^{\circ}\text{Tw}$ ，如果工厂生产中烧碱浓度在 $50\sim 52^{\circ}\text{Tw}$ 范围内有些变化，那么，只要不影响产品的外观还是可以的。

温度在丝光工艺中不是人们考虑的主要因素。若烧碱浓度在 $48\sim 54^{\circ}\text{Tw}$ 范围内，那么，温度在 $70\sim 110^{\circ}\text{F}$ 之间变化对产品的最终结果不会产生影响。但是，温度如果超过 110°F ，就会使光泽度显著下降。如果烧碱浓度为 30°Tw ，那么温度的少量变化也会引起织物外观和对染料亲和力产生明显差异。热碱丝光的效果实际是在紧接着的碱液冲洗过程中产生的。

整个操作工作是在机器上进行的。当织物饱和浸渍后，关键在于丝光能否成功。织物在半塑性状态时进入机器，再按照所要求的门幅进行拉伸，然后进行水洗。如果这一步处理不好，则就会引起光泽差，尺寸不稳定或染色条纹。

要把织物做得多么宽这是一种不切实际的想法。一般成品的幅宽会恢复到毛坯布的幅宽。如果成品的幅宽比原坯布小，则光泽效应和稳定性就差了。在许多厂里，最怕的就是织物幅宽不够，因而调试中由于织物太干燥而引起撕裂的原因就在于此。

当织物按规定的门幅拉伸后，必须洗去烧碱溶液，这样才能获得最好效果。实际表明，室温下，烧碱溶液为 5°Tw 时，棉纤维会产生收缩。因此烧碱浓度必须降低到这浓度以下。当原坯布进行丝光时，在烧碱液中放入好的浸透剂是很必要的。大部分渗透剂当烧碱浓度在 $48\sim 52^{\circ}\text{Tw}$ 范围内时其效果最好。但可能有些渗透剂在低浓度的烧碱液中才有效。

比较适用的渗透剂是Dypen1731-NF。这种渗透剂在丝光碱液中是一种很有用的助剂。它有助于去除棉纤维和合成纤维上的天然及合成时的油渍和蜡质。这种渗透剂在高浓度的烧碱丝光液中具有极好的渗透作用。而且它不象其他渗透剂那样，即使在较低浓度的烧碱液中仍可保持其较高的表面活性。这样，织物就可很容易地通过水洗去除织物上的烧碱液。Dypen1731-NF渗透剂还有一个重要特点，这就是其渗透能力不随温度或烧碱浓度的改变而改变。这种独特的丝光助剂对人体、鱼类和植物生存是无害的，同时还有助于去除丝光浴中的泡沫。

通常还需对棉与其他纤维混纺的织物进行丝光。当另一种纤维是涤纶时，就不需要改变工艺了。在对混纺织物丝光时，必须记住丝光的目的是对棉纤维处理，而不影响其他纤维。

经常采用丝光的混纺织物除涤棉外，还有棉/粘胶混纺。一种新型的温模量较高的粘胶纤维对烧碱的敏感性比普通的粘胶纤维小。然而还是可能会受到丝光液的一些影响。棉纤维与烧碱作用的时间相对来说是对棉的影响不大的，但对粘胶纤维来说就极为

敏感了。这就需对处理过程加以控制。温度越低,棉纤维的膨胀效应就越大。而对粘胶纤维影响较大的烧碱浓度对棉纤维的影响就不那么显著了。粘棉混纺织物的丝光要考虑以下几个重要因素:

烧碱的浓度

烧碱的温度

与烧碱作用的时间

烧碱的渗透性

洗涤条件

通常用于丝光的烧碱浓度范围是 $48\sim 54^{\circ}\text{Tw}$,在此范围内,粘胶受烧碱的影响是最小的。若丝光液的温度保持在 110°F 以下,则粘胶的膨胀就最小。由于粘胶的吸附能力比棉强,必须选用很好的渗透剂,作用时间需保持一分钟。为使棉纤维与碱液迅速反应,在简单的浸轧机的碱浴内还需使用合适的渗透剂。烧碱浓度在 $15\sim 30^{\circ}\text{Tw}$ 范围时粘胶对烧碱的敏感性最强。在此浓度范围织物必须尽快洗涤。好在高温可以提高水洗效率,减小烧碱对粘胶的膨胀效果。因此,水洗温度在 180°F 或者更高是可取的。有些新

的丝光助剂在低浓度时具有很大的活性。这种助剂有助于水洗。

现在大量采用的是棉纱丝光。纱线丝光与织物丝光相比其优点在于具有较好的强力和光泽,丝光纱与敏感纤维(如羊毛)混纺用在针织上是可能的,有强度低的纱则用于机织物中可能比较好。经纱丝光比绞纱丝光更有利的是可以采用连续操作工艺,这对纱线的处理和烧碱节约是可行的。

纱线丝光常需通过煮练来预湿,但前面所提的匹头丝光采用助剂就不需要这一过程了。光泽是由纱线处理过程中施加张力来控制的。尽管纱线可以被拉伸达10%,但一般纱线只达到4%左右的拉伸量。为特殊用途,纱线也可以允许收缩10%。

以上讨论了最近发展的丝光工艺。很明显,一种好的丝光工艺的选用关键是取决于基本原理的正确应用。而这个基本原理几乎要追溯到丝光的早期发展过程中去。

原载《Int Dyer》1979, 161, No.11.

梁惠华译 王智校

对棉织物强度的新要求

目前,特别是在欧洲,针织物整理工作者很关心的一个问题就是坯布的丝光。虽然丝光工艺用于机织物已有一百多年了,并且已经成为纯棉机织物前处理工艺路线中的一个组成部分。但是对搞棉针织物整理的工作者来说,丝光工艺则是比较新的了,而且采用这种工艺还可能得到令人满意的结果。

传统的丝光工艺是与对被处理的织物施加较大的张力有关。但是由于针织物结构与机织物不同,即使施加较小张力也会使织物产生大量变形。大概第一台针织丝光机就是对机织物适用的无链丝光机改制的。而最

近市场上出现的几种丝光机是为控制圆筒形针织物而特殊设计的,而且有点类似于机织物丝光机。

通过丝光增强织物光泽是希望获得的特性之一。这一特性以及较好的印染特性的获得可有助于改变人们对棉针织物只能作内衣的印象,并转向做流行的外衣织物。这种光泽的增加主要是由于织物在被烧碱处理时施加张力而产生的,以及由于纤维膨胀而使纤维形态变化所产生的。

坯布丝光使织物对染料的亲和力增加,这是众所周知的。但是针织物丝光后其改变

程度甚至比机织物还明显。
所附的曲线图表示了丝光效果。它是用18机号的平针织物染色时，在各种浓度条件下与染料作用所获得的有效色度来表示的，

$\Delta \frac{K}{S}$ 是表示有效色度的数值。

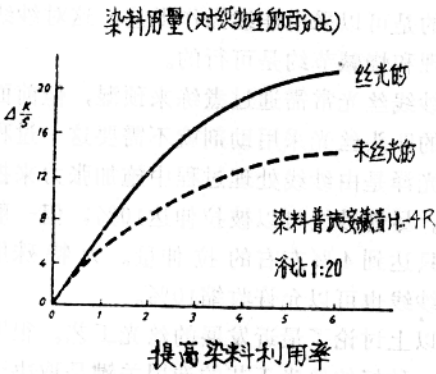


图 1

很明显，未丝光的织物色度最低。按照染料用途，IIC国际棉业协会已经证明了节

约染料15%~60%是可能的，其节约量取决于染色时染料种类和色度。对于染较深的颜色，通常可节约大量的染料，节约35~40%这个数字看来是实际得到的平均数，这是由德国、意大利和联合国染色家和整理家协会所获得的。

坯布丝光还可以使印花工艺的质量大大提高，印花工作者不仅可以得到较好的色彩效应，而且还能生产出图案轮廓清晰的印花织物——这对棉针织物是很不容易得到的。

丝光工艺可以改变织物完全松弛的纵、横向尺寸。表1表示了我们试验中所观察到的一些变化。与改变全松弛的结构一样，织物的横向密度和纵向密度的改变也是明显的。而且织物的顶破强力增加了15~25%，织物的克重也稍有增加。这是因为线圈长度减小了，纱线支数稍有改变了，这是由于纱线在丝光过程收缩而产生的。通过丝光改变织物特性，特别是全松弛结构，其改变程度明显地取决于进行丝光所采用的特殊

表 1 坯布全松弛丝光对织物特性的影响

织 物		横列数/3cm	纵行数/3cm	重量g/m ²	顶破强度KN/m ²	线圈长度mm	纱线支数英支
24机号平针织物	未 丝 光	55	39	190	610	3.27	24
	丝 光	52	44	205	714	3.06	23
20机号棉毛	未 丝 光	47	44	228	660		
	丝 光	40	53	240	848		
14机号1×1罗纹	未 丝 光	56	32	208	548		
	丝 光	51	39	225	665		

表 2 坯布丝光和交联整理对织物强度的影响

处 理 方 法	织 物 强 度 KN/m ²
单 染 色	518 (100%)
染色及树脂整理	290 (56%)
丝光和染色	636 (123%)
丝光染色及树脂整理	446 (86%)

注：织物—28机号平针织物 纱线—30英支精梳纱

匹布丝光织物的化学整理

丝光，即纤维素纤维在浓烧碱溶液中膨胀，通过改变纤维的内部结构而使棉纤维具有较好的反应性能。这种膨胀引起纤维素纤维结构的改变。当膨胀剂去除后，该纤维就变成了纤维素Ⅱ。

纤维在烧碱溶液中膨胀破坏了纤维分子链之间的氢键，消弱了范德华力。在膨胀过

程中，一旦分子链之间的力被破坏，分子链就自由地重新排列、膨胀和重新取向。当把烧碱去除后，这些分子链就在这种排列状态下形成新的分子键，这时的纤维比原来的纤维更活泼了。这是因为膨胀和重新排列使纤维内产生较小的晶粒和较多的分子键，就意味着为化学键和物理键留下了许多空位。

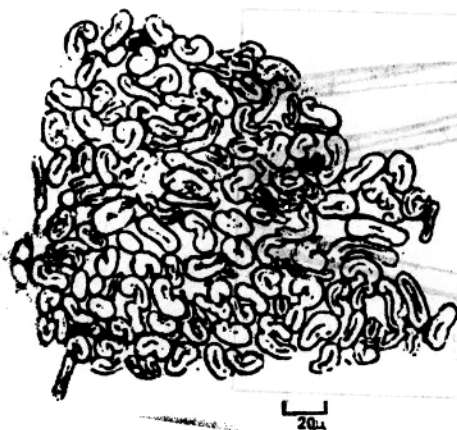


图 1

把未丝光的纤维横截面与丝光后的纤维横截面作比较，可见，丝光膨胀后的纤维较多呈中腔扁平的圆形状，纹纱中大多数纤维

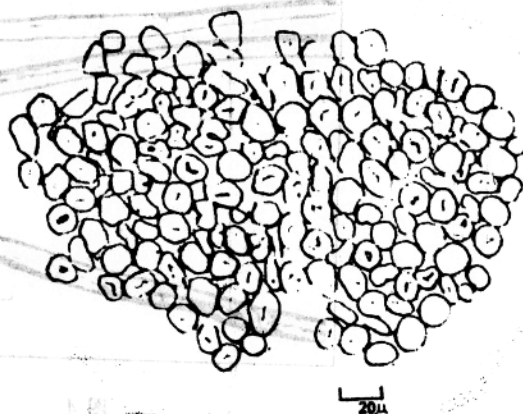


图 2

也是呈圆形的(见图1、2)。从图3和图4可以看出，丝光后纤维纵向卷曲几乎完全消失了。

此时，这种变性，棉(纤维素Ⅱ)变得

的机器。目前我们还没有充足的数据能够预料丝光后织物的新的松弛结构。

表2表示的是28机号的平针织物经特殊的交联整理所测得的数据。其中一部分织物在煮练和染色之前是经丝光处理的。由表可见，织物顶破强力的提高是显著的。

纯棉针织外衣的最新发展对针织物整理工作者提出了强度方面的新要求。如果把丝

光与交链整理结合起来可以获得更好的特性。但是为了用更好的控制方法来达到这个目的，整理工作者必须与织造及服装工作者更好协作，并使他们也理解达到这个目的的可能性和局限性。

原载《Text Manufacture》1979, No. 1, 27.

梁惠华译 王智校

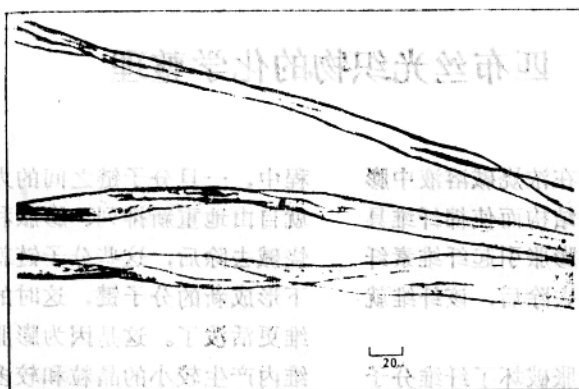


图 3

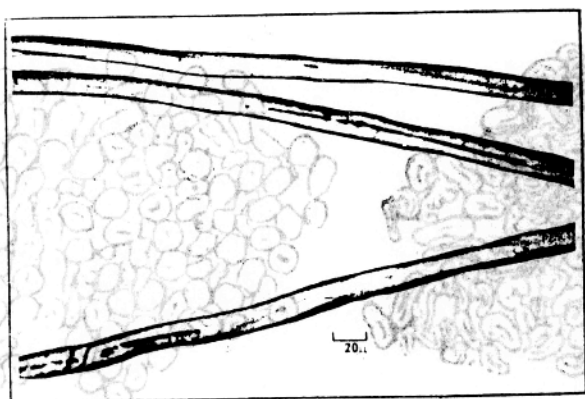


图 4

比较有光泽了，强度也较高了，对染料有较大的亲和力并且具有较活泼的化学反应性。如果丝光前织物内含有未成熟的棉纤维，那么，丝光使这些未成熟的棉纤维性能也改变了，因而使它象其他丝光纤维一样也变得具有较活泼的化学反应性并且可以染色了。

过去只有股线才进行丝光。因为单纱强度太低难以承受丝光处理。而现在许多地方，已用单纱代替股线，而当采用匹布丝光则可达到令人满意的丝光美观性。

通过丝光导致棉纤维重新产生化学和物理反应而成为纤维素Ⅱ。这种纤维素Ⅱ较多呈圆形状态几乎没有卷曲。重新排列使纤维具有较高的强度和光泽，与染料具有较大的亲和力及化学反应性。同样，匹布丝光后再

进行匹染时，一般可产生比较均匀的染色性。由于这个原因，节约生产成本就可以实现了。

匹布丝光的基本原理

匹布丝光一般是在织造后紧接着完成的。圆形的和平幅的丝光设备都可采用，不管是圆形的还是平幅的丝光设备其丝光区的组成部分都是相同的（见图5）。

1. 进布区：在这里织物被控制着进入丝光机。例如，用张力将织物撑开，拉平皱痕并拉到设计要求的门幅。

2. 丝光区：在那里织物被浸渍渗透在温度约90°F、浓度为25~30Bé的烧碱溶液中，为使纤维结构改变，须停留时间30~60

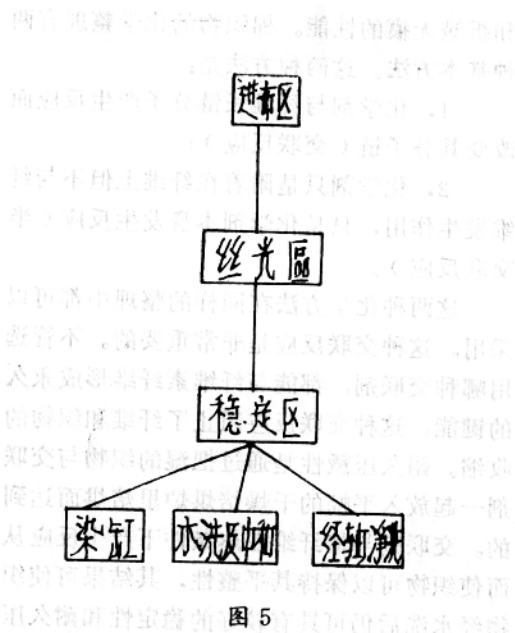


图 5

秒，使织物膨胀。

3. 稳定区：在那里用热水（175~190°F）喷淋，使烧碱浓度降低到5~10°Bé。

4. 洗涤和中和是匹布丝光过程中的最后一道工序。这道工序可以在丝光区内的一系列槽内进行，或者也可以把织物送到染色机中进行（喷气式、绳状式、经轴式等），待稳定以后，再进行煮练、漂白或染色。另一种洗涤和中和的方法是把织物卷到多孔经轴机上，然后转到经轴水洗机上与采用轧卷染色法类似。

匹布丝光过程中的一个必要部分是对织物直向和横向施加一定的张力。张力是使丝光织物产生光泽的保证。对于平幅织物，这个张力可以由拉幅机或者采用握持织物的罗拉来提供给织物。对于圆筒形织物来说，是把织物套在位于机器入口端的扩幅器上。在丝光区最有利的地方用空气把织物吹成气泡使门幅撑开。同样吹成气泡的织物其布边痕迹就可消除了。在某些区域横向张力可以释放，但直向必须施加足够的张力使织物产生光泽。

直向张力是在整个区域内通过拉伸织物而产生的。在整个区域内保持适当的罗拉速度可使拉伸力保持在最小值，织物直向拉伸过大会减小门幅，由此产生的织物在进一步处理过程中又会回复。

匹布丝光后，织物再进行漂白或染色。丝光后的织物对染料有较大的亲和力。这是因为纤维结构膨胀了。当对丝光织物进行染色以给予色泽时，其消耗的染料比未丝光的织物所消耗的染料要少，其染料节约的原因可以认为一部分是由于染色时纤维的活泼性好，而大部分原因是因为它对光吸收性增加了。由于丝光织物的光吸收性增加了，所以，眼睛所看到的颜色就比未丝光的织物颜色多。还要提到的重要一点是：丝光棉纤维的外表面染色时着色较重，因而产生了较深的外观色泽。以过去研究的活性染料染色为例，染料成本可节约达30%。同样其他类型的染料也可获得节约。

丝光针织物的整理

棉针织物未经处理（这里是指未经化学反应处理的）将会产生收缩。织物的收缩量是由纤维的收缩量、纱线成形方法以及织物成形方法和以后的各道湿处理和干处理工序来决定，湿处理就是指用水处理（丝光、染色等），而干处理是指呈干态处理、机械整理（热预缩、轧光等等）。

织造中采用高捻度纱线会使织物产生较大的收缩，就象采用太低捻度的纱线一样。一般使用的纱线捻度范围是在3.5~3.75捻度之间。纱线的输入张力越高，对织物直向收缩的影响就越大。若用较粗纱线编织且线圈松散也会导致大量收缩，建议编织时采用合适的纱支来编织较紧密的组织结构。卷取张力过大也会引起织物直向收缩较大。若织物在编织中横向扩幅过大，则横向收缩也就大了。

匹布丝光后，织物直向伸长而使其变窄。

未经处理、染色的丝光坯布其直向收缩量比原坯布的收缩量稍高一些。而未经处理染色的丝光坯布横向收缩量与原坯布相比则较为稳定。但是,由于在染色和后整理过程中又有张力存在,丝光坯布的收缩特性就会改变。

染色过程是完全湿处理过程。织物直向具有拉长的趋势。而在染色过程中,由于膨胀,织物横向得到回复松弛。纵向张力也会产生这种横向松弛。这种松弛是未丝光坯布的特性。匹头丝光坯布门幅已经得到了松弛,因此在染色过程中只产生很小的松弛。即经染色后丝光和未丝光的织物横向都会有松弛,而丝光织物也许松弛得更多些。当圆筒形的或者平幅的干燥织物进行染色时,就能把门幅拉到所要求的尺寸,同时还需用超喂来减小直向张力以达到预想的结果。

丝光和未丝光的同时都会产生收缩,经水洗后,收缩率大部分是相同的。坯布丝光对大部分棉针织品来说并不改善其缩水性。这些织物还需经过化学整理来减小缩水性。除缩水性外,折皱性仍是棉针织品所面临的一个问题。如果棉织物湿态时呈折叠、折皱状态,烘干后就把这种折皱状保留了下来,这样织物外观就比较差了。未经处理的棉织物不能保持平整状态,要去除这些皱痕,需经过整理。即在光滑的平面上或者在热湿压力下把未处理织物再次浸湿和烘干。

收缩和折皱性是未经处理的针织物所固有的。不管是经丝光还是不经过丝光工艺,收缩性是受纱线和织物加工过程的影响,而皱痕是由于织物在折皱状态时被烘干而造成的。如果加工过程是在最小张力下进行,那么,整理前织物的收缩量就可保持在最小值。

棉针织品整理主要是为了改善织物水洗后的收缩性和抗折皱性、耐久压烫性能是指服装在整个穿着过程中保持其挺括性的能力。即使织物具有挺括、平整、清爽的外观

和折皱无痕的性能。棉织物的化学整理有两种基本方法。这两种方法是:

1. 化学剂与纤维长链分子产生反应而改变其分子链(交联反应);
2. 化学剂只是附着在纤维上但不与纤维发生作用,只是化学剂本身发生反应(半交联反应)。

这两种化学方法在同样的整理中都可以采用。这种交联反应是非常重要的。不管选用哪种交联剂,都能与纤维素纤维形成永久的键能,这种交联反应阻止了纤维和织物的收缩。耐久压烫性是通过把湿的织物与交联剂一起放入平幅的干燥焙烘炉里焙烘而达到的。交联剂与棉纤维在热条件下产生反应从而使织物可以保持其平整性,其结果可使织物经水洗后仍可具有较好的稳定性和耐久压烫性。可是,由于纤维内产生了这种反应,使织物变得较脆弱,弹性也稍差了。

丝光织物若采用与未丝光织物相同的整理方法,其稳定性不如未丝光的织物好。但由于丝光织物的强度较高,因此可给予比未丝光织物较高级的整理,其强度不会变得太脆弱。这种较高级的交联整理可使织物具有较小的收缩性。

整理部分

耐久压烫整理一般由以下几个部分组成:润湿剂,交联剂,催化剂以及改善手感性能的整理剂。

润湿剂用来降低表面张力使纤维比较容易润湿。

交联剂有下列几个特点:

- 交联有效速率高;
- 耐久压烫性能好;
- 水洗收缩率低;
- 强度损耗低;
- 洗烫后具有保形性;
- 水洗前、水洗后以及日晒,色泽牢度不会改变;

——手感良好;

——容易固化。

各种类型的交联剂都能具备这些特性。经常使用的几种交联剂有: DMDHEU, UF、DMEU、乌龙、氨基甲酸酯和三聚氰胺。在广泛使用中发现DMDHEU交联剂不会影响反应效率, 产生气味以及染色牢度、日晒牢度、白度、水洗牢度和收缩率的控制, 同时还考虑到甲醛具有毒性, 所以现在注意使用DMEU和乙二醛作反应物, 这种产品效率高但价格也较高。

催化剂是用来加速化学反应, 它能使交联剂与纤维或交联剂本身的反应速度加快。催化剂须与所使用的特种树脂相配合, 有些催化剂对所作用的纤维是有害的。焙烘温度取决于所采用的催化剂及织物色度, 织物特性也将决定采用哪种催化剂。

常用的催化剂是金属盐。这种催化剂具有较好的稳定性, 需要较高的焙烘温度, 可减小鱼腥臭, 并且不会影响荧光增白剂的白度和日晒牢度, 但硝酸锌除外。由于氧化镁的活性较低, 所以, 这是一种最常用的金属盐催化剂。硝酸锌是金属盐催化剂中最有效的一种。但是由于有硝酸根存在, 对荧光增白剂色泽产生了不利的影响。通常催化剂必须具备下列特性:

——使交联剂焙固迅速、充分。

——中途停车时不会有危险伤害织物和产生泛黄现象。

——不必增加后水洗工序, 这样不会影响织物的张力或使织物变形。

柔软剂是用来给织物一定的光滑性和手感柔软性, 并使织物富有弹性。柔软剂的类型有:

——阴离子型柔软剂常用的有土耳其红油, 烷基硫酸酯和脂肪酸缩合物。这些柔软剂可使织物具有丰满的手感效应和耐重复水洗性。

——阳离子型柔软剂常用的有氨酯、铵

盐和氯化物。这些柔软剂使织物具有光滑的手感和丰满的效应。可用在pH值范围较大的树脂浴中, 但不耐水洗。

——非离子型柔软剂常用的有聚甘油醚和聚甘油酯, 石蜡和脂肪乳化剂。这些柔软剂是比较常用的, 因为这些柔软剂受热和pH值的影响不大。但改善手感性能方面不如阳离子型柔软剂, 而且也是不耐洗的。

——反应性型柔软剂由于其化学性能决定了它能与棉纤维发生局部反应。这些柔软剂常用的有脂肪酸或含有乳化液的硅乳化剂。催化剂和硅烷交联剂代替了N-尿素羟甲基化合物。这种柔软剂可使织物得到永久性效应。

整理应用方法

采用耐久压烫整理的常用方法是将织物通过整理槽, 然后在有压力的罗拉之间挤压使织物湿度均匀达到要求。再将坯布送入干燥机用热压蒸汽烘干和焙烘。这个过程是连续进行的。

如果织物剖幅处理, 把织物放在针板拉幅机上, 采用超喂烘干和焙烘。针板必须使织物密度达到规定的横列数和纵行数, 以获得规定的重量。超喂即机械预缩使织物达到部分稳定。织物的伸长通过以比针板移动快的送布速度来减少, 结果使织物横向呈波纹状。当湿态织物在炉中烘干时, 织物呈平状收缩, 波状移动。

圆筒形织物烘干和焙烘时, 是把织物放在一系列滚筒上通过干燥机的。织物被超喂送入第一个滚筒。超喂量在每一个滚筒之间可逐渐增加, 以避免织物从一个滚筒转到另一个滚筒时产生拉伸。当织物进入机器后其门幅是呈自由状的, 因此在轧车上必须将织物门幅撑开使其比整理后的门幅大。

热压预缩机用于辅助树脂整理系统, 机器把湿的涂有树脂的织物进行压缩, 然后进行焙烘。使织物呈皱缩状态, 仔细控制这个

树脂-热压-焙烘装置,就能得到极好的稳定性。注意不需过分热压预缩。如果热压预缩过度,织物水洗后就会产生伸长或皱纹或者在离开预缩机后起波纹状。这种机器能够预缩已烘干的树脂织物但不能进行焙烘,这个加工过程是:交联、烘干、预缩、焙烘,这种方法可得到令人满意的结果。

没有树脂的热压预缩单靠其本身不能稳定织物的、不管是丝光还是未丝光的,采用这种没有树脂的整理方法也许能获得一定的稳定性,但是没有树脂的耐久压烫特性不能得到令人满意的产品。

用于棉针织物整理的另一种方法是采用蒸汽。以这种方法使用乙醛气体和二氧化硫来处理织物已成功地应用了好几年了。这种方法的优点是:

- 适用于耐久压烫整理;
- 保持织物原有的吸水性和手感性能;
- 可去除乙醛臭气;
- 在裁剪和缝纫中可易于裁剪和缝

纫。

染色后用柔软剂处理织物以改善其缝纫性。服装经裁剪和缝纫后挂在衣架上送入蒸汽机。在蒸汽机里通过棉与乙醛气体反应使服装得到定型。这个装置对棉织物非常有效——不管是丝光的还是未丝光的。

概 括

匹头丝光可使织物具有较好的光泽、强度,提高纤维对染料的亲和力和化学反应性。匹头丝光费用比纱线丝光费用低,但是单靠丝光工艺本身还不能改善织物的缩水性和水洗后的耐久压烫外观。这些指标还需通过对棉纤维化学整理来加以控制。由于丝光坯布强度较高,所以可以用较强的化学剂处理丝光坯布而不会使坯布强度损伤太多。结果可得到较好的缩水性和耐久压烫性并生产出高质量的棉针织品。

原载《TEXTILE INDUSTRIES》1979, No.9.

梁惠华译 王智校

针织物的防缩整理

本文讨论了纯棉和涤棉混纺针织物防缩整理的发展现状,重点论述整理工艺、交联反应剂、催化剂和助剂。同时进一步讨论了改善可缝性和应用低甲醛或无甲醛整理的可能性。

一、引言

大部分针织外衣的材料是由纤维素纤维或与人造纤维混纺的纤维组成的。为了满足使用者对织物尺寸稳定性的要求,一般需对纤维素纤维的针织物进行防缩整理。

在讨论针织物高级整理的主要方面以前,先作如下说明:

针织物的特点是由纱线串套而成的,因此,其变形特性与机织物完全不同。由于针织物的易变形性,所以对在湿态甚至干态的织物施加张力时,织物会向各个方向变形。

由于针织物具有这种特点,单靠整理工作者对产品质量负责是不行的,针织物生产商(织造者)也必须为整理工作者提供必要的条件。正确选用纤维和混纺纤维是很重要的。此外,编织中的纱线张力及下机时织物的张力也很重要,毛坯布的门幅与成品的预定门幅必须相对应。

在整理过程中如漂白和染色,织物变形的可能性比较大,因此,织物通常是以圆筒形的形式通过这些工序。因为圆筒形织物的变形相对来说要小得多。

在设计上各道工序必须把织物在整理过程中所产生的缩水量限制到最小。

二、整理的准备工作

就圆筒形织物来说,整理的准备工作包括剖幅和接头。

接头可以在各种常用的剖幅机上剖幅时进行,或者也可以在剖幅后,在拉幅机的入口端直接进行。

可以使用可溶性的或是水状的粘合剂。选用粘合剂必须考虑粘合的布头是否能经受湿态处理如日晒和染色。而不只是为了起粘合作用就行了。

以交联聚丙烯酸酯、聚醋酸乙烯酯或多元醇为基础的产品能够满足许多实际要求。

三、热定形

对混纺织物内的合成纤维还需通过整理进行定形。热定形对人造纤维来说是很重要的过程。混纺纱中需高级整理的常用纤维是涤纶。

在织造和前处理过程中也会给纤维带来一定的张力,如纺纱、络筒、合股。通过热处理可使织物得到松弛。热定形后的织物具有较高的尺寸稳定性,较好的弹性回复性及抗皱性,还可以减小布边卷曲性。

热定形是在拉幅机上进行的。使用的是热蒸汽,涤纶常用的工艺参数是温度($190\sim 210^{\circ}\text{C}$)和时间($20\sim 40$ 秒)。对于敏感性织物可以减小蒸汽的循环,以避免织物变形(见图1)。

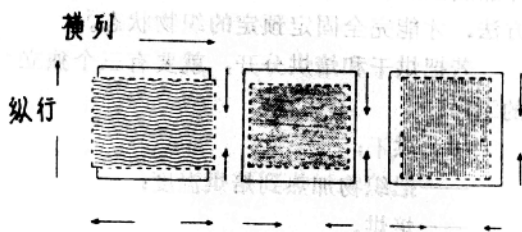


图1 针织物在水洗过程中的变形形式

四、高级整理的目的

整理主要是为了改善织物的湿态尺寸稳定性。大多数针织物初始状态具有一定的抗折皱回复性。

水洗过程中织物的变形特性是不同的，

图1表示了三种情况。

掌握针织物的变形特性使整理工作者能够选择合适的机器设备，从而得到尺寸稳定的织物。

五、工艺流程

高级整理包括三个基本步骤：

——使用整理剂，包括交联剂、助剂和催化剂；

——烘干；

——焙烘。

原则上要使织物承受尽可能小的张力，为此，有必要把烘干和焙烘合并成一个工序。这样，可避免二道工序产生的张力变形。图2表示这两个工序合并后的工艺流程。即分开的烘干和焙烘两道工序在此成为一道工序了。

在二步的工艺流程中(如机织的)要有：

浸轧机、拉幅机和焙烘机；

而在针织物中要有：

浸轧机和焙烘机。

特别要指明的是在拉幅机后面有一个冷却区。这是为了达到化学反应(交联程度)和物理反应(热定形)的要求。使织物在离开加热区后在室温下迅速冷却。只有用这种方法，才能完全固定预定的织物状态。

若把烘干和焙烘分开，就要有三个独立的工序：

——烘干；

——把织物加热到焙烘温度；

——焙烘。

如果烘干和焙烘这两个工序合并并在较短的时间间隔内，它们就成为互相依赖的整

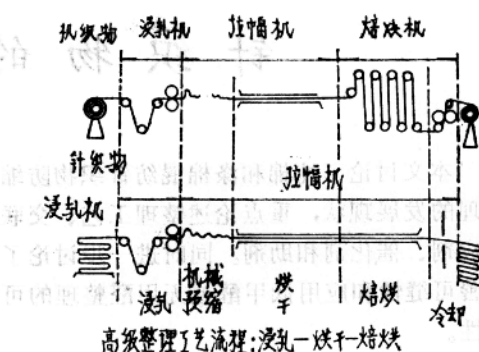


图2 高级整理工艺流程：浸轧-烘干-焙烘

体。

在焙烘机里进行焙烘时，把织物加热到预定的温度约 150°C ，保持时间 $10\sim 15$ 秒。这与总的焙烘时间 $3\sim 6$ 分钟相比是比较短的。因此，在加热过程中 ± 20 秒的变化对整理效果是不影响的。

在STK工艺中的情况就完全不同了。我们采用的是 $160\sim 170^{\circ}\text{C}$ 、 30 秒的缩聚条件。如果由于某种原因用不规则的液态紧张牵伸或改变烘干条件，那么，只是把烘干时间稍延长或提前 $\pm 5\sim 10$ 秒进行整理就可以了。意思即可把焙烘时间减少 $15\sim 30\%$ 。但这样的改动其结果既可能使整理效果不佳也可能使强度损失过多(见图3)。

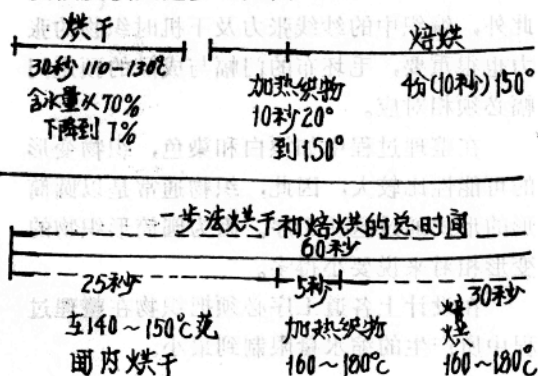


图3 树脂整理：烘干和焙烘

由于上面原因，一步法工艺对纤维素纤维和涤纶混纺的织物来说是完全没有问题

的。但对于100%纯棉织物来说,纤维可能有些损伤,必须加以考虑。

液态紧张牵伸,周围空气条件和精确控制拉幅机温度是很重要的,为的是为交联反应提供重现条件。另外,还试图采用非常活泼的羟甲基化合物。这种化合物在较低的温度下可为活泼催化剂提供良好的焙烘条件。

六、交联剂

针织物的树脂整理基本上采用与机织物相同的交联剂,只是浓度有所不同,对针织物交联剂浓度一般比较低。

使用N-羟甲基化合物,对树脂整理用的含NH或NH₂基团的甲醛化合物的反应是相抵触的。这种羟甲基化合物是尿素和三聚氰胺的衍生物,称为自身缩合交联剂,环尿素的衍生物是作为交联反应物(见表1)。

自身交联反应剂主要是本身产生反应形成较高的分子聚合,实际是与纤维素的氢氧根结合。这些交联剂完全能耐60°水洗和用作干洗的有机溶剂。

由于含有催化剂的尿素-甲醛整理液的反应性较高,所以机器寿命降低,整理效果并不能耐氯。

环尿素衍生物如在环状结构的5和6号位上被取代的和未被取代的物质,与纤维素

表1 树脂整理用的N-羟甲基化合物

整理剂简称	BASF产品
DMEU	Fixapret AH
DMDHEU	Fixapret CPN Fixapret CPU Fixapret CPA Fixapret COC
DMPU	Fixapret PH
DMU	Kaurit S Kaurit W
MF	Kaurit M 70

的氢氧根可能更能起反应。这样的产品可获得耐沸水洗的效果。各类交联反应剂的反应性能是不同的,除了环上5号未取代的反应物以外,其他反应剂的反应性能都比尿素N-羟基衍生物的反应性低。

以三聚氰胺为基础的反应剂按其反应性能和永久性一般排在尿素甲醛和交联剂反应物之间,取决于它们的醚化程度。在整理处方中常添加一些增强手感的柔软剂或对抗拉有缓冲作用的缓冲剂。采用环状交联剂对织物手感影响一般较小。

表2和表3表示的是一些交联剂以及由

表2 干交联用的N-羟甲基化合物

化 学 物 品	BASF-产品	手 感		牢 度			耐光性*
		纯棉	涤/棉	水洗	耐氯	耐酸性 水 解	
dimethylol urea	Kaurit S	有弹性	有弹性	++(60°C)	-	-	++
dimethylol urea (modified)	Kaurit FH	柔软	有一定丰满度	+++ (60°C)	-	-	++
methoxymethylmelamine	Kaurit M70	柔软	很丰满	+++ (60°C)	+(+)	++	+(+)
methylol ethylene urea	Fixapret AH	柔软	有一定丰满度	+++ (95°C)	-	-	+
dimethylol ethylene urea/melamine	Fixapret AC	柔软	有一定丰满度	+++ (95°C)	+(+)	+(+)	+(+)

注: +++最好 ++好 +良好 -差 ●直接或活性染料 损伤: +++没有 ++轻微 +明显

表3 干交联剂的N-羟甲基化合物

化 学 物 品	BASF产品	手 感		牢 度			耐光性*
		纯棉	涤/棉	水洗	耐氯	耐酸水解	
dimethylol-4,5-dihydroxyethylene urea	Fixapret CPN	柔软	丰满	+++ (95°)	+	+++	+++
dimethylol-4,5-dihydroxyethylene urea (modified)	Fixapret COC	柔软	丰满	+++ (95°)	++	+++	++
dimethylol-glyoxalmoneureine (modified)	Fixapret CPA	柔软	较丰满	+++ (95°)	-	++	++
dimethylol-polypropyleneurea	Fixapret PH	柔软	较丰满	+++ (95°)	+++	+	+

注: +++最好 ++好 +良好 -差 *直接或活性染料 损伤: +++没有 ++轻微 +明显

这些交联剂而获得的整理效果, 提供的是以下几方面的数据:

耐洗性、手感、耐氯性、耐氧化性以及染料耐光性和用直接、活性染料印花的损伤程度。

使用的交联剂在实际中可以满足针织物高级整理的各项要求。

七、催化剂

催化剂是为了加速交联反应而采用的。由于酸性催化剂的作用, 如氢氧根离子的释放, N-羟甲基化合物的氢氧基团可以取代纤维素的剩余部分。就N-羟甲基的碳氧键来说, 它可以与纤维素的羟基发生反应。

在选择催化剂时需考虑下列几方面:

- 交联剂的类型和反应性能;
- 纤维的类型;
- 焙烘条件;
- 产品的白度和色泽。

由于纤维素纤维或与人造纤维混纺的高级整理中的各种催化剂有的是缓慢性反应的, 有的是剧烈性反应的。前一种在加热时发生其酸性, 后一种在整理槽中就起酸性反应。

传统整理用的催化剂(隐酸性复合催化剂)有如氯化镁催化剂等(见表4)。

如前所述, 一步法工艺要求在最低的温

表4 树脂整理用的催化剂

Zinc nitrate cryst
zinc chloride cryst
ammonium chloride
ammonium nitrate (Condensol A)
ammonium oxylate
Condensol SK
Condensol FB

度下尽可能达到最快的焙烘。这对针织物还是可行的。这里盐/盐、盐/酸化合物使用的效果较好。

盐/盐化合物主要有氯化镁/氯化铵或者Condensol FB。Condensol SK是盐/酸化合物的一种。Condensol FB是属于金属盐类的高效能催化剂。而Condensol SK则是属于有机酸和金属盐的复合催化剂。

观察交联焙烘特性曲线, 主要指时间和温度, 可以把Condensol SK和Condensol FB的作用加以区别。

图4表示的是非萨普雷特CPN(树脂整理剂)的焙烘曲线。用了三种不同的催化剂: 氯化镁 Condensol SK和 Condensol FB。与金属盐催化剂相比, 氯化镁和Condensol SK在相同的焙烘时间内可用较低的焙烘温度10~20℃, 或者可以把焙烘时间显著减少。而如果是用Condensol FB作催化剂, 则反应时

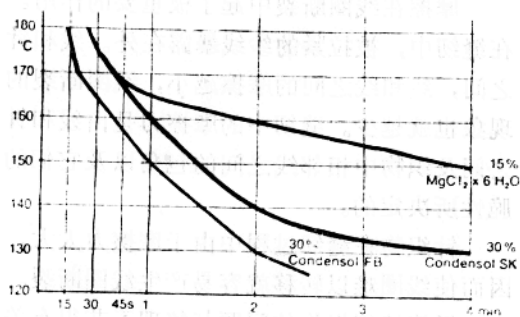


图4 采用各种催化剂的焙烘特性曲线

间还可减少。对于用菲萨雷特CPN整理剂来说, 160℃时, 用氯化镁催化剂需2分钟, Condensol SK需60秒, 而Condensol FB只需40秒。减少焙烘时间对烘燥、焙烘一步法工艺操作是很有利的。

由于采用Condensol SK和Condensol FB催化剂提供的焙烘条件比较适宜, 所以, 在这种条件下, 强度的下降也就比较小了。

还须指出 Condensol SK和Condensol FB对自交联型的N-羟甲基化合物是不适用的。因为pH值对稳定性会起不利效果。对于白坯布来说, 只有耐酸性的增白剂才加 Condensol SK和Condensol FB。

Condensol SK可与氯化镁结合起来使用。目的是使后一种催化剂活化。尤其是对用活性染料染色和印花, 这种结合方法效果很好。对湿牢度来说, 它比采用镁/氯化铵的混合物具有更大的安全性。

对低甲醛整理, 本文在后面再论述。Condensol FB的效果较好, 使用了这种催化剂后, 经树脂整理的产品残留游离甲醛能大大减少。

八、助剂

通过使纤维素纤维的氢氧基团产生交联, 可使尺寸稳定性得到一定程度的改善, 交联程度不同, 改善程度也不同。但同时织物弹性和延伸性却是降低了, 这表现在脆性和强度的下降如顶破强度和耐磨擦牢度。

因而改善尺寸稳定性与强度的下降是互相影响、彼此相连的。高级整理的问题是只要把强度的损失限制在允许的范围内, 而使纺织产品能获得较好的服用性能。

为了使耐磨擦牢度和顶破强度的下降值限制在最小, 在整理处方中还需加一些助剂以防止纤维强度的损失。但对整理没有付作用。

除了强度外, 上面所提的助剂还可以改善手感、亲水性, 弹性和可缝性。表5列入了一些树脂整理助剂。

表5 树脂整理助剂

polyacrylic ester dispersion (如Perapret HVH)
polyethylene dispersion (如Perapret PE40)
silicic acid ester dispersion (如Siligen E)
polyamide solutions (如Luratex A 25)
silicone emulsions (如Siligen ESI, Siligen MSI)
silastomer dispersion (如Siligen SIP siligen SIV)
(reactive polysiloxanes)

还需指出这些助剂都具有多用性如:

- 能使织物具有较好弹性回复性和折皱回复性, 手感柔软而平滑;
- 可有效提高耐磨性;
- 可有效提高可缝性。

这些产品的耐洗牢度是很好的。此外, 还具有较好的热稳定性, 使分散染料的耐磨擦色牢度不会受太大损失, 即使在热定形条件下也不会。助剂 Silastomers 即 Siligen SIV/SIP也必须焙烘。常用的高级整理工艺条件对它也是适合的。

高温焙烘需要正确选择助剂和增塑剂。如果织物中的合成纤维是用分散染料进行染色, 在高温下就会发生热迁移。即分散染料的特性就是在一定的温度和时间下, 染料会积聚在带有助剂和增塑剂的纤维表面上, 使染料的均匀分布沿着助剂方向而变化。热迁