

TECHNICAL BULLETIN



COTTON INCORPORATED

6399 Weston Parkway, Cary, North Carolina, 27513 • Telephone (919)678-2220

TRI 3011

全棉针织物的湿加工

美国棉花公司

引言

针织织物不论组织结构和纤维成份如何，都必然比机织物更容易收缩，这一点早已为人们所知。正因为针织加工者不可能织出不收缩的针织布，所以染整加工者尽可能去除针织物收缩的努力就显得非常重要。然而，在加工中棉针织布总是扭曲的现象使针织物防缩加工非常困难。本简报将比较详细地讨论针织物的组织结构和湿加工的各个方面，以及在防缩问题上二者之间的关系。

影响织物尺寸稳定水平的因素总的来说有以下几个：

- 针织参数，
- 后道加工中的张力，
- 整理中的松弛处理，和
- 机械和化学整理。

以上几个因素都可以再细分成更基本的方面。

针织

如文献所述，针织面料的收缩量主要取决于产品的规格和达到这些规格所采用的针织参数。决定针织物收缩程度的主要织物规格包括织物的重量、针数和售给裁缝厂时的织物幅宽。针织加工商再根据这些规格要求制定出针织加工的另一套规格。能否实现针织加工这些规格的要求取决于针织加工商所用针织机的性能。

针织机的织针号（针筒圆周上每英寸上的织针数）决定可用纱线支数的范围。针织机织针号确定后，只有支数在范围内的纱线可用于针织。高支纱比低支纱昂贵。用高支纱针织时，为了达到规定的织物重量，需要调整线圈长度。线圈长度就是构成每个针织线圈重复单元的纱线长度。对应相同的线圈长度，粗纱织出的织物就比细纱织的厚重。不管纱线支数是多少，基本上线圈越小，织物越厚重，尺寸越稳定。线圈长度越短，织物的经向收缩越小，但纬向收缩更多，即便整理后的织物也是这样。

织物的幅宽与针筒上的针数和线圈长度有关。针数就等于织物的纵行数。每一纵行上的线圈越长越松，织物就越宽，但重量越轻。了解这一点很重要，因为如果需要通过增加线圈长度来织出更宽的织物时，织物的重量和收缩率会受到影响。

总之，纱线支数、织机的织针号、针筒上的针数和线圈长度等都对织物的收缩性有重要影响。

加工中的张力

针织的起始线圈是织物收缩中最重要的方面。但在湿处理和成衣加工时织物所受张力也会导致织物在重量、幅宽和收缩率方面不能达到要求。

最简单的情况就是在加工中线性张力（拉伸）会增加织物长度，减小幅宽。那么加工中张力会在哪里出现呢？实际上，在织物受牵伸辊的作用从一个加工环节向另一个环节运动的整个过程中几乎都会产生张力。

A. 检验

检验时，牵伸辊应能自由转动，避免给织物附加张力，并要采取措施避免牵伸辊突然启动或停止。要小心地给织物正确打卷和解卷。如果织物需要重新打卷时，要确保织物受到的额外的张力不会引起幅宽“颈缩”或缩幅。圆筒形平针织物应保持筒状，从而避免折叠产生永久折痕。

B. 卷布

这是织物在长度方向上受到拉伸的又一个“干”处理工序。刚开始卷布时速度要慢，然后逐渐提速，这一点很重要。在把织物落布在堆布筒或堆布车里时，要防止布卷成绳状。落布时还要防止已落的布堆翻倒掉下。这样织物在再次被搬动时就会产生很大的线性张力。如果织物是往J形堆布箱里落布，就更要注意以上这些事项。

C. 喷射染色

一些喷射染色机只靠喷射的力量推动织物，另一些染色机则在一个动力卷轴的辅助作用下推动织物。推荐采用后者，因为动力卷轴的辅助可使织物在较低的张力下运动。要小心防止织物表面被卷轴擦伤或划伤。控制好卷轴的转动速度，保证织物不是从卷轴上滑过。

一些染色机在从喷嘴到储布筒或储布管之间有一个摆布装置。摆布装置的速度和织物运行速度间的比例很重要。如果摆动速度太快，“绳状”的布管就会被拉伸，造成不必要的收紧。这将使织物被拉伸，可能产生绳状条痕，是不希望出现的。

往喷嘴里填放织物时织物运行速度应当低于染色时的速度，使织物能完全浸湿和在染色管里堆放合适。目的是让织物在幅宽方向上松弛，织物的线圈能重新排列方向，不形成褶皱、折叠、“鸡爪”印或绳状条痕。建议在装填织物前先用表面

活性剂和润滑剂将喷嘴润湿。待织物装填完后，就可以把运行速度调节到匀染所需的最佳值。

染色机在染色循环中装载和堆放织物的储布筒或储布管要有足够大的容量。如果染色管太粗，那么要把摆布装置调节合适，使织物以边到边的方式堆叠整齐。这样既能节省空间，又能防止织物翻落产生缠结。如前所述，织物在湿态下比在干态下更容易扭曲。

储布管的深度也很重要，因为储布管太深会造成织物向前或向后翻落，这样会增加织物缠结，产生很大的线性张力。

染色后的出布也是在防止下道离心脱水和开幅时产生拉伸时需要考虑的一个重要因素。在喷射染色过程中防止堆叠的织物缠结的注意事项，在出布时同样要注意。如果布堆缠结，那么把织物从布堆下面拉出来的时候会增加织物在长度方向上的张力，造成过度拉伸。织物含湿度高会增加重量，但有助于从喷射染色机中出布。

还有一个因堆布车尺寸不合适和出布太快带来的问题是针织布管的扭曲增强。当织物在解扭曲的步骤中快速运行时会造成严重的绳状条痕，织物被拉伸程度更大，降低了生产率，在后续的展幅中织物上还会产生破洞。要去掉织物上的破洞就得花更多的时间修补，把它重新织好。

理想的状态是每台染色机都配有出布装置，这样染色后织物就能在低张力下有序地正常出布。

堆布用的堆布车应当尺寸正好够装喷射染色的一匹布，或者可以分成不同区域，使各匹布能单独堆放。堆布车的四周和底部应当有漏水孔。建议做成重量分布均匀的堆布车，方便在解扭曲时旋转。最好采用只能装一匹布的堆布车，多数情况下这种车最重不要超过 450 磅（200 公斤）。

D. 解扭曲

针织物从湿处理的机器中出布到堆布车上时，有自动扭曲的趋势。这常常是因为布堆在堆布车里发生缠结而引起的。多数情况下，用一根纱线织成的平针织物在湿加工时容易发生扭曲，而加重了整个织物的扭曲。在织物离心脱水之前必须消除这种绳状的扭曲。一般解扭曲是在脱水机里完成，或者就在脱水之前进行，但有可能产生大的张力。

解扭曲之后通常就是展幅。常用环状展幅机。如果在展幅前没有消除扭曲，展幅时就会增加织物张力，甚至在极端情况下，会产生破洞。展幅机的环把织物边撑破时就会产生破洞。展幅机对织物的擦伤或划伤也是产生破洞的可能原因。

使用气泡脱水机时，如果织物的扭曲没有被非常有效地去除，那么就不会形成足够的气泡。这种情况下处于绳状的织物会受到轧液机的挤压，造成很明显的线状折叠或褶皱，通常这些折痕都是永久性的。

解扭曲也能引起织物长度方向上的线性张力。不管是人工操作还是自动化操作，操作者和解扭曲的机械都需要时间来感知和去除这种假扭曲。这就意味着在展幅机或轧液机和堆布车之间要有一段织物运行的距离。机器运行得越快，这段距离需要越长，织物产生的张力也会越大。

有些机器的解扭曲采用立式，可以节省占地面积。这种情况下，织物需要被送到 15~20 英尺（4.5~6.0 米）的高度。如果织物没有提前脱水，或者湿的织物在堆布车里还没来得及让水漏掉，那么湿重的织物在被升高时就会在自身重力作用下被拉伸。这会增加针织物的线性拉伸。

在一些脱水机组或开幅机上，织物会以绳状的形式经软罗拉挤压，然后展幅并以管状加工，或者剖幅。

在这两种系统中，一旦确定了扭曲的方向，就可以采用一个转盘对织物解扭曲。这时，把堆布车放在转盘上，让其顺时针或逆时针旋转。堆布车越大，尤其是车里摆布不当时，以及机组运转得越快，由于织物被快速地从车里拉出，这时织物受到拉伸的可能性越大。这又是一个织物产生线性张力的原因。

建议解扭曲的速度应当足够慢，保证织物在到达展幅机或轧液机时扭曲能够完全去除。最好的解扭曲方法是在脱水或开幅流水线以外完成。

转盘和展幅机之间的距离应尽可能小一些。如前所述，距离短，运行速度就可以慢下来。

从线性张力角度讲，织物运行路线中水平段多一些更好。显然这样可以减少从感应装置到校正响应装置之间布匹的长度。

储布的堆布车的高度应当低一些，这样既平稳，而且摆放整齐的堆布车也可以与装布系统合并。注意避免织物扭曲比采取措施消除扭曲要好得多。

使用环形展幅机时，要小心调节展幅机宽度使其适合织物被展的宽度。不要展幅过度，这样会造成扭曲变形，甚至产生破洞，并可能擦伤织物。展幅不够又会造成织物束集或“簇针”，也使织物扭曲并产生擦痕。

E. 脱水

轧液机是脱水最常用的形式。管状织物很容易形成明显的边线折痕。轧液辊表面的硬度应当与织物产生折痕的难易程度配套，避免织物产生折痕。在不产生折痕和擦伤的前提下，脱水率越高越好。织物超量展幅，或展幅比最终幅宽还宽，是矫正缩幅和由于经向张力产生织物拉长的弥补方法。超量展幅的量取决于织物类型和经向张力的受力史，但通常 10-20%就足够了。

有些脱水机的轧液辊还有配有特制的多孔装置，可以再装上真空系统，以除去多余的水。这种辊子必须保持干净，不被污染，以免脱水不匀。

要经常检查和记录针排下落点处的宽度，确保织物脱水均匀。当下道工序是热定型或树脂焙烘和化学处理时，这一点非常重要。

F. 开幅

对平幅织物来说，开幅机是产生线性拉伸或扭曲的主要来源。开幅一般包括解扭曲、脱水、剖幅、展开和落布。脱水和解扭曲之后，就可以铺展织物，然后用旋转刀剖开。剖幅线（通过移针或织出特殊的布边，在织物上特意形成的一行明显的纵条纹）通过肉眼观察或感应装置来确定。如果之前织物的扭曲已完全去除，开幅时就容易剖剪整齐，避免经常因故障而停车。

针织物剖幅可以用环形展幅机、条形展幅机，或者笼形展幅机。湿的织物一旦在这些装置上运行时就会产生线性张力。织物湿度越大，张力越大。织物接触展幅机的长度越长，张力越大。

由导辊带动的条形或笼形展幅机可以减小张力。用表面摩擦系数小的材料，如特氟隆®等对接触点涂层，也是需要采取的措施。

织物剖幅完毕后通常马上就展开，以便能够把它们整齐地摆放在堆布车里。一般用螺旋开幅辊展开织物。然后在接触罗拉的带动下让织物离开系统。导辊上应该包覆一层复合材料或“夹持”布，防止织物滑移。有时也可适当加压帮助牵引织物。

G. 化学处理的轧压

不管是潮布轧液还是干布轧液加工，后整理加工者都要面临一些轧车排布问题。首先要考虑的就是引导辊或转向辊的数量如何保持在最少。这些辊轴的运行速度应与脱水辊一致。旋转开幅辊的开幅力度应正好使织物开幅而不受拉伸。管状织物被吹气撑起时，吹气量应当足够撑开织物管，但又不会拉长织物，或使线圈变形。

把织物带进整理液的浸没辊应尽可能是动力辊，至少也应能自由转动。织物在浸没辊上的包角至少要大于 90° ，这样浸没辊才能被运行的织物稳定地带动旋转。

H. 平幅拉幅机

织物离开导辊的轧点后，它的线速度就要与平幅拉幅机的超喂辊的速度相同。通常用机械或自动调节的松式环状补偿器实现。

如果轧辊比拉幅机的运行速度快，可以采用机械方法调节，就是用一个补偿辊将松弛织物托起。这时辊子因托起织物而下落，轧辊则随之减速。如果轧辊的速度比拉幅机慢，辊子因而被拉高，轧辊则随之加速。补偿辊由运行的织物带动旋转，对织物的运行几乎没有阻力，否则织物就会产生拉伸。

声测或光测感应方法是通过控制织物环的高低活动范围，来以维持一个松弛布环进行调节的。如果松弛环太短，轧辊就提速，松弛环过长，轧辊就减速。

在拉幅机的进布系统中，织物要经过几道不同功能的辊子。螺旋开幅辊对织物开幅。其他一些辊子用来矫正纬斜。通常至少要有一个超喂辊。而其他辊子仅仅是用来改变织物方向。这些辊子尽量都安装成动力辊，以免对织物有拉伸作用。螺旋开幅辊的转动方向一般与织物前进方向相反；因而织物的包角要尽量小。总之，织物接触到的辊子越多，所受张力越大。

当织物离开最后一个超喂辊时，布边定位器测出布边位置，然后织物就被毛辊固定在针板链上。在拉幅机上减少织物收缩的关键是避免织物在固定到针板前就被拉伸。织物必须经过超喂后再固定到针板上。超喂辊送到针板上的织物是过量的，但真正把织物固定在针板上的是毛辊。更好的系统是采用针毡。针毡是一个连续的运送带，保证织物不发生拖拽。毛辊把织物铺在针毡上。这样织物就被牢固地夹持住，保证了织物在进入针板时有一个恒定的超喂量。

进入拉幅机前，在超喂辊和烘箱之间要有一根中心线撑托织物。这根中心线应

与拉幅机的轨道同速前进。

织物在拉幅机上被拉到预设幅宽，经过拉幅机烘箱后被烘干、焙烘。超喂水平可以尽量大，以便织物从烘箱出来后超喂引起的织物波纹消失，只是在针板轨道上的织物有轻微下垂。这说明超喂量和织物要求的幅宽之间比例关系适当。

超喂量当然取决于许多变量，如规定的织物得量（每平方米的盎司数，每码长度的盎司数，等）及要求的收缩率。然而，一般认为超喂过量会造成整理后织物的花纹弓形变形和不期望的纬向折痕，有时候织物还会从针板上吹落下来。展幅程度也取决于幅宽的规格；但是，展幅程度太小会造成向前、向后，或 S 形弓斜。展幅过度又会引起幅宽方向上很大的收缩，织物还可能从针板上被拉脱。

拉幅机里的气体流量也是关键。烘干率和收缩率与空气流速有很大关系。超喂与气流机械作用的共同作用使织物上下抖动，也会产生收缩。当织物的湿含量在临界湿含量以下时收缩程度最大。棉织物的含湿量在 25-30% 的范围内。织物上水份蒸发后，纤维、纱线和织物都会瘪缩，会造成整个织物更大的收缩。

最后，拉幅机的卷布装置也是织物产生拉伸的来源。织物在脱针轮作用下从针板上取下后，应该卷在如有单独辊轴的卷布机，或者 A 形或 T 形架等卷布装置上，或者摆在堆布车里。此时，与织物直接接触的辊轴的运转速度要尽量与织物本身的行进速度相同。

松弛烘干机

也许在减小织物收缩方面，尤其是在后整理工序中，进展最显著的就是在松弛或带状烘干机中的处理。这些机器单元对平幅或管状针织织物进行无张力的机械作用，完成织物的烘干。通常，湿的织物以松弛状态放在敞开的网眼带上，在强的热气流作用下被烘干。要控制气流流量使其烘干效率最高，并使织物能自由收缩。因为松弛处理没有幅宽限制，所以通常纬向首先收缩。正因如此，在松弛烘干后要再做一些幅宽调整。

松弛烘干过程中的超喂和拉幅机上的超喂同等重要。因而，无张力的喂入和有控制的超喂对得到稳定的处理效果都非常重要。织物可能是从布卷或堆布车上送到烘干机里的（通常织物是摆放在堆布车里的）。通过送入辊和烘干带之间的速度差可以实现超喂。

将超喂量调整合适，确保织物出布时表面平整无波纹。超喂过量会引起织物的

一些部分发生折叠，不能烘干彻底。超喂不足则会使织物经向收缩过大。

有些烘干带配有振动装置，可提供更好的机械作用，帮助松弛织物原先被施加的张力；但这样管状或平幅带状织物可能会在烘干带上失去控制。烘干带是开孔结构（网眼），保证热空气能自由通过。可以将烘干机设计成气流从织物一边通过或两侧通过。有些情况下，织物是穿过两层烘干带之间，烘干带间距很小，是为了防止产生边差和织物在烘干机里的上下波动，并防止因气流的力量使织物被拉伸。烘干机的设计也包括织物运行路线的各种排布，以便将织物的入口和出口排在机器的两端或同一端。

入口和出口都是可能产生张力的地方。织物应从堆布车或布卷上自然地被牵拉出来，导辊之间的速度差不能引起织物拉伸。出布时，落布装置不要从烘干带上强行拉出织物。

树脂整理

树脂整理或棉的交联是棉织物最普遍的化学处理之一。多官能团反应剂与邻近的纤维素分子链上的羟基发生反应就形成了交联。这种交联反应给织物带来的一些优良性能包括：

1. 折皱回复性
2. 水洗后织物表面的光滑性
3. 尺寸稳定性
4. 对一些染料的水洗牢度提高
5. 抗起球性
6. 易熨烫性
7. 整理耐久性提高（如柔软整理、防护整理、轧花整理等）

与这些好处对应必然有一些不良影响。树脂处理的一些不良影响有：

- | | |
|-------------------|-----------|
| 1. 强力下降（针织物指撕破强力） | 4. 回潮率降低 |
| 2. 耐磨性降低 | 5. 可能产生怪味 |
| 3. 一些染料褪色或变色 | 6. 引起缝纫问题 |

现今织物上使用最多的树脂是一些反应性助剂，如脲、乙二醛和甲醛及其衍生物。整理浴中其他常用的成份还包括润湿剂、催化剂和柔软剂。润湿剂帮助织物在整理液中浸润，催化剂则促进交联反应。很多种柔软剂都可以加到整理浴中改善织物手感和柔软程度。可选的助剂列于下表：

助剂	化学结构类型
树脂	二羟甲基二羟基乙撑脲
催化剂	氯化镁的六水合物
润湿剂	非离子型或阴离子型
柔软剂	聚乙烯、阳离子型助剂或硅油，或其复配物

最常用的方法是用浸轧法把树脂整理溶液均匀浸轧到整个织物上。平幅织物和管状织物都可以进行这样的处理。浸轧后织物上溶液的保留量称为轧余率，针织物一般是 80%。轧余率决定了施加在织物上的树脂或柔软剂的量。

非常重要的一点是，适量的树脂可以使织物具有光滑的表面和良好的颜色保留率，多次洗涤后仍有良好的表面性能，并可以减小收缩程度，而且（撕破）强力值不会降低到所需值以下。批量生产前应做小试以确定树脂的最佳用量。通过控制织物处理的时间和温度来控制焙烘程度，就可以达到对撕破强力值的要求。

预缩

许多纺织厂一直是以预缩作为控制收缩的一种方法。预缩就是使织物绳圈自身收缩紧密的一种方法。不同的机器实现方式不一样。基本上有两类预缩方式：趁热打卷方式，和两端对折收缩或带状收缩方式。这两种方式都是依靠速度差和专门设计的预缩区实现预缩的，这些预缩区的设计常常已取得专利。适于管状织物和平幅织物的预缩系统都有。织物需要先汽蒸加湿，然后送入预缩区。在热和湿的作用下，预缩机构对织物的长线圈进行预缩。

也可以采用 Sanforize™ 机器作为针织物的预缩机（这种机器一般是用于机织物的）。在这个机器中，有一个连续的弹性导带在多个导辊的作用下被拉伸。在导带被拉伸的状态下，把织物送入到导带和滚筒之间。然后导带松弛收缩，在滚筒的辅助作用下，织物发生收缩。滚筒通常是靠蒸汽加热，而织物在预缩前要经过蒸汽区获得一定的湿度。

管状织物以低于整理后幅宽 1-2 英寸（2.5-5.0cm）的宽度送入预缩机。织物的幅宽用展幅棒来调整，通过超喂辊的作用获得尺寸稳定性。平幅织物在宽度方向没有限制，可能会收缩。因而，平幅织物以高于整理后幅宽 1~2 英寸（2.5~5.0cm）的宽度送入预缩机。

柔软剂的类型和用量会影响预缩程度和预缩后的尺寸稳定性。阳离子型柔软剂和聚乙烯型柔软剂使用时可能会有点问题。硅油使用过量会妨碍预缩或在裁剪缝纫时使预缩部分松弛。树脂整理后再预缩也可以降低长度方向上的起始收缩量。因为预缩时也有热作用，会继续发生焙烘反应，所以织物撕破强力可能会下降。

研究工作和技术服务

美国棉花公司是服务于全球棉花行业从事研发和市场推广的公司。通过研究工作和技术服务活动，公司具备了对最新技术的开发、评估和商业化的能力，最终目的是使棉花行业受益。

- 农业方面的研究体现在对农业生产技术的改进、虫害控制，以及新纤维品种的培养，使之具有最先进的纺织工艺所要求的性质和受消费者喜爱的品质。在轧花技术方面的工作是提供高效率而且有效的机器，能够更好地保护棉花纤维的性能。通过开展以改进棉籽营养质量和扩大饲料市场需求为目的的生物技术研究，使棉籽的利用价值得到了提高。
- 对纤维质量的研究使纤维测试方法的原理和季节性的纤维质量分析工作有了改进，能为棉农和他们的纺织厂客户提供更有价值的服务。
- 基于对纤维加工过程的深入研究，开发出了计算机化的棉纤维选配技术。
- 产品开发与应用部门的项目使新的后整理技术实现了商业化，并提高了节能节水染整系统的工作效率。新开发的棉织物都是精心设计生产的机织、圆机针织、经编针织、非织造布等产品，满足人们对现代产品的性能要求。
- 技术应用方面的工作为棉花工业及其客户——棉纺织厂和棉制品加工厂，提供广泛而个性化的专业技术指导。
- 拥有从纤维到成纱中试生产规模的试验中心能够根据特定的棉花纤维性能，为生产不同产品充分地探索并试验各种可行的纺纱方法。
- 公司有自己的染整实验室、针织实验室和一个可测试纤维、纱线和织物各项物理性能的测试中心，包括大容积测试仪（HVI），能够测定马克隆尼值、纤维长度、强度、长度整齐度、色泽和叶杂含量等。

若需要进一步的资料请联系：

美国棉花公司世界总部

6399 WESTON PARKWAY
CARY, NC 27513
PHONE: 919-678-2220
FAX: 919-678-2230

美国棉花公司消费市场总部

488 MADISON AVENUE
NEW YORK, NY 10022-5702
PHONE: 212-413-8300
FAX: 212-413-8377

还在：洛杉矶、墨西哥城、大阪、新加坡、上海等地设有办事处

请访问我们的网址：www.cottoninc.com

中文网址：cn.cottoninc.com



COTTON INCORPORATED