

TS13

国外毛纺织染最新论文集

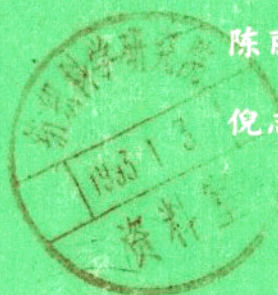
技术顾问: 朱广娟

主 编: 高春南

编 辑: 朱立群

陈丽莲

倪志红



3

全国毛纺织工业科技情报站

北京毛纺织科学研究所

3802

* 毛纺织科学技术发展方向 *

毛纺织染整技术的现状及将来

羊毛是综合化学及物理学方面诸多特性的纤维，其加工技术领域是复杂的。这种复杂性反映在从洗毛到纺织、针织、染整以及服装缝制工艺过程中。由于羊毛是具有综合特性的纤维，因而能够生产出具有独特性能的最终产品，其品种和质量要求是多方面的。由于市场多变，使毛纺工业面临一些棘手的问题。

毛纺工业中有许多关键问题应该引起注意。例如，在洗毛和毛条生产过程中会出现损耗和质量问题。必须减少由于羊毛纤维本身的特性而引起的损耗，以降低成本。羊毛本身所固有的性能往往会影响纺纱、织造和针织。

近年来的技术进展，绝大部分是以改进加工方式为目标。以改进工艺、提高产品质量为目标的研究开发工作很少。

在纺织品加工机械方面，过去五年中最重要的趋势是机器制造厂几乎一直致力于运用电子、微处理机和电子计算机。近几年来制造的纺织设备大多装有经过改进的电子控制装置、数据收集装置或自动化机构。毛纺工业在一定程度上有利于这些发展。也就是说，从混毛和生产批量及规模状况来看，今后的发展总趋向是扩大生产的灵活性，降低成本，控制质量。实际上，在有些领域中，这些电子自控技术用于加工羊毛比加工其他纤维更有利。例如，用于改进毛针织系统后，废纱减少了。此外，由于这些技术改进需要费用和附加的工艺以及辅助服务等，对羊毛加工工艺也应采取经济效益最佳的批量。

羊毛加工过程中采用较高的速度一直是一种趋势。尤其是织造，其实际引纬速度已急速上升，这从1976年至1983年之间两次国际纺织机械展览会就可看出。从长远的观点来看，高速高效对毛纺织加工是重要的。

洗 毛

过去五年中，对洗毛加工的调研主要集中在控制污染方面，洗毛厂在环境保护费用方面的压力并没有减轻。各环保局对洗毛厂施加不同的压力，并提出不同的工业上的要求，这成为当前的一个复杂问题。目前还没有解决这些问题的通用措施。

一些洗毛厂已采取了许多措施，通过减少耗水量以降低水费和排污费。这一工作通常与提高洗毛生产效率同时进行，这样使洗净毛的质量问题越来越多。羊毛使用厂为了保持自己的竞争地位，不得不把机器的生产速度控制在一定的限度。因此，目前需要较理想的洗毛工艺，以便能在一定的速度内生产出令人满意的、清洁的羊毛。

福来司纳 (Fleissner) 圆网抽吸式洗毛机在世界上运用广泛。据说世界原毛产量为三百万吨，其中大约有一分之一的羊毛都是用该机洗涤。在福来司纳洗毛机上，羊毛因吸力而铺放在抽吸式转筒表面，洗液能充分地渗透毛层。由于洗液流动，羊毛从一个转筒转移到另一个转筒。在这过程中，羊毛得到彻底而轻柔的洗涤。据报道，福来司纳洗毛机采用穿流原理，洗涤槽为新型设计的小型槽。该机器的主要优点是：

- 1) 水、电、洗涤剂耗量低；
- 2) 羊毛得到充分、轻柔的洗涤。

损伤少，不会毡化；3) 精梳落毛比普通洗毛机低15%，制成率高；4) 纤维平均长度比普通洗毛机提高2~3毫米；4) 洗毛产量比普通洗毛机高；6) 洗毛机上的循环系统可净化水，排除污泥及收集羊毛脂。

污 染 问 题

减少污水处理费用的一个经济有效的方法是至少在排放前回收一部分污物。当然，分离和排放之间的平衡取决于整个回收和排放费用。减少污染物含量时首先采取的一些措施是把从洗毛机上排放出来的不同液流进行沉淀和离心分离。但是，在回收量和污物分离方式方面，上述方法有严格的局限性。

新西兰的研究人员一直在对WRONZ综合性小槽洗毛设备进行研究。除了改善对工艺过程控制以外，他们还对污物分离法作了评定。例如，对不同的离心器和圆形沉淀槽进行对比。

在对Lo-Flo加工工艺进行研究的过程中发现，虽然羊毛脂和羊汗的回收率较高，但是，尘土的回收率只有50%左右。由于对这个问题有了较深的理解和认识，因而对工艺上的液体处理系统所作的改进已能使洗涤过的羊毛达到了较高的清洁度。但是，该装置并没有得到使用。虽然国际羊毛局曾对较早期的加工方法作过评定，并得出如下结论：就污染物回收费用和羊毛的清洁度来说，把Lo-Flo和MiniFlo（小槽洗毛技术）结合起来，可使洗毛机达到最佳化。但是到目前为止，洗毛厂还没有采用这种工业性洗毛设备。

Mini-Flo装置在尘土回收方面起着极其重要的作用。通过实验观察后发现，当污水中油脂的含量减少以后，尘土的回收就容

易且方便了。目前，已发展了一种加工工艺，在这个工艺中，从羊毛脂离心机里流出的含脂量很低的液流，经过一个倾析器后形成干污泥。处置这种干污泥比处置由普通的沉淀法产生的湿污泥要经济得多。

洗毛过程中少用水以及从洗毛槽中排放浓度较高的液体是目前的发展趋势。这些趋势提示人们要把从洗毛工艺中排放液的脱水问题作为减少污染的一种选用方法重新予以研究。如果排放量少的话，这种脱水法是有前途的。

过去所安装的大多数新的污水处理设备，基本上都是根据洗毛污水的具体情况而采用已有的污水处理技术，以达到所要求的标准。新的污水处理方法几乎没有得到采用。澳大利亚的两个新洗毛厂充分利用廉价土地，采用大面积的生化处理方法处理洗毛污水，然后用于土地灌溉。这两个厂中，一个厂装有高生产率的生物处理设备和一个层状有氧/无氧污泥贮存池。生物处理设备用于处理洗涤水的再循环，层状有氧/无氧污泥贮存池用于处理有一定浓度的洗毛水，然后再排放，灌溉农田。污水中BOD的去除效率达98%。

法国两个洗毛厂所采用的方法是用蒸发脱水的方法使污水浓缩，然后再对浓缩物进行热分解，以达到污水的排放为零。这些新设备成本和运用费用很高，但它的最大优点是对洗毛工艺本身没有任何干扰。

溶剂洗毛具有能控制污染的优点，但是，它对洗毛工艺会产生干扰，不能满足整个洗毛工艺的要求。目前，世界上已有两台溶剂洗毛设备投入工业化运行生产，其中一台在台湾省，另一台在日本。该机采用的溶剂为三氯乙烷，工艺过程是先用溶剂洗涤处理后再进

行水洗。在污水排放规定十分严格的地区，这种洗毛工艺对于新的、生产能力大的洗毛厂来说是值得考虑的。

羊毛的清洁度

长期以来，洗毛厂一直肩负着提高在高速洗毛条件下净毛的清洁度和减少洗毛用水方面的种种压力。这已激发人们对洗涤工艺本身进行更基础性的研究。

研究人员所开展的研究之一是在不同的洗涤条件下研讨从单根纤维上清除下来的污物。这项研究工作认为，羊毛纤维表面复盖着一层蛋白质层，在这蛋白质层中，其他污物如羊毛脂、尘土和羊汗是分散性分布的。这项研究的重要意义在于，它提醒了研究人员和洗毛厂的人要注意研究除羊毛脂以外的污物的重要性。目前，研究工作者在不断深入地研究羊毛中污物的含量以及在洗毛过程中污物以什么状态被清洗下来，并在探讨更好的洗毛方法。这些方法包括以一定的顺序清洗不同类型的污物。例如“两阶段洗毛”、“三阶段洗毛”和有选择性的清除脏物等方法。

众所周知，洗毛是一种比较复杂的加工工艺。过去对羊毛脂去除效率的集中研究，可能对改进洗毛工艺和了解洗毛机理是不利的。过去五年中经过研究而得到的新见解为洗毛厂展示了光明的前景，象征着将来不但能相当程度地提高洗毛效率，能便利地处置污水排放问题，同时也能较好地控制产品的质量。

散毛炭化

尽管粗纺和精纺系统迫切需要改进除杂方法，但是对散毛炭化

处理并没有开展新的研究工作。研究人员主要致力于织物炭化的研究。

毫无疑问，去除草杂问题将来也是一个重要问题，毛纺织工业十分需要有关除杂的新设想、新方法。用选择的纤维素酶对草刺毛进行处理以达到除草的效果正在研究中，它可能比用硫酸处理后再高温炭化法有利于减少羊毛的损伤。

粗纺毛纱的生产

粗纺梳毛机的生产力曾有一段时期似乎处于停滞状态，精纺梳毛机也出现了同样的状况。提高这两种设备的产量是通过增加幅宽来实现。最近，已在使用3.5米幅宽的粗纺梳毛机。幅宽为4米的梳毛机也已研制成功，但鉴于罗拉弯曲等原因，故每台设备的生产力是否如幅宽为3米的梳毛机那样高还难以肯定。

梳毛机的主要改进是喂毛斗，例如，比利时HDB公司的随动折叠式和英国Hailgh-Chadwick公司的微型称重装置，这两种装置提高了毛纱的均匀度和产量。毛箱自动喂毛已普遍采用，但是由于包装特性和纤维包装密度发生了变化，这种喂毛装置未必令人满意。

在梳理点对纤维断裂的机理进行模拟研究还有困难。但是，Carnaby等人已开始了这项工作，他们力图把纤维的一些性能（如长度、强力、选定的纤维位置）与在梳理齿作用于纤维时，纤维从毛撮里拉出来时产生的断裂联系起来。这项研究有希望取得进展。

粗纺毛纱具有独特的特征：柔软，膨松度高，捻度低，复盖性能好；纤维的方向性差，保暖性好；纤维的整齐度低，均匀性差，

但比精纺产品毛羽感更强；缩绒整理后可生产毡合纱或绒面织物；可纺制成各种类型、各种支数和价格的纱。

粗纺环锭细纱机正在实行自动化，采用较大牵伸。缩小气圈环纺纱现已普遍采用，但高质量的细纱、再生纤维或动物纤维含量高的难于纺制的混纺纱仍需要采用走锭纺。

在新发展方面，WRONZ已获得了用单锭、一步法生产双股纱（股线）的专利。据称，这种股线与普遍的环境纱和反手纱相同。成纱原理与制缆绳的原理相同，但是，该机用于纺头道粗纱和类似的无捻纱，牵伸只限于粗纺中所采用的低牵伸。据说纺后牵伸是其独特优点。WRONZ对羊毛的各种特性（如在粗纺加工和产品中羊毛的直径、膨松度、髓质化以及色泽等）作了深入研究，尤其在粗纺加工中作了杰出的贡献。

毡 合 纱

利用羊毛的毡合性来固定毛纱中的纤维，使其成为具有强力的毛纱，使毛纱生产的研究出现了一个引人入胜的领域，因为，毡缩是羊毛纤维的特有的性能。目前，商业化生产毡合纱的设备有两种，即佩里洛克设备（Peri Loc）和搓毡设备。佩里洛克设备是由Singal-Twillie和国际羊毛局共同研制成功的，目前正用来生产具有良好外观和耐磨性能的新颖地毯。在佩里洛克设备上，纤维是在一个弹性管里毡合。搓毡装置是由WRONZ研制成功的。在这台机器上生产的纱，在外观上没有佩里洛克纱丰满，但加工成本较低。两种设备都能生产出新颖而受欢迎的产品。

毛条制造和梳毛

生产效率和毛条质量以及两者之间的关系在整个制条过程中非常重要。任何生产效率的提高都不应降低毛条的质量和性能。

现在，毛条中的纤维长度可以预测，这提高了购买原毛时的合理性。从制条厂方面来说，还要求将来在把某一批含脂羊毛加工成毛条以前，能精确地预测出纤维的平均直径增加情况。

在整个梳毛机制造方面，似乎在强调喂入均匀和毛网均匀性及混合功能，以满足半精纺和非织造物市场的需要。

法国提博 (Thibaut) 公司和意大利奥克特 (Oetir) 公司近几年研制了幅宽为 3.5 米的梳毛机和梳理部件，这象征着梳毛机的发展趋势是通过加大机器幅宽来提高单机产量。尽管梳毛机在设计上已有了改进，但是其大锡林的速度与 20 年以前的梳毛机相比几乎没有差异。这说明，梳毛机的速度实际上已达到了上限。提高梳毛机的速度会导致更多的纤维断裂，唯一可行的方法是增加梳毛机的幅宽。

目前对梳毛机的这些研究目标是确定其速度范围。研究初步表明，将来在加工细度为 21~22 微米的羊毛时，速度不可能提高 50%~100%。

据报道，在梳毛过程中对如何利用盖板已作过试验。例如，在粗纺梳毛机上就试验过。在生产非织造物的梳理机上也装上盖板进行试验。如英国 Haight Chadwick 公司的机器。使用盖板的优点在于能明显节约机器的结构成本，机器设计简化，并能减小梳理机的尺寸。研究工作正在进行，目的是要研究盖板、工作辊和剥毛

辊的梳理作用，以便确定在梳毛机上纤维是否需要围绕工作辊循环。如果不需要，那么盖板是否能提供一个切实可行的替代措施。早期的研究成果表明，不管工作辊的速度如何，纤维的长度和落毛率基本没有变化。甚至在工作速度很低的时候，也没有重大影响。工作辊的运转状态与盖板非常相似。

毛纺工业中的另一趋势是在工作辊上加装变速传动装置。但是，安装这种变速传动装置是否是粗纺和非织造物梳理机上的项革新还不能肯定。

澳大利亚联邦科学研究组织的研究认为，随着梳毛机生产效率的变化，纤维断裂增加主要是由于大锡林造成的，而不是梳毛机前面的部件。此外，精纺梳毛机前面的工作部件可以比现在更强烈的状态工作，而不会损伤纤维的长度或增加落毛率。通过对道夫效率的深入研究得出，只要降低由梳毛机前面部件喂送给大锡林的新纤维的密度即可减少纤维的断裂。达到这一目的的最显易的方法是提高梳毛机的速度，把道夫的集毛效率提高到超出现有水平并不那么重要。

长期以来，尽管在梳毛过程中已认识到给羊毛加油对减少纤维断裂所起的重要作用，但仍有一些制条厂商不给净毛加油，甚至把羊毛脂看作是一种合适的润滑剂。事实表明，在现代化设计的、且装有金属针布的梳毛机上，由于给羊毛加了油剂，因此在六锡林上取得很大效益。如果能通过一种比较科学的方法了解到尤其在高速时对润滑剂的需要情况，那么保护纤维不受损伤的效果就可实现。英国羊毛工业研究协会的研究目标是发展以羊毛——蜡树脂为基础

的合适油剂。

针 梳

针梳技术在不断发展，五年以前仅有30%的毛条能在链条式针梳机上加工。在对回退区里的梳针运动进行重新设计以后，毛条中有50%长于50毫米纤维的条子也可以针梳了，这包括70%的精梳毛条。

针梳机毛球架自动化措施是SAWTRI/Cognetex的自动毛球架。这是高精尖装置，采用了机器人。

Schlumberger公司已采取了一项比较简单的措施，当毛条断头时，备用条筒的毛条被自动喂送到针板里去。当断头被接上以后，备用条筒的毛条停止工作。在高速针梳机出条时，需要把水喷入毛条中去，这样可保持后加工毛条的回潮率。

Schlumberger公司研制了一种喷水器，可以把水喷到由喇叭口装置形成的空心条子中。

精 梳

精梳技术一直处于较高水平，技术发展的目标是要不断提高精梳速度。目前，Tematex精梳机的速度高达230钳次/分钟，NSC公司的PB29型精梳机的速度高达210钳次/分钟。此外，NSC公司还可提供堵塞箱，以此来增加梳毛条的抱合力，达到在末道针梳时采用高速链条式针梳机。

Bownass公司曾对整个制条生产中纤维长度的变化进行了调

查研究，研究证明，虽然大量的断裂纤维与高速螺杆针梳机上密闭的前罗拉隔距的调节有关，但是大部分纤维的断裂是在梳毛过程中产生的。还有人认为，在精梳机上纤维的断裂率比预想的还高。

Sant Andrea Novara 公司的纤维分离器是象梳子一样的东西，它能根据纤维的长度选择纤维，并把纤维分成不同长度的五个组：即40毫米，40~60毫米，60~80毫米，80~100毫米，以及100毫米以上。该分离器的产量为27公斤/小时。利用这种分离器可从废丝中回收长纤维，可用于分离马海毛以及用于生产高档毛织品的优质毛条。

展望未来，近期内在针梳和精梳原理上不会有重大变化，但在自动化和微机运用方面将有进展，例如，采用自调匀整器。

制条领域内可以挖潜的是梳毛，未来的梳毛机幅宽是由对下列因素强调或重视程度决定的。这些因素是：设备成本；减少劳动力成本；设备的多用性；是否能够通过提高梳毛机的速度来提高梳毛机生产率。预计，将来的梳毛机可能会比较简单，体积较小，速度较快，但毛条质量和排杂率还将保持甚至提高。有些梳理部件更换容易，固定盖板可以清洁。梳毛机可被分成两部分，机器上配有高生产效率的前部分部件。此外，在不损伤纤维长度、落毛率或净毛重量的情况下还有可能提高速度。

粗 纱

粗纱生产没有发生根本性变化，无捻粗纱正逐步替代有捻粗纱，这在很大程度上是为了提高生产率，减少断头。目前，无捻粗纱机

速度标准已达200米/分。自动落筒也是一种标准设备。过去认为，要使粗纱机速度达到200米/分，必须采用双搓条皮圈。目前，人们在用单皮圈和成筒以前的假捻螺旋代替双搓条皮圈。据说，双皮圈最高只能使生产力提高10%，而且双皮圈仅对某些纤维适合。由于增加成本，采用双皮圈似乎没有什么优点。当环锭纺进一步实现自动化时，双头粗纱将是一个缺点，因为一次要停止一根粗纱运行是不可能的。Cognetex已预测到这一点。在国际纺机展会上，该公司展出了单头无捻粗纱机，尽管作为三道粗纱机会损失一些产量，但这种粗纱机仍可生产和应用。

粗 梳 毛 纺

专家们认为，忽视质量试图提高纺纱效率和生产率是没有效益的。这对羊毛来说是比较任何别的纤维更突出。纱的质量如何，是通过纱的均匀度、强力、纱疵以及影响后加工的各种性能来确定的。但对纺纱来说，还必须包括最终产品的质量。正由于上述原因，纺纱领域内的重大进展——摩擦加捻纺和喷气纺对毛纺工业似乎并没有什么重要意义。因为环锭纺生产的纱具有独特的结构，用这种结构的纱才能有效地织制出手感最佳的毛织物。因此，要评价任何纺纱设备是否能纺羊毛，首先要看这些设备是否能生产出在纱线性能状态方面可与环锭纱相媲美的纱。

摩擦加捻纱不具有气流纱特征的包缠纤维，在外表上与环锭纱比较相似。通过技术改进，目前摩擦纺纱机已能纺较细的毛纱，这将减少摩擦纺纱机在工业化应用中受可纺支数的限制。但是，摩擦

纺出的纱的特征是表面纤维结合十分松散，为了能生产符合产品质量要求的机织用纱，需要进行浆纱或双股合并。

喷气纺纱机纺的是包缠纱，包缠纱的表面纤维围绕一根纱加捻，使其具有强力。包缠纱织物的手感比环锭纱硬，近期还看不出用于毛纺的前景。

双根纺纱法

双根纺纱法有两种，即赛罗纺 (Sirospun) 和杜罗纺 (Durospun)。目前赛罗纺已得到广泛的工业化运用。该机在全世界已有10万多锭。

赛罗纺与杜罗纺根本不同之处在于赛罗纺纱机上装有一个专门设计的、用来防止机器纺单根纤维束纱的断头装置。杜罗纺纱机装有吸头装置，当断开的纤维束重新出现时，吸头装置可以自动把头接上。杜罗纺的突出缺点是，它不能解决由于一根粗纱运行出界，粗纱断头或由于皮圈花、皮辊花而导致纤维束消失的问题。它的另一个缺点是，甚至当纤维束在前罗拉与集聚点之间断开时，似乎也不可能在瞬息时间内把头接起来，这样就会在纱上出现一细段。这种细段会导致在织造过程中发生断头。杜罗纺的优点是在纺纱过程中断头少。这一方面是由于它具有自行接头的特征，另一方面它采用了赛罗纺上的(BOD)断头装置。这种断头装置平衡精度很高，即使两根纤维束断开也能进行接头。

人们对上述两种纺纱装置的成纱机构和纱的性能已作了广泛的研究，可以预料，两种纱的性能基本相似。据统计，全世界赛罗纺

的年产量为1400万公斤，其中大部分为120公支或120公支以上的细支纱。赛罗纱与普通纱相比，成本较低，支数越高成本越低。赛罗纱主要用于高质量薄型男女西服面料、女外衣以及女衬衫织物等。赛罗纱在针织领域几乎没有得到应用，因为赛罗纱的扭矩不稳定。

谈到包缠纺纱机，人们都谈及其高生产率和经济性。应该注意，重要的不是绝对生产率，而是单位成本和单位劳动生产率。实践证明，纱线单位长度内包缠次数需和相同支数的普通纱所采用的捻度基本相同。与赛罗纺相比，包缠纱的粗支纱比细支纱更经济。在纺20公支以下的纱支时比较经济。自从包缠纱推广以来，长丝与羊毛混纺的相对成本已有了下降，这进一步提高了包缠纺纱机的经济性。

包缠纱的性能适合于许多最终用途，尤其适合于针织工业。包缠纱用于针织的最大优点是这种纱没有活捻，不会造成针织物的针迹变形或歪斜。

自动化

毛纺厂的大多数工艺过程实现全部自动化，从技术上来讲容易做到，但从经济上来讲，目前还不完全现实。如自动换粗纱和有捻粗纱机的自动落筒等。这些设备会产生大量的废纤维，这点对于羊毛来说是不能接受的。半成品和成品在厂内的运输费用是目前加工费用中非常重要的一部分。运输是适应自动化的一个方面。目前用于实现自动化的大多数机器人似乎只是机械手之类的各种装置。

环锭细纱机自动落筒越来越显示其生命力。它在羊毛加工中的使用优点与在其他纤维加工中的优点相同。鉴于自动落纱机对大型细纱机的落纱速度比巡回式落纱机快得多，因此，在各种落纱机中，自动落纱机占据主要地位。专家们认为，环锭细纱机配自动落纱，与落筒机配捻接器相结合就可采用小卷装高速。

细纱机实现全部自动化似乎是不可能的，因为会不时地出现各种断头。例如缠皮圈造成的断头，这种断头又不能采用自动接头。因此，人们目前比较注重于减少挡车工作量，而不追求搞无人操作。目前，人们已把青泽（Zinser）公司的长丝自动接头机与粗纱机自停装置结合起来使用，这样可以减少夜班的挡车工作量。长丝自动接头机的效率据称为75%。

环锭细纱到络筒之间的筒管自动运输已可用很多方法进行。国际上使用较多的方法是通过能根据需为络筒机提供筒管的自动落纱机把络筒机直接与细纱机相联。这种方法要求在下次落纱以前

把前一次落的纱全部做完。应该注意的是，络筒机锭子到每台细纱机的定位必须充分考虑最不利的情况。上述的联接法对于毛纺厂来说也许是不利的，因为它会使大量的产品混在一块。这一缺点有待于看今后能否以减少库存和运输来克服。减少设备多用性的这项革新还未被毛纺工业所采用。

络 筒

络筒机的速度已有了提高，但是，络筒机上的最大进展是用捻接器代替打结器。捻接器技术在过去五年中已有了飞跃发展，从生产外观粗糙的、不可靠的捻接纱已发展到能生产可靠的、结实的、几乎看不出是捻接过的纱。捻接技术的进步毛纱比棉纱生产要大得多。捻接法对毛纱生产具有十分重要的优点，因为外观良好的捻接纱减少了坏布修补工时及修补费用。当把捻接法与自动落筒相结合时，捻接法的使用将促使人们全面的重新考虑细纱机钢领的尺寸和相应的经济性效益。

织 造

近几年来，织机制造方面已取得了重要的进展。片梭织机似乎快要达到其发展的顶点，要进一步提高片梭织机的速度似乎不可能了。目前，片梭织机已广泛用于毛纺工业，并将扩大运用于织造不同结构的织物。例如，用精确的电子提花装置贮存多层经纱。此外，用该机还可织造绒头织物。在织造大批量织物时，可在宽幅织机上织造多幅织物，使织机的引纬速率提高。毛纺织厂正是运用了片梭织机这一优点。但是，片梭织机安装和维修复杂，要求高，费用大。