

国外纺织技术

(第三辑)

上海纺织工学院 编

上海科学技术情报研究所

国外纺织技术

(第三辑)

上海纺织工学院 编

•

上海科学技术情报研究所出版

经售处 上海发行所发行

上海商务印刷厂印刷

•

开本 787×1092 1/16 印张 6 字数 145,000

1975年3月第1版 1975年3月第1次印刷

印数 1—2,900

代号: 151634·225 定价: 0.80 元

(只限国内发行)

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

要采用先进技术，必须发挥我国人民的聪明才智，大搞科学试验。外国一切好的经验、好的技术，都要吸收过来，为我所用。学习外国必须同独创精神相结合。采用新技术必须同群众性的技术革新和技术革命运动相结合。

古为今用，洋为中用。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

目 录

梳理	1
棉纺工程中的高产梳棉机	9
纺化学纤维用的高产梳理机	27
高产梳棉机上的气动-电子控制系统	28
关于梳棉机刺辊锯条锯齿工作角	29
梳理机上针布的改进	31
半硬性针布盖板的铁骨	33
机摘棉加工过程中对锡林针布的选择	34
梳棉机上改进的道夫斩刀	36
剥取棉网斩刀组	37
关于分段梳棉机的进展报告	39
梳棉机棉网中的“少数”弯钩与棉结的关系	44
基本上无尘的梳棉车间	46
常用织机的高速织造	48
用于轴心传动卷绕机器的 Simotron 和 Simotras 传动装置	53
关于使用聚酯纤维加工纱的针织物	57
合成纤维改质研究的最近动向	64
关于聚酯纤维的高温拉伸	69
聚酯纤维的快速染色	72
聚酯纤维的染色性及其微结构的关系	81
空调车间气流问题的研究	87

梳 理

引言 高产梳理目前已成功地用于短纤维纺纱,并有充分事实证明,只要对机器进行小修改,就可提高粗梳毛纺和精梳毛纺的梳理速度,而无损于产品质量。结合工作部件的高速,改进针布钢针的设计是个重要的因素。采用新的半精梳毛纺梳理机和装有小直径锡林和道夫的小型梳理机,能大大提高生产效率,特别是对生产地毯纱所用的粗支化纤纱效率最好。采用双道夫常常也是这些机器的特征之一。

在短纤维梳理中,高产梳理同通常方法相比,产量增加最大。这种加工方法最近有了非常重要的、带有根本性的发展(特别是梳理喂给和棉网凝聚)。生条中的纤维排列及其对后道加工的影响,还在继续引起广泛的注意。这对盖板梳理机的关系,比对罗拉梳理的关系更为密切。从盖板梳理机上得到的纤维,可以看到更为明显的弯钩,这不仅由于盖板的梳理作用和弧形面的不同,而且由于这些机器上加工的纤维类型和特性不同。纤维排列同剥取装置和纤维从锡林到道夫的转移密切相关,而纤维转移不仅取决于表面速比,同时也取决于针布设计。

直接喂给和自调匀整

多年来,采用称重盘喂给箱的直接喂给已成为罗拉梳理机的标准特征。这种喂给方法有利于连续操作,它构成了高产机器经济化操作的一个重要因素。这种方法对产品的线密度有一定的控制能力。由于喂毛时毛条进行中间交叉铺层,因此,此法适合于粗梳毛纺;同时也适用于半精梳毛纺,因为在后道针梳机上通常采用自调匀整。对于棉纺梳理来说,直接喂给尚未普遍采用,通常仍采用先制成棉卷,然后利用机械装置或人工将其运送至梳棉机的方法。

近代清棉机已能生产重达 90 磅的棉卷,但这样重的棉卷对高产梳棉机未必适宜,同时还带来棉卷从清棉机到梳棉机后的处理问题,而且还造成棉卷接头的不匀率。而手工操作使当车工被机器所束缚,到了一定时间就得为新卷接头。

棉卷的落取、称重和运输等自动化程度已很高,各种改进措施还在不断增加。关于落取满卷和新卷生头已有专利报导^[69]。将棉卷搬到梳棉机上,然后自动地存放在备用棉卷架上,也已有专门装置^[69]。但是,新卷的实际接头仍须人工操作。对高速机器必须分段喂给原料,这个重大缺点尚未解决。

原棉的连续喂给梳棉机克服了这些缺点。从工厂实践中知道,采用直接喂给装置后,运转效率有了显著改进。在普通梳棉机一般产量的速度条件下,原棉直接喂给梳棉机,带来了从开清线如何分配于多台梳棉机的复杂问题,而多台机器上要保持数量均匀和一致的机会是很少的。在高产梳棉机条件下,配棉问题简化,一套开清棉机只要和两组管路(每组配备梳棉机 6~8 台)相连接,就能得到一个均衡的分配系统。

可利用气流或机械方式或两者并用的方法,将原料从开清棉机分配到梳棉机。气流配棉已得到广泛的采用。因为它富有弹性和

装置简单。利用一只离心式风扇将原料吹入管道，再用导管和每台梳棉机依次连接起来^[70~72]。在每台梳棉机的棉箱中都安装了气流动力膨胀器。按照每只棉箱存储原棉的数量，使新的原棉不断补充，以保持固定的存储水平。原棉依次经过每个棉箱后，剩余部分又重新回到管路内。6~8台梳棉机的管路排列图如下：

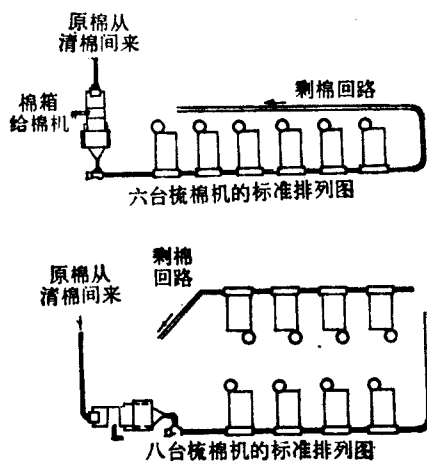


图1 高产梳棉机的棉箱喂棉

每只单独棉箱利用一块振荡板使原棉紧密。为了避免管路内因两块或两块以上振荡板的相位不同而造成空气压力的变化，因此各块振荡板必须按照不同速度进行振荡。

根据生产实践，直接喂给装置的生条短片均匀度，比棉卷喂给梳棉机的生条大为优越（见图2），但是，由于棉包密度不同，混和差错而引起的长片段不均匀率仍然出现。在普通加工方法中，这种不均匀率在很大程度上可用清棉机上的调节器来消除。但在直接喂

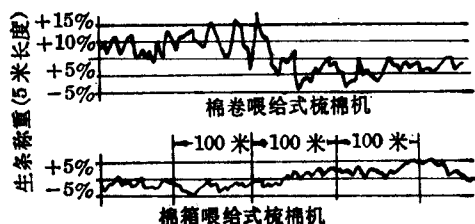


图2 从600台棉卷喂给式和棉箱喂给式梳棉机生条的均匀度

给装置下，梳棉间就有必要采用某种方式的自调匀整。

在直接喂给装置下，棉箱内部必须采用某种放气装置，这不仅能发生空气膨胀，并因空气压力能使原棉紧密。最近一项专利叙述了一种可以调节的梳状结构的放气装置，使出风口的有效尺寸得以随意增减^[73]。

经开松后的原棉，利用气流膨胀或导板折转作用，就能通过总导管输入各个棉箱。后一种分离形式常和长方形支导管相结合，其宽度和梳棉机相同。这种形式的缺点是纤维、棉束、杂质等按其不同的比重而分离，亦即沿着管路一台一台地逐步进行分离，最重的物质落入第一只棉箱，最轻的物质则落入最末一只棉箱。最近一项有关导板式分配装置的专利，采用一个由信号操纵的活门，就可以免除这种缺点^[74]。当梳棉机上喂给装置需要更多的原棉时，活门即行开启，所有气流中的原棉通过导板的倾斜，经集合器而进入梳棉机。当棉箱内存量达到所需要的水平时，活门即行关闭。

采用这种形式的分配装置，棉箱内原棉高度的变化很大。由于简单的直接棉箱喂给装置下的线密度取决于重力作用，故生条单位长度的重量随着棉箱内原棉高度而变化。在上述这一专利中，分配装置将纤维输入一小棉仓的储棉箱内。这只储棉箱构成一个辅助棉箱，以保持原棉的固定存储量，并输送纤维层于喂给罗拉。

现在，一种棉箱喂给和棉仓喂给相结合的趋势不断增长。尽管这种探索比较复杂而且费用很大，但是，如果能进一步提高梳棉机的产量，则这种改进可能还是经济的。在化学纤维及其混纺加工中，已广泛地应用这种技术。这里，不容许有分离影响。同时在线密度低的情形下，仍然可实现高生产率。依此原则而发表的法国专利1,553,239，就是将称重过的一批批的纤维放在喂给帘子上，运送到一个竖式棉箱依次直接喂给梳棉机。

经过称重装置的喂给速度,与梳棉机的速度配合一致。为了改进棉箱内喂给的均匀度,可以装上一个竖式压缩器或撞头。

这些发展的目的都是为了改进梳棉机的喂给均匀度。特别是在棉型纤维加工中,喂入均匀度更为重要,因为洋琴式喂给调节器和作为质量控制的棉卷逐一称重办法已被取消,而代以直接喂给装置。精巧的自调匀整装置费用很大。采用棉箱喂给的梳棉机的地方,通常是在头道并条机上控制生条的均匀度。由于并条机具有较梳棉机高的生产率,故这种自调匀整装置按单位产量计的固定费用较低。对梳棉机上的自调匀整曾作过多种探索,有装在棉箱喂给装置上;有装在生条输出区内,或将两种形式结合起来,即在输出部分测定生条,而由给棉装置进行调整。

文献中介绍一种喂入重量变异的探测器^[76]。这种装置主要由一只附有压力转换装置的力差式探测器和一只普通钢笔记录器所构成。在探测器内,装有一个加压罗拉和一组位于梳棉机给棉板上横槽内的浮动探针。探针则用弹性薄膜支承,而该薄膜又形成箱体顶部。箱体和装有脉冲传动管和测量风袋的液压装置相连接。这种探测器不同于普通测定厚度的装置,而是基于测定产品厚度变异的原理。当产品通过加压罗拉和探针之间,使测量区内的总体比重保持不变,测量产品的厚度有无变动。

一种长片段自动调节的喂给装置获有专利^[77]。这种装置将预定长度的棉条引入棉条筒,将棉条筒称重,发现满筒重量偏离规定重量时,即按其差异来调节喂入速度。梳棉机直接喂给的数量,可以通过改变棉箱宽度(长方形截面)或改变喂入散棉的比重或改变散棉的紧密程度来调整。棉箱的侧面,用马达传动的齿杆和啮合齿轮销住并可移动地控制着,以便自由调节喂入量。这部分由梳棉机称重装置发出脉冲来操纵。另一专利叙述了一种测定生条截面的装置。当生条厚度出现

偏离规定数值时,就发出信号改变喂入和输出的速比^[78]。这种装置和棉条筒称重方法相比,反映比较迅速,对生条线密度的短片段控制也较为完善。

盖板梳棉机

在高产梳棉中,重要的问题在于减少杂质的数量,以免带进锡林和盖板之间的主要工作区。由于这个理由,应将注意力集中到梳棉机刺辊区的除杂改进上面。提高刺辊速度,可以改进除杂效率。但是,刺辊速度本身不足以补偿随着产量增加而引起的除杂恶化影响;同时这种方法又受纤维损伤可能性的限制,因为到达一定速度后就会出现纤维损伤,而这种速度则取决于纤维的特性和刺辊所用的锯条形式。事实上,即使是梳理很粗的纤维,刺辊表面速度很少超过2500呎/分;对于细弱、低强度的维纤,则刺辊速更要大大降低。已有文献对刺辊区纤维工作情况进行了比较分析^[79]。在一种刺辊的构型中,利用附加的工作—转移罗拉,使其和刺辊表面协同工作。作者对喂给罗拉——刺辊,刺辊——工作罗拉,刺辊——转移罗拉等进行了探讨。装置附加的工作——转移罗拉,旨在使纤维实现比单罗拉装置更好的松开。

另一文献^[80]介绍了刺辊区一个改进分梳除杂的装置,采用一个梳辊状的预梳装置,它包卷着与刺辊反方向的金属锯齿,放于接近刺辊的表面处,使纤维在离开给棉板后就能起分梳作用。据称这种强烈的开清作用,能在紧接梳辊的由空间中产生较好的粒子运动轨点,这样采用一种折转器同梳辊保持适当距离,就可在纤维从刺辊和漏底间转移到锡林表面时,将杂质从浮起的纤维中分离。另一个关于双刺辊装置的专利^[81]:第一个刺辊按正常方式运转,将纤维从给棉板上取下;第二个刺辊用作转移罗拉,将纤维转移到锡林。在两个刺辊的交接处发生梳理作用,并由位

于转移罗拉下的两个工作罗拉进行进一步的开松。其斩刀和可调节的漏底,是根据最大的废棉收集量来设计的。这方面已有两个多刺辊的专利^[82, 83]。一项专利^[83]采用几只刺辊垂直地成对排列,每个刺辊装有给棉板和收集废料的除尘刀,这种装置的原理是将较高的除杂要求分配于按普通设计的若干刺辊区内。另一专利^[83]则采用一个单给棉装置和刺辊装置,而用许多辅助罗拉从刺辊上剥取纤维成一薄层,再用另一组罗拉将纤维预梳后转移到锡林,这种装置也能使盖板花回到刺辊区重行开松和除杂。

在产量已有规定的情况下,如果梳棉机的速度提高,则针尖上的纤维分布就会相应减轻。这说明锡林和盖板间的分梳作用得到改善。在高产梳棉中,提高锡林速度对保持产品质量是十分重要的。实践证明,如果梳棉机专为高速度运转而设计,则空气动力问题对速度的限制,将比机械和技术的限制更为重要。锡林必须做好动平衡,以便使速度能超过针面速度约4000呎/分这个正常工作水平,其回转速度则视直径大小而定。如果锡林速度显著提高而超过这个水平,则在漏底和梳棉机的侧面,就会出现难以控制的气流,结果形成了过多的空气和飞花排出。为了改

进这种状态,现在设计了凹形部分的特殊尘格。到目前为止,这些装置尚未完全成功,以致大幅度提高锡林速度未能实现。一个文献^[84]提到用光电测定锡林上纤维厚度的方法,来研究锡林速度的技术效果。从此,锡林和盖板上纤维负荷的变化有了真实反映,并针对这种变化作出了改变喂给的答案。同时,可以确切地确定锡林到道夫的纤维转移系数,揭示出梳理质量的数值和纤维留在锡林上的时间。通过这个研究,发现当锡林速度提高时,锡林-道夫针尖上分梳强度的增加,比锡林速度的提高更为迅速;同时,纤维束分解成单纤维的情况也有改进。

校准盖板与锡林表面的隔距的新方法是,把盖板链条中的一条盖板抽掉,换上一根作校准隔距用的钢板^[85]。这根钢板用调节螺栓紧固起来,按锡林和盖板针面之间的隔距预先校准,并按通常方法将曲轨的位置调整到和螺栓顶端接触为止。按这样线路接通,点亮信号灯;此时,说明隔距已校准,曲轨位置已锁紧。据说这种装置可使隔距校准工作正确而简化。

大家知道,由于钢丝高度有不可避免的差异,重心作用引起的盖板偏斜,以及制造上的容许公差等原因,盖板链条上的各根盖板

棉和化学纤维生条产量水平表

纤维类型	平均细度	线性密度 (线)(分号数)		长度范围	平均产量 (磅/小时)	产量范围 (磅/小时)	平均条子 支数	平均道夫速度 (转/分)
印度棉	5.0			5/8~15/16吋	95	±15	0.10	38
低级美棉	4.5			15/16~1 ¹ / ₃₂ 吋	85	±12	0.11	39
上级美棉	4.2			1 ¹ / ₃₂ ~1 ³ / ₃₂ 吋	70	±10	0.12	34
苏丹和埃及	3.8			1 ¹ / ₈ ~1 ³ / ₈ 吋	35	±10	0.15	21
埃及式绒 比属棉等	3.4			1 ³ / ₈ 吋	22	±5	0.17	14
粘胶		1.5	1.67	40毫米以下	55	±10	0.13	30
粘胶		3.0	3.33	60毫米以下	90	±10	0.10	36
聚丙烯腈		3.0	3.33	60毫米以下	90	±10	0.10	36
聚酯无光		1.2	1.33	40毫米以下	35	±5	0.15	21
聚酯有光		1.2	1.33	40毫米以下	30	±5	0.16	20
聚酯无光		1.5	1.67	40毫米以下	45	±5	0.14	26
聚酯无光		3.0	3.33	60毫米以下	90	±10	0.10	36
聚酰胺		1.5	1.67	40毫米以下	45	±5	0.14	26

之间存在着隔距差异。对于固定盖板来说,每根盖板可以按照它的尺寸和锡林表面上的位置单独地校准隔距。这说明可以采用精密的隔距校准来加强梳理作用。固定盖板的缺点,是在于,因盖板花无法剥除而使梳棉机的除杂能力减弱,以及盖板钢丝间过多地充塞纤维和杂质以致不能有效地梳理。有人^[86]曾考察这些影响并提出如下结论:只有在原棉进入盖板区前早已适当地除杂的情况下采用固定盖板才是有利的。但这种限制不适用于化学纤维。有一项专利是运用固定盖板原理设计了一种新的梳理方法。其装置主要是一块约等于锡林半径的凹形板,它所复盖的面积和原来的盖板相同,其内部表面用严密规定尺寸的金属针尖包卷。据说这种装置可以避免纤维和杂质的充塞。采用分度式的隔距校准,可使梳棉机从前到后逐步递增梳理强度。同样,改变钢丝特性也能加强分梳效果。

市场上已有若干高产盖板梳棉机供应。前表列有这种梳棉机的有关生产支数、产量及道夫速度。

罗拉梳理机

盖板梳棉机上提高产量的几项工艺措施,近来曾经试用于罗拉梳理机并各取得了不同程度的效果。这些措施包括针布型式的改变,隔距的改变,和道夫,锡林,工作罗拉,剥取罗拉的绝对和相对速度的改变。文献88对锡林与道夫之间的隔距进行了研究,其目的是为了要验证大大紧缩这个隔距是否可以提高羊毛和切段化纤混纺时的梳理机生产率。这项研究发现了如果把这个隔距从原来一般常用的0.35毫米降低到0.20毫米,则梳理机生产率可以提高12.6%,而对于梳理质量并无影响。有一篇文献^[89]介绍了在一台经过改造的梳理机上进行的试验,其生产率比普通工厂高一倍。试验证实了机器设计需要预先有所改进,才能提高生产率。

例如电动机功率必须适当加大;纤维喂给箱必须能在梳理机高速运转时保证适当供应;喂给箱、压碎辊、道夫和搓板都应各有其传动轴而不应全由锡林轴传动。落筒时和生头时应有低速传动设备以免停车。

粗梳毛纺梳理机上的搓板横向往复运动是妨碍提高生产率的主要阻力之一。文献90号探讨了是否可能改进搓板与其传动机构的相对动幅比例,借以调正相位,使粗纱条适当紧密并使传动更加平稳。英国专利1,190,527介绍用有沟槽的一对皮圈作为搓板,皮圈朝外的一面是平面的*,各道沟槽在朝里的一面相互平行并从中线分向左右倾斜,如人字形。另一使粗纱条在高速运转时更加紧密的方法是用两副搓板。该法有实效,但不经济而且复杂。

文献92号对梳理参数与生条不匀的关系进行了分析,发现当生产率提高了50%时,梳理机的混和和均匀作用所受影响很小,并且在只改喂入重量而其他参数不变的条件下,则生条的各种片段不匀稍见下降。纤维网质量下降很少。当锡林和道夫增速时,生条不匀稍见恶化,尤其是短片段方面的,但还不超出允许范围以外。

梳理机针布

在梳理棉和切段化纤时,为了保证高产高质,现在常采用金属针布。在精梳毛纺梳理机上采用金属针布的现在也多起来了,但在粗梳毛纺梳理机上采用的还不多。金属针布的金属性能,锯齿形状,齿尖分布方式和齿尖分布密度都是影响金属针布效用的主要因素,当然性能不同的纤维,对于这些因素就有不同的要求。锡林、盖板和道夫也要用不同的针布,才能工作顺利。

锡林上用的锯条,其齿较短,其前倾角度

* 此处原文与文献[91]号(即专利BP.1,190,527)有出入,兹按照专利改译——译者注

在 70° 与 80° 之间, 故其握持纤维的能力较低, 于是纤维常浮在表面, 容易转移到盖板和道夫上去。文献 93 号验证了锡林上应该用这样的锯条。盖板上应该用握持能力较大的锯条。道夫上应该用齿较长的和倾斜角度较小的锯条以便能够有效地从锡林上抓取纤维。道夫上的锯齿长度, 只要超过三毫米就不成问题, 关键在于要使锡林产生的气流能够从齿隙间逸出。关于道夫锯齿倾斜角的大小, 要考虑两种情况, 一种情况是当从锡林上抓取纤维的效率太小时就会产生棉结, 另一种情况是当抓取能力太大会使棉网不匀和出现云斑现象。当倾斜角小到 45° 时, 道夫从锡林上抓取纤维非常快, 以致纤维留在锡林上的时间大为缩短, 不能留在锡林上多转几转, 于是锡林上的纤维并合作用就没有了, 其结果是喂入纤维很难避免极短片段的的不匀, 从而又反映到了棉网的外观和生条的不匀^[94]。在这种情况下, 棉网中的棉结很少。当道夫锯齿倾斜度超过 70° 时, 纤维转移效率大为降低, 以致锡林上的纤维过多, 在这样情况下, 棉网和生条的短片段均匀度固然有所提高, 但棉结将必产生。

文献 95 号分析了梳理机针布锯齿的硬度问题, 指出了锯齿尖需要坚硬才能经久耐用, 而齿根却要较为柔软才便于缠绕到直径大小不同的圆筒上。还有一项专利^[96]把锯齿齿尖部分的和接近齿尖部分的工作面做得相当粗糙。这项专利认为这样的粗糙工作面对于纤维的长短粗细要比齿尖对于纤维的长短粗细具有更大的辨别能力, 也就是说发挥梳理作用的主要是这些粗糙面而不是齿尖。粗糙的程度如何取决于锯齿形状和大小以及纤维的物理特性。

齿尖分布密度和其横向、纵向排列比例对于梳理作用都有显著关系。纵横合计密度增加时, 梳理能力增强, 棉结随之减少, 但齿尖之间距离很近时, 锡林面上杂质将很快加多而不转移到盖板上。有一项专利^[97]发表

了一种锯齿型式, 一方面借助于横向密度大来保持梳理强度的优点, 另一方面借助于纵向密度较疏, 来防止杂质积累。这项专利发表的横向和纵向齿尖数目比例是三比一。锯条形状如图 3 所示。

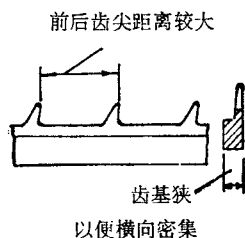


图 3

剥取纤维网装置

从道夫上剥取纤维网和把这层网输送到成条装置上, 这两项动作阻碍了梳理机生产率的提高。从锡林上转移到道夫上的纤维层的速度和密度对于梳理质量是有直接影响的, 特别是在盖板梳理机上最为显著。转移速度快, 纤维密度低则效果好。但正是因为速度快而纤维网薄, 所以从道夫上剥取纤维网和把这层网向前输送时发生难题。尽管近年来对常用的道夫斩刀作过不少的改进^[98, 99, 100], 但机械上仍不能适应所要求的速度, 而且这种斩刀扇动干扰, 使在空气中高速运送这么一薄层纤维十分困难。

有几种高产梳理机是在质量让步的条件下来解决纤维网的运送问题的, 那就是增加从道夫上剥取的纤维网重量, 同时在紧压罗拉(压辊)附近加装一套小型牵伸装置, 其牵伸倍数是 $1.2 \sim 3$ ^[101]。在这里牵伸条子的目的是使纤维具备某种程度的平行度, 并使生条重量适合头道并条工序的要求。文献 102 号提到了一种圆型斩刀组, 上面装的几排斩刀片能作回弹运动以剥取棉网*, 文献 103 号是在圆型斩刀的前方加装辅助罗拉, 以减

* 此处原文非常简略, 根据文献[102]号(即专利 BP. 1, 142, 905)稍行改译——译者注

少圆型斩刀的速度和振幅。这些斩刀在高产梳理机上没有广泛采用，将来前景也不一定会有发展。

实践证明了回转式的方法是从道夫上剥取纤维网的最好方法。美国专利 1,140,762 介绍用一个罗拉和一弹簧刀片联合发生作用，好象比目前各种方法都更简单而且有更大的适应性。罗拉上有沟槽，与弹簧刀片组成钳口，把纤维网从道夫上剥入钳口，如图 4 所示。纤维网在凝聚成条之前要经过一对杂质碾压罗拉。在这对罗拉的钳口处可以使用少量牵伸，借以提高纤维平行度。也和其他型的回转剥取方法一样，消除了道夫斩刀所造成的纤维前弯钩。

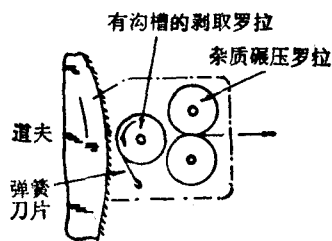


图 4

有一个特殊方法可以避免在敞开空间运送纤维网^[105]。如图 5 所示，有一个剥取罗拉把纤维网从道夫上剥下来，然后经过一对输出罗拉，再传递到一个接收纤维的平面上去。这个平面可以是一块固定的平板，也可以是一个传递带，传递方向与纤维网从梳理机上喂来的方向成直角。纤维网就在两根输出罗拉和传递带三方面所封闭的空间内凝聚压缩成为生条。

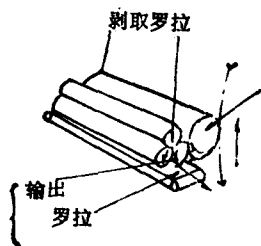


图 5

纤维排列

当纤维离开道夫时，大部分纤维的尾端是有弯钩的，其他如前端弯钩，两端弯钩等当然也是有的。现在已明确了：后端弯钩是在纤维从锡林转移到道夫时形成的，而前端弯钩大都是由于向来普遍采用的摆动斩刀所造成的。后端弯钩对于以后的加工工序影响最大，关于后弯钩的形成原因和消除方法还有待于大量科研的努力。

文献 106 号回顾了目前已经掌握了的知识，并讲述了测量条子和粗纱里的纤维弯钩和平行度的方法。这篇文献还讨论了关于梳理参数，并条参数，条子重量，牵伸方向和纤维性能对于条子里的纤维弯钩的造成和消减的关系以及这些问题对于加工工作的影响等。这篇文献认为测量纤维弯钩和平行度应能标志出生条的性能，并能指出对于加工工作的关系。条子重量和平行度成反比关系，而生条多数弯钩量和精梳落棉百分率之间成正比关系。在条子经过并条机时，其中多数和少数弯钩都是后端的比前端的更容易解除。为了最大限度地解除多数弯钩和为了良好地完成加工工作，在纺精梳纱时要使多数弯钩在前端进入精梳机，纺粗梳纱时要使多数弯钩在后端进入细纱机，在精梳以前的和在细纱以前的各牵伸工序中要使多数弯钩尽可能的多次处于后端。一般认为纤维性能对于加工各阶段中的弯钩形成或解除关系不大。

文献 107 号用示踪纤维技术，研究了纤维从锡林转移到道夫时的情况。文献 108 号验证了提高道夫转速和减轻从锡林转移到道夫的纤维层，都是减少弯钩形成的重要因素。109 号文献也研究了梳棉机上从锡林往道夫的纤维转移系数，并发现：转移系数低就表明纤维随着锡林回转的转数多，其结果是纤维断裂多，纤维网中的纤维平行度差和弯钩

及棉结多。成纱强力、均匀度、疵点和外观均因此受到不良影响。

另外还有人证实：提高道夫对锡林的相对表面速度可以减少后弯钩形成，这一点可以说是比较成熟的。

高产量梳理工艺的基本特点是道夫对锡林的表面速比大于原来常用的速比。文献[110]提到就条子中的拖后弯钩或多数弯钩来看，高产量梳理机产生的，明显地少于普通梳理机所产生的。文献111介绍的一项专利，使道夫的表面速度高于锡林。但是，这项专利中并未说明它能把后弯钩全部消灭，而且它好象还不能避免生产率极低的缺点。

有些人对于梳理机上形成的后弯钩进行了消除的尝试。文献112报道了在一个附有圆形斩刀的牵伸试验装置上所做的试验，这是为了加工高支精梳羊毛的梳理机设计的。这个试验的目的是研究这套装置对于降低生条体的纤维后弯钩数量，和对于提高纤维伸长度与平行度有什么效果；并且还分析了在为精梳工序准备条子的过程中，减少并条道数的可能性。这个试验结果表明：加装了这个梳理-牵伸装置，就有可能在精梳工序以前，缩短原来为了充分混和纤维所需要的那么长的并条工艺过程。文献113号于纤维网凝聚成条时，把条子用很高张力拉过一个小直径的喇叭口，借以观察纤维平行度的提高情况。

当拉力增加时，纤维平行度确可提高。当用双压缩机时（即一个套着一个）条子连续压缩二次，其平行度更好。最近又有一项专利^[114]谈到，首先用一动作较慢的回转面（面上有齿），来与梳理机上剥下来的纤维网接触，于是产生分梳作用，随后就使纤维网经过一对牵伸罗拉的钳口，这样，纤维网中的纤维就成为平行的了。又据说：纤维后端弯钩在穿过齿尖时也被解除了。

文献[115]号用了一个新颖的方法，即用空气动力，来消除纤维弯钩。据说：用空气动力来使棉纤维平行和伸直，这个方法如在梳理机上试用成功，则可能不再使用并条和粗纱等工序，甚至连细纱工序也可能取消了，但现在关于棉纤维在空气动力作用下的性能，还无足够的知识。这篇文献乃是一篇理论研究报告，其中有关于分层气流的运用试验以及各级风力的高速气流实验。实验中发现了：低速分层气流（5米以下/秒）太慢了，不起作用。在一长方形风道中所作的高速实验（10~100米/秒）证实了用空气动力来使纤维平行是可能作到的。使有弯钩的和曲折的纤维伸直所需用的力也已经测量出来。

（参考文献略）

棉纺教研组译 译自《Textile Progress》
Vol. 3. No. 2(1971)19~31

棉纺工程中的高产梳棉机

梳棉机的作用

梳棉机在纺纱过程中占有支配地位。它必须:

1. 将清棉机制成的棉卷开松成为单纤维;
2. 减少棉结;
3. 尽量去除留在原棉中的杂质;
4. 将纤维原料变成适合于进一步加工的形状。

生条必须具有:

- (1) 能保持所要求的支数;
- (2) 均匀度好;
- (3) 棉结少和杂质低。

但是, 由梳棉机输出的纤维还未完全伸直和定向。要满足上述种种要求有相当困难。同时也不应忽视这样一个事实, 就是梳棉机的存储作用很小, 从而它的均匀能力也很有限, 而这对支数保持的能力是无所帮助的。生条只是把喂入的棉卷或散棉通过牵伸而改变形状, 再加上梳棉过程中产生的不匀率。

另一方面, 棉结的数量不仅受工作部件之间速比的影响, 也受着开清质量和针布状态的影响。生条的棉结数量比喂入品低。为了确定、鉴证和比较梳理质量很自然地就得谋求某些公式。其中最为熟悉的有梳理常数和伸直度。梳理常数就是相对于喂入每吋或每公分棉卷的锡林转数, 即取决于牵伸(亦即支数或牵伸变换齿轮 CC)和道夫速度(亦即道夫变换齿轮 DC)。对于传动变换齿轮, 如应下式:

$$K = \frac{\text{梳理常数}}{DC \times CC}$$

上式中如果 DC 和 CC 的乘积固定, 则

梳理常数不变。每一纺纱厂都懂得: 如果牵伸倍数增加(即 CC 齿数减少)道夫速度就相应提高(即 DC 齿数增多), 以保持两者乘积不变, 梳理变化的情况可从表 1 看到。

表 1 梳理过程中牵伸(CC)与道夫速度(DC)关系

	牵 伸 倍 数				
	1	2	3	4	5
支数变换齿轮(CC)	35	31	27	22	16
道夫变换齿轮(DC)	22	24	28	35	47
乘积 $CC \times DC$	770	744	756	770	752
梳理次数/公分(设计的)	9.3	9.7	9.6	9.3	9.6
生条公支	0.22	0.25	0.285	0.35	0.48
生条棉结数/克	175	216	269	282	422
均匀度($U\%$)	3.1	3.8	3.9	4.1	4.2
平行度(毫米)	15.0	15.4	14.7	14.0	13.9

上表显示, 在梳棉常数基本相同的情况下, 牵伸(CC)对梳理结果的影响比道夫速度(DC)为小, 因此, 如果要提高产量, 采用重定量喂入或重定量生条比提高道夫速度的效果更大。

但是, 正如过去一样, 可能实现的输出或道夫速度, 决定于为某种成纱品质所要求的棉网质量, 而高产梳棉机对此也不例外。

发展中的几种高产梳棉机

目前高产梳棉机在纺纱厂中已占有一定的地位。高产梳棉机和普通梳棉机相比, 产

* 本文原有图 56 幅, 因不便拆开排, 全部排在本译文最后处——编者注

表2 在高产梳棉机上采用各种原棉生产质量比较表

序号	原 料	细 度 (μ 克/时)	梳棉机型式	产量(公 斤/台时)	英 支	棉结	厚节	细节	断裂力 (千米)	乌氏不 匀率 (8米/分)	附 注
1	半一级配棉:美棉、 巴西棉、精梳落棉	3.75	普通梳棉机	5.0	20	253	239	347	13.90	15.02	
			高产梳棉机	20.0	20	70	45	52	14.20	11.49	
2	11/16"美棉 50% 11/16"土耳其棉50%	4.2	普通梳棉机	6.0	20	437	533	148	13.40	13.70	
			高产梳棉机	20.0	20	314	381	94	13.50	13.99	
2	南 巴 西 棉	3.3	普通梳棉机	6.0	20	1008	714	107	12.10	14.95	
			高产梳棉机	20.0	20	416	451	127	11.65	14.56	
4	一级 11/16" 美棉	4.44	普通梳棉机	3.5	30	184	341	102	13.00	14.95	
			高产梳棉机	20.0	30	138	194	24	13.30	14.11	
5	11/16" 美棉	4.48	普通梳棉机	5.0	30	146	174	2	12.10	14.09	
			高产梳棉机	25.0	30	85	22	—	12.77	13.05	
			高产梳棉机	30.0	30	88	25	1	12.71	13.15	
6	马 可 棉	3.95	普通梳棉机	3.0	58	197	360	298	18.25	13.35	精梳 14%
			高产梳棉机	14.0	58	193	131	85	17.75	11.06	
7	圭 以 查 棉	3.17	普通梳棉机	4.0	60	45	95	43	22.50	10.51	" " 18.5%
			高产梳棉机	12.5	60	21	9.1	2.0	22.56	10.69	
			高产梳棉机	21.0	60	32	13.9	4.7	22.36	10.87	
8	苏 丹 棉	3.75	普通梳棉机	4.0	50	63	52	178	17.63	12.07	" " 18.5%
			高产梳棉机	17.5	50	30	42	160	17.50	12.35	
			高产梳棉机	25.0	50	46	31	165	17.94	11.64	
9	秘 鲁 巴 马 棉	3.77	普通梳棉机	3.0	80	28	55	21	19.67	13.17	" " 20%
			高产梳棉机	14.0	80	26	25	6	19.66	11.96	" " 18%
10	卡 纳 克 棉	3.65	普通梳棉机	2.4	80	16	41	19	20.67	13.13	" " 24%
			高产梳棉机	12.0	80	13	44	19	20.20	13.26	
11	卡 纳 克 棉	3.22	普通梳棉机	2.0	92	116.7	135	162	20.84	14.97	" " 18%
			高产梳棉机	14.0	92	70.4	51	39	20.77	12.72	

品质量有了很大的提高(见表2)。

在普通梳棉机向高产梳棉机发展的过程中,设计都是针对更经济的加工,其目的不仅仅在于改进个别机台的运转,而在于提高单位面积的产量。这些设计有:装有大锡林的双组盖板梳棉机;罗拉盖板式的小型梳棉机,四台并联式的梳棉机等等。但是从真正的高产梳棉机出现以后,产量增至三、五甚至八倍,这些设计除某些例外,就失去了它们的吸引力。

高产梳棉机是怎样产生的?

高产梳棉机是怎样产生的?其答案牵涉

到各个方面的因素。虽然部分的先决条件早已具备,但是,只有在这些条件互相适应,结合起来并克服了对梳棉机旧的偏见以后,才使象我们现在所知的那种高产梳棉机能够产生。

如果我们把附表所列的有关高产梳棉机的各种数据对比一下,就会发现几乎所有工作宽度40"(1020毫米)的型式都有相似的直径:刺辊(10"或250毫米);锡林(50"或1270毫米);道夫(27"或690毫米)。

什么叫高产梳棉机?高产梳棉机这个词正和大牵伸一样含意富有伸缩。二十年前的标准梳棉机现在已不再是标准的了。尽管

如此,但仍大量使用它们。所谓标准梳棉机是指每小时能产三至十公斤的梳棉机。可以达到的产量在很大程度上视喂入的原料和要求的质量而定。按照相同的指标,高产梳棉机的产量应为上述的三至八倍。采用不同原料所得的产量相差悬殊。如每小时16~17公斤的产量,对一种原棉(例如秘鲁比马棉)来说已相当高了,但对另一种原料(例如粘胶短纤)来说却又很低。

基本规则 对于两种类型(高产和标准)的梳棉机都能适用的几条基本规则如下:

(1) 生条质量提高,产量则下降。纺纱厂必须确定采用何种速度可以保持质量不使受到损害;

(2) 针布负荷较低,亦即棉网较薄,生条质量就比厚棉网好(见图14)。但是,必须注意,棉纺中采用的棉网定量一般为3.5~6克/米,这明显地是处于双曲线上的渐近线范围内。只有定量大大提高时,棉结频率差异才会显著扩大;

(3) 只要针布负荷保持不变,则以克/米计的喂入定量就不会很大地影响梳理质量;

(4) 生条的棉结数量和针布植针密度密切相关;

(5) 单位面积的针尖数多,则对可以达到的纱的强力产生相反的影响;

(6) 针布的负荷愈高(如在小时产量提高时),则所需的针尖数愈少,使有足够的空间以便大量纤维通过;

(7) 生条质量(棉结数)和针布的锋利程度直接有关。

高产梳棉机的特征 其特征分别列述如下: (1) 针布; (2) 改进的基本设计; (3) 剥棉; (4) 吸尘和废料排除; (5) 传动; (6) 特种装置。对一台各方面都很好平衡的机器,在使用前必须先作种种试验,以便证明从实验中获得的成果是否可以投入生产。所以,正象本文所列的型式一样,各种变化都可能出现。

早在六十年代初标准梳棉机还盛行时,

就已制成弹性和半刚性盖板针布,并受到纺纱厂的欢迎。当时,锡林和道夫金属针布也已出现。1956年曾有人发表过一篇梳理问题的论文,其结论被当时的纺纱厂所引用。生条定量有了显著的增加。将过去通用的0.25公支(定量4克/米)改为0.23公支,甚至采用更粗的0.20和0.18公支(定量5.5克/米)。这样使产量提高了25~35%之多。当然,并条机和后道机器必须对这样大的纤维容量予以适当的牵伸,使所要求的成纱支数保持不变。

现在正在试验提高盖板速度。但是,盖板的加速回转,只能带来更多的废棉和夹着可用的纤维。

金属针布可使道夫得到更高的速度,而无损于棉网的质量,其产量可再提高10~20%。弹性针布直到现在仍然是锡林一套,道夫一套,针布制造厂已开始试验自行设计的各种针布。这为高产开辟了一条成为决定性突破的途径。

1. 针布图15及图16为有关金属针布的广泛选择中的一部分:

图16 附表 各种金属针布

金 属 针 布	齿高(毫米)	锯齿尖数/公分
a	3.2	约 85
b	3.2	85
c	3.2	60
d	3.2	60
e	4.0	60
f	4.0	50

只要将梳棉机所采用的原料和产量要求通知针布制造厂,就可委托他们选择有关针布类型。如果梳棉结果不够理想,通常不应作为制造厂的过错。因为常常发现梳棉机在生产中用的不是原来的原料。一般不存在对棉、粘纤、聚丙烯腈纤维都适用的、并经常能获得最高效率的全能针布。固然,有许多针布可能适用于范围很广的质量要求,但是,这

些要求往往不能面面俱到。

纺纱厂在订购针布前如果只在二、三、四台梳棉机上作不同针布的对比试验,而这些梳棉机又不具有相同的装置(包括盖板、剥棉、工艺调整等),则这种试验就没有意义。

2. 改进的基本设计 提高输出速度是构成梳棉机运转中真正突破的一个重要先决条件。但是,道夫和锡林在速比上的任何降低(例如从 1:40 降到 1:20,相当于输出速度加倍),都将导致棉网质量的剧烈恶化。这样,锡林速度还得按比例地提高,不过,不能简单地换上一个较大的传动轮。锡林本身应采用新方法重新设计和制造。只有这样,才能使锡林速度达到如今常见的 320~400 转/分。为了能拖动庞大的锡林,这样高的速度就要求精确的轴承。第二次世界大战后,普通梳棉机上已采用了自动调心的滚子轴承,而成千台的老机器也改装了这种装置。盖板必须加固,刺辊速度相应提高,检测装置必须加装,大棉卷影响着清棉机的设计,而棉条筒则已发展到,直径达 1000 毫米,高度达 1200 毫米,容量达 100 公斤。

如要提高产量和速度,就得改进盖板的传动和调整方式。各种必要的调整必须长期不变地保持在严格的公差范围内(见表 3)。

必须说明,一种新的锡林轴承已经设计完成,这些轴承和盖板曲轨部分构成一个整体。

但是,高产梳棉机设计的最大变动是在棉网剥取部分。

3. 剥棉 过去认为,如果输出速度提高到 40,50 米/分或更高时,棉网从锡林到道夫的转移以及道夫到成条,按照普通方法就无法实现。但是,今天输出速度早已超越了 100 米/分。这种回转体设计的特点,包括钻好孔的道夫,具有特种形状的针脚的金属针布,装在道夫内的排气风扇(把纤维从锡林上吸下,再吹到剥棉装置),采用分离罗拉代替道夫斩刀。目前已有三种不同原理的棉剥装置:

表 3 高产梳棉机的工艺调整参数

序号	名 称	隔 距
1	锡林漏底——入口	3~4 毫米
2	锡林漏底——正面	0.022"
3	锡林漏底——中部	0.012~0.022"
4	锡林漏底——出口	0.012"
5	刺辊罩壳——入口	3 毫米
6	刺辊罩壳——出口	1 毫米
7	刺辊/锡林	0.006"
8	刺辊/除尘刀	0.010"
9	给棉板/给棉罗拉	0.005"
10	小漏底	0.003"
11	小漏底/刺辊	0.040~0.060"
12	锡林后罩板——入口	1 毫米
13	锡林后罩板——出口	0.022"
14	锡林上罩板/刺辊	0.020"
15	锡林后罩板支托——锡林	0.010"
16	锡林前罩板支托——锡林 上口	0.8~0.9 毫米
17	锡林前罩板支托——锡林 下口	0.010"
18	前上罩板——入口 前上罩板——入口	1.5~2 毫米 棉 0.010~0.012" 化纤
19	前上罩板——出口 前上罩板——出口 (几乎 没有盖板花)	0.008" 棉 1~1.5 毫米 化纤
20	锡林-前罩板	0.010~0.012"
21	锡林-道夫	0.003"
22	锡林/分离罗拉	4 毫米
23	罗拉 I/罗拉 II	0.010"
24	道夫/道夫斩刀	0.020~0.022"
25	盖板——入口	0.010"
26	盖板——左、中、右和出口	0.008"
27	电轨到锡林	0.003~0.005"
28	盖板轮——曲轨(入口)	13 毫米
29	盖板轮——曲轨(出口)	14 毫米

注 本表所列工艺参数系德国施别脱-查尔士高产梳棉机上采用

- (1) 纯粹的罗拉剥棉;
- (2) 斩刀剥棉和罗拉剥棉相结合;
- (3) 罗拉剥棉紧接棉网凝聚

图 26 可以视作上述第二类装置的变体, 它装有一个刻着 12 条沟槽的旋转管, 偏心地带着一根装有 12 个锯齿片的轴。旋转时, 锯齿片通过管槽对道夫反方向地运转来剥取棉网。道夫斩刀因为其摆动速度在许多情况下不能满足剥棉要求(道夫速度 60 米/分, 斩刀行程 1800 次/分, 亦即每输出棉网 3 公分, 斩刀只能作 1 次行程)而被取消。而这种装置上的罗拉只要每分钟达 250 转, 就可在一分钟內剥取 3000 次约等于近代高产道夫斩刀的最高运转量(见图 27)。

上述各种剥棉装置实际上都有一对可以调节压力的罗拉, 这种装置又称为杂质碾压器, 已广泛用于梳棉机上。

在巴黎国际纺织机器展览会上, 曾展出一种横动皮圈牵拉式的剥棉装置。

这里, 利用一个罗拉将棉网从道夫上剥下, 罗拉和道夫的隔距调整为 $0.008 \sim 0.0010''$ 。罗拉直径约与碾压罗拉相同, 其表面用特种针布包卷, 使棉网能相当松散地牵引出来。在该罗拉之后则为碾压罗拉。碾压罗拉上刻有螺旋形的槽纹, 回转时槽纹从两边向里靠拢。当梳理化学纤维时, 由于碾压罗拉上不加压, 这些罗拉就用作导辊。在道夫和碾压罗拉之间的上部, 则安设着一根喷嘴辊, 启动时可掀上开关。位于碾压罗拉后有两只交叉皮圈, 对碾压罗拉作轴向的转动, 将从罗拉钳口靠近中部出来的棉网收集起来凝聚成为松散的条子, 然后条子通过喇叭口而受紧压罗拉牵拉。这种横动皮圈牵拉装置能适应高产梳棉机所需的任何速度。

关于剥棉方面尚须提一下新出现的一种牵伸装置: 上述装置之一是附有两对罗拉的牵伸装置, 其牵伸倍数可提高两倍。另一种是一种三罗拉式的牵伸装置, 包括两根皮辊和三根罗拉, 牵伸倍数可提高至 3.75 倍。这

样, 就使这些装置能大大地提高产量。经过牵伸可将棉网拉薄, 例如将定量 $6 \sim 10$ 克/米拉到定量 $4 \sim 5.5$ 克/米。这种高效的牵伸装置, 还有利于纤维的伸直。

4. 吸尘和废料排除 在通常高速运转的情况下, 正象废料处理问题一样, 尘屑和飞花也很严重。为了避免对生产带来的不良影响, 所有高产梳棉机都有合理的吸尘装置。这些装置一般装于道夫部分、棉网通过的全部区域、刺辊上部及机台联接部分。尤为重要的是整个机台宽幅必须吸风均匀。

如为一种连续操作的吸尘装置, 则十分明显地要把吸尘和废料处理结合起来。每台梳棉机上产生的废料估计约达 4%。假定每小时产量为 25 公斤, 则一轮班产生的废料将不少于 8 公斤。吸尘装置必须既能吸机台下部的刺辊、锡林、道夫, 又能吸盖板出口处的盖板花。清除下脚和盖板花、飞花是分别处理的。废料处理可以连续地进行, 也可间歇地进行。间歇式吸棉的优点, 在于一组梳棉机所需的气流可以减少。一只滤尘器最多能供应 9 台梳棉机用。

吸尘装置可作为梳棉机的组成部分以保证气压条件不变。由于废料是采用气流和程序控制进行间歇处理的, 尽管废料是按不同种类分别处理的, 但这种处理只需设计一只单独的多层式管子就足够了。

这种吸尘装置需要一个外加的平均为 $1.5 \sim 2.0$ 瓩的可以在各机台上分别过滤吸尘装置排出的空气, 或采用若干机台合用的滤尘器过滤。经过过滤的空气则直接回到车间, 亦可以引入空调部分重行送出。

5. 梳棉机传动 在纺纱过程中梳棉机需要很长的天轴传动。其理由是: 由于锡林的重量超过 $1/2$ 吨, 启动时有很大的惯性, 因而需要很大的起动电流。普通梳棉机一经开动, 仅需一瓩以下的动力就可以保持机器的连续运转。但由于启动时的不利性能, 必须要有更为有力的电动装置。另一方面, 象天