

国外气流纺纱技术资料

第五辑

上海市纺织科学研究院编译

一九七七年五月

目 录

一、近年国外气流纺纱的发展动态·····	(1)
二、国外几个气流纺纱工厂·····	(12)
三、用于气流纺纱的清棉除杂设备·····	(19)
四、双联梳棉机的结构及其在气流纺纱中的应用·····	(29)
五、并条机道数和条子喂入方向对气流纺纱的影响·····	(54)
六、气流纺纱机上纤维开松的研究·····	(71)
七、输棉管中纤维流动的研究·····	(89)
八、假拈效应和加拈杯形式对气流纱特性及纺纱性状的影响·····	(99)
九、阻拈盘对气流纱最小拈系数的影响 ·····	(126)
十、降低气流纱的拈度 ·····	(136)
十一、气流纺纱机的轴承问题 ·····	(141)
十二、加拈杯高速的试验研究 ·····	(151)
十三、BD-200型气流纺纱机用的传动带·····	(168)
十四、BD-200 R 型气流纺纱机半自动接头装置·····	(171)
十五、在BD-200型气流纺纱机上纺化学纤维 ·····	(174)
十六、气流纱产品 ·····	(178)
十七、气流纱织造 ·····	(192)

一、近年国外气流纺纱的发展动态

自1965年捷克在布尔诺展览会上首次展出气流纺纱机以来的十年中，气流纺纱在生产上、工艺上和机械上都取得了较大的进展，它正在全世界范围内得到推广采用。据报导，1975年国外已有气流纺纱设备约150万锭，而捷、日、意等国制造的BD型气流纺纱机共达100万锭（5000台），其中捷克制造的2525台分布在世界上44个国家中。1974年国外制造的气流纺纱机约40万锭，其中捷克因维斯塔公司约25万锭，西德因果尔斯塔特、英国泼拉脱、法国SACM、日本丰田与丰和等公司共约16.5万锭。日本、苏联、捷克等是采用气流纺纱较早的国家，1975年苏联有气流纺纱机1350台（计27万锭），捷克280余台，1974年日本纺绩协会会员厂820台（计16.4万锭，不包括日本其他少数纺织厂）；美国过去是采用气流纺纱较缓慢的国家，近两年来机台装备数字显著增加，1972年仅有气流纺纱机100台左右，1973年有32家纺纱厂共设置了4.1万锭，1975年估计有66个纺纱厂共设置27.4万锭。据估计，西欧各国1976年将装置9万锭，1980年将增加到31万余锭。因果尔斯塔特公司于1973年估计，十年内世界上的气流纺纱设备将达540万锭。

1973年底，国外气流纱产量约占细纱总产量的2.5%，预计到1980年将占10%。日本气流纺纱设备较多，据统计，日本纺绩协会会员厂1974年12月的气流纱产量为2.64万件，占细纱总产量的8.9%；1975年12月为3.45万件，比上一年增产

31%，占细纱总产量的9.8%，是迄今的最高记录，气流纱中棉纱约占76%，化纤纱约占24%，棉气流纱的支数以20支（英制）最多，占55%，其次是10支，占17%，其他是10支以下的，36、40支的也有生产，涤纶混纺纱则以22、23支最多，其次是32支、10支等，42支也有生产。美国气流纱在细纱总产量中的比重虽还不小，但据估计，将有很大的发展。美国1973年气流纱的生产能力为3.1万吨；1974年气流纺耗用的纤维为5.443万吨，其中棉纤维约占62.5%，腈纶25%，涤纶2.5%，粘胶及其他纤维10%；估计，1975年气流纱的生产能力为30万吨，1979年气流纺耗用的纤维将约为43万吨，其中棉纤维约占42%，涤纶32%，腈纶21%，粘胶及其他纤维5%；到1985年（或1990年）美国气流纱的产量将占细纱总产量的30~40%。

几年来，气流纱不仅在产量方面有较多的增加，而且在成纱质量方面亦有提高，表1所示为捷克BD-200型气流纺纱机纺20英支棉纱的对比资料。

表1 BD-200型气流纺纱机成纱品质的发展情况

年 份	加拈杯速度 (万转/分)	断 头 率 (千锭时根数)	拈 度 (拈/米)	单纱平均 强力(克)	U %
1968年上半年	3	140	824	286	12.2
1970年下半年	3	70	760	310	11.4
1973年	3~3.6	30~60	740	330	11.2

关于气流纺纱机的可纺纱支范围，根据目前情况，从经济方面和实用方面考虑，一般认为，以纺20英支以下为宜。但BD型机在向纺细支纱努力，已纺出了42英支，而其他型号基本

上是倾向于纺粗支纱。据东德对BD-200型机及西德对RU-11型机估计，纺15英支以下的棉纱时成本比环锭纺纱机低。如果用气流纺纱机纺较高支的纱，虽劳动生产率仍高于环锭纺纱机，但纺纱成本也高于环锭纺。苏联塔什干纺织轻工学院将环锭纺纱厂与莫斯科气流纺纱厂在同样生产32英支纱的情况下作了对比，每件纱气流纺用人2.4工（折合20支约1.5工），环锭纺为5.7~6.6工（折合20支约3.5~4.1工），但32支气流纱的成本比环锭纱高16.3%；据分析，主要原因是，气流纺设备费用高（因而设备折旧费比环锭纺高256%），耗电多28%。据西德因果尔斯塔特公司的技术人员称，气流纺高支纱时断头将增加，以RU-11型机为例，纺粗支纱时锭速可达6万转/分，纺20英支以上时锭速只能达3.5万转/分。车速减慢也意味着纺纱成本提高。另外，纱支越细的气流纱的品质与环锭纱的差距越大，只有粗支气流纱的强力接近环锭纱。因此，国外有不少的气流纺纱工厂（或车间）基本上是以纺粗支纱为主。为了降低气流纱的成本，采用低级棉、精梳落棉等纺粗支纱，立达设计公司设计制造了前纺专用设备，用备有控制短片段不匀装置的梳棉机纺生条，直接喂入气流纺纱机。

目前，气流纺纱由于受到纺纱支数和成本的限制，新建的大厂还不多，根据收集到的资料，国外3万锭左右的气流纺纱厂有3家（苏联两家、匈牙利一家），2万锭左右的有4家（日、捷、苏、东德各一家），1万锭左右的1家（日本），大多数的气流纺纱工厂（或车间）只有数百锭或数千锭，多数的气流纺纱机是配备在原有的环锭纺纱厂中。

多年来，加工棉型纤维的气流纺纱机有两大类，一类是以捷克斯洛伐克专利为基础的BD型气流纺纱机；它的特点是

造价低,在1975年每锭约365~560美元;由于没有除杂装置,最好不使用普通环锭纺纱系统的二道条子喂入,而配备除杂和除尘效率高的专用前纺设备,另一类是早几年英国泼拉脱、西德因果尔斯塔特、瑞士立达三家公司共同研制的气流纺纱机;它的造价较高,在1975年,英国泼拉脱885型每锭约900美元;由于有除杂装置,自称可以使用普通环锭纺纱系统的二道条子喂入,甚至可以使用精梳落棉作原料。BD型气流纺纱机在技术上成熟较早,国外使用较多。后来附有除杂装置的气流纺纱机亦在技术上过关,它可以与环锭纺纱系统的前纺设备配套,对于那些把气流纺纱机设在环锭纺纱机一起的工厂来说,在使用上比较方便,因此这一类气流纺纱机亦逐渐畅销。据报道,1974年在美国销售的BD型气流纺纱机约6万锭,而附有除杂装置的气流纺纱机约1万锭;估计1976年两者在美国的销售量将相等,都在10万锭以上。1975年米兰展览会上展出的机器多数附有除杂装置,但是有些厂商虽然展出这类机器,却也供应没有除杂装置的机器。另一方面的情况是,国外不少厂商对气流纺的前纺设备进行研究后认为,如果采用除杂和除尘效率高的清花设备及分梳效果好的双联梳棉机和无除杂装置的气流纺纱机配套,与用普通前纺设备和附有除杂装置的气流纺纱机配套相比较,纺纱的成本和断头可以大大降低(参看本书第29~34页)。

目前,国外气流纺纱机的型号有数十种之多,现将其中大部份的主要技术特征列举于表2。1975年米兰展览会上有10多家厂商展出了20几种机型,其规模可说是空前的;国外一些有名的纺机制造厂几乎都有展出。展出的气流纺纱机除有五种是纺长纤维(50毫米或60毫米以上)的外,大多是用用于纺短纤维的(一般又分40毫米以下和40~60毫米两种)。

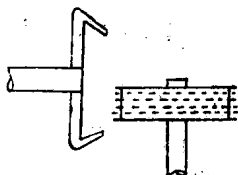
开松纤维的装置绝大部份是采用分梳辊，仅有两种型号采用牵伸罗拉。不少厂商是从西德苏逊公司或SKF公司购入纺纱器装配成气流纺纱机的。

纺纱器根据各公司不同的设计而有若干差异，从分梳辊与加拈杯的相对位置来分，有如图 1 的三种形式。采用捷克式有捷克因维斯塔、日本丰田、瑞士立达、意大利桑焦尔焦等公司制造的全部或部份气流纺纱机；采用苏逊式的有法国 SACM、西德克虏伯、因果尔斯塔特、美国巴伯考尔曼、波兰波尔马特克斯等公司；采用 SKF 式的有西德青泽、意大利马佐里、英国泼拉脱等公司。

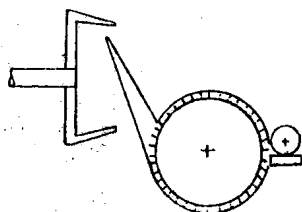
捷克式纺纱器的加拈杯和分梳辊接近，适于纤维的输送，同时可使纺纱器本身小型化，锭距小到120毫米，是它的特点。

苏逊SPE纺纱器如图 2 所示。加拈杯用双圆盘轴承支持，轴承部份的转速低，加拈杯可以高达9万转/分的速度回转，试验时用小加拈杯可达11万转/分。分梳辊在加拈杯的前下

捷克式



苏逊式



SKF式

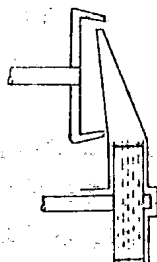


图 1 分梳辊与加拈杯的相对位置分类

方，所以纺纱器壳体向前突出；分梳辊和加拈杯的距离稍大；由于是用双圆盘轴承支持加拈杯的轴、纺纱器的锭距增大，这些同捷克式相比是不利之点。它的优点是，根据使用的纤维不同，变换加拈杯方便。

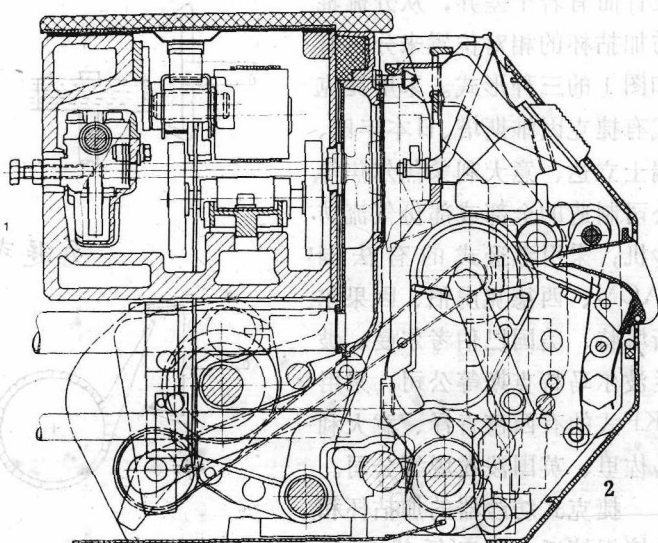


图2 苏逊SPE纺纱器

1—RX加拈杯匣

2—SE分梳辊匣

SKF Rotomat纺纱器如图3所示。它在1975年米兰展览会上首次展出。加拈杯和分梳辊配置在一个平面上，其特点是结构简洁，纺纱器壳体前无突出部份，但是壳体较宽，因此锭距也大到200毫米。加拈杯的轴承可以采用各种类型的，也是其特点；用滚柱轴承的最高6万转/分；用双圆盘轴承的可达8万转/分；双圆盘轴承支持式基本上与苏逊式相同，仅

受推力的部份有所不同。

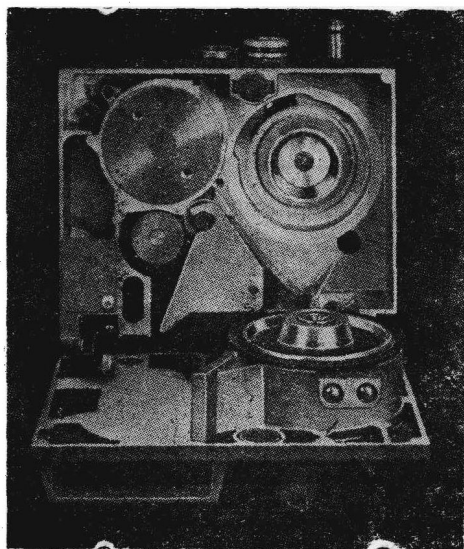


图3 SKF Rotomat纺纱器

十年来，气流纺纱机经过许多纺机制造厂的改进，特别在高速化、自动化、大卷装等方面得到迅速发展。

高速化方面。由于国外各厂商投入了最大力量，十年中实现了加拈杯速度增加一倍，达到6万转/分，棉型气流纺纱机的实用速度为5万转/分左右，BD型机为4~4.5万转/分，纺纱状态稳定。捷克BD-A型机采用空气轴承，单独电动机传动。西德苏逊SPE纺纱器采用双圆盘轴承，速度虽可达9万转/分，但还不能实际应用。根据测试分析，在现有的条件下速度超过6万转/分时，不仅动力消耗太多，手工接头困难，而且将产生其他一系列问题(参看本书第151~167页)。据某厂商测定，在纺12支纱的条件下，加拈杯的速度为4.5万转/分

时,每锭的动力消耗为120瓦,6万转/分时为190瓦,7.5万转/分时为275瓦。

自动化、大卷装方面。为了减少机器高速后的停台损失,大卷装和自动化就成为必要的条件。不少气流纺纱机的条筒尺寸为 $12\sim 14\times 36$ 吋,可用普通并条机的条筒;筒子的重量可达4公斤。但大卷装的机台,由于锭距加大,每台多为140~160锭,同每台200锭相比产量上是不利的。

随着大卷装的发展,自动落筒和筒子搬运自动化就更加需要了。为了便于落筒,有的机器在机台上部中央设有筒子运输带。捷克BD-200S型机上装有双面自动落筒装置(见图4),它把筒子抛到运输带上,而后运输带把筒子送至可将筒子进行分类和装放到APS-200型运输车上去的专用机构。APS-200型运输车沿铺设于地板上的双轨道(沿一组BD-200S型气流纺纱机绕行)运行,它是落纱和筒子运输自动化的后续阶段。借助于程序控制装置筒子自动进行分类,小于许可直径的筒子被排除而装入APS-200型运输车的辅助箱子内,留下的标准筒子自动地穿到两台运输车的轴头上(每台100只筒子),轴头的下部有减震器,以消减筒子的冲击,从而防止纱层滑脱。运输车的电气开关可保证BD-200S型机的运输带和自动落筒装置在筒

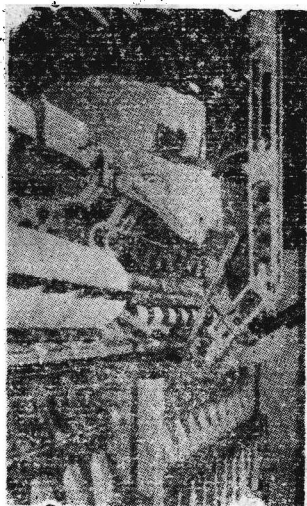


图4 因维斯塔公司的
自动落筒装置

子分类和堆放区堵塞时能立即停车。200只筒子的分类和装放时间约10分钟。

机器高速以后，人工接头有困难，接头本身也容易造成疵点，特别是断头多时，自动接头装置更加必要。1975年米兰展览会上展出了苏逊的移动式自动接头装置（见图5）和因维斯塔BD-A型机上的固定式自动接头装置。后者是位于各锭的内部，其结构尚不清楚，但国外有人认为，在实用性和效果方面以固定式为优，特别是在高速下断头多时或深夜班无人挡车时采用它较为适当，它的结构不会很复杂。此外，因维斯塔公司还在BD-200R型机上装设了半自动接头装置（参看本书第171~173页）。

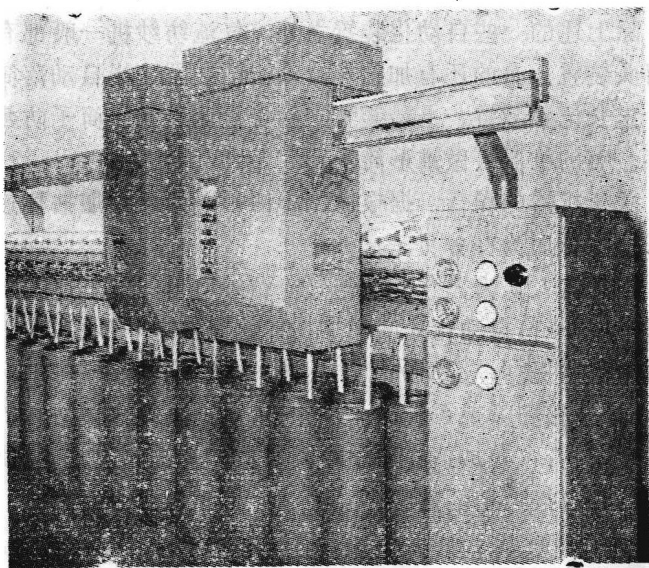


图5 苏逊公司的自动接头装置

苏逊移动式自动接头装置 (Spin Cat) 是与一移动的清洁装置 (WST-Clean Cat) 配套使用的, 它们各为一单独机构, 却相互配合工作, 两装置在一条轨道上沿气流纺纱机一前一后地运行。当纱线断了头的纺纱器停止运转后, 走在前面的清洁装置打开纺纱器, 将一回转的清扫装置插入加拈杯中, 扫除加拈杯内的回花和尘杂, 然后用吸尘装置吸除, 同时也吸除分梳辊和喂给部份等处的积尘。经过清洁, 纺纱器重新闭合。再由跟在清洁装置后面的接头装置从筒子上抓取一长度足够的纱段, 并引入加拈杯进行接头。据称, 该接头装置所接的纱头在外观和断裂强度上均较手工接头有明显改善; 它可在加拈杯速度为3~10万转/分的条件下运行, 可看管约4台气流纺纱机。

除上述的一些自动化装置之外, 气流纺纱机一般都有自动留头装置; 有的还有加拈杯自动清洁装置、半自动落筒装置、定长记数装置、上蜡装置、纱疵检测装置、筒子防叠装置等。有的机器可做锥形筒子。

关于机器的噪音, 据报道, 丰田HS型机在加拈杯速度4.5万转/分时为88分贝。

国外有人认为, 今后几年气流纺纱将可能在下述几方面取得进展: (1) 自动化程度和加拈杯速度将进一步提高; (2) 可纺支数将提高, 适纺的纤维品种、长度、细度范围将扩大; (3) 纤维开松和除杂系统进一步完善, 以解决纤维损伤和加拈杯积杂问题; (4) 加拈杯和导纱管的设计将得到改进, 以使气流纱的强力接近于环锭纱。

资料来源

- 日本《纤维技术消息》1975, №455, 1~; №463, 3~, 1976,
№466, 1~13;
日本《日本纺织新闻》1975, №250(9月), 16~;
日本《日本纺绩月报》1976, №5, 40~;
日本《纤维机械学会志》1976, №5, 14~;
西德《纺织企业》1975, №12, 45~48;
西德《化学纤维与纺织工业》1974, 24, №6, 486~, №11, 900~,
1975, №4, 320~, №11, 1037~;
东德《纺织技术》1974, №3, 164~;
瑞士《纺织工业通报》1976, 83, №4, 77;
苏联《纺织工业工艺学》1975, №1, 10~;
苏联《纺织工业》1975, №12, 82~; 1976, №7, 45~47; №9, 7~;
美国《纺织世界》1973, №3, 76~; 1975, №5, 54~;
美国《纺织工业》1975, №10, 103~;
英国《纺织制造家》1975, 102, №1202, 22~;

二、国外几个气流纺纱工厂

(一) 加拿大瓦巴索公司一纺织厂

该厂于1970年向泼拉脱公司购买了17台气流纺纱机(每台100锭),1972年1月投入生产。纺制6~12英支棉纱,织造高档斜纹布。所用原料是1 $\frac{1}{2}$ 吋污秽的七级美棉(LM),这是该厂所用的最低级的原料。清棉机制成的棉卷定量为16两/码。萨克洛威尔梳棉机的刺辊速度为825转/分,锡林300转/分,盖板3 $\frac{1}{4}$ 吋/分,有碎杂辊,纺出的棉条定量为65格林/码(0.128亨克),产量40磅/台时。头道并条机纺出的棉条定量为75格林/码(0.111亨克),末道为83格林/码(0.100亨克)。

气流纺纱机的分梳辊速度6000转/分,加拈杯45,000转/分,回丝率0.5%,筒子标准重4磅。纺四种支数:

	拈系数	理论产量(磅/台时)
6支纬纱	6.29	96
9支纬纱	5.63	59
11支纬纱	5.59	44
12支纬纱	5.43	40

纱在使用前不经定形。纬纱是直接取气流纺的筒子供应织机的车头卷纬机。经纱用纱经过络纱,但不用清纱器。整经速度350码/分。

该厂认为采用自调匀整装置是有益的,因为棉条重量的

波动大概是引起细纱断头的最大原因。一般说来纺纱进行得很顺利，断头率约70~80根/千锭时（相应的环锭纺断头率是15~20根/千锭时）。气流纱的品质指标是1750，而环锭纱是2250，乌氏均匀度11.4~11.8%，环锭纱是12~14%。

除用气流纱制织14姆斜纹布之外，还制织毛圈织物等。织毛圈织物时，两种经纱都用气流纱。毛圈织物的经纱停台率比用环锭纱时低50~60%，但纬纱停台率较高。这可能是梭子张力不当所致。

在配备操作工人的时候，认为还是把落纱与看车两项工作分开好。加拈杯的清洁工作交给落纱工执行，纺千磅纱之后进行一次。落纱工目前是单人操作，一次落20只筒子。落纱时可以让纺纱器停转，但是，该厂宁愿让它停转，以便同时做加拈杯的清洁工作。落20只筒子大约需10分钟。

17台气流纺纱机，每班需挡车工七、八人，劳动生产率在125~143磅/工时之间。

该厂认为，气流纺纱机对于纤维长度或细度的变化并不敏感，倒是棉条变异系数波动的影响要大得多。相对湿度的影响看来也不太大。90%左右的机械效率是合情理的。

资料来源：英国《纺织月刊》，1973，№4，36~37

（二）意大利卡斯托，克雷斯皮·富·奥托尼阿纺织厂

该厂建于1962年，它的环锭纺设备于13年后就全部报废了，改成为气流纺纱厂。厂房有两层楼，在一楼有开清棉机的一部份，原棉经4台松包机、1台单锡林除杂机用管道送至二楼，在二楼经1台混棉仓，2台锯齿打手除杂机、弗洛克给棉机，到艾罗菲德式贮棉箱给棉的10台C1/2型梳棉机。梳棉机附有碎杂辊，自动集尘装置，台时产量22公斤，每码

65格令的生条收容在24×8吋的条筒内。并条机为立达D0/5型，采用6根并合，头道并条机的速度为250米/分，二道并条机为490米/分，14吋直径条筒，自动换筒。共有12台立达MO/5型气流纺纱机，每台120锭。在同一楼面上有织造车间，装有本宁格整经机和吕蒂F2000型自动织机96台，它的箱幅为158~180厘米。浆纱工程外包。

该厂的特点是使用纤维长1 $\frac{1}{2}$ 吋，纤度为2.9的低麦克隆尼值的未成熟纤维多的原料，纺8、10、16英支气流纱，生产粗斜纹布、工作服、裤子、窗帘等的坯布。据说，采用低麦克隆尼值纤度的原棉的原因是原料成本低，以及在气流纺纱机上容易加拈。

40包原棉排成一行，由人工从各包取出规定重量的原棉投入分为4格的长为2米的触轮馈电车，触轮馈电车把原棉运到排在较低位置上的4台松包机的长帘子上。触轮馈电车开启车底，原棉即落在长帘上，所用方式较为合理，而且使用4台松包机，还有混棉仑，混棉效果显著。生条到熟条的定量均为65格令/码。12台气流纺纱机纺三种纱的条件如下：

	16英支(10台)	10英支(1台)	8英支(1台)
加拈杯速度(转/分)	45000	34000	32000
分梳辊速度(转/分)	7000	7000	7000
牵伸倍数	133	84	66
每吋拈数	20.5	14.7	12.9
纺纱速度(米/分)	50	60	60

平均断头根数为千锭时15.3根

每一挡车工看管4台气流纺纱机，共3人，开清棉到并条为3人，此外清洁，保养各1人。织机每24台装有1套珀克斯·

克腊默往复式清洁装置，再与上吹下吸空调装置相配合进行有效清洁。织机的供纬有上蜡装置，运转良好。

该厂建厂时每平方米的投资100美元，装有4600锭环锭纺纱机。根据改造计划，更换为1440锭气流纺纱机，产量无大变化，而劳动生产率提高2倍。

改造前产量4300公斤/24小时（15英支），平均每人产量10公斤/小时。

改造后产量5600公斤/24小时（12英支），平均每人产量32公斤/小时。

资料来源：日本《纤维技术消息》，1975，№464，8～

（三）匈牙利一家纺织印染联合工厂

该厂的纺纱工场原有67,000枚环锭，于1974年有26,000枚环锭继续进行生产，并有39台气流纺纱机（约10,000锭）投入了生产，预计再要安装100多台气流纺纱（约27,000锭）。

该厂采用的气流纺纱机是捷克BD-140KX型的（参阅《国外离心式气流纺纱技术资料》第二辑，1971年），加拈杯的速度为30,000～35,000转/分，实际纺成的筒子重为1.2～1.6公斤。前纺系采用清钢联合机和一道自调匀整高速并条机。纺28公支棉纱时，气流纺与环锭纺比较（计算到络筒为止），气流纺单锭产量为环锭纺的293.6%，所需劳动力为41.7%，每个劳动力的产量为240%，占地面积为66.9%，每平方米产量为149.7%。

该厂的第一台气流纺纱机是于1971年投产的，此后，进行了一系列的试验研究工作。根据试验研究和生产经验，提出了对原棉的要求如下：纤维细度应为5300公支或更细一些；含杂要少，最好不超过2%；纤维不易形成棉结；纤维中