

MJS-801喷气纺纱机技术特征分析

姜作盛 刘俊

(江苏省泰州纺织厂)

【提要】 本文介绍了日本村田公司MJS-801喷气纺纱机的结构特征；简述了纺纱原理并讨论了加捻机理；对成纱结构及适纺原料和纱支做了扼要介绍；进行了技术经济及成纱和织物质量的分析。

日本村田公司自八十年代初推出第一台MJS-801喷气纺纱机，据介绍至1986年已在世界各地投入运转达500台以上，主要生产床单、印花布、府绸及内衣等织物用纱，我国也在近年内引进并投入实际生产。由于喷气纺能纺中、细特纱，且无需高速纺纱部件，而纺纱速度较高，因而受到人们的关注。本文对MJS-801型喷气纺纱机技术特征作一分析。

一、结构特征

本机是全自动纺纱机，可将熟条直接纺成筒子纱。每锭均配有电子清纱器，并装有满管及定长装置；有巡回自动接头器；有自动落筒器，并能补充新筒管。

在各锭上的电子清纱器内，还配有纱线条干均匀度自动检测装置，遇有异常时由指示灯显示出来。

该机通过中央微处理机可进行现场产量管理、生产效率管理、质量管理和各锭管理。可将各锭按每时、每班、每月的生产效率和产量打印出来，同时可分析各锭断头、成纱质量、条干均匀度等各种资料，并打印出来。

各锭主要纺纱部件及纺纱过程如图1所示。全机共60锭子，单面纺纱，采用三罗拉双短胶圈超大牵伸装置，弹簧摇架加压，由喷嘴喷出的压缩空气对须条进行加捻而成纱。该机的主要技术参数如下：锭距为215毫米；

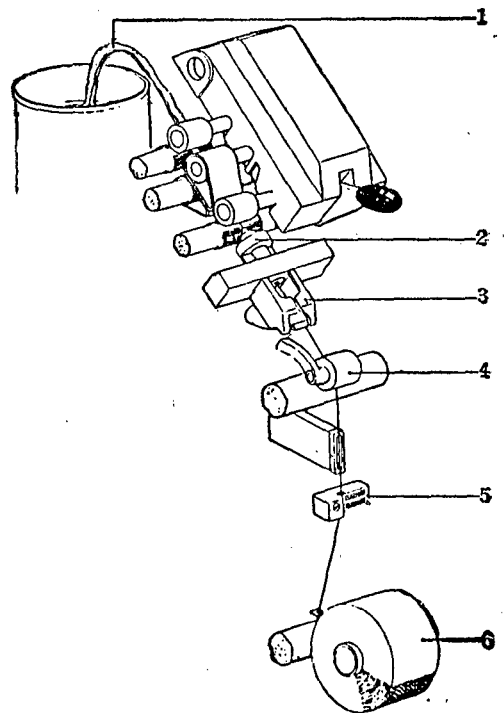


图1 MJS-801喷气纺纱机的纺纱过程及主要纺纱部件

1-条子；2-加捻喷嘴；3-喷嘴箱体；
4-输出罗拉；5-电子清纱器；6-筒子。

捻向为Z捻或S捻；适纺纱支7.5~60特；喂入条子重量1.4~4.6克/米；罗拉隔距前区×后区为(37~52)×(34~55)毫米；罗拉加压前×中×后为200×200×160牛顿；喂入条筒尺寸 $\phi 410 \times 1200$ 毫米；纺纱输出速度

收稿日期：1986年12月5日。

120~180米/分；主牵伸倍数 15~50 倍；总牵伸倍数 50~200 倍；筒子尺寸 $\phi 300 \times 127$ 毫米，重量 4 千克，空气压力大于 5.9×10^5 帕；主传动功率 3.7 千瓦；吸力风机功率 5.5 千瓦；总功率为 12.2 千瓦；整机净尺寸 $16.5 \times 1.11 \times 1.65$ 米，重量 6500 千克。

二、纺纱原理

喷气纺纱属非自由端纺纱，但它与传统的环锭纺纱也不尽相同，主要区别于其加捻、卷绕方法不一样。其成纱原理是依据于 DUPONT 纺纱法，条子喂入后，经过三上三下双短胶圈超大牵伸装置拉细，由一对喷嘴组成的加捻器对须条进行独立的加捻（实为假捻）加捻后的纱经过输出罗拉及电子清纱器，卷绕成筒子。成纱的结构及质量关键取决于加捻器。纺纱原理及加捻器（即喷嘴）断面图如图 2、3 所示。

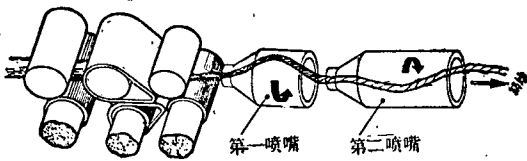


图 2 纺纱原理图

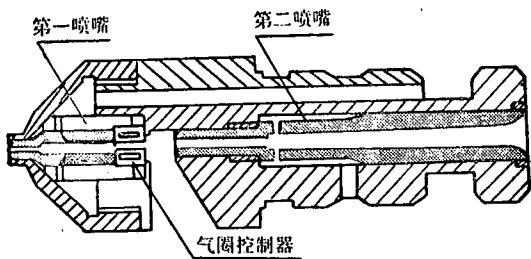


图 3 加捻器（喷嘴）断面示意图

加捻器是由气流旋向相反的一对喷嘴组成。第二喷嘴 N_2 是对前罗拉输出的纤维束进行加捻，但这一加捻仅仅是假捻，因此只有喷嘴 N_2 是不能成纱的，故在喷嘴 N_2 之前设置了第一喷嘴 N_1 ，使其位于前罗拉前方，同时使喷嘴 N_1 与 N_2 的气流旋向相反。这样，加捻

器加捻的情形可描述如下（参见图 4）：从前罗拉输出的纤维束 S 以速度 v 进入喷嘴 N_1 ，由于螺旋气流作用，使纤维束形成转速为 n_1 的气圈并被加捻，其理论捻度应为 n_1/v ；同时，由于喷嘴 N_1 的导纱管内壁沟槽作用，使纤维束表面纤维的头端从束中分离并包附在纱芯外层，沟槽的阻捻作用使得表层纤维捻度仅为 dn_1/v (d 为沟槽阻捻系数且小于 1)。当纤维束经过喷嘴 N_2 时，由于喷嘴 N_2 反向，喷出压缩空气，再度使纤维束 S 反向以 n_2 速度旋转而解捻，并形成基本平行的纤维芯条；而表层纤维在纱芯退捻的同时，按 n_2 旋向形成包缠捻度，包缠在纤维芯条上，其理论捻度（即成纱理论捻度）应为 $(n_2/v) - (dn_1/v) = (n_2 - dn_1/v)$ 。喷嘴内气流以 200 万转/分的高速旋转，纤维束旋转也在 15~20 万转/分（常情下 n_2 大于 n_1 ），使得纤维的分离与卷绕、包缠在连续而高速的状态下瞬时完成，即加捻连续进行。

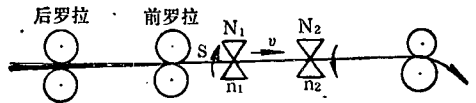


图 4 加捻过程示意图

三、成纱结构

MJS 成纱结构是由加捻器所决定，纱芯为基本平行的纤维束，它由一部分纤维的露

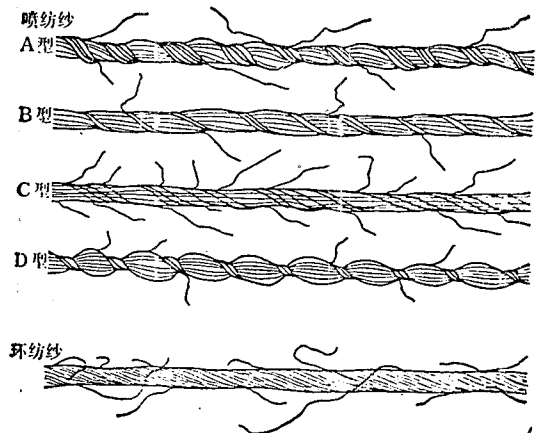


图 5 MJS 喷气纺纱机各种成纱结构

出端连续地卷绕包缠着。因此，MJS成纱是一种短纤包缠纱，纱的性状主要取决于喷嘴 N_1 与 N_2 的空气压力比，适当选择两者比例，可纺出不同性状的成纱(见图5)，以满足不同用途。一般，喷嘴 N_2 的压力大于 N_1 ，但差异过大，会使成纱强力明显降低。MJS包缠纱靠外表纤维的包缠而成纱，纱芯无真捻，外观光洁，条干较好，毛羽少，织物手感较硬，对外界摩擦力的抵抗能力具有方向性。

四、适纺原料与纱支

由于罗拉隔距和加捻器结构尺寸的限制，该机适纺38毫米以下的棉型纤维，经过适当改动也可纺51毫米长的中长纤维。而其成纱结构决定了对原料短绒率、整齐度及单纤维强力要求较高，否则成纱强力难以保证，故原料以化纤或与棉混纺为主。纯涤纶纤维可纺7.5~60特纱，涤棉混纺时可纺12~60特纱，纯粘胶纤维可纺15~60特纱，涤粘混纺或纯维纶纤维可纺12~60特纱，维棉混纺可纺15~60特纱。据村田公司介绍，涤纶原料在10%伸长时的强力应大于2.7厘牛/分特，并尽量做到单唛配纺、少用回花。不同细度的涤纶纤维适纺的纱支如下：1.65分特(1.5旦)可纺15~40特纱，1.375分特(1.25旦)可纺12~30特纱，1.1分特(1.0旦)可纺8.5~20特纱，0.88分特(0.8旦)可纺7.5~15特纱。

喷气纺可纺中、细特纱，是因其成纱截面最少纤维根数可少些。原因之一是喷气纺的牵伸装置采用罗拉牵伸，纤维与环锭纺时一样以直线状被牵伸，不同于气流纺的分梳辊和纺纱杯使纤维发生弯曲；原因之二是不象环锭纺或气流纺由高速旋转部件而引起较大离心力，造成纱张力增大，而喷气纺的纺纱张力不大，而且较稳定。根据西德Ruitli-ingen研究所 Artzt 博士的研究结果表明，纺棉时，喷气纺成纱截面需最少纤维根数为72根，环锭纺为62根，气流纺为130根，摩擦纺为130根。

五、技术经济分析

从国内实测数据看(表1)，MJS单产成倍高于环锭纺和气流纺。因喷气纺纱加捻独立进行而不受速度影响，又与纱支无关，故纺细特纱时，速度也不必大幅度降低。与环锭纺相比，生产28特和13特纱时，单产分别提高6.3倍和8.5倍；与气流纺相比，生产36特和28特纱时，单产增加3倍左右，这是MJS的优势之一。

表1 MJS与环锭纺、气流纺的产量对比

单位：千克/千头(锭)时

纱支(特)	36	28	18	13	对比(%)
气流纺					
SQ ₁	104.57	66.59			175.7
HS-5T	119.86	91.42			241.2
环锭纺	55.0	37.9	23.01	12.48	100
MJS	343.75	278.46	177.61	106.47	735~850

* 以环锭为标准。

喷气纺纱系统与环锭纺比较，工艺流程短，省略了粗纺、络筒等工序，用棉量相应减少1.5%左右，总制成率提高；占地面积减少25%左右，比气流纺减少15%。根据国内引进厂测算，用工仅为环锭纺的44%，机物料消耗降低30%，但电耗比环锭纺增高1.7倍，设备投资高4倍，纺纱成本高6~8%。

六、成纱质量分析

表2为我国某引进喷气纺纱机的工厂对化纤及其混纺喷纺纱与环纺纱所做的质量对比试验结果。喷纺纱强力低于环纺纱10%左右，股线强力低2~5%。环纺纱的纤维取向平行一致，在拉伸时几乎所有纤维同时受力，并产生向心抱合力。而喷纺纱是在芯纤维束上卷绕包缠纤维而成双层结构，在拉伸时，一部分纤维伸长后，其他的纤维才开始受力，并且芯纤维束内纤维产生滑移，这是它比环纺纱强力低的原因。纺纯棉时更为明显，纯

表2 同品种喷纺纱与环纺纱质量对比

纱支(特)	14.7 65/35 涤/棉纱		9.8 涤纶纱		
	喷纺	环纺	喷纺	环纺	
实际特数	14.9	14.7	9.74	9.71	
重量不匀率(%)	0.63	1.36	0.75	2.04	
线纱强力(牛)	385	442	326	380	
线强不匀率(%)	3.8	9.15	4.61	4.59	
品质指标	2640	3060	3420	3990	
单强(厘牛)	233.4	248.1	203.6	283.2	
单强 CV%	6.35	13.47	11.75	11.35	
伸长率(%)	9.0	10.2	8.9	10.0	
伸长 CV%	6.95	9.09	9.86	6.72	
乌氏条干 CV%	16.34	17.72	17.55	19.12	
乌氏条干	细节 个/千米	175	163	333	360
	粗节 个/千米	150	403	95	358
	棉结	588	573	94	607

棉喷纺纱的强力仅是环纺纱的65%。

喷纺纱的重量不匀率、结杂、毛羽(图6)、纱疵等优于环纺纱,也优于气纺纱。在纺制16.8特65/35涤/棉纱时,其10万米纱疵粗节数(A₃+B₃+C₃+D₂)仅为6个,而环纺纱高达150个。尤其是成纱条干CV%值,比环纺纱改善1~2%左右,这在采用超大牵伸的条件下难度更大。说明MJS-801喷气纺纱机的牵伸机构设计、制造有其特点;同时,由于工序减少,避免了多道工序造成的附加累积不匀;条子质量良好也是保证之一,要求三道混合,熟条U%值应控制在2.5%以下。成纱条干的改善,捻不匀小,使强力变

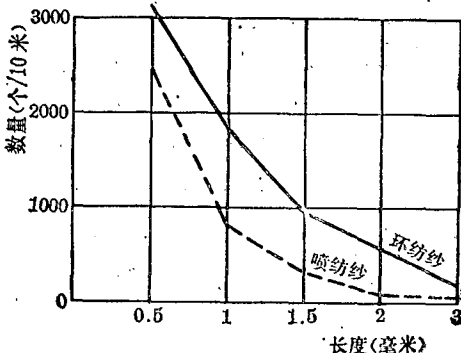


图6 13特65/35涤/棉纱毛羽对比

表3 不同类型的65/35涤/棉喷纺纱的物理性能

纱别	A型	B型	C型	D型	环纺纱
实际特数	16.4	15.9	15.8	16.4	16.4
毛羽数 (个/10米)	2毫米	24	262	1200	30
	4毫米	0.3	17.5	41.0	1.3
单纱强力(厘牛)	304	274	196	250	338
单强 CV%	11.5	10.0	7.8	6.2	12.6
单纱强度(厘牛/特)	18.5	17.3	12.4	16.2	20.6
单纱伸长率(%)	7.7	8.1	6.2	9.8	8.9
单纱伸长 CV%	12.0	7.0	12.3	11.0	12.8
乌氏条干 CV%	14.5	14.8	14.5	14.5	15.4
细节	14	18	30	4	22
粗节	14	18	28	8	43
棉结	67	74	60	43	89

异也优于环纺纱和气纺纱,在纺制涤棉混纺纱时更为明显。

值得注意的是,若工艺条件不同而纺成不同类型外观的喷纺纱(见图5),其物理性能也很不一样,强力变化最为显著(见表3)。因此,适当调整工艺,可纺制出不同性状的喷纺纱以满足后道产品的需要。

七、织物品种及质量分析

根据喷纺纱的结构特点和应用不同类型外观的纱,国内已开发了几十个品种。与环纺纱和气纺纱的织物相比,喷纺纱织物的主要质量特征见图7。

喷纺纱的上浆率大;匀染性优于环纺纱,

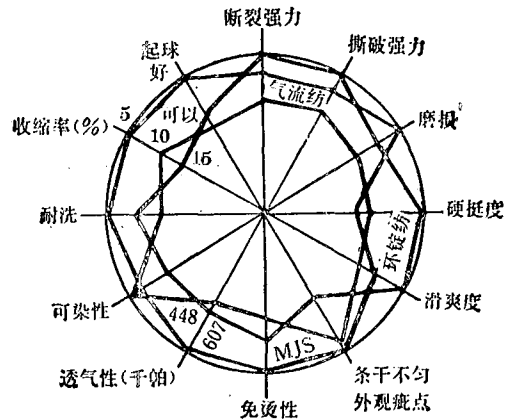


图7 织物质量

色花色差少；各工序断头低于环纺纱。某厂生产28特涤棉防水汽车套布；喷纺纱整经万米百根断头2.42根，环纺纱为8根左右；喷纺纱在布机上的断头也低，故整个织造过程生产效率提高。

喷纺纱生产的织物种类有府绸、印花布、斜纹布、工作布、床单、密织平纹布、装饰用布、针织衬衫、外套及其他。由于喷纺纱的条干好、细节少，所以府绸、密织平纹布等外观均匀。由于喷纺纱所织成的织物经纬纱之间打滑现象少，因此它适用于牛津衬衫布和稀组织物。其外套料等厚织物透气性能好。但织物手感较硬，对抗表面摩擦力有方向性。

八、结 语

1. MJS-801 喷气纺纱机自动化程度高，带有微机监测系统，可进行生产、质量现场控制；替除了高速纺纱部件，纺纱速度大幅度加快，产量提高；纺纱流程缩短，生产效率提高。

2. 该机适纺中、细特纯化纤或与棉混纺纱，但不适宜纺制纯棉纱，所纺纯棉纱的

强力显著降低。

3. 喷纺纱条干、毛羽、纱疵等质量指标优于环纺纱和气纺纱，但化纤及其混纺的喷纺纱强力比环纺纱低10%左右。喷气纺对原料要求较高；对熟条质量要求比环锭纺高，故前道质量成本提高；同时对温湿度条件要求比环锭纺高，带来费用增加。

4. 由于喷纺纱的独特结构，可制成不同风格的织物，但做衬衫之类用品时，手感较硬，明显影响服用性能。

5. MJS-801 单机设备投资高，运转电耗高，与我国电力紧张不相适应，引进时应加以仔细考虑。

本文在撰写过程中，承蒙中国纺织大学唐文辉副教授指导，特此致谢。

参 考 资 料

- [1] Zellweger Uster Ltd., «Pneumatic Spinning Systems in 80's», 1986.
- [2] «I. T. B» (Yarn Forming), 1984, No. 3, p. 15~32.
- [3] «Textiles», 1985, No. 3, p. 58~68.
- [4] Murata Ltd., «801 Murata Jet Spinner», 1986.
- [5] 丹阳棉纺织厂, «No.801 MJS应用技术总结», 1986.