



喷气纺纱

金佩新 刘月芬 编著

纺织工业出版社

PENQIFANGSHA

FANGZHIGONGYECHUBANSHE

喷 气 纺 纱

金佩新 刘月芬 编著

纺织工业出版社

(京) 新登字037号

内 容 提 要

本书总结了近年来国内外喷气纺纱技术的科研成果和生产经验, 重点介绍了喷气纺纱技术的发展简史和几种典型喷气纺纱机的机构特征, 比较详细论述了喷气纺纱牵伸、加捻的工艺特点和基本原理、成纱结构与特性、适纺原料与适制产品以及技术经济分析。

本书可供纺织厂、纺机制造厂技术人员、科学研究人员和纺织院校师生阅读。

责任编辑: 张福龙

喷气纺纱

金佩新 刘月芬 编著

*

纺织工业出版社出版

(北京东直门南大街4号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: 3 12/32 字数: 74千字

1991年10月 第一版第一次印刷

印数: 1—3,000 定价: 1.95元

ISBN7-5064-0656-X/TS·0637

前 言

喷气纺纱是利用空气涡流对须条施加捻回而成纱的一种新型纺纱方法,迄今已有廿余年的历史。1963年,首先由美国杜邦公司发表专利,以后,联邦德国洛伊特林根纺织研究所和日本村田公司先后发表各自的研究成果。80年代初,村田公司研制成功的No.801MJS喷气纺纱机首次在大阪国际纺织机械展览会上展出,引起世界各国纺织界的极大兴趣。以后,经不断研究、改进,又研制成功No.802MJS和No.881MTS喷气纺纱机,实现了在线监测、全自动接头和全自动落筒,体现了机电一体化的高科技水平。

国内于1978年开始研究喷气纺纱技术,十多年来,在喷气纺纱的机理研究、生产试验、产品开发等方面,作了大量研究工作,并取得很大成绩。80年代后期,我国已自行设计、研制成功了SF A5802A型喷气纺纱机,成纱质量已接近村田MJS型机的水平,唯自动化程度方面尚有差距。

为了扩大喷气纺纱技术的应用,进一步研究国产化喷气纺纱机,提高喷气纱质量,开发喷气纺产品,特编写本书。

全书共分七章,第一、三、六章由刘月芬编写;第二、四、五、七章由金佩新编写。全书由金佩新修改、补充和统稿,由张百祥审校。在编写过程中,得到丹阳棉纺厂的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于喷气纺纱技术在我国应用的时间不长,对喷气纺纱技术的认识还不够深刻,我们的实践经验不足,书中缺点与错

误难免，热忱希望读者批评指正。

编 者

1989.7

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 喷气纺纱的发展与现状.....	(1)
第二节 喷气纺纱的形式.....	(3)
第三节 喷气纺纱的成纱原理 及工艺流程.....	(11)
第四节 喷气纺纱的优点及存在问题.....	(15)
第二章 牵伸	(17)
第一节 喷气纺牵伸形式及牵伸特点.....	(17)
第二节 牵伸工艺.....	(28)
第三章 加捻	(45)
第一节 加捻器的结构.....	(45)
第二节 旋转气流的产生及其特性.....	(48)
第三节 喷气纺纱的加捻过程及 加捻原理.....	(55)
第四章 卷绕与监测系统	(65)
第一节 卷绕成形.....	(66)
第二节 全自动落筒与自动打结.....	(68)
第三节 在线监测系统.....	(75)
第五章 供气与清洁系统	(81)
第一节 供气系统.....	(81)
第二节 排尘与吸棉系统.....	(83)
第六章 纺纱工艺参数及产品特性	(85)

第一节	纺纱工艺参数.....	(85)
第二节	喷气纱及其织物性能.....	(88)
第三节	喷气纺纱的产品开发.....	(93)
第四节	织物设计和织造参数.....	(95)
第七章	技术经济分析.....	(97)

第一章 概 论

第一节 喷气纺纱的发展与现状

喷气纺纱是继转杯纺纱（气流纺纱）、自捻纺纱、涡流纺纱之后发展起来的一种新型纺纱方法。它是利用旋转气流来推动须条形成高速旋转的气圈运动，使之加捻成纱的。加捻器是由固定的喷嘴构成，因此无高速回转机件。这种纺纱方法的单产为环锭纺纱的8~10倍，适宜于纺制涤棉混纺纱和纯涤纶纱或其他化纤的混纺纱，其可纺纱支范围为29.2~7.3tex（20~80英支），其成纱结构也与环锭纱、转杯纱不同，它的产品则更具有独特的风格，故近年来发展非常迅速。

喷气纺纱发展的历史已有20多年，然而，纺纱技术在最近5年才趋成熟。早在1963年美国杜邦公司首先发展了喷气加捻包缠纺纱法，它采用的是单喷嘴加捻，虽生产了一些产品，但因成纱强力不高而未能继续发展。此后，一些国家相继开展了这种纺纱方法的研究。1970年联邦德国洛伊特林根纺织技术研究所设计试验了新型的双孔喂入单喷嘴喷气纺纱机，主要适用于加工长纤维，纺制各种包缠纱，并具有花色纱的特征，其纺纱速度可达350m/min。在日本，有东丽公司的AJS-101型120锭机，丰田的TYS型喷气纺纱机等。喷气纺纱机就加捻器结构形式分，有单喷嘴和双喷嘴二种；以喂入牵伸或分离凝聚形式来分，有采用棉条喂入经三（或

四) 罗拉超大牵伸机构的形式和采用分梳辊或针辊分梳、经转杯凝聚成纤维须条的, 也有采用分梳辊与罗拉牵伸相结合的形式。但大部分仍停留在实验室阶段。近年来丰田和丰和公司的单喷嘴及双喷嘴的喷气纺纱机的专利虽不断公开, 但迄今未形成商品。只有村田机械公司, 从70年代初期开始, 奋战八年, 终于在1981年11月日本大阪第二届国际纺织机械展览会上首次展出了一台适用于纺制38mm纤维的No.801MJS型的60头喷气纺纱机。该机于1983年在米兰第九届国际纺织机械展览会上展出时, 受到世界各国纺织界人士的瞩目, 并开始向世界各国销售。1987年在法国巴黎举行的第十届国际纺织机械展览会上, 村田公司又推出了No.802MJS型喷气纺纱机, 据称可纺纯棉。牵伸部分和加捻器结构均有新的改进。1989年北京中国国际纺织机械展览会上除了展出No.802MJS型机外, 又发布了No.881MTS型双加捻喷嘴的喷气纺纱机, 后者从同一牵伸单元内纺出两根单纱, 分别进入各自的加捻喷嘴, 然后汇合成双纱成筒。这是在No.802型机的基础上派生的又一机型, 便于加工股线制品, 可进一步缩短后加工的工艺流程。

据统计, 到1987年为止, 村田公司在世界各国销售的No.801MJS型喷气纺纱机大约有700台以上, 仅美国就有400余台。1985年我国丹阳棉纺织厂引进10台No.801MJS型机, 使用情况良好。以后, 重庆第一棉纺织厂又引进相同型号的喷气纺纱机20台, 主要生产细支涤棉混纺纱。其它省市也在相继引进少量的No.802MJS型机和No.881MTS机。

我国对喷气纺纱的研究始于1978年, 由工厂、高等院校、研究院所等协作进行, 开始在实验室以细纱机改装的机台上进行实践探索与理论研究, 几年来, 不仅在喷气纺纱的

成纱机理和工艺方面有了突破，而且对喷气纺纱的关键部件加捻喷嘴摸索出了一套工艺要求与加工方法。上海国棉六厂先后研制成功的SFA5802A型双面上行式样机和ZX871半自动接头机，全都通过上海的鉴定。

第二节 喷气纺纱的形式

一、美国杜邦公司的喷气纺纱装置

60年代初期，杜邦公司包缠纺纱的喷气纺纱示意图如图1-1所示。牵伸部分是三罗拉单皮圈形式，中罗拉极细，皮圈套在前中罗拉上，后罗拉后面有笔架形导纱器，使喂入纤维或粗纱尽量分开。单区牵伸的目的是使纤维在牵伸部分展开来，形成边缘纤维。

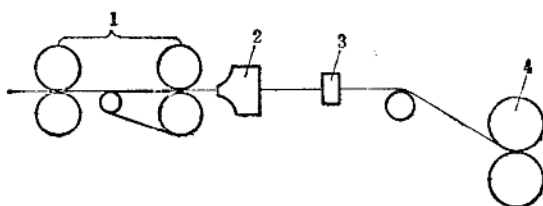


图1-1 杜邦包缠纺纱示意图

1—牵伸装置 2—吸嘴 3—喷嘴 4—筒子纱

此种包缠纺纱方法是在单喷嘴原理基础上，另加一级强制退捻的喷嘴，使退捻包缠更迅速确实，其成纱强力极低，而且脆弱，纱的蓬松性和弹性均较差。至今未见有关包缠纱上市的报导。

二、联邦德国洛伊特林根研究所的双孔喂入单喷嘴纺纱装置

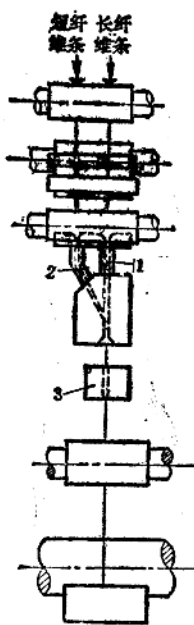


图1-2 联邦德国
包缠纺纱示意图

1、2—双孔叉状吸入管
3—喷嘴

两根纤维条同时喂入一个牵伸单元，如图1-2所示，前罗拉输出的两根须条分别进入叉状的双孔喂入管1和2，在管内进行汇合。双孔管前方有一空气涡流喷嘴3，利用高速气流对管1中的须条施加假捻捻回，并一直传递到前罗拉钳口。进入管道2的须条纤维为边纤维，到达汇合点后才一起参加芯纤维的假捻，通过喷嘴后须条即进行退捻，边纤维则以退捻方向包缠在纱芯上，形成包缠纱。在这一装置上，曾用1.3dtex、30~150mm长的聚酯纤维和3.1dtex、60mm长的聚丙烯腈纤维试纺68tex混纺纱，据称当喷嘴纱道直径为2.6~2.9mm，三切线进气孔的孔径为0.5mm，气压为3Pa时，纺

纱速度可达350m/min。试验结果认为捻回越多，包缠纤维包缠越均匀，成纱品质越好。这种纺纱方法又称包缠纺纱，目前尚在试验研究之中。

三、日本东丽公司的单喷嘴喷气纺纱机

这种纺纱方法又称结束纺纱，如图1-3所示。其特点是

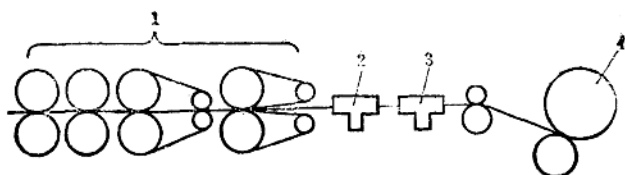


图1-3 东丽单喷嘴喷气纺纱示意图

1—牵伸装置 2—吸嘴 3—喷嘴 4—筒子纱

在前罗拉上装一对输送皮圈，皮圈长度相当于0.5~1倍的纤维长度。输送皮圈前方设有引纱吸嘴2和假捻喷嘴3。皮圈前端张开3~10mm，有利于纱条的假捻顺利地传递到前罗拉钳口线，同时皮圈又能夹带边缘纤维前进。

由牵伸装置牵伸后输出的纤维须条，进入上下皮圈组成的楔形空间后，带状纤维条的中间部分纤维受到假捻喷嘴给予的假捻作用，形成具有一定假捻的集束须条，须条两旁未受捻的边缘纤维则受皮圈的控制随之向前输送，当边缘纤维脱离皮圈的控制后，受前方吸嘴的吸引，立即与假捻纱条汇合，共同受假捻喷嘴的作用，接受假捻。当须条离开假捻喷嘴后即进行退捻，在退捻过程中，边缘纤维即包缠在退捻后的纱芯外层，从而形成包缠纱。这种方法加工的包缠纱有较好的强力和成纱特性。纺纱号数范围较广，从1000tex到5tex。原料无特殊限制条件，纺纱速度为100~200m/min。

四、日本东丽公司的AJS 101型喷气纺纱机

AJS 101型喷气纺纱机为双面下行式，其纺纱过程如图1-4所示。它采用四罗拉双短皮圈摇架加压的超大牵伸装置，纤维须条由前罗拉输出后即进入纱的形成区。形成区是由两个部分组成，一是纤维须条分离器，另一个是涡流加捻喷

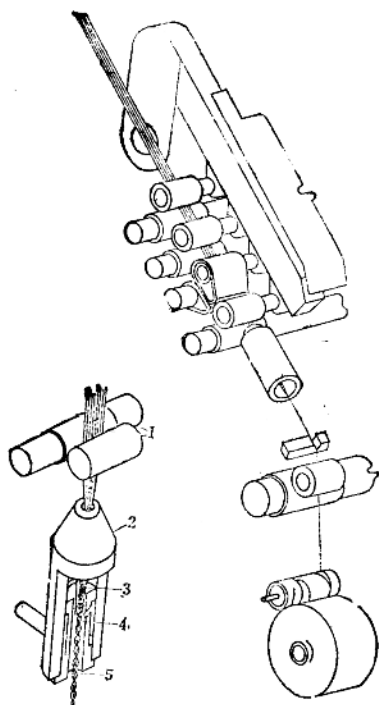


图1-4 东丽AJS-101型喷气纺纱示意图

1—前罗拉 2—纤维分离器 3—自由纤维
4—加捻点 5—喷嘴

嘴。分离器的作用是使前罗拉输出的带状纤维须条，分离成为头端自由纤维，然后经涡流喷嘴加捻而成纱，其成纱强力比村田喷气纱略低，现仅有五台样机在进行运转试验。近年又推出AJS 102型喷气纺纱机，该机对纺纱器和牵伸系统作了改进，以适应高速，其中纺纱器密封，以降低噪声（低于

85dB)。能耗进一步降低到低于环锭纺纱。锥筒卷绕作了重大改进,设有张力补偿装置。通过改变纤维分离器和喷嘴的组合形式,可以纺制32~51mm的各种混纺纱。

五、日本丰田公司的TYS型喷气纺纱机

图1-5所示为丰田TYS型喷气纺纱机示意图。该机为双面上行式,使牵伸装置倒置,棉条由下向上牵伸,加捻器也为双喷嘴结构形式,但目前仅有一台试验样机。

六、日本村田公司的喷气纺纱机

图1-6所示为村田No.801MJS型喷气纺纱机的示意图。该机为单面下行式,采用三罗拉双短皮圈超大牵伸装置,双喷嘴加捻器。当棉条被牵伸成一定细度后,须条进入由第一和第二两个喷嘴串联组成的加捻器加捻而成纱,然后由引纱罗拉引出至卷绕辊筒卷绕成筒子纱。在引纱罗拉和卷绕辊筒之间,设有清纱器,同时兼作断头和定长监测器。该机由于牵伸部分隔距不可调节,故仅适用于纺制涤棉纱和棉型纯化纤纱。

No.802MJS型牵伸部分隔距改为可调,不仅可纺制涤棉纱,而且可纺纯棉以及51mm中长纤维,加捻器的第二喷嘴

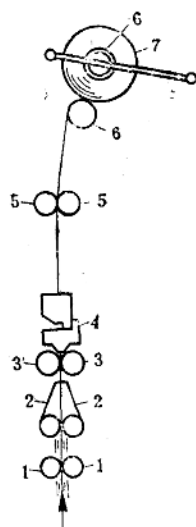


图1-5 丰田喷气纺纱示意图

- 1—后罗拉 2—皮圈
- 3—前罗拉 4—喷嘴
- 5—引纱罗拉 6—卷绕机构 7—筒子纱

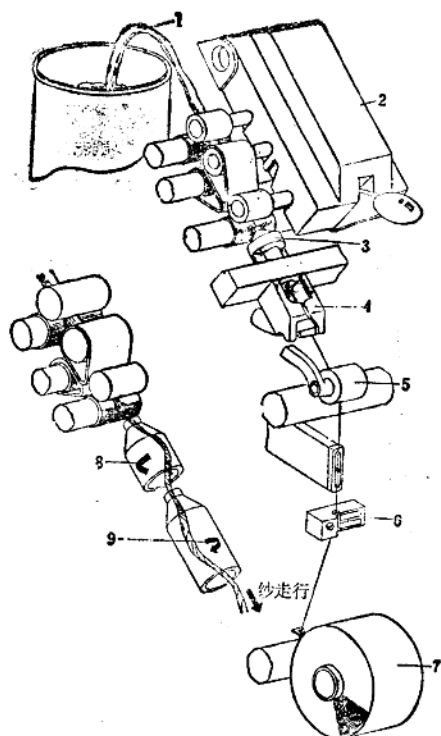


图1-6 No.801MJS喷气纺纱示意图

- 1—棉条 2—牵伸部分 3—空气喷嘴加捻器
4—喷嘴盒 5—引纱罗拉 6—电子清纱器
7—筒子 8—第一喷嘴 9—第二喷嘴

也作了改进，改成分节可调式以适用于纺制不同纱号的需要。

图1-7所示为No.881MTS型双加捻器组成的喷气纺纱机示意图。由两根棉条喂入同一牵伸单元，前罗拉输出的须条

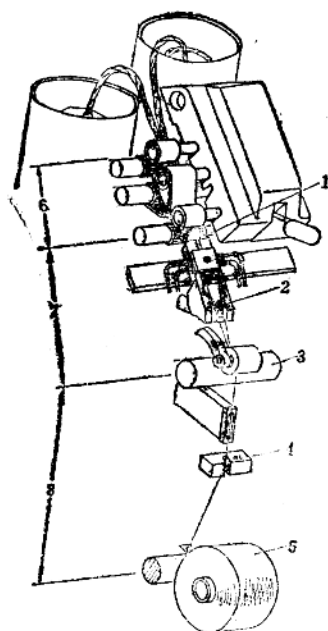


图1-7 No.881MTS喷气纺纱示意图

1—两个双喷嘴 2—喷嘴盒 3—引纱罗拉
4—清纱器 5—筒子 6—牵伸部分 7—
纺纱部分 8—卷取部分

分别进入各自的加捻喷嘴，出加捻喷嘴后，两根单纱在导纱器处汇合，由引纱罗拉引出经清纱器，然后绕成双纱筒子。该机牵伸部分除罗拉工作部分加长外，基本与No.802型机类同，加捻器结构完全与No.802型机相同。清纱器和监测系统均有改进，详见以后有关章节。

在第九、十届ITMA上展出的几种样机其主要技术特征列于表1-1。

表1-1 几种样机的主要技术特征

机 型	AJS-101	TYS	No.801 MJS	No.802 MJS	No.881 MTS
锭数	120锭双面 下行式	12×2 双 面上行式	60锭单面 下行式	60	60
锭距 (mm)	190	230	215	215	215
条筒尺寸(mm)	φ508 (或 406)×1143	φ406×914 (或1067)	φ406× 1200	φ410× 1200	φ410× 1200
最高纺纱速度 (m/min)	200	200	180	210	210
适纺原料	棉、涤等 38mm化纤	棉、涤	棉、涤等 38mm化纤	棉, 51 mm以下化 纤	棉, 51 mm以下化 纤
满筒尺寸(mm)	φ280×127	φ250 (或 300)×150	φ300×127	φ300×127	φ300×127
卷装重量(kg)	5	2.8~4	4	4	4
牵伸形式	四罗拉双 短皮圈	三罗拉双 短皮圈(上 行式)	三罗拉双 短皮圈	三罗拉双 短皮	三罗拉双 短皮圈
喷嘴形式	单喷嘴	双喷嘴	双喷嘴	双喷嘴	两个双喷 嘴
自动化机构	自动接 头,清纱器, 电子监测装 置及自动落 筒	自动接 头,清纱器, 电子监测装 置及自动落 筒	自动接 头,清纱器, 电子监测装 置及自动落 筒	自动接 头,清纱器, 电子监测装 置及全自动 落筒	自动接 头,清纱器, 电子监测装 置及全自动 落筒
适纺特数(tex) 品种	58.3~9.7 涤棉混纺纱 和纯化化纤	58.3~9.7 涤棉混纺纱 和纯化化纤	29.2~7.3 涤棉混纺纱 和纯化化纤	58.3~7.3 纯棉纱, 涤 棉混纺纱, 纯涤纱等	58.3~7.3 纯棉, 涤棉, 纯涤等双纱

上面所介绍的几种喷气纺纱机, 尽管机械结构不同, 但它们的纺纱原理基本上是类同的, 主要区别在于形成和控制包缠纤维的方法、包缠纤维的数量以及最终包缠的紧密度不同, 从而使成纱质量有较大的差异。