

* * * * *
* *
* 转杯(气流)纺纱工艺技术路线的研究 *
* *
* * * * *

朱长惠 姜余庆 方绣月

纺织工业新型纺纱技术开发中心

一九八九年六月

目 录

前 言	1
一 现状与水平	4
(一) 我国现状与水平	4
1 规模和数量	4
2 机型和分布	6
3 生产情况较好的工厂	9
4 品种、支数和效益分析	10
5 质量水平	15
6 技术关键	16
(二) 国外现状与水平	17
1 规模和数量	17
2 先进机型	20
3 发展趋势	21
二 适纺品种和支数范围	24
(一) 适纺支数	24
(二) 适纺品种	24
(三) 新型无梭织机与气流纺产品的配套	25
三 气流纺工艺技术路线的研讨	25
(一) 机织用气流纱的开清棉工艺路线讨论	26
(二) 针织用气流纱的开清棉工艺路线讨论	27

(三) 废纺纱的开清棉工艺路线讨论	28
(四) 化纤纯、混纺纱的清钢工艺路线讨论	28
(五) 麻棉混纺纱的清钢工艺路线讨论	28
(六) 清钢联的选用	29
(七) 梳棉机单联与双联的采用	29
(八) 并条机的选用	30
(九) 自排风或抽气式气流纺纱机的选用	30
(十) 后加工、织造、染整工艺要求	31
四 气流纺如何推广应用	32
(一) 规棉和头数	32
(二) 推广方式	34
(三) 集资与选型	34
(四) 采取多层次(不同品种、不同原料)不同的工艺 路线	34
(五) 要有高质量高水平的设备和专用件	35
(六) 加强气流纺新技术应用的管理工作	35
(七) 技术队伍的培训和技术力量的配备	36
五 几点建议	36
附 表:	

1 ~ 15

转杯(气流)纺纱工艺技术路线的研究

前 言

“转杯(气流)纺纱工艺技术路线的研究”软课题的提出,主要是围绕七五期间我国应如何推广应用和发展气流纺,为一九九〇年完成50万头(原基础8万头)提出适合国情的气流纺最佳工艺技术路线,该课题由部新型纺纱技术开发中心承担,参加咨询和调研活动的有部新型纺纱技术开发中心、上海纺织局、中国纺织大学、上海廿二棉、上海十九棉等单位,于1986年8月即着手工作,1987年2月调研了山东、河南、河北、江苏、上海等18个地区,收集材料经广泛讨论不断整理、汇集、校核,并于1988年1月纺织部在上海召开了棉纺工艺技术路线评议会听取了各方专家的意见,整理出“气流纺纱工艺技术路线研究”七五期间可行性研究报告,供部领导决策和各省市专家论证参考,1989年6月为中国纺织工程学会征稿,现状和发展部分又作了适当修改。

一、气流纺纱是目前世界上新型纺纱领域中较为成熟的一项新技术,在国外气流纺纱已被视为新型纺纱领域中的传统纺纱。气流纺纱与剑杆织配套已确定为“七五”期间我国企业技术进步的十二个重大项目之一。截止到1987年末,我国25省市170家工厂已拥有气流纺纱机22.1万头,(占纱锭总数0.85%)平均1500头/厂,估计到90年50万头占纱锭总数的2%(世界上目前平均为4.7%)。国内几乎500余家纺纱厂都将拥有气流纺或少量新型纺设备,其重

要程度将越发显示出来。

按1984年全国统计,有425.3万的环境纱集中在20英支及其以下纱支,可移作气流纱的生产。目前情况下,气流纱适纺支数为 $6^S \sim 21^S$,经济支数范围是在16纱以下纱支。气流纱主要用于生产牛仔布、灯芯绒、绒类织物、线毯、床单、家俱布和装饰布、针织品等七大类,除牛仔布和灯芯绒主要产品外,在室内装饰、针织和工业用品方面还要大力推广发展,气流混纺纱和腈纶针织纱、气流纱和环锭纱、气流纱和某种新型纺纱的交织产品也应开发。

气流纱的原料可用低级棉或经废棉处理机处理的废棉,可使原棉成本从90%以上降到60%。

无论是国产的或者是引起的气流纺,成纱质量在正常工艺条件下,均能达到一等一级,有的还能做到上等一级水平。

自排风式气流纺设备的投资低,但外观要求高的气流纱则以拍气式为宜。全国170家厂仅一家(邯郸二棉)厂的产品达到A、A级每件纱价可提高10美元,且深受港商欢迎。产品质量工作出色,获全国金、银牌的有常州一棉、上海廿二棉、青岛三棉、广州一棉、天津四棉;混纺产品(巴拿马)被评上部优产品的有上海十九棉;采用国产气流纺,投资少、上马快、效益高、管理严的有上海廿二棉、郑州六棉、无锡一棉和陕西五棉;采用Autocoro全自动气流纺纱机;劳动生产率高的有深圳南方厂、石家庄四棉、石家庄六棉、广东肇庆、广东台山纺织印染厂、纺织工业新型纺纱技术开发中心(上海)等。

第二代有排风自排风的转杯纺纱机,已有山西经纬纺机厂,在国家计委、经委的支持下经过纺织工业部,经贸部,与捷克有关部门谈判以技贸结合方式转让BD200SH型转杯纺纱机设计制造技术的协议

书，于1985年9月生效，列入国家“七五”重点项目之一，该机经过各方面的配合努力，第一台样机于87年5月完成，和捷克的BD200SH-160进行了对比纺纱试验，认为SN型转杯纺纱机国产化程度达91%，已达到部规定要求，经空车运转测定和实物纺纱，该机各项机械性能与纺纱质量基本上达到捷克BD200SH型样机的水平，并认为SN型转杯纺纱机适合我国国情，参数先进，性能优良，适纺原料范围广，成纱质量高，产品贯彻标准情况良好，工艺工装完整统一，被认为目前最能接受的国产自排式转杯纺纱机之一，并认为可以进行批量生产，以适应国内转杯纺纱机的发展。对全自动转杯纺纱要加速消化吸收要分析其技术经济指标，包括机器截面积、锭距、卷装、速度、成筒尺寸应与织前准备要求相适应，并具有定长装置。

国产龙带、轴承等高速件寿命尚未令人满意，应提高质量和寿命，自排风吸杂管容易堵塞（锭距为120-130mm）今后应加速改进。

二、清棉工序：为适应气流纺工序多品种的需要，清棉工序必须从不同原料、不同产品出发，配置不同的工艺流程，故清棉工艺路线列出了机织、针织、化纤混纺、废纺、麻棉混纺等多层次的工艺路线供工厂选择与参考。

清棉工序为气流纺工序正常生产服务，故对原料的开松、除什、混和的要求较高，各条流程内推荐、选用了新型开清棉单机，如多仓混棉机，强力除尘机，四刺辊开棉机等，以强化混和、开松排什的需要，废棉处理机的出现，为气流纺能“吃粗粮”的特点，拓宽了原料的途径。

至于清钢联的问题是一个发展方向，但均匀棉箱与自调匀整装置

的技术关键必需解决，否则生条重量不均匀率难以控制，清钢联的发展将受到影响。

三、梳棉工序：采用单联梳棉机或双联梳棉机的争论焦点，我们认为如清棉工序的排什、开松效果较满意，气流纺机又有较完善的排什机构，梳棉工序采用单联，亦能满足产品要求。

如果开清棉的流程一般，气流纺机排杂性能较差或无排什装置，则梳棉工序采取双联梳棉机为宜。

四、并条工序：国产A272F及FA301并条机，条干质量是满意的。但应向高速度自动化、大卷装方向发展，值得一提是并条机应具备增容装置，经增容后，棉条容量几乎能增加一倍左右，减轻劳动强度，减少换筒次数，减少纱疵，改善车间环境，提高劳动生产率，称得上是一项积极有效措施。

全文现分现状与水平、适纺品种和支数范围、气流纺工艺技术路线的研讨，气流纺如何推广应用和几点建议等五部分进行分析。

一、现状与水平

(一) 我国现状与水平

1 规模和数量

气流纺纱目前国内总头数

到一九八七年止安装头数为221, 272头（纺织部统计年报），八七年气纺安装头数与八五年114, 050头相比，头数约增加一倍，说明近二、三年来，我国气流纺生产已初具规模，发展迅速，但目前气流纺头数仅占纺纱设备锭数的0.85%，比率较小。到一九八九年止预计安装头数为476, 366头，不完全统计将分布在25个省市304家工厂，平均1500头/厂，其中超过2万头以上的省市有江

苏、湖北、山东、辽宁、上海、河南和浙江地区。在47.6万头气流纺设备中，自排风占85%（404,248头），抽气式占15%（72,118头），国产占27%（127,822头），引进占73%（348,532头）。

到一九九〇年止，计划推广头数为50万头，其中原基础8万头，新增42万头，将分布在300多家工厂。

气流纺设备各地区头数的统计

省市或地区		1987年末安装头数	1989年末预计安装头数 (不完全统计)
江	苏	47352	77316
湖	北	27176	54952
山	东	21584	78980
辽	宁	21520	29472
上	海	17184	27706
河	南	16000	33518
浙	江	13072	23080
河	北	8680	14814
广	东	6968	18968
陕	南	5776	11816
湖	南	5380	13144

省市或地区	1987年末安装头数	1989年末预计安装头数 (不完全统计)
安 徽	4400	10272
北 京	4400	5600
天 津	3800	9600
江 西	3800	6936
云 南	2800	4400
四 川	2484	14200
新 疆	2400	4600
福 建	2000	5080
山 西	1400	1576
广 西	1200	10536
黑 龙 江	960	9160
吉 林	730	4440
甘 肃	200	22200
贵 州	—	4000
全国总计	221,272	476,366

2 机型和分布

各地区气流纺纱机的主要技术规格和性能参见附表1、表2。

各地区气流纺纱机总头数，预计到1989年末为47.6万头。

国产气流纺机为12.7822万头，其中山西经纬纺机厂接近9万头，西安远东机械制造公司为1万多头，上海沪东纺机厂为3万头。

引进设备包括技贸结合项目为34.8532万头，其中技贸结合捷克SN型为20万头，占半数以上，捷克BDA10N型及其他机型约为4万多头，日本机型约4万头，联邦德国约4万多头，瑞士约近1万头，少量的尚有英国、苏联和法国等。

(1) 国产机型主要有山西经纬纺机厂生产的A591型(北京三棉、武汉三棉、济南五棉)、FAC01型(无锡一棉、郑州六棉)、FA601A型(常州三棉、无锡一棉、天津一棉分厂、慈溪一棉、上海十四棉)；上海沪东纺机厂生产的SQ1型(上海廿二棉、济南三棉、宜昌旭光)SQ1A型(上海廿二棉、衡阳棉纺织厂、南平棉纺织厂)；西安远东机械制造公司生产的FA611型，即QF-1型(陕西十棉、五棉)；少量的还有TQF4(天津)、JA029(石家庄)、TQF3、AN9-76和CW2型等。

(2) 技贸结合主要有BD200SN和RN型，由山西经纬纺机厂与捷克Elitex纺织工程公司采取技贸结合方式进行生产，并逐步实现提高国产化程度。

(3) 引进国外设备有日本丰田BS型、HS5T型(常州一棉、青岛三棉、郑州五棉、营口纺织厂)、HS6T型(辽宁锦州、丹东、营口三棉、大连、辽阳、建昌、抚顺二棉等七个厂、山东烟台二棉、新疆昌吉地区、安徽芜湖、安庆等)、HSL6TK(常州一棉、南通三棉、郑州三棉)、HSL4TK(常州一棉)共约4万头。

捷克因维斯塔BD200RCE(无锡一棉、江苏清江)、BD200RN(无锡一棉、常州五棉、石家庄二棉)、BD200SN(苏州苏纶、淄博一棉、四川一棉、九江一棉、江苏泰州、辽宁鞍山、江苏徐州等)、BDA10N(淄博一棉、上海十七棉、济南四棉、常州二棉等)、香港

旧机BD200RC、M、R型共约4万多头。

联邦德国因果尔斯塔特RU11、RU04、RU14型共180多台，其中4602型有上海十九棉、陕西十棉；4603型有上海申实纺织有限公司（原上海廿四织）、石家庄三棉、石家庄六棉、咸阳西北二棉、淄博一棉、邯郸二棉、江苏如皋、湖北随州等；RU04型有西北三棉、六棉、九棉、陕西十三棉和南京一棉等；RU14型有汕头粤东和浙江肖山杭丰·Autocoro型共50多台，有深圳南方厂、石家庄四棉、石家庄六棉、广东肇庆、纺织工业新型纺纱技术开发中心、吉林四平纺织厂、广东台山、山西经纬纺机厂等。另尚有青泽型，共约4万多头。

瑞士立达M1/1型9千万头（慈溪二棉、金州、郑州五棉、洛阳），英国波拉脱—萨克洛威尔887MK2型（苏州苏纶、纺织工业新型纺纱技术开发中心，和辽宁锦州），苏联亚麻气流纺纱机（哈尔滨亚麻纺织厂84年引进）和法国SACM ITG300型毛气流纺机（南京五毛）等。

(4) 气流纺合资企业现有三家，第一家是浙江肖山杭丰纺织有限公司，设备为BD200M、BD200R和BS共12台2400头，纺7^S、10^SOE纱返销香港作牛仔布用纱，日产量70多件，利润85年100万元，86年200万元，87年400万元，二年创汇450万美金，生产高效率、管理高水平、经营高效益，港方满意，正考虑技术进步、设备更新，引进RU14全自动设备。第二家是深圳南方纺织有限公司，设备为Autocoro 4台，每台216头，共864头，还有环锭纺设备1万锭，气流纺设备为全自动（自动清洁、接头、落筒、预生头），7^S纱6.8万转/分，10^S纱7.5万转/分，劳动

生产率高，86年1~6月利润58万元/台。第三家是上海申实纺织有限公司（原上海第廿四织布厂），为生产 $7^S \times 6^S$ 牛仔布纺织染整设备配套年产量达2800吨O₂E纱专纺工厂，气流设备为RU11型6台1008头，配全套绳状染色，采用华卡诺剑杆织机，产品外销，供不应求。

3 生产情况较好的工厂

(1) 采用气流纺国产设备，投资少、上马快、效益高、管理严的有上海廿二棉、郑州六棉、无锡一棉和陕西五棉。

(2) 采用气流纺引进设备，效益高、管理严的有青岛三棉、南通三棉、安庆纺织厂和营口纺织厂。采用BD200SH气流纺，开得较好且效益高的有苏纶纺织厂、淄博一棉、徐州纺织厂和北京二棉等。

(3) 采用Autocoro全自动气流纺，劳动生产率高的有深圳南方厂、石家庄四棉、石家庄六棉和广东肇庆棉纺厂等。

(4) 气流纱出口香港，质量评上A·A级水平，在港赢得了声誉的有邯郸二棉。混纺纱产品（巴拿马）被评上部优产品的有上海十九棉。

(5) 产品质量工作出色，获得国家金、银牌的有常州一棉、上海廿二棉、青岛三棉、广州一棉和天津四棉。

(6) A190双联梳棉机用得比较好的有上海廿二棉、浙江肖山杭丰、郑州六棉和淄博一棉等。A190A有两台在淄博一棉已于86年12月26日通过鉴定，青岛纺机厂近二年A190A已生产了150台该厂双联累计生产了700台。

(7) 工艺路线具有特色的有上海廿二棉、郑州六棉、邯郸二棉、石家庄二棉和锦州纺织厂等。

(8) 采用山西经纬纺机厂技贸结合生产的国产化S H型气纺机与引进S N机进行对比的有徐州纺织厂。

4 品种、支数和效益分析

品种、支数、用途和产量比例表

品种(英支)	主要用途	年产量(吨)	比例(%)
6 S	针织厚绒布、童毯及供出口	2008.949	5.1
7 S	坚固呢(牛仔布)专纺纱及供出口	11472.098	29.16
10 S	针织薄绒布、粗卡及供出口	7074.007	18.0
12 S、13 S、14 S	灯芯绒、粗平布及供出口	6621.68	16.83
16 S	灯芯绒、彩格绒、纱卡、床单等	7705.284	19.6
20 S	纱卡	7708.0	0.02
废6 S、7 S、10 S	打包布、导火线及供出口	3126.929	7.95
5.5 S 涤粘	巴拿马	760.0	1.9
6.5 S 腈纶	针织厚绒布及毛毯	85.37	0.22
11 S 麻棉	供出口	309.9	0.77
21 S 涤棉	维也拉绒布	174.95	0.44

据调研中提供资料的15家工厂不完全统计,所纺品种、支数、用途和产量比例情况可见上表,生产坚固呢(牛仔布)专用纱7s比例最大为29.16%,其次是灯芯绒、彩格绒、纱卡等16s纱占19.6%,而10s占18%,12s~14s占16.83%,6s~10s付牌废纺纱约占8%,6s针织等用纱占5.1%,各种混纺纱占3.4%。

效益分析:

气流纺是新型纺纱领域中较为成熟的一项新技术。它有显著的经济效益和明显的社会效益。现将提供资料的22家工厂1986年度生产经营情况列于附表3、表4。

从资料来看,各类机型,不同规模,无论是新投产的,还是已经运转了十多年的,不论是国产设备,还是引进设备,都为其本企业开发品种,搞活经营,提高效益,为国家出口创汇,技术进步作出了贡献,并在改善劳动环境,减轻劳动强度,提高劳动生产率方面取得了实效。目前,比较一致的看法是:气流纺已不必再担心是否有效益,而是如何进一步提高其效益,扩大应用范围,占领更多市场的问题。

甲、有显著的经济效益

气流纺经济效益与使用的原料,加工的纱支品种,采用的工艺路线,织物用途,以及气流纺机型有密切关系;也和企业人员素质,基础管理水平,领导者经营决策指导思想密切相关。

抽取10家工厂(附表3、4中有*者)进行分析,纺纱器有36840头,1986年共生产各种纱支的气流纱50870.93吨,总利润为2547.3万元,平均支数10.8支时,每吨纱利润为492.8元

如以每头加以分析。

平均每头投资 3964.48 元，

平均每头年产量 1.38 吨，比环锭纺单产提高二、三倍，

平均每头一年创利 680.59 元，年利润率占总投资的 17.2 %。

由于有些地区气流纺机比较分散，指导思想是用来纺付牌、废纺纱，以调节用棉量，用工、用电、用料原始资料不齐，与环锭纺分不开；有些单位连年扩建，基建任务重，技术力量不足，投产时间短，设备、操作、工艺等基础管理制度尚不健全，提供的资料不够完整，再则国际金融市场汇率变化大，国内原材料、设备调价，影响各单位效益的可比性。我们把六个规模较大，设备典型，纱支品种相同的工厂的效益作一比较，可见附表 5。

作简要分析：

(1) 影响成本的主要因素是原料成本，占总成本的 72-93.8 %，利润高低取决于配棉等级长度，原料产地得天独厚，相比之下，上海二十二棉与郑州六棉同是全套国产设备，由于配棉平均相差一个级，1 毫米长度，相同三只品种 (7s、10s、16s) 平均利润每吨纱相差 224 元。

(2) 设备投资对成本影响很大，设备投资以国产设备投资低于引进设备的投资，在引进设备中，单机投资低于全套设备的投资。例如，同是 Rul1 机型，上海十九棉全套引进，新建厂房，每头投资 10445.6 元，平均每头一年创利 58.82 元，邯郸二棉前纺用国产设备，每头投资 4439 元每头一年创利 648.1 元。而全套国产设备，郑州六棉每头投资 2143 元 (1985 年)，平均每头一年创利 996.8 元，上海二十二棉每头投资 1890 元 (1979 年)，每头一

年创利813元。由于上海十九棉每月要提取折旧费31.23万元，虽然配棉等级长度比上海二十二棉差，但每吨纱利润还是低很多。

(3) 平均支数是决定企业效益的一个重要因素，同是RU11机型，邯郸二棉平均支数9.65s每头年产1.59吨，上海十九棉平均支数12s只有1.10吨，相差44.5%；同是HS-5T机型，青岛三棉平均支数9.8s每头年产1.73吨，常州一棉平均支数12.3s是1.498吨，相差19%，平均每头一年创利相差更多。

(4) 国产设备单位耗电比引进设备省，上海二十二棉每吨纱用电1093.01度，是上海十九棉(2220度)、青岛三棉(2349.13度)的一半左右。

(5) 不同机型有不同的劳动生产率水平，如南方纱厂Autocoro气纺机，由于全自动(自动清洁、接头、落筒、预生头)，机构虽复杂，机械精度高，但操作方便，纱7支纱时纺杯转速68000转/分，台日产量18件(件纱利润206元左右，吨纱利润1136元，1986年1~6月二台车利润11.6万元)而BD-200RN纺7支纱时，纺杯转速31000转/分，台日产量8件，二者单产相差1倍多。用工水平Autocoro也先进，石家庄四棉纺付7支一人看1台，深圳南方纺织厂纺7支、10支一人看2~4台，而BD-200RN石家庄二棉纺10支时，也需一人看1台，可见Autocoro比BD-200RN劳动生产率提高好几倍。但如将气流纺国产的和引进的设备，与环锭纺相比，气流纺设备的劳动生产率在纺16s以下时均高于环锭纺1~5倍，其倍数随纺支数，纺杯转速高低有所不同。

(6) 机物料单耗，由于投资时，一次性备件数量不同，很难比较，但普遍反映，引进设备机物料的补充是一个大问题，必须加快国产化

进程。

(7) 青岛三棉虽是全套引进设备，由于投资少（平均每头 3191 元），用人省、管理严，使用原料一般，设备完好，成纱质量稳定，由于重视人员素质，使产品多样化，打开内外销售渠道，大部分纱出口，经济效益比较突出。

乙、有明显的社会效益

(1) 改善劳动环境：气流纺是在负压条件下纺纱的，纺纱杯工艺排风，车头电动机冷却排风，集杂系统吸风每台车总风量在 4000~10000 米³/小时。车间换气次数多，含尘量低，解决了环锭纺生产粗支纱，付牌、废纺纱时，车间飞花多，劳动条件差，职业病多的状况。用工人的话讲，是“白毛女”第二次解放。青岛三棉在气流纺车间里栽培了很多盆花，枝繁叶茂，葱绿无尘，使人耳目一新。

(2) 减轻劳动强度：“轻工不轻”；纺织厂“招不进，留不住”，是纺织行业面临的一大难题。要从根本上改变现状，只有靠技术进步。要实现纺织厂夜班少人，前纺夜班无人车间，气流纺已具备一定条件——卷装大，工序简，自动化程度高。环锭纺加工粗支纱时，落纱、换筒频繁，清整洁工作量大，接头困难，特别是化纤纯纺或混纺的粗支纱，接头更难，而气流纺有断头自停装置，接头操作简便，有的机型还配有自动接头装置，进一步减轻了挡车工的劳动强度。气流纺筒子的容量是管纱的几十倍，大部分机型配有半自动或全自动落纱装置，延长了落纱周期，减轻了劳动强度，减少了接头疵点。如果采用锥筒，还可直接上整经机和针织园机，亦可直接作无梭织机的经纱。

(3) 提高劳动生产率：由于气流纺单产高，卷装大，工序简，

~ 14 ~