



文章编号: 0253-9721(2009)05-0034-04

# 细纱机后区压力棒牵伸的效果及牵伸倍数的优化

任家智, 杨玉广

(中原工学院 纺织学院, 郑州 河南 450007)

**摘要** 为提高成纱质量,在细纱机的后牵伸区加装压力棒后细纱机的后区牵伸倍数需要改变。当后区牵伸倍数过小时,粗纱在后区不能有效牵伸,使成纱的粗节增多。如果后区牵伸过大,会引起牵伸波使成纱质量恶化。测试、分析了细纱机后区加装压力棒后纺纱效果及后区牵伸倍数对成纱条干 CV 值、粗细节及棉结等质量指标的影响。结果表明,纺制捻系数为 109、定重为 0.545 g/m 粗纱的最佳纺纱条件是后区牵伸倍数为 1.35,中后罗拉的握持距为 51 mm。

**关键词** SKF 牵伸装置; 压力棒; 后区牵伸倍数; 成纱质量

中图分类号: TS 103.82 文献标志码: A

## Effect of pressure bar in back drafting zone of SKF drafting system on spun yarn quality and optimizing drafting ratio

REN Jiazhi, YANG Yuguang

(College of Textiles, Zhongyuan Institute of Technology, Zhengzhou, Henan 450007, China)

**Abstract** For improving the quality of spun yarn, the back draft ratios of SKF drafting system have to be changed when two pressure bars are fitted additively. When the back draft ratio is too low, the twisted roving cannot be sufficiently draft in the back drafting zone, resulting in thick places in the spun yarn. When the back draft ratio is too great, a drafting wave in the drafting roving is caused, and the quality of spun yarn is influenced. The effect of the back draft ratios in SKF drafting system on CV value, thin places, thick places, neps, strength and elongation of spun yarn were analyzed. The results of our investigations reveal that when the back draft ratio is 1.35 with roller setting of 51 mm, the optimum spinning conditions are obtained for the roving of 0.545 g/m and 109 twist multipliers.

**Key words** SKF drafting system; pressure bar; back drafting ratio; quality of spun yarn

现代棉纺细纱机的后区牵伸机构多采用简单罗拉牵伸,在牵伸过程中须条中的纤维未能得到有效控制。文献研究结果表明<sup>[1-4]</sup>,在 SKF 牵伸装置的后区加装压力棒有利于改善成纱质量,但应用压力棒后,改变了后区摩擦力界分布及牵伸力大小等基本牵伸条件,因此后区牵伸工艺参数必须随之进行调整。本文在分析细纱机后牵伸区压力棒牵伸机制的基础上,研究了成纱 CV 值,细节、粗节、千米棉结及成纱品质指数与牵伸工艺参数的关系,并据此确定了合理的细纱机后区牵伸倍数,以获得较好成纱质量。

## 1 细纱机后区压力棒的牵伸机制

在棉纺细纱机 SKF 牵伸装置的后牵伸区加装 2 个压力棒,对后牵伸区摩擦力界分布、牵伸力的大小及稳定性、粗纱捻度分布、浮游区长度等参数将产生影响,如图 1 所示。

### 1.1 后牵伸区摩擦力界的变化

在后牵伸区加装压力棒后,可使喂入牵伸装置牵伸区的粗纱在后胶辊及 2 个压力棒表面形成曲线通道,粗纱在后胶辊及 2 个压力棒表面形成 3 段曲

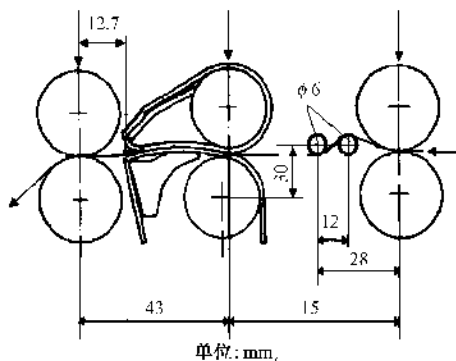


图1 细纱机后压力棒牵伸装置

Fig.1 Pressure bar drafting system

线包围弧。在牵伸过程中压力棒及后胶辊对须条中的纤维产生较大的压力及较大的附加摩擦力界,对纤维形成了强有力的控制。

## 1.2 牵伸力的变化

相关研究<sup>[5-7]</sup>表明,牵伸力与牵伸倍数的关系如图2所示,在牵伸倍数较小时,牵伸力随牵伸倍数的增大而增加;达到最大值后,牵伸力迅速减小;牵伸倍数继续增大,牵伸力减小幅度变缓。牵伸力与牵伸倍数的关系可分为3个区域,即初始牵伸区、峰值区及位移牵伸区。在初始牵伸区的初始部分,由于牵伸倍数较小,牵伸过程主要表现为弯曲纤维及弯钩纤维的伸直,纤维之间没有相对滑动,纤维之间的摩擦主要表现为静摩擦;在初始牵伸区的后部,牵伸过程中有部分纤维滑动,但多数纤维之间仍表现为静摩擦。在峰值区,由于牵伸过程中纤维的滑移,牵伸力曲线由最大值迅速下降,因此峰值区内牵伸力极不稳定。在位移牵伸区内,牵伸力由纤维之间完全滑动摩擦而产生。据实验分析<sup>[8-11]</sup>,对简单罗拉牵伸装置而言,牵伸力的最大值出现在1.2~1.4倍之间。

细纱机后区加装压力棒后,产生较强的附加摩擦力界,使牵伸力增加,牵伸力的峰值增高,峰值所对应的牵伸倍数增大;同时初始牵伸区内的牵伸力波动减小,从而有利于成纱质量的改善与稳定。

## 1.3 后牵伸区的捻度分布

在细纱机后牵伸区,由于中罗拉的表面速度大于后罗拉的表面速度,纤维在张力的作用下会产生伸展,部分纤维还会滑移,从而使有捻粗纱产生解捻及自后而前的捻回转移现象;如果不加任何控制,过低的须条捻度会造成牵伸不匀,严重时使粗纱发生局部分裂。

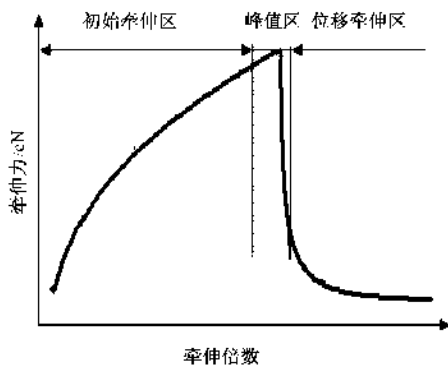


图2 牵伸力与牵伸倍数的关系

Fig.2 Relationship between the drafting force and back draft ratios

在后区加装压力棒后,压力棒与粗纱之间的摩擦力阻止了粗纱的解捻;同时粗纱与压力棒的2段包围弧阻止了捻回自后向前的传递。压力棒对粗纱的压力越大,阻止解捻的效果越强,捻回向中钳口转移形成捻度重分布的现象越少。

由于压力棒具有阻止解捻及减少捻回重分布的作用,后牵伸区须条的剩余捻度可有效地输送至前牵伸区,从而使上、下胶圈间的须条在受到张力作用时产生向心压力,增强了须条的紧密度及中部的摩擦力界强度,有效地控制了纤维运动,使纤维变速点向前钳口集中,有利于提高成纱条干质量。

## 1.4 浮游区长度的变化

在细纱机后牵伸区加装压力棒后,压力棒包围弧对须条具有强有力的控制作用,从而使后牵伸区浮游区长度缩短。当后区牵伸倍数位于初始牵伸区后部时,处于滑动状态纤维的浮游动程缩短,有利于减少移距偏差,提高后区的牵伸质量。

## 2 实验方案

### 2.1 原料

原棉线密度为0.13 tex,品质长度为28.9 mm,16 mm以下的短绒率为17.5%。粗纱线密度为545 tex,捻系数为109,条干CV值为6.58%。

### 2.2 实验条件

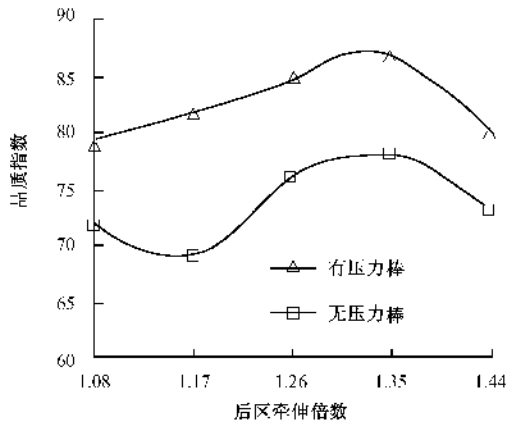
在细纱机SKF牵伸装置的后区加装2个压力棒,安装尺寸如图1所示。前、后罗拉中心距分别为43、51 mm。在后区牵伸倍数分别为1.08、1.17、1.26、1.35及1.44时,纺制捻系数为363的18.2 tex纯棉机织用纱。纺纱采用2.5 mm的钳口隔距、12 300 r/min的锭速,9/0的钢丝圈。

### 2.3 测试仪器及成纱质量指标

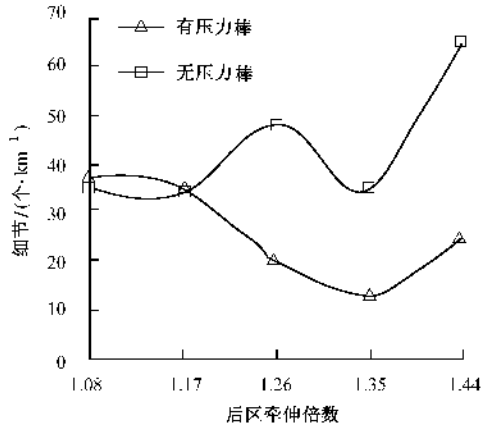
采用 YG135G 条干均匀度测试仪测试成纱的条干 CV 值、粗节 (+ 50%)、细节 (- 50%) 及棉结 (+ 200%); 利用 Instron5582 型万能强力机测试单纱断裂强力。为了便于讨论, 把成纱品质指数定义为

$$P = \frac{F}{CV \times T} \quad (1)$$

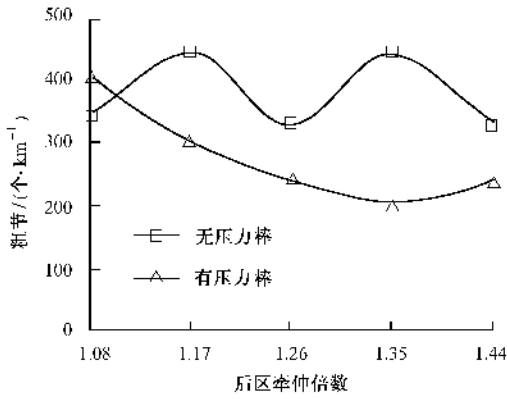
式中:  $P$  为成纱品质指数;  $F$  为单纱断裂强力, cN;  $CV$  为成纱条干值, %;  $T$  为成纱线密度。



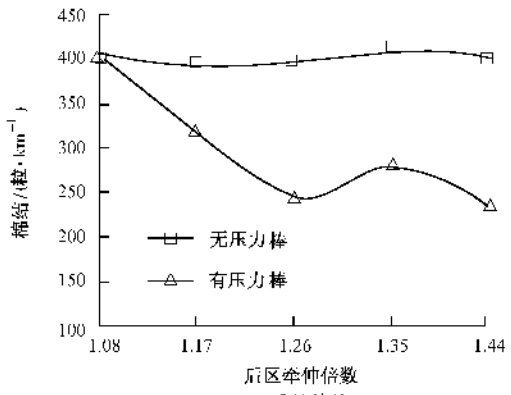
(a) 成纱品质指数



(b) 成纱细节



(c) 成纱粗节



(d) 成纱棉结

图 3 成纱品质指数及细节、粗节和棉结

Fig.3 Quality index (a), thin places, thick places (c) and neps (d) of spun yarn

实验结果表明: 1) 细纱机 SKF 牵伸装置后区加装压力棒与简单罗拉牵伸相比, 当后区牵伸倍数在 1.1 倍以上时, 成纱条干 CV 值、细节、粗节及棉结值明显减小, 成纱质量指标明显提高。说明在细纱机牵伸装置后区加装压力棒对提高成纱质量具有明显效果。这主要是因为, 在细纱机后牵伸区加装压力棒后, 使中后部的摩擦力界向中钳口延伸, 牵伸力大而稳, 粗纱退捻现象减少及自由区长度减短。当细纱机 SKF 牵伸装置后区的牵伸倍数在 1.1 倍以下时, 有、无压力棒时成纱的千米细节及千米粗节无显著差别。2) 图 3(a) ~ (c) 表明: 在后区加装压力棒后,

由式(1)可知: 成纱品质指数  $P$  与单纱断裂强力  $F$  成正比, 与 CV 值及成纱线密度  $T$  成反比; 成纱品质指数越大时, 成纱质量越好。

### 3 实验结果与分析

分别在细纱机 SKF 牵伸装置后区安装和未安装压力棒的情况下进行纺纱实验。测试成纱品质指数、细节、粗节及棉结, 结果分别见图 3。

当后区牵伸倍数为 1.35 倍时, 成纱的千米细节、千米粗节有极小值; 成纱品质指数有极大值。当后区牵伸倍数小于 1.35 时, 粗纱在后区不能被有效牵伸, 在前区牵伸时导致成纱粗节与细节较多, 品质指数降低。当牵伸倍数太大时, 粗纱在后区牵伸时会产生牵伸波, 成纱上也会产生较多的粗节与细节, 且品质指数降低。

### 4 结 语

1) 在细纱机后牵伸区加装压力棒后, 可使后牵

伸区后部的摩擦力界向中钳口延伸,牵伸力大而稳定,牵伸过程中粗纱退捻现象减少,自由区长度缩短,纺纱质量明显提高。但当细纱机的后区牵伸倍数过小时(本文为1.1倍),压力棒对改善纺纱质量效果不明显。

2)为了得到好的成纱质量,细纱机后牵伸区加装压力棒后,后区牵伸倍数必须改变。当粗纱纺制捻系数为109、定重为0.545 g/m、中后罗拉握持距为51 mm时,后区牵伸倍数在1.35时成纱质量指标达到最佳。

FZXB

### 参考文献:

- [ 1 ] 安升立,金波,杜应战,等.细纱后区附加摩擦力界上销牵伸原理及纺纱实践[J].棉纺织技术,2007,35(3):43-46.  
AN Shengli, JIN Bo, DU Yingzhan, et al. Drafting principle and spinning practice of additional press bar top pin in spinning back area[J]. Cotton Textile Technology, 2007, 35(3):43-46.
- [ 2 ] 张洪军,刘连军,徐亮.细纱后区附双根压力棒上销应用分析[J].棉纺织技术,2007,35(1):46-47.  
ZHANG Hongjun, LIU Lianjun, XU Liang. Application of double press bar top pin in back zone of spinning[J]. Cotton Textile Technology, 2007, 35(1):46-47.
- [ 3 ] 赵长万.细纱牵伸区附加压力棒的应用分析[J].棉纺织技术,2007,35(6):42-44.  
ZHAO Changwan. Use analyses of additional press bar in spinning draft zone [J]. Cotton Textile Technology, 2007, 35(6):42-44.
- [ 4 ] 苏旭中,谢春萍,杨丽丽.附压力棒曲线上销对成纱质量的影响[J].棉纺织技术,2006,34(9):43-45.  
SU Xuzhong, XIE Chunping, YANG Lili. Influences of additional press bar curvilinear drafting top pin on yarn quality[J]. Cotton Textile Technology, 2006, 34(9):43-45.
- [ 5 ] GRISHIN P F. A theory of drafting and its practical application[J]. J Textile Inst, 1945, 36:167-267.
- [ 6 ] MARTINDALE J G. An instrument for the measurement of the force operating between fiber during drafting[J]. J Textile Inst, 1947, 38:151.
- [ 7 ] AUDIVERT R. The relation between the drafting force, draft, and setting in the roller-drafting of staple-fiber slivers [J]. J Textile Inst, 1974, 65: 325-327.
- [ 8 ] CHEN Kezhang, HUANG Cunzhu, CHEN Shangxian, et al. Developing a new drafting system for ring spinning machines[J]. Textile Res J, 2000, 70(2):154-160.
- [ 9 ] SU Chingluan, LO Kuojung. Optimum drafting condition of fine-denier polyester spun yarn [J]. Textile Res J, 2000, 70(2):93-97.
- [ 10 ] SU Chingluan, LO Kuojung, LEE Jiunnyih. Drafting force of fine denier polyester fibers[J]. Textile Res J, 1998, 68:559.
- [ 11 ] 唐文辉.棉纺细纱机牵伸工艺的演变与发展:上[J].棉纺织技术,2007,35(5):24-28.  
TANG Wenhui. The evolution and development of drafting technique of cotton spinning machine: I [J]. Cotton Textile Technology, 2007, 35(5):24-28.