

纺纱技术的再思考

王婵娟,曹小华

(上海东飞现代纺织技术研究所,上海 224200)

摘要:针对纺织行业面临的原料、用工和发展的现状以及市场对纺织品质量要求的不断提高,从平面牵伸和V型牵伸形式的优缺点入手,分析了“二大二小”工艺、“单纯高效大定量”牵伸工艺的局限性,提出新型牵伸形式的设想;重点阐述牵伸摩擦副之间的矛盾、牵伸力与控制力运用上的矛盾、高速与牵伸工艺器材运用的矛盾、高速纺纱与高耗电的矛盾、高速纺纱与成纱号数的矛盾;列举了高速纺纱对器材性能的要求。指出:高速纺纱是提高劳动生产率的必然途径,并随着科技进步而发展;降低纺纱断头、减少纺纱耗电、提高机械与器材的使用寿命、延长维修保养周期是高速纺纱需要解决的主要问题。

关键词:牵伸器材;牵伸机理;牵伸工艺;工艺配置;高速纺纱;器材性能;纺纱断头;耗电;维修保养

中图分类号:TS101.9

文献标志码:A

文章编号:1001-9634(2014)03-0057-06

Reconsideration of the Spinning Technology

WANG Chanjuan, CAO Xiaohua

(Shanghai Dongfei Research Institute of Modern Textile Technology, Shanghai 224200, China)

Abstract: As to the status quo of the textile industry material and the labor employment and the constant increase of the quality of textiles, starting with the analysis of both the advantages and the disadvantages of the draft in planar wise and V-shaped wise, the limitation is found of the process of the two bigness with two smallness and the draft process of high efficiency with big ration. A new draft concept is introduced. Highlight is given to the contradictions including that of friction couple of draft, that of the draft force with the control force, that of high speed with the application accessories, that of high speed spinning and high power consumption and that of high speed with the count. The requirement of high speed spinning is particularized on the accessories performance. Conclusion is made that high speed spinning is an important approach into the improvement of production rate as times of sci-tech advances. The main jobs including reduction of spinning breakage, and power consumption, prolong the service life of the machinery and accessories and the maintenance cyc of the same are the premise to high speed spinning.

Key Words: draft accessories; draft mechanism; draft process; process configuration; high speed spinning; accessories performance; spinning breakage; power consumption; maintenance

收稿日期:2013-09-11

作者简介:王婵娟(1964—),女,江苏南通人,高级工程师,主要从事棉纺工艺及其检测、纺机新产品开发等方面的研究。

随着市场对纺织品质量要求的提高和纺织品多样化再衍生市场需求的推进,纺织行业再次面临原料市场的新考验和用工市场的大挑战,要在微薄的利润空间寻求生存和发展机遇,就必须对现代纺纱技术再思考。

1 牵伸机理的再思考

简单地说,环锭纺的细纱牵伸是一个将粗纱纤维束抽细拉长的过程。在这个过程中,纤维束中的纤维由慢速纤维过渡到快速纤维,处于一种被牵伸元件控制的牵伸运动状态中,而如何合理地、充分地激发牵伸机构按一定的运动规律和技术规则来控制纤维运动,这就需要我们z从牵伸理论和纺纱工艺的角度进行周密地思考。当设备和器材确定之后,合理有效地调控牵伸机构的关键就在于如何技巧地设定工艺参数。

在传统的细纱牵伸机理指导下,牵伸机构经历了漫长的演变过程。环锭纺细纱机发展到现阶段,逐步被定型为长短胶圈、弹性上销的三罗拉牵伸这种最基本的型式。

长短胶圈、弹性上销的三罗拉牵伸型式,通常又分为两种基本类型:一种是平面牵伸,另一种是V型牵伸。在目前的国内环锭纺中,平面牵伸约占80%,V型牵伸约占20%。这两大牵伸型式,在近30年的发展中,因各自的牵伸特点而同时并存。

1.1 平面牵伸的优缺点

优点:在1.2倍以下的后牵伸条件下,牵伸稳定;牵伸变化较直观;对摇架的结构要求简单;适合“二大二小”工艺要求;设备调节要求简单方便。

缺点:在1.25倍以上无压力棒的后牵伸条件下,牵伸不稳定,纱线质量低;在加装后压力棒的条件下,有两个压力棒对生产操作带来不便。

1.2 V型牵伸的优缺点

优点:在1.35倍以下的后牵伸条件下,牵伸稳定;变速纤维的尾端握持力大,牵伸后对纤维伸直平行度的提高有好处;能适当加大粗纱定量;在加装后区压力棒的情况下,能进一步加大粗纱定量;加装后区压力棒后,对操作几乎没有影响,生产中使用较为方便。

缺点:后罗拉受前冲力较大,对安装精度要求较高;后罗拉的实际承载力加大,容易扭振及打顿脱扣;对摇架的后胶辊平行度要求提高,在平行度偏差大的情况下,容易产生号数变化,即棉纺厂常见的野格林现象(指在纺纱过程中由于各种原因造成的纱号交替错乱现象,粗细无规律);牵伸中一旦发生后罗拉包围弧对变速纤维的尾端握持力过大的情况,就容易造成牵伸不开的问题;与平面牵伸相比,V型牵伸对温湿度的敏感性较强,对原料的适应性较差。

1.3 “二大二小”工艺的局限性

“二大二小”工艺对轻定量、小牵伸的作用明显的,在此情况下,对稳定控制纤维运动、提高牵伸质量有一定的好处。

当粗纱定量提高后,二大二小工艺就越暴露出牵伸控制能力不够的弊病,在粗纱定量重的情况下使用二大二小工艺,牵伸质量会有所下降。

对二大二小牵伸工艺的分析发现,当号数与牵伸倍数比分别为1:0.8、1:1、1:1.2时,牵伸质量分别较优、一般、较差;所以,之前有纺纱专家提出了二大二小工艺只适合1支1倍左右的牵伸工艺。

可以这样理解:即当产量、质量进一步提高时,总牵伸倍数需要进一步减小至每支0.8倍;当产量、质量要求不高的情况下,总牵伸倍数可适当增大至每支1.2,这就是二大二小工艺的局限性。

1.4 “单纯高效大定量”牵伸工艺的局限性

“高效大定量”牵伸工艺,是在后牵伸区上加装后压力棒。后压力棒在后区牵伸能对粗纱质量起保护作用,使后区牵伸的摩擦力界在靠近中罗拉入口处增大,对后区牵伸的变速纤维头端起增大控制的作用,从而使后区牵伸倍数进一步提高。

在后压力棒控制下后区牵伸的优势是:①对后区牵伸能起保护作用,使后区牵伸倍数增大而不恶化牵伸质量;②在后压力棒的控制下,能适当改善粗纱的粗细不匀、捻度不匀,从而可以适当加大喂入前区的粗纱定量;③在粗纱捻系数的配合下,在适当的细纱后区工艺条件下,后区牵伸倍数在1.35~1.55均可不同程度地改善牵伸质量。然而,后区牵伸倍数大于1.60时,后压力棒对牵伸质量控制的劣势也会明显下降,这就是单纯高效工艺大牵伸的局限性。

1.5 工艺运用的完整性与灵活性

在细纱牵伸工艺中,后区牵伸工艺是前区牵伸工艺的基础;前区牵伸是主导性牵伸,后区牵伸是辅助性牵伸。充分缩小前区控制距,确保变速点的前移是提高牵伸质量的前提;保证前区牵伸在受控条件下牵伸,是整个牵伸工艺运用的关键。

到目前为止,除聚纤纺之外,中档双胶圈运动的机构在环锭纺中是必用的机构,而弹性上销是近两百年来环锭牵伸演变的现代结构。在6833型上销应用的过程中,首先出现了新型下销,随之就出现了附带后压力棒的6833型上销和前压力棒隔距块,然后出现了6839型加长上销和6839型加长型附带后压力棒的上销。这么多牵伸元件的衍生,都是为

了一个目的,就是实现对牵伸区的合理有效地控制。

上述上销虽都能提高前区牵伸质量,但是两种带后压力棒的上销,不仅能有效控制前区牵伸质量,更主要的是能有效提高后区牵伸质量,从而对整个牵伸区牵伸过程进行合理分配和有效控制。

新型下销的特点,是在中档输出钳口后 5 mm 处抬高了下台阶高度、增大钳口握持力,这对前区牵伸不利。从前胶辊握持点到中档钳口点的距离来看,在紧隔距的条件下有 12 mm 长度,加之中档输出钳口的台阶长度 5 mm,一般有 16 mm~17 mm 的距离,所以新型下销对控制 12 mm~16 mm 纤维有利。实践证明:新型下销与 6833 型上销配合,在纯棉普梳产品上使用最适合、牵伸效果非常显著。

从控制原理来讲,压力棒隔距块与加长上销,在牵伸作用上的效果是相似的,均产生两个作用:① 缩短牵伸前区浮游区长度,可将原理浮游区最小值 12 mm 缩短至 6 mm;② 增加中档输出握持点,从原先的 2 点握持变为 3 点握持。

浮游区的缩短、中档握持点的增加,对提高前区牵伸有利,能改善牵伸质量;但是,过强的中档控制对牵伸不利。在使用压力棒上销或加长上销时,应避免使用新型下销。

实践发现,压力棒隔距块与加长上销相比,区别有两点:① 压力棒隔距块价格低、作用大,但使用不当容易产生疵点,对稳定生产带来管理难度,对生产环境的要求也有所提高;② 加长型上销对品种的适应性广、对生产环境和使用要求较低,但对安装精度和一致性要求较高:前钳口须前冲 6 mm,对与之配合的下销型号也有一定的要求;它最不适合与新型下销配合,如果与不同型号的下销配合,必须选用相匹配的工艺参数以充分发挥加长上销的特殊功效。

当加长上销与后压力棒配合,能对整个牵伸过程起到前、后区均被合理控制的效果,特别是它与普通下销配合,能完整地、灵活地完成细纱牵伸。到目前为止,在环锭纺上加长上销与普通下销的组合是中档牵伸元件最完美的组合,在一定的工艺条件下适合于各种原料纺纱。

另外,在平面牵伸与 V 型牵伸上,仍存在着两个问题:① 平面牵伸配用后压力棒后,给生产操作带来一些不方便的因素;② V 型牵伸的后罗拉包围弧是多余的,在牵伸中没有太大的好处,却有一定的坏处。因此,目前环锭纺中迫切需要有一种新的牵伸型式,能兼顾两种牵伸型式的优点。这个牵伸型式应具有以下特点:① 利用平面牵伸的后加压方

式,即直压式;② 利用 V 型牵伸的后罗拉抬高 12 mm 的方式,对后压力棒的使用产生便利,也就是说,只用单根压力棒控制后区牵伸;③ 中档配用加长上销附带单根后压力棒;④ 与普通下销配合。

从技术再思考的角度看,充分利用上述 4 方面特点的新牵伸型式理论上是可行的,其结构示意图 1。

单位:mm

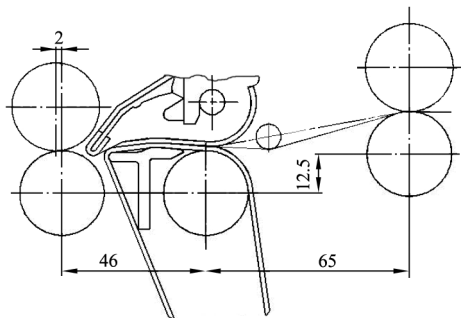


图 1 $\phi 27$ mm 新型牵伸型式示意

2 牵伸器材与牵伸工艺配置矛盾的再思考

牵伸型式、摇架结构、机器长度、胶辊胶圈及其处理方法、上下销型号及形状、上销附加装置等的不同,构成了多样的牵伸结构,在纺制各种不同的纱线时产生了牵伸工艺配置与牵伸器材应用的矛盾,这种矛盾在各个棉纺厂中经常发生,这就需要在牵伸器材的研发和选配上,做到思考思考再思考。

2.1 牵伸摩擦副之间的相互矛盾

在整体牵伸运动中,胶圈与罗拉,胶辊、罗拉与纤维束,下胶圈与下销,下胶圈与罗拉等各器材、原料之间都产生着相互作用,甚至快速纤维与慢速纤维之间、长纤维与短纤维之间也都有这种相互作用存在。牵伸区就是所有牵伸元件相互制约的矛盾集合体。在这些矛盾集合体中,主要有两大矛盾,一是牵伸元件所组成的牵伸摩擦副之间的运动矛盾;二是牵伸材料与牵伸元件所组成的牵伸控制矛盾。

胶辊与罗拉所组成的简单滑动摩擦运动,从牵伸要求上来讲,要保持胶辊与罗拉运动的一致性。从运动表面看,同步性是牵伸质量的保证,摩擦因数愈大,同步性愈好;摩擦因数愈小,同步性愈差,而决定摩擦因数大小的关键是摩擦面的表面粗糙度与摩擦面的回弹性,所以胶辊的表面粗糙度与回弹性,是这一对摩擦副运动同步性的关键。胶辊的表面粗糙度愈高,同步性愈差,抗绕性愈好;表面粗糙度愈低,同步性愈好,抗绕性愈差。在制作胶辊时常常会增加一道老化处理,或涂料处理。在实际生产使用中,

常常会发现纺纱条干好的胶辊可能是抗扰性差的胶辊,经过这样处理的胶辊表面的抗静电能力虽然提高了,但却产生了表面粗糙度、回弹性、抗静电能力与同步性、抗绕性、抗磨性之间的“三三矛盾”。在数学上这是一个排列组合问题,当前者的3个条件因数被进一步细化,就能产生无穷个“三性组合”的结果,所以对纺纱生产而言,永远没有最好的胶辊,只有相对适合的胶辊。胶辊的好坏,除制造质量外,关键还在使用处理上。

罗拉是表面没有弹性的钢制品。为了抗绕,其表面必须尽可能光洁;为了增加与胶辊之间的握持,表面必须有沟槽;为了去除加工罗拉沟槽的毛刺,抛光则是不可缺少的工序;另外,还要考虑纺纱厂恶劣的工作环境,必须采取可靠的镀铬防锈手段。就罗拉的功能而言,这几方面的性能要求是无可非议的,但是,罗拉槽的深度、宽度、斜纹方向及槽顶棱角的方向性,既是提高与胶辊传动同步性与握持力的关键,也是一个值得研究的重要课题。

纺纱号数不同,前、后罗拉输出纤维量不同,对罗拉槽的深度与宽度的要求也不同。实践证明:密齿的前罗拉对纺细号纱较好,粗齿的后罗拉对重定量粗纱喂入控制较好。

罗拉的沟槽斜纹,可分为“人”字形与“V”字形两种;经过对多家罗拉使用厂家的考察,国内与国外设备的情况均有不同。我们发现同型号的相邻机台也有所不同,简单地说,“人”字形与“V”字形的关系,在机台的前后位置、左右位置上的不同,造成了“二四组合”问题,在长车上因同列罗拉的两头传动问题,造成了“二六组合”的分布现象。这种凌乱分布的状态,从单锭上看只有四种现象,即:“人人”;“人V”;“V人”;“VV”四种。正是这些太多的不一致,造成了成纱质量的离散性。

罗拉沟槽顶边棱角,一边是排出角,一边是握持角。罗拉的抗绕性与排出角有关,罗拉与胶辊握持能力与握持角有关,所以,罗拉沟槽顶边棱角具有牵伸运动的单向性质,故而要求抛光制作时也要具备单向性。对于这三个罗拉制造要求,就需要我们进行认真地再思考。

2.2 牵伸力与控制力应用上的矛盾

在纺纱牵伸运动中,大家都知道前档的牵伸力必须比后档控制力大一点,才能使纤维束抽细拉长;当前档的牵伸力小于等于后档的控制力时,会造成牵伸不开;而前档的牵伸力大于后档的控制力时,则会产生牵伸细节,造成牵伸不匀。那么,到底多大的

牵伸力与多大的控制力能使牵伸运动稳定,使牵伸达到最佳状态,这就是牵伸力与控制力在运用上的矛盾问题。过去常有人介绍说“略大于”。那么,我们又如何去量化这个“略大于”的概念呢?这就需要从牵伸力和控制力的构成来感悟。

前档牵伸力是上、下罗拉握持力与纤维相邻材料之间的摩擦力共同作用形成的合力。当后档握持力变大时,前档的牵伸力也同时变大;当后档的握持力变小时,前档的牵伸力也同比减小,这是一种线性变化。纤维与相邻材料之间的摩擦力随摩擦因数和断面纤维量的变化而变化,也是一种线性关系;但是,随着纤维材料的改变,摩擦因数也随之改变;随着号数的改变、纤维量的改变,摩擦因数也随之改变。在同一握持点上,因纤维与相邻材料的不同,摩擦因数也不同,而且纤维束在牵伸中有分层现象,当纤维束抱合力提高则牵伸力自然提高,当后区控制纤维束的力提高则牵伸力也自然提高,总之,牵伸力是一个容易受外界影响的不稳定的变化力。

同理,后档的控制力,是输出钳口的握持力与纤维相邻材料之间的摩擦力共同构成的合力,这个合力是随着握持力的增大而增大的;所谓随着纤维与相邻材料的摩擦因数增大而增大,是指随纤维束的抱合力增大而增大的,也是指随前档的牵伸力增大而增大;因此,后档的控制力也是一个不稳定的变化力。用这两个不稳定的变化力,来实现一个稳定的牵伸运动,就需从前后区的握持力、纤维与牵伸元件之间的摩擦因数、纤维束的抱合力3个方面入手。

调整前、后档的握持力,可以通过调整加压力、加压分配、上下罗拉的隔距、钳口的开口量、附加摩擦力界的量5个方面来实现。

调整纤维与牵伸元件的摩擦因数,可以通过调整纤维表面添加剂和水分来实现,也可以通过调整牵伸元件的涂料或改变元件材料来实现。

总之,调整纤维束的抱合力,可以通过不同的工艺手段来达到目的。这3个方面的有机结合与调整,才能使两个不稳定的变化力达到一个稳定的牵伸运动,这就是在实际运用上解决好牵伸力与控制力这对矛盾的最好方法。

2.3 高速与牵伸工艺器材应用的矛盾

在高速条件下要使牵伸运动达到平稳,需要考虑牵伸机构与牵伸器材的适应性。

从牵伸机构方面讲,稳定的加压是有前提的。在高速条件下,压力波动直接导致牵伸不良,所以对摇架平行度的要求需要提高。同时,纤维束在横动

过程中需保持压力不变,东飞双横动装置的出现就是为了稳定横动过程的压力变化。

从牵伸断面方面讲,在高速条件下纤维束输出方向与纤维束运动路线的夹角要充分小,以减少纤维束在高速运动中的阻力。

从胶辊方面讲,因为在高速条件下前胶辊的附面层气流大,纤维容易绕胶辊;所以前胶辊必须滑爽。前胶辊的高速运动,必须保证胶辊的快速回弹性,以减少胶辊的中凹。

从胶圈方面讲,在高速条件下必须提高胶圈的卷曲性和柔韧性;同时,还需保证胶圈滑爽。

从罗拉方面讲,在高速条件下必须保证罗拉的直线度、表面粗糙度、沟槽的一致性,以提高罗拉沟槽的握持性。

以上5个方面是高速纺纱对牵伸器材与牵伸机构的要求,只有充分满足这些前提,才能为高速牵伸提供必要的牵伸条件和控制保证。

3 环锭纺高速机理的再思考

3.1 高速纺纱与高耗电的矛盾

当纺纱速度提高时,电耗必然会快速上升,这就意味着生产成本的上升。为此,有人提出了经济速度问题的讨论。在企业经营中,生产成本主要可以分为固定成本与活动成本两大部分。速度提高,在带来产量提高的同时也使吨纱耗电上升,即活动成本上升,相对产量来说,速度提高对固定成本是有所下降的;但是,这种固定成本的下降远不及吨纱耗电上升所带来的活动成本的上升。

从环锭单锭纺纱来看,纺纱耗电中80%~90%发生在单锭上,细分单锭功耗,主要有3个方面,即钢丝圈功耗、空锭与空管功耗及管纱功耗。而空锭和空管的功耗基本固定,约为5%。

根据动力学原理,我们可以将加捻卷绕运动,分解为单个回转部件的运动。

根据回转部件运动的计算公式,可得:

a) 角速度 $\omega = \frac{\pi}{30} n$ (rad/s), 其中: n 为转速 (r/min)。

b) 在稳定转速下,假设线加速度为0,法向加速度 $a = r \times \omega^2 = (\pi/30)^2 \times r \times n^2 = k \times r \times n^2$ (m/s²)
其中: $k = (\pi/30)^2$ 为常数, r 为质心半径(m)。

c) 回转部件的力 $F = m \times a = k \times m \times r \times n^2$

其中: m 为质量(kg)。

d) 回转部件的瞬时功率 $N = F \times \omega = (k \times m$

$\times r \times n^2) \times (\pi/30) \times n = k' \times m \times r \times n^3$

其中:假设 $k' = k \times (\pi/30) = (\pi/30)^3$ 为常数, 则:

1) 空锭瞬时功率 $P_1 = k_1 \times m_1 \times r_1 \times n_1^3$

其中: k_1 为常数, m_1 为质心质量, r_1 为质心半径, n_1 为锭子速度。

空锭功率是随着锭子速度上升而成三次方上升,假设其余参数不变,空锭瞬时功率也可简化为 $P_1 = k_a \times n_1^3$ 。

2) 钢丝圈瞬时功率 $P_2 = k_2 \times m_2 \times r_2 \times n_2^3$

其中: k_2 是随摩擦因数改变而改变的常数, m_2 是钢丝圈质量,根据纺纱号数的改变而改变, r_2 是钢丝圈回转半径,随钢领直径改变而改变, n_2 是锭子转速。

从中我们可以看到3个可变现象:①当钢领与钢丝圈的摩擦因数降低时,能减少功耗;②当钢领直径减小时,功耗下降;③当速度上升时,功耗与锭速成立方关系上升。

从以上分析可得:①提高钢领的表面粗糙度,降低钢领的摩擦因数,使之跑道表面达到镜面,是高速纺纱发展的要求。②减小钢领直径,是高速纺纱时降低成本的主要办法;但钢领直径减小带来的是落纱次数的增加,落纱工作量的增加;所以,自动落纱是实现高速纺纱必须的附加装置。

3) 成纱瞬时功率 $P_3 = k_3 \times m_t \times r_3 \times n_t^3$

其中: k_3 是常数, m_t 是管纱质量, r_3 是管纱质心半径, n_t 是锭子速度。

从上式中可看出,管纱的质量是随着纺纱时间的变化而改变的,即在一落纱中质量是由小到大变化;管纱平均质量上升、电耗成直线上升;管纱平均质量下降,电耗成直线关系下降;所以,管纱的纺纱高度下降与减少电耗成直线关系。

从上式中还可以看出,管纱质心的变化是随着纺纱直径的变化而变化的,当管纱平均卷绕直径下降, r_3 管纱质心半径也同步下降,电耗也同步下降。

当速度上升时,功率与锭速成立方关系上升。

3.2 高速纺纱与成纱号数的矛盾

在同号数、同环境条件下,纺纱速度增加会导致纺纱张力和断头增加;所以,许多企业认为该环境中纺纱已是极限速度;但是,钢丝圈减轻1~2号,还能继续加速。经试验,钢丝圈每减轻1号能加速500 r/min~1 000 r/min不等,这就说明了提高纺纱速度必须降低纺纱张力,特别是针对中细号纱的纺纱要求。

降低纺纱张力有 3 种途径:① 充分减轻钢丝圈质量,增加气圈环;② 减小钢领直径,减小了回转半径,减小了钢丝圈压力;③ 减小卷绕高度,减小气圈高度,减小气圈张力。但是,这 3 种途径带来的问题是:① 增大气圈环,增大了操作难度,还需要增加锭刹,特别对落纱带来不便;② 减小钢领直径、降低卷绕高度,成纱卷绕容量减少,增加了落纱次数。

解决这两个问题的唯一方法,就是采用自动落纱装置,如果要采用高速小钢领、小卷装,自动落纱就是高速纺纱的基本条件。从而,高速高质小卷装的纺纱理念,彻底推翻了我 20 世纪七八十年代的大卷装纺纱理念。

对于中细号纱,成纱断面根数在第 1 临界点内的各种号数均能适用高速纺纱。

对在第 2、第 3 临界点以内纱号,纺纱速度呈阶梯形降速。经试验,在同环境条件下,第 2 临界点内纺纱比第 1 临界点内纺纱速度约下降 3 kr/min,即约下降 15%~20%;在第 3 临界点内纺纱与第 2 临界点内纺纱速度相比,下降 5 kr/min,即约下降 30%~40%。

试验证明:中细号纱的纺纱速度,与单纱强力成正比,与强力不匀成反比,与纺纱张力成负相关。

低号纱的高速主要集中在提高锭杆的刚度,以充分克服卷绕张力,稳定纺纱气圈。

3.3 高速纺纱对器材性能的要求

3.3.1 前胶辊:① 高回弹性,能提高抗绕性,减轻中凹;② 有效的握持性,能提高牵伸效率,减少打滑,是控制牵伸的第一要素;③ 一定的滑爽性,是提高抗绕的必要条件;④ 耐磨性,是高速胶辊的必备条件。

3.3.2 后胶辊:① 高握持力,是纺纱号数稳定的前提条件;② 其他条件与第 1 个条件相比,均为一般条件。

3.3.3 胶圈:① 高卷曲性,是高速纺纱的特点要求的;② 超薄性、高弹性,是高速纺纱中高品质纱线质量要求的;③ 滑爽性,是胶圈的基本特性;④ 直径的精确性,是高速纺纱中确保纱线质量的基本要求。

3.3.4 摇架:① 爪臂的高平行度,是摇架高速性能的特征;② 三档压力的合理性,是高速纺纱的基本要求;③ 压力的一致性,是高品质纺纱的基本要求;④ 抗疲劳性,是摇架的基本性能。

3.3.5 上销:① 上销的刚度,抗变形是上销的基本性能;② 后压力棒是大牵伸的基本要求;③ 大前冲

是缩短浮游区的手段;④ 与宽台阶老下销的配合,是长纤维、大前冲上销、化纤类 3 种纺纱情况的基本配合要求。

3.3.6 罗拉:① 强握持能力;② 快速释放能力;③ 槽形与槽底的一致性;④ 罗拉齿顶面的圆跳动;⑤ 罗拉颈弯的控制;⑥ 罗拉的表面粗糙度;⑦ 罗拉刚度的一致性。第 1、第 2 项是高速罗拉的特殊要求,其余 5 项是普通罗拉的基本要求。

3.3.7 锭子:① 锭子高速运转的平稳性;② 高速运转的节能性;③ 锭杆的垂直度;④ 锭杆的刚度;⑤ 锭子高速运转的寿命;⑥ 锭子对高速运转的保养条件;⑦ 锭子的落纱、起纱、留头性能。这 7 项均是高速锭子的特征要求。

3.3.8 滚盘:① 质量轻、质心稳定;② 径跳、端跳小;③ 耐磨;④ 抗静电。第 1 项是对高速滚盘的要求,第 2~4 项是普通滚盘的基本要求。

3.3.9 锭带:① 卷曲性好;② 耐磨性好,寿命长;③ 抗静电性好;④ 伸长率小;⑤ 接头软,跳动小;⑥ 动力传动系数高。这 6 项均是高速锭带的要求。

3.3.10 钢领:① 表面粗糙度 Ra 值小,摩擦因数小、一致性好;② 抗楔能力强;③ 圆柱度、平面度好,跳动小;④ 自清洁、自润滑能力强,上车自适应性好;⑤ 抗磨性能好,寿命长。这都是高速钢领的特点。

3.3.11 钢丝圈:① 质量一致性好;② 摩擦因数小,寿命长;③ 摩擦因数一致性好,气圈稳定性好;④ 散热性好;⑤ 抗楔能力强。这是对高速钢丝圈的最基本的要求。

3.3.12 钢丝圈清洁器:① 表面粗糙度 Ra 值小,刚性强;② 清洁能力与自清洁能力强;③ 对气圈干扰少。这是对高速钢丝圈清洁器的要求。

3.3.13 导纱钩:① 耐磨性好;② 表面粗糙度 Ra 值小;③ 对气圈的稳定性好。这是高速导纱钩的基本要求。

3.3.14 气圈环:① 刚性强;② 自锁能力强,工作位置稳定性好;③ 操作方便。这是高速纺纱必配的器材。

3.3.15 筒管:① 高度低;② 刚性强,变形量小;③ 表面摩擦因数高。其中,第 1 项是高速纺纱的要求。

4 高速纺纱的综合因素再思考

高速纺纱是提高劳动生产效率的必然途径,是

(下转第 66 页)

伏的使用信号。

2.2.4 信号提取

因为传感器输出为(0~20)mV电压,控制器的量程为200g,最小分度值为0.01g,最小分度值所对应的模拟电压约为1 μ V而易受噪声干扰;所以对输入信号进行调制,以使提取后的信号失真在系统允许范围内。采用调幅的方法,用一定频率的方波对输入信号进行调制,调制后的方波信号经放大、滤波后送入解调器,然后经低通滤波器恢复信号的原始波形;在此过程中,宽带的噪声信号被削弱,只有和原始信号同频的噪声被留下。

2.2.5 单片机

单片机将放大后的模拟信号经过A/D转化为数字信号,根据数字化的质量信息经过一定的算法计算出待测物的实际质量;然后根据需要进行线性补偿,按照用户的操作进行显示、打印。单片机可以根据用户要求连续测量 n 次,并自动计算平均值、统计结果等,并通过图形LCD模块或打印机输出结果。单片机采用MSC1210系列单片机,其主要特点为价格低、普及广、可反复擦写,这样不需要专用开发系统即可进行开发。

3 测试问题及解决方法

原棉杂质分析仪主机在对原棉和杂质的分梳过程中,出现的主要问题有:①刺辊挂花;②排出的有效纤维过多;③分析室内有大块落棉时,罗拉缠棉;④电子天平显示值不稳。针对出现的问题,设

计人员提出解决方法是:①磨砺刺辊齿条以提高其锐度,或用新齿条;②重新调整给棉机构,增大给棉握持力;③清除罗拉表面的毛刺或其它杂物,使其表面光滑;④将原棉试样充分手撕松解、平整均匀喂入;⑤过湿的原棉应使其水分挥发后再进行分析;⑥改进电子天平结构,增加防风罩,使用时应将其放在平整、无振动的平台上,并预热30min后再使用。

4 结语

新型原棉杂质分析仪是集电、气、机械、计算机软件 and 算法语言等各种高新技术于一体的产品,在吸取国内外原棉杂质分析仪设计思想及优点的基础上创新设计,将其小型化、仪器化、安全化,并增加了称量系统对测试数据自动进行计算、存储、显示及打印,还在供电方式及外观造型等方面有所创新。该仪器操作安全简便、测试速度快、自动化程度较高,避免了许多人为的误差因素;在制造成本上的优化,更使其具有较好的性价比。

参考文献:

- [1] 王洪山. 棉花杂质标准样品制备方案研究[D]. 南京理工大学,2001.
- [2] GB 6499—2007,原棉含杂率试验方法[S].
- [3] 王兰,孙鹏子,曹继鹏. 梳棉机给棉板与刺辊隔距对梳棉质量的影响[J]. 棉纺织技术,2006,34(3):41-43.

(上接第62页)

社会进步的必然,但追求高速纺纱并非无止境。高速要随着科学技术的进步而发展。从低速纺纱逐步走向高速与更高速的过程,也是我们更新纺纱理念的过程。

目前,高速纺纱需要解决的主要问题是:①降低纺纱断头;②减少纺纱耗电;③提高机械与器材的使用寿命;④延长维修保养的周期;⑤降低操作用工水平。

总之,环锭纺技术的发展任重道远。

参考文献:

- [1] 唐文辉,朱鹏,曹小华,等. 现代棉纺牵伸的理论与实践[M]. 北京:中国纺织出版社,2012.

- [2] 唐文辉,王婵娟. 棉纺环锭细纱机高速生产与专件器材的讨论:上[J]. 纺织器材,2010,37(4):1-4.
- [3] 唐文辉,王婵娟. 棉纺环锭细纱机高速生产与专件器材的讨论:下[J]. 纺织器材,2010,37(5):2-8.
- [4] 王婵娟. 圆弧形密齿罗拉的应用效果分析[J]. 棉纺织技术,2011,39(1):6-9.
- [5] 王婵娟. 新型细纱机牵伸摇架的特点与应用[J]. 棉纺织技术,2010,38(12):95-96.
- [6] 王婵娟,曹小华. DTM139-1200 锭高速细纱机性能分析与工艺优化:一[J]. 纺织器材,2012,39(3):12-16.
- [7] 王婵娟. 高速细纱机的牵伸特点及其牵伸器材的选择[J]. 现代纺织技术,2012(6):45-48.
- [8] 王婵娟,曹小华. 采用高效工艺生产细号纱[J]. 纺织器材,2013,40(3):33-34.