

## • 应用研究

## 环锭细纱机 VC 型牵伸工艺优化的实践

陈玉峰

(河南中方纺业有限公司,河南 扶沟 461300)

**摘要:**介绍了环锭细纱机 VC 型牵伸装置的基本特点及各部对成纱质量的影响,分析了其牵伸机理,测试了后区压力棒、前区隔距、低硬度高弹性大直径胶辊、钳口隔距、罗拉隔距、前后胶辊直径小档差等对成纱质量的影响。指出:VC 型牵伸型式在合理的前区隔距、低硬度高弹性大直径胶辊、适度钳口隔距、大后区罗拉隔距、前后胶辊直径小档差搭配时,成纱条干 CV 值、千米粗细节及棉结等随后区牵伸倍数增大而减小;胶辊前冲 4 mm,合理张力架尺寸、大后区隔距、大粗纱捻系数配合适度后牵伸倍数,稳定平衡了牵伸力和握持力,能保证 VC 型牵伸装置质量稳定。

**关键词:**环锭细纱机;VC 型牵伸;压力棒;工艺;优化;隔距;胶辊;胶圈

中图分类号:TS103.8

文献标志码:B

文章编号:1001-9634(2014)02-0026-04

## Practice of the Optimization of VC Draft Process on the Ring Spinning Frame

CHEN Yufeng

(Henan Zhongfang Textile Industry Corporation, Fugou 461300, China)

**Abstract:** Introduction is made to the basic features of the VC draft device on the spinning frame and the impact of the same on spinning quality. Analysis is done to the drafting mechanism. The impact of the rear press bar, space of the front area, the big-diameter cot with low rigidity and high elasticity, the grip space, the roller space, and small-diameter difference of both the front and rear cot is test proved on the yarn quality. Conclusion is made that the spinning mass CV value, the thickness and thinness plus the neps in one thousand meter long yarn increase as the decrease of the draft multiply in the rear area given proper front space, big-diameter cot with low rigidity and high elasticity, the grip space, the roller space, and small-diameter difference of both the front and rear cot. Stable performance of the VC draft device is obtained with 4 mm advance of the cot, proper specification of the tension stand, big space of the rear area, big roving factor with proper draft multiply in the rear area producing stable draft force and gripping force.

**Key Words:** ring spinning frame; VC draft device; press bar; process; optimization; gauge; cot; apron

VC 型牵伸是 INA-V 型牵伸的发展,其采用后区控制辊曲线牵伸是细纱牵伸型式的进步。在牵伸后区加装压力棒后,纺纱条件发生了变化,特别是牵伸力的变化造成牵伸不开、强力不匀、设备损坏等问

题,因此,加强对 VC 型牵伸工艺的优化,对提高成纱质量具有积极意义。

### 1 VC 型牵伸机理及对成纱质量的影响

#### 1.1 VC 型牵伸装置的基本特点

VC 型牵伸装置后区压力棒的位置及罗拉中心距如图 1 所示。压力棒的直径为 6 mm,压力棒中心距后罗拉中心为 24 mm,与第二罗拉的垂直距离

收稿日期:2013-10-17

作者简介:陈玉峰(1975—),男,河南项城人,工程师,主要从事质量控制技术和纺纱工艺方面的研究。

为 18 mm。

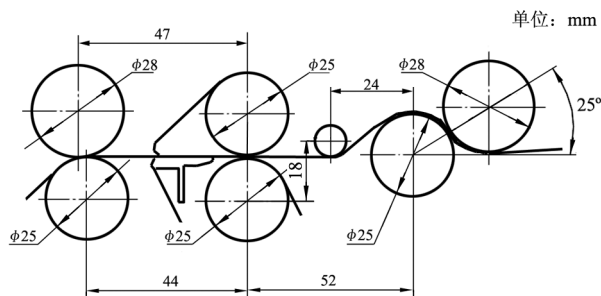


图 1 VC 型牵伸装置示意

控制辊式 VC 型曲线牵伸是在后区 V 型曲线牵伸罗拉配置的基础上,在后区增加一根直径为 8 mm~10 mm 的控制辊使后区中部曲线牵伸发展为控制辊式。控制辊下压纱条产生接触包围弧,形成后区中部较强的附加摩擦力场、拓展了纱条在后罗拉表面的包围弧长,使后罗拉包围弧的摩擦力场向前延伸,并与控制辊形成的中部摩擦力场连成一片,增加了中后区摩擦力场的纵向长度,有利于对牵伸纱条和纤维的控制,使变速点向中钳口前移、集中和稳定,后区牵伸力比 V 型曲线牵伸有所增大。

### 1.2 VC 型牵伸各部的变化及影响

在后牵伸区,牵伸过程中须条纤维在张力的作用下产生伸展及部分纤维滑移,使须条上的部分捻回消失,并使捻回向中钳口移动,从而使靠近中钳口纱条上的捻回增多、靠近后钳口须条的捻回减少,即形成捻回重分布<sup>[1]</sup>。捻回重分布会使中部的摩擦力场减弱、纱条变松,对成纱条干不利。

在后区加装压力棒后,可利用须条在压力棒表面形成的包围弧阻止纱条翻滚及捻回向中钳口移动,从而减少捻回重分布及捻回损失问题。另外,由于压力棒具有阻止解捻及减少捻回重分布的作用,可使后牵伸区须条较多的剩余捻度输送至前牵伸区,从而使上、下胶圈间的纤维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场强度,可有效地控制纤维运动、使纤维变速点向前钳口集中,有利于改善成纱条干质量。在后区无压力棒时须条上的捻回较少、喂入中钳口的须条较粗、紧密度较差,导致较宽的纤维须条扩散。加装压力棒后,由于压力棒与须条的紧密接触,须条上的捻回较多、喂入前区的须条较细,紧密度较好。在 V 型牵伸和 VC 型牵伸的机台上做质量对比,效果十分明显,具体见表 1。

### 1.3 VC 型牵伸对质量及工艺的影响

VC 型牵伸,在机织纱的前区存在“三小”的紧

表 1 两种牵伸型式纺 C 14.6 tex 纱质量对比

项目	条干 CV/ %	细节 粗节 棉结			管间 CV <sub>b</sub> /%
		个·km <sup>-1</sup>			
V 型牵伸	15.28	14	191	345	2.64
VC 型牵伸	14.85	12	122	260	2.59
2007 乌斯特公报	14.7(25%)	11	127	264	2.57

控制,其面临紧控制之后的牵伸力、控制力之间的平衡矛盾。在针织纱方面,“两大两小”的工艺原则,存在大和小的后区隔距之间恶化质量的矛盾。VC 型牵伸的主要目的,是通过控制后区的摩擦力场长度和宽度、增大后区牵伸倍数,来提高整体的牵伸能力;但是,存在后区隔距和牵伸倍数的配合问题,即过于集中的后区隔距无法满足大的粗纱捻系数牵伸区要求,一旦采用了这种工艺后会出现牵伸不开的问题,同样会影响生产的正常进行。同时,会出现牵伸胶辊前、后档搭配影响条干稳定,前钳口偏紧影响强力 CV 值,前区隔距控制过紧影响条干 CV 值,牵伸后区牵伸倍数影响牵伸效率,牵伸摇架压力过大损坏罗拉座,压力控制过紧损伤胶辊、胶圈的问题。

## 2 VC 型牵伸工艺的优化实践

### 2.1 VC 型牵伸隔距分配的影响及优化

根据牵伸原理,细纱工艺遵循“重加压、紧隔距、较大粗纱捻系数、较小后区牵伸倍数”的原则<sup>[2]</sup>。其主要工艺参数:粗纱定量为 5.2 g/(10 m),粗纱捻系数为 116,胶圈钳口隔距为 3.25 mm,后牵伸倍数为 1.21, QYJ-132V 型气动加压摇架, BYC-2170 型不处理胶辊。不同罗拉隔距纺 CJ 14.6 tex 纱成纱质量对比见表 2。

表 2 不同罗拉隔距纺 CJ 14.6 tex 纱成纱质量对比

罗拉隔距/mm	条干 CV/ %	细节 粗节 棉结			管间 CV <sub>b</sub> /%
		个·km <sup>-1</sup>			
18×23	13.61	8	39	42	2.9
16.5×21	13.42	7	36	41	2.7
17×33	13.11	6	34	40	2.4

由表 2 结果分析:较小的前罗拉隔距减小了浮游区长度,使纤维移距偏差减小,提高了成纱条干;但罗拉隔距过小,个别纱锭有出硬头问题,锭间差异大,因此,适度的前区隔距、大后区罗拉隔距,有利于成纱质量稳定。

### 2.2 VC 型牵伸胶辊前、后档搭配影响条干稳定控制措施

胶辊受压变形与罗拉形成牵伸或握持钳口,胶

辊控制钳口的宽度,随胶辊直径、胶辊的压缩变形量的增大而加宽,随牵伸倍数的提高而减小。牵伸倍数大,钳口截面控制的纤维量少。VC型牵伸细纱的牵伸几何尺寸发生了变化,须条在罗拉和胶辊的正负包围弧上纵向运动,要求控制稳定,因此对胶辊的硬度有一定的要求。具体试验数据对比见表3。

表3 不同前、后胶辊直径纺CJ 14.6 tex 纱成纱质量对比

前、后胶辊直径/mm	条干 CV/%	细节	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> /%
		个·km <sup>-1</sup>			
29.0×28.0	12.81	9	49	42	2.9
29.0×29.0	13.62	8	46	41	2.7
28.0×29.2	14.31	2	44	40	2.4
30.2×28.8	13.01	5	31	38	2.5
28.2×28.2	13.69	10	53	46	2.8

表3结果分析:前小、后大,细节减少、后区控制稳定;前大、后小,条干稳定、纤维变速控制较稳定;同小,胶辊握持力弱、成纱条干差;同大,握持力强,对中区控制有一定的影响。因此,前、后档差异控制在合理的范围内,对质量控制较为稳定。

### 2.3 VC型牵伸前钳口偏紧影响强力CV值的控制措施

前牵伸区摩擦力场的布置对浮游纤维的运动控制和变速至关重要,且直接影响牵伸过程中控制力的大小,对条干不匀影响很大<sup>[3]</sup>。胶圈钳口一方面要控制浮游纤维,另一方面也要保证顺利牵伸,胶圈钳口隔距是胶圈摩擦力场强度的可调参数。它应根据纺纱线密度、胶圈材质和厚度、纤维性状、喂入定量及罗拉加压等因素选定,一般原则是在可能条件下偏小掌握。试验证明:钳口较小时,牵伸力的不匀率较低,对条干有利;但对强力及强力CV值影响非常大。胶圈钳口隔距对成纱质量的影响见表4。

表4 不同胶圈钳口纺C 14.6 tex 纱质量对比

隔距块规格/mm	条干 CV/%	细节	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> /%	强力/cN
		个·km <sup>-1</sup>				
2.75	14.71	3	72	164	2.5	188
3.25	14.34	6	156	281	3.2	226
3.00	16.11	13	360	284	3.1	215

表6 后区牵伸倍数对C 14.6 tex 纱的影响

后区牵伸倍数	后区隔距/mm	条干 CV/%	细节	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> /%	牵伸配合率/%	粗纱捻系数
			个·km <sup>-1</sup>					
1.16	17×21	14.99	9	187	408	1.91	101	109
1.21	16.5×21	14.85	7	178	408	2.41	103	112
1.25	17×33	14.78	2	186	392	3.17	104	114

由表4结果分析:隔距偏小掌握,牵伸控制过紧、纤维变速较为集中,但是出现滞后纤维的集聚,造成须条牵伸不匀、强力偏低,强力不匀等问题,同时易出硬头;偏大掌握有利于牵伸力的平衡,对成纱强力有利。

### 2.4 VC型牵伸前区隔距控制过紧造成牵伸不开的控制措施

VC型牵伸前区紧控制、重加压,对成纱条干有利,但是,过紧的控制造成牵伸力与控制力失衡,容易出现牵伸不开,以及机件损坏的问题,具体见表5。

表5 牵伸前区紧控制对C 14.6 tex 纱的影响

牵伸型式	VC型牵伸	
牵伸压力/(N·双锭 <sup>-1</sup> )	220×115×220	200×115×180
隔距块/mm	2.75	3.00
下销型号	FA506-1218A	FA506-1218
升降动程/mm	65	58
前、后区隔距/mm	16.5×21	17×33
条干 CV/%	14.8	15.1
细节/(个·km <sup>-1</sup> )	6	8
粗节/(个·km <sup>-1</sup> )	187	190
棉结/(个·km <sup>-1</sup> )	296	304
管间 CV <sub>b</sub> /%	2.6	2.7
牵伸不开现象	多	无

表5结果分析:紧隔距必须重加压,否则导致牵伸力失衡;在前区紧控制的情况下,没有有效的重加压,最终易造成牵伸不开。临界状态下的牵伸,往往生活难做,影响产品质量。因此,选用VC型牵伸时应注意合理控制。

### 2.5 VC型牵伸后区牵伸倍数影响效率的优化

VC型牵伸后区牵伸倍数,应按产品质量要求选择,一般机织用纱的粗节容易显现,后区牵伸倍数宜偏大选用;而针织纱对细节十分敏感,后区牵伸倍数宜偏小选用<sup>[4]</sup>。然而,经常推荐采用细纱后区牵伸倍数偏小、粗纱捻系数偏大、细纱后区隔距偏大的针织用纱工艺。在VC型牵伸工艺中,选用牵伸后区时应注意牵伸效率,避免工艺一致性差异造成的质量差异,具体测试结果见表6。

表6结果分析:小后区牵伸倍数配合小隔距,实现了集中牵伸并提高牵伸效率的目的,但是,后区的

纤维整理空间有限,造成细节增多、容易出现质量波动的问题,特别是纺针织用纱时比较明显。在具体的工艺设计中,对机织纱有利,但不是一种通用工艺,往往造成品种调换时的隔距变动工作量增加。粗纱配合大的捻系数,可以综合的解决问题。

## 2.6 VC 型牵伸摇架压力过大损坏罗拉座的控制措施

摇架加压大小是影响罗拉钳口握持力的主要因素。罗拉钳口握持力是指胶辊或胶圈与罗拉钳口对须条的动摩擦力<sup>[5]</sup>。其大小由罗拉加压、钳口与须条间的摩擦因数以及被握持须条粗细的几何形态所确定。提高罗拉握持力,相应可增大作用于须条的牵伸力,提高纤维伸直平行度,防止或减少牵伸时胶辊、胶圈的滑溜,稳定胶辊、胶圈的速度,改善条干不匀率,减少纱疵和防止“出硬头”;提高罗拉钳口握持力的主要途径,是增加摇架加压力并改善胶辊状态。

摇架加压过大会引起胶辊变形、罗拉弯曲、扭振、耗电增加,甚至规律性条干不匀,严重时还会引起传动齿轮爆裂和机件损坏;因此,在满足工艺要求前提下,摇架加压不宜过大。罗拉加压选用参考值见表 7。

表 7 罗拉加压选用参考值 单位: N/双锭

牵伸型式	前罗拉	中罗拉	后罗拉
普通牵伸	100~150	80~140	80~140
VC 型牵伸	180~240	100~150	120~180

表 9 不同上罗拉位置纺 CJ 14.6 tex 纱成纱质量对比

前胶辊前冲/ mm	中上罗拉位置/ mm	后胶辊位置/ mm	条干 CV/ %	细节	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> / %	3 mm 毛羽指数
				个·km <sup>-1</sup>				
2	48	97	13.11	6	34	40	2.4	3.8
2	47	112	12.62	5	32	40	2.1	3.6
4	47	112	12.06	1	15	20	1.8	2.2

表 9 结果分析:中上罗拉位置由 48 mm 调整到 47 mm 处,加大后区控制纱条的长度,有利于纤维伸直平行、条干有所改善,但加捻三角区无变化,成纱毛羽较差。为了减少毛羽,将前胶辊和中上罗拉整体前移 2 mm,使前胶辊前冲量达 4 mm,保持较短的浮游区长度不变,减少了加捻三角区,既改善条干又降低了毛羽。

## 2.8 VC 型牵伸对下胶圈张力架损伤的控制措施

下胶圈张力架维修工作很容易被各企业忽视,造成下胶圈张力差异大、回转呆滞,使下胶圈运行与中罗拉不同步,产生胶圈打顿、上吊、粗纱打弯、出硬头等问题<sup>[8]</sup>。这种情况在 VC 型牵伸中尤其严重,特别是新胶圈上车更为严重,断头增多、条干恶化。试验证明,张力架扭簧弹力均匀一致、回转灵活,是

紧隔距、重加压有一定限度,一味追求重加压使成纱条干反而恶化。压力主要取决于摇架压力<sup>[6]</sup>。加压原件在动态生产中,受加压元件变形和人为误差等因素的影响,摇架与摇架的压力不一致,有的相差 30 N,成纱质量很不稳定。工艺一致,可减轻传动齿轮磨损和罗拉振动,成纱质量稳定。摇架压力对纺 CJ 14.6 tex 纱质量的影响见表 8。

表 8 摇架压力对 CJ 14.6 tex 纱的影响

摇架压力/ (N·双锭 <sup>-1</sup> )	条干 CV/%	细节 个·km <sup>-1</sup>	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> /%	每百台 每班罗 拉座损 坏次数
差异大	13.61	8	59	62	3.4	4
200×160×180	13.57	6	42	54	3.0	5
180×140×160	12.96	3	38	64	2.9	0

表 8 结果分析:摇架压力的均匀一致性对成纱质量至关重要。为了确保压力稳定一致,确保压力值为(180±1)N/双锭,弹簧摇架要注重压力的统一和校正。在 VC 型牵伸中,主要是改变其运行的结合曲线,以防止纤维扩散为主要目的<sup>[7]</sup>。此工艺配合胶辊大直径、小档差,效果更为明显。

## 2.7 VC 型牵伸对前胶辊前冲的影响及优化

一般而言,前胶辊前冲 2 mm,中上罗拉后移 2 mm,后胶辊按照工艺尺寸后移。在 VC 型牵伸装置中,后区捻系数可以偏大掌握,因此前区前移要注意具体的调节,具体对比见表 9。

保证质量的关键,具体对比见表 10。

表 10 下胶圈张力对 CJ 14.6 tex 纱的影响

下胶圈张力	条干 CV/ %	细节	粗节	棉结	管间 CV <sub>b</sub> / %
		个·km <sup>-1</sup>			
差异大	12.65	1	28	57	3.2
均匀一致	12.38	0	21	39	2.0

## 3 VC 型牵伸优化后的效果对比

通过对牵伸工艺和配合进行优化后,取得了明显的效果,具体对比见表 11。

## 4 结语

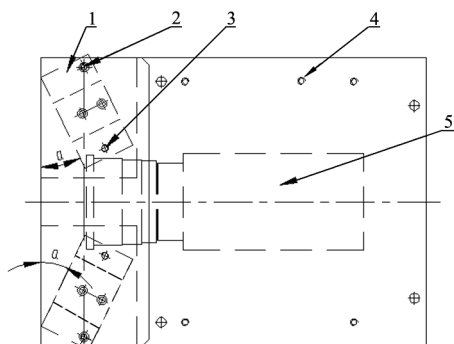
4.1 VC 型牵伸是 INA-V 型牵伸的发展,其采用

(下转第 65 页)



## 2.5 光源调整机构

改进前的光源结构不可调整,这对产品的调试工作造成不便。新增加的调整机构使光源的方向调整变得容易。如图 7 所示,光源安装板可以光源旋转螺钉为中心旋转来调整光源角度。



1—光源安装板;2—光源旋转螺钉;3—光源紧固螺钉;  
4—相机上板;5—相机。

图 7 光源方向调整机构

## 3 结语

棉结和杂质测试仪测试原理及测试方法属国内外首创,改进设计后解决了样机存在机械传动不稳、噪声较大、棉条牵伸过程中罗拉挂花、缠棉等问题。通过各种试验验证,仪器达到了用户的使用要求,但在牵伸结构的可靠性及光路调整等方面,还需进一步探讨与改进。

## 参考文献:

- [1] 钱云青. 纺织试验仪器学[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1989.
- [2] 夏志林. 纺织实验技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2007.
- [3] 陕西长岭纺织机电科技有限公司. 棉条中棉结和杂质的自动检测装置: 中国, 200410025841[P]. 2004-12-29.
- [4] 孙卫国. 纺纱技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2005.
- [5] 蔡志勇, 陈名均, 涂志武. 浅析胶辊表面粗糙度不匀对纺纱质量的影响[J]. 纺织器材, 2004, 31(5): 30-32.

(上接第 29 页)

表 11 VC 型牵伸工艺优化后纺 C 14.6 tex 纱效果对比

项目	对比 1	对比 2
牵伸压力/(N·双锭 <sup>-1</sup> )	220×115×220	200×115×180
隔距块/mm	2.75	3.00
下销	FA506-1218A	FA506-1218A
前、后区隔距/mm	16.5×21	17×33
粗纱捻系数	106	114
条干 CV/%	15.8	15.1
细节/(个·km <sup>-1</sup> )	9	8
粗节/(个·km <sup>-1</sup> )	187	177
棉结/(个·km <sup>-1</sup> )	396	304
管间 CV <sub>b</sub> /%	2.6	2.7
强力 CV/%	9.8	8.5
牵伸不开现象	多, 稍微变化, 生活难做	无
平均每班罗拉座损坏个数	3	无

后区控制辊下压纱条产生接触包围弧, 形成后区中部较强的附加摩擦力场, 增加了中后区摩擦力场的纵向长度, 有利于对牵伸纱条和纤维的控制, 使变速点向中钳口前移、集中和稳定, 后区牵伸力比 V 型曲线牵伸有所增大。

4.2 采用了这种工艺, 易出现牵伸不开的问题, 牵伸胶辊前后档搭配影响条干稳定, 前钳口偏紧影响

强力 CV 值, 前区隔距控制过紧影响条干 CV 值, 牵伸后区牵伸倍数影响牵伸效率, 牵伸摇架压力过大损坏罗拉座, 压力控制过紧损伤胶辊、胶圈的问题。

4.3 通过采用大直径、低硬度、小档差胶辊配合统一工艺压力, 过紧前区控制, 胶辊前冲 4 mm, 合理张力架尺寸, 大后区隔距、大粗纱捻系数配合适度后牵伸倍数, 稳定平衡了牵伸力和握持力, 能够保证 VC 型牵伸装置质量稳定。

## 参考文献:

- [1] 史志陶. 棉纺工程[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2004.
- [2] 刘荣清. 关于棉纺“高效工艺”的定位和评议[C]//棉纺重定量高效工艺纺纱新技术研讨会论文集, 2006.
- [3] 苏馨逸. 当代环锭细纱机设计及细纱机牵伸改造[C]//全国棉纺织行业第一届技术改造研讨会论文集, 2002.
- [4] 唐文辉. 棉纺细纱大牵伸、重定量工艺机理分析[J]. 纺织器材, 2008, 35(5): 54-60.
- [5] 倪士敏. 前纺重定量细纱大牵伸工艺机理与专件器材的应用: 一[J]. 纺织器材, 2008, 35(2): 42-45.
- [6] 倪士敏. 前纺重定量细纱大牵伸工艺机理与专件器材的应用: 二[J]. 纺织器材, 2008, 35(3): 48-50.
- [7] 倪士敏. 纺纱胶辊、胶圈牵伸原理与应用技术[J]. 纺织器材, 2007, 34(3 增): 52-57.
- [8] 徐少范. 棉纺重量控制[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2004: 119.