

细特纱纺纱工艺中几个关键性问题的探讨*

吕立斌¹, 杜 梅², 张晓燕¹

(1. 盐城工学院 纺织工程系, 江苏 盐城 224003 2. 盐城纺织工业学校, 江苏 盐城 224005)

摘 要 通过对细特纱质量的预测, 寻找成本与质量的平衡点, 优化纺纱工艺, 提高单纱强力及其均匀性, 降低条干 CV%, 减少毛羽等方面对细特纺纱工艺中几个关键问题作了探讨。

关键词 纺纱; 质量; 工艺

中图分类号 : TS101.91

文献标识码 : A

文章编号 : 1671-5322(2003)01-0062-04

细特纱织物因其轻薄滑爽、吸湿透气、细腻柔软、穿着舒适等特点, 受到越来越多的制衣商的青睐。细特纱线与织物属高档产品, 是出口高创汇产品, 而且细特纱的生产也已成为衡量棉纺厂生产技术能力的重要指标。虽然, 细特纱的生产技术是一个相当成熟的技术, 但却并未达到真正意义上的普及化。目前, 对许多中小型企业, 依然是一个技术难关。经过到各工厂的调研, 笔者发现问题主要出在以下几个方面: (1) 无法找到一个成本与质量的平衡点; (2) 纱线强力不足或强力不均匀; (3) 细节、毛羽超出指标; (4) 对一些纺细特纱的关键器材不能很好的应用。

1 细纱质量的预测

在新产品未正式投产之前, 就现有条件与水平对成纱质量作客观估算, 它既可作为对未投产产品质量的技术论证手段, 也可作为在线产品的评估参考指标, 而且还可以作为成本核算的参考依据。根据前人的研究对细纱相对断裂强度、细纱条干不匀率、成纱强度不匀率、纤维可纺最小线密度等都可进行估算。如对细纱相对断裂强度的估算^[1]:

$$\text{由公式: } R = \frac{P}{T_B} \left(1 - 0.0375 H_o - \frac{2.65}{\sqrt{T/T_B}} \right) \left(1 - \frac{5}{Lm_T} \right) K \cdot \eta \text{ (cN/tex)}$$

$$\text{或 } R = R_B \cdot K_1 = \frac{P}{T_B} \cdot K_1$$

$$K_1 = \left(1 - 0.375 H_o - \frac{2.65}{\sqrt{T/T_B}} \right) \left(1 - \frac{5}{Lm_T} \right)$$

式中: R_B 和 R ——分别为纤维和细纱的相对断裂强度(cN/tex);

P ——纤维的平均断裂强力(cN);

H_o ——纺纱方法的质量系数(精梳纱 3.5% ~ 4%);

T_B 和 T ——分别是纤维和细纱的线密度(tex);

Lm_T ——纤维的品质长度(mm);

K_1 ——细纱中纤维断裂强度力的利用系数;

K ——实际捻系数与临界捻系数的差异系数;

为了决定 K 值, 可以下式计算:

$$\alpha_T = 3.126 \left[(1120 - 70P) \cdot \frac{P}{Lm_T} + \frac{56.921}{\sqrt{T}} \right]$$

η ——设备状态系数(0.95 ~ 1.10, 正常状态时为 1)。

α 值主要取决于纤维的长度、线密度, 细纱的线密度与用途等。通常 α 接近 α_T 时, 成纱强力最大。

索氏公式较全面的考虑到影响细纱强力的众多因素, 这是该式的特点。但随着新技术、新工艺、新设备、新器材的不断应用, 索氏的相对断裂强度的增值也可在 15% ~ 20% 之间选定。故索氏公式应修正为:

* 收稿日期: 2002-12-28

作者简介: 吕立斌(1968-), 男, 盐城工学院讲师, 工学硕士, 从事纺织产品开发和计算机在纺织中的应用。

$$R = \frac{P}{T_B} \cdot K_1 \cdot \lambda$$

式中： λ ——细纱强度增系数（ $\lambda = 1.15 \sim 1.20$ ）

上式是比较符合目前国内大多数工厂的实际生产情况的。

通过估算,当发现细纱的实际质量与估算质量差异太大时,可以围绕问题的关键,找出症结所在并加以克服,一旦发现实际质量远超出估算质量,也要找出原因,如是否是原料用得太多,可以避免不必要得浪费。对一定细度的原棉所能纺出的最小细度细纱的计算,则可以知道原棉被合理利用的程度,“潜力”较大时,可以试纺更细的细纱;但对原棉的利用也要实事求是,超过其限度,勉强生产,产品质量很差,也是另一种浪费。

2 单纱强力的提高

要提高细特纱单纱强力,一方面需选用相应品质的纺纱原料,另一方面,应调整纺纱工艺,减少纤维的损伤,充分排除短绒,加强牵伸过程中纤维运动的控制,增大纤维在成纱中的强力利用率。

2.1 优选清梳工艺,降低短纤维含量

原棉短纤维含量高,在纺纱过程中罗拉对其控制差,成纱条干恶化。另外,短纤维含量高,增加了纤维之间滑脱,从而降低成纱的强力。清梳工序既要达到良好的开松,又不过分损伤纤维,增加短绒。

2.1.1 开清棉

提高抓棉机和棉箱运转率,缩短打手刀片伸出肋条的距离,使其勤抓少抓,抓取的棉块小而匀,提高混棉效果。抓棉机运转率控制在80%以上。棉箱运转率控制在85%以上。适当减慢打手速度,减少纤维单位面积上的打击数。

2.1.2 梳棉

(1)虽然长绒棉纤维长度长,但锡林至盖板间的隔距仍需采用紧隔距,这不仅不会损伤纤维,反而提高了梳理效果。

(2)降低刺辊速度,加大刺辊与锡林速比,有利于纤维从刺辊上顺利转移到锡林上减少对纤维的打击搓揉,对降低短纤维的增长,减少生条棉结有较显著的效果。

2.2 粗纱捻系数的选择

由于细特纱较细,粗纱定量相应较轻,因为粗纱定量轻,粗纱强力也较低。粗纱加捻是使粗纱获得一定的强力,在卷绕和退绕过程中能承受一

定的张力。如果粗纱捻系数过小,粗纱强力低,粗纱在退绕时轻则产生细节,重则在细纱机上断头增多。如果粗纱捻系数过大,牵伸纱条会发生捻回重分布现象,不利于控制纤维运动,轻则影响成纱均匀度,重则造成竹节纱。根据试验,在良好的加压和机械状态下,粗纱捻系数应控制在90以上。

2.3 细纱后区工艺配置

在细纱机上采用较大粗纱捻系数和较小后区牵伸倍数的工艺,有利于后区控制纤维运动,提高成纱条干水平和单纱强力。要适应大粗纱捻系数和小后区牵伸倍数工艺的需要,必须配有相适应的细纱罗拉隔距。除此之外,细纱捻系数的选择也很重要,随着捻系数的增加,纱的强力增加,但捻度增加到一定程度,接近临界捻系数时,纱的强力不再增加^[2]。

3 细节的控制

3.1 长细节的控制

控制长细节的产生,应主要放在并粗工序加强管理,采取有效措施。如在设备方面需提高并条断头自停灵敏度,保持牵伸部件状态良好、传动系统完好,严格控制粗纱伸长短差异程度等。在操作方面需做好质量把关防疵工作,严格按照操作法要求搭接条子、包卷粗纱等。

3.2 短细节的控制

对短细节的控制应重点放在粗纱和细纱两工序。粗纱定量应在不同形式细纱牵伸装置能力的允许下,以偏重为宜,以减少粗纱牵伸倍数。细纱牵伸中,合理设计细纱机的前区浮游长度、中部摩擦力界,对控制浮游纤维、减少短细节的产生是行之有效的。

4 毛羽的控制^[3]

4.1 清梳工序与毛羽

(1)对纤维的损伤程度 损伤越小,短绒增加越少,毛羽也越少。

(2)除杂效率 除杂效率高,纱条含杂少,毛羽也减少。

(3)通道光洁:保持梳棉机圈条器的内壁光洁,减少对棉条的摩擦,使生条光滑、不起毛,有利于减少毛羽。

(4)梳棉机道夫与压辊间张力牵伸:当此张力牵伸放大到1.15倍以上时,由于纱条中弯钩纤维

的减少而使棉结和毛羽减少。

(5) 梳棉机的速度 :速度越高,纤维弯钩发生率增加,毛羽相应增加。

4.2 精梳工序与毛羽

精梳工序对毛羽的影响主要表现在短绒和杂质的排除上,精梳机排除短绒率在 5% 以下时,毛羽发生率高。

4.3 并粗工序与毛羽

并条道数对成纱毛羽有影响,道数越多、毛羽越多。各种喇叭头、集棉器和假捻器等元件的光洁与否、开口大小以及几何形状对毛羽也有较大的影响。粗纱捻系数的确定一定要与细纱后区牵伸倍数相配合,才能加强对纤维运动的控制,防止纤维扩散,减少毛羽产生。

4.4 细纱工序与毛羽

(1) 细纱捻系数 :对于一固定纱线特数,随着捻系数的增加,单位长度纱线的捻度增加,这样使得纺纱中摔到外侧的纤维尾端长度以及突出纤维的毛圈长度减少,从而导致毛羽数的下降。但捻度过高时,毛羽又有略为上升的趋势,这是由于纱线较硬时,形成毛羽的纤维会较多的伸展在纱线的外端。

(2) 牵伸倍数和牵伸形式 :牵伸倍数越大,浮游纤维的尾端不易控制,毛羽增多 ;后区牵伸偏小掌握有利于减少毛羽 ;双皮圈牵伸机构对纤维的控制比单皮圈牵伸机构要好,因而毛羽发生也较少。

(3) 钢领和钢丝圈 :钢领、钢丝圈是环锭纺纱过程中加捻卷绕的重要部件,钢领、钢丝圈配合的好坏程度直接影响纺纱张力大小及钢丝圈对细纱的摩擦力。纺纱时,钢丝圈太轻、太重都会影响纺纱张力的变化,从而影响纱线毛羽的变化。钢丝圈太重、纱线张力大,使钢丝圈对纱线的摩擦增加,纱线还会与纱管顶端产生摩擦 ;钢丝圈太轻,纺纱张力太小,气圈过大造成纱线碰隔纱板,这些因素都会增加毛羽,搞好它们的配套,延长它们配合的稳定期是降低毛羽的重要环节。

(4) 锭子速度 :起初,锭速提高,毛羽减少,当锭子转速增大到一定程度后,毛羽将随着锭速的提高而增加。

5 纺纱器材——重要零部件的应用

5.1 针布

5.1.1 针布的选用配套因素

针布选用配套是否得当,是梳棉机梳理质量好坏的关键之一,如针布选用配套不当,不论梳棉机各部件如何精良,措施如何得力,工艺如何先进,也不会得到满意的梳理质量和优良的产品。新型针布的选用配套必须考虑以下四个方面的因素:

- (1) 被加工的纤维的特点;
- (2) 梳棉机的工艺;
- (3) 纺纱条件的要求;
- (4) 锡林、道夫、盖板针布间的相互配套及规格参数间的相互影响。

5.1.2 主要技术措施

(1) 锡林针布齿条齿深以小为好,采用负角,加大前角,这样可以兼顾分梳与转移,使纤维经常处于齿尖受到梳理的状态加强分梳。

(2) 锡林针布齿条横向齿密加大和采用较大的前角可以大大加强锡林的分梳作,有利于减少棉结。

(3) 道夫针布齿条齿深增加可以增强其穿刺纤维的能力,加强分梳和转移。

(4) 刺辊针布齿条的作用好坏对生条及成纱质量的影响非常大,刺辊针布齿条以较小的前角配以较大的齿密可以取得较好的分梳转移效果,大大改善生条及成纱的质量。

(5) 盖板的植针方式要合理配置,切忌纵向排列 ;盖板针布针尖密并非越大越好,应根据实际情况合理配置,应在保证钢针强度的前提下适当增加针密,针密应均匀,稀密型排列不利于提高产品质量。

5.2 胶辊

5.2.1 胶辊状态不良所造成的不良影响^[4]

- (1) 规律性粗节;
- (2) 规律性条干不匀;
- (3) 无规律性条干不匀;
- (4) 竹节纱疵;
- (5) 细纱断头明显增加;

5.2.2 应用表面不处理胶辊,提高细特纱质量

(1) 后档胶辊和胶圈与前档胶辊的配套

不处理胶辊经过 4~5 后直径偏小,当条干水平有所下降时,可不作任何处理陆续全部用在后档。成纱质量与使用普通胶辊一样处于同一水平,而且较以前稳定、毛羽指数有所改善。

(2) 前区压力

应用表面不处理胶辊时,前罗拉加压力除根据所纺纱品种外,主要应根据胶辊表面的摩擦状态、硬度与弹性。适当的前区加压,可减少机械部件及胶辊的磨损及引起的钳口跳动等。

(3) 温湿度条件

温湿度对各种纤维的性能如伸长度、导电性、柔软性、强度等都有一定的影响。在不同温湿度的条件下,各种纤维在牵伸运动过程中有着不同的表现与特性。细纱车间纺纯棉的相对湿度一般控制在 60% ~ 65%,比常规略高一些。

(4) 导纱动程

合理的导纱动程,可减少纱条对胶辊局部的磨损而产生的中凹变形,可减少因棉腊与化纤油渍对胶辊表面的污染而造成握持力与导电性能的减弱,可提高胶辊的可纺性和适纺性,延长其复磨周期及使用寿命。导纱动程一般应调整到 8 mm ~ 12 mm。

(5) 吸棉装置

当胶辊严重绕花时,一般只要使吸棉管对准吸棉孔,断头会立刻被吸进去而不缠绕胶辊。吸

棉真空度约应在 -0.007 MPa 以下。

6 结语

(1) 纺精梳细特纱时,对未投产产品进行估算,可以更合理的配棉,有利于找到质量与成本的平衡点。

(2) 优化纺纱工艺,减少纤维损伤,加强牵伸过程对纤维运动的控制,注重对粗纱、细纱工序的设备操作管理,能有效的提高单纱强力及其均匀性。

(3) 精梳细特纱细节会影响到高档产品的开发和生产,探讨其产生的原因及控制措施,是进一步提高单纱强力均匀性、保持条干均匀性的重要途径。

(4) 细纱工序是形成毛羽的主要工序,保持与纤维接触的所有部件的光洁无损是减少毛羽的关键。确定合理的工艺参数,保持良好的机械状态和适当的温湿度是减少毛羽的先决条件。

(5) 对针布、胶辊的良好应用,对提高强力、降低条干 CV%、降低细节、毛羽都能起很好的效果。

参考文献:

- [1] 索洛维耶夫 A H. 棉纺生产中细纱特性的设计 [M]. 梅自强译. 上海: 纺织工业出版社, 1954.
- [2] 缪丽英. 提高纯棉精梳 7.3tex 纱强力的工艺试验 [J]. 棉纺织技术, 1998, 4(26): 41 - 42.
- [3] 秦贞俊. 关于毛羽问题的讨论 [J]. 棉纺织技术, 2001, 3(29): 5 - 9.
- [4] 费青. 高产梳棉机新型针布选用配套及其梳理效果 [J]. 纺织器材, 1998, 6(25): 7 - 16.

Discussion of Some Important Questions in Spinning Techniques of Thin Tex

LV Li - bin¹, DU Mei², ZHANG Xiao - yan¹

(1. Department of Textile Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, China; 2. Yancheng Textile School of Technology, Jiangsu Yancheng 224005, China)

Abstract The paper discusses some important questions of thin Tex spinning techniques, through quality forecast and looking for balance point of cost and quality, optimizing spinning techniques, raising single yarn's strength and evenness, detracting CV%, reducing hairness.

Keywords Spinning; Quality; Techniques