

规避误区,用好胶辊

路红星¹,白 雪²

(1. 河南省辉纺织有限公司,河南 辉县 453600;2. 全国纺织器材科技信息中心,陕西 咸阳 712000)

摘要:为了规避胶辊使用误区、稳定纺纱质量,介绍了聚氨酯胶辊的磨砺方法及适纺方面存在的不足,从理论和应用方面分析胶辊应用误区,并就如何规避误区进行了详细探讨。指出:胶辊应用技术是整个胶辊技术体系中的最后步骤,胶辊应用误区是认识错误的结果,规避误区必须提高认识,需要科学理论的指导,需要严谨地试验与长期实践,在了解纤维性能的前提下确立正确的胶辊研发方向和选型方法。

关键词:胶辊;聚氨酯胶辊;磨砺质量;误区;牵伸力;握持力;胶辊走熟;胶辊走熟;胶辊损伤;规避

中图分类号:TS103.82⁺3

文献标志码:B

文章编号:1001-9634(2014)02-0046-04

Away from Misapplication for Better Performance of the Cot

LU Hongxing¹, Bai Xue²

(1. Henan Huifang Textile Corporation, Huixian 453600, China;

2. National Sci-tech Information Center of Textile Accessories, Xianyang 712000, China)

Abstract: In order to keep away from the misapplication of the cot for better yarn quality, introduction is made to the grinding method of the PU cot and the disadvantage of the same in spinning performance. Analysis is done in details to the misapplication and how to keep away from the misapplication of the cot both theoretically and practically. Conclusion is made that the application of the cot is the final procedure in the whole application system of the cot. Misapplication results from the wrong concept. And keeping away from misapplication calls for a correct concept, guidance of the correct theory and precise test and long term practice. The orientation of the cot R&D job and selection of the cot needs good knowledge of fiber performance.

Key Words: cot; PU cot; grinding quality; misapplication; draft force; gripping force; diameter of cot; cot running-in; cot damage; away from

0 引言

胶辊应用是一项专业技术,具有科学特征,如改善纱线条干遵循牵伸原理并可用数学的方法推演。纺纱胶辊的进步主要围绕发展和稳定握持力展开,以适应牵伸工艺的要求;而其使用误区则多是违背了胶辊应用的客观规律。

1 新型聚氨酯胶辊

关于新型聚氨酯胶辊免磨砺的观点,即属使用的误区。因为制造商在聚氨酯胶管出厂前,一般会用顶针磨法对胶管外圆进行磨砺,有的厂家还会对胶管进行涂料处理,因此,胶管制造企业会建议使用企业套制后不修磨外圆即可直接使用——当然,聚氨酯胶辊免磨砺还建立在吸振因素的基础上。但实际上,这样的胶辊纺纱时会出现明显的胶辊机械波。

我们知道,胶辊采用顶针磨是一种以顶针轴心为中心的磨法,有很大的局限性,其精度依赖于顶针的精度及顶针与工件的配合,误差是客观存在的。

收稿日期:2013-10-31

作者简介:路红星(1976—),男,河南辉县人,主要从事纺织专件、纺织器材应用方面的研究。

铝衬管结构胶管所选用的铝衬管内孔未经精密加工,加之因堆积、运输等不利影响,其圆柱度更难保证。事实上,胶管压套到轴承的过程中,由于套胶辊机本身存在同轴度误差,还会导致不同程度的偏心。

圆形物体只有以自身圆心旋转才是稳定的运动方式,对于套制好的胶辊轴承结合件而言,回转中心应为轴承中心(否则就会出现通常所说的“偏心”),而顶针磨法修磨出的胶辊外圆以顶针轴心为中心,二者并不完全一致,故而顶针磨法带有一定局限,正逐步被无中心磨法取代。无中心磨法在磨砺时不再如同顶针磨法那样以顶针轴心为中心,而是将胶辊(胶管及轴承结合件)压制在下罗拉上回转,与纺纱时的状态一致。无中心磨砺的过程实际上是以轴承回转中心修磨胶辊外圆的过程,从而有效克服偏心问题,无论何种材料的胶辊,无中心磨法修复外圆都是必要的。胶辊制造和胶辊应用是相辅相成的技术,如无效了解和沟通,简单地越俎代庖,只能适得其反。

聚氨酯胶辊在适纺方面也存在不足:比如现通用的双组份涂料对其粘着不够持久、涂层易脱落,无动程纺纱会出现明显凹陷;弹性差,落纱停台后胶辊上出现罗拉印痕;纺制粘胶纤维时,由于胶辊磨耗较高而不易走熟。虽然聚氨酯胶辊有不少优点,已有很多文献对其描述;但该类型胶辊的应用尚有许多不理想之处,还有很长的路要走,且任何时候都不能违背科学走所谓的捷径。

2 胶辊应用误区

胶辊应用过程中存在的误区,多是片面、孤立看待胶辊问题所致;从理论上讲,胶辊问题不是片面、孤立存在的。由移距偏差公式 $a_1 = Ea_0 \pm E(x-1)$ 可知,对于重量、质量和待牵伸倍数既定的棉条或粗纱,牵伸成更细的棉条或细纱,要想获得更理想的条干水平,就要通过减小变速区间的距离来缩小 x 的值^[1]。减小变速区间就是要拉近牵伸力作用点和握持力作用点的距离。纺纱胶辊通过铝衬管结构和降低胶体硬度等措施,加长握持弧而使握持力的作用点向后移,从而减小变速区间。如果能从移距偏差这个最基本的牵伸原理来考虑胶辊改善条干机理问题,我们就会知道胶辊、工艺、其他专件改善条干的机理,都可以统一到移距偏差原理上来。

减小变速区间,无论是通过牵伸力作用点前移,还是通过握持力作用点后移,都是使实际的握持距变小。这就意味着牵伸力变大,这一点可以从牵伸

力公式^[2]:

$$T = \int_{s-l_m}^s F_M(x) \frac{K(x)}{k(x) + K(x)} k(x) dx$$

导出,其中 l_m 为纤维最大长度, s 为前后钳口的距离。握持力通过握持距和牵伸力关联,说明胶辊的作用在纺纱过程中不是孤立存在的,大多数胶辊问题都应放在工艺、操作和运转等大环境中讨论。

例如,目前并条机上使用的胶辊硬度多为邵尔 A80 度以上,在同工艺但工艺相对较紧的情况下换用弹性较大的邵尔 A75 度或硬度更低的胶辊,可能会出硬头。胶辊与罗拉间纵向摩擦力界扩展,实际握持距变小,牵伸力增大,而握持弧增长只是握持力增加的一个因素,较大的形变量和较高的弹性模量才会产生较大的握持力。这好比弹簧,较大的形变量和较高的倔强因数才能产生较大的工程力。由于正压力和胶体弹性没有明显变大,故握持力并没有明显变大;握持力必须大于牵伸力牵伸才能正常进行,此时握持力发展相对滞后。由于并条是多根条子并合,出硬头发生于某根条子、某一个时间节点,这种现象俗称疙瘩条;操作上不良的包接头也会导致某一时间节点牵伸力过大发生疙瘩条。疙瘩条现象还有可能发生在精梳并条机上,多是因为胶辊加压机囊损坏导致。显然,发生在并条上的疙瘩条可以通过工艺调整、规范操作等措施来避免。

并条是纺纱质量的关口。不合理的摩擦力场配置,导致的条干恶化和重量偏差产生的后果非常严重。目前使用“三上三下”加引导胶辊牵伸机构的并条车型很多,如 FA306 型,中上罗拉直径为 33 mm,其他上罗拉直径为 36 mm。一般随车说明书不提供磨胶辊的规则,也未提供压力补偿办法,且摇架弹簧压力为定值^[3]。如果依据报废标准^[4],铝衬管结构中上罗拉可以磨小至直径 28 mm,但直径小于 31 mm 的中胶辊一旦被误用作后上罗拉,会因为压力过小无法有效控制纤维,后区失去牵伸则导致熟条较重,细纱出现较大面积错号。

胶辊直径变大也会引发问题,文献中有并条、粗纱胶辊因直径变大出现机械波的表述。胶辊直径变大的尝试,应注意各道上罗拉在机械方面的关联及胶辊自身的性能。

常见的并条、粗纱摇架对各道胶辊加压多是独立的,独立钳口设计有利于在摩擦力场合理、胶管性能稳定及胶辊轴承不过载的前提下,灵活掌握胶辊直径。

细纱机摇架设计,无论是弹簧摇架还是气加压

摇架,上罗拉加压在机械机构上都有一定程度的关联,不属于典型的独立钳口设计。弹簧摇架前道和中道加压机构是组装在一起的,前道胶辊直径过大或中上罗拉前冲量过大,前道加压机构会将中道加压机构顶死,使中道加压弹簧不能有效对中上罗拉进行加压而导致后区牵伸不畅。气加压摇架是通过一个支点给前上罗拉、中上罗拉加压机构分配压力的,后上罗拉加压机构通过杠杆原理保证上述支点压力有效,仅从这个层面上来讲,后道胶辊直径不宜过小。通过长期实践,对于两种型式的摇架,国内大多数纺纱厂不再使用直径为 28 mm 的胶辊,而是将其直径增大为 30 mm,以适应目前国内大多数纺纱企业的细纱机纺纱工艺。胶辊直径能否继续增大应依据自身纺纱工艺和机械工艺慎重探讨并适可而止,不宜超过 31 mm。大直径胶辊除导致后区牵伸不畅外,还会出现其他问题,如集合器失效。另外,较长的握持弧需要胶辊有相应的形变、相应的压力,这与胶辊直径无直接关系,大直径胶辊节约用电的说法没有根据。

3 胶辊应用新误区

使用粘胶等新型纤维纺纱或新的纺纱型式易出现胶辊应用的新误区,辩证的看待纺纱胶辊的作用是避免胶辊使用误区的关键所在。

细纱后区牵伸属简单的罗拉牵伸。尽管粗纱在此存在“匀伸”^[5]的可能,即粗节部分捻度分布少则牵伸充分、细节部分捻度分布多抑制牵伸,粗纱条干得以均匀,但也存在捻度过度向前集中、纱条扭曲中部摩擦力场下降导致条干恶化^[2]的可能;故一般认为粗纱条干一旦定形则无法在细纱工序改善。赛络纺的并合作用可以在一定程度上弥补粗纱的条干不匀,集聚纺中的填谷效应^[6]可以进一步改善条干。

为达到织物性能独特、优良的目的,改善纤维性能,需要对胶辊的适纺性进行选择。各类新型纤维

截面形状差异较大,导致纤维物理机械性能也不相同;甚至同种纤维因不同制造商设备工艺的差别,也会导致截面呈现出细微差别,这些必然导致纤维的适纺性能不同,这在有胶辊的纺纱工序中,就会表现出胶辊有明显且较长的走熟期,易缠带、易损伤。

不能清醒认识损伤胶辊对成纱质量的危害,如:拉伤严重的胶辊不能纺纱这已是共识,但往往会忽略走熟期的相关问题,如直接把走熟期 A 型胶辊的纺纱指标同已走熟的 B 型胶辊纺纱指标做比较,得出 A 型胶辊不如 B 型胶辊的结论,这都是新型纤维、新纺纱形式出现的新误区。

损伤胶辊在赛络纺、赛络集聚纺中对纺纱质量的影响也有新发现,如对传统的有导纱动程的单粗纱环锭纺而言,当动程行至胶辊拉槽处,该段纱轻则出现链状粗细节,重则出现皮筋纱;而赛络纺一般会使用集合器在前区将两根须条聚拢并取消导纱动程。胶辊形成拉伤的过程就是吐硬头的过程,牵伸力陡增会导致牵伸力、握持力和集合器作用力的合力方向改变,须条在胶辊上位置相应改变,偏离正常纺纱位置;恢复正常纺纱时牵伸不在损伤位置进行,故对纺纱质量不产生持续性影响。赛络集聚纺须条的聚拢在集聚区进行,牵伸胶辊纺纱位置与胶圈纺纱位置沿须条行进方向平行对应分布,多数情况下出硬头时须条偏离胶辊纺纱位置并在该位置形成拉伤,此后即便不再出硬头也会由于不能有效握持须条,须条对胶辊的磨伤较出硬头时减弱,但仍在进行。赛络集聚纺胶辊拉伤一般较严重,发现较晚甚至可以露出轴承。拉槽位置多在纺纱位置(偶因粗纱发生翻滚而有偏离),拉槽较深的牵伸胶辊会丧失对须条的握持及牵伸作用,此时引导胶辊仍能对须条有效握持,引导小罗拉和中罗拉的速度差仍有效存在,故对须条的牵伸仍可进行;但由于此时握持距增大,纤维变速区间发生量级改变,使成纱条干急剧恶化,见表 1。

表 1 赛络集聚纺粘胶 14.8 tex 纱成纱质量

项目	CV _m /%	细节(-30%)	细节(-50%)	粗节(+50%)		棉结(+140%) 棉结(+200%)		3 mm 毛羽指数
				个·km ⁻¹				
正常	11.03	707	0	5	64	18	0.90	
拉槽	18.28	3 380	90	300	440	130	2.53	
恶化	7.25	2 673	90	295	376	112	1.63	

胶辊损伤问题,在各纺纱厂都以不同程度、不同形式存在。关于胶辊损伤问题^[7],笔者已有文章专门解析,在此不再展开论述。鉴于粘胶等新型纤维

在赛络集聚纺这种新型纺纱中出现的上述情况,笔者建议环境较好的纺纱厂选用 WRC-868 型胶管制作细纱机前道胶辊,情况较差的可选 JF68 型。磨

耗较高的胶辊可有效减少胶辊拉伤;但解决胶辊磨伤问题,根本还在于操作和工艺^[7]。

胶辊走熟^[8]是粘胶等新型纤维纺纱固有的特征,其重要特征之一就是胶辊表面的磨纹消失,故磨耗高的胶辊走熟周期也相应较长,这与拉伤胶辊少、稳定周期长矛盾。作为一个固有特征,胶辊走熟过程不能避免;但科学认识胶辊走熟问题就能采取积极措施缩短走熟期,如砂轮状态特别是砂轮工作面的表面状态,是胶辊磨砺质量的关键。关于砂轮,正确作法应是勤清、少修、精修。砂轮清洗和修磨的频次,大家可以参考贝克 BGSMB 型磨胶辊机的清、修方案酌情制定(贝克的方案是磨砺 50~500 套胶辊,清洗 1 次砂轮,磨砺 2 000~25 000 套胶辊,修磨 1 次)。刚修整后砂轮表面微刃尽管比较锋利,但高度并不相等,磨削过程中微刃被钝化、等高性能进一步改善,有利于胶辊表面更光滑圆整^[9];过于频繁的修磨砂轮是错误的。砂轮精修的关键在于耐心,金钢石修整笔安装要牢固,砂轮依靠金钢笔“直至完全扫平”,油石只能用于修磨砂轮的两个侧角,绝不能修磨削除砂轮工作面上影响手感的“毛刺”;其他积极措施包含紫外线照射、涂料流平^[10]、后道走熟等。

关于涂料,笔者持以下观点:① 胶辊免涂料处理是大的方向;② 现阶段涂料可以弥补胶辊自身性能上的缺陷;③ 配比趋淡,流平性能较好,有利于走熟,有利于改善条干;反之,配比趋浓,能弥补胶辊耐磨性能的不足,但不利于条干改善;④ 涂料工作是一个权衡利弊的过程,应具体情况具体分析,如对于取消纺纱动程的赛络纺、赛络集聚纺,胶辊纺纱位置的涂料涂层不会维持太久,此位置外的涂层有利于改善胶辊的耐磨性能,可以适当厚涂并有效走熟以降低胶辊拉伤概率^[7]。

胶辊性能必须长期稳定,能够提供大而稳定的握持力,这是纺纱工艺对胶辊最基本的要求。大是相对牵拉力而言的,只有握持力大才能正常进行牵伸,纺纱工艺才有进步空间。稳定握持力要求胶辊性能稳定、工况稳定,这样才能稳定纺纱质量。织造用户对纱线除了要求较好的条干以外,还要求较高的织造效率,这就要求纺纱厂尽量减少影响织造效

率的疵点。胶辊作为稳定纺纱质量的一个重要因素,一定要有稳定的性能,纺织橡胶企业要了解这一需求,开发新产品时,首先是要求产品的稳定性。纺纱企业要看到胶辊改善条干和工艺改善条干的辩证统一,牺牲胶辊稳定性,单纯通过胶辊改善测试条干是急功近利的表现,不利于改善布面条干,不利于提高络筒和织造效率,纺纱企业要努力避开单纯通过胶辊改善条干的误区。

4 结语

胶辊应用误区对纺纱质量的负面影响是客观存在的。为有效规避误区,要求相关人员既要提高理论水平、用科学的理论指导工作,又要尊重纺纱实践,了解纺纱过程,了解纤维性能,确立正确的胶辊研究方向、选型方法。胶辊问题从来不是独立存在的,只有用全面系统的观点透彻地理解问题,才能有效规避误区。

参考文献:

- [1] 倪士敏. 纺纱牵伸胶辊胶圈应用技术概要[J]. 纺织器材, 2013, 40(3): 44-51.
- [2] 顾菊英. 棉纺工艺学:下册[M]. 2版. 北京:中国纺织出版社, 2004.
- [3] 沈阳宏大纺织机械有限公司. FA306 型并条机说明书[Z].
- [4] 中国纺织总会全国胶辊胶圈专业组. 纺织工业企业设备管理制度 胶辊胶圈工序[M]. 北京:中国纺织出版社, 1999.
- [5] 唐文辉. 棉纺细纱后区牵伸型式的演变与发展:一[J]. 纺织器材, 2012, 39(2): 6-8.
- [6] 陆宗源. 集聚纺气流集束原理和纱线结构, 纤维集束运动学初探[J]. 纺织器材, 2011, 38(1): 11-14.
- [7] 路红星. 纺纱胶辊磨伤探析[J]. 纺织器材, 2012, 39(2): 29-31.
- [8] 路红星. 纺纱胶辊走熟机理的探讨[J]. 纺织器材, 2012, 39(6): 32-34.
- [9] 尹成湖. 磨工一点通[M]. 北京:科学出版社, 2011.
- [10] 文皖. 纺新型纤维对胶辊胶圈主要技术性能的要求[J]. 纺织器材, 2013, 40(1): 54-56.

热烈庆祝《纺织器材》科技期刊创刊40周年！
诚征贺词贺信，敬请参与，齐谱新篇！