

超柔纺纱的应用和实践

李春苗

(河北宏润新型面料有限公司,河北 高阳 071500)

摘要:为了在不增成本且不降低产量的基础上纺出高品质低扭矩超柔纱,介绍细纱机单轮盘式低扭矩纺纱设备改造方法及其应用特点,通过加装集合器、优化锭速、优选钢丝圈、优化细纱牵伸工艺等措施,详细探讨在细纱机上改造低扭矩纺纱技术的工艺设计和纺纱要求,尤其强调前纺工艺优选和自络工艺优化;通过低扭矩纱与正常捻度纱质量指标对比,说明当纱线捻度降低 16%~18%时,除纱线强力略有下降外,其他指标几乎无影响。指出:低扭矩纺纱设备改造简单,细纱强力稳定,生产效率高;纱线纱体蓬松、弹性好、柔软,织成布弹性好、吸色、吸水。

关键词:低扭矩超柔纺纱;环锭细纱机;改造;捻度;单轮盘假捻器;集合器;锭速;钢丝圈;纱线质量

中图分类号:TS104.7

文献标志码:B

文章编号:1001-9634(2020)01-0033-04

Application and Practice of Super-soft Spinning

LI Chunmiao

(Hebei Hongrun New Fabric Co., Ltd., Gaoyang 071500, China)

Abstract:In order to spin high quality low-torque and super-soft yarn on the basis of not increasing costs and reducing production, the transformation method and application characteristics of the single wheel low-torque spinning equipment on the spinning frame are introduced. By taking measures such as adding collector, optimizing spindle speed, optimizing traveller, optimizing spinning drafting process, the process design and spinning requirements of revving low-torque spinning technology on spinning frame are discussed in detail, especially the optimization of pre-spinning process and self-winding process. It is indicated that when the yarn twist is reduced by 16%~18%, the other indexes have little effect, except that the yarn strength is slightly decreased, by comparing the quality indexes of the low torque yarn with the normal twist yarn. It is pointed out that the low-torque spinning equipment is easy to transform, and the spinning strength is stable and the production efficiency is high. The yarn body is fluffy, elastic and soft, and the woven fabric has good elasticity, color absorption and water absorption.

Key Words:low-torque and super-soft spinning; ring spinning frame; modification; twist; single wheel false twist device; collector; spindle speed; traveller; yarn quality

收稿日期:2019-05-09

作者简介:李春苗(1967—),男,青海西宁人,高级工程师,主要从事纺织生产管理、工艺研究和新产品开发等工作。

网络出版时间:2019-06-19 11:17

http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1131.TS.

20190619.1117.038.html

0 引言

随着生活水平不断提高,人们对纯棉产品的服用性和舒适性需求日益提高,尤其是贴身内衣、婴幼儿用品、时尚服饰、高档毛巾等。产品舒适、自然、休闲、个性等功能已经成为时尚。

为了使纯棉产品柔软舒适,降低纱线捻度是行

之有效的好方法。但是捻度过低,纺纱断头会急剧增加,造成纺纱生产困难。为解决这一问题,纺织企业一般会在配棉中加入一定比例的长绒棉,使其成纱强力增加,但这种做法会增加纺纱成本。还有部分纺织企业降低细纱锭速,减小纺纱张力,这种做法一方面会降低产量,另一方面锭速有最低转速的制约,效果也不是特别理想。因此,为实现顺利纺纱,纱线需要一定的捻度,但捻度越大纱线柔软性越差;在同等成本、同等产量情况下,捻度太低时断头会急剧增加。

1 低扭矩纺纱技术及原理

2009年香港理工大学陶肖明教授提出低扭矩纺纱技术,至今已有十年时间,各主机厂、纺纱厂都在积极尝试此项技术的推广和研发。

低扭矩纺纱原理:单轮盘假捻器的功能是产生假捻,影响纺纱三角区的纤维张力分布,从而改变纤维在单纱中的形态和排列分布,使纱线中的纤维产生残余扭矩相互平衡,实现单纱低捻、低扭和高强。

这项技术基本解决了在低捻度纺纱情况下,对细纱断头、产量、效率的影响,并使产品质量满足客户需求,为提高产品的竞争力提供了保障。此种纱线适用于针织、毛巾、内衣、童装等。用低捻纱做出的棉针织毛衫歪扭小,单纱毛羽少,且具有独特的羊绒般手感。为了满足低捻纱的市场需求,我公司改造了5000锭低扭矩纺纱设备,开发超柔纱产品,实现单纱低捻、低扭和高强,使环锭纺纱线能够进入高档针织领域。目前使用效果良好,现就其主要设备改造和工艺技术开发介绍如下。

2 低扭矩设备改造及细纱工艺设计重点

2.1 低扭矩设备改造及使用优势

我公司在马佐里BS506型细纱机前罗拉到钢领、钢丝圈之间加装假捻装置,将其改造为单轮盘摩擦加捻式低扭矩纺设备。该设备改造借鉴粗纱假捻器,将内摩擦改为外摩擦,通过单轮盘逆时针转动摩擦纱线,给纱线加上一定的“假捻”,以增加前罗拉到假捻轮盘之间的纱线强力。该设备改造充分利用原导纱板的位置,把导纱板的导向功能和假捻功能有机的结合成一体,见图1。

以我厂480锭细纱机为例,只需要在车头位置加装一个250W的减速电机,目的是给驱动龙带提供稳定的动力。低捻纺纱装置借助自重贴合在龙带表面,通过龙带摩擦传动,带动单轮盘转动,从而给

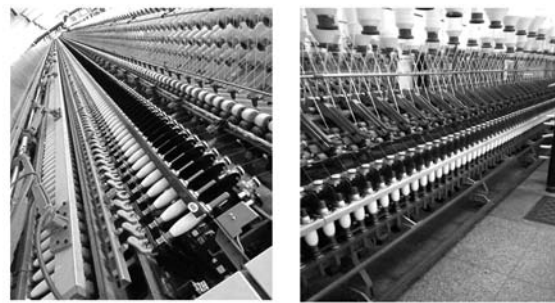


图1 低扭矩设备改造效果

纱线以稳定的捻度传递。

该设备改造后,纺纱具有以下几点优势。

a) “假捻”作用使前罗拉钳口到导纱钩位置(改造成假捻轮盘)这段原本捻度最低、最易产生断头的纺纱段捻度和强力都得到大幅度提高,可大大减少甚至消除纺纱段的断头。

b) 加捻三角区缩短,钳口纤维转移率相应提升^[1],对纱线毛羽起到包缠作用,使其紧贴纱体,减少纤维流失,节约耗棉,降低成本;车间飞花、粉尘减少,降低纱疵;正常条件下,纱线毛羽降低约10%,接近集聚纺的效果,提升了品质。

c) 纺纱段强力增加,大大提高了纤维的可纺性,保证机器的高速运行。在正常捻度时加装低扭矩装置,锭速可提高10%~15%,提高了机台的生产效率。

d) 这种假捻形式更方便工人操作,单锭独行,占用空间少,接头、落纱与正常环锭纺操作相同。

e) 纺低捻度纱线,该装置将正常捻度降低10%~20%时,强力稳定、断头少。

f) 使用该装置后降低捻度纺出的纱线纱体蓬松、弹性好、柔软,织成布弹性好、柔软、吸色、吸水、丰满。

2.2 细纱技术改进措施

细纱机是提高纺纱质量和产量的主要工序,工艺设计、器材专件配置和设备运行状态等对纱线质量影响很大。为了提升纱线品质,我们从细纱集合器、锭速设计、钢丝圈选型和牵伸工艺改进等方面进行优化。

2.2.1 牵伸区加装集合器

为了弥补细纱捻度低造成的最终成纱强力偏低的问题,在细纱工序加装了集合器,其主要作用是缩小纤维须条的宽度,整理浮游纤维。在某18.2 tex品种上试纺,设计细纱捻系数为240,加装集合器后,纱线强力增加,数据见表1。

由表1可以看出,细纱牵伸区加装集合器,纱线

表 1 低扭矩设备加装集合器前后成纱质量对比

项目	条干 CV/ %	-30%细节	-50%细节	+50%粗节 个·km ⁻¹	+140%棉结	+200%棉结	H	直拉强力/ cN	强力 CV/ %
无集合器	10.7	283	0	7	78	18	7.0	263.3	9.3
有集合器	10.6	278	0	8	80	20	6.8	285.9	8.6

条干、毛羽均有一定程度的改善。细纱强力 CV 值由 9.3%改善为 8.6%，这是因为加装集合器后，纤维在牵伸区集聚，提高了纤维的平行顺直度，纱线强力增加。但集合器容易集花，如不及时清理易形成纱疵，产生断头，需要加强操作运转管理。

2.2.2 锭速优选

细纱机的锭速和捻度决定着纺纱产量。产量的增加，意味着吨纱成本下降，也就是单位产品的人工工资、用电成本、物料成本、管理成本等都将下降。因此，将设备效能发挥到极致，提高生产效率、增加产量，提升纺纱企业效益。

但是，在低扭矩纺纱时，同等锭速条件下，细纱前罗拉转速提升了近 30%，突破了设备极限，导致细纱断头增加、能耗增加、专件器材消耗增加。在充分研究低扭矩纺纱特点的基础上，认为：实际上细纱产量主要体现在前罗拉转速上，在同等锭速条件下，捻度越大前罗拉转速就越小，纱线出条速度越慢，产量也就越低；而低扭矩纺纱捻度小，前罗拉转速快，产量高。因此，不能按照普通环锭纺纱锭速设计。经过反复试验，得出：纺极限低捻度 18.2 tex 纱，前罗拉转速约为 240 r/min；纺极限低捻度 14.6 tex 纱，前罗拉转速约为 220 r/min。这样产量不会降低，断头也少，挡车工劳动强度小；其他品种同比例类推。

随着捻度增大，可通过提高锭速来提高前罗拉转速，但是，以不超过细纱机设备的能力为前提。经计算，与正常纱设计相比，纺极限低捻度纱时，细纱机产量可提高 8%~10%。

2.2.3 钢丝圈优选

钢丝圈是细纱加捻卷绕的主要器材，体积虽小，作用却大。钢丝圈型号的选择要参考所纺纱线的原料特点和纱线号数及不同的工艺条件，通过反复试验最终选定质心、纱线通道及截面形状最适宜的钢丝圈，使其有足够的纱线通道且能够平稳运转，不产生突变的撞击和振动。

按一般规律，钢丝圈质心高的纱线通道就通畅，但因其与钢领接触点位置低，圈脚易磨损，造成钢丝圈运行不稳，使纱线张力突变、断头增加，飞圈问题较严重。质心高的钢丝圈主要适纺中粗号纱线品

种，使用周期偏短；钢丝圈质心低，运行稳定，气圈张力波动小，但因为纱线通道窄小，所以质心低的钢丝圈主要适纺细号纱线品种。

生产上主要通过调整钢丝圈号数改变气圈状态和纱线张力，在断头不增加的前提下，宜选偏重一些的钢丝圈。由于钢丝圈质心变低，能适当延长钢丝圈的使用周期，有效减少钢丝圈烧毁、飞圈。

选择钢丝圈号数要结合原料的物理指标特点、纱线线密度、钢领直径、钢领状态和锭子速度等因素。一般纺低扭矩低捻度纱线，因为捻度低、纱体蓬松、摩擦因数高，所以气圈张力小，气圈凸行大，易突变产生葫芦形或 8 字形气圈撞击隔纱板，钢丝圈号数就要比正常纱偏重 1 号使用^[2]。

2.2.4 细纱牵伸工艺优化

细纱工序采用“大牵伸隔距、后区小牵伸倍数、隔距块、使用专用集合器、重加压”的工艺理念。这样既保障了浮游纤维的控制，又不损伤纤维，既减少了细节又保障了强力稳定。最主要的是严格要求上销和前胶辊之间隔距的一致性^[3]。

细纱专件要求一致；试验室定期对隔距块进行挑选；维修设备人员加强对钳口位置校正、上下胶圈及销子、张力架等清洁保养；做好罗拉的弯空、靠山及其轴承的润滑保养清洁。

除做好三同心校正活气圈外，需特别注意清纱器的隔距，减少钢丝圈挂花或碰圈造成钢丝圈的非正常运行，从而出现个别纱毛羽大的问题。做好车头齿轮咬合润滑及轴承的包机检查，保证运行稳定良好，防止出现整台或半台疵品纱。工艺部件按周期检查，发现不合格及时更换修复，但问题纱一定要做好处理，避免流入下道工序。

2.3 运转操作管理注意事项

由于低扭矩假捻器安装在原细纱机导纱板位置，离加捻三角区很近，易集花，增加纱疵。导纱钩与加捻三角区之间多了一个假捻器，在一定程度上增加了挡车工操作接头的难度，因此，挡车工除做好正常操作外，还应清理假捻器上的挂花，注意修正接头方式；要及时清除锭子回丝，防止高管低脚纱，造成成纱弱捻，影响强力；要检查龙带和假捻器轮的接触情况，使龙带保持一定张力。

3 低扭矩纱前纺和自络工序注意事项

3.1 前纺工序注意事项

原料选择关系到纺纱成本和纱线质量指标,开发低扭矩超柔纱线,原棉选择要考虑短绒含量和马克隆值水平。短绒含量少,成纱强力高;马克隆值水平好,纤维耐打击能力强,也是减少梳理过程中短绒增加,增加纺纱强力的措施。

合理选择配棉对成纱质量指标影响很大,实践证明,要纺好低扭矩纱线,首先要求配棉主体长度不低于 29 mm,强度不低于 28.5 cN/tex,马克隆值为 3.8~4.5,短绒率(<16.5 mm)小于 16%,纺稳参数(即纺纱一致性系数 SCD)约为 135,长度整齐度指数约为 82%,含杂率小于 2.3%,回潮率为 6.5%。在配棉过程中应严格按照配包图执行,加强混棉的均匀混合。

表 2 低扭矩纱与正常捻度纱成纱质量对比

品种/tex	条干 CV/%	细节/粗节				+140%棉结	+200%棉结	H	直拉 强力/cN	强力 CV/%	捻度
		-30%细节	-50%细节	+50%粗节	个·km ⁻¹						
高配 正常	13.67	1614	1.0	68.0	1282	213	6.2	270	9.0	84.0	
18.2 低扭	13.70	1500	1.1	77.7	1180	176	6.4	231	8.6	68.7	
精梳 正常	12.01	908	0.5	13.5	354	61	5.3	230	7.5	93.0	
14.6 低扭	12.20	1263	0.6	26.3	511	58	5.7	219	9.4	78.1	

从表 2 可以看出,和正常纱线相比,当捻度降低 16%~18%时,除强力下降外(但也在合理范围内),其他指标均无太大影响。

4 结语

低扭矩纺纱方法可广泛应用到生产实践中,设备改造简单,细纱强力稳定,生产效率高。使用该装置降低捻度,纺出的纱线纱体蓬松、弹性好、柔软,织成布弹性好、柔软、吸色、吸水、丰满,非常适宜织造贴身内衣、婴幼儿用品、时尚服饰、高档毛巾以及家

开发试纺超柔纱,在清花、梳棉工序的工艺调整,要以“增加梳理,减少打击,减少短绒增长”为原则。并条工序适当加大后区隔距,使弯钩纤维有充分伸直的时间。粗纱工序适当加大捻系数^[4],便于细纱牵伸时对浮游纤维的控制。

3.2 自络工序注意事项

自络工序优化好电子清纱器参数,由管纱到筒纱的指标增升比选择自络速度,并设置 Q 参数;由于纱线捻度低,强力弱,自络速度也要适当偏低。注意张力的控制,把控从管纱到筒纱的毛羽和棉结的增长。

3.3 低扭矩纱与正常捻度纱指标对比

通过以上设备改造和工艺调整,我公司开发的低扭矩超柔低捻度纱质量稳定,市场前景良好。具体指标见表 2。

纺用品等。

参考文献:

- [1] 雒书华.紧密纺技术的应用实践[J].棉纺织技术,2009,37(3):46-47.
- [2] 李春苗,徐学尹.布雷克钢丝圈和钢领的应用研究[J].棉纺织技术,2016,44(1):9-13.
- [3] 李春苗.浅谈美棉特性及其纺纱质量的控制[J].棉纺织技术,2019,47(2):48-50.
- [4] 吕恒正.并粗工艺与成纱质量关系的讨论[J].棉纺织技术,2005,33(8):1-7.

书 讯

由《纺织器材》杂志社编辑出版的《“金猫·三友杯”2019'纺织器材专件智能驱动与融合创新专题论坛论文集》《“金轮·金猫杯”2018'纺纱织造智能驱动 器材专件技术升级专题论坛论文集》,目前尚有少量存书,有需求者可与本社联系。

欢迎订购《纺织器材》科技期刊各年度合订本(1984年~2019年),邮发代号:52-125。

地 址:712000 陕西咸阳渭阳西路 37 号 《纺织器材》杂志社

联系人:丁 芳 电 话:029-3357 9905

传 真:029-3357 9903 邮 箱:fzqc@vip.163.com