

棉纺粗纱机技术改造探讨

万长荣

(上海市棉纺织科学技术研究所)

【提要】 本文提出棉纺粗纱机的技术改造，主要应考虑改造后单位面积产量不能低于老机，认为以六十年代中期国产 A456C 型粗纱机作为技术改造的机台，具有现实意义。粗纱卷装尺寸以 $\phi 135 \times 320$ 毫米为宜，锭速保持在 900~950 转/分，牵伸装置必须在原有基础上加以改进，同时配置清除效果好的清洁装置，对卷绕部件中锭翼和变速机构等也提出了改造方向；最后提出粗纱机技术改造的九项具体措施。

上海地区棉纺织行业使用的粗纱机，大多为本世纪二十~三十年代国外的老设备，虽经多次技术改造，取得了一定的效果，得到持续上升的生产水平和较好的纺纱质量，但是总不能摆脱机器结构陈旧、卷装小、噪声大、劳动强度高、环境含尘多、维修费用大等缺点，从经济效益出发，这种粗纱机应该尽可能进行更新。

一台能适应老机更新的新型粗纱机，除了要考虑机器结构合理先进，自动化装置适用，以及对不同纤维原料的适纺性能好和产量、质量水平高等因素外，还应考虑老厂现有厂房结构及实际生产使用面积，要使粗纱机单位面积产量不低于老机。此外，还必须充分考虑前后工序机台的配置情况和品种规格，尤其是前后机器选用的卷装规格和加工

条件,对老厂挡车工人操作的适应性也不可忽视。现就老厂更新粗纱机的一些主要技术问题,作如下探讨。

一、粗纱卷装尺寸

上海地区多数老厂厂房柱网跨度一般在11.5米左右,在这一特定条件下,若选用较大的粗纱卷装尺寸,粗纱机的锭数势必要减少;要保持原有老机的产量水平,就需要用提高粗纱机的锭速来弥补。但粗纱机的锭速愈高,要保证纺纱张力的稳定就必须选用较大的粗纱捻系数,这又会降低粗纱机的产量。若采用低捻系数、高锭速的纺纱路线,则对粗纱机的全机制造精度,尤其是粗纱机卷绕部件的质量要求,也必然要高。此外,老厂并条工序的条筒直径大都选用 $\phi 10, 12, 14$ 英寸,以12英寸为最多,而老细纱机的锭距目前仍有60%以上为2又5/8英寸,因此粗纱卷装尺寸只能在 $\phi 134$ 毫米以内才可以适应。如果选用 $\phi 134$ 毫米以上的粗纱卷装尺寸,要保持粗纱机的机长不变,不仅要减少粗纱机的锭数,还需要改进细纱机的纱架结构,采用托锭或吊锭。而且由于粗纱卷装尺寸的增大,为了防止粗纱在退解过程中产生意外伸长,不得不增加粗纱的捻系数,由于老细纱机的牵伸机构很多都是以磁性大铁辊作为后区的加压方式,不能适应较大的粗纱捻系数。因此,分析和探讨这些相互之间的利弊,是至关重要的问题,也是确定合理粗纱卷装尺寸的重要内容。

现以上海各厂使用较多的三十年代老粗纱机(Platt型)为例,对照不同机型的粗纱卷装尺寸,结合粗纱选用不同捻系数和不同锭速,分析粗纱机单位面积产量的变化情况。老机锭距为165毫米,每台128锭,机长11.7米,生产锭速700转/分,纺制纯棉中号纱,假定各对比机台粗纱定量和粗纱机效率均相同。

1. 与A456C型粗纱机对比。该机粗纱

卷装尺寸为 $\phi 135 \times 320$ 毫米,锭距216毫米,在机器长度基本相同的条件下,A456C型粗纱机最多只能配备100锭。由于锭数减少而损失的产量百分比为 $((128 - 100)/128) \times 100\% = 21.88\%$,在选用不同捻系数和锭速的情况下,产量增减百分率见表1。

表1 A456C型粗纱机产量增减表 (单位%)

锭速 (转/分)	捻 系 数				
	1.06	1.09	1.13	1.17	1.22
850	-0.45	-3.28	-7.05	-10.82	-15.54
950	+13.84	+11.01	+7.24	+3.46	-1.25
1050	+28.13	+25.30	+21.53	+17.75	+13.04

2. 与引进的FL-16型粗纱机对比。该机粗纱卷装尺寸为 $\phi 152 \times 406$ 毫米,锭距为220毫米,在机器长度基本相同的条件下,FL-16型粗纱机只能配备96锭,由于锭数减少而损失的产量百分率为 $((128 - 96)/128) \times 100\% = 25\%$,在选用不同捻系数和锭速的情况下,产量增减百分率见表2。

表2 FL-16型粗纱机产量增减表 (单位%)

锭速 (转/分)	捻 系 数				
	1.076	1.102	1.157	1.187	1.250
850	-5.08	-7.53	-12.72	-15.55	-21.49
950	+9.20	+6.75	+1.56	-1.27	-1.21
1050	+23.49	+21.04	+15.85	+13.02	+7.08

从以上两种机型与老机进行产量对比的结果可以看出,采用大卷装的粗纱机,在其他条件相同的情况下,粗纱卷装愈大,产量损失也愈多。而要保证与老机同样的产量水平,也只有通过提高锭速的途径来解决,由此可见A456C型粗纱机的卷装尺寸是比较适宜的。

粗纱卷装过小,落纱次数相应增加,机器停台损失较多,影响运转效率,还会使后道工序劳动生产率降低,因此是不可取的。

二、锭 速

A456C型粗纱机在纺制中号纱时,其锭

速一般都未超过800转/分,纺化纤混纺纱时一般不超过750转/分(当然个别生产厂锭速也有超过这一水平的)。锭速的选择,应根据不同原料品种和前后工序供应的具体条件,以及粗纱卷装尺寸的大小、纺纱质量要求、机器运转效率、断头水平等因素而定。锭速过高,不仅对粗纱机的结构适应与否有直接影响,而且对卷绕机构的关键部件锭翼有更高的要求。二十~三十年代的老粗纱机,由于卷装尺寸小(一般 $\phi 125 \times 280$ 毫米),其锭翼为钢板材料,锭速过高必然会产生较强烈的回转气流,特别是锭翼的上窜气流尤为严重,会干扰正常纺纱。锭翼在不同回转速度时的气流大小,通过风速仪的测试,其两臂间(沿锭翼旋转切线方向中下部位最大风速处)与锭翼上端(锭翼中套管顶部)风速的变化情况见表3。

表3 不同锭速锭翼风速测试结果

机 型	锭 速 (转/分)	测 试 部 位	10次读 数范围	平 均 数	风 速 (米/秒)
老 机	650	两 臂 上 端	30~35	33.0	1.13
			8~11	9.5	0.29
A456C	750	两 臂 上 端	40~46	43.9	1.46
			12~14	12.9	0.43
"	850	两 臂 上 端	40~46	44.4	1.48
			16~20	18.4	0.61
"	950	两 臂 上 端	50~60	56.5	1.88
			20~23	22.1	0.74

随着锭速增高,锭翼的振动频率也会增加,锭翼两臂的弹性扩张也将增大。

综上所述,当粗纱选择中卷装时(直径大于120、小于152毫米,动程大于280、小于356毫米),在保证机器可靠运转的基础上,锭速选用900~950转/分是可以做到的。锭速过高,并不会收到理想的效果。

粗纱机的粗纱卷装尺寸与锭速选择是否合理,是老厂粗纱车间技术改造的关键,经过几年来的实践分析,认为在现有条件下,以六十年代中期国产粗纱机作为技术改造的

表4 不同类型粗纱机经济技术指标对比

机 型	卷装尺寸 (毫米)	锭距 (毫米)	锭数	前后排锭距 (毫米)	机(毫米) 阔	机(毫米) 长	锭速 (转/分)	主电机功率 (千瓦)	喂入条筒直径 (毫米)
老机	108×250	168	128	147.79	880	11700	650	4.5	300
A456C	135×320	216	108	169.71	924	12995	770	6.5	400
FL-16	154×406	220	120	195.5	965	14520	1150	9	508
FB11	175×350	260	92	226	1250	16536	1350	8	600

机台,有其现实意义,这是因为:

1. 该机为国家定型设备,符合国情,有一定代表性,使用量大面广;
2. 机械结构合理,卷装适宜,具有较大的适应能力和系统的使用经验;
3. 能与前后工序的定型设备配套;
4. 符合老厂操作要求,保养维修管理方便。

目前,国产A456C型粗纱机已在新建厂和老厂大量使用,它与二十~三十年代老粗纱机相比,卷装适中,用电省,噪声低,自动化程度较高,其主要技术经济指标也比较适应国情,这可通过表4列举的几种粗纱机的经济技术指标来说明。

从表4可以看出:

1. 粗纱机的锭距随粗纱卷装的增大而增大,锭数随粗纱卷装的增大而减少;
2. 粗纱机的占地面积(不包括喂入条筒的占地)也随粗纱卷装的增大而增加;
3. 锭速随锭数的减少而相应增加;
4. 粗纱卷装大,喂入条筒的直径也增大。

由此可见,粗纱机各主要技术经济指标是以粗纱卷装尺寸作为基础而变化的。A456C型粗纱机每只粗纱的容量比老机近乎增加了一倍,这对提高劳动生产率和生产效率都带来了明显效果。但是在相同机器长度的情况下,锭数要减少,为了弥补这一损失,可以挖掘锭距偏大的潜力,这样做比单

纯靠提高锭速的办法要好。实践证明,把A456C粗纱机的锭距从原来216毫米缩到194毫米,是完全可行的,这一改变可以在不增加机器长度的条件下多增加8锭,从原来的108锭增加到116锭。

三、牵伸装置

A456C型粗纱机使用的三罗拉双短皮圈的牵伸装置,能适纺3~7克/10米的喂入定量,其不足之处是牵伸加压零件的制造质量和选用的材质存在一定问题,产品质量不够理想。这一情况是通过移植SKF PK-1500的牵伸机构对比而获得的,将A456C型粗纱机牵伸机构调换后进行纺纱质量的对比,结果以引进移植的牵伸机构的质量为好。要获得质量好的粗纱,粗纱机的牵伸机构必须针对存在的问题予以解决,同时可以进一步探索四罗拉双短皮圈的纺纱质量。只有通过可靠的对比试验,才能决定粗纱机应该配置何种牵伸装置。

牵伸机构中的清洁装置,如果采用消极传动绒套或绒辊绒板,极易产生纱疵。消极传动绒套经常会产生打顿停转,清除效果差,因此粗纱机的牵伸机构必须配置清除效果好的清洁装置。通过实验,选用积极式间歇传动的上下清洁绒套,并有梳片剥取机构的清洁装置,能有效地剥取罗拉和皮辊表面的短绒尘屑,清除作用好。如能加装效率高、用电省的绒套花自动吸收装置,就可以做到挡车工不必收取绒套花,可降低劳动强度。

四、卷绕部件

1. 锭翼:近来国际上有少数新型粗纱机已使用了结构新颖的封闭式锭翼或钟罩式锭翼,这些新结构的锭翼,适于高速大卷装,但仍有很多新型粗纱机使用传统的锭端支承式锭翼。有相当数量的粗纱机则采用单支承式的悬吊锭翼,这种锭翼安装在上龙筋上,由螺旋齿轮或齿形带传动,高速回转的上窜气

流被上龙筋阻挡,有利于稳定纺纱,落纱时不需拔下,为配备半自动落纱创造了条件。但悬吊锭翼使粗纱机车面高度必须增高,操作方法必须改变,手工落纱时间长。而传统的锭端支承式锭翼,能通过断面尺寸的改进,克服回转气流的上窜和两臂的扩张,选用轻金属材料浇铸,是可以继续使用的。在锭翼型式的选择上,应适应老厂情况。

2. 变速机构:国外有部分新型粗纱机已取消铁炮而采用无级变速器,无级变速机构传递功率大,适于高速,传动比正确,结构紧凑牢固,但在改变纺纱号数时,调节比较困难。此外,因其有耗电多、造价高、制造精度要求高等原因,目前移植使用尚有一定困难。为了弥补铁炮变速机构的不足,很多粗纱机上都采用了不同类型的纺纱张力调节机构,经过移植试用,取得了较好效果,今后可以总结经验,普遍采用。对已有较好使用经验的三定三自动装置,也应积极采用。

3. 全机变速:粗纱满纱时,纺纱张力和惯性离心力的变化较难掌握,能否采用全机变速措施,是值得探讨的问题。在A456C型粗纱机上,曾经采用JZT2型电磁调速异步电机,并以JO₃型4极7.5千瓦调速电机与离合器联为一体,用改变控制器上的电位器阻值,使电磁调速异步电机随粗纱纺纱直径的增大而逐步减速。同时采用二次延时电路,使小纱阶段车速缓慢上升,而电位器阻值的改变则通过铁炮皮带移位的机械动作进行控制,即利用一根齿条带动电位器旋钮,在小纱和中纱阶段,齿条不与电位器旋钮啮合(齿条上空齿),大纱时齿条与电位器旋钮啮合,通过皮带移位改变电位器的阻值,使调速电机变速,可以达到机器始终处在有利的运转状态。这种调速机构结构简单,与某些新型粗纱机采用二次变速主电机的作用基本相似,有一定效果。但必须选用负载较大、体积小的电机,机械转换电位器阻值的机构

(下接第17页)

(上接第57页)

必须稳定可靠，能在机器运转过程中保证完成变速要求，这对稳定纺纱张力，减少断头是有积极作用的。

总之，对六十年代中期国产定型粗纱机，进一步作相应的技术改造，可以取得较好的效果，从现有条件看，进行如下的技术改造是完全可行的。

1. 选择合理的粗纱卷装，挖掘缩小锭距的潜力。

2. 前后罗拉采用 6° 螺旋角的斜沟槽，以增加皮辊的握持力和自动准位效果。

3. 清洁装置采用积极式间歇回转上下绒套，有梳片剥取机构，并配置有效的绒套花自动吸取装置。

4. 选用较好的锭端假捻器，降低前后排

及大中小纱时的伸长率差异。

5. 提高上龙筋的抗弯曲刚度，改变上龙筋截面结构，改善龙筋盖板的密封性能。

6. 卷绕机构的齿轮用球墨铸铁铣制，提高加工精度，以延长齿轮使用寿命和降低机器噪声。利用含油耐磨材料改善锭子与锭管间的磨损。

7. 移植成熟的新技术，如张力调节机构、红外线断头自停装置、防细节装置以及悬吊导条架等。

8. 改善全机润滑条件，做到轴承化，使维修周期延长。

9. 为适应老厂排车需要，应有左右手机台。