浅谈细纱锭子运行状态对纱线捻度不匀的影响

计万平，梅剑香，蔡文华，陈昌念，陈　军，周双琴

（武汉裕大华纺织服装集团股份有限公司）

摘要：为提高纱线质量、降低纱线捻度不匀，分析锭子的性能、润滑、振动及与筒管的配合和锭子的传动系统对锭速的影响等问题。表明：纱线捻度不匀造成纱线强力弱环对整经、织造等后道工序的生产和成品质量影响很大；纱线捻度由细纱机前罗拉转速和锭子转速决定，锭速受锭子的机械性能、运行状态及其传动系统影响，造成实际锭速和工艺设计锭速相差很大，从而导致纱线捻度不匀；列出生产过程中因锭子使用年限及要求，清洁工作，回丝，死锭带等运行状态而影响纱线捻度的问题。指出：锭速不匀是造成纱线捻度不匀最主要的原因，锭子的机械性能和相关的传动部件都会影响锭速，应从相应的技术和维护管理方面入手，实现稳定锭速、降低纱线捻度不匀，使产品质量进一步提升。

关键词：锭子；运行状态；锭速；捻度不匀；振动；使用年限

0　引言

锭子是环锭细纱机的核心专件，它在纺纱过程中的运行状态是影响纱线捻度不匀最重要的因素[1]。保证锭子处于良好的运行状态，能减小锭速差异，稳定纱线的捻度均匀度，提高纱线品质和最终产品质量[2]。科学地使用好锭子，对锭子的维护和保养开展深入地探索与实践，使其向更高速、更平稳、更可靠、更清洁的方向发展，为企业取得更好的经济效益。

1　纱线捻度不匀的危害

加捻，是使纱线具有一定强伸性和稳定外观形态的工艺技术，它使纱线获得不同程度的捻度。在生产中，不同机台、不同锭子纺同一品种纱时存在捻度分布不匀，甚至出现同一管纱的不同区段捻度分布不匀的问题。纺纱的实际捻度与设计捻度存在差异，如果捻度差异过大，纱线捻度的均匀度就变差。实践表明，纱线捻度 *CV* 值与强力 *CV* 值密切相关，而且强捻和弱捻都会造成纱线强力弱环。纱线捻度均匀度差，对整经、织造等后道工序的生产，成品质量、风格和手感等影响很大，导致织造过程中易产生纱线扭结、断头等问题，形成横路、粗节等疵点，而在纬编织物上易使织物产生歪斜等弊端。捻度过小，弱捻纱在布面形成白纬疵点；捻度过大，在布面形成紧捻疵点[3]。

2　锭速与纱线捻度的关系

捻度是指单位长度上的捻回数。正常情况下，纱线捻度的大小由细纱机锭子转速和前罗拉转速决定，见式（1）：

$$T=\frac{n_{sp}}{n_{FR}\times d_{FR}\times\pi}\times 100 \qquad (1)$$

加捻后必然产生捻缩，考虑捻缩后，纱线的捻度计算公式见式（2）。

$$T=\frac{n_{sp}}{n_{FR}\times d_{FR}\times\pi\times(1-\beta)}\times 100 \qquad (2)$$

式（1）、式（2）中：

T——纱线捻度/［捻·(10 cm)$^{-1}$］；

n_{sp}——锭子转速/(r·min^{-1})；

n_{FR}——前罗拉转速/(r·min^{-1})；

d_{FR}——前罗拉直径/mm；

β ——捻缩率。

在生产中，纺某一个品种时前罗拉转速一般是不变的（按变频分段转速的最高速），但锭速由于受锭子的状态和传动系统的影响，实际转速与设计转速有所差异，如果锭子出现不良状况时，锭速要小很多，就会产生不同捻度的弱捻纱。

在 JWF1520 型细纱机上纺 C 18.2 tex 纱，设计锭速为 15.5 kr/min，前罗拉转速为 209 r/min。前罗拉直径 d 为 27 mm，捻缩率为 5.4%。那么带入式（2）计算可得设计捻度 T 为 92.5 捻/（10 cm）。

在 1200 锭的 JWF1520 型细纱机上纺 C 18.2 tex 纱，检测出 36 个锭子产生弱捻纱，实测锭速为 13.5 kr/min～14.6 kr/min。当锭速为 13.5 kr/min 时，纱线的捻度仅为 80.5 捻/(10 cm)；当锭速为 14.6 kr/min 时，纱线捻度为 87.1 捻/（10 cm）；这些纱线的捻度都小于企业设定的（92.5±5%）捻/(10 cm)的标准值，属于弱捻纱。实际上，我公司细纱工序的近 10 万枚纱锭中有较多的异常锭速，造成每时每刻都在生产捻度不合格的纱线，严重影响了产品质量的稳定性，必须引起高度重视。

3　锭子运行的因素

3.1　锭子使用对比

1520 型细纱机，使用 JWD4211F 型铝套管锭子，纺 C 18.2 tex 纱，设计最高锭速为 15.5 kr/min，在其他条件均不变的情况下，用 LED-1 型频闪仪检测 12 枚锭子。在这些锭位上分别使用相同型号的新锭子和使用 5 a 的旧锭子，实测数据见表 1。

表 1　用 LED-1 型频闪仪检测新旧锭子转速

锭子编号	转速/（kr·min^{-1}）	
	旧锭子	新锭子
1	15.050	15.410
2	14.910	15.400
3	15.100	15.250
4	14.950	15.250
5	14.985	15.380
6	14.020	15.310
7	14.880	15.330
8	14.950	15.280
9	14.500	14.900
10	14.790	15.010
11	14.950	15.200
12	14.990	14.950
均值	14.840	15.223

由表 1 可知，使用 5 a 的 12 枚锭子的平均锭速为 14.840 kr/min，其中两枚锭子产生弱捻纱；而 12 枚新锭子的平均锭速为 15.223 kr/min，比旧锭子平均锭速提高了 383 r/min，无弱捻纱锭位；所以，锭子使用一定年限后，锭尖、轴承的磨损和锭杆的变形，会使锭子的机械性能下降，造成锭子运行不稳定，导致纱线捻度大幅波动。

3.2　锭子润滑

锭子润滑状态良好，是保证锭速稳定的重要因素。JWF1520 型细纱机使用 JWD4211F 型铝套管锭子，一般结合保养周期对锭胆补充 L-AN10 机械油，补油周期不超过 15 d。在纺 C 18.2 tex 纱的机台上，补油前用 LED-1 型频闪仪测量 20 枚锭子，平均锭速为 14.996 kr/min；补油后再测量这 20 枚锭子，平均锭速为 15.210 kr/min。结果表明，锭子运行约 15 d，锭胆内的油位已下降到极限值附近，锭子的润滑效果变差，锭速变低[4]。

3.3　锭子振动

锭子的振动是锭子在高速运动时最突出的问题，它不仅影响其使用寿命，而且对细纱断头率和纱线捻度不匀都有很大的影响[5]。

……

更多内容，详见纺织器材微信公众号或《纺织器材》科技期刊