

# 细纱重量偏差控制浅析

陈东生 姜培武 李慧暄 司学慧 程基富  
(吉林工学院) (吉林省纺织厅)

**【摘要】** 本文就细纱重量偏差与熟条重量偏差的关系及与细纱牵伸倍数的关系等进行了分析。指出熟条重量偏差的允许值可根据国家规定的细纱重量偏差标准来确定,适当提高细纱牵伸倍数,将有利于细纱重量偏差的控制。

## 一、细纱重量偏差与熟条重量偏差<sup>[1],[2]</sup>

根据数理统计的观点,工厂测得的细纱重量偏差与熟条重量偏差为随机变量,且服从正态分布,但日常的试验数据存在着随机误差与条件误差的影响。为此,这里仅从工艺与保证产品质量的角度出发,根据细纱的允许重量偏差推导熟条的允许重量偏差。处在理想牵伸加捻状态下的细纱,其细纱工艺设计干重与熟条工艺设计干重之间应有如下关系:

$$X_{s0} = \frac{10 X_{D0}}{D_w \cdot (1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s \cdot (1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \quad (1)$$

式中:  $X_{s0}$  为细纱工艺设计标准重量(g/100m);  $X_{D0}$  为熟条工艺设计标准重量(g/10m);  $D_w$  为粗纱牵伸倍数;  $D_s$  为细纱牵伸倍数;  $\mu_w$  为粗纱捻缩率(%);  $\mu_s$  为细纱捻缩率(%);  $\varepsilon_w$  为粗纱机胶辊滑溜率(%);  $\varepsilon_s$  为细纱机胶辊滑溜率(%)。

为保证细纱重量控制在规定的范围内,细纱的允许重量偏差应满足如下关系:

$$X_{s0}(1 - \xi'_s) \leq X \leq X_{s0}(1 + \xi''_s) \quad (2)$$

式中:  $X$  为细纱的实际重量(g/100m);  $\xi'_s$  为细纱允许重量偏差的上偏差(%);  $\xi''_s$  为细纱允许重量偏差的下偏差(%)。

由于熟条是单根喂入粗纱机,进而喂入细纱机的,不象并条机那样有并合作用,因此要求熟条的重量偏差要控制在一定的范围内才不致影响细纱的重量偏差。故细纱的实际重量  $X$

也应满足:

$$\begin{aligned} & \frac{10 \cdot X_{D0} \cdot (1 - \xi''_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \leq X \\ & \leq \frac{10 \cdot X_{D0}(1 + \xi'_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \quad (3) \end{aligned}$$

式中:  $\xi'_D$  为熟条允许重量偏差的上偏差(%);  $\xi''_D$  为熟条允许重量偏差的下偏差(%)。

如果说式(2)为成纱的允许重量偏差的上下限,式(3)则为生产中进行熟条控制的允许重量偏差的上下限。为保证最终成纱的重量偏差,式(3)所示的熟条允许重量偏差的上下限应控制在成纱允许重量偏差的上下限之内。即:

$$\begin{aligned} & \frac{10 \cdot X_{D0} \cdot (1 - \xi''_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \\ & \leq \frac{10 \cdot X_{D0} \cdot (1 - \xi''_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \leq X \\ & \leq \frac{10 \cdot X_{D0} \cdot (1 + \xi'_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \\ & \leq \frac{10 \cdot X_{D0} \cdot (1 + \xi'_D)}{D_w(1 - \mu_w)(1 - \varepsilon_w) \cdot D_s(1 - \mu_s)(1 - \varepsilon_s)} \quad (4) \end{aligned}$$

将式(4)展开并化简得:

$$\xi''_D \geq \xi''_s \quad (5)$$

$$\xi'_D \leq \xi'_s \quad (6)$$

由式(5)或式(6)可知,熟条允许重量偏差应不大于细纱重量允许偏差。为保证质量起见,似以熟条允许重量偏差小于细纱允许重量偏差为好。

## 二、熟条重量偏差与细纱牵伸倍数

根据试样长度熟条为10米,细纱为100

米导出的式(4), 如果  $D_w \cdot D_s$  之积变化, 主要是  $D_s$  变化(通常  $D_w$  比  $D_s$  小得多)时, 则熟条 10 米的重量偏差将分布在细纱不同长度上。例如  $D_s$  增大时, 分布的长度将变长, 使得细纱的实际重量偏差比允许重量偏差  $\xi'_s$  小得多, 从而可用  $\xi'_b = \xi'_s$  作为熟条的允许重量偏差。

根据式(4)与式(1)有:

$$X_{s_0} \cdot (1 - \xi'_s) \leq 10 \cdot X_{D_0} \cdot (1 - \xi'_b) / D_w (1 - \mu_w) (1 - \varepsilon_w) \cdot D_s (1 - \mu_s) (1 - \varepsilon_s) \quad (7)$$

$$X_{s_0} \cdot (1 + \xi'_s) \leq 10 \cdot X_{D_0} \cdot (1 + \xi'_b) / D_w (1 - \mu_w) (1 - \varepsilon_w) \cdot D_s (1 - \mu_s) (1 - \varepsilon_s) \quad (8)$$

若设常量

$$K'' = X_{s_0} \cdot (1 - \xi'_s) \cdot D_w (1 - \mu_w) \cdot (1 - \varepsilon_w) / (1 - \mu_s) (1 - \varepsilon_s) / 10 \quad (9)$$

$$K' = X_{s_0} \cdot (1 + \xi'_s) \cdot D_w (1 + \mu_w) \cdot (1 - \varepsilon_w) / (1 - \mu_s) (1 - \varepsilon_s) / 10 \quad (10)$$

$$\text{则有: } X_{D_0} (1 - \xi'_b) \geq K'' \cdot D_s \quad (11)$$

$$X_{D_0} (1 + \xi'_b) \leq K' \cdot D_s \quad (12)$$

由式(12)与式(11)清晰可见, 熟条允许重量偏差值的上下限与细纱牵伸倍数成正比, 细纱牵伸倍数  $D_s$  愈大, 熟条的允许重量偏差就可以愈大。换言之, 细纱采用不同的牵伸倍数

时, 对熟条的允许重量偏差值可以分别掌握其范围进行控制。

### 三、结 束 语

1. 细纱重量偏差是通过熟条重量偏差的控制来实现的, 而熟条重量偏差允许的上下限要依据国家规定的细纱标准偏差  $\xi'_s$  来确定, 熟条允许重量偏差以小于细纱允许重量偏差为好。

2. 适当提高细纱牵伸倍数有利于细纱重量偏差的控制。细纱牵伸  $D_s$  增大, 从而熟条定量可大, 熟条允许重量偏差  $X_{D_0} (1 + \xi'_b)$  也大, 使得熟条重量超过允许偏差值的可能性小, 变得更加利于熟条重量偏差的控制。

3. 关于细纱取样数量、细纱子样平均数的方差及子样平均数的置信区间等对细纱重量偏差的影响, 以及熟条和细纱的取样长度不对应等问题, 待今后进一步讨论。

### 参 考 资 料

- [1] 浙江大学编, 《概率论与数理统计》, 1979年版, 高教出版社。
- [2] 刘荣清等编著, 《棉纺试验》, 1981年版, 纺织工业出版社。