

机织物纬密不匀的成因及解决措施

高卫东 陈怀清 吴震世

(纺工系)

一、引言

纬纱在织物中的排列状况是影响织物品质的基本因素之一。目前,纬密不匀类织疵(如:稀疏路,云织,开车横挡等)仍然是织造工艺过程中存在的普遍问题,对于稀薄织物尤为严重。据国家涤棉布质量标准改革小组的调查,国外产品百米横挡条数为0.2,而我国多达3条。为此,纺织工业部在1985~1987的三年规划中,已把解决织物纬密不匀问题列为国产有梭织机的主攻项目。

鉴于织物纬密不匀方面存在的严重问题,本文将探讨形成纬密不匀的原因,找出其共同特点,从而采取针对性措施,补偿纬纱间距的变化,使织物的纬密均匀性有所提高。

二、纬密不匀的成因及共同点

纬密不匀是由于局部纬纱间距相当大的变化而在布面上呈现的稀疏横挡。实际生产中造成纬密不匀的原因按来源可分为1)机构设计上的缺陷,如送经机构送经量和张力在设计上存在着不同程度的送经不匀;2)工艺条件不良,如吊综不良等;3)机械零部件工作状况不良,如刺毛辊等轴的偏心、弯曲,齿轮严重磨损及飞花硬结造成的啮合不良等;4)布机挡车工操作上的失误,如织口位置调节不当等。

从表面上看,纬密不匀的形成原因有多种,但实际上它们造成纬密不匀时都有一个共同的特点,这就是打纬开始的时间(对应于一定的曲轴转角)发生了变动。打纬的开始时间一般认为以钢筘推动织口,打纬力急剧增加为标志。若打纬提早,打纬功随之增加。新纬纱则会更靠近前一纬,使纬纱间距减小,持续几纬的话,织物上便出现密路;若打纬推迟,打纬功也相应减小,新纬距前一纬的间距增大,持续几纬的话,则会出现稀路。

打纬开始时间变化的原因有两类,一类是钢筘本身动程的变化,这类变化主要是因机构松动和间隙及织机车速变化而引起的;另一类是打纬开始时织口位置的变动,它是形成稀疏不匀的主要原因。关车后由于织物和经纱的蠕变与松弛特性,再行开车时织口偏移了其在正常条件下的位置,若织口位置向机前移动,则打纬推迟而形成稀路,反之织口向机后移动,则打纬提前而形成密路;当送经或卷取运动出现不匀时,作为经纱和织物分界点的织口前后波动,也会造成纬密不匀。

对于第一类打纬时间变动,可通过提高零部件的精度,加强保养维修,以及采用电子护经装置,改游筘为定筘,缩短起制动时间来确保钢筘动程恒定加以解决。

对于第二类打纬时间的变动, 由于纺织材料的粘弹性及织造过程本身的特点, 对织物纬密的均匀性有严重的不良影响, 有待进一步解决。

为了解决因织口位置偏移而造成的纬密不均, 可从两个方面考虑, 首先应使织口稳定在其正常位置, 减小其波动程度; 其次是在相同的织口波动量的情况下, 将纬纱间距的变化减小, 虽然挡车工开车时对织口位置调整是行之有效的, 但人工调整过多或过少仍会出现稀密路, 而且动态织造时人工调整织口的偏移是不可能的, 因此, 需从附加装置方面加以研究。

三、原上机弹性系统对纬纱间距影响的分析

在织机上, 经纱和织物构成上机弹性系统, 如图1所示。织物相当于弹簧 S_t , 其刚度系数为 K_t , 经纱相当于弹簧 S_w , 其刚度系数为 K_w , S_w 和 S_t 的连接点为织口位置 F 。考虑到因经纱和织物的变形量以及外界引起的织口偏移量很小, 故假定经纱和织物的变形在弹性范围内, 设 K_w 、 K_t 为常量。



图 1

- 1) 打纬开始时, 由诸力平衡关系得

$$K_w x_w = K_t x_t$$

式中

x_w 、 x_t ——分别为经纱和织物的伸长量

- 2) 打纬过程中, 打纬力 P 与织口移动量(打纬区) Z 的关系为

$$P = Z(K_w + K_t)$$

- 3) 若送经量变化 Δl_1 , 所引起的织口移动量 f_1 为

$$f_1 = \Delta l_1 \cdot K_w / (K_w + K_t)$$

若卷取量变化 Δl_2 , 所引起的织口移动量 f_2 为

$$f_2 = \Delta l_2 \cdot K_t / (K_w + K_t)$$

- 4) 送经量与卷取量变化后对应的打纬力分别为 P_1 、 P_2 , 此时

$$P_1 = (Z - f_1)(K_w + K_t)$$

打纬力较正常情形变化了

$$\Delta P_1 = P - P_1 = f_1(K_w + K_t)$$

打纬力的变化率为

$$\begin{aligned} \frac{\Delta P_1}{P} &= \frac{f_1(K_w + K_t)}{Z(K_t + K_w)} = f_1/Z \\ &= \Delta l_1 \cdot K_w / [Z(K_w + K_t)] \end{aligned}$$

同理可得过量卷取时,打纬力的下降率为

$$\begin{aligned}\frac{\Delta P_2}{P} &= f_2/Z \\ &= \Delta l_2 \cdot K_1 / [Z(K_w + K_f)]\end{aligned}$$

5) 纬纱间距的变化 根据资料[1],打纬力和纬纱间距的关系可近似表达成反比关系

$$P = k/(D - d) \quad (1)$$

式中

k ——织造阻力系数

D ——纬纱间距

d ——理论最小纬纱间距

对(1)式微分,可得

$$\Delta D = -\frac{k}{P} \cdot \frac{\Delta P}{P} \quad (2)$$

对于特定的织物, k/P 为常量。因此,式(2)表明,纬纱间距的变化量与打纬力的变化率成正比,即织造过程中纬密有变化主要是打纬力有变化,式中负号说明纬纱间距与打纬力的变化方向相反。

由此可见,要减少纬纱间距的变化,必须控制打纬力的变化,因打纬力的变化率为织口偏移量与打纬区的比 (f/Z),所以减少打纬力的变化率也可以增强上机弹性系统的抗扰能力,使得扰动力(卷取、送经不匀或歇梭造成的)相同时, f (织口偏移量)减小。适当增大正常织造时的打纬区宽度 Z ,使得织口偏移量相同时,打纬力的变化减小,从而减少纬密不匀的出现。

四、串联弹性元件后上机弹性系统对纬纱间距影响的分析

根据以上分析,我们采用在织机上机弹性系统中串联弹性元件(弹簧)的方法,以实现纬纱间距变化的补偿。现在对几种装置的原理加以分析。

1. 加装弹簧于后梁的弹簧性系统

在后梁一端加装拉簧等部件,使后梁在经纱变形方向上具有一定的弹性,对应的弹性系统如图2所示。

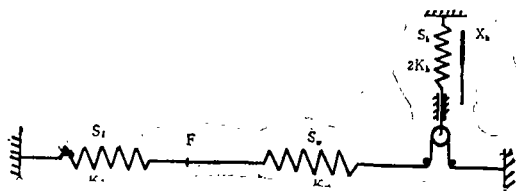


图2

分析采用原上机弹性系统相同的方法,结果见表1。

2. 加装弹性导布辊的弹性系统分析

在胸梁和刺毛辊之间加装一根导布辊,由于弹簧作用,使之在织物变形方向具有一定的

弹性, 对应的弹性系统如图3所示。分析结果见表1。

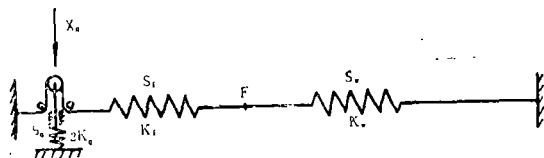


图3

3. 同时加装弹簧于后梁和弹性导布辊的装置(组合型补偿装置)

若将弹簧加装于后梁并加装弹性导布辊到一台织机上, 即构成组合型补偿装置, 对应的弹性系统如图4所示。分析结果见表1。

表1 几种上机弹性系统的性能分析

性能	型式	原机构	加后梁弹簧	加弹性导布辊	组合型
打纬区宽度		$\frac{P}{K_w + K_f}$	$\frac{P}{K_f + \frac{K_w K_h}{K_w + K_h}}$	$\frac{P}{K_w + \frac{K_f K_q}{K_f + K_q}}$	$\frac{P}{\frac{K_f K_q}{(K_f + K_q)} + \frac{K_w K_h}{(K_w + K_h)}}$
送经量扰动 Δl_1 引起	织移口量偏	$\frac{\Delta l_1}{1 + \frac{K_f}{K_w}}$	$\frac{\Delta l_1}{1 + \frac{K_f (K_w + K_h)}{K_w K_h}}$	$\frac{\Delta l_1}{1 + \frac{K_f K_q}{K_w (K_f + K_q)}}$	$\frac{\Delta l_1}{1 + \frac{K_f K_q (K_w + K_h)}{K_w K_h (K_f + K_q)}}$
	打纬力率	$\frac{\Delta l_1}{P} K_w$	$\frac{\Delta l_1}{P} K_w \frac{K_h}{K_h + K_w}$	$\frac{\Delta l_1}{P} K_w$	$\frac{\Delta l_1}{P} K_w \frac{K_h}{K_w + K_h}$
卷取量扰动 Δl_2 引起	织移口量偏	$\frac{\Delta l_2}{1 + \frac{K_w}{K_f}}$	$\frac{\Delta l_2}{1 + \frac{K_w K_h}{K_f (K_w + K_h)}}$	$\frac{\Delta l_2}{1 + \frac{K_w (K_f + K_q)}{K_f K_q}}$	$\frac{\Delta l_2}{1 + \frac{K_w K_h (K_f + K_q)}{K_f K_q (K_w + K_h)}}$
	打纬力率	$\frac{\Delta l_2}{P} K_f$	$\frac{\Delta l_2}{P} K_f$	$\frac{\Delta l_2}{P} K_f \frac{K_q}{(K_f + K_q)}$	$\frac{\Delta l_2}{P} K_f \frac{K_q}{(K_f + K_q)}$

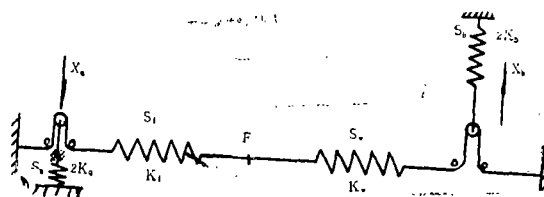


图4

五、改进的弹性系统与原弹性系统的比较

1. 在保持打纬力P不变的情况下, 各系统打纬区大小的比较

对于组合型, 打纬区宽度为

$$Z''' = \frac{P}{[K_q K_t / (K_q + K_t) + K_w K_h / (K_w + K_h)]} \quad (3)$$

式中, K_q 、 K_h 同时趋于无穷大, 则为原系统的情形; 若仅 K_q 趋于无穷大, 则为加弹簧于后梁的情形; 若仅 K_h 趋于无穷大, 则为加弹性导布辊的情形。因此, 由式(3)可知: 在相同的打纬力 P 下, 原机构的打纬区最小, 组合型最大, 其它两种介于它们之间。

2. 过量送经 Δl_1 引起的织口偏移量的比较

对于组合型

$$f_1''' = \frac{\Delta l_1}{\left[1 + \frac{K_t K_g}{K_t + K_g} / \frac{K_h K_w}{K_h + K_w} \right]} \quad (4)$$

由(4)式可知, 只加弹簧于后梁的系统 ($K_q \rightarrow \infty$) 的织口偏移最小, 只加弹性导布辊的系统 ($K_h \rightarrow \infty$) 的织口偏移量最大, 而原机构和组合型介于它们之间。

3. 过量卷取 Δl_2 引起的织口偏移量的比较

对于组合型, 织口偏移为

$$f_2''' = \frac{\Delta l_2}{1 + \frac{K_w K_h}{K_w + K_h} / \frac{K_t K_q}{K_t + K_q}} \quad (5)$$

由(5)式可知, 仅加弹性导布辊的系统 ($K_h \rightarrow \infty$) 织口偏移最小, 仅加弹簧于后梁的系统 ($K_q \rightarrow \infty$) 织口偏移最大, 而原机构和组合型介于它们之间。

4. 送经量变化 Δl_1 引起的打纬力的变化率的比较

对于组合型, 由过量送经 Δl_1 引起的打纬力变化率为

$$\frac{\Delta P_1'''}{P} = \frac{f_1'''}{Z'''} = \frac{\Delta l_1 \cdot K_w}{P} \cdot \frac{K_h}{(K_h + K_w)} \quad (6)$$

由式(6)可知, 加弹簧于后梁的系统与组合型系统的打纬力变化率相等, 均小于原系统和加弹性导布辊的系统(式中 $K_h \rightarrow \infty$)。

5. 卷取量变化 Δl_2 引起的打纬力的变化率的比较

对于组合型, 打纬力变化率为

$$\frac{\Delta P_2'''}{P} = \frac{\Delta l_2 \cdot K_t}{P} \cdot \frac{K_q}{(K_q + K_t)}$$

由(7)式可知, 弹性导布辊系统与组合型系统的打纬力变化率相等, 且均小于原系统和加弹簧于后梁的系统(式中 $K_q \rightarrow \infty$)。

由前面的分析可知, ①织口偏移量相同时, 组合型系统的打纬力变化最小, 因而纬纱间距变化最小, 这对停车时织口的漂移有最好的补偿效果。②当卷取量和送经量非正常变化并存时, 以组合型补偿装置效果最好, 既可补偿送经量变化也可补偿卷取量, 均使打纬力变化最小, 对纬密均匀有利。

六、组合型系统对纬纱间距变化的补偿效果分析

组合型补偿装置在织机上的工作简图如图5所示。

为了说明组合型系统对均匀纬密的作用, 将它与原系统作了对比试验。

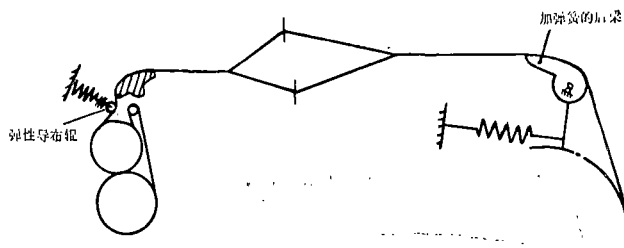


图 5

1. 试验条件

- ①织机类型: 1511M型自动织机
- ②上机参数: 后梁高度: +19mm
上机张力: 12g
综平时间: 285°
- ③织机速度: 190r/min
- ④试验织物: 45 45涤棉细布, 经密 96 根/吋

⑤测量仪器: 纬纱间距测量装置(自制)

SC-16 光线示波器

2. 试验方法

分别在同一机台上, 用原弹性系统和组合型弹性系统制织织物, 在织造时, 故意停车缺纬, 然后再开车织造, 这相当于生产中断纬关车或换梭不及时, 且兼有织机开关车对纬纱间距的影响, 即它模拟了过量卷取, 过量送经和开、关车造成的纬密不匀。

将两种系统制织的织物放到纬纱间距测量装置上, 对横挡处的纬纱间距进行测量, 由 SC-16 光线示波器记录, 从记录纸上得出每纬对应的纬纱间距值。

3. 分析结果

图 6 为纬密 60.5 根/吋(纬纱间距 0.42mm)时, 分别缺 2、4、6、8 和 10 纬后纬纱间距变化的对比情况。

图 7 为纬密 72 根/吋(纬纱间距 0.35 毫米)时, 分别缺 2、4、6、8 和 10 纬后纬纱间距变化的对比情况。

对不同纬密时纬纱间距的变化进行比

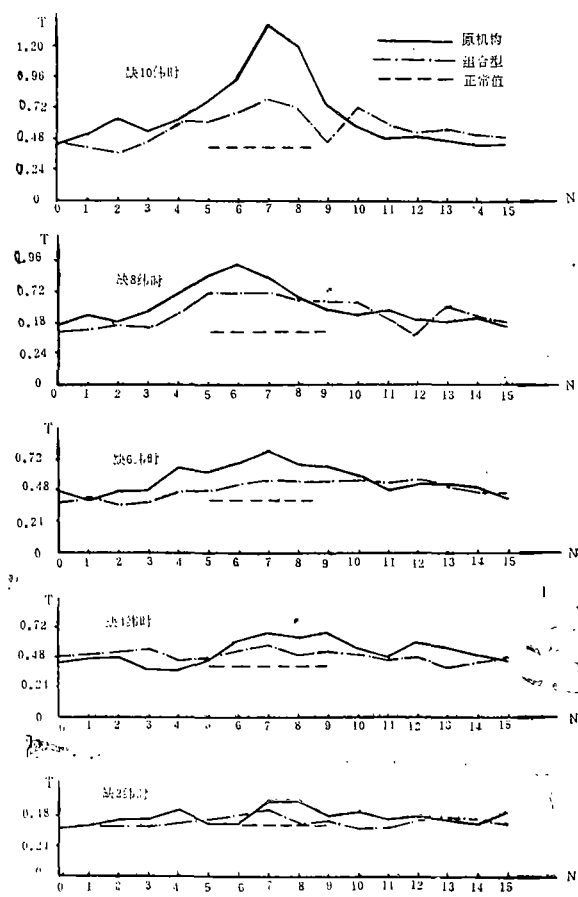


图 6

较, 宜用纬纱间距变化率 $\left(=\frac{\text{纬纱间距变化值}}{\text{正常的纬纱间距}} \times 100\%\right)$ 描述, 表2列出两种弹性系统不同

表2 原机构和组合型在缺纬情况下的纬纱间距变化

正常纬纱 间距 (mm)	缺纬数 (根)	原 机 构			组 合 型		
		最大间距 (mm)	增 加 量 (mm)	变 化 率 (%)	最大间距 (mm)	增 加 量 (mm)	变 化 率 (%)
0.42	2	0.60	0.18	42.9	0.54	0.12	28.6
0.42	4	0.66	0.24	57.1	0.57	0.15	35.7
0.42	6	0.78	0.36	85.7	0.57	0.15	35.7
0.42	8	0.93	0.51	121.0	0.72	0.30	71.4
0.42	10	1.37	0.95	226.0	0.78	0.36	85.7
0.35	2	0.45	0.10	28.6	0.38	0.03	8.6
0.35	4	0.45	0.10	28.6	0.39	0.04	11.4
0.35	6	0.56	0.21	60.0	0.50	0.15	42.9
0.35	8	0.80	0.45	129.0	0.60	0.25	71.4
0.35	10	0.90	0.55	157.0	0.59	0.24	68.6

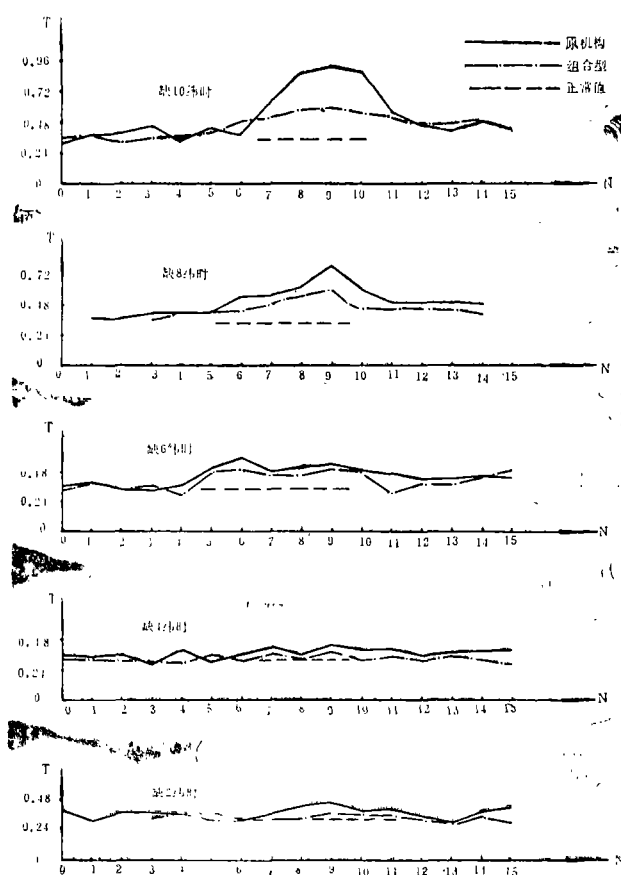


图7

纬密时因缺纬造成的纬纱间距增量(绝对量)和纬纱间距的变化率(相对量)。图8为两种纬密下缺纬根数与纬纱间距变化之间的关系曲线。

从图6、图7、图8和表2可以看出:①缺纬根数相同时,纬稀疏的织物具有较高的纬纱间距变化率,则稀薄织物更易出现纬密不匀;②在纬密60.5根/时,缺2纬的纬纱间距变化率组合型较原机构低0.66倍,缺10纬组合型较原机构低2.6倍;纬密72根/时时,缺2纬的纬纱间距变化率组合型较原机构低3.3倍,缺10纬时低2.3倍,这表明补偿效果在纬密较密时显著;③组合型弹性系统对纬纱间距的补偿可达2纬以上的效果,即歇2纬时使纬纱间距不变化,歇4纬时纬纱间距的变化小于原弹性系统歇2纬的程度。

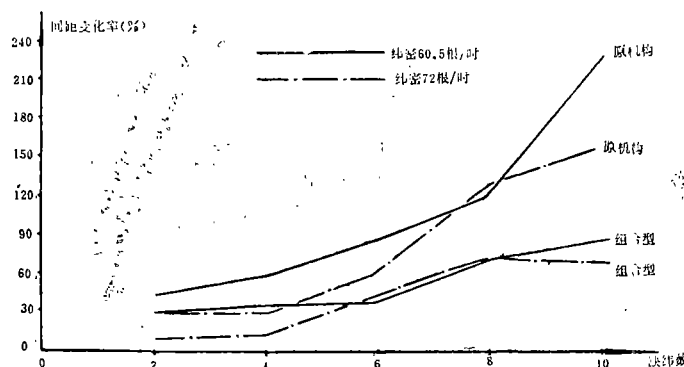


图8

七、结 束 语

形成纬密不匀的原因均由于打纬时间发生变化,为了减小纬密不匀,提高诸机构的工作性能和制造精度、减少织物形成条件的波动和确保钢筘动程恒定是必须的。但是由于织造过程极为复杂,加之纺织材料粘弹性性质使织口位置易于偏移,所以还必须增加补偿装置来抗扰动,阻碍纬纱间距的变化,实现对纬纱间距的补偿。

在现有上机弹性系统中串联合适的弹性元件(拉簧或压簧),是一种简单易行的措施。理论分析和实验结果表明,组合型弹性系统对减少纬密不匀具有明显的效果。

参 考 文 献

- [1] K. Greenwood, W. J. Cowhig. "J. Text, Inst," 1956, 47, T241.

86018

机织物纬密不匀的成因及解决措施《无锡轻工业学院学报》1986年，第5卷，第2期

主题词 机织物；织物结构；研究／纬密不匀；打纬开始时间；织机上机弹性系统

摘要 本文分析了织物纬密不匀的成因，找出其重要原因之一一是打纬开始时间的提前或推迟，认为造成这种变动的原因有两类：第一类是钢筘推动织口的动程的变化；第二类是织口位置的偏移。就解决稀密路横挡在机构方面采取的措施作了研究探讨，结果表明在现有织机的上机弹性系统中串联弹性元件是一种有效的方法。

作者：高卫东 陈怀清 吴震世

86018

THE CAUSE OF IRREGULAR NUMBER OF PICKS AND MEASURES TO
REDUCE IT 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》, Vol.5,
No.2, 1986

SUBJECTWORD start of beating-up elastic system of warp sheet and fabric
in looms Woven fabric, fabric construction, researching/Irregular number of
picks,

ABSTRACT The cause of irregular number of picks is analysed. It is pointed out that the change in the start of beating-up is the main and is brought by either the change in the motion of reed or the change in the position of fell. An attempt has been made to reduce irregular number of picks. It is shown that it is an effective measure to link elastic elements to the elastic system of the warp sheet and fabric in present looms.

Author, Gao Weidong Chen Huaqing Wu Zhenshi