

高速并条机若干问题的剖析

刘国涛 顾乃康

(纺工系)

1 压力棒牵伸问题

70年代以来,并条机上压力棒牵伸有逐渐取代其他牵伸机构型式的发展趋势,最近西德 Zinser 公司的722/2并条机已由720/2五上三下多皮辊式曲线牵伸改为三上三下压力棒式曲线牵伸加导向辊。究其原因主要是多皮辊式曲线牵伸的附加摩擦力界延伸长度较短。第二皮辊直径偏小,转速较快,容易绕花,且在整体组合中二、三皮辊隔距仅有1毫米,绕花后易轧死,导致皮辊变形。南通棉纺织实验工厂曾对 Zinser 720/2 与 Howa FLEMIC—K在同原料同条件下作了对比试验,结果如表1所示。

表1 对比试验结果

机 型	熟 条	平均CV%	max CV%	min CV%	极 差	出条速度 (m/min)
Zinser 720/2		3.72	4.83	3.06	1.32	300
HowaFLEMIC—K		3.21	3.50	2.93	0.57	300

可见,压力棒牵伸具有提高条干水平的优越性,它有可能成为今后一段时期内的发展主流。

1.1 压力棒牵伸的理论分析

众所周知,压力棒的主要特点是能在牵伸区中提供一附加摩擦力界,使该处的须条受到张紧密集,促使纤维变速点前移而且稳定。为了能说明问题,特作如下分析:

为使问题简化,设包围在压力棒上的纤维层近似地为机械学中的传动带模型,由图1知

$$T_2 = T_1 e^{\mu \theta_0}$$

以及

$$T = T_1 e^{\mu \theta}$$

式中

T_1 、 T_2 ——压力棒入、出口处纤维层受到的张力。

T ——压力棒上角 θ 处纤维受到的张力。

θ_0 ——纤维在压力棒上的包围弧。

由图1可得到任一纤维段 ds 的力学方程:

$$dN = T \sin d\theta/2 + (T - dT) \sin d\theta/2$$

由于 $d\theta \rightarrow 0$, 所以 $\sin d\theta/2 \approx d\theta/2$, 且 $dT \sin d\theta/2 \approx dT \cdot d\theta/2 \approx 0$, 从而有:

$$dN = T d\theta = T_1 e^{\mu\theta} d\theta$$

于是, 作用于 ds 段纤维上的压强 P 为:

$$P = dN/l \cdot dS = dN/l \cdot R \cdot d\theta = T_1 e^{\mu\theta} / lR \quad (1)$$

式中:

l ——纤维层宽度。

R ——压力棒曲率半径。

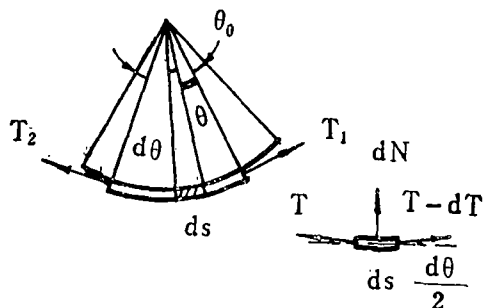


图1 压力棒处纤维的受力

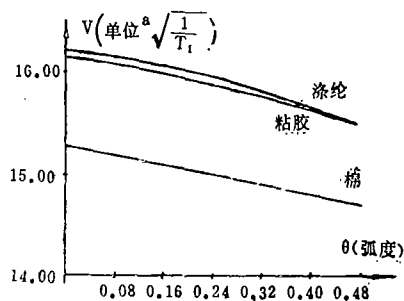


图2a 不同原料的 $V-\theta$ 图

说明: $R = 0.6\text{cm}$, $l = 12\text{cm}$

	a	b	c
棉	5.03	123000	0.40
粘胶	4.75	75900	0.43
涤纶	4.44	33100	0.46

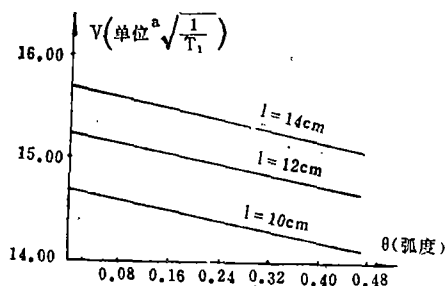


图2b 同原料(棉)不同 R 的 $V-\theta$ 图

说明: $l = 12\text{cm}$

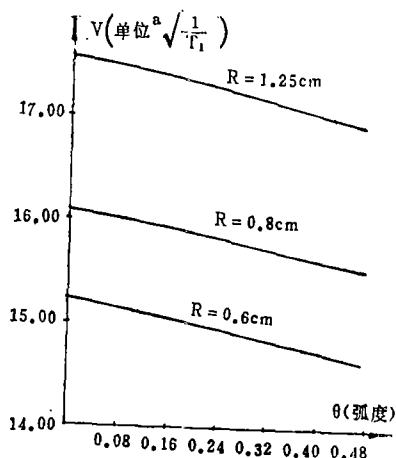


图2c 同原料(棉)不同 l 的 $V-\theta$ 图

说明: $R = 0.6\text{cm}$

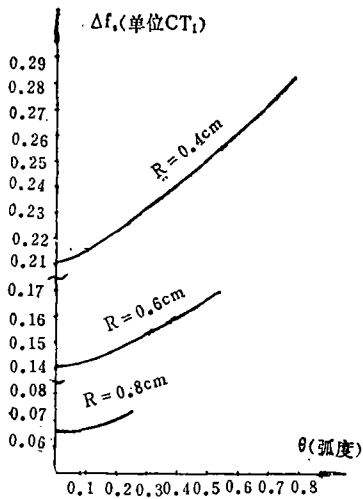


图 3a 同原料(棉)不同 R 的 Δf_s — θ 图
说明: $R\theta = \text{常量}(0.3141592)$

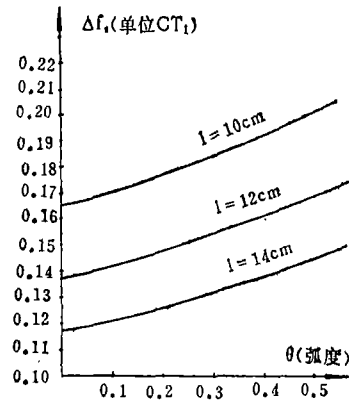


图 3b 同原料(棉)不同 l 的 Δf_s — θ 图
说明: $R = 0.6\text{cm}$

纤维比容 V 与压强 P 的关系为 $PV^a = b^{[1]}$, 即 $V = \sqrt[a]{b/P}$, a 、 b 是实验常数, 与纤维性质有关。将(1)式代入, 得:

$$V = \sqrt[a]{Rlb/T_1 e^{\mu\theta}} = \sqrt[a]{Rlb/T_1} \cdot e^{-\mu\theta/a} \quad (2)$$

为了更直观地看出 V 与纤维性质 (a 、 b 、 μ), 压力棒半径 R , 以及纤维层作用宽度 l 的关系, 在假定 T_1 不变的条件下, 得 V 与各参数间的关系曲线(图2)。

为了进一步说明由压力棒产生的压强 P 对纤维层中纤维的影响, 我们从一束须条中抽引一根纤维时, 该纤维受到的静、动态抽引力^[1]设为:

$$f_s = f_0 + C \cdot P$$

$$f_d = \gamma \cdot f_s$$

其中 f_0 ——经验常数, 表示须条中纤维之间的抱合力。

C ——经验常数, 表示压力影响因素。

γ ——摩擦常数, 由实验知 $\gamma = 2^{[1]}$ 。

f_s 、 f_d ——纤维单位长度上静、动态抽引力。

在牵伸区中如果不设压力棒, 则 $P = 0$, 那么 $f_{s0} = f_0$, 即静态抽引力等于纤维间的抱合力。由式(1)知, 压力棒上角 θ 处纤维受到的静态抽引力应为:

$$f_s = f_0 + c \cdot p = f_0 + C \cdot T_1 e^{\mu\theta} / R \cdot l$$

所以, 使用压力棒后, 纤维在 θ 处的静态抽引力增量 Δf_s 为:

$$\Delta f_s = f_s - f_{s0} = C T_1 e^{\mu\theta} / Rl \quad (3)$$

同理可知, 动态抽引力增量 Δf_d 为:

$$\Delta f_d = 2C \cdot T_1 e^{\mu\theta} / R \cdot l \quad (4)$$

我们将不同的 R 或 l 条件下的 Δf_s — θ 的关系作图(图3), 以便比较。

假定某一纤维在压力棒上的整个包围角为 θ_0 , 则其静、动态抽引力的总增量分别为:

$$\begin{aligned}\Delta F_s &= \int_0^{\theta_0} \Delta f_s ds = \int_0^{\theta_0} CT_1 e^{\mu\theta} / Rl R d\theta \\ &= CT_1 (e^{\mu\theta_0} - 1) / \mu l\end{aligned}\quad (5)$$

$$\Delta F_d = 2CT_1 (e^{\mu\theta_0} - 1) / \mu l \quad (6)$$

由上述分析, 在 T_1 不变条件下可得到如下几点认识:

1.1.1 由式(2)与图2可知, 使用压力棒后可使作用弧上的纤维层密集, 纤维层比容呈自然曲线 $e^{-\mu\theta/a}$ 递减, 亦即密度呈 $e^{\mu\theta/a}$ 增加。密度的增加是缓和的, 没有密度突变区域。此外, 纤维层比容随压力棒曲率半径的增大或随纤维层宽度的增大而增大。由于从压力棒入口到出口纤维层密度呈渐增趋势, 从而使附加摩擦力界强度也是渐增的。

1.1.2 从式(3)、(4)及图3可以看出, 纤维层中纤维单位长度的抽引力, 从压力棒进口到出口呈递增趋势, 也就是说慢速纤维对快速纤维的控制力沿压力棒自进口到出口是递增的, 这样快速纤维对慢速纤维的引导力也渐大, 这有利于伸直纤维, 减少弯钩。

1.1.3 根据牵伸理论, 若要使纤维由慢速运动转变为快速稳定运动, 那么慢速纤维最大静态抽引力必须小于快速纤维动态抽引力。正如式(5)、(6)表明的, 纤维经压力棒后, 产生一抽引力增量(与不设压力棒相比)。如图4所示, x 表示没有压力棒时纤维的平均变速点位置, 在该处, 慢速纤维的最大静态抽引力小于快速纤维的动态抽引力。但设置压力棒后, 由于慢速纤维(主要是指慢速纤维中的浮游纤维)有一静态抽引力增量 ΔF_s , 在 x 处无法满足纤维变速条件。只有继续前进 Δx 后, 该处的快速纤维的动态抽引力才能克服这一增量, 实现纤维变速, 此时 $x' < x$ 。有人^[3]曾用三上四下曲线牵伸与压力棒牵伸作过对比试验, 结果如下:

压力棒型: $x' = 2.7635\text{mm}$

3/4型: (三上四下): $x = 5.0543\text{mm}$

故设置压力棒使纤维变速点前移是有力学依据的。

1.1.4 压力棒对纤维层的控制不同于罗拉钳口, 后者对纤维实现“强握持”, 作用于纤维层上的压强大, 是实现牵伸的必要条件之一。而前者对纤维施以有弹性的控制, 靠纤维绕过压力棒产生压强使纤维层密集, 增加纤维间的抱合力与摩擦力。从式(5)、(6)知, 抽引力与 T_1 成正比, 而 T_1 的大小与后钳口的加压量, 纤维层在中罗拉上的包围弧长以及受控纤维量等因素有关, 如果加压量等因素均不变, T_1 与纤维量多少有关。喂入的纤维量多, T_1 大, 反之则小。由于压力棒的存在, T_1 变化可反映到抽引力增量上。当喂入的纤维量增多时, T_1 增大, 抽引力增量也相应增大, 由上述第(3)点知, 变速点位置将前移, 有使须条中粗块拉细的趋势; 反之, 若喂入的纤维量减少, 则 T_1 也减少, 抽引力增量减弱, 变速点位置将后移, 有减小须条细节的作用。因此, 压力棒的这种弹性微调作用是不可忽视的。

1.2 压力棒在牵伸区中的位置问题

根据苏联学者 А.А. Певин 对压力棒的研究^[2], 为了使纤维能在压力棒上顺利通过, 须满足下式:

$$(N_0/EI)(x-R+l) \geq n_k$$

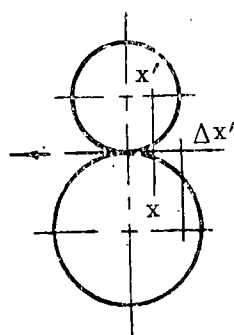


图4 纤维变速点位置

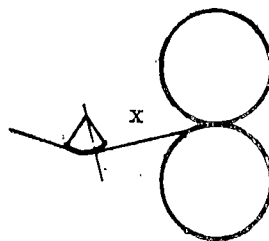


图5 后钳口到压力棒入口距离

即

$$x \geq n_k \cdot l \cdot E / N_o + R - l \quad (7)$$

其中

x ——后钳口到压力棒入口处的距离(图5)

N_o ——纤维层中的纤维数

R ——前区中心距

l ——纤维名义长度

Z ——牵伸倍数

$n_k = b/d$, b ——纤维层宽度, d ——纤维平均直径。

下面用式(7)来说明日本 HARA 公司的 CHERRY D—400 MT 并条机压力棒配置的情况。根据常州五棉的生产工艺是: $N_o = 2.41 \times 10^4 \times n$ 根, 其中 n 是须条的并合数。纤维层宽度 $b = 120\text{mm}$, 纤维平均直径 $d = 12.06\mu\text{m}$, 纤维名义长度 $l = 38\text{mm}$, $n_k = b/d = 120/12.06 \times 10^{-3} = 10 \times 10^3$, 牵伸倍数 $z = 5.516$, 前区中心距 $R = 43\text{mm}$, 代入式(7), 得:

当 $n = 8$ 时

$$x \geq 10 \times 10^3 \times 38 \times 5.516 / 2.41 \times 10^4 \times 8 + 43 - 38 = 15.9\text{mm}$$

当 $n = 6$ 时

$$x \geq 10 \times 10^3 \times 38 \times 5.516 / 2.41 \times 10^4 \times 6 + 43 - 38 = 19.5\text{mm}$$

实际工艺配置 x 为 19.75mm , 由于该值大于 15.9mm 与 19.5mm , 所以满足了配置要求。实践也证明, 常州五棉 D—400MT 并条机运转至今, 一直未发生过因压力棒而引起粗块等不正常现象。

当然, x 也不能过大, 必须使大多数纤维后部变速最剧烈的位置处于由压力棒而形成的摩擦力界控制范围以内。因为在该区域中, 快慢纤维发生滑移会造成纤维层松散, 纤维间的抱合力减弱, 特别是牵伸高速化后, 这种现象更为严重。设置压力棒减弱了因纤维分离而造成的纤维层膨松, 防止纤维散失是可能的。为此纤维层出中罗拉与进入压力棒间的长度不能过大, 要满足上述要求。从并条机压力棒机构来看, 尽管压力棒对纤维层产生的压强与罗拉钳口处的压强相比小得多, 但只要压力棒位置设置恰当即可获得较满意的结果。

2 加压方式的探讨

目前并条机的加压机构通常有弹簧加压与气动加压两种。下面就两种加压形成的钳口压力平稳性以及皮辊直径变动时,对加压量的影响作一些讨论。

2.1 罗拉钳口压力平稳性分析

气动加压是由充以压缩空气的气囊作用于压力板,经一套杠杆机构分配到各皮辊的两端而产生压力,如图6所示(QXF-2气加压机构为例),当皮辊回转产生振动时,气囊有如弹簧一样起吸振作用,故气动加压可视为弹性加压的一种型式,因此,可建立如图7所示的模型。

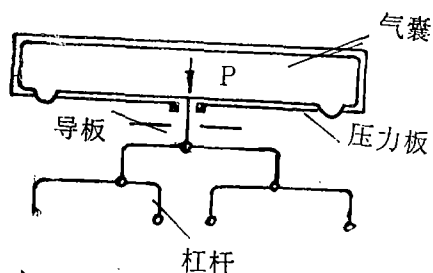


图6 QXF-2 气动加压机构简图

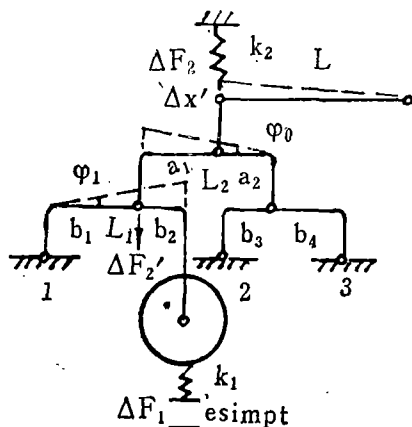


图7 气动加压简化模型

设 e 是皮辊的偏心距。 p 是皮辊的角速度, k_1 、 k_2 分别是皮辊与气囊的弹性系数。 m_p 是皮辊的质量。 J 是皮辊的转动惯量。 a_1 、 a_2 、 b_1 和 b_2 是图中所示杠杆的长度,其中 $l_1 = b_1 + b_2$ (即 L_1 杆的长度), $l_2 = a_1 + a_2$ (即 L_2 杆的长度)。为简化起见,我们假定图7中1、2、3处无皮辊。

由于皮辊偏心产生振动 $e \sin pt$,设皮辊变形波动为 $\Delta x = l_1 \varphi_1$, Δx 经杠杆机构传到 L 杆的端点时,相应的波动量 $\Delta x'$ 为:

$$\Delta x' = a_2 \varphi_2 = a_2 b_1 \varphi_1 / l_2$$

所以皮辊钳口处的压力波动 ΔF_1 以及气囊的压力波动 ΔF_2 为:

$$\Delta F_1 = k_1 (l_1 \varphi_1 - e \sin pt) \quad (8)$$

$$\Delta F_2 = k_2 \cdot \Delta x' = k_2 a_2 b_1 \varphi_1 / l_2 \quad (9)$$

ΔF_2 经杠杆的传递,分配至 L_1 杆的 ΔF_2° 为:

$$\Delta F_2^\circ = a_2 / l_2 \times k_2 a_2 b_1 \varphi_1 / l_2 = k_2 a_2^2 b_1 \varphi_1 / l_2^2 \quad (10)$$

以杆 L_1 为研究对象,建立振动方程^[4]:

$$J \varphi_1'' = -\Delta F_1 l_1 - \Delta F_2^\circ b_1$$

将式(8)(9)代入上式,经整理后:

$$\varphi_1'' + [(k_1 l_1^2 + k_2 a_2^2 b_1^2 / l_2^2) / J] \varphi_1$$

$$= k_1 e l_1 \sin pt / J \quad (11)$$

其中设

$$\omega = \sqrt{(k_1 l_1^2 + k_2 a_2^2 b_1^2 / l_2^2) / J} \quad (12)$$

假定方程(11)的特解为 $\varphi_1 = B \sin pt$, 得

$$\varphi_1'' = -B p^2 \sin pt \quad (13)$$

代入式(11), 得到

$$B = k_1 e l_1 / J(\omega^2 - p^2) \quad (14)$$

将式(14)代入(8)式, 得 ΔF_1 的幅值为:

$$A_{\Delta F_1} = |k_1 l_1^2 / J(\omega^2 - p^2) - 1| k_1 e \quad (15)$$

为了能与弹簧加压作比较, 我们进一步导出其皮辊钳口压力波动 $\Delta F_1'$ 的值。建立如图8的模型, 设 k_2' 为弹簧弹性系数。当钳口发生波动 x 时, $\Delta F_1'$ 以及弹簧的压力波动 $\Delta F_2'$ 为:

$$\Delta F_1' = k_1(e - x \sin pt) \quad (16)$$

$$\Delta F_2' = k_2' x \quad (17)$$

建立振动方程^[4]:

$$m_p x'' = -\Delta F_1' - \Delta F_2'$$

经整理后得:

$$x'' + (k_1 + k_2')x / m_p = k_1 e \sin pt / m_p \quad (18)$$

其中设

$$\omega' = \sqrt{(k_1 + k_2') / m_p} \quad (19)$$

设方程(18)的特解为:

$x = B' \sin pt$, 求导得:

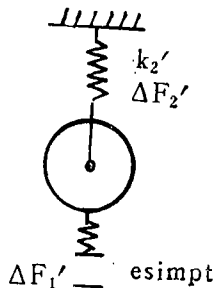


图8 弹簧加压简化模型

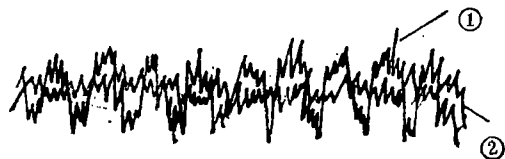


图9 压力波动曲线

图线①弹簧加压罗拉钳口压力波动的曲线;

图线②气动加压罗拉钳口压力波动的曲线

$$x'' = -B'p^2 \sin pt$$

代入式(18), 求得

$$B' = k_1 e / m_p (\omega^2 - p^2) \quad (20)$$

代入式(16)得 $\Delta F_1'$ 的幅值 $A_{\Delta F_1'}$

$$A_{\Delta F_1'} = |k_1 / m_p (\omega'^2 - p^2) - 1| k_1 e \quad (21)$$

由式(15)与(21)知, $A_{\Delta F_1}$ 与 $A_{\Delta F_1'}$ 分别取决于系数 A 与 A' :

$$A = |k_1 l_1^2 / J (\omega^2 - p^2) - 1| \quad (22)$$

$$A' = |k_1 / m_p (\omega'^2 - p^2) - 1| \quad (23)$$

下面以 A272 并条机为例, 说明 A 与 A' 的大小。A272 并条机前皮辊 $\phi 38\text{mm}$, 出条速度 $V = 2.26\text{m/s}$, 即 $p = v/\gamma = 118.95$ 弧/秒, 皮辊 $k_1 = 7402.75 \times 10^3 \text{N/m}$, 皮辊 $m_p = 1.1398\text{kg}$, 转动惯量 $J = 411.47 \text{kgmm}^2$, A272 弹簧加压采用两根弹簧并联使用 $k_2' = 35.35 \times 10^3 \text{N/m}$, A272 气动加压气囊的弹性系数 $k_2 = 13.23 \times 10^3 \text{N/m}$, 杠杆机构的杠杆比 $b_1 : b_2 = 20 : 12$, $b_3 : b_4 = 22 : 30$, $a_1 : a_2 = 52 : 32$, 且 $l_1 = 73\text{mm}$ [5][6], 将这些数据代入式(12)(19)(22)(23), 得:

$$A = 0.0000546$$

$$A' = 0.0003915$$

可见 $A < A_1$, 即采用气动加压后, 钳口作用力的波动将有一定程度的减弱。有人曾对两种加压进行实测(图9), 结果与上述分析是一致的。

此外, 还应注意, 在弹簧加压中, 如钳口波动 Δx , 那么弹簧也会产生 Δx 的变形, 这样通过弹簧摇架传给机架的振动就为 Δx , 而在气动加压中, 由于杠杆的作用, 当钳口波动 Δx 时仅使气囊产生 $0.238\Delta x$ (对 QXF-2 而言) 的变形, 所以传给机架的振动就减弱了。

2.2 皮辊直径变化引起加压量变动的分析

在弹簧加压中, 如果皮辊半径变动 Δ (如绕花后直径增大), 增量 Δ 将直接使加压弹簧产生 Δ 的变形, 导致罗拉钳口作用力增加 $\Delta F = \Delta \cdot k_2'$, 一般地 k_2' 较大, 故钳口压力对 Δ 十分敏感, 那么 Δ 对气动加压有何影响呢? 气动加压的基本原理告诉我们, 气动加压总压力 $F_{\text{总}}$ 为:

$$F_{\text{总}} = P \times A_{\text{效}} \quad (24)$$

其中 P ——气囊作用于压力板的压强。

$A_{\text{效}}$ ——有效面积。

$A_{\text{效}}$ 一般不受压力板上下波动的影响, 如 QXF-2 压力板在 $-2 \sim 4\text{mm}$ 内波动时, $A_{\text{效}}$ 不变。当罗拉半径变动 Δ 时, 经图6的杠杆作用使压力板向上波动 Δy , 据气体方程 $PV = \text{常数}$, 就 QXF-2 而言, $V = \text{长} \times \text{宽} \times \text{高} = 255\text{mm} \times 30\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。

$$\therefore P \times 255 \times 30 \times 30 = P' \times 255 \times 30 \times (30 - \Delta y)$$

得

$$P' = 30p / (30 - \Delta y) \quad (25)$$

代入式(24)得 $F_{总}$ 的增量 $\Delta F_{总}$

$$\Delta F_{总} = P' \cdot A_{效} - PA_{效} = \Delta y \cdot PA_{效} / (30 - \Delta y)$$

QXF-2的 $P = 1.8 \text{ kg/cm}^2$, $A_{效} = 52 \text{ cm}^2$, 杠杆比 $b_1 : (b_1 + b_2) = 20 : 32$, $a_2 : (a_1 + a_2) = 32 : 84$, $\Delta F_{总}$ 经杠杆作用, 在前罗拉前皮辊处产生的压力变动 ΔF 为:

$$\begin{aligned} \Delta F &= b_1 / (b_1 + b_2) \times a_2 / (a_1 + a_2) \times \Delta y / (30 - \Delta y) \times PA_{效} \\ &= 20 / 32 \times 32 / 84 \times \Delta y / (30 - \Delta y) \times 52 \times 1.8 \end{aligned} \quad (26)$$

为能比较说明, 我们假定由于皮辊直径的增加, 在前钳口产生的压力增量 $\Delta F = 1.8 \text{ kg}$, 对A272弹簧加压来说, $k_2' = 3.6 \text{ kg/mm}$, 由式 $\Delta F = \Delta \cdot k_2'$ 知: $\Delta = 0.5 \text{ mm}$, 即皮辊半径变动 0.5 mm , 就会引起钳口压力增加 1.8 kg 。对气动加压来说, 由式(26)得:

$$30 / 32 \times 32 / 84 \times \Delta y / (30 - \Delta y) \times 52 \times 1.8 = 1.8 (\text{kg})$$

解之得:

$$\Delta y = 2.241992 \text{ mm} \quad (\Delta y \text{ 处于 } -2 \sim 4 \text{ mm 内})$$

那么经杠杆机构转换成半径增量, $84 / 32 \times 32 / 20 \times \Delta x' = 9.42 \text{ mm}$, 即半径变动 9.42 mm , 才使钳口压力增加 1.8 kg 。

从以上分析可以得到:

2.2.1 皮辊绕花后, 直径有一增量 Δ , 弹簧加压对 Δ 很敏感, 而气动加压经一套杠杆机构的缩小传递到压力板上仅有微小波动, 钳口压力几乎不变, 故后者不易损坏皮辊。

2.2.2 采用气动加压后, 皮辊直径按工艺要求改变时, 对加压量的影响不大, 可不调节气囊内的气压。既扩大了并条机皮辊直径的使用范围, 也减少了日常调节。而弹簧加压时, 只要直径发生变动, 就得调节弹簧加压量, 工作量大, 且皮辊直径的加大受到弹簧的调节范围的限制, 适应性较差。

3 集束问题

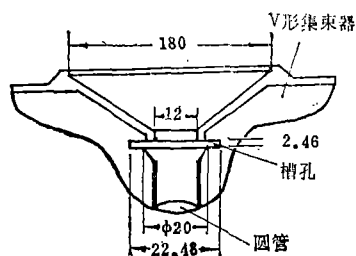


图 10a CHERRY集束器剖面图

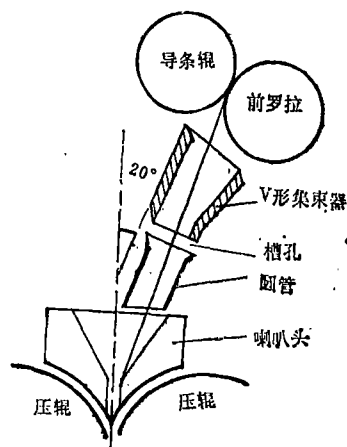


图 10b CHERRY集束器位置图

人们对近来进口的并条机集束机构的分析中,发现了一系列规律,如在集束过程中避免了纤维网与空气过多接触,减少了空气对纤维层的扰动,以及输出的纤维层至喇叭头的运动轨迹呈直线化,尽量避免采用弧形导管等。下面通过对 CHERRY 集束器的分析,说明集束器的合理结构,将会减少喇叭头堵塞现象这一问题。

图10是 CHERRY V 形集束器的剖面图。该集束器可视为由两部分组成,上部为 V 形集束器,出口处为正方形(边长12mm),下部为一圆管(直径为 $\phi 12$,中间开有一槽孔。纤维层由进口到出口,其中所含空气的静压是增加的,有可能高于外界大气压,原因有二:

3.1 由纤维层体积收缩引起的 纤维由前罗拉输出进入 V 形集束器逐渐被收拢成条。一般可假设出入集束器的纤维层各截面上的纤维数量是相等的,至于从进口到出口,纤维层实际截面积不等,是由于各处的膨松性不同即各处所含有的空气量不同。从理论上讲,集束器在收拢纤维层时,最好能及时地排出纤维层中多余的空气,以保证处于运动中的纤维层的气压为常量,防止集束器输条受阻或产生涌花。为说明问题,引进纤维层单位时间横截面积收缩率 δ 这一概念。设图11是 V 形集束器内纤维层的模型, S_0 是入口处纤维层的截面积, S 是出口处的截面积, d 是 V 形集束器的集束距离, V 是出条速度,那么

$$\delta = S/S_0/t = S/S_0/d/V = V/d \cdot S/S_0 \quad (27)$$

δ 越大,说明纤维层截面收缩愈烈,纤维层排气时间越短,易造成排气不彻底而导致在纤维层收缩时气压升高。

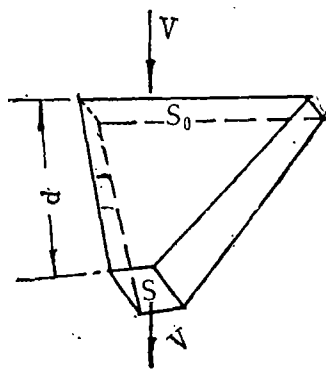


图 11 V 形集束器内纤维层模型

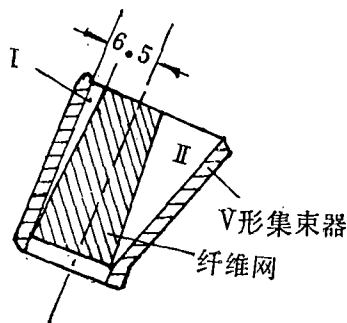


图 12

对于 CHERRY 集束器来讲,由于①为了避免气流对纤维层的影响,V形集束器呈封闭状,封闭空间有限,造成纤维层排气不利。②为了达到迅速收拢纤维层的目的, d 设计得较短,且出条速度较高,由式(27)知, δ 值过大,会引起纤维层来不及排气就被集束。所以,V形集束器出口处须条中空气静压会高于外界气压。

3.2 受纤维层高速运动带入气流的影响 纤维层附面层带入气流对 V 形集束器出口静压的影响主要是指图12中 I 部位。通过实际观察与测量,膨松的纤维在进口处与 I 处的内壁并不相碰,但距离很小,可以假定该处的空气附面层的速度与纤维层速度一致。气流在运动中受到内壁阻碍,但由于该处空间狭窄,气流无法排出,积聚到一定压力后,便挤入纤维层中,使 V 形集束器出口处空气静压增加。

如果把V形集束器输出的须条直接喂入喇叭头,那么就会发现,或者使须条“膨胀”而造成大量涌头,或者居于喇叭头中的须条由于静压较大,而与喇叭头内壁摩擦加剧,这不仅破坏条干,甚至会堵喇叭头,因此让须条在进入喇叭头之前,预先“减压”是十分必要的。故VCHERRY集束器在其导条管偏上部位处开一槽孔。当须条经过槽孔时,使空气减压,然后在常压下进入下部的圆形导条管输向喇叭头。可见,CHERRY集束器的槽孔相当于一个减压调节阀门,对避免须条在喇叭头处涌花是有效的,这一技术值得借鉴。

4 结 语

4.1 现代高速并条机似以压力棒曲线牵伸型式为佳。压力棒的作用原理分析表明,其具有增强与扩展附加摩擦力界的功能,能有效地控制并伸直纤维。但固定式压力棒表面的积花难以根除,它是发生突发性纱疵的根源之一。目前有采用回转型压力棒和将压力棒装于垂直式牵伸部位的趋势(如立达的 D_1 和法国ER—700型并条机)。

4.2 在对弹簧与气动加压的分析表明,后者罗拉钳口的压力波动小于前者,且使用气动加压后为扩大皮辊直径的使用范围创造了条件。

4.3 在集束机构中,集束器的结构对于确保纤维层顺利成条起重要作用。合理的结构与气压,对减少喇叭头涌花提高运转效率具有十分重要的作用。

参 考 文 献

- [1] 皮圈牵伸的研究. 国外纺织技术, 1979. 1: 10~11
- [2] 带固定控制机件牵伸区中纤维运动条件的研究. 国外纺织技术(纺织分册), 1984, 5: 12
- [3] 压力棒牵伸机构的机理分析. 棉纺织技术, 1985, 5: 4
- [4] 工程力学. 纺织工业出版社. 1979年3月版, 491~496
- [5] 气体加压在棉纺工程中的应用. 纺织学报, 1983, 3: 25
- [6] A 272型并条机气压摇架加压机构. 棉纺织技术, 1981, 9: 47

A880219

碘化汞络合物冷原子荧光吸收光谱分析间接测定碘《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 间接测定碘;冷原子汞原子吸收光谱;碘化络合物

摘要 研究了在高酸度时碘化汞络合物(HgIn , $n=1,2,3,4$)对汞吸收强度的抑制,用冷原子汞原子吸收光谱间接测定碘的方法。本方法的特征含量(相当于 0.0044 吸光度)和检测限分别为 1.1×10^{-8} 和 5×10^{-8} 克碘。碘量在 $0.05-0.20$ 微克范围内,对汞吸收光度的降低成线性。研究了某些贵金属和其它卤素对测定碘的干扰。用此方法成功地测定了美国国家标准局(NBS)标准参考物质铜纤维和柠檬叶,以及挪威鱼肝油中的碘含量。

作者:孙福生

A880211

高速并条机若干问题剖析《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 并条机;压力棒;集束器;摩擦力界;曲线牵伸;空气加压;弹簧加压

摘要 本文就压力棒牵伸的特点作了分析。并以CHERRY-400MT并条机为例,说明压力棒在主牵伸区中的合理位置。还从振动概念出发,分析了空气加压与弹簧加压的罗拉钳口压力稳定性问题。通过计算表明,空气加压能扩大皮辊直径的使用范围。此外,对CHERRY并条机集束器的结构作了初步探讨。

作者:刘国涛 顾乃森

A880210

二元混合表面活性剂在固液界面上的协同效应《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 协同效应;表面活性剂;固液界面

摘要 本文介绍了以非离子(AEO₉, AEO₃, TX10)和阴离子($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}$)表面活性剂组成的二元混合物,在固液界面上存在着十分活跃的增效作用。在 γ_{LV} 为 0.04 牛/米时, $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}-\text{AEO}_9$ 二元混合物在Teflon表面上的粘附自由能,在很宽的区域内呈现稳定的增效作用。与气液界面的协同效应对比,二元混合物在固液界面上的增效作用出现更为频繁而且形式多样。这对润湿剂工业配方提供了依据。

作者:沈京富 袁学易

A880212

最优化原理在实验数据的回归分析和绘图中的应用《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

关键词 最优化原理;回归分析;最小二乘法;Powell方法

摘要 本文介绍了最优化原理在实验数据的回归分析和绘图中的应用。根据最小二乘法原理和Powell方向加速使用了微机绘图系统,对一元线性回归、多项式回归和多元无约束极值问题进行了定量计算和曲线拟合,提高了作图法处理实验数据的准确性。

作者:蔡 鲲

AN INDIRECT DETERMINATION OF IODINE BY USING $HgIn$ COMPLEXES AND GOLD VAPOUR ATOMIC ABSORPTION ANALYSIS OF MERCURY *Journal of the Wuxi Institute of Light Industry* Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

An indirect method of determination of iodine by using the formation of iodine mercury complexes ($HgIn$, $n=1,2,3,4$) and cold vapour atomic absorption analysis of mercury is studied. The characteristic content (equal 0.0044 absorbance) and the detection limit of the method are 1.1×10^{-8} and $5 \times 10^{-8} g$ iodine respectively. The decrease of absorbance of mercury is linear in the iodine content range 0.05-0.20 mg. The effects of some noble metal and other halogens are studied. This method is applied successfully to the determination of iodine content of oyster tissue and lemon leaves.

SUBJECTWORDS

indirect determination of iodine; iodine-mercury complexes

Author: Sun Fusheng; Kasre Jialshan

A880211

ANALYSES OF SOME PROBLEMS OF HIGH SPEED DRAWFRAME *Journal of the Wuxi Institute of Light Industry* Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper analyses the features of the press-bar drafting system in theory and, taking CHERRY D-400MT drawing frame for example, illustrates the suitable position of the press-bar in the main drafting zone. This paper also studies the stability of roller nip pressure under air-weighting and spring-weighting in the light of the concept of vibration and according to accounting, makes clear that the diameter of top leather roller can be extended by air-weighting. Finally, the construct of collector is investigated.

SUBJECTWORDS

drawing frame; press-bar; collector; friction field

Author: Liu Guotao; Gu Weikang

SYNERGISM IN BINARY MIXTURE OF SURFACTANTS AT THE LIQUID/SOLID INTERFACE *Journal of the Wuxi Institute of Light Industry* Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

The binary mixture of surfactants, composed of anionic and nonionics, demonstrated a very active synergism at the Liquid/Solid interface, and the chosen solid phases were the Teflon and Paraffin. It was found that, when $r(1v)$ was 0.84 meqton/m, the free enthalpy of absorption of AEO(9)---C(12) H(25) SO₆. 3) Na mixture showed a steady synergism in a wide region at the Teflon plate. Compared with Liquid/Air interface, the different kinds of synergism of the binary mixture of surfactants at Liquid/Solid interface appeared and had many different patterns. In these mixtures, the synergic effect of the nonionic was the major factor.

SUBJECTWORDS

synergism; surfactants; liquid/solid interface

Author: Shen Jingfu; Yuan Xueyi

A880212

THE APPLICATION OF OPTIMIZATION PRINCIPLE IN REGRESSION ANALYSIS OF EXPERIMENT DATA AND PLOTTING *Journal of the Wuxi Institute of Light Industry* Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper introduces the application of optimization principle in the regression analysis of experiment data and plotting. One-place linear regression, multinomial regression and multidimensional non-binding extreme value problems have been calculated and from least square method, "Powell" method and microcomputer. Therefore the accuracy of treating experiment data on plotting is improved.

SUBJECTWORDS

optimization principle; regression analysis; least square method

Author: Cai Kun