

牛仔布织造工艺特性分析

马晓锋 张平国

(西北纺织工学院)

【摘要】 本文利用动态测试手段得到的数据,重点从打纬,开口和送经等方面分析了牛仔布织造工艺特性;本文所得的几点结论对牛仔布的生产 and 更好的利用引进织机有一定的启示。

一、牛仔布产品概论

牛仔布(又称劳动布)服装在世界范围内,特别是在欧美市场上持续风行,经久不衰,并进一步向时装化发展,深得广大消费者喜爱。这为牛仔布面料开发和生产提供了原动力,给织物生产厂家带来了机遇,从而促使牛仔布面料种类日益繁多。牛仔布织物的基本组织为 $1/1$ 右斜, $2/1$ 破斜或 $2/2$ 斜纹,近年来又采用山形斜纹,经向条格组织,绉组织 $2/1$ 斜纹和 $1/1$ 斜纹联合组织, $2/1$ 斜纹和平纹联合组织及复杂花纹组织。牛仔布重量范围为 $3.5\sim 16.5\text{oz/yd}^2$,传统牛仔布重量为 14.5oz/yd^2 ,其规格为 $100\times 100\text{tex}$, 246×165 根/10cm。 $3.5\sim 12\text{oz/yd}^2$ 的牛仔布用作短外套,衬衫,运动服和茄克等服装, $11\sim 16.5\text{oz/yd}^2$ 牛仔布适用作裤子和外衣其中裤子面料常为 $13\sim 15\text{oz/yd}^2$ 。

牛仔布的染色和后整理也有新的突破和发展,颜色由传统的深靛蓝发展到各种深浅的蓝色,浅灰色,咖啡色,蓝中显黄色及其它色彩,或在靛蓝布料上引入多色印花,形成印花牛仔布。黑色牛仔布在欧州市场广泛流行,弹性牛仔服装更能显示出个人的优美体形,亦深受欢迎。石磨整理,化学助剂整理等手段为牛仔布赋予了特殊风格。

世界市场上,各种不同规格的牛仔布在 $14\sim 16.5\text{oz/yd}^2$ 的织物占80%以上,不同织

机生产的牛仔布占世界产量的比例^[1],片梭织机为68%,适织小于 16.25oz/yd^2 ;有梭织机为17%,适织中厚重型;剑杆织机为11%,适织中厚重型;喷气织机为4%,适织小于 12oz/yd^2 。

我国牛仔布生产近年来发展很快,中高档牛仔布绝大部分出口,已成为出口创汇的主要途径。国内的牛仔布生产主要采用剑杆织机,也用到了片梭织机和有梭织机。

二、牛仔布织造工艺特性测试手段

为了确保织机高效低耗地以最佳状态织造,就必须对织造工艺进行分析和研究。分析工作必须借助于精确的现代化测试手段对织机的多种动态信号进行测试。计算机数据采集系统可以精确的测量织机的各种动态工艺参数,是一种理想的测试系统。测量系统的框图如下:

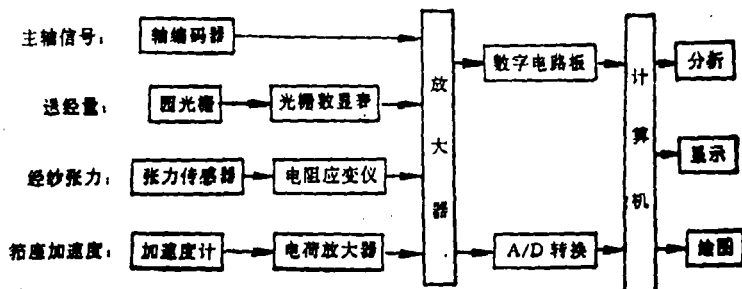


图1 测量系统框图

三、打纬工艺特性分析

织机打纬机构的工艺性能对织物的质量和织机使用寿命有着至关重要的影响,特别是在织制厚重型牛仔布时,这一点更是不容忽视,

打纬机构的最佳适织范围是整个织机可织范围的核心内容。

筘座加速度动态曲线，是反映打纬工艺特性最重要的一个指标。作为织造牛仔布的主要机种，剑杆织机和片梭织机广泛地采用了共轭凸轮打纬机构，使织机适应高速，筘座有很长的绝对静止时间，为引纬提供了良好的条件。通过共轭凸轮采用了分段组合法设计加速度曲线，其静态曲线见图2。筘座位移的初始位置，设定为远离织口的后极限位置，由后极限位置向织口的运动过程为进程，由织口摆向后极限位置为回程。图3为测得的某剑杆织机打纬机构的动态加速度曲线。

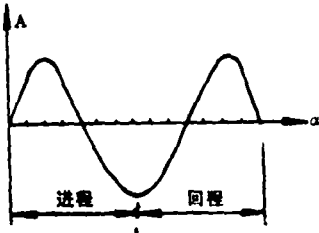


图2 共轭凸轮打纬机构静态加速度曲线

由图3可知，在动态情况下，打纬过程中加速度曲线上产生了许多波动，中型产品的波动幅值

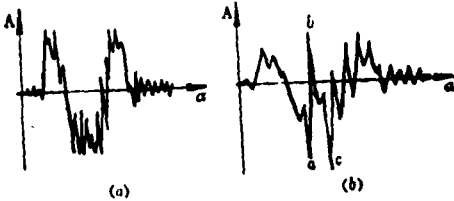


图3 共轭凸轮打纬机构动态加速度曲线 (a) 产品A(中型产品) (b) 产品B(厚重型产品)

小，其动态曲线的整体形状和静态曲线相类似。重型产品的波动幅值很大，突破零线跃升为一个正值波峰。打纬力矩 M_u 由下式计算：

$$M_u = J \cdot \epsilon = J \cdot A / L \quad (1)$$

式中： J 为筘座及其组件对摇轴的转动惯量； ϵ 为筘座摆动的角加速度； A 为筘座在织口处的加速度； L 为摇轴中心至织口的距离。

打纬阻力矩 M_r 计算公式为：

$$M_r = RL$$

式中： R 为打纬阻力。

如图4(a)所示，在打纬过程中，当筘座

加速度 $A < 0$ 的时，惯性力 P 正比于打纬力矩 M_u ，即随 A 的幅值而增加，它的作用方向和 A 相反，此时惯性力和打纬阻力 R 方向相反，表现为惯性打纬力。当 $A \geq 0$ 时，惯性力 P 和打纬阻力 R 方向相同，完全丧失打纬能力，称之为非惯性打纬，见图

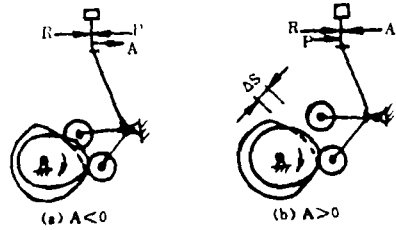


图4 钢筘在织口处受力 4(b)。

由图3可知，在产品A的打纬全过程中 $A < 0$ 始终成立，钢筘接近织口时，因打纬阻力的增加使加速度上下波动，导致打纬力随之波动，但打纬力始终将使纬纱移向织口，这说明打纬机构对产品A具有良好的工艺性能。

对于产品B，钢筘在织口遇到强烈的碰击，使 A 值由负值跃为正值，而且正负脉冲波动的幅值数量相当可观，此时打纬工艺性能表现出以下几个特征：

(1) 纬纱不是靠惯性力打紧，而且由钢筘的位移推入，纬纱仍能勉强达到织口。

(2) 打纬力幅值很大，且短时间内改变作用方向，使织口产生剧烈波动，不利于织物的形成。

(3) 打纬引起的经纱张力高频分量增加，给送经调节带来不利影响。

(4) 钢筘变形增加。

(5) 在 a 点， A 取得负向最大值，惯性力 P 和打纬阻力 R 方向相反，打纬力达到最大。极短的一瞬间， A 值由 a 点变到 b 点取得正向最大值，惯性力 P 和打纬阻力 R 方向一致，共同作用于钢筘上，使筘座回转，导致副凸轮和其转子产生一个间隙 ΔS ，见图4(b)。随着打纬结束 A 很快恢复到负向峰值 C 点，打纬阻力几乎消失，惯性力 P 达到最大，指向织口，它推动筘座绕支点逆时针转动，使副凸轮转子克服间隙 ΔS 而敲击于付凸轮上，同时使主凸轮和其转子脱离，产生同样的间隙 ΔS ，副凸轮

和其转子撞击的反作用力又使主凸轮转子克服 ΔS 的间隙撞击主凸轮, 进而在箱座回程中引起一系列这样的撞击。长此以往, 共轭凸轮表面将因敲击而损坏, 从而造成昂贵设备的巨大破坏。

(6) 因为特征(1)和工厂普遍不重视箱座动态加速度测量, 使特征(5)难以在早期直观反应出来, 因而常会导致厂家在不知不觉中铸成大错。

因此可以得出结论, 该打纬机构对产品 B 是不适应的。可见根据产品选好机型, 或根据设备能力织造适应的品种是非常重要的, 一切只顾一时的经济利益拼耗设备的短期行为是极不可取的。

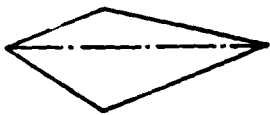


图 5 梭口形式

箱座加速度正负突变对于连杆打纬机构的破坏和共轭凸轮打纬机构有着类似的原理

的破坏和共轭凸轮打纬机构有着类似的原理

四、开口工艺分析

对于牛仔布的织造, 为了改善打纬条件和取得经面效应风格, 可在吊综高度和梭口形式上有意造成一定的上下层经纱张力差, 但一定要防止过大的经纱张力造成大量的断头, 下面的工艺实例值得借鉴。

某厂在用剑杆织机制制厚重²—₁牛仔布时, 采用的梭口形式见图 5, 对应动态经纱张力曲线见图 6, 开口时造成下层经纱张力过大, 经纱断头大量产生, 效率下降。这时应当减小下层经纱开口时的伸长, 降低下层经纱张力。研究表明, 经纱张力幅值应控制在经纱平均断裂强度 25% 以下, 将会有效地降低经纱断头。

五、送经工艺特性

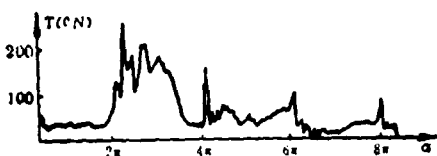


图 6 经纱动态张力

通常牛仔布在大张力条件下织造的, 容易对送经机构调节造成不良影响, 特别是调节不够灵敏的机械式送经机构, 容易产生送经量波动, 图 7 为某剑杆织机的动态送经量测量测试曲线, 图中水平线为每织造循环所需的送经量。由图可知, 小张力下织造轻薄产品时送经量波动小, 而厚重牛仔布织造时送经量波动较大, 这对织造性能有一定的影响。

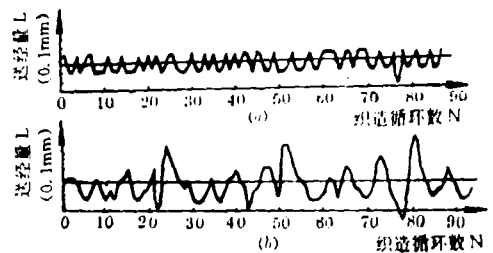


图 7 送经量曲线

(a) 轻薄产品; (b) 厚重牛仔布

对于厚重牛仔布产品, 最好采用双后梁织造, 大的经纱张力由二个梁分担, 且可在一定程度上衰减经纱张力对织轴正常传动的影晌, 降低送经波动。后梁的位置适当向机前移动可以降低打纬时织口的游动, 有利于打紧纬纱, 可在同等织造张力条件下, 使织机的可织纬密有所提高^[3]。

六、结 论

1. 对于厚重型的牛仔布, 织造难度较大, 织造工艺应该围绕着能够打紧纬纱的主要矛盾而设计。

2. 对某一特定产品, 织机是否有足够的打纬能力可从箱座的动态加速曲线上反映出来。

3. 箱座动态加速度曲线在打纬过程出现正值脉冲这一现象表明织机处于超载状态下运行, 长此以往, 会对昂贵的织机造成巨大的损坏。

参 考 资 料

[1] 《苏尔寿, 鲁蒂厂长讲座讲义》第二册, 1990 年。

[2] 《棉纺织技术》，1988，第 8 期。

[3] 马晓峰，〈“GA731-190 型挠性剑杆织机送

经机构的研究和改进”项目的科研工作报
告〉，西北纺织工学院，1992。