

# 我国丝织机技术改造和措施探讨

程 起 时

(浙江丝绸工学院)

## 一、概 况

自1895年Northrop发明自动换纤织机以来,这种织机保持了其经济上的优越性约50年,在1950年Sulzer应用Rossman的投射引纬原理制造了样机以后的30年中,各种无梭织机发展迅速。到1970年无梭织机的技术发展到一个高峰,引纬速度突破每分钟千米,多相织机达到2500米,并有进一步发展的潜力<sup>[1]</sup>。

与无梭织机发展的同时,有梭织机在品种适应性强、改机简便、造价低、收益快等方面仍处于优越地位,因而继续占有相对的多数。可以预言,在发展中国家,特别是在丝织工业中,在相当长的时期内有梭织机仍然是丝织机的主要机型。

回顾我国丝织机设备更新改造的过程可见,影响较大的是50年代杭丝联引进的一批织机,其中有LD型平素织机、LMJD型提花织机,NS型多梭箱织机和NV型绒织机等,在当时是比较先进的,但其设计车速不高。以此为基础,经各厂研究改进,陆续生产了K211、K212、K251、K213等系列化机型。但此后各地方几经改型生产,形成了国内丝织机型号繁多的现状。

目前,我国丝织机较国际水平在引纬速度、产品质量、机械效率等指标上均有相当差距。

## 二、现代有梭织机的技术特征

国外现代有梭织机的技术发展方向是通

用化、系列化和自动化。织机要适应不同原料和织物品种,但不可能是万能机。所以还要根据产品的要求有单梭箱、多梭箱及不同箱幅的系列化机型。自动化则是提高织机效率、保证产质量的必要措施。

现代织机的技术特征表现在以下几点。

1 机架结构:箱形或组合加固墙板、横档,多为无上梁结构形式,重心低,稳定,有利操作、采光和清洁;主要轴承滚珠化。

2. 投梭机构:技术改进途径有三方面:研究能使梭子均匀加速的投梭盘外形;能使梭子均匀减速和定位良好的制梭装置;应用可靠的投梭机构和应用新颖的材质。

较理想的梭子加速度运动规律是  $\ddot{x} = A \sin Kt$ <sup>[1]</sup> (式中A为击梭加速度值,是常数;K为预定常数; t为击梭时间),它能保证梭子均匀加速,减少投梭力。

投梭机构应用较普遍的是四连杆和铁鞋式投梭机构,四连杆结构更能保持皮结运动的直线轨迹。弹性连接件用拉套形,具有必

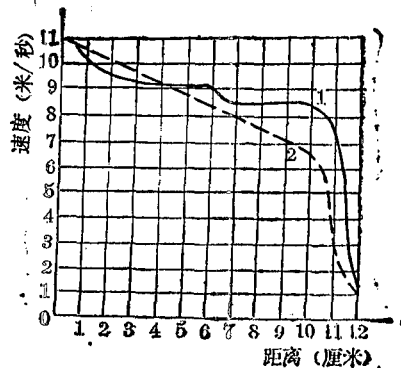


图1 制梭时的梭子速度曲线

1-回转式; 2-浮动式。

要的刚度以避免温湿度的影响。制梭装置多结合液压缓冲器。制梭板用浮动式优于用回转式,如图1所示<sup>[1]</sup>。

梭子形状也有改进,如平头梭子能使皮结受力减小,投梭平稳,定位准确。Saurer织机梭子底面与前后壁夹角均为 $85^\circ$ ,据说能改进梭子飞行的稳定性。

金属和碳素纤维投梭板试用于高速织机,能减轻质量,增加投梭力,延长使用寿命。Rüti织机试用碳素纤维投梭板,配合液压缓冲装置等,使织机车速达到300转/分(幅宽180厘米)<sup>[1]</sup>。

梭子运动监控系统也更趋完善。例如:普通织机(Saurer 100W型)加装电子护经装置后,供梭子飞行时间延长了 $30^\circ$ ,在不提高飞行速度的条件下,引纬率有很大提高<sup>[2]</sup>,具体数据为:箱幅180厘米,装电子护经装置后车速为245转/分,比未装增速9%;250厘米,为215转/分,比未装增速13%;300厘米,为180转/分,比未装增速20%。

3. 开口机构:共轭凸轮或构槽凸轮装于织机墙板外侧下方的密封油箱中,从综框的下方传动综框,结合钟表发条盘式的回综装置可用到8片综框。多臂机多应用辅助纹针装置、塑料或涤纶薄片纹板和凸轮传动刀片,综框运动稳定,改变花纹方便。找梭口装置已普遍应用。连续纹板、辅助纹针、清晰梭口复动式全开梭口提花龙头,配合弹性回综能适应高速织机的运转,钢片综丝不仅能适应自动化穿经的要求,延长使用寿命,而且能大幅度降低断头率,已普遍应用。

4. 送经机构:仍以机械式为主,电子控制的送经机构也有应用。Hunt无级调速送经机构适应性较强,流行很广。

5. 卷取机构:以多齿轮间接式卷取为主要形式。在长丝织机上,多撑牙锯齿轮(弹簧盘)机构也有成功的应用。它不必改变齿轮,用微调螺丝和标尺调节纬密十分方便,见图2。Picanol、Saurer等均属此类。有

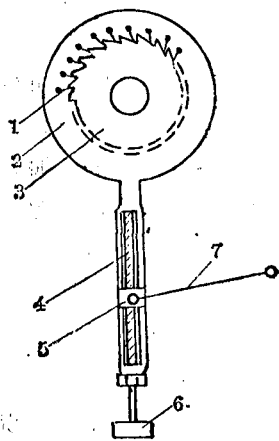


图2 纬密调节机构

1-撑牙, 2-撑牙盘; 3-锯齿齿轮; 4-调节螺杆; 5-调节蜗轮; 6-调节手轮; 7-连杆。

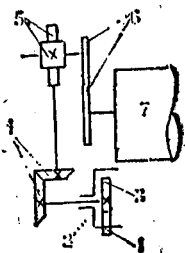


图3 Picanol 卷取机构

1-撑牙; 2-撑牙盘; 3-锯齿齿轮; 4-锥形齿轮; 5-蜗轮、蜗杆; 6-齿轮; 7-卷取辊。

些卷取与送经机构联动,找梭口,拼档子方便、准确。Picanol长丝织物的撑牙盘式卷取机构如图3所示<sup>[3]</sup>。

6. 传动机构:一般均配有可靠的传动机构,自动化程度也大有提高,按钮开关使用更为普遍,启动制动迅速准确,能定位开车。

7. 自动换梭:日本LMS型织机是多梭箱织机,梭子多,尺寸大,应用停机换梭方式,减少了因换梭造成的织物病疵和梭子等机构物料损坏<sup>[4]</sup>。

8. 其他:完善的各种辅助装置,集中加油,主要的

齿轮、凸轮和传动零件的油浴化,提高部件加工精度,新颖优良材质的应用都是提高织物产质量的有力措施。

### 三、我国丝织机技术改造方向与措施

我国丝织机总的技术发展方向应符合国际潮流。以提高产品质量为主,提高引纬率为辅的方针是符合我国国情的。

织机各机构和运动对产品质量都有影响,但影响直接急需改进的有以下各方面。

1. 送经机构:一般存在着自动调节性能差,不适应高速,送经不匀,改机调节不方便等问题。Picanol织机由凸轮传动弹簧盘(多撑牙锯齿齿轮盘)式的和Hunt无级调速式

的送经机构能克服上述缺点,国内外试用效果都较好<sup>[5]</sup>。

2. 卷取机构:增大卷取辊的包围角和卷绸辊的卷绸力都能防止织物的打滑现象。各辊轴承滚珠化有利于卷取运动的精确。加装根据卷绸直径自动调节卷绸力的装置,能保证织物的均匀卷绕和一定的张力使织物平挺,避免折绉等疵点。

3. 采用按钮开关、定位关车与开车,保证投梭和打纬的正常。

4. 采用各种电子监控系统,能及时发现经纬断头,防止轧梭,显示故障原因。

要进一步提高国内丝织机的引纬率,必然要以提高车速为主要措施。例如,投梭力增大(梭子飞行速度高),制梭力增大,定位不稳,梭子飞行的监控不力,投梭机件的损耗增多,箱座运动使机架摇摆振动,自动换梭冲击大,故障多,开口运动不适应等。为解决这些问题采取相应的措施是:

1. 改进打纬机构:增加车速后如果梭子通过梭口的飞行时间不增加,就要提高梭速。这会引来一系列问题。所以,在不增大(或少增大)梭速的前提下提高车速是比较理想的途径。为此,就要研究应用较短牵手打纬机构的可能性。Saurer 织机的打纬机构是其中之一,它从织机二侧经齿轮、偏心(代替曲拐轴)带动牵手形成短牵手四连杆打纬机构,其  $R/L[(\text{曲柄半径} - \text{偏心})/\text{牵手长}] = 6.25/15 = 0.42$ ,供梭子飞行的时间达 210 度以上。又因取消了曲拐轴,可以安置较多的综框。Picanol CLC 型织机原来允许梭子飞行时间为 180°,改为短牵手(六连杆结构)后也能达到 210°,在同样梭速下提高车速 20~30 转/分。由此可见,短牵手织机对提高引纬的效果是很显著的<sup>[1]</sup>。但由于箱座运动速度变化大,惯性会使机架摇摆振动,加快了零部件的磨损。因此要加固机架,减轻箱座等运动机件的重量。如 Saurer 100/2 织机已取消了箱帽,减轻了箱座的重量。研讨最适宜的牵手

长度是织机改进的主要课题之一。

2. 改进投梭机构:车速的提高必然使梭速和投梭力增大。目前普遍应用的中投梭机构基本上能适应高速运转,但应增强投梭部件的强刚度,采用拉套式连接件,逐步推广液压缓冲装置,浮动式制梭板,对投梭凸轮外形要作深入研究。此外,还要探讨新颖的材质,以改善投梭和制梭机构的性能。

3. 大力推广应用电子监控装置:电子护经装置能大幅度提高产质量,降低零部件的损耗。国外有的织机装有梭速显示器,随时可以检测梭子的飞行和定位状况,为提高织机效率和科学管理提供了极为有利的条件。国内丝织机目前可试行加装简便的装置(如闪光观察仪),也可收到同样的效果<sup>[6]</sup>。

4. 不停车换梭会产生强烈的冲击,容易发生故障,并损坏梭子和机件。所以,高速织机以停车换梭方式为好。但要继续简化机构,解决停车定位和换梭稳定性问题。

5. 共轭凸轮的踏盘开口机构比较适合高速。提花织机高速化关键是提花龙头不适应高速,梭口不清晰,供梭子通过梭口的停顿时间短,造成梭速高(15米/秒),车速低的不正常现象<sup>[7]</sup>。

6. 其他:应用高速轴(或电动机)电磁离合器,以保证织机能定位换梭和开关车。主要轴承应滚珠化。采用集中加油。墙板要加强撑档的作用,重心要低,以保证织机的高速和对品种的适应性。

## 参 考 资 料

- [1] «Modern Preparation and Weaving Machinery» 1983年版(英)。
- [2] «International Textile Bulletin»(Weaving)。
- [3] R. Marks, «Principle of Weaving», 1976年版。
- [4] LMS 织机样本, 1978年, (日)。
- [5] Т. С. Грановский, «Опыт Работы И Перспективы Искользования Пневмо-рацирных Текстильных Станков В Шелковой Промышленности» 1933年版, (苏)。
- [6] «浙丝科技» 1983, No. 3。
- [7] «提花机», 纺织工业出版社, 1985年版。