

剑杆引纬系统中一些设计和使用问题的研究

缪元吉

(上海纺织工业专科学校)

【摘要】 本文对剑杆引纬系统设计和使用中遇到的几个问题,如储纬器的应用、剑头等的标准化、假边纬纱长度的确定和引纬工艺参数的调整等问题提出初步的分析结果和建议。

国外剑杆织机经过近十年的发展后,绝大多数织机采用了单侧供纬、中央交接纬纱、夹持式引纬。实践证明,这种引纬方式可靠、简单、适应性强,能满足市场的需要。原来认为设计构想非常新颖的双相剑杆、伸缩剑杆、喷气剑杆等引纬方法,却进展不快,有的已不再生产或退居到不引人注目的地位。这一事实再一次证明了机械结构设计必须遵循简单、可靠的宗旨。目前,我国剑杆织机发展很快,型号很多,高、中、低档的产品也逐步形成,但被市场接受而又形成批量生产能力的剑杆织机不多。设计水平基本上处在仿造和移植国际上先进的剑杆织机主要部件及结构的基础上;原理性的研究分析进展较缓慢;标准化及实验室认可的测试工作也搞得不多。本文仅就引纬系统方面几个问题作初步分析探讨。

一、储纬器的应用

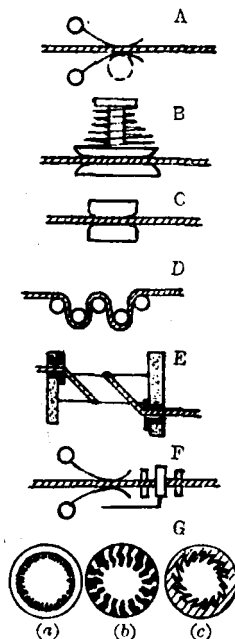
1. 储纬器的应用和剑杆织机设计选型:储纬器的应用使织机变得复杂,带来制造价格上升和占地面积增大等问题。选型设计时应放弃搞那种产品质量和入纬率不明显优于有梭织机的低造价简单剑杆织机。我国目前生产的储纬器为一套四头,低档的在3~4千元,高档的在7~8千元。由此可见,再简易的剑杆织机在控制上和结构上要比有梭织机复杂,造价也要高些,若再配上多臂、选色等装置,价格问题就会显得更为突出。

储纬器必须和织机本体分开,以消除织机振源对纬纱张力变化的干扰。将储纬器装在织

机上,以减少占地面积的想法是错误的。储纬器占地面积的减少只能通过多臂机、筒子架、电控箱等装置和织机相对位置的合理布局,精心设计和增加入纬速度来解决。狭幅的简易剑杆织机(如111.76cm)很难满足这些要求。

2. 储纬器上的张力器配置和使用:储纬器上张力器配置在进纱、出纱和纱线与鼓面分离处三个位置上。纱线的种类和粗细不同,张力器的配置就不一样。特种纱线、花式纱线及玻璃纤维一般都要通过试验来决定张力器的配置。

各种张力器和它的使用场合参见左图。图中A为弹簧板式张力器,装在进、出纱处;B为圆盘式张力器,装在进、出纱处;C为圆柱板式,装在进、出纱处;D为梳棒式张力器,装在进纱处;E为圆柱式张力器,装在进纱处;F为弹簧板柱式张力器,装在出纱处;G为圆环式张力器,装在纱线与鼓面分离处。如弹性纱、强捻纱要用D和E型张力器;粗支纱对张力均匀要求不高,张力器选择可从宽,甚至可以不用。G型张力器



各种形式的张力器
(a)毛刷型;(b)金属片型;
(c)塑料环型。

表 1 假边纬纱长和选色宽度

机 型	品 种	车速 (r/min)	假边纬纱长 (mm)		选色宽 (mm)
			送纬侧	接纬侧	
TP520/2 Smit	防羽绒布171cm., 14.6×14.6tex, 94.5×101.6	400	35	56	70
SM93 Somet	牛仔布164cm., 83.3×97.2tex, 66×44.5	435	37	60	70
C/401 Vamatex	平纹格子布174cm., 7.3×7.3tex, 102×78.7	430	55	55	80
享得 SF-780	牛仔布180cm., 83.3×97.2tex, 72×44	235	39	45	160
享得 SF-780	防羽绒布180cm., 14.6×14.6tex, 133×100	235	26	35	160
益进 C-916	牛仔布160cm., 83.3×83.3tex, 60×42	350	40	50	80
金鸡 300	牛仔布155cm., 83.3×83.3tex, 68×47	230	35	45	160
韩进聚龙 380	色 织 布		40	50	160

注: SM93 在接纬侧有吸风装置。

具破裂退绕气圈和均匀张力的作用, 但有 S、Z 捻之分, 又有粗、中、细等规格, 应根据不同的纱线适当选用。G 型张力器有三种型式, 常用的是毛刷型, 起同样作用的金属型已较少应用, 这两种张力器是为定鼓式储纬器配置的; 塑料型张力器则专用于动鼓式储纬器。

二、假边中纬纱长度和选色宽度的确定

表 1 为 1989 年上海多国纺织和服装工业展览会上各种剑杆织机在正常生产状态下送、接纬侧假边纬纱长度, 可见假边纬纱长度一般在 30~60mm 之间, 制定工艺和设计标准时, 强调假边纬纱长度 ≤ 60mm 是有依据的, 而且送纬侧应小于接纬侧, 不 > 50mm。

表 1 所提及的选色宽指织口至布边剪刀口的距离, 在织物组织中, 若同色纬纱的组织间隔超过该距离, 必须增加一次选色才能避免选纬失败。使用和设计织机时, 对此距离必须予以注意。

三、剑头、剑带等标准化的讨论

1. 剑头分类标准化: 标准化的剑头应该有多种, 根据适用场合可分为一般和特殊两大类。特殊型用于特殊纱线, 如结子纱、特粗纱、玻璃纤维、金属丝、弹力纱等; 一般型用于一般纱线, 并可通过调换弹簧片等小零件来适应纱的粗、细。首先应研制一般型。意大利已为我

国专门设计出一种低价普及型剑头, 能适用于 TP 500 及中机研制的普及型剑杆织机和 Picanol 的 GTM 型织机等。表明了分离箱座和非分离箱座是可以同一种剑头的, 它给剑头标准化以有益的启示。

2. 刚、挠性剑杆头不宜统一: 实践和理论都已证明, 剑头的飞行稳定和交接稳定问题可看成长度 L 可变和轴向压力 P 可变的细长杆的压杆稳定问题。由欧拉公式可知, 剑杆可视为一头固定, 一头自由的细长杆, 压力 P 为惯性力, 其临界载荷为 $P_{cr} = \pi^2 EI / 4L^2$ 。由于刚性剑杆 EI 大, 而 L_{max} 小, 故飞行和交接较稳定, 剑头可做得小, 基本不用剑杆导向件, 剑杆截面基本为圆形, 它很难和剑头大, 剑带为薄矩形截面的挠性剑杆统一在一起。挠性剑杆头飞行稳定性很差, 必须有剑杆导向钩及导向块, 交接时, 送、接剑头之间要有较大的间隙, 剑头尺寸较大, 不能为了刚、挠性剑头的统一, 使刚性剑头迁就挠性剑头。

3. 全面考虑剑头标准化: 设计标准剑头时, 除考虑剑头和各种剑带的连结板设计外, 剑杆织机上的释放器和吹吸风装置的安装等因素也必须予以考虑。初步分析表明, 在 GTM 与 TP500 与 SM92 等几种我国引进最多的织机上, 剑头标准化是可行的。但由于各机上释放器的位置、吹吸风位置及选色装置, 纬纱剪刀的位置和结构等的不一致, 剑头标准化后,

这些装置还需改换一些零件并作调整。因为不同色的纬纱选色时处于不同的位置，故剑头又入各色纬纱时的位置和时间是不同的，但剑头夹紧纬纱和剪断纬纱的位置和时间要基本一致（允许稍有差异）。综上所述，剑头标准化必须在分析各种织机的剑头夹持原理后，再进行全面细致考虑。

4. 标准剑头的研制方向：在研制初始阶段，通用性可差些，系列性强些，尺寸可变的零件多些，形状可变的零件少些。剑头合格指标可用交接失误率来评定。凡经过一千万次交接，失误率在100次以下，就可确认设计成功。

向着无张力纬纱交接的方向设计标准化剑头是诱人的。但这个问题难度大，目前只有道尼尔织机实现了这一目标，但无通用性。若这个问题能彻底解决，则各种特性毫不相同的纬纱交替织造等问题都可彻底解决。

5. 剑带和传剑轮不宜标准化：各位设计者从不同的要求角度设计出各种形式的剑带、传剑轮，牵涉到零件的强、刚度、材料的选择、传剑运动的计算、调整方法、加工工艺、引纬系统结构及专利等许多问题，很难统一。如GTM织机用单侧导剑钩，为了增加剑头飞行稳定性，剑带截面厚3mm、宽30mm，比其他带有双侧导剑钩的织机都有增加；同时，剑带导向部分也很长，故该机的传剑轮尺寸比其他型号织机大。TP500织机用非分离箱座引纬，为减轻箱座重量，和TP300、TP400相比剑头、传剑轮都轻，剑带厚也只有2.5mm。又如C/401织机，传剑轮齿效仅33齿（TP500织机为70齿，GTM织机为75齿），所以剑孔尺寸增大，啮合性稍有下降，但重量轻能适应高速。以上种种情况是很难统一的。另外，各织机的引纬形式不一，动程放大比也不一样，所以传剑轮、剑带的标准化不宜进行。

四、引纬参数调整和结构设计

1. 进出梭口时间的调整：剑杆运动的特点是位移和主轴的回转角度在调整后保持着严格的函数关系，即所谓“积极式传动”，是剑杆引纬和其他引纬型式的本质区别所在。因此，剑头进出梭口时间可调范围小，也比较敏感。一般，增加空程可使送接纬剑迟进早出梭口，反之亦然。对于分离箱座引纬，剑头进出梭口时间受到钢筋长度和箱座静止时间的限制，一般不要求对进出梭口时间进行调整；对于非分离箱座引纬，只要纬纱剪刀不和剑头相碰，牺牲一点假边纬纱长度，就可作一小范围的进出梭口时间的调整，以TP500织机为例，可推迟 10° 左右进入梭口，当然其他一些装置需稍作调整。

2. 交接点位置保持不变：对称与非对称织造，在不同箱幅的品种翻改时，为了方便剑头动程的调整，要求剑头交接点在动程允调范围内，保持不动或作很小的变化。GTM和MAV织机对此项要求都作了精心设计。我国目前研制的中低档剑杆织机，基本上都采用了非分离箱座引纬，多数织机对此项要求没有作进一步考虑。但据分析，有些引纬型式稍作改动还是可以满足此项要求的。

3. 短牵手打纬机构：非分离箱座引纬多数采用短牵手打纬机构，优化结果表明，对于剑杆织机来说，短牵手打纬在下列范围取值较为理想。牵手比 r/l 值： $1.6 > r/l > 1.5$ ；行程速比系数 K ： $1.1 \geq K \geq 0$ ；箱座摆角 ψ ： $30^\circ > \psi > 15^\circ$ 。

参 考 资 料

- [1] [英]A.奥默罗德著，“现代准备及织造工程”。
- [2] IRO IWF 9007 Operation and Maintenance Instruction.