

新型织机

XINXING ZHIJI

新

型

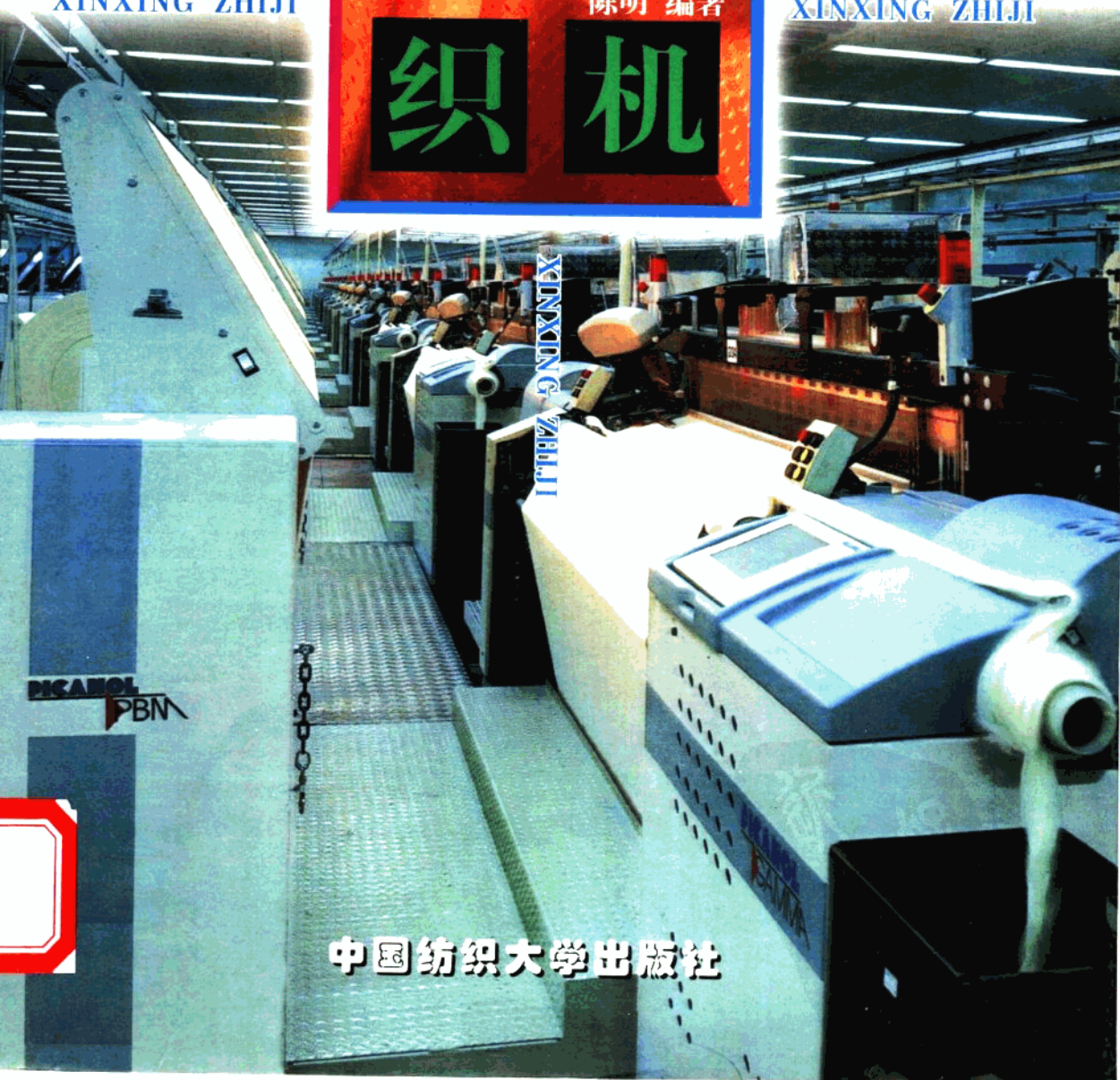
织

机

陈明 编著

XINXING ZHIJI

XINXING ZHIJI



XINXING ZHIJI

中国纺织大学出版社

前言

全国有织机近 80 万台,大多是 1511,1515 系列有梭织机,劳动生产率低,噪声大,机物料消耗大,亟待更新。近年来,我国引进世界各种新型织机及其技术耗资数十亿元,有各类新型织机近三万台,但尚不能满足需求。本人认为开发自己设计、制造的新型织机是立足本国、放眼世界、走中国自己的路所必须。本人将几十年工作中积累的资料编辑成册,奉献给读者,起一个抛砖引玉的作用。

本书共分四篇:第一篇是新型织机的通用机构,收集了一些世界上新型织机的通用机构介绍给读者;第二篇是本书的中心内容,介绍了喷气、喷水、片梭、剑杆四大类织机的原理、计算方法及设计方法,其中有一些内容是本校研究织机的同事们论文中提供的内容;第三篇为非传统引纬系统,其中介绍了多梭口织机和织编机,后者是本人和我校织编机研究小组的同志们共同努力研究总结的内容;第四篇介绍特殊织物的生产织机,这一篇内容完全是从本校纺织系袁佳玲、陆剑华等老师所编的讲义中摘录的。

以上内容都是近十年来教学内容的汇总。在十年前由陈人哲、何敏英两位教授审稿、由本人编写的《新型织机》一书在中国纺织大学曾铅印成册提供各校使用,但迄今早已用完。这次是在这一基础上重编的教材,后面附加了习题,其中很多是思考题,为大学本科和研究生的读物,也可供织机研究单位、工厂企业作参考。

由于受本人基础、实践的局限,本书片面乃至错误之处在所难免,恳望不吝指正。

本书完稿后由陈人哲教授仔细审定,谨深表感谢;完稿后陈怡协助誊抄,陈伟君、薛丽梅完成图注,也一并致谢。

本书出版由上海发展汽车工业教育基金会资助,属上海市研究生教材。

陈 明

于中国纺织大学

一九九八年八月

目 录

总论	1
第一篇 新型织机的通用机构	7
第一章 打纬和开口机构	7
第二章 送经和卷取机构	23
第三章 传动和自动控制的操作机构	28
第一节 电磁离合器及制动器	28
第二节 经纬纱断头自停装置	31
第三节 按钮控制电路	33
第四节 找纬装置	36
第四章 布边和供纬机构	39
第二篇 无梭织机	49
第五章 喷气织机	49
第一节 一般情况	49
第二节 喷气织机上单气缸压气机的动力分析	52
第三节 关于主喷嘴	58
第四节 喷气引纬	59
第五节 异形箔与辅助喷射系统	69
第六节 关于集体供气	72
第七节 惯性引纬	74
第六章 喷水织机	77
第一节 一般情况	77
第二节 喷水引纬的原理	78
第三节 时间配合、织机转速与箔幅	89
第四节 柱塞泵及喷水头	91
第七章 片梭织机	94
第一节 一般情况	94
第二节 片梭纱夹	95
第三节 扭轴投梭机构	98
第四节 共轭凸轮打纬机构	109
第五节 片梭织机上的布边形成	112
第六节 多色补纬机构	115
第七节 用微机控制的制梭机构	117

第八节 用气力产生击梭作用的机构·····	117
第八章 剑杆织机·····	118
第一节 一般情况·····	118
第二节 剑头·····	120
第三节 挠性剑杆织机·····	121
第四节 刚性剑杆织机·····	128
第五节 纬纱的选择·····	140
第三篇 非传统的引纬系统·····	142
第九章 多梭口织机·····	142
第十章 织编机·····	151
第一节 织编物的组织结构·····	152
第二节 织编机的特殊机构·····	158
第四篇 特殊织物的生产织机·····	169
第十一章 平面三向织物及其生产织机·····	169
第一节 平面三向织物·····	169
第二节 平面三向织机的织造原理·····	170
第三节 三向织机的各专门机构·····	172
第十二章 立体三向及多向织机·····	176
第一节 立体三向和多向织物·····	176
第二节 制织方法和设备·····	178
习题·····	189
参考文献·····	194

总 论

织机是一种将经纱与纬纱交织成织物的机器。它具有三个主运动和两个副运动机构,包括:

- (1)开口机构——把经纱上下轮流交替分开,组成梭口;
- (2)引纬机构——引导纬纱进入并穿过梭口;
- (3)打纬机构——把新引入的纬纱推向织口形成织物;
- (4)卷取机构——把新形成的织物引离并卷成布卷,并使织物中纬纱有确定的间距、密度;
- (5)送经机构——把经纱不断地补充送向织口。

前三个为主运动机构,后两个为副运动机构。此外还有自停、控制、传动、启动和制动机构等。

一、新型织机的类别

新型织机区别于传统有梭织机,分为两大引纬系统,有多种类别:

1. 传统引纬系统的织机

传统引纬系统的无梭织机,它与传统的有梭织机有很大的相似之处,一般都属于单梭口织机,开口、引纬、打纬三个主运动是相继进行的。但由于不用带有纬管的梭子补给纬纱,所以在纬纱供给、布边形成等方面有很大的差别。现代的无梭织机包括喷气、喷水、片梭及剑杆织机四大类。

2. 非传统引纬系统的织机

在传统的引纬系统中仅有一载纬器把纬纱引入单一的梭口,名为单一梭口;两只载纬器把纬纱引入两只梭口,名为双梭口。在传统引纬系统中,三个主运动即开口、引纬和打纬是依次进行的。而非传统的引纬系统分2种:一种是在经纱或纬纱方向同时形成多只梭口,在每一梭口中同时引入纬纱,名为多相织机或多梭口织机;另一种是在织口方向把经纱分成无数狭条,在每一条带之间形成梭口,用眼子针喂入长线圈再用舌针编结起来,把双纬织入的无数条带用编结方法连成一片成为一种机织与针织相结合的织物。由于它机织的成分占70%以上,所以仍归类于机织的范畴。

以上两种引纬方式打破了织机生产所受到的载纬器速度的限制,打破了引纬动作只占生产时间中局部时间的限制,因此生产率得到大幅度提高;并且载纬器的速度可相应降低,得以减小噪声和机物料消耗等。

3. 生产特殊织物的织机

随着工业、特别是航天工业的发展,平面三向织物与立体多相织物的产生,打破了经纬纱在平面中垂直交织形成织物的框框。平面三向织物用三组平行的纱线相互间呈 60° 或 120° 交织起来形成平面织物,具有各向同性的优良的力学性能,适宜于做航天飞行器等。把纱线或纤维棒料以立体交叉形式编织起来可以形成各种立体织物,适于工业等方面的特殊用途。例如用

碳纤维材料或棒料编结成锥形立体织物,可以做航天飞行器头部的保护层。

二、新型织机的特性

新型织机除了有以上各种不同类别以外,它们也有其共同的特性,即是克服了传统有梭织机速度低、噪声大、机物料消耗大、劳动生产率低的种种缺陷。

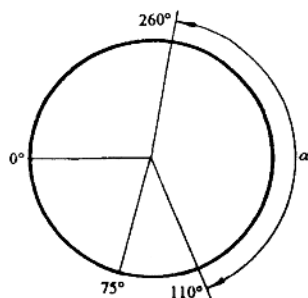


图1 传统织机的时间配合图

图1表示出传统织机上开口、引纬和打纬3个主运动在主轴一转中的时间配合,从而可以得出传统有梭织机生产速度或入纬率 F_1 的表达式

$$F_1 = n s = \frac{v \alpha}{6} \times \frac{s}{s + L} = \frac{v \alpha}{6(1 + L/s)} \text{ (m/s)}$$

式中: n ——织机的转速, r/min;

s ——有效穿箱幅, m;

v ——梭子在梭道中自由飞行的平均速度, m/s;

L ——梭子有效长度,即去除梭尖后的长度, m;

α ——梭子飞过梭道所占主轴的回转角, (°)。

粗看起来 F_1 是随箱幅增大而有所增加的,但是随着箱幅的增大,单位面积的产量 F_2 反而减小:

$$F_2 = \frac{F_1}{A} = \frac{10v \alpha / (H + 1)}{s + L(2B + 1)/s + (L + 2B + 1)}$$

式中: $A = (H + 1)(s + 2B + 1)$;

H ——织机前后深度, m;

$2B$ ——织机箱座两侧各超出箱的长度的总和, m。

由于考虑人行走廊及运输要求,在宽度和深度方向各加了1m。 F_2 在 $s = \sqrt{(2B + 1)L}$ 时有极大值(当 $2B = 1.2\text{m}$, $L = 0.3\text{m}$ 时, $s = 0.812\text{m}$)

即

$$F_2(\text{max}) = \frac{v \alpha / 6(H + 1)}{L + 2B + 1 + 2 \sqrt{(2B + 1)L}}$$

所以传统有梭织机的极限生产率可以 $\frac{v \alpha}{6} \text{m/min}$ (米/分) 为参考依据,一般大量使用的织机梭速 $v = 12\text{m/s}$, $\alpha = 150^\circ$, 入纬率在 300m/min (米/分) 左右。现代高速有梭织机采用两级制梭, 多层压缩木平头梭子, 以及聚氨酯镶有超高分子量聚乙烯块的皮结, 梭子速度高达 15m/s ; 并用短牵手曲柄打纬, $\alpha = 180^\circ$ 左右, 入纬率可提高到 450m/min (米/分) 左右。但是动能消耗, 噪声振动也随之加剧, 其每次击梭动能消耗近 60J , 比普通织机上高出1倍, 噪声高达 105dB 。

从20世纪50年代起, 捷克发明了喷气、喷水织机, 美国发明了挠性剑杆织机, 瑞士发明了片梭织机, 并逐步走向完善。到70年代, 片梭织机曾成为织机之王推广应用到世界各地, 它的梭长为 $L = 0.09\text{m}$, 梭重为 40g , 实际上是一钢制的纱夹投射体, 质量仅普通梭子的十分之一, 梭速高达 $v = 26\text{m/s}$ 以上, 改用凸轮打纬, 在引纬时箱座静止在后方的时间约占主轴一转中的 $\alpha = 280^\circ$ 。从而使入纬率超出了 1000m/min , 噪声不到 85dB , 引入每米纬纱消耗的功率也低于有梭织机, 约为有梭织机的三分之二。由于它经济指标的全面提高而赢得了信誉。但片梭织机的机构复杂, 制造精度高, 造价也高, 限制了它的发展。

80年代由于不锈钢材、碳纤维复合材料以及现代喷射技术等方面的发展, 喷水、喷气及剑杆织机的发展超过了片梭织机。目前纯涤纶、锦纶等复合纤维疏水性织物的生产大量应用喷水

织机,中支棉型织物生产应用喷气织机。它们适合于大量生产,具有占地面积小、高速高产的特点,再加上20世纪80年代末机电一体化的发展,这一类织机达到了智能化的高度自动控制的境地。随着纱的坚牢度以及机器效率的提高,而且机速可自动调速,故引纬速度可高达 $v=66\text{m/s}$, $\alpha=160^\circ$,入纬率接近于 2000m/min (米/分),比较适合于 $1.6\sim 2\text{m}$ 的箱幅。采用了辅助喷嘴的喷气织机箱幅更可扩大到 3m 以上。用微机控制储纬定长盘调速,能适合于混纬和多色引纬,再加上现代喷气织机装上了自动处理断纬的装置,其功能部分起到了机器人的作用,与高速生产结合在一起,成为当代最具竞争力的一种新型织机。

20世纪80年代末出现了如Somet Super Excel, Smit FAST, Picanol Gamma等新一代的剑杆织机,入纬率达到了 1000m/min (米/分)以上,能够进行4至8色换纬。它适应性之广使其其它类型的织机很少能与它伦比。目前世界各织机制造厂都重视发展这类织机,预料它将成为未来的传统无梭织机。

三、新型织机设计的特点

随着现代织机高速化和机电一体化的发展,织机机构的设计思想也有新的飞跃,现代新型织机具有如下特点:

1. 机架墙板加固

织机机架、墙板作为一个整体要坚固,其强刚度要经受得起高速运转下各种往复运动的惯性载荷以及冲击载荷;其各部分的自振频率要大大高出工作速率,尽可能减小机器振动;并要经得起整体吊装运输的要求。

因此,织机墙板壁厚增至 15mm 以上,再加 60mm 左右高度的加强肋。横档用 $\phi 100\text{mm}$ 以上直径的圆形钢管或各种异形钢材两端焊以钢板,钢板面加工后用多只螺钉与墙板拧紧固定,使之稳固坚牢(见图2)。各种运动部件都封闭在油箱内,润滑条件良好,又能减小噪声,整个油箱固装在机架墙板上组成一体,如捷克喷气、喷水、织编机三者之间仅引纬部件各异,只要更换一只引纬传动件箱体,即可变成另一种织机。

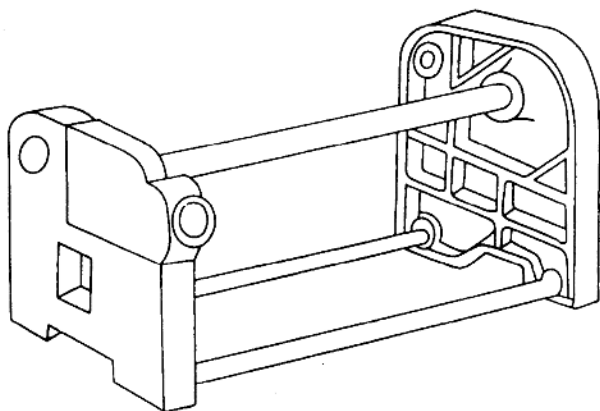


图2 机架组合示意图

织机在运转过程中受到 X, Y, Z 三个方向的扰力,例如Vamatex织机,在不同的箱幅下机台重力不相同,但是由于宽幅织机转速较低,而狭幅织机则转速较高,故扰力 X, Y, Z 几乎不变。设机器的重力为 P ,一般新型织机地脚不设紧固螺钉,在地脚下面填上一块板和一层毛毡或橡皮即可。也即要使

$$\mu(p + Y) > \sqrt{X^2 + Z^2}$$

式中: μ ——摩擦系数。

实际运转中 Y 值有正有负,当其为负值时(表中未列出数据)也应满足以上不等式。

表 1 三轴向扰力与织机转速之间关系

织机 宽度 (mm)	转速 (r/min)	织机重力 $P(N)$	$X(N)$	扰力 $Y(N)$	$Z(N)$
1900	410	26000	1000	8000	4500
2100	380	27000	1000	8000	4500
2300	350	28000	1000	8000	4500
2600	320	30000	1000	8000	4500
3000	300	32000	1000	8000	4500
3200	290	33000	1000	8000	4500
3400	280	34000	1000	8000	4500
3600	270	35000	1000	8000	4500
3800	260	37000	1000	8000	4500

如若机器安置在易产生振动的楼面,为了隔绝振动使机器的振动不传递下去,在车脚下填上 5mm 厚的硅橡胶往往还不够,需要设置阻尼地脚。图 4 中 1 是橡皮,2 是凹下的垫板,3 是嵌在垫板两侧的塑料块,4 是嵌在垫板中间的塑料块,5 是外加在弹簧下面的垫块。

2. 轻箱座和非惯性打纬

为了减小织机的振动,现代织机往往采用短箱座脚、铝合金箱座。在织覆盖系数较小的较薄织物时,箱座打纬的惯性力能够克服织物阻力或两相平衡。在织比较厚的织物时,箱座

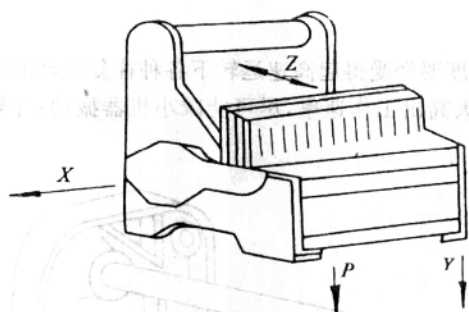


图 3 Vamatex 织机扰力图

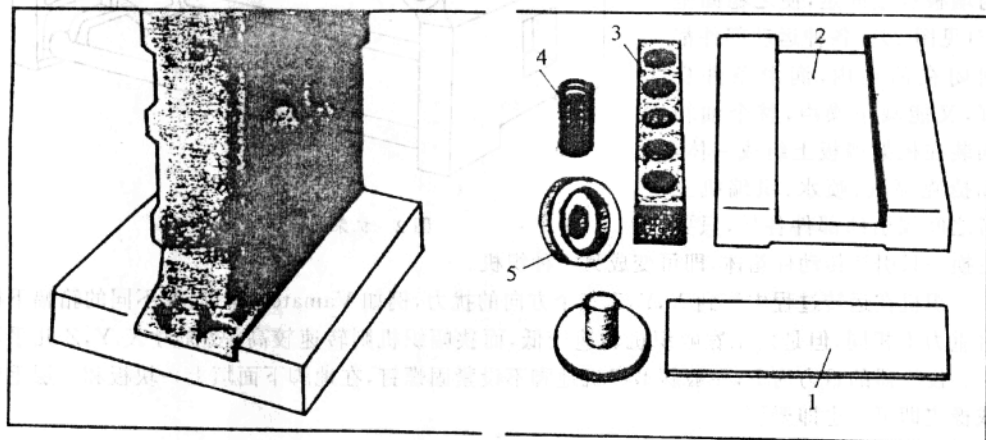


图 4 PU 片梭织机的绝振阻尼地脚图

1—橡皮;2—垫板;3—塑料块;4—弹簧;5—垫块

的惯性力往往还小于织口阻力,但由于制造精度的保证而可避免打纬时的振动和织物中的纬密不匀。织机在起动打第一纬和制动打最后一纬时,主轴转速都要保证与正常的运转速度相近,或至少为正常运转时的百分之八十左右,使织物中每一纬都保证能达到确实的打纬效果。

3. 电子控制的凸轮传动开口装置

为能适应高速运转和翻改织物品种的需要,现代织机上往往采用共轭凸轮来传动综框,或用来传动多臂提花装置。到了90年代,由于微机应用的普及,愈来愈多的开口装置用微机控制来达到能够迅速翻改品种,以适应市场需要提高竞争能力。

4. 送经卷取的联动和电子控制

现代织机上送经及卷取机构往往是联动的,传动路线如图5的框图所示。

它的特点是在用变换齿轮或用无级变速器调节纬密(即改变刺辊或橡皮包覆的卷布辊转速)的同时,送经速度也得到了相应的调节,在断纬后寻找断纬操作时可使刺辊和经轴同时倒转。此时,送经卷取与开口机构联动而与打纬引纬机构相分离,以便操作。

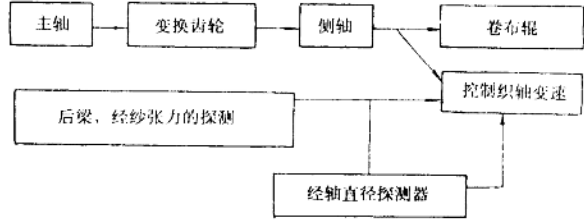


图5 送经、卷取联动的框图

现代织机往往制成阔幅型式,可把织物分割成多幅,并使用两只经轴供给经纱,这样就可以避免设置阔幅的准备

机械,因而提高准备工序的效率和质量。但是在织机生产时要注意克服因两只经轴上容量差异所造成的经纱张力差,所以要把两只经轴间的传动机构通过一周转轮系使它们联系起来,这样两只经轴半径即使相差10mm,两片经纱的张力差异也可小于10%其机构示意图参见图6。

设两经轴转速分别是 n_r 及 n_l , 其经纱卷装的外径为 $2R_r$ 及 $2R_l$; 则

$$2\pi n_r R_r = 2\pi n_l R_l = \text{送出纱速}$$

$$n_r + n_l = 2n$$

式中, n 为蜗轮传动的周转轮系的臂速。

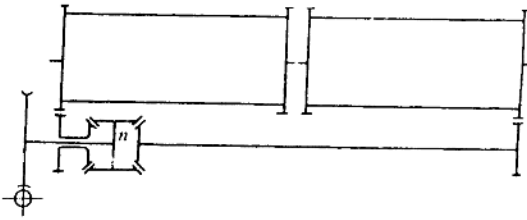


图6 宽幅织机上经轴间的联动图

由于机械式送经的自动调节机构比较复杂,而且操作和调整又不甚方便,也不便于自动控制,故近年来电子控制送经机构的应用就愈来愈普遍。经轴由电机通过蜗杆蜗轮减速器直接驱动,这种电子送经都属于反馈控制型式,用摆动后梁作为一良好的张力传感器,控制电机的顺转、停止或倒转,使经纱张力在很小的范围内波动。为了

保证打纬时的经纱能够保持张紧状态,应使送经时间避开前心打纬的时间。这样的电子送经装置将有利于克服开车稀密路等织物疵点。

5. 动作灵敏的传动机构

现代织机上传动机构要求动作灵敏确实,传动齿轮要有较高的精度,要求在断纬时主轴刹停于织机的后心位置;断经时刹停于其上心或平综位置,以利于处理断头和操作。起动则要求在打入第一纬时就能达到正常运转的车速,至少达到正常运转的百分之八十左右,使达到确实

打纬。为了达到以上要求,织机要设置动作灵敏可靠的电磁离合器和刹车,主轴上要有测量转角位置的传感器,通过计算机控制使之达到以上停车定位的要求。另外要设有找断纬装置等。各主运动都由主轴直接传动,缩短传动链。

6. 具有良好的润滑系统

全部齿轮、凸轮等传动副都设置在箱体中,具有良好的润滑和消声作用,并可防止开式传动遭灰尘、杂物侵蚀的危险。机器设有循环供油泵,便于管理,免除繁重的保全保养工作。因而在机器设计中应用滚动轴承的场合日益增多,各种无键连接的方法应用普遍,有利于拆装及位置调节。

7. 用单片机、微机控制

现代织机多数用集成电路单片机、微机控制,除了具有停车定位、更改织物组织花形等功能以外,还可用于控制纬纱选色,停车记录,自动计算效率、速度、生产率,自动找断头,自动处理断纬,并进行自动显示和自动记录等。机电一体化是 90 年代新型织机的主要特征。

考虑到新型织机的价格要能适应不同国家的承受能力,现代设计往往把织机的各部分机构组合成箱体式单元,可以根据需要如积木式地拼装起来以满足不同层次的需求。例如混纬、选色、各种多臂、润滑装置、控制装置、自动测试、记录、打印等设备可以根据用户的需要来自由选择,以满足人们不同的需求。

第一篇 新型织机的通用机构

现代新型织机除了引纬机构有带根本性的改革以外,其它带通用性的机构,在高速化、自动化、机电一体化方面也向前迈进了一大步。这里把它们之间凡关系比较密切的机构合并一起共分四部分进行介绍,它们是:打纬和开口机构,送经和卷取机构,传动和自动控制的操作机构,布边和供纬机构等。

第一章 打纬和开口机构

为了达到高速运转的目的,新型织机的梭口三角形趋于小型化,其梭口角一般取 $23^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 呈非清晰梭口。目的是使梭口开启,引纬器能顺利通过,同时尽可能减小钢筘与综框的摆动动程,以减少经纱与它们之间的摩擦,有利于减少经纱的断头。在现代织机确定梭口三角形的同时在设计打纬和开口机构时有如下一般性准则:

(1) 尽可能缩短筘座脚的长度,尤其是分离筘座的引纬机构,当筘座摆动时载纬器已离开了筘座,筘座脚可以做得很短,在 $150 \sim 180\text{mm}$ 之间(即从梭口到摆轴中心的距离)。

(2) 在一般情况下,摇轴中心应处在织口的垂直线上。但当筘座上设有导片用以引导载纬器通过时,为了使打纬时该导片能藏到织口布面下面去,以不碰到边撑等障碍物,这样摇轴就需要后移,后移的距离应保证导片与边撑等不碰为限。

(3) 为了减小打纬机构在高速运行时的振动,再因筘座与钢筘固定在摇轴上如同一悬臂梁,为保证其有足够的强度和刚度,摇轴需放大到 $\varphi 100\text{mm}$ 左右,一般用厚壁钢管来制造。

(4) 为了减小综框的动程,前面第一页综框应尽量靠近织口方向,以不碰箱帽保持间隙为限。

从图 1-1 的梭口三角形几何关系可知,筘座的摆角为

$$\beta = \arcsin \frac{b}{H} \quad (1-1)$$

这里: $b = b_s + \frac{h_s + \Delta_1}{\tan \alpha_0}$;

H ——织口到摇轴中心的距离;

b_s, h_s ——载纬器宽及高;

Δ_1 ——上层经纱与载纬器之间间隙;

α_0 ——梭口角。

则前综的总动程为

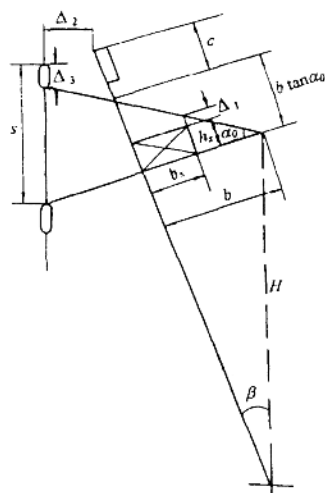


图 1-1 梭口三角形示意图

$$S = 2B \tan \frac{\alpha_0}{2} + \Delta_3 \quad (1-2)$$

这里: $B = b \cos \frac{\alpha_0}{2} + (b, \tan \alpha_0 + h_s + \Delta_1 + C) \sin \beta + \Delta_2$;

Δ_2 ——前综与箝帽后端的距离;

Δ_3 ——综眼高度;

C ——上层经纱与箝帽上端距离。

当织粗的纬纱而使用大的载纬器时,箝的摆幅 b 及前综动程 S 就随 $b, h_s, \Delta_1, \alpha_0$ 之增大而相应增大。在现代新型织机上往往尽可能缩小载纬器的尺寸,如片梭纱夹的尺寸仅 $90\text{mm} \times 14\text{mm} \times 16\text{mm}$,钢箝的摆幅为 70mm 。挠性剑杆的剑头一般断面尺寸在 $20\text{mm} \times 25\text{mm}$ 左右,钢箝的摆幅如 SM92 等约 82mm 。Vamatex 的剑头尺寸更小,钢箝摆幅仅 57mm 。但过分小的梭口尺寸在织粗的经纱时梭口不容易分清,是不利于引纬也不适于生产的。

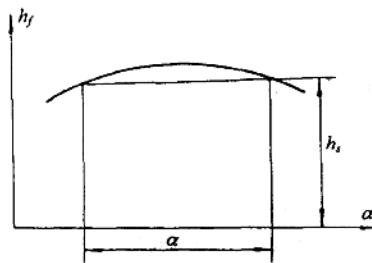


图 1-2 梭口开口高度与主轴转角的变化关系

在非分离箝座的引纬系统中往往应用的是短牵手四连杆式的打纬机构。如若用 e 表示其曲柄和牵手长度之比值,那么即使箝的摆幅相同其允许载纬器通过梭口的时间长短也会各有出入。分析时往往需要绘出载纬器前面梭口开口高度随主轴转角的变化关系(见图 1-2)。用载纬器高度 h_s 截取以上曲线,可以得到不同牵手的场合允许载纬器通过梭口的时间角度 α_0 。在新型织机上为了提高速度,扩大 α 角,往往选用短牵手。这种不分离的箝座机构,钢箝的摆幅往往比分离箝座式的机构要大一些。

一、打纬机构(包括非分离箝座式打纬机构)

图 1-3 所示是 Smit-TP-500 四连杆打纬机构图,其四连杆的尺寸如下:

r ——曲柄长, 75mm ;

l ——牵手长, 110mm ;

L_1 ——牵手栓到摇轴中心距, 520.2mm ;

L_2 ——曲轴与摇轴间中心距, 520.1mm 。

这一机构的 r/l 比仅 0.682 , 所得箝座摆动规律曲线见图 1-4。这是一非对称曲线。箝座向后运动迅速,在后方有一近似停顿时间。目前 Smit-Fast 也已改用分离箝座且在引纬时有静止时间的凸轮打纬机构。其它高速喷气、喷水织机也有同样的趋势。当引纬时箝座在后面有 $200^\circ \sim 300^\circ$ 时间的静止。图 1-5 即是一种共轭凸轮打纬机构的剖面图。往往在综框及卷布罗拉之间需重复设置若干副这样的凸轮打纬机构。凸轮从动件直接带动箝座脚作往复摆动。通常

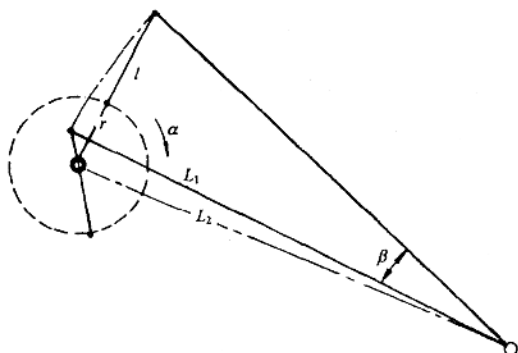


图 1-3 Smit-TP-500 四连杆打纬机构简图

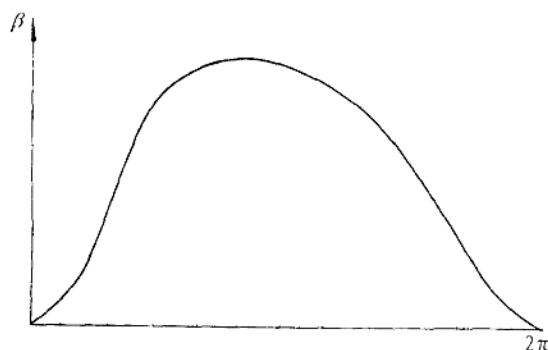


图 1-4 Snit-TP-500 织机筘座运动规律图

共轭凸轮的位置处于摇轴的前面,如片梭织机的凸轮打纬机构见图 7-13,这样可使前综尽可能接近钢筘以减小综框的动程,同时可减小 Δ_2 的距离,可以减小因综框动程加大而造成的经纱断头。在这样的凸轮打纬机构中往往用一大于 100mm 直径的钢管做摇轴,上面固定着多只轻金属筘座脚用以固定筘座的钢筘,使它们形成一牢固的整体,在高速运转时得以减小振动。尤其是这类凸轮打纬机构,在打纬时钢筘稍向前倾,于是经位置线也随之而倾斜一小的角度,这也是减小织机纵向深度的措施之一。

这种凸轮打纬机构唯一的缺点是往往在生产不同幅度的织物时需用不同幅度的钢筘与之相适应。这对钢筘的储备数量和更改织物幅度所耗的时间都相对地要多些。

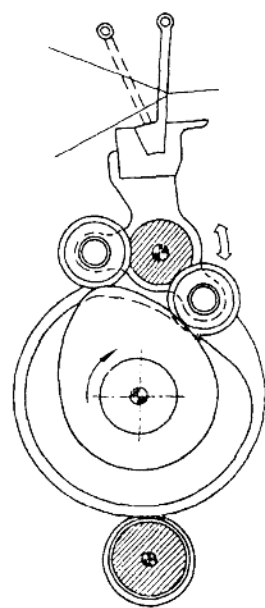


图 1-5 共轭凸轮打纬机构简图

二、开口机构

织机上的梭口形式可以分为清晰梭口与非清晰梭口两类。见图 1-6。

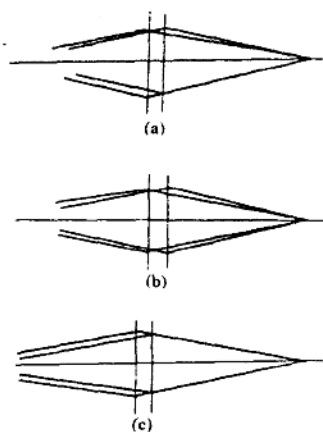


图 1-6 清晰梭口与非清晰梭口示意图

清晰梭口(见图 1-6a)的综框提升高度直接正比于综框到织口的距离。它似乎有利于载纬器的通过,但这种开口方式带来的后果是(尤其在织密织物时)经纱易纠缠,后综动程特大容易造成经纱断头。

与之相反,非清晰梭口综框动程并非直接正比于综框到织口的距离,综框动程的差异小,后综的动程小于清晰梭口,这是有利的,但要防止因载纬器穿入非清晰的经纱层而造成错织和断经。图 1-6b 是上下对称的非清晰梭口,它只适用于筘座上设有导片,载纬器飞越在导片中间孔中的引纬装置。图 1-6c 是上下不对称的非清晰梭口,在吊综安装调整时当梭口满开时使下层经纱在梭口处平齐,它适用于载纬器越过时与下层经纱相接触场合。

新型织机上开口机构分曲柄、偏心、凸轮、多臂与提花五类。

1. 曲柄传动

曲柄传动开口机构通常用于织平纹织物,每两纬一个循环的完全组织。

图 1-7 是三种曲柄传动的开口机构示意图。

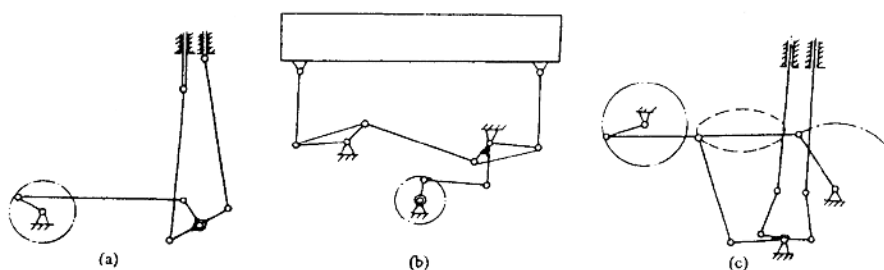


图 1-7 曲柄传动开口机构简图

图 1-7a, b 所示机构传动的综框近似作简谐运动,而图 1-7c 所示的机构当前综在下方时综框运动有一小的近似停顿的时间。曲柄传动的开口机构一般用于高速运转的喷射织机。

2. 偏心传动

偏心传动开口机构的偏心装有滚针轴承套在织机中轴上,中轴的转速是织机主轴速度的二分之一。图 1-8 即是一例,它不仅能高速运转,而且适于微机控制。图 1-8 的装置是用在狭幅织机上,一般这类织机在运转时综框没有静止时间,综框运动近似作简谐运动。

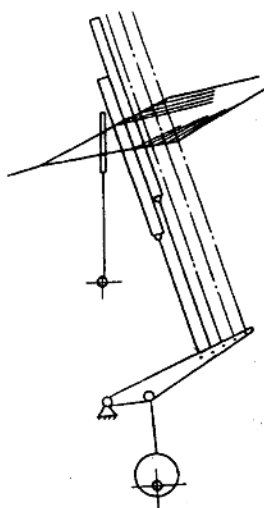


图 1-8 偏心传动的开口装置简图

如果这种偏心机构的传动轴通过变速机构传动,如同后面图 1-17 及图 1-18 的回转多臂那样,综框运动也可以有停顿并用之于普通的或宽幅的织机上。

这里可以有两种偏心传动的控制机构,它们都可控制偏心随着主轴转动或停止不转,转动时往往每次转半转,或可以连续转动。其一是机械式的控制机构,将在下面回转多臂这一节中介绍。另一种是电磁控制的,偏心与转轴的固结通过一盘绕的螺旋弹簧式的电磁离合器。这种离合器见图 1-9,是由输入套筒,螺旋弹簧及输出套筒所组成。一般情况下弹簧圈的内径比两套筒的外径要小一些。于是主动的输入套筒可以通过弹簧与两套筒之间的摩擦力矩带动输出套筒转动。这种传递力矩的大小

$$M = rP = r\sigma A \quad (1-3)$$

式中: r ——弹簧中径;

σ ——弹簧钢丝中间的拉应力;

A ——弹簧钢丝的断面积。

此项设计其传递力矩的安全系数达 2~3。图 1-9 所示弹簧有一控制柄(图上未表示)是受电磁力的控制。当控制柄受电磁力作用使张紧时,弹簧内径胀大使它与套筒分离,就不起传动作用。相反,当电磁力获释,弹簧收缩套筒就带动偏心转动,这种用电磁离合器控制的开口装置可以用单片机控制,其原理将在电子多臂装置一节作介绍。

3. 凸轮传动

凸轮传动开口机构通常用于大量生产织物的现代织机上(图 1-10),尤其是用于织密织物

时用4~8页综框织平纹织物,它容易使综框运动获得静止并具不对称性;二是综框的平综时间相互叉开,使经纱的断头率减少。它包括用弹簧回综的消极凸轮机构和外侧共轭凸轮机构,可避免或减少机器在高速运转时因间隙而引起的冲击和振动。凸轮传动的开口机构适宜于生产从 2×2 到 6×6 三元组织及其变化组织的织物,包括灯芯绒等绒织物。

在图1-10b所示消极式凸轮开口机构上伴有两侧的拉伸弹簧回综机构,每页综两侧各有4~10根拉簧的作用力提起综框,它与弹簧下回综装置相仿。当综框被凸轮压下而弹簧随之伸

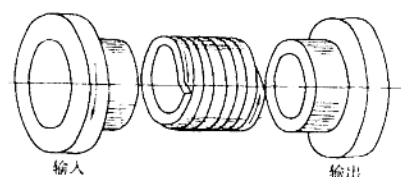


图1-9 盘绕成螺旋弹簧的电磁离合器简图

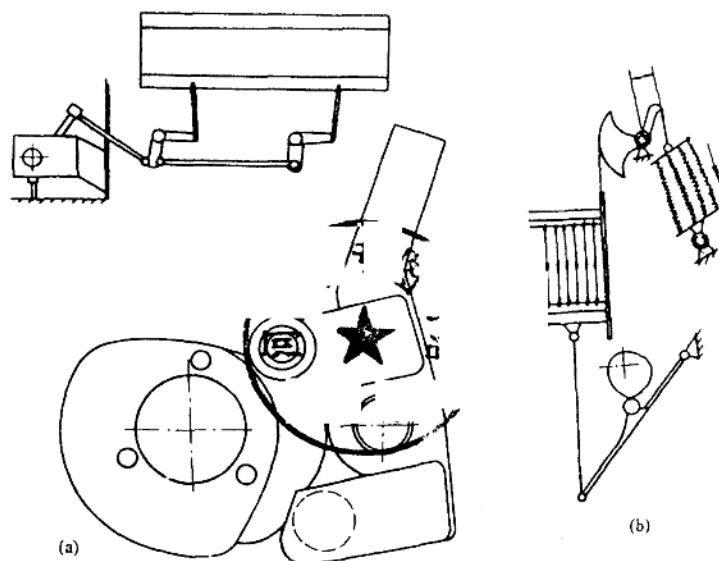


图1-10 凸轮开口简图

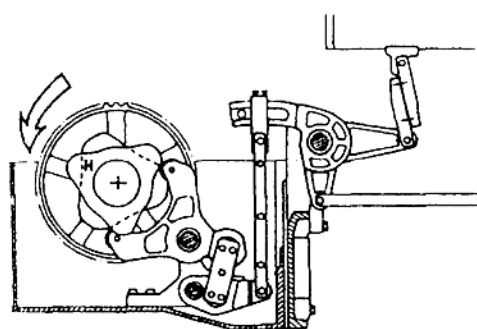


图1-11 组合式的共轭凸轮装配图

长时, F 力增加但力臂 l 随之减小,因而能使弹簧作用的力矩保持很小变化。增减拉簧数目可以适应经纱织造工艺不同张力的需求。

图1-11所示是外侧式共轭凸轮开口装置,其主副凸轮推动相应的转子带动提综臂摆动。转子等都装有滚动轴承,既减小因间隙造成的冲击也可减少维护工作。这种共轭凸轮的结构也可以做成装配式的使适于不同织物组织的织造生产需要。

4. 多臂机构

多臂机构是一种提综器,新型多臂机提综数可以达到12~36页综框。织物组织的循环数理论上不受限制可以从48~6400纬。多臂机的分类见图1-12,现代多臂机上综框片距为12mm。

现代新型多臂机的特点都用全开梭口取代半开梭口或闭合梭口。综框可以按照织物组织的要求保持停留在上方或下方,只有在改变起伏方向时才作升降运动,另一个特点是梭口满开时综框都有停顿时间,它既有利于选择提综,又有利于提高机速。它没有任何浪费的动作,从而有利于减少经纱的断头。现代新式多臂机主要有三种结构,即:

复动式积极多臂——例如 Stäubli 2232;

复动式消极多臂——例如 Stäubli 2500 及 2560 系列的电子多臂;

回转多臂——例如 Stäubli 2000 式及 2600 系列的电子多臂。

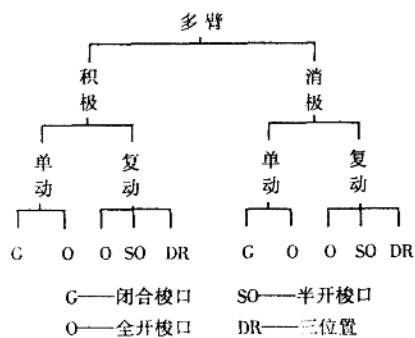


图 1-12 多臂机的分类图

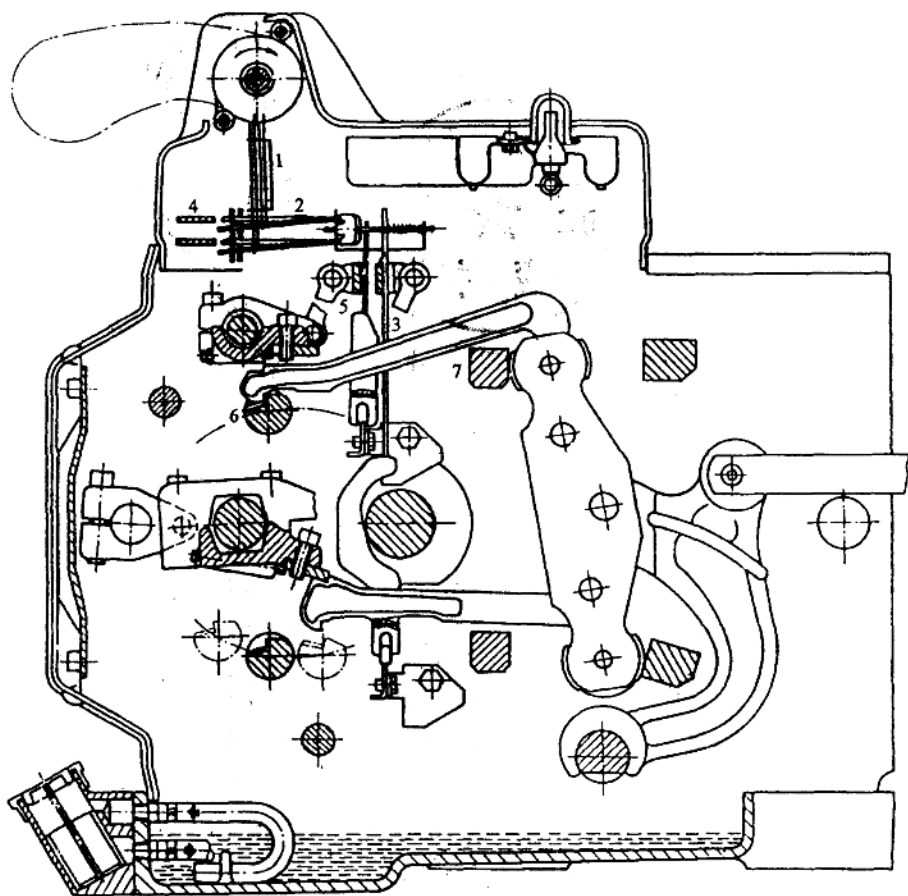


图 1-13 Stäubli 2232 多臂示意图

1—探针;2—横针;3—竖针;4—横刀;5—提刀;6—提综刀;7—提综刀连块

1) 复动式积极多臂 (Stäubli 2232)

复动式积极多臂见图 1-13, 与传统复动式多臂的区别是用凸轮传动提综刀 6 作左右往复摆动, 在两极端位置各有 112° 的静止时间, 见图 1-14。

这提综刀既可拉起拉钩, 它的连块 7 也可推动拉钩, 从而起到既拉又推的积极作用。

提综刀两头活套在轴承里而可以旋转, 当它随凸轮横动到两端极端位置时, 另有凸轮推动它作一很小的旋转从而使刀口与拉钩松脱, 便于选择提综。当选择动作结束后, 刀口仍转回到与拉钩啮合的位置, 可以避免刀口与拉钩之间由于间隙而引起的冲击和磨损。见图 1-15。

从图 1-13 可见, 拉钩与提综刀啮合与否是由纹板通过探针 1、横针 2 与竖针 3 来控制的。当纹板上有孔时相应的探针在探测时深入孔中, 于是横针左端处于抬起的位置, 在横刀 4 的推动下推动竖针向右与提刀 5 相分离, 于是拉钩处于低下的位置被提综刀 6 钩住而驱动。

上下两把提综刀在主轴两转中往复一次, 使上下拉钩轮流起提综的作用, 这一复动的工作原理在很大程度上缓和了选择提综的动作, 提高了机速。这一设计思想虽是古老的, 但它仍继续使用到了现代积极、消极式多臂以及微机控制的提花机上。

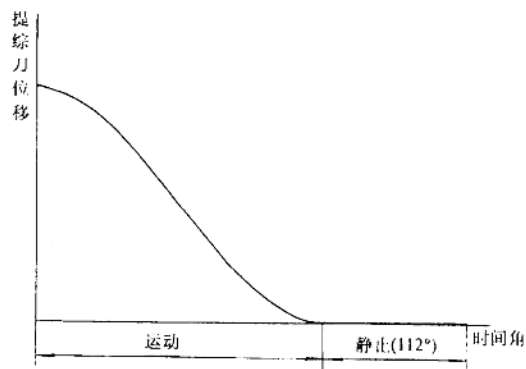


图 1-14 提综刀的传动与运动规律图

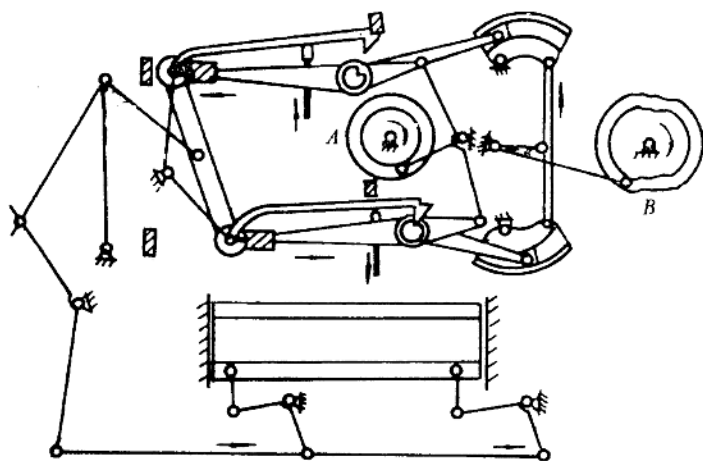


图 1-15 提综刀的旋转简图

2) 复动式消极多臂 (Stäubli 2500)

在这新型复动式消极多臂上用一组推杆 1、2 取代了提综刀。近年来这推杆的运动也用一组共轭凸轮带动, 见图 1-16。这组推杆推动一组钩子 3 和 4。3 和 4 都铰联在竖摆臂 5 的两端。臂 5 的中间铰联点通过摇杆 6, 拉杆 8, 摆杆 7 带动综框的运动。拉杆 8 与摆杆 7 的连结点可用