

高等纺织院校教材

纺织机械设计原理

下 册

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

纺织机械设计原理

下 册

刘裕璋 陈人哲 主编

纺织工业出版社

责任编辑：彭 森

高等纺织院校教材
纺织机械设计原理
下 册

刘松瑄 陈人哲 主编

*

纺织工业出版社出版
(北京阜成路8号)
保定地区印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

*

850×1168毫米 1/32 印张：12¹²/₃₂ 插页：1 字数：318 千·7

1981年7月 第一版第一次印刷

印数：1—10,200 定价：1.55 元

统一书号：15041·1103

内 容 提 要

本教材分上、下册，上册为纺纱机械设计原理，下册为织机设计原理。下册分别叙述了织机的开口机构、打纬机构、引纬机构、送经卷取机构、传动系统的设计原理以及织机的总体设计，着重介绍设计基本原理、基本知识和计算方法，并尽量反映了我国织机设计的新成果。

本书作为高等纺织院校纺织机械专业的教材，也可供纺织机械设计人员，纺织专业的生产技术人员、科研人员参考。

23323

统一书号: 15041·1103

定 价: 1.55 元

CA212/17

目 录

第七章 织机开口机构	(1)
第一节 凸轮开口机构	(1)
一、作用和类型.....	(1)
二、设计要点.....	(5)
三、梭口形状和综框动程.....	(7)
四、综框运动时间的分配.....	(8)
五、综框的运动规律.....	(11)
六、开口凸轮和转子的结构.....	(19)
七、开口机构的受力计算.....	(23)
第二节 多臂开口机构	(35)
一、复动式多臂开口机构设计.....	(36)
二、H212 型毛织机的单动式多臂开口机构设计	(50)
第三节 提花开口机构	(58)
一、提花开口机构的构造和种类.....	(58)
二、提花织机极限速度的计算.....	(60)
三、提花开口机构的改进.....	(63)
第八章 织机打纬机构	(67)
第一节 打纬机构的作用与类型	(67)
第二节 四连杆打纬机构	(69)
一、筘座的运动性能.....	(69)
二、主要结构点的位置和尺寸的确定.....	(78)
三、曲轴和牵手的结构.....	(80)
第三节 共轭凸轮打纬机构	(90)

一、作用原理和特点·····	(90)
二、筘座动程和运动规律的设计·····	(92)
三、凸轮转向、凸轮轴中心与转子摆臂中心之间相互位置的确定·····	(98)
四、共轭凸轮的结构设计·····	(104)
第九章 织机引纬机构 ·····	(107)
第一节 引纬机构的作用与类型·····	(107)
第二节 投梭机构·····	(108)
一、投梭机构的运动特征·····	(111)
二、投梭机构的设计要求·····	(113)
三、铰链支点式中投梭机构的设计·····	(113)
第三节 剑杆引纬机构·····	(126)
一、刚性剑杆引纬机构·····	(127)
二、挠性剑杆引纬机构·····	(139)
第四节 喷气引纬机构·····	(168)
一、管道喷气引纬过程·····	(169)
二、定长装置·····	(169)
三、供气装置·····	(172)
四、主喷管·····	(198)
五、管道片·····	(200)
第五节 片梭引纬机构·····	(204)
一、片梭引纬机构的作用和结构·····	(204)
二、片梭引纬机构的动力学·····	(209)
三、扭轴投梭机构的设计·····	(212)
四、投梭凸轮的设计·····	(214)
第十章 织机送经和卷取机构 ·····	(217)
第一节 送经机构的作用与类型·····	(217)
第二节 经纱送出装置的设计·····	(227)
第三节 送经量检测及调节装置·····	(236)

第四节	经纱张力检测及调节装置	(238)
第五节	卷取机构的作用和类型	(253)
第六节	织物的握持和引出机构	(256)
第七节	卷取传动与纬密调节机构	(265)
第八节	卷取成形机构	(298)
第九节	操作机构	(302)
第十一章	织机传动系统	(305)
第一节	织机传动系统设计的任务	(305)
第二节	织机传动系统的类型	(306)
一、	直接式传动系统	(306)
二、	间接式传动系统	(308)
三、	装有高速轴的织机传动系统	(308)
四、	加装倒车装置的织机传动系统	(311)
五、	小结	(312)
第三节	织机传动系统的动态特性	(312)
一、	织机动态特性 $\omega(\alpha)$ 的分析	(314)
二、	回转不匀率 δ 值的确定	(320)
第四节	织机飞轮质量的计算	(323)
第五节	织机电动机的选定	(326)
一、	电动机额定功率的确定	(326)
二、	电动机容许最大转矩 M_k 的核算	(328)
三、	电动机启动力矩 M_0 的核算	(337)
第六节	摩擦离合器的设计计算	(338)
一、	离合器接合力矩 M_m 的决定	(339)
二、	离合器连接功 E 的决定	(346)
第七节	织机的制动机构	(348)
一、	制动开始时刻 α_B 的决定	(349)
二、	制动角 ϕ_B 的决定	(350)
三、	制动器结构的选定	(352)

第十二章	织机的总体设计	(357)
第一节	织机设计的特点和原始资料.....	(357)
第二节	织机纵剖面图的设计.....	(359)
第三节	织机横剖面图的设计.....	(379)
第四节	织机各机构运动时间的配合.....	(379)
第五节	织机的回转不匀率.....	(384)
附录——	主要单位的换算.....	(388)

第七章 织机开口机构

第一节 凸轮开口机构

一、作用和类型

开口机构的作用，是根据织物组织图上经纬交织的变化规律，按序及时带动经纱，将经纱分成上下两层，形成供梭子飞行的梭口通道。

开口机构的型式很多，最常用的是柔性连接的凸轮开口机构。图 7-1 是 1511M 型自动棉织机的开口机构结构图。中轴 1 回转时，固装在中轴 1 上的凸轮 2 便压下转子 3，通过踏综杆 4 将吊综钩 5、综框 6 和吊综带 7 拉下，并使吊综辘轳 8 转动，另一片综框 6' 就被拉向上，两片综框的运动是相互依赖的。经纱穿在综框的综眼 9 与 9' 内，因此经纱随着综框的运动形成梭口。这种机构的特点，是结构简单，安装维修方便，凸轮制造精度要求不高，而且使用寿命长。但综框与踏综杆之间用柔性的皮带作连接件，由于皮带的变形以及踏综杆上的连接点 A 和 A' 的运动轨迹是圆弧，使综框在运动中产生前后晃动，增加了综眼与经纱的摩擦，同时由于皮带变形等原因而不宜高速，目前运转机速以 250 转/分以下为宜。高速后综框跳动，经纱易断头。为了调节开口动程，踏综杆上的连接点 A 和 A' 虽设计成可调节的，但实际上开口动程不宜任意调节，如果调节不当，吊综辘轳的大小半径便不能适应，造成凸轮与转子间脱空或吊综皮带过分绷紧而伸

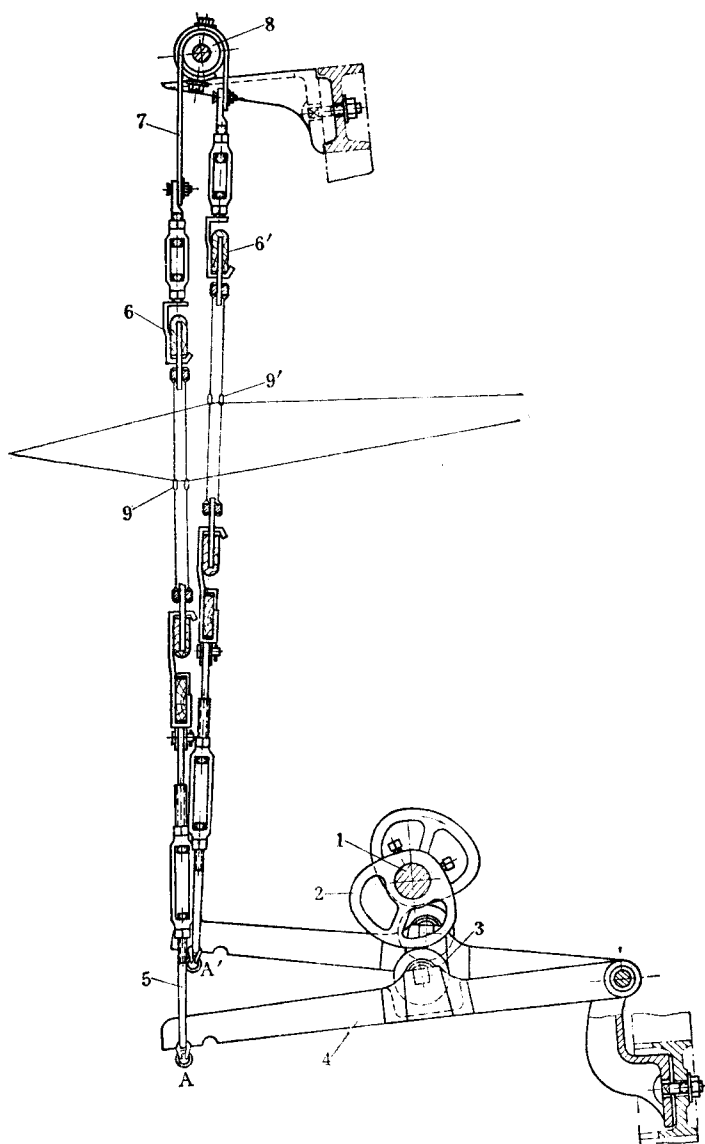


图 7-1 1511 M 型自动棉织机的开口机构

一些高速新型织机，采用刚性连接的凸轮开口机构。图 7-2 是国产丝织机的刚性连接的等径凸轮开口机构结构图。中轴 1 上

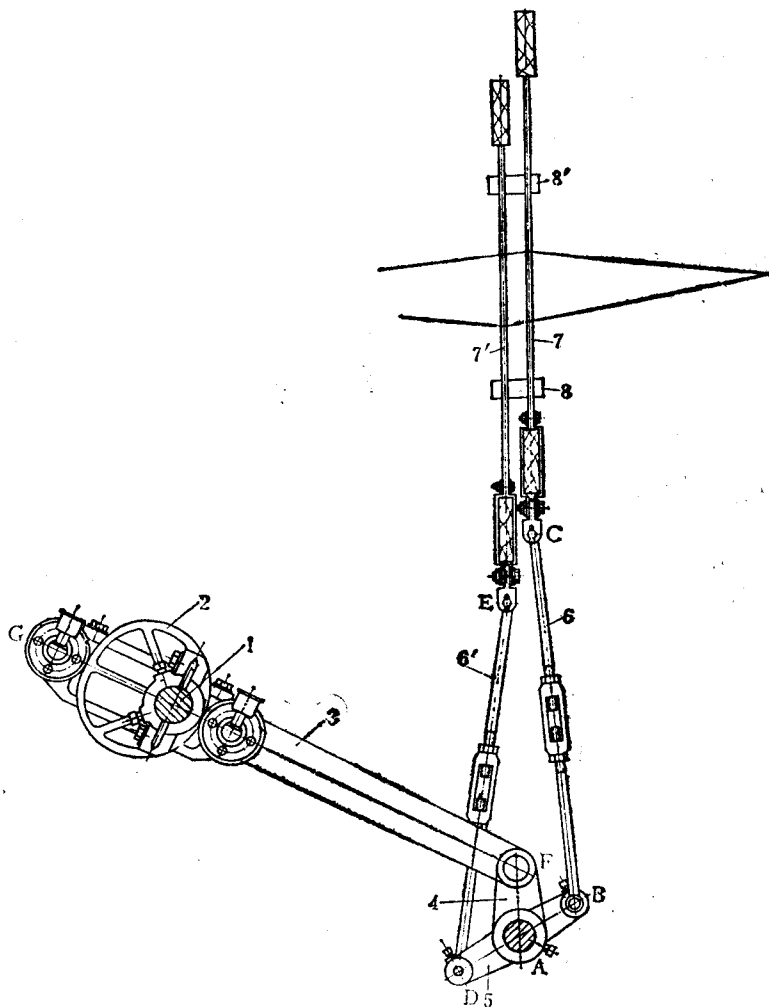


图 7-2 等径凸轮开口机构

装着等径凸轮 2 (等径凸轮的凸轮理论曲线是根据“相隔 180° 的两个凸轮半径之和保持恒等”的原则设计出来的), 等径凸轮回转时推动转子杆 3, 使摆杆 4 往复摆动。摆杆 4 和双臂杆 5 都固装在同一轴上, 所以双臂杆就作上下摆动, 通过传动杆 6 和 6' 传动综框 7 和 7' 在导轨 8 和 8' 内上下滑动。这种结构的特点, 是各片综框独立运动, 综框由刚性连杆传动, 综框的位置由导轨控制, 运动较准确平稳, 有利于高速。此外, 无上梁的结构使光线照明好。但这种机构的结构较复杂, 安装维修均较柔性连接的麻烦。等径凸轮的制造精度要求较高, 否则, 两转子与凸轮之间的间隙偏大, 就会造成振动和磨损。由于凸轮是等径的, 所以只适用于织 $\frac{1}{1}$ 平纹及 $\frac{2}{2}$ 斜纹织物; 其他组织如 $\frac{1}{2}$ 斜纹等, 受等径的限制, 不能采用。

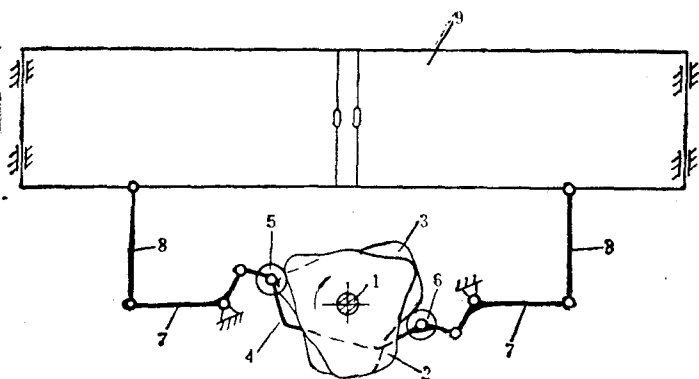


图 7-3 共轭凸轮开口机构

图 7-3 是织斜纹底灯芯绒的共轭凸轮开口机构, 在车肚内装着凸轮轴 1, 轴上有好几对凸轮 (根据织物组织而定)。每一对凸轮由主凸轮 2 和副凸轮 3 所组成, 控制一片综框。转子杆 4 的上面装着转子 5 和 6, 主凸轮 2 始终与转子 5 相接触, 转子 6 则始终和副凸轮 3 接触。主凸轮 2 与转子 5 的接触由小半径转向大半

径时，将转子杆4向左推动，通过提综杆7和连杆8使综框9下降。这时副凸轮3与转子的接触半径是由大半径转向小半径，以后该接触半径再由小半径转向大半径时，就将转子杆4向右推动，于是综框上升。这种结构的凸轮，可以根据各种织物组织来设计，织物花色品种就较等径凸轮多得多。但对凸轮制造精度要求也较高。

喷气织机采用了六连杆开口机构，如图7-4所示。曲柄1作回转运动，通过连杆2使摆杆3绕支点D摆动。同时，利用连杆2上的E点和竖杆4带动摇臂5和双臂杆6绕支点G摆动。最后，通过长连杆7和7'传动综框8和8'沿导槽作上下开口运动。这种结构的优点，在于结构简单，运动副是低副，

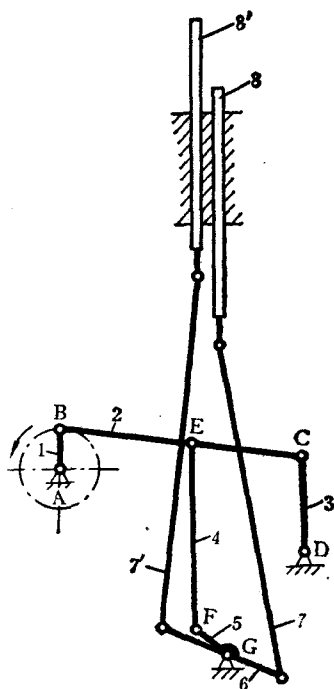


图 7-4 六连杆开口机构

不易磨损，而且连杆较凸轮要容易制造得多。但是由于受到连杆机构特性的影响，这种结构不能象凸轮那样可以根据所需要的综框运动规律来设计，而只能做到基本符合开口运动的要求。六连杆开口机构也只能用以织造平纹织物，不利于花色品种的翻改。若要织 $\frac{2}{1}$ 、 $\frac{2}{2}$ 斜纹织物，可采用两套连杆机构组合起来，以获得较长的综框静止时间。

上述各种开口机构所能织制的织物的综框页数，最多只能达6~8页。再多就须采用多臂织机或提花织机。

二、设计要点

除了机构设计的一般要求之外，人们往往从经纱断头率的高

低来评定开口机构的性能好坏。因此，开口机构的设计要点就是朝着降低经纱断头率这个目的来考虑结构型式、综框位置、凸轮曲线等。

不计其他机构以及纱线质量的影响，单就开口机构而言，造成经纱断头的原因大约有：

- (1) 开口太大，经纱过分伸长，经纱张力超过断裂强度。
- (2) 开口太小，梭子进出梭口时，经纱受挤压，造成边经断头。
- (3) 综框前后晃动，造成综眼对经纱的摩擦加剧，使经纱断头。

(4) 综框在转变运动状态的瞬时，例如由静止进入运动，或由运动进入静止，往往由于加速度的突变而产生振动。这时梭口正满开，纱线处于绷紧状态，综眼又是由很细的钢丝制成，综框的振动就使得综眼有如一个锐利的刀口在绷紧的纱线上冲割。车速愈高，振动愈加剧，经纱断头也就愈多。

为了降低经纱断头，在开口机构设计方面采取的措施有：

(1) 改进综框的传动方式，例如采用各种刚性连接的开口机构，综框由刚性传动杆积极传动，使之在滑槽中直线滑动，综框就不会前后晃动。近年来，在高达 1000 转/分的无梭织机上，有采用油压来传动综框的结构，更能减少构件间的冲击、振动和磨损。

(2) 设计一个既能保证梭子顺利越过，又使开口高度最小的梭口，以降低经纱张力。经纱张力变化是与经纱开口高度的平方成正比关系的。将开口高度为 100 毫米的梭口与开口高度为 120 毫米的梭口相比较，后者的张力变化将较前者增加 44%，可用下式得出：

$$\frac{(120)^2 - (100)^2}{100^2} \times 100\% = 44\%$$

由此可见，经纱开口高度对经纱张力影响很大。

(3) 合理分配综框的开口、闭口、静止时间。

(4) 选择适当的综框运动规律。

三、梭口形状和综框动程

从梭子顺利飞行的角度来说, 最好在整个飞行过程中梭口的上层经纱都不与梭子接触, 即经纱不挤压梭子。在四连杆打纬的织机上, 梭子尚未飞出梭口, 经纱就已开始闭合, 梭口变小, 而且筘座向前摆动, 也使梭子飞行的梭道断面减小。要使梭子不受经纱挤压, 势必将梭口开得很大, 这对经纱张力不利。根据实际使用的经验, 梭子进梭口时最好不受挤压, 因为一进梭口就受挤压, 梭子的飞行速度就要下降。而大多数织物在梭子将出梭口时允许受一些挤压, 这样梭口高度可适当减小。但梭口也不可太小, 太小则挤压大, 造成边纱的断头率上升。通常用作图法来求得梭口的形状, 如图 7-5 所示。在图纸上绘出织口位置、综框位置、筘座摆到最后的位置以及梭子的横剖面。此时梭口应满开, 画出下层经纱, 与走梭板平行, 并保留一间隙 a , a 大约为 1 毫米左右。再画上层经纱, 使它与梭子前壁间保留一间隙 b , b 值的大小随织物品种、机构特征等因素而改变。例如: 一般的棉织物, b 取 6~10 毫米; 对于有些丝织物, 它连梭子出梭口时也不允许受挤压, 否则挤压会擦毛经丝, 造成染色不匀, b 值就应取得大些; 在平绒织机上, 绒经的经纱张力甚小, 为防止经纱松弛下垂致影响梭口清晰, 绒经的 b 值也应取得大些; b 值还与开口机构、筘座有无停顿时间有关, 没有停顿时间的 b 值须放大; 在有些织机上, b 值还要考虑构件变形的影响, 例如帆布织机的织物厚实, 经纱张力大, 构件受力大, 产生的变形也大, 使实际梭口较设计梭口减小达 10 毫米之多, 因此有些帆布织机将 b 值放大到 20 毫米。轻型毛织机则放大到 15 毫米。

上下层经纱与综框中心线的两交点之间的距离就是经纱的开口高度 H_0 。综框位置宜尽量向前, 使经纱开口高度小。但应使筘座位于最后位置时筘帽 (无筘帽时则为钢筘) 与第一片综框之

根据上述方法所得经纱开口高度若嫌过大，可将梭子前壁上方倒角，或适当放大箱座行程来减小梭口角度，就会促使经纱开口高度下降。

将经纱开口高度 H_0 加上构件的间隙就得到综框的动程 H (参阅图 7-5)。即

$$H = H_0 + e_1 + e_2 + e_3$$

(7-1)

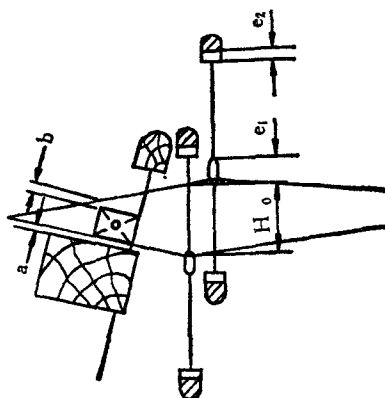


图7-5 在后死心时梭口的形状

式中: e_1 ——综眼孔长;

e_2 ——综丝杆与综丝耳环之间的间隙;

e_2 ——其他构件的间隙。

一般棉织物织机的 $e_1 + e_2 = 8 \sim 14$ 毫米。1511M 型自动棉织机织平纹织物时,前综动程 98 毫米,后综动程 110 毫米。H212 型毛织机有 20 页综,最大综框动程约 200 毫米。

四、综框运动时间的分配

织机主轴一转,上下两层经纱相互交替,完成一次开口运动。一次开口运动中按经纱的运动状态可分为三个阶段,如图7-6(甲)。

(1) 开口阶段 α_1 : 即经纱由平综位置向上或向下移动到离开位置的运动阶段。所谓平综位置, 即经纱位于经位置线的时刻。 α_1 平综时间的迟早影响织物的外观及经纱断头率, 一般平纹织物的平综时间在 $270 \sim 290^\circ$, 斜纹、绉纹、提花织物以及金属丝窗纱