

高等纺织院校教材

丝 织 学

下 册

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

丝 织 学

下 册

浙江丝绸工学院
苏州丝绸工学院 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书是高等纺织院校统编教材中的一种,分上、下两册。上册内容为丝织准备,下册内容为丝织织造,分别叙述丝织原料的性能,丝织准备和丝织织造工艺过程、主要设备结构和作用原理,并介绍了有关新技术、新工艺等。

本书用作高等纺织院校丝织专业教材,也可供丝织专业科研人员、技术人员阅读。

高等纺织院校教材

丝 织 学

下 册

浙江丝绸工学院
苏州丝绸工学院 编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12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: 13 4/32 字数: 339 千字

1982年10月 第一版第一次印刷

印数: 1—15,000 定价: 1.95元

统一书号: 15041·1217

目 录

织造工程概述.....	(1)
第十一章 开口运动.....	(3)
第一节 梭口.....	(4)
第二节 综框运动规律.....	(15)
第三节 经丝在开口过程中的变形和张力.....	(21)
第四节 踏盘开口机构.....	(37)
第五节 多臂机开口机构.....	(43)
第六节 提花机开口机构.....	(58)
第十二章 打纬运动.....	(84)
第一节 四连杆打纬机构.....	(84)
第二节 筘座运动.....	(86)
第三节 其他打纬机构.....	(108)
第四节 打纬与织物的形成.....	(113)
第十三章 投梭运动.....	(126)
第一节 梭子通过梭口的运动.....	(126)
第二节 投梭机构.....	(149)
第三节 击梭与制梭.....	(156)
第四节 梭子飞行轨迹.....	(171)
第十四章 送经运动.....	(179)
第一节 织轴制动式送经机构.....	(180)
第二节 自动调节式送经机构.....	(185)
第十五章 卷取运动.....	(207)
第一节 间歇式积极卷取机构.....	(210)
第二节 连续式积极卷取机构.....	(218)

第三节	送经机构与卷取机构的配合·····	(222)
第十六章	多梭箱制织·····	(225)
第一节	升降式多梭箱装置·····	(226)
第二节	多梭箱装置的梭子分段·····	(242)
第三节	任意投梭机构·····	(250)
第四节	皮结位移装置·····	(252)
第五节	多梭箱自动换道装置·····	(254)
第十七章	单机自动控制装置·····	(257)
第一节	电气按钮控制装置·····	(257)
第二节	光电探纬·····	(263)
第三节	电子护经装置·····	(275)
第四节	织糙自停装置·····	(285)
第五节	断经自停装置·····	(292)
第六节	断纬自停装置·····	(295)
第十八章	自动补纬·····	(301)
第一节	自动换梭机构·····	(302)
第二节	自动换梭机构(1×1)的运动分析·····	(313)
第三节	自动换梭输送时期的力学分析·····	(321)
第四节	自动换纤机构·····	(326)
第十九章	织机的织造参数及生产率·····	(335)
第一节	织造上机参数·····	(335)
第二节	织机各部运动的时间配合·····	(342)
第三节	织机的生产率·····	(344)
第二十章	绒织机·····	(346)
第一节	双层绒丝织机的上机工艺·····	(348)
第二节	双层绒丝织机·····	(351)
第二十一章	新型织机·····	(361)
第一节	喷气织机·····	(363)
第二节	喷水织机·····	(377)

第三节	剑杆织机	(390)
第四节	片梭织机	(393)
第五节	多相织机	(399)
第二十二章	织机的节电、振动及噪声	(402)
第一节	织机的节电措施	(402)
第二节	织机的振动及防振	(406)
第三节	织机的噪声及降低噪声的措施	(410)

织造工程概述

织造工程是将准备工程组合的经纬两组丝线在织机上相互交织，制成符合一定规格要求的织物。

织机上直接参与形成织物过程的机构有：

一、开口机构 按照一定的规律，将经丝上下分开，形成梭口。

二、投梭机构 传动梭子，把纬丝导入梭口。

三、打纬机构 把导入梭口的纬丝推向织口，使经纬丝在织口处交织而形成织物。

四、卷取机构 把形成的织物由织口处引离，卷绕到卷绸辊上，制成一定纬密的织物。

五、送经机构 从织轴上均匀地送出经丝，并给予经丝一定张力，使织物能在一定张力作用下不断形成，补给制成织物的经丝长度。

织物形成的过程，是由上述各机构的运动在织机弯轴（主轴）回转一周的时间内作有机配合而完成的。

为了制织各种品种和结构的织物，所用织机常常具有不同的机构和性能。织机一般按下述的方法进行分类：

一、按开口机构类型分

踏盘开口织机 用于制织平纹、斜纹、简单缎纹织物。

多臂开口织机 用于制织组织较复杂的织物。

提花开口织机 用于制织大花纹织物。

二、按纬丝补给方法分

普通织机 纬丝用完时，由挡车工补充纬丝。

自动织机 纬丝用完时，由自动机构补充纬丝。

根据自动机构补充纬丝方式的不同，自动织机又可分换梭式和换纤式两种。

三、按梭箱数分

1 × 1 梭箱织机为双侧单梭箱织机；

1 × 2 梭箱织机为单侧双梭箱织机；

2 × 2 梭箱织机为双侧双梭箱织机；

1 × 3 梭箱织机为单侧三梭箱织机；

3 × 3 梭箱织机为双侧三梭箱织机；

1 × 4 梭箱织机为单侧四梭箱织机；

4 × 4 梭箱织机为双侧四梭箱织机；

8 × 8 梭箱织机为双侧八梭箱织机。

以上各种不同类型的织机都属普通织机，均采用装有纤子的梭子导纬。目前，国内外正在研究适用于丝织生产的新型织机，已正式用于生产的有剑杆、片梭、喷水等新型织机，而喷气织机在丝织生产中极少使用。

此外，由于电子技术的发展和应用，国内丝织机已采用光电探纬、电子护经、织糙自停和断经断纬自停以及电气按钮开关等自控装置。电子提花的研究正为织造车间应用电子计算机检测监控技术创造条件。

由于丝织原料纤维细、光滑、柔软，且丝织物多数为轻薄织物，不需要很大的打纬力，因此，丝织机大多采用轻型长牵手织机。同时，丝织物组织比较复杂，花色品种繁多，故在丝织生产中，多臂开口和提花开口的丝织机采用最多，再配上多梭箱装置，就可制织不同纬丝的复杂织物了。为了减少经丝的伸长，使丝织物具有良好的品质和弹性，丝织机的机身较长，但在制织乔其等丝织物时，以机身短些为宜。我国定型的丝织机机身长度为1800~2400毫米。国内丝织机以工作箱幅分，有900毫米、1100毫米、1150毫米、1450毫米和1600毫米五种宽度，用来制织不同幅宽的织物。

第十一章 开口运动

开口、投梭和打纬运动是使经纬相互交织而形成织物的三大主要运动^①。开口运动就是将织口至绞杆（或停经架）间的经丝分成上下两层，形成梭口的运动，便于投梭或导纬机构将纬丝导入梭口，再由打纬机构的钢筘把导入梭口的纬丝推向织口，使经纬丝在织口处交织成织物。完成开口运动的机构称为开口机构。

一、开口机构的主要任务

1. 将所有经丝分成上下两层而形成梭口，以便导入纬丝。
2. 根据所制织物组织的要求，控制综框或综丝的升降次序，以便制织一定组织的织物。

二、开口机构的工艺要求

1. 开口机构要有多种类型，以适应生产不同品种的需要。如踏盘或四连杆开口机构用于制织平纹织物，多臂机开口机构用于制织斜纹、缎纹或小花纹织物，提花机开口机构用于制织大花纹织物。

2. 综框运动要平稳，振动要小。选择良好的综框运动规律，合理分配开口、静止、闭合三个阶段的时间及采用机件刚性联结，就可使运动确实，减小综框振动及前后晃动，有利于降低经丝断头率和提高织机速度。

3. 梭口要有适当的高度和清晰度，使引纬顺利。

开口运动不仅是形成织物的要素，而且与织物结构、经丝断头、织机生产率等有密切关系。本章着重研究分析开口运动的实质，以便正确地选择开口工艺参数和合理调整开口机构。

^① 为便于讲述梭子的运动，本书按开口、打纬、投梭的次序介绍这三大主要运动。

第一节 梭 口

在后梁到织口的工作区域内，经丝以一定的顺序经绞杆（或停经架），穿过综眼和箱眼，在织口（指机上经丝与织物的交接处）形成织物，再由边撑杆引向胸梁。

织机综平时，机上经丝自后梁 D 经绞杆（或停经架中心） C 、综眼 B 至织口 A 的联结线 $DCBA$ 称为经位置线，如图11-1所示。若综平时综眼位置 B 低于胸梁 D_1 与后梁 D 的连线 D_1D ，则配置的经位置线为一折线（图11-1甲）；如综平时综眼位置 B 在连线 D_1D 上时，则配置的经位置线为一直线（图11-1乙）。呈直线的经位置线又可称经直线。经位置线可通过调整后梁的高低位置加以改变，而不是改变综平时综眼 B 的位置。配置经位置线时必须满

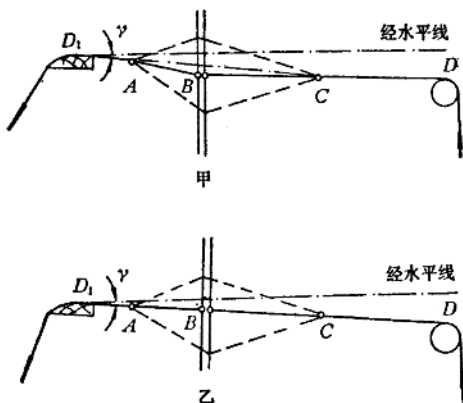


图11-1 经位置线的配置

D_1 —胸梁 A —织口 B —综平时的综眼位置 C —绞杆
 D —后梁 γ —织物与经水平线的夹角

足梭口满开时下层经丝能平行地浮在走梭板之上（箱座在后死心位置时），使梭子能顺利地通过梭口。图中联结线 $DCBAD_1$ 称为织机的上机线，从胸梁 D_1 作出的水平线称为经水平线， γ 为织物与经水平线之夹角。

一、梭口的形状及其形成的各个时期

（一）梭口的形状

开口时，经丝离经位置线上升或下降，梭口满开时的形状如图11-2所示。离开经位置线而上升的经丝构成梭口的上部 AB_1C ，下降的经丝则构成梭口的下部 AB_2C ，上下两层经丝所构成的空间称为梭口。梭口分上、下部分和前、后部分。前部梭口（即 AB_1B_2A ）是梭口的工作部分，它与钢筘组成梭子飞行的通道，筘在该区域往复摆动。

梭口的大小决定于梭口高度和梭口前后部的长度。

上下两层经丝间最大的垂直距离 H 称为梭口高度。此时上下两层经丝间的夹角称为梭口角。图中 α 为前梭口角， β 为后梭口角。织口至绞杆间的连线 AC 将梭口角分为前梭口上角 α_1 和前梭口下角 α_2 ，以及后梭口上角 β_1 和后梭口下角 β_2 。

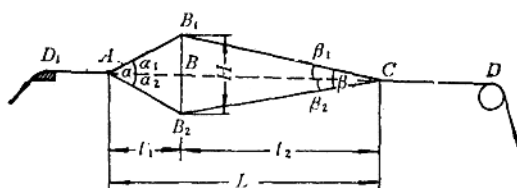


图11-2 梭口的形状

H —梭口高度 L —梭口长度 l_1 —梭口前部长度 l_2 —梭口后部长度

α —前梭口角 β —后梭口角 α_1 —前梭口上角 α_2 —前梭口下角

β_1 —后梭口上角 β_2 —后梭口下角

从织口到绞杆间的水平距离 L 称为梭口长度。梭口长度由梭口前部长度 l_1 和梭口后部长度 l_2 所组成，即

$$L = l_1 + l_2$$

梭口前部长度与后部长度之比值，称为梭口前后对称度*i*，
即

$$i = \frac{l_1}{l_2}$$

梭口前后对称度*i*可用来表示梭口前后部对称的程度。当梭口前后部长度相等，即*i* = 1时，梭口是前后部对称的梭口。丝织机常采用梭口前部长度较小的不对称梭口，此时*i* < 1。

(二) 梭口形成的各个时期

织造过程中，织机弯轴每一回转就形成一次梭口，在梭口内导入一根纬丝，使经纬丝交织一次。

在梭口形成过程中，经丝处于不同的位置与状态，称为梭口形成的各个时期。梭口形成有三个时期：

1. 梭口开启时期 经丝从离开经位置线起到梭口满开为止，称为梭口开启时期。经丝在梭口开启时期内被拉伸，其张力随着梭口开启高度的增加而增大。

2. 梭口静止时期 经丝（或综框）自梭口满开时起至梭口开始闭合时为止，处于静止状态，称为梭口静止时期。此时经丝有较大的伸长和张力。梭口的静止时期要与梭子通过梭口所需的时间相适应，静止时间的长短与开口机构的类型和织机幅宽以及车速等因素有关。踏盘开口机构的梭口静止时间在100°~130°之间（一般为120°），四连杆开口机构的梭口无静止时期（指绝对静止），梭口开启和闭合的时间均为180°。

3. 梭口闭合时期 静止时期结束，综框开始反向运动直至经丝返回经位置线时为止，称为梭口闭合时期。在梭口闭合时期，经丝的伸长得到恢复，其张力随梭口的闭合而减小到上机张力（综平时经丝的张力）。

综平时间是前后两纬梭口的交替时刻，表示前一纬梭口结束，后一纬梭口开始。此时，上升和下降的经丝位于经位置线的交替位置。因此，综平时间表示开口的迟早。开口时间亦可用综平时

箱到织口（或胸梁）的距离，或弯轴曲柄回转的角度来表示。前者为综平度，后者为综平时间。

梭口形成的三个时期可用开口工作图和开口周期图来表示。开口工作图表示梭口形成各个时期的起迄，而开口周期图则为梭口形成各个时期梭口高度的变化。

开口工作图如图11-3甲所示，图为织机弯轴曲柄一回转画成的圆，弯轴曲柄的前心为 0° ，下心为 90° ，后心为 180° ，上心为 270° 。由图可见，综平时间为 330° 时，梭口的开启角 α_1 、静止角 α_2 和闭合角 α_3 均相等，各占弯轴曲柄一回转的 $\frac{1}{3}$ ，即 120° 。

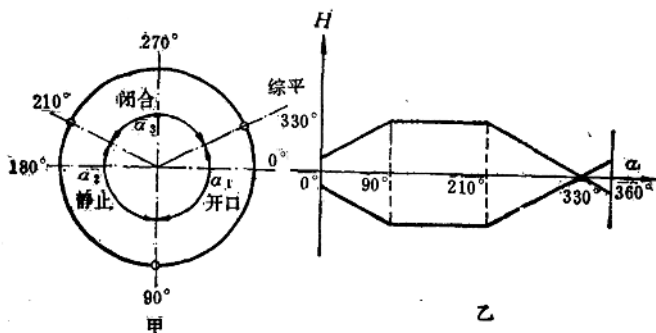


图11-3 开口工作图和开口周期图

甲—开口工作图 乙—开口周期图

开口周期图如图11-3乙所示。弯轴回转角 α 为横坐标，梭口形成过程中的梭口高度 H 为纵坐标。为简化起见，假设经丝为等速运动，梭口上下对称，绘出弯轴一回转间综框在垂直方向上的位移图。从开口周期图可以看出梭口形成过程中梭口高度的变化。

综平时间的迟早牵涉到梭口各个时期的起止。从图11-4可知，如综平早，弯轴曲柄位于 0° 时的梭口高度和前梭口角均大，打纬时经丝张力就大，而梭口闭合时间早，反之，如综平迟，弯轴曲

柄位于 0° 时的梭口高度和前梭口角均小，打纬时经丝张力小，而梭口闭合时间迟。

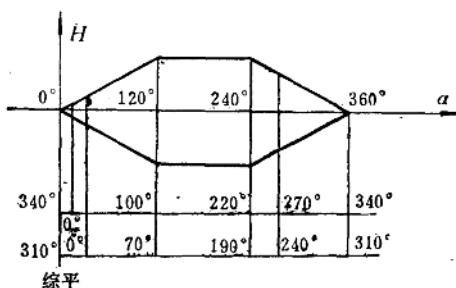


图11-4 综平时间与梭口各时期起迄点的关系图

二、梭口种类和开口方式

(一) 梭口种类

开口时，经丝离开经位置线，其运动的方式不同，形成梭口的形状也不同。梭口形状与开口机构的类型有关，可分为完全梭口与不完全梭口两种。

开口时经丝离开经位置线向上下方向同时运动，所形成的梭口称为完全梭口（图11-5甲）。开口时经丝离经位置线仅向某一方向（向上或向下）运动，形成的梭口称为不完全梭口。不完全梭口又分不完全上梭口（图11-5乙）和不完全下梭口（图11-5丙）。前者指经丝离开经位置线向上运动，而后者指经丝离开经位置线向下运动。

完全梭口是比较完善的梭口，在织造工程中应用最广，而不完全梭口应用较少。

(二) 开口方式

开口方式指形成梭口时综框（或经丝）的运动方式，可分四种。

1. 中开口式梭口 梭口开启时，经丝离开经位置线向上、下

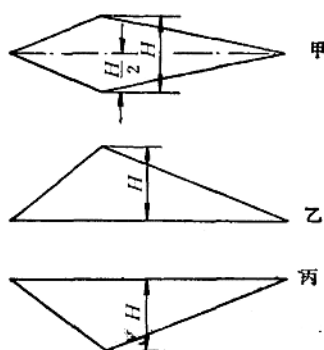


图11-5 梭口种类图

两个方向运动形成梭口。综平时，经丝都返回到经位置线而梭口闭合（图11-6甲）。踏盘开口机构和中开口提花机开口时就形成此种梭口。

2. 上开口式梭口 梭口开启时，一部分经丝离开经位置线向上运动形成梭口上部，而位于经位置线的经丝构成梭口下部。综平时，运动的经丝回至经位置线而梭口闭合（图11-6乙）。上开口提花机和单动式多臂机开口时形成此种梭口。

3. 半开口式梭口 综平时，只有上升和下降的经丝位于经位置线并处于交替的状态，而连续提升的上层经丝处于比梭口满开时稍低的位置，不提升的经丝则始终位于织机的上机线上，构成梭口下部；在梭口开启时，连续提升的上层经丝与上升的经丝，同时升至梭口满开时的位置，下降的经丝降至织机上机线的位置（图11-6丙）。复动式多臂机开口时形成此种梭口。

4. 全开口式梭口 综平时，只有需要改变交织规律的上升或下降的经丝回至经位置线而处于交替的状态，其余连续提升和下降的经丝继续停留在梭口上方和下方的满开位置上（图11-6丁）。

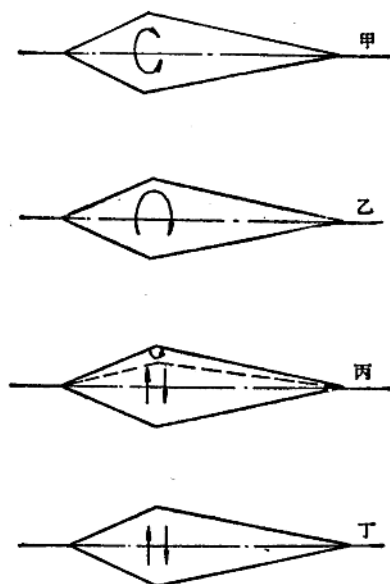


图11-6 开口方式种类图

在上述四种开口方式中，只有上开口式梭口是不完全梭口，其余的开口方式都是完全梭口。它们的开口循环图如图11-7所示。开口循环图是表示制织某种组织的织物时各根经丝（或各片综框）的运动规律。

从图11-7中可见，在制织 $2/2$ 斜纹织物时，经丝的运动规律因开口方式不同而有所不同。当织完一个完全组织时，中开口式梭口的经丝运动次数最频繁（图11-7甲），全开口式梭口的经丝运动次数最少（图11-7丁），半开口式梭口的经丝运动情况（图11-7丙）与全开口式梭口基本相同，上开口式梭口的经丝运动次数比中开口式梭口减少一半，但经丝运动动程较大，为梭口高度 H 的两倍，经丝张力变化较大（图11-7乙）。

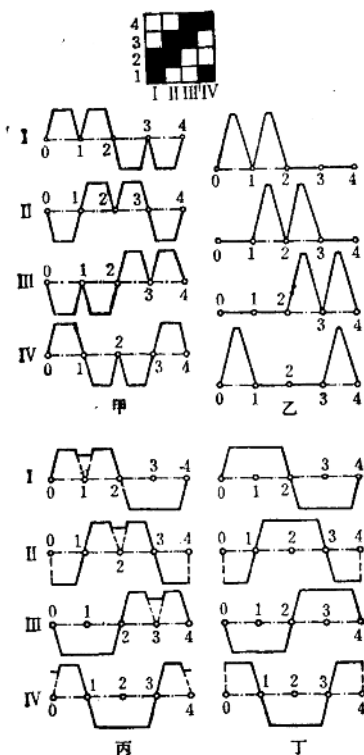


图11-7 各种梭口的开口循环图

(三) 各种开口方式的优缺点

1. 中开口式梭口的优缺点

中开口式梭口有下述优点：

- (1) 综平时经丝都位于经位置线，打纬时经丝张力差异小，可减少经丝断头。同时，处理断经操作也较为方便。
- (2) 在形成梭口的各个时期内，上升和下降的经丝所受张力