

# 第一章 绪论

织物是纤维、纱线或纤维与纱线按照不同规律构成的片状（或展开后成片状）集合物。根据结构和加工原理的不同，它可分为机织物、针织物、非织造织物和其他结构的织物，其中机织物又称梭织物，一般简称为织物。本书主要研究机织物的加工原理。

## 第一节 织物分类

机织物是由平行于布边的经纱与垂直于布边的纬纱按一定规律交织而成的片状集合物。机织物历史悠久，品种繁多，因而分类十分复杂。

### 一、按原料类别分

1. 纯纺织物 经纬纱线是由同一种纤维制成的织物，如棉织物、毛织物、丝织物、苧麻织物、玻璃纤维织物和金属纤维织物等。

2. 混纺织物 经纬纱线是由两种或两种以上纤维制成的织物，如涤棉（P/C或T/C）织物、毛涤（W/P或W/T）织物、涤粘（P/V或T/V）织物、涤腈（P/A或T/A）织物、中长纤维织物等。

3. 交并织物 经纬纱由两种或两种以上不同原料并合成股线所制成的织物，如11.7tex涤纶短纤纱与11tex低弹长丝并成股线制成的织物。

4. 交织织物 经纱是一种纤维而纬纱是另一种纤维的织物，如蚕丝和粘胶丝交织的古香缎、麻经棉纬交织成的棉麻织物。

### 二、按织物组织分

1. 原组织织物 又称基本组织织物，指平纹、斜纹、缎纹三种组织，故又称三原组织，如平布、府绸、卡其布等。

2. 小花纹组织织物 此类织物的组织是把原组织加以变化或联合而成，故又可分为变化组织织物和联合组织织物，如麻纱、透孔织物等。

3. 复杂组织织物 由若干系统的经纱和若干系统的纬纱构成，具有特殊的外观效应和性能，如管状织物、多重及多层织物等。

4. 大花纹织物 又称大提花织物，综合运用上述三类组织形成大花纹图案，如织锦缎等。

### 三、按织物幅宽分

幅宽在 1.6m 以上的织物称阔幅织物；幅宽在 1m 左右的织物称狭幅织物；幅宽在 30cm 以下的狭带状或管状织物称带织物，如松紧带等。

### 四、按织物后整理的类型和功能分

按织物后整理的类型和功能分有印花织物、染色织物、抑菌织物、阻燃织物、抗皱织物、拒水织物、涂层织物及轧花织物等。

### 五、按织物的使用领域分

1. 装饰织物 有绸缎被面、被套、床单、枕套等床上用品；有椅套、沙发套、窗帘布、帷幔织物、贴墙布、地毯等家居用品；有桌布、浴巾、餐巾等餐厅和盥洗用品等。

2. 产业用织物 有水龙带、土工布、帆布、遮盖布、传送带、帘子布、筛网、过滤织物、造纸毛毯、人造血管、医疗及国防特种用途织物等。

3. 服装用织物 有大衣呢、女式呢、哔叽、华达呢、衬里绸等。

## 第二节 机织物的形成

经纬纱在织机上相互交织形成织物。如图 1-1 所示，沿织机纵向配置的数千根经纱从织轴上退绕下来，绕过后梁，穿过停经片、综丝眼和钢筘的筘齿间隙，经过胸梁、刺毛辊和导布辊绕于卷布辊上。综框按一定规律升降，带动经纱分成上下两层，形成沿织机横向的菱形通道，该通道称为梭口，这个过程称为开口；引纬器（图中为梭子）从菱形通道穿过，并在其中引入与经纱方向相垂直的纬纱，这个过程称为引纬；沿织机前后方向摆动的钢筘将刚引

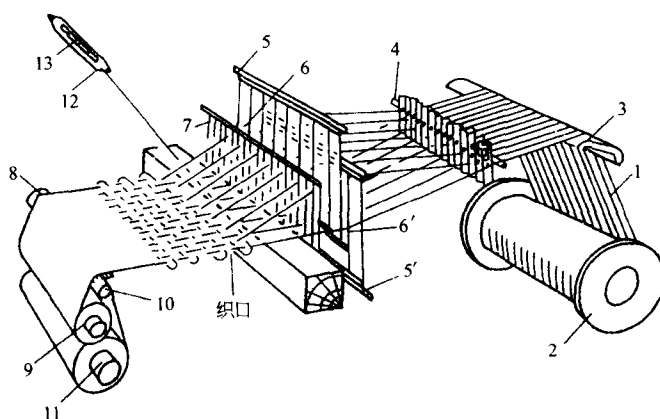


图 1-1 机织物形成示意图

1—经纱 2 织轴 3—后梁 4—分绞棒 5 5'—综框 6、6'—综丝眼 7—钢筘  
8—胸梁 9—刺毛辊 10—导布辊 11—卷布辊 12—梭子 13—纤管

入的纬纱推向织机前方，这个过程称为打纬。在打纬过程中，梭口的上下层经纱交换位置，与纬纱相互弯曲变形抱合，实现了经纬纱的交织，并形成新的梭口。开口、引纬和打纬过程不断地循环，便形成了连续的织物。此外，已形成的织物需及时引离工作区域并卷绕在卷布辊上，织轴也需及时退绕放送经纱，这两个过程分别称为卷取和送经。

开口、引纬、打纬、卷取和送经是织机上的五种主要运动，称为五大运动。织机的五大运动在时间上必须协调配合，才能完成织造过程。由于上述运动都是以织机主轴一转的时间为运动周期，因此常用主轴的回转角度来表示各运动的开始、结束时间及各运动间的相互配合关系。在以织机主轴轴心为圆心、以适当长度为半径的圆上表示织机各运动间的时间配合关系即构成了织机工作圆图，如图 1-2 所示。

图 1-2 所示为在有梭织机上织制一般平纹织物的织机工作圆图。由图可见，开口运动在 280° 开始，至 45° 梭口满开，梭口保持静止，110° 后进入闭合阶段，至 280° 梭口完全闭合，回到开口运动的起始状态，开始进入下一个开口周期；引纬运动开始于梭口满开后的 75°，在 115°~240° 间，在梭口中引入一根纬纱，然后飞出梭口，到达并静止于对侧梭箱，准备下一次引纬；梭口内引入纬纱后，向前摆动的钢筘便将纬纱推向织口，至 0° 完成打纬运动；卷取和送经运动在图中没有标出，分别发生在钢筘前摆和后摆时期。不同的织物品种、不同的织机需要有不同的时间配合。

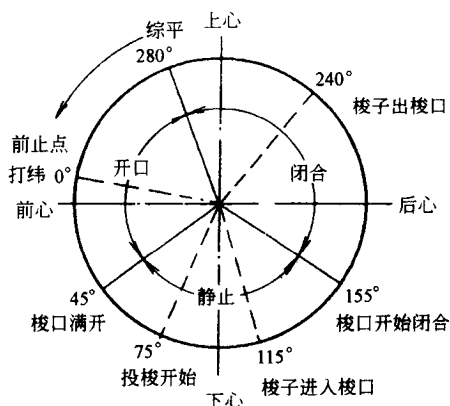


图 1-2 织机工作圆图

在织造过程中综框的升降规律不同，经纱和纬纱的交织规律就不同，即可形成不同的织物组织；织物被引离工作区的速度不同，纬纱之间的间隔即纬纱密度就不同；经纱之间的间隔即经纱密度则由钢筘筘齿的排列密度（筘号）及每筘齿的经纱穿人数决定；而经纬纱的交织规律、在织物中的排列密度、在织造过程中的张力及其原料性能、细度共同决定了经纬纱在织物中的空间状态即织物结构，使织物具有一定的内在物理机械性能和外观风格特征。因此，不同的织物品种需要不同的织造工艺，不同的织机具有不同的品种适应性。

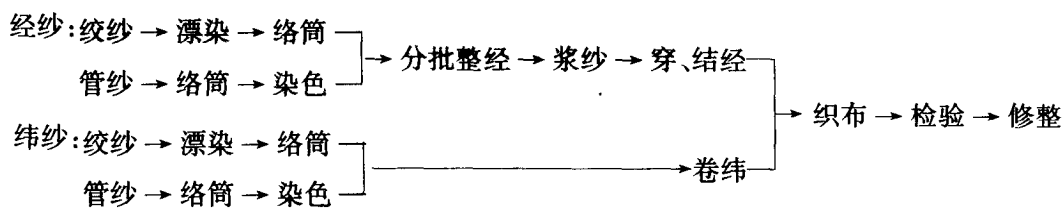
织机上的经纱卷绕在织轴上，为多根纱线平行卷绕而成的卷装；在无梭织机上，纬纱采用的卷装形式为筒子。因此，在上机织造之前须改变纱线的卷装形式，使之适应织造的需要。为了在织造过程中开清梭口，减少经纱断头，提高织物质量，须在织前改善纱线性能，提高其可织性。当然，经纱在织造之前尚需穿过钢筘、综丝眼和停经片。所有这些在织前对经纬纱进行的加工和处理称为织前准备，简称准备。织前准备一般包括经纱的络筒、整经、浆纱、穿经及纬纱的络筒、卷纬和定捻等工序。

各种织物在纤维材料、织物组织、织物规格和用途等方面都具有各自的特殊性，所以在对经纬纱的加工过程中，要针对这些特殊性选择适宜的工序、工艺和设备。

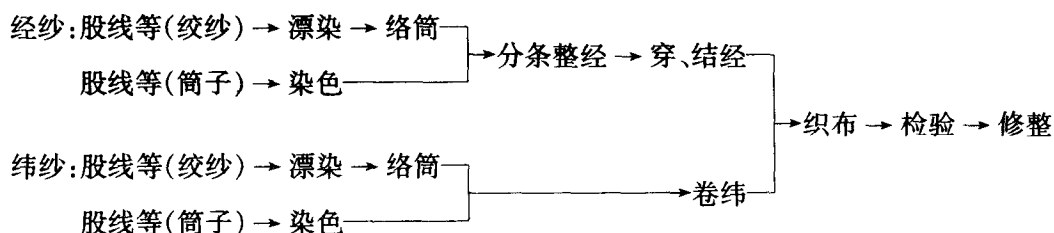


际情况尽量采用新工艺、新技术，以提高织物的产品质量。两种比较常见的色织工艺流程为：

#### (一) 分批整经上浆工艺流程



#### (二) 股线、花式线等免浆工艺流程



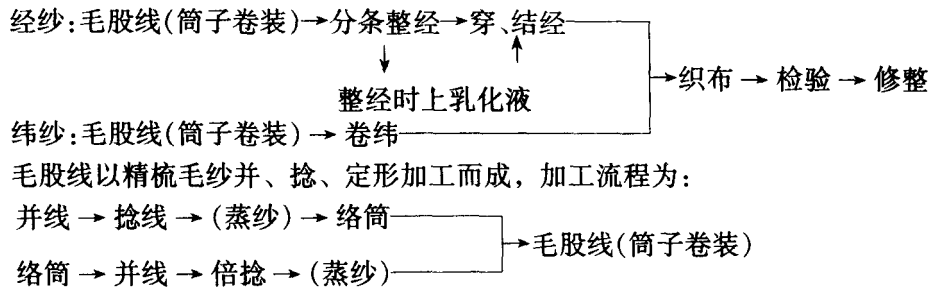
在整经和浆纱工序中，按照织物产品的花型要求进行色纱排列，称为排花型。整经和浆纱排花型是色织工艺的重要特点，它对织物的外观质量起着决定性作用。在色纱整经过程中，色纱与导纱部件、张力装置的摩擦系数受纱线色泽及染料的影响，为保证片纱张力的均匀程度，张力装置的工艺参数设计要考虑这一因素。部分新型分条整经机采用间接法张力装置，从而排除了这项不利因素，给工艺设计和张力装置的日常管理带来便利，同时满足了经纱的片纱张力均匀性要求。由于漂染纱线色泽繁多，色织物组织结构复杂，织造难度较大，因此对色纱的上浆要求亦较高。色纱上浆时应注意合理选用浆料、合理制订上浆工艺，使经纱从耐磨、增强和毛羽降低等方面有所改善，同时应注意防止色纱变色和沾色，保持色纱色泽的鲜艳。

色织生产使用的织机一般为选色功能较强的多梭箱有梭织机、剑杆织机和喷气织机，织机通常配有多臂开口机构或提花开口机构，用于复杂花型的织制。在有梭织机上加工时，为提高产品质量，纬纱准备经常采取间接接纬工艺。

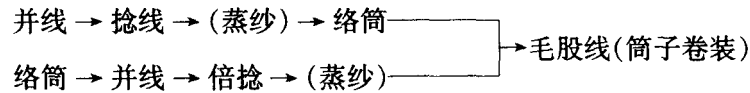
## 第四节 毛织物的加工流程

毛织物主要分为精梳毛织物和粗梳毛织物两个大类。精梳毛织物表面光洁、有光泽，织纹清晰，一般为轻薄型织物，手感坚、挺、爽。粗梳毛织物整理后其表面有茸毛，一般织纹不明显，为重厚型织物，手感松软且有弹性。毛织物的幅宽较阔，常带边字，主要用作高档服装的面料。毛织物的品种很多，通常，生产批量都较小，组织比较复杂，纬纱色泽比较丰富。根据毛织物及其原料的特点，其常用的加工工艺流程一般为：

## 一、精梳毛织物

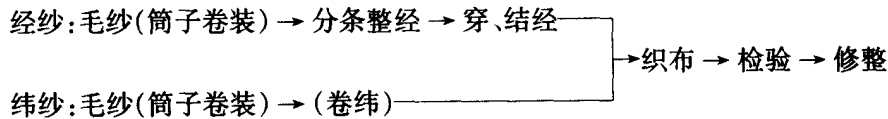


毛股线以精梳毛纱并、捻、定形加工而成，加工流程为：



毛股线加工流程中先络筒后并捻的流程生产效率高，纱线质量好，适宜于大批量生产，先并捻后络筒的工艺流程比较适合小批量、多品种的毛织生产，故仍被广泛采用。通常，各毛织厂根据织物要求、自身设备条件、传统生产习惯等因素来选择适宜的工艺流程。

## 二、粗梳毛织物



毛织生产中，经纱一般不经过专门的上浆工序，只有在细特精梳单纱轻薄织物生产时，才采用类似棉织的分批整经和上浆加工方法，或采用单纱上浆再作分条整经加工。前者生产效率高，适用于批量很大的织物品种生产；后者生产效率较低，但上浆质量很好，且能符合小批量、多品种的市场需求。为防止高速整经时产生静电，并适应无梭织机高速、高张力的织造，在分条整经加工时对经纱给油、上蜡或上合成浆料的乳化液，以代替浆纱。

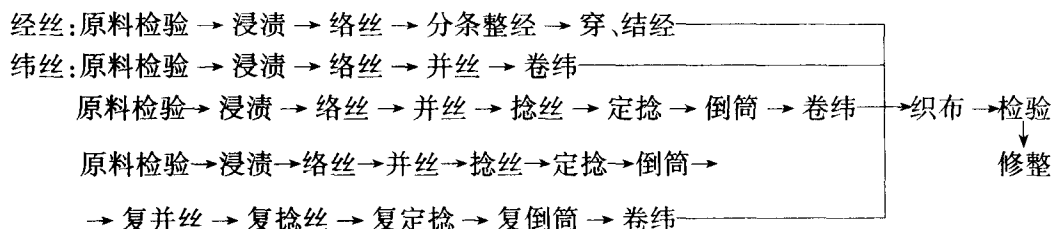
由于分条整经机的织造加工流程较短，能满足小批量、多品种的生产要求，因此十分适于毛织生产。

根据毛织物的特点，用于毛织生产的织机为阔幅织机，经常配有多臂开口机构，并且具有很强的多色选纬功能。目前，有梭毛织机使用比例还很大，有梭毛织机采用短牵手四连杆打纬机构，以适应打纬力较大和阔幅织机上纬纱飞行时间较长的需要。织机常为用于多色纬织造的双侧升降式多梭箱自动换纤织机，自动换纤方式对于多梭箱织机的自动补纬比较方便。为保证织物的实物质量，纬纱一般采取间接纬，纤子卷绕密度大、成形好，纬纱疵点也有所减少。

剑杆织机和片梭织机在毛织生产中应用很广，两种织机都能适应厚重或轻薄型织物加工。剑杆头和片梭对纬纱作积极式引纬，对纬纱控制能力强，引纬质量好。片梭织机可以进行4~6色任意选纬，剑杆织机选纬功能更强，任意选纬数最多可达8~16色。由于片梭在启动时的加速度很大，使纬纱张力发生脉冲增长，容易引起纬纱断头，因此，使用片梭织机加工毛织物时，应对纬纱的质量提出较高的要求。

## 第五节 真丝织物的加工流程

真丝织物产品种类很多，有纺、绉、绫、罗、缎、绸、锦和绢类，各类织物都有自己独特的外观风格和手感特征。因此，它们的加工工艺流程和加工工艺存在一定差异。真丝织物的经丝准备加工流程较短，纬丝准备加工流程较长，忽略一些微小的流程差异，真丝织物的工艺流程主要有：



真丝十分纤细，卷绕时容易产生嵌头、倒断头等疵点，致使退解时丝线兜攀，不仅造成原料浪费，而且影响产品质量和生产顺利进行。因此，准备工序的重点是保证卷装成形正确良好，退解方便。同时，要控制丝线张力，不但张力大小要恰当，而且张力要均匀，只有保证单丝张力和片丝张力的均匀程度，才能有效地防止经柳、横档等织疵的产生。

桑蚕丝的吸湿量会对丝线的强力、伸长产生显著影响，在准备和织造过程中应控制丝线回潮率的均匀程度，避免因原料回潮率之间的差异引起丝线的伸长差异，从而造成经柳、横档织疵。在桑蚕丝织物加工中，这一因素尤应受到重视。

真丝织物的经丝通常由两根、三根或四根 22.2/24.4dtex 的桑蚕丝经无捻合并而成，有时加有极少的捻度。经丝的断裂强度较低，织造过程中不宜经受较大的拉伸张力，否则会引起断丝，影响织机上经丝开口。因此，丝织加工的特点是织机采用较大的梭口长度和较小的梭口高度，从而降低开口过程中经丝的伸长变形和张力，使经丝得到保护。丝织机常采用较大的机身长度，机身长度可达 2.4~2.9m。

为了减少开口动力消耗，便于挡车工操作以及保持绸面清洁，织机上真丝织物通常都反织。在反织条件下，一般采取后梁低于胸梁的经位置线，这有利于突出纬丝效应。在提花真丝织物加工时，为显现良好的纬花效应，保持织物外观光亮，后梁低于胸梁的数值应比平素织物大一些。后梁低于胸梁的织造工艺即采用等张力梭口，并且开口时间较迟或为零度，还有助于织物平挺、织纹清晰、手感丰满。

在开口清晰的前提下，经丝上机张力以小为宜。加工平素织物，为获得较大的织物密度，可以适当增加经丝上机张力；熟织的经丝因脱胶而强力下降，它的上机张力要低于生织的经丝。

用于真丝织物加工的织机常配用多臂开口机构或提花开口机构。目前，有梭织机仍占很大的比例；在类型众多的无梭织机中，剑杆织机比较适应批量小、花色品种繁多的丝织生产，并且剑杆对纬丝的控制能力强，引纬动作比较缓和，故在真丝织物加工中得到广泛应用。剑杆织机的机型应选择加工轻薄型织物为宜，织机常采用单后梁结构。与双后梁结构相比，单

后梁结构的经丝张力感应部件对经丝张力变化比较敏感，送经调节灵敏度高，同时后梁摆动对经丝长度的补偿也较大，在轻薄织物加工时，有利于克服织物横档疵点。

## 第六节 合纤长丝织物的加工流程

合纤长丝织物主要是指涤纶和锦纶的长丝织物。锦纶长丝主要用于产业用纺织品加工，较少作为服用机织物的原料，其典型的产品是尼丝纺，用作伞布和滑雪衫面料。涤纶长丝经常用于加工服装面料和装饰织物，近年来随着涤纶长丝趋向多样化、异形化、复合化、变形化和特色功能化，涤纶长丝的仿真丝绸、仿毛、仿麻产品得到了相应的快速发展。

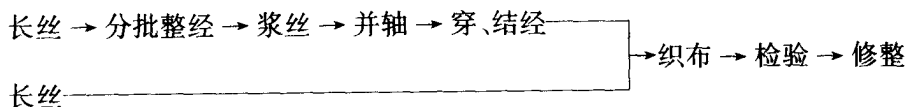
目前，涤纶长丝织物的织造生产设备有两种类型：一种是由有梭织机及与之配套的传统前织设备组成；另一种是以无梭织机及其配套的整、浆、并等设备构成。后者投资较高，但设备性能好，生产效率及产品质量高，具有竞争力，是合纤长丝织造技术的发展方向。

### 一、合纤长丝仿真丝绸织物

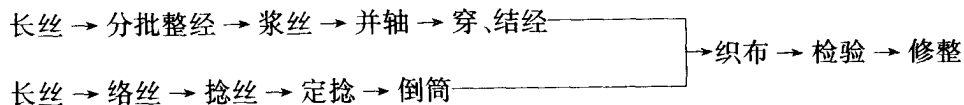
近年来，新型合成纤维以仿丝、仿毛、仿棉、仿羽绒等仿天然纤维为目标的仿真技术发展十分迅速。新一代的合成纤维将天然纤维的服用舒适性和合纤的优良特性兼收并蓄。除涤纶、锦纶外，丙纶、氯纶、氨纶等各种合纤长丝都得到了较快发展。仿真合纤长丝主要有异形丝、改性丝、共混丝、复合丝、混纤丝、超细丝、异收缩丝及特种功能丝，如高吸水、高收缩、超高强高模、抗静电、导电等长丝。各种合纤长丝的高仿真性能是合纤长丝织物绚丽缤纷、以假乱真的基础。

合纤长丝仿真丝绸产品主要有纺、缎、绉、乔其类等。以无梭织机加工的长丝仿真丝绸流程如下。

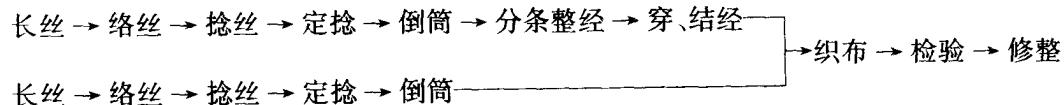
#### (一) 纺、缎类



#### (二) 绉类



#### (三) 乔其类



捻丝加工通常在倍捻机上进行，部分倍捻机上装有电热定捻装备，可以将捻丝和定捻加工合并为一道工序，大大缩短了生产流程，称为一步法工艺。但是这种定捻方式的定捻时间短，定捻效果不如二步法工艺（捻丝和定捻分为两道工序），对于双绉、乔其类产品的风格有

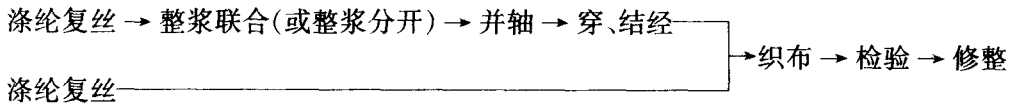
一定影响，因此，大多数工厂使用的是二步法工艺路线。

考虑到国内长丝的质量，经丝准备常采用整、浆、并三步加工方式。这样的加工流程显然长些，但对于产品质量有利。

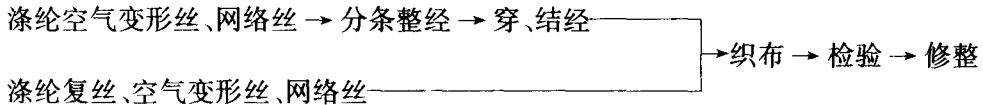
用于合纤长丝仿真丝绸加工的无梭织机以喷水织机为主，近年来，剑杆织机和喷气织机也较多使用。喷水织机用于纬向强捻的双绉和乔其类织物加工时，由于水束对纬纱的控制能力有限，容易造成织物的纬向疵点，采用剑杆织机则可克服这种不足，使这类织物的幅宽有条件进一步加宽。

## 二、合纤长丝仿毛、仿麻织物

目前，合纤长丝的仿毛、仿麻加工主要是指涤纶长丝的仿毛、仿麻织造加工。涤纶长丝的仿毛、仿麻品种繁多，仿真可达乱真的水平。加工原料除涤纶复丝外，经常使用的还有涤纶空气变形丝、网络丝等。用无梭织机加工的涤纶长丝仿毛、仿麻产品质量好，产品的附加值也高，比较受市场的欢迎。其织造加工流程为：



或者：



为适应小批量、多品种的仿毛、仿麻织物生产，织机通常为选色功能极强的剑杆织机，经丝准备较多地采用分条整经工艺。

合纤长丝为疏水性纤维，织造过程中要尽量减少导纱部件对经丝的摩擦，减少毛丝和静电的产生。在前织设备上通常装有静电消除装置或适量给油，以消除加工过程中所产生和积聚的静电。为避免毛丝对织机开口的不良影响，部分整经机上还配备了毛丝检测装置，对毛丝进行检测和清除。

合纤长丝加工的张力要控制适中，过大容易引起大量毛丝或断头，过小则会产生半成品卷装和织物的疵点，如经轴小轴松塌、宽急经织疵等。

合纤长丝上浆决定着织造加工的成败。根据合纤长丝的特点，上浆工艺要掌握：强集束，求被覆，匀张力，小伸长，保弹性，低回潮率和低上浆率。上浆率应视加工织物品种不同而有所差异。上浆通常采用丙烯酸类共聚浆料，为克服摩擦静电引起丝条松散、织造断头，在经丝上浆时采取后上抗静电油或后上抗静电蜡措施，以增加丝条的吸湿性、导电性和表面光滑程度。用于上浆加工的合纤长丝含油率要控制在 1.5% 以下，过高的含油将导致上浆失败。

合纤长丝的受热收缩性能决定了上浆及烘干的温度不宜过高，特别是异收缩丝，高温烘干会破坏其异收缩性能。烘干温度要自动控制，保证用于并轴的各批浆丝收缩程度均匀一致，防止织物条影疵点的产生。

## 第七节 苧麻织物的加工流程

苧麻纤维具有许多独特的优点：纤维长度大，强度高，洁白光泽，热、湿传导性能良好。苧麻服用织物能及时排除汗液，降低体温，织物粗犷挺爽，夏季穿着舒适、透气。为此，苧麻织物以单纱织物为主，经、纬向紧度不宜过大，一般经向紧度为 45%~55%，纬向紧度为 40%~50%。织物组织常采用重平、方平组织，使苧麻织物纱线粗细不匀的风格特征更加突出。但是苧麻纤维的大分子结晶度高，分子排列倾角小，表现为苧麻织物服用性能的抗折皱性差，织物弹性差，不耐磨，易起毛。因此，在产品的设计时通常采用混纺、交织及苧麻纤维改性等措施，达到扬长避短的效果。苧麻织造的工艺流程为：

经纱：络筒 → 分批整经 → 浆纱 → 穿、结经 → 织布 → 检验 → 修整

纬纱：直接纬纱或间接纬纱

苧麻织物以单纱作为经纱，单纱的特点是纱体松散、粗细节多、麻粒多、毛羽多、纱疵多，因此经纱的准备加工是织造的重点，其中又以浆纱为关键。络筒中应采用电子清纱器，纱线通道宜光滑，尽量减少对纱线的摩擦，防止毛羽增生。同时，宜采用较小的络筒张力和较慢的络筒速度，以保持纱线的强力及弹性，避免纱线条干恶化。络筒清疵去杂的对象是大粗节、羽毛纱、飞花附着和粗大麻粒。对于一些短小粗节可以保留，这些短小粗节残留于织物表面有助于苧麻织物独特风格的形成。

苧麻纱在整经过程中容易断头，合理的整经工艺应是轻张力、慢速度、片纱张力要尽可能均匀。

苧麻纱上浆的要求是浆膜坚韧完整，纱身毛羽贴伏，使经纱在织机上开口清晰，顺利织造。通常，上浆采用成膜性、弹性、强度均佳的以 PVA 为主的混合浆料。为提高浆纱的柔韧和平滑性能，可以适量增用油脂或其他柔软剂，如采用浆纱后上蜡工艺，则效果更为显著。浆纱过程中必须对湿浆纱实行湿分绞、分层预烘等保护浆膜的措施，并且严格控制浆槽中的纱线覆盖系数，必要时采用双浆槽浆纱机进行上浆。浆纱的质量指标通常为：上浆率 8%~10%，回潮率 5%~6%，增强率 15%，减伸率 20%。苧麻织物织造时，为了开清梭口，防止毛羽缠绕，上机张力要适当增大。上机张力增大以后，经纱张力均匀程度改善，打纬力增大，使织物丰满匀整。为了减少下层经纱的断头，后梁位置比其他同类织物可以偏低一些，以减小上、下层经纱的张力差异。

为了进一步减少经纱毛羽相互粘连的现象，改善梭口清晰度，可采用多页多列综框，以减少综丝密度，从而减少经纱的相互摩擦粘结。采用双开口凸轮两次开口也是行之有效的办法。另外，还可以在梭织机后梁的经停架之间加装活络绞杆，实现强迫开口，以便织造顺利进行。在加工特阔苧麻织物时，重新设计开口凸轮，延长静止角，缩短开口角等，都是改进开口效果的有力措施。

苧麻纱上浆后变得手感粗硬，刚性强，弹性差，不耐屈曲磨损，因此，对浆纱回潮率和织造车间的温湿度要加以控制，使苧麻浆纱保持一定的水分，从而改善浆纱的弹性、韧性和

耐磨性。加工涤麻织物时，织造车间的温度为 25~27℃，相对湿度为 72%~77%。

## 第八节 绢织物的加工流程

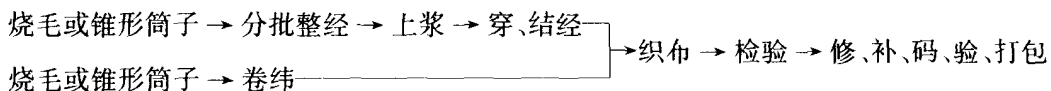
丝茧下脚通过绢纺工艺所加工成的各种规格品质优良的绢纺纱，称为绢丝。在绢丝加工中，又会产生相当数量的下脚，称落绵，以落绵经？丝纺工艺加工而成的产品是？丝。

绢丝，特别是细特绢丝具有丝身光洁、色泽匀和、手感舒适、条干均匀等特点，是一种高档的天然纺织原料。它既具备天然丝纤维的众多优点，如吸湿保温性好，穿着舒适，光泽悦目等，还拥有短纤纱的多孔松软、透气性好、色泽柔和的特点。

？丝手感柔软、丰满，表面有许多细小的绵粒和毛茸，用？丝织成的绵绸带有一种独特的风格。

以绢丝为原料织成的织物称为绢纺绸，以？丝为原料织成的织物为绵绸。两者以平纹组织为多数，也有斜纹组织的品种。绢纺绸和绵绸因原料不同，有纯纺、混纺、交织等之分。绢纺绸属轻薄型织物，光泽柔和，手感滑糯；绵绸以中、厚型居多，织物粗犷厚实，手感舒适。粗特绢丝还用于编织各种地毯、挂毯等，用作室内装饰。

根据绢丝和？丝的原料特征，绢织物加工一般采用棉型设备，生产效率比较高，其加工工艺流程为：



绢纺绸的经纱常用 5tex×2 或 8.33tex×2 的绢丝，纱线的直径较细，因此准备加工中以保伸、保强为主，络筒和整经速度都设计得比较低。用于绵绸加工的经纱通常为 40tex 的？丝，？丝丝身毛茸，绵粒多，条干不匀十分明显，为避免加工中纱线过多地断头和条干进一步恶化，络筒、整经也采取较低的加工速度。

绢织经纱上浆的浆料一般以 PVA、CMC 和淀粉为粘着剂，部分产品的浆料配方中还用腈纶胶做辅助粘着剂。

目前，用于绢织生产的织机主要是有梭织机，纬纱加工采用间接纬工艺。部分绢纺织厂将绢丝精纺纱直接加工成纤子，这种直接纬工艺可以省略卷纬加工，但纬纱卷装的成形和纬纱质量稍差一些。采用无梭织机和先进的整、浆设备是绢织技术的发展方向。

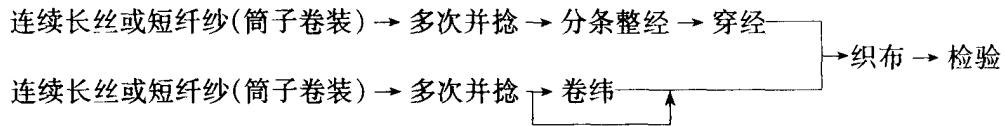
## 第九节 特种纤维织物的加工流程

特种纤维织物是产业用纺织品中的一个重要部分，主要有骨架材料、过滤材料、隔层材料及绝缘材料、文娱及体育用品材料、国防和汽车工业用材等。特种纤维品种正在不断开发，常用的有玻璃纤维、碳纤维和芳纶等。这些纤维通常具有细度极小、高强度、高模量、抗疲劳、耐热、耐腐蚀、密度小等特点，它们的织造加工基本上沿用了传统的织造和经、纬纱准

备加工方法。下面介绍两种比较典型的特种纤维织造加工流程。

### 一、玻璃纤维织物

玻璃纤维织物的加工原料有连续长丝和短纤纱两种，它的织造加工流程为：

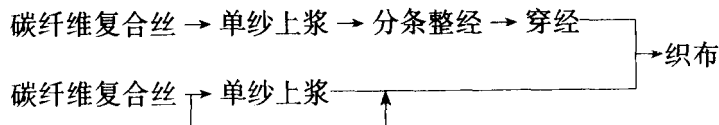


玻璃纤维织造可以在有梭织机上进行，纬纱采用间接纬准备工艺。但是，梭子飞行对不耐磨的玻璃纤维经纱产生较强的磨损作用，使经纱起毛，影响产品质量。刚性剑杆织机是玻璃纤维织造最适宜的机型。剑杆头截面尺寸小，为减小经纱开口高度创造了条件，对低伸长率的玻璃纤维加工十分有利。另外，引纬过程中剑杆与经纱不发生摩擦，对经纱起到良好的保护作用。

### 二、碳纤维织物

碳纤维伸长率一般小于 2%，经并捻加工会产生大量毛丝，因此碳纤维复合丝通常以上浆处理来改善可织性，使纤维集束。同时，碳纤维上浆可保护碳纤维的表面活性，增强碳纤维与基体树脂的粘结牢度，提高复合材料的力学性能。

碳纤维织物的加工流程一般为：



碳纤维的上浆剂应根据“相似相溶”原理进行选择。碳纤维织物用作复合材料增强体时，多用环氧树脂为基体。因此，上浆剂的主成分常为环氧树脂，通过适当方法配制成乳液，进行上浆。

单纱上浆也用于芳纶丝。单纱上浆的浆纱质量很高，纤维的集束和浆膜完整率远比其他上浆方法为好。

碳纤维织造常采用改造后的传统织机或专用织机。刚性剑杆引纬、小开口高度、短箱座动程、经纱开口长度补偿等，都是适应碳纤维低伸长特性和减少纤维磨损的积极措施。

碳纤维和其他一些特种纤维的纱线在断头后很难打结，打结后也极易散结，为此常使用快干树脂粘合剂的粘接方法。

碳纤维织物作为立体多维骨架材料时，可用立体多维编织机加工，这种立体织物经碳纤维复合后常用于航天事业。

## 第二章 开口

欲织造某种织物，就必须按照该织物经纬纱的交织规律，先将经纱分成上下两层，形成一个供引纬器（梭子、片梭、剑杆、喷气或喷水射流等）通过的空间通道——梭口，待引入纬纱后，再使部分或全部上下层经纱上下交错，以与纬纱交织成所需的织物，并形成新的梭口。这种运动即为经纱的开口运动。

经纱的开口运动决定了织物组织，影响着引纬过程，并使经纱受到反复的拉伸、摩擦和弯曲作用，因此它是影响织物品种、质量和织造效率的一个重要运动。

### 第一节 梭口的形成

#### 一、梭口的几何形状和尺寸

织机上的经纱配置如图 2-1 所示。经纱从织轴引出后，绕过后梁  $E$  和停经架中导棒  $D$ ，穿过综眼  $C$  和钢筘，在织口  $B$  处同纬纱交织成织物，然后绕过胸梁  $A$  卷绕在卷布辊上。在开口前，经纱平齐处于  $BCD$  的位置，即经纱的综平位置。在织机运转过程中，经纱随着综框的上下运动被分成上下两层，形成一个菱形的空间通道  $BC_1DC_2$ ，这就是梭口。

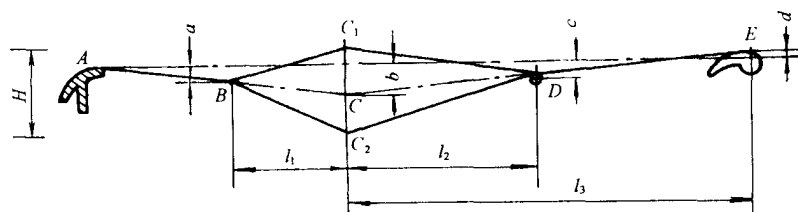


图 2-1 梭口的几何形状

在图 2-1 中， $H$  为经纱的最大升降动程，称为梭口高度；从织口  $B$  到停经架中导棒  $D$  的水平距离为梭口长度或梭口深度，它又可分为梭口前部长度  $l_1$  和后部长度  $l_2$ ； $l_3$  为综眼  $C$  至后梁握纱点  $E$  的水平距离。 $l_1$  与  $l_2$  的比值，称为梭口的对称度，以  $m$  表示。当  $m$  等于 1 时，称为对称梭口， $m$  大于或小于 1 时，称为不对称梭口。上下层经纱在织口  $B$  处形成的夹角称为梭口前角；上下层经纱在停经架中导棒  $D$  处形成的夹角称为梭口后角。

图中的折线  $BCDE$  为综平时的经纱位置线，简称为经位置线。若  $D$ 、 $E$  两点位于  $BC$  的延长线上，则经位置线成为一条直线，称为经直线。经直线上的  $B$  点一般低于胸梁  $A$  而高于

综眼  $C$  且  $ABC$  始终在一条直线上，以使梭口前部的下层经纱在引纬时与走梭板表面的倾斜状态一致。

过  $A$  点所作的水平线称为胸梁水平线，又称为经平线，它是衡量后梁  $E$  高低的标准。后梁高于经平线，即  $d > 0$  时叫高后梁；后梁低于经平线，即  $d < 0$  时叫低后梁。经停架中导棒位置  $D$  须随后梁高度  $d$  改变，使  $CDE$  保持为一条直线。织造生产中所进行的经位置线调整一般是指后梁位置的改变，而其他各点的位置一旦确定，一般不再变化。

## 二、梭口的形成过程

根据经纱的运动状态，梭口的形成过程一般可分为以下三个时期：

1. 开口时期 经纱离开综平位置到梭口满开时为止，称为开口时期。这个时期经纱处于运动状态，经纱张力由小到大逐渐增加。

2. 静止时期 梭口满开后，经纱在梭口上下两个极端位置上处于静止状态，以便引纬器通过梭口，这个时期称为静止时期。

3. 闭口时期 经纱由满开静止状态进入运动状态，梭口开始闭合，直至回到综平位置，这个时期称为闭口时期，在此期间内经纱张力逐渐减小。

在织机运转过程中，主轴每一回转，经纱运动就经历以上三个时期，完成一次开口运动，

形成一次梭口，构成一个开口周期。三个时期的长短，可用各个时期内的织机主轴转角来衡量，以开口工作圆图表示，如图 2-2 所示。该圆的圆心为主轴轴心，半径为主轴的曲柄长度。圆上  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$  诸点为主轴运动的特征位置点，分别称为前心、下心、后心、上心、前止点（前死心）和后止点（后死心），其中  $e$ 、 $f$  分别对应着筘座摆动至最前和最后位置。在该圆上还可标注织机其他各种主要运动的时间参数，以表示织机各机构和运动的时间配合关系，此时的圆图称为织机工作圆图。

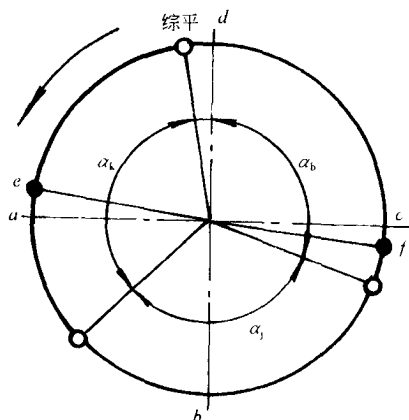


图 2-2 开口工作圆图

图 2-2 中的  $\alpha_k$ 、 $\alpha_b$  和  $\alpha_j$  分别为织机主轴一回转或一个开口周期中开口时期、闭口时期和静止时期所占的主轴转角，分别称为开口角、闭口角和静止角。

由于在闭口时期和开口时期内综框处于连续的运动状态，所以闭口时期和开口时期合称为综框运动时期，闭口角和开口角之和称为综框运动角。开口角、闭口角和静止角的分配，随织机幅宽、织物种类、引纬方式和开口机构形式等因素而异。例如，为了使经纱张力逐渐递增时期内的综框运动速度应适当小些、经纱张力逐渐递减时期内的综框运动速度适当大些，大多数织机的开口角大于闭口角。这样开口时间较长，综框运动速度较慢，经纱张力增加的梯度比较缓和，闭口时间短，综框运动速度快，使经纱迅速脱离紧张状态，从而有利于减少经纱断头。随着织机幅宽的增加，引纬所需的时间也必将延长，因此，静止角应适当增大，而开口角和闭口角则应相应减小。在采用三页以上综框织造斜纹或缎纹类织物时，为了减小凸轮的压力角，改善其受力状况，常将开口角和闭口角增大，而使静止角减小。对于剑杆织机，

为了保证交接纬运动的准确性，静止角也应适当加大。在喷气织机上如采用六连杆开口机构，由于杆件结构关系，使开口角和闭口角较大，而静止角较小。对于采用凸轮开口的高速织机，为使综框运动平稳和减少凸轮的不均匀磨损，常采用开口角大于闭口角。开口过程中三个时期的时间分配既要为引纬提供良好的条件，又要使经纱在开口过程中不受到过分的损伤，因此，要统筹兼顾，综合考虑。

图 2-2 中的综平为闭口时期和开口时期交替的时刻，对应着上下运动的经纱交错平齐的瞬时。由于它既是闭口时期的结束点又是开口时期的开始点，因此也称为开口时间。开口时间的早迟直接影响到引纬和打纬的条件，对织造效率和织物质量也有重要影响。例如，在开口角、闭口角、静止角及引纬时间不变的条件下，开口时间早，则梭口闭合早，纬纱出梭口时的梭口高度小，引纬器对边部经纱的摩擦严重，布边易出现“三跳”织疵，射流引纬时还影响纬纱的顺利飞行。在采用四连杆打纬机构的条件下，若开口与引纬运动的时间配合不变，则开口时间过早或过迟都会造成纬纱进出梭口时筘座离织口过近、筘处梭口高度过低。由于打纬过程发生在开口时期内，故开口时间越早，打纬时的梭口张开角度越大，经纱张力越大；在采用不等张力梭口的情况下，开口时间早还将增加上下层经纱的张力差异。

开口时间除用综平时主轴曲柄转离前死心的角度表示外，为便于测量，在生产实际中常用综平时筘面到胸梁内侧面的距离来表示。

梭口形成过程也可用开口周期图来表示。所谓开口周期图，就是在直角坐标中以主轴回转角度为横坐标，以梭口形成过程中的梭口高度为纵坐标，绘出梭口在织机主轴一回转时间内的变化，如图 2-3 所示，图中假设经纱作等速运动、梭口上下对称。

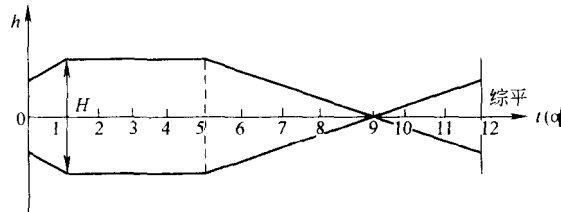


图 2-3 开口周期图

在经过一个开口周期、形成一次梭口之后，开口机构将根据织物组织中的经纱沉浮规律形成第二次梭口。经过  $R_w$  个开口周期后，开口运动将完全重复前面的梭口形成过程。这  $R_w$  个开口周期称为一个开口循环。开口循环可用图 2-4 所示的开口循环图表示。

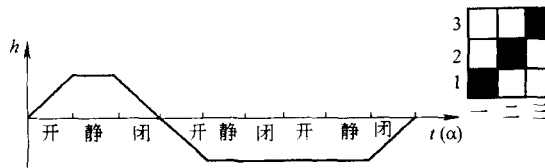


图 2-4 开口循环图

### 三、梭口的形成方式

不同类型的织机，在开口过程中形成梭口的方式也不完全相同。根据开口过程中经纱运动的特征，可将梭口分为以下三种。

#### (一) 中央闭合梭口

在每次开口运动过程中，全部经纱都由综平位置出发，分别向上、下两个方向运动，到达梭口的满开位置，形成梭口。在梭口闭合时，所有上下层经纱都要回到综平位置，这样的开口方式，叫中央闭合梭口。图 2-5 (2) 为  $\frac{2}{3}$  斜纹组织采用中央闭合梭口时的开口循环图。在中央闭合梭口的形成过程中，对下一次梭口来说，不论经纱是否需要留在原来位置，都必须回到综平位置后再分别向上、下方向运动，形成下一梭口。因此，在每次形成梭口的过程中，总有一部分经纱作不必要的运动，从而增加了经纱受拉伸和磨损作用的次数，同时由于在每次开口中所有经纱都要运动，经纱变位频繁，停顿时间较短，这在一定程度上影响了梭口的稳定性，因而对引纬不利。

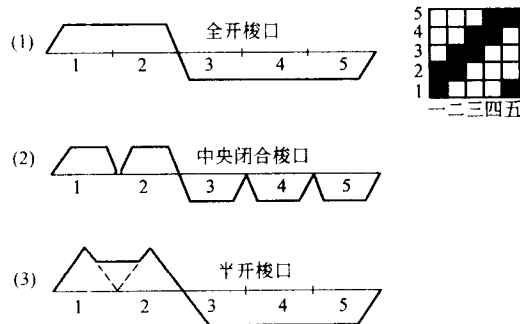


图 2-5 全开梭口、中央闭合梭口和半开梭口的比较

中央闭合梭口的上下层经纱在梭口满开状态下停顿时间比较短，经纱张力相对较小。由于所有经纱同时运动，经纱张力比较均匀，可以采用摆动后梁装置调节开口和综平时的经纱张力差异。由于梭口每次闭合时，全部经纱都能回到综平位置而处于同一平面上，便于挡车工找头和穿综筘等操作，而无需另外增加平综装置。这种开口方式，一般不能采用凸轮开口机构。

#### (二) 全开梭口

在每次开口运动过程中，按照织物组织要求的经纱沉浮规律，只有那些需要改变上下位置的经纱运动，即需要提升的经纱从下方上升，需要下降的经纱从上方下降，而不需改变位置的经纱则停留在原位置（上方或下方）保持不动。这样的开口方式，叫全开梭口，图 2-5 (1) 为  $\frac{2}{3}$  斜纹组织采用全开梭口时的开口循环图。

全开梭口的优点是：因为在每次开口运动中，经纱没有不必要的运动，因此，经纱磨损较少。同时，由于运动着的经纱少，故消耗于开口运动的动力也较少。并且由于经纱变位次数较少，梭口比较稳定，因而对引纬有利。

全开梭口的缺点是除平纹织物外，在开口过程中全部经纱不会同时到达综平位置，经纱

不在同一平面上，因而不便于处理断经等操作，为此，需要另外安装平综装置。另一方面，因为部分经纱处于综平位置时，另一部分经纱则处于梭口的上线或下线，增大了经纱张力差异，对织物的结构与外观平整有不良影响。同时，由于部分经纱连续处于张力比较大的状态，因而容易受到损伤而发生断头。

### （三）半开梭口

在开口运动过程中，按照织物组织的要求，需要继续留在梭口下层的经纱保持不动，其运动方式与全开梭口经纱运动方式相同；而需要留在梭口上层的经纱，则要稍微向下降落一段距离，在形成下次梭口时，又随其他上升的经纱上升到原来位置；需要改变位置的那部分经纱则上下运动、交换位置。这样的开口方式叫半开梭口，图 2-5 (3) 为  $\frac{2}{3}$  斜纹组织采用半开梭口时的开口循环图。这种梭口形成方式，与全开梭口相似，需要留在梭口上部的经纱运动状况，是由开口机构的结构特点所决定的。

半开梭口的优缺点与全开梭口的优缺点大致相同，但经纱张力差异情况比全开梭口略有改善。

采用何种开口方式，应根据织机的速度、纱线性质和织物结构等因素而定。对于速度较高的织机，宜采用梭口比较稳定，引纬条件比较好，经纱间摩擦比较小的全开梭口。对于毛茸多、表面不光滑的经纱，为避免因经纱相互粘结而引起开口不清所产生的织疵和经纱断头，宜采用中央闭合梭口。对于经纬密较大，但织物表面平整度要求较高的织物，宜采用经纱张力差异较小，同时可用摆动后梁调整经纱张力，使打纬在经纱张力较大的情况下进行的中央闭合梭口。

## 四、梭口的清晰度

采用多页综框织造时，各页综框到织口的距离各不相等，不同的动程配置将形成不同清晰程度的梭口。

### （一）清晰梭口

在梭口满开时，梭口前部的上、下两层经纱各处在一个平面中，这种梭口叫清晰梭口，如图 2-6 (1) 所示。

欲形成清晰梭口，须使各页综框的动程与它们到织口的距离成正比关系，即：

$$H_1:H_2:H_3:H_n = L_1:L_2:L_3:L_n \quad (2-1)$$

式中： $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$ 、 $H_n$ ——各页综框的动程；

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_n$ ——各页综框到织口的距离。

在其他条件相同的情况下，清晰梭口的前部具有最大的有效空间，引纬条件最好，适合于任何引纬方式，尤其对喷射引纬更为重要。但是当综片较多时，前后综的综框动程差异较大，后综的经纱张力大于前综的经纱张力，纱线易断头。因此，在穿综时，应将上下运动次数较多或弹性和强力较差的经纱穿在前综，以减少经纱断头。

### （二）不清晰梭口

在梭口满开时，梭口前部的上层或下层经纱都不处在一平面内，这样的梭口叫不清晰梭口，如图 2-6 (2) 所示。很明显，这种梭口的前部有效空间最小，梭口不清晰，对引纬极