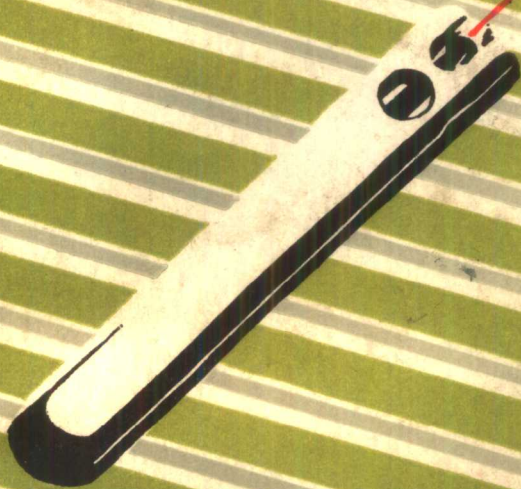


上海市毛麻纺织工业公司 刘曾贤 编



# 片梭织机

纺织工业出版社

# 片梭织机

上海市毛麻纺织工业公司

刘曾贤 编

纺织工业出版社

## 内 容 提 要

本书着重介绍了片梭织机的技术特征、机构、原理及调节要点，以帮助引进片梭织机的厂家用好片梭织机。

本书供纺织厂的生产技术人员阅读，也可用作纺织院校的教学参考书。

责任编辑：丁桂玉

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

\*

787×1092毫米 1/32 印张：12 4/32 插页：1 字数：713 千字

1989年5月 第一版第一次印刷

印数 1—3,000 定价：6.30 元

ISBN 7-5064 0225-4/TS·0222

## 前 言

在纺织工业的织造部门中，新型无梭织机的劳动生产率，几乎是传统有梭织机的5~12倍。采用无梭织机的主要优点是用人成倍减少，劳动强度明显降低，以及单位厂房面积所能提供的生产量大大提高。至于在品种适应性与坯布质量方面，现代无梭织机已能完全与最好的有梭织机相媲美。因此，从总体来说，对传统有梭织机进行彻底变革的时代已经到来，明显的例证是：在工业发达国家，无梭织机已基本取代了有梭织机。

在我国，近年来，不少纺织企业也已开始采用无梭织机，以取代传统的有梭织机。随着城市经济体制改革的深化与现有企业活力的增强，采用先进技术的厂家将日益增多，无梭织机的推广应用速度也将加快。

片梭织机是无梭织机的重要机种之一，本书在第一章中对片梭织机的技术经济性能作了评述，并力求客观地与其他无梭织机进行比较。

为便于读者理解片梭织机的工作原理及掌握其调节要点，本书对片梭织机的各个部分，均分别依次说明其结构、作用及调节要点。对凸轮打纬、扭轴投梭、梭夹工作应力、片梭飞行过程、回转式多臂机及送经机构的运动特征等方面，在本书中也作了一定程度的机械与工艺分析，便于读者理解片梭织机的基本原理。对最新型的PU型片梭织机所采用的先进技术，如电子监控、自动加油及贮纬器等，也作简明的

介绍。

任何先进的设备都需要保养与科学的管理，为了用好片梭织机，除应重视对织机本身的保养与管理外，还必须有良好的经纬纱准备。本书第十七章重点介绍经纬纱准备，第十八章则介绍片梭织机的管理。希望片梭织机的使用厂一定要重视这两个方面的工作，这是片梭织机高速、高效运转的关键所在。

需提请读者注意的是：本书各章节所述片梭织机的调节时间是以投梭时间为 $120^\circ$ 的PU型片梭织机为基准，具体的调节时间将随机型的不同而略有不同，可参考本书附录中的调节时间表。

本书第二十章介绍了双侧投梭的片梭织机。尽管这种类型片梭织机的使用，远不如苏尔泽片梭织机那样普及，但它代表了片梭织机的另一种结构和另一种系列。

限于作者水平，书中有不当之处，望读者批评指正。

本书由上海毛麻纺织工业公司组织编写，承钱彬衡同志校阅全书，承孙庆熙同志支持并提供部分参考资料，冯海伦同志绘图，在此谨致衷心感谢。

刘普贤

1985年

# 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| <b>第一章 概论</b> .....            | (1)  |
| 第一节 传统有梭织机与新型无梭织机.....         | (1)  |
| 第二节 选择无梭织机的技术经济标准.....         | (2)  |
| 第三节 各种无梭织机技术经济性能的综合<br>比较..... | (5)  |
| <b>第二章 片梭织机的技术特征</b> .....     | (14) |
| 第一节 片梭织机的种类.....               | (14) |
| 第二节 苏尔泽片梭织机的引纬原理.....          | (15) |
| 第三节 苏尔泽片梭织机的应用范围与技术<br>特征..... | (19) |
| <b>第三章 总体结构与机架</b> .....       | (32) |
| 第一节 片梭织机的总体结构.....             | (32) |
| 第二节 片梭织机的传统系统.....             | (35) |
| 第三节 织机水平的校正.....               | (36) |
| 第四节 织机的固定.....                 | (38) |
| <b>第四章 传动装置</b> .....          | (39) |
| 第一节 电动机皮带盘.....                | (39) |
| 第二节 离合器机构.....                 | (40) |
| 第三节 制动机构.....                  | (42) |
| 第四节 开关机构.....                  | (45) |
| 第五节 防逆转机构.....                 | (49) |
| 第六节 传动装置的调整.....               | (50) |
| <b>第五章 打纬机构</b> .....          | (54) |
| 第一节 打纬的主要特点.....               | (54) |

|            |                   |       |
|------------|-------------------|-------|
| 第二节        | 打纬机构与作用           | (55)  |
| 第三节        | 打纬机构的安装与调整        | (58)  |
| 第四节        | 打纬凸轮的运动原理         | (62)  |
| 第五节        | 打纬力的分析            | (65)  |
| <b>第六章</b> | <b>投梭机构</b>       | (73)  |
| 第一节        | 片梭                | (73)  |
| 第二节        | 扭轴投梭机构的结构与作用原理    | (82)  |
| 第三节        | 扭轴投梭机构的调节         | (88)  |
| 第四节        | 扭轴投梭机构的动力学分析      | (90)  |
| 第五节        | 片梭飞行过程的分析         | (101) |
| <b>第七章</b> | <b>纬纱交接机构</b>     | (105) |
| 第一节        | 递纬器与递纬器往复机构       | (107) |
| 第二节        | 递纬夹打开机构           | (112) |
| 第三节        | 升梭器与梭夹打开机构        | (114) |
| 第四节        | 剪刀与定中心片           | (120) |
| <b>第八章</b> | <b>纬纱的退绕与张力控制</b> | (125) |
| 第一节        | 筒子架               | (125) |
| 第二节        | 贮纬器               | (127) |
| 第三节        | 纬纱张力控制机构          | (130) |
| <b>第九章</b> | <b>接梭箱与输送链</b>    | (139) |
| 第一节        | 制梭机构              | (139) |
| 第二节        | 片梭回退机构            | (145) |
| 第三节        | 片梭的监控机构           | (146) |
| 第四节        | 梭夹打开机构            | (150) |
| 第五节        | 推梭机构              | (154) |
| 第六节        | 压梭机构              | (155) |
| 第七节        | 输送链机构             | (161) |

|             |                       |       |
|-------------|-----------------------|-------|
| <b>第十章</b>  | <b>钩边机构与边撑</b> .....  | (107) |
| 第一节         | 中央定中心片与中央剪刀机构.....    | (168) |
| 第二节         | 边纱钳及钩边针的结构与作用.....    | (170) |
| 第三节         | 边纱钳与钩边针的调节.....       | (181) |
| 第四节         | 边撑.....               | (185) |
| <b>第十一章</b> | <b>开口机构</b> .....     | (190) |
| 第一节         | 凸轮开口机构.....           | (190) |
| 第二节         | 往复式积极多臂机.....         | (193) |
| 第三节         | 回转式积极多臂机.....         | (195) |
| 第四节         | 高速边字提花机.....          | (213) |
| 第五节         | 寻纬头装置.....            | (218) |
| <b>第十二章</b> | <b>多色变换机构</b> .....   | (226) |
| 第一节         | 多色变换机构的类型.....        | (226) |
| 第二节         | VSD型四色变换机构.....       | (227) |
| 第三节         | SSD型六色变换机构.....       | (232) |
| 第四节         | 多色变换机构的调节.....        | (236) |
| <b>第十三章</b> | <b>停机保险机构</b> .....   | (242) |
| 第一节         | 概述.....               | (242) |
| 第二节         | PU型以前型号片梭织机的自停系统..... | (243) |
| 第三节         | PU型片梭织机的自停系统.....     | (250) |
| 第四节         | PU型以前型号的织机加装电子监控..... | (260) |
| <b>第十四章</b> | <b>送经机构</b> .....     | (271) |
| 第一节         | 自动送经装置的结构与作用.....     | (271) |
| 第二节         | 经纱张力调节装置的结构与作用.....   | (273) |
| 第三节         | 送经机构的技术特征分析.....      | (275) |
| 第四节         | 送经机构的调节.....          | (288) |
| 第五节         | 放松与张紧织轴的装置.....       | (292) |

|                 |                           |       |
|-----------------|---------------------------|-------|
| <b>第十五章</b>     | <b>卷取机构</b> .....         | (293) |
| 第一节             | 卷取辊和布辊的安装与传动.....         | (293) |
| 第二节             | 纬密变换装置.....               | (296) |
| 第三节             | 放松与张紧织物的装置.....           | (301) |
| <b>第十六章</b>     | <b>片梭织机的加油</b> .....      | (303) |
| 第一节             | 概述.....                   | (303) |
| 第二节             | PU型织机的自动加油装置.....         | (304) |
| <b>第十七章</b>     | <b>经纬纱准备</b> .....        | (310) |
| 第一节             | 经纱准备.....                 | (311) |
| 第二节             | 纬纱准备.....                 | (322) |
| <b>第十八章</b>     | <b>片梭织机的管理</b> .....      | (332) |
| 第一节             | 品种翻改与经轴调换.....            | (332) |
| 第二节             | 预防保养.....                 | (341) |
| 第三节             | 备件管理.....                 | (353) |
| <b>第十九章</b>     | <b>综架、综丝、停经片及钢筘</b> ..... | (354) |
| 第一节             | 综架.....                   | (354) |
| 第二节             | 综丝.....                   | (356) |
| 第三节             | 停经片.....                  | (358) |
| 第四节             | 钢筘.....                   | (361) |
| <b>第二十章</b>     | <b>双侧投梭的片梭织机</b> .....    | (363) |
| 第一节             | 双侧投梭片梭织机的原理.....          | (363) |
| 第二节             | C&K400型片梭织机简介.....        | (369) |
| 第三节             | OK-3及OK-4型片梭织机简介.....     | (370) |
| <b>附录</b> ..... |                           | (372) |
| 一、              | 苏尔泽片梭织机的标准停机位置.....       | (372) |
| 二、              | 苏尔泽片梭织机故障原因表.....         | (377) |

# 第一章 概 论

## 第一节 传统有梭织机与新型

### 无梭织机

1785年，英国人爱德蒙·卡特赖特 (Edmund Cartwright) 发明了第一台用动力传动的力织机，从此开始了工业化织造的时代。但是，力织机所采用的引纬原理在本质上与早已为人类所使用的手织机并无不同，即两者都是用梭子载运纬纱，通过由经纱形成的梭口，使经纬纱交织而成为织物。因此，我们统称采用这种传统引纬原理的织机为传统织机或有梭织机。

将近两个世纪来，有梭织机经历了不断的改进。先是在为织机的基础上发明了多梭箱织机，可以使用多种不同色泽的纬纱来制织花色织物。以后在19世纪末期，人们又发明了自动换梭与自动换纤装置，于是力织机又进一步发展成为自动织机。由于采用了自动织机，一个织布工可以看管的台数扩大到十多台至数十台，从而大大提高了劳动生产率。以后，人们又在自动换纤织机的基础上发展了大纤库、箱形纤库、车头卷纬等，其目的不外乎进一步提高织布工的劳动生产率。

概括地说，有梭织机尽管经历了不断的改进，但传统的引纬原理不变，因此，虽今后还可以在局部结构上、机械制造精度上及采用新材料方面作若干改进，但可以认为在技术

上已达顶点，不可能期望新的重大的突破。从20世纪开始，领先的设计者开始背离了用梭子载纬的传统引纬原理，试制从固定安装的大卷装筒子上抽取纬纱，直接把纬纱引入梭口的织机。这种采用新的引纬原理的织机，我们统称为新型无梭织机，其中包括已在工业生产中应用的喷气织机、喷水织机、剑杆织机以及片梭织机，也包括还在研制阶段的多相织机。所有这些不同类型的无梭织机虽具体的引纬方法有不同，但其共同点是从大卷装的筒子上直接引纬。

## 第二节 选择无梭织机的技术

### 经济标准

如上所述，无梭织机有五种基本类型，即喷气、喷水、剑杆、片梭与多相，就具体型号来说更是种类繁多，各有特点。结合现代织造工业的需要，工厂设计者必须选用最合适的织造技术来满足不断变化的市场需要，包括对织物的品种、花色、质量与价格的各方面要求。因此，在规划建设新厂和对老厂进行技术改造时，在选定所采用的织造设备之前必须进行技术经济分析。下面阐述织机选择标准的若干主要概念。

#### 一、经济性

经济性指决定单位产品织造成本的各项因素。

1. 剑杆的理论平均引纬速度 织机的理论平均引纬速度即单位时间内织入织物中的纬纱长度，通常以  $m/min$  来表示。它表示了织机的理论生产率。

2. 织机的效率 织机的效率即有效时间系数，它表示织机实际工作时间与织机名义运转时间的百分比率。用剑杆的

理论平均引纬速度乘以织机的效率，使得织机的实际平均引纬速度，即织机的实际生产率。

3. 备件耗用费 备件耗用费是指单位产品耗用备件的金額，以每10万次打纬耗用备件的金額表示。

4. 纬纱回丝率 纬纱回丝率指纬纱回丝占织物重量的百分率。它包括：有梭织机的舒脚纱、无梭织机的筒脚纱以及某些无梭织机的两边或一边剪下的纬纱回丝。

5. 看台率 看台率是指一个织布工能看管的织机台数及一个机工能保养的台数。看台率愈高，用人数就愈少，织造成本就低。

## 二、技术性

技术性指织机的通用性与坯布质量。

### (一) 通用性

通用性是指织机对产品品种的技术适应性，它包括以下内容。

1. 细度（支数）适应范围 细度适应范围即织机所能适应的最高特数（最粗支数）与最低特数（最细支数），特别是纬纱的细度适应范围与织机所采用的引纬方法有关，更能代表织机在技术上的适应性。我们通常用最高特数及最低特数这两个指标来表示。

2. 织物重量适应范围 织物重量适应范围即织机所能适应的织物重量范围。在纱特数及织物组织相同的条件下，织物重量适应范围实际上就是织机所能适应的经纬密范围。因此，织物重量范围也是织机技术适应性的一个重要指标，它可以用最大织物重量与最小织物重量 ( $\text{g/m}^2$ ) 两个指标来表示。

3. 织物组织的适应范围 织物组织的适应范围可以区分为以下四种情况：(1) 仅能适应平纹组织，(2) 能适应斜纹

组织（包括平纹）；（3）能适应复杂的变化组织（用多臂机控制开口）；（4）能适应提花组织（用提花机控制开口）。

4. 纬纱的色泽及引纬顺序 纬纱的色泽及引纬顺序可以分为以下三种情况：（1）单色；（2）双色任意；（3）四色或更多色任意变换。

5. 织物幅宽的可变性 市场对织物幅宽的要求时常发生变化，因此，在织机上织造幅宽的可变性也说明了织机的技术性。一般可以分为以下三种情况：（1）可变范围小；（2）一定范围内可变；（3）可变范围大。

## （二）坯布质量

坯布质量是指织机在产品质量方面的技术适应性。影响坯布质量的因素是多方面的，但作为对织机技术性能的评价，主要是看以下三个方面。

1. 纬纱张力的可控性 纬纱张力的可控性是指织造过程中对梭口中纬纱张力的可控程度，这也取决于织机的引纬方法。一般可以分为以下几种情况：（1）纬纱张力可控性差；（2）纬纱张力相对可控；（3）纬纱张力精确可控。纬纱张力的可控性好，在织造时就不易产生纬缩（或纬弓）、吊纬等织疵，有利于布边整齐与呢面平整。因此，纬纱张力的可控性与坯布质量有密切关系。

2. 消除缺纬的可靠性 消除缺纬的可靠性是指在织机上监控与消除缺纬的可靠性。监控纬纱断头的灵敏度愈高，消除缺纬的操作愈是简单可靠，则在坯布上产生缺纬与纬档的机会就愈少，坯布质量就愈好。

3. 布边成形 布边成形可区分为以下三种情况：（1）毛边；（2）光边；（3）光边、可织边字。以第三种情况适应性最强，可适应于高档产品（如精纺毛织品）。

### 三、环保性

从织机对生态与环境的影响来评定织机性能的优劣。主要可从以下两个方面来评定。

1. 单位产品能源耗用量 以每平方米织物耗电的焦耳数来表示。

2. 噪音 噪音以分贝 (dB) 数表示。

以上我们从经济性、技术性与环保性三个方面叙述了对织机进行评价的若干标准,这三个方面是互相联系的,而不是截然分开的。例如“理论平均引纬速度”这一指标不仅与织机的经济性密切相关,而且也属于织机的技术性。又如能源耗用量属于织机的环保性,但能源的耗用也影响织造成本,因此同时也是织机的经济性。

## 第三节 各种无梭织机技术经济性能的综合比较

1. 理论平均引纬速度 理论平均引纬速度以正在研制中的多相织机为最高,可达1800m/min;其次为喷气与喷水织机,可达1000~1200m/min;片梭织机的引纬速度根据织机幅宽与机型而有所不同,为550~1100m/min;剑杆织机的引纬速度为500~830m/min。

2. 效率 影响织机效率的因素很多,这里是指各种织机在正常运转状态下有可能达到的平均效率水平。无梭织机的效率与引纬的可靠性有关。引纬的可靠性好,则因纬纱交接失误及因纬纱引不到梭口全幅而停机的机会就减少。在一个织布工看管多机台的情况下,因纬向原因而造成停机的次数对织机的效率影响很大。

从引纬的可靠性来说，以采用积极引纬的片梭与剑杆织机为佳。一般地说，采用积极引纬的织机时，因纬纱引不到梭口全幅而发生停机的机会较少，即使梭口略有不清晰，纬纱仍可被引入梭口全幅。在采用消极引纬的织机（如喷水与喷气织机）上，引纬的可靠性就差，只有当梭口十分清晰时，这种织机才能发挥高效率（例如，当喷水织机织造长丝织物时）。

在积极引纬的片梭与剑杆织机上，还有一个纬纱交接的可靠性问题。在片梭织机上纬纱是由递纬器交付给片梭的，在交接时，无论是递纬器还是片梭均处于静止状态，因此交接的可靠性高，由于交接失误而发生断纬停机的机会就较少。在这种织机上当织造一般的精梳毛织物、棉织物或合纤织物时，每一万次打纬的断纬率可以达到0.3根以下。在剑杆织机上，纬纱的交接是由两只运动着的剑杆头在梭口中部分进行的。由于两只剑杆头均有一定的自由冲程，在纬纱交接的可靠性方面略逊于片梭织机，由于机械原因（交接失误）而发生的断纬停机次数要比片梭织机略多一些。在织造一般的精梳毛织物、棉织物或合纤织物时，剑杆织机的每一万次打纬的断纬率约为0.5~0.7根。因此，从纬纱交接的可靠性来看，片梭织机比较优越。

鉴于以上原因，各种无梭织机在正常管理条件和正常运转状态下，有可能达到的平均效率水平为：片梭织机90~92%，喷水织机（织造长丝织物时）90~92%，剑杆织机88~90%，喷气织机86~90%，多相织机目前仅能达到80~82%。

3. 备件耗用费 以每10万次打纬耗用备件的金額（美元）来表示。根据各有关制造厂发表的资料：片梭织机为

0.24美元/10万纬、剑杆织机为0.46美元/10万纬、多相织机为0.60美元/10万纬。

4. 纬纱回丝率 在片梭织机上，伸出布边的纬纱头长度可控制在1.2~1.5cm的范围内，可以采用钩边方法把纬纱头钩入布边，形成光边。由于在片梭织机上每次引出的纬纱全部被利用，故纬纱回丝率最低为0.1~0.3%。在剑杆织机与多相织机上，每织入一根纬纱在坯布的两侧共要剪下6~8cm的纬纱（剪去回丝后尚残留于布边的纬纱头，每边约长1.2~1.5cm，也可以钩入布边），因此，纬纱回丝率达2.5~3%。在喷气与喷水织机上，每织入一根纬纱，在喷射引纬的两侧要剪下3~4cm的纬纱头，故纬纱回丝率约为1~1.5%。

5. 看台率 一个织布工可以看管的片梭或剑杆织机的台数一般可达8~48台。喷水与喷气织机因工作幅宽较小，看管台数可以更多些，可达20~80台。但具体看台数要根据织机的工作幅宽、经纬纱质量、织造品种与织布工的操作技能而定。

6. 纬纱细度适应范围 由于片梭织机与剑杆织机是采用积极的引纬工具（带有夹钳的片梭或剑杆头），因此，对纬纱细度的适应范围较广。喷气与喷水织机是消极引纬，故纬纱细度的适应范围有一定局限性。片梭织机的纬纱细度适应范围为2000~4tex（0.5~250公支）。剑杆织机的适应范围为2000~11tex（0.5~90公支）。喷气与多相织机的适应范围较小为100~16tex（10~60公支）。喷水织机主要用于织造疏水性的长丝织物，它的适应范围为6~100tex（50~900旦）。

以上数据仅指一般的适应范围而言，对于特种经纬的适

应性还应作具体分析。例如：高特数弱捻的单股纬纱要求在织造时引纬张力的峰值小，在这种情况下，使用剑杆织机就比片梭织机更为有利。其原因如下。

在片梭织机上，片梭被突然加速，因此初加速度是比较大的，根据有关资料介绍，苏尔泽织机片梭的加速度峰值约为 $1200 \times 9.8 (\text{m/s}^2)$ 。如果对1m长度的纱线进行加速，则在片梭夹持纬纱(50/2公支)的部位将产生的张力峰值为 $48 \times 9.8 \text{mN}$ ，这一张力约为纱线断裂强度的15%左右，因此，对大多数纱线（包括精梳毛纱、棉纱、合纤纱以及一般规格的粗梳毛纱）都是可以承受的，在织造时不致产生困难。但对于弱捻的高特纱或低级原料的高特纱（例如毛毯纱等），由于引纬的初张力高，往往会使纬纱从筒子上退绕时发生断头，因此对于这类产品，采用片梭织机并不合适。

在剑杆织机上，剑杆头夹取纬纱时虽也有一定的冲击力，但由于剑杆头开始带动纬纱时的加速度仅为 $60 \times 9.8 (\text{m/s}^2)$ 左右，这一数值要比片梭织机小得多，因此剑杆织机对纬纱的适应性更强，包括在使用弱捻高特纬纱时也能顺利织造。

7. 织物重量适应范围 片梭与剑杆织机织物重量的适应范围较广，为 $40 \sim 1000 \text{g/m}^2$ ，即从最薄型的麦斯林织物到最厚型的牛仔布、家具布等均能织造。喷气和喷水织机必须在梭口有良好清晰度的条件下才能正常织造，因此这两种织机不适宜织造高经密的厚重织物。在多相织机上，由于采用波段开口、综框数是固定的，因此经密的变化有限制，在这种织机上也不能织造高经密的织物。又因采用多相引纬，在梭口内经常有载纬器运行着，故不能采用传统的冲击打纬方法，只能采用压入法把纬纱压入梭口，因此多相织机也不适宜织造高纬密的织物。鉴于以上一些原因，多相织机只能织造中、