

孙同鑫

无梭织机 电气控制系统

本书较详细地分析了无梭织机的电气控制系统。其中主要介绍剑杆、喷气、喷水 and 片梭四类无梭织机，各以引进的具有代表性的机台为主要对象，针对工艺要求和机械运动对其控制线路加以分析。在内容上以电路分析为主，还涉及调试和故障分析等知识。书中分析的新型织机控制系统不仅包括模拟电路的逻辑控制系统，而且对计算机控制系统也作了分析介绍。

本书可供无梭织机使用厂和制造厂及其他部门的电气技术人员、纺织生产管理、纺机科研人员及从事纺织自动化控制的工程技术人员学习，可供纺织大专院校师生作为教材使用。

把微电子技术与机械技术有机结合，使各自的特征更为加强，并显示出更新更高机能的技术称为机电一体化技术。这里所指的微电子技术包括微型计算机、微处理器、可编程控制器和数控装置等具有信息处理手段的各种电子技术。微机控制的织机最早是由日本丰田公司在七九年国际纺织机械展览会展出的 型喷气织机体。以后机电一体化技术广泛地应用于各种无梭织机。比利时 Picanoi 公司于一九八三年在米兰的国际纺织机械展览会上展出了微机控制的织机样机，其他各国的织机制造厂也相继开发了微机控制的新颖织机，而且功能日臻完善。近十年来电子电路的集成度提高了一千倍，使微机实现了小型化，并具有很高的可靠性和性能价格比。由于利用微机能实现智能化的控制，通过软件便能满足多样化的生产，因此已成为织机控制不可缺少的手段。

纺织工业出版社

无梭织机电气控制系统

孙同鑫等 编著

纺织工业出版社

(京)新登字037号

内 容 提 要

本书较详细地分析了无梭织机的电气控制系统。其中主要介绍剑杆、喷气、喷水 and 片梭四类无梭织机,各以引进的具有代表性的机台为主要对象,针对工艺要求和机械运动对其控制线路加以分析。在内容上以电路分析为主,还涉及调试和故障分析等知识。书中分析的新型织机控制系统不仅包括模拟电路的逻辑控制系统,而且对计算机控制系统也作了分析介绍。

本书可供无梭织机使用厂和制造厂及其他部门的电气技术人员,纺织生产管理、纺机科研人员及从事纺织自动化控制的工程技术人员学习,也可供纺织大专院校师生作为教材使用。

责任编辑:王颖

无梭织机电气控制系统

孙同鑫等 编著

纺织工业出版社出版发行

(北京东直门南大街4号)

电话: 4662932 邮编: 100027

北京飞达印刷厂印刷

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16 印张: $12\frac{10}{16}$ 字数: 192千字

1993年8月 第一版第一次印刷

印数: 1—2,500 定价: 12.90元

ISBN7-5064-0866-4/TS·0833

前 言

80年代以来,我国相继引进、研制和生产了许多无梭织机。在这些无梭织机上都采用了先进的电子控制和电子检测装置。为了更好地学习和掌握无梭织机的电气控制系统,以便更充分地发挥其效能和加快引进设备国产化的进程,我们编写了这本《无梭织机电气控制系统》。

本书的文字叙述力求通俗易懂,在内容方面以电路分析为主,兼及调试和故障维修等知识。对于与本书内容有关的基础知识,请读者参阅《电路》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》及《微机原理》等书。

全书共分六章,第一章简略介绍了织机及其控制。第二章至第五章分别介绍了剑杆、喷气、喷水 and 片梭四类无梭织机的电气控制系统的控制原理、电路分析、常见故障等。第六章介绍了喷气织机计算机控制系统、微处理器、外设接口芯片、硬件电路等,并对控制软件作了简要介绍。第一章的第一、第二节和第二、三、四、五章的第一节由李欣编写,第一章的第三节由沈洪勋编写,第六章由董威民编写,其他章节的编写和最后统稿工作由孙同鑫担任。

本书在编写过程中,曾得到一些同志的帮助和支持,姚穆教授对此书进行细心审阅并提出了宝贵意见,在此一并表示衷心感谢。

由于我们水平有限,资料短缺,书中难免存在缺点和错误,欢迎读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 织机及其控制	(1)
第一节 织机概述	(1)
第二节 织机的控制	(4)
第三节 无梭织机的机电一体化	(5)
第二章 剑杆织机控制系统	(10)
第一节 剑杆织造概述	(10)
第二节 剑杆织机的操纵与信号装置	(12)
第三节 剑杆织机的运动与控制	(15)
第四节 按钮操作的逻辑电路	(20)
第五节 程序计数的逻辑电路	(24)
第六节 经停控制的逻辑电路	(29)
第七节 纬纱探测及纬停控制	(31)
第八节 自动选纬和寻纬控制	(35)
第九节 钳纬器的控制电路	(39)
第三章 喷气织机控制系统	(41)
第一节 喷气织造概述	(41)
第二节 织机的操纵与控制	(43)
第三节 喷气织机的运动	(50)
第四节 喷气阀的控制	(56)
第五节 送经和经停控制	(61)
第六节 纬纱的探测及纬停控制	(65)
第七节 自动找断纬的控制	(69)
第八节 辅助控制电路	(73)
第九节 储纬器的控制	(78)
第四章 喷水织机控制系统	(81)
第一节 喷水织造概述	(81)
第二节 喷水织机的操纵与控制	(83)
第三节 探纬检测的控制电路	(91)
第四节 程序单元的控制线路	(94)
第五节 控制系统的调整与故障分析	(99)
第五章 片梭织机控制系统	(108)
第一节 片梭织造概述	(108)
第二节 片梭织机的操纵与控制	(110)
第三节 片梭织机的纬纱检测	(116)

第四节	角度传感器	(119)
第五节	片梭的早期监测	(123)
第六节	检测逻辑控制线路	(125)
第七节	输出控制	(128)
第八节	润滑系统的控制电路	(130)
第九节	几种常见电气故障分析	(133)
第六章	PAT喷气织机的计算机控制系统	(136)
第一节	MC6809E微处理器 (MPU)	(136)
第二节	MC6821 (PIA)	(143)
第三节	MC6840 (PTM)	(148)
第四节	MC6850 (ACIA)	(153)
第五节	R6522 (VIA)	(158)
第六节	微处理器 电路	(165)
第七节	执行控制 电路	(172)
第八节	键盘及显示单元	(177)
第九节	织机信息收集电路	(180)
第十节	纬纱、经纱控制 电路	(183)
第十一节	阀门控制 电路	(186)
第十二节	接口及信号交换电路	(188)
第十三节	系统软件简介	(190)
参考文献		(195)

第一章 织机及其控制

第一节 织机概述

一、织造过程及其机构

织物由两组相互垂直的纱线交织而成。沿织机纵向的纱线称为经纱，沿织机横向的纱线称为纬纱。两组纱线按一定的组织规律形成织物的过程称为织造过程。实现织造过程所使用的机器称为织机。

要织制完整的织物，必须使经、纬纱按一定的规律交织。这种经、纬纱交织的规律称为织物组织。当织物组织发生变化时，织物的结构、外观及其内在性质也随之改变。最简单的织物组织是平纹、斜纹和缎纹，称为三原组织，又称基本组织。将三原组织加以变化，可得各种变化组织、联合组织、复杂组织等。

在织机上织成织物，需经过五个工艺过程：

1. 按照织物的组织图案，把经纱上下分开，形成楔形空间，称为梭口；
2. 把纬纱引入梭口；
3. 把纬纱推向织口，即经纱与织物的分界点，织口的后方是尚未交织的经纱，织口的前方是织物；
4. 把已织好的织物引离织口；
5. 把经纱送入工作区。

为了完成以上五个工艺过程，织机必须具备五种主要机构：

1. 使经纱上下运动的开口机构；
2. 把纬纱引入梭口的引纬机构；
3. 把纬纱推向织口的打纬机构；
4. 把织物引离织口的卷取机构；
5. 把经纱送入工作区的送经机构。

以上五个机构对于形成织物是必不可少的，所以称为织机的主要机构，又称织机的五大运动机构。

除了五大运动机构外，织机上还有以下辅助装置：

1. 预防形成织疵和保证工作安全的保护装置，如断纬自停装置、经纱保护装置、断经自停装置、安全装置等；
2. 供给不同品种纬纱的多色供纬装置；
3. 贮纬装置；

4. 自动润滑装置。

辅助机构与主要机构配合，对保证织物质量、提高劳动生产率和降低工人劳动强度起着重要的作用。

此外，为了传动各个机构，织机上还装有传动、启动、制动和控制等装置。

织机的五大运动是周期性的，应正确配置各机构的运动，使整个织机能协调运动。如果织机各机构运动时间配合不当，将出现各种故障，并增加织物断头率和织疵。以织机主轴回转一周来表示各主要机构的时间安排及其相互配合关系。整个织机的协调以筘座的运动为基准。

二、织机的分类

织机的类型很多，其分类的方法也很多。有按开口机构的形式分类的，如踏盘织机、多臂织机和提花织机；有按纬纱的供给方式分类的，如有梭织机和无梭织机；有按织机结构分类的，如轻型织机、中型织机、重型织机和特种织机；有按织物的幅宽分类的，如狭幅织机、阔幅织机和特阔幅织机；有按纱线原料分类的，如棉织机、毛织机、丝织机、麻织机等。

由于以上分类方法使用时间较长，人们比较熟悉。但各种方法互相交错，在织机统计时常出现混乱。图1-1所示为一种接近目前国际上织机分类标准的方法，这种方法基本上避免了织机分类统计时的交叉现象。

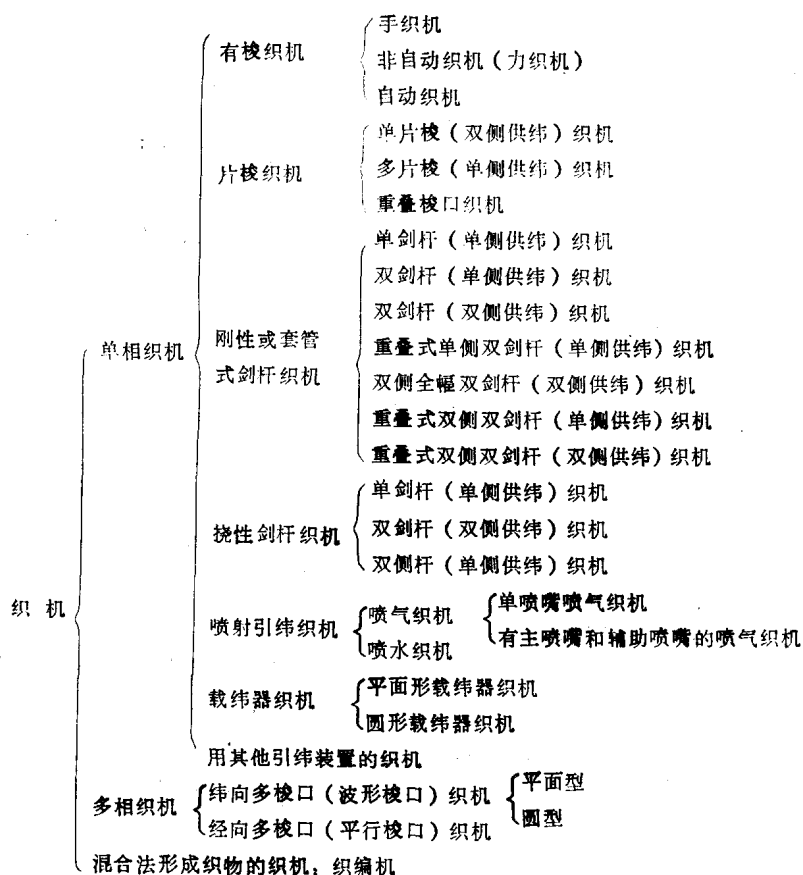


图1-1 织机的一种分类方法

三、评定织机优劣的指标

一台好的织机应达到优质、高产、低耗。目前可从以下三方面评定织机的优劣。

1. 织机的经济性 主要指决定单位产品生产成本的各项经济指标。其中包括入纬率、效率、织机售价、备件耗用费、纬纱回丝率、看台数以及占地面积利用率等。

2. 织机的技术性 主要指织机的通用性及所生产的织物质量。织机的通用性是指织机在产品品种上的技术适用性, 包括纱线原料适应的范围、纱线线密度适应范围、织物重量适应范围、织物组织适应范围、纬纱颜色数及变换顺序、织物幅宽的可变性、制织时静电消除性能等。织物质量指织机在产品质量上的技术适应性, 主要包括布边形式、消除缺纬的可靠性和纬纱张力的可控性等。

3. 织机的环保性 指织机对生态环境的影响性。包括织机的能源耗用率、噪声、振动以及操作是否方便等。

以上是对织机本身的评价指标。而织造厂则应考虑综合效果, 主要体现在以下几点:

(1) 由所要制织的产品决定所需的织机类型。某种织机总体指标可能是最好的, 但在制织某一类产品时就不一定是最好; 反过来, 某种织机总体指标可能不是最好的, 但在制织某种产品时, 可能是最好的。如喷水织机最适宜制织化纤长丝产品。

(2) 选择最先进的织机不一定是最佳方案。应考虑正常生产管理水平, 半成品质量, 工人和技术人员的技术水平, 机备件的来源等。一般来讲, 最先进的织机售价都高。

(3) 投资回收期。这方面牵涉的因素更广, 织机性能的优劣只是其中的因素之一, 投资回收期越短, 综合经济效益越高。

20世纪50年代, 无梭织机的发明主要有瑞士苏尔寿 (Sulzer) 的片梭织机, 捷克科沃 (Kovo) 的喷气和喷水织机, 意大利舒美特 (Somet) 的剑杆织机和西班牙包勃 (Ballbe) 的剑杆织机等。经过近半个世纪的努力, 各种新型织机相继问世, 并投入生产, 取得了令人满意的经济效果。

无梭织机发展迅速的原因是多方面的。主要有:

(1) 引纬速度高。喷气织机最高引纬速度可达800m/min以上, 喷水织机可达1000m/min, 片梭织机(541cm箱幅)可达950m/min; 剑杆织机(双幅)可达1100m/min; 有16个载纬器的多梭口织机可达2000m/min左右。

(2) 品种的适应性有很大提高。多数无梭织机都能配用多臂开口机构或提花装置。剑杆织机能按任意引纬顺序织制2~8色纬纱。

(3) 织物品质一般可与有梭织机的织物相媲美。有些品种甚至超过有梭织机。

(4) 噪声低。无梭织机的噪声比有梭织机低得多。如喷水织机只有82dB左右。

无梭织机虽有上述许多优点, 但还存在价格昂贵、上机时间长、适应性不如有梭织机, 布边仍不理想等缺点, 因此, 世界各国都仍有大量先进的有梭织机。

有梭织机和无梭织机共同的发展趋势是:

(1) 提高生产率。提高生产率的途径有两条: ①提高每分钟的投纬数; ②加阔箱幅。目前, 有梭、剑杆和片梭三种织机每分钟投纬数多是200多纬, 因使用机械引纬, 再提高会遇到较大困难。喷水织机每分钟是400~600纬, 多梭口织机为750纬以上, 而且提高引纬数还有很大潜力。箱幅不断地向阔幅发展; 有梭织机已出现380cm箱幅, 剑杆织机达390~540cm, 片

梭织机达580cm箱幅，喷水 and 喷气织机箱幅分别达264cm和360cm。

(2) 广泛采用多种电子自动控制装置。如断经、断纬自停装置；光电探纬装置；电子护经装置；自动寻断纬以及计算机监控等。

(3) 降低振动与噪声。

(4) 提高织机的品种适应性。同一台织机能织制多种原料和多种结构的织物。

(5) 织机的构造形式，采用组件单元式构件，整台织机由若干个组件单元拼装而成。

(6) 研制高速提综机构。如计算机控制的电子提花装置和电子多臂机。

近年来，出现了一种织编机，它把机织和针织两种方法结合起来。美国巴伯柯门公司还制造了TW-2000型三向织机，打破了传统的织物构成方式。

第二节 织机的控制

随着电子控制技术和计算机控制技术的发展，织机控制技术进入了新的迅速发展的阶段，为研制低价格、高性能的织机控制提供了可能，为不断提高织物质量创造了条件。织机控制技术发展到今天，经历了纯人工控制、纯机械控制、机电（或机电液）控制、机电一体化、单台计算机的集中控制、多台微机的分级和分层控制等几个阶段。

一、织机控制概述

织机是一种周期性循环工作的机器，每织一根纬纱，各部分机构均按规定动作一次。织机主轴曲柄的转角与各机构的工作状态相对应。即正常工作时主轴转到不同角度，必然发出某些规定信号或完成某些规定动作。因此，织机的控制可分为如下几个方面。

1. 投入控制

(1) 经、纬纱有无的控制：由各种形式的探纬装置和断经、断纬自停装置控制；

(2) 经、纬纱长度的控制：在喷射引纬织机上，纬纱长度由各种形式的定长贮纬器加以控制；经纱长度对于所有织机均由送经机构来自动调节；

(3) 经、纬纱张力的控制：经纱张力由经纱张力感应装置控制；纬纱张力由各种形式的张力器控制；

(4) 经、纬纱顺序的控制：经纱顺序在织轴上织机前已被确定；纬纱顺序则由各种形式的多色供纬装置控制。

2. 产出控制

(1) 织物长度的控制：由纬计数器或测长仪控制，当达到所需长度时指示或停机；

(2) 织物宽度的控制：借助边撑的作用和恰当地控制织物幅缩率来实现；

(3) 织物密度的控制：通过对卷取装置的设定和控制织物长缩率来达到；

(4) 织物组织的控制：借助踏盘、多臂、提花或电子多臂、电子提花等形式的开口机构来完成；

(5) 织物质量的控制：通过保证经、纬纱质量、合理调节与设定工艺参数以及加强生产管理和提高控制系统性能来实现。

3. 加工过程控制

- (1) 织机的启动与停机：通过各种按钮、开关与自停装置和电子线路来实现；
- (2) 织机运行状态的控制：通过各种自动检测装置和监测系统来实现。如通过微机自检电控系统，防止织机在电控局部有故障的状态下运行；剑杆织机剑头飞行的监控系统等；
- (3) 润滑状态的控制：通过自动润滑系统来完成；
- (4) 安全保护控制：通过各种安全保护装置来实现。

4. 人机交换的控制 人机交换是指为了方便操作、减轻劳动强度和提高机器效率而设置的织机控制功能，如（1）自动对梭口功能；（2）梭口中断纬自动修复功能；（3）断经自动修复功能；（4）机器状态的自动显示，以减少停台原因的查找时间；（5）机器信息的转贮功能；（6）与中央计算机的双向通讯功能；（7）织机键盘操作功能等。

设置这些控制功能的目的是使织机达到高产、优质、低耗和方便操作。一般来讲，织机控制功能越强，织机的性能越高，对操作人员的素质要求也越高，织机价格亦随之增加。

二、无梭织机的控制

无梭织机最主要的特征体现在新型引纬方面，且其他方面也采用了许多新技术，所以又称为新型织机。

新型织机先进的控制主要体现在：（1）先进的电子控制装置；（2）计算机控制，包括键盘操作与屏幕显示和计算机设定纬纱花纹等；（3）电子送经；（4）电子多臂或电子提花；

（5）自动找断纬；（6）经、纬纱断头的自动修复；（7）电子贮纬；（8）与中央计算机的双向通讯；（9）自动润滑；（10）喷气织机辅助喷嘴供气的电磁阀自动控制；剑杆织机剑带运行监控；片梭织机制梭力的自动调节等。

第三节 无梭织机的机电一体化

把微电子技术 with 机械技术有机结合，使各自的特征更为加强，并显示出更新和更高机能的技术称为机电一体化技术。这里所指的微电子技术包括微型计算机、微处理器、可编程控制器和数控装置等具有信息处理手段的各种电子技术。微机控制的织机最早是由日本丰田公司在1979年国际纺织机械展览会上展出的JA型喷气织机。以后机电一体化技术广泛地应用于各种无梭织机。比利时Picanol公司于1983年在米兰的国际纺织机械展览会上展出了微机控制的织机样机，其他各国的织机制造厂也相继开发了微机控制的新颖织机，而且功能日臻完善。近10年来电子电路的集成度提高了1000倍，使微机实现了小型化，并具有很高的可靠性和性能价格比。由于利用微机能实现智能化的控制，通过软件便能满足多样化的生产，因此已成为织机控制不可缺少的手段。在1985年的美国国际纺织机械展览会上，Picanol和日本津田驹公司除了织机本身的微机监控功能外，还首次展出了与中央计算机的双向通信网络，将有关信息转移至中央计算机进行处理、评定或贮存。采用这种双向通信系统，花式的设定在经理室内即可进行，为整体化生产管理提供了有利条件。目前织机上的双向通信系统在各国的新颖织机上已较为普遍。

一、微机监测系统

织机的机电一体化首先是从微机监测系统开始的,但作为第一代的微机监测系统仅能提供正确的数据,供管理人员或操作人员作出判断,从而采取相应的措施。由于生产体制向多品种、少批量方向的转移,以及商品循环和交货日期的变化,要求更迅速和正确地进行判断,因此第一代的监测系统已不能满足现代化生产的要求,从而又发展了能够帮助管理人员作出判断的第二代监测系统,即称为“专家系统”的人工智能系统。“专家系统”是为了摹仿人类的决策过程而设计的一种强有力的计算机程序,它不仅容纳了理论数据,而且还存有专家们考虑问题时所用的许多非逻辑因素,例如背景信息、经验和战略知识等。这种专家系统已于1989年在大阪国际纺织机械展览会上初次呈现,并在1991年的汉诺威国际纺织机械展览会上进一步加强。第二代的织机监测系统,其数据采集用一片CPU和光导纤维相连。每台织机配有8位或16位的CPU,采用光导纤维后能实现每秒1Mb的高速度,而且能防止干扰和减小噪声。主计算机可采用16或32位的微机。另外,还设置了工程工作站(EWS)把来自现场的数据实现模拟,还设有知识数据库帮助现场人员进行判断,采取决策。主计算机、工程工作站均由局部地区网络(LAN)联接,相互之间的数据传递能高达每秒10Mb。

织机监测系统硬件的标准结构主要应根据可靠性、系统价格、硬件和软件的难易来选择。下面以个人计算机为例加以说明,它是由监测用微处理器MCPU、计划用微处理器SCPU、PC主计算机以及接口电路所组成。

MCPU的主要功能是:

- (1) 采集和存贮各机的数据;
- (2) 每隔一定时间从机台上读取信息,作为监测数据存入存贮器内;
- (3) 从PC主计算机的存贮器中取出所指定的数据,进行汇编后再送给PC机。

SCPU的主要功能是:

- (1) 实行系统全体的动作计划;
- (2) 在内部保持年、月、日、星期和钟点,在预定的交班时刻将交班指令送到MCPU;
- (3) 自动接通PC机的电源,实行报告的打印;
- (4) 从PC机将指令和设定的数据进行传送。

PC计算机的功能是:

- (1) 将指令送到MCPU,接收监测的结果,进行必要的演算和处理,并打印出报表;
- (2) 将报告所需的数据登录在主外存贮器中,以便修改。

二、机电一体化的基本功能

无梭织机机电一体化的基本功能和具体设施见表1-1。

1. 剑杆织机 比利时Picanol公司的GTM型剑杆织机采用了 PSO 初步的自动补纬装置,它能用来处理占总停纬次数15%~20%的停纬。PSO对每种颜色的纬纱具有两个或两个以上的通道,因此挡车工不必立即去处理断纬,可在任意时间去照料,因为当一个通道的纬纱停止时,机器仍继续工作,因此该机具有停车少、高效、优质和挡车工看台数量多等优点。另外还采用了ATU气动操作的引头系统。在1991年国际纺织机械展览会上该公司展出的最新型GTM-AS剑杆织机上设有一可编程的纬纱张力器,主传动采用变频调速,可根据纱线特性调节车速。另外还设有电子送经,对不同的纱线能提供恰当的张力和改变纬纱稀密

表1-1 无梭织机机电一体化的基本功能和具体设施

功 能	采 用 的 设 施	功 能	采 用 的 设 施
传 动	1. 电动机 2. 电磁制动器 3. 慢速寸行控制用的变频器 4. 指示灯 5. 控制按钮	停 经	1. 接触棒 2. 断经位置显示
		探 纬	1. 光电式标准探纬器 2. 供纬探纬针 3. 双探纬针
		修 边	断纱检测传感器
卷 绕	1. 电气卷绕 2. 纬密检测器	控 制	1. 微型计算机 2. 功能键盘 3. RAM板 4. 旋转式译码器
送 经	1. 电子送经 2. 张力检测器		
引 纬	1. 多色引纬的贮纬器 2. 电磁阀 3. 电磁调节器	其 他	1. 对梭口装置 2. 断纬自动处理 3. 监测系统 4. 自动批量加油装置
开 口	1. 电子多臂 2. 多臂匀整装置		

度。其布卷可通过Webby落卷装置自动操作，更换一次布卷仅需4min。Webby 装置包括一独立操作的小车，上面设有必需的传感器和检测器，当遇到障碍物时，小车便立即停止。小车的运行速度为36m/min。

意大利Vamatex公司的P401/S型挠性剑杆织机是在C401/S型基础上实现微处理器化而改进成的，能适用于30~500g/m²的任何织物；幅宽可从1600~3800mm；运行速度可达435r/min；入纬率超过1100m/min。该机由一微处理器控制，能对机器在织造过程中的运行情况和性能进行监控。基本功能有：(1)当设有多臂装置时进行综框控制；(2)纬纱选色；(3)停车调节器的控制；(4)定长计数；(5)投纬计数；(6)断经断纬及其原因统计；(7)生产效率统计；(8)停车原因指示；(9)纬密显示；(10)转速显示；(11)角度显示；(12)投纬指示灯；(13)寻找断纬。该公司SD1701型挠性剑杆织机的微机控制具有以下功能：(1)电子多臂的编程；(2)选纬的编程；(3)显示已织好的和未织好的织物长度；(4)花样显示；(5)投纬数、纬密、车速、停车次数和效率显示；(6)生产数据分析；(7)探纬动作和织机自动停车位置的调节；(8)自检功能。

意大利Somet公司的Thema11型挠性剑杆织机配用的SOCOS计算机系统能诊断任何随时出现的问题，并能加以处理，以免影响织物质量，例如寻找断纬后能恢复织造而不会遗留停车痕迹。从新的织轴开始到结束，经纱的张力不会出现变动。SOCOS系统设有一液晶的数据显示盘，能一目了然地显示出产品的品种、运行状态和发生的停机类别。纬纱的电子监测不仅能显示出纬纱的情况，而且剑杆不会发生错纬。当断纬时织机将停在全开口位置(即310°)，以便挡车工操作。SOCOS系统还能实现双向通信，并同CAD/CAM系统相连接，对织造花

样的次序进行编程。

意大利新比隆公司的TP600型剑杆织机不仅保留了TP500的所有特点,而且通过特殊传动的特制复合筘座实现最优化的纬纱夹持、切断、转移和释放。挠性带在梭口中设有独立的引导装置。剑杆带的传动采用非对称的传动,以保证多用性和高生产率的正确结合。打纬机构有一改良的正弦运动的连杆驱动复合筘座,实现最佳的打纬。以上均由微机系统来实现,机器所有的角度位置可通过编码器设定。该机入纬率最大可达1100m/min。

德国Dornier公司的刚性剑杆织机采用微机控制,藉电子技术和机械相乘的效果,使织物质提高,挡车工不必为织物质而操心,且不会出现误动作。由于工作量简化,看台数可增加13%,对于断经能明显指示断经的处所,能节约15%的停机时间。对于断纬因设有自动寻纬装置,约能缩短40%的停车时间。通过数据采集和过程控制,所有的操作均能满足灵活生产的需要。采用微机控制后,总的生产费用可节约3%。

法国Saurer-Diederichs公司在最新的S-D400SE系列的刚性剑杆织机上采用了同意大利ROJ公司共同开发的微处理器控制装置,具有如下功能:(1)具备织物生产数据的各项编程存贮;(2)显示各种引纬故障;(3)记录每台织机的产量(容量最大为1亿纬/班);(4)显示纬密和布料长度(容量为60万米);(5)显示毛巾织物的组织循环数目,最多可达一百万个组织循环;(6)显示织机速度和效率;(7)显示生产过程中的断纬停机时间、地经或绒经的断头次数;(8)分析每次停机的平均时间,每10万根纬纱的停机次数;(9)具有编程的自动找断纬功能;(10)具有预选的停机位置。

2. 喷气织机 在各种无梭织机中,喷气织机的控制难度最大。例如在采用多喷嘴时,由于投纬的设定条件十分复杂,必须借助于微机的自动计算和优化控制,并通过电磁阀对气流实现自动调节,使喷气压力以及主喷嘴和接力喷嘴电磁阀的开闭时间受到精确的控制。以日本津田驹公司的喷气织机为例,它具有以下功能:(1)电子送经;(2)自动投纬;(3)自动织口调整;(4)自动补纬;(5)群控管理。其中自动补纬装置因关系到织口的调整,是喷气织机操作技术中最繁琐和技术性最高的,因此日产和丰田两家公司试制成一种不需要织口调整的控制系統。

津田驹的喷气织机现已发展到ZA209i型,其中字母i代表智能化机型。它采用了智能键盘i-Board。这种键盘本身装有微处理器,它具有数据处理、参数显示和通讯等功能。通过键盘能设定参数,包括纬纱选色花纹和织机运行的控制参数。在键盘上方有一个监视显示器,能显示80个字符。通过显示器可以显示织机运行的状态和参数。这种键盘还具有自诊断检查功能,能显示出故障点、故障原因和需要更换的零件。智能键盘还提供与主计算机通讯的功能,采用高可靠性的抗干扰的光电通讯系统。另外还有监视功能、能监视织成布的长度和每班、每小时的产量、下次更换布卷的时间和维修记录。

日本石川公司的ZL-111系列喷气织机的引纬是利用主喷嘴、辅助喷嘴及异形筘根据不同要求编程的喷气时间由微处理器来控制的。引入纬纱的长度根据从贮纬器中拉出的储存纱圈数决定,调整十分方便。打纬机构利用凸轮及摆动臂,并将引纬时间加长了约30%,因此降低了主喷嘴和辅助喷嘴的气压。开口机构可采用10片综的踏盘装置或16片综的消极式多臂机。送经机构由电子控制,保持经纱张力平均一致。电子卷取装置是与送经机构同步运行的。该机附设多色选纬装置和自动移走断纬系统。纬纱由一片极薄的玻璃纤维光能感应器监

测,该感应器装在异形箱尾端的纬纱离开织口的位置,在变更布幅时,其位置可改变。电子控制设备采用16位微处理机,处理各种织物的生产数据。各项数据可通过控制板上的键盘调整或读入,也可直接采用附加的编程集成电路卡片输入。该机的运转速度高达740r/min,相当于引纬速度为1400m/min。

Picanol的PAT-A喷气织机,其自动化动作基本上可分为:(1)自动补纬动作(PRA);(2)经纱断头自动修补(ERA);(3)运往织机的运输系统:WARRY用于经纱,EEFTY用于纬纱;(4)从织机运出的运输系统:WEBBY用于布卷,WASTY用于废料。自动补纬的初期产品PRAI已在市场上供应,它能在织口内发生断纬、不完整的引纬和纬纱太短的情况下起作用。其工作原理如下:当断纬时自动探纬装置使综框开到全开梭口位置,微处理器能防止把来自贮纬器的纬纱切断,贮纬器释放一组纬纱,藉喷嘴吹入梭口,并将断纬从打纬线中脱出,纱头从机器右侧的抽吸装置吸出,然后微处理器安排重新启动。在1991年汉诺威国际纺织机械展览会上展出的新颖PAT-A型喷气织机还采用了变频调速、电子送经、自动布轴更换和运输。

三、整体化的织造生产

随着生产自动化要求的不断提高,织机的单机自动化已不能满足“快速反应”生产的灵活性要求,因而目前国外已向整体化织造生产系统迈进。例如意大利Vamatex公司开发的整体化控制系统由Datatess, Camtess和Easytex三部分组成,其功能如下:

Datatess用以采集和指示有关织布车间的生产数据,并把来自公司其他部门的数据进行综合,最后向用户显示有关生产计划和评价的重要信息。

Camtess能解决有关纺织品,特别是结构复杂的织物设计、生产管理和技术问题,即从CAD到CAM。

Easytex则能通过图象系统准备样品的采集。它利用彩色印刷机或高分辨力的录象机对材料样品进行高保真度的模拟,还能将织造图纸和色别转移到电子多臂织机的存贮器中,或对机械多臂织机进行冲孔。该系统的特点是使用方便,具有高的计算功能和分辨力,对任何物的形象都能具体化,还具备同各种外围设备的接口,同织机之间能进行双向的信息交流。

第二章 剑杆织机控制系统

第一节 剑杆织造概述

一、剑杆织机发展简介

1931年西班牙巴尔培公司展出世界上第一台剑杆织机。从此，剑杆织机得到迅速发展，形式多种多样，80年代中期其数量占各种无梭织机的45%。

研制剑杆织机的国家和公司很多，剑杆的形式多种多样。比较著名的公司和机型有：意大利斯密特 (Smit) 公司的TP500型；舒美特 (Somet) 公司的SM93型；瑞士苏尔寿 (Sulzer) 公司的G6100型；比利时毕卡诺 (Picanol) 公司的GTM型。以上均为挠性剑杆织机，最高入纬率可达1100m/min，纬向多达12种颜色。

在我国，刚性剑杆织机已广泛应用，多用于制织帆布，每一梭口引入双根纬纱，纬纱不切断。因此织物的一边是自然边，即与传统有梭织机所织的布边相同，另一边则用钩针织成。这种织机结构简单，机物料消耗少，操作方便。1980年至1986年底，引进了各种型号的剑杆织机达5000余台，用以生产高质量的织物。目前国内已能生产高质量剑杆织机。

二、剑杆引纬的基本原理

剑杆引纬的基本原理如图2-1所示。

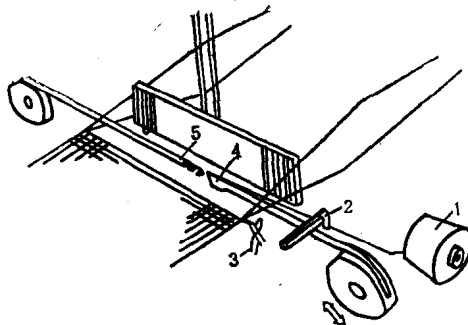


图2-1 剑杆引纬基本原理

纬纱从筒子1上引出后，穿过挑纱针2后，由送纬剑4将其送到布幅中央，交给接纬剑5，然后由接纬剑将其引出梭口。引纬结束后，剪刀3将纬纱剪断，剑杆退出梭口，并由钢筘将纬纱打紧。

三、剑杆织造的特点

剑杆织机是无梭织机中种类最多、数量最多的一种，一般可配装8色选纬机构，可制织从轻薄的衬衫面料到厚重的重磅牛仔布等各种织物，品种适应性好。门幅一般可达3.6m，车速最高可达400r/min，使用多臂开口时能达到250~270r/min。由于纬纱花纹变化方便，特别适于色织和粗梳毛织品的织造。与其他几种无梭织机相比，剑杆织造的缺点是纬纱浪费较大，生产率不太高。

四、剑杆织机的分类

1. 按剑杆分类

(1) 刚性剑杆：剑杆是不能弯曲的金属棒，引纬时剑杆沿箱面直线运动。

①单剑杆：用一根比布幅更宽的长剑杆，从固定卷装上引出纬纱，由梭口一侧引向另一侧。

②双剑杆：梭口两侧各装一根剑杆，作相向运动。送纬剑从固定卷装上引出纬纱，送到梭口中央交给接纬剑，由接纬剑引出梭口。

单剑杆动作简单可靠，但占地面积大，较笨重，布幅窄，车速提不高，故目前双剑杆应用较多。

(2) 挠性剑杆：剑杆是可弯曲的钢带或碳纤维增强复合塑料带，不引纬时卷伏在可摆动的圆盘上。引纬时，圆盘回转放出剑杆，剑头端的送纬器即将纬纱引入梭口，目前碳纤维增强复合塑料带居多。

(3) 伸缩剑杆：剑杆为刚性，有外剑杆和内剑杆两根，引纬时内剑杆可从外剑杆中伸出。引纬结束，内剑杆随外剑杆退出梭口，并缩入外剑杆中，这样可以减小占地面积。

(4) 双向剑杆：使用一根刚性剑杆，两端均装有钳纬器，在两幅梭口中交替引纬，可以减小占地面积，提高产量。

2. 按纬纱引入梭口的方式分类

(1) 叉入式：从固定卷装上退下的纬纱，挂在送纬剑叉头上推到梭口中央，然后由接纬剑钩头钩出梭口。

(2) 夹持式：从固定卷装上退下的纬纱被夹持在送纬剑剑头钳口上，引到梭口中央，然后被接纬剑剑头钳口夹持引出梭口。

(3) 交付式：从固定卷装上退下的纬纱被夹持在夹纬器上，由送纬剑将夹纬器送到梭口中央，纬纱连同夹纬器一起被交付给接纬剑。引纬后，夹纬器空着返回，下一纬由另一个夹纬器引送。

(4) 喷气式：采用两根空气剑杆，纬纱先引进送纬剑管，由压缩空气送到梭口中央，然后由接纬剑管用真空吸引到梭口的另一侧。

叉入式结构简单，但引纬时纬纱受到摩擦多，不利于高速；夹持式不伤纬纱，但剑头结构复杂；交付式现多用于毛纱织造；喷气式剑杆可提高车速，降低空气的压力，运转噪声低、振动小，但设备复杂。

3. 按供纬方式分类

(1) 单侧供纬：从织机一侧的固定卷装上引纬。

(2) 双侧供纬：从织机两侧的固定卷上交替引纬。