

纺织高新技术
科普丛书



新型织造

高卫东 编

中国纺织出版社

新 型 织 造

高卫东 编

中国纺织出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型织造/高卫东编. - 北京:中国纺织出版社,
1998(纺织高新技术科普丛书)

ISBN 7-5064-1425-2/TS·1201

I.新… II.高… III.织造 IV.TS1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 05585 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码:100027 电话:010—64168226

北京市迪鑫印刷厂印刷 各地新华书店经销

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:4

字数:104 千字 印数:1—3000

定价:9.00 元

出版说明

国际纺织高科技迅速发展,我国纺织业各级领导干部、管理干部、技术人员、科研人员、院校师生、商贸人员等迫切希望了解和掌握新的基础知识、纺织发展趋势和技术信息,为了帮助大家学习和更新知识,我们组织编写了“纺织高新技术科普丛书”。这套丛书按专业分为《新型纺织原料》、《新型纺纱》、《新型织造》、《新型针织》、《新型非织造布技术》、《新型纺织品》、《新型染整》、《现代企业管理》及《当代服装科技文化》九个分册,内容主要介绍新原料种类性能、新工艺、新技术、新设备的应用、发展和信息。

叙述力求简明通俗、深入浅出,有一定的科学性和可读性。

由于我们水平有限,在内容和形式上难免存在缺点,欢迎读者批评指正。

中国纺织出版社

7-A021/02

内 容 提 要

本书是“纺织高新技术科普丛书”中的一册。

该书较系统地介绍了片梭、剑杆、喷气和喷水织机的引纬原理、引纬机构、开口机构以及无梭织机上新型送经、卷取、成边、断头自停、寻纬及自动处理装置,对这些装置作了深入浅出的分析。

本书可供纺织行业的管理人员、技术人员、商贸人员、纺织院校师生、科研人员以及与纺织有关的各行业人员阅读。

目 录

第一章 新型织造方法概述	(1)
一、织造技术的发展过程	(1)
二、新型织造方法简述	(2)
三、织机的发展趋势	(5)
四、我国新型织造技术的现状	(6)
第二章 片梭引纬	(7)
第一节 片梭引纬过程	(8)
一、片梭	(8)
二、片梭织机的引纬过程	(12)
第二节 片梭的投射与制停	(14)
一、片梭投射前的准备	(14)
二、投梭.....	(16)
三、片梭飞行的检测与制梭	(19)
四、制梭后片梭的移动	(21)
第三节 片梭织机的多色纬织制	(22)
一、混纬.....	(22)
二、多色任意顺序引纬	(24)
第三章 剑杆引纬	(28)
第一节 剑杆引纬过程	(29)
一、叉入式引纬过程	(29)
二、夹持式引纬过程	(32)
第二节 剑杆传动机构	(33)

一、非分离式筘座剑杆织机的传剑机构	(34)
二、分离式筘座剑杆织机的传剑机构	(39)
第三节 剑杆织机的多色纬织制	(42)
一、混纬	(42)
二、多臂开口装置控制选纬	(43)
三、专门装置控制选纬	(44)
第四章 喷气引纬	(48)
第一节 喷气引纬原理	(50)
一、空气射流的性质	(50)
二、纬纱受气流的牵引力	(52)
三、纬纱在气流作用下的飞行速度	(53)
第二节 喷气引纬装置	(54)
一、主喷嘴	(54)
二、防气流扩散装置	(55)
三、辅助喷嘴	(58)
四、供气装置	(60)
第三节 喷气织机的混纬与多色纬织制	(61)
第五章 喷水引纬	(64)
第一节 喷水引纬原理	(64)
一、水射流的性质	(64)
二、水射流对纬纱的牵引力	(66)
第二节 喷水引纬装置	(66)
一、喷射泵	(66)
二、喷嘴	(71)
第三节 喷水织机的混纬与双色纬织制	(74)
第六章 适应高速织造的开口机构	(76)
第一节 连杆和凸轮开口机构	(76)
一、连杆开口机构	(76)
二、消极式凸轮开口机构	(77)

三、积极式凸轮开口机构	(79)
第二节 多臂开口装置	(80)
一、往复式机械多臂开口装置	(80)
二、回转式电子多臂开口装置	(82)
第七章 新型送经和卷取装置	(88)
第一节 机械式无级送经机构	(88)
一、摩擦离合器式送经机构	(88)
二、亨特式送经机构	(90)
三、Zero - Max 式送经机构	(91)
第二节 电子送经装置	(92)
一、经纱张力信号的检测	(92)
二、送经量控制部分	(93)
三、执行部分	(95)
第三节 机械式连续卷取装置	(95)
一、变换齿轮调节纬密	(96)
二、无级变速器调节纬密	(97)
第四节 电子式卷取装置	(98)
第八章 无梭织机上的辅助装置	(101)
第一节 成边装置	(101)
一、折入边装置	(102)
二、纱罗纹边装置	(103)
三、绳状边装置	(106)
第二节 储纬及定长装置	(107)
一、储纬装置	(107)
二、储纬定长装置	(110)
第三节 经纬纱断头自停装置	(111)
一、片梭和剑杆织机经纬纱检测	(111)
二、喷气织机经纬纱检测	(112)
三、喷水织机经纬纱检测	(113)

四、经纱的检测	(114)
第四节 自动找纬装置	(115)
第五节 纬纱断头自动处理装置	(116)
一、纬纱断头自动处理装置	(117)
二、自动穿纬装置	(118)

第一章 新型织造方法概述

一、织造技术的发展过程

织布生产技术有着悠久的历史,其发展过程经历了原始手工织布、手工机器织布、普通织机织造、自动织机织造和无梭织机织造五个阶段。

在原始手工织布阶段,人们采用简单的工具,将经、纬纱交织成织物,所采用的工具都由人手直接赋予动作。原始手工织布方法经历了漫长的历史演进后,出现了由原动机件、传动机件和工作机件三个部分组成的手织机,这种手织机为近代的动力机器进行大工业生产创造了条件。

进入 18 世纪后,织造技术有了比较快的发展,1785 年英国人 E. 卡特赖特制成能完成开口、投梭和卷布三个基本动作的动力织机,这是第一台用动力传动的织机,从那时起织布进入了工业化织造时代。

用动力传动的有梭织机可分为两大类:一类是需人工补充纬纱的普通织机,另一类是由机构自动完成补纬的自动织机。人们为使普通织机的补纬自动化,经历了一个多世纪的努力,直到 1892 年,美国人 J. 诺斯勒普首先发明了自动换纤,当纬管上的纬纱用完时,通过换纤机构将满纤子换入梭内,同时排出空纬管。而自动换梭的补纬方法是在 1926 年由日本人丰田佐吉发明的,当自动换梭织机纬管上的纬纱用完时,通过换梭机构将装有满纤子的梭子换入梭箱,同时排出纤子已空的梭子。至自动换梭织机问世,织造技术进入了自动织机织造时代。

普通织机及其后来的自动织机所采用的引纬原理,在本质上与手工机器织布相同,即都是用传统的梭子作载纬器。凡采用传

统梭子引纬的织机被称为有梭织机。有梭织机引纬具有三个特征：

1. 引纬器为体积大、重量重的投射体；
2. 该投射体内容有纬纱卷装(纡子)；
3. 引纬器被反复投射。

有梭织机引纬的特征使梭口尺寸特别大,以避免梭子进出梭口时与经纱产生过分挤压,损坏经纱。即使在较低的车速和入纬率下,投梭加速过程和制梭减速过程仍十分剧烈,使织机的零部件损耗多,机器振动大,噪声高达 100~105 dB,工人劳动环境差,劳动强度大。有梭织机的这些缺陷限制了车速和入纬率的进一步提高。有梭织机所能达到的水平为:机器转速在 300 r/min 以下,一般只有 100~200 r/min,低的在 100 r/min 以下,入纬率在 400 m/min 以下,一般只有 150~300 m/min。

从 20 世纪初开始,人们开始不再采用笨重梭子引纬的传统原理,提出了一系列由引纬器直接从固定筒子上将纬纱引入梭口的新型引纬原理,并陆续获得了成功。凡采用这种原理形成机织物的织机,统称为无梭织机(也称新型织机)。目前已经得到广泛应用的无梭织机有片梭织机、剑杆织机、喷气织机和喷水织机四大类型。此外,还有一些新的织造技术已经问世,如多相织机,它可取得更高的入纬率,但所能生产的织物品种有较大的局限性,故尚未在生产中得到大量应用。

二、新型织造方法简述

无梭织机的引纬方法各异,片梭织机的引纬方法是用片状夹纱器将机器外侧固定筒子上的纬纱引入梭口,这个片状的夹纱器被称为片梭。片梭引纬的专利首先是在 1911 年由美国人 Poster 申报,但着手研制片梭织机是在 1924 年,从 1942 年起由瑞士苏尔寿(SULZER)公司独家研制,1953 年首批苏尔寿片梭织机正式投入使用,片梭织机因此而成为最早实用化的无梭织机。片梭织机所用片梭的重量只是有梭织机梭子重量的 1/10,因而便于

很快地加速并达到较高的飞行速度,制梭也较容易,片梭内没有纬纱卷装,其外形尺寸也只是传统梭子的 $1/5 \sim 1/4$,且所需的梭口小,这就为片梭织机达到较高的机器速度和引纬速度创造了条件。

剑杆织机的引纬方法借助于装在往复移动的杠杆或往复伸卷的挠性带端部的剑头,叉入(剑头上没有夹纱器)或夹持固定筒子上的纬纱(剑头上有夹纱器),将纬纱引入梭口,剑头所在的杠杆或挠性带分别称为刚性剑杆和挠性剑杆。因剑杆进出梭口往复运动的引纬动作很像体育中的击剑运动,剑杆织机也因此而得名。在无梭织机中,剑杆织机的引纬原理最早被提出,起初是单根剑杆的,到1939年出现了用两根剑杆引纬的双剑杆织机。单剑杆引纬时,仅在织机的一侧装置比布幅宽的长剑杆及其传剑机构,由它在进剑过程中将纬纱送入梭口的另一侧,或空剑杆伸入梭口到对侧握持纬纱后,在退剑过程中将纬纱拉入梭口完成引纬。双剑杆引纬时,在织机两侧都装有剑杆和相应的传剑机构,这两根剑杆的剑头结构不同,分别称为送纬剑和接纬剑,引纬时,纬纱先由送纬剑送至箱幅中央,然后自动交付给对侧并已运动到梭口中央的接纬剑,由接纬剑将纬纱拉过梭口。单剑杆和双剑杆这两种类型相比,单剑杆引纬时纬纱不经历梭口中央的交接过程,故较可靠,剑头结构简单,但剑杆尺寸大,增加占地面积,且剑杆动程大,限制车速的提高和机器箱幅的增大。而双剑杆引纬时,剑杆轻巧,结构紧凑,可以达到宽幅和高速的目的,因此目前广泛采用的是双剑杆引纬。双剑杆引纬时,纬纱在梭口中央需自动交接,德国人 Gabler 在1927年首先发明了以纱圈形式交接的方式,被称为叉入式引纬,后来又由英国人 Dewas 发明了以纱端形式交接的方式,被称为夹持式引纬。在1951年的首届国际纺织机械展览会(ITMA)上就展出了剑杆织机样机,也正是在这次展览会上将无梭织机评为新技术,到1959年后,各种剑杆织机相继投入使用,现已发展成为数量较多的一种无梭织机。

喷气织机的引纬方法是用喷射出的压缩气流对纬纱进行牵引,将纬纱带过梭口。喷气引纬的原理早在 1914 年就由美国人 Brooks 申请了专利,但直到 1955 年在第二届 ITMA 上才展出了样机,其箱幅只有 44cm。然而喷气织机真正成熟是在二十多年之后,因为喷气织机的引纬介质是空气,如何控制容易扩散的气流,并有效地将纬纱牵引到适当的位置,符合引纬的要求,是一个极难解决的技术问题,随着一批专利逐步进入实用阶段,喷气织机才确立其地位,这些专利主要包括美国的 Ballow 异形箱,捷克的 Svaty 空气管道片装置及荷兰的 Te Strake 辅助喷嘴装置等。最近十几年,随着电子技术、微机技术在喷气织机上的广泛应用,使机构大大简化,喷气引纬的工艺性能更为理想,在织物质、生产率方面有了长足的进步,喷气织机已成为发展最快的一种织机。

喷水织机是继喷气织机问世后不久出现的又一种无梭织机,由捷克人 Svaty 发明,并取得了专利权,1955 年的第二届 ITMA 上第一次展出了喷水织机。喷水织机和喷气织机一样,同属于喷射织机,区别仅在于喷水织机利用水作为引纬介质,以喷射水流对纬纱产生摩擦牵引力,使固定筒子上的纬纱引入梭口,由于水射流的集束性较空气好得多,喷水织机上没有任何防水流扩散装置,即使这样它的箱幅也能达到两米多,且其机器速度和入纬率一直处于领先水平。

纵观这些无梭织机,它们在引纬原理方面有如下优点:引纬所用的载纬器(片梭、剑杆)或引纬介质(空气、水)体积小、质量轻,使所需的梭口高度小、箱座打纬动程也短,这就为织机的高速、宽箱幅、低噪声(均在 90 dB 以下)提供了可能。表 1-1 为四类无梭织机的最高车速、最大箱幅、最高入纬率,它反映了目前各类织机达到的最高水平。

无梭织机不仅引纬原理及其装置先进,它的其他机构和装置也都有了很大地发展,自动化程度很高,如自动找纬(自动对梭口)装置、自动处理断纬装置等。无梭织机上的电子技术、微机技

术应用很普遍,如电子多臂、电子送经、电子卷取和电子选色等,在很多机型上实现了“机、电、仪”一体化,它们一方面适应了高速织造的要求,另一方面也提高了产品质量和劳动生产率。

表 1-1 无梭织机的水平

织 机 类 型		片梭织机	剑杆织机	喷气织机	喷水织机
最高车速	r/min	420	810	1700	2000
最大箱幅	cm	540	460	420	230
最高入纬率	m/min	1200	1540	3000	2800

无梭织机的品种适应性不断扩大,现在除了喷水织机只局限于疏水性的化纤品种外,片梭、剑杆、喷气织机都有着很好的品种适应性,且开发出了一些特殊的织物品种。无梭织机织制的织物质量普遍优于有梭织机。上述四种得到广泛采用的无梭织机各具特点,片梭织机具有引纬稳定、织物质量优、纬回丝少等优点,但机器价格较贵,多用于厚密织物、宽幅织物的生产。剑杆织机的最大特点是换色方便,适宜多色纬织制,但纬纱受力较大,单位产量占地面积也略大,适用于色织、双层绒类织物、毛圈织物、装饰织物的织造。喷气织机最大特点是劳动生产率高,但能耗较大些,且品种适应性稍差,适用于细特高密织物和组织结构简单的织物的生产。喷水织机具有速度高,单位产量高、占地少等优点,但其主要适用于表面光滑的疏水性长丝类织物的生产。

三、织机的发展趋势

进入 20 世纪 80 年代以来,无梭织机发展迅速,呈现出取代有梭织机的大趋势,这种发展趋势可从下面两个方面得到验证。

1. 织机总量 1965 年世界上无梭织机仅占织机总数的 1.1%。而到 1984 年全世界共有 350 万台织机,其中无梭织机有 50 万台,占 14.3%。1994 年底世界上的织机台数达到 370 万台,无梭织机约占 20%,其中片梭织机 17 万台,剑杆织机 29 万台,喷

气织机 12 万台,喷水织机 16 万台。无梭织机织制的织物占 35% 以上。有不少发达国家,如法、德、俄、意、美等国无梭织机的比例在 80% 以上。

从世界上新制造的织机数量看,从 1978 起无梭织机超过了有梭织机,现在无梭织机占新机数量的 80%。

2. ITMA 展出数量 国际纺织机械展览会自 1951 年起每四年举办一次,从最近六届国际纺织机械展览会的展出情况也反映了无梭织机正在逐步取代有梭织机的趋势,如表 1-2 所示,进入 20 世纪 90 年代,有梭织机已从国际纺织机械展览会上消失。

表 1-2 近 6 届 ITMA 织机展出情况

年份	有梭织机	片梭织机	剑杆织机	喷气织机	喷水织机
1975	29	19	73	8	15
1979	10	11	99	20	14
1983	3	14	94	49	8
1987	2	18	94	40	5
1991	0	15	95	61	5
1995	0	8	66	40	5

四、我国新型织造技术的现状

我国现有各类织机约 114 万台(其中棉型织机 84 万台),约占世界织机总数的 1/3。我国无梭织机的总台数为 9 万台,它占我国织机总量的比例为 8%,无梭织机的占有率与世界平均水平相比尚有很大差距。预计到 2000 年,我国无梭织机的台数将增加到 17 万台,无梭织机所占比例将增加到 15% 以上。

自改革开放以来,我国无梭织机开发制造能力提高很快,已能生产各种类型的无梭织机,产品档次也较齐全,高档国产无梭织机达到了国际上 20 世纪 90 年代初的水平。现在每年国产的无梭织机达 4 千台左右,随生产规模的逐步扩大,无梭织机在不远的将来对我国织造技术的进步将起决定性作用。

第二章 片梭引纬

片梭织机有单片梭织机和多片梭织机之分。多片梭织机在织造时,由多把片梭轮流引纬,如图 2-1 所示,这种多片梭织机仅在织机的一侧设有筒子供纬装置和投梭机构,故为单向引纬,进行引纬的片梭在投梭侧夹持纬纱纱端后,由扭轴投梭机构投射片梭,将纬纱引入梭口,片梭在对侧被制梭装置制停后,释放掉所夹持的纬纱纱端,这只已完成引纬的片梭转移到梭口下方的空片梭输送链上,返回到投梭侧,再等待进入投梭位置,以进行下一轮引纬。

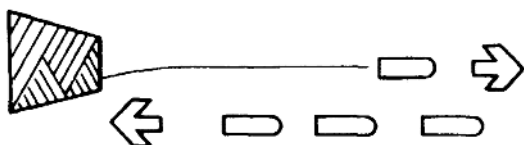


图 2-1 多片梭织机的引纬

另一种片梭织机采用单只片梭引纬,以捷克 INVESTA 公司的 OK 系列片梭织机为代表,如图 2-2 所示,这种织机在织造过程中,始终用一把片梭引纬,当片梭由一侧到达另一侧完成一次引纬后,片梭需要调转 180° ,再进入投梭位置,将纬纱纱端递入片梭尾部的钳口中,然后再从对侧返回到原来的一侧,又引入一纬,如此循环引入纬纱。单片梭织机需两侧供纬和投梭,由于片梭引纬后的调头,使织机的速度受到限制,故单片梭织机不够理想,其机台数量也极少。

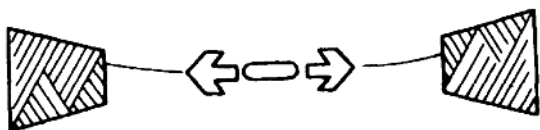


图 2-2 单片梭织机的引纬

目前生产中采用的基本上都是多片梭织机,以下简称片梭织机。下面以使用最多的苏尔寿片梭织机为对象加以介绍。

第一节 片梭引纬过程

一、片梭

片梭是片梭织机的引纬器,其作用与传统的梭子相同,但引纬方式截然不同,片梭是用其内部的梭夹钳口夹住经纬纱端而将经纬纱引入梭口的,其内部不带有任何经纬纱卷装,经纬纱卷装(筒子)固定在织机一侧,因而片梭的体积和质量可大大地减小。

片梭的形状如图 2-3 所示,它由梭壳 1 以及装在其内的梭夹 2 两大部分所组成,梭壳与梭夹靠两颗铆钉 3 铆合在一起,梭壳前端(图中右侧)呈流线形,有利于减小片梭的飞行阻力。梭壳内的梭夹是用优质弹簧钢制成,梭夹两臂的端部(图中左侧)组成了一个钳口 5,钳口之间有一定的夹持力,以确保夹住经纬。

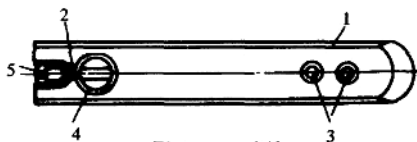


图 2-3 片梭

在织造过程中,片梭每引入一根经纬纱,梭夹的钳口需打开两次,第一次打开是在供纬侧,片梭在引纬之前为了让递纬器将纬