

沈雷◆主编


唐炎楚◆主审



纺织职业技术教育教材

# 针织工艺学

## (经编分册)

 中国纺织出版社

责任编辑：李秀英 张福龙

特约编辑：姜同义

封面设计：李 强



ISBN 7-5064-1805-3



9 787506 418058 >

定价：22.00 元



TS  
1

◎ 纺织职业技术教育教材

# 针织工艺学

经编分册

沈雷 主编

唐炎楚 主审



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书为《针织工艺学》的经编分册,介绍了经编针织物的组织结构与特性,对高速经编机、多梳栉拉舍尔经编机、提花经编机及双针床经编机的主要机构和工作原理作了较为详细的叙述,并简要介绍了经编生产质量控制和工艺设计等方面的内容。

本书为纺织职业技术教育教材,可供高等职业技术学院、普通中专等各类纺织职业技术教育使用,也可作为企业的业务培训教材和企业职工的自学读物。

### 图书在版编目(CIP)数据

针织工艺学. 经编分册/沈雷主编, 唐炎楚主审. —北京: 中国纺织出版社, 2000

纺织职业技术教育教材

ISBN 7-5064-1805-3/TS·1400

I. 针… II. 沈… III. ①针织工艺-技术教育-教材  
②经编-针织工艺-技术教育-教材 IV. TS184

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 19777 号

---

特约编辑:姜同义 责任编辑:李秀英 张福龙 责任校对:俞坚沁  
责任设计:李 然 责任印制:刘 强

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号

邮政编码:100027 电话:010—64168226

<http://www.c-textilep.com/>

E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

2000 年 6 月第一版第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:7

字数:207 千字 印数:1—2000 定价:22.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

## ■ 前 言 ■

---

本教材是根据中国纺织总会教育部 1996 年确定的中等纺织专业学校针织专业教学计划、教学大纲和统编教材编审工作暂行规定, 以及 1996 年 10 月全国纺织中专学校针织专业教学指导委员会第二次会议决定的精神进行编写的。自 1984 年版中专针织专业教材《针织工艺学》出版以来, 针织工艺与技术、设备又有了较大的发展, 新设备、新技术、新工艺不断涌现, 计算机技术和针织设备机电一体化水平不断提高, 为针织工艺、技术、设备和产品增添了新内容。全国纺织中专学校针织专业教学指导委员会在反复讨论的基础上组织力量重新编写了这套教材。本套教材可供高等职业技术学院、普通中专等各类纺织职业技术教育使用, 也可作为业务培训教材和企业职工的自学读物。

《针织工艺学》经编分册由沈雷高级讲师主编, 编写时参考了南通纺织职业技术学院(原江苏省南通纺织工业学校)主编的《针织工艺学》(第三分册)一书。参加本书编写的有: 福建三明轻纺工业学校沈雷(第一、二、四、五章)、李秀华(第三、八章), 安徽纺织工业学校吕慧(第六、七、九章)。全书由安徽纺织工业学校唐炎楚高级工程师主审。

该书在编写审稿过程中, 承蒙成都、河南、南通、山东、浙江、广东、辽宁等纺织工业学校及山东昌乐针织有限公司派员参加审稿会并提出很多宝贵意见, 中国纺织大学龙海如副教授、无锡轻工大学宗平生教授、蒋高明

副教授、青岛大学韩光亭教授也给予热心的指导, 三明市针织厂、厦门华铃经编有限公司在生产技术资料方面给予帮助, 在此一并表示感谢。

由于时间仓促, 编者水平有限, 书中难免有疏漏之处, 敬请广大读者不吝赐教, 以便修订, 使之日臻完善。

全国纺织中专学校针织专业教学指导委员会

1999年12月



# 目 录

---

<b>第一章 概述</b> .....	(1)
第一节 经编工业的发展 .....	(1)
第二节 经编针织物的结构、特性及用途 .....	(4)
第三节 经编机的一般结构和分类 .....	(7)
第四节 经编机的机号与加工纱线线密度的关系 .....	(10)
第五节 经编生产的工艺流程 .....	(11)
<b>第二章 整经</b> .....	(13)
第一节 概述 .....	(13)
第二节 整经机的结构及工作原理 .....	(14)
第三节 整经时的经纱张力 .....	(19)
第四节 整经质量控制和工艺计算 .....	(21)
<b>第三章 经编针织物组织</b> .....	(28)
第一节 经编针织物组织的表示方法 .....	(28)
第二节 经编针织物的基本组织 .....	(30)
第三节 经编针织物的变化组织 .....	(34)
第四节 经编针织物的花色组织 .....	(36)
<b>第四章 普通高速经编机</b> .....	(61)
第一节 槽针高速经编机的成圈机构 .....	(61)
第二节 钩针高速经编机的成圈机构 .....	(67)

第三节	导纱梳栉横移机构·····	(73)
第四节	送经机构·····	(84)
第五节	牵拉卷取机构·····	(97)
第六节	传动和辅助装置·····	(100)
<b>第五章</b>	<b>专用高速经编机</b> ·····	(105)
第一节	全幅衬纬高速经编机·····	(105)
第二节	毛圈织物高速经编机·····	(108)
第三节	弹力织物高速经编机·····	(115)
<b>第六章</b>	<b>多梳栉拉舍尔经编机</b> ·····	(117)
第一节	多梳栉拉舍尔经编机的结构特征和成圈运动·····	(118)
第二节	多梳栉拉舍尔经编机的梳栉横移机构·····	(121)
第三节	多梳栉拉舍尔经编机的其他机构·····	(127)
<b>第七章</b>	<b>提花经编机</b> ·····	(131)
第一节	提花经编机的类型·····	(131)
第二节	提花经编机的编织机构及成圈过程·····	(132)
第三节	提花经编织物形成的基本原理·····	(145)
第四节	提花经编机的横移机构·····	(150)
第五节	提花经编机的提花装置·····	(158)
第六节	提花经编机的其他机构·····	(169)
<b>第八章</b>	<b>双针床拉舍尔经编机</b> ·····	(173)
第一节	双针床拉舍尔经编机的类型和结构特点·····	(173)
第二节	普通型双针床拉舍尔经编机的工作原理·····	(174)
第三节	短绒型双针床拉舍尔经编机的工作原理·····	(184)
第四节	长绒型双针床拉舍尔经编机的工作原理·····	(201)
<b>第九章</b>	<b>经编生产质量控制和工艺设计</b> ·····	(206)
第一节	经编生产质量控制·····	(206)



第二节 经编针织物的分析 .....	(208)
第三节 经编针织物的设计与工艺计算 .....	(213)
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>(216)</b>

# 第一章 概 述

## 第一节 经编工业的发展

### 一、经编的沿革

经编技术最早出现于 1775 年，由英国人克莱恩（Crane）模仿李氏袜机制成了第一台特利柯脱型经编机。1851 年，由巴赫曼（Bachman）发明了米兰尼斯经编机。1855 年英国人雷盖特（Redget）又成功地将舌针应用到经编机上，由此迈出了拉舍尔经编机和特利柯脱经编机发展的第一步。

但是经编工业真正的发展是在 1945 年以后，化纤工业的迅速发展，各种变形丝的出现，长丝与低弹丝的应用，为经编工业的发展铺平了道路，提供了广阔的原料市场。

我国的经编工业起步较晚。20 世纪 50 年代我国试制了 Z301 型经编机，70 年代初我国成功设计制造了 Z303 型钩针高速经编机，之后相继出现了 Z303A、Z303C、Z303—3、Z303B—3 等系列经编机。从 20 世纪 70 年代初至 80 年代中期约 15 年中，Z303 型经编机成为我国经编生产的主力机种，对推动我国经编工业的发展起到了极为重要的作用。自 20 世纪 80 年代初开始，我国又相继设计制造了 GE271 型槽针经编机、Z304 型高速槽针经编机等。进入 20 世纪 90 年代，我国经编工业不断吸收国外先进技术，与国外主要经编机械制造公司合作，生产各种类型的具有国际先进水平的经编机，为我国经编工业的发展提供了先进的技术装备。

### 二、经编工业的现状

尽管经编机与其他针织机相比，发明较晚，应用更迟，但是其织物不论在织造方法、生产速度、编织范围，还是在花色品种、经济效益上都有着自己的特点，因而经编工业的发展相当迅速。

由于各种轻质材料的应用和传动技术的进展，经编机的转速和生产率有了极大的提高，如机号为 E28 或 E32、工作幅宽 3300mm

(130英寸)的 Copcentra—2 型经编机在原料、整经质量、生产环境良好的条件下,运转速度可达 3000r/min,有些工厂已用 2800r/min 的速度投入生产运转,其产量是幅宽 2134mm(84英寸)的 Z303 型经编机的 8~9 倍。电子技术,特别是微型计算机在经编机上已得到多方面的应用,最有效的是电子送经、坯布牵拉卷取和电子导纱梳栉横移、电子贾卡装置和疵点检测自停装置。另外,整经机用微机控制亦取得成功。根据我国经编工业的现状,其发展方向应为:

1. 高速经编机是经编机的主要机型,主要用来生产薄型衬衫布、衬里布、蚊帐、各类拉绒布、起圈布、床垫面料及弹力织物,具有一定的发展前景。现在应淘汰低产、质差、消耗大的机型,换之以高速优质机型,加强发展车船、航空工业用织物,扩大高速经编织物的应用范围。

2. 多梳栉拉舍尔经编机以其装备众多的导纱花梳形成复杂的花型而知名。其应用最多的是拉舍尔花边、多梳衬纬或压纱型服装面料和窗帘等装饰织物。应发展氨纶弹性花边和服装面料,以适应女内衣、外衣、紧身服装的需要。现代多梳栉拉舍尔经编机一般在 30 梳以上,并开始使用槽针,采用微机控制。我国拉舍尔花边生产设计和维修力量薄弱,生产成本高,产品档次需进一步提高。

3. 提花拉舍尔经编机机速较低,制造工艺要求不高,易于制造,可进行全幅提花,形成复杂的大型网孔花型,国产机型已完全可以取代进口机型。但此类织物的市场容量基本趋于饱和,现在应开发细针距提花经编产品,并积极打进国际市场。

4. 双针床拉舍尔经编机主要有长绒型和短绒型两种。长绒产品主要是腈纶拉舍尔经编毛毯和人造毛皮,我国已具有巨大的生产能力。我国制造的短绒拉舍尔双针床经编机已完全取代进口机型,机器生产率较高,生产费用低廉,主要产品是沙发面料、窗帘、棉毯等;亦可生产中间有连接线的双层面料,有很好的压缩弹性,可用作鞋垫、鞋帮镶边等辅料。另外利用双层织物所特有的贮存空间,亦可作吸油垫等材料。所以经编双针床短绒产品的开发为国际上所重视,曾有将这类织物织成蜂窝状经处理后作为玻璃钢等材料的骨架材料的研究,并已经取得成功。双针床经编机还可生产谷物、蔬菜、水果用口袋,是一种极为经济、有效的生产手段。

### 三、经编工业的发展方向

经编工业在 20 世纪 90 年代取得了飞速的发展,主要表现在以下几个方面:

1. 经编机成圈机件和机器规格有重大变化。由于槽针技术的进展,为机器的高速化奠定了基础。门幅为 3300mm(130 英寸)的高速经编机机速已可达 2800 ~ 3000r/min。采用槽针的双针床经编机(Simplex 型)机速可达 1500r/min。多梳栉经编机采用槽针后,再加其他配套措施,近 10 年中机速提高了 50%。

槽针技术的进展亦使机器机号迅速提高。过去钩针时代难达到的 E32 机号,对槽针来说已成为常规机型。为适应某些特殊制品,已出现 E36 甚至 E40 的高速经编机。

机器工作门幅亦大大增加。过去常规的 2134mm(84 英寸)机器已经很少采用,更多采用的是 3300mm(130 英寸)和 4358mm(170 英寸)宽的机器,5334mm(210 英寸)宽的机器亦不罕见。为适应一些产业用布的特殊需要,可以做得更宽。

2. 专用机型发展迅速。除全幅衬纬、吊经隐花、贾卡提花、氨纶弹力等机型外,最引人注目的是毛圈高速经编机的进展。由于毛圈剪绒织物广泛用于服装、鞋帽、玩具、车船座椅、沙发等方面,已由 3 梳发展成 5 梳,以适应色丝小提花或花色条纹毛圈剪绒丝绒织物生产的需要,并已出现了提花毛圈经编机,毛圈高度可在 2.5 ~ 4mm 范围内无级调节。

为适应复杂花型的高速生产,高速经编机由常规的 2 ~ 4 梳,发展为 5、6、8、9 梳,近年来更出现了 11 梳的机器。这时花梳放在前面位置,它们参与成圈以使其纱线与底布连接,用长延展线形成花纹。

3. 多梳栉拉舍尔经编机是发展的热点。过去流行的 MRS25 型及 MRSF23/12 型已被淘汰,现在梳栉最少的是 MRSS32 型。除梳栉众多外,有的则带有压纱板,以形成凸出的立体感花型。有的还带提花装置,由提花装置形成复杂花型的底组织,由多把衬纬花梳或结合多把压纱花梳形成花纹及色纱,制得花纹极为复杂的花边、花边型服装面料和装饰织物。

许多梳栉还可以改装成弹性系列,亦即将机器一条梳栉横移集聚线改为氨纶地梳横移线,以生产弹性花边及服装面料。

4. 多轴向衬纬技术得到了进一步的发展。产业类纺织品的开发

和应用,为经编工业的发展提供了新的契机。以多轴向衬纬经编织物为基布的新型复合材料,强度高,性能稳定,和金属材料一样坚固,而且比金属材料更轻更耐高温耐磨损,所以被航空航天部门重视和采用。多轴向衬纬经编机不但具有衬纬和全幅衬纬机构,而且具有双向衬纬机构,生产的织物具有良好的抗拉强度和剪切性能。

5. 经编机的机电一体化有很大进展。现代经编机大量采用电子技术和微机控制,提高了机器的工艺可靠性、运转易操作性和机器效率。这些电子技术如:

EBA——恒速送经的电子送经系统。

EBC——在一个完全组织内可实现 80 种不同送经量变化的电子送经系统。

EAC——恒速牵拉卷取的电子牵拉卷取系统。

ELS——导纱梳栉横移的微机控制系统,除用在多梳机上外,现已有效地用于高速经编机。

SU——多梳导纱梳栉横移和电子提花装置的统一微机控制系统。

在经编机上,特别是多梳机上采用 ELS 装置或 SU 装置,将大大缩短机器翻改花型的时间,使翻改花型的停车时间由过去的半个月到一个月缩短到一二天,大大提高了机器的使用效率。

另外,在高速经编机上,除红外线式断纱自停装置外,移动式布面疵点检测装置也开始推广使用,这必然大幅度提高工人看台数和劳动生产率。

## 第二节 经编针织物的结构、特性及用途

### 一、经编针织物的基本结构

1. 经编针织物的形成方法 经编针织物是由一组或几组平行排列的纱线分别垫在平行排列的织针上,同时沿纵向编织而成。如图 1-1 所示。图中钩针 1 作上升、下降运动进行编织成圈。上方的导纱针 2,作回绕针的垫纱运动,将纱线垫在针杆上。沉降片 3 用来握持和控制旧线圈。另有压板起封闭针口的作用(图中未画出)。

2. 经编针织物的线圈结构 经编针织物的结构单元也是线圈,通

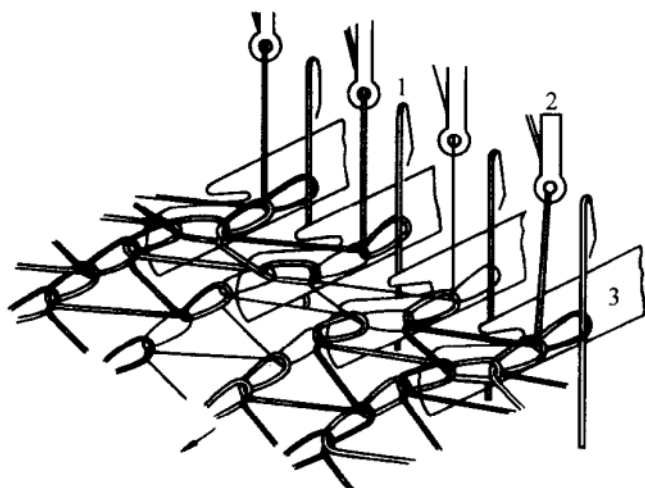


图 1-1 经编针织物的组织

常有 3 种形式，闭口线圈[图 1-2(1)]，开口线圈[图 1-2(2)]和重经线圈[图 1-2(3)]。

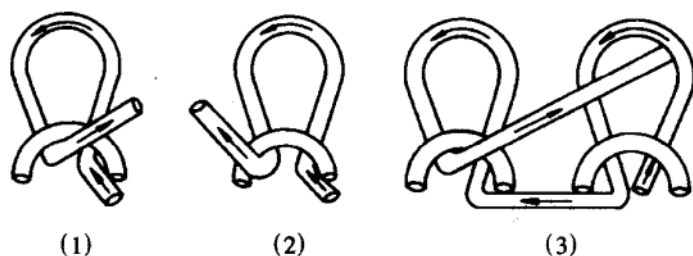


图 1-2 线圈结构形式

在闭口线圈中，线圈基部的延展线互相交叉，而在开口线圈中，线圈基部的延展线互不相交；重经线圈由一经编线圈和一纬平针线圈组成，同一横列两个线圈之间用沉降弧联接，上下横列两个线圈之间用延展线联接；重经线圈由于编织困难应用很少。

## 二、经编针织物的特性

经编针织物之所以在较短的时间内得到了迅猛的发展，是因为其具有独特的织物风格。经编针织物具有以下特性：

1. 脱散性小 经编针织物的脱散性较低，因为经编织物是由许多根经纱(几百根至几千根)同时弯曲成线圈形成的，虽然线圈之间

的相互串套可使彼此发生线段的转移，但是当织物的某处受到强力拉伸而迫使某根经纱发生断裂时，由于经编线圈中其他经纱的延展线联系，不会造成大面积的脱散，因而织物坚固耐用。

2. 稳定性好 经编织物利用线圈间的相互串套作用和线圈中延展线部段的相互制约作用，将织物组织中的经纱稳定在相应的位置上，即使采用光滑的长丝作为材料编织很稀松的网孔类织物，也不会由于经纱的滑移而影响织物组织的稳定性，所以经编织物都具有良好的稳定性和挺括的外观。

3. 透气性好 经编织物的基本结构单元为线圈，无论将织物编织得如何紧密，总无法掩盖线圈本身存在的空隙，同时线圈之间的相互串套也存在着一定的空隙，这样便使织物具有良好的透气性，从而使织物具有良好的服用性能。

4. 回弹性适中 经编织物中的线圈是一条空间曲线，不管线圈之间怎样串套都不可能非常紧密，在织物的任何方向都可以发生适当的伸缩。这种伸缩不但可以使织物适应人体曲线的变化，使之合身适体，富有舒适感，也可以局部延伸变形，避免断裂的危险。

5. 抗皱性强 经编织物的抗皱性较强。这是因为经编织物的经纱在组织中，其延展线与线圈之间可以相互转移，线圈之间储有足够的纱长，当织物某处受到挤压导致纱线弯曲变形时，线圈之间纱线转移，释压后，转移的纱线又可迅速回复到原来的线圈内。

6. 保暖性好 经编织物的组织比较蓬松，好似多孔的海绵体，在织物中间具有可饱和空气的容积，由于空气的绝缘性，导致织物具有良好的保暖性。

### 三、经编针织物的用途

经编针织物的花色繁多，用途广泛。由于经编针织物的结构特性，特别是近年来新技术、新设备、新工艺的广泛采用，经编针织物在日常生活、工农业生产、文化体育、医疗卫生等各种领域被大量使用。

1. 服用经编针织物 衬衫、内衣、外衣、运动服、工作服、头巾、袜子、服装花边、裤料、毛巾及毛绒类衣料等。

2. 装饰用经编针织物 窗帘、地毯、台布、沙发布、汽车和飞机座垫、床上用品、室内装饰材料等。

3. 产业用经编针织物 筛网、渔网、农业用保护网、包装袋、

电影银幕、室内球场、医用绷带、人造血管、建筑材料、土工布、人工草坪、高强复合材料以及其他技术用布等。

### 第三节 经编机的一般结构和分类

#### 一、经编机的一般结构

经编机的主要成圈机件有织针、导纱针、沉降片和压板(用于钩针机)。织针整列地装在针床上,随针床一起运动,导纱针装在条板上组成梳栉,经纱穿过导纱针的孔眼,随梳栉一起运动而绕在针上,通过织针、沉降片等成圈机件的相互配合运动而形成织物。

通常经编机都有两类机构,一类是主要机构,它包括成圈机构、导纱梳栉横移机构(花色机构)、送经机构、传动机构以及牵拉卷取机构;另一类是辅助机构,它包括各种减轻工人劳动强度、提高机器运转效率、保证生产质量的自停装置,以及扩大机器编织范围的附加花色装置等。

#### (一)主要机构

1. 成圈机构 将经纱形成相互串套的线圈而构成经编针织物。其中包括针床、梳栉、沉降片和压板,它们从主轴经各自的机构传动、互相配合作成圈运动。通常采用凸轮或偏心连杆传动。凸轮常用于转速较低、成圈机件运动规律较复杂的经编机中;偏心连杆由于传动平稳,加工较简单,高速运转时磨损和噪音较小,因而在高速经编机上得到广泛应用。

2. 送经机构 将经轴上的纱线供给成圈机构进行编织,有消极式和积极式两类。消极式机构中经轴为经纱张力拉动送出经纱,不需要专门的经轴传动装置,适用于机速较低、送经规律较为复杂的经编机;积极式送经机构采用专门的传动装置,使经轴回转送出经纱,又有张力感应式和线速度感应式之区别。张力感应式机构通过张力杆感应经纱张力的控制来控制经轴的转速;线速度感应式机构通过测速装置感应经纱运动速度的控制来控制经轴的转速。这类机构以预定线速度送出经纱,能在高速运转条件下稳定地工作,故在高速经编机上得到广泛应用。近年来推出的电子送经装置(EBC)是通过电子计算机来控制送经机构,其应用范围更广泛。



3. 梳栉横移机构 控制固装着导纱针的梳栉按花纹要求的规律作针前和针后横移运动的机构。通常有花板式和凸轮式两种。花板式机构通过一定外形和尺寸的花板,按针织物组织的要求串联成花板链条,使梳栉横移,适用于编织花纹比较复杂的组织,花型变换比较方便;凸轮式机构中,凸轮的外形是按针织物所需梳栉横移规律而设计的,传动较平稳,能适应较高的编织速度。而近几年出现的由计算机控制的数字式花纹横移机构使花型变换变得极为简单快捷。

4. 传动机构 以主轴为主体,通过凸轮、偏心连杆、蜗轮蜗杆及齿轮等各种传动机件,使机器上的各部分机件互相协调地进行工作。

5. 牵拉卷取机构 以一定的张力和速度,将织物从成圈区域引出并卷成布卷的机构,而电子牵拉卷取装置(EAC)是靠计算机来控制牵引卷取的速度,调整使用方便。

## (二)辅助机构

1. 各类计数器,如产量仪表、织物长度计数表等。

2. 各类检测装置和自停装置,如坯布疵点检测装置、张力过大保护装置、经纱断头自停装置等。

3. 各类扩展花纹范围的辅助装置,如花压板、压纱杆提花装置、间歇送经装置和多速送经装置等。

## 二、经编机的分类

经编机的种类和型号很多,根据机器的结构特点和用途,经编机常以下列形式分类:

### (一)按产品分类

第一种是产业用品类型的经编机,如用高强涤纶、玻璃纤维、碳纤维及一般纤维编织多轴向衬纬高强织物(经整理后用于航天、汽车、造船、护身、传送带等方面)的多轴向衬纬经编机及根据需要铺垫纤维网的衬纬经编机和渔网机、口袋机等。

第二种是装饰用品类型的经编机,如带有贾卡装置或电子提花装置(生产各种精美的窗帘、台布、床罩等)的提花经编机,带有多把梳栉的花边机及生产绒类织物、地毯、填料织物的双针床经编机。