

919/14

38504

高等纺织院校教材

针 织 学

(第三分册 经编)

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

针 织 学

(第三分册 经编)

天津纺织工学院 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书为《针织学》的第三分册。书中主要叙述了各种经编机的成圈机件及成圈过程，以及经编过程中经纱张力的控制等；着重从理论上分析了成圈工艺及成圈机件传动机构的运动原理，详细介绍了各种经编组织和经编针织物的结构与性能。

本书为高等纺织院校针织专业教材，也可供针织专业技术人员 and 科研人员阅读。

高等纺织院校教材

针 织 学

（第三分册 经编）

天津纺织工学院 主编

•
纺织工业出版社出版

（北京东成路3号）

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•
850×1168毫米 1/32 印张：14 12/32 字数：369千字

1980年10月第一版第一次印刷

印数：1—15000 定价：1.80元

统一书号：15041·1079

前 言

本教材由天津纺织工学院针织教研室主编,计有纬编、织袜、经编三分册。其中纬编分册由上海纺织工学院针织教研组担任主笔,织袜分册由天津纺织工学院针织教研室担任主笔,经编分册由无锡轻工业学院针织教研组担任主笔。各分册均由以上三院校及上海纺织工业专科学校针织教研组分工编写。全书由针织专业教材编审委员会负责审查,最后经纺织工业部教材领导小组审定。

本书主要介绍了针织工艺的基本原理,针织物的组织结构与特性、编织原理、工艺分析以及针织机的作用原理等。由于编写人员水平所限,加之编写时间较紧,书中错误之处在所难免,热诚欢迎读者批评指正。

在本教材编写过程中承蒙北京、上海、天津、江苏、广东、河北等地纺织局所属工厂、科研单位,各有关院校提供资料,并组织力量参加审稿,提出修改意见,对此表示衷心感谢。

经编分册主笔人宗平生。

参加编写人员及编写章节:

宗平生 第一、二、三、九、十、十一、十二、十三章;

邱冠雄 第五、六、七章;

冯勋伟 第四、八章。

11/10/21

目 录

第三篇 经 编

第一章 概述	1
第一节 经编针织物组织的表示方法	3
第二节 经编机的一般结构及分类	5
第三节 经编机的机号及其与加工纱支的关系	8
第四节 经编生产工艺流程	10
第二章 整经	11
第一节 概述	11
第二节 整经机的结构和工作原理	12
第三节 整经过程中的纱线张力	25
第四节 整经工艺计算	31
第三章 经编机的成圈机件和成圈过程	36
第一节 钩针经编机的成圈机件和成圈过程	36
第二节 舌针经编机的成圈机件和成圈过程	50
第三节 复合针经编机的成圈机件和成圈过程	58
第四章 经编机成圈机件传动机构及其分析	68
第一节 凸轮传动机构及其分析	68
第二节 偏心连杆传动机构及其分析	74
第五章 导纱梳栉的横移运动	91
第一节 花板式横移机构	91
第二节 花板的工作和参数	98
第三节 凸轮横移机构	104

第四节	横移机构闭合弹簧的工作分析	107
第六章	经编送经	112
第一节	经编过程中的经纱张力	113
第二节	消极式送经机构	116
第三节	张力杆感应控制的积极式送经机构	117
第四节	定长积极式送经机构	122
第七章	坯布的牵引和卷取	133
第一节	坯布牵引过程分析	135
第二节	牵引和卷取机构	136
第三节	边撑器	140
第八章	经编机的传动和辅助装置	142
第一节	经编机的传动装置	142
第二节	经编机的辅助装置	144
第九章	经编机成圈工艺分析	149
第一节	经编机的成圈机件及其受力	149
第二节	经纱在经编机针上的垫纱位置 和成圈机件的位移	161
第三节	经编机成圈过程中线圈长度的影响因素	187
第四节	经纱张力补偿装置工作分析	200
第五节	经编机上经纱张力的变化	208
第六节	牵引和卷取工作分析	218
第十章	经编组织	226
第一节	基本单梳经编组织	226
第二节	满穿双梳和多梳经编组织	232
第三节	带空穿双梳和多梳经编组织	248
第四节	缺垫经编组织	275
第五节	衬纬经编组织	289
第六节	缺压经编组织	309

第七节	压纱经编组织	324
第八节	双针床经编组织	340
第九节	其它类型经编组织和制品	357
第十一章	经编针织物的结构和性能	365
第一节	经编针织物的线圈结构和参数	365
第二节	经编坯布的送经比	375
第三节	经编针织物的结构性质	382
第四节	经编针织物的机械性能和服用性能	393
第十二章	经编生产质量控制和工艺设计	409
第一节	经编疵点及其消除方法	409
第二节	经编针织物的分析	418
第三节	经编针织物的设计	421
第四节	经编工艺计算	423
第十三章	专门用途经编机	428
第一节	花边经编机	428
第二节	长毛绒经编机	435
第三节	全幅衬纬经编机	438
第四节	缝编机	451

第三篇 经 编

第一章 概 述

经编是针织方法的一种，系采用一组或几组平行排列的纱线，于经向喂入针织机的所有工作针上，同时进行成圈而形成针织物。这种针织物称为经编针织物，完成这一工艺过程的针织机叫经编针织机。

图 1-1 表示在钩针经编机上编织针织物时的情况。钩针 1 上升作退圈运动，下降作成圈运动。上方的导纱针 2 则作回绕针的运动，将纱线垫到针上。沉降片 3 用来握持和控制旧线圈，使旧线圈在针上升时，不与针一起升起；在压针后，利用片腹将旧线

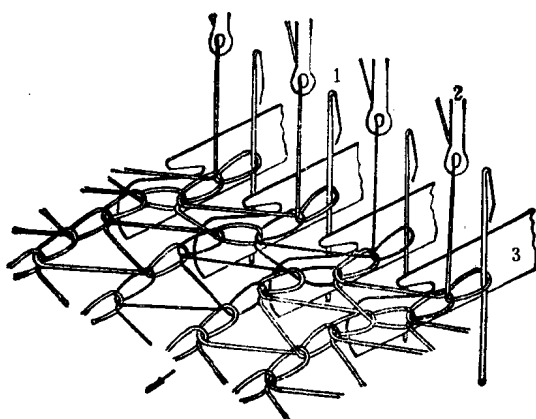


图 1-1

圈迅速上抬，加速进行套圈；在新线圈形成后，又将新线圈由针运动线牵拉开，保证成圈过程的顺利进行。压板的作用则是在针下降过程中压住针钩，封闭针口，将已移入针钩内的新纱线和旧线圈隔开。

由经编针织物的形成过程可知，在经编针织物中，一个横列中的线圈是由许多根纱线同时形成的。另外，由于每个导纱针在形成相邻两横列之间要进行“针背垫纱”，亦即由与一个针相对应的位置，在针背后移到与另一个针相对应的位置。因而，导纱针将轮流在几根针上垫纱，使经编针织物的每个线圈纵行是由几根纱线轮流形成的，这就形成了各根纱线所形成线圈之间的横向联系，而组成了整片的经编针织物。

为了使经编针织物具有一定的结构和物理机械性能，达到一定的花色效应，往往采用两组或更多组的纱线，利用不完全穿经和色纱等进行编织。

经编工业发展至今已有两百年历史。由于经编针织物花纹变化较多，具有多种使用性质，对加工纱线有较大的适应性，特别适宜于加工化学纤维长丝，工艺过程比较简单，机器生产率高，所以发展较快。

经编制品除广泛用于内衣、外衣、童服、运动衣、游泳衣、帽子、围巾、花边、长袜等穿着用品外，还广泛用于窗帘、地毯、桌布等室内装饰性材料、床上用品、家具包覆材料等；近年来，在医疗材料（如绷带、人造血管、医用布巾等）、农、渔业用网和袋类制品、工业用材料（滤布、弹性带等）、建筑材料等方面亦有一定应用。随着新型品种的不断创制，经编针织物正在不断扩大它的使用领域。

经编针织物坯布习惯上以生产这种坯布的经编机的传统名称来称呼。如根据机型的分类名称为特利柯脱（tricot）坯布和拉歇尔（raschel）坯布等。一般，特利柯脱坯布指薄型织物，

拉歇尔坯布指厚型织物。但是当前由于这两种机器种类很多，它们的制品有一部分本质上没有什么区别，只是维持习惯称呼而已。

解放以后，特别是近几年来，我国的经编工业发展迅速，目前我国已能制造 Z303 型经编机及与其配套的 Z321 型整经机，拉幅热定型机也已投入大量生产；经编厂遍布全国各地。

第一节 经编针织物组织的 表示方法

经编针织物组织是一系列因素对经编针织物外观、结构和性能影响的综合反映。这些因素有经编机机号、针床数、梳栉数、穿经情况、各梳穿经的对应（对纱或对梳）情况、所用纱线类型、颜色和支数，一完全组织中导纱针的横移情况及每横列平均送经量、坯布密度、附加纱线等。其中导纱针的横移情况，亦即导纱针在针前和针后的顺序横移方向和大小，直接影响到线圈的结构形态，所以对工艺（设计）有特殊重要意义。这里所说经编组织只是指导纱针横移情况。

用线圈结构图固然可以直观地看到经编针织物的线圈结构和导纱针的顺序横移情况，但使用与表示均不方便，因而常用图 1-2 (1) 所示的垫纱运动图。图中横向的“点列”表示经编针织物的线圈横列，纵向“点行”则表示经编针织物的线圈纵行，所以每个点行表示了编织每个线圈纵行的针的位置，由下向上依次编织诸横列。

每个点表示编织某一横列时的一个针头的投影，把点下看作针背后，点上则看作针钩前，即可画出导纱针的运动情况。这种组织表示方法比较直观，如将其与图 1-2 (2) 所示的线圈结构图比较，可以清楚地看出，线圈的形状与导纱针的移动完全一致。

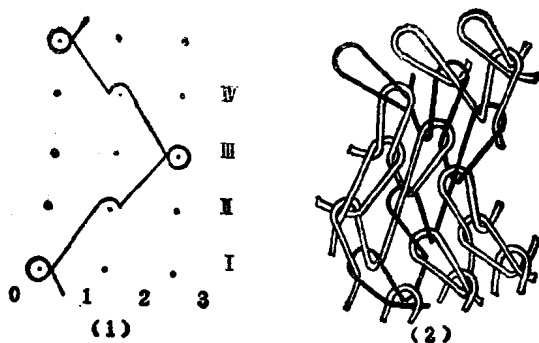


图 1-2

针在横列 I 形成上端向左倾斜的闭口线圈，在横列 II 形成倾斜较小的开口线圈，在横列 III 形成向右倾斜的闭口线圈，而在横列 IV 又形成开口线圈，以后即按此四横列为一单元的完全组织进行重复。

垫纱运动图清楚地表示了经编针织物的线圈结构，所以在分析和设计经编针织物时得到了广泛应用，但在作记录和梳栉横移机构安排时，又不够简捷和方便，这时往往采用垫纱数码。

用垫纱数码来表示经编组织时，以数字号码 0, 1, 2, 3……顺序标注针间间隙，对于导纱针梳栉横移机构在左面的机器（如 Z303 型经编机），数字号码应从左向右进行标注；对于导纱针梳栉横移机构在右面的机器（如 Z301 型经编机），数字号码则应从右向左进行标注。

这时顺序记下各横列导纱针在针前的移动情况：1—0, 1—2, 2—3, 2—1。这就表示了经编组织。大部分经编机的梳栉横移机构为三行程机构，亦即在编织一个横列中，导纱针在针钩前横移一次，在针背后横移两次，所以有时亦将此组织的垫纱数码写为 1—0—0, 1—2—2, 2—3—3, 2—1—1。每一组数字中，第一、二两个数字表示导纱针在针钩前的移动情况，第二、三两个数字

表示导纱针在针背后第一次横移的情况。前一组最后一数字与后一组最前一数字表示导纱针在针背后第二次横移的情况。实际上直接表示了梳栉横移机构所用花板的号数。但实际生产中仍多用前一种方法，因为它比较简便，并且在使用熟练时，两种方法是完全一样的。

在舌针经编机上，针间间隙习惯用顺序偶数 0, 2, 4, 6……标注，这时垫纱数码就以此顺序偶数记录，上述组织的垫纱数码就将为 2—0, 2—4, 4—6, 4—2。

第二节 经编机的一般结构 及分类

由于成圈机件的结构及其传动机构的不同，加上各种类型机器有不同的工作要求，因此经编机的结构是多种多样的。

经编机的主要机构之一是将经纱形成相互串套的线圈而制成经编针织物的成圈机构。经编机上的成圈机件为针、沉降片（有些舌针机器上为栅状脱圈板）、压板（这是钩针经编机所独有的）、导纱针，它们均由专门的机构进行传动，以得到互相协调的成圈运动。图 1-3 表示一种钩针经编机上主要机件的相互位置。钩针 1 在成圈时作上下运动；沉降片 2 作前后运动，以牵拉、握持和抬起旧线圈；压板

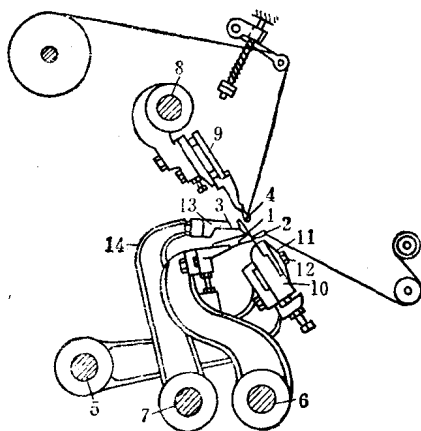


图 1-3

3 作前后压针和释压运动；导纱针除作前后摆动外，还在针背后和针钩前作沿针床的横移运动，这由专门的导纱针梳栉横移机构（或称花色机构）来完成。

用来编织的纱线通常是由经轴通过送经机构以一定张力和速度供给。成圈机构编织形成的经编坯布由牵引卷取机构以一定张力和速度由成圈区域牵引出来再卷取成卷。这是正常编织所必须的，所以它们亦属于主要机构。

属于主要机构的还有以主轴为主体的传动部分。经编机主轴需在一定速度范围内作无级调速传动，以适应不同原料和坯布品种的要求。

此外，支持全部机构的机架部分要求有较好的刚性，以减少机器高速运转时的震动和变形。

经编机的辅助机构是指那些扩大机器工艺可能性或使机器便于调整和看管的机构。在现代经编机上，辅助机构的类型很多。如为调整机器方便保证机器慢速转动的慢速传动装置；经纱张力过大、纱线断头或坯布上出现疵点、布卷达到规定容量时使机器停下的自停装置，以及检查机器转速和产量的仪表等。属于扩展产品花色品种的机构有提花机构、压纱杆、花压板、间歇送经和多速送经机构等。

经编机类型繁多，一般根据其结构特点并结合其用途进行分类。经编机主要分为特利柯脱型经编机（有的国家称范尔基加经编机）和拉歇尔型经编机。一般说来，特利柯脱型经编机是一种梳栉数较少，采用钩针或槽针，机号较高的高速型经编机，而拉歇尔型经编机则多采用舌针，梳栉数较多，机号较低，速度亦较低。但这种区分现在已很困难，因为所用针型正在互相渗透。

现在特利柯脱型经编机和拉歇尔型经编机的主要区别，在于将坯布由针引下的方法，归根到底决定于产品的类型。在特利柯脱型经编机上，坯布由针上引下的角度略大于直角（ 110° 左右），

坯布的牵引由沉降片的运动和牵引辊的连续牵引结合进行。在拉歇尔经编机上，坯布以 $140\sim 160^\circ$ 左右的夹角由针引下，坯布的牵引只是由牵引辊连续进行。

特利柯脱型经编机机号较高（达每英寸 42 针）。一般机器编织工作速度由针床宽度和梳栉数而定，在 $500\sim 1800$ 横列/分范围内，最近已经出现了速度高达 2000 横列/分的双梳槽针经编机。特利柯脱型经编机上梳栉数一般不超过四把，但亦出现了多达 18 梳的特利柯脱型机器，而以针床宽 168 英寸的二梳和三梳机器最为普遍。用舌针的特利柯脱型经编机只有一种，其上采用活动沉降片，加工短纤维纱线比较有利。

拉歇尔型经编机上装有很多梳栉，现在已出现了 52 梳的机器，所以它有很大的工艺可能性。其机号范围很大，可由每两英寸 6 针到 64 针。单针床或双针床，针床宽可达 240 英寸。机器编织工作速度视梳栉数而定，在 $300\sim 900$ 横列/分范围内。在拉歇尔经编机上可以编织多种多样的产品。

钩编机是拉歇尔型经编机的一种变型，一般采用舌针或可自动压针的钩针，针床水平配置。它一般用一或两个导纱梳栉，6~10 个垫纬纱的管状导纱器，编织花纹复杂的带子、纓边、花边和外衣坯布。一般钩编机的编织速度在 350 横列/分左右。

此外，还有一些特殊类型的经编机，如辛泼莱克斯型经编机是一种高机号钩针双针床经编机，主要用来编织细密坚实的手套，外衣和作技术用途的坯布。米兰尼斯型经编机有平型和圆型两种，平型的用钩针，圆型的用舌针，其特点为两组经纱以相反方向沿针床（或针筒）不断连续移动，可形成大斜方格的优质密致坯布。由于已可用普通经编机制得这种花纹，并且这种机器的生产率太低，现在已经不再采用。

为了简化机构，提高机器生产率，现今还发展了一些专门用途的经编机，如长毛绒经编机、花边经编机、窗帘经编机、全幅

衬纬经编机、长袜经编机、口袋经编机、地毯经编机、渔网经编机、缝编机等，以适应生产专门制品的需要。

第三节 经编机的机号及其与加工纱支的关系

为能适用于各种细度的纱线和长丝，编织紧密程度不同的经编针织物，就要用针排列密度不同的机器。表示针排列密度的指标称为机号。

经编机的机号是以针床上规定长度内的针数来表示，对于采用钩针、管针、槽针的高速经编机，计算机号的规定长度可用30毫米、一英寸（25.4毫米、英制）、一德寸（23.6毫米、德制）。我国的Z303型经编机的针排列密度为30毫米内32针，其针距为0.9375毫米，接近于英制28号（针距为0.9071毫米）。德制26号（针距0.9077毫米）则与英制28号基本一样。现在还有用100毫米中的针数作为公制机号的考虑，如100毫米中112针和80针。

在舌针经编机上，由于针较粗稀，所以习惯上用2英寸或2德寸内的针数来表示机号，这与其用顺序偶数标注针间间隙作垫纱数码相应。

由机号的定义可以看出，机号愈高，针床上的针愈密，针距也愈小，针的各部分尺寸也相应减小，能编织的针织物也就愈紧密，但能应用的纱线亦就愈细。

对于每种机号，可以编织的纱线的细度是有限制的，因为在经编机上编织时，导纱针要在针头间摆过，另外针头要在沉降片间经过，如纱线的直径超过针头与这些成圈机件的空隙时，就将使纱线损伤或断头。

带纱线的针头由沉降片间通过的情况如图1-4所示。如针直

径为 a ，沉降片厚度为 b ，针距为 T ，
 则沉降片与针间容纱线的间隙为：

$$\Delta = \frac{T - (a + b)}{2}$$

实际编织时，必须使纱线直径小于上述间隙，亦即需要有一定的多余间隙，并以针距的百分数表示。如此百分数为 x ，则可用的纱线最大直径为：

$$d = \Delta - xT = \frac{T - (a + b)}{2} - xT$$

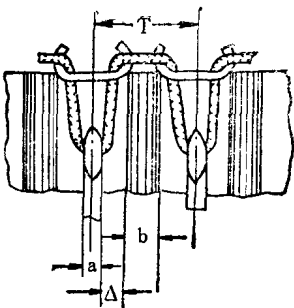


图 1-4

对于 x 的值，有些研究认为对钩针取 11%，对舌针取 13% 较为适当。

表 1-1 所示为 Z303 型经编机的 Δ 计算值。

表 1-1

机器名称	机 号	针 距 T	针槽宽 a	沉降片厚 b	针与沉降片间隙
Z303	24/30 毫米	1.25	0.64	0.18	0.265
Z303	32/30 毫米	0.9375	0.58	0.18	0.09

根据实际生产经验，有些工厂根据机器的综合运转条件，规定了各种英制机号时容许使用的纱线总旦数及其它细度指标，如表 1-2 所示。

表 1-2

机号 (英制)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
旦 数	900	800	700	600	500	400	300	240	200	180	140	120	80
公制支数	10	11	13	15	18	22	30	37	45	50	64	75	110
号 数	100	91	77	67	55	45	33	27	22	20	16	13	9
英制支数	5.9	6.5	7.7	8.8	11	13	18	12	27	30	38	44	65

第四节 经编生产工艺流程

经编生产中广泛采用化纤长丝及各种短纤纱。化纤长丝中我国以采用涤纶和锦纶丝为多，为适应外衣生产的需要，涤纶变形丝（或称低弹变形丝）也被大量使用，以使制品有类似短纤维的外观和膨松柔软的手感。

经编生产中不仅棉、毛、蚕丝、化纤混纺短纤纱有一定量的采用，而且弹性纤维纱线、玻璃丝等在经编中也有应用。

化学纤维长丝一般以筒子丝进入工厂，不再需要经过络丝工序，如进厂原料不是筒子纱线，则必须经过络筒工序，以便整经。

经编生产对原料纱线有很高的要求。纤度、捻度、伸长不均匀率高，毛丝缠结等疵点均对经编过程有重大影响，必须尽量减少。纱线进入整经车间后要存放一定时间，以与车间温湿度相适应。筒子丝在搬运过程中必须十分小心，以免擦坏弄乱筒子表面的丝，致使整经困难，甚至无法整经。

整经是将成筒子卷装的原料纱线制成经轴，以供经编机编织使用。为使纱线具有良好的编织性能，在整经前或整经后可给纱线以各种辅助处理，其中最重要的一种是对化学纤维进行给油。处理化学纤维长丝的油剂由表面活性剂和油脂配制而成。合适的油剂可使长丝具有良好的集束性，使长丝更为柔软、平滑，从而大大改善长丝的编织性能。另外，油剂中的抗静电剂增加了纤维表面的吸湿和平滑性，减少了纤维间的摩擦，从而可以减少长丝表面所带的静电，保证了以后加工过程的顺利进行。

由整经工序制成的经轴由经编机编织成经编坯布，再经过漂染整理、定型诸工序后才能送去裁剪成衣。对于合成纤维长丝制成的经编坯布来说，热定型有极重要的意义，坯布尺寸稳定性、外观、手感、部分物理机械性能在一定程度上与定型工艺有关。