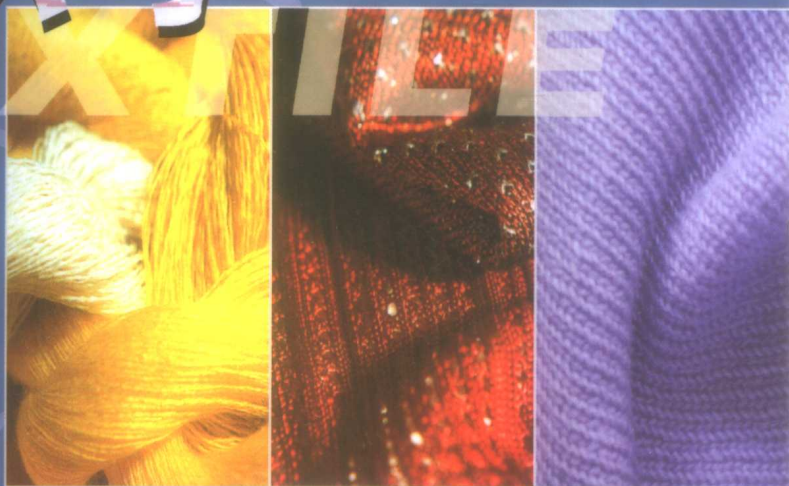




面向21世纪高等学校教材

纺织科学系列

# 针织学



赵展谊 主编

西北工业大学出版社

高等学校教材

# 针 织 学

主 编 赵展谊  
副主编 刘艳君  
主 审 沈大齐

西北工业大学出版社

**【内容简介】** 本书主要论述了针织生产的基本过程,织前准备,纬编和经编的概念,成圈工艺过程,织物组织结构和主要性能,花色织物设计,常用针织设备的结构和原理,件产品的成型方法,针织新技术应用等。

本书可作为高等学校纺织工程专业及服装专业的教材,同时也可供针织技术人员、科研人员和经营管理人员等参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

针织学/赵展谊主编. —西安:西北工业大学出版社,2002.8

ISBN 7-5612-1507-X

I. 针… II. 赵… III. 针织—高等学校—教材 IV. TS18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 032327 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072 电话:(029) 8493844

网 址:<http://www.nwpup.com>

印刷者:陕西友盛印务有限责任公司印装

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:19.5

字 数:471 千字

版 次:2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4 000 册

定 价:27.00 元

# 序

姚穆<sup>①</sup>

纺织科学与工程学科正在阔步前进,相关学科和专业的教学内容、教学方法正跟随时代的步伐奔腾驰骋。面对人口众多的中国和宏伟的高等教育规模,面向世界上原料最丰富、生产能力最强大的纺织工业,相应的教科书不可能采用国际习惯的零星散页形式。多媒体教学设施和比较完善的实验室创造的形象化教学手段的逐步普及,也昭示了传统教材形式被更替的命运。新思想、新观念、新理论、新设备、新技术汇成的洪流和其他学科特别是新兴学科的引入及对传统学科的改造更迫使教科书必须采用新的内容和新的形式。

这几本纺织科学与工程学科中的专业通用课程的教材只是一些初步的尝试,但新的步伐已经启动,希望西安工程科技学院广大教师同志们,一起行动起来,汇成新时代的洪流,为祖国纺织科技人才培养做出更大的贡献。



2002年6月

---

<sup>①</sup> 姚穆,男,中国工程院院士,纺织界教育专家和纺织材料专家,我国纺织材料领域学术技术带头人,特别在国际上刚刚兴起的而国内尚属空白的“服装舒适性”研究领域有系列突破性贡献。现为西安工程科技学院教授、名誉院长、博士生导师。

# 前 言

随着市场经济的逐步完善和产业结构的不断调整和升级,劳动者的择业观念和社会对人才的需求也在不断地发生着变化,为了能更好地适应人才市场的变化,为经济主战场服务,就要求高等院校培养出的人才要有较宽的知识面和较强的适应性。因此,我国传统专业就需要加速进行改造,知识结构和课程内容需要调整。另外,1998年国家颁布了《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》,将原来的纺织工程、丝绸工程、针织工程、纺织材料及纺织品设计、棉花加工与检验等五个专业调整成了一个新的纺织工程专业。这也要求对原有课程进行重组。本书就是针对纺织院校纺织工程专业的改造和调整需要编写的。主要是对原针织工程专业的基本内容(纬编、经编、织袜、羊毛衫编织、针织产品设计)进行重组,还增加了一些新技术的内容,同时在编写过程中注意到了针织类企业的工程技术人员和管理人员阅读的需求。

书中主要介绍了针织生产的基本过程,包括纬编和经编的工艺流程、织前准备、编织原理、织物结构和主要性能、常用针织设备的结构和原理、选针原理、织物设计、件产品的成型方法、针织新技术应用等。在编写过程中,力求做到由浅入深,文字流畅,层次清楚,便于教学和自学。

本书第一章第一节、第八章第一节、第九章第一至五节和第七节由赵展谊编写;第一章第二至三节、第二章、第三章由赵澍编写;第四章、第五章、第九章第六节由朱文俊编写;第六章、第七章、第八章第二至四节、第十章由刘艳君编写。本书由赵展谊任主编,刘艳君任副主编,沈大齐教授主审。

在编写过程中编者参阅了多种书籍和资料,主要的参考文献列于书后,在这里对这些书籍和资料的编著者表示诚挚谢意。在编写过程中还得到了国内外企业、科研单位和院校及万振江等同志的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有缺点和错误,欢迎广大读者批评指正。

编 者  
2002年5月

# 目 录

第一章 概述	1
第一节 针织工业的发展	1
第二节 针织物及其形成的一般概念	1
第三节 针织机的结构和分类	11
第二章 织前准备	14
第一节 络纱	14
第二节 整经	16
第三章 针织物组织与结构	19
第一节 针织物组织的分类	19
第二节 针织物结构的表示方法	20
第三节 针织物的基本组织和变化组织	24
第四节 针织物的花色组织	31
第四章 普通圆机的结构和编织原理	72
第一节 台车的结构和编织原理	72
第二节 吊机的结构和编织原理	77
第三节 单面多针道机的结构和编织原理	80
第四节 罗纹与双罗纹机的结构和编织原理	85
第五节 双反面机的结构和编织原理	90
第五章 提花圆机的选针原理	92
第一节 选针机构的类型和花纹形成的原理	92
第二节 变换三角选针原理	94

第三节	无位移花纹的选针原理 .....	99
第四节	位移花纹的选针原理 .....	105
第五节	电子选针机构 .....	113
<b>第六章</b>	<b>平型普通针织机的结构和编织原理 .....</b>	<b>122</b>
第一节	普通横机的基本结构和编织原理 .....	122
第二节	柯登机的基本结构和编织原理 .....	146
第三节	一般经编机的结构和编织原理 .....	161
<b>第七章</b>	<b>平型提花针织机的结构和编织原理 .....</b>	<b>200</b>
第一节	贾卡经编机的一般结构和编织原理 .....	200
第二节	机械式提花横机的主要结构和选针原理 .....	218
第三节	电脑横机的结构和编织原理 .....	239
<b>第八章</b>	<b>横机计件产品的编织 .....</b>	<b>254</b>
第一节	概述 .....	254
第二节	一般横机上计件产品的编织 .....	255
第三节	柯登机上计件产品的编织 .....	261
第四节	手套产品的编织 .....	264
<b>第九章</b>	<b>圆机计件产品的编织 .....</b>	<b>268</b>
第一节	袜机的编织机构与编织原理 .....	268
第二节	袜口的编织 .....	270
第三节	袜头和袜跟的编织 .....	273
第四节	加固底与加固圈的编织 .....	276
第五节	单针筒提花袜的编织 .....	277
第六节	添纱袜的编织 .....	281
第七节	双针筒袜机 .....	288
<b>第十章</b>	<b>特殊类型针织机 .....</b>	<b>289</b>
第一节	双向运动沉降片针织圆纬机 .....	289
第二节	无机头电脑横机 .....	292
第三节	无针经编机 .....	295
第四节	缝编机 .....	297

---

第五节 钩编机.....	299
参考文献.....	302



# 第一章 概 述

## 第一节 针织工业的发展

针织技术是由早期的手工编结、棒针编织以及钩针编织演变、发展而来的。人类进行手工编织的历史可追溯到公元前。我国发现的人类最早的手工针织制品当属一些条带状的单面纬编双色提花丝针织物,它们是在江陵马山战国墓出土的丝织品中所带有的,据考证距今已有2200多年。国外最早的针织制品是从埃及发掘到的两件古物:一件是用粗羊毛制成的儿童短袜,另一件是用棉纱制成的长手套。它们都是圆筒状、带有彩色花纹的手工针织制品,经埃及古物学会确认,为公元5世纪的产品。目前这两件制品存放在英国里斯特(Lester)市博物馆内。

1589年,英国牧师威廉·李(William Lee)发明了世界上第一台手摇钩针针织机。最初,这台手摇针织机机号为8针/2.54cm(每英寸8针),每分钟可织500~600个线圈,主要用来编织羊毛袜品。后经过数年改进,这种手摇针织机机号达到了20针/2.54cm(每英寸20针),能编织真丝丝袜,编织速度也达到了每分钟1000~1500个线圈,为当时手工棒针编织速度的10倍。由此揭开了针织机械发展的新篇章。

我国的针织工业起步较晚。中国第一家针织厂云章机器织造汗绒衫厂是1896年秋在上海建成的。随后虽陆续有袜厂、针织厂相继建成,但规模都较小。直到解放初期,绝大多数的针织企业为手工作坊式或半机械化生产,且主要分布在上海、广州、天津、青岛等地。建国50多年以来,通过结构调整、技术改造和技术引进,特别是在改革开放的大好形势下,针织工业发展非常迅速。针织工业已由原来落后的生产方式发展成了现代化的大规模生产,生产门类齐全、品种繁多,企业遍布全国各地。

针织工业具有广阔的发展前景。针织工艺流程较短,可使用包括棉、毛、丝、麻、化纤等在内的多种原料,翻改品种快,产品花色多,织机运转噪音低,机器占地面积小,能源消耗少。针织产品已运用到了人民生活、工农业生产、医疗卫生、航空和航天等众多领域中。这一切都预示着针织工业发展的巨大空间和良好前景。

## 第二节 针织物及其形成的一般概念

### 一、针织物

针织是利用织针将纱线弯曲成线圈形态,然后再将线圈相互串套而形成针织物的一门工

艺技术。针织可分为纬编和经编两种生产方式。

纬编是将一根或几根纱线沿纬向逐步喂入针织机的工作针上,织针顺序弯纱成圈并相互串套形成针织物的工艺过程。

经编是将一组或几组平行排列的纱线沿经向喂入针织机的所有工作针上,织针同时弯纱成圈并相互串套形成针织物的工艺过程。

线圈为组成针织物的基本结构单元且呈三维弯曲的空间曲线。在纬编针织物中,线圈由图 1-1 中所示的圈干 1-2-3-4-5 和沉降弧 5-6-7 组成。圈干包括圈柱 1-2,4-5 和针编弧 2-3-4。在经编针织物中,线圈由图 1-2 中所示的圈干 1-2-3-4-5 和延展线 5-6 组成。经编线圈又按其延展线是否在线圈底部交叉而分为闭口线圈(B)和开口线圈(A)。

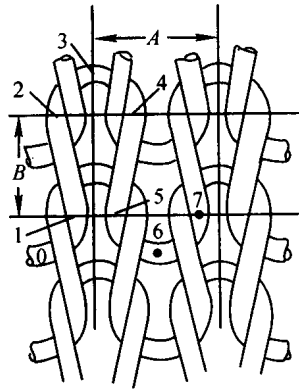


图 1-1 纬编线圈结构图

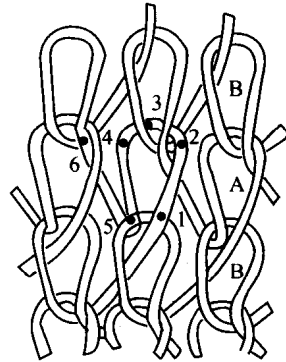


图 1-2 经编线圈结构图

在针织物中,线圈沿织物横向由沉降弧或延展线连接的一行称为线圈横列;线圈沿纵向相互串套而成的一列称为线圈纵行。在线圈横列方向上,两个相邻线圈对应点间的距离称圈距,一般以  $A$  表示。在线圈纵行方向上,两个相邻线圈对应点间的距离称圈高,一般以  $B$  表示,如图 1-1 所示。

针织物按工艺结构有正面与反面之分。线圈的圈柱覆盖于线圈的圈弧之上的一面,称为针织物的正面;线圈的圈弧覆盖于线圈的圈柱之上的一面,称为针织物的反面。

根据编织时采用的针床数还可分为单面针织物和双面针织物。单面针织物是指线圈的圈弧或圈柱集中分布在针织物一面的织物,由单针床编织。双面针织物是指线圈的圈弧或圈柱不集中分布在针织物一面的织物,由双针床编织。

在双面针织物中,织物两面线圈的圈柱都覆盖于线圈的圈弧之上时,称为双正面织物。对于双正面织物通常将针筒针编织的一面称为工艺正面,另一面称为工艺反面。

## 二、针织物的主要物理机械指标

### (一) 线圈长度

线圈长度是指单个线圈所包含的纱线长度,它由线圈的圈干和沉降弧或延展线组成。一般以毫米(mm)作为单位。线圈长度通常可由线圈在平面上的投影近似地进行计算而得到,也可用拆散的方法测出,还可用仪器在针织机编织时测量输入的纱线长度而得到。

线圈长度不仅决定针织物的密度,而且对针织物的脱散性、延伸性、耐磨性、弹性、强力、抗

起毛起球和勾丝性等也有重大影响,故为针织物的一项重要指标。

### (二) 密度

针织物的稀密程度可以用密度来表示。密度可分为横密和纵密。横密是指沿线圈横列方向,50 mm 内的线圈纵行数。纵密是指沿线圈纵行方向,50 mm 内的线圈横列数。由于针织物是线圈结构的织物,在加工过程或者使用过程中受外力拉伸作用时线圈内的纱线容易产生转移,织物因而会产生变形,并且这种变形会暂时稳定下来,这样就会影响实测密度的正确性,故而在测量针织物密度前,应该将试样进行松弛,使之达到平衡状态,此时测得的密度才能具有真实性、可比性。

密度是生产中用来控制织物质量最常检查的参数。

### (三) 未充满系数

未充满系数也是表示针织物稀密程度的参数。当织物密度相同,但纱线线密度不同时,织物的实际稀密程度是不同的;当织物密度和纱线线密度相同,但线圈长度不同时,织物的实际稀密程度也不同。就是说纱线线密度、线圈长度都影响织物的实际稀密程度。为了反映纱线线密度和线圈长度的影响,引入了未充满系数的概念。

未充满系数为线圈长度与纱线直径的比值,即

$$\delta = l/f$$

式中  $\delta$ ——未充满系数;

$l$ ——线圈长度(mm);

$f$ ——纱线在织物中受压状态下的直径(mm),可通过理论计算求得。

未充满系数值大时,表示针织物中未被纱线充满的空间大,织物稀松。

### (四) 单位面积干燥质量

用单位平方米干燥针织物的质量来表示,即

$$Q = [0.0004 P_A \times P_B \times l \times T_i (1 - y\%) / (1 + w)] \text{ g/m}^2$$

式中  $Q$ ——针织物单位面积的干燥质量 ( $\text{g/m}^2$ );

$P_A$ ——横向密度(纵行/50 mm);

$P_B$ ——纵向密度(横列/50 mm);

$l$ ——线圈长度(mm);

$T_i$ ——纱线线密度(tex);

$y$ ——针织物加工时的损耗(%);

$w$ ——针织物的公定回潮率(%).

### (五) 厚度

针织物的厚度取决于它的组织结构、线圈长度和纱线线密度等因素。一般可用纱线直径的倍数来表示。可用厚度仪测得。

### (六) 脱散性

这是指在针织物纱线断裂或线圈失去串套联系后,线圈与线圈分离的现象。在纱线断裂后,线圈沿纵行从断裂纱线处脱散下来,就会使针织物的强力与外观受到影响。针织物的脱散性与其组织结构、纱线的摩擦系数和抗弯刚度及织物的未充满系数等因素有关。

### (七) 卷边性

针织物在自由状态下布边发生包卷的现象。这是由线圈中弯曲线段所具有的内应力,力图

使线段伸直所引起的。

卷边性与针织物的组织结构、纱线弹性、线密度、捻度和线圈长度等因素有关。

#### (八) 延伸性

延伸性是指针织物受到外力拉伸时的伸长特性,与针织物的组织结构、线圈长度、纱线线密度等有关。针织物的延伸性可分为单向延伸性和双向延伸性两类。

#### (九) 弹性

弹性是指在引起针织物变形的的外力去除后,针织物形状回复的能力。它取决于针织物的组织结构与未充满系数、纱线的弹性和摩擦系数。

#### (十) 断裂强力和断裂伸长率

在连续增加的负荷作用下,针织物断裂时所能承受的最大负荷为断裂强力。断裂时的伸长与原来长度之比为断裂伸长率,用百分率表示。

#### (十一) 缩率

缩率是指针织物在加工或使用过程中长度和宽度的变化。它可由下式得到:

$$Y = [(H_1 - H_2) / H_1] \times 100(\%)$$

式中 Y —— 针织物的缩率(%);

$H_1$  —— 针织物在加工或使用前的尺寸;

$H_2$  —— 针织物在加工或使用后的尺寸。

针织物缩率可有正值和负值,如在横向收缩而纵向伸长,则横向缩率为正,纵向缩率为负。

针织物缩率分下机缩率、染整缩率、水洗缩率以及在给定时间内松弛回复过程的缩率等。

#### (十二) 钩丝与起毛起球

织物中的纤维或纱线被外界物体钩出在表面形成丝环,称为钩丝。织物在穿着、洗涤过程中,不断经受摩擦而使纤维端露出在表面,称之为起毛。若这些纤维端在以后的穿着中不能及时脱落而相互纠缠在一起揉成许多球状小粒,则称之为起球。影响起毛起球的主要因素可归纳为:①使用的原料性质;②纱线与织物结构;③染整加工;④成品的服用条件。

### 三、针织最终产品

针织最终产品包括服饰用、装饰用和产业用三大类。随着经济和技术的发展,针织最终产品除了传统的服饰用产品以外,必将越来越多地向装饰用和产业用针织产品方向发展。

#### (一) 服饰用针织产品

服饰用针织产品是针织工业的传统产品类型。当今的服饰用针织产品除了传统内衣的生产之外,越来越突出外衣化、时装化、个性化、功能化、舒适化、便装化服饰用针织产品的生产。

服饰用针织产品主要包括汗衫、背心、短裤、棉毛衫裤、绒衣绒裤、睡衣等传统内衣产品和加弹紧身内衣内裤、保暖内衣内裤、蕾丝内衣等新型内衣产品;文化衫、T恤、紧身装、羊毛衫、羊毛裙等内衣外穿的产品;休闲装、便装、针织时装、针织套装、普通运动装等针织外衣产品;各种比赛服、泳装、体操服、网球服、自行车服、摩托服、登山服、滑雪服等专业针织运动服装;阻燃、隔热、耐寒、防火、防辐射、耐腐蚀、防化、防毒、抗菌、防弹、耐压、抗静电等各种防护针织服装;此外还有保护腿脚及具有装饰、防臭、除臭、卫生、防脚气、防脚裂等不同功能的袜类;起保暖、御寒、装饰和防护作用的手套;以及围巾、纱巾、护膝、胸罩、腹带等具有特殊功用的服饰用类针织产品。

## (二) 装饰用针织产品

装饰用针织产品的品种近年在不断增加,产品档次也在不断提高。反映了人民生活的日益提高对装饰用针织产品所提出的要求。

装饰用针织产品主要有包覆类、窗帘类、床上用品类、铺垫类、贴覆类等。包覆类产品包括:沙发布、各种座椅套、桌布、台布等。窗帘类产品包括:帷幕、幕帘、透帘、窗纱等。床上用品类包括:床罩、床单、蚊帐、枕套、毛毯等。铺垫类产品包括:各种垫子、地毯等。贴覆类产品包括:贴墙布、汽车等内壁用布等。

## (三) 产业用针织产品

产业用针织产品极有发展前景,并且已有了很大的发展。

该类产品主要有诸如汽车、船艇、飞机、航空航天、头盔、旗杆、桅杆、灯杆、叶片等夹层和成型构件用复合材料;渔网、建筑安全网、采矿用网、防岩石塌方用网、遮光网、集装箱安全用网、挡风网、集雪网、防滑网等生产用和防护用网类织物;防护帽、防弹背心、报警背心、隔热、防冻、防带锯、防辐射、防流弹用具等防护用织物;砂轮、胶带、集油毡、密封带、砂布、天线网、广告牌、屋顶覆盖等工业用织物;滤尘织物、滤液织物、滤纸底布等过滤用织物;排水管、排水毡、护堤护坡、公路筑路和护路、加固管、隔音、防风沙侵蚀用土工布;农业温室用调温调湿织物、作物栽培用织物、播种草籽用织物、包装袋、农用网等农用织物;胶布、人造血管、透析用织物、石膏绷带的替代品、筒状弹性绷带、无缝康复衣等医用织物;车蓬、输送带、帘子布、汽车用行李贮存网、座位加热用织物、各种苫布、船帆等运输用和运动用织物;伪装网、掩体砂袋、微波气袋等军用织物;此外还有气垫船、热气球、热气船、充气救生衣、救生圈等充气用织物。

## 四、针织的成圈方法与成圈过程

### (一) 针织法成圈

纬编的成圈过程可分为针织法和编结法。针织法成圈的特点是:先把垫放在织针上的纱线弯曲成一定大小的未封闭的新线圈,然后将新线圈穿过旧线圈而相互串套起来。针织法成圈过程可分为10个阶段,如图1-3所示。

#### 1. 退圈

将旧线圈从针钩内退到针杆上。旧线圈b与针槽c之间应具有足够的距离,以便垫放纱线用,如图1-3中针1所示。退圈是借助沉降片或其他机件推动旧线圈来完成的。

#### 2. 垫纱

纱线a垫放到针杆上,位于旧线圈b与针槽c之间。垫纱是由导纱器和织针的相对运动来完成的。

#### 3. 弯纱

将垫放到针杆上的纱线弯曲成形态一定的未封闭新线圈(针2~6)。这是由弯纱沉降片与钩针的相对运动来完成的。线圈长度取决于弯纱深度。

#### 4. 带纱

将未封闭的新线圈从针杆上带到针钩内(针3~7)。带纱仍然由弯纱沉降片和钩针的相对运动来完成。

#### 5. 闭口

将针尖压入针槽,使针口封闭,以便旧线圈套到针钩上。借助压板可完成该动作,如图

1-3中针6所示。

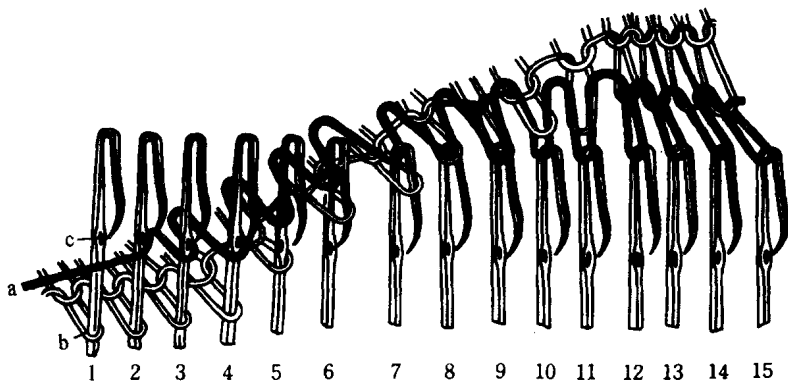


图 1-3 针织法成圈

#### 6. 套圈

在针口封闭的情况下,由套圈沉降片将旧线圈迅速向上抬起并套到针钩上。而后针钩被释放开,针口恢复开启状态,如图 1-3 中针 6 和针 7 所示。

#### 7. 连圈

被套圈沉降片上抬的旧线圈与未封闭的新线圈在针头处相遇,如图 1-3 中针 8 和针 9 所示。由于旧线圈与新线圈之间的摩擦力阻止了纱线的转移,因而新线圈受到控制。

#### 8. 脱圈

受脱圈沉降片上抬的旧线圈从针头上滑脱并落到未封闭的新线圈上,如图 1-3 中针 10、针 11 所示。

#### 9. 成圈

脱圈沉降片继续将旧线圈上抬,使旧线圈的针编弧与新线圈的沉降弧相串套,以形成完整的新线圈,如图 1-3 中针 12 所示。

#### 10. 牵拉

给新形成的线圈以一定的牵拉力,使线圈拉向针背,离开成圈区域,以免下一成圈循环中开始退圈时,发生线圈重套到针上的现象。

成圈过程是人们为了方便地描述成圈工艺而划分的,上一阶段到下一阶段是连续变化的,有些阶段是同时进行的。上述 10 个阶段也可简化为 8 个主要阶段,即退圈、垫纱、弯纱、闭口、套圈、脱圈、成圈和牵拉。

### (二) 编结法成圈

编结法成圈与针织法成圈的区别主要是成圈过程中弯纱阶段的位置不同。编结法成圈过程也可分为 10 个阶段,如图 1-4 所示。

#### 1. 退圈

针织上升,使针钩中的旧线圈相对下移,关闭的舌针在线圈推动下开启,旧线圈退至针舌下的针杆上。如图 1-4 中针 4 和针 5 所示。为防止旧线圈随针上升,旧线圈由沉降片所握持,同时坯布牵拉力也起作用。

## 2. 垫纱

舌针开始下降,与导纱器做相对运动,纱线喂入到针钩之下、针舌尖之上的区域间,如图1-4中针6和针7所示。

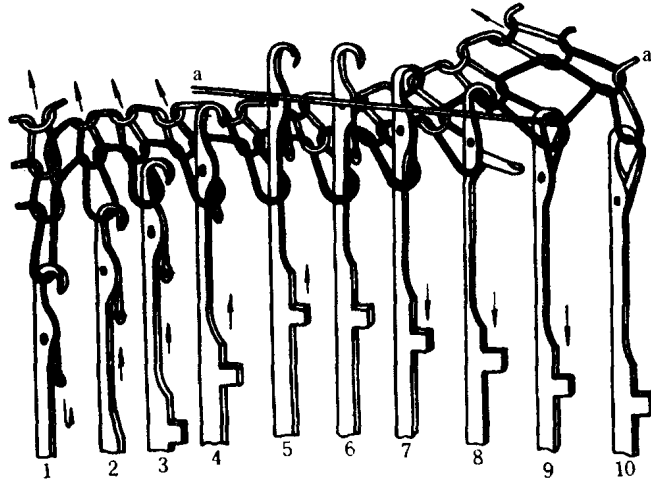


图1-4 编结法成圈

为了保证如上所述的垫纱过程,导纱器安装的高低位置和径向进出位置有严格的要求,这是通过垫纱横角和垫纱纵角来反映的,如图1-5所示。由于针筒相对于织针的尺寸很大,我们将纱线由导纱器喂入织针所经过的这一小段织针曲面近似地看成平面。那么,所谓垫纱纵角就是指从导纱器引出的纱线1在织针平面上的投影线3与沉降片片颚线(或称旧线圈握持线)2-2之间的夹角,用 $\beta$ 表示;而所谓垫纱横角就是指从导纱器引出的纱线1在水平面上的投影线4与沉降片片颚线(或称旧线圈握持线)2-2之间的夹角,用 $\alpha$ 表示。

垫纱横角 $\alpha$ 及垫纱纵角 $\beta$ 过大时,纱线会滑过针钩从而不能正确喂入织针,或者纱线会与正在关闭的针舌发生碰撞从而产生织疵;垫纱横角 $\alpha$ 及垫纱纵角 $\beta$ 过小时,垫入的纱线会靠近针舌销部位,被逐渐关闭针口的针舌所压甚至被针舌夹持不能滑动而拉断。

## 3. 带纱

舌针继续下降,将喂入的纱线引入针钩内,如图1-4中针7和针8所示。

## 4. 闭口

舌针继续下降,针舌在旧线圈的推动下向上翻转关闭针口,如图1-4中针8和针9所示。这样旧线圈和新喂入的纱线就分隔在针舌里外。

## 5. 套圈

舌针在下降过程中,旧线圈沿针舌外方上移而套在针舌上,如图1-4中针9所示。

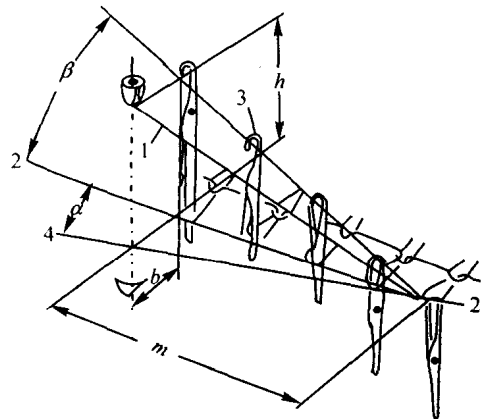


图1-5 垫纱角

### 6. 连圈

舌针继续下降,旧线圈在针舌外方继续上移至针头处,与喂入的新纱线相接触,如图 1-4 中针 9 所示。

### 7. 脱圈

舌针进一步下降使旧线圈从针头上脱下,套到喂入的新纱线上,如图 1-4 中针 10 所示。

### 8. 弯纱

舌针下降使新纱线穿过旧线圈,新喂入的纱线逐渐弯曲,弯纱由此开始并一直延续到线圈最终形成。

### 9. 成圈

舌针下降到最低位置而使纱线形成一只完整的新线圈,如图 1-4 中针 10 所示。

舌针处于成圈位置即弯纱最低点时,针钩内点与沉降片颚线(或称旧线圈握持线)之间的距离  $X$  称为弯纱深度,如图 1-6 所示。弯纱深度是决定针织物线圈长度的主要因素之一。一般来说,弯纱深度与线圈长度之间成正比关系,但由于其中的影响因素较多,因而目前还没有比较完整的定量关系式。

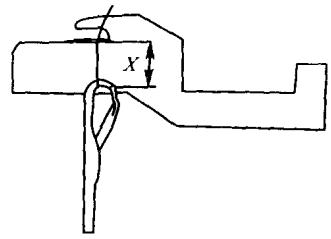


图 1-6 弯纱深度

### 10. 牵拉

由牵拉力把新形成的线圈拉到舌针针背后方,防止舌针进行下一成圈循环编织而再次上升时线圈回套到针头上。

同针织法成圈过程一样,编结法成圈过程也可简化为 8 个主要阶段,即退圈、垫纱、闭口、套圈、脱圈、弯纱、成圈和牵拉。

### (三) 经编法成圈

经编法成圈过程与纬编编结法成圈过程相似。经编法成圈的基本原理是:平行排列的经纱从经轴引出,通过各自的导纱针分别与织针对应垫纱,这样,梳栉上的所有导纱针是同时绕针床上的所有织针进行垫纱的。织物在纵向由线圈串套相互联系,在横向则由联系不同横列的不同线圈的延展线相连接。

经编成圈过程也可分为 10 个阶段,如图 1-7 所示。

#### 1. 退圈

织针上升,使旧线圈由针钩内滑落到针杆上。

#### 2. 垫纱

垫纱分两阶段,第一阶段针上升后静止不动,导纱针 2 从两枚针之间于针后位置摆向针前位置,并做针前横移,之后由针前位置摆回针后位置。此时纱线垫放在了针钩上。第二阶段针再次上升时,垫在针钩上的纱线滑落到针杆上。



图 1-7 经编法成圈

#### 3. 带纱

织针向下运动,使垫到针杆上的纱线向上滑到针钩内。

#### 4. 闭口

利用压板压住针钩(图中未画出),关闭针口。



从而将新纱线与旧线圈隔离开来。

#### 5. 套圈

利用沉降片 3 向后移动,片颚使旧线圈迅速上抬使旧线圈套到针钩外方。

#### 6. 连圈

当针下降时,使旧线圈和新纱线在针头处相遇。

#### 7. 脱圈

进一步下降的针使旧线圈从针头上脱下并套到即将形成的新线圈上。

#### 8. 弯纱

针继续下降,使新纱线逐渐弯曲成圈。

#### 9. 成圈

针下降到最低位置,新线圈形成。线圈长度取决于针头相对于沉降片片喉的距离。

#### 10. 牵拉

沉降片前移,将脱下的旧线圈和新形成的线圈推到针背后,以免针再次上升时线圈回套到针头上。

### 五、成圈机件

由上述可知,为了实现针织的成圈过程,除了针以外,在机器上还需要其他的成圈机件。

成圈机件通常有针、沉降片、压片(或压板)、导纱器(或导纱针)以及三角等。

#### (一) 织针

##### 1. 钩针

钩针是用圆形或扁形截面的钢丝做成的。其端头磨尖后弯成钩状,每一部分有不同的名称和作用,如图 1-8 所示。图中,1 为针杆,在这一段上垫纱;2 为针头,其作用为牵引新线圈,使其穿过旧线圈;3 为针钩;4 为针槽,是针杆上挖出的一个小槽;5 为针尾,使针固定在针床上;6 为针尖,为针钩的顶端。针尖与针槽间的间隙称为针口。它是纱线进入针钩的通道。针钩可被压迫使针尖没入针槽内,以封闭针口。在外力去除后,针钩即借自身的弹力,恢复原位,因此钩针又称弹簧针。

##### 2. 舌针

舌针用钢丝或钢带制成,如图 1-9 所示。它由针杆 1、针钩 2、针舌 3、针舌销 4 和针踵 5 (经编机用舌针无针踵)组成。针钩用以牵引纱线,使之弯曲成圈。针舌可绕针舌销回转,用以开启和封闭针口。针踵在成圈过程中受到三角的作用,使针在针槽内上下往复运动。舌针各部分的尺寸和形状,随针织机的类型不同而不同。

##### 3. 复合针

复合针主要分槽针与管针两种形式,且不论何种形式其均由针身 1 和针芯 2 两部分组成。

在成圈过程中,针芯沿针身滑动而开启和关闭针口。管针针身为中空圆柱杆,而槽针针身为一带槽的长杆,如图 1-10 所示。管针制造困难,且在编织过程中易产生高热,因而应用较少;槽针现已广泛应用于高速经编机,在纬编织针机中也已开始应用。

##### 4. 各种织针的比较

在一般针织机上以钩针与舌针的应用最为普遍。钩针结构简单,制造方便,并可制成较细的截面,用以编织比较紧密细薄的织物。但钩针针口的关闭须由专门的压板来完成。因此采