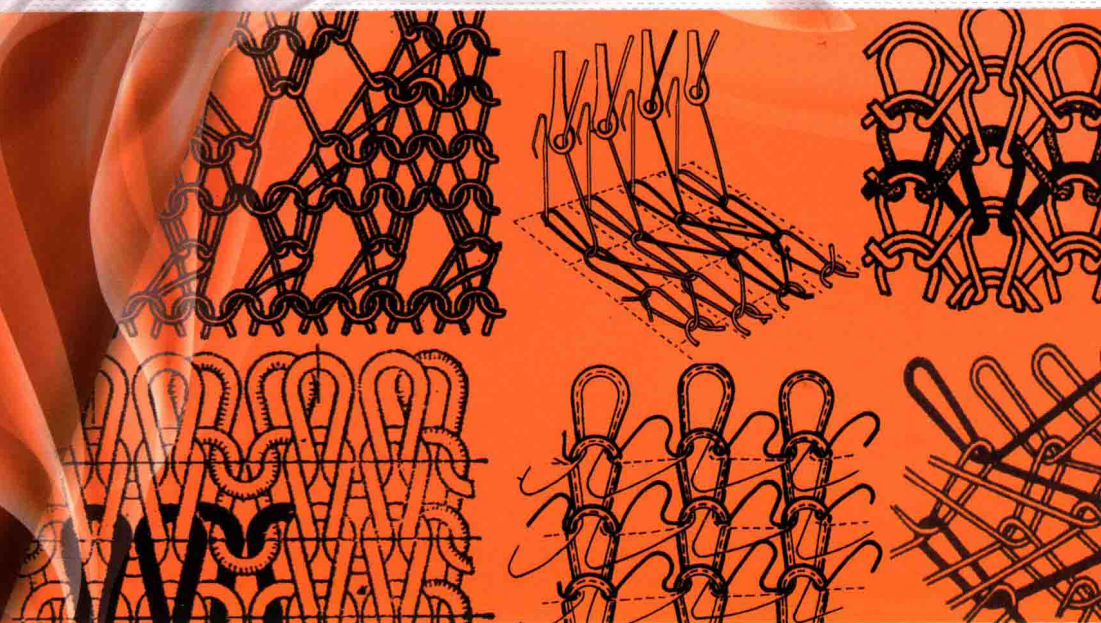


纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材
东华大学纺织工程专业精品教材

KNITTING TECHNOLOGY



针织工艺学

龙海如 秦志刚 主编

东华大学出版社

纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材
东华大学纺织工程专业精品教材

针织工艺学

龙海如 秦志刚 主编

KNITTING
TECHNOLOGY

东华大学出版社

· 上海 ·

内 容 提 要

本书分为纬编工艺学、经编工艺学两篇。主要介绍了针织与针织物的基本概念,针织机的基本构造与工作原理,常用纬编与经编针织物组织的结构特点、性能、用途和编织工艺,成形针织工艺与产品,以及纬编和经编的织物与工艺计算等内容。

图书在版编目(CIP)数据

针织工艺学/龙海如,秦志刚主编. —上海:东华大学出版社,2017.1

ISBN 978-7-5669-1140-7

I. ①针… II. ①龙… ②秦… III. ①针织工艺

IV. ①TS184

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 233209 号

责任编辑:杜燕峰

封面设计:魏依东

出 版: 东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号,200051)

出版社网址: <http://www.dhupress.net>

天猫旗舰店: <http://dhdx.tmall.com>

营 销 中 心: 021-62193056 62373056 62379558

印 刷: 句容市排印厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 16.75

字 数: 418 千字

版 次: 2017 年 1 月第 1 版

印 次: 2017 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5669-1140-7/TS·727

定 价: 42.00 元

前 言

为了使我国的高等纺织教育适应经济建设和不同人才培养目标需求,本教材的编写基于普通高等教育本科国家级规划教材《针织学》的教学实践,充分吸取各高校的有益经验,针对工程技术人才的培养特点,旨在提升学生的工程实践能力和创新能力。

全书根据针织工艺的特点以及篇幅与教学时数的限制,综合考虑内容的广度与深度,除了绪论外分为纬编工艺学和经编工艺学两篇共十四章,主要介绍针织加工基本原理、常用针织产品与编织工艺、针织物与工艺参数的计算等。为了使 学生加深理解和应用本书的知识,编写时兼顾了以下几个方面:①知识面选取为 针织物与产品及工艺中基本、常用和先进的,力求内容精简、重点突出;应用价值 不大的理论、复杂的机构、趋于淘汰的织物与工艺未涉及。②针织物与产品及编 织工艺、针织物与工艺参数的计算等内容,通过增加实例使读者加深理解。③全 书中有十章结尾处给出了实验课内容,以便在实验课老师指导之下,通过针织机 结构与工作原理的现场教学、动手上机操作、织物分析等方式,加深对课本知识的 理解,培养动手实践能力。

本书编写人员与分工如下:

东华大学龙海如 绪论、第一章至第七章

河北科技大学秦志刚 第八章至第十四章

全书由龙海如统稿并最后定稿。

在本书编写过程中,得到有关院校和单位的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢。由于编写人员水平有限,难免存在不足与错误,欢迎读者批评指正。

编者

2016年2月

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 纬编工艺学

第一章 纬编基础.....	5
第一节 纬编针织与针织物.....	5
第二节 纬编针织物的分类与表示方法	12
第三节 纬编针织机	15
第四节 针织用纱与织前准备	18
第二章 纬编基本组织与变化组织及编织工艺	21
第一节 平针组织及编织工艺	21
第二节 罗纹组织及编织工艺	32
第三节 双罗纹组织及编织工艺	36
第四节 双反面组织及编织工艺	41
第三章 纬编花色组织与编织工艺	45
第一节 提花组织与编织工艺	45
第二节 集圈组织与编织工艺	50
第三节 添纱组织与编织工艺	54
第四节 衬垫组织与编织工艺	57
第五节 衬纬组织与编织工艺	61
第六节 毛圈组织与编织工艺	62
第七节 调线组织与编织工艺	68
第八节 绕经组织与编织工艺	70

第九节 嵌花组织与编织工艺	71
第十节 长毛绒组织及编织工艺	72
第十一节 移圈组织与编织工艺	75
第十二节 复合组织与编织工艺	79
第四章 选针装置与选针原理	88
第一节 织针与沉降片选择装置的分类	88
第二节 分针三角结构与选针原理	88
第三节 多针道变换三角结构与选针原理	89
第四节 提花轮选针与选片装置及选针原理	92
第五节 拨片式选针装置与选针原理	100
第六节 电子选针与选片装置及选针原理	103
第五章 纬编成形产品与编织工艺	109
第一节 纬编针织成形方法	109
第二节 袜品成形编织工艺	110
第三节 无缝内衣成形编织工艺	115
第四节 横机产品成形编织工艺	121
第六章 纬编机其他装置与机构	137
第一节 送纱装置	137
第二节 牵拉卷取机构	140
第三节 传动机构	146
第七章 纬编织物与工艺参数计算	148
第一节 线圈长度	148
第二节 织物密度	151
第三节 织物单位面积重量	153
第四节 机号	153
第五节 坯布幅宽	155
第六节 针织机产量	156

第二篇 经编工艺学

第八章 经编基础·····	161
第一节 经编针织物及形成·····	161
第二节 经编针织物分类与表示方法·····	162
第三节 经编针织机·····	164
第九章 经编机成圈机件与成圈过程·····	166
第一节 槽针经编机成圈机件与成圈过程·····	166
第二节 舌针经编机成圈机件与成圈过程·····	170
第三节 钩针经编机成圈机件与成圈过程·····	172
第十章 导纱梳栉横移机构与工作原理·····	177
第一节 梳栉横移的工艺要求·····	177
第二节 机械式梳栉横移机构工作原理·····	177
第三节 电子式梳栉横移机构工作原理·····	180
第十一章 经编基本组织与花色组织及编织工艺·····	184
第一节 经编基本组织与变化组织·····	184
第二节 少梳栉经编组织及编织工艺·····	188
第三节 缺垫经编组织及编织工艺·····	195
第四节 衬纬经编组织及编织工艺·····	197
第五节 压纱经编组织及编织工艺·····	201
第六节 经编毛圈组织及编织工艺·····	203
第七节 贾卡经编组织及编织工艺·····	206
第八节 多梳栉经编组织及编织工艺·····	212
第九节 双针床经编组织及编织工艺·····	216
第十节 轴向经编组织及编织工艺·····	224
第十二章 整经·····	229
第一节 整经工艺的要求与整经方法·····	229

第二节 整经机的基本构造与工作原理·····	230
第十三章 经编机其他机构·····	236
第一节 送经机构·····	236
第二节 牵拉卷取机构·····	242
第三节 传动机构·····	243
第十四章 经编织物与工艺参数计算·····	246
第一节 经编织物与工艺参数的确定及计算·····	246
第二节 整经工艺参数计算·····	253
参考文献·····	257

绪论

一、针织与针织物的概念

针织是目前常用的三种织物加工技术之一,另两种包括机织和非织造。

针织的基本原理是利用织针把纱线弯成线圈,然后将线圈相互串套而成为针织物,因此针织物的基本结构单元是线圈。根据工艺特点的不同,针织生产可分纬编和经编两大类。最简单的纬编平针织物如图 0-1 所示。

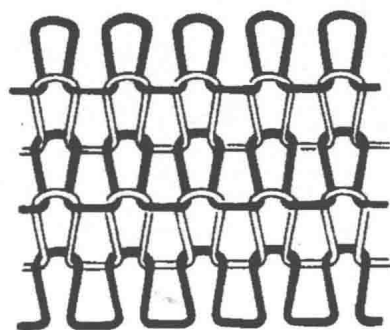


图 0-1 纬平针织物

二、针织发展简史

现代的针织技术是由早期的手工编织演变而来。利用棒针进行手工编织的历史可追溯到史前时期。1982 年在中国江陵马山战国墓出土的丝织品中,有带状单面纬编两色提花丝针织物,是人类迄今发现的最早手工针织品,距今约 2 200 多年。国外最早期的针织制品为埃及古墓出土的羊毛童袜和棉制长手套,经鉴定确认为 5 世纪的产品,现存英国莱斯特(Leicester)博物馆内。

机器针织始于 1589 年,英国人威廉·李(William Lee)从手工编织得到启示而发明第一台手摇针织机,其利用机件来成圈编织的基本原理至今仍然适用。

虽然针织工业在我国纺织制造业中起步较晚、基础较差,但改革开放特别是 20 世纪以来,我国针织工业有了较快的发展,现已拥有各类针织设备逾百万台,成为世界上最大的针织品生产国和出口国,产量约占全球的三分之二。

目前,全世界每年针织品耗用纤维量已占到整个纺织品纤维用量的三分之一,就服用产品而言,针织与机织之比约为 55 : 45。

三、针织特点与产品种类

针织除了可生产各种坯布,经裁剪、缝制而成针织服装等产品外,还可在针织机上直接编织成形产品,以制成全成形或部分成形产品。采用成形工艺可以节约原料,简化或取消裁剪和缝纫工序,并能改善产品服用性能。

与机织和非织造相比,针织加工具有工艺流程短、原料适应性强、翻改品种快、可以生产半成形和全成形产品、机器噪音与占地面积小、生产效率高、能源消耗少等优点,成为纺织工业中的后起之秀。

目前服用、装饰用、产业用三类针织产品的比例约为 70 : 20 : 10。随着新型原料的开发

与应用,针织机械电脑控制技术与自动化水平的提高,以及针织物染整加工技术的进步,促进了针织产品的开发与性能的改进。

服用类针织品已从传统的内衣扩展到休闲服、运动服和时装等领域,并朝着轻薄、弹性、舒适、功能、绿色环保、整体成形编织与无缝服装等方面发展。装饰用针织品也在向结构与品种多样化的方向发展,产品涉及巾被类、覆盖类、铺地类、床上用品、窗帘帐幔、坐垫、贴墙织物等。产业用针织品所占的比重逐步增加,涉及的领域很广,其中以高性能纤维针织物为增强体并与其他高分子材料复合形成的复合材料发展较快,例如农业用的蓬盖类布与薄膜、工业用的管道、加固路基用的土工格栅、医用人造血管、航空航天用的飞行器的舱体等。

作为传统的加工制造业,针织已不再局限于其本身,而是与其他技术交叉融合,如新材料技术、先进制造技术、计算机与自动控制技术、生物医学工程等,因此发展前景广阔。

第一篇

纬编工艺学

第一章 纬编基础

第一节 纬编针织与针织物

一、纬编针织与针织物的基本概念

纬编作为两大类针织工艺之一,是指一根或若干根纱线从纱筒上引出,沿着纬向顺序地垫放在纬编针织机各相应的织针上形成线圈,并在纵向相互串套形成纬编针织物。

线圈是组成针织物的基本结构单元,在图 1-1 所示的纬编线圈结构图中,线圈由圈干 1-2-3-4-5 和沉降弧 5-6-7 组成,圈干包括直线部段的圈柱 1-2 与 4-5 和针编弧 2-3-4。线圈有正面与反面之分,分别如图 1-2(1)、(2)所示;正面线圈的特征为线圈圈柱覆盖在前一线圈圈弧之上,而反面线圈表现为圈弧覆盖在圈柱之上。

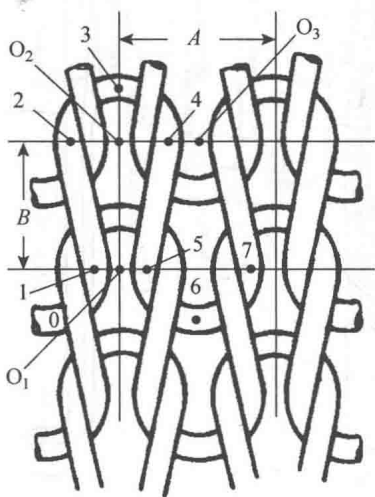


图 1-1 纬编线圈结构图

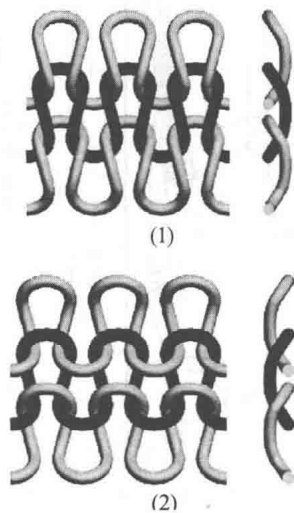


图 1-2 正面与反面线圈

在针织物中,线圈沿织物横向组成的一行称为线圈横列,沿纵向相互串套而成的一列称为线圈纵行。纬编针织物的特征是:每一根纱线上的线圈一般沿横向配置,一个线圈横列由一根或几根纱线的线圈组成。

在线圈横列方向上,两个相邻线圈对应点之间的距离称圈距,用 A 表示。在线圈纵行方向上,两个相邻线圈对应点之间距离称圈高,用 B 表示。

纬编针织物可根据编织时针织机采用的针床数量分为单面和双面两类。单面针织物采用

一个针床编织而成,特点是织物的一面全部为正面线圈,而另一面全部为反面线圈,织物两面具有显著不同的外观。双面针织物采用两个针床编织而成,其特征为针织物的任何一面都显示有正面线圈。

与经编针织物相比,纬编针织物一般延伸性和弹性较好,多数用作服用面料,还可直接加工成半成品和全成形的服用与产业用产品。

二、纬编针织物的形成方法

(一) 织针

纬编针织物的形成,需要借助针织机中的织针和其他相关机件来完成。常用的织针分为舌针、复合针和钩针三种。

1. 舌针

舌针构型如图 1-3(1)所示。它采用钢带或钢丝制成,包括针杆 1、针钩 2、针舌 3、针舌销 4 和针踵 5 五部分。针钩用以握住纱线,使之弯曲成圈。针舌可绕针舌销回转,用以开闭针口。针踵在成圈过程中受到其他机件的作用,使织针在针床的针槽内往复运动。舌针各部分的尺寸和形状,随针织机的类型的不同而有差别。由于舌针在成圈中是依靠线圈的移动,使针舌回转来开闭针口,因此成圈机构较为简单。目前,舌针用于绝大多数纬编机和少数经编机。

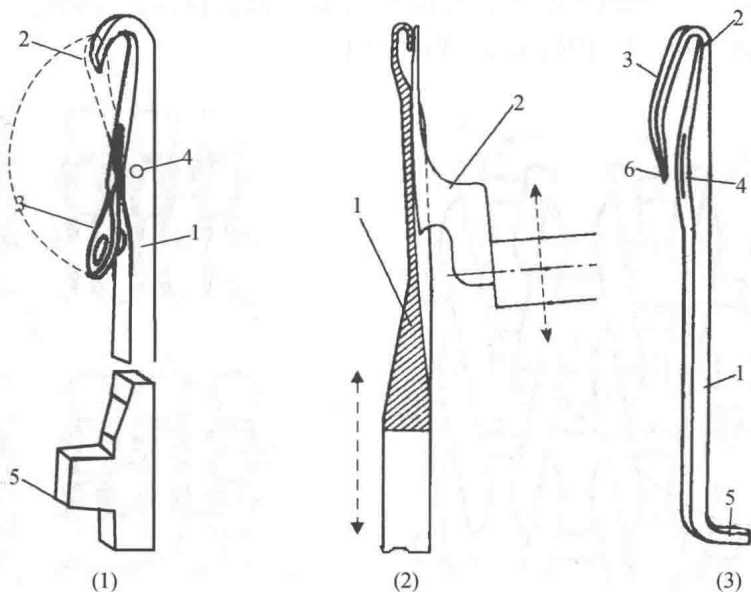


图 1-3 舌针、复合针和钩针

2. 复合针

复合针的构型如图 1-3(2)所示,由针身 1 和针芯 2 两部组成。针身带有针钩,且在针杆侧面铣有针槽,针芯在槽内作相对移动以开闭针口,故复合针又称槽针。采用复合针,在成圈过程中可以减小针的运动动程,有利于提高针织机的速度,增加针织机的成圈系统数;而且针口的开闭不是由于旧线圈的作用,因而形成的线圈结构较均匀。目前,复合针广泛应用于经编机。

3. 钩针

图 1-3(3)显示了钩针的结构。它采用圆形或扁形截面的钢丝制成,端头磨尖后弯成钩状,每根针为一个整体。其中 1 为针杆,在这一部段上垫纱。5 为针踵,使针固定在针床上。2 为针头,3 为针钩,用于握住新纱线,使其穿过旧线圈。在针尖 6 的下方针杆上有一凹槽 4,称之为针槽,供针尖没入用。针尖与凹槽之间的间隙称为针口,它是纱线进入针钩的通道。针钩可借助压板使针尖压入针槽内,以封闭针口。当压板移开后,针钩依靠自身的弹性恢复针口开启,因此钩针又称弹簧针。由于在采用钩针的针织机上,成圈机构比较复杂,生产效率较低;同时在闭口过程中,针钩受到的反复载荷作用易引起疲劳,影响到钩针的使用寿命;所以目前钩针只在少数机型较早的针织机如台车上可见,已基本被淘汰。

(二) 成圈过程

纬编针织物是通过成圈来形成的,不同类型的织针其成圈过程存在异同点。

1. 舌针的成圈过程

舌针进行编织的成圈过程如图 1-4 所示,一般可分为八个阶段。

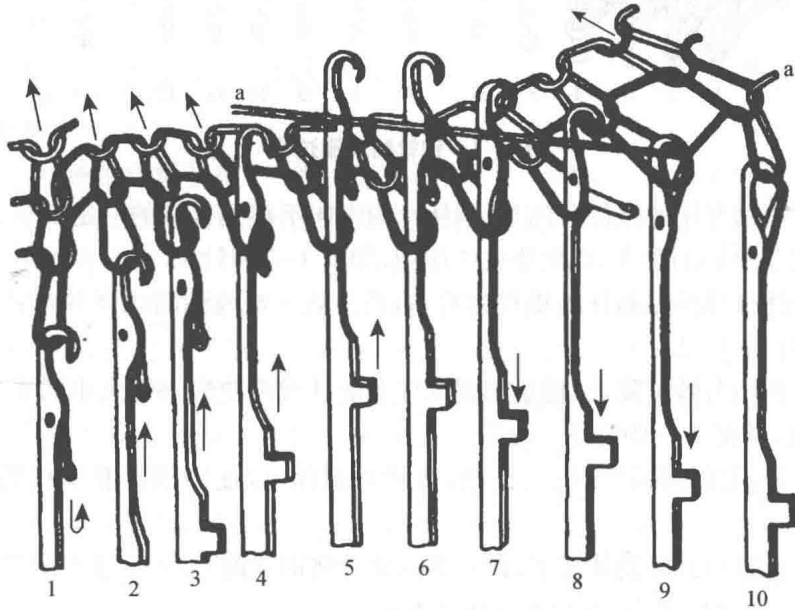


图 1-4 舌针的成圈过程

(1) 退圈。舌针从低位置上升至最高点,旧线圈从针钩内移至针杆上,如图 1-4 中针 1~5。

(2) 垫纱。舌针下降,从导纱器引出的新纱线 a 垫入针钩下,如图 1-4 中针 6~7。

(3) 闭口。随着舌针的下降,针舌在旧线圈的作用下向上翻转关闭针口,如图 1-4 中针 8~9。这样旧线圈和即将形成的新线圈就分隔在针舌两侧,为新纱线穿过旧线圈作准备。

(4) 套圈。舌针继续下降,旧线圈沿着针舌上移套在针舌外,如图 1-4 中针 9。

(5) 弯纱。舌针的下降使针钩接触新纱线开始逐渐弯纱,并一直延续到线圈最终形成,如图 1-4 中针 9~10。

(6) 脱圈。舌针进一步下降使旧线圈从针头上脱下,套到正在进行弯纱的新线圈上,如图 1-4 中针 10。

(7) 成圈。舌针下降到最低位置形成一定大小的新线圈,如图 1-4 中针 10。

(8) 牵拉。借助牵拉机构产生的牵拉力,将脱下的旧线圈和刚形成的新线圈拉向舌针背后,脱离编织区,防止舌针再次上升时旧线圈回套到针头上,为下一次成圈做准备。

就针织成圈方法而言,按照上述顺序进行成圈的过程称之为编结法成圈。

2. 钩针的成圈过程

钩针的成圈过程如图 1-5 所示,也可分为八个阶段。

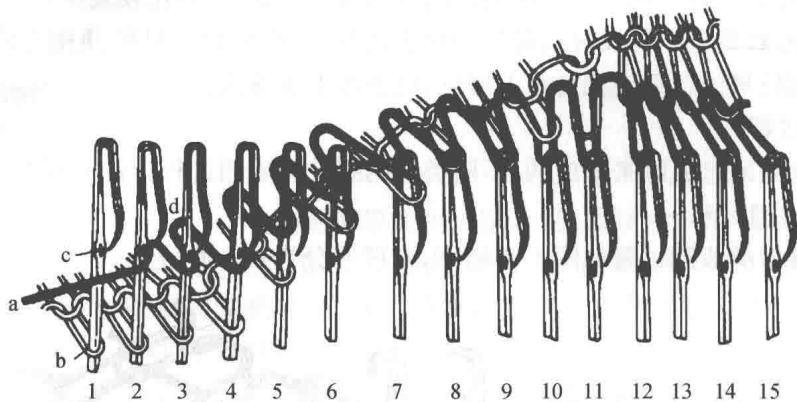


图 1-5 钩针的成圈过程

(1) 退圈。借助专用的机件,将旧线圈从针钩中向下移到针杆的一定部位上,使旧线圈 b 同针槽 c 之间具有足够的距离,以供垫放纱线用,如图 1-5 中针 1。

(2) 垫纱。通过导纱器和针的相对运动,将新纱线 a 垫放到旧线圈 b 与针槽 c 之间的针杆上,如图 1-5 中针 1~2。

(3) 弯纱。利用弯纱沉降片,把垫放到针杆上的纱线弯曲成一定大小的未封闭线圈 d,并将其带入针钩内,如图 1-5 中针 2~5。

(4) 闭口。利用压板将针尖压入针槽,使针口封闭,以便旧线圈套上针钩,如图 1-5 中针 6。

(5) 套圈。在针口封闭的情况下,由套圈沉降片将旧线圈上抬,迅速套到针钩上。而后针钩释压,针口即恢复开启状态,如图 1-5 中针 6~7。

(6) 脱圈。受脱圈沉降片上抬的旧线圈从针头上脱落到未封闭的新线圈上,如图 1-5 中针 10~11。

(7) 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接触,以形成一定大小的新线圈,如图 1-5 中针 12 所示。

(8) 牵拉。借助牵拉机构产生的牵拉力,使新形成的线圈离开成圈区域,拉向针背,以免在下一成圈循环进行退圈时,发生旧线圈重套到针上的现象。

按照上述顺序进行成圈的过程称之为针织法成圈。通过比较可以看出,编结法和针织法成圈过程都可分为八个相同的阶段,但弯纱的先后有所不同。即编结法成圈,弯纱是在套圈之后并伴随着脱圈而继续进行;而针织法成圈,弯纱是在垫纱之后进行。

3. 复合针的成圈过程

复合针成圈过程所包含的阶段以及顺序,都与舌针相同,具体如图 1-6 所示。

(1) 退圈。如图中针 1~3 所示:针身先上升,待针口完全打开后针芯与针身同步上升,旧线圈从针钩中退至针杆上。

(2) 垫纱。如图中针 4 所示:针身先下降,导纱器引出的新纱线垫入针钩内。

(3) 闭口与套圈。如图中针 5 所示:针身进一步下降,当针口完全关闭后针芯与针身同步下降,旧线圈套在针芯外。

(4) 弯纱、脱圈及成圈。如图中针 6 所示:针身与针芯继续同步下降,针钩勾住新纱线开始弯纱,旧线圈从针头上脱下,随着针身与针芯同步下降到最低点,形成了新线圈。

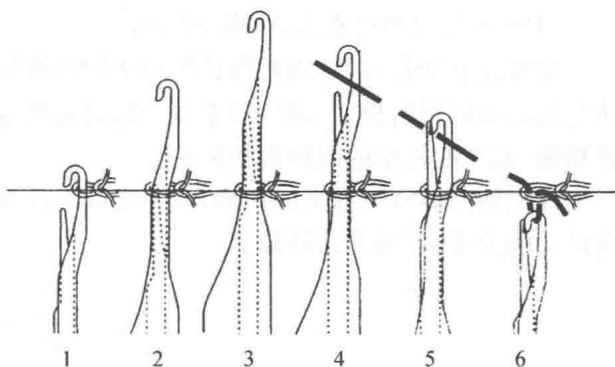


图 1-6 复合针的成圈过程

(5) 牵拉。借助牵拉机构的作用,将旧线圈和刚形成的新线圈拉向针背后,为下一次成圈做准备。

三、针织物的主要参数与性能指标

(一) 线圈长度

指组成一只线圈的纱线长度,一般以毫米(mm)作为单位。线圈长度可根据线圈在平面上的投影近似地进行计算而得;或用拆散的方法测得组成一只线圈的实际纱线长度;也可以在编织时用仪器直接测量喂入每只针上的纱线长度。

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、抗起毛起球性、缩率和勾丝性等也有重大影响,故为针织物的一项重要指标。

目前生产中若条件许可,在针织机上应采用积极式送纱装置以固定速度进行送纱,来控制针织物的线圈长度,使其保持恒定,以稳定针织物的质量。

(二) 织物密度

用来表示在纱线细度一定的条件下,针织物的稀密程度。织物密度有横密、纵密和总密度之分。纬编针织物的横密是沿线圈横列方向,以单位长度(一般是 5 cm)内的线圈纵行数来表示。纵密为沿线圈纵行方向,以单位长度(一般是 5 cm)内的线圈横列数来表示。总织物密度是横密与纵密的乘积,一般等于 25 cm² 内的线圈数。织物横密、纵密和总密度可以按照下式计算:

$$P_A = \frac{50}{A} \quad (1-1)$$

$$P_B = \frac{50}{B} \quad (1-2)$$

$$P = P_A \times P_B \quad (1-3)$$

式中: P_A ——针织物横密,纵行/5 cm;

P_B ——针织物纵密,横列/5 cm;

A ——圈距,mm;

B ——圈高,mm;