

高等纺织院校教材

针 织 学

(第二分册 织袜)

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

针 织 学

(第二分册 织袜)

天津纺织工学院 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

《针织学》分纬编、织袜、经编三个分册，本书是第二分册。

书中就织袜的基本概念，单针筒、双针筒素袜及花袜的编织工艺，单针筒袜机及双针筒袜机的结构原理，以及袜机牵拉机构的工作原理等方面作了详细阐述。

本书可做为高等纺织院校的教材，同时也可供针织专业的技术人员、科研人员阅读。

高等纺织院校教材

针 织 学

(第二分册 织袜)

天津纺织工学院 主编

•

纺织工业出版社

(北京阜成路3号)

北京纺织印刷厂印刷

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： $9\frac{28}{32}$ 字数：255 千字

1980 年 12 月第一版第二次印刷

印数：6001—16200 定价：1.25 元

统一书号：15041·1064

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，包括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，组织力量参加审稿，提出修改意见，对此表示衷心感谢。

织袜分册主笔诸哲言。

参加编写人员及编写章节：

诸哲言 第一、二、三章；

刘仲林 第四、六章；

谈兆奎 第七、八章；

田景旺 第五、九章；

沈仪贤 第十章。

1985

目 录

第二篇 织 袜

第一章 概述	1
第一节 袜子的种类和结构	1
第二节 袜子生产工艺流程	4
第三节 袜机的分类及一般结构	6
第四节 袜机的机号、纱支、针筒直径的选用	7
第二章 单针筒素袜的编织	12
第一节 编织机件	12
第二节 线圈形成过程的分析	16
第三节 双向针三角座的作用与结构尺寸的确定	22
第四节 沉降片三角装置	29
第五节 袜口的编织	31
第六节 袜跟和袜头的编织	44
第七节 高后跟和袜底的编织	57
第八节 加固圈的编织	65
第三章 单针筒花袜的编织	66
第一节 提花袜的编织	66
第二节 添纱花袜的编织	82
第三节 横条袜的编织	102
第四节 毛圈袜的编织	110
第五节 管状长统袜的编织	112
第四章 单针筒袜机的传动与控制	116
第一节 传动机构	116
第二节 袜机的控制机构	127
第三节 密度调节机构	142

第五章 双针筒素袜的编织	149
第一节 双针筒袜机的一般结构及成圈机件.....	149
第二节 成圈过程及转移过程.....	154
第三节 袜子的编织过程.....	163
第六章 双针筒花袜的编织	168
第一节 双针筒袜机上编织的花色组织.....	168
第二节 提花与凹凸复合组织的编织.....	171
第三节 绣花袜的编织.....	201
第七章 双针筒袜机三角装置的工艺分析与计算	211
第一节 导针片和双头舌针的外形特征对编织过程 的影响.....	211
第二节 成圈过程中舌针和导针片工作动程的确定.....	215
第三节 下针筒三角装置的工艺分析与计算.....	217
第四节 护针板和上针筒三角装置的工艺分析与计 算.....	234
第五节 三角装置的总体布置.....	240
第六节 沉降片三角的确定.....	242
第八章 双针筒袜机的传动与控制	244
第一节 传动机构.....	244
第二节 控制机构.....	248
第九章 给纱与牵拉	254
第一节 给纱.....	254
第二节 牵拉.....	268
第三节 单只落袜.....	274
第十章 单程式袜机的编织	276
第一节 概述.....	276
第二节 袜口的编织.....	277
第三节 移袜.....	296
第四节 缝头.....	302

第二篇 织 袜

第一章 概 述

第一节 袜子的种类和结构

一、袜子的种类

袜子生产是我国针织工业的一个重要组成部分。袜子属于纬编针织物的成形产品。由于要求穿着舒服，其形状要符合脚形，不致脱落或翻转，而且要求延伸性好，透气性好，此外，也要有良好的吸湿性和耐磨性。

袜子的种类很多，可以根据原料、组织结构、袜统长短以及袜口结构、袜子规格来分类。

（一）按原料分类

根据编织袜子所使用的原料，可分为棉纱线袜、羊毛线袜、锦纶丝袜、弹力锦纶丝袜、锦棉混纺袜、棉腈混纺袜以及天然丝袜等。

（二）按组织结构分类

根据袜子编织的组织可分为素袜与花袜两大类。单针筒素袜为一色平针组织袜。花袜又可分为提花袜(单面提花组织)、绣花袜(绣花添纱组织)、网眼添纱袜(架空添纱组织)、横条袜(调换不同颜色的横向连接组织)、毛圈袜(毛圈组织)等。但也有综合采用两种组织合织的，如提花绣花袜、提花横条袜、网眼绣花袜等。双针筒编织的素袜为罗纹组织。花袜为提花袜(双面提花组

织)、绣花袜、素色凹凸袜(正反面组织)。也有提花凹凸袜(提花凹凸复合组织)、绣花凹凸袜(绣花凹凸复合组织)。

(三) 按袜统长短分类

一般可分为长统袜、中统袜和短袜三种,此外尚有连裤袜。

(四) 按袜口分类

一般可分为平口长统、中统袜,单罗口、双罗口、橡筋罗口、橡筋假罗口及花式罗口短袜等。

(五) 按袜子规格尺寸分类

根据原料性能与穿着的合理性,弹力锦纶丝袜的规格尺寸以袜底长差距二厘米为一档,其它袜子以差距一厘米为一档。袜子规格尺寸以商标注明的尺码为袜号,如表 1-1。

表 1-1

类 别	棉纱线袜与锦纶丝袜	平 口 袜	弹力锦纶丝袜
	袜 号	袜 号	袜 号
童 袜	10~11	10~17	12~14
	12~13		14~16
	14~15		16~18
	16~17		
少 年 袜	18~19	18~21	18~20
	20~21		20~22
女 袜	21~24	21~24	22~24
男 袜	24~26	24~28	24~26
	27~29		26~28
			28~30

二、袜子的结构

袜子的种类繁多,但其组成部段大致相同,仅在尺寸大小和花色组织等方面有所不同。我们平时穿着的袜子为一只完整的袜子,但由袜机织完以后,下机的袜子有两种形式,一种是已形成了完整的袜子,另一种则是形成袜头敞开的袜坯,将袜头封闭以

后才能成为袜子。

现将袜坯的结构表示在图 1-1 中，它的主要组成部段为袜口 1、袜统 2、高跟 3、袜跟 4、袜底 5、袜面 6（袜底与袜面合称袜脚）、加固圈 7、袜头 8 及握持横列 9。

袜口的作用是使袜边不致脱散又不卷边，并紧贴在腿上，在长、中统袜中一般采用双层平针组织，在短统袜中采用具有良好弹性和延伸性的罗纹组织，有时还衬以橡筋线或氨纶线。

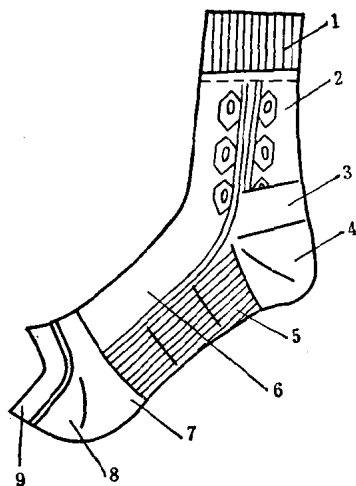


图 1-1

袜统分长、中、短三种。袜统的形状必须符合腿形，长统袜上、中、下统的密度不等，短统袜密度一致。可采用平针组织，为了增加弹性，也可采用罗纹组织。为了增加花色效应可采用各种花色组织。

高跟属于袜统部段，并非袜跟。由于这个部段在穿着时与鞋摩擦，所以在高跟部段增加一根加固线，以增加其坚牢度。

袜跟的工艺要求是使之成为袋形，以适合脚跟的形状。这个部段一般用平针组织，并需要加固，增加耐磨性。袜头的工艺要求与袜跟相同。但是为了改善袜子在穿着时脱落的现象，有的编织袜跟的尺寸稍大于袜头，俗称“大袜跟”。

袜脚由袜面与袜底组成。脚背部分称为袜面，脚底部分称为袜底。袜面的组织与袜统相同。在编织袜底时通常加入一根加固线，俗称“夹底”。编织花袜时，袜底无花。袜脚的长度决定袜子的大小尺寸，即决定袜号。

加固圈是在袜脚结束时再编织 12、16、24 个横列没有花纹

的平针组织，并且所有横列都加入加固线，用以增加袜子的牢度，这个部段俗称“过桥”。

握持横列是在缝头套眼时用于握持的部段，套眼结束后即把它拆掉，为了节约原料，通常用质量较差的线编织，俗称“机头线”。在握持横列和袜头之间编织一系列套眼横列，这一横列的线圈较大，以作缝头套眼之用。

第二节 袜子生产工艺流程

一、袜子的成形过程

袜子是成形产品。编织出一只完整形状的袜子，其编织方法与工艺过程，因袜子种类和袜机特点而有所不同，大致有以下几种形式。

（一）三步成形

在单针筒袜机上编织短袜，袜口是在罗纹机上完成的，也可衬入橡筋线或氨纶线形成橡筋或氨纶罗纹袜口。然后将袜口经套刺盘转移到袜机针筒上，再编织袜统、袜跟、袜脚、加固圈、袜头、握持横列等部段，下机后只是一只袜头敞开的袜坯。以后还要经缝头机缝合而成袜子。织成一只袜子需要三种机器完成。

（二）二步成形

在折口袜机上编织平口袜，可自动起口和折口，形成平针双层袜口，以后顺序编织袜坯各部段。另一种袜机可在袜机上编织平针衬垫橡筋或氨纶的假罗口。其它的机器也可织成单罗口、双罗口等，织完袜口后再编织其它各部段。这几种袜子下机后都要经过缝头机缝合成袜子，织成一只袜子只需要两种机器就可完成。

双针筒袜机由于具有上、下两个针筒。可在袜机上编织罗纹袜口及袜坯各部段，但下机后仍要进行缝头。也属于二步成形。

（三）一步成形

将袜口经套刺盘转移到针筒上称“套口”，将袜头进行缝合称“缝头”。这两个过程劳动强度大，生产效率低，同时消耗原料。经过技术革新，我国研制了具有我国独特风格的“单程式全自动袜机”，使织袜口、织袜、缝头三个工序在一台袜机上连续形成。

二、袜子生产工艺流程

从原料进厂到袜子成品出厂需经许多道工序，顺次经过各道工序时必须按照一定方式和要求，在一定的条件下进行，整个流程即为袜子生产工艺流程。袜厂生产工艺必须根据原料性能、成品要求、所用设备等条件而制定。合理的工艺能使生产周期缩短，达到优质、高产、低成本的目的。

在产品投产前主要经过试样、复样、审定、投产几个步骤。原料的加工过程有先染色后织造，也有先织造后染色，根据产品、原料和设备情况而决定工艺。目前大部分棉线袜和弹力锦纶丝袜采用先染色后织造，而素色棉线袜和锦纶丝袜则为先织造后染色。今以常见的四种袜子为例，简单地列出生产工艺流程。

（一）花色棉线袜

绞装原料→煮练→丝光→染色→络纱→织罗口→织袜→检验→缝头→检验→烫袜→整理→成品出厂。

（二）弹力锦纶丝袜

绞装原料→染色→络丝→织罗口→织袜→检验→缝头→检验→定型→整理→成品出厂。

（三）素色棉线袜

筒装原料→络纱→织罗口→织袜→检验→缝头→检验→染色→烫袜→整理→成品出厂。

（四）锦纶丝袜

筒装原料→织罗口→罗口定型→织袜→检验→缝头→检验→第一次定型→染色→第二次定型→整理→成品出厂。

第三节 袜机的分类及一般结构

一、袜机的分类

袜机可分为平袜机、圆袜机两大类。平袜机的产品是成形的袜片，将袜片缝合后而成袜子，一般用来编织长统女袜，由于生产率低，很少采用。圆袜机产品为圆筒形的成形袜子，圆袜机又可分为单针筒及双针筒两大类。现将圆袜机分类介绍如下：

(一) 单针筒袜机

1. 素袜机 编织罗口短袜、横条袜。
2. 折口袜机 编织平口中统袜及过膝长统袜。
3. 绣花袜机 单色绣花袜机(如 Z 506 袜机)、双色绣花袜机(如 Z 507、Z 507 A 袜机)，可编织单色或双色绣花袜。
4. 提花袜机 双色提花袜机(如 Z 501 袜机)，三色提花袜机(如 Z 503 袜机)，可编织双色或三色提花袜。
5. 提花绣花袜机 编织提花加绣花袜。
6. 毛圈袜机 可编织毛圈袜。
7. 罗口直下袜机 这种类型的不同袜机可编织橡筋假罗口、单罗口及双罗口袜。
8. 单程式全自动袜机 可编织一步成形袜。

(二) 双针筒袜机

1. 素袜机 可编织各种罗纹素袜。
2. 绣花袜机 在罗纹袜上加以绣花。
3. 提花袜机 可编织二色、三色提花袜，也可编织提花与凹凸复合组织袜。
4. 提花绣花袜机 编织提花加绣花袜。

二、袜机的一般结构

圆袜机的结构主要包括编织、传动、控制、花色、密度调节以及给纱牵拉机构等部分。

编织机构也是袜机的成圈部分，单针筒袜机由袜针、沉降片与针三角装置和沉降片三角装置相互配合进行编织。双针筒袜机则由双头舌针、导针片、沉降片、护片、栅状齿与针三角装置、沉降片三角装置相互配合进行编织，使纱线形成线圈，而编织成袜子。

传动机构是根据袜子的工艺要求，使针筒进行快速、慢速以及往复回转，并传动控制机构。

控制机构是在编织袜子过程中到每一部段时，自动变换程序，使机件变换动作。

花色机构是在袜子上增加各种花纹组织，包括横条换线机构、绣花及提花选针机构。

密度调节机构是根据袜子各部段要求使之达到规定的密度，保证袜子的质量。

给纱机构是在袜机上保证编织过程的连续进行，纱线从筒子上依次退解，经过张力装置、断线自停装置以及导纱器，袜针则不断由导纱器上钩取纱线，形成线圈。而橡筋线或氨纶线则由积极输线机构送入编织区。

牵拉机构是在编织过程中，使新线圈成圈后依次移到针背后，保证成圈过程的顺利进行。完成牵拉作用的有沉降片、头跟牵拉指、重锤、罗拉牵拉及气流牵拉机构等。

第四节 袜机的机号、纱支、 针筒直径的选用

袜机的规格通常用机号(亦称级数)或针数来表示。针筒圆周规定长度内的针数称为机号。规定长度为1英寸，如1英寸中有16个针则机号为16。机号可以用来比较不同口径，不同针数袜机的袜针间隙大小。机号 G 可用公式计算。

$$G = \frac{N}{\pi D} \quad (\text{针数/英寸})$$

式中 N ——袜机总针数；

D ——袜机针筒直径（英寸）。

袜机机号、总针数和针筒直径的关系如表 1-2。

表 1-2 袜机机号系列表

针 数 机 号	口 径 2 $\frac{1}{4}$ (英寸)	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	3	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	4
8.7			76	82	88	96	104	
9.8	68	76	84			108	120	
10.9	78	86	96	104		120	128	
13.8			120	130	140	152	160	
14.5			126	136	148	160	176	
15.3	108	120	132	144	156	168	180	
16		128	140	152	164	176	188	
17.1				160	176	188	200	
18.2					188	200	216	
21.8						240	260	
23.6						260	280	
25.5						280	300	
27						300	320	
29						320	340	360
31						340	360	400

表中机号常带有小数，一般取近似的整数使用，表列针数多系常用针数。

某一确定机号的袜机只能加工某一号数范围的纱线。所加工的纱线号数的上限，是根据针与沉降片间的间隙能容纳的纱线根数决定的。由于在成圈过程中进入针与沉降片间隙的纱线根数不尽相同，所以应考虑最不利的情况。最不利的情况是在脱圈时进入间隙的纱线为两根，有时可能有纱结头，共有三根纱线。如果上机的纱线号数过高（即过粗），并超过了纱线号数的上限，那么

在成圈过程中纱线就会受到损伤，甚至影响成圈过程的顺利进行。加工的纱线号数的下限是根据袜子质量要求提出的，如果纱线号数过低，就会使袜子稀疏，以致失去服用性能，所以与某一机号袜机相对应的有一个加工纱线号数的下限。

根据实际生产的经验，目前工厂使用的各种机号袜机和加工纱线号数(或支数)的范围如表 1-3。

表 1-3

各种袜类使用

袜机针筒机号	口径 (英寸)	针数	棉 纱 线	
			主 纱	
			(号 数)	(英 支)
8.7	3½	96	(36×1)×4 (27.8×1)×5 或 6 (27.8×2)×2	16/1×4 21/5×5 或 6 21/2×2
10.9	3½	120	(27.8×2)×2 (27.8×1)×4 (18×2)×3	21/2×2 21/2×4 32/2×3
14.5	3½	160	(13.9×2)×2	42/2×2
16	3½	176	(18×2)×1	32/2×1
17.1	3½	188	(18×2)×1 (13.9×2)×1	32/2×1 42/2×1
18.2	3½	200	(13.9×2)×1	42/2×1
21.8	3½	240	(9.7×2)×1	60/2×1
23.6	3½	260		
25.5	3½	280		

注：例如号数(14×2)×1，其中14表示单纱号数，2表示股数，1表示根数。

原料和加固原料

袜	弹力锦纶丝袜		锦纶丝袜	
加固纱 (号数)	主 纱 (旦)	加固纱 (旦)	主 纱 (号数)	加固纱 (号数)
13~10×2				
13~10×2				
13~11×1	100 D/2×1 70 D/2×1	70 D/2 70 D/2		
13~11×1	70 D/2×1	70 D/2		
13~11×1	70 D/2×1	70 D/2		
11~8×1				
8~6×1			13×1	5×1
			8×2	8×1
			13×1	6×1
			6×2	6×1
			5×3	5×1
			13×1	5×1
			13×1	6×1
			6×2	6×1
			13×1	8×1
			15×1	8×1
			5×2	5×1
			3×2	3×1
			2×3	2×1