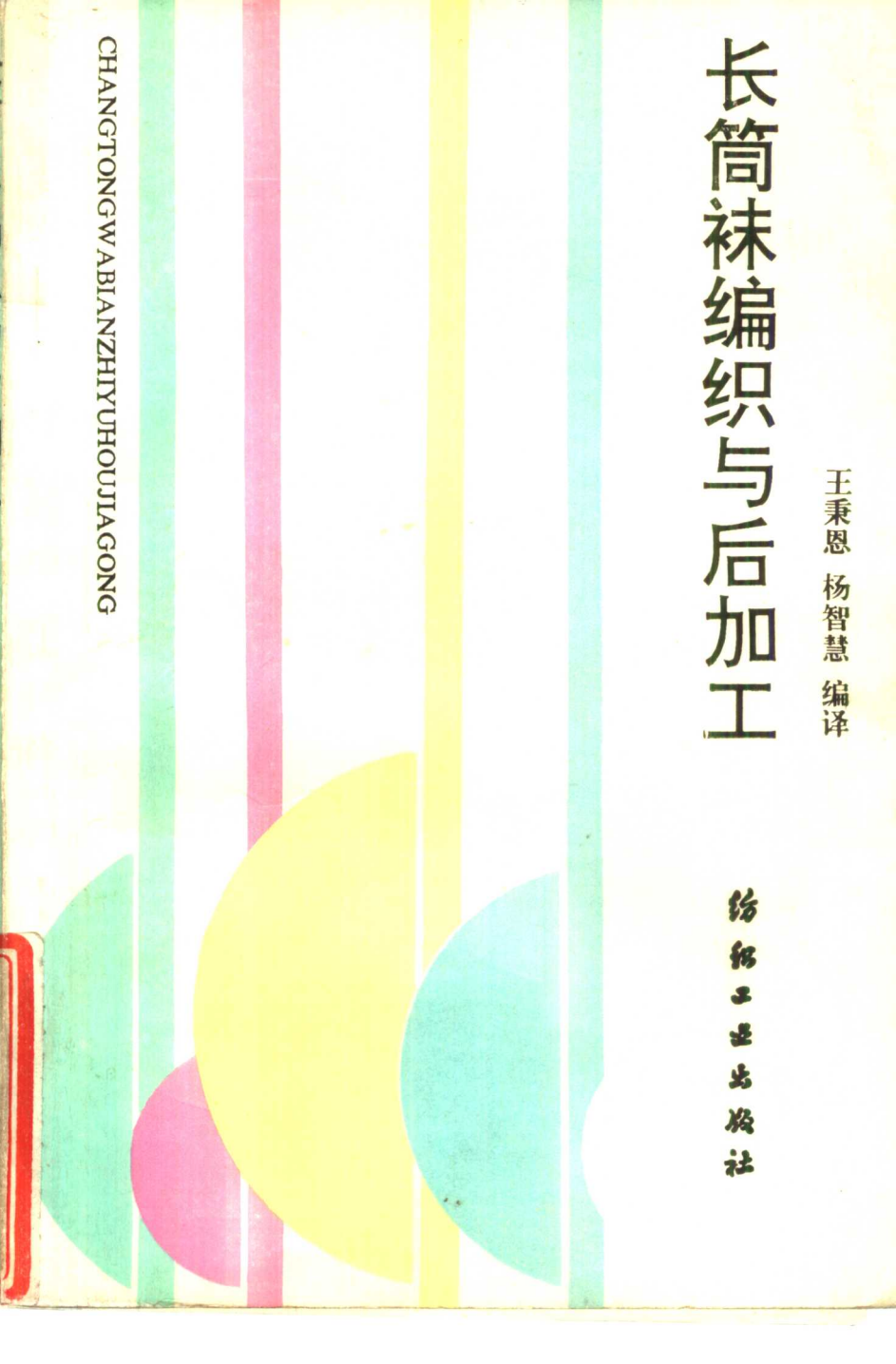


王秉恩 杨智慧 编译

长筒袜编织与后加工

纺织工业出版社

CHANGTONGWABIANZHUYUHOUGONG



长筒袜编织与后加工

王秉恩 杨智慧 编译

纺织工业出版社

(京) 新登字037号

内 容 提 要

本书比较详细地介绍了长筒袜和连裤袜的基本概念, 编织所使用的原料, 袜机的结构原理和调整方法及电子计算机在织袜机上的应用等内容。同时对长筒袜的缝头、连裤袜的缝合以及染色、定形和生产管理等内容也作了介绍。

本书可供织袜行业领导干部、技术人员及工人阅读参考。

责任编辑: 李秀英

长筒袜编织与后加工

王秉恩 杨智慧 编译

纺织工业出版社出版

(北京东直门内大街4号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张: 5.16/32 字数: 121千字

1992年4月 第一版第一次印刷

印数: 1—3,000 定价: 5.10元

ISBN 7-5064-0721-6/TS·0683

前 言

建国以来，织袜行业的广大技术人员、工人经过不断技术革新，使袜机从手摇式改造成了电动式，产品由棉线袜过渡到化纤袜，从素袜过渡到花袜。产量大大增加，花色品种日新月异，极大地丰富了人民的生活。

近几年来我国织袜行业逐步引进了不少先进的技术设备，品种也日新月异，长筒袜的生产有了一定的规模。为了适应我国长筒袜生产迅速发展的需要，我们编译了此书。

本书的第二、三、四、六、九、十章和第一、五、八章的一部分由杨智慧同志翻译。第七章及第一、五、八章的一部分由王秉恩同志编译。最后由王秉恩同志进行了统稿。

本书在编写过程中得到了北京针织集团公司刘兴振高级工程师多方面的帮助和指教，在此表示衷心的感谢。

由于编译者水平有限，书中一定存在不少缺点，欢迎读者批评指正。

编译者

1991年于天津

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 长筒袜的结构和定义.....	(1)
第二节 长筒袜的分类.....	(1)
第三节 编织长筒袜常用纤维的种类和性质.....	(3)
第四节 长筒袜用锦纶弹力丝的假捻加工方法及 特征.....	(5)
第五节 特殊的长筒袜用丝.....	(9)
第二章 长筒袜机的种类与编织原理	(11)
第一节 圆形长筒袜编织机的历史演变.....	(11)
第二节 编织长筒袜的典型机型及特征.....	(12)
第三节 长筒袜袜口及连裤袜袜腰的编织方法.....	(17)
第四节 长筒袜袜跟和袜头的编织方法.....	(21)
第三章 长筒袜机的结构与性能	(30)
第一节 成圈机件.....	(30)
第二节 针筒和针盘的构造.....	(33)
第三节 针筒和针盘的传动.....	(36)
第四节 三角的排列和构造.....	(39)
第五节 沉降片三角和沉降片罩.....	(43)
第六节 护针舌钢圈和导纱器.....	(45)
第七节 移圈扎口针三角和针盘盖.....	(48)
第八节 主控制滚筒及其程序控制.....	(53)
第九节 密度调整机构.....	(57)
第十节 编织机的传动和自停装置.....	(59)
第十一节 纱线的张力调整和筒子架.....	(61)

第十二节	针织物的牵拉·····	(64)
第十三节	设置在袜机上的其他装置·····	(67)
第四章	编织机各个部位的调整和整机的配合·····	(69)
第一节	编织机的安装·····	(69)
第二节	供纱装置与纱线张力的调节·····	(70)
第三节	线圈大小的调整·····	(72)
第四节	沉降片三角的调整·····	(75)
第五节	织针与沉降片的组合·····	(76)
第六节	移圈扎口针的配合与高度·····	(77)
第七节	导纱器及其相关部分的调整·····	(79)
第八节	圆形剪刀和刀片·····	(79)
第九节	护袜套筒的调整·····	(80)
第十节	各种活动三角(闸刀)的调整·····	(80)
第十一节	主控制滚筒与链条的调整·····	(81)
第十二节	针舌开启器和自停装置的调整·····	(83)
第十三节	其他·····	(84)
第五章	长筒袜的编织上机·····	(85)
第一节	链条的排列·····	(85)
第二节	筒子架·····	(89)
第三节	长筒袜规格尺寸的调整方法·····	(92)
第四节	长筒袜袜筒纹路的调整·····	(99)
第六章	长筒袜的组织结构和提花·····	(106)
第一节	长筒袜的组织结构·····	(106)
第二节	提花机件及装置·····	(110)
第三节	提花装置的调整·····	(120)
第七章	电子计算机在织袜机上的应用·····	(123)
第一节	概述·····	(123)

第二节	电子计算机对提花花型图案的设计和 制备·····	(124)
第三节	电子计算机控制袜机提花·····	(128)
第四节	微型电子计算机对袜机的程序控制及 故障检测·····	(132)
第八章	长筒袜的缝制及裁剪·····	(135)
第一节	长筒袜袜头的缝制方法·····	(135)
第二节	连裤袜短裤部分的缝制·····	(141)
第三节	袜腰部位橡筋带的缝制·····	(147)
第九章	长筒袜的染整加工·····	(148)
第一节	概述·····	(148)
第二节	锦纶长筒袜的染整加工方法·····	(149)
第十章	长筒袜的生产管理·····	(160)
第一节	编织车间的温湿度控制·····	(160)
第二节	编织车间的照明·····	(163)
第三节	长筒袜和连裤袜质量的检验·····	(163)
第四节	包装·····	(167)

第一章 概 论

第一节 长筒袜的结构和定义

袜子生产是针织工业的一个重要组成部分，袜子多数是纬编织物的成形产品，有少数是经编针织物的产品。长筒袜的主要服用对象是女性。长筒袜要求弹性好，形状符合脚形，穿着时不脱落、不翻转、舒服适体、外形美观大方，花色品种繁多。长筒袜正逐步成为女性的“腿部时装”。

长筒袜是由袜口、袜筒、袜跟、袜脚和袜头组成的，如果是无跟袜则袜筒、袜跟和袜脚合为一体，只有袜口、袜筒和袜头部分。

长筒袜的定义为：袜筒长度比短筒袜类要长得多，穿着长度达膝盖以上。

实际上，有些接近膝盖的中筒袜，也习惯地称之为长筒袜。足球运动员穿用的长度在膝盖以下的袜品常称之为运动长袜，这只是一种习惯称呼，实际应属中筒袜范畴。

第二节 长筒袜的分类

长筒袜的分类多种多样，可以按袜筒的长度分类，也可以根据编织长筒袜的原料或编织机分类，还可以根据长筒袜的各种加工方法分类。

一、按袜筒的长度分类

习惯上我们常将长筒袜分为如下几类:

1. 过膝长袜 袜筒的穿用长度略超过膝盖部位。
2. 长筒袜 袜筒的穿用长度在膝盖以上至大腿根部止。
3. 连裤袜 袜筒部分和短裤部分连为一体。连裤袜中又可分为薄型连裤袜和厚型连裤袜。前者居多,是连裤袜的主要产品。

二、按编织长筒袜的原料分类

根据使用原料的不同,长筒袜可以分为长丝袜和短纤袜。

1. 长丝袜 袜品所用原料大部分为锦纶长丝或高弹锦纶长丝,这类袜品比较轻薄,一般在气温较高的季节穿用,它们是长筒袜的主要产品。

2. 短纤袜 袜品所用的纤维大部分为短纤纱,如全棉或棉/尼、腈/尼、腈/棉/尼交织及混纺纱等。这类袜品比较厚重,除特殊品种如运动长袜外,一般在气温较低的季节穿用。

三、按编织长筒袜的编织机分类

根据编织长筒袜的编织机,我们可以将长筒袜分为:

1. 纬编全成形长筒袜 即柯登式长袜,采用纬编横机编织,我国20世纪60年代曾经用这种织机编织芭蕾舞演员穿用的长筒袜。

2. 经编特里柯脱长筒袜 采用特里柯脱型经编机编织成匹布,然后经裁剪、缝制加工成长筒袜。

3. 经编拉歇尔长筒袜 这类长筒袜多采用双针床贾卡提花经编机编织,再经剪切、缝制而成。这类长筒袜花色品种繁多,是近几年国内、外较流行的袜品之一。

4. 圆型纬编无缝长袜 这类袜品采用圆型纬编袜机编织,是我们最常见的长筒袜编织方法,也是本书介绍的主要内容。

四、按制作方法分类

根据制作方法，长筒袜可以分为如下几类：

1.裁缝袜 这类袜品是将针织物根据长筒袜袜形的样板裁制成袜片，再将袜片缝制成长筒袜。经编特里柯脱袜或单针床拉歇尔长筒袜都属于这类袜品。但目前这种制作方法已很少应用。

2.成形缝制袜 成形缝制袜是将全成形编织机编织的袜片缝制成长筒袜。目前也已很少应用。

3.无缝袜 由纬编圆型袜机或双针床拉歇尔经编机编织的长筒袜属无缝袜。这里所说的无缝是指袜筒部位无缝，是相对前两者而言的。

第三节 编织长筒袜常用纤维的种类和性质

编织长筒袜用的纤维主要是锦纶和氨纶，由于氨纶的弹性好，主要用来编织长筒袜的袜口和连裤袜的腰头，以增加弹性，提高服用性能。近年来以氨纶包覆丝为主体的“Sup-pot”袜发展迅速，已成为长筒袜的主要品种之一。此外，PBT和真丝也有少量应用。中厚型长筒袜多使用锦纶、棉、羊毛、腈纶及其交织与混纺原料等。

一、锦纶

锦纶又名尼龙，为聚酰胺纤维，是合成纤维中最早进入工业化生产的品种，从1938年至今已有50多年的历史。

1.锦纶的生产 锦纶的品种很多，民用的主要品种为锦纶6和锦纶66。锦纶6由单体己内酰胺经聚合而成，其分子结构为 $[-HN(CH_2)_5CO-]$ ，锦纶66是由己二胺和己二酸经过

AH盐的缩合、聚合而成，其分子结构为 $[-HN(CH_2)_6NHCO(CH_2)_4CO-]_n$ 。锦纶6和锦纶66都是先经过聚合获得高聚物，然后制成切片用于纺丝。

纺丝是首先将聚合物切片烘干，加热熔融成液状，然后过滤去掉杂质，经过保持纤度均匀的计量泵，从喷丝头的小孔中挤压到气体介质中，用冷风冷却凝固后再加上油剂，最后卷绕在筒管上，但此时的锦纶丝还是强度低、伸长度高，不能用于长筒袜的编织。

由于大多数聚酰胺的大分子在纤维中排列不规则，它们之中只有少部分是平行于纤维轴向排列的，因此要对锦纶丝进行拉伸。拉伸是一个重要的过程，长丝的纤度、断裂强度和弹性等性质都由拉伸决定，当长丝拉伸到原始长度的3~5倍时，它们的粗细相应减少，同时断裂强度提高，伸长降低且弹性得到改善。

2. 锦纶纤维的特性 锦纶纤维最大的优点是强度高，耐磨性好。耐磨性在所有纤维中居于首位，锦纶丝的强度一般可达4.4cN/dtex (5g/旦)以上，而且弹性、回复性能特别好，耐疲劳性能亦比其他纤维好，能经受数万次双挠曲。锦纶的染色性、防虫蛀、防霉变性能和耐化学品性能也很稳定。因此，锦纶是编织长筒袜的主要原料，锦纶与其它纤维混纺后可大大提高织物的耐磨性，即使少量混用亦有显著效果。锦纶耐碱不耐酸，在95℃以下用10%的氢氧化钠处理16h后强度无明显损失，但锦纶可溶于各种浓酸中，16%的盐酸即能溶解锦纶6，20%的盐酸能溶解锦纶66，热的甲酸（蚁酸）、乙酸（醋酸）也能溶解锦纶。

二、氨纶

氨纶在国外称之为斯潘德克斯 (SPANDEX) 或莱克拉

(Lycra)纤维,有聚酯型和聚醚型两种,芳香双异氰酸酯和含有羟基的聚酯链段的镶嵌共聚物为聚酯型氨纶;芳香双异氰酸酯和含有羟基的聚醚链段的镶嵌共聚物为聚醚型氨纶。

(一) 氨纶的结构特点

氨纶的高分子链是由低熔点、无定形的“柔性”链段母体和嵌在其中的高熔点、结晶的“刚性”链段组成,“柔性”链段为聚酯或聚醚链段,“刚性”链段为芳香族的双异腈酸酯链段。由于柔性分子链间相互作用力小,可以自由伸缩,可造成大的伸长性能;刚性链段分子结合力比较大,分子链不会无限制地伸长,可造成高回弹性。由于这种独特的分子结构使得氨纶纤维具有500%~700%的弹性伸长,且弹性回复性能较佳,伸长200%时回缩率为97%,伸长50%时回缩率在99%以上。

(二) 氨纶纤维的物理和化学特性

氨纶纤维的断裂强度为0.44~0.88cN/dtex (0.5~1.0 g/旦),染色性能优良,可适应大多数品种的染料,化学性能较为稳定,但强氯漂将使纤维变黄且强力降低,大多数纤维在90℃~150℃的情况下短时间存放不会被损伤。

三、其他纤维

还有少量PBT、合纤复合丝、真丝、棉、毛、腈纶等纤维应用于长筒袜中。

第四节 长筒袜用锦纶弹力丝的假捻加工方法及特征

编织长筒袜用的锦纶长丝主要是单丝、复丝和锦纶弹力丝。单丝长筒袜薄如蝉翼,透明度好、美观,但容易勾丝和

跳丝，因此耐用性较差。锦纶复丝袜即无弹力的锦纶丝袜，其耐用性比起单丝袜要好得多。

随着连裤袜的出现，开始使用经过各种方法加工的弹力丝来编织长筒袜。现将用于编织长筒袜各部位的锦纶弹力丝的细度和长丝孔数F列于表1-1中，一般使用半无光丝。

表1-1 长筒袜用弹力丝

部 位	特数 (tex)	旦数(D)	长丝孔数 (F)
袜口及袜筒	1.32	12	3, 5
	1.65	15	3, 5
	1.87	17	2, 3, 5, 6, 7
	1.98	18	2, 3, 5, 6, 7
	2.2	20	2, 3, 5, 6, 7
连裤袜腿至腰部	3.3	30	10
	3.85	35	10
	4.4	40	10, 13
	5.5	50	10, 13, 17

现在对锦纶丝加弹的方法主要是假捻法。一般的膨体锦纶丝加弹除了采用假捻法外，还有采用填塞箱法、摩擦法、齿轮卷曲法、喷气变形法及编织解编法的。编织长筒袜所用的主要是假捻法生产的锦纶弹力丝。

一、转子式假捻加工法

转子式假捻加工的基本工艺如图1-1所示。原丝1从筒管上退绕下来穿过导纱器2进入喂给辊3。位于加热器4下方的加捻转子5使处于加捻转子与喂给辊之间的丝束加捻。然后利用化学纤维的热塑性，使已加捻的丝束在加热器中定形，以清除扭曲应力，则加捻变形固定下来。在加捻转子与牵拉辊6之间形了解捻区，虽然卷绕在筒管上的丝束的捻

度等于零，但加捻变形的状态通过热定形保存了下来，因而形成了弹力丝。转子式假捻加工法将制造弹力丝的加捻、热定形和解捻三个工序合并在一起了，使得添加在丝束上的假捻数与转子的转数比为 1:1，加工速度依赖于转子的驱动能力，现在转子的转速已达 60 万 r/min 以上，与原始转子的转速相比提高了 30 多倍，但与摩擦式、齿轮卷曲式假捻加工法比较起来还是低速的，这种方法适用于加工细度为 4.4tex (40D) 以上的弹力丝。

二、摩擦式假捻加工法

摩擦式假捻加工法是在高速回转面或者移动面上利用摩擦力进行假捻加工的方法，这种方法加给丝束的假捻数高达 500 万捻/min。

公开发表的摩擦式假捻机构有各种各样的形式，如图 1-2 所示，可以分为利用滚筒内侧面的形式（内接型）和利用摩擦圆盘外周面的形式（外接型）两种。从上述机构看出摩擦加捻可以使摩擦元件以较低的转速运行，使丝束得到较高的捻回。所以摩擦式假捻加工法不必采用昂贵的轴承、复杂的结构，也能以较高的速度制造出高弹丝。随着对长筒袜、连

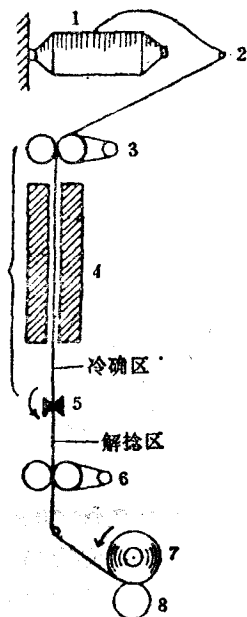


图 1-1 转子式假捻加工方法

1—原丝 2—导纱器 3—喂给辊
4—加热器 5—加捻转子 6—牵引辊 7—筒管 8—卷绕滚筒

裤袜需求的不断增长，生产长筒袜、连裤袜所用的3.3tex (30D) 以下的低特丝可以以600~1000m/min左右的高速加工出来，目前摩擦式假捻装置的使用正在不断地增加。

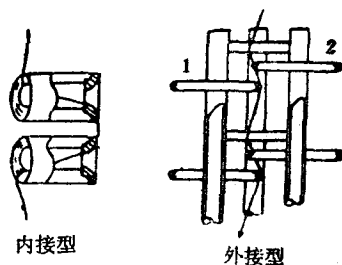


图1-2 摩擦式假捻加工方法

1、2—摩擦圆盘

三、双捻变形式假捻加工方法

双捻变形式假捻加工方法如图1-3所示，它不需要昂贵的假捻装置，只是把两根或多根丝束并在一起加捻后，丝束接着经过加热区和冷却区而进行热定形，然后由分丝装置上的分丝辊2使两根或多根丝束分离，丝束上加的捻回连续追溯到刚进入加捻区。由于两根或多根丝束是互相绕在一起的，当被分丝装置分离后，它们就获得了假捻。

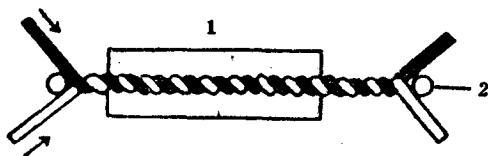


图1-3 双捻变形式假捻加工方法

1—加热器 2—分丝辊

分丝装置是双捻变形式假捻加工的最关键部件之一，它同时也使调节机构分离点的位置固定。

这种假捻加工法可用 500m/min 的加工速度得到结构均匀、物理特性很好的高弹丝，该法尤其适合于生产3~7根单丝的高特变形丝。

第五节 特殊的长筒袜用丝

除了假捻加工的弹力丝以外，用于长筒袜编织的还有复合丝和氨纶弹力包覆丝等，近年来这两种原料长筒袜的发展十分迅速，在长筒袜中所占比例逐年增加，是很有发展前途的一类袜品。

一、复合丝

复合丝即喷丝过程中从同一喷丝头中将两种不同热收缩性的聚合物纺成丝，再经牵伸而成的。

长筒袜用的复合丝多为聚酰胺复合丝，即锦纶6或锦纶66和其他聚合物构成的复合丝。当受到热处理时，由于构成复合丝的两种聚合物存在热收缩率差异，因此产生双金属效应，而形成卷缩。它们的卷缩力比假捻弹力丝差，因此在进行产品工艺设计时应充分考虑到这一点。

二、氨纶包覆丝 (DCY和SCY)

通常以 2.2tex (20D) 或者 3.3tex (30D) 的氨纶弹力丝单丝为芯，并在其上面包覆 $1.1\sim 2.2\text{tex}$ (10~20D) 的锦纶丝束而构成氨纶包覆丝，其结构如图1-4所示。

由于氨纶包覆丝技术的发展，细而新颖的氨纶包覆丝已经生产出来，使用氨纶包覆丝的长筒袜被称为“护腿长袜”(Support Hose)。

用于长筒袜编织的氨纶包覆丝有单包 (SCY) 和双包 (DCY) 两种。

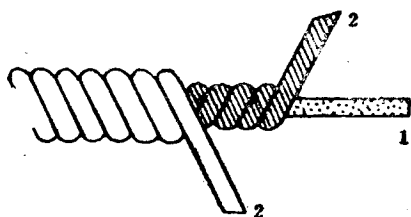


图1-4 氨纶包覆丝的结构

1—氨纶 2—锦纶