



针 织 学

第一篇 纬编





主要参考教材

- 龙海如主编：针织学
- 许吕菘、龙海如主编：针织工艺与设备
- 张佩华、沈为主编：针织产品设计
- 天津纺织工学院主编：针织学（纬编）
- **D.J.Spencer: Knitting Technology**
- **C.Lyer, B.Mammel, W. Schaoch: Circular Knitting**





主要参考网站

- 中国纺织经济信息网: <http://www.ctei.gov.cn/>
- 中国纺织出版社: <http://www.c-textilep.com.cn/>
- 中国针织网: <http://www.cnknit.org/>
- 中国针织网: <http://www.eck.com.cn/>
- 德国迈耶西圆机制造公司:
<http://www.mayercie.de/>
- 德国卡尔迈耶公司: <http://www.karlmayer.com/>
- 德国斯托尔横机制造公司: <http://www.stoll.com/>
- 日本岛精电脑横机制造公司:
<http://www.shimaseiki.jp/>





- 针织世界: <http://www.knitting-world.com/>
- 中国纺织网: <http://www.texnet.com.cn/>
- 中华纺织网: <http://www.texindex.com.cn/>
- 全球纺织网: <http://www.globaltexnet.com/>
- 中国纺织机械网: <http://www.cttm.net/>
- 中华纺机网: <http://www.chinatexmachine.com>
- 中国轻纺网: <http://www.keqiao.com>
- 华南针织网: <http://www.hnzz.cn/>





- 北方纺织网: <http://www.texwool.com/>
- 中国经编网: <http://www1.warpknitting.com.cn/>
- 中国经编信息网:
<http://www.warpknitting.com.cn/>
- 意大利纺织网: <http://www.sell2italy.com/>
- 美国纺织网: <http://www.textileweb.com>
- 韩国纺织网: <http://www.texcom.co.kr/>
- 土耳其纺织网: <http://www.textileonly.com/>
- 法国纺织网: <http://www.textile-fr.com/>
- 黄道婆纺织网: <http://www.hdptex.com/>
- 世纪纺织网: <http://www.21fz.com/>

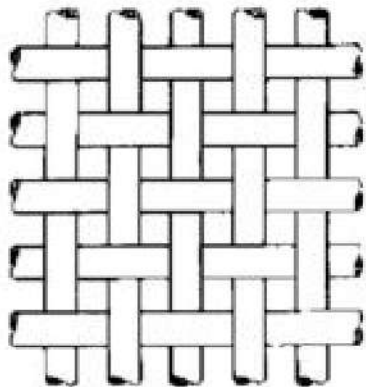




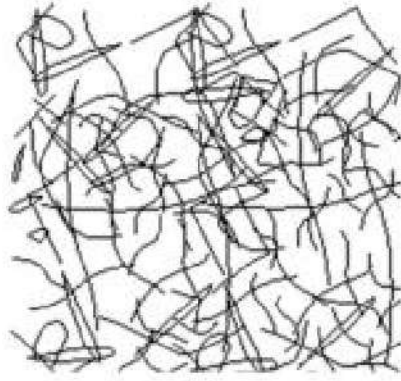
针织及其发展

一、针织及其特点

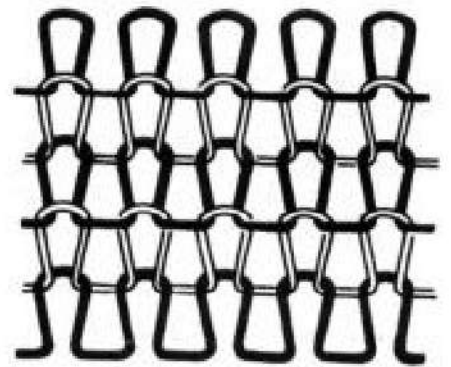
1、针织——利用织针将纱线弯成线圈，然后将线圈相互串套而成为针织物的一门工艺技术



机织



非织造



针织





- 纬编——将纱线沿**纬向**喂入针织机的工作织针，**顺序**地弯曲成圈并相互穿套而形成针织物的一种工艺。
- 经编——一组或几组平行排列的纱线由**经向**喂入平行排列的工作织针，**同时**成圈的工艺过程。





2. 针织特点:

- 工艺流程短;
- 生产效率高;
- 占地面积小;
- 噪音小, 劳动强度低;
- 具有可成型性。





针织发展史

手工编织

针织工业

1589年 英国 威廉·李发明第一台手摇袜机；

1758年 英国 J.斯特拉特制成手工针织罗纹机；

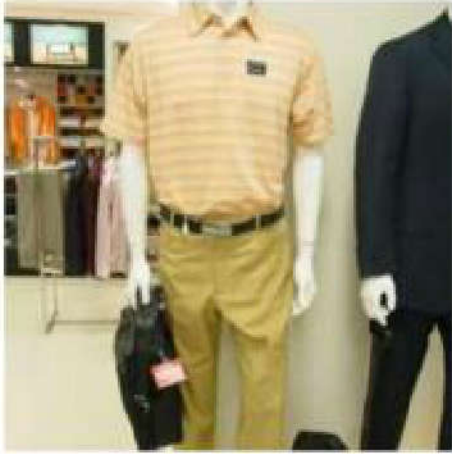
1775年 英国 J·克雷恩发明经编机；

1816年 法国 M.I.布吕内尔制成圆形针织机；

1896年 中国第一家针织内衣厂成立

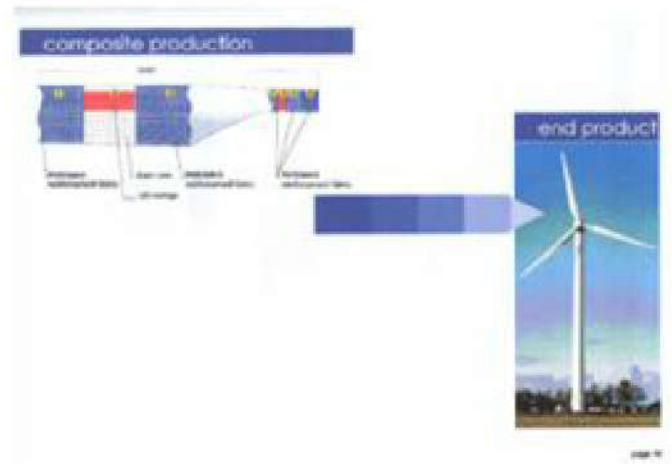
20世纪六十年代至七十年代，针织工业大发展















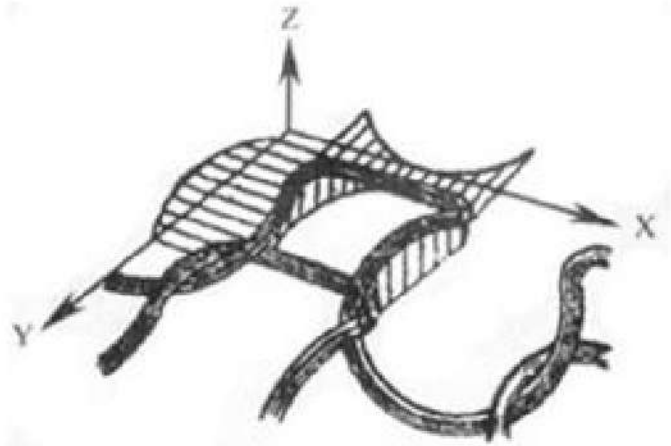
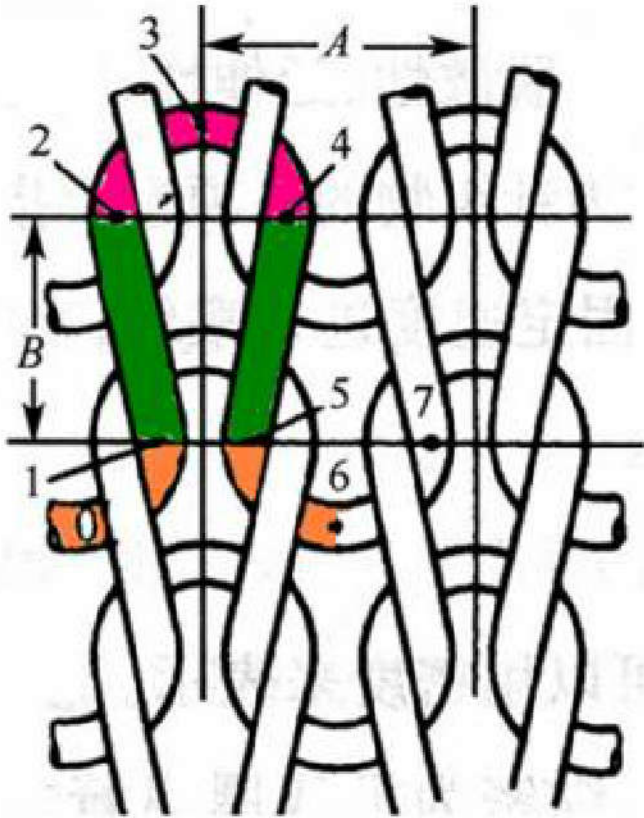
第一节 针织与针织物

一、纬编针织物的一般概念

1. 线圈——针织物的基本结构单元。

纬编线圈 — 圈干
 — 沉降弧







2. 正面线圈——线圈圈柱覆盖在前一线圈圈弧之上的一面。
3. 反面线圈——线圈圈弧覆盖在前一线圈圈柱之上的一面。
4. 横列——针织物中，线圈沿织物横向组成的一行称为线圈横列。
5. 纵行——针织物中，线圈沿纵向相互串套而成的一列称为线圈纵行。





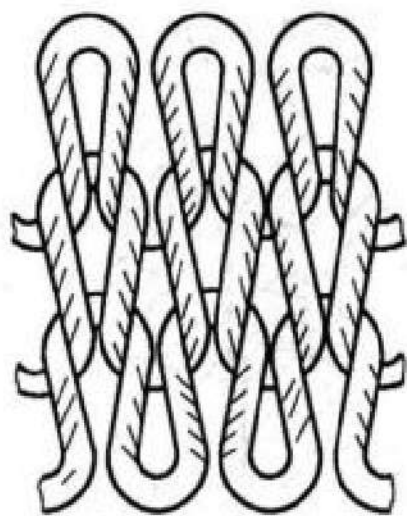
6. 圈距——在线圈横列方向上，两个相邻线圈对应点之间的水平距离。
7. 圈高——在线圈纵行方向上，两个相邻线圈对应点之间的距离。
8. 单面针织物——由一个针床编织而成的针织物。其线圈的圈弧或圈柱集中分布在织物的一面。



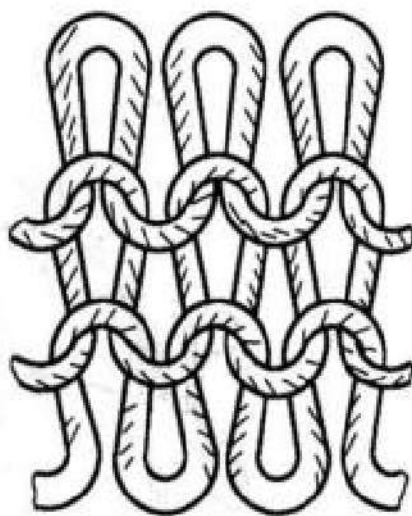


9. 双面针织物——由二个针床编织而成的针织物。织物的两面均有正面线圈。
10. 工艺正面——针织物中，圈柱覆盖于圈弧之上的一面。
11. 工艺反面——针织物中，圈柱覆盖于圈弧之上的一面。

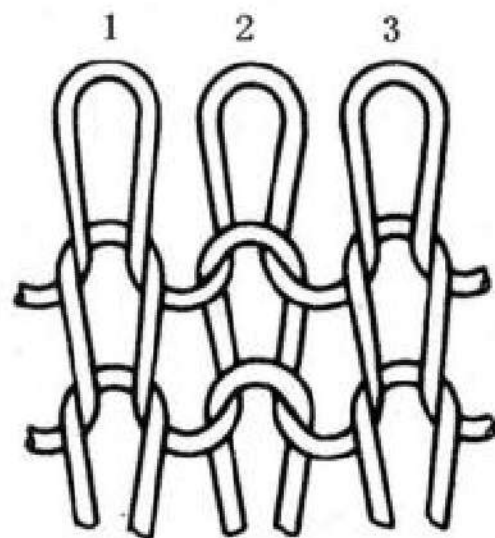




(1)



(2)



(3)



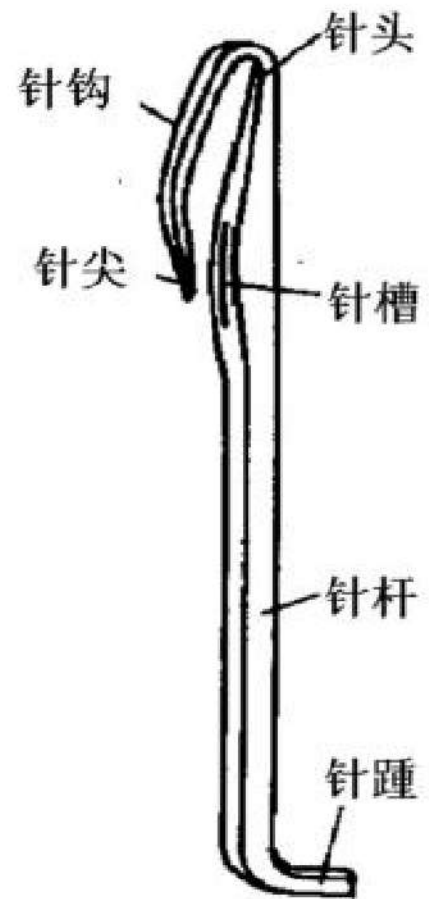
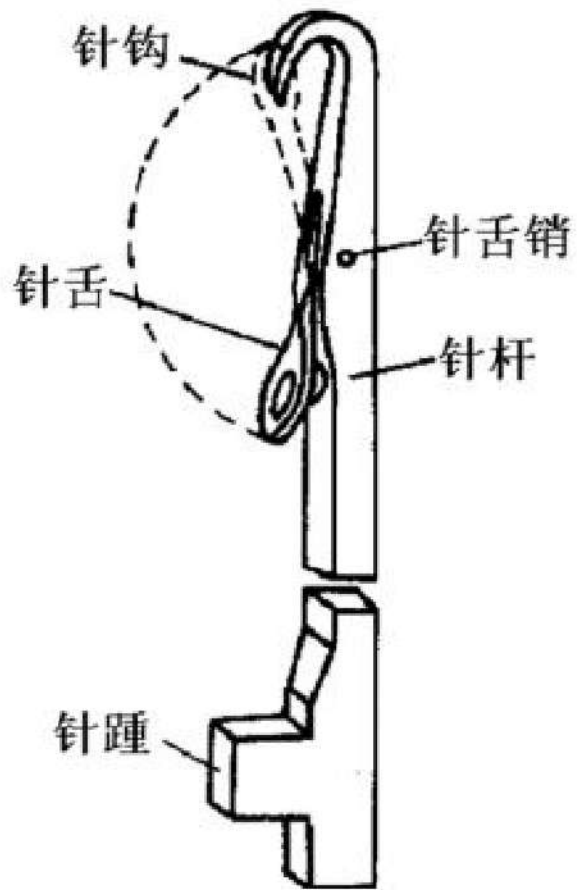


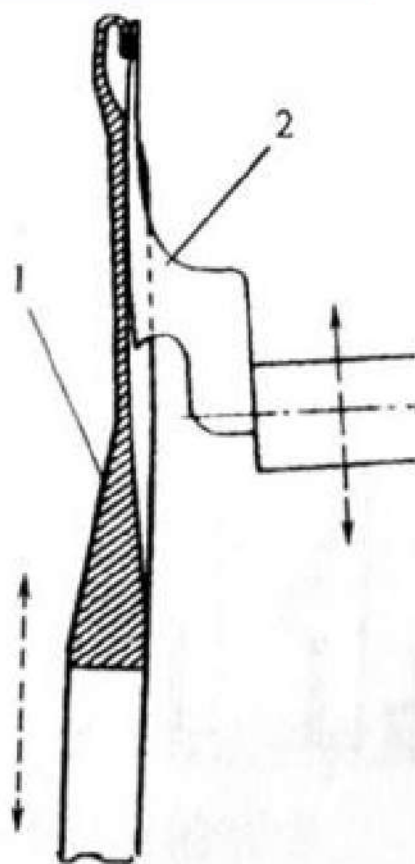
二、纬编针织物的形成

1. 织针

- 舌针(latch needle)
- 钩针 (bearded needle, spring needle)
- 复合针(compound needle)







(2)

■ 复合针优点：

1. 减小针的运动动程，提高针织机的速度，增加针织机的成圈系统数；
2. 线圈结构较均匀。



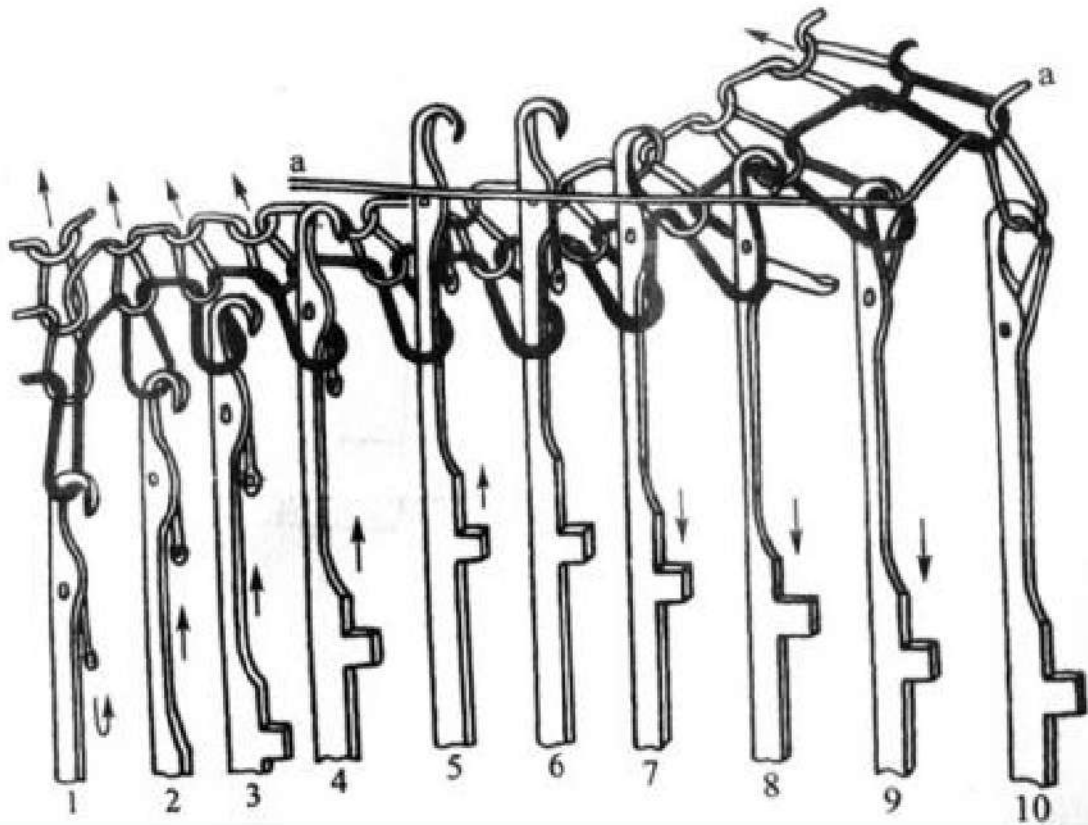


2. 成圈过程

■ 舌针成圈过程

退圈 —— 垫纱 —— 闭口 —— 套圈 ——
—— 弯纱 —— 脱圈 —— 成圈 —— 牵拉





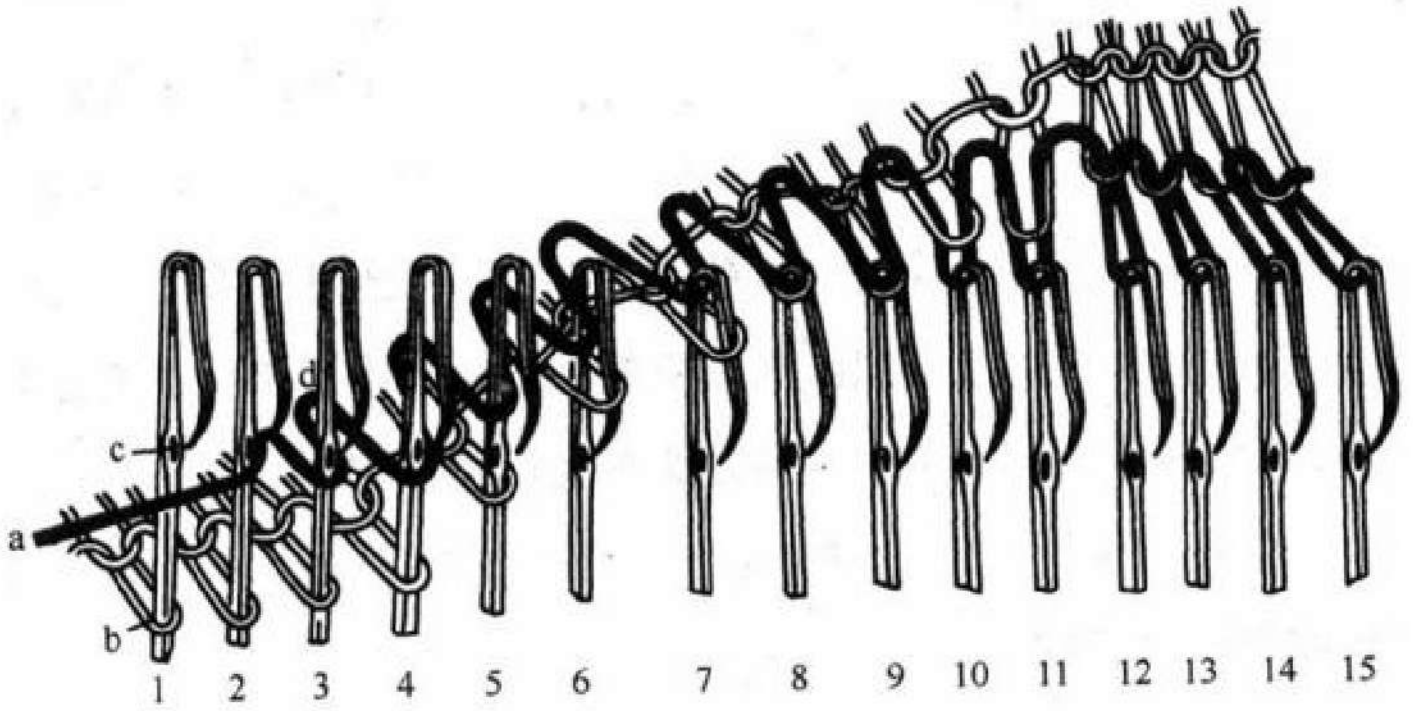


■ 钩针成圈过程

退圈 —— 垫纱 —— 弯纱 —— 闭口 ——

套圈 —— 脱圈 —— 成圈 —— 牵拉







三、针织物的主要参数与性能指标

- 线圈长度：指组成每一个线圈的纱线长度。
- 密度：表示在纱线细度一定的条件下，针织物的稀密程度。

横密：沿线圈横列方向，规定长度（50mm）内的线圈数。

$$P_A = 50/A \quad (A\text{—圈距})$$





纵密：沿线圈纵行方向，规定长度（50mm）内的线圈数。

$$P_B = 50/B \quad (B\text{—圈高})$$

总密度：横密与纵密的乘积，等于25cm²内的线圈数

$$P = P_A \times P_B$$

密度对比系数：针织物的横密与纵密的比值

$$C = P_A/P_B = B/A$$





■ 未充满系数: $\delta=l/d$

l —线圈长度 (mm)

d —纱线直径 (mm)

■ 紧度系数: $TF= \frac{\sqrt{Tt}}{l}$

Tt —纱线线密度, Tex

l —线圈长度 (mm)





- 单位面积干燥重量：又称织物面密度,用 1m^2 针织物的干燥重量来表示, g/m^2 .

$$Q = \frac{0.0004lTtP_A P_B}{1+W} \quad (\text{g}/\text{m}^2)$$

Tt — 纱线细度 特 W — 针织物的回潮率

- 厚度





- **脱散性：**指纱线断裂或线圈失去穿套联系后，线圈与线圈相分离的现象。
- **卷边性：**某些针织物在自由状态下，布边发生包卷的现象。
- **延伸度：**指针织物受到外力拉伸时的伸长程度和特性。
- **弹性：**指当引起针织物变形的的外力去除后，针织物恢复原状的能力。





- **收缩率：**指针织物在加工或使用过程中，尺寸的变化。
- **断裂伸长率：**试样断裂时的伸长量与试样原长之比。

$$\varepsilon\% = (L_1 - L_0) / L_0$$

- **断裂强力：**针织物在连续增加的负荷下，至断裂时所能承受的最大负荷。





- 缩率：针织物在加工或使用过程中长度和宽度的变化。

$$Y = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100\%$$

Y：针织物缩率

H₁：针织物加工或使用前的尺寸

H₂：针织物加工或使用后的尺寸





- **勾丝：**针织物在使用过程中如果碰到坚硬的物体，织物中的纤维或纱线就被勾出，在织物表面形成丝环。
- **起毛起球：**针织物在穿着洗涤过程中，受到摩擦，表面纤维端露出织物而起毛。若这些起毛纤维在以后不会及时脱落。就互相纠缠在一起，形成许多球形小粒。





第二节

纬编针织物分类与表示方法





一、针织物组织

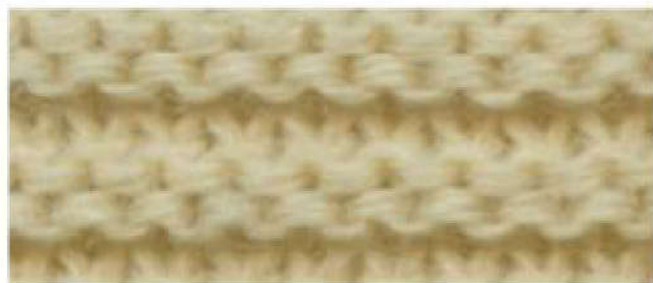
- 基本组织
- 变化组织
- 花色组织





1.基本组织——由线圈以最简单的方式组合而成，是针织物各种组织的基础。

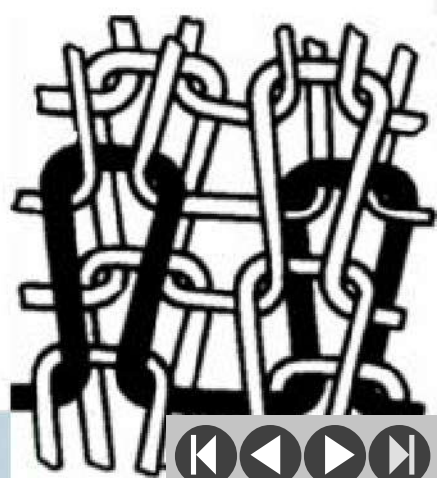
纬平针、罗纹、双反面





2.变化组织——由两个或两个以上的原组织复合而成。即在一个基本组织的相邻线圈纵行之间，配置着另一个或另几个基本组织，以改变原来组织的结构和性能。

变化平针、双罗纹组织





- 3.花色组织——在基本组织或变化组织的基础上，改变或者取消成圈过程中的某些阶段，或者引入附加纱线或其他纺织原料，或者对旧线圈或新纱线引入一些附加阶段，或者将两种或两种以上的组织复合，以形成具有显著花色效应和不同性能的花色针织物。
- 如：彩横条、移圈组织、提花组织、长毛绒组织、复合组织等

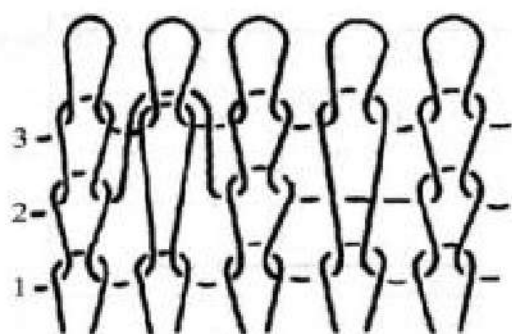




二、纬编针织物结构的表示方法

1. 线圈图

- 定义：用图解的方法将线圈在织物中的形态描绘下来。
- 特点：直观、繁杂，适用于简单组织。



(1)

×	×	×	×	×	3
×	·	×		×	2
×	×	×	×	×	1

(2)





2. 意匠图

- 定义：将针织物结构单元组合的规律，用规定的符号在小方格纸上表示的一种方法
- 类型：
 1. 花型意匠图
 2. 结构意匠图





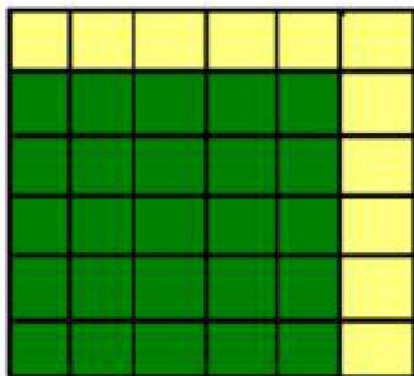
花型意匠图

X		O	O		X
	X	O		X	
O		X	X		O
O		X	X		O
	X		O	X	
X		O	O		X

X — 红色
O — 兰色
□ — 白色

- 花型意匠图用于表示提花织物正面的花型与图案
- 每一方格代表一个线圈，方格内的不同符号代表不同的颜色





X	X	X	X	X	X
					X
					X
					X
					X
					X

X — 黄色
□ — 绿色



结构意匠图

×		○	○		×
·	×	○	·	×	
○		×	×		○
○	·	×	×	·	○
	×		○	×	·
×		○	○		×

多用于表示单面织物

- 定义：将成圈、集圈和浮线用规定的符号在方格纸上表示出来。

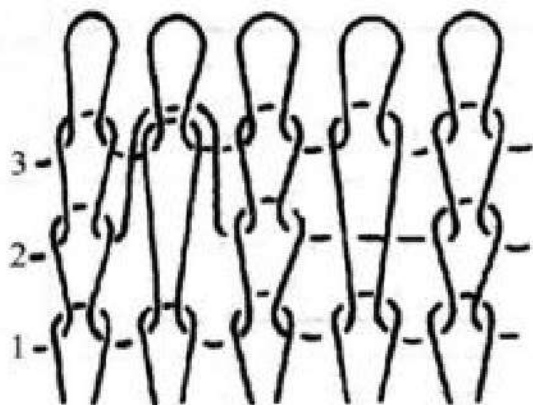
×—正面线圈

○—反面线圈

·—集全悬弧

□—浮线（不编织）



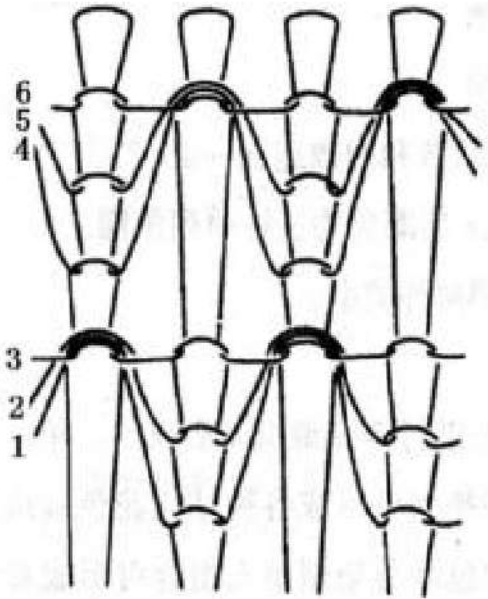


(1)

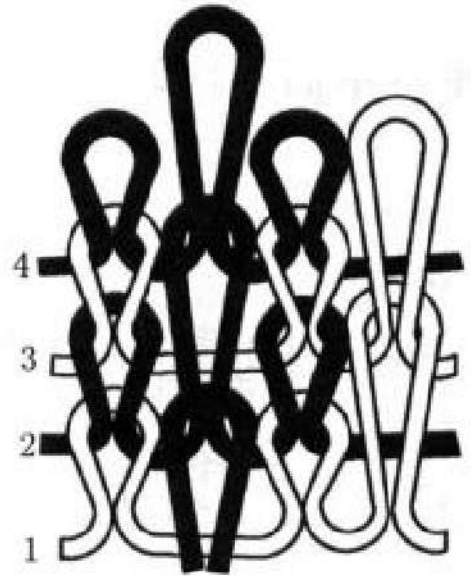
x	x	x	x	x	3
x	.	x		x	2
x	x	x	x	x	1

(2)



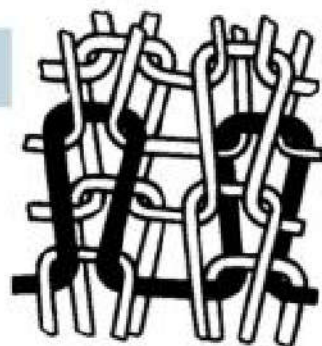


(1)



1 2 3 4





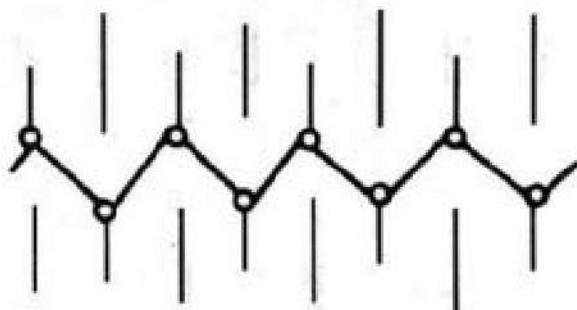
3. 编织图

- 定义：将织物的横断面形态，按编织的顺序和织针的工作情况，用图形来表示的一种方法。

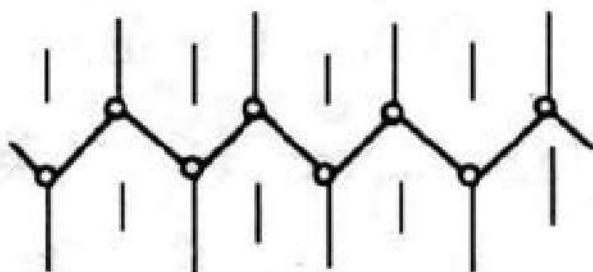
- 本书规定

- 长线：高踵针
- 短线：低踵针

第二路



第一路

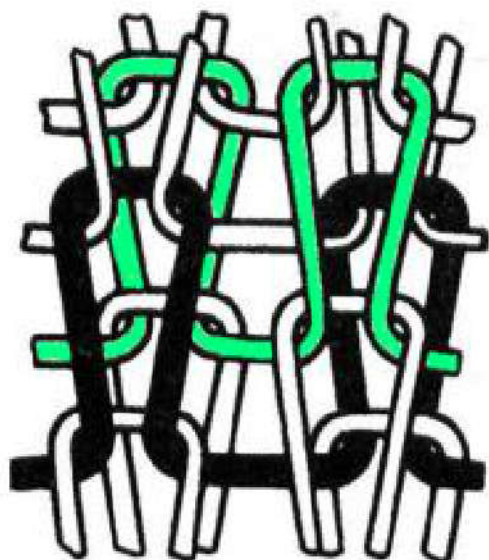




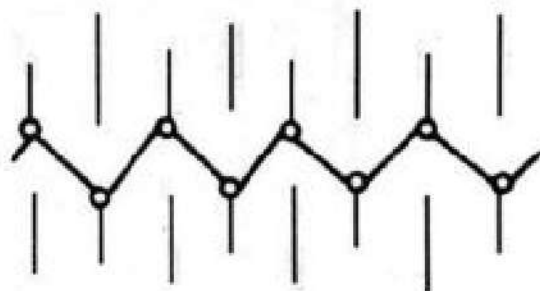
成圈、集圈、浮线和抽针符号表示法

编织方法	织针	表示符号
成圈	针盘织针	
	针筒织针	
集圈	针盘织针	
	针筒织针	
浮线	针盘织针	
	针筒织针	
抽针		I · I

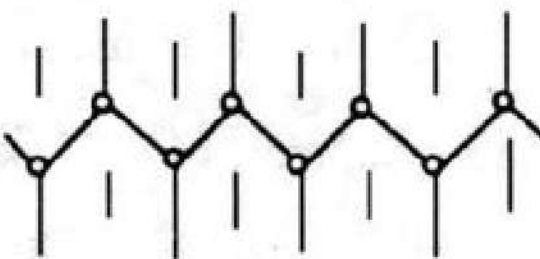




第二路



第一路





4.三角配置图

成圈、集圈和不编织三角的配置表示法

三角配置方法	三角名称	表示符号
成圈	针盘三角	∨
	针筒三角	∧
集圈	针盘三角	└
	针筒三角	┘
不编织	针盘三角	—
	针筒三角	—





第三节 纬编针织机

一、针织机的分类与一般结构

1. 分类

■ 按工艺类别分

纬编机

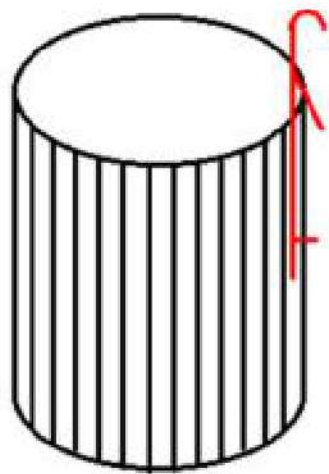
经编机

■ 按针床数

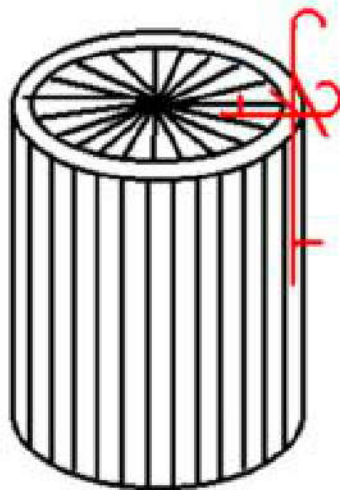
单针床针织机

双针床针织机

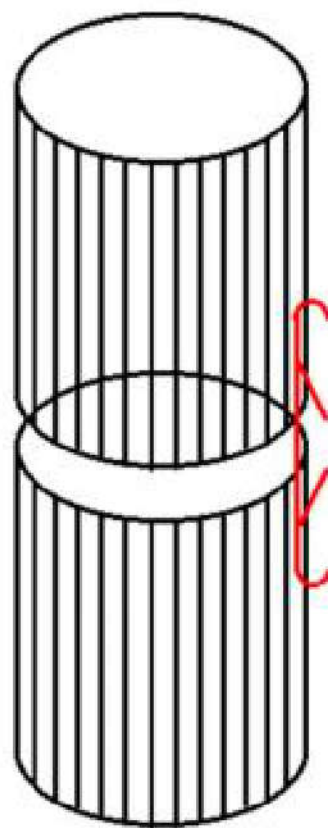




单针筒



双针筒





圆形纬编机



给纱

编织

牵拉卷取





单针床（筒）针织机



双针床（筒）针织机









■ 按针床形式

平型针织机

圆型针织机

■ 按用针类型分

钩针 (bearded needle, spring needle) 机

舌针 (latch needle) 机

复合针 (compound needle)





2. 纬编机的一般结构

- 给纱机构
- 编织机构
- 选针机构
- 牵拉卷取机构
- 传动机构
- 辅助装置等





二、机号

1.定义：机号是用针床上25.4毫米(1英寸)长度内所具有的针数来表示。

$$E = \frac{25.4}{T}$$

E—机号，针数/25.4mm

T—针距。





2.机号与加工纱线支数间的关系

(1) 可加工纱支的下限 (N_{\min})

由织针与沉降片（或针槽壁）之间的间隙 Δ 决定。

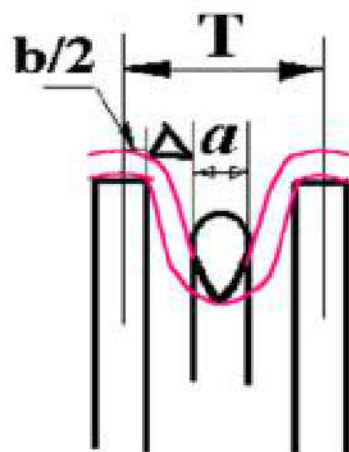
$$\Delta = (T - b - a) / 2$$

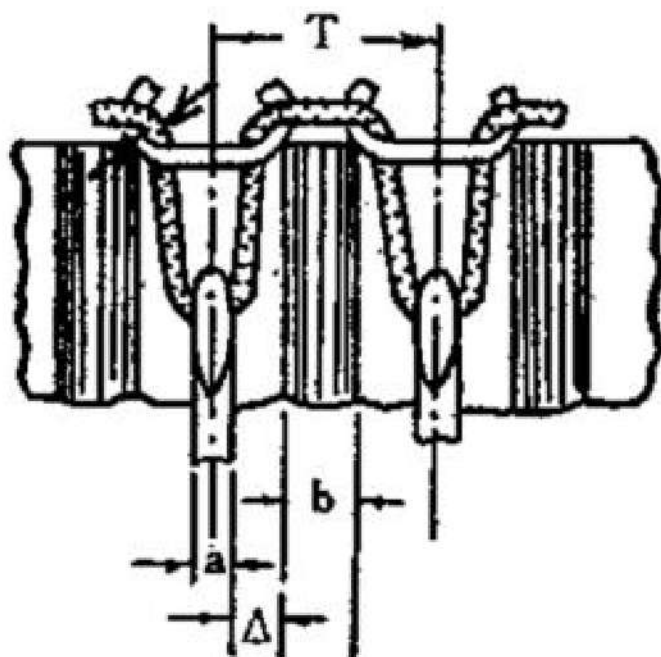
a—针杆厚 **b**—沉降片或槽壁厚

T—针距

钩针机: $\Delta \geq 1.5d$; 舌针机: $\Delta \geq 2d$

d—纱线直径







(2) 可加工纱支的上限 (N_{\max})

取决于织物的服用性能 ($\delta = l/d$)

一般服用纬平针织物 $\delta = 20 \sim 21$

机号E越高，织针越细，所用纱线越细





三、常用纬编针织机种类

1、圆纬机

- 单针筒
- 双针床（筒）

纬编圆机的技术参数：机号、筒径、路数





圆纬机

- 圆纬机 (**circular knitting machine**)
 - 筒径: 356—956mm (14—38英寸)
 - 机号: 16—32
 - 舌针
 - 成圈系统数 (knitting system)/路数 (feeder): 1.5-4路/1英寸





单面针织圆纬机

open cylinder knitting machine

- 台车(loop wheel machine)
- 多三角机(open-top circular knitting machine)
- 毛圈机(pile loop machine\terry knit machine)
- 单面提花针织机 (single jacquard knitting machine)
- 吊线机 (wrapping circular knitting machine) 等





双面针织圆纬机

cylinder and dial machine

- 棉毛机 (interlock machine)
- 罗纹机(rib knitting machine)
- 双面提花针织机(double jacquard knitting machine)
- 双反面机(purl knitting machine)
- 圆袜机(hosiery machine)
- 移圈罗纹机(transfer machine) 等





2、横机 (flat knitting machine)

- 机号：2—18
- 针床宽度：500—2500mm
- 横机产品：编织毛衫衣片，手套，以及衣领、下摆和门襟等服饰附件
- 传动与控制方式：手摇、半自动、全自动





- 全成形平型针织机 (**full-fashioned straight-bar machine**)
- 横机(**flat bar knitting machine**)
- 双反面机(**links-links flat bar knitting machine**)





3、圆袜机(circular hosiery machine)

- 筒径：2.25英寸—4.5英寸
- 机号：E7.5—E36
- 分类：单针筒袜机、双针筒袜机
- 无缝内衣的专用针织机





纬编针织机制造商

- 圆机:

迈耶.西 (Mayer & Cie)、德乐 (Terrot)

佰龙、福原、泛马、奥里素、珍宝家

- 横机

Stoll、岛精





第四节 针织用纱与织前准备

一、针织用纱的基本要求

- 具有一定的强度和延伸性,以便能够弯纱成圈;
- 捻度均匀且偏低。
- 细度均匀,纱疵少。
- 抗弯刚度低,柔软性好。
- 表面光滑,摩擦系数小。





二、针织生产工艺流程

原料进厂----络纱（或直接上机加工）
或整经----织造----染整----成衣





三、针织前准备

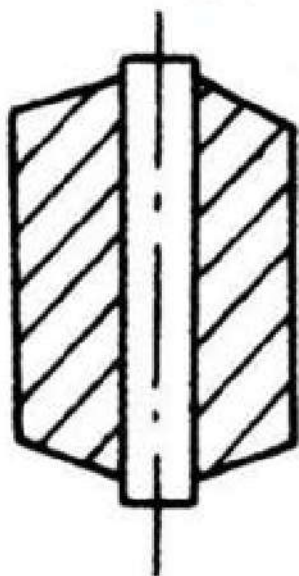
1、络纱的目的与要求

- 目的：使纱线卷绕成一定形式和一定容量的卷装，满足编织时纱线退绕的要求
- 要求
 - 去除纱疵和粗细节，提高针织机生产效率和产品质量
 - 对纱线进行必要的辅助处理（如上蜡、上油、上柔软剂、上抗静电剂等），以改善纱线的编织性能

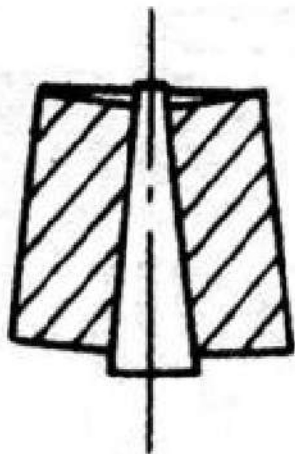




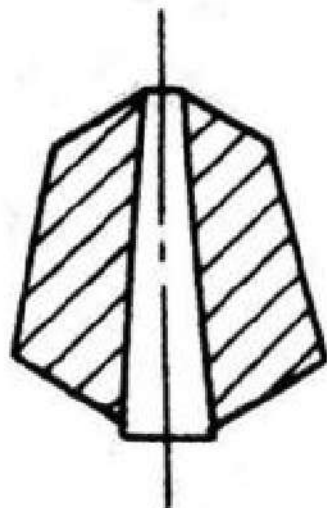
2、卷装形式



(1)



(2)



(3)





- **圆柱形筒子**：卷装容量大，但筒子形状不太理想，退绕时纱线张力波动较大。
- **圆锥形筒子**：退绕条件好，容纱量较大，生产率较高，适用于各种短纤纱，如棉纱、毛纱、涤棉混纺纱等。
- **三截头圆锥形筒子**：退绕条件好，退绕张力波动小，适用于各种长丝，如化纤长丝、真丝等。





3、络纱设备与工艺

- 槽筒式络纱机：用于络取棉、毛及混纺等短纤纱
- 菠萝锭络丝机：用于络取长丝
- 松式络筒机：将纱线络成密度较松和均匀的筒子，以便进行筒子染色





络纱机的主要机构和作用

- 卷绕机构：它使筒子回转以卷绕纱线；
- 导纱机构：引导纱线有规律地复布于筒子表面；
- 张力装置：给纱线以一定张力；
- 清纱装置：检查纱线的粗细，清除附在纱线上的杂质疵点；
- 防叠装置：使层与层之间的纱线产生移位，防止纱线的重叠；
- 辅助处理装置

