

高等纺织院校教材

毛织学

兰锦华 主编

(上册)



纺织工业出版社

TS13/1 上

132550

高等纺织院校教材

毛 织 学

上 册

兰锦华 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册较系统地介绍了络筒、整经、浆纱、穿经与结经以及纬纱准备等工序的工艺理论与有关设备，为便于学生学习，有关重点工序还设专节进行综合讨论，并扼要介绍本专业的有关发展趋向及新技术、新工艺和新设备。

本书可作高等纺织院校毛纺织专业的教材，也可供毛纺织专业的工程技术人员阅读。

责任编辑：丁桂玉

高等纺织院校教材

毛 织 学

上 册

兰锦华 主编

•
纺织工业出版社出版

(北京东长安街12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

•
850×1168毫米 1/32 印张：8 8/32 字数：211千字

1987年9月 第一版第一次印刷

印数：1—11,000 定价：1.65元

统一书号：15041·1567

前 言

《毛织学》是为了适应我国毛纺织工业迅速发展，在纺织工业部教育司领导下，根据毛纺织专业教学计划的要求而编写的，是高等纺织院校毛纺织专业的教材。本书从毛织工艺理论出发联系生产实际，同时反映了有关先进技术。为了基本满足以教学为主，兼顾社会需要，并注意到专业改革和扩大知识面的要求，此在字数和内容上不限于教学计划的学时数。目前我国毛纺织厂虽无浆纱工序，但考虑到线密度小的单纱精纺毛织品及回废毛、再生毛粗纺毛织品的上浆，所以，毛经纱上浆尚需保留一定篇幅。

本书的编写分工是：绪论、第三章和第九章由兰锦华执笔，第一章和第五章由黄柏龄执笔，第二章和第四章由申志恒执笔，第六章、第十三章和第十四章由朱松文执笔，第七章和第十五章由张平国执笔，第八章和第十章由周晋康执笔，第十一章和第十二章由李欣执笔，全稿由兰锦华主编。为了提高书稿质量，出版社约请胡丽娟同志进行了审稿。

初稿试讲后，经中国纺织大学赵坚副教授、天津纺织工学院刑连华副教授、北京联合大学纺织工程学院胡丽娟副教授、无锡轻工业学院俞震东副教授和山东纺织工学院李永钧工程师等审阅并召开了审稿会议，提出了不少中肯建议，我们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，本书的缺点和错误在所难免，我们热忱欢迎批评指正。

编 者
一九八六年

目 录

绪论	(1)
----	-----

第一篇 毛织准备工程	
------------	--

第一章 络筒	(13)
--------	------

第一节 络筒机械	(14)
----------	------

一、槽筒络筒机	(14)
---------	------

二、自动络筒机	(27)
---------	------

三、络筒机的发展方向	(39)
------------	------

第二节 络筒张力	(41)
----------	------

一、气圈张力	(42)
--------	------

二、分离点和退绕点的张力	(44)
--------------	------

三、整只管纱退绕时纱线张力的变化	(45)
------------------	------

四、导纱距离与退绕张力的关系	(47)
----------------	------

五、络筒速度对退绕张力的影响	(49)
----------------	------

六、纱线的线密度与退绕张力的关系	(49)
------------------	------

七、纱路的曲折度对退绕张力的影响	(50)
------------------	------

八、均匀的纱线退绕张力	(50)
-------------	------

第三节 张力装置	(55)
----------	------

一、张力装置的作用原理	(55)
-------------	------

二、水平式垫圈装置中纱线张力的分析	(58)
-------------------	------

第四节 纱线的清洁与打结	(61)
--------------	------

一、纱线的清洁	(61)
---------	------

二、纱线的打结	(65)
---------	------

第五节 筒子的卷绕	(75)
-----------	------

一、筒子的卷绕形式.....	(75)
二、筒子的成形.....	(76)
第六节 络筒综合讨论.....	(93)
一、络筒工艺参数及选择原则.....	(93)
二、络筒过程中纱线性质的变化.....	(94)
三、筒子疵点及产生原因.....	(94)
四、产量的计算.....	(96)
第二章 整经.....	(97)
第一节 筒子架.....	(98)
一、单式筒子架.....	(98)
二、复式筒子架.....	(101)
第二节 整经机械.....	(103)
一、分条整经机.....	(103)
二、分批整经机.....	(123)
第三节 摩擦传动整经机的速度.....	(135)
第四节 整经时纱线的张力.....	(139)
一、整经张力.....	(140)
二、卷轴张力.....	(147)
第五节 分条整经工艺计算.....	(148)
一、整经条带有关参数的确定.....	(148)
二、定幅筘的计算.....	(149)
三、整经长度的计算.....	(150)
第六节 整经综合讨论.....	(152)
一、整经的质量与产量.....	(152)
二、整经新技术简介.....	(157)
第三章 浆纱.....	(162)
第一节 浆料.....	(163)
一、粘着剂.....	(164)
二、助剂.....	(176)

第二节 浆液配制与浆液质量检查.....	(179)
第三节 浆纱机.....	(188)
一、轴架.....	(190)
二、上浆装置.....	(192)
三、烘干装置.....	(195)
四、机头部分.....	(198)
第四节 浆纱综合讨论.....	(202)
一、浆纱的产量与质量.....	(202)
二、浆纱新技术.....	(206)
三、关于我国毛经纱的上浆问题.....	(208)
第四章 穿经与结经.....	(210)
第一节 综、筘和停经片.....	(210)
一、综框和综丝.....	(210)
二、钢筘.....	(213)
三、停经片.....	(215)
第二节 穿经方法.....	(216)
一、手工穿经.....	(216)
二、半机械穿经.....	(217)
三、机械穿经.....	(217)
第三节 结经方法.....	(219)
一、机架.....	(220)
二、机头.....	(221)
第五章 纬纱准备.....	(231)
第一节 纬纱飞行速度及退解张力分析.....	(231)
第二节 纬纱的卷装形式.....	(233)
第三节 卷纬机.....	(236)
第四节 卷纬工艺.....	(253)
第五节 纬纱定捻.....	(254)
参考文献.....	(256)

绪 论

纺织工业在国民经济中占有重要地位，它对改善人民生活，繁荣城乡市场，开展对外贸易和积累建设资金等，都起着极其重要的作用。建国以来，我国的纺织工业发展很快，加强并扩大了沿海纺织基地，在内地建设了很多新的纺织基地。全国各地纺织工厂星罗棋布，棉纺织、毛纺织、丝绸、麻纺织、化纤、针织、复制、印染、纺织机械以及纺织器材等比较齐全。随着人民生活的不改善，对纺织品的要求越来越高，对毛纺织品的需要量将逐年增加。

《毛织学》是研究毛织品织造工艺及其所用机器设备的一门专门课程，它所涉及的学习内容，主要包括：

- 织造工艺流程；
- 每道工序所用机器及其使用性能；
- 机器主要机构的分析；
- 按照不同产品的要求，确定每种机器的工艺参数；
- 每道工序半成品的产量和质量以及其他。

《毛织学》是一门理论与实际紧密相结合的课程，在学习过程中，既要熟练地掌握毛织工艺理论和有关技术及基础理论，又要获得足够的生产实践知识和相应的基本技能及基本知识。

毛织品的用途较广，品类繁多。不同的产品需要不同的工艺设计、不同的技术措施和不同的机器设备来完成。

毛织品按照用途不同，一般分为呢绒、毛毯、长毛绒和工业用呢四类。

(一) 呢绒主要用作衣料，用量大，品种多，分为精纺毛织品和粗纺毛织品两大类。

1.精纺毛织品有哔叽、啥味呢、华达呢、中厚花呢、凡立丁、派力司、女式呢、直贡呢、马裤呢和薄花呢等。精纺毛织品的特点是：线密度细、密度大、表面光洁、纹路清晰、重量较轻、用毛较好。

2.粗纺毛织品有麦尔登、大衣呢、海军呢、制服呢、女式呢、法兰绒、花呢和大众呢等。粗纺毛织品的特点是：线密度较粗、富有弹性、表面覆盖毛茸、原料要求较低、保暖性好。

不论精纺毛织品还是粗纺毛织品，都有纯毛织品、混纺毛织品和纯化纤织品之分。

(二)毛毯主要作为床上用品，分为素毯、道毯、提花毯、印花毯、格子毯和特殊加工毯等。毛毯有经纱和纬纱都用毛纱的纯毛毯，有经纱用棉纱和纬纱用毛纱的交织毛毯，还有用化纤纱织成的化纤毛毯，如腈纶毛毯等。

(三)长毛绒是一种经起绒织品，分为服装用长毛绒、衣里用长毛绒、工业用长毛绒和家具用长毛绒等。长毛绒可以是纯毛的，也可以是交织的。无论哪一品种，其起绒经纱所用羊毛都应当选用刚度大、回弹力和光泽好的毛纤维，这样才能保证绒毛挺立、丰满，受压后绒毛恢复快并富有光泽。

(四)工业用呢大部分用作造纸厂的造纸毛毯，其余用作纺织厂的皮辊呢、印刷厂的印刷呢、化工厂的滤碱呢、冶金企业的过滤呢以及银幕用的银幕呢等。

随着国内外市场的需要和新工艺、新原料的应用，新产品不断出现。近年来毛织品（衣料）变化的主要特点是花色和品种的多样化，概括起来有下列几个方面。

(1)规格和花色多。每一类产品具有200~300个甚至400~500个样品，例如法兰绒有轻的、有重的，有素色、彩色、混色的，有条、格和小提花的几百种。

(2)使用各种花式线生产花式大衣呢、粗纺花呢和女式呢等轻松毛织品。这些产品的配色和织物结构美观大方，适合做女

装。

(3) 印花轻薄型毛织品。有纯毛、毛涤、毛丝、毛棉麦科林、巴厘纱和鲍别林，有单经单纬纱罗，配色新颖美观，别具风格。

(4) 使用再生毛和粗次下脚毛生产粗花呢，风格粗犷，美观大方，是一个量大面广的产品。

(5) 毛弹性织品。这种产品含有氨纶1.5~4%，有经弹中厚花呢、灯芯绒和纬弹啥味呢等产品，穿着舒适，为人喜爱，是运动服衣料和时装衣料。

(6) 原料多样化。有细毛、粗毛、羊绒、兔毛、驼毛等纯毛产品，也有毛与各种化纤的混纺产品，有毛与棉、丝、麻的交织产品。原料众多，变化无穷。

(7) 产品风格多样化。有细腻、光滑的精纺产品，有丰满、柔软的粗纺产品，也有轻松、柔软的轻松毛织品等。风格多样，毛型感强。

我国是一个历史悠久、文化发达的文明古国，是利用羊毛造福人类最早的国家。根据西安市半坡博物馆的资料可知，早在六千年前的新石器时期，就开始了六畜的驯养活动。到了汉代养羊业就更兴旺发达了。

我国古代利用羊毛纱线织造毛织品，不但有文字记载，而且有实物作证。1979年新疆维吾尔自治区的考古工作者，在哈密县五堡公社发现了三千年前的少数民族墓地，墓内尸体的贴身衣服为各色毛织物，美观大方。1978年从吐鲁番运往上海的两具女尸是埋在地下几千年的干尸，这两具干尸都裹以毛织物。1981年在新疆罗布泊西部发现了二千多年前的少女尸体一具，女尸全身裹着质地粗糙的平纹毛布，头戴尖顶毡帽，足穿反毛皮鞋。这些事实都证明了我国很早以前就有了毛织品的衣物，并且还说明了我国少数民族地区的毛纺织技术比汉族地区发展得更早。

勤劳智慧的中国人民，早在几千年前已经使用简单织机进行

织物生产了。约在公元3世纪汉末晋初时，毛纺织品的生产在我国农村已成为一种比较盛行的副业。经过唐、宋两代的改进和发展，到了公元15世纪即明代中叶，甘肃省兰州地区的毛织品已经能以精美优良的产品供应市场了。1877年左宗棠购买织呢机器，兴办兰州制呢局，这是我国毛纺织业现代化的开始，但是由于帝国主义、封建主义和官僚资本主义的压榨和剥削，在解放前七十多年的时间内，我国毛纺织工业一直没有得到应有的发展。

解放后，在党的正确方针和政策指引下，毛纺织工业如雨后春笋般蓬勃发展。我国的羊毛不但在数量上逐年增加，而且在质量上提高很快，在新疆、甘肃、青海、内蒙、西藏等产毛地区相继建立了很多毛纺织厂，布局逐渐合理。现在我国的毛纺织产品不但在产量上大幅度增长，而且在质量上也不断提高，花色品种不断增多。解放初期，我国毛纺织工厂只能生产毛毯、粗呢、哔叽等少数品种。现在从粗纺毛织品到精纺毛织品，从匹染、条染到筒子染色，从毛毯到工业用呢，从纯毛到各种混纺产品，基本上做到品种齐全，粗、细、厚、薄和高、中、低档配套。其中有些产品如派力司、高级华达呢、毛涤纶和兔毛、山羊绒大衣呢等已创出名牌。工业用呢类产品也基本上满足了国内工业生产的需要，尤其是造纸毛毯，已从原来的机织纯毛造纸毛毯发展到纯化纤无纬针刺造纸毛毯，使用寿命可提高十多倍，且为国家节约了大量羊毛原料。近几年来，全国毛纺织产品中已有几十个产品被评为纺织工业部名牌产品，有不少产品已获得国家质量奖，有些产品在国际市场上已享有较好的声誉，现在我国毛纺织产品已远销五大洲，一百多个国家和地区。毛纺织工业为国家积累了大量资金，出口创汇逐年增加。

织机的自动化、高产化是随着人类的生产经验逐渐积累和科学技术不断进步而逐步向前发展起来的。

手织机在我国数千年前就已使用，几经改革，最后逐渐形成一种脚踏铁木织机，此机的构造是：经纱穿入综框内，综框的上

部成对地吊在轱辘上或单独地吊在竹弓（或弹簧）上，综框的下部与踏杆相联，脚踏踏杆，综框即可上下运动而形成梭口，以摇动箱座将纬纱打入织口。梭口的形成和打纬对织物的质量有很大改善，但人工引纬很费劲，仍待机械化。同时，织物的幅宽受到织布工人两臂伸展长度的限制，在织造宽幅织物时，需要两个人操作，每人站在织机的一侧，以便把梭子交替从两侧投入梭口。引纬装置在18世纪以前没有大的改进，直到1733年英国人杰·凯（J·Kay）才在毛织机上进行了投梭机构的改革，他把皮结套在梭箱中间的锭杆上，用绳子将左右两梭箱中的皮结连接起来，在绳子的中点拴一手柄，拉动手柄，皮结即击梭。为了减小经纱对梭子飞行时的摩擦阻力，在梭子底部装以小轮。这一改革大大提高了手织机的产量。在这种织机上，梭子、综框和箱虽已用机械带动，但织机的转动和个别动作的调整仍需人工操作。

力织机是在手织机的基础上加以改革而发展起来的。开口、投梭和打纬三大装置的发明给织机的动力化提供了改革的基础。早在16世纪和17世纪，欧洲就有人先后设计了用水力带动的力织机，但都没有成功。到1784年英国人伊德孟德·卡特赖特博士（Dr·Edmund Cartwright）设计出第一台可以实用的力织机。这一设计在以后的年代里有了很大的改进，到1796年英国人R·米勒（R·Miller）发明了一种自动停车装置（当梭子停在梭口中时，织机便自动停转），这就是轧梭停车装置，一直延续使用到现在。后来又发明了断纬停车装置，当纬纱断头或用完时，织机即停止转动。以这些发明为基础，在1822年英国一位杰出的工程师R·罗伯茨（R·Roberts）设计出一台改进了的力织机，这种织机把很多装置联系起来，它用两根轴传动全机，一根轴通过曲柄传动箱座，另一根轴通过踏盘传动综框，同时通过投梭盘传动投梭装置，这种力织机实际上就给现代有梭织机奠定了基础。力织机大大减轻了织布工人的劳动强度，生产率也大为提高。

花纹织机是指包括能织小花纹和大花纹的织机。在设法提高

织机生产率的同时，人们也在摸索能够织出花纹的织机。在这方面，我们的祖先是走在最前面的，早在公元前1世纪左右，我国劳动人民就发明了能织大花纹织物的提花机。在1725年B·包昌（B·Bouchone）发明了用打孔纸板控制的第一台多臂机。在1805年法国人J·M·杰卡德（J·M·Jacquard）设计制造了用纹板、花筒、横针和竖钩控制一大束综线的提花机，为了纪念发明者，将该机取名为杰卡德提花机。这个发明比我国的提花机大约迟了两千年左右。在1835年J·P·里德（J·P·Reid）和T·约翰逊（T·Johnson）设计制造了第一个不同颜色纬纱的换梭装置。在1869年R·L·哈特斯利（R·L·Hattersley）和J·希尔（J·Hill）发明了回转多梭箱。以后逐步加以改进，使织出的花纹愈加复杂、美观。

自动织机可以说是有梭织机发展到最高阶段的一种织机。在1889年美国人J·H·诺斯洛普（J·H·Northrop）发明了当织机运转时在板内自动换纬的装置，这是一个重大的发明，他的设计思想一直沿用到现在。大纬库和车头卷纬装置都是自动换纬装置设计思想的发展。在1910年瑞士吕蒂公司（Swiss Rütli Company）进行了大纬库的试验，但因机构太繁杂和加工精度要求太高而未获成功。在1958年瑞士的乔治·费修尔公司（George Fischer Company）制造出多达140个纬管的第一台商业性的大纬库。从1890年起就有车头卷纬的设想，但因纺织工程的技术水平所限和高昂的发明成本，未能使这一设想及时变为现实。在1950年美国利松纳公司（U·S·Leesona Company）制造出了尤尼菲尔车头卷纬装置（Unifil System）。当时，意大利沃米塔公司（Italian Omita Company）制造的与尤尼菲尔相似的奥托斯波拉装置（Autospola）已经在出售了。以上装置大大减少了停车时间，从而极大地提高了织机的生产效率。

无梭织机在织机发展史上是一个突破，现在各国使用无梭织机的数量逐年增加，我国也正在积极发展。因有梭织机限制了织机的高速化，因此，发明者曾设法寻找不受这种限制的其他引纬

方法。一种无梭引纬方法是剑杆织机，它的第一个专利是在1898年批准的。随后在1925年批准了盖布勒剑杆织机(Gabler System)专利，而于1930年又批准了杜瓦斯剑杆织机(Dewas System)专利。另一种无梭引纬方法是片梭织机，金属片梭的重量约为50~100g左右，在1911年帕斯托(Pastor)获得第一个专利。第三种无梭引纬方法是喷气或喷水织机，在捷克斯洛伐克和其他一些国家，此类织机已经发展相当快。

多相织机是将全幅经纱在开口时同时形成若干梭口，在每一梭口中有一个梭子。在19世纪末以前，已经设计出在圆织机上进行连续引纬，但是直到第一次世界大战后，小直径的水龙带圆织机尚未达到可出售的程度。在第二次世界大战以后，周长达3.6m的圆织机可以买到了，然而在这种织机上织造密度高的质量好的织物是困难的，所以将其用于织造包装材料和粮袋织物。因此，几种平直多相织机已在研制中并在不同地方进行了样机试验。如意大利努奥沃·皮尼约内(Nuovo Pignone)公司研制的TPC-II 1330型幅宽为3.3m，1360型幅宽为3.6m，已经有少量机器生产出来。又如民主德国和苏联合作研究成功的多相织机，公称幅宽为3.6m，据称该机性能可靠，可以节省动能消耗。

由机织针织联合而成的织编机是生产织物的另一种发展趋势，这种织品的形成是在织机上把纬纱用针织技术引入织物中。

近年来随着科学技术的发展和进步，各种先进技术不断应用于纺织机械。特别是机织准备机器方面的自动化、高速化和高产化有很大发展。全自动络筒机大量使用，机型众多，并且普遍采用了电子清纱器。由于液压技术和变速电动机的应用，整经机的速度高达每分钟千米左右。浆纱机的高速化、自动化和通用化进步很快，型式颇多。穿经机逐步走向自动化，结经机已经全部自动化。卷纬机的自动化程度也很高。

面对当前世界科学技术飞跃发展的形势，我们必须把工作重点放到技术进步和花色品种上来，这样才能收到应有的经济效益。

第一篇 毛织准备工程

机织物系由两组相互垂直的纱线——经纱和纬纱在织机上交织而成。沿织物纵向的纱线称为经纱，沿织物横向的纱线称为纬纱。

变换经纬纱的粗细、密度、组织结构，或采用不同纤维、不同颜色的毛纱相互配合，即可以织成艳丽多彩、风格和用途各异的织物。

为了形成织物，织机上必须具有一系列专门机构，图1为传统平纹织机的工艺简图。

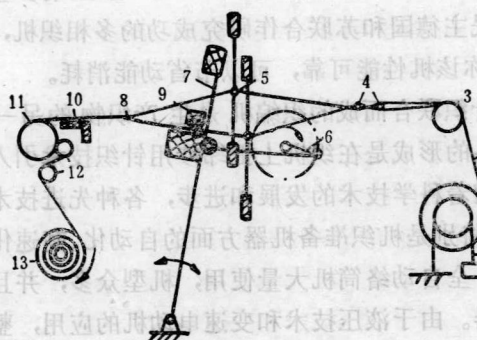


图1 织机工艺简图

- 1—经轴 2—织轴 3—后梁 4—绞杆 5—综眼 6—曲拐轴
- 7—筘 8—织口 9—梭子 10—胸梁 11—刺毛
- 12—导布辊 13—卷布轴 14—制动装置

从织轴上退绕下来的经纱1，绕过后梁3、穿过绞杆4，综眼5和筘7，在织口8处形成织物。所形成的织物在卷取机构的作用下，绕过胸梁10、刺毛辊11和导布辊12，最后卷绕到卷布轴13上。

织物的形成是由开口、投梭和打纬三个主要运动交替进行而完成的。为了保证织造过程的连续进行，织机上还配备有自动送经和卷取机构。

开口机构按织物组织的需要，将经纱分成两部分，一部分上升，另一部分下降，形成梭口。当梭子9穿过梭口时，便在梭口中留下一根纬纱，这根纬纱被往复摆动的筘7打向织口，经纱和纬纱在织口处交织形成织物。为了保持织口位置不变，每打一纬所形成的织物由卷取机构及时地卷到布轴13上。在打纬时，力作用于织口，克服制动装置14的作用，使织轴作微量转动，以放出一定长度的经纱，保持经纱张力基本恒定。以上五大运动均在主轴（曲拐轴）6回转一周的时间内完成，并周而复始地重复进行。

在织机主轴回转一周的过程中，随着五大运动的依次进行，经纱张力发生周期性的变化，而当打纬时，经纱张力达到最大值。同时经纱在停经片、综眼及筘齿处还会受到摩擦力和弯曲作用。而且这些力大都是反复多次地作用在经纱上。为了抵抗上述诸力对纱线的破坏作用，保证织机高效运转，经纱应经过一定的准备工序，以清除纱疵、杂质，有些织物还要求在经纱表面涂上一层浆膜或蜡膜，使经纱光滑耐磨，并适当增加其强度。纱线可织性的改善不但可以提高织机的生产率，同时还可以提高产品质量。

纬纱在织造过程中所承受的力有纬纱从纤子上或筒子上（指无梭织机）退绕时所产生的张力及形成织物时所产生的摩擦力。这些力并不是反复多次的作用在同一根纬纱上，而只是一次性负荷，因而对纬纱不会产生明显的损伤。在有梭织机上，纬纱准备的任务主要是清除纱线上的粗细节及其他纱疵杂质，并将其卷绕

成一定规格的纱子，对纬纱的强力、光滑程度及耐磨性能等一般不必提出特别的要求。

随着新型高速无梭织机的出现，对纬纱提出了新的要求。新型引纬方式的纬纱飞行速度一般都比梭子的飞行速度高一倍多，

