

高等纺织院校教材

毛 纺 学

上 册

西北纺织工学院毛纺教研室 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书是高等纺织院校统编教材中的一种。全书分上、中、下三册。上册包括羊毛初步加工和粗梳毛纺两篇，中册包括毛条制造一篇，下册包括前纺工程、后纺工程和绒线及半精梳系统三篇。各册分别阐述羊毛和化学纤维在毛纺设备上的加工工艺原理、设备作用分析以及新技术介绍等。

本书用作高等纺织院校毛纺专业教材，也可供毛纺织专业的技术人员和科研人员阅读。

高等纺织院校教材

毛 纺 学

上 册

西北纺织工学院毛纺教研室 主编

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

天津新华印刷一厂印刷

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：13 字数：536千字

1980年9月第一版第一次印刷

印数：1—20200 定价：1.60元

统一书号：15041·1092

前 言

本书是高等纺织院校毛纺专业主要专业教材。全书共六篇，分成上、中、下三册；上册包括“绪论”和“羊毛初步加工”、“粗梳毛纺”两篇；中册包括“毛条制造”一篇；下册包括“前纺工程”、“后纺工程”和“绒线及半精梳系统”三篇。

本书是在吸收国内外大量资料的基础上，参考了近年来各纺织院校使用过的讲义，按照加工系统和生产顺序进行编写的。具体的编写原则是：工艺与设备相结合，以工艺为主；理论联系实际，着重工艺理论与工艺分析；反映我国毛纺工业现状，以国产最新型和采用最广泛的设备为对象，同时对国外的先进技术也作了简要的介绍。

本书各篇由西北纺织工学院、天津纺织工学院、上海纺织工学院的有关教师组成的《毛纺学》编写组编写的，具体分工如下：

“绪论”、“羊毛初步加工”：薛纪莹、余正风

“粗梳毛纺”：王文光、王树惠

“毛条制造”：王清波、张钟英

“前纺工程”：祝柏荣、朱其玉

“后纺工程”、“绒线及半精梳系统”：周启澄、杨冠军、范守德、黎之镇

全书由王文光主编。

初稿完成后，国内有关毛纺厂和科研单位的工程技术人员参加了审阅，提供了许多宝贵意见和资料，特对此表示感谢。

由于编者水平有限，书中的缺点和错误在所难免，诚恳地希望读者批评指正。

毛纺教材编审委员会

1979年2月

目 录

绪论.....	(1)
---------	-----

第一篇 羊毛初步加工

概述.....	(7)
---------	-----

第一章 选毛.....	(9)
-------------	-----

第一节 选毛的目的与要求.....	(9)
-------------------	-----

第二节 羊毛的分类和分选.....	(11)
-------------------	------

第三节 疵点毛的种类和用途.....	(17)
--------------------	------

第四节 选毛车间的除尘.....	(18)
------------------	------

第五节 羊毛消毒.....	(23)
---------------	------

第二章 洗毛.....	(26)
-------------	------

第一节 概述.....	(26)
-------------	------

第二节 开洗烘联合机的组成及作用.....	(27)
-----------------------	------

第三节 开松除杂.....	(29)
---------------	------

第四节 洗毛.....	(41)
-------------	------

第五节 烘毛.....	(93)
-------------	------

第六节 洗净毛的质量.....	(107)
-----------------	-------

第七节 洗毛新技术.....	(109)
----------------	-------

第三章 炭化.....	(118)
-------------	-------

第一节 羊毛炭化的目的和方法.....	(118)
---------------------	-------

第二节 炭化原理.....	(120)
---------------	-------

第三节 炭化设备与工艺分析.....	(126)
--------------------	-------

第四节 炭化羊毛的质量检验.....	(139)
--------------------	-------

第五节 影响炭化羊毛质量的因素.....	(140)
----------------------	-------

第六节 散毛炭化的发展趋势.....	(141)
--------------------	-------

第二篇 粗梳毛纺工程

概述	(143)
第一章 配毛及和毛加油	(145)
第一节 配毛	(145)
第二节 混料的准备	(150)
第三节 加油	(162)
第四节 和毛加油的质量要求	(173)
第二章 粗纺梳毛工程	(175)
第一节 粗纺梳毛工程的地位和作用	(175)
第二节 国产粗纺梳毛机的组成	(176)
第三节 自动喂毛机	(178)
第四节 梳理机	(194)
第五节 过桥机	(271)
第六节 成条机	(281)
第七节 粗纺梳毛机的上机及质量控制	(302)
第八节 粗纺梳毛机的改进及新型梳毛机简介	(308)
第九节 加工化纤及其他原料的工艺要求	(314)
第三章 纺纱工程	(317)
第一节 概述	(317)
第二节 退卷喂入机构的工作	(321)
第三节 牵伸机构的工作分析	(323)
第四节 加捻与卷绕成形	(338)
第五节 纺纱张力与细纱断头	(361)
第六节 锭端加捻纺纱	(372)
第七节 细纱质量控制	(383)
第八节 粗梳毛纺新型纺纱方法	(384)
第四章 粗梳毛纺工艺设计	(396)
第一节 设计程序	(396)

第二节	和毛设计	(396)
第三节	梳毛工艺设计	(397)
第四节	细纱工艺设计	(398)
第五节	工厂常用的粗梳毛纺工艺设计方法	(399)
第六节	粗梳毛纺主要设备工艺计算	(400)

绪 论

一、纺织工业发展简介

利用机器进行纺织生产已有两个多世纪了。十八世纪以前，虽然有不同的纺纱方法出现，但都是利用人工进行生产，手摇纺车是当时各国较普遍采用的设备。公元一千五百年，发明了加捻与卷绕同时进行的纺纱方法。由于锭翼与筒管的速度不同，产生了加捻卷绕作用。这个纺纱原理一直沿用到现在。在十八、十九世纪期间，又相继发明了走锭纺纱机、帽锭纺纱机与环锭纺纱机，另外还出现了梳毛机、精梳机、针梳机等。到了二十世纪，随着科学技术的发展，纺织生产技术也得到不断更新，自动化连续化程度不断提高，同时又出现了不少新型的纺纱方法及新型织机。新技术在纺织生产中的应用，对提高设备的产量，降低劳动强度，提高机器效率等，都起了很大的促进作用。

二、我国毛纺织工业的发展简况

早在几千年前，我国就已开始用羊毛做衣着用品了，当时已能用手工做出较精致的毛纺织品。用机器进行毛纺织品工业化生产，起始于一八七六年。但是在旧中国，由于长期处于帝国主义、封建主义和官僚资本主义的剥削和压迫下，毛纺织工业的发展非常缓慢。在解放前七十多年时间内，全国仅有13万毛纺锭，而且90%的毛纺设备集中在沿海一带，仅上海一地就占73.5%，远离原料产地。使用的机器设备几乎全部靠进口。毛纺设备也不配套，洗毛和毛条设备很少，不得不从国外购买毛条。在原料方面，80%以上仰仗于外国。毛纺织物的品种少，质量低。当时外

货充斥市场，使我国的毛纺织工业处于奄奄一息的境地。

解放以后，在党的正确领导下，随着国民经济的恢复和发展，毛纺织工业也获得了迅速的发展。在解放后三十年的时间内，我国毛纺设备已发展到44万多锭，采用了我国自己制造的全套毛纺织染设备，在新疆、内蒙、西藏和其他省区相继建立了新厂，改变了我国毛纺织工业布局不合理和设备陈旧落后的局面。在原料使用上，由于解放后大力培育和改良羊种的工作取得很大成绩，现在改良毛产量已占全国羊毛产量的50%左右，毛纺织工业使用国产羊毛已占羊毛原料的80%，化学纤维占毛纺原料的43%左右。产量居世界第一位的高级毛纺原料——山羊绒也得到了合理的使用。毛纺织品的品种、数量和质量也有了显著的提高，我国的毛纺织品已远销世界五大洲许多国家。在毛纺新技术方面进行了一系列的研究工作，并取得了显著的成果。

尽管解放以后，我国的毛纺织工业发展很快，但是与国外先进水平相比还有不小的差距。首先，毛纺设备的自动化、连续化程度还不高，部分产品（条染复精梳）的工艺流程长，机台单产和劳动生产率较低，毛纺锭数和总产量相对来说还是很少的。在原料上，大部分国产羊毛的产质量都还不能满足生产的要求。我国呢绒的产品质量和英、日、意等国相比尚有很大差距，主要表现在特殊整理技术水平较低，花色品种较少。加强对市场动态的调查研究工作，不断地增加新的花色品种，提高产品质量，以满足国内外市场的需要，是毛纺织工业向现代化进军的重要一环。

三、世界毛纺织工业概况

近二十年来，国外毛纺织工业发展很快。这首先表现在原料比例上的变化。洗净毛的产量稳定在150万吨左右，而化纤发展速度很快。发展最快的是涤纶，其次是锦纶、腈纶，而且还出现了一些新型的化学纤维、复合纤维和异形纤维。现在使用化纤的比例已超过50%。毛纺设备正在向高产、高速、自动化、连续化方向发展。如西德的WR75型链条针梳机的出条速度可达400

米/分;意大利的FLC8LA型细纱机,从接头到落纱全部自动化,锭速高达15000转/分,并用电子计算机控制生产,可以随时了解每个锭子的生产情况。由于自动化程度高,劳动生产率也高。如在日本,细纱机每人可看管2200锭;又如前纺五道,中间用联接器连接,只需一人看管。

四、毛纺织品的品种及特征

根据毛纺织产品用途和需要的不同,毛纺织工业使用不同的原料,采用不同的加工工艺,生产出多种多样的品种,有纱支高达100支以上的轻薄毛织品,也有纱支低到2支的厚重的工业用呢。毛纺工业根据产品要求及加工工艺的不同,分为精梳毛纺和粗梳毛纺两大系统。

(一) 精梳毛纺系统

属于精梳毛纺系统的产品有精纺毛织品、绒线(包括针织纱)和长毛绒等。另外有些粗梳毛纺的产品,为了增加强力,经纱也有采用精梳毛纱的(如造纸毛毯的部分下毯)。

1. 精纺毛织品

精纺毛织品包括哔叽、华达呢、啥味呢、中厚花呢、凡立丁、派立斯、女式呢、直贡呢、马裤呢、薄花呢等。这些产品又有纯毛纺、混纺及纯化纤纺之分。精纺毛织品与粗纺毛织品相比,具有以下特点:

(1) 纱支一般较高,织物密度较大。为了保证织物强力,并获得所需要的效果,多为股线织物。

(2) 毛纱表面光洁、浮毛少;织物表面光洁,纹路清晰。

(3) 精纺毛织品一般较轻薄,单位重量较轻,大部分在130~400克/米²。

(4) 精梳毛纱对原料要求较高。精纺毛织品的原料多为同质毛,细度在60支以上,长度最好在60毫米以上,长度和细度的均匀度要好。

(5) 精纺毛织品的手感不如粗纺毛织品丰满,但光滑挺

爽。

2. 绒线

绒线分为编结绒线和针织纱两大类。每一类又分为纯毛、混纺及纯化纤三种。各种绒线又有不同的纱支。编结绒线多为四合股，单纱支数为6~24支。针织纱多为两合股，单纱支数一般为14~54支。绒线的共同特点是手感丰满柔软，有身骨，纱的捻度较小，同时要求弹性和光泽好，条干均匀圆胖，外观光洁，颜色鲜艳，强力好，耐磨性高。对原料的要求是长度和长度整齐度要好，平均长度最好在70毫米以上，弹性光泽要好，并根据不同纱支，选择不同的细度。为了使绒线手感柔软，又有身骨，同一支数又可选择不同的细度，如腈纶膨体绒线可选用3旦、5旦或更多旦数的腈纶。

3. 长毛绒

对长毛绒的要求是绒毛经久挺立，不倒塌，受外力后恢复原状快，光泽好，绒毛丰满。所以对原料的要求是刚度大，回弹力好，光泽好，一般都用三、四级毛纺制。我国的西宁毛是做长毛绒最理想的原料。

精梳毛纺产品中无论是那一类，对纱的条干要求都较高，因此对原料的要求也较高，所经过的工序也较多。它们的工艺过程为：

初步加工→毛条制造→前纺工程→后纺工程

对做精纺毛织品用的高支纱，尤其是混色纱，在毛条制造和前纺工程之间还要增加条染及复精梳工序。对于低支绒线来说，前纺工序还要缩短。纯化纤绒线的前纺工序则更可简化。

(二) 粗梳毛纺系统

属于粗梳毛纺系统的产品有粗纺呢绒类、毛毯、地毯、工业用呢以及少量的粗纺针织纱。粗纺纱线的共同特点是纱支比较低（一般为2~20支），纱线中纤维排列没有精梳毛纱那样伸直平行，纱线表面有毛茸。

1. 粗纺呢绒及毛毯

粗纺呢绒主要有麦尔登、大衣呢、制服呢、海军呢、学生呢、劳动呢、大众呢、法兰绒、海力斯、女式呢、花呢等。毛毯主要有提花毛毯、素毯、道毯、格毯、印花毯等。这些产品也有纯毛、混纺和纯化纤之分。各类产品根据使用的原料、纱支的粗细、织纹组织、整理方法等不同而具有不同的风格，但是它们的共同特点是：

(1) 纱支较低，多在20支以下，多为单纱织造，纱线毛茸性好，手感柔软，富有弹性。

(2) 织物较厚重，大部分产品经缩绒起毛处理，表面覆盖一层毛茸，一般不显纹路。

(3) 一般粗纺呢绒对原料的要求较低，3厘米以上的羊毛皆可纺制。粗毛、细毛、精梳短毛、各种下脚毛、再生毛，都可搭配使用。对于毛毯中表面具有波纹的提花毯，则要求原料长度、白度、光泽要好。为了提高强力，毛毯的经纱多为21支/4棉纱。

粗纺毛织品使用的化纤多为3~5旦，长度为7厘米左右。

(4) 粗纺毛织物手感丰满柔软，保暖性好。

2. 工业用呢

工业用呢类的产品百分之八、九十为造纸毛毯，百分之十至二十为其他工业用呢，如纺织厂用的滤气呢，冶金企业用的过滤呢，化工厂用的滤碱呢，建材厂用的石棉瓦毯以及银幕用的银幕呢和印刷用的邮票呢等。

造纸毛毯是造纸厂的重要器材之一，分为上毯、下毯、干毯、抄浆毛毯等。毛毯的质量直接关系到纸张的质量，对造纸毛毯的要求是毯面平整，定形好，强力大，下毯的滤水性要好。不同的产品对原料有不同的要求，但都要求含草刺少。经纱用的精梳毛纱需要用长度好的半细毛。如经纱用粗梳毛纱，则需用质量较好的二级毛以上的原料，精梳短毛及下脚毛不宜使用。为了增加强力，可在原料中掺用4.5~6旦的锦纶10~30%。当前造纸毛毯根

据加工方法不同，分为针刺毛毯和机织毛毯两大类。今后的发展趋向是纯锦纶的针刺毛毯。

3. 地毯纱

织地毯用的毛纱也是粗纺纱，使用的原料与长毛绒一样，多为三、四级毛。

由于对粗梳毛纱的要求没有精梳毛纱那样高，所以粗梳毛纺的工序少，工艺流程短：

初步加工→和毛加油→梳毛→细纱

第一篇 羊毛初步加工

概 述

从绵羊身上剪下的羊毛（套毛或散毛），夹带有各种杂质。这种羊毛不能直接投入毛纺生产，通常我们称它为原毛。

原毛中杂质的种类、含量和性质，随绵羊的品种、牧区气候及饲养条件的不同而有差异。原毛中含杂的种类一般可分为两大类：

一、生理夹杂物：包括羊毛脂、羊汗和羊只本身排泄物如粪、尿等。

二、生活环境夹杂物：包括草刺、茎叶、砂土以及其他寄生虫、细菌等。

羊毛初步加工的任务，就是对不同质量的原毛先进行区分，再采用一系列机械与化学的方法，除去原毛中的各种杂质，使其成为符合毛纺生产要求的比较纯净的羊毛纤维。

羊毛初步加工包括选毛、开毛、洗毛、烘毛和炭化等工序。选毛是根据产品质量的要求，对不同质量的原毛进行分选，做到经济合理地使用原料。开毛是利用机械方法将羊毛松解，除去其中大量的砂土杂质，给洗毛创造有利条件。洗毛是利用机械与化学相结合的方法，去除羊毛脂汗及沾附的杂质。烘毛是用热空气烘干羊毛，除去洗净毛中过多的水分，使其达到规定的回潮要求。对于精梳毛纺来说，经过这样初步加工所得到的净毛，就可直接进入毛条制造工序。粗梳毛纺用的含草杂较多的原料以及精梳短毛等，尚需经过炭化工序。炭化是利用化学及机械的方法，除去洗净毛中包含的植物性杂质，使梳理和纺纱过程得以顺利进

行，并确保产品质量。

初步加工是整个毛纺生产中的开始工序。加工质量的好坏，直接关系到后部各工序能否顺利进行和半成品及成品的质量，必须给予充分的重视。

第一章 选 毛

第一节 选毛的目的与要求

一、选毛的目的

羊毛的品质随绵羊的品种、养羊地区气候条件以及饲养条件的不同而不同，即使在同一只羊身上，不同部位羊毛的品质也不相同（图1-1）。

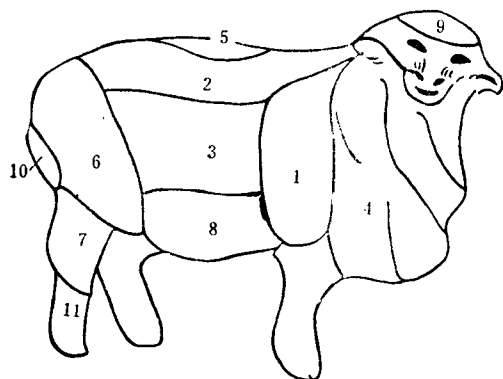


图 1-1 各部位羊毛品质分布图

图中各部位羊毛的品质情况如表1-1所示。

将同一只羊身上的毛剪下成一完整的毛被，通常称为套毛。国产细羊毛、改良毛的套毛上各部位毛的质量优劣次序一般是：肩、背、体侧、腹、股等部位（图1-2）。

表 1-1

羊 身 部 位		羊 毛 品 质 情 况
代 号	名 称	
1	肩 部 毛	全身最好的毛，细而长，生长密度大，鉴定羊毛品质常以这部分为标准
2	背 部 毛	毛较粗，品质一般
3	体 侧 毛	毛的质量与肩部毛近似，油杂略多
4	颈 部 毛	油杂少，纤维长，结瓣，有粗毛
5	脊 毛	松散，有粗腔毛
6	膀 部 毛	较粗，有粗腔毛，有草刺，有缠结
7	上 腿 毛	毛短，草刺较多
8	腹 部 毛	细而短，柔软，毛丛不整齐，近前腿部毛质较好
9	顶 盖 毛	含油少，草杂多，毛短质次
10	臀 部 毛	带尿渍粪块，脏毛，油杂重
11	胫 部 毛	全是发毛和死毛

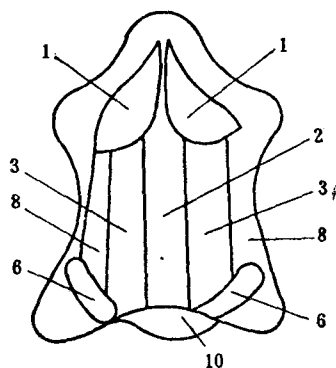


图 1-2 套毛质量部位图

- 1-肩部 2-背部 3-体侧
6-膀部 8-腹部 10-臀部

为了合理使用原料，工厂对进厂的羊毛(套毛或散毛)，根据工业用毛分级标准和产品的需要，将套毛的不同部位或不同品质的散毛，用人工分选成不同的品级。这一工作叫选毛、也叫羊毛分级。

选毛的目的是合理地调配使用羊毛，在保证并提高产品质量的同时，贯彻优毛优用的原则，尽可能降低原料成本。

二、选毛的要求

为了做好选毛工作，选毛工必须具备熟练的选毛技能。选毛工应具备的条件如下：

1. 有敏锐的眼力，能正确和迅速辨别羊毛品质(如细度、长

度、卷曲、油汗、色泽等) 的差异;

2. 有灵敏的触觉, 可用手察觉羊毛的柔软度;

3. 熟悉套毛上各部位羊毛的品质情况;

4. 熟悉羊毛品质与产品的关系, 能够按工厂生产要求和分级标准分选羊毛。

为了做好羊毛分选工作, 必须有一个良好的选毛场所。

首先, 选毛场所要有好的采光, 这是分选工作做得正确的主要条件之一。采光应以天然光为主, 日光不宜直射, 通常采用侧面采光和上部采光。选毛车间一般取北光, 以达到采光均匀的要求。若使用灯光照明, 照度要求500勒克司。荧光灯40瓦双支。选毛车间的温度, 冬季不低于22℃, 夏季在32℃以下。

此外, 为了提高选毛效率, 同时确保工人身体健康, 工作场所应有良好的通风, 每个选毛工的供风量为1000~1300米³/时; 拣毛台应配备吸尘装置, 台面上的风速至少应达20厘米/秒, 空气含尘量不能超过10毫克/米³。

第二节 羊毛的分类和分选

一、国毛的分类

我国土地辽阔, 绵羊品种较多, 质量也不相同。根据毛纺工业生产技术要求, 同时为了合理使用原料, 国产羊毛习惯上按下列原则进行分类。

(一) 按绵羊品种分

1. 土种毛: 我国原有羊种所生产的羊毛称土种毛。由于羊种、产地和饲养条件不同, 土种毛的品质有很大的差异。

2. 改良毛: 系指由国外引进的优良羊种(或国内已改良好的优良羊种)与土种羊杂交培育成为改良羊种所生产的羊毛。改良毛因羊种代数不同, 质量也不相同, 一般代数越高, 质量越好。

(二) 按纤维组织结构分