

MAOZHAN
SHENGCHAN
GONGYI

毛毡生产工艺

甘肃人民出版社

毛毡生产工艺

张富生 编

甘肃人民出版社

毛毡生产工艺

张富生 编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张7.25 字数153,000

1980年11月第1版 1980年11月第1次印刷

印数:1—2,000

书号:15096·40 定价:0.64元

编写说明

《毛毡生产工艺》比较系统地介绍了毛毡生产的设备及工艺。全书共分五章。第一章毛毡及毛毡原料；第二章毛毡原料的准备；第三章毛毡混料成分的选择及混合；第四章制毡梳毛机；第五章制毡工程。

写这本书曾得到全国一些制毡厂和毛纺织厂工人师傅及技术人员的协助、指导，西北纺织工业学院纺织系王文光教授审阅了此稿，并提出了修改意见，在此一并致谢。

由于水平有限，实践经验不多，书中一定会有不少不足之处，望阅后批评指正。

本书可供制毡行业、毛纺行业广大工人、技术干部和农牧区手工毡匠阅读参考。

编 者

一九八〇年二月

目 录

制毡概述	(1)
第一章 毛毡与毛毡原料	(3)
第一节 毛毡的分类	(3)
第二节 毛毡原料	(5)
第三节 羊毛纤维的结构与形态	(9)
第四节 毛纤维的分类	(12)
第五节 毛纤维主要的物理性质	(14)
第六节 毛纤维主要的化学性质	(30)
第二章 毛毡原料的准备	(38)
第一节 毛毡原料的验收与保管	(38)
第二节 羊毛的分级	(39)
第三节 再生毛的制备	(41)
第四节 开毛与打土	(55)
第五节 洗毛	(73)
第六节 散毛炭化	(90)
第三章 毡制品混料成分的选择及混合	(106)
第一节 配料的选择目的和原则	(106)
第二节 混毛方法及过程	(107)
第三节 工业用毡混料的加油及加油方法	(109)
第四节 和毛机的作用及其工作	(113)
第四章 制毡梳毛机	(116)
第一节 制毡梳毛机的作用与任务	(116)

第二节	自动喂毛机	(118)
第三节	梳理机的基本原理	(120)
第四节	预梳机的工作	(123)
第五节	梳理机的工作	(124)
第六节	分梳作用区工作的简要分析	(129)
第七节	起出作用区工作的简要分析	(142)
第八节	剥取作用区的工作分析	(147)
第九节	针布	(151)
第十节	针布的包复及维护	(171)
第五章	制毡工程	(176)
第一节	手工制毡	(176)
第二节	机器制毡	(183)
第三节	毛毡检验	(218)

制毡概述

“有顶中央耸，无隅四向圆，旁通门豁尔，内密气温然。”（《白香山诗集》中，“青毡帐”）

我国劳动人民早在几千年以前就开始了毡制品生产。据《周礼》《说文解字》等记载，“周官掌皮供毳为毡”。到了汉代，制毡技术有了进一步发展。汉元帝时，王昭君远嫁匈奴单于，曾讲到那里用毡作帐篷。汉末蔡琰（字文姬）所作的《胡笳十八拍》词曲中，有“毡裘为裳兮”的句子。解放后，在内蒙古诺音乌拉曾发掘出我国汉代的毛毡片。

制毡技术传入中原后，与当地刺绣技术相结合，毛毡使用范围也进一步扩大，作篷帐的称为“帐毡”，铺在床上的称为“张毡”，细而柔软作服装的称为“裘毡”，饰以美丽花纹的薄毡叫“华毡”，据说华毡“轻渺婆婆”。《广志》上讲，羌族姑娘用它来作节日盛装。

在学术上，后魏的贾思勰所著的《齐民要术》一书中，对剪毛方法、制毡技术有了具体介绍和总结。认为“春毛、秋毛中半和用，秋毛紧强，春毛软弱，独用太偏，定以须杂。”

唐以及五代，我国就有了专门的毡坊。元代的毡坊规模更大，有的工场达二万多户。当时的毛毡产品主要有内绒披毡、衬花毡、帐篷毡、蒙古包、毡靴等。

在封建社会和半封建半殖民地的旧中国，毛毡生产的生

产方式、生产设备、生产工艺非常落后。原毛开松采用弓弹，毛毡生产是拳打脚踩。解放前，上海、天津等地有几家毡帽作坊，有几台设备，但非常落后。工业用毡全部依靠进口。

解放后，制毡行业的广大职工改革了工艺，制造设备，使过去靠进口的毡制品现在都可大批生产，产量大幅度的提高，质量稳步上升，品种不断增多，特别是随着我国毛纺织工业的飞跃向前发展和对毛纤维材料的研究，带动了制毡工业的向前发展。上海原昌机器制造厂、哈尔滨重型机器制造厂在一九五六年试验制造成功压毡机、多辊平缩机、桩缩机、烫平机等制毡设备后，对我国制毡工业生产是个新的开端。从此，大大减轻了制毡工人的体力劳动，改善了毛毡生产的劳动环境。一九五八年制毡行业的广大职工，又向连续制毡、自动制毡方向进军。一九六四年试制成功连续压毡机，一九七〇年又试制成功针刺毛毡，使毡制品生产工艺、设备、技术不断革新。随着工艺和设备的改革，产品质量和花色品种也大大提高和增加。目前，我国不但生产所有的工业用毡，而且较复杂的高级特殊毡制品也可生产。据统计我国可生产毡制品约三千多种。对发展我国的航天、国防工业、机器制造、石油化工、交通运输、电子机电、医药卫生、轻纺工业等，对社会主义革命和社会主义建设作出了一定的贡献。在实现四个现代化的伟大进程中，随着科学技术的高速发展，制毡新工艺、新技术、新设备将会不断出现，制毡工业将会以更快的速度向前发展。

第一章 毛毡与毛毡原料

第一节 毛毡的分类

毛毡及毡制品在社会主义建设中起着一定的作用。它不但具有粗梳毛呢织物的一些特性，而且还具有一些毛纺织品达不到的特性；它不但是我国人民群众特别是北方广大少数民族生活的必需品，而且也是国防工业、机器制造、交通运输、石油化工、电子机电、医药卫生、轻纺工业等生产中必不可缺的工业品。

毛毡的种类很多，根据用途可分为三大类：

1. 民用毛毡

民用毛毡是广大人民群众特别是我国北方人民生活中的日用品和劳动保护用品。如：毡帐篷、毡靴、毡袜、毡大衣、毡背心、毡套裤、蒙古包、马具毡、炕毡、毡帽、大呢片等。

2. 工业用毡

主要用在机电、化工、电子、轻纺、交通运输、国防及建筑等工业。

工业毡可分：

(1) 平面工业毡

是用来护油、滤油、封严、防震、缓冲、衬垫、隔音、绝缘、保温等。如油领毡、油封毡、绝缘毡、保暖毡等。

(2) 毡轮

用于精密仪器、医疗器械、玻璃制品、特种机械零件及精密零件的抛光、精加工等。

(3) 毡套、毡袋、毡筒

用于飞机过滤汽油、螺旋输送泵的配件及柴油机的滤清器和砂磨皮革等。

3. 特殊用毡

特殊毛毡是在一块毛毡上加工成不同的几何形状、厚度、比重，以达到产品用途的要求。如钢琴中键盘毡，毡脚、毡手、毡砖、花格毡等。

按照毛毡所使用的原料可分为：

1. 羊毛毡

加工毛毡的原料全部为羊毛纤维。羊毛毡按照原料细度可分为：

(1) 细羊毛毡

使用的毛纤维细度在14.5~25微米范围内。如针布毡、造纸上毡、过滤毡等。

(2) 半细羊毛毡

使用的毛纤维细度在25~33.3微米范围内。如防震毡、毡呢、绝缘毡等。

(3) 半粗羊毛毡

使用的羊毛细度在33.3~39微米范围内。如毡绳、毡砖、毡垫子等。

(4) 粗羊毛毡

使用的羊毛细度在39~62微米范围内。如蒙古包毡、马具毡、毡靴、炕毡等。

2. 牛毛毡

牛毛毡生产所使用的原料全部为牛毛或牛绒。我国牛毛毡较多，如毡靴、保暖毡、帐篷毡、汽车垫毡等。

3. 杂毛毡

杂毛毡生产所使用的原料为驴毛、马毛、兔毛等杂毛。

杂毛毡比重小，质松软，强力较低，掉毛较严重，一般多用在建筑工程上。如保暖毡、隔音毡等。

近年来随着针刺毛毡的问世，合成纤维与羊毛混合生产的毛毡比重有所增加，特别是航天事业的发展，使毛毡生产又增加了新的品种。如碳素纤维毡等。

第二节 毛毡原料

毛毡生产所使用的原料均为毛纤维。因毛纤维的种类和来源不同，所以性质也不相同。除了主要原料绵羊毛外，还有山羊毛、骆驼毛、牛毛、驴毛、马毛、兔毛等。根据毛毡用途和质量要求，作到合理使用原料。毛毡生产一般所使用的原料分为：

1. 天然动物毛

(1) 绵羊毛 它是从绵羊身上取下来的毛被或毛丛。绵羊毛不但是毛纺织工业的重要原料，也是毛毡生产的主要原料。在全国毛毡产量中绵羊毛毡占70~75%。绵羊毛回弹性好，毛纤维细而长，卷曲度和鳞片度较高，是工业用毡和民用毡的主要原料。

绵羊在我国分布较广，除长江以南地区数量较少外，其余各省都大量饲养。为了满足和大力发展我国毛纺织工业和

毛毡生产，党和国家非常重视牧羊业的发展及羊种的改良工作。为了把产毛量低、毛质粗劣的土种羊改良成为产毛量高、毛质优良的细毛羊，我国已建立了很多大型种羊场，并培养成大批的细毛种羊。目前我国育成的改良毛品种有新疆种绵羊、东北改良种、国产高加索种、国产斯拉夫种、国产斯卡尼种和蒙古羊种等。

新疆种绵羊分布在新疆的巩乃斯、乌鲁木齐、伊犁以及陕西、甘肃、青海、内蒙和东北等地。新疆种绵羊毛被呈乳黄色，羊毛品质大多为60~64支，部分有高达70支者。羊毛均匀度好，净毛率为40%左右，脂汗含量平均为15.29%。

我国绵羊毛除改良毛外，还有未改良的混合毛。如寒羊、同羊。粗毛种的绵羊有蒙羊、藏羊、湖羊和哈萨克羊等。

寒羊分布在山西、河南、河北、山东等地。寒羊毛细度为21.9微米，平均长度为65毫米左右。平均强力为11.72克，毛纤维卷曲多，弹性好，鳞片度高。

蒙羊分布在内蒙古自治区以及甘肃、陕西、青海、山西、河北、河南、浙江、安徽等地。蒙羊毛细绒占百分之九十五以上，羊毛品质较优。

藏羊分布在西藏、青海、甘肃、四川、云南、贵州等地。藏羊毛纤维品质较蒙羊毛差，两型毛多，但纤维较短粗，弹性较好，是生产毛毡的重要原料。

哈萨克羊分布在新疆、甘肃、青海等地。哈萨克羊毛品质支数为46支左右，平均细度为37微米，长度为100~120微米，绒毛占百分之五十五，两型毛、发毛、死毛占百分之四十五。是生产毛毡的重要原料之一。

(2) 山羊毛及山羊绒

它是从山羊身上取下来的比较粗的毛纤维和细绒毛。山羊绒是非常珍贵的毛纺原料，也是特殊毛毡的珍贵原料。它可以和改良毛混合制造较细而薄的毛毡。如过滤汽油用的过滤毡。粗长而直的山羊毛，除制造毛笔、刷子外，还可以和其它毛纤维混合制造粗毛毡。如保暖毡、帐篷毡等。

山羊可分安哥拉山羊和开士米山羊。

安哥拉山羊起源于小亚西亚，以土耳其安哥拉省而得名。此类毛纤维细长较直，卷曲少，有高度丝光。

开士米山羊主要产于我国西藏、宁夏回族自治区、甘肃、陕西等省。开士米山羊根据颜色分为白、青、紫绒三种。

(3)兔毛

兔毛是从兔子身上剪下来的毛。兔毛纤维细度差异较大，细毛纤维的直径在5~30微米间，粗毛在30~100微米间。兔毛纤维的断面近圆型，表面鳞片稠密，毡合力低，缩绒性差。纤维长度差异比较大，最长的有115毫米，最短的在100毫米以内。兔毛是制造特殊毡的原料。兔毛纤维最大的缺点是纤维抱合力差，强度较低。

兔子的主要品种为安哥拉长毛兔和裘用兔。裘用兔有我国的家白兔、日本大白兔、去狐兔、力克斯兔。裘用兔毛纤维较短，粗细毛差异大，而且难于分开。

(4)牛毛及牛绒

它是从牛身上取下来的毛纤维。牛毛细度在12~180微米间，长度一般为13~50毫米。牛毛抗弯性强，保暖性高，纤维表面鳞片度高，故牛毛是制造保暖毡、毡靴、帐篷毡的重要原料。原上海仁益制毡厂曾在一九六四年利用牛毛制造

并生产西德式花格纹的汽车垫毡。

(5) 马毛

马毛是从马身上剪取下来的毛纤维。马毛纤维直径在40~80微米间，平均直径在65~70微米，鬃毛直径在50~200微米间，马尾毛的直径在72~280微米间。马毛纤维鳞片度较高，每一厘米长的纤维上有鳞片1000片左右。马毛纤维长度在10~20毫米间，马鬃和马尾纤维长度平均在500毫米以上。

马毛纤维粗直，强力低，鳞片度高，是生产低级杂毛毡的原料。

除以上五种主要毛纤维外，还有骆、驴毛等，均可制毡。一般的杂毛都是加工一些低级保暖毡的，也可生产一些垫毡。

2. 再生毛

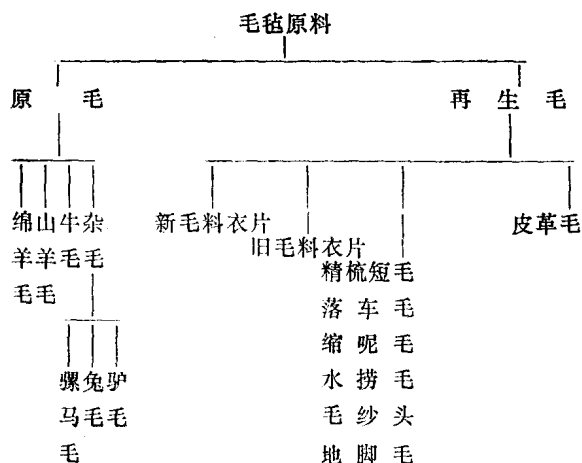
再生毛是毛纺织厂、皮革厂、皮毛加工厂以及缝纫厂等在生产中的落车毛、剥皮毛、毛纱头、硬回丝、软回丝及旧针织毛料旧毛织品和缝纫厂剪裁下来的毛料边角，经开松弹打和梳理，除去其中的尘土杂质、死毛。这些毛纤维品质较差，物理性能次于原毛，缩绒性较低。

皮革毛是皮革厂从皮块上剥取、退下或剪下来的毛纤维。皮革毛的毛纤维都受到程度不同的损伤，毛纤维的强度、弹性一般较差，特别是用汗蒸法和化学退毛法用化学药剂来破坏皮层和毛根的联系，然后用刮毛器将毛刮下，因此，对毛纤维损伤严重。皮革毛是生产民用毛毡的主要原料。

毛纺织厂的落车毛，如梳毛机落车毛、精梳落车毛等。这

些毛纤维长度短，死毛多，粗细差异大，但这部分毛纤维品质比其它再生毛较好，是生产工业用平面毡的主要原料。

毛毡生产所使用的原料：



第三节 羊毛纤维的结构与形态

羊毛纤维是实心、细而长的圆柱形物体。它的中心有的有不透明毛髓，有的没有毛髓。毛髓的外面是皮质层，最外面由鳞片复盖着。鳞片是片状的细胞，象鱼鳞一样复盖在毛干上，鳞片的一端与毛干相联接，另一端向外撑开。鳞片的生长方向是一致的，它是由根端向梢端生长（见图1与图2）。

鳞片大小其宽度平均为27~28.6微米，平均长度为35.5~37.6微米，平均厚度为0.5~2.0微米间。鳞片在毛干上排

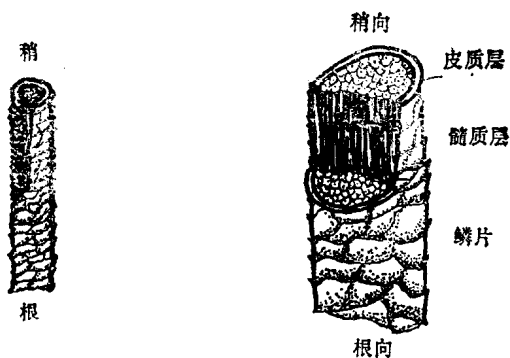


图1 毛纤维鳞片复盖情形示意图

图2 羊毛纤维截面图

列的密度是随着毛纤维的品种和粗细类型的不同而有差异。毛纤维愈细支数愈高，鳞片复盖重叠的层数就愈多。毛纤维愈粗，支数愈低则鳞片重叠复盖的长度愈短。一毫米长的毛纤维中，在显微镜下观察，细羊毛的鳞片有60~80层，表面积一平方毫米中平均有鳞片9800多片。粗秋羊毛一毫米长度中有鳞片45~50层，一平方毫米内有鳞片3400多片。粗春羊毛一毫米长度内有鳞片40~60层，表面积一平方毫米内有鳞片3700多片。牛绒一毫米长度内有鳞片60~80层，表面积一平方毫米内有鳞片约100000片左右。山羊毛一毫米长度内有鳞片30~50层，表面积一平方毫米中有鳞片约2500片左右。皮革厂的水捞毛一毫米长度内有鳞片20~30层，表面积一平方毫米内有鳞片约900片以下。在显微镜下观察，细毛的鳞片呈环状，象套在轴上的很多环片一样。每个环状鳞片间几乎都是完整的，彼此又互相复盖着。由于复盖的部分宽，因此细羊毛鳞片倾斜角较大。粗羊毛鳞片互不衔接，鳞片的形状也不规

则。两型毛的鳞片是零碎的片状，彼此复盖的部分没有细毛多，鳞片倾斜角也小，突出的锯齿不太显著。羊毛鳞片复盖情况见图3。



图3 羊毛鳞片的复盖情况

毛纤维鳞片不仅能保护羊毛纤维免受化学药剂、日光、空气、机械作用的破坏或腐蚀，同时也是制毡生产中最宝贵的工艺性质。若没有鳞片，则毛纤维也就不能用来制毡。

在鳞片层内和毛髓外是毛纤维的皮质层，皮质层是组成毛纤维最基本的物质。皮质层是由很多细而长两头尖的扁形锭状细胞整齐地排列并相互粘合而成。这些细胞长度为80~100微米，宽度为2~5微米，厚度为1.2~2.6微米。细胞的空隙中充满了空气。毛纤维的皮质层决定毛纤维的化学、物理、机械性质。如羊毛的细度、强度、卷曲度、弹性、长度等。

毛纤维的髓质层是由球状内部充满空气、结构疏松的薄膜细胞所组成。它不是透明的物体，在显微镜下观察，可以看到一条黑暗带。粗毛纤维含有髓质层，特别粗的毛纤维几乎只有鳞片和髓质层，这样的毛纤维强度弱，脆而易断，少弯曲，而抗弯刚度较大。

很细的茸毛没有髓质层。中等粗细的毛纤维，它的髓质