

毛皮工艺学讲义

第一册

骆鸣汉 张树光 编
庞贻燮 张 珍

前 言

本讲义是在轻工部第二轻工业局毛皮处、教商司中专处的组织、领导下进行编写的供短训班、职业班及中专班作试用的教材。

本讲义主要内容是以毛皮从生到熟及一系列整饰美化工艺的物理化学变化为基础，按毛皮生产过程为程序进行编写的。在编写中，力求理论联系实际，培养学生解决实际生产问题的能力。总的教学时数为300个学时左右（其中包括参观和实习）。各地可根据教学实际情况适当增减，在课程安排上，应与毛皮分析和毛皮机械两门课配合进行。

本讲义由于编写人员水平有限，时间仓促，有缺点错误是难免的，希望读者在使用本讲义过程中，发现有错误之处，请不吝赐教，以便改正。

毛皮工艺学讲义编写组

1983.9

茅起英

84.2.8

绪 论

毛皮工艺学是研究毛皮生产的理论与实践的一门科学。由于在毛皮生产过程中化学处理占有重要地位，因此本工艺学主要讲述毛皮生产中的化学处理。

毛皮的全部生产过程是由一系列复杂的工艺所组成。由原料皮开始到最后成品，需要经过鞣前准备、鞣制、鞣后整理以及修饰美化等几十道甚至上百道工序，涉及的问题很多。毛皮工艺学是以广泛的无机化学与有机化学为基础的。关于蛋白质、结合物、染料化学则占有重要地位。

二

毛皮与制革都是皮革工业的组成部分，都是以动物皮、兽皮为原料进行加工的行业。毛皮是带有动物毛的制品。皮革则是将动物的毛除掉后制成的产品。

毛皮又称为裘皮。毛皮的原料皮称为生皮。生皮经过一系列物理化学处理之后，转变成一种固定、不易腐烂、不易损坏、既柔软且坚牢、带毛的物质，称为熟皮。

生皮易腐烂，干后呆板僵硬，没有应用价值，且遇水后易腐烂，不抗虫蛀，不抗潮。

熟皮在性质上与生皮有很大差别。熟皮在干燥情况下，皮板柔韧、丰满，有丝绸感。有一定的抗水、抗潮、抗虫、抗化学药剂的性能，还有良好的卫生性能和保暖性能。

毛皮工业是生产毛皮及其制品的工业。毛皮工业由四部分组成，即鞣制、染整、裁制及吊制。鞣（熟）制是从生皮

到熟皮。染整包括染色，毛被造型和皮板整饰。裁制和吊制是将熟皮和染整的皮制成毛皮最终产品。本工艺学只讲鞣（熟）制和染整两部分。

三

毛皮制品，如皮靴、皮帽、皮领等，是广大人民群众所喜爱的防寒佳品和装饰品，也是国防上的军需品。在工业发达的国家里，毛皮更多地倾向于作装饰品，因此，对毛皮加工质量越来越高，工艺也越来越复杂。

我国毛皮动物品种繁多，资源丰富，年产量达1.5~2.0亿自然张。其中有世界珍贵动物和熊猫和金丝猴等。

毛皮是我国传统的出口产品。解放后出口额逐年增长，1980年出口额为1.96亿美元，占全国总出口额的1%强，在出口方面占有一定的地位。

我国毛皮工业是最古老的工业，也是发展中的工业。

从人类发展史可知，人类是先有渔猎生活，后有农牧生活；打猎所获得的野兽，人们逐步地认识到将兽皮剥下御寒。逐步发现兽皮在烟熏火燎下，皮板发生了变化。更适用于人们穿着御寒。于是慢慢地毛皮加工业就发展起来了。据考古考证，至今5~10万年前北京山顶洞人已有缝制毛皮的能力。

我国早在3000~3500年前毛皮工业就有文字记载。西周时代有专营毛皮与制革的小官。西汉时期毛皮工业已比较发达。当时地处二水间的台肥，就是皮革、毛皮的集散地。在汉武帝时代毛皮已经是出口产品了。以后毛皮工业日趋发展。明代张家口毛皮工人曾达1221人，并分成老羊行，细皮行等。

我国解放后毛皮行业有了很大进步，产品质量有明显提高，概括地说，整个行业跨了三大步。第一步，是五十年代末期到六十年代初期，用化学鞣制（例如铬、铅、甲醛鞣剂）取代了传统古老的落后的硝面鞣法。真正地起到了鞣制作用。第二步是七十年代大力推行发展酶软化新工艺，使我国毛皮产品质量显著地提高。第三步是八十年代大力发展水貂加工技术和染整技术，赶超国际水平。

解放以来，我国毛皮工业虽然进步不小，但还落后于当前世界水平。主要表现在加工深度和精度不足，因此，全国毛皮工作者应该积极努力，奋发图强，刻苦钻研，迅速提高理论与技术水平，为赶超世界先进水平而努力。

毛皮工艺学讲义 (第一册)

目 录

第一章	毛皮原料皮	1
第一节	原料皮的组织结构及其季节特征	1
第二节	原料皮的质量要求及影响质量的 因素缺点	21
第三节	原料皮的防腐、贮藏和消毒	36
第四节	毛皮原料皮的种类、产地区别利用	45
第二章	生皮化学	89
第一节	蛋白质	89
第二节	生皮蛋白质	107
第三节	生皮的非蛋白质成份	127
第四节	毛的化学组成	135

第三章	表面活性剂在毛皮工业上的应用	141
-----	----------------	-----

第一节	概述	141
第二节	表面活性剂的意义	142
第三节	表面活性剂的几种重要作用	146
第四节	表面活性剂在毛皮生产中的应用	158
第五节	表面活性剂的选择	163

第四章	鞣前准备	169
-----	------	-----

第一节	原料皮的初步处理	169
第二节	浸水	171
第三节	脱脂	182
第四节	去肉	193
第五节	酶软化	197
第六节	浸碱	221

第一章 毛皮原料皮

毛皮原料皮（商业称制裘原料皮），一般指毛绒较丰厚，色泽较好，保温性能较强，皮板较薄，适于毛板兼用的皮张。

一些胎毛皮或被毛细短，带有多钟自然花纹，或被毛平齐，带有斑纹，斑点，色泽光润。这类皮张也是毛皮原料皮，适于制造美观的毛帽外衣。

第一节 原料皮的组织构造及其

季节特征

一、毛皮的组织构造

对原料皮进行组织切片，显微镜观察，了解毛皮的皮板和毛的显微构造，可以发现，尽管毛皮的外观、大小、厚薄、重量等，因种类不同而有显著的差别，但其组织构造和化学组成基本上是一样的。

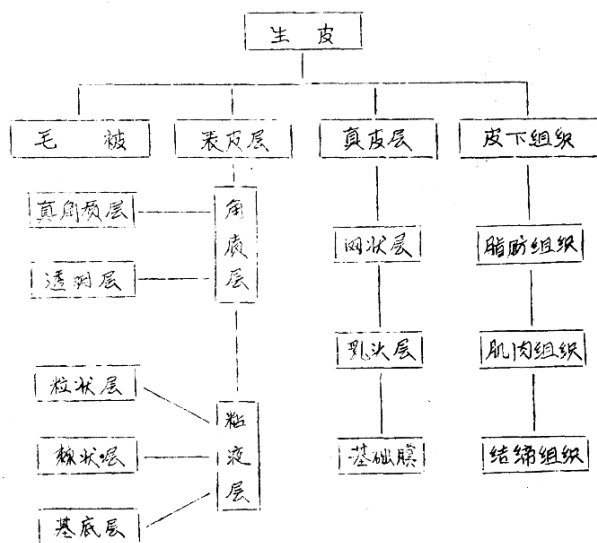
生皮一般分为皮板和毛皮两大部分。皮板分为三层：上层（最薄）叫做表皮；中层（最厚）叫做真皮；下层叫做皮下组织；其中还有血管、脂肪、汗腺、各种细胞成分、毛囊和毛根等。

皮板和毛被的各种性质都随外界环境，如动物的营养条件、环境条件、季节情况的不同而变化，从而导致毛皮成品的商品价值及毛皮的加工方法也各有所异。

（一）、皮板的构造

在显微镜下观察皮板的纵切面，从上到下分为三层：表

表皮、真皮层和皮下组织（见图1-1）。



表皮层

在活的动物体上，表皮对下面各层具有保护作用。它是由各种形状，彼此紧密的许多逐渐角质化的单核细胞组成，具有疏水性和对化工材料（碱性物质除外）的相对稳定性。

表皮的厚度随动物种类的不同而异，毛被发达的皮，其表皮常较毛被不发达的薄，例如绵羊皮表皮厚度为该皮总厚

度的1.8~2.5%，猪皮为2~5%，一般分为五层，由外向内分别叫：①角质层；②透明层；③粒状层；④棘状层；⑤基层层。基层层、棘状层和粒状层都是由活细胞构成的。如图1-2。

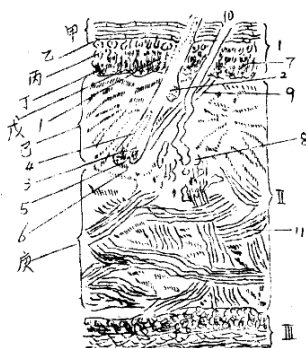


图1-1 皮肤的构造

I 表皮 II 真皮 III 皮下组织
甲—表皮角质层 乙—表皮透明层 丙—表皮粒状层 丁—表皮棘状层 戊—表皮基层层
己—真皮乳头层 庚—真皮网状层
1—基膜 2—脂腺
3—毛根 4—毛根鞘 5—毛球
6—毛乳头 7—汗腺导管 8—汗腺 9—立毛肌
10—毛 11—胶原纤维

1. 基层层(又名生发层或生长层): 基层层连接真皮, 由数层细胞组成, 最下层圆柱形基层细胞沿着真皮凹凸不平的表面整齐地排列成栅形。由于这些细胞的细胞核特别粗大, 在显微镜下观察染过色的表皮切片时, 着色很深, 看起来最为突出。

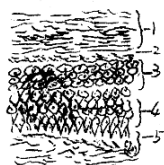


图1-2 表皮的构造

1—角质层 2—透明层 3—粒状层 4—棘状层 5—基层层

与真皮有明晰的分界线。

基底层是表皮最重要的部分。因为它紧接真皮可以通过微血管从真皮获取养料和水分，因此细胞的发育健壮，生长力和繁殖力都强，它们以分裂法不停地分生繁殖。新生的细胞逐渐取代了老细胞的位置，而老细胞逐渐向上移行，这种新陈代谢的结果就形成了表皮中形态和性质不相同的各层。

2. 棘状层：在基底层细胞上，有几列多角形的扁平细胞，称为棘细胞，这层称为棘状层。其成因是由基底层细胞向上移行的结果。由于离真皮较远，所以细胞变的扁平，细胞表面有薄棘（所以称为棘细胞），与邻近细胞的细胞棘彼此相聚，在细胞间隙处成为桥形。在柱形细胞下面的细胞棘凸入真皮的结缔组织内。细胞质内尚有原纤维，它们在纵横方向上经过细胞间桥彼此相聚并伸入真皮，起着把表皮和真皮连接在一起的作用。尽管该层细胞核发育正常，原生质中并无角质性夹杂物，它们没有繁殖能力。

3. 粒状层：在棘状层上面，细胞变得更加扁平，形成粒状层，它是由数列细胞组成。极附近的细胞浆含有不定形的透明角质的颗粒，所以称为粒状层。这些透明角质是形成角质的原始体，当它们增多增大时，胞核便被破坏。

以上三层统称为粘液层。该层有一种极细而富于弹性的角质性细胞纤维贯穿着这层组织，沿着细胞间的小桥由一个细胞转入其它一个细胞，构成一种复杂而有弹性的构架，以保护细胞核和细胞质使之不受挤压作用。

4. 透明层：位于粒状层之上，有一层很薄，一般由彼此重叠的几层（2~4层）很紧密的细胞构成，细胞中无核。

叫做透明层。原生质中的透明角质颗粒则渗散、黏化而变成黏稠状的透明物质角母素。

5. 角质层：它是一层呈鳞片状的，由完全角质化了且紧密结合的细胞组成。这层细胞对于水、酸、碱和有害气体等具有较强的抵抗力，因此对动物体起着保护作用。角质层再往上移行即行脱落。

真皮

位于表皮以下，皮下组织以上的部分，这是我们加工的主要对象。成品的许多特性都是由该层构造决定的。真皮的重量和厚度占生皮的90%以上。它是一种结缔组织，并由在构造上、编织上和化学组成上彼此不相同的胶原纤维、弹性纤维和网状纤维所构成。此外，真皮中还含有细胞成分、汗腺、脂腺、血管、淋巴管、神经、毛囊、肌肉、纤维间质和矿物质等。

1. 纤维成分

按真皮纤维的构造及其化学组成为三大类，即胶原纤维，弹性纤维和网状纤维。

(1). 胶原纤维：是真皮的主要纤维。是由一种特殊的蛋白质（胶原）构成的结缔组织纤维。占生皮纤维全部重量的95~98%。胶原纤维长度尚未确定，可设想它是连续不断的，它的直径大约相同，为1~10微米。

真皮中的胶原纤维，常併合成大小不同的纤维束，（直径20~150微米）而且相互缠绕，构成不同类型的编织（图1-4），纤维束有时分成两个较细的纤维束，有时又和其它纤

纤维并合组成大的纤维束。

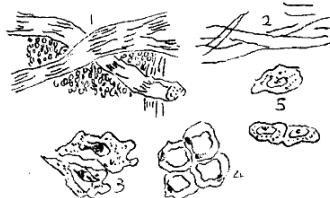


图 1-3 真皮的纤维成分和细胞成分

- 1-胶原纤维束 2-弹性纤维
3-纤维细胞 4-脂肪细胞
5-组织细胞

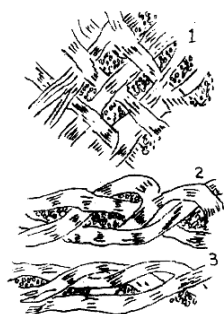


图 1-4 胶原纤维束的不同编织类型 1-菱形 2-链状形 3-扁平(浪形)

(2). 弹性纤维：比较少，仅为真皮重量的 $0.1 \sim 1\%$ 。主要以编织网状形态分布于真皮的上层，特别是在毛囊、血管和皮腺的周围较多。并靠近皮下组织的真皮部分弹性纤维数量较少，而在真皮中部则仅有个别弹性纤维。弹性纤维较细，其直径不超过 8 微米，是由弹性硬蛋白构成，弹性纤维与胶原纤维不同，要分枝，但不成纤维束。在水中煮沸时不转变成胶原；用间苯二酚及盐基性复红混合染色呈深蓝色；用地衣红染色呈棕色；在小的负荷下能产生大的伸长率。

(3). 网状纤维：由一种很稳定的蛋白质——网硬蛋白构成。真皮中这种纤维数量很少。网状纤维一般不成纤维束，但要分枝并联合。网状纤维贯穿着全部真皮，在和表皮交界的地方排成非常稠密的网子，并在胶原纤维束周围构成疏松网套。网状纤维耐热水、酸、碱和胰酶的作用。构成网硬层

白的蛋白质，与胶原和弹性硬蛋白不同，有使硝酸银还原成银并将银吸着而呈现黑色的本质，所以硬蛋白又称为嗜银蛋白质。

2. 细胞和纤维间质

在真皮纤维之间，分布着许多细胞组份——纤维细胞、组织细胞、白血球（淋巴细胞）、色素细胞等，以及纤维间质。

(1). 纤维细胞：附着于胶原纤维束上，是由成纤维细胞演变而成的。细胞体为片状，形状不规则，具有许多细长的扁平突起。细胞核大，为椭圆形细胞质的外层与真皮的纤维间质（基质）紧密结合，并逐步地转变成真皮纤维。

(2). 组织细胞：不和真皮纤维连接，也不参加纤维的形成，形状不规则，具有短的圆形突起。细胞核为圆形或椭圆形，皮肤组织发炎时，组织细胞就移动到那些地方，具有“咽吞”腐烂组织和细菌的能力。

(3). 色素细胞：仅分布于皮肤的暗黑色部分，其原生质中含有许多色素颗粒。

(4). 脂肪细胞：常聚集在毛囊、皮腺和血管的周围及真皮最下部分的各层中，细胞质内充满中性脂肪。常成群成块分布，有时也单个分布。

(5). 纤维间质：在真皮纤维和细胞成分之间，还有一种冻状的基质，叫纤维间质。主要由许多蛋白质（白蛋白、球蛋白、粘蛋白、拟粘蛋白和粘糖）构成，它具有使真皮各个构造成分彼此粘结在一起的作用。在动物的胚胎发育过程中，胶原纤维就在这一基质中形成。

3. 皮肤

哺乳动物的皮肤中,有两种腺,汗腺和脂腺。在各种不同的动物中,汗腺的发达程度不同,如绵羊皮的汗腺比其它动物的发达,牛皮和猪皮的汗腺很少。

(一). 汗腺: 如图 1—5 所示, 是一种由上皮细胞构成的简单的管腺, 主要分布在真皮乳头层中, 在毛球所在的平面上, (有时也更深入)。分为分泌部分和排出部分, 排出管微微弯曲或螺旋形, 通过真皮和表皮, 直接露在皮肤表面上, 或隐藏在毛出口处的漏斗体中。分泌部分分泌汗液, 通过排出部分排到皮肤表面, 汗液蒸发时, 使体温下降, 所以汗腺有调节体温的功能。

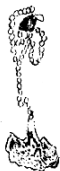


图 1—5

汗腺的构造

(二). 脂腺: 如图 1—6 所示, 属于简单的或枝状的小泡腺, 由脂肪细胞构成。它的

腺体一般紧贴在毛囊上, 以短小管通入毛囊上部的腔内, 有时一个毛囊周围有 2~3 个脂腺。脂腺分泌物 (类脂质) 沿导管流入毛囊腔内, 并从那里流到皮肤表面, 润湿表皮表面和毛囊。分泌物能使皮肤的散热面减少 (调节体温), 保护皮肤, 使不受损伤, 使毛不受雨、雪

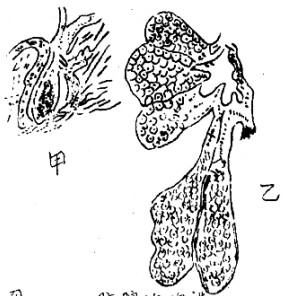


图 1—6 脂腺的构造

甲—脂腺对毛囊的位置

乙—脂腺的一般形状

的作用。

脂腺的数量随动物的种类而异，例如绵羊皮脂腺很发达。脂腺发达与否，也和动物的营养有关，肥胖的动物比消瘦的动物脂腺发达。瘦的动物脂腺机能衰退，暂时停止分泌类脂质，使毛被粗糙，缺乏光泽，易被水浸透。

4. 血管和淋巴管

皮肤中有许多枝状微血管，它们构成毛细血管网，分布于乳头层中，及皮下组织，并围绕毛囊、汗腺、脂腺。

生皮中含有大量的淋巴管，在乳头层中构成扁平的稠密网，并从那里向深处延伸，直达真皮和皮下组织之间，形成大的淋巴网。

血管和淋巴管都是容易腐败之物，要促使生皮腐败，防腐时，血管和淋巴管还有阻止食盐渗入真皮的作用。

5. 真皮的分层

各种动物尽管真皮的构造不同，通常分为两层：与表皮连接的上层，叫乳头层；与皮下组织相连的下层叫网状层。其分界线是以真皮中针毛球及汗腺分泌部位所在水平面为基准。由于哺乳动物中，毛根和皮腺进入皮肤的深度不一样，各种动物这两层的相对厚度也不一样。

(1). 乳头层：这层的表面与表皮下层相互插入状似乳头，故称乳头层。又因它含有汗腺、脂腺、神经和立毛肌等，能调节动物的体温，所以又称恒温层。各种生皮的真皮中乳头层厚度对全皮厚度的百分率不同，绵羊皮占 50~70%，而山羊皮占 40~65%。

乳头层的胶原纤维束较网状层更细小，分枝更多，编织

较松弛，弹性纤维和网状纤维，以稠密网形态分布于其中，乳头层中含有许多细胞成分（汗腺，脂腺，毛囊，毛根，立毛肌），神经末梢，微血管等夹杂物。所以这层构造较疏松，利于细菌的渗入和繁殖，比网状层更容易遭受细菌作用而腐败，生皮防腐保管不善，极易使乳头层受到破坏，而导致皮板分为两层和裂面现象，降低成品质量。

(2). 网状层：该层的胶原纤维束比乳头层更粗大，编织更复杂，更紧密，弹性纤维和细胞成分不多。一般不含汗腺和脂腺，这是真皮最紧密，最结实的一层。制出成品的强度是由本层决定的。所以应防止在制造过程中造成刀伤、磨伤等。

皮下组织

直接位于真皮下面，是一层松软的结缔组织，由排列疏松的胶原纤维和弹性纤维构成，纤维间包含着许多脂肪细胞、神经、肌肉纤维和血管等。油脂的含量依动物种类，屠宰时间、肥瘦来决定的。在生皮干燥时，油脂阻止水分蒸发，干燥太迟缓，温度高会使细菌繁殖起来，产生掉毛烂板现象。因此剥皮时，肉和油脂不要残留在皮板上。

(二)、毛被的构造

毛皮质量的好坏，首先是毛被的质量，其次是皮板的质量。

毛被的外观因动物的品种不同而多种多样，就是在同一张皮上，因自然条件，部位的不同，毛的长度、粗细度、弯