

TS55
1919

毛皮鞣制和染色工艺学

〔苏〕 IO·H·阿罗尼娜 著

关越 译

孙致 校

轻工业出版社

前 言

在科学技术进步的今天,为了掌握生产技术,任何工业生产部门的工人,必须具备工艺和生产过程相互关系的基础知识。毛皮工艺涉及到物理、化学和机械方面的科学知识,同时要求毛皮工业工人及工程技术人员实际操作的先进经验为依据的。所以,掌握毛皮工艺也离不开基础知识。

在我们国家,毛皮工业生产是为了满足人民日益增长的需要。因此,必须不断地发展生产,更新和扩大品种,千方百计地改善产品的质量。

为逐步提高生产效率和改善产品质量,必须不断地提高工人的专业技能和生产操作的熟练程度。

本书为职业技工学校学生用的毛皮工艺教科书。编写该书的目的在于,使青年工人学习先进生产者的成就,熟悉生产专业,更好地完成现代毛皮工艺的要求,最有效地利用原材料、生产设备和工时,以便增加产量和提高产品质量。

书中,对毛皮半制品和毛皮加工使用的材料的性能特点、生产中应用的机械和仪器仪表,毛皮鞣制和染色工艺操作的实质及步骤作了介绍。此外,还逐项就操作的作用作了说明,并介绍了合理化建议和发明创造工人的先进经验,以此作为对有志于掌握既复杂又有趣的毛皮生产的青年工人的榜样。

本书还对毛皮加工过程中所用的染料、油脂和其他材料的化学成分作了必要的介绍。本书是针对在中等学校或职业

学校的普通教育中学过化学基础知识的学生编写的。

关于毛被、皮板结构和毛皮蛋白质的构造的有关问题以及毛皮原料皮的性能特点等，可参考轻工出版社1974年版B.H.察列沃依著的《毛皮原皮和成品商品学》，书中有详细的介绍。在本书的学习过程中，应参照毛皮工业的现行工艺。

序 言

我国盛产毛皮早已闻名于世，但是，在沙俄时代原皮采用手工加工，毛皮生产水平极低。由于害怕竞争，有经验的皮匠对自己的手艺极其保密，只能作为家产传给后代，不允许把手艺传授给他人。

当时，毛皮生产停滞不前，特别是在整理和染色方面得不到发展，其主要原因是：

1. 由于广大人民群众购买力低，而毛皮又较贵，国内市场的销路受到限制；当时只有贵族和商人穿得起贵重的毛皮服装，平民百姓则只能穿用比较便宜的老羊皮服装。

2. 沙俄时期注重毛皮的天然美，因此不重视毛皮的整饰和加工。

当时毛皮交易多依赖于外国商人，外商以低价买进毛皮原料，将其运到国外，然后再以高价将成品毛皮制品返销给俄国，从中牟取暴利。

由于滥捕滥杀毛皮兽，加上沙俄政府对狩猎业既不加以整顿，又不采取保护措施，更不进行驯养繁殖，致使森林中珍贵的毛皮资源日渐枯竭。第一次世界大战期间，毛皮生产和其他行业一样，十分不景气。

伟大的十月革命，为国民经济各部门提高生产力扫清了道路。1917年10月26日全俄苏维埃代表大会二次会议通过的土地法，为苏维埃政权的一号法令，规定土地、森林和水域（包括猎场）归人民所有。随后，将大型的毛皮厂收归国

有，并规定毛皮收购和加工权属于国家行政单位。为了防止滥毁国家资源，В·И·列宁于1921年签署了保护自然界的珍禽异兽和保护自然禁猎区法令。1924年公布了狩猎业调整法则，规定猎户的毛皮只能由国营和合作社属单位收购。毛皮贩子被驱逐出狩猎区。

战前的几个五年计划期间，毛皮工业在技术改造和改革生产工艺方面迈出了一大步。化学工业能向毛皮厂供应越来越多的染料，使苏联摆脱了染料靠进口的局面。

扩大原料基地曾起了很大的作用。过去几乎没有利用的所谓低档毛皮原料，当时已开始大量地组织生产。广泛地发展了养兔业。

卫国战争胜利以后，为迅速恢复到战前生产水平，采取了有力的措施，对毛皮加工厂进行了扩建，有的共和国新建了具有现代化设备的毛皮加工厂。

毛皮工业工人掌握了用毛被经过整饰的羊毛皮仿制水獭皮和海狗皮的新工艺。这种毛皮制品很受欢迎。

为了扩大毛皮资源，实施了保护自然资源和发展森林保护区的宏伟规划，此外，还创立了新兴的经济部门，即由国营和合作社经营的动物饲养业，饲养最珍贵的动物品种，如水貂、青狐、银黑色狐狸、大水鼠、麝鼠等。城乡民办的个体副业由供销合作社收购，这时毛皮原皮的收购量增加也起了很大的作用。

在目前阶段，除产量指标外，生产发展的质量指标越来越重要。

熟悉业务知识做好工作，尽最大努力完成和超额完成计划，提高劳动生产率，搞好节约，遵守劳动纪律是每个工人的光荣职责。

毛皮工业的许多企业，获得了很大的成绩。在社会主义竞赛中，先进生产者的创造性劳动受到政府的奖励和表彰。

为了提高专业技能，使每个青年工人达到先进生产者的劳动生产率水平，开展竞赛有着重大的意义。通过这样的劳动竞赛，可以使青年工人增强信心，锻炼意志，从事创造性的劳动。一年一度开展的“行业优秀工人”称号的工人技术竞赛，对传播先进经验起了重要作用。在毛皮工业企业中广泛地开展青年工人突击手运动，号召突击手把专业经验传授给青年干部，教育青年工人热爱劳动，促使他们提高技能，帮助他们学会合理的劳动生产方法，对青年进行苏维埃爱国主义教育。所有这些措施可以使干部固定岗位，随着生产的发展提高青年工人的技术水平。

为了学好毛皮生产的基础知识，青年工人必须结合毛皮工业突击手和优秀工人的实践经验透彻地掌握毛皮工艺课。

目 录

第一章 毛皮的化学成分和结构	I
一、毛皮的化学成分	1
二、毛皮的结构	3
第二章 毛皮原料加工的基本原理	10
一、概论	10
二、加工过程的主要参数	13
三、标准加工流程	15
第三章 准备工段	18
一、浸水	18
二、脱脂	28
三、脱脂方法	29
四、机械加工工序	36
第四章 鞣制工段	43
一、浸酸	43
二、发酵	48
三、软化	52
四、鞣制	53
五、加脂	64
第五章 除去水分的方法	69
第六章 整理工段	75
一、毛皮染色	75
二、洗涤	113

三、加盐	114
四、滚抛	115
五、皮板整理工序	119
六、毛被整理工序	121
第七章 工艺和运输过程的机械化与自动化	129
第八章 毛皮质量指标及其测定方法	135
一、质量鉴定方法	135
二、显微分析	136
三、化学分析	136
四、物理机械分析	138
五、其他指标	140
六、成品标准的制订	143
第九章 环境保护和生产污水及生产用气的净化	146
第十章 毛皮工业的副产品	150
一、织物基人造毛皮	150
二、毛皮生产废料利用	152
参考文献	158

第一章 毛皮的化学成分和结构

动物体的外表层称为毛皮，它保护机体不受外界影响，同时对汗液和热交换起调节作用，以及对外界的各种刺激起知觉作用。

毛皮各部位的名称见解剖图（图1）。

一、毛皮的化学成分

动物的毛皮成分为：蛋白质、脂肪、无机物、碳水化合物和水分。毛皮的皮层是以组成毛皮纤维的蛋白质构成的。毛皮的性能取决于蛋白质对各种化学试剂和热作用的关系。自然界中的蛋白质为复杂的有机化合物，为构成动物和植物生物体的主要成分。蛋白质由碳（50.6~55%）氧（19~24%）、氮（15~19%）、氢（6.6~7.5%）和硫（0.3~.4%）组成。蛋白质为两性电解质，与酸和碱作用均能成盐。蛋白质不溶解于乙醇、乙醚、丙酮等有机溶剂。蛋白质分解的最终产品为氨基酸，其中以甘氨酸（ α -氨基乙酸）的量最多，结构式为 $\text{HN}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 。

毛皮中，最常见的蛋白质是胶原、弹性蛋白、网硬蛋白、角质蛋白。上述蛋白质均属于纤维状蛋白质。除此之外，毛皮中尚含有球蛋白、复合蛋白、无机质和脂肪。

胶原是构成胶原纤维的基础，为毛皮的主要成分。

胶原在动物体中呈充水状态。在水中加热时，达到一定的温度之后，胶原即改变形状：收缩和弯曲变形。这个现象叫收缩，收缩时的温度为收缩温度。受水的作用在高温下胶原转化成溶液。所得到的溶液，其典型特点是在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时溶液能够胶凝。在 10°C 以上时生成的胶冻，称为凝胶，在 10°C 以下的则称为胶水。在酸和碱溶液中，胶原则膨胀。中性盐对胶原起松散作用。

弹性蛋白在毛皮中含量较少，抗热水作用较强，水煮不溶解。

网硬蛋白为网状纤维的主要组成部分。具有较高的耐热水和耐酸碱溶液的性能。

角质蛋白包含在毛、蹄甲、表皮的角质层中。角质蛋白在酸溶液中较为稳定，在碱的作用下稳定性较差。它与胶原的区别在于，角质蛋白含硫量较高，在还原剂作用下不稳定。

球蛋白(白蛋白、球朊)主要存在于纤维间质中。白蛋白溶解于水，球朊溶解于中性盐溶液。

毛皮中的无机物为钠、钾、镁、钙和铁的盐酸盐、硫酸盐和碳酸盐等。

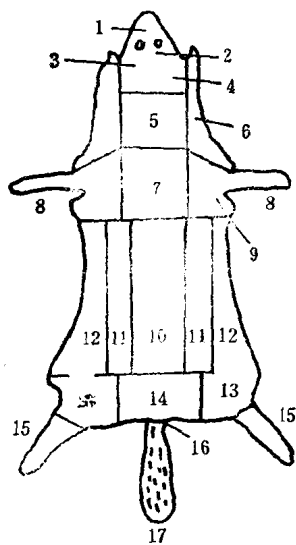


图1 毛皮的解剖部位图

- 1.嘴；2.鼻梁；3.前额；4.耳朵；
5.颈；6.颈窝；7.后颈；8.前爪；
9.腋窝；10.脊背；11.侧腰；12.肚子；
13.大腿；14.臀部；15.后爪；
16.尾巴根；17.尾巴

脂肪和类脂物分布在毛皮的所有部位，其含量多少取决于动物种类、年龄和生活条件。

二、毛皮的结构

毛皮由毛被、表皮、真皮和皮下组织构成。

毛的结构

在鉴定毛皮原料的质量时，一般最注重毛被的质量。毛被系由大量的形状、颜色和结构各不相同的线形角质物（兽毛）组合而成的。毛的数量取决于动物种类，每平方米在4,500根（旱獭皮）到22,000根（白兔皮）之间。不同部位的毛被有不同的作用；有阻止动物身体散热、防止身体受潮湿、预防机械碰伤等作用。

毛生长在真皮层的毛孔中，毛孔名叫毛囊。毛在毛囊中的深度取决于动物种类。从纵的方向来讲，毛分为三部分：毛干（露在皮外的部分）、毛根（毛囊中的部分）和毛球（毛根的粗大部分）。毛干和毛根由角质化的死细胞构成，生长毛的毛球的主要部分由有繁殖机能的活细胞构成。用显微镜观察毛干结构可以看到，毛由二鳞片层（角质层）、皮质层和毛髓三部分构成（图2）。

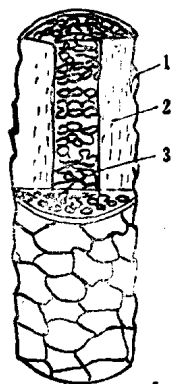


图2 毛的构造

1.角质层；2.皮质层；3.毛髓

角质层为薄薄的毛外包皮，由一个摞一个的鳞片状角质化细胞构成。鳞片的形状沿着毛的长度而变化，不同种类动

物有所不同。鳞片主要有三种：环状（以绒毛为主）、非环状和桥状。环状鳞片为不规则的环形，紧紧地包住毛干；非环状鳞片为鳞状，分布在毛干的表面；桥形鳞片为触觉毛所有，为圆形角质厚片，片与片之间相对接，而不是搭接。角质层表面有一层薄膜，叫作角质膜。鳞片层决定毛层的光泽和毛层能否附着等重要性能。

角质层可保护毛的内层不受外界的影响。在鳞片层和下边的皮质层的细胞之间有一层薄膜，为层间膜，这层薄膜对毛被的脱毛现象有某种程度的影响。

皮质层包在毛髓的外面，呈中心管道状。皮质层是由各个长的纺锤状细胞构成，分布于毛髓的四周，相互之间以细胞间质相接。各种不同动物的皮质层厚度（占毛根部的毛干直径的百分比）各不相同。

海豹	96
水獭	62
水貂	50
松鼠	31
雪兔	12
家兔	15~20
驯鹿	（北方鹿）0

毛的坚牢度、弹性、延伸性和韧性等，取决于皮质层的结构和状态。皮质层较发达的毛，其坚牢度较高（如海豹毛、水獭毛、水貂毛等），皮质层不发达的毛则坚牢度要差些（如兔毛和驯鹿毛等）。有些动物的皮质层细胞中含有色素，使毛呈现各种不同的颜色。

毛髓是毛的中心部分。由一种细胞膜和原生质角质化的细胞构成，为松弛多孔隙组织。细胞内和细胞之间有空气泡，由于空气导热性能差，在某种程度上使毛皮具有隔热性。毛髓细胞中有大量的色素颗粒，使毛具有某种颜色。有黑色、褐色和黄色等色素。毛中色素比例不同，使毛皮呈现各种不同的天然颜色。如果毛髓较为发达，则毛的坚牢度和延伸性差、脆性大。

毛被的成分

毛皮的毛被由各种不同形状、长短、颜色和结构的毛构成。根据毛的形状，毛分为锥形毛、圆柱形毛、纺锤形毛、披针形毛（图3）。按毛的高度划分，毛干可分为四部分：毛尖（特点是没有毛髓）、毛柄（毛干的最宽的部分）、毛颈和毛根（长在表皮中的毛干部分）。按弯曲和卷曲程度，毛干分为：直毛、弯毛、折弯毛、弯卷毛、螺旋形毛、卷毛和卷曲毛（图4）。毛的弯曲性决定毛被的外观。



图3 按形状划分的毛的各种类型示意图

1. 锥形毛；2. 柱形毛；
3. 纺锤形毛；4. 披针形毛

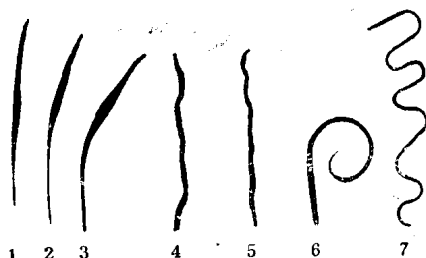


图4 毛弯曲的各种类型示意图

1. 直毛；2. 弯毛；3. 折弯毛；4. 弯卷毛；
5. 螺旋形毛；6. 卷毛；7. 卷曲毛

毛皮原料的质量鉴定中，毛的尺寸、形状、微观结构及其功能是很重要的。野生毛皮动物，其毛的类型分为：定向

毛、针毛、过渡毛、绒毛和触毛（触须）；有蹄动物分为，绒毛和针毛。羊毛皮的毛被以绒毛为主。

定向毛最长，其端部超出其他毛之上。针毛与定向毛比，长度要短一些，粗一些。过渡毛比针毛既短又细，但比绒毛粗些、长些。绒毛数量多，为毛皮毛被的基础。有些毛皮品种（水獭、海狗、麝鼠）加工过程中可将粗的针毛和定向毛拔掉成为绒毛皮。

触觉毛为缙生毛，如长在动物上下唇的须毛和眼睛上面的眉毛。

在毛皮上的毛有单根的，也有成簇的。缙生毛有简单缙生和复杂缙生之分（图5），毛皮上毛的分布是确定动物种类的典型特征。田鼠毛被可作为一种毛分布的实例。蹄甲类动物毛以简单的缙式分布为主。有些啮齿动物（黄鼠、旱獭）特点是简单缙式分布。猛兽以及兔子和松鼠均以复杂缙式排列为主。

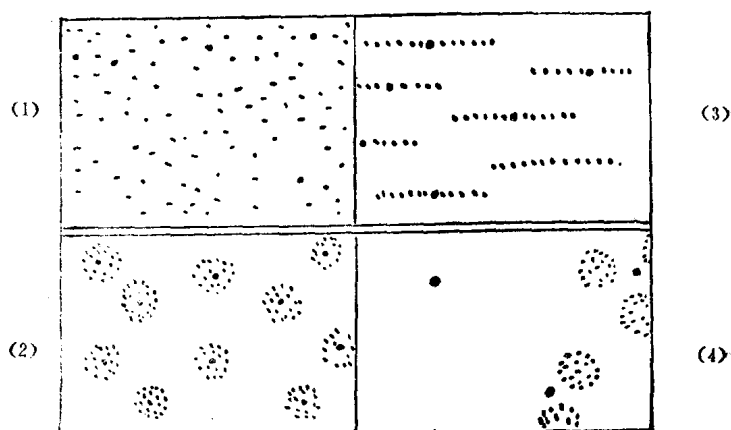


图5 毛皮的毛分布情况

1.单株毛；2.简单缙生毛；3.缙生毛；4.复杂缙生毛

毛皮的结构

表皮是直接位于毛被下面的毛皮外表层（图6）。用显微镜观察表皮，可以看到，由于表皮生长程度不同，分别为2~6层。主要的两层是由各种形状的细胞组成的生毛层（或叫生发层）和外表层（或叫角质层）越接近表面，表皮组织细胞越角质化。表皮分层只能是相对的，因为表皮的细胞不断移动，造成各种结构变化，到达表面之后便变成鳞片状皮屑脱落。表皮的厚度较小，约为皮板厚度的3%。

真皮的结构

直接位于表皮以下的毛皮基础层为真皮，它保护动物体避免遭受外界机械伤害。真皮由蛋白质纤维，如胶原纤维、弹性纤维和网状纤维交织而成。真皮重量的绝大部分（约占98%）为胶原纤维，在真皮的内层是不同粗度和形状的纤维束。这些纤维束紧密地相互交织，交织强度决定真皮的坚牢

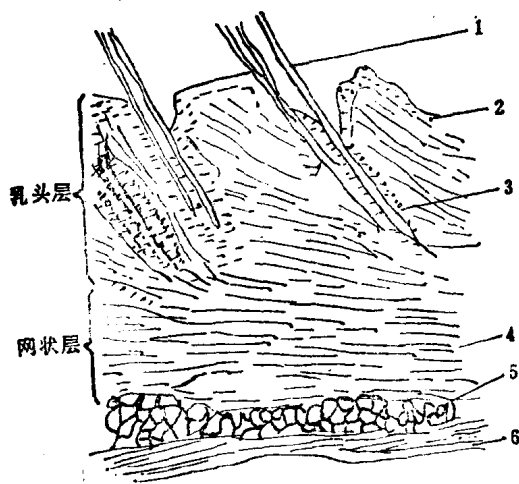


图6 毛皮的结构图

1.毛干；2.表皮；3.毛囊；4.真皮；5.脂肪层；6.皮下组织

度。真皮纤维之间的纤维间质，对真皮各个结构起固结作用。经显微镜观察证明，真皮分为两层：乳头层和网状层。乳头层（或恒温层）直接与表皮连接。多数动物的乳头层中含有大量的汗腺、脂腺和毛囊。

乳头层的胶原纤维比网状层较为细小，相互交织较松弛。毛根的底线为乳头层的界线。网状层与乳头层不同，该层的胶原纤维束较粗大，交织得更均匀，因此是真皮最紧密、最结实的一层。网状层的厚度取决于动物的种类、年龄和季节，而且同一张毛皮的部位不同，其厚度也不相同。

各种毛皮的真皮结构各具特点。例如家兔的真皮厚度占80%，乳头层有大量的毛根和大量脂腺，网状层的胶原纤维以水平方向排列为主，纤维连接得紧密。雪兔皮的真皮胶原纤维相互间交织较松弛，与毛皮的表面相平行。产品的耐穿性与真皮的强度有较大关系。

皮下组织的结构

皮下组织为松软的结缔组织，由胶原纤维和弹性纤维构成，纤维之间包含大量的血管和脂肪质。动物毛皮上有汗腺和脂腺。

汗腺起调节体温和排泄机体代谢的作用。汗腺的数量取决于动物的种类：羊皮的汗腺较多，家兔皮则完全没有汗腺。大多数毛皮动物的汗腺仅分布在毛皮的几个解剖部位（腹股沟和爪子）。

脂腺主要分布于毛囊的四周，动物在活动的时候分泌脂肪分泌物，使表皮和毛表面润滑。分泌物的数量随季节变化而增减，冬季分泌物较多，接近春季时脂腺停止活动。毛层变得没有光泽、无活力。

生产过程中，要将皮下脂肪层刮掉，因此加工好的毛皮

仅由毛被、表皮和真皮构成。为简化起见，下面讲到的毛皮均系指毛被和皮板两部分而言。

复 习 题

1. 什么是动物的毛皮？
2. 毛皮的化学成分是什么？
3. 毛皮成分中有哪些主要蛋白质？
4. 动物的毛皮由哪几个主要部分构成？
5. 毛分为哪几个部分？
6. 毛由哪几层组成？
7. 角质层、毛质层和毛髓对毛皮的哪些商品性能有影响？
8. 毛的形状有哪几种？
9. 毛如何按弯曲程度分类？
10. 毛分为哪些种类？
11. 毛皮上的毛是怎样分布的？
12. 表皮是怎样构成的？
13. 真皮由哪些层次构成？
14. 汗腺和脂腺的用途是什么？
15. 什么是皮下脂肪层？