



皮胶明胶的生产

上海明胶厂编

51.3

上海人民出版社

皮胶明胶的生产

上海明胶厂 编

上海人民出版社

皮胶明胶的生产

上海明胶厂 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海日历印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 74,000

1977年1月第1版 1977年1月第1次印刷

统一书号: 15171·275 定价: 0.22元

内 容 提 要

皮胶、骨胶、明胶都是动物胶，统称“三胶”。明胶实际上就是纯度比较高的皮胶和骨胶。明胶的用途极其广泛，目前已成为感光胶片、医药、食品等工业部门一千多种轻、化工产品的配套原材料。

本书由上海明胶厂根据长期的实践经验集体编写的，内容以介绍皮胶明胶的生产为主，包括：一、概述；二、制胶的皮原料；三、明胶生产工艺；四、明胶生产的专业设备；五、明胶的化学；六、明胶的理化和胶体性质。

本书可供制胶工业的工人、干部和技术人员参考，尤其适用于县、社办地方工业；本书亦可用作制胶专业技工培训教材。

至于《骨胶明胶的生产》一书，已在 1973 年出版。

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

马克思主义的哲学辩证唯物论有两个最显著的特点：一个是它的阶级性，公然申明辩证唯物论是为无产阶级服务的；再一个是它的实践性，强调理论对于实践的依赖关系，理论的基础是实践，又转过来为实践服务。

备战、备荒、为人民。

前 言

“革命就是解放生产力，革命就是促进生产力的发展。”

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国社会主义革命和社会主义建设正在阔步前进。我们制胶战线上的职工和各条战线上的广大职工一样，意气风发，斗志昂扬，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，“抓革命，促生产，促工作，促战备”，团结一致，为巩固无产阶级专政而努力奋斗！

我国是世界文明发达的最早国家之一。在中华民族的开化史上，有素称发达的农业和手工业，即以我国生产和使用明胶的情况来说，据文字记载，已有二千多年的悠久历史。目前，明胶已是一千多种轻、化工产品的配套原材料，感光胶片、医药和食品等工业部门更离不开明胶。随着工业生产的飞跃发展，各行各业对明胶的要求也越来越高。因此，我们必须更多地生产出高质量、多品种的明胶，完成和超额完成党和国家交给我们的光荣任务。

本书就是为了配合制胶工业的生产发展形势而组织编写的，内容主要分两部分：一部分写明胶工艺，一部分写明胶性质。明胶性质是明胶本质的反映，唯有正确认识明胶的本质才能有效地革新工艺；也只有通过不断地革新工艺改造设备，才能进一步多快好省地生产出高质量的明胶来。但由于编者的理论水平和实践经验都很肤浅，书中难免存在着错误和缺点，热忱欢迎广大工农兵读者批评指正。

编 者 1976年4月

目 录

第一章 概述	1
第一节 制胶简史	1
第二节 制胶方法	2
第三节 明胶的性质和形态	3
第四节 动物胶的种类	4
第五节 动物胶的用途	4
第二章 制胶的皮原料	6
第一节 皮的生理组成	6
第二节 皮的化学组成	9
第三节 皮中的蛋白质	10
第四节 皮原料的种类	12
第五节 皮原料的保藏	14
第三章 明胶生产工艺	16
第一节 碱法	16
第二节 酸法	38
第三节 盐碱法	39
第四节 酶法	40
第四章 明胶生产的专业设备	42
第一节 切皮、浸洗设备	42
第二节 熬胶、过滤和蒸浓设备	51
第三节 冻胶、干燥设备	59
第四节 粉碎、混合设备	66
第五章 明胶的化学	70
第一节 蛋白质化学	70
第二节 明胶的结构	77

第三节	明胶的分子量	81
第四节	明胶的氨基酸组成	82
第五节	等电点和滴定曲线	84
第六节	明胶及其水解产物含氮量的测定	86
第六章	明胶的理化和胶体性质	89
第一节	透析	89
第二节	渗透压	90
第三节	旋光现象	93
第四节	保护胶体	94
第五节	粘度	95
第六节	胶凝	100
第七节	膨胀	102

第一章 概 述

第一节 制 胶 简 史

动物胶指从大型哺乳动物的皮、骨、肌腱和韧带等结缔组织中提取胶质而制得的胶。

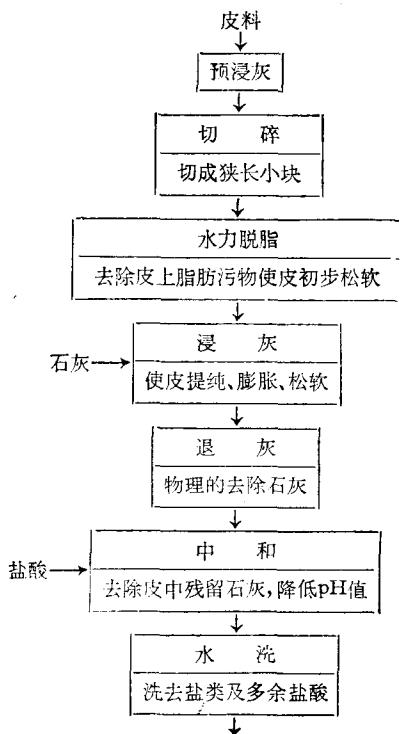
“人民群众有无限的创造力。”人们应用动物胶已有悠久的历史，我国古代劳动人民，早在二千多年后的后汉时期，就发明用松烟和动物胶制造写字用的墨，对发展和传播我国古代的灿烂文化起了很大作用。中药中的阿胶是用黑驴皮煎熬而成的动物胶营养品，在汉代编著的医书中也早有记载。不过那时候的动物胶都是在家庭或作坊里使用原始的生产方式生产的。

解放前，在帝国主义、封建主义和官僚资本主义的统治下，我国的制胶工业十分落后，生产设备简陋，劳动条件恶劣，只能生产少量低劣的皮胶、骨胶，所需明胶且全部依赖进口。解放后，在党和毛主席的英明领导下，我国制胶工业也和其他所有工业一样，得到了迅速的发展。制胶战线上的广大工人、干部和技术人员，坚持毛主席的无产阶级革命路线，意气风发，斗志昂扬，大闹技术革新和技术革命，在增加产量、提高质量、扩大品种等方面作出了优异的成绩。现在国产明胶、皮胶和骨胶，除了满足国内需要以外，而且有一定数量可以出口。充分体现出伟大领袖毛主席提出的“独立自主、自力更生”方针的伟大胜利！

第二节 制 胶 方 法

制造明胶的方法主要有两种：一种是碱法，一种是酸法。即将软质原料(皮或骨素)用淡碱液或淡酸液浸渍，而后再用热水来提取其胶质。目前，我们用的主要是碱法，世界各国也是采用碱法的比较多。除此之外，还有盐碱法和酶法等，不过这些方法大都处于试验阶段，还不够成熟，没能用于大批量生产。

采用碱法生产明胶的工艺流程概括如下(图1)：



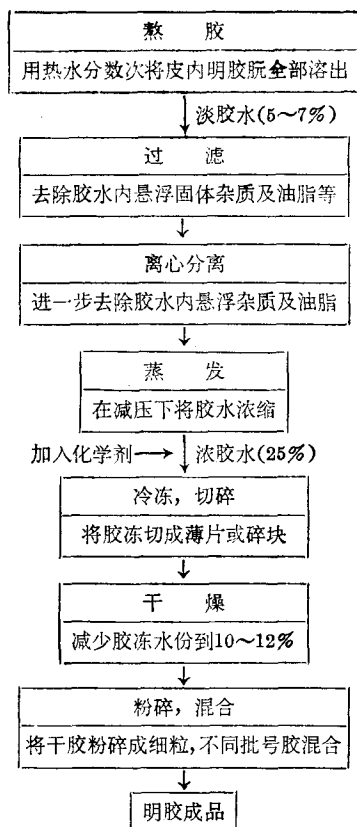


图 1 采用碱法生产明胶的工艺流程

第三节 明胶的性质和形态

明胶是接近无色或呈淡黄色、透明、带有光泽的固体物质,无特殊臭味。在干燥空气中比较稳定,在潮湿空气中易吸潮。明胶受潮或制成溶液容易被细菌分解而变质。一般商品明胶含 10~15% 的水份,比重为 1.37。

明胶在冷水中不溶解,但能吸水导致膨胀而软化,这时重量可增加5~10倍。在热水中会溶解,热水是明胶最好的溶剂。明胶不溶于盐类溶液及淡的酸碱溶液,也不溶于普通的有机溶剂(如醇、醚、氯仿、汽油等)。尿素、硫脲、硫氰酸盐、溴化钾、碘化钾、醋酸和苯磺酸等都是明胶的溶剂。而甲醛、重铬酸盐、三价铝盐、苦味酸和三氯醋酸等则是明胶的沉淀剂,能使明胶从溶液中凝聚析出。

明胶溶液冷却后即凝结成胶冻状,此胶冻坚韧而富有弹性,能承受一定的压力。若将此胶冻加热则又成为溶液。明胶溶液具有很大的粘度(即粘稠性)。

将明胶用直接火加热,则变软胀大而炭化,同时发出一种特殊的象氨或燃烧羽毛的气味,灼烧后的残渣为0.5~1.0%。

第四节 动物胶的种类

动物胶在我国分成三大类:即骨胶、皮胶与明胶,统称为“三胶”。明胶实际上就是色泽浅、透明、纯度比较高的上等骨胶和皮胶。明胶按照用途的不同也可以分为三种:(1)照相明胶;(2)食用明胶;(3)工业明胶。在每一种下面按照质量高低再分成若干等级。

动物胶主要制成薄片状、细粒状、珠状或细条状作为产品销售。其中以细粒状最为普遍,使用也较方便。

第五节 动物胶的用途

如前所述我国动物胶的应用已经具有悠久的历史。随着现代科学技术的进步,动物胶的用途更是越来越广泛。目前我国已有三、四十个行业采用动物胶作为配套的原材料,其中包括:感光材料、医药、食品、化工、印刷、造纸、纺织、印染、火

柴、五金、木器等生产部门。由此可见，动物胶在发展工农业生产、加强国防建设、开展科学研究、注重医药卫生、丰富人民生活等各个方面都有一定的作用。

动物胶的主要用途：

1. 感光材料——各种彩色、黑白电影胶片，摄影胶片、胶卷，X光片，科研、工业用胶片等。各种印相纸，放大纸，工业感光纸等。照相制版用。

2. 医药用——各种胶丸，空心胶囊，针剂，止血剂，明胶海绵，甘油明胶等。

3. 食品用——各种糖果，糕点，罐头，冰淇淋，浓汤，果酱等。

4. 化学工业——塑料，合成树脂等。

5. 试剂用——细菌培养，生物化学检验等。

6. 调合乳化——印刷胶辊，火柴，橡胶，电镀，乳化剂等。

7. 上浆上光——丝绸，棉纱，棉布，皮革，纸张等。

8. 胶合用——砂布，砂纸，砂轮，木材，乐器，铅笔，书籍等。

9. 其他——各种微胶囊技术等。

第二章 制胶的皮原料

制造明胶的原料为许多大型哺乳动物的骨、皮、肌腱及角心等。常用的有牛、猪、羊、马、驴等家畜的骨和皮，其中以牛、猪的骨和皮来源最丰富，制成的胶质量也最好。本书着重介绍皮胶明胶的生产，现将其原料——动物皮的性质等在本章内扼要的加以叙述。

第一节 皮的生理组成

凡是动物皮的构造，基本上都可以分为三层：1.表皮，2.真皮层，3.皮下层。如图2所示。

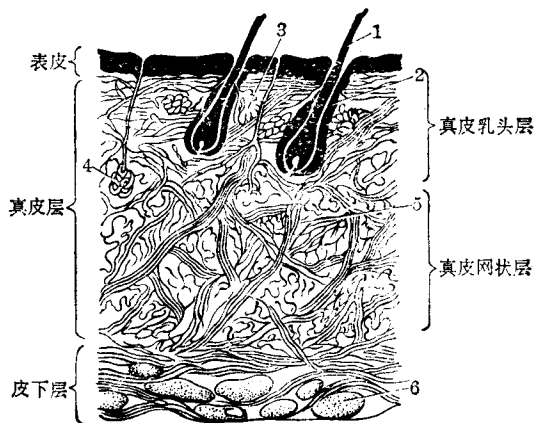


图2 皮的生理构造

1-毛； 2-毛囊； 3-皮脂腺； 4-汗腺；
5-胶原纤维束； 6-脂肪体

一、表皮

表皮是动物皮的最外层，很薄，除猪的表皮以外，一般只有整个皮层厚度的1%左右。表皮又分两层：在外面的叫角质层，在里面的叫基层。基层与真皮层相联结，是一些不断成长的新生细胞，为表皮的重要部分。基层将一些衰老的细胞逐步推向外面，形成角质层，越到外面则细胞越扁平而坚硬，由于新陈代谢的作用，这类细胞便逐渐死亡，成为皮屑而脱落。毛、发、脂腺及汗腺都是表皮的产物。牛的表皮只占皮总厚度的0.5%；而猪的表皮竟占皮总厚度的5%左右。表皮能溶于碱水，在制胶上并无价值。

二、真皮层

真皮是动物皮的最厚部分，约为整个皮层厚度的85%。真皮也可以分为两层，即：乳头层与网状层。乳头层又叫恒温层，有保持动物体温的功能，与表皮相联结。网状层在里面，约比乳头层厚3~4倍。真皮是由胶原结缔组织纤维编织起来的。乳头层的胶原纤维比较纤细，而网状层的胶原纤维要结实和粗大得多。胶原纤维是真皮最主要的成份，此外，还有一部分弹性结缔组织纤维和肌肉、脂肪及血管、神经组织等。但与胶原纤维相比，就显得次要了。

胶原纤维彼此互相交叉编织而成网状。而且一条纤维交织入另一纤维中；几乎找不到它的头和末端（图3a），这是胶原纤维编织构造的特点。胶原纤维呈束状，粗的胶原纤维由许多细的胶原纤维束组成，而最初级的胶原纤维又由数量变动的、极细的胶原原纤维组成（图3b）。胶原纤维的原纤维，其断面在普通状况下是圆的，通过显微镜可以看出，直径为0.5微米(μ)左右，相当于一根头发丝的1/150。

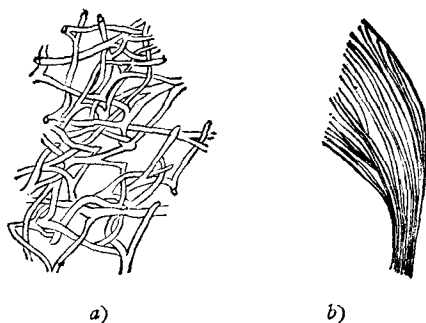


图 3 胶原纤维的构造

a—胶原纤维的交织略图；

b—胶原纤维分裂成原纤维

牛皮的真皮可以毛腺的根部为分界线，比较清晰地划分为乳头层与网状层（图 2）。但猪皮的真皮却很难借此来划分，因为猪皮的鬃毛穿透整个真皮层而到达皮下层的脂肪组织中。在猪皮的乳头层内含有丰富的胶原纤维及少量的脂肪细胞；网状层内则含有大量的脂肪细胞。而在牛皮的真皮内却很少见有脂肪细胞。这是猪皮与牛皮迥然不同的特点。

真皮层是制胶的原料，从真皮层可以制得大量的好胶。

三、皮下层

皮下层不能算作真正的皮，它只是皮与动物体结合的过渡体。它的厚度在各类动物中大不相同，即在同一张皮的各个部位上也不同，毛少的皮（猪皮）大多有较厚的皮下层。皮下层由疏松而又极不规则的结缔组织纤维所组成，其中掺杂着大量的肌肉组织、血管神经组织及脂肪组织。猪皮的皮下层几乎单纯为丰富的脂肪组织所组成。皮下层含有少量的胶原纤维，也能出少量的胶，但所生成的胶，质量差，杂质多。

皮下层制胶俗称为膜胶或膜层。

第二节 皮的化学组成

各种动物皮在化学上均由水、脂肪、矿物质和蛋白质等所组成。

它们的大致比例如下：

水份 65% 左右； 矿物质 0.5%；

脂肪 2%； 蛋白质 33%。

其中蛋白质是主要的。

一、水份

新鲜动物皮含水份较多，约为 60~70%。年幼动物的皮较年老动物的皮含水尤多；皮的外部又较皮的中心部位含水为多。膨胀的胶原纤维含水最多而肌肉组织则含水最少。

二、矿物质

哺乳动物的皮中含有小量的钠、钾、钙、镁、铁及磷等元素，大部分以氯化物、硫酸盐、磷酸盐及碳酸盐的形式存在。此外，还有极微量的硅、锌、镍、砷、氟、碘、硫及铀等。鲜皮的灰份约 0.5%，就是来自矿物质。

三、脂肪

在动物皮中，脂肪的含量及所含脂肪成份随着动物的种类、种族及营养条件而有所区别。如牛皮通常含脂肪 0.5~2%；山羊皮含脂肪 3~10%；绵羊皮和猪皮含脂肪 30% 或更多。在动物皮的表皮及真皮层中（除猪皮、绵羊皮外）含脂肪均不多；但皮下层含脂肪则较多。脂肪无论对于那一种明胶