

实用制革学



T. C. 索斯坦森 著

轻工业出版社

TS5
1214

实用制革学

〔美〕 T.C.索斯坦森 著

万克武 译 赵顺生 校

轻工业出版社

内 容 提 要

本书根据1976年的再版本译出。本书简述了原料皮的结构、保藏及蛋白质化学基本知识,介绍了制革准备、鞣制、整饰等工序的生产技术、工艺配方等。对制鞋、制革厂废水处理也作了扼要介绍。本书的特点是从提高经济效益的观点出发对皮革生产工艺、配方作了阐述。

本书可供皮革工业技术人员、管理人员及皮革专业高等院校师生参考。

PRACTICAL LEATHER TECHNOLOGY
THOMAS C. THORS TENSEN
ROBERTE.KRIEGER PUBLISHING COMPANY,
NEW, YORK, 1976

实用制革学

〔美〕T.C.索斯坦森 著
万克武 译 赵顺生 校

轻工业出版社出版

(北京惠爱路8号)

轻工业出版社印刷厂印刷
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: 7 $\frac{8}{32}$ 字数: 181千字

1984年9月 第一版第一次印刷

印数: 1—611 定价: 1.30元

统一书号: 15042·1683

1976年版序言

自1969年本书初版以来，皮革工业及其制造方法有了重大的变化。本书第二版将编入这些工艺的变化以及污染法规的影响。引起这些变化的主要因素是：

1. 新兴国家的技术进展。
2. 环境问题。
3. 新的专用化工材料的发展。
4. 工本的增加。
5. 世界性制革原料的短缺。

五年以后再读原书，我觉得有许多地方需要增加一些更详细的资料。因为课题广泛而要概述又不得不略去一些重要的材料。出自要保持本书简明扼要，并使与本工业沾边的人们或需要了解一些制革基本知识的人们通俗易懂的想法，有意识地注意本书的简洁。不试图包括生产各个阶段或制革技术科学的详尽知识。而采取不因过分简化而失真而又不是无重点的罗列这样一种编写方式。

T. C 索斯坦森

1976年2月

序

本书的目的是介绍制革技术一般原理，包括经济因素和制革惯例。因为是制革的入门书，主要供初接触本工业或者在有关部门工作的人们使用。只要可能，尽量采取说明和探讨的方式。由于篇幅和涉及范围的限制，本书既不是现时文献的周密的评论，也不是商业配方的详细概括。

希望读者把本书作为整体去读，以便能意识到各工序间的内在联系。以本书为参考时，要读完整章，而不是只读有关该问题的一段或一句。

可能的话，在每章内加入称为“展望”的一节。在此节内，提出一些当前研究工作在实际应用中的可能性。希望这些意见将促进读者的思考，并能突出本工业的变革趋势。

本书在编写过程中得到了许多人的支持。在提供图片、技术数据、以及其它有关资料方面，得到了制革者、机械制造者、化工产品供应者以及政府诸机构的大力帮助。为此我们特别感谢 W. Roddy 收集皮、革和粒面的图片；农业部 J. Naghski 博士提供了大有帮助的附加资料。一些特定的章节则请不同领域的专家们加以校正，这里谨向：E. B. Thorstensen, D. F. Lord, H. R. Bennett, T. Ohsugi, Edward Kaine, Arthur F. Schroeder, John J. Riley 以及其他诸位致以谢意。

插图是麻省理工学院 Peter Hynes 的手笔。著者愿对 Phyllis Kean 夫人和 Beverly Banks 小姐表示感谢，感谢她们对手稿的准备付出的劳动。

也十分感谢 G. G. Hawley 编辑先生的帮助

T. C. 索斯坦森

导 言

皮革制造是最古老的工艺行业之一，在有史以前，人类就已经把生皮加工制造成可用的物品了。原始人类的制革是人们的努力与自然界的破坏力之间的一种竞争。由于这些破坏力未被理解，制革者很快成了一种有技能的专业者了。制革技能从父亲传到儿子，并在此基础上建立起家庭财富而最后成为工业巨头。

工业革命对制革工业的面貌改变得很少。但制革厂变得较大和较复杂了，产品的质量仍取决于制革者个人。制革者不仅应是一个熟练的技术人员，而且也应是一名有才干的管理人员。必要的训练是逐步提高的结果，而技艺的提高则是多年来观察生产情况和鉴定产品效果的结果。但是，即使这样，制革者的技能仍然是有限的，因为它不是科学原理的合理的应用。

大约在本世纪初，科学家们认识到他们能对皮革工业作出一些有价值的贡献。他们首先发展了科学的理论以解释实际的鞣制过程。这些理论不能被直接应用，因为制革者的技能远远超出了当时可以应用的科学知识。在这两种人之间不幸产生了误解和隔阂，因为如斯蒂阿斯尼 (Stiasny) 和普鲁克特 (Proctor) 这些人的工作，从现代观点来说读起来确实是印象深刻的。

现代化制革厂的管理完全是另一码事。制革者的技能的大部分为成本核算，劳工关系和工程学的“管理委员会”所取代了。本行业的实际技术现在已更多地委托给了材料供应者。有关行业的技术服务专家被请来解决制革方面的问题和“制作皮革”。因此，制革者一直在放弃对许多加工过程的控制，制革科学家中有许多人转向了化学工业。他们为化学公司发展了许多新材料。而为皮革工业服务只是要化学公司相信，这样做有利可图。这些有才能的化学家转入了其他行业而与皮革工业无关。“智囊的流失”是这一工业衰退的直接结果。研究和发展这一工业只不过是了

利润和生存的一种必要投资而已。

在过去几年中，世界皮革工业的经济形式经历了很大的变化，因而影响了对工艺的探讨。许多以前的原料供应国，现在正在发展他们自己的工业，世界上有些地方的高度机械化的制革厂和另一些地方“劳动力密集”的制革厂之间存在着自由竞争。世界人口的增加和生活的变化也给皮革使用方式带来了明显的变化。可以预计在将来会发生更大的变化。此外，本行业还面临其它问题，^①这就是与质量和数量都在增长的人造革的严重的竞争，以及更重大的废水排放问题。

皮革工业的生产力受到原料皮供应的限制。有充分的理由预期，所有有价值的大小皮张都将制成皮革，而问题是如何、在哪里和被谁制成皮革。

导言附带说明：

本版导言保持了第一版原样，因为那时所说的已证明是正确的，而且，作者预期，在未来它将仍然是正确的。

目 录

第一章	原料皮商业概况	(1)
第二章	原料皮的结构	(14)
第三章	原料皮的保藏	(26)
第四章	皮蛋白质	(34)
第五章	制革厂操作	(50)
第六章	准备工段	(67)
第七章	脱灰、软化和浸酸	(84)
第八章	铬鞣	(93)
第九章	植物鞣	(113)
第十章	树脂鞣、合成鞣剂鞣和醛鞣	(130)
第十一章	染色	(142)
第十二章	乳液加脂	(156)
第十三章	皮革的干燥	(172)
第十四章	皮革整饰	(184)
第十五章	制鞋	(198)
第十六章	皮革代用材料	(205)
第十七章	制革厂废水	(210)

第一章 原料皮商业概况

皮革可以看作是食品工业的副产品。皮革工业是皮的生产和由它提供主要原料来制成鞋和服饰之间的桥梁。与肉食生产相关的工艺和技术与由皮革生产各种有用的制品是很不同的。这两部分人具有不同的技能，共同点很少。这一技能的分工和专业化的程度，除了极原始的社会外，所有的社会都存在。

皮革生产是一个长而复杂的过程，而且确实不是一个没有专门技能可以成功地从事的行业。从动物体上剥下的生皮需要立即防腐以免腐烂，防腐了的皮能装运到远地或储存起来直到使用。不管其来源如何，防腐了的皮都是国际贸易的商品。人们食用肉食的数量和种类为皮革工业提供了原料皮，鞋和其它革制品的需求则与原料皮的供应无关。例如，由于对牛肉的需求大于对皮革制品的需求，美国是一个出口原料皮的国家，而日本是一个进口原料皮的国家。

大原料皮供应的另一个因素是由正在生产的小原料皮的种类和质量决定的。世界上一些地方由于屠宰绵羊和山羊，可能生产小原料皮，但它们仍然需要大原料皮。例如，常会有新西兰产的绵羊皮，在美国制成皮革而在欧洲制成服装。又如，印度半加工的原料皮可能在欧洲进一步鞣制并制成成品而在美国市场出售。

因此，任何皮张都是有价值的国际商品，必须认真处理以取得最佳经济价值。决定生皮怎样防腐和出售是受生皮的最后使用者影响的，但其它因素也影响防腐，例如防腐材料的可用性、气候、地方劳动力费用、地方和社会的习惯，宗教习惯以及商业习惯，所有这些都对鞣制的工艺方面和商业方面起着作用。

一、牛 皮

1. 美国菜牛皮

世界皮革工业的最重要的因素之一，是美国牛皮的大量生产。因生活标准高和对牛肉的喜爱，美国人现时一年耗用三千多万头牛。大部分牛肉来自中西部。卖给屠宰者的牛肉的质量是由胴体的外形和肉的纤维结构来判断的，最重要的因素之一是由于在胴体腰部存在着脂肪而呈现的大理石效应。

西部的肉用阉牛通常出生在东南部或西南部的草原地区。让小牛在草原上生长大约一年，此时重量约400~500磅，然后运到中西部的粮食产区，喂以高蛋白质的黄豆、谷物和其他粮食，使它长到可出售的重量。上市时，西部阉牛通常约重1,100磅，年龄在2~3岁之间。绝大多数是赫尔福德种或赫尔福德类型的牛，黑色的安格斯牛次之。当出售时，把它们送到牲畜园场，拍卖给罐头厂。

罐头工业按周转资本很快和低利润经营。他们以现金买入牲畜，并以现金卖肉。肉的价格大约等于牲畜的价格，而费用和利润必须由出卖的副产品得来。

由于生皮腌放约需一个月时间，罐头厂商为了生皮库存需要占用很多资金。皮的价值可能是肉价的5~10%，这取决于皮的市场价格和等级。盐腌期间长的另一风险是由于市场价格变动可能承受损失。

2. 美国奶牛皮

奶牛的繁殖和饲养完全是为了生产牛奶，只是奶产量不足的奶牛才出卖屠宰。奶牛主要生长在草原地区而不是谷物地区。这种牛的皮薄而面积大，比菜牛皮脂肪少。它通常由较小的罐头厂屠宰。

3. 犊牛皮

犊牛皮是奶牛工业的副产品，来源于美国和欧洲生产奶牛的地区。由于犊牛皮的粒面结构细致，这种皮被人珍视，售价通常

表 1-1 1974年美国商业屠宰量

排列顺序	大 牛			牛 犊			猪*			绵 羊 和 羔 羊		
	州 名	千 头	州 名	千 头	州 名	千 头	州 名	千 头	州 名	千 头	州 名	千 头
1	内布拉斯加	4,754	纽约	659	衣阿华	19,832	加利福尼亚	1,665				
2	衣阿华	4,417	威斯康星	282	明尼苏达	3,842	科罗拉多	1,534				
3	得克萨斯	4,084	路易斯安那	209	伊利诺斯	3,481	得克萨斯	1,439				
4	加利福尼亚	2,942	宾夕法尼亚	203	密执安	3,974	内布拉斯加	719				
5	俄亥俄	2,617	新英格兰	199	俄亥俄	3,856	南达科他	411				
6	印第安那	2,293	犹他	195	威斯康星	3,476	新泽西	413				
7	伊利诺斯	1,315	得克萨斯	190	印第安那	3,432	伊利诺斯	393				
8	明尼苏达	1,312	弗吉尼亚	149	弗吉尼亚	3,137	密执安	333				
9	俄亥俄	963	衣阿华	142	内布拉斯加	2,992	犹他	343				
10	爱达荷	909	加利福尼亚	130	田纳西	2,954	衣阿华	305				
小 计		26,940		2,389		34,976		7,615				
其 他		11,171		598		26,783		1,230				
总 计		38,111		2,987		61,759		8,845				

来源：美国商业屠宰者——年度报告 (Crop Reporting Board SRS U.S.R.D.A)

• 目前美国国内用于制革的猪皮，估计每年大约200万张，预期不久将有迅速的增长。

是重磅牛皮的3~5倍。因此，犊牛皮被小心地保藏，在洗涤后用细而纯的食盐充分防腐。

二、羊 皮

1. 山羊皮

山羊是一种以多种食物为生的耐苦的牲畜，可提供肉和奶，并能适应困难的气候，在亚洲、非洲和南美洲很普遍。山羊皮多数来源于不同地区的乡村，所以质量很不一致。山羊的种类、屠宰方法、防腐方法以及产区市场情况对皮的质量影响很大。在乡村和世界市场之间有一些收购商人。每一个地区处理和买卖原料皮的方法一直建立在习惯和传统上。这些在世界各地不同的因素，在决定皮的质量，特征和价格时是重要的。山羊皮是通过产地来鉴别的，论大小规格按打或按磅出售。

2. 绵羊皮

浸酸的，盐湿的和干绵羊皮可以从世界上许多地区得到，特别是南美、非洲、澳大利亚和新西兰。新西兰的绵羊皮工业可能是唯一最大的，全国大约有200个收毛工厂，屠宰绵羊和加工生皮。由于羊毛的价值超过生皮，习惯上通过拔毛法从皮上除去羊毛（详见第六章），并出卖浸酸皮。由于绵羊皮毛长和脂肪含量高，盐腌保藏是相当困难的。新西兰绵羊和羔羊的屠宰是随季节和放牧情况而定，这对制革者产生了购买上的困难。

美国绵羊的屠宰受季节的影响不大，本国产的绵羊皮可能是盐腌的或浸酸的。

三、猪 皮

猪皮有独特的结构，含有大量的脂肪而且毛穿透皮，在制成的革上留下毛孔。有三种类型的猪皮，它们来源于截然不同的三个地方：

1. 野猪

野猪或西獾，是一种非常瘦的动物，能制得适于制造手套、服装和鞋的很结实的粒面革。

2. 欧洲猪

在欧洲，特别在东欧，习惯于剥皮并盐腌。盐湿猪皮通常象牛皮一样进行加工制成各种类型的正面革。欧洲猪皮比美国猪皮脂肪少，通常因其有适于制革的特点而需求量大。波兰和东欧的猪皮相当大量地出口到美国。

3. 美国猪

这种猪通常是在屠宰时被烫退去毛的。热水使毛松动然后从皮上把毛刮去。毛被回收而皮仍保持在胴体上。后来，当把它切成火腿、腰肉和腌肉时，火腿和腌肉部分保留一部分皮，腰肉部的皮剥下收回。这些猪皮主要用作明胶而不是制革。

最近，创出一种方法，能将本国猪皮的最好部分在适于做绒面鞋面革的条件下加以回收。这种方法加上某一公司掌握的优越的销售方案使得猪绒面革鞋在美国被广泛接受了。

四、爬行动物

用于商业皮革生产的有三类爬行动物：蛇、蜥蜴和鳄鱼。

蟒蛇、王蛇，水蛇和眼镜蛇的蛇皮具有最重要的商业价值。蛇皮得自野生蛇并被盐腌或钉板干燥。

蜥蜴皮以类似于蛇皮的方法处理。

鳄鱼皮来自南美或东南亚的海岛上。

较小的鳄鱼从腹部开剥而使用背部（称为角质背部hornback）。较大的鳄鱼从背部开剥而使用其有方形花纹的腹部部分。大多数用于制造皮革的鳄鱼都是野生的。皮的价格取决于它的大小，即宽度的英寸大小。虽然宽的皮可能长些，而有较大的可利用的面积，但其粒面花纹不那么细致。测定皮的英寸宽度是决定其实际价值的适当的方法。但由于爬行动物皮质量差别大以及难于获得可靠的供应来源，使得爬行动物皮的买卖是非常冒险的。

五、特种皮革

除上述皮张以外，还有一些其它种类的一时流行的特种皮革。如鸵鸟皮、鲨鱼皮、象皮、袋鼠皮、海龟脚皮以及蛙皮。其中，鲨鱼皮和袋鼠皮在商业市场上可大量供用。除有特色的图案外，鲨鱼革粒面非常结实，而被用于需要耐磨性高的地方。袋鼠革是一种粒面非常紧实的革，很软，类似小山羊革。用作鞋面革，在运动鞋中也是受欢迎的。

六、原料皮的国际贸易

表1-2列出了美国原料皮的进出口数量。表列数字是按磅或

表 1-2 美国牛皮的去向 单位：千张

年 份	估计总屠宰量	净出口数	制革总数
1957	28,514	6,351	24,924
1958	25,880	5,017	23,690
1959	25,223	3,082	22,606
1960	27,590	6,568	22,044
1961	28,012	7,351	22,271
1962	28,516	6,708	22,585
1963	29,800	7,612	21,815
1964	33,262	11,226	22,799
1965	34,550	13,019	23,241
1966	35,260	13,984	23,572
1967	35,381	11,634	23,607
1968	36,076	12,359	23,617
1969	36,118	14,513	21,096
1970	35,740	14,844	20,199
1971	36,286	15,694	20,189
1972	36,480	17,292	19,218
1973	34,700	16,177	17,733
1974	37,700	17,924	17,538

资料来源：美国制革者协会、制革者服务局

按张计算的。为了便于比较，也列出了一年的总值，资料是以每隔四年的代表年份排列的。

美国正在成长为一个牛皮的出口国，但原料皮的进口总值也在增加，特别是绵羊皮和羔羊皮一类的生皮。

由于产地国制革工业的发展，使得山羊皮的进口减少了。

七、美国原料牛皮业的商业实际

生皮是标准的商品，是在商品交易所买卖的。生皮的价格在财政专栏公布，大量的商行从事生皮的投机买卖。将来生皮也是用于买卖的，因此，商品交易所制定了买卖生皮的管理规则。根据工业惯例，这些规则给予充分的商业性情报和影响生皮价格的因素。

生皮以现金支付，锯头厂商甚至不允许有几天的赊欠。为加速支付，可以使用即期汇票提货单。制革厂商可以在得到生皮以前，而在大多数情况下是在看到生皮以前支付生皮的费用。为了

表 1-3

制革工业资料

单位：千张换算皮

年份	起皮数	生产量	交货数	12月31日以前存货		
				原 皮	在制品	成 品
1963	31,342	1,425	51,256	6,066	5,550	2,999
1964	32,000	32,157	2,499	5,979	5,481	2,797
1965	52,300	12,000	13,167	6,200	5,174	2,391
1966	31,710	2,200	12,158	5,706	4,719	2,487
1967	30,740	0.8	16,955	5,068	4,683	2,326
1968	31,710	1,108	11,810	5,484	4,570	2,566
1969	27,600	28,000	18,018	4,690	4,041	2,333
1970	25,720	0.0	16,200	4,564	3,860	2,022
1971	24,000	20,000	25,748	3,876	3,755	1,577
1972	23,000	15,000	20,120	3,680	3,227	1,176
1973	20,028	25,000	21,000	2,400	2,822	1,141
1974	20,000	0.0	18,000	2,100	2,800	1,204

包括牛皮、牲皮、小山羊皮、山羊皮、绵羊皮、羔皮、直毛绵羊皮、马皮和袋鼠皮，均换算成牛皮。原料在存货中包括：库存的皮和已订货的皮。

资料来源：美国制革者协会。制革信息服务。

表 1-4

美国皮革生产数

单位: 千张

年份	鹿 革 半后皮革	半张鞋面革 (半张)	混杂的 牛皮革 (半张)	被牛皮和 整张小山 羊革 (张)	山羊皮和 羔皮革 (张)	绵羊皮和 羔羊皮革 (张)
1957	10,604	31,412	2,870	9,217	22,336	23,527
1958	9,825	29,697	2,537	8,069	19,992	25,550
1959	9,008	30,084	2,035	6,573	22,797	29,763
1960	8,903	28,809	1,619	6,332	18,835	28,321
1961	8,488	30,922	1,462	6,391	14,865	29,627
1962	7,959	30,472	1,467	5,981	14,213	27,697
1963	7,818	29,109	1,483	5,596	14,182	21,292
1964	8,385	30,804	1,579	6,535	12,874	28,908
1965	8,642	31,918	1,800	6,263	14,557	27,786
1966	8,910	32,558	1,899	4,720	13,372	26,897
1967	8,601	31,655	1,924	4,008	8,456	26,180
1968	8,231	32,561	2,192	4,247	6,764	29,328
1969	6,753	30,576	2,396	3,381	5,856	23,297
1970	5,349	28,672	2,494	2,717	3,979	21,868
1971	6,644	27,766	2,629	1,621	3,148	19,895
1972	5,355	26,845	2,624	1,603	3,522	18,781
1973	4,647	23,109	2,333	1,262	2,410	13,549
1974	4,534	22,284	2,598	1,355	缺	13,069

资料来源: 美国制革者协会、制革者服务局

保证制革厂商所购生皮的质量, 可由罐头厂商和制革厂商进行谈判。一种代替的办法是制革厂商请一个中间人代替他的工作, 在提货 (take-up) 时, 中间人提供一个检查员核对等级、重量、生皮的缺陷和扣除包装的皮重 (包括粪便等)。由于这种服务, 中间商从制革厂那里得到一定的酬金。中间商与商人不同: 商人是指他自己的利益买卖生皮的, 他在市场上是一个投机商。

影响皮价的因素:

生皮按种类、重量等级和开剥月份分类。

1. 季节变化

按商品交易所的规定, 皮价按开剥月份打折扣。买卖双方共

同协商购买特定的皮批不打折扣，但商品交易所按季节有价格波动。在夏季是平价，在一、二、三月要打6%的折扣。在冬季，由于动物要适应寒冷季节，皮上带有大量的毛，脂肪和其他的一些变化而使价值降低。

季节性价格折扣

一、二、三月	6 %
四月	4 %
五月	3 %
六月	1 %
七、八、九月	不打折扣
十月	1 %
十一月	3 %
十二月	4 %

2. 重量变化

按商品交易所规定，本国未去肉的盐鲜皮的预售价是以53~54磅的平均重量出售的。当然，不可能准确地预言平均重量，而必须最后调整。平均重量在53~54磅以上的皮出售时要打折扣，而在此标准重量以下的要加价。几种价格的例子如表1-5所示。

从以上数字我们可以经过几次计算而说明皮的精确价格。假定标准的40,000磅的合同以每磅10美分对平均重53~54磅的生皮计算，即可算出装船时皮的数量、皮的成本和每张皮的价格。从下表能看出，虽然皮的重量变化较大，但每张皮的价格变化很小，仅在±10%左右。这是由于重量大的皮每磅的价格低的补偿因素造成的。

皮的价值是由制成革的价值决定的。由于皮革是按英尺出卖的，因此，小皮（较薄）更值钱，因为每磅皮制出的革面积更大。更重要的是较小的皮粒面细致，制得的革价格较高。虽然皮的市场价格在短时间内可能波动大，一种皮与另一种皮比较的相对价值只能因制得的革型不同而变动。皮是一种多用途的原料，通过