



普通高等教育“十五”国家级规划教材

# 制革化学与工艺学

(上册)

廖隆理 主编

 科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

普通高等教育“十五”国家级规划教材

# 制革化学与工艺学

(上册)

廖隆理 主 编

陈武勇 副主编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

《制革化学与工艺学》是我国高校轻化工程专业制革方向“十五”国家级规划教材。本教材分为上、下两册。上册首先介绍了制革原料皮及生皮组织学、生皮蛋白质化学、微生物与制革用酶,然后介绍了准备工程、鞣制化学与鞣法。下册以铬鞣坯革制造工艺为主线,首先介绍了染整前准备,然后介绍了制革的复鞣、染色、加脂、干燥与整理、涂饰,最后举例说明制革工艺内容。本教材包括了制革的基本内容、基本理论及基本技能,突出了思想性、科学性、先进性和适应性。从学科专业发展的观点出发,本书还注入了新工艺、新技术、新产品及清洁化制革、生态制革等科技前沿的相关内容。

本书可作为轻化工程专业制革方向本科的教学用书;也可作为制革方向的专科、非制革方向本科生和研究生的教学用书,内容可根据教学要求增减;本书也可供从事制革的科研人员及工程技术人员自学参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

制革化学与工艺学(上册)/廖隆理主编. —北京:科学出版社,2005  
(普通高等教育“十五”国家级规划教材)

ISBN 7-03-014564-X

I. 制… II. 廖… III. ①制革-化学-高等学校-教材②制革-工艺学-高等学校-教材 IV. T55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 116789 号

责任编辑:刘俊来 王志欣 吴伶伶 王国华 / 责任校对:朱光光  
责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005年1月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2005年1月第一次印刷 印张:26 1/4

印数:1—3 000 字数:499 000

定价:34.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

## 前 言

《制革化学与工艺学》是根据 2002 年 5 月 30 日教育部颁发的教高函[2002]17 号文“教育部关于印发普通高等教育“十五”国家级教材规划选题的通知”的精神组织编写的,它是我国高校轻化工程专业制革方向的“十五”国家级规划教材。

教育部于 1988 年颁发的新专业目录轻化工程专业涵盖了原皮革工程、制浆造纸工程和染整工程专业。专业的扩并,势必打破原有的教学计划、教学用书和教学体系。就皮革专业方向课而言,“制革化学与工艺学”是根据原皮革专业开出的“生皮化学与组织学”、“制革准备”、“鞣制化学”、“制革染整化学”与“制革工艺学”等专业基础课和专业课的基本内容合并而成的一门整合课程。根据教改的精神和相关文件的规定,轻化工程专业将原有的皮革、造纸和染整三个专业归而为一,并要求大学四年课堂教学总学时不能突破 2500 学时,专业课的学时数仅占总学时数的 10%。教学内容的增加、教学时数的减少、新教学计划的制定,以及整个教学体系的整合,使教学用书的重新编写成了必然。《制革化学与工艺学》就是在这种背景下产生并组织编写的。

本书在编写过程中,保持了原成都科技大学及西北轻工业学院于 1982 年所合编的高校轻工专业教材《制革化学及工艺学》的传统特色和基本格调,保留、扩充及整合了 2000 年和 2001 年由科学出版社出版的、四川大学皮革工程系编写的《制革工艺学》(上、下册)的部分章节,如准备工段、其他有机鞣法、其他无机矿物鞣法等,并以此为基础,结合教改精神及现代制革科技成果,以“精、全、新”作为编写的指导思想。教材内容强调了“三基”(基本内容、基本理论和基本技能),突出了“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适应性)。为了减轻学生负担,教材分成掌握、熟悉和了解“三个层次”,努力将传统知识与现代知识相结合、课堂讲授内容与学生自学内容相结合、理论教学内容与实践内容相结合,注重新工艺、新技术、新产品及清洁化制革、生态制革等科技前沿的相关内容的注入。通过在每章中设置学生必须掌握的习题和思维性较强的思考题的练习,以及强化实践性教学环节等手段,希望能够达到引导学生走出课堂、进入实践、学会观察、善于动手、到实践中去寻求问题答案的目的。

为了扩大视野,及时了解和掌握国内外皮革的最新成果和动态,本书还介绍了国内外部分皮革重要期刊、网站及会展等情况。

制革用语的规范化和严谨性是困扰行业的老问题,也是教学、科研中亟待解决的问题。本教材在编写过程中对制革用语规范等问题进行了探索,例如,

对制革凭感观鉴定的品质标准——“手感”、“丰满”、“弹性”做了解释；对轻革品质鉴定用“丰满性”，而植鞣革品质鉴定用“丰厚性”加以区分等。希望这些努力能够在制革用语规范化等方面起到抛砖引玉的作用，引起更多同行的关注和重视。

本书主要用作轻化工程专业皮革方向、皮革商贸方向和革制品设计方向的教学用书，也可作为轻化工程专业造纸方向、染整方向和皮革化学与工程学科方向的师生（含本科生，非皮革方向的硕、博士生）及皮革工程技术人员和管理人员的参考用书。本书除皮革方向外，其他轻化工程专业任何一个方向若将此书作为教材，均可根据实际情况在授课时对该教材进行精简，选择使用。本教材每章的习题及思考题供任课教师根据教学大纲的要求和实际上课内容选用，不作为学生一对一的必答。但对每一题的认真思考并努力去寻求其答案，对学生全面认识制革、掌握制革的基本技能和理论、走出课堂、进入社会、开拓视野、调整心态、变被动学习为主动学习是十分有益的。值得说明的是，相当一部分思考题具有超前意识，学生仅掌握现有的书本知识是不能够做答的，必须跳出书本内容到图书馆、到实验室、到实践中去寻求答案。其目的在于给学生以最大的思维空间及专业知识的悬念，唤起初学者对专业的求知欲及兴趣，培养学生挑战自我、战胜自我及坚韧不拔、刻苦学习精神。

《制革化学与工艺学》分为上、下两册。上册的主要内容有：绪论、制革原料皮及生皮组织学、生皮蛋白质化学、微生物与制革用酶、准备工程、鞣制化学与鞣法。下册的主要内容有：染整前准备，复鞣，皮革的染色、加脂、干燥与整理、涂饰，皮革若干产品的生产工艺。上册由廖隆理任主编，陈武勇任副主编，其中绪论、第1章（其中1.5节由程海明编写）、第2章（其中2.3节由陈敏编写）、第5章由廖隆理编写；第3章、第4章由陈敏编写；第6章由陈武勇编写；全书由廖隆理审校。下册由单志华任主编，但卫华任副主编，其中第1、2章，第5章5.2节，第6章6.8节、6.10节由单志华编写；第3、4章和第7章部分由彭必雨编写；第5章5.1节、5.3节，第7章部分由但卫华编写；第6章部分由辛中印编写；全书由单志华、彭必雨审校。

本书的编写得到了教育部、教育部全国高等学校轻化工程专业教学指导分会和四川大学的支持、鼓励和资助，参考和使用了全国多家制革厂、毛皮厂、皮革化工厂、皮革机械厂、相关兄弟院校及科研单位和国外制革、皮革化工、皮革机械相关的公司、学校、研究机构所提供的大量文字资料、论文、研究成果、工艺和产品说明书等，在此深表感谢。书中所引用的著作、文献、论文和研究成果等文字资料，由于多种原因没有在书中一一对应列出，仅在每一章后面的主要参考文献中统一列出，希望能得到作者和单位的谅解，在此深表歉意。

鉴于作者水平有限，对全书的编写，特别是对近年来在制革领域所出现的新成

---

果、新工艺、新技术和新产品的介绍与阐述难免存在着偏见和不足,甚至错误,恳请读者不吝赐教,批评指正。

作 者

2004年12月6日于四川大学皮革工程系

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 制革业发展简史 .....	1
1.2 我国制革工业发展简况及奋斗目标 .....	3
1.3 皮革、人造革与合成革.....	5
1.3.1 皮与革 .....	5
1.3.2 人造革与合成革 .....	6
1.3.3 皮革与合成革性能比较 .....	7
1.4 制革的名词术语、基础知识及工艺简介.....	7
1.4.1 简介 .....	8
1.4.2 合成革(人造革)与皮革鉴定 .....	10
1.4.3 制革工段简介 .....	11
1.4.4 革的分类.....	12
1.5 皮革信息资源.....	13
1.5.1 期刊杂志.....	13
1.5.2 国内外主要网站 .....	15
1.5.3 国内外部分重要的皮革会议与展览 .....	16
习题及思考题 .....	18
主要参考文献 .....	20
<b>第 2 章 制革原料皮及生皮组织学</b> .....	21
2.1 原料皮.....	21
2.1.1 原料皮的品质、缺陷及伤残 .....	21
2.1.2 原料皮的体形部位 .....	24
2.2 制革原料皮.....	27
2.2.1 牛皮 .....	27
2.2.2 羊皮 .....	38
2.2.3 猪皮 .....	46
2.2.4 杂皮 .....	54
2.2.5 国外原料皮 .....	57
2.2.6 原料皮的防腐、保藏和消毒 .....	64

2.3 生皮组织学·····	69
2.3.1 动物皮的基本组织结构·····	69
2.3.2 制革常用原料皮的组织结构特征·····	74
习题及思考题·····	91
主要参考文献·····	94
<b>第3章 生皮蛋白质化学</b> ·····	<b>96</b>
3.1 蛋白质化学基础·····	96
3.1.1 蛋白质的基本概念·····	96
3.1.2 蛋白质的基本结构单位——氨基酸·····	98
3.1.3 氨基酸的性质·····	103
3.1.4 氨基酸的化学反应·····	107
3.1.5 蛋白质的分子结构·····	110
3.1.6 维持蛋白质分子构象的作用力·····	116
3.1.7 蛋白质的性质·····	118
3.2 生皮蛋白质化学·····	124
3.2.1 生皮中的纤维蛋白·····	125
3.2.2 生皮中的球状蛋白质·····	141
3.2.3 生皮中的非蛋白质组分·····	142
习题及思考题·····	147
主要参考文献·····	148
<b>第4章 微生物及制革用酶</b> ·····	<b>149</b>
4.1 微生物·····	149
4.1.1 微生物的基本概念·····	149
4.1.2 微生物的类型·····	150
4.1.3 工业微生物·····	151
4.1.4 单细胞微生物的典型生长曲线·····	158
4.1.5 影响微生物生长的主要因素·····	160
4.2 制革酶化学·····	161
4.2.1 酶的基础知识·····	161
4.2.2 制革常用酶制剂·····	177
习题及思考题·····	184
主要参考文献·····	185
<b>第5章 准备工程</b> ·····	<b>186</b>
5.1 组批、皮的充水及浸水·····	186
5.1.1 组批·····	186



5.1.2	充水、充水度及充水速率	187
5.1.3	浸水	189
5.2	脱脂	201
5.2.1	脱脂的目的	201
5.2.2	脱脂的方法	202
5.2.3	影响化学脱脂的因素	206
5.2.4	脱脂的终点及注意事项	207
5.2.5	化学脱脂参考实例	208
5.3	脱毛	209
5.3.1	脱毛的目的	209
5.3.2	脱毛的方法	210
5.4	复灰	233
5.4.1	复灰的目的	234
5.4.2	复灰的注意事项	235
5.4.3	复灰举例	235
5.5	碱(灰)膨胀	236
5.5.1	碱膨胀的作用	237
5.5.2	影响碱膨胀的因素	240
5.5.3	碱膨胀的终点及注意事项	246
5.5.4	碱(灰)膨胀的实施	248
5.5.5	常见碱膨胀的缺陷及防止	248
5.5.6	与碱膨胀相关的几个基本概念	250
5.6	脱碱(灰)	253
5.6.1	脱碱的目的	253
5.6.2	脱碱原理	253
5.6.3	脱碱(灰)的方法	254
5.6.4	脱灰过程中的 $H_2S$ 气体产生及防治	258
5.6.5	脱灰(碱)终点的判断	259
5.6.6	脱灰注意事项	259
5.6.7	脱灰实例	259
5.7	软化	260
5.7.1	酶软化的目的	260
5.7.2	酶软剂	261
5.7.3	影响酶软化的因素	262
5.7.4	酶软化的注意事项	262

5.7.5 酶软化终点鉴定 .....	263
5.7.6 酶软化实例 .....	263
5.8 浸酸 .....	264
5.8.1 浸酸的目的 .....	265
5.8.2 浸酸液的组成 .....	266
5.8.3 影响浸酸的因素 .....	266
5.8.4 浸酸过程中的几种特殊浸酸 .....	269
5.8.5 浸酸的注意事项及终点检查 .....	271
5.8.6 浸酸实例 .....	271
5.9 称量、水洗、搭马、挤水、伸展和净面 .....	273
5.9.1 皮的称量 .....	273
5.9.2 水洗 .....	273
5.9.3 搭马(堆置、码放) .....	274
5.9.4 挤水、伸展 .....	274
5.9.5 净面(去垢) .....	275
5.10 制革工艺方案的书写 .....	276
5.10.1 名称(皮的加工产品的名称) .....	277
5.10.2 工艺流程(路线) .....	278
5.10.3 工艺方案 .....	279
5.11 准备工段减少污染的方法 .....	287
习题及思考题 .....	290
主要参考文献 .....	295
<b>第6章 鞣制化学与鞣法</b> .....	297
6.1 概述 .....	297
6.2 铬鞣 .....	299
6.2.1 铬配合物结构与性质 .....	299
6.2.2 铬鞣剂 .....	309
6.2.3 铬鞣机理 .....	315
6.2.4 影响铬鞣的因素 .....	317
6.2.5 铬鞣法 .....	322
6.2.6 铬鞣工艺举例 .....	326
6.2.7 铬鞣革常见缺陷及其防止 .....	328
6.3 植物鞣 .....	328
6.3.1 鞣质分类 .....	329
6.3.2 植物鞣剂 .....	332

---

6.3.3 植物鞣液的性质 .....	338
6.3.4 植物鞣革的理论 .....	341
6.3.5 影响植鞣的主要因素与控制 .....	345
6.3.6 植物鞣革的等电点及表面电荷 .....	354
6.3.7 植鞣方法 .....	355
6.3.8 植鞣方法举例(以植鞣底革为例) .....	356
6.3.9 植鞣革鞣后处理 .....	358
6.3.10 植鞣革常见主要缺陷及防止方法 .....	362
6.4 其他鞣剂及结合鞣法 .....	363
6.4.1 常见其他鞣剂 .....	364
6.4.2 结合鞣法举例 .....	388
6.5 鞣制清洁技术 .....	397
6.5.1 高吸收铬鞣法 .....	397
6.5.2 不浸酸铬鞣法 .....	398
6.5.3 废铬液循环利用技术 .....	402
6.5.4 废铬液回收和再利用铬鞣工艺 .....	403
习题及思考题 .....	404
主要参考文献 .....	406

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 制革业发展简史

人类什么时候开始制革,制革的历史到底有多长?尽管出土文物及考古将制革史一次次刷新,但历史发展至今,无论是中国或是世界仍然没有定论,有关发明制革的确切时期也许永远是一个不解之谜。

尽管人类开始制革的确切时间无法考证,但人们普遍认为,制革的历史十分悠久,可以追溯到从猿到人的爬行到直立演变的历史过程之中。普遍认为,制革史是人类发展史极其重要的组成部分之一,与人类文明史的发展息息相关。

北京周口店北京猿人文化遗址挖掘出土的骨针长 8.2cm,针眼直径 0.31cm,针身最粗处的直径 0.33cm,足以说明山顶洞人早在 5 万~10 万年之前就开始使用兽皮制品了。早在原始社会,人类的祖先为了生存,在爬行到直立的长期演变过程中,从事着繁重的劳动,在崇山峻岭的原始森林中与自然界进行着艰苦卓绝的斗争。祖先们在生存斗争的实践中,发现兽皮裹体可以御寒、兽皮裹足可以减轻或避免石块或尖硬物体对脚的伤害;发现用野兽的油脂、脑浆或骨髓涂抹在皮上,皮不易腐烂,天长日久变得柔软,穿着更加舒适;发现用烟熏过的皮不易腐烂,使用性能更好;无意或有意发现,动物皮经某些自然倒卧在雨水中的某些植物所形成的液体的浸泡,不易腐烂,晾干后皮的僵硬程度大大下降,使用的舒适感增强等。这些发现经过祖先们长期的实践及揣摩,逐渐成为后来的油鞣法、烟熏法及植鞣法等原始而古老的鞣法。实践证明,这些制革的原始方法是完全可以用现代制革手段重演的。不仅如此,20 世纪 50~80 年代,在我国某些少数民族地区仍然存在着带有现代文明生活气息的原始的油鞣法、烟熏法及植鞣法等制革方法,应该是制革历史起源最有力的佐证。由此看来,以出土文物骨针为线索的制革历史起源于从猿到人之说应该是有科学道理和说服力的。

如果把从猿到人的发展史作为最古老的制革历史来看待的话,那么有记载的文史和实物证明的制革史,目前世界公认至少有 2000~3000 年。

在我国,最古老的文字甲骨文和金文中,均可查到“裘”(毛皮)字,公元前 11 世纪的殷周时代成革鼎上刻有“革”字,在周朝设有“金、玉、皮、工、石”五种官吏来掌管全国的生活必需品,这说明我国有记载的制革史至少在 2000 年以上。1974 年河北平山县挖掘出土的战国时期(公元前 475 年~公元前 256 年)的皮篷(皮帐篷),陕西临潼秦始皇陵出土的铠甲俑上的彩色皮甲,以及湖南长沙古墓中发现的

2300多年前战国时期的革履(皮鞋)、革囊(皮包)和革服(弓箭皮套子)等文物,均有力地证明了我国有文物为史证的制革史至少在2000年以上。“木板作底 兽皮为帮”,出土于陕西黄陵县城东南的周家洼村的汉代文物——“黄帝脚印”,则把中国有文物佐证的制革史提前到5000年以上。

在国外,古埃及人公元前2000多年已使用革制品,公元前1000多年古希腊人将革制品作为商品进行交易。这些现实毫无疑问将制革史锁定在至少3000年以上。

毋庸置疑,无论是在中国或世界,有文史记载和文物佐证的制革历史至少在2000年以上。

纵观制革及其制品的文史与文物,人类制革发展史应该是伴随人类文明史的发展而发展的。它的发展过程是一个从无意到有意、从低级到高级、从手工操作到机器加工、从单张制作到批量生产、从单一产品到能满足人们生活不同需求的多种商品的过程,也是一个从作坊到工厂、从教学到科研等相依相存、互动、同步发展的过程,更是一个从日用品到艺术品、从物质需求到精神享受的不断探索、不断创新、刻意追求、日趋完美的过程。

在历史发展的长河中,制革的历史尽管十分悠久,但是客观而言,制革灿烂的历史也只能是近100多年的事。用现代人的眼光审视制革发展的全过程,只有到了18世纪的晚期,特别是1893年丹尼斯(Martin Dennis)发明—浴铬鞣法以后,制革业才得以迅猛发展,皮革工业才自成工业体系,跨入现代工业的行列。

在1893年丹尼斯发明铬鞣法以前,应该说植鞣法与硝面鞣法在制革中占据着主导地位,大量的革制品、毛皮制品是由这两种鞣法加工出来的。进入18世纪后,随着现代工业的崛起,植鞣法与硝面鞣法才受到来自铝鞣、锆鞣、铁鞣与硅鞣等无机鞣及其结合鞣(含无机、有机结合鞣法)的冲击。

从有关文献、文史资料报道,最早冲击植鞣和硝面鞣法的是始于1770年的铁鞣法。用铁盐鞣革之所以没有形成工业化规模,这是由于铁盐鞣成的革不耐储存与使用,使用过程中易发脆、断裂,而且该缺陷至今仍没有得到克服。1862年人们发现用硅酸可以沉淀明胶,1914年人们开始用硅酸盐鞣革,研究发现硅酸盐成革与铁盐成革的缺陷类同,成革发脆变硬、不耐储存,这极大地限制了硅酸盐在制革上的使用。1858年,克那浦(F. Knapp)发明了用碱式铝盐鞣革,尽管铝鞣革克服了铁鞣革、硅鞣革不耐储存的缺点,但是铝盐成革与硝面鞣革相似,不耐水洗、遇水退鞣的缺点最终导致了它不能成为制革的主鞣剂。1884年,美国的舒尔兹(A. Schultz)发明了铬的二浴鞣,首次在世界制革使用了铬,但其技术要求较高,推广困难,难以在工厂使用。1930年,人们发明了锆鞣法、钛鞣法,尽管锆盐与钛盐成革有着各自优势,克服了铁盐、硅酸盐及铝盐成革的缺点,但要被制革工业化生产所接受,还存在着不少亟待解决的技术难题。直到1893年德国的克那浦采用铬

盐作鞣剂发明了一浴铬鞣法后,世界制革业才得以迅猛发展,自成工业体系。目前,用铬鞣法作为主鞣法生产的轻革及其制品占人类皮革使用总量的 80% 左右,铬鞣法是当今制革生产的主要鞣法。如果从制革发展速度来看制革发展史,可以毫不夸张地说,世界制革工业发展史应该是一部铬鞣史,制革工业应属于一门古老而新兴的产业。

## 1.2 我国制革工业发展简况及奋斗目标

我国制革业如同世界制革业一样,经历了从猿到人的漫长的皮革研制的探索期,有文史、文物佐证的缓慢发展期,以及近百年的迅猛发展期。

我国现代制革的发展是近百年的事,确切地讲利用现代制革技术、现代制革机器设备制革是 1949 年以来 50 余年的事。

我国最早建立的具有现代工厂气息的一批皮革厂是 1910 年前后在上海开办的周记硝皮场、天津开办的北洋硝皮厂以及华北制革厂等工厂。随后在广州、福建、内蒙古、河北和新疆等全国各地一大批皮革厂相继诞生。1949 年前创建的这些皮革厂规模小、品种少、技术落后,几乎没有机械操作;主要以手工作坊、师徒关系、家族方式、帮派体系等形式进行组织生产、管理和经营销售皮革及其制品。其皮革加工的主要鞣法有硝面鞣法、烟熏法和植鞣法等古老的传统鞣法,以生产毛皮、鞋底革及鞋面革等熟革作为其主要加工产品。它们的存在和生产,为我国现代制革业的发展和提高积蓄了力量,提供了必备的技术基础、物质条件和人才培养与储备。

1949 年以后我国制革业的发展取得了长足进步,无论是从制革技术、皮革机械、皮革化工,还是革的品种、数量及质量等均获得了迅速提高。目前我国在世界上已成为当之无愧的皮革生产大国。

1949~2002 年我国制革业的发展经历了两个阶段,即 1949~1989 年的私有向国营化转换的恢复、发展提高阶段和 1990~2002 年国有向民营企业、三资企业转换的迅猛发展阶段。

1949~1989 年我国制革业的发展同全国其他工业发展一样,经历了解放初期的恢复期、互助合作化期及个体经济向集体经济、国有经济转换阶段,获得了国家政策支持和资金的扶植,对国外制革加工设备、生产技术、皮化材料进行引进、仿制、消化、吸收、提高,制革技术不断取得进步和提高。经过 40 年的努力,我国制革业较 1949 年前无论是在革的品种、产量、质量、制革技术上,还是机械化程度和皮化产品的国产化等方面均取得了长足的进步,缩短了与世界先进水平的距离。以产量为例:1952 年我国制革产量折合牛皮标准张仅为 330 万张,而到 1988 年全国皮的加工的产量折合牛皮标准张则达 5203 万张,是 1952 年的皮革产量的 15.77

倍;从制革技术的发展来看,在1949~1989年这40年的发展过程中,不仅铬鞣法成了轻革鞣制的主流,植物鞣由原有的池鞣法一般长达3~6个月的鞣制时间缩短至3天,而且成功地将猪皮制革、猪皮酶脱毛等制革技术推向了大生产。这些进步和成就,为我国制革业2000年以后迅猛发展、成为世界制革生产大国奠定了良好基础。

1990~2002年是我国制革业完成国有企业向民营企业、集体企业及三资企业转换,出口不断增长,企业规模不断加大,机械化程度不断提高,商标意识不断增强而成为世界制革生产大国的12年。在这12年中,全国众多的制革厂、皮革厂等皮革企业进行了重组和洗牌。国有企业的精英如广州人民制革厂、武汉制革厂、成都制革厂、重庆川威制革厂、北京制革厂、天津制革厂等顺利地完成了从国营到民营、股份制企业、三资企业的转换、转产或破产。一批名不见经传的民营小厂,如浙江卡森集团、山东文登制革厂和乐山振静制革厂等制革厂,河北华斯实业集团有限公司、华澳皮毛集团有限公司及河南明达畜产品发展有限公司等毛皮厂、裘革制品厂迅速崛起,成为我国制革业的顶梁柱,肩负起冲击世界制革强国的重任。从我国整体皮革业来看,20世纪50年代初我国的制革业、制鞋业是以手工作坊、师徒关系、家族形式等极其落后的方式组织生产,皮具、皮服装、皮化材料、皮革机械和皮革五金等几乎是零;如今,我国皮革业不仅形成了制革、制鞋、皮具、皮革服装和毛皮及其制品的主体行业,而且形成了皮革化工、皮革机械、皮革五金和鞋具材料等皮革配套行业。除此之外,为了配合和加速我国皮革业的发展,一批高水平的皮革研究所、高等院校、报刊、媒体、网站、检测单位、海关和协会等应运而生,为我国皮革业置身世界之列发挥着不可缺少的作用。

据2003年国家发展与改革委员会经济运行局的统计,全国具有一定规模的制革企业(年总产值500万元以上的企业)2300多个;轻革产量近5亿 $m^2$ ,占世界总量的20%;2002年销售收入在500万元以上的国有企业及非国有企业共有580家,从业人员10万余人,民营企业数量占年销售收入在500万元以上的企业的总数的48%,集体企业占17%,三资企业占27%,而国有企业仅占7%。2002年全国制革总产量达1.7亿标准张。猪轻革产量和羊轻革产量居世界第一,牛轻革产量居世界第三。就日产量而言,有的厂日投牛皮上万张,这种生产规模,12年前是想都不敢想的。就机械化生产程度而言,全国不少的制革厂,除制革工序与工序连接和个别特殊工序外,制革机械化操作几乎达100%;在皮革化工材料的供给上,除少数特殊革品种所需的皮化材料外,国产皮化材料几乎能够满足所有革品种的加工需要。这一切充分证实,中国已经成为世界皮革生产大国。

尽管中国已成为世界公认的制革生产大国,但还不是世界制革强国。无论是革还是皮化材料的品质、品种、品牌和效益与国外先进国家相比还存在较大差距;部分制革决策者们的环保意识还较为淡漠;制革加工的机械设备的精度、生产的革

的品种及制革技术的创新性等还有待奋起直追。中国皮革工业协会明确提出了中国皮革业未来 10~15 年的奋斗目标是：“调整和优化结构，使皮革及鞋类行业从数量主导型过渡到品质、品种、出口、效益主导型”，在 21 世纪内使我国由世界皮革生产大国进入世界皮革生产强国行业。

在这 12 年的发展中，可喜的一面是我国制革业已进入世界生产大国，积蓄了冲击世界皮革生产强国的力量；令人担忧的一面则是早在 1992 年国家提出的可持续发展的问题，即对皮革行业而言的，清洁化制革问题和生态制革的问题。从目前全国轻革每年生产 5 亿平方米推算，全国制革每年至少产生 2 亿吨的制革污水。按照目前的制革生产排污情况，可以说，我国皮革生产大国的桂冠是以牺牲环境为代价换来的。除此之外，在未来从生产大国走向皮革生产强国的发展过程中，如何解决目前全行业存在的“低水平盈利、以量取胜、低价扩张、盲目投资、重复建设、品牌意识差和以品牌引导、拉动市场发展”等问题是全行业，特别是我国相关部门的决策者们及龙头企业值得深思和亟待解决的问题。

## 1.3 皮革、人造革与合成革

皮革、人造革和合成革尽管都是革，但在其组成、结构、制造加工和使用性能等方面有着本质的差异。简单来说，皮革是天然动物皮（原料皮）的加工产物，而人造革和合成革则是采用化工材料人工合成的产物。无论现代科技如何发达，模仿、合成（含生物合成）能力如何强，人造革和合成革制造技术多么高，价格如何实惠，发展势头如何猛，到目前为止，人造革和合成革在使用性能上、被市场接受程度上等方面还远不如天然皮革，还不足以撼动天然皮革在各类革中地位。

### 1.3.1 皮与革

皮是指覆盖在动物体最外层与动物机体连成一体的组成部分。在皮革厂，人们习惯地将皮称为生皮。原料皮是指具有皮革加工价值的动物的皮，是制革动物皮、制裘动物皮、裘革两用动物皮的统称。原料皮与皮（生皮）原则上是有区分的，只有原料皮才适合皮革厂进行加工、变性处理，而没有制革加工价值的生皮是不能作原料皮的。不过由于习惯，皮革厂常把原料皮叫生皮。在一般情况，人们所称呼的生皮就是指适合皮革加工的原料皮。

革是指皮经鞣剂等加工变性处理，所获得的一种能够满足人们不同使用性能的天然高分子生物材料；皮革则是人们对革的一种传统称呼，在通常情况下，皮革是指革，而不是指皮，皮与革（皮革）有着本质的差异。

相对生皮而言，常把革称为熟革。从外观上，革又分成不带毛的革、带毛的革及毛与革两用的革（简称毛革两用革）。带毛的革又叫毛革，习惯叫毛皮，毛皮又叫



裘皮,在某些特定条件还叫裘革,简称裘。不带毛的革,常叫皮革,简称革,与裘革在加工上的主要区分在于裘革加工不进行脱毛处理,且要尽可能不掉毛,在加工过程中对毛要进行保护,而皮革(制革)加工必须对原料皮进行脱毛处理,其加工成品绝不能带毛。毛与革两用的革简称为裘革,应注意与在某些特定条件下叫的裘革(裘皮)相区别,其加工品不仅可以使裘面(毛面,又称毛被),也可以使用毛面的反面(肉面);在加工过程中既要保护好毛被,又要对皮板处理适当,使之毛面既具有裘皮的保暖性、装饰性等性能,其肉面又具有皮革的平滑性、柔软性、丰满性等感观和使用性能。

### 1.3.2 人造革与合成革

人造革是一种外观、手感似革并可部分代替其使用的塑料制品。通常以织物为底基,涂覆由合成树脂添加各种塑料添加剂制成的配混料制造而成。1921年人们生产出了最早的聚氯乙烯普通人造革,1954年开始生产聚氯乙烯泡沫人造革,1959年聚酰胺人造革问世,随后,聚氨酯人造革、聚氨酯-聚氯乙烯复合人造革以及橡塑尼龙帆布革等各式各样的人造革上市。

人造革按合成树脂底基的基材和生产方法等不同而分成聚氯乙烯人造革、聚酰胺人造革、聚氨酯人造革、棉布基人造革、合成纤维基人造革、直接涂刮法人造革和压延贴合法人造革等。市场上人们多按使用的合成树脂来对人造革进行分类。目前我国生产的人造革产量最大的是聚氯乙烯人造革——PVC人造革,其次是聚氨酯人造革——人造革PU。

由于人造革外观与皮革相似,又具有一定的机械性和耐磨性,而且耐酸、碱和水,因此常用来做成包、箱、袋及鞋等人们生活日用品。

合成革是模仿天然皮革的物理结构和性能,并作为皮革部分代用材料的塑料制品。通常以浸渍的无纺布(基布)为网状层,微孔聚氨酯层作为粒面层,其正、反面外观都与天然革十分相似,并具有一定透气性。因此,合成革比人造革更接近天然革,是目前天然皮革理想的代用材料,也是目前认为最有潜力取代天然皮革的一种材料。特别是近几年开发出来的超细纤维合成革,具有优于传统合成革的透气性和强度等优良性能,在外观、颜色和手感等方面几乎与皮革相当,使合成革赶超天然皮革又向前迈进了一大步。

1963年,美国杜邦公司首次研究成功湿法聚氨酯合成革,并以商品名柯芬(Corfam<sup>①</sup>)投入市场,随后世界各国湿法聚氨酯合成革迅速发展。根据湿法聚氨酯半成品革贝斯(Bass)的生产工艺,可将其分成单涂覆法、浸渍法和含浸覆法三种,其基布分成有纺织布和无纺布两类。

<sup>①</sup> Corfam 是美国一种合成革牌号。