

教育部高等学校轻化工程专业
教学指导分委员会推荐“十一五”特色教材

QINGHUAGONGCHENG DAOLUN

轻化工程导论

石 碧 王双飞 郑庆康 肖作兵 主编



化学工业出版社

教育部高等学校轻化工程专业 5-3
教学指导分委员会推荐“十一五”特色教材

QINGHUAGONGCHENG DAOLUN

轻化工程导论

石碧 王双飞 郑庆康 肖作兵 主编

TQ02
S517



化学工业出版社

·北京·

Ta02
S517

《轻化工程导论》是普通高等教育“十一五”国家级特色教材。本书系统而又深入浅出地介绍了皮革工程、制浆造纸工程、染整工程、添加剂化学工程等4个轻化工程专业方向的基本知识、科学原理和技术概况,并介绍了该专业的人才培养情况和科技发展趋势。

本书可作为普通高等学校轻化工程专业本科生的教材,也可以作为该专业大专生及相关专业学生的教学参考书。同时,本书也可以作为皮革、制浆造纸、染整、日用化学品等行业工程技术人员、管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

轻化工程导论/石碧等主编. —北京:化学工业出版社,
2010.7

教育部高等学校轻化工程专业教学指导分委员会推荐
“十一五”特色教材

ISBN 978-7-122-08189-6

I. 轻… II. 石… III. 化工工程-高等学校-教材
IV. TQ02

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第095932号

责任编辑:刘俊之
责任校对:蒋宇

文字编辑:杨欣欣
装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张16 $\frac{3}{4}$ 字数443千字 2010年8月北京第1版第1次印刷

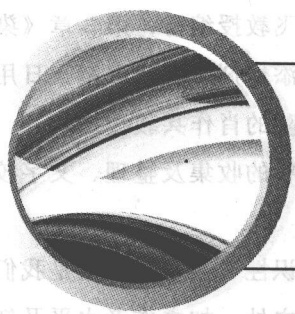
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 33.00 元

版权所有 违者必究



前言

1998年教育部对高校本科专业的设置进行第四次调整时,将之前的皮革工程、制浆造纸工程和染整工程三个专业合并为“轻化工程”一个专业。进行这种归并的依据是:①使专业的覆盖面更广,学生的适应性更强。②这些专业具有共同的特点,即通过生物质资源的转化与利用,制造与人类生活息息相关的产品。例如,制革工程是以动物生物质(皮)的转化与利用为目的;制浆造纸工程是以植物生物质的转化与利用为目的;染整工程则是制革、造纸、纺织的重要基础技术。③这些专业的主要基础知识/基础课程相近。之后,“添加剂化学与工程”(即传统的日用化学品专业)也归并到轻化工程专业。专业归并后,原来的专业称为方向,如轻化工程专业皮革工程方向。

客观地讲,对于轻化工程专业,许多人对其内涵尚不够清楚。因此,出版一本全面介绍该专业的图书很有必要,这是我们撰写该书的目的之一。出版该书的另一个重要目的是,近年来,许多设置了轻化工程专业的高等学校都开设了《轻化工程导论》课程,而我国尚无相关教材,该教材的出版正好可以满足这一需求。

值得说明的是,多数高校是将《轻化工程导论》课程开设在大学的低年级(多数是一年级),其目的是使学生对本专业及自己今后要从事的工作有一个概要的了解,从而有助于基础和专业课程的选修及学习的规划。针对这一特点,本教材在撰写过程中特别注意了以下几点:

1. 考虑到学生尚未系统学习和掌握大学化学、化工、数理等基础知识,本教材在保证专业内容基本系统的基础上,尽量做到深入浅出,让学生能够基本读懂和理解,即内容深度尽量做到介于科普与专业之间。

2. 为了避免出现太多专业性很强、理解困难的内容,不要求对所有技术内容/工艺过程都作完整的叙述。必要时,在简单叙述的基础上,注明“该部分内容将在后续专业课程中进一步学习”。

3. 本教材的目的之一是启发学生对专业的兴趣,认识到轻化工程专业是一门科学内涵丰富,实际意义重大的专业。在材料的准备和撰写内容中尽量贯穿了这一指导思想。

4. 使学生了解从事轻化工程工作必须具备的基础、专业基础和专业知识,以及应该具备的实践能力。

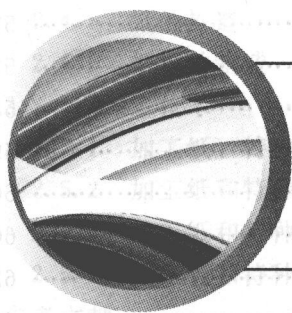
本教材分为4章。其中第1章《皮革工程》及前言由四川大学制革清洁技术国家工程实

实验室的石碧教授编写；第2章《制浆造纸工程》由广西大学的王双飞教授编写；第3章《染整工程》由四川大学轻纺与食品学院的郑庆康教授编写；第4章《添加剂（香料香精、日用化学品）化学与工程》由上海应用技术学院香料香精技术与工程学院的肖作兵教授编写。

四川大学的博士研究生王亚楠、曾航运用了5个月时间完成资料的收集及整理、文字校对与规范化编排等工作，对本教材的完成做出了重要贡献。

如何将专业内容写得通俗易懂并具有启发意义，而又不失其知识性、系统性，这是我们在编写过程中遇到的一大难题。这方面的探索工作难免有顾此失彼之处，加之作者水平及知识面所限，本书可能存在疏漏和不妥之处，敬请读者指教。

作者
2010年3月



目 录

第1章 皮革工程	1
1.1 绪论	1
1.1.1 皮革的历史	1
1.1.2 近代皮革工业的形成	2
1.1.3 皮革工业的现状与发展趋势	2
1.1.4 皮革学科高等教育情况	4
1.2 制革的基础知识	9
1.2.1 皮与革	9
1.2.2 皮转变成革的主要过程技术及工序	14
1.3 制革准备工段工艺技术及基本原理	15
1.3.1 原料皮保藏技术及原理	15
1.3.2 浸水工艺及原理	18
1.3.3 脱脂工艺及原理	20
1.3.4 脱毛工艺及原理	22
1.3.5 皮胶原纤维分散技术	26
1.3.6 脱灰工艺及原理	27
1.3.7 软化工艺及原理	29
1.3.8 浸酸工艺及原理	30
1.4 制革鞣制工段的工艺技术及基本原理	31
1.4.1 铬鞣工艺及原理	32
1.4.2 其他无机鞣工艺及原理	36
1.4.3 植物鞣剂鞣制工艺及原理	37
1.4.4 其他有机鞣剂鞣制工艺及原理	40
1.4.5 结合鞣工艺及原理	41
1.5 制革整饰工段工艺技术及基本原理	44
1.5.1 铬复鞣工艺及原理	44
1.5.2 中和工艺及原理	45
1.5.3 有机复鞣剂复鞣工艺及原理	46
1.5.4 染色工艺及原理	49
1.5.5 加脂工艺及原理	52
1.5.6 涂饰工艺及原理	54

1.6 制革过程的机械操作	57
1.6.1 挤水	57
1.6.2 片皮(剖层)	58
1.6.3 削匀	59
1.6.4 磨革	60
1.6.5 干燥	60
1.6.6 做软	62
1.6.7 熨平	62
1.6.8 压花	63
1.7 制革工业的技术难点及可能的解决方案	63
1.7.1 原料皮的不规则性	63
1.7.2 皮革化学品传质与反应的矛盾	65
参考文献	66
第2章 制浆造纸工程	70
2.1 绪论	70
2.1.1 造纸的历史	70
2.1.2 现代造纸工业概况	73
2.1.3 造纸学科在高校的分布与发展	74
2.1.4 国内外造纸研究与学术机构	78
2.1.5 国内外著名造纸企业介绍	80
2.1.6 国内著名造纸专家学者介绍	81
2.2 植物纤维化学概述	83
2.2.1 植物纤维原料的分类	83
2.2.2 植物纤维原料的化学成分和结构	83
2.2.3 纤维素	86
2.2.4 半纤维素	87
2.2.5 木素	88
2.3 制浆	89
2.3.1 原料的备料	89
2.3.2 制浆工艺	93
2.3.3 纸浆的洗涤与筛选	103
2.3.4 纸浆的漂白	109
2.3.5 废纸制浆技术	114
2.3.6 蒸煮废液回收	117
2.4 造纸	118
2.4.1 概述	118
2.4.2 打浆	119
2.4.3 调料	125
2.4.4 造纸机前纸料的处理	131

081	2.4.5 纸的抄造	135
081	2.4.6 纸板的制造	145
128	2.5 纸加工技术	148
281	2.5.1 加工纸、特种纸的概念	148
281	2.5.2 加工纸和特种纸的分类	148
781	2.5.3 加工纸和特种纸的地位	148
881	2.5.4 加工纸和特种纸的历史及发展前景	148
88	参考文献	149
091		
	第3章 染整工程	151
00	3.1 绪论	151
101	3.1.1 染整的意义和在国民经济中的重要地位	151
401	3.1.2 染整工业发展历史	151
201	3.1.3 我国现代染整工业	152
201	3.1.4 染整科学的发展概况	153
181	3.1.5 我国染整教学、科研单位和工业的分布	154
002	3.1.6 染整工业发展面临的问题	154
2	3.2 纺织纤维、纱线与织物	155
202	3.2.1 概述	155
	3.2.2 纤维素纤维	156
202	3.2.3 蛋白质纤维	156
202	3.2.4 合成纤维	157
202	3.2.5 纱线和织物的基本知识	158
403	3.3 纺织品的预处理	159
203	3.3.1 概述	159
203	3.3.2 纤维素纤维及其混纺织物的预处理	159
703	3.3.3 丝织物的脱胶	163
703	3.3.4 化学纤维织物预处理	164
903	3.3.5 预处理工艺的发展	164
10	3.4 纺织品的染色	165
102	3.4.1 概述	165
112	3.4.2 常见染色设备	166
112	3.4.3 纤维素纤维织物的染色	166
112	3.4.4 蛋白质纤维织物的染色	172
912	3.4.5 涤纶的分散染料染色	174
202	3.4.6 腈纶的阳离子染料染色	175
122	3.4.7 锦纶和氨纶的染色	176
222	3.4.8 混纺和交织织物染色	177
222	3.4.9 纺织品染色技术的发展	178
22	3.5 纺织品印花	180

3.5.1	概述	180
3.5.2	印花设备	180
3.5.3	印花原糊	181
3.5.4	直接印花	182
3.5.5	纺织品防染和拔染印花	185
3.5.6	涂料印花	187
3.5.7	转移印花	188
3.5.8	喷墨印花	188
3.5.9	混纺织物印花	190
3.6	纺织品整理	190
3.6.1	概述	190
3.6.2	纺织品一般整理	191
3.6.3	树脂整理	194
3.6.4	热定形	195
3.6.5	毛织物整理	195
3.6.6	丝织物整理	199
3.6.7	特种整理概述	200
	附图 印花织物和后整理织物样品	202
	参考文献	202
第4章	添加剂(香料香精、日用化学品)化学与工程	203
4.1	绪论	203
4.1.1	添加剂的历史	203
4.1.2	添加剂工业的概况	204
4.1.3	添加剂专业在高校的分布与发展	205
4.1.4	国内外香料香精研究与学术机构	205
4.1.5	国内外日用化学品研究与学术机构	207
4.1.6	国内外著名香料香精企业	207
4.1.7	国内外著名日用化学品企业	209
4.2	香料香精基本知识	210
4.2.1	香料香精的定义与分类	210
4.2.2	香料的制备工艺	213
4.2.3	食用香精的制备工艺	216
4.2.4	日用香精的制备工艺	218
4.3	表面活性剂基本知识	219
4.3.1	表面活性剂定义和分类	220
4.3.2	表面活性剂的结构和性能	221
4.3.3	乳化作用和洗涤作用	223
4.3.4	增溶作用和微乳状液	225
4.3.5	分散和聚集作用	226

4.3.6 表面活性剂的应用	227
4.4 化妆品基本知识	229
4.4.1 化妆品的定义和分类	229
4.4.2 洁肤化妆品制备	230
4.4.3 雀斑美白化妆品制备	232
4.4.4 防晒化妆品制备	233
4.4.5 抗衰老化妆品制备	233
4.4.6 洗发用品制备	235
4.4.7 护发用品制备	238
4.4.8 美容类产品制备	239
4.4.9 护理皮肤化妆品制备	240
4.5 洗涤剂基本知识	242
4.5.1 洗涤剂的定义和组成	242
4.5.2 洗涤剂去污理论	242
4.5.3 洗涤剂常用原料	242
4.5.4 洗涤剂的复配规律	244
4.5.5 常用洗涤剂的生产	246
4.5.6 洗涤剂的分析和检测	255
参考文献	257

质，不特能于少毒毋，受辱后忌再梳，亦能于梳中不致断，去之治化所除，其生发，不但保了。

动物皮必须经过许多道工序和步骤，才能受到干燥、处理、制革，才能长久保存而不腐烂，才能再造成力既实用又美观的物品。现在，人们把这种“制革”过程称为“鞣制”或是“鞣制”把皮转变成了革。人类最早发明的“鞣制”方法有植物鞣法，明矾（鞣）鞣法，油鞣法和碱鞣法。自为了实践这些方法，人类可能经历了成千上万年的，从无意到到有意识的实践活动。

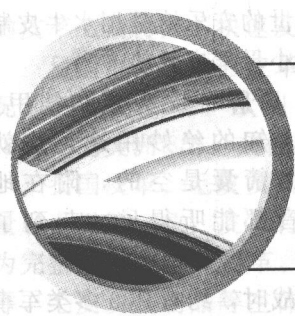
在公元前 2000 年左右，植物鞣法、明矾鞣法、油鞣法和碱鞣法即已被广泛使用，并逐渐形成制革业。

据文字记载，在 3000 年前的古代，皮革在我国已开始制成专业了。当时的工匠其分工已完全专业化，皮革、石炭、皮革鞣料。在其后的周代、公元前 11 世纪，公元前的 5 世纪，制革已有金、玉、皮、玉、石。在汉代更见管理人在皮革业中的必需。

当人类掌握了将皮中受感染菌的技术后，皮革不仅成为了人类的生活必需品，也一度成为身份、富贵的象征及重要的军需品。

19 世纪时的旅行家马可波罗在他的《中国游记》中写到“中国有很好的皮革鞣法”。在贵族家庭“皮革”是必有的红绿皮革，刺绣装饰，并用金线镶嵌，墙上挂有旗帜和带有图案的挂毯与刺绣皮革。一花半箭量并的鞣法，这些鞣出自于多手“工匠”。

罗马人还于 1 世纪在教士生门和管杖架的风都。马可波罗曾亲眼使我的了解到，每块皮革都用加过道的皮革地拖和皮革鞣法。梵国的耶稣伊大教堂仍然保存着 11 世纪的大门。木质的门框上以皮革为皮革包裹，装饰华丽，还保留了每院的壁衣以革作脱。至今还能清楚地分辨出皮革底层的鞣法。从柔嫩的人教堂到最朴素的教堂，讲道台一般用石头。像木，青铜或钢铁制作，装有精致的皮革手，皮革的颜色往往与整个讲道台恰成对比，讲道台前于面皮革也同样的皮革装饰。且高加索非那索威、德·沙勒和波苏埃曾经过，他们不



第 1 章 皮革工程

1.1 绪 论

1.1.1 皮革的历史

从地球上出现原始人类开始,对兽皮的加工和利用也就开始了。据人类学家 S. B. Leakey 在非洲的考察发现,人类对兽皮的使用可以回溯到 60 万年以前^[1]。人类最早的衣服,就是原始人用当中开孔、能伸出头部的软兽皮披在肩上的斗篷。据北京周口店山顶洞北京人穴居遗址的发掘,早在 35 万年前,北京猿人已学会了用骨针缝制皮衣服^[2]。史前时代,原始人居住的洞穴中,地面上多铺上兽皮做垫毯,洞穴出入口处则用兽皮作遮挡物。往后,游牧民用兽皮做皮帐篷作为居住的房屋。这种房屋在一两个小时就可以迅速搭成或拆掉,适合游牧民族的生活特点。

人类早期利用的动物皮未经过任何加工,只是晾干而已。由于动物皮的主要成分是蛋白质,干燥后十分僵硬,受湿后易腐烂,在 65℃ 以上热水中会蜷缩,甚至溶化成胶,易生虫,不便保存。

动物皮必须经过化学改性和机械加工,才能变得柔软、坚韧、耐热,才能长久保存而不腐烂,才有可能成为既实用又美观的物品。现在,人们把这种化学转变过程称为“鞣制”,正是“鞣制”把皮转变成了革。人类最早发明的“鞣制”方法有植物鞣法、明矾(铝)鞣法、油鞣法和烟鞣法。但为了实现这些方法,人类可能经历了成千上万年的、从无意识到有意识的实践活动。

在公元前 20 世纪左右,植物鞣法、明矾鞣法、油鞣法和烟鞣法即已被广泛使用,并逐渐形成制革业。

据文字的记载,在 3600 年前的商代,制革在我国已开始形成专业工种,当时的工匠共分土工、金工、木工、草工、石工、革工六种。在其后的周代(公元前 11 世纪~公元前 256 年),朝府设有“金、玉、皮、工、石”五种官吏来管理人民日常生活的必需品。

当人类掌握了将皮转变成革的技术后,皮革不仅成为了人类的生活必需品,也一度成为身份、富贵的象征及重要的军需品。

13 世纪时的旅行家马可波罗在他的中国游记中曾写到“中国有极好的皮革帐篷”,在贵族家庭“床单是光亮的红绿皮革,特别柔软,并用金银线镶饰,墙上有大幔帐和织有图案的挂毯及刺绣皮革,一派美丽富有的景象。这些都出自无名手工艺人的技艺”。

罗马人用牛皮制作教堂的门窗和管风琴的风箱。14 世纪的皇家账目使我们了解到,每座宫殿都用加工过的皮革作地毯和墙壁贴面。法国的勒浦伊大教堂仍然保存着 11 世纪的大门,木板的门扉上用漆过的皮革包裹,铁饰镶嵌。巴黎圣母院的壁衣以革作底,至今还能清晰地分辨出皮革底层的残迹。从最漂亮的大教堂到最简朴的教堂,讲道台一般用石头、橡木、青铜或锻铁制作,装有精制的皮扶手,扶手的颜色往往与整个讲道台恰成对比,讲道台的伞顶常常也用同样的皮革装饰。日内瓦主教弗朗索瓦·德·沙勒和波苏埃曾说过,他们不



断用手抚摸皮扶手, 启示他们唱出不朽的赞美词。法国国王亨利四世的安乐椅是用水牛皮制作的。在路易十四时代, 凡尔赛宫内有 270 把镂空座椅, 全部装有小母羊皮软垫^[3~5]。

皮革在军事上的功劳不小。古时作战使用的刀鞘、弓箭、盾牌、皮头盔和铠甲、马鞍等都离不开皮革。在中国古代兵法上, 皮革还有一鲜为人知的绝妙用途, 这就是把牛皮做的装箭用的囊袋规定为战士行军露宿的枕头。因为箭囊是空的, 附在地上能接纳地面传来的声音, 在数里内如有敌方人马行动, 声音都能听得见, 起到了现代报警雷达的功效。

即使在近代, 中外军事家也十分重视军事用革。第二次世界大战时, 约有 700 多类军事物件使用皮革, 因此美国国防部曾经宣布皮革是“美国第七种最重要的战略物资”。

1.1.2 近代皮革工业的形成

公元前 1800 年, 地中海地区的一些国家即开始以作坊的形式生产皮革, 并将其作为商品交易。如所谓“摩纳哥革”即是当时摩纳哥人用植物鞣剂鞣法、植物鞣剂-油结合鞣法生产的皮革, 曾经闻名于世界。但是, 能够满足人类需要的、大规模的制革工业, 是随着近代科技的突破而逐渐形成的。

1840 年, 德国化学家维勒发现了苯胺, 为现代染料工业奠定了基础; 1858 年, 德国化学家 F. Knapp 发明了“铬鞣法”。正是这两项发明, 使皮革的品质、美观度大为提高, 皮革制造业快速发展。

1858 年发现铬鞣法后, 直到了 1893 年才形成操作简单、控制容易的一浴铬鞣法, 使皮革的性能得到了很大的提高。这种鞣制方法迅速得到推广应用, 并因其独特的鞣制效果, 使皮革的耐水洗、耐贮存及耐湿热稳定性大幅度提高, 因而逐渐取代了以往的各种鞣法, 在皮革鞣制中占主导地位。

早期的制革过程是通过在池子中浸泡而完成的。19 世纪人们开始使用制革转鼓进行制革操作。铬鞣法的应用使皮革的性能得到了提高, 而转鼓的普遍应用则意味着皮革工业逐步地告别了作坊时代。转鼓使制革工人的劳动强度大大降低, 生产效率大大提高。

20 世纪, 各类皮革专业机械设备如剖层机、去肉机、磨革机、熨平机、喷浆机等被开发并被制革生产过程采用, 使制革生产的水平不断提高, 皮革产品的应用范围不断拓展。20 世纪, 皮革化工产业的快速发展则成为了皮革产品时尚化的催化剂。

值得说明的是, 皮革科学研究的发展, 对近代皮革工业的形成和发展产生了重要作用。19 世纪以前, 人们主要按照经验控制皮革生产过程。19 世纪中后期, 西方国家开始研究制革的科学原理(主要是化学原理)。由于加工对象是蛋白质, 而制革又是当时为数不多的成熟工业, 许多学者加入研究行列。至 19 世纪末、20 世纪初, 制革的基本理论初步形成。具有象征意义的事件是, 1929 年美国学者 John Arthur Wilson 在已有研究成果的基础上, 编辑出版了第一本系统阐述制革化学原理的专著“*The Chemistry of Leather Manufacture*”, 这本著作至今对皮革生产仍有指导意义。正是因为制革科学研究的发展, 至 20 世纪初, 制革科学原理对生产产生了重要影响, 逐渐形成了理论基础较完整、生产技术较成熟的工业过程。

1.1.3 皮革工业的现状与发展趋势

20 世纪 60 年代之前, 欧美国家的皮革产量和质量占绝对优势。20 世纪 60~80 年代, 日本、韩国等国家和中国台湾地区的皮革工业得到了快速发展。20 世纪 80 年代以后, 由于劳动力成本、环境压力等因素, 世界皮革工业重心逐渐向亚洲国家转移, 中国、印度等国家

的皮革工业得到了快速发展。图 1-1 是新中国成立后皮革产量的增长趋势。

目前世界各地皮革产量大致分布情况为：亚洲 53%，欧洲 27%，中北美洲 10%，南美洲 8%，其他地区 2%。

我国皮革、毛皮及其制品和鞋类的产量居世界第一位，皮革行业已经形成了较为完整的产业链，制革、制鞋、皮衣、皮件、毛皮及其制品等主体行业，以及皮革化工、皮革五金、皮革机械、辅料等配套行业都进入良性发展阶段。目前，我国皮革、毛皮及制品企业中“规模以上”企业（指全部国有企业及年销售收入 500 万元人民币以上非国有企业）2 万余家，从业人员达 500 余万人。其中，2008 年，“规模以上”制革生产企业 788 家，从业人员 15.3 万人；“规模以上”制鞋企业 4800 多家，从业人员 200 多万人。据不完全统计，我国年产轻革 7 亿平方米左右，占世界总产量的 20%；年产鞋类 100 余亿双，占世界总产量的 50% 以上。皮革商品出口已经连续多年位居轻工行业首位（400 亿美元/年）。

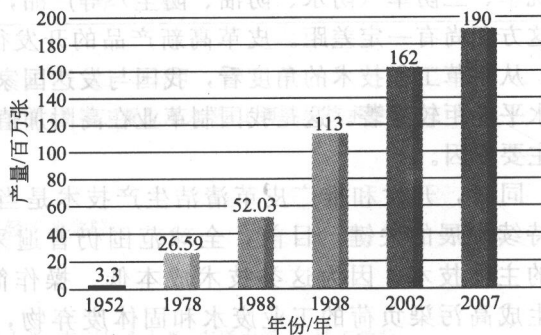
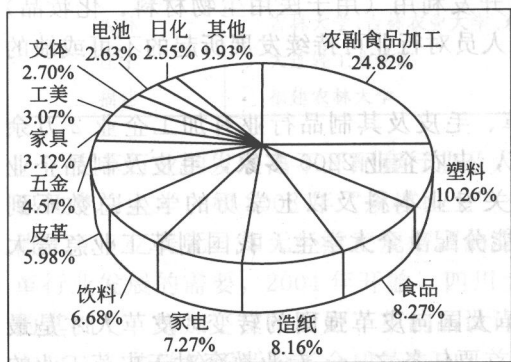
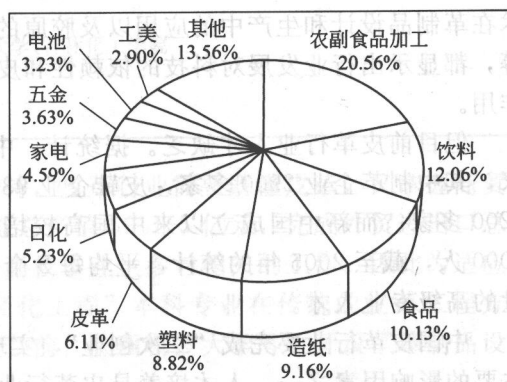


图 1-1 新中国成立后皮革产量增长趋势

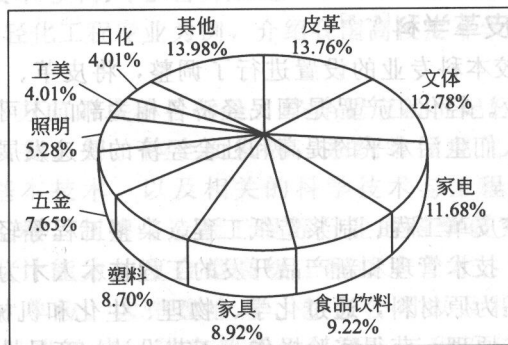
皮革工业在我国轻工行业中所占的产值、利润和出口额比例如图 1-2 所示。



(a) 2008 年中国轻工行业产值统计



(b) 2008 年中国轻工行业利润统计



(c) 2008 年中国轻工行业出口额统计

图 1-2 2008 年皮革工业在我国轻工行业中所占的产值 (a)、利润 (b)、出口额 (c) 比例

当今，全球皮革工业的竞争十分激烈，发达国家已经将产业发展的重点放在开发和生产



市场潜力大、附加值高的皮革产品上,以增强竞争力。例如,汽车坐套革、高档家具革、耐水洗革、三防革(防水、防油、防尘)等产品,发达国家正逐渐占据市场主导地位,而我国在这方面尚有一定差距。皮革高新技术的开发很大程度上依赖于先进的专业化工和生化材料。从制革工程技术的角度看,我国与发达国家并无明显差距,但皮革化工材料的研发和生产水平差距较显著。这是我国制革业在高附加值新产品开发和生产方面与发达国家存在差距的主要原因。

同时,开发和推广皮革清洁生产技术是当今皮革业发展的必由之路,也是实现行业可持续发展的关键。目前,全球范围仍普遍采用传统的硫化碱脱毛和铬盐鞣制作为制革的主体技术,因为这类技术成本低、操作简便、运行稳定。这些技术在制革过程中会生成高污染负荷的工业废水和固体废弃物,而原料皮的利用率只有50%~60%。传统技术产生的制革污水成分复杂、污染负荷与污染物成分多变,故是一种较难治理的工业废水,采用被动的终端废水处理方式,很难达到严格的环保要求。因此在保证皮革产品质量和性能的前提下,开发能有效地减少或消除污染的清洁生产集成技术,是市场需求的必然。

1.1.4 皮革学科高等教育情况

制革是一门实践性、挑战性很强,变化多端的工程技术。它对工程技术人员的依赖性强。尤其在近现代,皮革行业的进步离不开皮革科技工作者的努力。无论是19世纪一浴铬鞣法的发明,还是当前的清洁化制革、皮革废弃物的利用、绿色皮革化学品的研发、高新技术在革制品设计和生产中的应用以及胶原的非制革开发利用(用于医用生物材料、化妆品)等,都显示出行业发展对科技的依赖性和皮革科技人员对行业可持续发展所起的不可或缺的作用。

但目前皮革行业人才缺乏。据统计,中国皮革、毛皮及其制品行业有加工企业2万余家,其中制革企业2900多家,皮鞋企业9300多家,皮衣企业2200多家,毛皮及制品企业1200多家。而新中国成立以来中国高校培养的相关专业本科及以上学历的学生总数不到5000人,截至2005年的统计,平均每5个企业才能分配1个大学生。我国制革工业急需大量的高级专业人才。

中国皮革行业要完成“二次创业”,实现由皮革大国向皮革强国的转变,皮革人才是最主要的影响因素之一,人才培养是皮革行业发展的首要任务之一。专业教育对于皮革工业的科技进步已经并将继续作出奠基性贡献。

1.1.4.1 我国高校中的皮革学科^[6~8]

1998年,教育部对高校本科专业的设置进行了调整,将皮革、造纸和染整三个专业合并为“轻化工程”一个专业。轻化工产品国民经济各相关部门不可缺少的物质材料和人们日常生活的必需品。随着人们生活水平的提高和社会经济的快速发展,轻化工程扮演的角色越来越重要。

轻化工程专业以培养在皮革工程、制浆造纸工程、染整工程等轻纺化工领域从事工业生产、工艺设计、科学研究、技术管理和新产品开发的工程技术人才为目标。轻化专业学生应掌握以多种天然资源及产品为原材料,通过化学、物理、生化和机械方法加工皮革、纸张、纺织品等的基本理论和工艺原理,获得实验操作、工艺设计、产品性能检测分析、生产管理 and 新产品开发研究的基本技能。

目前,全国开设轻化工程本科专业的高校有40多所,如表1-1所示。其中开设轻化工程皮革方向的高校仅有4所,分别是四川大学、陕西科技大学、山东轻工业学院和齐齐哈尔大学。



表 1-1 开设轻化工程本科专业的高校

地理位置	学 校
北京	北京服装学院
天津	天津工业大学、天津科技大学
上海	复旦大学、华东理工大学、东华大学、上海工程技术大学、上海应用技术学院
河北	河北科技大学
河南	中原工学院
山东	青岛大学、青岛科技大学、山东轻工业学院
安徽	安徽工程科技学院
江西	江西农业大学
江苏	苏州大学、南京工业大学、江南大学、南京林业大学、南通大学、盐城工学院
浙江	浙江理工大学
湖北	湖北工业大学、武汉科技学院
湖南	长沙理工大学、湖南工程学院
广东	华南理工大学
广西	广西大学
云南	昆明理工大学
四川	四川大学、四川理工学院
陕西	西安科技大学、陕西科技大学、西安工程科技学院
黑龙江	东北林业大学、齐齐哈尔大学
吉林	吉林大学、吉林农业大学、东北电力大学、吉林化工学院
辽宁	大连轻工业学院
福建	福建农林大学

皮革行业的发展离不开配套行业及人才的支持。皮革行业需要既懂皮革，又掌握商贸知识的专门人才。如 2008 年“规模以上”企业工业总产值 5611.5 亿元，完成外贸进出口总产值 425.5 亿美元，却无经过正规培训的皮革贸易高校毕业生参与相关的工作。因此为适应皮革行业发展的需要，2004 年开始，四川大学“轻化工程”本科专业在传统的皮革工程方向的基础上，增加了皮革商贸、革制品设计方向。目前，陕西科技大学等也开设了革制品设计方向，一些学校还开设了合成革方向。

1.1.4.2 我国高校皮革学科人才培养规范

下面以四川大学的轻化工程专业为例，介绍我国高校皮革学科人才培养规范、培养目标和就业方向。

轻化工程专业皮革方向的培养目标是：培养适应新世纪化工行业，尤其是制革行业生产与发展的需要，德、智、体全面发展，系统掌握现代皮革工程、染整工程的基本理论、基本知识与基本技术，以及相关的科学技术与工程技术，具备从事皮革化学与工程、染整化学与工程、制浆与造纸工程等行业的科学研究、生产技术、生产管理、工艺过程分析与工艺设计能力的复合型高级工程技术人才。该方向的毕业生可到大专院校、科研院所、设计单位、大中型企业、外资公司以及相关的商检、外贸、海关、情报等技术与管理单位，从事教学、科研、工程设计、技术开发、技术管理、经营管理、商贸、质检等工作。

轻化工程专业皮革商贸方向是培养具有较为扎实的皮革生产基础知识、基本理论、基本技能及国际经济、国际贸易和市场营销知识的复合型皮革商贸高级专门人才。该方向的毕业生能从事皮革市场营销、国际贸易、管理、调研、宣传策划和市场预测等

方面的工作。

皮革革制品设计方向的目标是培养具有皮革的基础知识和基本理论、绘画艺术创作及艺术学基本素养和革制品设计、创作能力的较高综合素质的革制品设计高级复合型人才。革制品设计方向的毕业生能从事革制品的设计、生产加工、工艺技术实施、产品检测及企业管理等工作,能在相应行业的研究机构、企业、商贸、商检、学校等部门就业。

1.1.4.3 我国高校皮革学科的课程设置

下面以四川大学轻化工程专业的教学计划为例,介绍我国高校皮革学科的课程设置。

皮革、皮革商贸和革制品设计三个方向前两年(大一、大二)的课程基本相同,如校级平台课程、类级平台课程和实践环节等。后两年(大三、大四)的课程按方向设置,方向不一样,专业课程、建议选修课和素质教育课程有所不同。学生可按照自己的兴趣、爱好自由选择专业方向,以便培养有专长、适合行业需要的毕业生。

轻化工程专业皮革方向的主干课程:大学数学、近代化学基础、物理化学、高分子化学及物理、纤维化学与物理、鞣制化学、制革工艺学、染整化学、轻化工程设备基础、纺织品染整工艺、制浆造纸工艺原理、计算机应用基础等。详细的必修课和选修课内容见表1-2和表1-3。

表 1-2 轻化工程专业皮革方向必修课

课程类别	课程名称
校级平台课程	思想道德修养与法律基础等、军事理论、军训、大学英语、体育、大学计算机基础、中华文化
类级平台课程	大学数学、大学物理、近代化学基础、物理化学
专业课程	纤维化学与物理学、制革概论、(双语教学)、制革工艺学、鞣制化学、染整化学、纺织品染整工艺、制浆造纸原理与工艺、轻化工助剂、轻化工分析检测
实践环节	大学物理实验、物理化学实验、高分子化学实验、专业综合实验、工科化学实验、工程训练、毕业实习、毕业设计(论文)

轻化工程专业皮革商贸方向的主干课程:制革化学与工艺学、国际商贸、国际市场营销、管理学原理、皮革贸易学、皮革品质检验、计算机应用基础、多媒体与互联网技术等。

轻化工程专业革制品设计方向的主干课程:制革化学与工艺学、皮革制品材料学、素描、色彩、艺术评论、制鞋工艺学、服装工艺学、脚型测量与鞋楦设计、多媒体与互联网技术应用等。

表 1-3 轻化工程专业皮革方向选修课

课程类别	课程名称
建议选修课	轻化工程专业概论、高分子化学、生产清洁化技术、毛皮工艺学、轻化工程科技进展、革制品工艺学、制革机械设备、科研训练、皮革国际贸易仲裁、专业外语、科技外语、C语言程序设计、公共关系市场营销学、信息检索与利用
跨专业选修课	化工原理、化工原理实验、现代工程制图
素质教育课程	纳米材料与新材料、环境与可持续发展、绿色化学引论
创新教育学分	创新实践

为了培养学生的创新精神和实践能力,四川大学轻化工程专业设置了“创新实践”和“科研训练”课程,使本科生在大学三年级就参与皮革科研和市场调研等工作,在

课题组体验和感悟科学研究精神,培养团队合作精神、创新能力和动手能力,提高科研素养,更好地认识和了解皮革科技和生产的基本思想和工作方法,协助或独立完成导师所承担科研项目中的部分工作,为大四的毕业论文研究工作和毕业后走向工作岗位打下基础。

1.1.4.4 皮革学科硕士和博士学位授权情况

全国有皮革学科硕士学位授权点的单位主要包括:四川大学、华南理工大学、江南大学、天津科技大学、陕西科技大学、华东理工大学、郑州大学和山东轻工业学院。

我国设有制革学科博士点的高校主要有:四川大学(一级学科博士学位授予单位)、华南理工大学(一级学位博士学位授予单位)、江南大学(一级学科博士学位授予单位)、天津科技大学(一级学科博士学位授予权单位)、陕西科技大学(皮革化学与工程博士点)。

其中四川大学是我国最早培养皮革专业研究生的学校。该校的皮革专业源于燕京大学皮革系(始建于1923年),1957年开始招收研究生,1982年获硕士学位授权点,1986年获皮革化学与工程博士学位授权点,1988年被列为皮革化学与工程国家重点学科,2005年成为轻工技术与工程一级学科博士学位授权点,1996年建立轻工技术与工程博士后流动站。四川大学皮革学科也是国家“211工程”建设重点学科和“985工程”科技创新平台建设学科,建有制革清洁技术国家工程实验室。

1.1.4.5 国内外皮革专业人才培养和科研单位

国内外从事皮革领域人才培养和科学研究的一些单位如表1-4所示。值得说明的是,许多科研单位实际上也从事人才培养、培训工作,对制革工业的发展起到重要的促进作用。实际上,国内外还有许多企业也建立有专业性和针对性较强的皮革研究中心,如巴斯夫公司、斯塔尔公司、科莱恩公司、广州德美精细化工有限公司、四川达威科技股份有限公司、四川德赛尔公司等。

表 1-4 国内外的皮革专业人才培养和科研单位(部分)

国 家	机 构
阿根廷	Centro de Investigaciony Desarrollo del Cuero (CITEC)(皮革研究与发展中心)
澳大利亚	CSIRO Leather Research Centre (Only Testing Facilities)(澳大利亚联邦科学与工业研究组织皮革研究中心)
奥地利	HBLVA für Chem. Industrie Versuchsanstalt F. Lederindustrie
巴西	Centro Tecnológico de Couro, Calçados e Afins(皮革、鞋类及制品技术中心)
	Centro Tecnológico do Couro (SENAI)(皮革技术中心)
	Rio Grande do Sul Federal University(UFRGS) (里约热内卢联邦大学)
保加利亚	Institute of the Shoe, Leather, Fur & Leathergoods(鞋类、皮革、毛皮和皮革制品研究所)
	Scientific & Technical Institute for Leather and Shoe Industry(皮革和鞋类工业科学技术研究所)
智利	Instituto Tecnológico del Calzado
哥斯达黎加	Centro de Tecnología del Cuero (CETEC)(皮革技术中心)
法国	Centre Technique Cuir Chaussure Maroquinerie(CTC)(皮革与鞋类研究中心)
德国	Forschuninstitut für Leder und Kunststoffbahnen (FILK)
	Lederinstitut Gerberschule Reutlingen(LGR)(Reutlingen 皮革技术学校)
	Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens(PFI)