



普通高等教育“十二五”规划教材

Modern fur technology

现代毛皮 工艺学

主 编◎程凤侠

副主编◎王学川

参 编◎何有节

周永香

付丽红

强涛涛



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

普通高等教育“十二五”规划教材

现代毛皮工艺学

主 编 程凤侠

副主编 王学川

参 编 何有节 付丽红 周永香 强涛涛

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代毛皮工艺学/程凤侠主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2013. 9

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5019-9366-6

I. ①现… II. ①程… III. ①毛皮加工-生产工艺-高等学校-教材 IV. ①TS55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 160133 号

责任编辑: 李建华 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 李 靖 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19

字 数: 444 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9366-6 定价: 55.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

110334J1X101ZBW

前 言

毛皮工业是皮革工业的重要组成部分。毛皮加工融科学、技术与艺术为一体，化腐朽为神奇。随着人民生活水平的提高，高贵、典雅、时尚的毛皮已渗透到日常生活的方方面面，毛皮产品之时尚、潮流与个性化使其应用的时间和空间得到极大扩展。“毛皮工艺学”是轻化工程专业皮革专业方向的一门专业特色课程，许多大专院校的服装设计与工程专业、农业和林业院校也开设与“毛皮工艺学”相关的课程。但是迄今为止，国内外关于毛皮工艺学方面的教材和科技书寥寥无几。原教材《毛皮工艺学》由中国轻工业出版社于2000年出版，至今已有十多年，目前无可供皮革专业本科和大专学生选择的毛皮工艺学方面的书籍。此书的编写首先是满足轻化工程专业皮革专业方向教学急需，其次满足从业人员对毛皮加工技术方面书籍的需求。

本书有如下特点：①以毛皮原料皮与毛皮加工工艺为主线；②注重与皮革专业其他教材内容的关联性，淡化与制革相关教材重复的内容，如生皮化学、酶化学以及鞣前准备、鞣制和染色等相关原理的介绍，由按部就班的教材向有目的优化重组教材转变；③强化毛皮工艺与制革工艺技术的差异部分内容，强化毛被整饰方法、原理、流行花色制作等方面的内容；④突出新技术、新材料；⑤突出实用性和政策性；⑥图文并茂，并在每章后附作业和思考题；⑦本书绪论部分对该门课程的教学与学习方法也提出了指导性意见。

本书由嘉兴学院程凤侠教授担任主编并负责统稿，陕西科技大学王学川教授担任副主编，四川大学何有节教授、齐鲁工业大学付丽红教授、陕西科技大学周永香讲师和强涛涛博士参编。其中程凤侠编著绪论、第1章、第4章、第6章；付丽红编著第2章和第6章的獭兔皮鞣制与染色工艺实例；何有节编著第3章；周永香编著第5章；王学川、强涛涛联合编著第7章，嘉兴学院王亚平老师制作部分插图。

本书在编写过程中主要参考了由骆明汉主编、中国轻工业出版社2000年出版的《毛皮工艺学》，程凤侠、张岱民、王学川编著、化学工业出版社2005年出版的《毛皮加工原理与技术》，同时也参考了其他作者编著的教材、科技书，公开发表的学术论文，高校本科生、研究生的学位论文，国内外有关公司内部资料和宣传资料，互联网资料图片等，见每章后参考文献。对于上述教材、著作、论文的编著者以及相关公司表示衷心感谢。

由于作者水平有限，加之时间紧迫，书中疏漏、错误之处在所难免，诚请读者通过电话、电子邮件、信函、面谈等各种形式指正，帮助我们进一步完善。

程凤侠
于嘉兴南湖畔越秀园
2013. 3. 30

目 录

绪论	1
第1章 原料皮	7
1.1 原料皮概况	7
1.1.1 原料皮分类	7
1.1.2 原料皮分布地区	8
1.1.3 原料皮品质	9
1.1.4 影响原料皮质量的伤残缺陷	12
1.2 原料皮组织构造特征	14
1.2.1 皮板构造特征	15
1.2.2 毛的构造	15
1.2.3 毛根与毛囊	19
1.3 毛被组成及性质	21
1.3.1 毛被组成和形态	21
1.3.2 毛被更换和原料皮季节特征	23
1.3.3 角蛋白及毛的形成	25
1.3.4 角蛋白及毛的性质	26
1.4 常用原料皮	31
1.4.1 绵羊皮	31
1.4.2 山羊皮	36
1.4.3 兔皮、猫皮、狗皮	37
1.4.4 水貂皮与紫貂皮	40
1.4.5 狐狸皮	44
1.4.6 貉子皮	48
1.4.7 麝鼠皮	50
1.4.8 毛丝鼠皮（青紫蓝皮）	51
1.4.9 黄狼皮	52
1.4.10 旱獭皮	52
1.4.11 狸子皮	53
1.4.12 狍子皮	53
1.4.13 艾虎皮	53
1.4.14 松鼠皮和灰鼠皮	53
1.4.15 负鼠皮	54
1.4.16 海豹皮	54

1.5	世界毛皮原料皮贸易形式	55
1.5.1	毛皮拍卖的形式	55
1.5.2	世界知名的毛皮拍卖机构	56
第2章	鞣前准备	59
2.1	原料皮初步处理	59
2.1.1	组批	59
2.1.2	抓毛	59
2.1.3	去头、腿和尾巴	60
2.2	浸水	60
2.2.1	浸水的目的	61
2.2.2	生皮在清水中的充水作用	61
2.2.3	影响浸水的因素	63
2.2.4	毛皮浸水的终点控制与注意事项	67
2.2.5	浸水的实际操作	67
2.3	脱脂	70
2.3.1	脱脂的目的	70
2.3.2	脱脂的方法及原理	70
2.3.3	影响脱脂的因素	73
2.3.4	脱脂的终点控制与检查	74
2.3.5	脱脂的实际操作	74
2.4	酶软化	75
2.4.1	酶软化的目的	76
2.4.2	酶软化剂	76
2.4.3	影响酶软化的因素	76
2.4.4	酶软化的注意事项及终点判断	79
2.4.5	酶软化的实例	79
2.5	浸酸	80
2.5.1	浸酸的目的	80
2.5.2	酸对胶原纤维的松散作用	81
2.5.3	中性盐对胶原的作用	82
2.5.4	浸酸影响因素	82
2.5.5	酸肿	88
2.5.6	浸酸方法	88
2.5.7	浸酸实际操作	90
2.6	鞣前准备的机械操作	91
第3章	鞣剂与鞣制	95
3.1	鞣剂与鞣制概述	95
3.2	铬鞣剂与铬鞣	98

3.2.1	铬鞣材料及主要成分	99
3.2.2	三价铬盐的化学性质	100
3.2.3	铬配合物和铬鞣剂、铬鞣液的碱度	102
3.2.4	铬鞣机理	103
3.2.5	关于铬鞣皮板的电荷	104
3.2.6	铬鞣的工艺过程	105
3.2.7	蒙面作用	106
3.2.8	影响铬鞣的因素	106
3.2.9	铬鞣质量检查与要求	110
3.3	铝鞣剂与铝鞣	111
3.3.1	铝鞣材料及主要成分	112
3.3.2	三价铝盐的化学性质	113
3.3.3	铝配合物和铝鞣剂的碱度	113
3.3.4	铝鞣机理	114
3.3.5	铝鞣的工艺过程	114
3.3.6	影响铝鞣的因素	115
3.3.7	铝鞣质量检查	117
3.4	醛鞣	118
3.4.1	醛鞣材料及鞣制特点	119
3.4.2	鞣制用主要醛类的化学性质	121
3.4.3	醛鞣机理	121
3.4.4	醛鞣的工艺过程	122
3.4.5	有关醛鞣的工艺问题讨论	125
3.4.6	醛鞣工艺举例	126
3.5	植物鞣剂与植鞣	127
3.5.1	植鞣材料及主要成分	128
3.5.2	植物鞣质的化学性质及其与鞣制性能的关系	134
3.5.3	植鞣机理简介	136
3.5.4	植物鞣剂的组成及其对鞣性的影响	136
3.5.5	植鞣的工艺过程	139
3.5.6	影响植鞣的因素	140
3.5.7	植鞣工艺举例	142
3.6	油鞣	143
3.6.1	油鞣材料及主要成分	144
3.6.2	油鞣材料的主要物理化学性质与油鞣机理	144
3.6.3	油鞣的工艺过程	146
3.6.4	有关油鞣的工艺问题讨论	147
3.6.5	油鞣工艺举例	147

3.7	结合鞣	148
3.7.1	结合鞣的工艺要点	149
3.7.2	铝-铬结合鞣	150
3.7.3	醛-铝结合鞣及醛-铬结合鞣	151
3.7.4	铝-合成鞣剂结合鞣、铝-栲胶结合鞣	152
3.7.5	植-醛结合鞣	152
3.7.6	其他结合鞣	153
3.8	其他鞣法及研究进展	153
3.8.1	脲醛树脂鞣	153
3.8.2	双氰胺树脂鞣剂和三聚氰胺树脂鞣剂	154
3.8.3	多元醇类合成鞣剂	154
3.8.4	PAE-酚醛树脂鞣剂	154
3.8.5	有机磷鞣剂	154
3.8.6	FTA鞣剂	154
第4章	湿态整饰	158
4.1	复鞣	158
4.1.1	复鞣的作用	158
4.1.2	复鞣方法	159
4.2	漂白与退色	160
4.2.1	漂白	160
4.2.2	荧光增白、增光	162
4.2.3	退色	163
4.3	染色	168
4.3.1	色彩基本概念	168
4.3.2	色度学基本知识	178
4.3.3	计算机测色配色基础	183
4.3.4	毛皮染料	186
4.3.5	毛被染色	191
4.3.6	毛革染色	205
4.4	加脂	210
4.4.1	加脂方法	210
4.4.2	加脂控制	211
第5章	干态整饰	215
5.1	干燥	215
5.1.1	毛皮的吸湿性	215
5.1.2	水分与毛皮的结合方式	215
5.1.3	毛皮干燥机理	216
5.1.4	毛皮干燥方法	216

5.1.5	影响毛皮干燥的因素	217
5.1.6	毛皮在干燥过程中的变化	218
5.2	普通毛皮干态整饰	218
5.2.1	回潮	219
5.2.2	做软	219
5.2.3	伸刮	220
5.2.4	皮坯脱脂	220
5.2.5	漂洗	220
5.2.6	打毛、梳毛	221
5.2.7	剪毛与剪花	221
5.2.8	上光	221
5.2.9	除尘	221
5.3	羊剪绒毛皮干态整理	221
5.3.1	选分、修补	222
5.3.2	直毛	222
5.4	油鞣细皮干态整饰	223
5.4.1	转锯末	223
5.4.2	转笼	224
5.4.3	伸宽、拉长	224
5.4.4	削匀	224
5.4.5	踢粉	224
5.4.6	干洗	224
5.4.7	毛被的梳理	225
5.4.8	磨里	225
5.5	毛革干态整理	225
5.5.1	干脱脂	226
5.5.2	磨革	226
5.5.3	皮板定型	227
5.5.4	涂饰	227
第6章	毛皮工艺实例	231
6.1	普通毛皮工艺实例	231
6.1.1	本种家兔皮鞣制工艺实例	231
6.1.2	波斯羔皮鞣制工艺实例	232
6.1.3	獭兔皮鞣制与染色工艺实例	233
6.1.4	小湖羊皮染色工艺实例	234
6.2	羊剪绒工艺实例	235
6.2.1	羊剪绒鞣制工艺实例	235
6.2.2	羊剪绒复鞣、染色、加脂及梳、剪、烫整理工艺实例	237

6.3	毛革工艺实例	239
6.3.1	小湖羊绒面毛革工艺实例	239
6.3.2	服装用土种绵羊毛革工艺实例	242
6.3.3	毛革涂饰工艺实例	244
6.4	细皮工艺实例	245
6.4.1	水貂皮油鞣工艺实例	245
6.4.2	水貂皮染色工艺实例	247
6.4.3	貉子皮鞣制工艺实例	248
6.5	低档毛皮仿制高档毛皮工艺实例	250
6.5.1	用蓝狐皮仿制白狐皮退色工艺实例	250
6.5.2	用白貉毛皮仿制银狐毛皮工艺要点	253
第7章	政策法规、毛皮三废治理与综合利用	255
7.1	野生动物保护法	255
7.1.1	野生动物概述	255
7.1.2	野生动物保护法	255
7.1.3	我国受保护野生动物名录	256
7.1.4	中国毛皮动物繁育利用及管理	258
7.1.5	《濒危野生动植物种国际贸易公约》	259
7.2	国际贸易政策法规	259
7.2.1	我国毛皮工业面临的欧盟政策限制和“绿色壁垒”	260
7.2.2	应对欧盟“绿色壁垒”的办法	264
7.2.3	皮革和毛皮有害物质限量 (GB 20400—2006)	265
7.3	毛皮加工中的清洁技术	265
7.3.1	毛皮浸水中的清洁技术	266
7.3.2	毛皮脱脂中的清洁技术	266
7.3.3	毛皮染色中的清洁技术	267
7.3.4	烫直毛、固定的清洁技术	268
7.4	环保法规	268
7.4.1	国内毛皮行业概况及污染控制技术	268
7.4.2	毛皮行业污水排放标准	270
7.4.3	《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(新标准)	270
7.4.4	国际毛皮工业概况和污染治理情况	275
7.4.5	《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(新标准)与相关标准的 比较	276
7.4.6	《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(新标准)实施的技术 措施	278
7.5	“三废”治理与综合利用	279
7.5.1	毛皮生产污水的处理	279

7.5.2 国内毛皮污泥的处理	285
7.5.3 毛皮生产中的空气污染及治理	286
7.5.4 国外毛皮污染物处理	287
7.5.5 毛皮生产中废弃物的综合利用	288

绪 论

0.1 毛皮

毛皮又名裘皮、皮草，既古老又时尚。古时将以毛皮为面料制作的服装称之为裘，有“集腋成裘”“众毛攒裘”“千鎰之裘，非一狐之白”“粹白制裘盖非一狐之皮”“骑快马，衣轻裘”之说，据说甲骨文中已有表现“裘之制毛在外”的象形字。关于“皮草”一词的来历有多种说法。一说是出自粤方言，成语“不毛之地”指连草都不生长的地方，在这里“毛”与“草”是同义语素，所以“皮草”即“皮毛”。另一种说法是，在旧上海时期，有一些犹太人在这里开设毛皮店，主要经营非常昂贵的野生动物毛皮，但是上海天气不是太冷，冬季短夏季长，聪明的犹太人就在冬季卖毛皮、夏季卖草席之类（又说卖烟草之类），随后就将店名改为“皮草店”。新中国成立后很多皮草店迁到香港，给犹太皮草商打工的人尽管不知道“皮草”到底是什么意思，但还是沿用了“皮草”这个称谓。但这似乎与情理不合，试想，经营高档奢侈品毛皮的商行怎么会自降身价去经营像草席之类的贫民用品？不管怎样，目前“皮草”一词在商业、市场、服饰领域已被作为主流语汇广泛使用。但是，在我国正式的毛皮科技书、教科书、行业中仍然使用“毛皮”一词。

与毛皮紧密相关的还有“毛革”，毛革也叫毛革两用、毛革一体。毛革皮板正面覆盖着毛被，具有毛皮产品的毛被特征，皮板反面被加工成光面、绒面、压花、贴膜等，具有革皮的皮板外观特征，因此毛革是将毛皮与革皮合二为一，故得名毛革、毛革一体、毛革两用。毛革生产历史不长，约有 30 年，目前毛革仍然被划分在毛皮领域，这可能是因为做毛革的原料皮与做毛皮的原料皮相同，毛革加工不需脱毛，毛革生产企业以及毛革工艺主要是从毛皮工业演化而来的。

0.2 毛皮工艺

毛皮工业是皮革工业的重要组成部分，毛皮与制革两者之间有相同之处，也有不同之处，故将皮革工业的主体又细分为制革工业与毛皮工业。两者的相同之处：① 加工对象都是动物皮，但是毛皮原料皮主要是一些毛被较发达的动物皮，种类较制革原料皮多得多；② 加工原理、涉及的学科领域相同；③ 生产过程相似，都可分为鞣前准备、鞣制、整饰（含湿态整饰和干态整饰）三大工段；④ 所用成批湿加工设备相同（主要是转鼓和划槽）。两者的不同之处是：① 制革需要脱毛，毛皮要保护好毛被（局部脱毛产品例外）；② 制革加工仅针对皮板，毛皮加工除针对皮板外，更重要的是还要加工毛被。由于这两点区别使毛皮工艺与制革工艺又有所不同，毛皮加工还涉及毛被整理机器设备，使用的化工材料种类也更多。

毛皮制造历史悠久，但真正意义上的毛皮工艺形成应该从有意识地使用化学鞣剂并批量加工算起。经过新中国成立后半半个多世纪的发展，毛皮工艺基本完善，并渐趋合理，现

代毛皮工艺可被归纳为以下四种类型。

(1) 普通毛皮工艺 例如兔皮、羔皮、猫皮、犴子皮等加工工艺。

皮坯制作工艺流程举例：选皮组批→预浸水→洗皮脱脂→主浸水→去肉→二次脱脂→软化→浸酸→鞣制→中和水洗→加脂→干燥→回潮→转锯末→铲里→转笼→整理→皮坯入库。

染整工艺流程举例：选皮、称重→回软、脱脂→中和→复鞣→染色→水洗→甩水→干燥→整理。

(2) 羊剪绒工艺 整饰工段以梳、剪、烫、直毛、固定为特征，整饰工段涉及梳毛机、剪毛机、烫毛机等专用成套机器设备。

整饰工段工艺流程举例：选皮→剪边→剪毛→漂洗→干燥→酸处理→烫毛→剪毛→梳锈毛→剪毛→直毛液处理→烫毛→剪毛→浸酸→铬复鞣→脱脂→染色→洗浮色→加脂→干燥→摔软→除尘→烫毛→剪毛→二次烫毛→精剪毛→验收入库。

(3) 高档细皮油鞣工艺 例如水貂皮、黄狼皮、麝鼠皮、蓝狐皮等细皮油鞣工艺，通常加工成筒状皮。该类加工工艺以油鞣、踢皮、干洗、转锯末、圆盘削匀机削匀等为特征，工序繁琐。

鞣制工艺流程举例：浸水→甩水、翻皮板朝外→踢皮→二次浸水→甩水、转锯末→转笼→去肉→浸酸、软化→甩水→预鞣→甩水→翻毛被朝外→转锯末→翻皮板朝外→转鼓→转笼→转油→踢皮→转锯末→转笼→圆盘削匀机削匀→二次转油→踢皮→转锯末→转笼→撑宽、绳索拉软→翻毛被朝外→转锯末→转笼→刷毛→翻皮板朝外→转玉米粉→踢皮→撑宽→圆盘削匀机削匀→翻毛朝外→转锯末→转笼→转锯末→转笼→翻皮板朝外→拉长→挂晾干燥或静置过夜→翻毛朝外→转锯末→转笼→转锯末→转笼→整理→翻皮板朝外→撑宽→拉长→翻毛被朝外→刷毛→吹气除尘。

(4) 毛革工艺 与普通毛皮工艺相比，毛革加工整饰工段强调对皮板的复鞣、染色、磨绒或涂饰以及其他整理。目前的毛革产品中，羊剪绒毛革占比例最大，其整理工段既包括羊剪绒毛被的梳、剪、烫，又包括对皮板的复鞣、染色、加脂、磨绒或涂饰或贴膜（移膜）等。

工艺流程举例：分路→预浸水→主浸水→刮毛→离心甩水→湿剪毛→去肉→脱脂→水洗→二次脱脂→水洗→软化→浸酸→堆置→去酸→二次软化→二次浸酸→鞣制→静置→磨里→漂洗→中和→加脂→干燥→回潮→拉软→溶剂脱脂→回潮→拉软→梳毛→粗剪毛→烫毛→精剪毛→磨革起绒→分选→复鞣→染毛→中和→染皮板→加脂→搭马→甩水→干燥→回潮→拉软→梳毛→剪毛→磨革起绒→摔软→绷板→烫毛→精剪毛→修边→涂饰→摔软→整理→分级→量尺→入库。

0.3 毛皮行业

中国皮革工业协会 2011 年统计资料显示，我国年销售收入 2000 万元以上规模的毛皮及制品企业 399 家，2011 年工业总产值 579 亿元。小型企业产值份额大，大型企业增速快。产值前十省份主要有河南、河北、山东、辽宁、浙江、广东、江苏、四川、黑龙江、内蒙古。

当前,我国毛皮行业发展面临着许多挑战,比如:国际贸易争端日益频繁和复杂化;国际汇率的不稳定还将持续;低成本的比较优势逐步弱化。产品成本不断提高、发展中国家同行的竞争、环境保护的压力加大、国内服装大企业挤占市场份额、出口市场过于集中等因素都给毛皮行业带来了巨大压力。但是服装设计中毛皮与纺织面料的搭配以及毛皮作为时尚流行元素的运用使毛皮加工的季节性淡化。

在皮革行业“十一五”发展规划中曾提出:单位国内生产总值能源消耗降低 20% 左右、主要污染物排放总量减少 10% 两项约束性指标。在“十二五”期间,行业将全力推广节能减排技术,发展规划提出水循环利用比“十一五”末期提高 10%,主要污染物 COD 排放减少 8%,氨氮排放减少 10%,废水排放减少 10%,基本实现固废无害化处理。因此对毛皮行业来说,清洁生产、节能降耗不仅是硬指标,而且是企业生存和发展的必备条件。

0.4 本课程的教与学

现代高等教育已把培养学生自学能力、创新能力、分析解决问题的能力提到了一个新的高度,因此课堂教学不但要传授知识,更重要的是培养学生的学习能力、创新能力、分析解决问题的能力。毛皮工艺学作为轻化工程皮革专业方向的一门专业课或专业选修课,一般开设在制革工艺学课程之后,32~48 学时,外加 16 学时实验课。毛皮工艺学与生皮化学与组织学、鞣制化学、制革工艺学、皮革化学品等课程关联度高,学时少,如何在有限的时间内学习掌握毛皮加工原理与工艺,是毛皮工艺学课程教学与学习的关键。

考虑到本教材的读者不仅仅是皮革专业的学生,因此仍沿用① 原料皮;② 鞣前准备;③ 鞣剂与鞣制;④ 湿态整饰;⑤ 干燥及干态整饰;⑥ 产品检验、标准、三废治理与综合利用等常规编排体系,内容系统完整。使用本教材按部就班的教与学,难免产生下列问题:① 由于与《制革工艺学》教材编排体系基本相同,部分内容与《制革工艺学》内容重复,学生容易产生视、听、记忆疲劳,不能激起学习兴趣;② 学时不够;③ 学完后对毛皮工艺印象不深,不能深刻领会毛皮工艺的内涵,不能理解毛皮工艺与制革工艺的区别;④ 不利于学生自学能力、创新能力、分析和解决问题的能力培养。因此建议和鼓励《毛皮工艺学》课程采用“探究式”教学与学习方法。

探究式教学又称发现法、研究法教学,是指学生在学习概念和原理时,教师只是给他们一些事例和问题,让学生自己通过阅读、观察、实验、思考、讨论、听讲等途径去独立探究,自行发现并掌握相应的原理和结论的一种教学和学习方法。它的指导思想是在教师的指导下,以学生为主体,让学生自觉地、主动地探索,掌握认识和解决问题的方法和步骤,研究客观事物的属性,发现事物发展的起因和事物内部的联系,从中找出规律,形成自己的概念。可见,在探究式教学的过程中,学生的主体地位、自主能力都得到了加强。“探究式”教学注重学思结合,有助于激发学生自主学习的兴趣、提升学生自主学习能力、培养学生创新精神。探究式教学确定了以学生为中心的教育主体观,力求使课堂发生五个转变:教师由单纯的知识传授者向学生学习的指导者转变;学生由被动的接受者向学习的主动者转变;教法由师讲生听的“问题—结论”式向师生互动探究的“问题—探

索一结论”式转变；课堂由单一的封闭型向多样化的开放型转变；由按部就班的使用教材向有目的的优化重组教材转变。

本课程“探究式”教与学围绕教学大纲要求的知识体系设置问题，以本教材为基本探究内容，将教学的过程分为课堂统一讲授和学生“探究式”学习两部分，教与学中着重比较毛皮工艺与制革工艺的异同点，要求学生在掌握制革工艺学及其相关课程教学内容基础上，重点学习和分析掌握毛皮制作过程及其与制革过程的区别，分析产生这些区别的原因，如在准备工段如何处理保毛与松散皮纤维的关系，鞣制工段怎样解决好皮板内在质量与手感的关系，整理工段需要处理皮板整理与毛被整理的关系等。

(1) 绪论部分教学实施 问题设置：① 毛皮文化与毛皮发展史；② 毛皮产品与制革产品的区别；③ 毛皮行业对人民生活的改变，对国民经济的贡献；④ 毛皮行业现状，包括技术现状、市场现状，对环境的影响评估等。要求学生通过查阅文献资料，互联网络、企业参观、市场调查等途径，进行探究学习，完成一篇文献综述：毛皮文化、历史与现状。

(2) 原料皮部分教学实施 毛皮原料皮教学是本门课程核心教学内容之一。

问题设置：① 毛皮动物与毛皮原料皮的种类有哪些？要求学生通过参观皮毛市场，互联网络学习等，将拍摄和下载的毛皮动物、毛皮原料皮图片进行分类并编辑成册。② 毛皮原料皮与制革原料皮组织构造的有哪些异同之处？由学生通过比较毛皮原料皮（水貂皮、狐狸皮、细毛羊皮、兔皮、海豹皮等）与制革原料皮（猪皮、牛皮、羊皮等）的组织构造，归纳总结，得出结论。③ 针对毛皮原料皮组织构造特征，思考探索毛皮加工过程特别是鞣前准备与制革加工控制应该有何不同。④ 探究毛纤维组织构造、化学组成与毛纤维性质、与毛皮加工的关系。⑤ 探究毛皮原料皮与产地、产皮季节的关系。首先由学生课后思考探究，独立完成，课堂再行讨论，最后在教师引导下归纳总结。⑥ 通过实物教学辨别各种原料皮。让学生比较锋毛、针毛、绒毛的特点；比较各种羔皮、猾子皮，掌握滩二毛皮、小湖羊皮、波斯羔皮的特征；比较茬子皮、季节皮、非季节皮、激素皮特征；比较细毛羊皮与其他羊皮，体会细毛羊皮的特征；在掌握水貂皮、狐狸皮、貉子皮等原料皮的特征基础上，比较蓝狐皮、银狐皮、银蓝狐皮的区别；比较水貂皮、麝鼠皮（青根貂皮）、黄狼皮的区别；比较獭兔皮与家兔皮的区别；比较貉子皮与浣熊皮的区别；比较貉子皮与狐狸皮的区别等。

该部分最终形成《毛皮动物及毛皮原料皮图集》。本章内容重在对学生自学能力的培养。

(3) 鞣前准备部分教学实施 首先由学生复习总结制革鞣前准备的目的，为达到该目的设置的工序、各工序的作用等。

问题设置：① 对制革而言，哪些组织是无用之物？对毛皮而言哪些组织是无用之物？② 毛皮与制革鞣前准备工序、工艺流程比较，使用的化工材料、机器设备比较；③ 制革如何实施松散皮纤维？毛皮加工如何实施松散皮纤维？两者的主要区别是什么？引起这种差异的主要原因是什么？④ 如何达到有效地脱毛或保毛。在探究上述问题基础上，在教师引导下归纳总结，学生完成一篇小论文：毛皮加工鞣前准备实施方法及其与制革鞣前准备的区别。通过对上述问题的分析探究，教会学生如何根据产品要求（如不能有毛被的制革产品，毛被必须齐全完整的毛皮产品）构建工艺路线、工艺流

程、制定操作规程。

本章教学重在培养学生分析解决问题的能力。

(4) 鞣制部分教学实施 首先由学生复习总结鞣剂种类、鞣制方法,列表比较不同鞣制方法的优缺点、不同鞣制方法实施工艺。

问题设置:①毛皮产品与制革产品的区别是什么?毛皮产品对感官、理化性能要求,特别是对毛被的要求有哪些?②后续加工,特别是毛被染色、退色、毛革加工等对鞣制有何要求?在探究这两个问题基础上,要求学生归纳总结毛皮加工中如何正确选择鞣剂和鞣制方法。③毛皮鞣制方法实施过程与制革鞣制的区别,毛皮鞣制方法的多元化问题。最后由学生完成小论文:毛皮鞣制方法选择与应用。

本章通过有关工艺平衡方面的教学探究,重点培养学生综合解决问题的能力。

(5) 染整部分教学实施 本部分教学的知识点是毛被染色与退色、流行花色制作、毛革染整原理与技术。这部分内容是本门课程最大的亮点,最好配合开放性工艺实验完成,重点是培养学生的创新能力。

问题设置:①如何将毛被染成均匀一致的颜色?学习如何解决绒毛、针毛上色的差异。引导学生根据毛纤维的结构,特别是绒毛与针毛微观组织结构差异,设计毛被染色工艺,并付诸实践。之后每个学生对其染制的作品进行点评分析。②在完成第一个问题基础上,进一步启发学生设计毛被一毛双色、一毛多色、草上霜效应、微风效应染制工艺,并付诸实践。在该问题中使学生掌握各种染料、染色助剂(如拔色剂、防染剂、匀染剂等)的性质,掌握配色原理、流行花色制作技巧等,采用开放式实验,允许失败。③如何实现毛被和皮板异色染色?该题目的探究,旨在深化学生对皮革理论知识、特别是蛋白质等电点、表面电荷、染料、染色理论等基本理论知识的理解与应用,由学生设计毛板异色、毛板同色染色工艺,并付诸实践,允许失败。④印花与扎染,由学生进行花色设计、工艺设计,并付诸实践,允许失败。⑤毛被漂白与退色,由教师讲解毛被退色原理,由学生设计达到不同退色要求的工艺流程与条件,例如水貂皮漂金、漂针、漂绒等漂白退色工艺。

(6) 毛皮干整饰教学实施、工艺实例解析与归纳总结 这一部分是本课程最后的收尾,以工艺实例为载体,以教师讲授为主,将现行毛皮工艺归纳为五大类进行解析。一方面结合工艺实例讲述毛皮干整饰原理与工艺,另一方面对整个毛皮工艺学课程内容进行归纳总结。第一类工艺实例是以兔皮、猫皮、羔皮、犴子皮等为主要加工对象的一般毛皮工艺;第二类工艺实例是以水貂皮、狐狸皮、麝鼠皮等为主要加工对象的油鞣毛皮工艺及设备;第三类工艺实例是以羊剪绒为主的包含毛被梳、剪、烫在内的剪绒毛皮加工工艺及其机器设备;第四类工艺实例是以绵羊皮、犴子皮、羔皮为主的毛革产品工艺;第五类工艺实例是低档次产品仿制高档次产品工艺。

整个教学由学生形成如下探究式学习成果:

- ① 毛皮文化、历史与现状(文献综述);
- ② 毛皮动物及毛皮原料皮图集;
- ③ 毛皮加工鞣前准备实施方法及其与制革鞣前准备的区别(小论文);
- ④ 毛皮鞣制方法选择与应用(小论文);
- ⑤ 毛皮流行花色制作方法集锦,样品及其点评。

教学过程以学生自主学习和小组合作学习为前提，为学生提供自由表达、质疑、探究、讨论问题、开放实验的机会，让学生通过个人、小组、集体等多种解难释疑尝试活动，将自己所学知识应用于解决实际问题中。目的在于激发学生自主学习的兴趣，增强学生应用能力的培养，形成良好的学习方法，培养学生的合作精神，增强学生的创新能力，更好地实现应用型创新人才培养目标。