



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

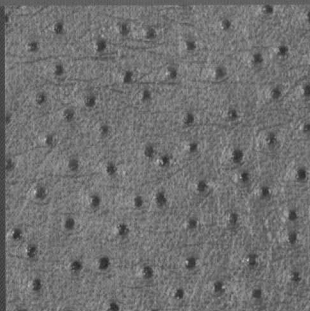
[高校教材]

皮革工艺实验

(第二版)

廖隆理 陈武勇 主编
张 扬 俞从正 主审

EXPERIMENTS
OF LEATHER TECHNOLOGY
(SECOND EDITION)



中国轻工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

皮革工艺实验

(第二版)

廖隆理 陈武勇 主编

张 扬 俞从正 主审

参编人员(按姓氏拼音排序)

陈武勇 程凤侠 程海明 付丽红 何有节 廖隆理
骆鸣汉 王鸿儒 王坤余 张宗才 周华龙

图书在版编目(CIP)数据

皮革工艺实验/廖隆理,陈武勇主编. —2 版. —北京:
中国轻工业出版社,2008.2
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-5019-6259-4

I. 皮… II. ①廖…②陈… III. 制革-生产工艺-实验-
高等学校-教材 IV. TS54-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 184233 号

责任编辑:李建华 责任终审:劳国强 封面设计:锋尚制版
版式设计:王培燕 责任校对:李靖 责任监印:胡兵 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:三河市世纪兴源印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2008年2月第2版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13.5

字数:311千字

书号:ISBN 978-7-5019-6259-4/TS·3642

定价:25.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119845 65128898 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读者服务部联系调换

61102J4X201ZBW

前 言

《皮革工艺实验》是在2000年1月由中国轻工业出版社出版的全国高等学校专业教材《制革工艺实验》的基础上修改、补充、重新整合而成的一本“十一五”国家级规划实验教材。该教材保持了原《制革工艺实验》的编写意图,即将教师在讲授皮革化学、皮革工艺学中难以用语言表达清楚的一些重要的基本概念,基础理论,皮革加工现象和感官鉴定等内容和问题,编写或设计成实验,旨在营造一个看得见、摸得着的实践环境和皮革加工生产的氛围,通过让学生动手、观察、对比来了解、领悟和掌握皮革加工的基本原理、基础知识和基本操作,为学生们后期的专业课的理论学习、毕业实习、毕业论文和设计,打下良好的基础。为解决因计划经济向市场经济的转换,皮革生产体制由国营向个体转型所带来的学生下厂难、实习难和实习经费难的三难问题,以及为增强学生工艺实践机会寻求新途径,探索新方向。

《皮革工艺实验》从1987年开始,经由四川大学皮革工程系几任系主任、若干老师长达20年左右教改探索,陕西科技大学、山东轻工业学院和嘉兴学院的相关领导与老师们的积极参与,共同努力编写而成的一本适合本、专科和非本科轻化工程专业制革方向硕、博士生的专业实验教材。该教材除学生使用外,还可作为皮革工程技术人员的参考用书。

《皮革工艺实验》由“制革工艺实验”(含制革工艺设计性实验)、“毛皮工艺实验”、“制革工艺生产实验”和“毛皮工艺生产实验”四大部分组成。在编写上,《皮革工艺实验》保持了原《制革工艺实验》的编写形式和风格,对原保留的实验一部分进行了修订,一部分进行了重写;所增加的实验,重点在设计性实验、综合性实验(如实验四十七、五十七、五十九等)、毛皮实验、染色实验及整饰实验。实验的总数由原来的49个增加到82个,其中毛皮实验16个,制革实验66个。参编的单位由原来的四川大学一所学校到目前的陕西科技大学、山东轻工业学院、嘉兴学院以及四川大学四所高校。编写人员由原来的7人增加到目前的11人,其中教授9人。从这些变化不难看出,《皮革工艺实验》无论是从编写内容、覆盖面,还是编写质量均有较大的充实和提高。

在教育界倡导培养创新性人才的今天,设计性实验和综合性实验在本次“十一五”国家级规划教材的编写中成了一大亮点和新的探索。

在使用本教材时应注意以下几方面的问题:

1. 由于各个学校师资、仪器设备、实验场地、办学经费以及教学计划等诸多的不同,因此,在使用此教材前,任课教师应全面阅读本教材,根据本校的办学实际情况和教学目的,全面规划实验,对教材中的实验进行合理组合和搭配。

2. 在使用本教材时应合理安排“制革工艺实验”和“制革工艺生产实验”。一般情况应选择1~2个“制革工艺生产实验”和“毛皮工艺生产实验”,这是因为皮革或毛皮工艺生产实验更接近实际生产,具有真正意义上的实践效果。除此以外也为开设皮革工艺小实验腾出了时间。这是因为在进行制革或毛皮工艺生产实验时,一些工序与工序之间和某些工序进行过程中,往往有较多的“空闲”时间。例如在实施制革生产工艺实验的片皮、削匀、挂晾干燥等工序时,有着相当长的工序间隙,此时可充分利用这段时间,安排工艺小实验,如酸肿

实验、铬鞣液的配制实验等,以保证实验的高收益和高效率。

3. 本教材不少实验后的部分思考题是有相当难度和超前意识的,一些思考题对目前缺少皮革实践的学生而言,是无法作答的。一些思考题已超越本教材的教学范围,综合性、实践性等要求特别强,例如“制革工艺实验”中实验三的思考题②,实验十二的思考题②,“制革工艺生产实验”中实验一中的思考题⑦等。之所以出这些难度较高、学习强度较大的思考题,其目的在于培养学生生产意识、市场意识和知识综合能力,引导他们把知识学活,激发学生们对专业知识的求知欲;也是对以往教材创新实验、综合性实验编写得不够的一种弥补和尝试。

如果需要,可将实验后的思考题有选择性地指定为实验预习题或作业题。

4. 实验者在做每一个实验前应仔细阅读、全面理解整个实验内容,特别是实验操作与步骤,现象观察及数据测定,因为在实验的实施过程中,操作与观察和数据测定是密切相关的。否则,易造成操作完成了,而应观察的现象,应测定的数据等却遗漏了的遗憾和不足。

5. 有的实验看来有些“重复”,如“浅色效应”实验与“皮革染色后期的固色作用”实验,“常用复鞣剂复鞣效果的对比”实验与“黄牛软鞋面革复鞣”实验等。但这些“重复”是十分必要的,这是因为:①我们面对的是刚步入皮革专业的初学者;②这些所谓重复的实验,它们各自有其重点和要达到的主要目的;③使用本实验教材的学校不同,其选择实验的搭配、组合和落脚点不同,以便给予使用者更灵活的、更大的选择余地。有的实验看来十分简单,但给初学者的演示效果十分明显,完全达到了用语言讲解难以达到的教学效果,如“裸皮的酸肿与消肿”实验和“轻革表面过鞣”实验等。

6. 实验教材中的实验条件,如液比、时间和用量等,不完全同于大生产,某些化工材料的使用量也比正常生产中的偏大,如酶用量等,其目的是便于小实验的正常运转。实验中的材料及其使用量,以及仪器、设备及其型号等,指导老师可根据实际情况进行增、减和更换等调整。

7. 实验教材中工艺生产性实验常出现一些非一般大生产的操作,如取样、测量面积和现象观察等,这是由于教学的需要,因为:①这些数据实际中十分重要、生产中难以获取;②使皮革初学者对皮在加工过程中质量、面积等变化有一个初步的认识和掌握,以便学生毕业后能更快适应生产和市场的需要,把专业知识拓宽、学牢。

8. 有的实验因皮块小,转鼓小,使用的化工材料量也少,无法施加与正常工厂生产的机械作用和操作,导致实验效果与实验预先设计所要达到的效果的差异,甚至有些违背生产常规操作之嫌等,这类实验应引起指导老师高度重视,应向学生作特别说明,以避免产生误导。

9. 本实验教材内容可以满足本科生4~6周的皮革工艺实验所需,也可作为“制革化学与工艺学”、“鞣制化学”、“毛皮工艺学”和“皮革专题讲座”等专业基础课和专业课的辅助实验教材。教师在讲授这些专业基础课或专业理论课时,根据授课内容所需,可有目的地在本教材中选择实验,有机地把理论授课和实验融成一体,以获得最佳的教学效果。

10. 本教材新增设计性实验,这些实验只提供了设计实验的原理,设计需注意的相关问题,而实验方案或实验程序应由学生查阅相关资料,自行完成,根据实验提示和实验结果完成实验报告。

《皮革工艺实验》由廖隆理、陈武勇教授主编,张扬、俞从正教授主审。参加编著的有程海明讲师,骆鸣汉高级工程师,陈武勇,王鸿儒,程凤侠,付丽红,王坤余,周华龙,张宗才,廖

隆理和何有节教授。其中制革工艺实验一、二、三、四、六、七、八、九、十、十一、十二、十四、十五、十六、二十四、三十七、四十、四十二和四十三共十九个实验以及附录由廖隆理修改、编写(其中实验四、九是在原《制革工艺实验》单志华教授编写的实验基础上修改而成)及选编;实验十七、十八、二十二、二十五、四十一、四十五、五十七、五十八和五十九共九个实验由陈武勇修改、编写;实验五十、五十一和五十五共三个实验由王鸿儒编写,实验二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二和三十三共八个实验由付丽红编写,实验二十、三十八、五十二、五十三和五十四共五个实验由王坤余修改、编写,实验三十四、三十五、三十六、三十九和六十共五个实验由周华龙修改、编写,实验十九、二十一、二十三、四十六、四十八、五十六和六十一共七个实验由张宗才修改、编写,实验四十四由何有节编写,实验五、十三、四十七和四十九共四个实验由程海明编写;毛皮工艺实验一、二、三和四由骆鸣汉修改、编写,实验五、六、七、八、九和十共六个实验由程凤侠编写;制革工艺生产实验一、二和四由廖隆理修改、编写(其中实验四是在原《制革工艺实验》单志华教授编写的基础上进行修改的),实验三和五由陈武勇修改、编写;毛皮工艺生产实验一、二、三、四、五和六由骆鸣汉修改、编写;前言由廖隆理执笔,陈武勇修改;全书由廖隆理、陈武勇统稿、校对。

本教材是教学改革的产物,是制革教材编写的一种探索和尝试,教材中许多实验是原制革专业高校教材中没有的,完全是一种原创性尝试,如制革工艺实验实验十二、实验十三、实验五十七和实验五十九等。其不足甚至可能错误在所难免,望同行们指正,以便修订。

本实验教材的参考资料一部分来自论文、专著、专刊和教材等,一部分来自制革与皮化公司内部资料和产品应用说明书。这些公司包括:巴斯夫公司、拜尔公司、德瑞皮革科技有限公司、汽巴-嘉基公司、斯塔尔公司、罗姆哈斯公司、阿特拉斯公司、科莱恩公司、广东盛方化工有限公司、四川亭江精细化工有限公司(亭江皮化)、上海皮革化工厂和成都有机所皮化实验厂等。在此,特向提供资料的作者、公司和单位深表感谢。

《皮革工艺实验》在修改、编写的过程中,原金华制革厂总工唐一果高级工程师,韩一皮革科技有限公司刘基权高级工程师积极参与、大力支持并提供了部分制革工艺生产方案;四川大学在读硕士研究生段悟吾同学为本教材做出了部分的插图;得到了教育部高等学院轻化工程专业教学指导分委会给予的指导,得到了四川大学、陕西科技大学、山东轻工业学院和嘉兴学院的相关领导的关心、鼓励和经费资助,在此一并表示感谢。

编著者

2007年8月31日

目 录

一、制革工艺实验	(1)
实验一 淡(甜)干皮的浸水	(1)
实验二 碱法脱毛	(2)
实验三 护毛作用	(4)
实验四 包灰脱毛	(6)
实验五 双氧水氧化脱毛	(8)
实验六 裸皮的酸肿及消肿	(9)
实验七 化学脱脂对制革准备及铬鞣的影响	(11)
实验八 常用碱法脱毛材料的脱毛效果对比	(14)
实验九 不同脱灰材料及软化条件对脱灰、软化的影响	(16)
实验十 有温有浴酶脱毛	(18)
实验十一 堆置酶脱毛	(21)
实验十二 氢氧化钙免疫保毛法脱毛	(22)
实验十三 常规浸酸与无盐浸酸	(25)
实验十四 一浴铬鞣液和铬-锆-铝鞣液的配制及鞣液稳定性的测定	(26)
实验十五 铬鞣及铬-铝-锆鞣对比	(28)
实验十六 轻革表面过鞣	(31)
实验十七 一浴铬鞣与变型二浴铬鞣法	(33)
实验十八 植-铝结合鞣鞋面革工艺	(36)
实验十九 不浸酸高吸收生态铬鞣工艺	(38)
实验二十 稀土盐鞣革和铬稀土结合鞣革	(40)
实验二十一 有机膦盐的无金属鞣制	(41)
实验二十二 铬鞣与自动碱化	(43)
实验二十三 色三角形染色	(46)
实验二十四 阴离子染料染色基本性能的鉴定	(48)
实验二十五 中和对染色加脂的影响	(50)
实验二十六 皮革色相明度推移法染色	(52)
实验二十七 皮革的蜡染法	(54)
实验二十八 皮革的扎染法	(58)
实验二十九 皮革的型染法	(60)
实验三十 皮革的泼染法	(62)
实验三十一 皮革的夹染法	(64)
实验三十二 皮革的超声波染色	(66)
实验三十三 CO ₂ 超临界流体做介质皮革的染色	(69)

实验三十四	电解质对离子型加脂剂乳液的影响	(71)
实验三十五	加脂剂体系的离子类型定性检验	(73)
实验三十六	加脂剂耐酸性实验	(74)
实验三十七	乳液加油对成革柔软度的影响	(76)
实验三十八	混合氯化稀土在皮革染色中的应用	(78)
实验三十九	聚甲基丙烯酸树脂的鞣性实验	(79)
实验四十	常用复鞣剂复鞣效果的对比	(81)
实验四十一	黄牛软鞋面革复鞣	(83)
实验四十二	浅色效应	(86)
实验四十三	皮革染色后期的固色作用	(88)
实验四十四	含栲胶铬鞣废液铬含量的测定	(90)
实验四十五	预处理对快速植鞣的影响	(92)
实验四十六	填充树脂的渗透性实验	(94)
实验四十七	皮革粒面伤残的修补与遮盖	(95)
实验四十八	移膜涂饰技术	(96)
实验四十九	皮革效应涂饰	(98)
实验五十	成膜剂混合物乳液稳定性的鉴定	(104)
实验五十一	交联对涂饰薄膜物理力学性能的影响	(105)
实验五十二	封底材料及方法对软革质量的影响	(107)
实验五十三	皮革光亮剂与成革涂层物性及光亮度的关系	(108)
实验五十四	皮革手感剂的搭配使用对皮革质量的影响	(109)
实验五十五	常用成膜剂成膜性能的测定与评价	(111)
实验五十六	各种涂饰剂基本性能的评价	(112)
实验五十七	不同成膜材料涂饰对皮革燃烧性能设计实验	(113)
实验五十八	泡沫涂饰	(115)
实验五十九	耐溶剂涂饰配方的设计	(117)
实验六十	整饰过程乳液凝胶实验	(118)
实验六十一	皮革表面电荷的定性测定	(119)
二、毛皮工艺实验		(121)
实验一	毛皮纤维组织结构观察	(121)
实验二	毛细度测定	(124)
实验三	毛长度测量	(127)
实验四	毛密度测定	(128)
实验五	毛被染单色试验	(130)
实验六	毛皮“草上霜”制作	(133)
实验七	毛皮“微风效应”制作	(136)
实验八	毛皮“一毛双色效应”制作	(138)
实验九	毛革两用皮“毛板异色”染制	(143)

实验十 毛皮“印花”与“扎染”	(146)
三、制革工艺生产实验	(150)
实验一 猪正面服装革工艺	(150)
实验二 猪反绒服装革工艺	(156)
实验三 黄牛全粒面软鞋面革工艺	(162)
实验四 山羊全粒面苯胺鞋面革工艺	(168)
实验五 铬-植结合鞣水牛皮革工艺	(176)
四、毛皮工艺生产实验	(180)
实验一 兔皮、獭兔皮醛铝结合鞣工艺	(180)
实验二 酸性染料染绵羊毛被工艺	(183)
实验三 铬鞣绵羊(盐湿皮)鞋里革工艺	(185)
实验四 猾子皮绒面毛革工艺	(188)
实验五 青紫蓝兔皮褪色工艺	(191)
实验六 水貂皮油鞣工艺	(193)
附表	(197)
参考文献	(202)

一、制革工艺实验

实验一 淡(甜)干皮的浸水

1. 实验目的

- ① 了解干皮在浸水时恢复至鲜皮状态的感官性能变化及质量变化。
- ② 通过实验了解和认识常规大生产过程中的浸水工艺及其操作。

2. 实验原理

组成原料皮的蛋白质(胶原蛋白、球状蛋白等)带有多种活性基团,最常见的有 $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{CO}-\text{NH}-$ 等,这些基团能与极性的水分子以氢键等次级键相结合而使皮充水。

组成原皮的主要蛋白质是胶原蛋白,而胶原蛋白是以纤维状编织的形式而存在,在胶原纤维束之间充满了纤维间质,随着纤维间质的溶解,其空间仍可接纳水分子;制革的浸水,正是利用胶原及胶原纤维间的纤维间质接纳水分子的能力和空间,通过机械和化学作用来达到原料皮恢复至鲜皮态——浸水的目的。

3. 仪器、药品及材料

小转鼓(15cm×35cm)	3个	玻璃棒	1支
烧杯(200mL)	2个	量筒(100mL)	1个
天平(精确至0.1g)	1台	吸管	1支
硫化钠(Na_2S 含量 $\geq 60\%$)	适量	浸水助剂	适量
相近部位淡干黄牛皮或水牛皮(10cm×15cm) 6块			

4. 操作步骤

① 将6块皮每2块一组分成A、B、C三组并分别称量后置于标记为1[#]、2[#]及3[#]转鼓中。

② 分别向3个转鼓加入常温*(18~22℃)、皮重5~8倍的水,浸泡10h,取出皮后滴水10min,称量,其质量记为 m_A 、 m_B 和 m_C ,将皮块装入原转鼓中。

③ 水洗,用充足常温水闷洗2~3次,将三组皮洗干净。

④ 将硫化钠配成300g/L的溶液待用。分别向3个转鼓中加入皮重3.5倍的水,用吸管向1[#]转鼓加入硫化钠溶液,调pH恒定在8.5左右;2[#]转鼓加入皮重1%的浸水助剂;3[#]转鼓除3.5倍水外,不加任何其它物质。常温下转动,转动90min左右,取出皮滴水10min左

* 此教材中的常温,若无特殊说明,均指18~22℃。

右,称量,然后再转,直至皮的质量维持不变(或皮块紧密处切口颜色均匀一致,无黄心为止)。记下所耗用的总时间,此时可作为浸水的终点。

5. 现象观察及数据测定

- ① 将不同时间所测得的皮块的质量填入下表,以时间为横坐标,质量为纵坐标作图。

干牛皮不同浸水时间与其质量的关系记录表

浸水时间/h	0.0	10.0	11.5	13.0	14.5	16.0	17.5	19.0	20.5	
皮块 A 质量, m_A/g										
皮块 B 质量 m_B/g										
皮块 C 质量 m_C/g										

- ② 观察并触摸皮在浸水过程中的感官性能变化及皮在浸水终点时的状态。

6. 思考题

- ① 从皮块 A、B 和 C 在浸水过程中质量的变化,试简单归纳浸水助剂对浸水的影响。
- ② 根据已学知识和实验,简述影响浸水的因素有哪些。自行设计一个浸水试验并实施,以验证其设计的合理性。
- ③ 观察整个浸水过程中皮的感官性能变化,并测出达到浸水终点时皮的含水量。
- ④ 若将此实验工艺应用到大生产,可行吗?为什么?
- ⑤ 根据此实验及已有的理论知识,拟定一个盐湿或盐干皮的浸水工艺方案,并实施之。并将干皮与盐干皮或盐湿皮的浸水从工艺、实验操作过程和结果等做一全面的对比和总结。

实验二 碱法脱毛

1. 实验目的

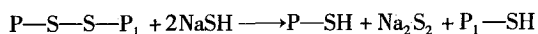
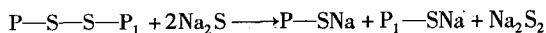
- ① 了解目前生产上广泛采用的碱法脱毛(灰碱、盐碱及碱碱法)的具体操作及脱毛效果。
- ② 了解、认识氢硫化钠脱毛的实际能力及对成革质量的影响。

2. 实验原理

碱法烂毛(脱毛、烧毛、毁毛)起主要作用的材料是硫化钠,硫化钠的碱性及还原性导致了毛中的双硫键的断裂。硫化钠溶于水,生成氢硫化钠及氢氧化钠:



NaSH 及 NaOH 作用于皮蛋白和表皮的双硫键而使之断裂,达到烂毛、水解表皮的目的,主要反应示意如下:



3. 仪器、药品及材料

小转鼓(15cm×35cm)	4个	玻璃棒	2支
烧杯(100mL,200mL)	各4个	天平(精确至0.1g)	1台
电炉(500W)	1个	小药匙	2把
石灰粉(CaO含量>50%)	适量	氢氧化钠(固体)	适量
氯化钙(工业品)	适量	氢硫化钠(工业品)	适量
碳酸钠(工业品)	适量	硫化钠(工业品)	适量
恢复至鲜皮态相同或相近部分的山羊皮块(10cm×15cm) 4块			

4. 操作步骤

① 将4块皮分别称量(作为以后的用料依据)并编号为A、B、C和D装入标记为1[#]、2[#]、3[#]和4[#]转鼓之中。

② 4个小转鼓分别按以下操作进行脱毛(见表1-1)。

表 1-1

脱毛对比实验

转鼓号 工艺条件	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
液 化	2	2	2	2
温 度	常温	常温	常温	常温
材料用量/%	氢硫化钠 8 石灰粉 5 碳酸钠 1	硫化钠 4 石灰粉 5	硫化钠 4 氯化钙 0.6	硫化钠 4 氢氧化钠 0.5

调好液比,用适量的水将所需的硫化钠、氢硫化钠充分溶解,冷却至常温备用;将所需石灰粉、氯化钙、氢氧化钠和碳酸钠分别用适量的水充分溶解,冷却备用。向1[#]加入氢硫化钠液,2[#]、3[#]和4[#]加入硫化钠液,各转动90min;然后向1[#]加石灰液及碳酸钠液,向2[#]加入石灰液,3[#]及4[#]各加入所需氯化钙及氢氧化钠再各转动90min。4个转鼓各补加皮重1倍的常温水转动60min,停30~60min,以后每停30~60min,转5min,反复5次总时间控制在16~22h,次日出鼓前连续转30min,水洗、出鼓。

③ 若有小毛没烂掉,水洗后进行手工净面。

5. 现象观察与数据测定

转动第一个90min,第二个90min,停鼓过夜以及次日转30min等分别进行检查(烂毛情况,膨胀情况等),并将检查情况填入表1-2。

表 1-2

脱毛对比实验记录表

转鼓号		1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
转动第一个 90min	烂毛情况 膨胀情况 皮的颜色 切口检查 溶液 pH				
转动第二个 90min	烂毛情况 膨胀情况 皮的颜色 切口检查 溶液 pH				
停鼓过夜后	烂毛情况 膨胀情况 皮的颜色 切口检查 溶液 pH				
次日转 30min	烂毛情况 膨胀情况 皮的颜色 切口检查 溶液 pH				

6. 思考题

- ① 碱法脱毛包括哪些脱毛方法？试叙述各种碱法脱毛材料的主要作用。
- ② 试对氢硫化钠、硫化钠在脱毛过程中的作用做一比较，思考在生产上烂毛时使用氢硫化钠的原因。
- ③ 在本实验的 2[#]、3[#]和 4[#]转鼓可以加氢硫化钠吗？根据本实验的结果和已有知识，试拟定一个完整的盐碱法、灰碱法和碱碱法脱毛工艺方案并进行实验，然后对 2[#]、3[#]和 4[#]转鼓三个脱毛方案从工艺、操作和皮在脱毛过程中的变化及感官性能等方面做一全面的对比。
- ④ 在完成思考题③及保证脱毛质量的前提下，试设计并得出一个碱法脱毛硫化钠用量最低的脱毛方案，将此方案与现行大生产方案相对照，并验证其正确性。
- ⑤ 根据已有知识，对上述 4 个转鼓脱毛做一综合评价。

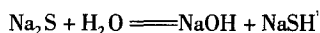
实验三 护毛作用

1. 实验目的

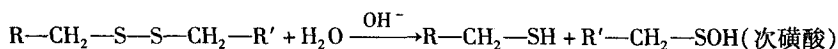
- ① 了解和认识什么叫护毛，产生护毛的原因及条件。
- ② 了解如何避免护毛作用的发生。
- ③ 了解护毛作用对皮革质量的影响。

2. 实验原理

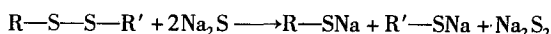
在碱法脱毛(烂毛)工艺中,所使用的碱性物有硫化钠、石灰粉和烧碱,这些物质有的本身就是碱,或通过水解能够产生碱,如硫化钠:



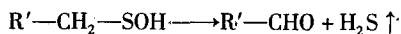
碱使角蛋白的双硫键断裂而烂毛:



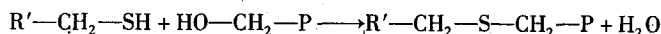
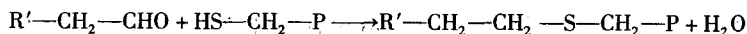
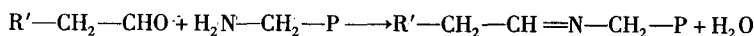
硫化钠是一种较好的还原剂,它在烂毛时起着主要作用:



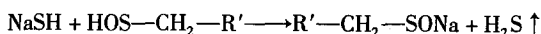
由于在碱法烂毛过程中有次磺酸生成,在条件控制不当时,所产生的次磺酸($\text{R}'-\text{CH}_2-\text{SOH}$)易生成醛类物:



所生成的醛类物再与皮上的氨基、巯基化合物以及羟基起反应,生成更为牢固的新的化学键(如 $-\text{CH}=\text{N}-$, $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$ 等)而使毛无法水解而附着于皮上,产生护毛:



在碱法烂毛时只要避免次磺酸的生成,就能极大地限制护毛现象的发生,其反应式如:



3. 仪器、药品及材料

小转鼓(15cm×35cm)	4个	量筒(50mL,250mL)	各1支
烧杯(400mL,500mL)	各1个	玻璃棒	1支
天平(精确至0.1g)	1台	温度计	1支
硫化钠(工业品 Na_2S 含量 $\geq 60\%$)	适量	剪刀	1把
石灰粉(工业品 CaO 含量 $> 50\%$)	适量	氢硫化钠(工业品, NaHS 含量 $\geq 60\%$)	适量
恢复至鲜皮状态的相近部位盐腌猪皮(10cm×15cm)			
4块			

4. 操作步骤

① 将4个小转鼓编号为1[#],2[#],3[#]和4[#],将4块皮分别称量(作为以后各工序用料依据)并按每个小转鼓1块皮装入4个小转鼓之中,各转鼓按以下条件进行操作:

	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
液比	2.5	2.5	2.5	2.5
石灰粉用量	5%	5%	5%	5%
硫化钠用量	10%	4%	4%	4%

② 4个转鼓分别加入所需的水量。

③ 1[#]和2[#]转鼓分别加入皮重5%的石灰粉;3[#]转鼓加入皮重1%的硫化钠;4[#]转鼓加入皮重4%的硫化钠,各转动30min后,检查每个皮块的脱毛及膨胀情况。再转90min再检查

每个皮块的脱毛及膨胀情况。

④ 取出2[#]转鼓的皮块,加入4%的硫化钠,转动至硫化钠全部溶解后,再加入取出的皮块;3[#]和4[#]转鼓各加入皮重5%的石灰液;4个转鼓各转动60min;停鼓。

⑤ 将4个转鼓各补充液比至3;3[#]转鼓补加余下的3%硫化钠,各转鼓转动60min,向1[#]转鼓补加2%的硫化钠,各转动90min,停鼓过夜。

次日各转鼓转动30min后,2[#]、3[#]和4[#]转鼓停止转动,1[#]转鼓补加2%的硫化钠,转动60min,以后1[#]转鼓每转60min补加硫化钠2%,并检查脱毛及皮的膨胀状态情况,直至硫化钠总用量达10%为止。

5. 现象观察及数据测定

① 每次加料、转动停鼓后,仔细观察、对比各转鼓中皮块的脱毛情况及膨胀等情况,并仔细记录观察结果。

② 分析归纳观察结果,排出4个转鼓中的皮块的脱毛难易顺序及膨胀情况等。

6. 思考题

① 结合实验,得出产生护毛作用的条件,及如何防止护毛作用的产生。

② 护毛作用一经产生,应采用什么方法可以从皮上除去毛?试将其付诸实施。试推测,在大生产中一经产生护毛作用,将会产生什么样的后果?

③ 根据所学知识和实验结果,设计一个产生护毛作用的实验,并实施之。

④ 分析4个鼓在指定的时间内(加料、转动停鼓后)检查脱毛及膨胀等作用的原因。

实验四 包灰脱毛

1. 实验目的

① 了解静置状态下灰碱脱毛的特点及灰碱脱毛的操作步骤。

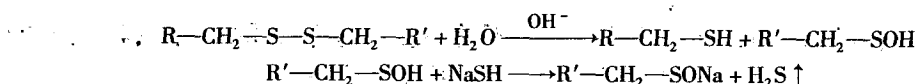
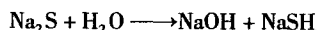
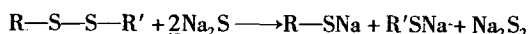
② 掌握如何配制包灰所使用的灰碱液(脱毛糊)。

③ 了解包灰脱毛前后皮坯的变化。

2. 实验原理

包灰脱毛实际上是一种特殊的灰碱脱毛。

常见的灰碱脱毛是带毛的皮在灰碱溶液中进行处理,脱毛结束后,毛几乎全部溶解,见不到完整的毛(属毁毛脱毛)。而包灰脱毛,带毛的皮不是在灰碱溶液中进行处理,而是将灰碱调至膏状,均匀地涂抹在皮的肉面,碱及硫化物由肉面逐渐浸入到毛球和毛囊,对毛根底部的毛球作用并使之糊化,毛根断裂、水解而脱毛。脱毛结束后,毛根几乎全部烂掉,毛杆保留(属保毛脱毛)。因此,包灰脱毛与常规的灰碱法脱毛,其脱毛的化学原理及本质相同,脱毛的形式和方法不同。其主要的化学反应示意式如下:



3. 仪器、药品及材料

温度计	1 支	小转鼓(15cm × 35cm)	1 个
天平(精确至 0.1g)	1 台	烧杯(500mL, 200mL)	各 2 个
量筒(500mL)	1 个	塑料布(30cm × 30cm)	2 张
恒温恒湿箱	1 台	木刮	1 把
波美计	1 支	毛刷	1 把
硫化钠(工业品)	适量	石灰粉(工业品)	适量
相同或相似部位山羊盐湿皮(10cm × 15cm) 2 块			

4. 操作步骤

① 称量：标记两块山羊皮分别为皮块 A 及 B，并分别称量，以此质量作为用料依据。

② 浸水：皮入鼓，加入 25℃ 左右的水，转动 60min，停鼓 60min，以后转停结合，每停 60min，转 5min 左右，反复 5 次。

③ 去肉：用钝刀或其它工具刮去油膜。

④ 再浸水：投皮，加入 300% 的 20℃ 左右的常温水，转 5min 停 60min，以后转停结合，每停 60min 转 5min，直至皮恢复至鲜皮态为止，浸水总时间为 10 ~ 14h。

⑤ 出鼓称量：皮出鼓滴水静置 30min 左右后，分别称量。

⑥ 配脱毛糊：a. Na_2S 80g/L，用消石灰粉调至 30°Bé

b. Na_2S 20g/L，用消石灰粉调至 30°Bé

⑦ 涂脱毛糊：羊皮肉面朝上，按 700g/m² 量将 a、b 脱毛糊分别用毛刷均匀地涂于皮块 A 与皮块 B 的肉面，用塑料布盖好，在 28℃ 湿球温度 27℃ 的恒温恒湿箱内，静置。

⑧ 推毛：当皮板上的毛能轻易拔下时，从恒温恒湿箱内取出皮块，用木刮推去皮板上的毛并分别称量皮块 A 及 B 所收集到的毛重以及皮块 A 和 B 的皮重。

5: 现象观察及数据测定

① 每隔 30 ~ 60min，用手拔毛，观察毛与皮的连接牢度。

② 比较皮块 A 与皮块 B 脱毛的速度。

③ 观察皮块 A 与皮块 B 表皮去除情况，粒面颜色和皮块弹性，毛根挤出形态(形状及糊化情况)。

④ 得出皮块 A 与皮块 B 各自的皮重与毛重的关系。

⑤ 分别得出皮块 A 与 B 盐湿皮、浸水皮、脱毛后的皮的皮重变化关系。

6. 思考题

① 根据本实验的皮块 A(或 B)的皮重与毛重的关系，计算出每加工 100 张山羊皮可回收多少山羊毛？这些毛可作何用途？

② 在工艺上鼓内毁毛与包灰脱毛有何区别？

③ 分析鼓内毁毛与包灰脱毛的利弊。

④ 根据实验推断,包灰脱毛与温度有关吗?试设想在温度高达 38°C ,甚至更高;低至 -10°C ,甚至更低的地区包灰脱毛,脱毛时将采取哪些必要的措施才能保证生产的正常进行?

实验五 双氧水氧化脱毛

1. 实验目的

- ① 认识、实践双氧水氧化脱毛工艺操作。
- ② 初步了解和掌握氧化脱毛的工艺控制条件及其影响因素。
- ③ 领会氧化脱毛的原理。

2. 实验原理

氧化脱毛法是用氧化剂破坏角蛋白的双硫键,使毛脱落的一种脱毛方法。最早的氧化脱毛方法使用的氧化剂是二氧化氯,其基本原理是利用亚氯酸钠在酸性条件下分解产生的二氧化氯作用于毛和表皮的角蛋白,使双硫键被氧化断裂成半角蛋白次磺酸而使毛溶解。这种脱毛方法可使革粒面洁白,革身紧实,皮纤维能得到较好的分散,并具有一定的软化作用。但此方法成本高,对设备要求严格,产生的二氧化氯气体有毒,对设备腐蚀性强,因此在实际应用上受到限制。近年来提出的用过氧化氢和氢氧化钠结合来脱毛方法,可使脱毛作用较为温和,既能保留氧化脱毛的优点,又不会产生有害物质,产品质量也易控制。从清洁生产方面考虑,过氧化氢脱毛方法是一种有效的清洁脱毛技术。

过氧化氢脱毛是过氧化氢和氢氧化钠共同作用的结果。过氧化氢的氧化作用破坏毛胱氨酸的双硫键,这种作用在碱性条件下得到加强。毛的双硫键减少后,更容易在碱作用下发生溶解。

3. 仪器、药品及材料

小转鼓(15cm×35cm)	4个	托盘天平	1台
烧杯(100mL、1000mL)	各2个	温度计	1支
GJ9B1型皮革厚度测定仪	1台	碳酸钠(工业品)	适量
硫化钠(工业品)	适量	石灰(工业品)	适量
双氧水(38%~40%,分析纯)	适量	氢氧化钠(工业品)	适量
Baymol AN(BASF公司表面活性剂)	适量	硫酸铁(化学纯)	适量
黄牛盐湿皮相近部位(10cm×15cm)	4块	三乙醇胺(化学纯)	适量

4. 操作步骤

(1) 脱毛前预处理

- ① 称重:每2块黄牛盐湿皮一组记为A与B,分别称重,作以下工序用料依据。
- ② 水洗:将4块皮放在同一转鼓中,加入皮重300%的常温水($20\sim 25^{\circ}\text{C}$),转动30min,控干水。
- ③ 浸水:加入200%常温水,0.5%碳酸钠,0.1% Baymol AN,转停结合18h。