

轻化工程高等教育教材

Pi Ge

jiagong jishu

皮革加工技术

张丽平 李桂菊 编著

 中国纺织出版社

轻化工程高等教育教材

皮革加工技术

张丽平 李桂菊 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书讲述了生皮化学、生皮组织学、酶和表面活性剂及皮革加工过程等方面的内容,重点介绍了从原料皮转变成革的各个工序的作用原理和基本理论以及基本操作方法和控制条件,并对皮革清洁生产技术做了较详细的介绍。

本书可以作为高等院校非制革工程专业学生学习皮革知识的教材,也可以作为制革技术人员、大专院校皮革工程等相关专业师生、皮革生产管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

皮革加工技术/张丽平,李桂菊编著. —北京:中国纺织出版社,2006.4

轻化工程高等教育教材

ISBN 7-5064-3734-1

I. 皮… II. ①张… ②李… III. 毛皮加工—高等学校—教材 IV. TS55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 010083 号

策划编辑:冯 静 责任编辑:高 剑 责任校对:楼旭红

责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市新科印刷厂印刷 各地新华书店经销

2006 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.5

字数:346 千字 印数:1—3000 定价:35.00 元

ISBN 7-5064-3734-1/TS·2135

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

目前,高等院校轻化工程专业包含了原有学科中的染整工程、制革工程、制浆造纸工程,等专业方向,为使学生了解本专业方向以外的有关基础理论和工艺方法,各院校纷纷开设相关课程,以拓宽学生的知识面。这就需要学时短、知识容量大、理论与实践联系紧密的教科书与之相配合。但是,目前许多有关皮革专业的书籍,要么是以前大专院校皮革专业本科的教科书,内容既多又杂,不适宜非制革工程专业学生的学习;要么是针对皮革从业者的技术参考书,也无法作为教科书使用。有鉴于此,我们编写了这本适合原染整工程、制浆造纸工程等非制革工程专业学生学习皮革知识的教科书。

皮革生产过程是以动物皮为原料,通过化学、物理和机械加工的方法,将皮转变为革的过程。本书比较系统地阐述了从原料皮转变成革的各个工序,着重阐述了作用原理和基本理论以及基本操作方法和控制条件,力求理论联系实际。在常用产品的生产中,主要介绍了以猪皮、牛皮和羊皮为原料,生产服装革、鞋面革等轻革的技术要点和工艺实例。本书既可以作为高等院校非制革工程专业学生学习皮革知识的教材,也可以作为制革技术人员、大专院校皮革工程专业方向师生、皮革生产管理人员的参考书。此外,本书还包括了生态制革技术、清洁生产方法的内容,也可以作为环境保护部门技术人员和管理人员的参考书。

本书作为讲义已经经过了三年多的教学实践,受到了广大师生的关注和欢迎。在此基础上,我们广泛征集了教师、学生及制革专家的意见,并结合最新研究成果对原稿做了较大篇幅的增删和修改,在内容的深度和广度、系统性和实用性等方面力求有针对性。

本书共有九章,由北京服装学院张丽平和天津科技大学李桂菊编写。编写分工是:张丽平编写绪论、第一章、第二章、第四章、第六章、第七章,李桂菊编写第三章、第五章、第八章、第九章。

本书在编写过程中,得到了陕西科技大学强西怀教授的指导,各方面专家也提出了很好的建议,在此表示衷心的感谢。由于作者水平有限,难免有疏漏和不妥之处,敬请读者指正。

作 者

2005年11月20日

目 录

绪论	(1)
一、制革工业现状及发展趋势	(1)
二、皮和革的基本概念	(2)
三、皮革的分类	(3)
四、制革工艺简介	(4)
五、本课程的目的和任务	(4)
 第一章 生皮化学	(5)
第一节 蛋白质的基本概念	(5)
一、蛋白质的元素组成	(6)
二、蛋白质的分类	(7)
三、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	(8)
四、蛋白质的结构	(12)
五、蛋白质的性质	(13)
第二节 生皮的蛋白质组分	(17)
一、胶原蛋白	(17)
二、角蛋白	(22)
三、弹性蛋白	(27)
四、网硬蛋白	(28)
五、球状蛋白	(28)
第三节 生皮的非蛋白质组分	(28)
一、水分	(28)
二、脂类	(29)
三、碳水化合物	(30)
四、无机盐	(30)
五、含氮物质	(31)
 第二章 生皮组织学	(32)
第一节 生皮及其构造	(32)

一、表皮	(32)
二、真皮	(34)
三、皮下组织	(37)
第二节 真皮的乳头层和网状层	(38)
一、乳头层	(38)
二、网状层	(39)
第三节 毛及毛囊的构造	(39)
一、毛的构造	(39)
二、毛根的构造	(40)
三、毛囊的构造	(41)
 第三章 酶和表面活性剂	(43)
第一节 酶的基础知识	(43)
一、酶的分类和命名	(43)
二、酶的特性	(45)
三、酶的活性中心和作用机制	(46)
四、影响酶催化作用的因素	(48)
五、酶活力的测定	(50)
第二节 酶制剂在制革业的应用	(51)
一、酶在浸水中的应用	(51)
二、酶脱毛	(51)
三、酶在浸灰中的应用	(52)
四、酶法脱脂	(52)
五、酶软化	(53)
六、猪皮臀部包酶	(54)
七、用酶处理制革废料	(54)
八、酶制剂在制革工业应用的发展趋势	(55)
第三节 表面活性剂基础知识	(55)
一、表面活性剂的含义	(55)
二、表面活性剂的结构	(56)
三、表面活性剂的分类	(57)
第四节 表面活性剂在制革中的应用	(62)
一、表面活性剂的主要应用性能	(62)
二、表面活性剂在制革生产中的应用	(67)

第四章 原料皮及其防腐	(70)
第一节 制革原料皮的种类及其组织特点	(71)
一、猪皮	(71)
二、牛皮	(72)
三、羊皮	(73)
四、杂皮类	(75)
第二节 原料皮的保存与防腐	(76)
一、原料皮的防腐保藏方法	(76)
二、原料皮的缺陷	(80)
第五章 制革准备工段	(81)
第一节 组批和浸水	(82)
一、原料皮的组批	(82)
二、称重	(83)
三、浸水	(83)
第二节 脱脂	(87)
一、脱脂目的	(87)
二、脱脂方法和原理	(88)
第三节 脱毛	(90)
一、脱毛目的	(90)
二、脱毛原理	(90)
三、脱毛方法	(91)
第四节 浸灰	(96)
一、浸灰目的	(97)
二、浸灰方法	(97)
第五节 脱灰与软化	(98)
一、脱灰	(98)
二、软化	(101)
第六节 浸酸与去酸	(104)
一、浸酸	(104)
二、去酸	(107)
第七节 制革准备工段中的机械加工	(107)
一、去肉	(107)
二、去毛	(108)

三、净面	(108)
四、剖层	(108)
五、削匀	(109)
六、修边称重	(110)
第八节 几种常见产品的工艺流程	(110)
一、猪皮产品	(110)
二、羊皮产品	(110)
三、牛皮产品	(110)
 第六章 制革鞣制工段	(112)
第一节 制革常用的鞣制方法	(112)
一、鞣制目的	(112)
二、鞣剂的分类	(113)
三、鞣制效果的评价	(113)
第二节 铬鞣法	(113)
一、铬鞣剂	(114)
二、铬鞣液的碱度、酸度和沉淀值	(114)
三、铬鞣液的配制	(115)
四、铬鞣原理	(116)
五、铬鞣过程的影响因素及其控制	(118)
六、铬鞣方法	(122)
七、常用原料皮蓝湿革的生产	(124)
第三节 植物鞣法	(132)
一、植物鞣质	(132)
二、植物鞣剂	(133)
三、植物鞣制机理	(133)
四、植物鞣制的主要影响因素	(134)
五、植鞣方法	(136)
第四节 其他鞣制方法	(138)
一、其他无机鞣法	(138)
二、其他有机鞣法	(140)
 第七章 皮革湿态整理工段	(145)
第一节 挑选及厚度调整	(145)

一、挑选	(145)
二、厚度调整	(145)
第二节 复鞣	(146)
一、复鞣剂的种类和作用	(146)
二、复鞣工艺的影响因素	(151)
第三节 中和、漂洗	(153)
一、中和目的	(153)
二、中和材料	(153)
三、中和方法	(155)
四、中和程度控制	(155)
五、复鞣、中和工艺实例	(155)
六、漂洗	(158)
第四节 轻革染色	(159)
一、光与颜色	(160)
二、染料	(163)
三、皮革常用染料及使用特点	(167)
四、皮革染色的基本原理	(175)
五、皮革染色的影响因素	(179)
六、皮革染色方法	(182)
七、皮革染色方法的实施	(184)
八、皮革染色工艺实例	(185)
九、染色的缺陷和消除方法	(187)
第五节 轻革加脂	(190)
一、常用加脂剂及使用特点	(190)
二、加脂材料的挑选原则	(193)
三、乳液加脂历程	(194)
四、乳液加脂的影响因素	(197)
五、乳液加脂方法	(200)
六、加脂方法的实施	(201)
七、加脂中常见的缺陷	(206)
第六节 革的防霉、填充	(207)
一、革的防霉	(207)
二、铬鞣革的填充	(207)

第八章 皮革干态整理工段	(209)
第一节 干燥前的加工	(209)
一、揩油	(209)
二、挤水伸展	(209)
第二节 皮革干燥	(210)
一、干燥作用	(210)
二、皮革干燥理论	(210)
三、皮革干燥的影响因素	(212)
四、皮革干燥方法及设备	(213)
五、干燥方式的选择	(216)
第三节 皮革整理加工	(217)
一、回潮	(217)
二、拉软、振软、铲软	(218)
三、磨革	(218)
四、打光和抛光	(219)
五、熨平和压花	(219)
六、摔软	(220)
七、其他操作	(221)
八、皮革干燥和整理参考工艺	(221)
第四节 轻革的涂饰	(223)
一、涂饰剂的组成和分类	(223)
二、涂饰剂的成膜过程	(230)
三、涂饰前的准备	(231)
四、涂层的构成	(233)
五、涂饰方法	(235)
六、不同轻革的涂饰方法	(237)
七、常用产品的涂饰工艺举例	(239)
八、涂饰中易产生的缺陷	(241)
第九章 生态制革技术	(243)
第一节 关于生态制革的几个概念	(243)
一、生态制革的标志	(243)
二、生态制革的产品	(245)
第二节 生态制革技术	(247)

一、清洁生产的本质	(247)
二、制革准备工段清洁技术	(247)
三、鞣后湿加工和整理工段的清洁技术	(250)
第三节 废弃物的综合利用	(250)
一、胶原在食品工业中的应用	(251)
二、胶原在医药和化妆品工业中的应用	(252)
三、含铬废弃物在皮革化工中的综合利用	(253)
四、利用皮革废弃物中的胶原开发纺织纤维	(255)
五、将皮革废弃物中的胶原用于制浆造纸	(256)
六、皮革废弃物——毛的综合利用	(257)
七、制革污泥的资源化利用	(258)
参考文献	(259)

绪 论

毛皮是人类最古老的衣料,史前人类为生存而狩猎,对猎杀的动物食其肉、衣其皮,动物毛皮是当时人类唯一的衣料。皮革工业是最古老的工业之一,也是高速发展的行业之一。据考证,距今 1.8 万年前,北京山顶洞人就已经使用长 8.2cm 的骨针缝制兽皮;在距今 1 万年前的西安半坡遗址,出土了很多精致的缝衣用骨针,说明母系氏族公社时代就已经掌握了缝制皮衣的技术。我国最古老的甲骨文和金文中都有“裘”字,周朝设有“金、玉、皮、工、石”五种官吏来管理人们日常生活必需品。据记载,西汉的通邑大都,一些商人每年可以销售狐貂皮 1 000 张、羔皮 1 000 石、皮革 1 000 石(1 石约为 60kg),而且向西域出口。安徽合肥是当时的皮革毛皮集散地。唐朝设有右尚书一职,管理加工鞍辔及甲冑等御用品并兼管毛皮作坊;宋朝设有甸皮局,专管毛皮制革生产;到了明朝,皮革业已相当成熟,《天工开物》中就记载了硝面鞣毛皮法,当时河北张家口加工毛皮的工人达 1 221 人,并分成老羊行、细皮行等,后来,张家口逐步发展成为皮革毛皮集散地。

一、制革工业现状及发展趋势

皮革工业是轻工业的支柱产业之一,是以畜牧副产品为基础原料进行深加工的产业。该产业包括制革业、制鞋业、皮革服装业、皮具业、皮革制品业和毛皮业等主体行业以及与主体行业配套的皮革化工、皮革机械制造业、皮革五金业和鞋材业等。

我国现代铬鞣染色法始于 1925 年北京灯市东口的北京硝皮厂,但发展缓慢。新中国成立后,尤其是 20 世纪 80 年代开始,皮革工业飞速发展。1952 年,我国皮革业年生产量仅有 330 万张(折合牛皮标张),1988 年的年产量已达 5 203 万张,1998 年又翻了一番,年产量达到 1.13 亿张。制革企业除新中国成立初期建立的国有大厂外,又出现了合资企业、独资企业以及小型民营、集体企业,乡镇企业也得到了迅速发展。2002 年,中国皮革行业具有一定规模的企业约 1.6 万个,其中制革企业 2 300 多个,制鞋企业 7 200 多个,皮衣企业 1 700 多个,皮具企业 2 000 多个,从业人员 200 余万人。2005 年上半年,我国国有及年销售收入 500 万元以上的非国有皮革、毛皮及制品企业的销售总收入为 1 273 亿元,同比增长 26%。其中,轻革产量 2.4 亿平方米,同比增长 19%;皮鞋产量 12.9 亿双,同比增长 7%;箱包产量 2.4 亿多件,同比增长 1%;皮革服装产量 2 575 万余件,同比增长 2%;毛皮服装产量 78 万件,同比下降 5%。

2004 年,皮革产品构成为鞋面革约占 40%,服装革约占 40%。鞋面革从以传统的修面革为主,向高档软鞋面革发展;服装革由厚型向薄型、清爽型发展。此外,沙发革、包袋革也在逐年增加,二层革的美化和利用,蛇皮、鱼皮、家禽皮等资源的开发利用,为革制品花色品种的增加创

造了条件。皮革产品从以季节分类的单、棉、夹、冰鞋四大类鞋发展到每大类产品均有适用不同年龄、不同职业、不同场合所穿的鞋。皮革服装已向时装化发展,真皮箱、手袋、票夹均向精工高档方向发展。

世界皮革生产及贸易中心从 20 世纪末开始向亚洲转移,不言而喻,21 世纪世界皮革生产及贸易中心在亚洲。中国在 2001 年加入世界贸易组织后,更是成为世界上皮革生产及贸易最有发展潜力的地区之一。目前,中国皮革行业的产品产量、进出口贸易额等均在世界皮革业中占有重要的位置。但是,虽然中国是世界皮革生产大国,但不是强国,与当前国家的要求及国际先进水平还有不小的差距,例如原料皮质量档次低,加工深度和精度不够,产品质量较差,缺乏名牌,化工材料和机械设备欠先进。尤其是随着国外制革产业向我国迁移,市场竞争加剧。因此,进一步调整产业结构以及研究和推广清洁生产技术是我国生态制革的必由之路。

二、皮和革的基本概念

皮革生产过程是以动物皮为原料,通过化学、物理和机械加工的方法将皮转化为革的过程。“皮”与“革”在性质上有很大区别。“皮”是指从动物身上剥下,没有经过任何化学处理和机械加工的皮(又称原料皮),如猪、牛、羊、马等家畜的皮。在外观上它们有一个明显的特征,即皮上有一层毛被,但也有无毛被的生皮,如水生动物皮和爬虫类动物的皮,如鳄鱼皮、蛇皮等。

生皮刚从动物体上剥下时很柔软,干燥后板硬且易断裂,卫生性能差,存放时不耐微生物作用易腐烂,受化学品作用易被破坏,尤其是耐湿热性差,在 66℃ 以上的热水中就会发生收缩,且温度越高,收缩程度越大,所以不宜直接使用。

生皮经过加工后的产品称为革,在性质上与前者有很大的不同,主要表现为:干燥后可以用机械方法使之柔软,比生皮更耐曲折,不易断裂,且手感舒适,比生皮更耐微生物、化学品的作用,卫生性能好,最重要的是结构更稳定,75℃ 以上的热水中才会发生收缩,有些革甚至在沸水中也不收缩。革更适合人类生活与生产的需要。

在外观上无论何种革都是没有毛的。带有毛的革,可以称为毛革,一般称为毛皮,古时称为“裘”,它的保暖性能特别好,可供人类御寒之用。很显然,各种动物皮都可以用来制革,但是用得最多的是哺乳动物纲中的有蹄目动物的皮,绝大多数是家畜的皮。

皮革加工中将生皮变为革的重要材料就是鞣质。鞣质在制革历史上最早是指植物中所含的、能与皮蛋白质结合而使之成革的那些物质。但在现代制革工业上,凡是能与生皮蛋白质结合,并使之成革的物质,在纯的状态下,都称为“鞣质”,相应的工业制品则称为“鞣剂”。鞣剂种类很多,总体分为两大类,即无机类与有机类。无机类包括三价碱式铬盐、三价碱式铝盐、三价碱式铁盐、四价碱式锆盐、四价碱式钛盐、硅酸盐、磷酸盐等;有机类包括由植物中得到的鞣剂、合成鞣剂、合成树脂鞣剂、醛类、天然油脂等。

用鞣质处理生皮使之成革的过程称作制革或鞣革。用某一种鞣剂鞣革的方法,称为该鞣剂

的鞣法,而所制成的革也称为该鞣法的革。例如,用三价碱式铬盐鞣革的方法称为铬鞣法,制成的革称为铬鞣革。

三、皮革的分类

(一)按皮革的张幅和轻重分类

1. 轻革

轻革是指张幅较小和较轻的皮革,用无机鞣剂鞣成的革,如各种鞋面革及服装革等,生产和销售成品革时以面积计算。

此类产品有鞋面革(正鞋面革、反绒鞋面革、修饰粒面革等)、服装革、手套革、箱用革、包袋革、腰带革、帽革、帽圈革、表带革、票夹革、家具革、汽车座套革、衬里革、体育用品革(包括篮球革、排球革、足球革、棒球革、羽毛球革、橄榄球头盔革等)、乐器革(包括鼓皮、钢琴用革、手风琴用革、管风琴用革等)、民族乐器用革、照相机用革、书面革、仪表用革、皮鞭革、皮圈革、方向盘或驾驶盘用革和其他用轻革。

2. 重革

重革是指张幅较大和较重的皮革,主要指用植物鞣剂制造的底革及工业用革,生产和销售时以重量计算。

此类产品有鞋底革(包括外底革、中底革、内底革)、沿条革、轮带革、装具革、打梭皮带革、皮结(仁)革、护油圈革和其他用重革。

(二)按用途分类

皮革按用途分有三种:生活用革、工业用革和军用革。

1. 生活用革

生活用革有制鞋用革(包括鞋面革、鞋底革、沿条革、衬里革等)、衣着革(包括服装革、手套革、帽革、帽圈革等)、箱包皮件革(包括箱用革、包袋革、票夹革、表带革、腰带革等)、家具革、体育用品革、乐器用革、民族乐器用革、书面革和照相机用革等。

2. 工业用革

工业用革有轮带革、装具革、皮鞭革、皮圈革、护油圈革(密封圈革)、打梭皮带革、皮结(仁)革、煤气仪表用革和劳保手套革等。

3. 军用革

军用革有制鞋革、装具革和服装革等。

(三)按原料皮种类分类

皮革按原料皮种类可以分为猪皮革、牛皮革、羊皮革、马皮革、驴皮革、骡皮革、骆驼皮革、蛇皮革、鳄鱼皮革、蜥蜴皮革、鲨鱼皮革、草鱼皮革、袋鼠皮革和鸵鸟皮革等。

(四)按鞣制方法分类

皮革按鞣制方法分为铬鞣革、植物鞣革、铝鞣革、醛鞣革、油鞣革和各种结合鞣革等。

四、制革工艺简介

从生皮制成符合使用要求的革,需要经过很复杂的化学处理和机械加工,通常分三大工段,即准备工段、鞣制工段和整理工段。准备工段的任务主要是使原料皮恢复到鲜皮状态,除去制革无用物,适度松散纤维,使生皮达到适宜于鞣制的要求。鞣制工段是实现由皮变到革的质变过程。整理工段的任务则是使鞣制成的革具有所需要的物理力学性质和外观。

下面简单介绍每种产品基本都具备的各工段的工序构成。

(1)准备工段:原料皮组批、称重、浸水、脱脂、脱毛、称重、浸灰膨胀、剖层、称重、脱灰、软化、流水冲洗、浸酸(削匀)。

(2)鞣制工段:鞣制、搭马静置。

(3)整理工段:挤水(滚木屑、削匀)、称重、流水洗、复鞣、中和、水洗预热、染色、加油、干燥、平展、晾干至水分含量为18%左右、修边、净面、堆置、刮软、手工熨平、涂饰、熨平、量尺、成品革检验。

从上面介绍可以看出制革工艺工序复杂繁琐,而且由于原料皮不同于纺织面料,是很不规则的材料,所以不同种类的皮革在制作工艺上有很大差别。在实际生产中,一个工序不仅有其独立性,而且与前后工序紧密相关,任何工序操作不当都会影响后继工序,甚至影响成品革质量。因此,在制定制革工艺时应根据具体情况,不能生搬硬套,否则不仅不易取得预期效果,反而可能带来不利的影响。皮革工业中历来就有“看皮做皮”的说法,也印证了这一点。

五、本课程的目的和任务

本书定名为《皮革加工技术》,可作为高等院校非制革工程专业(如染整工程、制浆造纸工程等专业)向制革工程专业渗透所开设课程的教科书。书中除了涉及数学、物理、化学等基础课程外,还有相关的蛋白质化学、络合物化学、胶体化学和高分子化学等知识,所以该课程应该在学生学完无机化学、有机化学、物理化学以及高分子化学后开设。本书的主要任务是用有关的基础理论,对制革过程中的皮(革)所发生的物理、化学变化以及影响这些变化的各种因素进行解释和讨论,使读者掌握皮革加工各工序的基本原理和工艺方法,同时了解加工过程中易出现的质量问题及其产生的原因和解决的办法等,了解国内外制革工业发展的最新动态。

第一章 生皮化学

生皮的化学成分(表 1-1)主要是水、蛋白质、脂肪、无机盐和碳水化合物,其含量随动物的种类、年龄、性别、生活条件的不同而不同。

表 1-1 新鲜牛皮的化学组成

组 分			含量(%)
水			64
蛋白质	构造蛋白质	弹性蛋白	0.3
		胶原蛋白	29
		角蛋白	2
	非构造蛋白质	白蛋白	1
		球蛋白	
		类黏蛋白	0.7
脂 肪			2
无机盐			0.5
色素及其他			0.5

皮革加工对象是真皮层的蛋白质,皮革加工工艺所研究的重要理论之一就是探讨皮中各种蛋白质的化学及物理变化。

第一节 蛋白质的基本概念

蛋白质(protein)是生物体的基本组成成分。在生物体内蛋白质的含量很多,分布也很广,几乎所有的器官组织都含蛋白质,并且它还与所有的生命活动密切联系。例如,机体新陈代谢过程中的一系列化学反应,几乎都依赖于生物催化剂——酶的作用,而酶就是一种蛋白质;许多调节物质代谢的激素也是蛋白质或其衍生物;其他诸如肌肉的收缩、血液的凝固、免疫功能、组织修复以及生长、繁殖等主要功能无一不与蛋白质有关。近代分子生物学的研究表明,蛋白质在遗传信息的控制、细胞膜的通透性、神经冲动的发生和传导以及高等动物的记忆等方面都起着重要的作用。

蛋白质一般具有以下几个特点:

(1)种类多:自然界约存在 100 亿种。

(2)分布广:凡是有生命的地方就有蛋白质。

(3)相对分子质量大:蛋白质是天然的高分子化合物,例如胰岛素较小,但其相对分子质量也在 5700,而原胶原的相对分子质量高达 30 万。

(4)结构复杂:蛋白质一般都具有四级结构。

(5)特定的生物功能:不同的蛋白质都有各自独特的生物功能,可以完成各种生命活动,如具有催化功能的酶、具有结构功能的皮(毛、骨、牙、细胞骨架等)、具有载运功能的膜蛋白、具有调控功能的激素、具有运动功能的鞭毛和肌肉蛋白、具有防御功能的免疫球蛋白等,因而蛋白质又称为“功能大分子”。

一、蛋白质的元素组成

单纯蛋白质的元素组成为碳(50%~55%)、氢(6%~7%)、氧(19%~24%)、氮(13%~19%),除此之外还有硫(0~4%)。有的蛋白质含有微量的磷、卤素元素,少数蛋白质含有铁、铜、锌、锰、钴、钼等金属元素。

各种蛋白质的含氮量很接近,平均为 16%。由于体内组织的主要含氮物是蛋白质,因此,只要测定生物样品中的氮含量,就可以按下式推算出蛋白质的大致含量。

$$100\text{g 样品中蛋白质含量(质量分数)} = \text{每克样品中含氮克数} \times 6.25 \times 100$$

蛋白质来源不同,其组成也不完全相同,如表 1-2 所示。

表 1-2 一些蛋白质的元素组成

蛋白质	材 料 来 源	元 素 组 成 (%)					
		C	H	N	S	其 他	
酪蛋白	牛 乳	53.50	7.13	15.6	0.72	P	1.00
血红蛋白	马	54.64	7.09	17.38	0.39	Fe	0.34
清蛋白	牛 皮	51.95	6.84	15.5	1.9	O	22.99
球蛋白	牛 皮	53.22	7.48	14.6	1.11	O	23.32
类黏蛋白	腱	47.47	6.68	12.58	2.2	O	31.07
胶 原	牛皮、猪皮	50.2	6.4	17.8	—	O+S	25.6
	马皮、骆驼皮	50.2	6.4	17.8	—	O+S	25.6
	山羊皮、鹿皮	50.3	6.4	17.4	—	O+S	25.9
	绵羊皮、狗皮	50.2	6.5	17.0	—	O+S	26.3
	猫 皮	51.1	6.5	17.1	—	O+S	25.3
角蛋白	绵羊毛	50.65	7.03	17.7	4.61	O	20.0
弹性蛋白	牛 皮	54.2	7.26	16.6	—	O	16.8
网硬蛋白	脾 脏	46.65	6.7	14.8	1.41	—	—