



普通高等教育“十五”国家级规划教材
面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

家畜生理学

第四版

陈 杰 主编

动物科学 动物医学 水产养殖专业用

中 国 农 业 出 版 社

普通高等教育“十五”国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

家畜生理学

第四版

陈杰 主编

动物科学 动物医学 水产养殖专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家畜生理学/陈杰主编.—4版.—北京:中国农业出版社,2003.12(2007.3重印)

普通高等教育“十五”国家级规划教材.面向21世纪课程教材

ISBN 978-7-109-08578-7

I. 家… II. 陈… III. 家畜-生理学-高等学校-教材
IV. S852.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 014176 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 武旭峰

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

1995年5月第1版 2003年12月第4版

2008年1月第4版北京第8次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 30.5

字数: 538千字

定价: 39.10元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第四版前言

本书是教育部“高等农林教育面向 21 世纪教学内容课程体系改革计划”项目研究成果，被批准为“面向 21 世纪课程教材”，并列入普通高等教育“十五”国家级教材规划。

《家畜生理学》作为全国高等农业院校教材，已由韩正康教授主编，出版了三个版本，为畜牧兽医教育事业做出了重要贡献。

本书是前三版的继承与发展，以第三版为基本框架，本次修订遵循“起点高、目标清、内容新、形式活”的原则，力求突出课程的先进性、适用性和启发性，以适应畜牧、兽医专业教学发展的需要。在听取各方面意见的基础上，我们参阅了国内外近年出版的本科教材和专著，为体现整合生理学的基本观点，对一些章节做了调整，特别是消化、神经、内分泌以及生殖等，并增添了家畜、家禽生理学发展的新内容。

在本次修订过程中衷心感谢南京农业大学徐立仁教授、牛树理教授、芮荣教授，中国农业大学崔胜教授，浙江大学张才乔教授，上海交通大学艾晓杰教授，北京农林科学院王金洛教授等对书稿的部分章节进行审阅。特别感谢朱祖康教授为书稿的审校以及插图、文字、数据反复修改付出的辛勤劳动。本学科研究生孙钦伟、石志敏、王小静等承担了计算机处理等工作。

由于水平有限，书中错误和不足之处在所难免，我们恳切希望广大读者对本书提出批评和改进意见。

《家畜生理学》第四版编写组

2003 年 10 月

第四版修订人员与分工

主 编 陈 杰

副主编 郑 行

主 审 韩正康

南京农业大学 陈 杰 (绪论、消化、吸收、代谢、生殖、泌乳)

朱祖康 (血液循环)

赵茹茜 (能量代谢与体温调节、肌肉、神经系统)

王国杰 (呼吸、泌尿)

中国农业大学 郑 行 (血液、内分泌)

西北农林科技大学 欧阳五庆 (细胞的基本功能、禽类生理)

第三版前言

《家畜生理学》第三版，是按照农业部（1993）农（教）函字第20号文件精神，在第二版基础上作了较大幅度的修订。主要特点是：

1. 按照《家畜生理学》（畜牧兽医专业用）教学大纲的规定（理论教学70学时，每学时约4000字），从课堂教学需要出发，力求少而精，便于自学，全书总字数控制在30万字以内。

2. 各章节均重新改写，其中作重大调整的章节有绪论、消化、神经系统等；增加了细胞间通讯、膜转运以及感官生理等，使教材更能全面反映机体的完整与统一。

3. 鉴于第二版发行以来生理学科的发展，剔除第二版中过时及不当的内容，增加新近被公认的生理学某些内容与机理。

参加本版书稿部分章节审阅工作的还有：南京农业大学的赵茹茜、北京农学院的王金洛、中国农业大学的汪琳仙、乔惠理、郑行和艾晓杰。

《家畜生理学》第三版编写组

1996年10月

第三版修订人员及分工

主 编 韩正康

副主编 刘敏雄

主 审 杨传任

南京农业大学 韩正康 (绪论、消化、肌肉、泌乳)

毛鑫智 (能量代谢及体温调节、内分泌、生殖)

中国农业大学 刘敏雄 (血液、循环、呼吸、肾脏的排泄功能)

江西农业大学 陈鹭江 (神经系统)

第二版前言

遵照农牧渔业部 1983 年关于修订教材的通知，根据使用本书的部分教师的意见和 1982 年修订的教学大纲，经讨论后，节删了原书第二章（细胞生理学基础）、第七章（新陈代谢）部分内容；能量代谢与体温合并为一章；全部删去皮肤和家禽生理的特点两章，计保留十二章。原则上由原来各章编写者修订，由韩正康、向涛、杨传任三同志集中修改定稿。具体工作由江西农业大学陈鹭江、南京农业大学徐彬同志协助；南京农业大学毛鑫智同志参与审阅工作。

《家畜生理学》教材编审组

1984 年 12 月 15 日

第二版修订人员及分工

- 南京农业大学 韩正康 (主编, 血液、消化、能量代谢和体温、泌乳)
江西农业大学 向 涛 (绪论、循环、肌肉和运动、神经系统)
北京农业大学 杨传任 (内分泌、生殖)
甘肃农业大学 何炎武 (泌尿)
河南农学院 王星所 (呼吸)

第一版前言

根据农林部关于编写高等农林院校试用教材的指示精神，以及畜牧及兽医两专业会议所制订的教学计划方案，于1977年底召开有22所高等农业院校任课教师参加的《家畜生理学》教材编审会议，制订了教材编写大纲，分工落实编写任务。1978年7月讨论及审定初稿，并由韩正康、向埭、杨传任三同志集中修改。

本书供畜牧专业和兽医专业家畜生理学课程（120学时，讲课与实验各半）作为试用教材。注意到学科的系统性及与其他课程的衔接，其中代谢与生殖两章内容，生化课及繁殖课有所偏重；最后的皮肤生理和家禽生理的特点两章，未计入本门课的120总学时内。

本书是各校家畜生理学教师密切协作的成果，除编审成员外，特别要提出的是：江苏农学院毛鑫智同志参与泌尿及家禽生理的特点两章的编写和修改工作，山西农学院聂向庭同志描绘了大部分插图，江西共产主义劳动大学总校傅伟龙同志担任了编制生理名辞中英对照表。

《家畜生理学》教材编审组

1978年12月1日

第一版编写人员及分工

南京农学院 韩正康 (主编, 消化、体温和环境生理学、泌乳、家禽生理的特点)

江西共产主义劳动大学总校 向 涛 (绪论、细胞生理学、循环、肌肉和运动、神经系统)

北京农业大学 杨传任 (新陈代谢、内分泌、生殖)

东北农学院 谭贵厚 (血液、循环、皮肤)

甘肃农业大学 何炎武 (泌尿)

河南农学院 王星所 (呼吸)

参加审稿讨论人员

刘玫珊 李荣慧 范立中 吴兰生 徐保华
徐郁哉 梁翰昭 郭凌汉 胡祖禹 聂向庭

目 录

第四版前言	
第三版前言	
第二版前言	
第一版前言	
第一章 绪论	1
第一节 家畜生理学的研究内容和意义	1
一、家畜生理学的研究内容	1
二、家畜生理学在生命科学中的意义.....	2
三、家畜生理学的研究方法	3
第二节 机体功能与环境	3
第三节 机体功能的调节	6
一、机体功能的调节方式	6
二、机体功能的反馈调节	7
第四节 整合生理学的概念	9
第二章 细胞的基本功能	11
第一节 细胞膜的结构特点和物质转运功能	11
一、细胞膜的结构特点	12
二、细胞膜的物质转运功能	16
三、细胞膜的受体功能	21
第二节 细胞的跨膜信号转导功能	22
第三节 细胞的生长、增殖、凋亡与保护	24
第四节 细胞的兴奋性与生物电现象	27
第三章 血液	32
第一节 血液的组成和理化特性	32

第二节 血细胞	36
一、红细胞	36
二、白细胞	41
三、血小板	43
第三节 血液凝固	45
一、凝血因子	45
二、凝血过程	46
三、抗凝系统和纤维蛋白溶解	49
四、抗凝和促凝措施	51
第四节 血型与输血	52
第四章 血液循环	55
第一节 心脏的泵血功能	55
第二节 心肌细胞的生物电现象与生理特征	62
一、心肌细胞的生物电现象	62
二、心肌细胞的生理特性	65
三、体表心电图	71
第三节 血管生理	73
一、血管的种类和功能	73
二、血液在血管中的流动	74
三、动脉血压和动脉脉搏	76
四、静脉血压和静脉回心血量	80
五、微循环	82
六、组织液的生成	84
七、淋巴液的生成和回流	86
第四节 心血管活动的调节	86
一、神经调节	87
二、体液调节	93
三、局部血流调节	96
四、动脉血压的长期调节	97
第五章 呼吸	99
第一节 呼吸的过程和呼吸器官	99
一、呼吸的全过程	99

二、呼吸器官及其功能	100
第二节 肺通气原理	103
一、呼吸运动	103
二、呼吸中肺内压和胸膜腔内压的变化	106
三、肺通气的阻力	108
四、肺容积和肺容量	110
五、肺通气量	112
第三节 气体交换与运输	113
一、气体交换	113
二、气体运输	117
第四节 呼吸的调节	122
一、神经调节	123
二、化学因素对呼吸的调节	126
三、高原对呼吸的影响	130
第六章 消化 吸收 代谢	132
第一节 消化道的主要功能	132
一、消化道的运动功能	132
二、消化道的分泌功能	134
三、消化道的内分泌功能	136
四、消化道的保护功能	137
五、消化道的血液循环	139
六、消化道功能的整合	140
第二节 摄食的调节	142
第三节 口腔消化	145
一、咀嚼	145
二、唾液	146
三、吞咽	150
第四节 单胃消化	151
一、胃的功能结构	151
二、胃液的分泌及调节	153
三、胃的运动及调节	157
第五节 复胃消化	159
一、瘤胃和网胃的消化	160

- 二、瓣胃消化 172
- 三、皱胃消化 173
- 第六节 小肠消化 174
 - 一、胰液 174
 - 二、胆汁 178
 - 三、小肠液 181
 - 四、小肠运动 182
 - 五、饲料在小肠中的消化 183
- 第七节 大肠消化 184
- 第八节 吸收 186
 - 一、吸收的部位和形态学基础 186
 - 二、吸收的主要机制 188
 - 三、各种物质的吸收 190
 - 四、大肠的吸收 194
- 第九节 机体内营养物的代谢及调节 194
 - 一、营养物的运输 194
 - 二、各种器官物质代谢的特点 194
 - 三、家畜机体代谢的整合 197
 - 四、主要代谢过程的调节 203
- 第十节 消化机能的整体性 205
 - 一、消化机能整体性的反射性调节 205
 - 二、消化道与机体代谢的关系 206
- 第十一节 消化道功能的发育 207
- 第七章 能量代谢与体温调节 212
 - 第一节 能量代谢 212
 - 一、能量的来源与利用 212
 - 二、能量代谢的测定 215
 - 三、基础代谢和静止能量代谢 218
 - 四、影响能量代谢的主要因素 219
 - 第二节 体温及其调节 220
 - 一、家畜的体温及其正常变动 220
 - 二、机体的产热与散热 221
 - 三、体温调节 224

四、家畜对高温和低温的耐受能力与适应	227
第八章 泌尿	229
第一节 概述	229
一、肾脏的功能结构	229
二、肾脏的血液循环	232
第二节 尿的生成	234
一、尿的成分和性质	234
二、肾小球的滤过功能	235
三、肾小管和集合管的重吸收作用	239
四、肾小管和集合管的分泌与排泄作用	244
第三节 尿的浓缩和稀释	246
第四节 尿生成的调节	251
第五节 排尿	256
第九章 肌肉	259
第一节 肌细胞的收缩机理	259
一、骨骼肌的功能结构	259
二、骨骼肌的收缩及其机理	264
第二节 骨骼肌的生理特性	268
第三节 骨骼肌的类型和生长发育	272
一、骨骼肌的类型	272
二、骨骼肌的生长发育	273
三、骨骼肌的去神经支配和萎缩	274
第十章 神经系统	276
第一节 组成神经系统的基本元件	277
一、神经元与神经纤维	277
二、神经胶质细胞	282
第二节 神经元之间的功能联系	283
一、两个神经元之间的信号传递——突触传递	283
二、突触传递的信息物质和信息接受机制	
——神经递质和受体	291
三、多个神经元之间的功能联系——反射与反射弧	300

第三节 神经系统的感觉功能	302
一、感受器	303
二、感觉传导通路	305
三、大脑皮层的感觉分析功能	309
四、痛觉	310
五、视觉	312
六、听觉	314
七、嗅觉和味觉	316
第四节 神经系统对躯体运动的调节	317
一、脊髓对躯体运动的调节	318
二、脑干对肌紧张和姿势的调节	322
三、小脑对躯体运动的调节	326
四、基底神经节对躯体运动的调节	328
五、大脑皮层对躯体运动的调节	330
第五节 神经系统对内脏活动的调节	332
第六节 脑的高级功能	339
一、大脑皮层的生物电活动	339
二、觉醒和睡眠	341
三、学习与记忆	344
第十一章 内分泌	349
第一节 概述	349
一、激素的分类	349
二、激素作用的一般特性	351
三、激素的作用机制	353
第二节 下丘脑的内分泌	357
一、下丘脑的神经内分泌细胞	358
二、下丘脑调节肽	358
三、下丘脑激素分泌的调节	361
第三节 垂体的内分泌	362
一、腺垂体	362
二、神经垂体激素	366
第四节 甲状腺的内分泌	368
一、甲状腺激素的合成与代谢	369