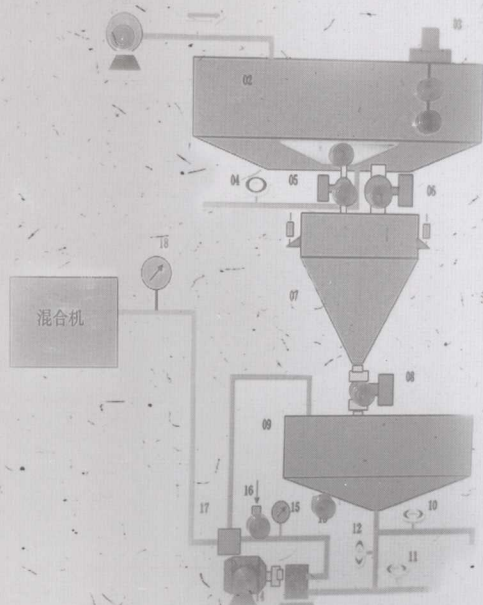


养殖领域研究生教学用书

动物营养 与饲养学

陈代文 王 恬 主编



中国农业出版社

S816
16

养殖领域研究生教学用书

动物营养与饲养学

陈代文 王 恬 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物营养与饲养学/陈代文, 王恬主编. —北京:
中国农业出版社, 2011. 6

ISBN 978-7-109-15580-0

I. ①动… II. ①陈…②王… III. ①动物营养②饲养学 IV. ①S815②S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 058880 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 100125)
责任编辑 刘 伟

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 30.25

字数: 679 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 68.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

丛 书 编 委 会

顾 问 向仲怀 王宗礼

主 任 李发弟 陈国宏

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 恬 文 杰 田见晖 代方银

冯定远 刘 伟 刘建新 安立龙

李祥龙 何后军 余 雄 陈玉林

陈代文 张 勤 张嘉保 杨公社

周泽扬 单安山 贺建华 敖长金

贾 青 龚炎长 康相涛 葛长荣

鲁兴萌

《动物营养与饲养学》编委会

主 编	陈代文	四川农业大学	教 授
	王 恬	南京农业大学	教 授
副 主 编	张克英	四川农业大学	教 授
	贺建华	湖南农业大学	教 授
	冯定远	华南农业大学	教 授
	李 垚	东北农业大学	教 授
参编人员 (按姓氏笔画为序)			
	王志祥	河南农业大学	教 授
	王洪荣	扬州大学	教 授
	吴 德	四川农业大学	教 授
	余 冰	四川农业大学	副教授
	张 勇	沈阳农业大学	教 授
	陈 宏	石河子大学	副教授
	赵玉蓉	湖南农业大学	副教授
	赵国先	河北农业大学	教 授
	姚军虎	西北农林科技大学	教 授
	敖长金	内蒙古农业大学	教 授
	晏向华	华中农业大学	教 授
	郭春华	西南民族大学	教 授
	郭荣富	云南农业大学	教 授
	郭艳丽	甘肃农业大学	教 授
	彭 健	华中农业大学	教 授
	程茂基	安徽农业大学	教 授
	翟明仁	江西农业大学	教 授

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

[动物营养与饲养学]

本课程为农业推广养殖专业硕士研究生的专业主干课或学位课。动物营养与饲养学是研究饲料养分及营养物质摄入与动物生命活动(包括生产)之间关系的科学。饲料是养分的存在形式,养分是动物生命活动的物质基础。研究养分的摄入及其在动物体内的代谢与利用规律和效率,不但可以为动物生产提供理论依据和实践指南,维持动物生产的高效进行和饲料资源的高效利用,而且有助于揭示动物生命活动的本质、动物与人及环境的互作关系。因此,动物营养与饲养学不仅是动物生产的理论基础,也是生命科学和资源环境科学的组成部分。

本教材编写内容既有广度,又有一定深度,便于研究生自学。教材充分考虑到农业推广领域培养研究生与按照专业培养本科生之间的衔接关系,使研究生在已掌握的动物营养与饲料学基础知识和生产实践技能基础上,进一步学习和掌握动物营养与饲养学基本原理和技术,并应用这些原理和技术来分析和解决生产实践中的重大问题;与此同时,书中介绍了该学科的研究现状和发展趋势,特别是与相关学科交叉融合的现状和前景,着重培养研究生综合分析问题和解决问题的素质和能力。

本教材编写组由全国18所农业高校的20多位富有教学经验和具有高级职称的教师组成。在编写过程中,组织了多次审稿会议,提出了修改意见。受全国农业推广硕士专业学位教育指导委员会委托,四川农业大学动物营养研究所承担了《动物营养与饲养学》课程师资培训工作,来自全国各农业院校的20多位教师参加培训,并对教材内容提出了宝贵的修改意见。四川农业大学动物营养研究所的曾秋风、丁雪梅、朱碧泉、陈小玲、田刚、何军等教师参加了讨论、修改和统稿工作。编写组在认真讨论的基础上,经多次修改定稿。

本书得到了全国农业推广硕士教材建设工程项目的资助。

书中错误和不当之处在所难免，欢迎读者指正。

编者

2011 年 3 月

【目 录】

[动物营养与饲养学]

前言

绪论..... 1

- 一、营养与营养学的概念与地位 1
- 二、动物营养与饲养学的研究内容与目标 1
- 三、动物营养与饲养学在现代动物生产与饲料工业中的作用 2
- 四、动物营养与饲养学的发展历程与趋势 3

第一章 动物的消化生理..... 5

第一节 动物对饲料的消化..... 5

- 一、物理性消化 5
- 二、化学性消化 5
- 三、微生物消化 6

第二节 不同动物的消化生理特点..... 7

- 一、单胃动物 7
- 二、反刍动物 11
- 三、水生动物 13

本章小结 14

复习思考题 14

第二章 营养与动物生长发育规律 15

第一节 胎儿的发育规律 15

- 一、胎重、胎高和胎长的增长 15
- 二、胎体化学成分的变化 15
- 三、胎儿的营养代谢特点 16

第二节 动物的生长发育规律 16

- 一、生长发育的概念 17
- 二、生长发育的一般规律 17

第三节 动物生长的激素调控 21

- 一、外源生长激素促进动物生长 21
- 二、抑制体内的生长抑制激素促进动物生长 22

第四节 营养对动物生长发育调节的分子机制 24

- 一、能量和蛋白质对基因表达的影响 24
- 二、氨基酸对基因表达的影响 25

三、脂肪酸对基因表达的影响	26
四、碳水化合物对基因表达的影响	27
五、矿物质和维生素对基因表达的影响	27
本章小结	29
复习思考题	29
第三章 理想蛋白质与氨基酸平衡理论	30
第一节 理想蛋白与氨基酸平衡的概念与发展回顾	30
第二节 理想蛋白及氨基酸平衡的理论基础与研究方法	31
一、理想蛋白质的理论基础	31
二、理想蛋白与氨基酸平衡模式的研究方法	31
第三节 理想蛋白的氨基酸平衡模式	34
一、必需氨基酸平衡模式	34
二、必需氨基酸与粗蛋白	36
三、必需氨基酸与非必需氨基酸的比例	37
四、影响理想蛋白模式的主要因素	38
第四节 理想蛋白质与氨基酸平衡理论的应用	40
一、建立动物氨基酸需要	40
二、指导饲料配制及合成氨基酸的应用	42
三、预测生产性能	43
四、实现日粮低氮化,减少环境污染	44
五、饲料蛋白质营养价值评定	44
本章小结	45
复习思考题	45
第四章 瘤胃内环境及其营养原理	46
第一节 瘤胃内环境	46
一、瘤胃及其发育	46
二、瘤胃内容物	46
三、瘤胃温度	47
四、氧化还原电位	47
五、瘤胃液的渗透压	47
六、表面张力和黏度	48
七、瘤胃内气体	48
八、瘤胃 pH	48
九、瘤胃的氨氮浓度	49
第二节 瘤胃微生物	49
一、瘤胃微生物种类	49
二、瘤胃微生物互作	54
第三节 瘤胃发酵	55

一、瘤胃微生物的附着	56
二、瘤胃微生物对主要饲料成分的降解	56
三、瘤胃微生物蛋白产量	61
四、瘤胃发酵产物	61
五、瘤胃发酵能氮平衡及尿素利用潜力	62
六、瘤胃发酵调控	63
本章小结	67
复习思考题	68
第五章 多不饱和脂肪酸营养	69
第一节 概述	69
一、种类	69
二、来源	69
三、代谢	70
第二节 营养生理作用	71
一、对细胞膜功能的影响	71
二、对脂类代谢的影响	72
三、对基因表达的调控	72
四、对免疫机能的影响	73
第三节 在动物生产中的应用	74
一、多不饱和脂肪酸对动物生产性能的影响	74
二、多不饱和脂肪酸与动物性功能食品的开发	76
本章小结	77
复习思考题	78
第六章 非淀粉多糖的营养与抗营养作用	79
第一节 结构与性质	79
一、概念	79
二、分类	79
三、化学结构	80
四、特性	82
五、常见饲料原料中非淀粉多糖的含量和品质	84
第二节 营养与抗营养作用	85
一、不溶性非淀粉多糖的营养作用及机理	85
二、非淀粉多糖的抗营养作用及机理	86
第三节 消除非淀粉多糖抗营养作用的方法	88
一、酶处理	88
二、水处理	88
三、饲粮中添加抗生素	88
本章小结	89

复习思考题	89
第七章 能量体系与有效能测定	90
第一节 能量代谢与能量体系	90
一、动物体的能量代谢	90
二、能量在动物体内的转化	91
第二节 有效能测定方法	94
一、消化能测定方法	94
二、代谢能测定方法	99
三、净能测定方法	101
本章小结	104
复习思考题	104
第八章 动物的钙、磷营养	105
第一节 钙、磷的营养生理功能及体内分布	105
一、钙、磷的营养生理功能	105
二、动物体内钙、磷分布及其影响因素	107
第二节 钙、磷的吸收与代谢	108
一、钙、磷的吸收与代谢规律	108
二、影响钙、磷吸收利用的因素	109
第三节 动物的钙、磷需要量	111
一、确定钙、磷需要量的方法	111
二、动物的钙、磷需要量及其应用	112
本章小结	113
复习思考题	114
第九章 锌、铜的营养功能与非营养功能	115
第一节 锌、铜的营养生理功能及其吸收代谢	115
一、锌、铜的营养生理功能	115
二、锌、铜的吸收代谢	117
第二节 锌、铜的非营养功能	118
一、锌的非营养功能	119
二、铜的非营养功能	119
第三节 动物的锌、铜需要量	120
一、动物锌、铜的需要量	120
二、动物锌、铜的补充	121
本章小结	122
复习思考题	122

第十章 电解质营养	124
第一节 概述	124
一、饲料电解质平衡的含义	124
二、饲料电解质平衡的表示和计算方法	124
三、饲料电解质平衡与机体酸碱平衡的关系	126
第二节 主要离子的营养作用与代谢规律	126
一、钠的营养作用及代谢规律	126
二、钾的营养作用及代谢规律	126
三、氯的营养作用及代谢规律	127
第三节 饲料电解质平衡与畜禽生产和营养代谢的关系	127
一、饲料电解质平衡与畜禽生产的关系	127
二、饲料电解质平衡与畜禽营养代谢的关系	129
第四节 不同动物对饲料电解质平衡的需求	130
一、非反刍动物对饲料电解质平衡的需求	130
二、反刍动物对饲料电解质平衡的需求	131
本章小结	131
复习思考题	132
第十一章 维生素 A 的营养	133
第一节 维生素 A 的结构与性质	133
第二节 维生素 A 的吸收与代谢	134
一、维生素 A 的吸收与代谢	134
二、影响维生素 A 的吸收利用的因素	135
第三节 维生素 A 的功能与缺乏症	135
一、维生素 A 的功能与缺乏症	136
二、 β -胡萝卜素的功能	138
第四节 维生素 A 的来源与需要	138
一、维生素 A 的来源	138
二、维生素 A 的需要	138
三、维生素 A 的毒性作用	139
第五节 维生素 A 与动物生产	139
一、维生素 A 与猪生产	140
二、维生素 A 与禽类生产	141
三、维生素 A 与牛生产	141
四、维生素 A 与羊生产	142
五、维生素 A 与兔生产	142
本章小结	144
复习思考题	144

第十二章 维生素 E 的营养	145
第一节 维生素 E 的结构与性质	145
一、维生素 E 的结构	145
二、维生素 E 的性质	145
三、维生素 E 的效价	146
第二节 维生素 E 的吸收与代谢	146
一、维生素 E 的吸收与代谢	146
二、影响维生素 E 吸收利用的因素	146
第三节 维生素 E 的营养生理功能	147
一、维生素 E 的营养生理功能	147
二、维生素 E 的缺乏症	148
三、维生素 E 过量的危害	149
第四节 维生素 E 与硒的关系	149
一、维生素 E 与硒具有协同作用	150
二、维生素 E 和硒之间不能相互替代	150
第五节 维生素 E 与动物生产	150
一、维生素 E 和硒的需要量	151
二、维生素 E 与畜产品品质	151
三、维生素 E 与动物疾病防治	152
本章小结	153
复习思考题	154
第十三章 采食量的意义与调控	155
第一节 概述	155
一、采食量的概念	155
二、研究采食量的意义	156
三、衡量采食量的方法	157
第二节 动物的采食生理及调控机理	157
一、动物的采食生理及调控的理论基础	158
二、动物采食量的调控	159
第三节 影响动物采食量的因素	162
一、动物因素	162
二、日粮因素	163
三、环境(或应激)因素	165
四、管理因素	166
五、疾病与免疫应激因素	166
本章小结	167
复习思考题	167

第十四章 微生态营养	168
第一节 概述	168
第二节 动物微生态营养原理	169
一、动物消化道微生态环境	169
二、动物胃肠菌群对营养物质的代谢	170
三、微生态平衡失调与动物健康	173
第三节 动物微生态环境的调控	175
一、营养供给与动物微生态环境的关系	176
二、微生物饲料添加剂对动物微生态环境的调控	176
三、化学益生菌的应用与对动物微生态环境的调控	178
本章小结	180
复习思考题	180
第十五章 营养与免疫	181
第一节 动物的免疫系统及应答反应机制	181
第二节 免疫应激对营养代谢的影响	182
一、免疫应激对蛋白质代谢的影响	182
二、免疫应激对脂肪代谢的影响	183
三、免疫应激对糖代谢的影响	183
四、免疫应激对矿物质代谢的影响	184
五、细胞因子对代谢的影响	184
六、免疫应激对生产性能和营养需要量的影响	185
第三节 免疫系统功能的评价方法	186
一、细胞免疫功能	186
二、体液免疫功能	187
三、细胞吞噬功能	187
四、补体系统功能	188
五、免疫细胞因子及其受体产量	188
第四节 营养因子对免疫系统功能的调节	188
一、蛋白质、氨基酸、能量的免疫调节作用	188
二、脂肪与多不饱和脂肪酸对免疫功能的调节作用	189
三、维生素对免疫功能的调节作用	190
四、矿物元素对免疫功能的调节	191
五、寡糖和多糖对免疫功能的调节作用	192
本章小结	193
复习思考题	193
第十六章 营养与环境保护	194
第一节 环境与环境污染	194

一、环境的概念	194
二、环境因素与分类	194
三、环境污染	195
第二节 动物生产对环境的污染	195
一、对大气的污染	196
二、对土壤和水体的污染	196
三、动物生产造成环境污染的原因	197
第三节 动物营养性环境保护措施	199
一、准确测定动物营养需要量和饲料营养价值	199
二、合理配合饲料以减少养分的过量饲喂	199
三、通过加工提高饲料中养分的利用率	200
四、合理使用饲料添加剂	200
五、采用多阶段饲养法	201
本章小结	201
复习思考题	201
第十七章 猪肉品质的营养调控	202
第一节 猪肉品质性状及度量方法	202
一、度量猪肉品质的指标及方法	202
二、猪肉品质的分类	204
第二节 影响猪肉品质的因素	204
一、动物因素	204
二、营养因素	206
三、环境因素	207
第三节 改善猪肉品质饲料添加剂	207
一、维生素添加剂	208
二、微量矿物元素添加剂	208
三、其他饲料添加剂	209
本章小结	210
复习思考题	211
第十八章 回肠氨基酸利用率测定	212
第一节 回肠氨基酸的测定原理	212
一、测定氨基酸利用率的必要性	212
二、回肠氨基酸利用率测定原理	212
第二节 回肠氨基酸的测定方法	213
一、屠宰法	213
二、瘘管法	213
三、回一直肠吻合法	216
四、家禽氨基酸利用率测定	218

本章小结	219
复习思考题	219
第十九章 动物营养中的酶制剂	220
第一节 饲用酶制剂的种类及其作用	220
一、饲用酶的分类	220
二、饲用酶制剂的作用	220
第二节 复合酶制剂的应用	222
一、酶制剂应用的基本情况	222
二、应用酶制剂的条件	222
三、复合酶制剂在动物饲料中的应用	223
四、复合酶制剂的应用方式	224
五、影响复合酶应用效果的因素	224
第三节 饲用复合酶应用关键技术	225
一、提高复合酶配方的针对性	225
二、研究复合酶的最佳添加量	225
三、提高复合酶的耐热性	225
四、提高复合酶的耐酸力	226
五、复合酶活测定方法的标准化	226
六、进一步降低复合酶的成本	226
七、加酶饲料中原料营养价值评定	226
八、加酶畜禽日粮配方设计	227
本章小结	227
复习思考题	227
第二十章 动物饲养基本原理	228
第一节 概述	228
一、动物饲养与动物营养生理特点	228
二、动物饲养与动物健康及其产品质量	228
三、动物饲养与环境质量	229
四、动物饲养的生产效益	230
五、动物饲养的新技术	230
第二节 各类动物饲养的基本特点	231
一、猪饲养的基本特点	231
二、家禽饲养的基本特点	233
三、反刍动物饲养的基本特点	235
四、水生动物饲养的基本特点	236
五、其他动物饲养的基本特点	237
本章小结	237
复习思考题	237

第二十一章 饲料配方设计要点	238
第一节 概述	238
一、科学性原则	238
二、经济性和市场性原则	239
三、可行性原则	239
四、安全性与合法性原则	239
五、逐级预混原则	239
第二节 猪饲料配方设计	239
一、仔猪	240
二、生长育肥猪	240
三、种猪	240
第三节 鸡饲料配方设计	241
一、肉用仔鸡	241
二、产蛋鸡	242
三、种鸡	243
第四节 牛饲料配方设计	243
一、犊牛	243
二、奶牛	243
三、育肥牛	244
第五节 鱼类饲料配方设计	245
一、能量	245
二、蛋白质	245
三、脂肪	245
四、钙与磷	245
第六节 其他动物的饲料配方设计	245
本章小结	246
复习思考题	246
第二十二章 高产奶牛的营养需要与饲养技术	247
第一节 概述	247
一、高产奶牛的概念	247
二、高产奶牛的特征	247
三、高产奶牛的营养需要特点	248
第二节 高产奶牛的营养需要	249
一、能量需要	249
二、蛋白质需要	250
三、矿物质需要	250
四、维生素需要	253
五、干物质和水的需要	253

六、纤维需要	254
七、产奶牛日粮的营养素平衡	254
八、环境与营养	255
第三节 高产奶牛的饲料	256
一、青绿饲料	256
二、青贮饲料	256
三、粗饲料	256
四、能量饲料	256
五、蛋白质饲料	257
六、矿物质饲料	257
七、其他饲料	257
第四节 高产奶牛的饲养技术	258
一、奶牛的饲养标准与日粮配合	258
二、犊牛的饲养技术	259
三、育成期奶牛的饲养技术	260
四、泌乳牛和妊娠母牛的饲养技术	260
五、干乳期高产奶牛的饲养技术	261
六、高产奶牛夏季饲养技术	262
七、全混合日粮	263
八、高产奶牛营养管理技术	263
九、高产奶牛饲养技术的系统集成	264
本章小结	265
复习思考题	265
第二十三章 奶牛的营养代谢病	266
第一节 概述	266
一、营养代谢病的概念	266
二、奶牛营养代谢病的特点	266
三、奶牛营养代谢病的起因	267
第二节 奶牛营养代谢病的种类	267
一、糖、脂肪和蛋白质代谢障碍病	267
二、维生素代谢障碍病	269
三、矿物质代谢障碍病	270
四、其他	271
第三节 奶牛营养代谢病的诊断和预防	273
一、营养代谢病的监控	273
二、营养代谢病的诊断	274
三、营养代谢病的预防措施	275
四、营养代谢病的研究方向	275
本章小结	276
复习思考题	276