

畜禽消化生理特点与 营养设计

CHUQIN XIAOHUA SHENGLI TEDIAN
YU YINGYANG SHEJI

陈国顺 © 编著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

畜禽消化生理特点与营养设计

陈国顺 编著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

畜禽消化生理特点与营养设计/陈国顺编著. —北京: 科学技术文献出版社, 2016. 6

ISBN 978-7-5189-1472-2

I. ①畜… II. ①陈… III. ①畜禽—消化生理学 ②畜禽—营养需求 IV. ①S852.281 ②S815.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 119854 号

畜禽消化生理特点与营养设计

策划编辑: 张丽艳 责任编辑: 张丽艳 责任校对: 赵 媛 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官 方 网 址 www.stdp.com.cn
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 虎彩印艺股份有限公司
版 次 2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 次印刷
开 本 710 × 1000 1/16
字 数 366 千
印 张 22.5 彩插 4 面
书 号 ISBN 978-7-5189-1472-2
定 价 88.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换



图 1 规模化奶牛场



图 2 规模化羊场



图 3 散养鸡



图 4 哺乳期小猪



图 5 放牧区的羊群



图 6 青藏高原的牛



图 7 饲料原料样品



图 8 饲料成品样品



图 9 猪用颗粒饲料



图 10 猪用浓缩饲料



图 11 畜禽饲料添加剂



图 12 畜禽饲料添加剂



图 13 饲料企业原料车间



图 14 饲料企业化验室



图 15 成套饲料生产设备一角



图 16 饲料厂高位框架码垛设备



图 17 饲料添加剂包膜设备



图 18 反刍动物饲料生产企业



图 19 肉禽专用饲料生产企业



图 20 畜禽饲料生产企业



图 21 专业化饲料添加剂生产企业



图 22 专业化饲料原料生产企业



图 23 专业化猪饲料生产企业



图 24 大型饲料生产企业

前 言

要在竞争中立于不败之地，必须全面提升自己，打造无法复制的核心竞争力。畜牧业已由规模增长进入价值增长的新常态，这是行业发展的必然，价值增长必须从产品提升、产品安全、养殖者获利和消费者满意等诸多方面加以优化、组合和应用。精准营养，才能产生更高价值，精准营养的前提是对动物本身的生理特点和营养代谢有准确的认识和了解。本书紧密联系实际，为广大畜牧行业的相关人员提供了丰富的畜禽养殖理论知识和实践技术。

本书共有九章，第一章讲述了常见畜禽的消化方式，第二章至第六章分别讲述了猪、鸡、牛、羊、兔的消化生理特点和营养需求，同一种动物在不同生长发育阶段的营养需求和同一种动物在作为不同用途时其营养需求和生产管理是不同的，奶牛的饲养要以产乳为主要目的，肉牛是以产肉为主要饲养方向。第七章的内容为不同饲料原料的营养特性及饲料在饲喂时需要注意的问题。第八章主要介绍饲料的加工工艺及饲料安全。如何利用有效的加工工艺，最好地保留饲料的营养成分，并能有效减少或去除饲料中的抗营养因子或有害（毒）物质是饲料质量提高的关键。第九章介绍如何设计、优化饲料配方，如何保证饲料配方的有效、准确传递。

本书由陈国顺主编，参与编写和修改本书的还有苏应玉、余荣、张薇依、何亮宏、房军洋、蔡玉、安小娟、高博兰和车彦卓等。在书稿资料收集、文字撰写、书稿审校和图片收集过程中，得到了甘肃国农生物科技有限公司、宁夏正旺农牧科技有限公司、甘肃傲农生物科技有限公司、北京国牛生物科技有限公司、江苏

奥迈生物科技有限公司、杭州康德权饲料有限公司、南京郁氏生物科技有限公司、庆阳中盛农牧科技有限公司、合作市绿丰源草畜科技有限公司和甘肃沃琳牧业有限公司的大力支持和资助。本书编写过程中参考了大量文献，对这些文献的作者表示衷心的感谢。

本书涉及的领域较广泛，加之学科的发展飞速，故在资料的搜集过程中难免会有遗漏，加上编者的水平和能力有限、经验不足，本书仍会存在缺漏和不足甚至是错误，恳请广大读者和同仁给予批评指正，以便再版时能够进行及时修正（邮箱：284858600@qq.com）。谢谢！

编者

2016 年 4 月

目 录

第一章 动物的消化方式	1
一、机械消化	1
二、化学消化	2
三、生物学消化	4
第二章 猪的消化器官和消化生理	5
第一节 猪的消化器官	5
一、消化管的一般结构	5
二、猪的消化器官特点	6
三、粪便与排粪	16
第二节 猪的消化生理特点	17
一、猪消化道的酸度	17
二、猪消化道的微生态环境	18
三、饲料在猪消化道各段停留的时间	20
四、饲料在猪消化道吸收机制	20
五、消化液的循环利用	22
六、小猪的消化生理	23
七、母乳	24
八、肠道健康	25
第三节 猪的营养吸收和饲料特点	28
一、猪的营养吸收	28
二、种猪的营养特点	30
三、猪的饲料特点	32
第四节 猪的饲养管理	40
一、哺乳期仔猪的饲养与管理	40

畜禽消化生理特点 ⑤ 营养设计

二、断奶仔猪的饲养与管理	41
三、生长育肥猪的饲养与管理	41
四、后备母猪的饲养与管理	41
五、妊娠母猪的饲养与管理	42
六、哺乳母猪的饲养与管理	42
七、种公猪的饲养与管理	43
八、教槽料的配制建议	43
 第三章 鸡的消化器官和消化生理	45
第一节 鸡的生物学特征	45
家禽的生理特点	45
第二节 禽的消化器官	47
一、消化管的一般结构	47
二、禽消化器官特点	48
第三节 禽的消化生理特点	53
第四节 肉禽的营养需要和饲料特点	55
一、肉鸡的营养需要	55
二、肉鸡的饲料特点	59
第五节 蛋鸡的营养需要和饲料特点	64
一、蛋鸡的营养需要	64
二、蛋鸡的饲料特点	69
第六节 蛋鸡的饲养与管理	71
 第四章 牛的消化器官和消化生理	74
第一节 牛的生物学特征	74
一、消化管的一般结构	74
二、牛的消化器官特点	75
三、反刍行为	82
第二节 牛的消化生理特点	83
一、反刍动物消化道的微生态环境	83
二、瘤胃内的消化代谢	86
第三节 奶牛的营养需要和饲料特点	89

一、奶牛的营养需要	89
二、奶牛的饲料特点	95
第四节 肉牛的营养需要和饲料特点	100
一、肉牛的营养需要	100
二、肉牛的饲料特点	110
第五节 奶牛的饲养与管理	112
一、犏牛的饲养与管理	112
二、后备牛的饲养与管理	114
三、泌乳牛的饲养与管理	115
四、干奶牛的饲养与管理	116
五、围产期牛的饲养与管理	117
第六节 肉牛的饲养与管理	119
一、犏牛的饲养与管理	119
二、育成牛的饲养与管理	121
三、成年牛的饲养与管理	122
四、母牛的饲养与管理	122
第五章 羊的消化器官和消化生理	123
第一节 羊的生物学特征	123
第二节 羊的消化生理特点	124
第三节 羊的营养需要和饲料特点	127
一、羊的营养需要	127
二、羊饲料的特点	134
第四节 绵羊的饲养与管理	137
一、种公羊的饲养与管理	138
二、种母羊的饲养与管理	138
三、羔羊的饲养与管理	141
四、羊的健康管理	146
第六章 兔的消化器官和消化生理	153
第一节 兔的生物学特征	153
第二节 兔的消化生理特点	154

畜禽消化生理特点与营养设计

第三节 兔的营养需要和饲料特点	157
一、兔的营养需要	157
二、兔饲料的特点	162
第四节 兔的饲养与管理	164
一、种公兔的饲养与管理	164
二、种母兔的饲养与管理	164
三、仔兔的饲养与管理	165
第七章 常用的饲料原料应用要点	166
一、蛋白质	168
二、能量	169
三、矿物质	169
四、维生素	171
五、水	172
第一节 玉米	172
一、玉米的分类	172
二、玉米中水分变化规律分析	173
三、玉米的发霉	174
四、小麦替代玉米的问题	176
五、新玉米的使用	179
第二节 小麦麸皮	181
一、麸皮中的粗纤维	181
二、麸皮中的微量元素	182
三、麸皮中的低聚糖	182
第三节 棉籽粕和棉籽	182
一、棉籽粕	182
二、棉籽粕的营养价值	183
三、棉籽粕的加工工艺和脱毒	186
四、棉籽粕中的棉酚	187
五、棉籽粕的质量评定	190
六、棉粕的固体发酵技术	190
七、棉籽壳的营养价值和利用	192

八、棉籽的营养价值和利用	193
九、脱酚棉籽蛋白质	195
十、精制棉籽蛋白粉	197
十一、棉粕用量和尿结石	197
第四节 菜籽饼粕	199
一、关于菜籽饼粕	199
二、菜籽饼粕的营养价值	200
三、加工工艺及对菜籽饼粕的影响	202
四、菜籽饼粕中的抗营养因子	205
五、关于双低菜籽饼粕	207
六、菜籽粕的脱毒	208
第五节 膨化大豆	209
一、关于膨化大豆	209
二、膨化大豆的营养价值	210
三、膨化大豆的加工过程	212
四、膨化大豆的重要质量指标	213
五、膨化大豆在饲料中的应用	215
第六节 发酵豆粕	217
一、关于发酵豆粕	217
二、发酵豆粕的生产	217
三、发酵豆粕和普通豆粕的比较	218
四、发酵豆粕的作用机制	220
五、发酵豆粕在饲料中的应用	220
第七节 DDGS	220
一、关于 DDGS	220
二、使用 DDGS 存在的问题	224
三、DDGS 的质量标准	225
四、DDGS 在畜禽上的应用	225
五、DDGS 的掺假和让步接收	226
第八节 丁酸钠	227
一、关于丁酸钠	227
二、丁酸及其钠盐的应用进展	229

三、丁酸钠对猪生产性能的影响·····	232
四、丁酸钠对动物胃肠道形态结构的影响·····	235
五、丁酸钠对胃肠道菌群的调节作用·····	236
六、丁酸钠对免疫功能的调节作用·····	237
七、包膜丁酸钠的效果·····	238
第九节 半胱胺·····	243
一、关于半胱胺·····	243
二、半胱胺在动物研究中的应用·····	244
三、半胱胺使用过程中的注意点·····	248
第十节 腐植酸·····	249
一、关于腐植酸·····	249
二、腐植酸的形成和分类·····	250
三、腐植酸的理化性质和作用·····	252
第十一节 有机硒·····	260
一、关于硒·····	260
二、硒的作用·····	261
三、硒的生物利用率·····	263
四、影响硒吸收利用的因素·····	264
第十二节 过瘤胃脂肪酸钙和过瘤胃脂肪·····	264
一、关于脂肪酸钙和过瘤胃脂肪·····	264
二、脂肪酸钙的营养特点·····	265
三、脂肪酸钙在反刍动物中的应用·····	266
四、影响脂肪酸钙的应用效果的因素·····	267
第十三节 中草药饲料添加剂·····	269
一、关于中草药饲料添加剂·····	269
二、中草药饲料添加剂的作用·····	270
三、中草药饲料添加剂在畜禽中的应用·····	272
四、中草药饲料添加剂的发展趋势·····	273
第八章 饲料安全和加工利用·····	274
第一节 影响饲料安全的因素·····	274
第二节 饲料的膨化工艺·····	275

一、膨化对饲料营养的影响	275
二、不同膨化原料的质量考察指标	279
三、膨化工艺的应用	281
四、膨化工艺的应用趋势	282
第三节 饲料的超微粉碎技术	283
一、关于超微粉碎	283
二、超微粉碎的优点	284
三、超微粉碎后的饲料营养吸收机制	285
四、超微粉碎方法	285
五、超微粉碎的应用	286
第四节 饲料的包膜工艺	287
一、包膜的意义	287
二、与包膜相关的产品形式	288
三、包膜的效果	290
第五节 饲料添加剂后喷涂工艺	292
一、后喷涂工艺类型	292
二、后喷涂工艺的优点	293
三、真空喷涂设备	294
四、影响后喷涂效果的因素	295
五、喷涂工艺的应用研究	299
第六节 饲料的青贮技术	299
一、关于青贮饲料	299
二、青贮发酵过程中的生物化学变化	300
三、青贮料的质量评定	303
第七节 教槽料的生产工艺	305
一、传统小猪饲料的特点和建议	305
二、关于小猪饲料的防腹泻方法	307
三、关于氧化锌和包膜氧化锌	309
四、常见的调质设备和工艺	310
五、生产乳猪饲料的思路	310
六、乳猪教槽料的制作方案	314
七、乳猪教槽料质量的评判标准	316

畜禽消化生理特点 5 营养设计

第八节 饲料最佳应用方案的探究	316
一、原料替代问题	316
二、乳仔猪饲料配方的考虑	319
第九章 饲料配方和配方设计	322
第一节 饲料配方制作的基础	324
一、饲料配方的基本原则和方法	324
二、饲料品质对经济效益的影响	325
第二节 饲料配方的管理	333
一、建立健全饲料配方管理制度	333
二、科学设计饲料配方	334
三、保证配方生产的准确度	335
四、最佳饲料配方的筛选	335
参考文献	338