

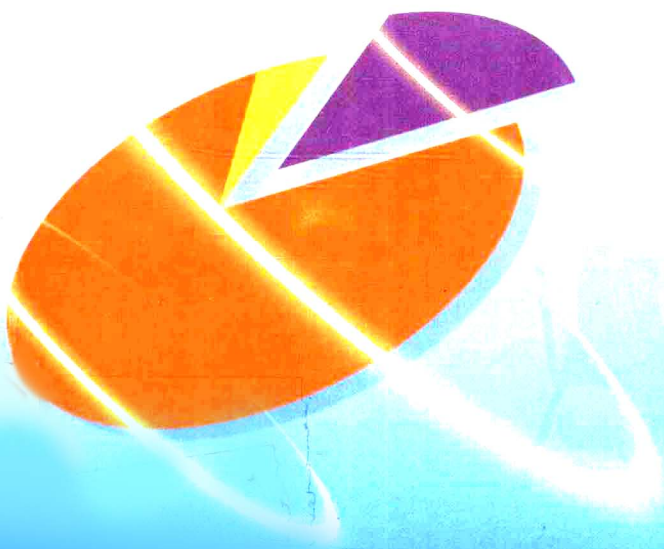


养殖 7 日通丛书

饲料配制

7 日通

马永喜 李振田 主编

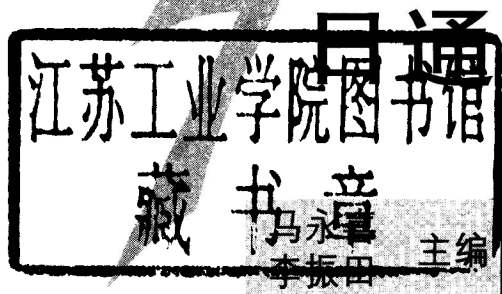


中国农业出版社



养殖 7 日通丛书

饲料配制



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

饲料配制 7 日通/马永喜, 李振田主编. —北京: 中国农业出版社, 2003.12

(养殖 7 日通丛书)

ISBN 7-109-08741-7

I. 饲... II. ①马...②李... III. 饲料-配制
IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 107031 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)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 颜景辰

北京中加印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.5

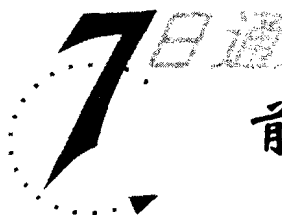
字数: 209 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 13.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 马永喜 李振田

副主编 焦喜兰 马来金 马晓红



70 前言

中国的饲料工业是一个快速发展的朝阳产业。2002年，全国饲料总产量达8319万吨，是1980年的75倍，占世界饲料总产量的10%左右。饲料工业的发展极大地促进了养殖业发展，为我国迅速成为养殖产品生产大国、改善城乡居民膳食结构、提高人民生活水平和农村经济发展、增加农民现金收入、促进农业产业结构调整做出了突出的贡献。

有关动物营养与饲料科学方面的专业书籍很多，但是绝大多数都是理论性较强、需要较高的文化基础才能够读懂的专业性文献，没有适合广大农村读者的读物。为此，我们以讲座的形式，将深奥的动物营养与饲料科学理论用通俗易懂的语言讲述出来，理论联系实际，力求使本书成为帮助农村青年脱贫致富的得力助手。全书内容涉及饲料行业的法规与标准、动物营养学原理、饲料原料学、饲料配方技术与举例、饲料加工工艺与设备、饲料营养价值评定与质量控制等七个方面的内容，基本上覆盖了饲料生产的方方面面。

本书适合作为饲料生产和养殖业的培训教材，也可供饲料企业一线工人和技术人员参考。由于作者水平有限，时间紧迫，缺点和错误在所难免，希望广大读者批评指正。

编者

2003年于北京

7日通

目 录

前言

第一讲 法规与标准	1
第一节 《饲料和饲料添加剂管理条例》	2
一、条例的宗旨	2
二、《条例》的调整范围	4
三、《条例》规定的主要管理制度	6
四、饲料行业的行政管理部门	8
第二节 允许使用的饲料添加剂品种目录	9
第三节 饲料药物添加剂使用规范	11
一、预防疾病、促生长类饲料药物添加剂	12
二、防治疾病类饲料药物添加剂	13
三、饲料药物添加剂使用规范	14
第四节 禁止在饲料和动物饮用水中使用的 药物品种目录	35
一、肾上腺素受体激动剂	35
二、性激素	36
三、蛋白同化激素	36
四、精神药品	36
五、各种抗生素滤渣	36
第五节 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	37
第六节 饲料卫生标准	39

第七节 饲料标签	44
一、基本原则	44
二、必须标示的基本内容	45
三、基本要求	47
第八节 全国饲料工业标准制定概况	48
一、国家标准	48
二、与饲料工业相关的行业标准	51
第二讲 动物营养学基本原理	56
第一节 水分	56
一、水的生理功能	56
二、体内水的来源和排出	57
三、合理供应饮水	58
第二节 蛋白质与氨基酸	58
一、蛋白质的营养作用	58
二、单胃动物的蛋白质营养	59
三、反刍动物的蛋白质营养	60
四、蛋白质的质量及其利用效率	62
第三节 碳水化合物与畜禽营养	66
一、碳水化合物的组成与特点	66
二、碳水化合物的营养作用	66
三、碳水化合物的消化吸收与代谢	67
第四节 脂肪与畜禽营养	69
一、脂肪的组成与特性	69
二、脂肪的营养作用	70
三、脂肪的消化与代谢	70
第五节 能量与畜禽营养	71
一、畜禽机体的能量来源	71
二、畜禽体内能量的代谢过程	71
三、合理确定饲料中的能量水平	73
第六节 矿物质与畜禽营养	73



一、矿物质的分类及其生理功能	74
二、钙和磷	74
三、镁	76
四、钾、钠、氯	76
五、硫	77
六、铁	77
七、铜	78
八、锰	78
九、锌	79
十、硒	80
十一、碘	81
第七节 维生素与畜禽营养	82
一、脂溶性维生素	83
二、水溶性维生素	86
第三讲 饲料原料学	93
第一节 能量饲料	93
一、谷实类饲料	93
二、糠麸类饲料	97
三、块根、块茎及瓜类饲料	99
四、其他能量饲料	103
第二节 蛋白质饲料	107
一、植物性蛋白质饲料	107
二、动物性蛋白质饲料	121
三、单细胞蛋白质饲料	125
四、非蛋白氮饲料	125
第三节 矿物质饲料	127
一、含钙的矿物质饲料	127
二、含钙、磷的矿物质饲料	127
三、含钠的矿物质饲料	128
第四节 饲料添加剂	130

一、营养性添加剂	130
二、非营养性添加剂	137
第四讲 饲料配方设计技术	142
第一节 饲料配方设计的原理、原则与方法	142
一、饲料配方设计的原理	142
二、饲料配方设计的原则	143
三、饲料配方设计的方法	145
第二节 配合饲料的种类、概念和配制技巧	154
一、配合饲料的种类、概念	154
二、各种饲料的配制技术	156
第五讲 常用饲料配方示例	176
一、猪的饲料配方示例	176
二、蛋鸡饲料配方举例	184
三、肉鸡饲料配方举例	189
四、牛、羊饲料配方举例	192
五、水产饲料配方举例	194
第六讲 饲料加工工艺与设备	196
第一节 原料的接收	196
第二节 原料清理	198
一、筛选	199
二、磁选	200
第三节 储存设备	201
第四节 输送设备	202
一、螺旋输送机	203
二、斗式提升机	204
第五节 粉碎	205
一、概述	205
二、锤片式粉碎机	206



三、其他类型粉碎机	208
四、粉碎工艺流程	209
第六节 配料	211
一、容积式连续配料	212
二、重量式配料装置	212
三、配料工艺流程	214
第七节 混合	215
一、概述	215
二、常用的混合设备	216
三、影响混合工艺效果的因素	219
第八节 制粒	221
一、概述	221
二、制粒设备与机械	223
三、制粒后处理设备	225
四、制粒工艺	227
五、影响制粒工艺效果的因素	229
第九节 成品包装设备	231
第十节 除尘设备	232
一、离心除尘器	232
二、袋式除尘器	232
第七讲 饲料营养价值评定与质量控制	234
第一节 感观检验	234
一、整齐度与一致性	235
二、气味和色泽	236
三、粉尘	237
第二节 化学成分分析	237
一、原料标准	237
二、饲料产品标准	239
三、加工质量标准	239
四、饲料常规养分含量的测定	240

第三节 动物试验评价	242
一、动物试验评价配合饲料质量的意义	242
二、应用动物试验评定方法需具备的条件	243
三、动物试验评价配合饲料质量评述	243
第四节 饲料生物学效价评定方法	246
一、饲料能量有效率测定	247
二、饲料蛋白质氨基酸可利用率测定	252
三、饲料矿物质和维生素的生物学效价评定	255
主要参考文献	258

7日通——第一讲

法规与标准



本讲目的

通过对饲料行业有关法规和标准的讲解，使读者认识到法规和标准在饲料行业中的重要性。达到按照法规的要求去开展工作，参照标准的要求去设计饲料配方和进行饲料生产的目的。

我国的饲料工业是伴随着改革开放迅速发展起来的一个新兴行业。二十多年来饲料工业从无到有、从小到大。2002年，全国饲料总产量达8319万吨，其中，配合饲料产量为6239万吨，浓缩饲料1764万吨，添加剂预混合饲料316万吨，饲料加工业总产值1905亿元。现在我国是世界第二大饲料生产国，配合饲料产量已占世界总产量的10%。2002年我国配合饲料总产量是1980年的75倍，年递增率高达21.73%，远远高于肉类8.02%的发展速度。饲料工业的持续健康发展与饲料行业的法规和标准工作的开展是密不可分的。这些法律和标准包括《饲料和饲料添加剂管理条例》、《新饲料和新饲料添加剂管理办法》、《进口饲料和饲料添加剂登记管理办法》、《饲料添加剂和添加剂预混合饲料生产许可证管理办法》、《允许使用的饲料添加剂品种目录》、《饲料药物添加剂使用规范》及其补充说明、《禁止在饲料和动物饮水中使用的药物品种目录》、《饲料标签》、《饲料卫生标准》、《配

合饲料企业卫生规范》、《饲料厂工程设计规范》、《饲料采样方法》等法规以及各类标准 200 余项。下面就重要的法规和标准进行讲述。

第一节 《饲料和饲料添加剂管理条例》

《饲料和饲料添加剂管理条例》(以下简称《条例》), 1999 年 5 月 29 日中华人民共和国国务院令第 266 号发布, 根据 2001 年 11 月 29 日《国务院关于修改〈饲料和饲料添加剂管理条例〉的决定》修订。《条例》包括总则、审定与进口管理、生产、经营和使用管理、罚则和附则五章, 共 35 条。《条例》是我国饲料行业最重要的法律依据, 同时也是其他相关管理办法的前提和基础。

一、条例的宗旨

《条例》的宗旨有五个: 一是加强对饲料、饲料添加剂的管理; 二是提高饲料、饲料添加剂的质量; 三是促进饲料工业发展; 四是促进养殖业的发展; 五是维护人民身体健康。这五个方面相互联系, 不可分割。

(一) 加强对饲料、饲料添加剂的管理

饲料立法是建立公平、有序、规范的饲料产品市场的需要。1999 年我国有饲料加工企业 12 095 家, 其中, 年产 5 吨以上的只有 1 937 家, 企业数量多, 规模小, 产品质量和管理水平低, 生产经营行为不规范, 加之企业多集中在大中城市和东南沿海经济发达地区, 造成了企业间竞争加剧, 市场秩序混乱, 假劣产品泛滥, 坑农害农事件屡有发生, 诉讼争端不断。但由于缺乏全国统一的饲料管理法规, 行政管理和司法裁决无法可依, 导致一些问题久拖不决, 或不了了之。



（二）提高饲料、饲料添加剂的质量

把住饲料、饲料添加剂产品质量关，就把住了“病从口入”的这一关，因此，对饲料产品质量进行专业化、严格的监督检查非常重要。随着市场经济的建立，加强产品质量的监督管理将成为专业经济管理部门加强行业管理的重要职能和主要手段。《条例》第三章有关产品质量监督管理的规定，既肯定《产品质量法》赋予国家产品质量监督管理部门负责全国产品质量监督管理的职能作用，同时，按照分工负责的原则，突出了饲料工业行政主管部门对饲料的行业监督管理作用。

（三）促进饲料工业发展

饲料立法是行业管理的需要。饲料工业是一个跨部门、跨行业、多种经济成分共同发展的新兴行业，需要制定一部权威性的饲料管理法规，以创造一个公平、有序的竞争环境，促进饲料工业的持续发展。尽管一些省、自治区、直辖市、计划单列市先后颁布了饲料管理办法，对当地的饲料工业行业管理起到了一定作用，但由于缺乏统一性，在执行中省际间矛盾时有发生，许多问题难以解决，各地迫切要求尽快制定一部有权威性、全国统一的饲料法规，以保护正当竞争，促进饲料工业快速、健康发展。《条例》初步建立起一套强化饲料管理、提高饲料产品质量、加强饲料行业监督的基本制度，随着《条例》的贯彻实施，无疑会为饲料的生产、经营创造一个公正、公平的环境，为饲料工业的发展建立一个有序的竞争环境，使饲料工业快速发展的同时，不断提高饲料工业产品质量，促进饲料工业上台阶、上档次。

（四）促进养殖业发展

饲料立法是保障养殖业健康发展的需要。我国是养殖业大国，随着农村经济的发展和人民生活水平的提高，对养殖产品的需求日益增长，养殖业在农村经济中的地位和作用逐步增强。由于养殖规模的扩大和饲养技术水平的提高，使养殖业对饲料产品的依赖性增强。同时，养殖产品国际市场的开拓，也需要高质量

的饲料产品作基础。由于饲料添加剂使用不当而造成养殖产品中药物残留和有毒、有害物质超标等问题,屡次出现产品被拒收或就地销毁,不仅损害了我国的经济利益,也影响了国家的形象。

(五) 维护人民身体健康

饲料立法是维护消费者权益和人类生存环境、保障人民身体健康的需要。饲料是人类间接的食品,饲料通过养殖动物转化为人们日常消费的肉、蛋、奶和水产品,假劣饲料中的有毒有害物质残留在养殖产品中,直接危害广大消费者的身体健康;饲料中过量的重金属、有害物质通过养殖动物排泄到水域或土壤中,对人类生存环境构成了威胁。通过加强饲料管理,提高产品质量,将有效地控制假劣饲料产品的生产和流通。

二、《条例》的调整范围

《条例》通过对饲料和饲料添加剂两个概念的界定,确定了其调整的范围。饲料是指经工业化加工、制作的供动物食用的饲料,包括单一饲料、添加剂预混合饲料、浓缩饲料、配合饲料和精料补充料。饲料添加剂是指在饲料加工、制作、使用过程中添加的少量或者微量物质,包括营养性饲料添加剂和一般饲料添加剂。饲料添加剂品种目录由国务院农业行政主管部门制定并公布。

1. “工业化加工、制作”是指经过工业化加工、制作的饲料才是本条例调整的范围。相反,不经工业化加工制作就不是本条例调整的范围,如玉米、高粱等饲料原粮、苜蓿等饲料作物和植物秸秆等农家自制自用的饲料就不在本《条例》调整之列。同时,《条例》中区分不同饲料品种的目的是为了规范产品品种的名称,区管理层次,制订相应标准,便于执法监督。因此把饲料分为单一饲料、添加剂预混合饲料、浓缩饲料、配合饲料和精料补充料五大类。

(1) 单一饲料:《条例》所称的单一饲料包括饲料原粮的加



工产品，如糠麸、饼粕、次粉、大豆浓缩蛋白、糟渣等植物性单一饲料，鱼粉、骨粉、肉骨粉、血清粉、血浆蛋白粉、乳清粉等动物性单一饲料，磷酸氢钙、沸石粉、贝壳粉、海泡石粉等矿物质饲料，总称为单一饲料。

(2) 添加剂预混合饲料：《条例》及配套规章中对添加剂预混合饲料采取了定性与定量结合的办法下的定义，即“添加剂预混合饲料是指两种或两种以上饲料添加剂加载体或稀释剂按一定比例配制而成的均匀混合物，在配合饲料中的添加量不超过 10%”。从生产实践看，该类饲料可分为复合预混合饲料、维生素预混合饲料和微量元素预混合饲料三类。

(3) 浓缩饲料：由蛋白质饲料、矿物质饲料、微量元素、维生素和非营养性添加剂等按一定比例配制的均匀混合物。

(4) 配合饲料：根据饲养动物营养需要，将多种饲料原料按饲料配方经工业生产的饲料。

(5) 精料补充料：为补充以粗饲料、青饲料、青贮饲料为基础的草食饲养动物的营养，而用多种饲料原料按一定比例配制的饲料。

2. 本条例所称动物，是指家畜、家禽、水产养殖动物以及人工饲养、合法捕获的其他动物，也包括宠物。

3. 《条例》对饲料添加剂的定义是“指在饲料加工、制作、使用过程中添加的少量或微量物质”，是从行为的角度对饲料添加剂下的定义，更便于掌握和操作，并与饲料的概念相呼应。少量或微量则与玉米、豆粕等大宗原料相比，实际上反映了饲料添加剂在饲料总组分中所占的比例较少。《条例》同时规定：允许使用的饲料添加剂目录由国务院农业行政主管部门公布，就是规定由农业部公布。在饲料工业兴起的初期，国内主要的饲料添加剂的生产者是化工、医药、轻工等部门所属企业，随着国家经济体制改革的深入和饲料工业的蓬勃发展，饲料添加剂工业作为饲料工业的一个重要组成部分而迅速发展壮大，生产企业数量增

加，产品品种层出不穷，企业的经济类型呈现了巨大变化，尤其是政企分开后，企业的独立法人地位得以确立。在这种情况下，饲料添加剂的管理已从部门管理转向行业管理。因此，饲料添加剂的品种目录也只能由饲料行业的主管部门即农业部公布。1999年农业部105号公告公布了《允许使用的饲料添加剂品种目录》，首批公布173种（类）饲料添加剂，具体见本讲第二节的相关内容。

三、《条例》规定的主要管理制度

《条例》是我国饲料行业最权威的一部法律，是其他规范、执行办法等的基础，它规定了饲料行业要采取的八项基本管理制度。

（一）新饲料、新饲料添加剂品种审定公布制度

与种子、兽药一样，饲料、饲料添加剂的新品种有其科学上的内在要求。一般而言，作为新品种的新饲料、新饲料添加剂，都含有新的组分，因而只有在对其安全性、有效性和环境影响效果有了全面、科学的判断之后才能允许其投入生产、进入流通和消费；否则就会给养殖业生产和人体健康带来难以预测的影响。因此，《条例》第四条规定，新研制的饲料和饲料添加剂只有在对其安全性、有效性及其对环境的影响进行全面、科学的检测、试验和评价，确认符合国家规定的质量标准后，才能允许投入生产、进入流通和消费。否则，不得生产、经营。

（二）饲料、饲料添加剂进口登记制度

由于饲料、饲料添加剂的质量直接影响养殖生产的安全，许多国家都对饲料、饲料添加剂的进口实行严格的登记制度，特别是对首次引进的饲料、饲料添加剂的管理更加严格，只有确认进口的饲料、饲料添加剂确实安全、有效且不污染环境之后，才允许进入本国。《条例》在总结我国饲料管理实践经验的基础上，借鉴外国的成功做法，规定：首次进口饲料、饲料添加剂的，应