

——新编畜禽饲料配方600例丛书——

新编仔猪饲料配方

600例

杨在宾 主编 姜淑贞 李淑青 副主编

饲料轻松配★财源滚滚来



化学工业出版社

—— 新编畜禽饲料配方600例丛书 ——

新编仔猪饲料配方

600例

杨在宾 主编 姜淑贞 李淑青 副主编

饲料轻松配★财源滚滚来



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从实际、实用、实效出发,介绍了仔猪的营养和需要量、仔猪的饲料和配合技术,哺乳期仔猪饲料配方及实例,保育期仔猪饲料配方及实例,生长猪饲料配方及实例,育肥猪饲料配方及实例。全书共列举实用配方 600 余例,科学性与实用性兼备,技术先进,可操作性强,对指导发展养猪业,帮助从业人员致富具有较大的促进作用。

本书是各种规模养猪场的饲料配方技术人员、饲料企业技术人员、专业养猪户的良好工具书,同时也可作为相关院校饲料、畜牧养殖、动物营养等专业师生的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

新编仔猪饲料配方 600 例/杨在宾主编. —北京:
化学工业出版社, 2009. 1

(新编畜禽饲料配方 600 例丛书)

ISBN 978-7-122-04284-2

I. 新… II. 杨… III. 仔猪-饲料-配方
IV. S828. 05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 190437 号

责任编辑:邵桂林
责任校对:宋 夏

文字编辑:朱 恺
装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 7½ 字数 194 千字
2009 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

丛书序

在现代家畜养殖生产中，饲料的配制与供给具有重要的作用，60%以上的动物养殖成本来自饲料。家畜的生产性能（如体增重、产奶、产蛋、产毛）均与饲料和营养有直接的关系；同时这些畜产品的质量也都取决于饲料中的营养成分含量。在生产实际中，饲料生产企业的核心技术就是饲料配方，大型企业投入的研发费用很多情况下是在研发新的饲料配方和生产技术，因为优质的饲料配方可以给动物生产带来巨大的效益，可以给用户带来利益。

优质的饲料配方犹如老中医开出一副中药组方，可以带来实际的收效。饲料配方的实质是，首先要考虑某种动物所处的不同生理阶段，针对这个生理阶段如何满足本阶段状态所需要的能量、粗蛋白、粗纤维、矿物质、维生素等诸多营养素，同时也必须考虑如何利用当地的饲料资源，减少成本，尽可能降低费用。

多年前，一个配方的商业价值可以达到几十万元，一个非专业人士可以借助几个配方建起一个饲料加工厂。随着科学的发展，饲料配方的神秘面纱正在被当代动物营养学家层层解开，推动了养殖业的快速发展和养殖效率的提高。《新编畜禽饲料配方 600 例丛书》分为 8 个分册，分别详细介绍了奶牛、肉牛、肉羊、仔猪、母猪、蛋鸡、肉鸡、鸭鹅等畜禽的营养需要特点和饲料配制技术，并在每个分册中列举了 600 余个实效饲料配方。这些饲料配方有的具有“照方抓药”的功用，用户可以按照推荐配方自行配制饲料；有些配方具有参照和借鉴的价值，用户可以根据丛书中提供的配方作为参照和模板，在生产中进行调整，就可以配制出具有本地特点的畜禽饲料配方。

本套丛书从一开始构思、策划到编写和审定，就得到了不同单

位和从事科研与教学一线的专家的帮助和支持，并由化学工业出版社鼎力支持出版。相信这套丛书的出版发行，将对我国的养殖业和饲料加工企业具有推动技术更新、提高生产效益的作用。

中共中央候补委员
中国农业科学院院长

程虎渠

前 言

21 世纪, 畜牧业和饲料工业的发展进入新的时期, 随着农村经济的发展和社会主义新农村建设的实施, 个体农家养猪靠剩粮、剩饭为主的时代已经过去, 猪的饲养规模逐渐增大, 饲养方式逐步由过去传统的农户分散养殖向规模化、集约化和产业化方向转变, 使养猪业更加成为发展农村经济和畜牧业的支柱产业。同时, 随着我国对世界名优猪种的引进、与地方品种中的杂交改良, 商品猪的生产潜力已经提高到或接近世界先进水平, 饲料生产和配合技术的推广成为制约猪种质发挥主要因素。本书以仔猪营养生理特性、饲养要点、饲料新技术为基础, 结合生产第一线的优秀饲料配方为例, 将仔猪配方分阶段系列化, 以符合现代养猪市场的需求。

《新编仔猪饲料配方 600 例》一书在编写过程中作者力求结合我国当前养猪业和饲料资源特点, 以饲料配方技术人员、养殖场技术人员、广大农村养殖户为对象, 在简单介绍猪的营养学原理和饲料特点后, 重点讨论营养与饲料科学的应用技术, 并力求做到技术工艺先进、可操作性强, 分阶段制定系列化饲料配方 600 例。本书共分七章: 第一、二章, 基本概念和猪的营养原理: 重点介绍了猪的营养生理、营养机理和营养需要特点。第三章, 猪的饲料和生产工艺: 介绍了猪常用的饲料原料及其特点, 常用添加剂及配合饲料生产工艺。第四~七章, 系列化饲料配方: 在重点制定哺乳期仔猪和保育期仔猪系列化饲料配方的基础上, 介绍了生长猪、育肥猪两个阶段系列化配方。

本书编写组以山东农业大学从事动物营养与饲料科学专业人员为主, 并结合养猪生产和饲料加工一线的技术人员参加。编写人员都获高级职称, 或获博士、硕士学位, 并且有丰富的教学、科研和

生产经验。编者们在根据编写大纲要求，在查阅大量文献资料的基础上，结合自己的工作体会，即阐明了猪的营养学原理，饲料科学和生产工艺。结合我国资源特点制定出哺乳仔猪饲料配方 70 例、断奶仔猪配方 320 例、生长猪配方 110 例、育肥猪饲料配方 100 例。因此，本书是养猪业生产者或饲料加工行业技术人员必备参考书。

在编写和审稿过程中，得到不少专家、教授的帮助和提供材料，在此深表感谢。限于编者水平，本书在内容上、文字上难免有错误和不妥之处，敬请批评指正。

编者

2008 年 9 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 营养与饲料的基本概念	1
一、营养的基本概念和术语	1
二、饲料的基本概念和术语	7
第二节 饲料与配合的基本概念	12
一、饲料配合的基本概念和术语	12
二、商品饲料的基本概念和术语	13
第三节 仔猪与营养的基本概念	16
一、仔猪的基本概念和术语	16
二、饲养的基本概念和术语	17
第二章 仔猪的营养和需要量	19
第一节 仔猪的营养特性	19
一、水的营养	19
二、仔猪的蛋白质营养	21
三、碳水化合物的营养	22
四、脂肪的营养	23
五、能量的营养	23
六、猪的矿物质营养	25
七、猪的维生素营养	25
八、仔猪的添加剂营养	26
第二节 仔猪的营养需要	27
一、仔猪的阶段饲养	27
二、仔猪的营养标准	29
第三章 仔猪的饲料和配合技术	33

第一节 仔猪的饲料特性	33
一、饲料分类	33
二、常用饲料特性	33
第二节 配方设计方法	54
一、配方的基本概念	55
二、仔猪配方设计要点	56
三、设计方法	60
第三节 饲料配合工艺	69
一、原料粉碎的要求	69
二、配合饲料制作	70
三、仔猪饲料使用方法	78
第四章 哺乳期仔猪饲料配方	81
第一节 哺乳期仔猪的配方要点	82
一、哺乳期仔猪在营养上的特点	82
二、哺乳期仔猪对饲料的要求	87
三、哺乳期仔猪在配方上的特点	88
第二节 标准化饲料配方示例	90
一、乳清粉型标准化饲料配方示例	91
二、全脂奶粉型标准化饲料配方示例	95
三、脱脂奶粉型标准化饲料配方示例	98
第三节 经验饲料配方实例	100
一、玉米-豆粕型饲料配方实例	100
二、玉米-大豆浓缩蛋白型饲料配方实例	101
三、无玉米型饲料配方实例	102
四、含植物小肽配方实例	103
第五章 保育期仔猪饲料配方	107
第一节 保育期仔猪的配方要点	108
一、保育期仔猪在营养上的特点	108
二、保育期仔猪对饲料的要求	109
三、保育期仔猪在配方上的特点	110

第二节 标准化饲料配方示例	111
一、保育前期仔猪标准化饲料配方示例	111
二、保育后期仔猪饲料配方示例	128
第三节 经典饲料配方实例	138
一、玉米-饼粕型饲料配方实例	138
二、小麦-饼粕型饲料配方实例	142
三、高粱-饼粕型饲料配方实例	143
四、添加剂应用效果配方实例	145
第六章 生长猪饲料配方	151
第一节 生长猪的配方要点	151
一、中期生长猪营养上的要求	151
二、中期生长猪对饲料的要求	151
三、中期生长猪在配方上的要求	152
第二节 标准化饲料配方示例	152
一、小麦-大豆粕型标准化饲料配方示例	152
二、小麦-棉籽粕型标准化饲料配方示例	154
三、小麦-菜籽粕型标准化饲料配方示例	156
四、小麦-花生粕型标准化饲料配方示例	158
五、玉米-玉米蛋白粉型标准化饲料配方示例	160
六、谷物-大豆粕-花生粕型标准化饲料配方示例	161
第三节 经验饲料配方实例	165
一、玉米-豆粕型饲料配方实例	165
二、玉米-花生粕型饲料配方实例	166
三、玉米淀粉-豆粕型饲料配方实例	167
第七章 育肥猪饲料配方	169
第一节 育肥猪的配方要点	169
一、育肥猪营养上的要求	169
二、育肥猪对饲料的要求	169
三、育肥猪在配方上的要求	170
第二节 标准化饲料配方示例	170

一、小麦-大豆粕型标准化饲料配方示例	170
二、小麦-棉籽粕型标准化饲料配方示例	171
三、小麦-菜籽粕型标准化饲料配方示例	173
四、小麦-花生粕型标准化饲料配方示例	175
五、小麦-玉米蛋白粉型标准化饲料配方示例	177
六、谷物-大豆粕-花生粕型标准化饲料配方示例	178
第三节 经验饲料配方实例	182
附录	184
附录 1 我国瘦肉型生长肥育猪每千克饲粮养分含量 (自由采食, 88%干物质)	184
附录 2 我国肉脂型生长肥育猪每千克饲粮养分含量 (一型标准 ^① 自由采食, 88%干物质)	187
附录 3 美国 NRC (1998) 猪营养需要 (90%干物质)	190
附录 4 PIC 生长肥育猪饲料建议营养标准	192
附录 5 中国饲料成分及营养价值表	194
参考文献	221

第一章 绪 论

第一节 营养与饲料的基本概念

一、营养的基本概念和术语

1. 总水分

饲料中的水分常以游离水和吸附水两种状态存在，前者含于植物细胞间，与细胞结合不紧密，容易挥发；后者与细胞内胶体物质紧密结合在一起，形成胶体外面的水膜，难以挥发。饲料中这两种水分之和称总水分。

2. 初水分

初水分又称自由水或游离水。各种青绿多汁饲料含有较多的水分，将其在 60~65℃烘箱中烘至半干；然后在自然条件下充分回潮，称至恒重，所失重量即为初水分。

3. 吸附水

吸附水又称结合水，指风干样品中所含的水分。将饲料风干样本放入 100~105℃烘箱，烘至恒重所失去的重量，即为吸附水。

4. 干物质

从饲料中扣除水分后的物质。以每千克含多少克（克/千克）或以百分率（%）表示。

5. 粗蛋白质

饲料中含氮物质的总称,包括真蛋白质和非蛋白质含氮物两部分,非蛋白氮主要包括游离氨基酸、肽、硝酸盐、氨、尿素和尿酸等含氮物质。在常规分析中,常用凯氏定氮法测定饲料样本中的含氮量。然后乘以系数 6.25,即可得到饲料中粗蛋白质的含量。

$$\text{粗蛋白质}(\text{N} \times 6.25) = \frac{\text{样本含 N 量(克)} \times 6.25}{\text{饲料样本重(克)}} \times 100\%$$

6. 粗脂肪

饲料中可溶于乙醚的物质的总称。粗脂肪是指常规分析中用乙醚浸提后所得饲料中油脂类的总含量。因测得的醚浸提物中,除真脂肪和类脂(磷脂、固醇)外,还含有可溶于乙醚的其他有机物质,如脂溶性维生素、胡萝卜素、叶绿素、有机酸、蜡质等,故称粗脂肪或醚浸提物。

$$\text{粗脂肪} = \frac{\text{醚浸提物(克)}}{\text{饲料样本重(克)}} \times 100\%$$

7. 粗灰分

即饲料中所含的矿物质(无机物质)。把饲料样本在 550℃ 的高温炉中灼烧成灰,使其中有机物质全部氧化,所剩残渣主要是氧化物或盐类等无机物质,有时还含有沙土等杂质,故称粗灰分。

$$\text{粗灰分} = \frac{\text{灰分重(克)}}{\text{饲料样本重(克)}} \times 100\%$$

8. 粗纤维

粗纤维包括纤维素、半纤维素、木质素及角质等成分,是植物细胞壁的主要成分。在常规分析中,饲料样本经稀酸、稀碱各煮沸 30 分钟后脱脂,再经高温 550℃ 灼烧除去灰分,所剩余的物质称粗纤维。

9. 碳水化合物

碳水化合物由碳、氢、氧三种元素组成。由于所含氢与氧原子比大都为 2:1,与水中所含氢与氧的比例相同,故称为碳水化合物。包括糖、淀粉、纤维素、半纤维素、木质素、果胶和黏多糖等物质,碳水化合物是动物体内最主要的功能物质。

10. 无氮浸出物

是多糖、双糖、单糖等物质的总称。在常规分析中通常不直接进行分析,仅根据饲料中其他养分的分析结果,按下式间接得出:

$$\text{无氮浸出物} = \text{干物质}(\%) - [\text{粗蛋白质}(\%) + \text{粗脂肪}(\%) + \text{粗纤维}(\%) + \text{粗灰分}(\%)]$$

11. 中性洗涤纤维

即细胞壁成分,是饲料中不溶于中性洗涤剂的那部分物质,包括:纤维素、半纤维素、木质素、二氧化硅、角质蛋白和蜡质等。

12. 酸性洗涤纤维

指饲料中不被酸性洗涤剂所溶解的碳水化合物,包括纯纤维素和酸性洗涤木质素两部分。

13. 非淀粉多糖

非淀粉多糖为抗营养因子,主要由纤维素、半纤维素、果胶和抗性淀粉(阿拉伯木聚糖、 β -葡聚糖、甘露聚糖、葡萄糖甘露聚糖等)组成。

14. 总磷

饲料中含有的所有磷,包括无机磷和有机磷的总和。

15. 植酸磷

指植物性饲料中的有机磷,含于植酸中,后者由肌醇和六分子磷酸构成。

16. 有效磷

也是可利用磷,是指饲料总磷中可为畜禽利用的那部分。

$$\text{有效磷} = \text{矿物质饲料和动物性饲料中的磷}(\%) + \text{植物性饲料中的磷}(\%) \times 30\%$$

17. 必需氨基酸

指畜禽营养上不可缺少、但体内不能合成或合成速度和数量不能满足畜禽最大生长的营养需要,因而必须由饲料中提供的那些氨基酸。

18. 非必需氨基酸

从营养生理上讲,非必需氨基酸也是畜禽营养上需要的物质;但它们在畜禽体内能够正常的合成,因此,就不需要由饲料中

供给。

19. 限制性氨基酸

限制性氨基酸指一定饲料或饲粮所含氨基酸的量与动物所需的蛋白质必需氨基酸量的比, 比值偏低的氨基酸。它们的不足限制了饲粮中其他氨基酸在畜禽体内的利用, 从而降低了整个饲粮蛋白质的营养价值。通常, 可按缺乏程度, 依次列为第一、第二、第三……限制性氨基酸。

20. 氨基酸平衡

当饲料或饲粮中氨基酸组分间的相对含量与动物体氨基酸需要量之间的比值一致或者很接近时, 氨基酸的利用率最高。这种氨基酸组分间的相互比例关系, 就称为氨基酸平衡。

21. 理想蛋白质

指各种必需氨基酸以及供给合成非必需氨基酸的氮源之间具有最佳平衡的日粮蛋白质。理想蛋白质中不仅各种必需氨基酸之间的数量和比例平衡, 而且必需氨基酸和非必需氨基酸之间的比例也要保持平衡。

22. 蛋白质消化率

反映蛋白质在机体消化酶作用下被分解程度的指标, 为蛋白质从消化道中消失的比例。

23. 蛋白质净利用率

是指蛋白质的生物学价值乘以该蛋白质的消化率。

24. 蛋白质生物学价值

蛋白质生物学价值是指蛋白质吸收后被利用的程度, 亦即吸收后的蛋白质转化为组织蛋白质的效率。

25. 净蛋白比

净蛋白比, 又叫蛋白质净比值, 表示蛋白质被用于生长及维持正常蛋白质代谢时的效率。

26. 总能

饲料完全燃烧所释放的热量。通常以兆焦/千克表示。生产中常用氧弹式测热计测定。

27. 消化能

从饲料总能中减去粪能后的能值，由于粪中包括来自机体代谢产物的代谢粪能，因此亦称表观消化能。

28. 代谢能

也称表观代谢能，是指食入饲料的总能减去粪、尿的总能以及消化过程中所产生的气体的总能。由于猪在消化过程中产生的气体很少，可以忽略不计；所以其代谢能等于食入饲料的总能减去粪、尿的总能。

29. 净能

从饲料的代谢能中减去热增耗后的能值。

30. 热增耗

饲料在消化吸收和中间代谢以及排泄过程中产生的热称为热增耗。是指绝食动物采食后短时间内，体内产热量多于采食前的产热量的那部分热量。

31. 国际单位

是表示维生素活性的一种单位。

32. 蛋白能量比

指饲料中粗蛋白质（克/千克）与代谢能（兆焦/千克）的比值。以每单位能值所对应的粗蛋白质质量（克）来表达。

33. 能量蛋白比

指饲料中的消化能（千焦/千克）与粗蛋白（克/千克）的比值。以每单位粗蛋白质所对应的能量千焦数来表达。

34. 日粮

满足一个饲养动物在一昼夜（24小时）内所需各种营养物质而采食的各种饲料总量。

35. 饲粮

按日粮中的各种饲料组分比例配制的饲料。

36. 饲料转化率

又称饲料报酬，每位增重或生产每单位动物产品所消耗的饲料量。其计算公式为：

$$\text{饲料转化率} = \frac{\text{饲料消耗量(克)}}{\text{增重或畜产品总量(克)}}$$

37. 营养

有机体消化吸收食物并利用食物中的有效成分来维持生命活动、修补体组织、生长和生产的全部过程。

38. 养分

食物中的能够被有机体用以维持生命或生产产品的一切化学物质，即通常所称的营养物质或营养素。

39. 营养学

研究生物体营养过程的科学。通过这一过程的研究，可以阐明生命活动的本质，并通过营养调控措施维持生态系统的平衡。

40. 动物营养学

研究营养物质被动物摄入、利用全过程与动物生命活动（包括生产）之间关系的科学。

41. 饲养标准

饲养标准是商品畜牧业标志之一，它随着生产与技术水平的进展而不断修订。饲养标准包括两个主要部分：一是畜禽的营养需要量表；二是畜禽饲料的营养价值表。饲养标准是配合畜禽平衡日粮和科学饲养畜禽的重要参数。

根据对不同种类的畜禽为了维持生命活动和从事各种生产目的，产乳、产肉、产蛋、产毛以及繁殖后代等对能量和各种营养物质需要量的测定，并结合各国饲料条件及当地环境因素，制定出各类畜禽对能量、蛋白质、必需氨基酸、维生素、矿物质和微量元素等的供给量或需要量，称为畜禽饲养标准，并以表格形式以每日每头具体需要量（克或毫克）或占日粮含量的百分数（%）来表示。

42. 营养需要

是指畜禽在维持正常生命健康、正常生理活动和保持最佳生产水平时，对各种营养物质需要的最有效数量。低于这个数量将对畜禽机体和正常生产产生不利影响。所以，它指的是畜禽最低需要量。