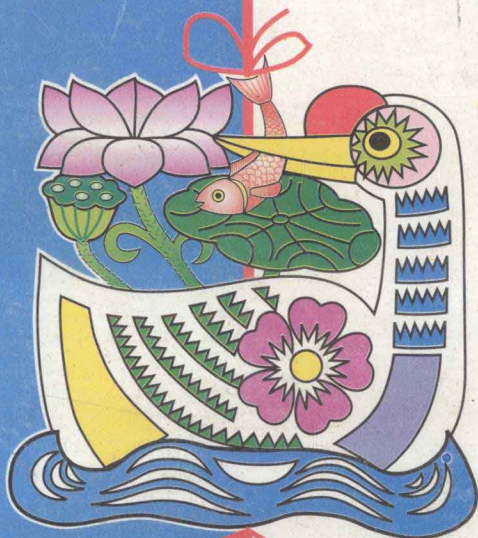




计划生育三结合科普丛书

实用畜禽饲料与 配方

国家计划生育委员会宣传教育司 组织编写
中国人口文化促进会
刁其玉 屠 焰 编



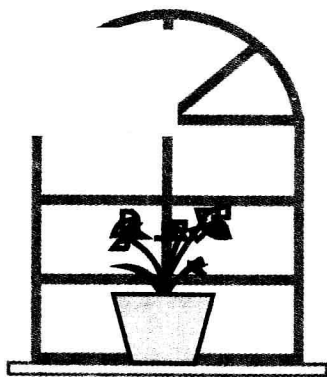
农业出版社
农业
养殖



计划生育三结合科普丛书

实用畜禽饲料与配方

国家计划生育委员会宣传教育司 组织编写
中国人口文化促进会
刁其玉 屠 焰 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

实用畜禽饲料与配方/刁其玉, 屠焰编. —北京: 化学工业出版社, 1999.2

(计划生育三结合科普丛书)

ISBN 7-5025-2447-9

I. 实… II. ①刁… ②屠… III. 饲料-配方 IV. S816.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 00259 号

计划生育三结合科普丛书

实用畜禽饲料与配方

国家计划生育委员会宣传教育司

中国人口文化促进会

刁其玉 屠焰 编

责任编辑: 汪舵海

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 季玉芳

插图: 王 斌

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 4 $\frac{3}{4}$ 字数 87 千字

1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-2447-9/S·65

定 价: 5.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

序

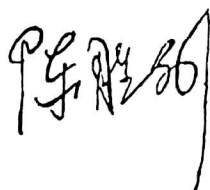
我国 12 亿人口中有 9 亿在农村，农业、农村和农民问题历来是国家举足轻重的重大问题。十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》，强调坚持实行计划生育基本国策的基本方针，提出控制人口数量，提高人口质量，把计划生育工作与发展农村经济、帮助农民脱贫致富、建设文明幸福家庭结合起来。这是社会主义初级阶段我国计划生育工作的战略任务和奋斗目标。

为贯彻十五届三中全会和中央计划生育工作座谈会精神，做好计划生育“三结合”工作，促进农业科技革命，提高农民素质及其生活质量，为群众提供多方面的科普知识与信息服务，国家计划生育委员会宣传教育司、中国人口文化促进会和化学工业出版社精心组织了一套面向全国基层图书角、便于进村入户的《计划生育三结合科普丛书》（以下简称《丛书》），并把这套《丛书》的编写、出版、发行和销售服务定名为“金友工程”，作为国家计生委向建国 50 周年献礼的精品工程之一。

本《丛书》体裁多样，内容丰富，有 70 个分册，包括生殖保健、农业种植、农业养殖、农副产品加工、农业机械、致富门路、家庭经济、疾病防治、文明家庭 9 个系列。《丛书》所定选题是在深入广大农村及基层计划生育服务站、室调查研究的基础上，由基层干部和群众认定、筛选后确定的，力求最大限度地解决群众在生产、生活中遇到的实际问题。每本书均由国内知名专家、教授和具有丰富实践经验的

科技人员、医务工作者参与编撰和审定。《丛书》本头小，针对性强，通俗易懂，简单实用，图文并茂，非常适合小学以上文化程度的读者阅读。每本书后附有“读者联络卡”。为方便读者订购，书后还附有《丛书》书目及定价。配合《丛书》的发行，还将请有关专家解答读者提出的问题并送技术下乡，使《丛书》真正成为读者的良师益友。

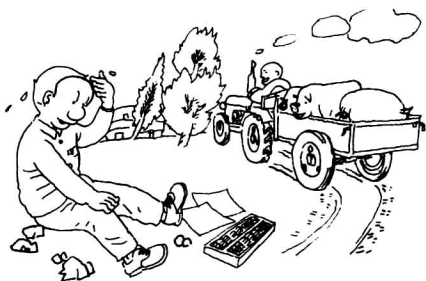
衷心祝愿各位朋友，读金友书，走致富路。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈胜' (Chen Sheng) followed by a stylized flourish.

1998 年 11 月 4 日

引子

阿贵一屁股瘫坐在地上，这两天一直乐呵呵的脸突然凝固了。几十只肥猪养得又肥又壮，乡亲们哪个见了不竖起大拇指？如今卖出去了，一算账怎么还亏了呢？



为这几十头猪，一年来阿贵拼死拼活，小芳哪天不看在眼里疼在心里？如今看着他像霜打的茄子一样，小芳更是急



得不知如何是好了，“今年你买了上好的饲料喂猪，哪一头不比去年的强，怎么反倒赔了呢？”

阿贵慢慢平静下来。“今年肉价跌了不少，饲料又



比较贵……，啊呀，问题就出在饲料上！”阿贵终于拿住问题要害，习惯性地向书店走去，“书上肯定有办法！”

“要是照书上说的自己配料，那不是又省钱又好使吗？”阿贵翻了几本书之后，仔细地看起了其中的一本——《实用畜禽饲料与配方》。





一、畜禽身体所需要的营养物质	1
(一) 蛋白质	1
1. 蛋白质及其作用	1
2. 氨基酸的种类	2
(二) 能量	3
1. 能量及其作用	3
2. 能量单位	4
3. 能量的分类	5
(三) 矿物质	7
1. 矿物质及其种类	7
2. 主要常量矿物元素	8
3. 主要微量元素	9
(四) 维生素	13
1. 维生素及其作用	13
2. 脂溶性维生素	14
3. 水溶性维生素	15
(五) 水	18
1. 水的作用	18
2. 水的需要量	19
二、常用饲料的营养特性	22
(一) 蛋白质饲料	22
1. 植物性蛋白质饲料	22
2. 动物性蛋白质饲料	32
(二) 能量饲料	41
1. 谷实类	41

2. 薯类	52
3. 油脂类	57
4. 其他类	59
(三) 矿物质饲料	62
1. 食盐	62
2. 含钙饲料	65
3. 含磷饲料	67
三、科学饲料的配制	69
(一) 配合饲料的种类	69
1. 混合料	69
2. 预混合料	69
3. 浓缩饲料	70
4. 全价配合饲料	70
(二) 制定饲料配方应掌握的基本原则	70
1. 以饲养标准为依据	71
2. 全面考虑饲料配方的成分和营养性	71
3. 综合考虑饲料配方的实用性和经济性	72
4. 合理使用饲料添加剂	73
(三) 饲料配方的设计与计算	74
1. 饲料配方的一般步骤	74
2. 配方的计算方法与举例	75
四、饲料配方要点与典型配方	81
(一) 猪	81
1. 制定猪饲料配方的技术要点	81
2. 猪饲料配方	85
(二) 肉仔鸡	91
1. 制定肉仔鸡饲料配方的技术要点	91
2. 肉仔鸡与火鸡饲料配方	92
(三) 蛋鸡	95
1. 制定蛋鸡饲料配方的技术要点	95

2. 蛋鸡饲料配方	97
(四) 鸭、鹅	102
1. 肉鸭饲料配方	102
2. 蛋鸭饲料配方	103
3. 鹅饲料配方	104
(五) 珍禽类动物	104
1. 乌骨鸡饲料配方	104
2. 鸵鸟饲料配方	105
3. 鹌鹑饲料配方	105
4. 珍珠鸡饲料配方	106
5. 石鸡(印度鹧鸪)饲料配方	106
6. 鹧鸪饲料配方	108
7. 蓝孔雀饲料配方	108
8. 肉鸽饲料配方	108
(六) 奶牛	109
1. 制定奶牛饲料配方的技术要点	109
2. 奶牛饲料配方	110
(七) 肉牛	113
1. 制定育肥牛饲料配方的技术要点	113
2. 肉牛饲料配方	114
(八) 绵羊与山羊	115
1. 绵羊饲料配方	115
2. 山羊饲料配方	115
(九) 经济动物	116
1. 兔饲料配方	116
2. 黑熊饲料配方	118
3. 狐饲料配方	118
4. 貉饲料配方	119
5. 黄鼬饲料配方	121
6. 梅花鹿饲料配方	122

(十) 玩赏动物	12
1. 狗饲料配方	12
2. 猫饲料配方	12

一、畜禽身体所需要的营养物质

(一) 蛋 白 质

1. 蛋白质及其作用

所有动物、植物构成的基本单位是细胞，细胞的基本支撑物质是蛋白质。蛋白质占家畜、家禽机体干物质的一半以上，肌肉、肝脏、被毛和血液等组织器官的蛋白质含量可达80%以上。对包括畜禽在内的一切生物，蛋白质都具有头等重要的作用，并且不能像植物那样自己在体内合成，也不能被其他营养物质所代替，它为动物机体的所有生理、生化、生产活动提供了各种各样的特殊生物物质。

蛋白质是家畜、家禽出生和出壳后必需的营养成分。仔猪、雏鸡、牛犊和羔羊等小动物生长发育快，主要是肌肉、骨骼生长快。它们所需要的蛋白质比例高于成年动物。特别是早期断奶的仔猪、牛犊和羔羊更需要供给优质蛋白。如果饲料中的蛋白质供应不足，它们的生长发育就会受阻，增重缓慢，饲料报酬低。甚至产生终身的影响，比如形成“僵猪”、“僵牛”等。更重要的是，这样可使机体的抗病能力降低，招致各种疾病的发生。

优质蛋白质饲料是种用家畜和家禽不可缺少的。种公牛、种公羊、种公猪以及公鸡，在配种期间只有给它们供应蛋白质含量高且优的饲料，才能保证它们性欲旺盛，生产出数量多的精液，才能使精液中精子密度大、活力强，进而提高母畜的受胎率和产仔数以及幼畜和雏鸡的生命活力。对于

怀孕的母猪、母羊和母牛等母畜，在怀孕后期需要优质的蛋白饲料，此期胎儿生长需要大量蛋白质。如果怀孕期间饲料中蛋白质供应不足，一方面胎儿生长发育受阻，出生重量偏低，生命活力减弱，直接影响后天的生长发育；另一方面，也影响母畜的体况和再生产能力，影响母畜的产奶量，严重的可造成产后无奶症，并且可推迟母畜下一个发情期的到来。如果种母鸡的蛋白质饲料供应不足，则会导致产蛋率下降，蛋重减轻，孵化率低下，孵出的雏鸡体小且活力差。

对于泌乳家畜蛋白质饲料也至关重要。一头泌乳母猪在几十天的泌乳期内通常可产奶 200 ~ 300 千克，乳汁的蛋白质含量约 5% ~ 6%。此期间母猪要随乳汁排出 10 ~ 18 千克的蛋白质，如果蛋白质不足，就会影响母猪的泌乳量，并危及仔猪的生长发育。一头高产奶牛每天可产奶 30 ~ 40 千克，蛋白质含量约 2.5% ~ 3%，一头奶牛每天要排出蛋白质 0.75 ~ 1.2 千克，蛋白质不足就不可能使奶牛高产。

由此可见，蛋白质对动物生长发育、繁殖泌乳以及种用性能都有着重要的作用。因此，在整个动物饲养过程中，必须满足不同生产目的畜禽的蛋白质需求，不然将得不到应有的饲养效果和报酬。

2. 氨基酸的种类

蛋白质是由 20 余种氨基酸组成的。氨基酸又分为必需氨基酸和非必需氨基酸。必需氨基酸必须通过饲料供给。对于猪、鸡等单胃动物，它们对必需氨基酸种类和数量的要求都高于牛、羊等反刍家畜。

一般对猪来说，必需氨基酸有 10 种，对鸡来说，共有 13 种必需氨基酸。氨基酸和其他营养物质一样，也存在合理的比例问题。它们在畜禽营养上的作用犹如木桶上的每一

条木板，生产水平犹如木桶的容水量，如果饲料中某种必需氨基酸不足，就像木桶上的一根木条短缺，木桶的容水量就取决于这根木条，其他氨基酸再多也无济于事（如图1所示）。如果向饲料中补加所缺乏的氨基酸，则整个蛋白质效率都会得到提高。据实验证明：早期断奶仔猪日粮中的赖氨酸水平从0.45%补加到0.65%和0.85%时，可使断



图1

奶仔猪的日增重82克提高到145克和209克，使每千克体增重的饲料消耗从3.3千克降到2.5千克和2.2千克；向肉仔鸡日粮中补加蛋氨酸，仔鸡的生长速度和饲料转换率都得到明显的提高；给断奶羔羊补饲含有赖氨酸和蛋氨酸的补充料，羔羊的增重明显提高，抗病力也得到加强。

饲料中蛋白质的好坏或优劣，主要取决于其必需氨基酸的合理和比例。比如大豆饼、粕中的蛋白质和鱼粉中的蛋白质被称为优质蛋白质，因为其中的赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和色氨酸含量高，且比例合理，如赖氨酸含量在2.50%以上，而棉籽饼中的含量仅有1.25%左右。值得一提的是，日粮中的蛋白质应根据动物的生产目的供给，蛋白质过多供应，会使多余部分的蛋白质在体内转化成热能，用于能量消耗，这是一种浪费。

（二）能 量

1. 能量及其作用

能量是一种看不见，而能感觉到的营养物质，就和电一

样，人们看不见电是什么样的，但可以感觉到电的功能，如日光灯的光，电动机的转动等。能量是动物不可缺少的营养物质，生命和生产的一切体内功能的实现都需要能量，能量的供给直接关系到畜禽的生活和生产，日粮中能量的多少，即能量水平的高低，对畜禽的生产水平有十分重大的作用。对于幼畜和雏鸡来说，由于其生长发育速度相对较快，需要高蛋白质和高能量的饲料。如果能量供给不足，就会抑制其生长发育，造成增重缓慢，易发生疾病。研究表明，对于繁殖母猪，在配种前的 15~20 天，提高饲料中的能量水平，可促进母猪发情，增加排卵数；在母猪妊娠前期降低能量水平，可以减少胚胎死亡；在母猪妊娠后期，即产仔前一个月，提高饲料的能量水平，能促进胎儿的生长发育，对提高仔猪的初生重有益。对于家禽，能量水平影响鸡的采食量，常说“为能而食”，即当饲料中的能量水平高时，鸡的进食量低，这时如果饲料的蛋白质含量低，则难以满足其生长需要，不利于鸡的生长；相反，能量水平低时，鸡的进食量相对较高，如果饲料中的蛋白质含量高，则会造成蛋白质浪费，并不利于鸡的生长。因此，在饲料配制时必须认真考虑能量水平和蛋白质水平的吻合。畜禽主要从饲料中的碳水化合物、脂肪和蛋白质中获得能量。一般说来由碳水化合物和脂肪提供能量比较合算，由蛋白质供能则显得昂贵。

2. 能量单位

衡量能量的单位叫做“焦耳”。

过去的能量计量单位有卡、千卡、兆卡。

$$1 \text{ 千卡} = 1000 \text{ 卡}$$

$$1 \text{ 兆卡} = 1000 \text{ 千卡}$$

卡与焦耳的等值关系和换算方法是：

1 卡 = 4.184 焦耳

1 千卡 = 4.184 千焦耳

1 兆卡 = 4.184 兆焦

3. 能量的分类

能量的表达方式为总能、消化能、代谢能和净能。

(1) 总能

饲料中营养物质所含能量的总和，即饲料中的有机物，在体外测热器中全部燃烧后所产生的热量，叫做饲料总能，也叫粗能。其中有的可以被动物利用，有的则不能被动物利用。例如，每克玉米籽实的干物质，在测热器中燃烧时，可产生 19.25 兆焦的热量，1 克玉米秸秆的干物质，在测热器中燃烧时，可产生 18.10 兆焦的热量，两者相差很少。但是，大家都知道，玉米籽实可以被动物很好地利用，而玉米秸秆却不能。因而，总能只是说明物质中所含的能量。

(2) 消化能

饲料的总能不能完全被畜禽消化吸收。其中有相当部分的能量由粪便排出。饲料总能减去粪中的总能即为消化能，也就是可以利用的能量。通常是：消化能 = 总能 - 粪能。我国在猪的饲料营养上使用消化能。

饲料的消化能可以根据各种营养物质的消耗率或有机物质消化率进行推算得出近似值。例如，猪对玉米有机物质的消化率为 80%，1 千克玉米含有总能 19.20 兆焦，对于猪每千克玉米的消化能为 15.35 兆焦 ($19.20 \times 80\%$)。牛对玉米有机物质的消化率为 90%，所以对于牛每千克玉米的消化能为 17.28 兆焦 ($19.20 \times 90\%$)。

容易消化的饲料，所含的消化能多，难消化的饲料，所含的消化能少。影响饲料可消化性的因素主要是饲料中的粗

纤维，对猪和家禽尤为明显。不过，在猪和鸡的配合饲料中也必须含有一定量的粗纤维，粗纤维可以促进消化机能的正常进行。反刍动物要求粗纤维含量高的饲料，因为它们有消化粗纤维的能力。

(3) 代谢能

饲料中所含的总能减去粪中所含的能量，再减去尿中所含的能量，叫做代谢能。其表达方式为：代谢能 = 总能 - 粪能 - 尿能（或代谢能 = 消化能 - 尿能）。对于反刍动物还需要再减去甲烷气能。在家禽饲料营养上使用代谢能。

代谢能可通过公式计算，反刍动物和猪的饲料代谢能值回归公式是：

$$\text{反刍动物} \quad \text{代谢能} = \text{消化能} \times 0.82$$

$$\text{猪} \quad \text{代谢能} = \text{消化能} \times 0.96$$

由于家禽粪尿是在一起排出的，所以不需由消化能推导。

(4) 净能

净能是动物用于维持和生产为目的的能量，代谢能与净能的关系如下：

$$\text{净能} = \text{代谢能} - (\text{热增耗} + \text{发酵热})$$

目前在反刍动物饲料与营养上使用维持净能、产奶净能和育肥净能等生产净能。动物以体热形式损失的热量，称为热增耗。净能值是饲料中真正能供畜禽利用的能量值，可用于维持生命和生产产品。

(5) 反刍动物能量需要的计量

我国奶牛饲养标准，一方面采用产奶净能，一方面又采用“奶牛能量单位”。1个奶牛能量单位等于1千克含脂率4%的标准乳能量，等于750千卡（3.14兆焦）产奶净能，