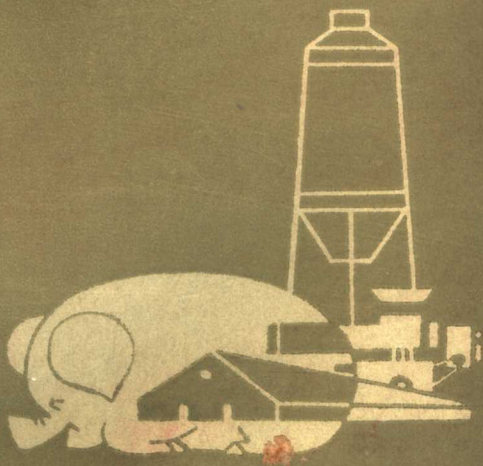


配合饲料的配方与加工

陈敏华 陈淑英 编著



黑龙江科学技术出版社

配合饲料的配方与加工

陈敏华 陈淑英 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八五年·哈尔滨

责任编辑：张鹏飞

封面设计：日升

配合饲料的配方与加工

Peihesiliao di Peifang yu Jiagong

陈德华 陈淑英 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

依安印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

787×1092毫米32开本 5.375 印张 110 千字

1985年10月第1版·1985年10月第1次印刷

印数：1—14,400册

书号：16217·119

定价：0.98 元

前 言

饲料是发展饲养业的物质基础。配制营养完善的饲粮，是使畜、禽的生产性能得到充分发挥，节约粮食，降低生产成本的重要保证。

为了帮助城郊和农村的饲养专业户、饲料加工专业户及从事饲养与饲料工作的同志掌握配合饲料知识，搞好粮食就地转化和饲料就地加工工作，特编写了这个小册子。本书共分三部分：一、配合饲料基础知识；二、奶牛、猪和家禽的饲养标准及饲料配方的设计（介绍了国内近两年饲养试验所采用的典型配方70例）；三、配合饲料的生产和选用。

配合饲料加工对我们还是个新课题，有待于在生产实践中深入探讨。书中一定会有不足之处，甚至错误，希望读者指正。

本书在编写过程中，曾得到不少同志的帮助，书中还引用了很多单位和个人的试验资料，在此深致谢忱。

作 者

一九八四年十二月

目 录

第一部分 配合饲料基础知识

一、什么是配合饲料	(3)
(一) 添加剂预混料	(3)
(二) 浓缩饲料	(3)
(三) 精料混合料	(4)
(四) 全价配合饲料	(4)
二、选用全价配合饲料有哪些好处	(4)
三、配合饲料含有的营养	
物质和作用	(5)
(一) 水分	(6)
(二) 粗蛋白质	(7)
(三) 粗脂肪	(8)
(四) 粗纤维	(8)
(五) 无氮浸出物	(9)
(六) 能量的来源及表示方法	(9)
(七) 粗灰分及矿物质元素	(11)
(八) 维生素	(13)
四、影响饲料转化率的因素	(14)
(一) 畜禽类别	(15)
(二) 饲料本身因素	(15)

- (三) 饲料加工贮藏因素…………… (16)
- (四) 饲料配合的科学性…………… (17)
- (五) 饲养环境和畜禽应激状态…………… (17)

第二部分 饲料配合

- 一、各种饲料为什么要配合使用…………… (18)
- 二、各种饲料配合参考资料…………… (19)
 - (一) 鸡的饲养标准…………… (19)
 - (二) 鸭的饲养标准…………… (31)
 - (三) 猪的饲养标准…………… (33)
 - (四) 奶牛的饲养标准…………… (34)
 - (五) 常用饲料营养成分表…………… (50)
- 三、原料的选用…………… (54)
 - (一) 能量饲料…………… (54)
 - (二) 蛋白质饲料…………… (60)
 - (三) 矿物质饲料…………… (68)
 - (四) 青干饲料…………… (70)
 - (五) 饲料添加剂…………… (73)
 - (六) 畜禽对各类原料的
消化率和能量代谢率…………… (77)
- 四、饲料配方的设计…………… (79)
 - (一) 饲料配方的设计原则…………… (79)
 - (二) 饲料配方的制定方法…………… (80)
- 五、典型饲料配方实例…………… (83)

(一) 禽用饲料配方实例·····	(84)
(二) 猪用饲料配方实例·····	(121)
(三) 奶牛及羊饲料配方实例·····	(125)
(四) 其他动物饲料配方实例·····	(125)
(五) 矿物质微量元素添加剂 配方实例·····	(125)
六、饲料配方的科学性和灵活性·····	(131)

第三部分 配合饲料的生产和选用

一、配合饲料生产的常用设备·····	(133)
(一) 初清设备·····	(133)
(二) 除铁设备·····	(133)
(三) 饲料粉碎设备·····	(134)
(四) 配料设备·····	(136)
(五) 混合设备·····	(137)
(六) 制颗粒和包装设备·····	(140)
二、配合饲料的生产工艺·····	(140)
(一) 先配合后粉碎加工工艺·····	(140)
(二) 先粉碎后配合加工工艺·····	(142)
三、配合饲料是怎样生产出来的·····	(143)
(一) A型配合饲料厂的 生产过程·····	(143)
(二) B型配合饲料厂的 生产过程·····	(146)

(三) 小型机组饲料厂的生产过程.....	(148)
四、配合饲料的质量管理.....	(150)
(一) 原料的质量管理.....	(150)
(二) 加工过程中的质量管理.....	(151)
(三) 成品的质量管理.....	(152)
五、怎样选用配合饲料.....	(152)
附表:	(156)
1. 常用计量单位换算表.....	(156)
2. 各种饲料的容重.....	(157)
3. 某些饲料的外摩擦 系数和休止角.....	(159)
商品信息.....	(160)

第一部分 配合饲料基础知识

饲料，就是指各种畜禽及其它动物的食物，或者说，凡是能直接饲喂或经过加工后用来饲喂畜禽，并能被畜禽消化吸收，提供生长、繁殖、生产畜产品（乳、肉、蛋、皮、毛等）所需养分的物质称为饲料，包括某些动物产品、植物、微生物、矿物质及某些药物、化工产品。把多种饲料搭配起来的混合物，习惯称之为饲粮。

为什么饲养畜禽要讲究营养呢？这是因为任何一个活的生物体都要不断地进行新陈代谢，它必须不断地从饲料中得到各种营养物质的补充，这些营养物质就成了畜禽维持生命、延续种族、构成或修补机体各种组织和器官及形成畜产品的原料。畜禽生长发育好坏，生产性能是否能充分发挥，这都和饲粮所含的营养物质是否完善、利用率高低、供给数量是否充足有直接关系。

各种畜禽的生理特点差别很大，对饲料要求也不一样。就是同一种畜禽，在不同的生长阶段，对营养物质的需要也是有差别的。比如，畜禽幼龄阶段生长速度快，需要大量的蛋白质、矿物质和维生素，用来长骨骼、长肌肉，这就要多喂给蛋白质较丰富的豆饼和鱼粉，以及容易消化的能量饲料。如果满足不了需要，不仅会使幼畜的生长发育受阻，还会影响成年时的生产性能。又比如，猪在肥育阶段，为了使体内积蓄脂肪，就要喂给多量的能量饲料；为了增加瘦肉率，还

要增喂一定量的蛋白质饲料，但也不能象喂仔猪那样，蛋白质过多也会造成浪费。饲料中各种营养物质含多少为合适呢？大量的试验测定表明，如产蛋鸡在盛产阶段，体重1.8千克，产蛋率80%时，每天需要热能159大卡用于维持生命和一般健康体态，另外还需54大卡用于产蛋，能量的利用率为68%。每天一只鸡可采食的全部饲料，其中要含314大卡代谢能才行。每天每只产蛋鸡需要的蛋白质数量：产一枚蛋用6.0克蛋白质，维持生命用3.0克，羽毛生长用0.1克。饲料中粗蛋白质利用率为57%。一只产蛋鸡每天需粗蛋白质的计算式为： $(3.0+0.1+6.0)$ 克 $\div 57\% = 15.96 \approx 16$ 克。因此，每天每只产蛋鸡至少应供给16.0克粗蛋白质。每天每只产蛋鸡需要钙质数量：产一枚蛋含钙2.2克，钙的吸收率为50—60%，这样对每只鸡每天需要供给钙不少于4克。另外，还需要30多种其它营养物质。如果饲料中缺乏某些营养，产蛋鸡就必须动用机体组织中的贮积，常此以往就有害于机体，轻者停止产蛋，发生代谢性营养缺乏症，重者死亡。试验也证明，畜禽对各种营养物质的需要量都是成一定比例的，某种营养物质的过多或过少都会影响到其它营养物质的利用。因此，在搭配饲料时，既要考虑各种畜禽的生理消化特点和营养需要量，又要考虑到饲料的性质、消化率及各种营养物质之间的平衡关系。只有经过科学计算和饲养试验配制饲料，才能以最少的饲料消耗，获得最多的畜产品和最好的经济效益。这也就是说，采用配合饲料饲养畜禽是使畜禽充分发挥生产潜力的最有效的途径。

一、什么是配合饲料

所谓配合饲料，实际是由多种饲料配合而成的混合饲料。它是以近代营养理论为指导，将各种原料的营养价值评定后，按照各种畜禽在不同生长阶段和不同生产水平条件下对各种营养物质的需要标准，经科学计算，再进行合理搭配，采用机械加工方法而制成的商品饲料。

目前配合饲料工业生产的配合饲料，按营养成分和用途可分为添加剂预混合料、浓缩饲料、精料混合料、全价配合饲料四种类型，分述如下。

（一）添加剂预混合料

这种配合饲料，是多种饲料添加剂按一定比例与定量载体混合制成的。它实际是全价配合饲料的一部分。例如，北京市西直门饲料加工厂生产的添加剂预混合料，其主要成分有维生素 A、B₂、B₆、B₁₂、D₃、E、烟酸、叶酸、泛酸钙和氯化胆碱；赖氨酸、蛋氨酸；钙、磷、铁、铜、锰、锌、碘、硒；还有抗菌素—维基尼亚霉素。这种添加剂预混合料是豆饼粉作为载体的混合物。用户买回后，再根据实际需要添加粮、糠、麸、渣、菜就可饲喂猪、鸡等畜禽，以收到全价配合饲料的效果。

（二）浓缩饲料

这种配合饲料，是在添加剂预混合料的基础上，添加了一定量的豆饼、鱼粉等蛋白质饲料，其实是全价配合饲料的一部分。例如，天津饲料公司生产的浓缩饲料，就是在各种

饲料添加剂预混物中，再加入一定量的豆饼、鱼粉、骨肉粉等制成的。使用时，用30%的浓缩饲料和70%的能量饲料搅拌均匀，即成为饲喂畜禽的全价配合饲料。

（三）精料混合料

这种配合饲料，是由各种粮食及粮油副产品和矿物质饲料，按科学配方制成的混合料。精料混合料多作为马、牛、羊等牲畜的补充饲料。

（四）全价配合饲料

这种产品是精料混合料和添加剂预混料（或浓缩饲料）的混合物。其特点是营养全面，比例平衡，配方科学，料型合理，可以满足畜禽对各种营养物质的需要。目前国内的饲料加工厂主要是生产这种商品

二、选用全价配合饲料有哪些好处

上面说过，全价配合饲料是以科学配方为基准，按着饲料配方选用多种饲料为原料，经过机械加工生产出来的。由于饲料配方的制定应用了最新的科研成果，因此使用全价配合饲料比使用普通混合料或单一饲料具有以下多种优越性：

1. 配合饲料有利于畜禽生产性能的发挥，能提高饲料的利用率，缩短饲养周期，降低饲养成本。

国内用配合饲料饲养鸡、猪的大量试验效果表明：用配合饲料喂肉鸡，经56天（全期）试验，平均每只鸡活重达1.75千克，比对照组（一般混合料）饲喂87天，每只平均活重1.25千克，多增重0.5千克并缩短了31天。这样就提高了饲料

的利用效率，减少饲料消耗，肉料比由原来的 1 : 3.5 下降到 1 : 2.32，饲料报酬提高 50%。国际上由于配合饲料的广泛应用及其质量的不断提高，饲料转化率也相应地得到了提高。如美国统计了历年来肉鸡生产水平——肉料比，即每增重 1 千克肉所需饲料的千克数，1918 年是 3.95，1928 年是 2.47，到 1948 年是 2.0，到 1968 年则已降低到 1.67。当今用配合饲料喂猪，比用单一纯粮经济效益提高了 23.8%；尤其是现代化的笼养鸡用配合饲料比用混合料产蛋率提高了 12.5%，经济效益提高了 21.6%。以上事例说明，现在配合饲料的质量已达到相当完善的程度，经济效益相当可观，应用配合饲料比单一饲料可提高饲料报酬 20% 左右。

2. 工业生产配合饲料能充分合理地利用各种饲料资源，如草粉、叶粉、各种小油料饼，糖渣以及其它一些个体户不易利用的轻工、化工、医药生产的副产品都可作为配合饲料工业的原料，从而为畜牧业的发展提供了丰富的饲料来源。

3. 通过工业生产的配合饲料，能把占配合饲料万分之一至百万分之几比例的微量元素，维生素、氨基酸等各种饲料添加剂，利用强力搅拌机在饲粮中混合均匀，从而提高饲粮的全价性，增强了安全性，为专业户提供了方便。

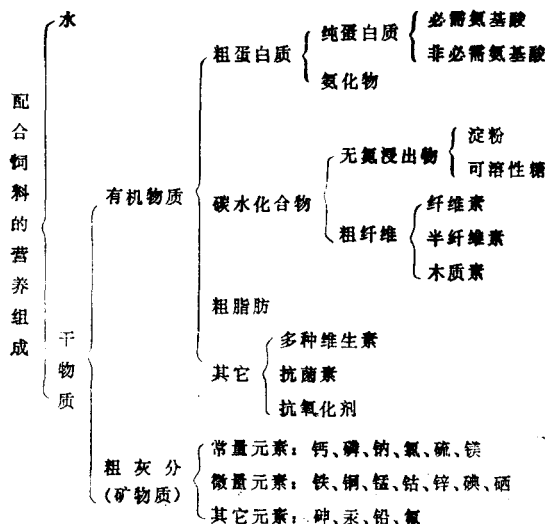
4. 配合饲料其料型合理、贮存性能强，不易氧化变质；使用简便从而减轻饲养户的劳动强度，有利于多养和养好畜禽。

三、配合饲料含有的营养物质和作用

全价配合饲料的营养成分，包括水、粗蛋白、粗脂肪、

碳水化合物，各种常量元素和微量元素、维生素、抗菌素等多种成分，如表1。

表1 配合饲料主要营养组成



(一) 水分

水分是配合饲料中的重要营养物质之一，在配合饲料中约占13—15%。水是组成机体细胞间质和细胞内液的主要成分，它能使组织和器官保持一定的形态、硬度和弹性；水能帮助食糜和消化后的残渣通过消化道，水还是—些营养物质的溶剂，它参与营养物质的消化、吸收、输送和代谢，以及代谢废物的排出。另外，水可以调节体温，也是关节液，体液的主要成分。

(二) 粗蛋白质

粗蛋白质是配合饲料中含氮物质的总称。它是由多种氨基酸和氨化物组成的。现在知道的氨基酸有20多种。各种氨基酸结构、性质各不相同，都有其独特的功能。大多数氨基酸相互间是不可代替的，畜禽对蛋白质的需要，实质是对氨基酸的需要。

对猪、鸡来说，根据各种氨基酸在饲料中的含量和机体的需要量，可分为必需氨基酸和非必需氨基酸。

非必需氨基酸是指在饲料中含量较多，或者在动物体内可以合成，不易引起缺乏的氨基酸，如丝氨酸、谷氨酸等。

必需氨基酸是指在畜禽体内不能合成，有的虽然能合成，但合成的速度及数量不能满足正常生长和生产需要，必须由饲料来供给的。如赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、精氨酸、组氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、缬氨酸等都是猪、鸡的必需氨基酸。雏鸡还特别需要胱氨酸、酪氨酸和甘氨酸。其中赖氨酸、蛋氨酸等在饲料中最易缺乏，常常由于它们的不足而限制了其它氨基酸的利用，所以又把这样的氨基酸称为限制性氨基酸。就黑龙江省鸡的饲料看，蛋氨酸为第一限制性氨基酸。

由于各种氨基酸数量的多寡以及组合排列顺序的不同，所组成的蛋白质利用率也不同。各种含蛋白质的饲料进入消化道后，经蛋白酶的作用分解成氨基酸，然后每个畜禽就按着遗传信息（密码）组成肌肉、血液、皮肤、神经、内脏、羽毛、骨髓等组织。可见蛋白质是生命活动中修补体组织的基本物质，也是性细胞的主要成分，因此说没有蛋白质就没

有生命。另外当饲料中碳水化合物不足，或脂肪不足，或者蛋白质有余时，氨基酸还会转化成能量供机体需要。

当饲料中蛋白质或某种必需氨基酸不足时，必然会使体重减轻，繁殖力下降，生长迟缓，禽产蛋率下降。因此，对配合饲料中的粗蛋白质数量和各种氨基酸的比例是有严格规定的。

（三）粗脂肪

饲料中凡能溶解在醚中的物质统称为粗脂肪。脂肪是机体组织的重要成分，也是热能的重要贮备形式和来源。脂肪还有一种特殊作用，它是脂溶性维生素的溶解吸收剂。维生素A、D、E、K等只有溶解在脂肪里才能经过消化吸收进入组织。脂肪还是构成畜产品的主要成分。机体缺乏脂肪时会发生局部坏死、皮肤鳞片化、水肿、皮下出血等症状。配合饲料中含脂肪量一般占3—4%左右，过多易氧化酸败，不易保管，畜禽食后会造成体肥，降低生产力。

（四）粗纤维

粗纤维是植物性饲料中特有的一种营养成分，主要来源于植物饲料的细胞壁。粗纤维由纤维素、半纤维素和木质素三种成分组成。纤维素和半纤维素在畜禽机体内部分被消化利用提供能量，木质素则难以消化，不能被猪、鸡利用。

粗纤维对猪、鸡主要起饱腹和刺激胃肠蠕动的的作用，也起少量的营养作用，因此在配合饲料中还要保持适当数量的粗纤维。但粗纤维过多也会妨碍其它营养物质的吸收，增加体内能量消耗，对畜禽生长发育不利，导致生产力下降。

(五) 无氮浸出物

无氮浸出物在植物饲料中是以淀粉和可溶性糖的形式存在的。它是能量饲料的主要成分,其作用主要是产生热能。在动物体内,无氮浸出物经过消化吸收,以肝糖元和肌糖元的形式存在,不断地供给生命活动需要的能量,当糖多余时,转变成体脂肪长期贮备。另外,无氮浸出物分解出来的五碳糖是构成生命的遗传物质核糖核酸和脱氧核糖核酸的主要成分。

(六) 能量的来源及其表示法

上面说到的是配合饲料中的蛋白质、脂肪、粗纤维、无氮浸出物,畜禽进食后经过消化变成氨基酸、甘油、脂肪酸和葡萄糖等简单物质。这些物质在组织内进行一系列的生化反应,一部分转化成机体组织,大部分转变成能量。能量是畜禽机体频繁活动、生理活动及畜产品形成必不可少的。

经测定:1克可消化碳水化合物(无氮浸出物和粗纤维)放出的热量为4.2卡,1克可消化粗蛋白放出的热量为5.7卡,1克可消化脂肪放出的热量为9.4卡。

由于各种畜禽的生理特点、消化和代谢方式不同,同一饲料转变成可利用的能量的多少也是不同的,因此配合饲料是以饲喂对象标定能量。鸡料用代谢能表示,猪料用消化能表示,牛料用消化能或泌乳净能表示。

总能:是指饲料完全氧化(燃烧)变成二氧化碳和水时放出的全部热量。这种表示只能看出含有机物质多少,能量被利用多少则反映不出来。一般不作为配合饲料营养价值的指标。