



实用

ShiyongSiliaoPeiheshouce

饲料

林东康 刘庆华 王炎忠 编著

配合手册



河南科学技术出版社

实用饲料配合手册

林东康 刘庆华 王炎忠 编著

河南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用饲料配合手册/林东康等编著. — 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.12

ISBN 7-5349-2241-0

I. 实… II. 林… III. 配合饲料—配方—手册
IV. S816.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26267 号

责任编辑 樊 丽 责任校对 樊建伟

河南科学技术出版社出版发行

郑州市农业路 73 号

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5724956

河南郑州永城印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 9.625 字数: 237 千字

1998 年 12 月第 1 版 1998 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—8 000

ISBN 7-5349-2241-0/S·523

定价: 12.00 元

(凡印装质量问题影响阅读者, 请与本社发行科调换)

前 言

饲料是畜牧业存在和发展的重要物质基础，饲料的质量和耗用量直接影响到饲养业的经济效益。要想实现少投入多产出的目的，必须使用营养成分完善、平衡、价廉的配合饲料。近年来，随着畜牧业生产的发展，配合饲料工业迅速兴起。饲养业对配合饲料的需要量越来越大，对配合饲料的质量要求也越来越高，要求配合饲料要多原料、多指标、多配方、低成本，这样使设计筛选饲料配方时的计算过程更加复杂和繁琐。目前，饲料原料的价格上涨幅度很大，而且动荡不定，需要及时准确调整配方，因此养殖场、饲料经营者迫切要求能够提供一些新的、简捷的饲料配方计算方法，为此我们编写了这本生产中实用性强的工具书，其中有各类畜禽的饲养标准，各种饲料的营养成分，各种饲料配合的计算方法、调整方法，还有可供借鉴的典型饲料配方。这些计算方法和配方是作者根据多年在教学、科研、生产中实践验证了的，是行之有效的。本书既可供大专院校师生阅读，也可供从事饲料、养殖等专业技术人员和饲料加工专业户等参考。

本书共分四章，重点介绍了配合饲料的原料，饲养标准，手工计算与可编程序电子计算器配制廉价饲料的技术，同时用实例介绍了浓缩饲料与添加剂预混料的设计方法，最

后优选了供参考的典型饲料配方。

由于我们水平有限，书中如有错误和不妥之处，欢迎读者批评指正。

编者

1998 年 11 月

目 录

第一章 饲料配方设计的基础知识	(1)
第一节 配合饲料的概念和种类	(1)
一、配合饲料的概念	(1)
二、配合饲料的种类	(2)
第二节 常用配合饲料原料	(5)
一、能量饲料	(5)
二、蛋白质饲料	(15)
三、粗饲料	(38)
四、青绿饲料	(39)
五、青贮饲料	(42)
六、矿物质饲料	(43)
七、饲料添加剂	(45)
第三节 常用饲料原料的营养成分	(60)
第二章 饲料配方设计的依据——饲养标准	(87)
第一节 饲养标准的概念	(87)
一、概念	(87)
二、饲养标准的应用	(88)
第二节 主要养殖动物的饲养标准	(88)

一、禽类的饲养标准	(88)
二、猪类的饲养标准	(127)
三、牛类的饲养标准	(136)
四、羊的饲养标准	(143)
五、鱼类的饲养标准	(149)
六、兔的饲养标准	(152)
七、肉狗的饲养标准	(157)
第三章 饲料配方的设计方法	(158)
第一节 饲料配方的设计原则	(158)
一、科学原则	(158)
二、经济原则	(161)
三、卫生原则	(161)
第二节 主要养殖动物饲料配合要点	(162)
一、鸡	(162)
二、鸽	(164)
三、猪	(164)
四、牛和羊	(166)
五、兔	(167)
六、鱼	(167)
七、狗	(168)
第三节 饲料原料价格合理性评价方法	(169)
第四节 全价配合饲料配方计算方法	(174)
一、手工计算法	(174)
二、电子计算器计算方法	(201)
第五节 浓缩饲料配方的设计方法	(231)
一、浓缩饲料配制的原则	(232)
二、浓缩饲料配方的设计方法	(232)
第六节 草食家畜精料混合料配方的设计方法	(237)

一、根据日粮配方计算精料混合料配方·····	(237)
二、根据国家颁布的饲料产品标准进行设计·····	(241)
第七节 添加剂预混料配方的设计方法·····	(242)
一、维生素添加剂预混料配方设计方法·····	(243)
二、微量元素添加剂预混料配方设计方法·····	(245)
三、综合性预混料配方设计方法·····	(246)
第四章 典型饲料配方·····	(248)
第一节 禽类饲料配方·····	(248)
一、蛋鸡饲料配方·····	(248)
二、肉鸡饲料配方·····	(252)
三、鸭饲料配方·····	(255)
四、鹅饲料配方·····	(257)
五、火鸡与雉鸡饲料配方·····	(258)
六、珍珠鸡与乌骨鸡的饲料配方·····	(259)
七、鹌鹑饲料配方·····	(260)
八、肉鸽的饲料配方和常用保健沙配方·····	(261)
第二节 猪用饲料配方·····	(263)
一、仔猪料配方·····	(263)
二、生长肥育猪饲料配方·····	(265)
三、母猪饲料配方·····	(267)
四、公猪饲料配方·····	(270)
第三节 牛、羊饲料配方·····	(271)
一、奶牛饲料配方·····	(271)
二、肉牛饲料配方·····	(273)
三、羊饲料配方·····	(276)
第四节 兔饲料配方·····	(280)
一、长毛兔饲料配方·····	(280)
二、肉兔饲料配方·····	(283)

第五节 淡水鱼及特种水产类饲料配方.....	(284)
一、鱼饲料配方.....	(284)
二、虾饲料配方.....	(289)
三、特种水产类饲料配方.....	(291)
第六节 特种经济动物饲料配方.....	(293)
一、毛皮动物饲料配方.....	(293)
二、猫、狗饲料配方.....	(298)

第一章 饲料配方设计的基础知识

第一节 配合饲料的概念和种类

一、配合饲料的概念

配合饲料是指两种以上饲料原料，根据畜禽的营养需要，按照一定的饲料配方，经过工业生产的，成分平衡、齐全、混合均匀的商品性饲料。

自古至今，在畜牧业生产中，用单一饲料喂家畜的现象毕竟很少，绝大多数的生产者（场）都是采用多种饲料混合后喂家畜。我国的饲养者很早以前就有用多种饲料混合喂家畜的习惯，常用玉米、麸皮、红薯干、青草等混合喂猪。但由于当时缺乏有关动物营养的理论知识，因此在多种饲料的应用上只能是简单的混合，这对提高畜牧业生产率的作用当然是很有限的。

随着科学技术的进步，随着测试手段的日益精确，人们对动物生理、生化反应的研究，对动物物质代谢情况的研究，估计出该动物在某阶段所需的营养物质，然后根据饲料来源的充足与否、质量高低，选择适当的饲料，加以科学的计算，配制出该动物在一定时间内能吃进去的饲粮，这就是现在所说的配合饲料。

配合饲料的优越性早就在生产实践中被证明：

（1）提高饲料报酬，缩短饲养周期。目前肉猪的饲料报酬一

一般为 2.7~3.2，饲养周期为 5~6 个月；肉鸡的饲料报酬为 1.8~2.2，饲料周期为 6~7 周。

(2) 扩大饲料资源，使各种饲料都能够被经济合理的利用起来，如单酵母、淤泥、工业下脚料等。

(3) 运用了各种添加剂，营养齐全。运用各种添加剂使营养达到平衡，这样会加速畜禽的生长，提高生产能力，降低畜禽疾病的发生率。

(4) 便于机械化生产，极大地提高了劳动生产力。

二、配合饲料的种类

在生产实际中使用的配合饲料种类很多，有按营养价值分类的，也有按饲喂对象分类的，还有按饲料形态分类的。每一种饲料都有自己特殊的要求和用途。在搞配合饲料的配方设计中，首先就要对所配饲料的要求和用途有所了解，然后才能着手进行配合设计的计算。

(一) 按营养价值分类

1. 全价配合饲料：能满足畜禽所需要的全部营养成分的配合饲料。这类饲料是由能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、维生素、氨基酸及微量元素添加剂等，按规定的畜禽饲养标准配合成的，是一种质量最好、营养全面平衡的饲料。这类饲料可直接用来喂畜禽，适用于不喂青绿多汁饲料的笼养鸡、密闭式养猪和珍贵动物等。

2. 初级配合饲料：它是由能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料按一定配方比例组成的，能满足畜禽对能量、蛋白质、钙、磷、食盐等营养物质的需要。这种饲料可以说是基础日粮，用户买回后，需搭配一定比例的青粗饲料，方可满足畜禽对维生素的需要。

3. 浓缩饲料（或叫平衡混合料）：它是由蛋白质饲料、矿物

质饲料、添加剂预混料，按一定比例混合而成的。用于猪、鸡的浓缩料，一般含粗蛋白质 25% ~ 40%，矿物质和维生素含量也高于鸡、猪营养需要的 2 倍以上，因此这类饲料不能直接饲喂，而要按照说明加入玉米或其他能量饲料后方可饲喂。这类饲料可以减少能量饲料运输，使用方便，可弥补一般养殖户蛋白质饲料短缺的问题。

4. 添加剂预混料：添加剂预混料是指一种或多种微量的添加剂原料与载体及稀释剂一起拌合均匀的混合物。

(1) 载体。是一种能够接受和承载微量活性成分的物体，它是一种非活性的、近乎中性的物料，它具有良好的化学稳定性和良好的吸附能力，如麸皮、玉米芯粉、豆粕粉等。

(2) 稀释剂。它本身不吸附活性成分，与微量活性成分之间的关系是一种简单的机械结合，将活性成分均匀地分散开，扩大活性成分所占的体积，因此它的粒度与相对密度应尽可能与微量组分接近，如石粉、沸石粉等。

微量成分经预混合后，有利于在大量饲料中均匀分布。添加剂预混料是配合饲料的半成品，可供配合饲料厂生产全价配合饲料或蛋白质补充饲料，也可单独在市场出售，但不能直接用来喂畜禽。添加剂预混料生产工艺一般比配合饲料生产要求更加精细和严格，产品的配比更准确，混合更均匀，多由专门工厂生产。

5. 精料混合料：用于牛羊等反刍家畜的一种补充精料，主要由能量饲料和蛋白质饲料、矿物质饲料组成，用于补充草料中不足的营养部分。

6. 人工乳：是为早期断奶的幼畜配制的混合料，它由脱脂乳、酪乳、乳清和植物性饲料，再加上动物脂肪、碳水化合物、维生素、无机盐、抗菌素和其他幼畜正常发育所必需的成分制造的。从营养价值上看，它不次于鲜奶。利用人工乳在奶牛业上可以降低犊牛培育成本，在养猪业中可以提高母猪的利用效率，使

母猪多产仔。

(二) 按饲喂对象分类

按畜禽的种类、生长期、生产水平，分成若干个饲料种类，例如0~6周龄蛋雏鸡料、7~14周龄蛋鸡料、15~20周龄蛋鸡料、高产蛋鸡料、中等产蛋水平蛋鸡料；乳猪料、仔猪料、生长肥育猪料、妊娠母猪料、哺乳母猪料、种公猪料等。

(三) 按形态分类

1. 粉状配合饲料：是配合饲料的基础型。把能量饲料（谷物、糠麸等）、蛋白质饲料（饼粕类、鱼粉、血粉等）、矿物质饲料以及各种添加剂，经过粉碎加工，称量，混合均匀而成，一般细度在2.5毫米以下。粉剂生产工艺简单，加工耗电少，成本低。

2. 颗粒饲料：是将配合好的粉状饲料在颗粒机中加蒸汽或用水，高压压制而成的直径为2.5~5.0毫米的颗粒状饲料。其优点是：①避免畜禽择食，保证采食的全价性。②在制粒过程中的蒸汽压力有一定的灭菌作用。③在贮藏和运输过程中能保证均匀而不会自动分级。④颗粒形式能增加通透性，所以霉变损失少。这是一种理想的配合饲料，但这类饲料加工时耗电多，成本高。

3. 碎粒料：把颗粒料破碎成2~4毫米大小直径的碎粒料，具有颗粒料的优点，可直接饲喂肉鸡、小鸡、鹌鹑等，生产这类饲料要求工艺复杂，机械设备多，一般小型工厂不宜生产。

4. 膨化浮性配合饲料：这是按鱼类的营养需要，选用各种饲料原料组成营养全面的粉状饲料，再用膨化饲料机经混压法加工成软粒饲料。质软，浮性大，适口性好，漂浮水面时间长，能提高饲料利用效率。这种饵料适用于草鱼、甲鱼、罗非鱼、鳊鱼等。

5. 微粒子饵料：料径在10~220微米之内，每克含有700

万~800万个粒子，是根据鱼虾对各类营养物质的需要量先配成液体状后，经喷雾干燥或冷冻而成的，具有漂浮性好，适口性好，易于被稚鱼、幼虾吞食的特点。

第二节 常用配合饲料原料

正确认识、评价饲料原料是进行日粮配合的基础。对原料没有透彻了解，取材不广，运用不当，不仅浪费了很多宝贵资源，而且也难以设计出成本低、质量优、效果好的日粮来。为此，本节我们主要介绍一下常用配合饲料原料的营养特性和使用特点。

一、能量饲料

根据国际饲料分类原则，能量饲料是指在绝干物质中，粗纤维含量低于18%，同时粗蛋白质含量低于20%的饲料。这类饲料主要有谷实类、糠麸类、草籽树实类、淀粉质的块根块茎类、瓜果类及油脂类饲料。本类饲料具有以下营养特点：

1. 可消化能值高：谷实类的容重大，每升在500克以上。除糠麸类外，其他类的无氮浸出物含量均较高（65%~80%），且其中主要是淀粉，可利用能值高，每千克干物质的消化能为10.47~14.23兆焦，是单胃动物最主要的能量饲料。

2. 粗蛋白质和必需氨基酸含量低：按干物质计，粗蛋白质为8.0%~13.5%，同时，蛋白质的质量差，主要表现为必需氨基酸不平衡，尤其赖氨酸、色氨酸低。如禾谷类籽实中含赖氨酸、蛋氨酸分别为0.24%~0.69%、0.16%~0.23%，对于生长猪禽来说，均严重不足（其需要量大约为赖氨酸1%、蛋氨酸0.50%），但对反刍动物的影响不大。因此，在饲喂单胃动物时，需补充适量的必需氨基酸以达营养平衡。

3. 粗纤维含量较低：含量为1.5%~12%。如高粱含粗纤维

为2%左右。故其有机物消化率高，且适口性好。

4. 矿物质含量不平衡，钙少磷多：钙的含量一般不足0.1%，总磷含量较高，大多呈植酸磷状态，其利用率为总磷的1/3，因此日粮中应注意钙和磷的补加。

5. 缺乏维生素A和维生素D，但富含维生素B族和维生素E：如糠麸类中维生素B族较丰富，而块根、块茎、瓜果类含维生素B和矿物质较低，但含胡萝卜素较丰富。

（一）谷物类与块根类

1. 玉米：玉米是我国主要的饲料用粮。主要产于东北、内蒙古、新疆、山东、河北、河南等地区。实践中，常以玉米当营养价值参考物及畜牧经营的指标，其他谷物使用与否或用量的高低均与玉米做比较。同时玉米价格的涨跌可立即反应出畜牧业成本及利润的高低。

玉米适口性好，外观好，加之无使用限制，为适用性最广的原料。其总能量平均值为18 493千焦/公斤，其中83%可被家禽利用，故玉米的能量为各种谷物之冠。但由于能量并非来自某一特定成分，不同批、不同来源玉米成分有所差异。据研究，玉米的成熟度会影响代谢能值。不够成熟的玉米，收获时水分每增加1%，每公斤热能便减少50.2千焦。

蛋白质中缺乏赖氨酸与色氨酸，这是因为谷粒中的蛋白质有50%属可溶酒精的玉米胶蛋白，比谷蛋白所含必需氨基酸少得多。

脂肪大约有85%存在于胚芽，属甘油三脂类，其脂肪酸组成如下：亚油酸59%，油酸27%，硬脂酸2%，亚麻酸0.8%，花生油酸0.2%，均属不饱和脂肪酸。

黄玉米中胡萝卜素含量高，维生素E含量也较丰富，主要存在于胚芽中。玉米胚乳部所含色素以 β -胡萝卜素、叶黄素、玉米黄质为主。 β -胡萝卜素可为牛体脂及乳脂色素的来源，叶

黄素及玉米黄质则影响蛋黄、鸡脚和皮肤的颜色。白色玉米除色素量非常少外，其他成分与黄玉米相似。

约80%的矿物质在胚部，钙仅含0.02%。

因玉米热能高，最适合肉鸡肥育用，且黄色玉米对蛋黄、脚色及肤色的着色起很大作用，蛋鸡饲料中也广为使用。就鸡而言，比较谷物蛋白的价值，效果最好的还是凹形玉米。玉米细度会影响鸡采食量，以稍粗较适宜。选用蛋鸡饲料的谷物多取决于价格的比较，若少用玉米时，必须寻求亚油酸以供所需，以免影响蛋重。

反刍动物使用玉米宜与疏松性原料并用，否则有招致腹胀的可能。

玉米用在肉食性鱼类，效果不好。即使在杂食性及草食性鱼类，利用率似乎也比麦类谷物差很多，甚至会因玉米的角质淀粉部位颗粒太硬，食后无法消化，造成胃胀、肠或肛门阻塞而导致死亡。因此，要熟化饲喂，避免使用生玉米作为水产饲料直接应用。

饲料用玉米以硬玉米及凹玉米为主。硬玉米叶黄素含量较高，着色能力强，硬度高，粉碎后细度均匀，鸡较喜食，故硬玉米宜用于家禽。凹玉米含粉质淀粉较多，味较甜，故宜用于猪饲料。凹玉米淀粉质较软，易糊化，故熟化玉米处理也宜选用凹玉米。

2. 稻谷、糙米：稻谷、糙米含蛋白质7%~9%，由谷蛋白、球蛋白、白蛋白及醇溶蛋白组成。

油脂在糙米中约占2%，大部分含于米糠及胚芽中，白米仅含脂肪0.8%。构成米油的脂肪酸以油酸（45%）及亚油酸（33%）为主。米油酸败很快，故其酸价增加很快。完整的糙米不易酸败，但组织破坏的生米糠及白米则易氧化。

糠类以淀粉为主，另有糊精1%，糖0.5%，多戊糖1%。

米淀粉为多角形的微粒，很易糊化（60℃）。

糙米约含矿物质 1.3%，主要存于种皮及胚芽中；白米仅占 0.5%。

稻谷和糙米中的维生素以 β -胡萝卜素极低为其特色，取代玉米时应补充维生素 A。

稻壳（粗糠）主要成分为木质素与矽酸，营养接近于零。稻谷消化率不如糙米。总结各项养分，稻谷的营养价值可估计为玉米或糙米的 80%。

糙米用于猪饲料可完全取代玉米，糙米即使用到 40% 也不影响增重，饲料效率反而优。肉猪食后其脂肪比采食玉米硬，尤其对脂肪中三酸甘油脂的第一、二键影响最大，但变质糙米则对肉猪不利，影响适口性及增重。糙米使用仍以细碎为宜。通常糙米适口性优于其他谷类，粗白米的效果又比糙米好。

肉鸡给饲糙米 20% 的饲喂效果，到 8 周龄与玉米比较毫不逊色。新米与陈米之间也无差异。糙米对蛋鸡产蛋率、饲料效率无不良影响，唯蛋黄颜色较浅。

用于水产时，若对糙米加以细碎或糊化，其效果优于玉米。

稻谷用于猪，以细碎为宜，其价值约为玉米的 80%。只要营养平衡、配方合理，效果不比糙米或玉米差。使用量方面，除考虑营养外，尚要斟酌胃容积及其他营养生理。

稻谷因粗纤维较高，用以肉鸡饲料需限制其量。小鸡使用 15%，中鸡使用 30%，经试验发现不影响生长。热处理对生长无改善效果。

稻谷粉碎后用于反刍动物，对肉牛育肥而言，其价值约为玉米的 80%，可完全取代玉米使用。

3. 小麦：小麦是人类最重要的粮食作物之一，只有其价格低于玉米，才可考虑用于饲料。小麦代谢能值仅次于玉米、糙米，略高于大麦和燕麦，为 12.97 兆焦/公斤；消化能为 14.18