



权威推荐

鸡饲料科学配制

陈宁宁 杨芹芹 编著

权威专家联合强力推荐

与应用

专业·权威·实用

Ji Si Liao Ke Xue Pei Zhi Yu Ying Yong



本书从鸡的生长需求入手，详细地介绍了鸡的生长对饲料的合理需求、常见鸡饲料的营养特点和配置方法以及各种类型鸡饲料的合理投放和科学使用方法。本书内容具体，方法简单可行，使用效果良好。适合农村养鸡户、养鸡场人员学习借鉴。

河北科学技术出版社

CONTENTS

»» 目 录

第一章 饲料分类与营养价值评定

第一节 饲料原料分类	2
一、传统分类法	2
二、国际饲料分类法	3
三、我国饲料分类法	6
第二节 饲料产品的种类	12
一、按营养成分分类	12
二、按物理性状分类	13
三、按家禽的种类和阶段分类	15
第三节 饲料营养价值评定	16
一、评定饲料营养价值的意义	16
二、养分测定评定法	17
三、有效养分评定法	20



第二章 鸡的消化特点与营养需要

第一节 鸡的消化生理	26
一、鸡的消化系统	26
二、鸡的消化过程	30
第二节 蛋鸡与肉鸡的生长规律	31
一、蛋鸡与肉鸡的代谢特点	32
二、蛋鸡与肉鸡的生长规律	36
第三节 鸡的营养需要	43
一、饲料营养素与鸡体、鸡蛋比较	43
二、能量需要	48
三、碳水化合物和脂肪需要	51
四、蛋白质需要	55
五、矿物质需要	60
六、维生素需要	71
七、水的需要	76
八、营养物质平衡	80

第三章 鸡饲料的营养特点

第一节 能量饲料	84
第二节 蛋白质饲料	94
第三节 青饲料、青干草与青贮饲料	113
第四节 矿物质饲料	116
第五节 维生素饲料	119
第六节 饲料添加剂	120

第四章 鸡饲料的科学配制

第一节 鸡饲料科学配制概况	124
第二节 鸡饲料类型与应用	126
一、按营养成分和用途分类	126
二、按饲料原料组成分类	129
三、按饲料形态分类	129
四、按饲喂对象分类	131
第三节 鸡饲料配方设计	132
一、设计方法	132
二、鸡饲料配方示例	140
第四节 现有饲料配方利用	165
一、饲料配方的优劣鉴别	166
二、现有饲料配方利用	174
三、散养鸡饲料的合理组成	178
第五节 饲料配制技术	179
一、清理工序及设备	180
二、粉碎工序及设备	181
三、配料工序及装置	182
四、混合工序及机械	183
五、成品包装工序及设备	184

第五章 饲喂效果的影响因素

第一节 饲养基础条件	186
一、蛋鸡和肉鸡的生产水平	186



二、饲养必备条件	187
第二节 饲养密度与槽位	190
一、群序	190
二、饲养密度与槽位	191
第三节 饲喂时间与次数	193
一、鸡的采食习性	193
二、饲喂时间与次数	194
第四节 饲喂量与限制饲养	198
一、饲喂量与饲喂效果	198
二、限制饲养的效果与应用	202
第五节 投料与均料技术	206
一、投料与饲喂效果	206
二、投料量的控制	207
三、均料与饲喂效果	209
第六节 其他因素影响	210
一、存放不当	210
二、喂法不当	211
三、盲目添加	211
四、添料不当	212
五、忽视供水	212
六、跑水、漏水	213
第七节 肉用仔鸡的合理饲养	214
一、降低饲料能量浓度	215
二、选择低脂肉鸡品种	215
三、控制饲料粒度	216
四、加强通风	216



第一章

饲料分类与营养价值评定



各种各样的饲料彼此之间在营养上、饲喂上，以及对家禽生理、生产影响上的特征差异，使之在应用技术上复杂化，为了便于比较研究各种饲料的营养价值、饲喂特性以及对家禽生理、生产和产品的影响，特别是为了便于饲料工业生产的应用，有必要对种类繁多的各种天然或人工饲料进行科学的分类。

饲料的分类，主要是为了方便分析研究与生产上的应用，而不是为了形式。侧重面不同，饲料分类方案就不同。但每种方案都有自己的依据和特点，且各有其核心。

第一节 饲料原料分类



一、传统分类法

1. 饲料来源分类法 按饲料的来源，可以把饲料分为植物性饲料、动物性饲料、矿物性饲料和化学合成性饲料四大类。

2. 食用习惯分类法 按食用习惯，相应地把饲料分为谷物饲

料、谷物加工副产品饲料、根茎类饲料、青饲料、稿秕类饲料等。

3. 消化特性分类法 根据饲料在动物体内的消化特性，可以把饲料分为精饲料、粗饲料和多汁饲料。

4. 营养成分分类法 根据饲料中几种主要营养成分的含量特点，可把饲料分为能量饲料、蛋白质饲料、维生素饲料和矿物质饲料等。

以上几种传统的分类方法，均只列举了一级分类项目，各项目当然还具有次级分类项目，因而，必然存在许多名称的交叉问题。

二、国际饲料分类法

目前国际上饲料分类的趋势逐渐地接受了 L. E. Harris (1963) 提出的饲料命名与分类体系，将每种饲料列有八项内容，即：来源（或母体物质）；种、品种、类别；实际采食部分；原物质或用作饲料部分的加工和处理；成熟阶段（仅适于青饲料与干草）；刈割茬次（适于青饲料与干草）；等级、质量说明、保证；分类（按营养特性）。

据此，每种具体饲料的全名称是比较繁琐的。为了便利机械化、自动化与电子计算机化，设计者提出将饲料命名数字化，即给每种饲料编成数号，这样每种饲料特性就可在电子计算机内存储起来，编号的原则主要是考虑便于日粮配合，故以命名中第八项的分类号列为饲料编号的首位数字，这样就把饲料的主要营养



特性突出出来，它表明本体系的分类原则是以各种饲料干物质的主要营养特性为基础的。

L. E. Harris 根据饲料的营养特性将饲料分为粗饲料、青绿饲料、青贮饲料、能量饲料、蛋白质补充料、矿物质饲料、维生素饲料、饲料添加剂 8 大类，并对每类饲料冠以 6 位数的国际饲料编码 (International Feeds Number. IFN)，首位数代表饲料归属的类别，后 5 位数则按饲料的重要属性给定编码。编码分 3 节，表示为 $\triangle - \triangle \triangle - \triangle \triangle \triangle$ 。

1. 粗饲料 粗饲料是指饲料干物质中粗纤维含量大于或等于 18%，以风干物为饲喂形式的饲料，如干草类、农作物秸秆等。IFN 形式为 1-00-000。

2. 青绿饲料 青绿饲料是指天然水分含量在 60% 以上的青绿牧草、饲用作物、树叶类及非淀粉质的根茎、瓜果类。IFN 形式为 2-00-000。

3. 青贮饲料 青贮饲料是指以天然新鲜青绿植物性饲料为原料，在厌氧条件下，经过以乳酸菌为主的微生物发酵后调制成的饲料，具有青绿多汁的特点，如玉米秸秆青贮。IFN 形式为 3-00-000。

4. 能量饲料 饲料干物质中粗纤维含量小于 18%，同时粗蛋白质含量小于 20% 的饲料称为能量饲料，如谷实类、麸皮、淀粉质的根茎、瓜果类。IFN 形式为 4-00-000。

5. 蛋白质补充料 饲料干物质中粗纤维含量小于 18%，而粗蛋白质含量大于或等于 20% 的饲料称为蛋白质补充料，如鱼粉、豆饼（粕）等。IFN 形式为 5-00-000。

6. 矿物质饲料 矿物质饲料是指可供饲用的天然矿物质、化工合成无机盐类和有机配位体与金属离子的螯合物。IFN 形式为 6-00-000。

7. 维生素饲料 由工业合成或提取的单一或复合维生素称为维生素饲料，但不包括富含维生素的天然青绿饲料在内。IFN 形式为 7-00-000。

8. 饲料添加剂 为了利于营养物质的消化吸收，改善饲料品质，促进动物生长和繁殖，保障动物健康而掺入饲料中的少量或微量物质称为饲料添加剂，但不包括矿物质元素、维生素、氨基酸等营养物质添加剂。IFN 形式为 8-00-000。

表 1-1 国际饲料分类依据原则

饲料类别	饲料编码	划分饲料类别依据(%)		
		水分 (自然含水%)	粗纤维 (干物质%)	粗蛋白质 (干物质%)
粗饲料	1-00-000	<45	≥18	
青绿饲料	2-00-000	≥45	—	
青贮饲料	3-00-000	≥45	—	
能量饲料	4-00-000	<45	<18	<20
蛋白质补充料	5-00-000	<45	<18	≥20
矿物质饲料	6-00-000	—	—	
维生素饲料	7-00-000	—	—	
饲料添加剂	8-00-000	—	—	

引自韩友文主编《饲料与饲养学》，1999。



三、我国饲料分类法

张子仪研究员等（1987）建立了我国饲料数据库管理系统及饲料分类方法。首先根据国际饲料分类原则将饲料分成 8 大类，然后根据中国传统饲料分类习惯划分为 17 亚类，两者结合，迄今可能出现的类别有 37 类，对每类饲料冠以相应的中国饲料编码（Chinese Feeds Number, CFN），共 7 位数，首位为 IFN 对应编号，第 2、第 3 位为 CFN 亚类编号，第 4 至 7 位为顺序号。编码分 3 节，表示为 $\Delta-\Delta\Delta-\Delta\Delta\Delta\Delta$ 。

1. 青绿多汁类饲料 凡天然水分含量大于或等于 45% 的栽培牧草、草地牧草、野菜、鲜嫩的藤蔓和部分未完全成熟的谷物植株等皆属此类。CFN 形式为 2-01-0000。

2. 树叶类饲料 树叶类有 2 种类型：采摘的树叶鲜喂，饲用时的天然水分含量在 45% 以上属青绿饲料。CFN 形式为 2-02-0000。采摘的树叶风干后饲喂，干物质中粗纤维含量大于或等于 18%，如槐叶、松针叶等，属粗饲料。CFN 形式为 1-02-0000。

3. 青贮饲料 青贮饲料有 3 种类型：其一是由新鲜的植物性饲料调制成的青贮饲料，常规青贮一般含水量在 65% ~ 75%。其二是低水分青贮饲料，亦称半干青贮饲料，用天然水分含量为 45% ~ 55% 的半干青绿植物调制。第一、第二类 CFN 形式均为 3-03-0000。其三是谷物湿贮，以新鲜玉米、麦类子实为主要原料，不经干燥即贮于密闭的青贮设备内，经乳酸发酵，其水分在

28% ~ 35%。根据营养成分含量，谷物湿贮属能量饲料，但从调制方法分析又属青贮饲料。CFN 形式为 4-03-0000。

4. 块根、块茎、瓜果类饲料 这类饲料有 2 种类型：天然水分含量大于或等于 45% 的块根、块茎、瓜果类，如胡萝卜、芜菁、饲用甜菜等，鲜喂则 CFN 形式为 2-04-0000。这类饲料脱水后的干物质中粗纤维和粗蛋白质含量都较低，干燥后属能量饲料，如甘薯干、木薯干等，干喂则 CFN 形式为 4-04-0000。

5. 干草类饲料 干草类包括人工栽培或野生牧草的脱水或风干物，其水分含量在 15% 以下。

水分含量在 15% ~ 25% 的干草压块亦属此类。有 3 种类型：第一类指干物质中的粗纤维含量大于或等于 18% 者都属粗饲料，CFN 形式为 1-05-0000；第二类指干物质中粗纤维含量小于 18%，而粗蛋白质含量也小于 20% 者，属能量饲料，如优质草粉，CFN 形式为 4-05-0000；第三类指一些优质豆科干草，干物质中的粗蛋白含量大于或等于 20%，而粗纤维含量又低于 18% 者，如苜蓿或紫云英的干草粉，属蛋白质饲料，CFN 形式为 5-05-0000。

6. 农副产品饲料 农副产品类有 3 种类型：其一是干物质中粗纤维含量大于或等于 18% 者，如秸、荚、壳等，都属于粗饲料，CFN 形式为 1-06-0000；其二是干物质中粗纤维含量小于 18%、粗蛋白含量也小于 20% 者，属能量饲料，CFN 形式为 4-06-0000（罕见）；其三是干物质中粗纤维含量小于 18%，而粗蛋白质含量大于等于 20% 者，属于蛋白质饲料，CFN 形式为 5-06-0000（罕见）。



7. 谷实类饲料 谷实类饲料的干物质中，一般粗纤维含量小于18%，粗蛋白含量也小于20%，如玉米、稻谷等，属能量饲料，CFN形式为4-07-0000。

8. 糠麸类饲料 糠麸类饲料有2种类型：其一是饲料干物质中粗纤维含量小于18%，粗蛋白质含量小于20%的各种粮食的碾米、制粉副产品，如小麦麸、米糠等，属能量饲料，CFN形式为4-08-0000。其二是粮食加工后的低档副产品，如统糠、生谷机糠等，其干物质中的粗纤维含量多大于18%，属于粗饲料，CFN形式为1-08-0000。

9. 豆类饲料 豆类饲料有12种类型：豆类子实干物质中粗蛋白质含量大于或等于20%，而粗纤维含量又低于18%者，属蛋白质饲料，如大豆等，CFN形式为5-09-0000；个别豆类子实的干物质中粗蛋白质含量在20%以下，如江苏的爬豆，属于能量饲料，CFN形式为4-09-0000。

10. 饼粕类饲料 饼粕类有3种类型：干物质中粗蛋白质大于或等于20%，粗纤维含量小于18%，大部分饼粕属于此，为蛋白质饲料，CFN形式为5-10-0000；干物质中的粗纤维含量大于或等于18%的饼粕类，即使其干物质中粗蛋白质含量大于或等于20%，仍属于粗饲料类，如一些多壳的葵花籽饼及棉籽饼，CFN形式为1-10-0000；还有一些饼粕类饲料，干物质中粗蛋白质含量小于20%，粗纤维含量小于18%，如米糠饼、玉米胚芽饼等，则属于能量饲料，CFN形式为4-08-0000。

11. 糟渣类饲料 糟渣类饲料有3种类型：干物质中粗纤维含量大于或等于18%者属于粗饲料，CFN形式为1-11-0000；干

物质中粗蛋白质含量低于 20%，且粗纤维含量也低于 18% 者属于能量饲料，如优质粉渣、醋糟、甜菜渣等，CFN 形式为 4-11-0000；干物质中粗蛋白质含量大于或等于 20%，而粗纤维含量小于 18% 者，属蛋白质饲料，如含蛋白质较多的啤酒糟、豆腐渣等，CFN 形式为 5-11-0000。

12. 草籽树实类饲料 草籽树实类饲料有 3 种类型：干物质中粗纤维含量大于或等于 18% 者属于粗饲料，如灰菜籽等，CFN 形式为 1-12-0000；干物质中粗纤维含量在 18% 以下，而粗蛋白质含量小于 20% 者，属能量饲料，如干沙枣等，CFN 形式为 4-12-0000；干物质中粗纤维含量在 18% 以下，而粗蛋白质含量大于或等于 20% 者，属蛋白质饲料，但较罕见，CFN 形式为 5-12-0000。

13. 动物性饲料 动物性饲料有 3 种类型，来源于渔业、畜牧业的动物性产品及其加工副产品。

其干物质中粗蛋白质含量大于或等于 20% 者属蛋白质饲料，如鱼粉、动物血、蚕蛹等，CFN 形式为 5-13-0000；干物质中粗蛋白质含量小于 20%，粗灰分含量也较低动物油脂属能量饲料，如牛脂等，CFN 形式为 4-13-0000；干物质中粗蛋白质含量小于 20%，粗脂肪含量也较低，以补充钙磷为目的者属矿物质饲料，如骨粉、贝壳粉等，CFN 形式为 6-13-0000。

14. 矿物质饲料 矿物质饲料指可供饲用的天然矿物质，如石灰石粉等；化工合成无机盐类，如硫酸铜等；有机配位体与金属离子的螯合物，如蛋氨酸性锌等。CFN 形式为 6-14-0000。来源于动物性饲料的矿物质也属此类，如骨粉、贝壳粉等，CFN 形



式为 6-13-0000。

15. 维生素饲料 维生素饲料是指由工业合成或提取的单一或复合维生素制剂，如硫胺素、核黄素、胆碱、维生素 A、维生素 D、维生素 E 等，但不包括富含维生素的天然青绿多汁饲料。CFN 形式为 7-15-0000。

16. 饲料添加剂 饲料添加剂是为了补充营养物质，保证或改善饲料品质，提高饲料利用率，促进动物生长和繁殖，保障动物健康而掺入饲料中的少量或微量营养性及非营养性物质。

饲料添加剂有 2 种类型：饲料中添加饲料防腐剂、饲料黏合剂、驱虫保健剂等非营养性物质，CFN 形式为 8-16-0000。饲料中以补充氨基酸为目的的工业合成赖氨酸、蛋氨酸等也归入这一类，CFN 形式为 5-16-0000。

17. 油脂类饲料及其他 油脂类饲料主要是以补充能量为目的，属于能量饲料，CFN 形式为 4-17-0000。

随着饲料科学研究水平的不断提高及饲料新产品的涌现，还会不断增加新的 CFN 形式。

表 1-2 中国现行饲料分类依据原则

饲料类别	饲料编码 (1,2,3,位编码)	水分 (自然含水%)	粗纤维 (干物质%)	粗蛋白质 (干物质)
一、青绿多汁类饲料	2-01-0000	≥45	—	—
二、树叶类饲料				
1.鲜树叶	2-02-0000	>45	—	—
2.风干树叶	1-02-0000	—	≥18	—
三、青贮饲料				
1.常规青贮饲料	3-03-0000	65~75	—	—
2.半干青贮饲料	3-03-0000	45~55	—	—
3.谷实青贮料	4-03-0000	28~35	<18	—
四、块根、块茎、瓜果类饲料				
1.含天然水分的块根、块茎、瓜果	2-04-0000	≥45	—	—
2.脱水块根、块茎、瓜果	4-04-0000	—	<18	—
五、干草类饲料				
1.第一类干草	1-05-0000	<15	≥18	—
2.第二类干草	4-05-0000	<15	<18	<20
3.第三类干草	5-05-0000	<15	<18	≥20
六、农副产品饲料				
1.第一类农副产品	1-06-0000	—	—	—
2.第二类农副产品	4-06-0000	—	<18	<20
3.第三类农副产品	5-06-0000	—	<18	≥20
七、谷实类饲料	4-07-0000	—	—	—
八、糠麸类饲料				
1.第一类糠麸	4-08-0000	—	<18	<20
2.第二类糠麸	1-08-0000	—	≥18	—
九、豆类饲料				
1.第一类豆类	5-09-0000	—	<18	≥20
2.第二类豆类	4-09-0000	—	<18	<20
十、饼粕类饲料				
1.第一类饼粕	5-10-0000	—	<18	≥20
2.第二类饼粕	1-10-0000	—	≥18	—
3.第三类饼粕	4-08-0000	—	<18	<20
十一、糟渣类饲料				
1.第一类糟渣	1-11-0000	—	≥18	—
2.第二类糟渣	4-11-0000	—	<18	<20
3.第三类糟渣	5-11-0000	—	<18	≥20
十二、草籽、树实类饲料				
1.第一类草籽、树实	1-12-0000	—	≥18	—
2.第二类草籽、树实	4-12-0000	—	<18	<20
3.第三类草籽、树实	5-12-0000	—	<18	≥20
十三、动物性饲料				
1.第一类动物性饲料	5-13-0000	—	—	≥20
2.第二类动物性饲料	4-13-0000	—	—	<20
3.第三类动物性饲料	6-13-0000	—	—	<20
十四、矿物质饲料	6-14-0000	—	—	—
十五、维生素饲料	7-15-0000	—	—	—
十六、饲料添加剂	8-16-0000	—	—	—
十七、油脂类饲料及其他	4-17-0000	—	—	—

引自吴晋强主编《动物营养学》，1999。



第二节 饲料产品的种类



依据生产实践的需要，饲料厂生产的配合饲料的品种是多种多样的，为了有利于生产，有利于推广应用，有利于科学饲养畜禽和有利于商品化生产，配合饲料一般是按营养成分、物理性状及动物的不同种类、阶段和性能进行分类的。

一、按营养成分分类

1. 全价配合饲料 全价配合饲料又叫全日粮配合饲料。该饲料所含的各种营养成分和能量均衡全面，能够完全满足动物的各种营养需要，不需加任何成分就可以直接饲喂，并能获得最大的经济效益，是理想的配合饲料。它是由能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料，以及各种添加剂饲料所组成。

2. 配（混）合饲料 配（混）合饲料又叫基础日粮或初级配合饲料。它是由能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料按一定比例组成的，基本上能满足动物营养需要，但营养不够全面。只适合农村散养搭配一定量的青饲料进行饲喂。