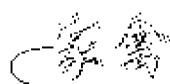


目 录

序

第一章 无公害饲料配方设计的基础知识	1
第一节 家禽的营养需要	1
一、能量	1
二、碳水化合物营养	4
三、脂肪营养	5
四、蛋白质营养	7
五、矿物质营养	8
六、维生素营养	12
七、水	17
第二节 无公害家禽饲料原料种类及特性	18
一、能量饲料	19
二、蛋白质饲料	21
三、矿物质饲料	27
四、维生素饲料	28
五、饲料添加剂	36
第二章 无公害饲料配方设计的依据	47
第一节 饲养标准	47
一、饲养标准的含义	47
二、饲养标准的应用	47

三、影响家禽对营养物质需要量的因素	48
第二节 各类家禽的饲养标准	49
一、蛋鸡的饲养标准	49
二、肉鸡的饲养标准	56
三、水禽的饲养标准	63
四、特种禽的饲养标准	65
第三章 无公害家禽饲料相关标准与法规	72
第一节 饲料产品标准	72
一、产蛋鸡、肉用仔鸡微量元素预混合饲料	72
二、产蛋鸡、肉用仔鸡维生素预混合饲料	73
三、产蛋鸡、肉用仔鸡复合预混合饲料	73
四、产蛋鸡、肉用仔鸡浓缩饲料	74
五、产蛋鸡、肉用仔鸡配合饲料	75
六、生长鸭配合饲料	76
七、肉用仔鸭配合饲料	77
八、产蛋鸭、种鸭配合饲料	78
九、肉用仔鹅精料补充料	79
第二节 添加剂使用规范	80
一、允许添加剂使用目录	80
二、药物饲料添加剂使用规范	81
第三节 卫生标准与规范	85
一、饲料卫生标准	85
二、配合饲料企业卫生规范	89
第四节 无公害饲料产品相关法规	95
一、肉鸡饲养兽医防疫准则	95
二、肉鸡饲养饲料使用准则	98
三、蛋鸡饲养饲料使用准则	104



第四章 无公害饲料的配制技术	111
第一节 配合饲料的概念及分类	111
一、概念	111
二、分类	111
第二节 饲料添加剂预混料的基础知识	111
一、添加剂预混料的概念及其分类	112
二、载体与稀释剂	113
第三节 饲料添加剂预混料的配制技术	119
一、微量元素添加剂预混料配制技术	119
二、维生素添加剂预混料配制技术	123
三、复合添加剂预混料配制技术	126
第四节 浓缩饲料配制技术	129
一、浓缩饲料的概念及意义	129
二、浓缩饲料配制的基本原则	129
三、浓缩饲料配制时的注意事项	130
四、浓缩饲料配制技术	130
第五节 配合饲料配制技术	133
一、配合饲料配制的基本原则	133
二、饲料配方设计注意事项	134
三、饲料配方设计中各种饲料应占的比例	136
四、配合饲料配制技术	137
第五章 无公害家禽典型饲料配方实例	149
第一节 蛋鸡饲料配方	149
一、轻型蛋鸡（来航型）的饲料配方	149
二、中型蛋鸡（褐壳蛋鸡）的饲料配方	151
第二节 肉鸡饲料配方	153
一、肉仔鸡的饲料配方	153

二、肉种鸡的饲料配方	155
第三节 地方品种鸡饲料配方	156
第四节 水禽饲料配方	157
一、蛋鸭饲料配方	157
二、肉鸭饲料配方	158
三、鹅的饲料配方	161
第五节 特种禽类饲料配方	162
一、鹌鹑的饲料配方	162
二、火鸡的饲料配方	164
三、肉用鸽的饲料配方	165
四、珍珠鸡饲料配方	166
五、鹧鸪的饲料配方	168
六、蓝孔雀的饲料配方	168
七、雉鸡的饲料配方	169
八、鸵鸟的饲料配方	170
九、乌骨鸡的饲料配方	171
第六章 无公害家禽饲料生产工艺技术	173
第一节 基本生产工艺流程	173
第二节 原料接收及处理	174
一、卸料坑的选用	175
二、垂直输送与水平输送设备	176
三、原料贮存仓	177
四、清理设备的选用	178
第三节 粉碎工艺	178
一、一般粉碎工艺	178
二、选粉碎工艺中常见的问题	179
第四节 配料及混合工艺	182
一、配料及混合系统简介	182

二、配料及混合工艺中常见的问题	183
第五节 制粒工艺	185
一、制粒工艺简介	185
二、制粒工艺中应注意的问题	186
三、影响产品质量的因素	186
第六节 生产质量管理	187
一、配合饲料质量管理	187
二、质量管理的基础工作	190
附录	195
无公害农产品管理办法	195

第一章

无公害饲料配方设计的基础知识

第一节 家禽的营养需要

家禽的营养需要是设计饲料配方的基础。只有掌握了家禽的营养需要和饲料的营养成分及有关特性，才能配制出既能充分发挥家禽的生产潜力，又能节约饲料、降低成本的配合饲料。家禽需要的营养物质包括能量、蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质、维生素和水。

一、能量

家禽的一切生理活动，包括运动、呼吸、循环、排泄、神经系统、繁殖、体温调节等都需要能量。饲料中能量太高，家禽将把多余的能量转化为脂肪，储存于体内，从而引起育成禽过早成熟，出现提前产蛋，提前停产现象（早产早衰）；而成年禽脂肪包围卵巢，轻者产蛋量下降，重者出现停产现象。相反，饲料中能量不能满足禽的需要，雏禽逐渐消瘦，体重减轻，生长发育受阻，抵抗力降低；而成禽体重下降，产蛋量减少，蛋变小。

（一）能量来源

家禽的能量需要一般采用代谢能（ME）表示。家禽所需要

的能量主要来源于饲料中的碳水化合物和脂肪，饲料中过剩的蛋白质也会分解产生能量。

碳水化合物和脂肪在体内产生的热量与体外实测值相等，但蛋白质由于在体内不能完全分解，部分能量随尿素、肌苷、尿酸等排除，所以蛋白质在体内氧化产热低于体外燃烧产热。目前国际通用能量单位是焦耳，但也有一些文献采用卡（1卡=4.18焦耳）。

（二）能量分类

根据饲料进入家禽体内的能量变化过程，通常把饲料所含的能量分为总能、消化能、代谢能和净能4种（图1-1）。

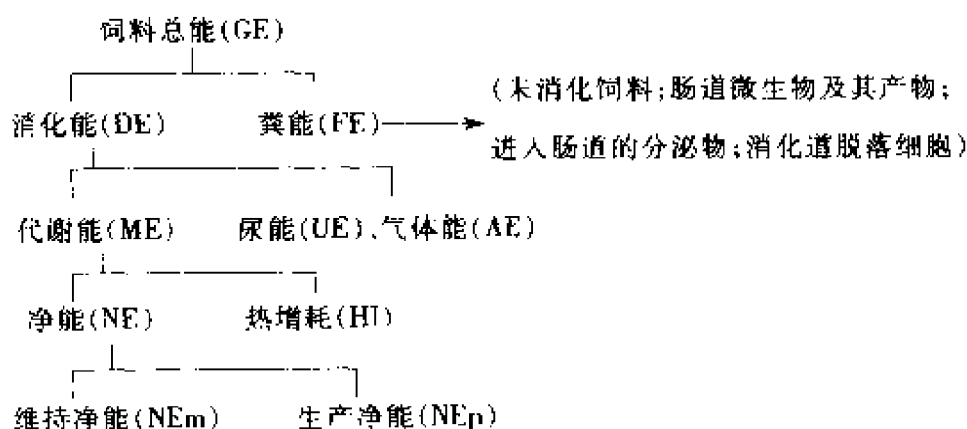


图 1-1 饲料能量分类

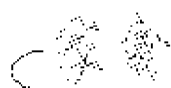
1. **总能** 饲料完全燃烧所产生的热能。总能仅反应饲料中所含能量，不能表示被家禽利用程度，饲料中含粗纤维越多，总能的利用率就越低。

2. **消化能** 饲料的消化能指被家禽消化吸收的物质中所含有的热能。饲料消化能=总能-粪能。由于各种家禽的消化能力不同，所以，设计家禽的饲料配方时，应该根据该家禽的饲料消化能值。因为家禽粪尿同时排出，故消化能很少用于家禽。

3. **代谢能** 营养物质中参与家禽体内转化的那部分能量。

饲料代谢能=饲料消化能-尿能-胃肠道气体能

尿能是指饲料消化吸收后，从尿中排出的尿素、尿酸等代谢



产物含有的热能。胃肠道气体能量是指由碳水化合物等物质在胃肠道中发酵而产生的甲烷等可燃气体中的热能。因这两种热能未被家禽利用，所以用代谢能表示饲料所含的能量比用消化能更准确。由于家禽产气可忽略不计，所以代谢能可表示为饲料总能减去粪尿能。

4. 净能 饲料代谢能中有一部分未被家禽有效利用，以热能形式散失，这部分损失的能量称热增耗。

净能 = 代谢能 - 热增耗

净能中有一部分是家禽用来维持生命的能量称为维持净能，另一部分是家禽用来生产产品的称为生产净能。因净能用于维持和不同生产功能的效率不同，对某种饲料而言没有绝对的净能值，所以很少使用。

（三）影响能量需要的主要因素

1. 环境温度 环境温度对鸡能量需要的影响最大。环境温度低，鸡需要的维持能就多。夏季高温时，鸡对能量的需要量降低，从而对蛋白的摄取量达不到需要量，这就是夏季鸡生产水平降低的原因。所以在鸡的饲养过程中，一定要给予适宜的环境温度。

2. 鸡的品种类型 一般肉用仔鸡需要的能量高于蛋鸡，幼稚鸡及产蛋鸡高于青年鸡。

3. 饲养方式 平养鸡比笼养鸡所需能量高。

4. 体重 鸡的体重不同所需能量不同。体重大的鸡所需能量多，体重小的鸡需要的能量少。所以，最好饲养成年体重小的蛋鸡（轻型蛋鸡）。

5. 生产水平 生产水平不同，鸡的能量需要量也不同。产蛋率越低，消耗在维持需要上的能量就越大。所以要饲养高产品种。

总之，鸡在一定的温度和饲料能量的范围内，有自我调节采食量的能力，所以鸡对能量的摄入量一般比较恒定。如果日粮中

能量水平高，则采食量减少；能量水平低，采食量就加大。但是，日粮能量水平太低时，粗纤维含量高，仅靠增加采食量不能满足其能量的需要，就会出现生长受阻、饥饿、生产性能下降等现象；日粮能量水平太高时，就会导致鸡脂肪沉积过多，生产水平下降，造成浪费。所以在配合饲料时，必须首先确定适宜的能量水平，然后根据日粮能量的浓度来调节其他营养成分的需要量。我国鸡的饲养标准中，用蛋白能量比确定蛋白质与能量的比例关系。

二、碳水化合物营养

（一）碳水化合物概念

碳水化合物是碳、氢、氧形成的化合物，主要包括淀粉、糖类和纤维素等。碳水化合物是植物性饲料的主要组成部分，一般占植物体干物质的 50%~75%。各种谷实类饲料中都含有丰富的碳水化合物，特别是玉米，大约占干物质的 90% 以上。其营养功能主要是提供能量，或作为家禽体内合成蛋白质的羟基，多余的碳水化合物则合成脂肪贮存于体内。其中，淀粉和糖类是家禽的主要能量来源。

（二）碳水化合物分类

碳水化合物分为两大类：粗纤维和无氮浸出物。

1. 无氮浸出物 又称可溶性碳水化合物，主要包括淀粉和糖类。淀粉在淀粉酶的作用下可分解成葡萄糖而被吸收。

2. 粗纤维 主要包括纤维素、木质素和半纤维素，是饲料中最难消化的物质。家禽本身不能消化粗纤维，而是通过盲肠内微生物发酵把纤维素和半纤维素分解成单糖及挥发性脂肪酸后，再被家禽吸收利用。木质素并不是碳水化合物，家禽体内的微生物都分解不了，因为木质素与纤维素难于分开，都是细胞壁的重要成分。粗纤维在各类饲料中的含量大致为：谷实类 5%，糠麸

10%~15%，干草 20%~30%，秸秆和秕壳 30%~40%以上。

由于许多家禽难于消化粗纤维，所以在日粮中，如果粗纤维含量过多不但会降低其他营养物质的消化率，而且降低程度随着粗纤维含量的增加而增加。但粗纤维是各种家禽不可缺少的，因为：第一，部分纤维素和半纤维素，在家禽盲肠中被微生物分解而作为能量利用，草食性家禽这方面的作用尤为重要；第二，粗纤维具有较强的吸附能力，在消化道内可作为养分、消化酶的支架，有利于其他养分的消化；第三，粗纤维在胃中吸水后体积膨大，可使家禽在营养充足的条件下产生饱感。

总之，粗纤维在家禽日粮中，既要控制用量，又是不可缺少的物质。幼嫩植物中的粗纤维比较容易被家禽消化。在良好的鸡日粮中，一般认为粗纤维的适宜含量为：雏鸡 2%~3%，产蛋母鸡 5%~6%，后备母鸡 10%~12%。

三、脂肪营养

（一）脂肪的概念与功能

脂肪包括动物性脂肪和植物性脂肪。根据脂肪的结构，可分为真脂肪与类脂肪两大类。真脂肪由脂肪酸与甘油结合而成，类脂肪由脂肪酸、甘油及其他含氮物质等结合而成。

脂肪是高能量物质。它是供给禽体能量和储备能量的最好形式，它在体内氧化时放出的能量是同一重量碳水化合物或蛋白质的 2.25 倍；脂肪为家禽生长与修补体组织的原料；它也是脂溶性维生素的溶剂；它可以提供必需脂肪酸亚油酸；作为生成维生素和激素的原料。饲料中脂肪含量过高或过低对家禽都不利。脂肪含量高，会使家禽食欲不振，消化不良，下痢。相反，脂肪不足会妨碍脂溶性维生素的输送和吸收，使家禽生长受阻，脱毛，产蛋量降低、蛋变小等。

当机体内供给能量的碳水化合物和脂肪不足时，多余的蛋白

就会分解氧化补充不足的能量。但是，用蛋白质作能量，经济效益降低，而且易引起家禽疾病。

在家禽体内大部分脂肪酸可以合成，只有少部分不能合成，如亚油酸，必须由饲料提供，这种脂肪酸称为必需脂肪酸。雏禽缺乏必需脂肪酸，生长不良，公禽睾丸重量减轻，缺少第二性征，饮水量增加，肝中脂肪沉积，容易引起呼吸道感染。产蛋禽缺乏时，蛋重小，种蛋的孵化率低。家禽日粮中，脂肪一般含量在1.5%即可满足对必需脂肪酸等的需要。亚油酸在家禽饲料中的含量一般为0.8%~1.0%即满足家禽的营养需要。

家禽对脂肪的吸收利用率与脂肪的种类、饲料中脂肪的含量有关。鸡对植物脂肪的吸收率高。在饲料中添加脂肪，可提高鸡的生产性能，提高饲料利用率，一般肉用仔鸡饲料中添加2%~6%脂肪较适宜。我们必须注意脂肪氧化酸败的问题，特别是在高温潮湿条件下更容易酸败。脂肪酸败产生毒性很强的醛、酮类聚合体，并严重影响消化和胚胎发育及免疫机能。在饲料中增加脂肪的同时，需相应增加蛋白质和泛酸的供应量。

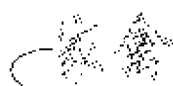
（二）影响家禽对脂肪消化吸收的因素

1. **日粮脂肪酸组成** 日粮脂肪酸组成会影响脂肪的物理特性，进而影响脂肪的消化速度。短链脂肪酸比中链脂肪酸更容易消化。不饱和脂肪酸比饱和脂肪酸更容易消化。

2. **家禽日龄** 小于1周龄的雏鸡，由于胆盐产生不足，消化脂肪的能力较差。1周龄雏鸡对易乳化油脂（如玉米油）比不易乳化的高熔点油脂（如牛、羊油）的消化率高。

3. **消化道环境** 处于无菌条件或日粮中加有抗生素的雏禽对脂肪的消化率比处于有菌环境下雏禽要高。

4. **日粮中的其他营养物质** 在日粮非脂类物质中，钙和镁对脂肪消化率的影响最大。蛋鸡日粮中钙水平由2.87%提高到4.34%，动物脂肪的消化率降低，日粮纤维水平提高也会降低鸡对脂肪的消化率。



四、蛋白质营养

粗蛋白质为饲料中含氮物质的总称。它除了纯蛋白质外，还包括一些氮化物。蛋白质是家禽一切生命的物质基础。家禽体的一切组织、器官、羽毛、肉、蛋、体内各种酶、激素、抗体等主要是由蛋白质组成，家禽的生长发育和繁殖都离不开蛋白质。如果蛋白质缺乏，生长禽生长缓慢，体重减轻，羽毛干枯，抵抗力下降；产蛋禽蛋变小，产蛋量降低；相反，多余的蛋白质转化为能量，从而造成蛋白质浪费，饲料成本提高，严重超标时，家禽会出现蛋白质中毒症（即禽痛风），主要症状为禽排出大量白色稀粪，并出现死亡现象，解剖腹腔内沉积大量尿酸盐。在生产实践中，既要避免不足，又要防止过量。

蛋白质的营养价值不能用碳水化合物或脂肪等营养物质来代替。饲料中蛋白质的含量一般是指粗蛋白的含量。蛋白质是由20多种氨基酸组成，其中一部分氨基酸必须由饲料提供，称为必需氨基酸，另一部分氨基酸家禽体内可以合成，称为非必需氨基酸。实际上，蛋白质营养就是氨基酸营养。成年家禽的必需氨基酸有蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、亮氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸等8种；生长家禽除以上8种氨基酸外，还有组氨酸和精氨酸2种；而雏禽的必需氨基酸除了上述10种外，还包括甘氨酸、酪氨酸和胱氨酸。必需氨基酸中某一种不足时，就会影响其他氨基酸的消化吸收，所以必须注意氨基酸的平衡。特别要注意蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸，家禽利用其他氨基酸合成蛋白质时，均受它们的限制，所以又称限制性氨基酸。氨基酸对家禽的营养作用犹如木桶上的每一条木板，生产效果犹如木桶的容水量。如果饲料中缺乏限制性氨基酸，如同木桶上的木条短缺，而其他的木条再多也无用，生产水平只能停留在最短的一条木板的水平上。蛋白质品质的高低，主要取决于必需氨基酸的种

类、含量和比例是否适当。实际生产中，将几种饲料搭配起来使用，必需氨基酸就得到相互补充，或在饲料中添加一部分动物蛋白饲料或添加一部分人工合成的蛋氨酸和赖氨酸，以保证氨基酸的平衡，从而提高蛋白质的利用率。

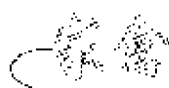
家禽对蛋白质的需要量取决于家禽的种类、日龄和生产性能。确定家禽蛋白质的需要量时，首先要确定日粮中能量的水平，因为能量水平决定家禽的采食量。假如日粮中蛋白质水平不变，能量高，采食量就少，从而家禽获得的蛋白质就少；能量低，采食量就多，家禽获得的蛋白质就多。一般饲料中代谢能每增加 418 千焦，采食量就减少 3.0% ~ 3.5%，所以，饲料中能量和蛋白质应有一定比例。

肉用禽和蛋用雏禽阶段增重较快，且增重部分蛋白质含量高，所以对蛋白质的需求量最大，且质量要高，氨基酸要平衡；青年禽的饲料中蛋白质含量可适当降低；成年产蛋禽从初产到产蛋高峰对蛋白质的需要量最大，产蛋高峰过后 2 周，随产蛋量的降低也相应的降低。

五、矿物质营养

矿物质是一类无机营养物质，家禽体内除碳、氢、氧、氮为主的有机化合物外，其余各种元素均称为矿物质元素。它是家禽生命和生产所不可缺少的一类养分。

矿物质主要存在于家禽的骨骼、组织和器官中。现已知家禽所需要的矿物质元素有 16 种之多，根据矿物元素在动物体内的含量，一般分为两大类：常量元素和微量元素。常量元素含量占体重的 0.01% 以上，如钙、磷、钾、钠、氯、硫、镁等 7 种。微量元素含量占体重的 0.01% 以下，如铁、铜、钴、锌、锰、碘、硒和氟等。它们的主要作用是调节渗透压、保持酸碱平衡、广泛参与各种代谢；也是骨骼、蛋壳、血红蛋白、甲状腺激素的



重要成分。所以矿物质是家禽饲料中必需的营养物质。

饲料中矿物质元素过量或不足，都会影响家禽的生长和产蛋，甚至出现代谢性疾病。因此，要适量供给。一般情况下，如果家禽在土地面上饲养，饲料中只添加钙、磷、钠、钾等，其他元素不宜缺乏，如果是笼养、网上平养、或水泥地面饲养时，必须按需要量添加。

植物性饲料的矿物元素含量，因饲料种类、品种、土壤、气候和施肥等不同而有很大区别，而家禽对不同种类和来源饲料的矿物元素的利用率也不同。一般家禽对微量元素的吸收率是很低的，进入家禽体内的矿物元素还存在着相互制约或协调或颉颃的关系。如铁与铜在合成血红蛋白上具有协同作用，二者缺一都会发生贫血；钙与锌存在颉颃作用，补钙过多就会影响锌的吸收。因此，在配制饲料时要全面协调各重要矿物元素的平衡关系。

（一）钙和磷

钙和磷是家禽体内含量最多的两种矿物质元素，约占矿物质总量的 70%。它们是构成骨骼的主要成分。钙还是构成蛋壳的主要成分，参与体内一系列的生理作用。磷存在于细胞核和肌肉中，并参与氧化磷酸化过程，形成三磷酸腺苷以贮存能量。

如果饲料中缺钙，雏禽生长发育不良，易患软骨病，而产蛋禽产蛋量减少，蛋壳变薄甚至无壳，破蛋率增加。在养禽实践中，也有因为强调钙的重要而出现钙过多的现象。饲料中钙过多，影响雏鸡的生长，而且影响雏鸡对磷、镁、铁、铜、锰及锌的吸收利用；家禽的采食量减少；蛋壳上有白垩状沉积、两端粗糙，可能是家禽饲料中钙过量的结果。一般生长期家禽饲料中钙量应占 0.8%~1.0%，产蛋阶段应增加到 3.3%。

如果饲料中缺乏磷，鸡生长缓慢，食欲减退，易出现异食癖，如啄毛、啄肛、啄趾等，产蛋量下降，严重时出现关节硬化，骨骼易碎。但太多又造成骨组织营养不良，蛋壳质量变坏，破蛋增加。由于家禽对植酸磷利用率较低，所以饲料中必须补充

一部分无机磷，一般占总磷的 $1/3$ 以上，尤其要注意无鱼粉日粮中磷的补加。一般产蛋家禽日粮中有效磷含量不应超过 0.35% 。

在生产实践中，除了要满足钙和磷的需要外，还要保证钙磷平衡，应注意 3 个问题：第一，饲料中钙磷之间的比例要适当，一般情况下，生长禽日粮钙磷以 $1.2:1$ 为宜，允许范围为 $1.1 \sim 1.5:1$ ；产蛋禽日粮钙磷以 $4:1$ 为宜；第二，补钙和磷时，应充分供给维生素 D，足量的维生素 D 可使小肠内 pH 降低，有利于钙和磷的吸收；第三，饲料中钙和磷的有效利用率，并不是饲料中所有的钙和磷都能被家禽吸收。一般钙的有效利用率为 $45\% \sim 60\%$ ，谷实、糠麸、油饼等植物性饲料中的磷 50% 以上是以植酸磷的形式存在的，家禽对植酸磷利用率很低，而无机磷却利用率较高。植酸还对钙、镁、铜、锌、铁等金属离子有较强的络合作用，形成稳定的络合物，而影响植酸磷本身的利用。

（二）钠和氯

家禽体内约有 0.2% 的钠，钠和氯大部分存在于体液当中，它们参与维持细胞外液的渗透压平衡、调节体液容量和维持神经肌肉兴奋性的作用。此外，氯还参与胃酸的形成，以保证胃蛋白酶作用必需的 pH。钠和氯一般以添加食盐的形式供给，鸡为 $0.3\% \sim 0.5\%$ ，鸭和鹅为 $0.2\% \sim 0.4\%$ 。在计算添加量时一定要考虑到日粮中鱼粉的含盐量，食盐过量，饮水量增加，拉稀，严重时会出现食盐中毒。但也不能添加太少，食盐不足时，家禽食欲下降，消化不良，生长缓慢，且易产生啄羽、啄肛等异食癖。

（三）锰

锰与骨骼的生长和家禽的繁殖有关。家禽对锰的吸收较差，所以日粮中必须添加。当日粮中缺锰时，雏禽骨骼发育不良，易患滑腱症或骨短粗症，运动失调，体重下降，生长受阻。成禽产蛋量下降、受精率、孵化率下降，蛋壳变薄、变脆。锰过量，影响钙磷的吸收。所以在饲料中要适当添加锰盐，硫酸锰或氧化

锰。

(四) 锌

锌在家禽体内含量甚微，但分布很广。锌是多种酶的组成成分，它的功能与这些酶的功能密切相关，如参与正常的蛋白质合成及碳水化合物的代谢等。缺锌时，雏禽生长受阻，羽毛发育异常，骨质脆弱、易变形，关节大而硬，脚骨短粗、表面呈鳞片样，并有皮炎；产蛋母禽缺锌时，软壳蛋增多，受精率和孵化率降低，大部分鸡胚呈现畸形。饲料中锌过量，又会影响铁和铜的吸收，造成贫血及生长受阻。高钙日粮可诱发缺锌症的发生。

(五) 铁和铜

它们共同参与血红蛋白的形成，缺锌、缺铜都会发生贫血症。铁主要存在于血红素中，肌红蛋白和一些酶中也存在少量。铜有利于铁的吸收和血红素的形成。日粮中缺铁时，导致家禽发生营养性贫血，生长迟缓，羽毛无光。过量时，采食减少，体重下降，影响磷的吸收。缺铜时，会引起贫血，骨质疏松，生长受阻，不利于钙磷的吸收。铜过量时会引起慢性铜中毒。

(六) 硒

硒是家禽维持生长和生育所必需的微量元素，谷胱甘肽过氧化物酶的组成部分，起抗氧化作用。与维生素 E 共同起保护细胞膜的作用。硒有助于维生素 E 的吸收和利用。家禽缺硒时，最主要的症状是渗出性素质，心肌损伤和心包积水；雏鸡缺硒时腹腔积水，肚子大，腹下皮肤呈蓝绿色；成鸡皮下水肿，出血，肌肉萎缩，肝脏坏死，产蛋率、孵化率降低。日粮正常含硒量应为 0.15 毫克/千克，即满足家禽的需要量。而生长速度较快的肉用家禽，其含量以 0.3 毫克/千克为宜。

一般饲料原料中的微量元素含量不作计算，需要量直接用无机盐化合物来补充。但微量元素的添加量不宜过大，一方面造成浪费，另一方面会引起中毒。鸡饲料中微量元素的中毒浓度见表 1-1，供参考。

表 1-1 每千克鸡饲料中微量元素的中毒浓度

元素	鸡的阶段	添加化合物形式	中毒浓度 (毫克)	对鸡的影响和危害
氯、钠	生长鸡	NaCl (饮水)	7 000	生产性能降低, 死亡率提高
	成年鸡	NaCl (饮水)	10 000	产蛋量降低
钴	生长鸡	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	200	生产性能降低
铜	生长鸡	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	250 ~ 800	生产性能降低, 肌胃糜烂, 渗出性素质症
碘	产蛋鸡	KI	625	蛋变小, 产蛋率和孵化率降低
铁	生长鸡	$\text{Fe}_2 (\text{SO}_4)_3$	4 500	佝偻病
镁	生长鸡	MgSO_4	6 400	生产性能降低, 死亡率增加
	成年鸡	MgSO_4	11 200 ~ 19 600	产蛋量降低
硒	生长鸡	Na_2SeO_3	10	生产性能降低
	成年鸡	Na_2SeO_3	5	孵化率降低
硫	生长鸡	CaSO_4 、 Na_2SO_4	14 000	生产性能降低
	成年鸡	Na_2SO_4	8 100	产蛋量降低
锌	生长鸡	$\text{ZnO} \cdot \text{ZnSO}_4$	800 ~ 3 000	降低生产性能, 渗出性素质症

六、维生素营养

家禽对维生素的需要量甚微, 但对禽体的物质代谢起重要作用。维生素能促进鸡的生长, 提高饲料转化率、繁殖力和免疫力, 特别对幼禽和种禽更为重要。家禽的饲料中要加入 13 种维生素。这些维生素分为两类, 一类是脂溶性维生素: 包括维生素 A、D、E、K 等。这类维生素的吸收利用需要脂溶性溶剂, 而且能在体内大量储存, 饲料中短期缺乏对鸡影响不大。另一类为水溶性维生素: 包括维生素 B 族和维生素 C 等。这类维生素的吸收利用需要水, 而且不在体内储存, 主要从饲料中吸收, 饲料中短期缺乏可影响家禽的生长和健康, 饲料保存不当时极易失效, 应特别注意。生产中有些维生素不易缺乏, 有些则经常出现缺乏症, 最易缺乏的是维生素 A、B₂、D₃, 而硫胺素、吡哆醇在饲料

中含量丰富，维生素 C 在体内可以合成，家禽只有在应激状态下才会缺乏。

集约化生产条件下的家禽对维生素缺乏特别敏感。主要由于家禽从胃肠道合成的微生物中得很少或没有获得；高密度给家禽增加了多种应激，使维生素需要量增加。玉米—豆粕型日粮需添加维生素 A、D₃、E、K、核黄素、烟酸、泛酸、B₁₂ 和胆碱。而硫酸素、维生素 B₆、生物素和叶酸一般可满足需要。在家禽日粮中，维生素 A、D、核黄素和 B₁₂ 水平通常较低，玉米—豆粕型日粮几乎不含维生素 D 和 B₁₂。家禽日粮维生素 K 添加量比其他动物要高，其原因是家禽肠道短，饲料通过快，且合成的维生素 K 少。笼养比地面平养需要更多的维生素 K 和 B 族维生素。

许多维生素存在于饲料中，不喂添加剂的家禽场，必须保证青饲料的供应。在现代化鸡场，所需维生素均采用添加剂形式补充。

（一）维生素 A

维生素 A 又称促生长维生素。它可以促进生长，增进食欲，促进食物的消化吸收，提高机体的抵抗能力。维生素 A 缺乏时，肉禽和蛋禽生长受阻，瘦弱，羽毛蓬乱干枯，眼病发生率提高；成禽产蛋下降，种蛋的受精率和孵化率降低。所以，一般种禽饲料维生素 A 的含量是商品蛋禽的 2~3 倍。黄玉米、鱼肝油和胡萝卜中含量丰富。其余谷物副产品中含量很少，应注意补充。

（二）维生素 D

维生素 D 亦称抗佝偻病维生素。维生素 D 中以维生素 D₃ 的作用最重要。它可以促进钙磷的吸收，为骨骼正常发育所必需。如果缺乏，即使钙磷量充足，也不能在骨骼中有效沉积，缺乏雏禽腿变形，引起软骨症，易骨折。成禽缺乏时产蛋率下降，蛋壳变薄，无壳蛋增加，骨质疏松，极易骨折。种禽缺乏时，蛋的合格率、种蛋受精率、孵化率都降低。经常在阳光下散养的禽群，不易缺乏维生素 D。舍内笼养的禽群一定要在饲料中补加维生素

D。鱼肝油和青饲料中维生素D含量丰富。

（三）维生素K

维生素K主要增加血液的凝固性。缺乏维生素K时，可导致家禽的凝血时间延长；皮下和肌肉间隙有出血现象；雏禽在颈、翅、腹腔等部位出现大片出血斑点。苜蓿粉、鱼粉中维生素K含量高。正常情况下很稳定，肠内合成较多，一般不缺乏。

（四）维生素E

维生素E又称生育酚，是一种良好的抗氧化剂，与家禽的生殖功能密切相关。它可以刺激性器官的发育，提高母禽的产蛋率和公禽的精子活力。一般肉用家禽和种禽容易缺乏。维生素E缺乏时，肉用家禽肌肉营养不良，胸囊肿发生率提高；种禽缺乏时，种蛋受精率、孵化率降低，雏禽易发生渗出性素质 and 脑软化症。家禽处于逆境时，维生素E需要量增大。谷物的胚油中维生素E含量丰富。因此，在肉用家禽、种禽及禽处于应激时，饲料中以添加剂的形式多添加维生素E。

日粮中维生素E的需要量，取决于日粮中硒和高级不饱和脂肪酸的水平，以及其他抗氧化剂是否存在。维生素E可因饲料的混合、加热处理或饲料的粉碎、贮藏而遭破坏，从而可能造成维生素E缺乏症。

（五）胆碱

胆碱广泛分布在动植物中，具有兴奋消化道器官的功能。胆碱的碱性较强，不宜与其他维生素配伍混合。严格地讲，不能把胆碱称做维生素，实际上胆碱是脂肪和神经组织的组成成分。但胆碱具有调节脂肪代谢和防止肝脏变性的作用，所以，还是把它和维生素列在一起。胆碱参与体内蛋氨酸的合成。缺乏胆碱会导致脂肪在肝脏中异常积累，形成脂肪肝。雏禽的需要量较大，缺乏时生长缓慢，发生曲腿症。成禽缺乏时产蛋率下降，羽毛粗糙，食欲减退。鱼粉、豆饼、糠麸类含量较多，而玉米中含量较少，所以，以玉米为主要原料的饲料应注意添加胆碱。生产实践

中，常以氯化胆碱的形式添加。

(六) 维生素 B₂

维生素 B₂ 又称核黄素，广泛存在于乳、蛋、肉、酵母及绿色植物的组织中。

维生素 B₂ 是构成生物氧化过程中所必需的两个辅酶——黄素单核苷酸和黄素腺嘌呤二核苷酸的成分，它参与碳水化合物及蛋白质的氧化与代谢，再氧化过程中起着传递氢的作用。是家禽最易缺乏的一种 B 族维生素。缺乏维生素 B₂ 时，雏禽生长受阻，拉稀，腿软，有时走路时关节触地，趾向内侧卷曲。成禽产蛋量下降，蛋白变稀。种蛋受精率、孵化率均降低。鱼粉中维生素 B₂ 含量丰富，植物性饲料中含量很少，不能满足家禽的生长和生产，所以在家禽的饲料配制中，要以添加剂的形式来补充，同时还要注意其有效性。一般日粮中除鱼粉外，几乎不含有维生素 B₂。

(七) 维生素 B₁

维生素 B₁ 又称硫胺素。它可以刺激家禽的食欲，参与能量的代谢过程。维生素 B₁ 缺乏时，家禽食欲减退，肌肉痉挛，两腿无力，出现多发性神经炎；雏禽出现头向后仰的神经症状。维生素 B₁ 在谷糠、麸皮、大豆中含量丰富。所以一般情况下不会缺乏。

(八) 维生素 B₃

维生素 B₃ 又称泛酸，它是辅酶 A 的组成成分，参与能量和脂肪的代谢。鸡对维生素 B₃ 的需要量很大，维生素 B₃ 缺乏时，雏禽生长缓慢，消化率降低，死亡率增加，眼有黏性分泌物使眼睑变成粒状，把眼粘在一起；成禽产蛋率和孵化率降低。苜蓿粉、糠麸类、花生饼中含有丰富的维生素 B₃，块根茎含量较低。

(九) 维生素 B₁₁ (叶酸)

叶酸是家禽生长、肌肉形成、造血和羽毛生长所必需的。饲料中缺乏叶酸时，雏禽生长缓慢，贫血、羽毛稀疏，无光泽，跗

关节肿大；成禽缺乏时，产蛋率降低，种蛋孵化率降低。叶酸在酵母、苜蓿粉中含量丰富，在麦麸、青饲料中比较多，但在玉米中较少。

（十）维生素 B₁₂

维生素 B₁₂ 又叫氰钴维生素，是唯一含有金属元素的维生素。主要参与蛋白质、碳水化合物和脂肪的代谢，能提高植物性蛋白饲料的利用率，可防止贫血。缺乏维生素 B₁₂ 时，后备禽生长缓慢，饲料利用率差，羽毛粗乱，后肢供济失调，出现贫血、脂肪肝症状；成鸡产蛋率和孵化率下降。维生素 B₁₂ 只存在于动物性饲料中，家禽的肠道内能合成一些维生素 B₁₂，但合成后吸收率很低，在含有禽粪的垫料中以及牛羊粪、淤泥中，含有大量的维生素 B₁₂，因而地面平养的禽可以通过扒翻垫料、啄食粪便而获取维生素 B₁₂，而笼养禽或网上平养禽就无法从垫料中得到维生素 B₁₂ 的补充，应在饲料中添加。

（十一）烟酸（维生素 PP）

烟酸又称尼克酸，是辅酶 I 和辅酶 II 的组成成分，主要参与碳水化物、脂肪和蛋白质的消化吸收。维生素 PP 缺乏时，生长禽食欲减退，生长缓慢，羽毛蓬乱，踝关节肿大，易患皮炎；成禽羽毛脱落，产蛋率和孵化率降低。在家禽的消化道内微生物可以合成维生素 PP，青绿饲料、糠麸、酵母及花生饼中维生素 PP 含量丰富，在鱼粉、肉骨粉中含量也比较多，但家禽的利用率低，日粮中需要添加。

（十二）维生素 B₆

维生素 B₆ 又称吡哆醇，是氨基酸脱羧酶、转氨酶等的辅酶成分，参与碳水化合物、脂肪和能量的代谢。缺乏时，雏禽生长缓慢，中枢神经系统紊乱而表现异常兴奋，运动失调；成禽食欲减退，体重下降，产蛋率和孵化率均降低。维生素 B₆ 在酵母、糠麸及植物性蛋白饲料中含量丰富，动物性饲料及根茎类饲料中相对缺乏，籽实饲料中每千克约含 3 毫克左右。



(十三) 生物素 (维生素 H)

生物素参与脂肪和蛋白质的代谢,促进不饱和脂肪酸的合成,促进家禽胚胎发育和雏禽生长。缺乏时,雏禽生长缓慢,出现鳞状皮炎,趾坏死并脱落,喙溃疡,眼肿胀;成鸡产蛋率下降,孵化率降低,死胚率相当高。生物素在谷物、豆饼(粕)、苜蓿粉、干酵母中含量丰富。雏禽对生物素的利用率低,只有50%,所以注意饲料中生物素的含量。

(十四) 维生素 C (抗坏血酸)

维生素 C 在鸡体内可以合成。它能促进鸡体对铁的吸收,有解毒和抗氧化作用,能提高生产性能、增强机体的抗病和抗应激能力。家禽饲料中缺乏维生素 C 时,易发生坏血病。在大部分饲料中均含有维生素 C,青绿饲料中含量丰富,家禽体内也能合成一些,因而在正常情况下,家禽很少出现维生素 C 缺乏症。但在高密度集约化饲养或高温季节及其他逆境中,家禽体内维生素 C 的合成能力降低,需要量增加,所以在饲料或饮水中应补加维生素 C。

当家禽体内维生素 C 不足时,能降低对维生素 B₁₂ 和叶酸的利用,引起贫血。当缺乏时,会发生内出血,生长停滞,新陈代谢障碍和易感染传染病。

七、水

水是动植物组织中含量最多的和最重要的成分之一,但又是被经常忽略的营养成分。家禽任何时候都需要大量的新鲜饮水。水在营养物质的消化吸收、代谢废物的排出、血液循环及调节体温具有重要作用。家禽体内缺水的危害比缺乏饲料的危害更大。如鸡缺饲料时,仍可维持数日,而产蛋鸡群断水 24 小时,可使产蛋下降 30% 左右,蛋壳变薄,蛋变小;肉鸡生长停滞。断水超过 36 小时,母鸡出现换羽现象。断水 48~60 小时,鸡出现较

高的死亡率。鸡体内失水 20% 就会导致鸡死亡。

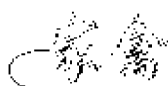
家禽体内的水来源于饮用水、代谢水和饲料水。饮用水约占需要量的 70% 左右。一般情况下, 家禽的饮水量与采食量有关, 蛋鸡的饮水量是采食量的 2 倍左右, 肉用仔鸡的饮水量是采食量的 1.5 倍左右。家禽饮水量的改变可反映出禽群健康状况和生产水平的变化。在生产中还要注意饮水量还受很多因素的影响如饲料种类、环境温度、水温、鸡的体重、活动情况及产蛋率等, 其中以产蛋率和环境温度的影响最大。健康状况也影响饮水量, 如鸡患球虫病、法氏囊时饮水量增加。在饲养时, 一定要注意水的供给, 同时要注意水的卫生。正常情况下, 不同的环境温度鸡的饮水量见表 1-2。

表 1-2 每 100 只母鸡每天的饮水量 (升)

周 龄	环境	温度 21℃	环境	温度 32℃
	蛋用型	肉用型	蛋用型	肉用型
2	3.8	6.36	6.3	10.98
4	5.8	9.84	10.0	16.96
6	7.2	12.30	12.7	21.20
8	8.0	13.32	15.0	22.98
10	10.0	14.57	17.7	25.17
12	11.8	15.90	19.5	27.44
14	12.7	17.03	21.8	29.41
16	13.6	18.17	23.6	31.34
18	14.5	19.30	25.0	33.31
20	15.4	20.44	26.8	35.28

第二节 无公害家禽饲料 原料种类及特性

家禽常用的饲料按其所含营养物质的不同分为能量饲料、蛋



白质饲料、矿物质饲料、维生素饲料和饲料添加剂等。

一、能量饲料

能量是家禽必需的营养物质。能量饲料是指干物质中蛋白质含量低于 20%、粗纤维含量低于 18% 的饲料。对于家禽主要的能量饲料是谷实类、糠麸类和块根、块茎类及油脂类。

(一) 谷实类

谷实类饲料含能量高、粗纤维少，适口性好，消化率高，而且产量高，价格便宜，是家禽的优良饲料。但是，蛋白质含量不足，约 8%~13%。谷实类饲料氨基酸组成不平衡，赖氨酸不足，特别是玉米中色氨酸含量少，麦类中苏氨酸含量少，必须与适当的蛋白质饲料配合使用；钙磷比例不适宜，磷含量较高，钙含量较低。且维生素 A、D、C 缺乏，但 B 族维生素较丰富。

1. 玉米 玉米含能量高，纤维低，适口性好，家禽的消化利用率高，故有“能量之王”的美誉。玉米是配制饲料的首选原料。且以黄玉米为最佳。但玉米中粗蛋白质含量低，赖氨酸、蛋氨酸、钙、磷和 B 族维生素含量较少。玉米的品种、产地不同，营养物质的含量不同；玉米的饱满度不同，营养价值不同。这也是很多家禽场在更换配料玉米时，出现产蛋率下降的原因。在配合饲料时用量可占 35%~70%。

2. 小麦 小麦有白小麦和红小麦两种。小麦含蛋白质和能量都很高，氨基酸含量也较全面，B 族维生素含量相当丰富，适口性好。小麦的矿物质中钙少磷多，且有 70% 属于植酸磷，所以小麦中的磷利用率很低。小麦全量取代玉米用于家禽饲料中，效果仅是玉米的 80% 左右，主要是由于小麦淀粉的黏度较大，在家禽消化道中消化的比例较低，用小麦取代玉米的量一般以 1/3~1/2 为宜。小麦在粉料中用量多时会黏喙，影响家禽的采食，也易出现喙角糜烂。小麦的用量可占饲料的 10%~30%。

3. **大麦** 大麦比小麦能量低，粗纤维含量高于小麦，含有丰富的 B 族维生素。大麦粗脂肪中的亚油酸含量很少，仅 0.78% 左右，烟酸含量高，但利用率差，只有 10%，不含胡萝卜素。含磷量高于玉米，其中 63% 属于植酸磷，粗纤维含量约 5%，含有 β -葡聚糖，家禽消化道内缺少分解这种物质的酶，故家禽对大麦的能量利用率较低。大麦用于雏禽饲料时，一定要注意用量，超量会使家禽发生肠道疾病。一般用量占日粮的 10% ~ 15%。

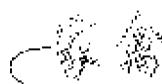
4. **高粱** 高粱因品种不同，有褐、黄、白色外皮，但内部淀粉质均呈白色。高粱可代替部分玉米作为能量饲料。高粱的蛋白质含量稍高于玉米，二者均缺赖氨酸、色氨酸和组氨酸，而高粱的蛋氨酸比玉米更低。高粱的蛋白质不容易消化，且高粱的色素含量低，基本无着色功能。高粱中含有单宁（鞣酸），影响含硫氨基酸的吸收利用，所以用高粱做饲料时一定要注意补加蛋氨酸。高粱有苦涩味，适口性差，使用时要搭配适当，在饲料中不能添加太多，一般为日粮的 5% ~ 15%。

5. **糙米和碎米** 糙米和碎米均为家禽的良好饲料。但能量低于玉米，适口性较好。碎米常作为雏禽的开食料。用量可占日粮的 20% ~ 40%。

（二）糠麸类

糠麸类是谷物加工成粮食所留下的副产品，包括米糠、麸皮、玉米糠、谷糠等，其消化率和能量利用率低于它们的籽实；粗蛋白质含量高于它们的籽实；必需氨基酸较丰富，含有丰富的 B 族维生素；钙磷比例极不平衡。麸皮中含锰和 B 族维生素较多，米糠中含脂肪较多。它们价格低廉，是家禽最常用的饲料。糠麸类饲料的特点是能量价值偏低，粗纤维含量高，容积大，因此用量不易过多。

1. **小麦麸** 小麦麸是小麦碾粉过程中，所分离出来的粗外皮，为淡褐色至红褐色，依小麦品种、等级、品质而异。小麦麸



价格便宜，其蛋白质、必需氨基酸、磷、锰和 B 族维生素含量较高，适口性好。麦麸中含有脂解酶，易变质生虫，且小麦麸含能量低，粗纤维含量高，饲料中用量不宜太多。一般肉鸡饲料不用小麦麸，用于蛋鸡饲料。雏鸡和成年产蛋鸡用量可占日粮的 5%~7%，育成鸡可占日粮的 10%~20%。

2. 米糠 米糠是碾米加工后的副产品。米糠中脂肪、粗蛋白及 B 族维生素等含量均高，粗纤维含量高，米糠中钙磷比例含量不当，粗脂肪中不饱和脂肪酸含量高，容易氧化而酸败，不易储藏。在饲料中用量不宜太大，因含植酸多，会造成钙、镁、锌、铁及其他矿物质利用率的降低。一般占日粮的 5%~8%。

（三）块根、块茎类

马铃薯、甜菜、南瓜、甘薯等含碳水化合物多，有些还含有丰富的胡萝卜素，适口性好，价格便宜，易储藏，是家禽的优良饲料，但含蛋白质少，矿物质也不平衡，所以在家禽饲料中应少量添加。这些饲料最好煮熟后喂家禽，这样消化率高。马铃薯发芽后有毒，必须去毒后再喂。新鲜的块根、块茎类饲料由于含水量高，因此多在加工脱水后粉碎应用。

（四）油脂类饲料

油脂类饲料含能量高，适用于配合高能日粮，目前用于饲料的油脂主要是优质鱼油和植物油，使用油脂可减少混合粉料的飞扬，并可提高适口性。为了提高家禽饲料中的能量水平，常在饲料中添加少量的油脂（花生油、豆油、菜油等），特别是肉鸡饲料。油脂可以促进生长，提高饲料利用率。生产颗粒饲料时，加适量的油脂，可起到光滑黏合的作用，生产的颗粒料整齐有光泽，可提高饲料的商品形象和质量。一般占日粮的 2%~4%。

二、蛋白质饲料

这类饲料是家禽所必需的。凡是干物质中蛋白质含量 20%

以上、粗纤维含量低于 18% 的饲料都属于蛋白质饲料。这类饲料因来源不同分为植物性蛋白质饲料、动物性蛋白质饲料及微生物性蛋白质饲料。微生物性蛋白质饲料主要指饲料酵母。

（一）植物性蛋白质饲料

植物性蛋白饲料主要有豆类、饼粕类等。饼粕类饲料由于原料、加工方法的不同，营养成分及价值有较大的差异。饼粕类是日粮中的主要蛋白质饲料，使用广泛，用量较大。常用的有大豆饼、花生饼、棉籽饼、菜籽饼、芝麻饼及向日葵饼等。

1. 大豆饼（粕） 蛋白质、赖氨酸、核黄素、尼克酸含量较高，是家禽最理想的蛋白质饲料。大豆饼粕与玉米、高粱配合使用，可提高饲料中蛋白质的质量，有利于家禽对氨基酸的利用。大豆饼粕中蛋白质质量取决于生产工艺，既不能加热过度，也不能加热不足。加热适宜的大豆饼应为淡黄色至淡褐色。大豆饼不能生喂，因为生豆饼中含有胰蛋白酶抑制素、红血球凝集素和皂角素。胰蛋白酶抑制素阻碍蛋白质的吸收利用，红血球凝集素和皂角素对家禽有毒害作用。一般熟豆饼可占日粮的 10% ~ 30%。

2. 花生饼（粕） 花生饼粕的性质和成分相差很大。它是一种较好的蛋白质饲料，含有较多的不饱和脂肪酸，精氨酸含量是所有动植物饲料中的含量最高者，代谢能水平很高，是饼粕类饲料中可利用能量水平最高的。花生饼粕的适口性极好。花生饼粕中含有抗胰蛋白酶因子，在加工制作花生仁饼粕时，如用 120℃ 的温度加热，可破坏其中的抗营养因子。但温度太高，氨基酸又会遭到破坏。但花生饼在潮热的环境下容易感染黄曲霉菌，它含有黄曲霉毒素，其中以黄曲霉毒素 B₁ 的毒性最强，它可抑制家禽的生长，甚至导致死亡。切忌喂霉坏的花生饼粕。花生饼粕质量因其脱壳程度不同而有差异，如脱壳不彻底，粗纤维含量高，不易添加太多。花生饼粕作肉鸡饲料，4 周前不宜用，4 周后，用量不能超过 4%。蛋鸡料一般添加花生仁饼粕可占日



粮的 15%~20%。

3. 菜籽饼（粕） 菜籽饼粕中蛋氨酸、赖氨酸含量高，精氨酸含量低。菜籽饼粕的碳水化合物不是容易消化的淀粉，故代谢能水平较低。菜籽饼粕中所含的磷利用率较高，含硒量是常用植物性饲料中的最高者。但菜籽饼粕中含有葡萄糖苷、芥子碱和单宁等抗营养因子，家禽采食过量导致生长受阻，甲状腺肿大、甲状腺及肾脏的上皮细胞脱落等现象，破蛋和软蛋增多。另外，菜籽粕具有稀便性，日粮中用量高，常常出现软便现象。所以菜籽饼粕要加热去毒后再用。一般情况下，雏鸡饲料中不加菜籽饼；肉鸡以少为喂为好，用量不超过 5%；青年鸡和蛋鸡菜籽饼可占日粮的 5%。

4. 棉籽饼粕 棉籽饼粕蛋氨酸和赖氨酸含量与花生饼粕相近，精氨酸过高，粗纤维含量高，含硒量很少，磷多钙少，其中 70% 为植酸磷。棉籽饼粕中含有的棉酚是棉籽饼粕呈色的主要原因。棉酚有游离型和结合型两种，结合型棉酚不被动物体吸收，直接排出体外。游离棉酚与氨基酸结合，对动物有害。添加量过大，蛋壳颜色变浅，蛋在储存期蛋白会呈粉红色，蛋黄出现绿黄或暗红色斑点，蛋的品质降低，种蛋的受精率和孵化率均降低。因此，用作饲料的棉籽饼粕一定要脱毒。目前一般采用煮沸加 0.5%~1.0% 的硫酸亚铁进行脱毒。棉籽饼粕不宜多用，一般肉用仔鸡用量应控制在 8% 以内；而蛋鸡和种鸡日粮中棉籽饼和棉仁饼量一般不超过 5%。

5. 芝麻饼粕 芝麻饼粕不含对家禽发生毒害作用的物质，所以是安全的饼粕饲料。芝麻饼粕蛋白质含量较高，蛋氨酸含量特别高，是所有植物性饲料中含蛋氨酸最多的饲料。但赖氨酸含量低，精氨酸含量过高，氨基酸消化率在 80%~90%，高于棉、菜籽饼。芝麻饼粕矿物质中钙、磷均高，但因植酸磷含量高，抑制钙、磷、锌的吸收，在日粮中加入 5% 左右，可降低饲料成本，提高蛋白质利用率。在芝麻籽实的种壳中含有大量的草酸和

肌醇六磷酸。这两种物质主要在家禽体内能影响其他营养物质的消化吸收。草酸可以使芝麻中一半以上的钙以草酸钙盐的形式存在,而不能被家禽利用,从而产生抗营养作用。植酸可与饲料中的钙、镁、锌、铜、铁等二价或三价的金属离子螯合后生产难溶解的复合物,从而妨碍了家禽对日粮中这几种元素的吸收利用。植酸还可以与蛋白质结合形成植酸钙镁蛋白复合物,降低蛋白质的可溶性,从而也影响了饲料蛋白质的可消化性。所以,在家禽的饲料中应添加一定量的植酸酶,以去除植酸。因芝麻饼粕含有大量的植酸,会抑制许多营养物质的吸收,芝麻饼粕用量太高时,家禽的生长受阻,腿病发生率增加。一般幼雏不用,但与豆饼搭配使用,并在氨基酸平衡的情况下,配合添加植酸酶制剂,肉禽和育成禽可用至10%~15%,蛋禽可用至5%~10%。

6. 向日葵饼 向日葵饼粗蛋白含量较高,粗纤维、脂肪含量较低,钙磷含量比同类饲料高,维生素B族含量比豆饼高。它的质量随其脱壳程度而发生变化。带壳的向日葵饼粗纤维含量高,不宜多喂。特别肉用仔鸡饲料最好不用。有人研究认为:葵花籽壳可降低鸡蛋中的胆固醇含量。向日葵饼可作为补充的蛋白质,用量不超过日粮的10%。

7. 胡麻饼粕 其粗蛋白含量与棉仁饼、菜籽饼相似,但能量低,适口性较差。由于胡麻饼粕中含有亚麻酶,可酶解氨基酸而生成氢氰酸,对鸡有毒害作用,雏鸡对氢氰酸特别敏感,故雏鸡日粮中最好不用。胡麻饼粕中含有维生素 B_6 抑制因子,使用时一定要加倍添加维生素 B_6 。成鸡日粮中使用量过高时会造成生长停滞,羽毛脱落,产蛋下降甚至死亡,一般用量为5%~8%。

(二) 动物性蛋白质饲料

动物性蛋白饲料是指动物的直接产品或间接产品,常用的有鱼粉、肉骨粉、血粉、羽毛粉、蚕蛹粉、屠宰下脚料等。它是一种营养价值很高的饲料。其特点为:蛋白质含量高,而且品质



好；富含各种必需氨基酸，特别是植物性饲料缺乏的赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸等；粗纤维含量几乎为零，能量值很高；灰分含量高，而且比例适宜；各类维生素含量丰富，特别是维生素 A、维生素 D、维生素 B 族；含有未知的具有特殊营养作用的生长因子，能促进动物提高营养物质的利用率，抵消矿物质的毒性，并能不同程度的刺激家禽的生长和繁殖。总之，这类饲料非常适合家禽的营养需要。

1. 鱼粉 鱼粉是目前使用最广泛的动物性蛋白质饲料，也是家禽最理想的蛋白质饲料。鱼粉蛋白质含量高、氨基酸组成平衡，蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸、胱氨酸等含量丰富，钙磷含量高，而且几乎都是有效磷，B 族维生素和硒含量高。一般鱼粉盐含量不超过 4%。由于鱼粉价格高，所以掺假现象非常严重，购买时一定要注意。

鱼粉质量的优劣可从几方面进行鉴别：1) 感官鉴别：①看色：鱼粉应为黄棕色或黄褐色，如果是咖啡色，说明储存时间太长，已严重氧化变质；②嗅味：鱼粉应有鱼香味，如出现腐臭味、腥味或刺鼻的氨气味，说明已严重腐败；③手感：好鱼粉应松散，细腻，如果手感粗糙、磨手，说明掺了骨粉、贝壳粉、沙子等物。2) 水浸鉴别：优质鱼粉浸入水中，上无漂浮物，下无沙，水较透明。劣质鱼粉的水混浊，上有漂浮物，如草粉、麸皮等；下有沉淀物，如沙子、贝壳粉等；加热时有臭味，比重大于 1.3 或小于 1.2。3) 碘试验：纯鱼粉加碘液后，鱼粉呈棕色。如果呈蓝色，则鱼粉中可能有植物性杂质。4) 尿素试验：优质鱼粉加大豆粉、水加热时无氨味，而劣质鱼粉则出现氨味。5) 镜检法：在显微镜下如看到大小不同的鱼肉和骨骼，肯定是纯鱼粉，否则不纯。6) 化验分析：主要分析鱼粉的含水量、盐分、蛋白质和粗纤维等。好鱼粉含水量在 12% 以下，含盐量 4% 以下，纤维素 0.5% 以下，粗蛋白一般为 50% ~ 70%，其中 95% 以上是纯蛋白。如果掺入尿素粗蛋白和纯蛋白含量差额明显过

大；如掺入饼类时，纤维含量高达1%以上。

鱼粉在使用时的注意事项：①用量不宜太大，使用不当会造成肌胃糜烂；②鱼粉要符合国家卫生标准，特别是防止沙门氏杆菌和大肠杆菌的污染；③鱼粉中含有盐分，要防止食盐中毒；④与植物饲料配合适当，使氨基酸得到平衡。一般鱼粉可占口粮的1%~6%。

2. 肉骨粉 是用不能食用的畜禽骨骼、肌肉、内脏和其他废弃物加工而成。原料不同，其营养价值有很大差别。肉骨粉营养价值不如鱼粉和豆饼，产品质量不稳定。赖氨酸含量高，蛋氨酸、胱氨酸含量低，钙磷不平衡，用量不能太多，一般不宜超过日粮的6%。同时注意要补充缺乏的氨基酸及注意钙磷平衡。品质明显低劣的肉骨粉不能用，否则会引起肉毒梭菌中毒。

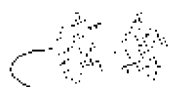
3. 血粉 蛋白质含量高，赖氨酸、组氨酸含量高，精氨酸含量低，几乎不含异亮氨酸，氨基酸极不平衡，适口性较差，家禽的利用率很低，与其他蛋白饲料如花生饼和棉仁饼等配合使用饲养效果较好。用量一般不超过日粮的2%，过多会引起腹泻等不良反映。必须注意，患传染病的畜禽血不可加工血粉饲用，以防疫病蔓延。

4. 羽毛粉 羽毛粉是家禽羽毛经高温高压水解或酶解加工而成的一种饲料。由于加工方法不同，羽毛粉的质量也有差别。蛋白质含量高，胱氨酸含量丰富，异亮氨酸次之。但蛋氨酸、赖氨酸、组氨酸、色氨酸含量均很低，氨基酸组成不平衡，饲料中用量不宜大，一般不超过日粮的3%。

5. 蚕蛹粉 蛋白质含量高，氨基酸较平衡，营养价值较高，钙磷含量较低，在有条件的地区可适当加入饲料中。但注意腐败变质的蚕蛹粉不可用。

（三）微生物性蛋白质饲料

微生物性蛋白质饲料主要指饲料酵母。饲料酵母的价格便宜，蛋白质含量为40%~60%，富含丰富的水溶性维生素和磷，



但蛋氨酸和维生素 B_{12} 含量少，所以在使用时适当添加工业氨基酸效果很好。目前在养殖行业中用量越来越大。

三、矿物质饲料

矿物质饲料是一种营养较专一的饲料，主要补充日粮中的无机矿物质元素。常用的有石粉、蛋壳粉、贝壳粉、骨粉、磷酸氢钙和食盐等。这些元素在家禽的饲料中所占比例不大，但必须添加，否则，家禽的生产性能下降，并表现出缺乏症。添加量不能太大，否则会出现慢性中毒现象。

1. **石粉** 为天然的石灰石粉，主要成分是碳酸钙。含钙量不低于 33%，优质石粉含钙量高达 38%，价格低廉，是家禽补充钙质重要的矿物质饲料。作饲料用的石粉镁含量必须小于 0.5%。一般而言，碳酸钙颗粒越细，吸收率越好，但用于蛋鸡产蛋期时以粗粒为好。雏鸡饲料中可加入 1%，成鸡料中可加入 2%~6%。但使用时一定要注意铅、汞、砷和氟的含量，不能超过安全范围。

2. **贝壳粉** 优质的贝壳粉含钙量高，杂质少，灰白色，杂菌污染少。含钙量不低于 33%，主要成分为碳酸钙。家禽的吸收率高，是最好的矿物质饲料。一般占日粮的 2%~8%。

3. **蛋壳粉** 蛋壳经加热消毒、粉碎过筛即制成蛋壳粉。蛋壳含钙 34% 以上。蛋壳不同含钙量也不同。它是一种良好的钙质饲料，可与石粉和贝壳粉配合使用。

4. **骨粉** 骨粉含钙 26%，磷 12.6%，饲料中加入后可同时补充钙和磷。一般饲料中加入 1%~3%。

5. **磷酸氢钙** 含钙 21%，磷 18.5%，加入饲料可同时补充钙和磷。是常用的含磷矿物质原料。但使用时一定要注意含氟量不能超过 0.04%。

6. **食盐** 主要成分是氯化钠，氯和钠是家禽不可缺少的矿

物质元素。在配制饲料时，一定要根据饲料中的实际含盐量，然后再考虑饲料中的添加量，避免食盐过量或不足。在家禽饲料中一般含量为 0.3%~0.4%。

影响饲料中食盐添加量的因素：粗纤维含量高，应增加食盐的含量；饲料中钙磷缺乏时，应降低食盐添加量；饲料中磷含量增加时，可减少食盐用量；钙含量过高时，应增加食盐的含量；食盐用量大时饲料中要增加锰的用量。

在配料时，家禽所需的矿物质饲料可通过其盐或复合添加剂的形式加入。详见营养成分表。

四、维生素饲料

家禽主要用的维生素饲料是一些青绿饲料、干制品及维生素添加剂。一般大型家禽场主要使用维生素添加剂。维生素添加剂主要是人工合成的各种单项维生素或复合维生素。与其他饲料相比，维生素添加剂的稳定性较差。商品维生素制剂对氧化、还原、水分、热、光、金属离子、酸碱度等因素具有不同程度的敏感性。维生素添加剂在没有氯化胆碱的维生素预混料中的稳定性比在维生素—矿物元素预混料中的稳定性高。在高剂量矿物元素、氯化胆碱及高水分存在时，维生素添加剂易受破坏。在全价配合饲料中的稳定性取决于贮藏条件。

维生素添加剂必须避光、避热、防潮、低温环境下分类贮藏。在使用维生素添加剂时，不但应按其活性成分的含量进行折算，而且应考虑加工贮藏过程中的损失程度适当超量添加。

小型家禽场有些使用青绿饲料及其干制品，常用的有胡萝卜、苜蓿粉、槐叶粉、松针叶粉等。新鲜青绿饲料的适口性好，但含水多，喂时应洗净切碎。用量不能超过 30%。干制后的青绿饲料含有较高的粗纤维，一般在日粮中占 1%~5%。维生素添加剂完全可以代替青绿饲料。目前生产上主要使用多种维生素

添加剂。

为了家禽场自配饲料方便，将一些常用饲料的营养成分列于表 1-3、1-4、1-5、1-6，供参考。这些表为 1999 年修订版。

表 1-3 家禽常用饲料成分及营养价值表
(常规成分)

饲料名称	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸 出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	植酸磷 (%)	有效磷 (%)
玉米(GF ₁ 级)	86.0	9.4	3.1	1.2	71.1	1.2	0.02	0.27	0.15	0.12
玉米(GF ₂ 级)	86.0	8.7	3.6	1.6	70.7	1.4	0.02	0.27	0.15	0.12
玉米(GF ₃ 级)	86.0	7.8	3.5	1.6	71.8	1.3	0.02	0.27	0.15	0.12
高粱	86.0	9.0	3.4	1.4	70.4	1.8	0.13	0.36	0.19	0.17
小麦	87.0	13.9	1.7	1.9	67.6	1.9	0.17	0.41	0.19	0.13
大麦(裸)	87.0	13.0	2.1	2.0	67.7	2.2	0.04	0.39	0.18	0.21
大麦(皮)	87.0	11.0	1.7	4.8	67.1	2.4	0.09	0.33	0.16	0.17
黑麦	88.0	11.0	1.5	2.2	71.5	1.8	0.05	0.30	0.19	0.11
稻谷	86.0	7.8	1.6	8.2	63.8	4.6	0.03	0.36	0.16	0.20
糙米	87.0	8.8	2.0	0.7	74.2	1.3	0.03	0.35	0.20	0.15
碎米	88.0	10.4	2.2	1.1	72.7	1.6	0.06	0.35	0.20	0.15
粟(谷子)	86.5	9.7	2.3	6.8	65.0	2.7	0.12	0.30	0.19	0.11
木薯干	87.0	2.5	0.7	2.5	79.4	1.9	0.27	0.09	—	—
甘薯干	87.0	4.0	0.8	2.8	76.4	3.0	0.19	0.02	—	—
次粉(一级)	88.0	15.4	2.2	1.5	67.1	1.5	0.08	0.48	0.34	0.14
次粉(二级)	87.0	13.6	2.1	2.8	66.7	1.8	0.08	0.48	0.34	0.14
小麦麸	87.0	15.7	3.9	8.9	53.6	4.9	0.11	0.92	0.68	0.24
米糠	87.0	12.8	16.5	5.7	44.5	7.5	0.07	1.43	1.33	0.10
米糠饼	88.0	14.7	9.0	7.4	48.2	8.7	0.14	1.69	1.47	0.22
米糠粕	87.0	15.1	2.0	7.5	53.6	8.8	0.15	1.82	1.58	0.24
大豆	87.0	35.5	17.3	4.3	25.7	4.2	0.27	0.48	0.18	0.30
大豆饼	87.0	40.9	5.7	4.7	30.0	5.7	0.30	0.49	0.25	0.24
大豆粕	87.0	46.8	1.0	3.9	30.5	4.8	0.31	0.61	0.44	0.17
大豆粕	87.0	43.0	1.9	5.1	31.0	6.0	0.32	0.61	0.30	0.31
棉籽饼	88.0	36.3	7.4	12.5	26.1	5.7	0.21	0.83	0.55	0.28
棉籽粕	88.0	42.5	0.7	10.1	28.2	6.5	0.24	0.97	0.64	0.33
菜籽粕	88.0	38.6	1.4	11.8	28.9	7.3	0.65	1.07	0.65	0.42
菜籽饼	88.0	35.7	7.4	11.4	26.3	7.2	0.59	0.96	0.63	0.33
花生仁饼	88.0	44.7	7.2	5.9	25.1	5.1	0.25	0.53	0.22	0.31
花生仁粕	88.0	47.8	1.4	6.2	27.2	5.4	0.27	0.56	0.23	0.33

(续)

饲料名称	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸 出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	植酸磷 (%)	有效磷 (%)
向日葵仁饼	88.0	29.0	2.9	20.4	31.0	4.7	0.24	0.87	0.74	0.13
向日葵仁粕	88.0	36.5	1.0	10.5	34.4	5.6	0.27	1.13	0.96	0.17
向日葵仁粕	88.0	33.6	1.0	14.8	33.3	5.3	0.26	1.03	0.87	0.16
亚麻仁饼	88.0	32.2	7.8	7.8	34.0	6.2	0.39	0.88	0.50	0.38
亚麻仁粕	88.0	34.8	1.8	8.2	36.6	6.6	0.42	0.95	0.53	0.42
芝麻饼	92.0	39.2	10.3	7.2	24.9	10.4	2.24	1.19	—	—
玉米蛋白粉 (CP60%)	90.1	63.5	5.4	1.0	19.2	1.0	0.07	0.44	0.27	0.17
玉米蛋白粉 (CP50%)	91.2	51.3	7.8	2.1	28.0	2.0	0.06	0.42	—	—
玉米蛋白粉 (CP40%)	89.9	44.3	6.0	1.6	37.1	0.9	—	—	—	—
玉米蛋白饲料	88.0	19.3	7.5	7.8	48.0	5.4	0.15	0.70	—	—
玉米胚芽饼	90.0	16.7	9.6	6.3	50.8	6.6	0.04	1.45	—	—
玉米胚芽粕	90.0	20.8	2.0	6.5	54.8	5.9	0.06	1.23	—	—
玉米 DDGS	90.0	28.3	13.7	7.1	36.8	4.1	0.20	0.74	—	0.74
粉浆蛋白粉	88.0	66.3	4.7	4.1	10.3	2.6	—	0.59	—	—
麦芽根	89.7	28.3	1.4	12.5	41.4	6.1	0.22	0.73	—	—
鱼粉	90.0	64.5	5.6	0.5	8.0	11.4	3.81	2.83	0	2.83
鱼粉	90.0	62.5	4.0	0.5	10.0	12.3	3.96	3.05	0	3.05
鱼粉	90.0	60.2	4.9	0.5	11.6	12.8	4.04	2.90	0	2.90
鱼粉	90.0	53.5	10.0	0.8	4.9	20.8	5.88	3.20	0	3.20
血粉	88.0	82.8	0.4	0.0	1.6	3.2	0.29	0.31	0	0.31
羽毛粉	88.0	77.9	2.2	0.7	1.4	5.8	0.20	0.68	0	0.68
皮革粉	88.0	74.7	0.8	1.6	—	10.9	4.40	0.15	0	0.15
甘薯叶粉	87.0	16.7	2.9	12.6	43.3	11.5	1.41	0.28	0	0.28
苜蓿草粉	87.0	19.1	2.3	22.7	35.3	7.6	1.40	0.51	0	0.51
苜蓿草粉	87.0	17.2	2.6	25.6	33.3	8.3	1.32	0.22	0	0.22
苜蓿草粉	87.0	14.3	2.1	21.6	33.8	10.1	1.34	0.19	0	0.19
肉骨粉	93.0	45.0	8.5	2.5	0	37.0	11.0	5.90	0	5.90
啤酒糟	88.0	24.3	5.3	13.4	40.8	4.2	0.32	0.42	0.28	0.14
啤酒酵母	91.7	52.4	0.4	0.6	33.6	4.7	0.16	1.02	—	—
乳清粉	94.0	12.0	0.7	0.0	71.6	9.7	0.87	0.79	0	—
牛奶乳糖	95.0	4.0	0.5	0.0	83.5	8.0	0.52	0.62	0	0.62

表 1-4 家禽常用饲料成分及营养价值表
 (有效能及矿物质)

饲料名称	干物质 (%)	代谢能 (兆焦/ 千克)	钠 (%)	钾 (%)	铁 (毫克/ /千克)	铜 (毫克/ /千克)	锰 (毫克/ /千克)	锌 (毫克/ /千克)	硒 (毫克/ /千克)
玉米(GR1级)	86.0	13.31	0.01	0.29	36.0	3.4	5.8	21.1	0.04
玉米(GR2级)	86.0	13.56	0.20	0.30	37.0	3.3	6.1	19.2	0.03
玉米(GR3级)	86.0	13.47	0.20	0.30	37.0	3.3	6.1	19.2	0.03
高粱	86.0	12.30	0.03	0.34	87.0	7.6	17.1	20.1	<0.05
小麦	87.0	12.72	0.06	0.50	88.0	7.9	45.9	29.7	0.05
大麦(裸)	87.0	11.21	0.04	0.60	100.0	7.0	18.0	30.0	0.16
大麦(皮)	87.0	11.30	0.02	0.56	87.0	5.6	17.5	23.6	0.06
黑麦	88.0	11.26	0.02	0.42	117.0	7.0	53.0	35.0	0.40
稻谷	86.0	11.00	0.04	0.34	40.0	3.5	20.0	8.0	0.04
糙米	87.0	14.06	—	—	78.0	3.3	21.0	10.0	0.07
碎米	88.0	14.23	—	—	62.0	8.8	47.5	36.4	0.06
粟(谷子)	86.5	11.88	0.04	0.43	270.0	24.5	22.5	15.9	0.08
木薯干	87.0	12.38	—	—	150.0	4.2	6.0	14.0	0.04
甘薯干	87.0	9.79	—	—	107.0	6.1	10.0	9.0	0.07
次粉	88.0	12.76	0.06	0.60	140.0	11.6	94.2	73.0	0.07
次粉	87.0	12.51	0.06	0.60	140.0	11.6	94.2	73.0	0.07
小麦麸	87.0	6.82	0.07	0.88	170.0	13.8	104.3	96.5	0.07
米糠	87.0	11.21	—	1.35	304.0	7.1	175.9	50.3	0.09
米糠饼	88.0	10.17	—	—	400.0	8.7	211.6	56.4	0.09
米糠粕	87.0	8.28	—	—	432.0	9.4	228.4	60.9	0.10
大豆	87.0	13.55	0.04	1.70	111.0	18.1	21.5	40.7	0.06
大豆饼	87.0	10.54	—	1.77	187	19.8	32.0	43.4	0.04
大豆粕	87.0	9.83	—	—	181.0	23.5	37.3	45.3	0.10
大豆粕	87.0	9.62	—	1.68	181.0	23.5	27.4	45.4	0.06
棉籽饼	88.0	9.04	0.04	1.20	266.0	11.6	17.8	44.9	0.11
棉籽粕	88.0	7.32	0.04	1.16	263.0	14.0	18.7	55.5	0.15
菜籽粕	88.0	7.41	0.09	1.40	653.0	7.1	82.2	67.5	0.16
菜籽饼	88.0	8.16	0.02	1.34	687.0	7.2	78.1	59.2	0.29
花生仁饼	88.0	11.63	—	1.15	347.0	23.7	36.7	52.5	0.06
花生仁粕	88.0	10.88	0.07	1.23	368.0	25.1	38.9	55.7	0.06
向日葵仁饼	88.0	6.65	0.02	1.17	614.0	45.6	41.5	62.1	0.09
向日葵仁粕	88.0	9.71	—	—	226.0	32.8	34.5	82.7	0.06
向日葵仁粕	88.0	8.49	0.01	1.23	310.0	35.0	35.0	80.0	0.08

(续)

饲料名称	干物质 (%)	代谢能 (兆焦/ 千克)	钠 (%)	钾 (%)	铁 (毫克/ 千克)	铜 (毫克/ 千克)	锰 (毫克/ 千克)	锌 (毫克/ 千克)	硒 (毫克/ 千克)
亚麻仁饼	88.0	9.79	0.09	1.25	204.0	27.0	40.3	36.0	0.18
亚麻仁粕	88.0	7.95	0.14	1.38	219	25.5	43.3	38.7	0.18
玉米蛋白粉	90.1	16.23	0.01	0.30	230.0	1.9	5.9	19.2	0.02
玉米蛋白粉	91.2	14.26	0.02	0.35	332.0	10.0	78.0	49.0	—
玉米蛋白粉	89.9	13.30	0.02	0.40	—	—	—	—	1.00
玉米蛋白饲料	88.0	8.45	0.12	1.30	282.0	10.7	77.1	59.2	0.23
玉米胚芽饼	16.7	9.37	0.01	—	99.0	12.8	19.0	108.1	—
玉米胚芽粕	90.0	8.66	0.01	0.69	214.0	7.7	23.3	126.6	0.33
玉米 DEXS	90.0	9.20	0.88	0.98	197.0	43.9	29.5	83.5	0.37
粉浆蛋白粉	88.0	14.53	0.01	0.06	—	22.0	16.0	—	—
麦芽根	89.7	5.9	0.06	2.18	198.0	5.3	67.8	42.4	0.60
鱼粉	90.0	12.38	0.88	0.90	226	9.1	9.2	98.9	2.70
鱼粉	90.0	12.18	0.78	0.83	181	6.0	12.0	90.0	1.62
鱼粉	90.0	11.80	0.97	1.10	80.0	8.0	10.0	80.0	1.50
鱼粉	90.0	12.13	1.15	0.94	292	8.0	9.7	88.0	1.94
血粉	88.0	10.29	0.31	0.90	2100.0	8.0	2.3	14.0	0.70
羽毛粉	88.0	11.42	0.31	0.18	73.0	6.8	8.8	53.8	0.80
皮革粉	88.0	—	—	—	131.0	11.1	25.2	89.8	—
甘薯叶粉	87.0	4.23	—	—	35	9.8	89.6	26.8	0.20
苜蓿草粉	87.0	4.06	—	—	372.0	9.1	30.7	17.1	0.46
苜蓿草粉	87.0	3.64	—	—	361.0	9.7	30.7	21.0	0.46
苜蓿草粉	87.0	3.51	0.84	0.11	437.0	9.1	33.2	22.6	0.48
芝麻饼	92.0	8.95	0.04	1.39	—	50.4	32.0	2.4	—
肉骨粉	92.6	8.20	0.73	1.40	500.0	1.5	12.3	—	0.25
啤酒糟	88.0	9.92	0.25	0.08	274.0	20.1	35.6	—	0.60
啤酒酵母	91.7	10.54	0.10	1.70	248	61.0	22.3	86.7	1.00
乳清粉	94.0	11.42	2.11	1.81	160.0	—	4.6	—	0.06
牛奶乳糖	96.0	11.25	—	2.40	—	—	—	—	—

表 1-5 家禽常用饲料氨基酸的含量 (%)

饲料名称	干物质	粗蛋白	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	精氨酸	缬氨酸	组氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	色氨酸
玉米 (GB1 级)	86.0	9.4	0.26	0.19	0.22	0.31	0.26	1.03	0.38	0.40	0.23	0.34	0.43	0.08
玉米 (GB2 级)	86.0	8.7	0.24	0.18	0.20	0.30	0.25	0.93	0.39	0.38	0.21	0.33	0.41	0.07
玉米 (GB3 级)	86.0	7.8	0.23	0.15	0.15	0.29	0.24	0.93	0.37	0.35	0.20	0.31	0.38	0.06
高粱	86.0	9.0	0.18	0.17	0.12	0.26	0.35	1.08	0.33	0.44	0.18	0.32	0.45	0.08
小麦	87.0	13.9	0.30	0.25	0.24	0.33	0.44	0.80	0.58	0.56	0.27	0.37	0.58	0.15
大麦 (裸)	87.0	13.0	0.44	0.14	0.25	0.43	0.43	0.87	0.64	0.63	0.16	0.40	0.68	0.16
大麦 (皮)	87.0	11.0	0.42	0.18	0.18	0.41	0.52	0.91	0.65	0.64	0.24	0.35	0.59	0.12
黑麦	88.0	11.0	0.37	0.16	0.25	0.34	0.40	0.64	0.50	0.52	0.25	0.26	0.49	0.12
稻谷	86.0	7.8	0.29	0.19	0.16	0.25	0.32	0.58	0.57	0.47	0.15	0.37	0.40	0.10
糙米	87.0	8.8	0.32	0.20	0.14	0.28	0.30	0.61	0.65	0.49	0.17	0.31	0.35	0.12
碎米	88.0	10.4	0.42	0.22	0.17	0.38	0.39	0.74	0.78	0.57	0.27	0.39	0.49	0.12
粟 (谷子)	86.5	9.7	0.15	0.25	0.20	0.35	0.36	1.15	0.30	0.42	0.20	0.26	0.49	0.17
木薯干	87.0	2.5	0.13	0.05	0.04	0.10	0.11	0.15	0.40	0.13	0.05	0.04	0.10	0.03
甘薯干	87.0	4.0	0.16	0.06	0.08	0.18	0.17	0.26	0.16	0.27	0.08	0.13	0.19	0.05
次粉	88.0	15.4	0.59	0.23	0.37	0.50	0.55	1.06	0.86	0.72	0.41	0.46	0.66	0.21
次粉	87.0	13.6	0.52	0.16	0.33	0.50	0.48	0.98	0.85	0.68	0.33	0.45	0.63	0.18
小麦麸	87.0	15.7	0.58	0.13	0.26	0.43	0.46	0.81	0.97	0.63	0.39	0.28	0.58	0.20
米糠	87.0	12.8	0.74	0.25	0.19	0.48	0.63	1.00	1.06	0.81	0.39	0.50	0.63	0.14
米糠饼	88.0	14.7	0.66	0.26	0.30	0.53	0.72	1.06	1.19	0.99	0.43	0.51	0.76	0.15
米糠粕	87.0	15.1	0.72	0.28	0.32	0.57	0.78	1.30	1.28	1.07	0.46	0.55	0.82	0.17

(续)

饲料名称	干物质	粗蛋白	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	精氨酸	缬氨酸	组氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	色氨酸
大豆	87.0	35.5	2.22	0.48	0.55	1.38	1.44	2.53	1.67	0.87	1.11	1.76	0.56
大豆饼	87.0	40.9	2.38	0.59	0.61	1.41	1.53	2.69	1.66	1.08	1.50	1.75	0.63
大豆粕	87.0	46.8	2.81	0.56	0.60	1.89	2.00	3.66	2.10	1.33	1.65	2.46	—
大豆粕	87.0	43.0	2.45	0.64	0.66	1.88	1.76	3.20	1.95	1.07	1.53	2.18	0.68
棉籽饼	88.0	40.5	1.56	0.46	0.78	1.27	1.29	2.31	1.69	1.00	1.06	2.10	0.43
棉籽粕	88.0	42.5	1.59	0.45	0.82	1.31	1.30	2.35	1.74	1.06	1.19	2.18	0.44
菜籽粕	88.0	38.6	1.30	0.63	0.87	1.49	1.29	2.34	1.83	0.86	0.97	1.45	0.43
菜籽饼	88.0	35.7	1.33	0.60	0.82	1.40	1.24	2.26	1.82	0.83	0.92	1.35	0.42
花生仁饼	88.0	44.7	1.32	0.39	0.38	1.05	1.18	2.36	1.28	0.83	1.31	1.81	0.42
花生仁粕	88.0	47.8	1.40	0.41	0.40	1.11	1.25	2.50	1.36	0.88	1.39	1.92	0.45
向日葵仁饼	88.0	29.0	0.96	0.59	0.43	0.98	1.19	1.76	1.35	0.62	0.77	1.21	0.28
向日葵仁粕	88.0	36.5	1.22	0.72	0.62	1.25	1.51	2.25	1.72	0.81	0.99	1.56	0.47
向日葵仁粕	88.0	33.6	1.13	0.69	0.50	1.14	1.39	2.07	1.58	0.74	0.91	1.43	0.37
亚麻仁饼	88.0	32.2	0.73	0.46	0.48	1.00	1.15	1.62	1.44	0.51	0.50	1.32	0.48
亚麻仁粕	88.0	34.8	1.16	0.55	0.55	1.10	1.33	1.85	1.51	0.64	0.93	1.51	0.70
玉米蛋白粉	90.1	63.5	0.97	1.42	0.96	2.08	2.85	11.59	1.90	1.18	3.19	4.10	0.36
玉米蛋白粉	91.2	51.3	0.92	1.14	0.76	1.59	1.75	7.87	1.48	0.89	2.25	2.83	0.31
玉米蛋白粉	89.9	44.3	0.71	1.04	0.65	1.38	1.63	7.08	1.31	0.78	2.03	2.61	—
玉米蛋白饲料	88.0	19.3	0.63	0.29	0.33	0.68	0.62	1.82	0.77	0.93	0.50	0.70	0.14
玉米胚芽饼	16.7	9.6	0.70	0.31	0.47	0.64	0.53	1.25	1.16	0.91	0.54	0.64	0.16
玉米胚芽粕	90.0	20.8	0.75	0.21	0.28	0.68	0.77	1.54	1.51	1.66	—	0.93	0.18

(续)

饲料名称	干物质	粗蛋白	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	精氨酸	缬氨酸	组氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	色氨酸
玉米 DDGS	90.0	28.3	0.59	0.59	0.39	0.92	0.98	2.63	0.98	1.30	0.59	1.37	1.93	0.19
粉浆蛋白粉	88.0	66.3	4.44	0.60	0.57	2.31	2.90	5.88	5.96	3.20	1.66	2.21	3.43	—
麦芽根	89.7	28.3	1.30	0.37	0.26	0.96	1.08	1.58	1.22	1.44	0.54	0.67	0.85	0.42
鱼粉	88.0	52.5	3.41	0.62	0.38	2.13	2.11	3.67	3.12	2.59	0.91	1.32	1.99	0.67
鱼粉	88.0	62.8	4.90	1.84	0.58	2.61	2.90	4.84	3.27	3.29	1.45	2.22	2.31	0.73
鱼粉	91.0	61.0	4.30	1.65	0.75	2.60	3.10	4.50	4.20	3.25	1.93	—	2.80	2.60
鱼粉	90.0	53.5	3.87	1.39	0.49	2.51	2.30	4.30	3.24	2.77	1.29	1.70	2.22	0.60
血粉	88.0	82.8	6.67	0.74	0.98	2.86	0.75	8.38	2.99	6.08	4.40	2.55	5.23	1.11
羽毛粉	88.0	77.9	1.65	0.59	2.93	3.51	4.21	6.78	5.30	6.05	0.58	1.79	3.57	0.40
皮革粉	88.0	77.6	2.27	0.80	0.16	0.71	1.06	2.64	4.64	1.99	0.42	0.66	1.63	0.50
甘薯叶粉	87.0	16.7	0.61	0.17	0.29	0.67	0.53	0.97	0.76	0.75	0.30	0.30	0.65	0.21
苜蓿草粉	87.0	19.1	0.82	0.21	0.22	0.74	0.68	1.20	0.78	0.91	0.39	0.58	0.82	0.45
苜蓿草粉	87.0	17.2	0.81	0.20	0.16	0.69	0.66	1.10	0.74	0.85	0.32	0.54	0.81	0.37
苜蓿草粉	87.0	14.3	0.60	0.18	0.15	0.45	0.58	1.00	0.61	0.58	0.19	0.38	0.59	0.24
芝麻饼	92.0	39.2	0.82	0.82	—	1.29	1.42	2.52	2.38	1.84	0.81	1.02	1.68	—
肉骨粉	92.6	50.0	2.60	0.67	0.33	1.63	1.70	3.20	3.35	2.25	0.96	—	1.70	0.26
啤酒糟	88.0	24.3	0.72	0.52	0.35	0.81	1.18	1.08	0.98	1.66	0.51	1.17	2.35	—
啤酒酵母	91.7	52.4	3.38	0.83	0.50	2.33	2.85	4.76	2.67	3.40	1.11	0.12	4.07	2.08
乳清粉	94.0	12.0	1.10	0.20	0.30	0.80	0.90	1.20	0.40	0.70	0.20	—	0.40	0.20
牛奶乳糖	96.0	4.0	0.16	0.03	0.04	0.10	0.10	0.18	0.29	0.10	0.10	0.02	0.10	0.10

表 1-6 常用的几种矿物质饲料与微量元素含量

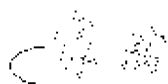
矿物质	饲料名称	化学式	矿物质含量 (%)			
钙 (Ca)	碳酸钙	CaCO_3	Ca	40		
钙 (Ca) 和磷 (P)	石灰石粉	CaCO_3	Ca	36		
	蛎壳粉					
	蛋壳粉		Ca	38		
	骨粉		Ca	26	P	12.6
	脱氟磷肥		Ca	32	P	18.0
	磷酸氢钙	CaHPO_4	Ca	23	P	18.5
钠 (Na) 和氯 (Cl)	磷酸二氢钙	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Ca	16	P	21.0
	食盐	NaCl	Na	39.3	Cl	60.7
铁 (Fe)	七水硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Fe	20.1		
	一水硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Fe	32.9		
铜 (Cu)	五水硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Cu	25.4		
	一水硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Cu	35.8		
锰 (Mn)	五水硫酸锰	$\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Mn	22.7		
	一水硫酸锰	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Mn	32.5		
	氧化锰	MnO	Mn	77.4		
锌 (Zn)	硫酸锌	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Zn	22.7		
	氧化锌	ZnO	Zn	80.3		
碘 (I)	碘化钾	KI	I	76.4		
硒 (Se)	亚硒酸钠	Na_2SeO_3	Na	26.6	Se	45.6
	硒酸钠	Na_2SeO_4	Na	24.3	Se	41.8

五、饲料添加剂

饲料添加剂是指在加工、制作、使用过程中添加的少量或者微量物质。根据其作用效果不同,可分为两类:营养性饲料添加剂和非营养性饲料添加剂。

(一) 营养性饲料添加剂

营养性饲料添加剂是用量大且普遍使用的添加剂,主要用来补充饲料中含量不足的营养物质,使其各种营养物质含量平衡和完善。主要有氨基酸添加剂、维生素添加剂和微量元素添加剂等



3类。

1. 氨基酸添加剂 主要是蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸和苏氨酸添加剂。在配合饲料时，根据家禽的营养标准及饲料中的含量，利用人工合成的氨基酸来补充家禽的营养需要，从而提高饲料蛋白质的营养价值，减少饲料浪费，提高经济效益。

(1) 蛋氨酸 又称甲硫氨酸，它是一种中性氨基酸。通常在饲料中添加的蛋氨酸是人工合成的 DL-蛋氨酸，人工合成的 DL-蛋氨酸与天然存在的 L-蛋氨酸的效价相等，故在使用时无需折算。在饲料中添加蛋氨酸，原则上只是为了补足饲粮中蛋氨酸的不足部分。但实际上，由于蛋氨酸和胱氨酸都是含硫氨基酸，且蛋氨酸可在家禽体内转化为胱氨酸，因而，在给家禽补加蛋氨酸时，同时也能给家禽提供一定的胱氨酸。所以，在考虑家禽对氨基酸的需要时，常将蛋氨酸和胱氨酸一起考虑。蛋氨酸在鱼粉中含量较多，在低鱼粉或无鱼粉饲料中添加，其效果尤为突出。以植物性饲料为主，鱼粉含量低时，应在配料时添加 0.1% 的蛋氨酸。无鱼粉日粮一般要添加蛋氨酸 0.01%~0.2%。

(2) 赖氨酸 常用的商品原料为饲料级 L-赖氨酸盐酸盐，该物品为白色花淡褐色粉末，无味或微有特殊气味，易溶于水，在预混料和配合饲料中稳定。在缺乏动物性蛋白质和豆饼的配合饲料中必须添加赖氨酸，以提高经济效益。

2. 维生素添加剂 维生素添加剂可分为雏禽、育成禽、产蛋禽和种禽用数种。主要用来补充饲料中维生素的不足，有单一制剂，也有复合制剂。一般而言，维生素添加剂可根据饲养标准和产品说明添加。具体应用时，还要根据日粮组成、饲养方式、家禽的日龄、健康状况、应激与否等适当添加。维生素添加剂的用量通常在配合饲料中添加 0.1% 或加辅料的添加 0.5%~1.0%。目前维生素添加剂逐步取代青饲料，但有许多养殖户不能正确使用而导致维生素缺乏或过量，从而使经济效益降低。所以，使用维生素添加剂时一定要注意以下问题：

(1) 要注意产品的质量 目前国内维生素添加剂生产厂家很多，进口产品也较多。购买时要选择成分含量都公开的、有批文批号和标明生产厂家的产品。最好在购进前进行抽检。

(2) 要注意产品的保质期 任何一种维生素添加剂随时间的延长功效会逐渐降低，特别在保管不好的情况下。所以在购买时要买出厂日期短，包装合乎要求的产品。

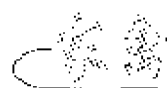
(3) 注意维生素和微量元素之间的关系 维生素和微量元素之间既有协同作用也有颉颃作用，所以购买时不能购买维生素和微量元素混合添加剂。使用时不要将各种添加剂直接混在一起，先用少量玉米粉等载体预混，然后再逐渐扩大混匀。

(4) 要知道需要量和供给量之间的关系 需要量一般是指在正常情况下能保持家禽的健康和发挥生产性能的最低需要量，而供给量则除考虑上述因素外，还要考虑家禽在不同条件下对维生素的利用能力和影响维生素利用的因素在内的总需要量。目前许多维生素衡量标准大多是指需要量，故在实际应用中要考虑家禽的生理状况和生产性能。实践证明，维生素供给量为其需要量的一倍左右。

正常情况下，鸡通用的维生素添加剂的配方见表 1-7，家禽在逆境条件下需要补充的维生素见表 1-8，全价配合饲料中各种因素对维生素稳定性的影响状况见表 1-9，供养殖者参考。

表 1-7 鸡通用维生素预混料配方
(每吨饲料加入量)

维生素	单 位	需要量	建议配方量
A	国际单位 (IU)	4 000 000	8 000 000
D ₃	国际单位 (IU)	500 000	800 000
E	国际单位 (IU)	10 000	20 000
K	克 (g)	0.5	0.5
B ₂ (核黄素)	克 (g)	3.8	3.8
B ₆ (硫胺素)	克 (g)	1.8	1.8
B ₁₂ (泛酸)	克 (g)	10	10
PP (烟酸)	克 (g)	27	27



(续)

维生素	单 位	需要量	建议配方量
B ₅ (吡哆醇)	克 (g)	4.5	4.5
生物素	克 (g)	0.15	0.15
叶酸	克 (g)	0.55	0.55
B ₁₂	克 (g)	0.009	0.009

表 1-8 家禽在逆境条件下需要补充的维生素

逆境因素	需补充的维生素种类	维生素需要量的增加比例 (%)	逆境因素	需补充的维生素种类	维生素需要量的增加比例 (%)
入雏到 2 周龄	维生素 A、D、E、C 及 B 族维生素	200~300	高温	维生素 C	180~360
产蛋高峰前后	维生素 A、D、C	150~200	寒冷	补充平衡复合多维	100~150
强制换羽	补充平衡复合多维	80~100	气候变化	维生素 C	100~150
强化蛋壳	维生素 C、D	60~100	球虫病	维生素 A、K、C	100 或更高
接种疫苗	维生素 A、D、E、C	150~200	呼吸器官疾病	维生素 A、E、C	100~150
密集饲养	补充平衡复合多维	200~300	脂肪肝症	维生素 H、A、E、K	150~200
转群	维生素 C	100~150	其他疾病	补充平衡复合多维	40~100 或更高
断喙	维生素 A、K 及 B 族维生素	80~160			

表 1-9 全价配合饲料中各种因素对维生素稳定性的影响状况

维生素	稳 定 性
A (醋酸酯、棕榈酸酯) D ₃ E	取决于贮存条件, 在高温、潮湿、微量元素作用和脂肪酸败情况下, 稳定性的破坏加快 类似维生素 A 的情况 α -生育酚醋酸酯在添加剂预混料中, 在 35℃ 条件下, 可保存 3~4 个月, 在全价配合饲料中可保存 6 个月

(续)

维生素	稳 定 性
K ₁	取决于贮存条件,在添加剂预混料中对水分、微量元素、pH 和高温敏感;在粉状全价配合饲料中相当稳定,在制粒过程中有损失;使用稳定化了的 forms 可使损失减半
B ₁	每月损失 1%~2%,硫酸硫胺素形式的维生素 B ₁ 添加剂比盐酸硫胺素形式的维生素 B ₁ 稳定;对热、氧化剂和还原剂敏感,理想的 pH 为 3.5
B ₂	在妥善贮藏条件下全年只有 1%~2% 的损失,还原剂(硫酸亚铁、维生素 C)和碱降低其稳定性
B ₆	正常损失每月补到 1%,在 pH>6 时对光和热敏感,但很少发生稳定性问题
B ₁₂	正常损失每月约为 1%~2%,在高浓度氯化胆碱,还原剂和强酸条件下逐渐分解,在粉状全价饲料中极稳定
泛酸	正常条件下每月损失不到 1%,在高湿、热和酸性环境下损失较大
胆碱	在添加剂预混料和在全价配合饲料中极稳定
烟酸	正常损失每月不到 1%
叶酸	在粉料中稳定,对光敏感,pH<5 时稳定性较差;在氯化胆碱和微量元素存在的添加剂预混料中不稳定
生物素	正常损失每月不到 1%
维生素 C	在室温条件下贮存 4~8 周损失可达 10%,对水分、光线、制粒过程、微量元素敏感

3. 微量元素添加剂 家禽需要补充的微量元素主要有铜、锌、铁、锰、碘、硒等 6 种。这类添加剂主要补充饲料中微量元素的不足。有单一的,也有复合的。一般饲料中的含量不计,另外用无机盐以添加剂的形式按家禽的需要量补充到饲料中。使用微量元素化合物,应是易为家禽吸收的化合物。化合物的溶解性高,其被家禽的吸收利用率也高。各种化合物中微量元素的可利用性差异较大,见表 1-10。此外,还有微量元素有机化合物,因有机化合物通常价格较高,一般只在特定条件下使用,但有机微量元素却有一些无机微量元素无可比拟的优点。此外,要注意本地区饲料原料中含量低的微量元素,需另外补加。如缺硒地区(黑龙江至四川、青海之间一条幅度宽窄不同地带和山区),在饲料中则需另外补充亚硒酸钠。另外,还要考虑某些微量元素之间

的颌颌作用。如饲料中大量使用钙时，需要增加锌和锰的用量，锌增加要增加铁等。饲料用微量元素化合物的规格见表 1-11。家禽通用的微量元素添加剂配方见表 1-12。

表 1-10 微量元素化合物的生物利用率

元素	化合物	生物利用率（%）	元素	化合物	生物利用率（%）
铁	硫酸亚铁	100	锌	硫酸锰	100
	氯化亚铁	98		碳酸锰	55
	氯化铁	44		氧化锌	三者相同
	硫酸铁	83		硫酸锌	
	氧化铁	4		碳酸锌	
铜	碳酸亚铁	2	硒	亚硒酸钠	100
	硫酸铜	较好		硒酸钠	89
	氧化铜	一般		硒化钠	42
	氯化铜	一般		硒元素	7
	碳酸铜	一般	钴	硫酸钴（5个结晶水）	三者相同
锰	二氧化锰	30		硫酸钴（1个结晶水）	
	氧化锰	75		氯化钴	

表 1-11 饲料用微量元素化合物的规格

有害元素	单位	含量的最高界限	有害元素	单位	含量的最高界限
砷	毫克/千克	10	汞	毫克/千克	0.1
铅	毫克/千克	30	镉	毫克/千克	10
氟	毫克/千克	2 000			

表 1-12 家禽通用微量元素预混料配方
(每吨饲料加入量)

元素		需要量	化学式	元素含量（克）	建议配方量（克）
铁	Fe	80	FeSO ₄ ·7H ₂ O	20.1	300
铜	Cu	8	CuSO ₄ ·5H ₂ O	25.5	32
锰	Mn	55	MnSO ₄ ·5H ₂ O	22.7	242
锌	Zn	65	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	22.7	386
碘	I	0.35	KI	76.4	0.5
硒	Se	0.15	NaSeO ₃	45.6	0.33

注：如果用氧化锰则需要加入含锰 77.4% 的 MnO 71 克。

如果用氧化锌则需要加入含锌 80.3% 的 ZnO 81 克。

(二) 非营养性饲料添加剂

这类添加剂在饲料中添加后可以提高家禽的饲料利用率，增强机体抵抗力，防止疾病发生，杀死和控制寄生虫，防止饲料霉变，保护维生素的效价，提高饲料的适口性等。

1. 酶制剂 是由微生物菌株产生的酶。添加酶制剂的目的是最大限度的利用饲料资源，提高饲料的利用率，促进营养物质的消化和吸收，减少家禽体内矿物质的排泄量，从而可减少对环境的污染。家禽常用的酶制剂有：木聚糖酶、 β -葡聚糖酶、 α -淀粉酶、蛋白酶、纤维素酶、植酸酶和混合酶等。用量一般为饲料的 0.04%。

2. 抗菌药物饲料添加剂 这类添加剂可以促进家禽的生长和保护家禽的健康。可以抑制有害菌的繁殖，减少养分的消耗，提高饲料利用率，增加经济效益。但是，一个理想的抗生素生长促进剂，除上述作用外，还应具有不在机体组织或动物产品中残留，不会造成对动物和人类的毒性，不引起对其他抗生素的交叉阻抑，不干扰肠道微生物的平衡，不污染环境等。常用的有：杆菌肽锌、土霉素、金霉素、链霉素、噻乙醇、泰乐菌素、维吉尼亚霉素、螺旋霉素及磺胺类药物等。投喂时一般时间不能太长，每次 3~5 天、最好几种药物交替使用。药物的使用范围、用量、使用期及停药期应严格按国家的有关规定执行。投喂时一定要搅拌均匀，防止中毒。几种抗生素添加剂在家禽饲料中的用量及有关规定见表 1-13。

表 1-13 几种抗生素添加剂在家禽饲料中的用量及有关规定

抗生素	用量(克/吨饲料)	停药期	备注	抗生素	用量(克/吨饲料)	停药期	备注
杆菌肽锌	4~20	—	无	维吉尼亚霉素	2~5	宰前 1 天	产蛋禽禁用
硫酸黏杆菌素	2~20	宰前 7 天	产蛋禽禁用	泰乐菌素	4~50	宰前 5 天	产蛋禽禁用

(续)

抗生素	用量(克/吨饲料)	停药期	备注	抗生素	用量(克/吨饲料)	停药期	备注
土霉素(钙)	5~7.5	宰前 7 天	产蛋禽禁用	北里霉素	5.5~11	宰前 2 天	产蛋禽禁用
恩拉霉素	1~10 (效价)		产蛋禽禁用				

3. 驱虫剂 主要用来防止家禽的寄生虫。驱球虫药有呋喃唑酮、氨丙啉、盐霉素、马杜霉素、莫能霉素、氯苯胍等；驱蛔虫药有阿维菌素、依维菌素、左旋咪唑等。在饲养肉禽时，因有药物残留，故一些药物禁止使用。几种驱虫保健添加剂在家禽饲料中的用量及有关规定见表 1-14。

表 1-14 几种驱虫保健添加剂在家禽饲料中的用量及有关规定

驱 虫 剂	用量 (克/吨饲料)	停药期	备 注
越霉素 A (得利肥素)	5~10	宰前 3 天	肉禽
	5~10	宰前 3 天	蛋禽非产期
潮霉素 B (高效素)	10~13.2	宰前 3 天	产蛋禽可用
盐酸氨丙啉 (安保安)	62.5~125	宰前 3 天	产蛋禽禁用
莫能霉素钠 (瘤胃素)	90~110		产蛋禽禁用
盐霉素钠 (优素精)	50~70	宰前 5 天	产蛋禽禁用
拉沙洛西钠 (球安)	75~125	宰前 3 天	产蛋禽禁用
尼卡巴嗪	100~125	宰前 7 天	产蛋禽禁用
氯苯胍	30~36	宰前 5 天	产蛋禽禁用
氢溴酸常山酮 (常山酮、速丹)	40	宰前 3 天	产蛋禽禁用
二苯托胺	62.5~125	宰前 3 天	产蛋禽禁用

4. 抗氧化剂 饲料中的蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素，容易氧化变质，饲料不仅产生异味，降低家禽的采食量，而且降低饲料的营养价值。在饲料中添加抗氧化剂可以防止饲料的氧化变质。抗氧化剂应具备的条件：要求其本身无毒、无害，低浓度即可生效（一般剂量为 0.01%~0.02%）；与饲料成分作用后产物也应无毒无害，加入饲料后，不得使饲料产生异味；在饲

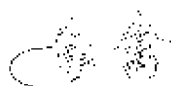
料中的含量容易测定，价格便宜。常用的抗氧化剂有乙氧基喹啉，它能有效地防止脂溶性维生素及各类脂肪、鱼粉、骨粉、肉粉等饲料中易氧化的成分氧化变质，一般每吨饲料中添加 200 克。另外还有二丁基羟基甲醛（BHT）和丁羟苯甲醚（BHA），这两种抗氧化剂有较强的杀菌作用，用量在 1.5‰ 以下。维生素 A 及维生素 E 也是很好的抗氧化剂，但成本较高。

在使用抗氧化剂时，如果同时添加某些酸性物质，则能显著提高其抗氧化的效果，这些酸性物质也称为增效剂。如柠檬酸、磷酸、抗坏血酸等。这些酸性物质能与促进氧化的微量金属离子生成螯合物，从而对促进氧化的金属离子起纯化作用。一般柠檬酸、抗坏血酸或其他有机酸作为增效剂的用量是抗氧化剂的 $1/4 \sim 1/2$ 。

抗氧化剂只能阻碍氧化作用，延续饲料养分开始氧化的时间，并不能改变已发生了氧化与酸败的后果。因此，在使用抗氧化剂时，应在饲料未受氧化或刚开始氧化时加入，以发挥抗氧化作用。

5. 防霉剂 防霉剂是一种能抑制微生物的代谢和生长、防止饲料发霉变质的有机化合物。配合饲料要求新鲜，在高温潮湿的季节储存饲料，饲料中污染的霉菌就会大量生长繁殖，一方面消耗饲料中的营养物质，另一方面在繁殖过程中产生大量的霉菌毒素，使饲料品质下降，严重时会引起家禽中毒。所以，在加工配合饲料时常加入防腐剂。常用的防霉剂有：丙酸钠每吨饲料添加 1 000 克；丙酸钙每吨饲料添加 2 000 克；脱氢醋酸钠每吨饲料添加 200～500 克；克霉粉每吨饲料添加 500～2 000 克；霉敌每吨饲料添加 250～500 克；劲能每吨饲料添加 200 克。

6. 食欲增进剂和品质改良剂 家禽饲料中添加食欲增进剂可以促进食欲，提高生产性能。如谷氨酸钠、十香素、茴香、山楂、麦芽等，一般用量为 0.05%。目前推广应用的鸡的增香剂有草类辛辣型禽用调味剂。



目前用的品质改良剂主要是着色剂，为了改善家禽产品的外观，以满足消费者的心理要求，提高家禽产品的商品价值，常在家禽的配合饲料中添加着色剂。通常用作家禽产品着色剂的原料多为天然色素，其中，最主要的是类胡萝卜素和叶黄素类。此外，某些人工合成色素亦具有相同功能。常用的有：叶黄素、胡萝卜素醇、柠檬黄等，用量为每吨饲料添加 10~20 克；红辣椒粉，用量为 0.3%；桔皮粉，用量为 2%~5%；松针粉、苜蓿粉，用量均为 5%。

7. 改善环境的添加剂 家禽生产对环境主要有臭味、氮、磷三种污染。臭味和氮的污染是密切相关的，因为它们主要来自饲料中的粗蛋白质源。当今市场上出售的除臭添加剂是两种天然产品提取物，它有两个活性成分：一个可与氨结合，另一个可与硫化氢、粪臭素等有毒有害气体结合，从而达到除臭目的。为了改善磷对环境的污染，目前主要是通过添加植酸酶，来提高家禽对饲料中植酸磷的利用率，降低饲料中的总磷含量，减少磷的排出。

(三) 使用饲料添加剂的关键技术

1. 正确添加 目前添加剂种类多，但其作用各不相同。要根据实际需要添加，切不可盲目添加。任何一种添加剂能否起作用，取决于使用方法和正确的饲养管理。

2. 适量添加 饲料添加剂的添加量要严格按照说明书进行准确的计算和称量。用量不足，达不到预期目的，用量过多会引起中毒，且增加成本。

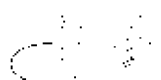
3. 注意添加剂之间的相互关系 当多种添加剂混合使用时，必须知道它们之间是否存在协同或抵消作用，如锌、维生素 B₆、色氨酸和组氨酸之间有协同作用。而微量元素碳酸盐可使 B₁、B₆、叶酸等效价降低。

4. 搅拌均匀 饲料添加剂的用量少，在添加时一定要用适量的辅料分级予混均匀后，逐渐添加。然后放入大堆饲料。目前

常用的辅料有石粉（用于微量元素）和玉米粉（用于维生素）。

5. 注意添加剂的适用范围 添加剂一般只能混于风干料中喂给，不能混于湿料和发酵的饲料中，更不能与饲料一起加工或煮沸使用。

6. 因地制宜 在使用添加剂时，要根据有关的技术资料进行添加，绝不可照抄、照搬别人的使用量。如在一些缺硒地区，在每千克鸡饲料中可添加 0.1~0.2 毫克的硒，但如果不缺硒地区在饲料中添加同样的量就会引起鸡的中毒。



第二章

无公害饲料配方设计的依据

第一节 饲养标准

一、饲养标准的含义

为了科学地饲养家禽，既要充分发挥它们的生产潜力，又不能浪费饲料，通过科学试验和生产实践的总结，规定了家禽在不同体重、日龄、生理状态和生产水平条件下，每天应给予的各种营养物质的最低数量指标，称为饲养标准，或营养标准。

饲养标准的种类很多，大致分为两类。一类是国家规定和颁布的饲养标准，称为国家标准；另一类是大型育种公司根据各自培育的优良品种或品系的特点，制定的符合该品种或品系营养需要的饲养标准，称为专用标准。

二、饲养标准的应用

饲养标准中主要包括能量、蛋白质、蛋白能量比、粗脂肪、粗纤维、钙、磷、及各种必需氨基酸、微量元素、维生素、必需脂肪酸等指标。它是在总结某一时间段内许多科学试验结果基础上得来的，并不一定完全符合某一特定动物群体的营养需要，在

应用过程中还受到许多因素的影响，如家禽的品种、饲料来源、饲料加工调制、饲料分析方法、环境气候条件以及饲养方式等等。所以现在介绍的饲养标准只供参考，必须根据具体情况，因地制宜，灵活掌握，并通过生产实践验证，加以调整应用。饲养标准一般 10 年左右修订一次，使用中应尽可能参考最新版本。

三、影响家禽对营养物质需要量的因素

1. 家禽的生理状态 生理状态包括家禽的健康状况、疾病、生产、就巢和换羽等方面。家禽的健康状况好，采食量就多；相反，采食量就少。家禽的采食量越少，需要在饲料中提供的营养物质含量就越高。家禽体重大小及生产力的高低也直接影响家禽对营养物质的需要量。

2. 遗传因素 不同性别、类型、品种和品系的家禽，对营养物质的需要量都有差异。现代的家禽品种一般都有其特定的饲养标准。

3. 环境因素 环境因素中以温度对家禽营养物质需要量影响最大。主要表现在采食量变化上。在炎热的夏季，家禽的采食量减少；寒冷的冬季采食量增加。当气温超过 30℃ 时，家禽的采食量、蛋重和蛋壳质量均下降。

4. 管理方法 某些生理上的管理方法影响家禽营养物质的需要量，如限制饲养和强制换羽。

5. 应激 在家禽的饲养过程中，经常要进行预防注射、投药、断喙、转群、运输等，这些对家禽都是应激因素，这些都可增加家禽对某些维生素的需要量。

6. 饲料 饲料的原料品种越多，不同饲料原料间养分的互补作用就越强；饲料中各种纯养分的种类越齐全，比例越接近所养家禽的生理需要。那么，家禽对饲料中各种养分的需要就可以适当降低。

第二节 各类家禽的饲养标准

一、蛋鸡的饲养标准

表 2-1、2-2、2-3 为我国蛋鸡饲养标准，表 2-4、2-5 为 1994 年 NRC 饲养标准。

表 2-1 生长蛋鸡的代谢能、粗蛋白质、氨基酸、钙、磷、及食盐需要量

项目	0~6		生长鸡周龄 7~14		15~20	
代谢能 (兆焦/千克)	11.92		11.72		11.30	
粗蛋白 (%)	18.0		16.0		12.0	
蛋白能量比 (克/兆焦)	15.0		14.0		11.0	
钙 (%)	0.80		0.70		0.60	
总磷 (%)	0.70		0.60		0.50	
有效磷 (%)	0.40		0.35		0.30	
食盐 (%)	0.37		0.37		0.37	
氨基酸	%	克/兆焦	%	克/兆焦	%	克/兆焦
蛋氨酸	0.30	0.25	0.27	0.23	0.20	0.18
蛋氨酸+胱氨酸	0.60	0.50	0.53	0.45	0.40	0.35
赖氨酸	0.85	0.71	0.64	0.55	0.45	0.39
色氨酸	0.17	0.14	0.15	0.13	0.11	0.10
精氨酸	1.00	0.84	0.89	0.76	0.67	0.59
亮氨酸	1.00	0.84	0.89	0.76	0.67	0.59
异亮氨酸	0.60	0.50	0.53	0.45	0.40	0.35
苯丙氨酸	0.54	0.45	0.48	0.41	0.36	0.32
苯丙氨酸+酪氨酸	1.00	0.84	0.89	0.76	0.67	0.59
苏氨酸	0.68	0.57	0.61	0.52	0.37	0.33
缬氨酸	0.62	0.52	0.55	0.47	0.41	0.36
组氨酸	0.26	0.22	0.23	0.20	0.17	0.15
甘氨酸+丝氨酸	0.70	0.59	0.62	0.53	0.47	0.42

表 2-2 产蛋期蛋鸡及种母鸡的代谢能、粗蛋白
质、氨基酸、钙、磷、及食盐需要量

项目	产蛋鸡及种母鸡的产蛋率 (%)					
	大于 80		65~80		小于 65	
代谢能 (兆焦/千克)	11.50		11.50		11.50	
粗蛋白 (%)	16.5		15.0		14.0	
蛋白能量比 (克/兆焦)	14		13		12	
钙 (%)	3.50		3.40		3.20	
总磷 (%)	0.60		0.60		0.60	
有效磷 (%)	0.33		0.32		0.30	
食盐 (%)	0.37		0.37		0.37	
氨基酸	%	克/兆焦	%	克/兆焦	%	克/兆焦
蛋氨酸	0.36	0.31	0.33	0.29	0.31	0.27
蛋氨酸+胱氨酸	0.63	0.55	0.57	0.49	0.53	0.46
赖氨酸	0.73	0.63	0.66	0.57	0.62	0.54
色氨酸	0.16	0.14	0.14	0.12	0.14	0.12
精氨酸	0.77	0.67	0.70	0.61	0.66	0.57
亮氨酸	0.83	0.72	0.76	0.66	0.70	0.61
异亮氨酸	0.57	0.49	0.52	0.45	0.48	0.42
苯丙氨酸	0.46	0.40	0.41	0.36	0.39	0.34
苯丙氨酸+酪氨酸	0.91	0.79	0.83	0.72	0.77	0.67
苏氨酸	0.51	0.44	0.47	0.41	0.43	0.37
缬氨酸	0.63	0.55	0.57	0.49	0.53	0.46
组氨酸	0.18	0.16	0.17	0.15	0.15	0.13
甘氨酸+丝氨酸	0.57	0.49	0.52	0.45	0.48	0.42

表 2-3 蛋鸡的维生素、亚油酸及微量元素需要量
 (每千克饲料中含量)

营养成分	0~6 周龄	7~20 周龄	产蛋鸡	种母鸡
维生素 A (国际单位)	1 500	1 500	4 000	4 000
维生素 D ₃ (国际单位)	200	200	500	500
维生素 E (国际单位)	10	5	5	10
维生素 K (毫克)	0.5	0.5	0.5	0.5
硫胺素 (毫克)	1.8	1.3	0.8	0.8
核黄素 (毫克)	3.6	1.8	2.2	3.8
泛酸 (毫克)	10.0	10.0	2.2	10.0
烟酸 (毫克)	27	11	10	10
吡哆醇 (毫克)	3	3	3	4.5
生物素 (毫克)	0.15	0.10	0.10	0.15
胆碱 (毫克)	1 300	500 *	500	500
叶酸 (毫克)	0.55	0.25	0.25	0.35
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.009	0.003	0.004	0.004
亚油酸 (克)	10	10	10	10
铜 (毫克)	8	6	6	8
碘 (毫克)	0.35	0.35	0.30	0.30
铁 (毫克)	80	60	50	60
锰 (毫克)	60	30	30	60
锌 (毫克)	40	35	50	65
硒 (毫克)	0.15	0.10	0.10	0.10

注：胆碱在 7~19 周龄为 900 毫克。

表 2-4 未成熟来航鸡的营养需要量

营养物质	白壳蛋鸡				褐壳蛋鸡			
	0~6 周龄	7~12 周龄	13~18 周龄	19周龄 至开产	0~6 周龄	7~12 周龄	13~18 周龄	19周龄 至开产
未体重(克)	450	980	1375	1475	500	1100	1500	1600
代谢能(兆焦/千克)	11.92	11.92	12.13	12.13	11.71	11.71	11.92	11.92
蛋白质和氨基酸(%)								
粗蛋白	18.00	16.00	15.00	17.00	17.00	15.00	14.00	16.00
精氨酸	1.00	0.83	0.67	0.75	0.94	0.78	0.62	0.72
甘氨酸+丝氨酸	0.70	0.58	0.47	0.53	0.66	0.54	0.44	0.50
组氨酸	0.26	0.22	0.17	0.20	0.25	0.21	0.16	0.18
异亮氨酸	0.60	0.50	0.40	0.45	0.57	0.47	0.37	0.42
亮氨酸	1.10	0.85	0.70	0.80	1.00	0.80	0.65	0.75
赖氨酸	0.85	0.60	0.45	0.52	0.80	0.56	0.42	0.49
蛋氨酸	0.30	0.25	0.20	0.22	0.28	0.23	0.19	0.21
蛋氨酸+胱氨酸	0.62	0.52	0.42	0.47	0.59	0.49	0.39	0.44
苯丙氨酸	0.54	0.45	0.36	0.40	0.51	0.42	0.34	0.38
苯丙氨酸+酪氨酸	1.00	0.83	0.67	0.75	0.94	0.78	0.63	0.70
苏氨酸	0.68	0.57	0.37	0.47	0.64	0.53	0.35	0.44
色氨酸	0.17	0.14	0.11	0.12	0.16	0.13	0.10	0.11
缬氨酸	0.62	0.52	0.41	0.46	0.59	0.49	0.38	0.43
脂肪								
重油酸(%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
常量元素								
钙(%)	0.90	0.80	0.80	2.00	0.90	0.80	0.80	1.80
非植酸磷(%)	0.40	0.35	0.30	0.32	0.40	0.35	0.30	0.35
钾(%)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
钠(%)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
氯(%)	0.15	0.12	0.12	0.15	0.12	0.11	0.11	0.11

(续)

营养物质	白壳蛋鸡				褐壳蛋鸡			
	0~6 周龄	7~12 周龄	13~18 周龄	19周龄 至开产	0~6 周龄	7~12 周龄	13~18 周龄	19周龄 至开产
镁 (毫克/千克)	600.00	500.00	400.00	400.00	570.00	470.00	370.00	370.00
微量元素								
锰 (毫克/千克)	60.00	30.00	30.00	30.00	56.00	28.00	28.00	28.00
锌 (毫克/千克)	40.00	35.00	35.00	35.00	38.00	33.00	33.00	33.00
铁 (毫克/千克)	80.00	60.00	60.00	60.00	75.00	56.00	56.00	56.00
铜 (毫克/千克)	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00
碘 (毫克/千克)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33
硒 (毫克/千克)	0.15	0.10	0.10	0.10	0.14	0.10	0.10	0.10
脂溶性维生素								
A (国际单位/千克)	1 500.0	1 500.0	1 500.0	1 500.0	1 420.0	1 420.0	1 420.0	1 420.0
D ₃ (国际单位/千克)	200.00	200.00	200.00	300.00	190.00	190.00	190.00	280.00
K (毫克/千克)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.47	0.47	0.47	0.47
水溶性维生素								
核黄素 (毫克/千克)	3.60	1.80	1.80	2.20	3.40	1.70	1.70	1.70
泛酸 (毫克/千克)	10.00	10.00	10.00	10.00	9.40	9.40	9.40	9.40
B ₁₂ (毫克/千克)	0.009	0.003	0.003	0.004	0.009	0.003	0.003	0.003
胆碱 (毫克/千克)	1 300.0	900.00	500.00	500.00	1 225.0	850.00	470.00	470.00
生物素 (毫克/千克)	0.15	0.10	0.10	0.10	0.14	0.09	0.09	0.09
叶酸 (毫克/千克)	0.55	0.25	0.25	0.25	0.52	0.23	0.23	0.23
硫胺素 (毫克/千克)	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.00	0.80	0.80
烟酸 (毫克/千克)	27.00	11.00	11.00	11.00	26.00	10.30	10.30	10.30
吡哆醇 (毫克/千克)	3.00	3.00	3.00	3.00	2.80	2.80	2.80	2.80

注: 1. 鸡不需要粗蛋白本身, 但必须保证足够的粗蛋白用于必需氨基酸的合成。建议值是根据玉米豆粕日粮确定的, 使用合成氨基酸时日粮中粗蛋白水平可降低。

2. 当日粮中含有大量非植酸磷时, 钙的需要量要提高 (Nelson, 1984)。

表 2-5 产蛋来航鸡的营养需要量

(90%产物质, 产蛋率 90%)

营养物质	不同采食量白壳蛋鸡 的日粮营养浓度				需要量 (千克或国际单位) /只·天		
	80	100	120	12.13	白壳蛋种鸡	白壳商品鸡	褐壳商品鸡
采食量 (克)	12.13	12.13	12.13	12.13	100	100	110
代谢能 (兆焦/千克)	12.13	12.13	12.13	12.13	12.13	12.13	12.13
蛋白质和氨基酸							
粗蛋白 (%)	18.80	15.00	12.50	12.50	15 000	15 000	16 500
精氨酸 (%)	0.88	0.70	0.58	0.58	700	700	770
组氨酸 (%)	0.21	0.17	0.14	0.14	170	170	190
片亮氨酸 (%)	0.81	0.65	0.54	0.54	650	650	715
亮氨酸 (%)	1.03	0.82	0.68	0.68	820	820	900
赖氨酸 (%)	0.86	0.69	0.58	0.58	690	690	760
蛋氨酸 (%)	0.38	0.30	0.25	0.25	300	300	330
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.73	0.58	0.48	0.48	580	580	645
苯丙氨酸 (%)	0.59	0.47	0.39	0.39	470	470	520
苯丙氨酸 + 酪氨酸 (%)	1.04	0.83	0.69	0.69	830	830	910
苏氨酸 (%)	0.59	0.47	0.39	0.39	470	470	520
色氨酸 (%)	0.20	0.16	0.13	0.13	160	160	175
缬氨酸 (%)	0.88	0.70	0.58	0.58	700	700	770
脂肪							
亚油酸 (%)	1.25	1.00	0.83	0.83	1 000	1 000	1 100
常量元素							
钙 (%)	4.06	3.25	2.71	2.71	3 250	3 250	3 600
磷 (%)	0.16	0.13	0.11	0.11	130	130	145
氯 (%)	625	500	420	420	50	50	55
镁 (毫克/千克)	0.31	0.25	0.21	0.21	250	250	275
非植酸磷 (%)	0.19	0.15	0.13	0.13	150	150	165
钾 (%)	0.19	0.15	0.13	0.13	150	150	165
钠 (%)	0.19	0.15	0.13	0.13	150	150	165



(续)

营养物质	不同采食量白壳蛋鸡 的日粮营养浓度		需要量 (千克或国际单位) /只·天		
			白壳蛋种鸡	白壳商品鸡	褐壳商品鸡
微量元素					
锰 (毫克/千克)	25	20	17	2.0	2.0
锌 (毫克/千克)	44	35	29	4.5	3.9
铁 (毫克/千克)	56	45	38	6.0	5.0
铜 (毫克/千克)					
碘 (毫克/千克)	0.044	0.035	0.029	0.010	0.004
硒 (毫克/千克)	0.08	0.06	0.05	0.006	0.006
脂溶性维生素					
A (国际单位/千克)	3 750	3 000	2 500	300	330
D ₃ (国际单位/千克)	375	300	250	30	33
E (国际单位/千克)	6	5	4	1.0	0.55
K (毫克/千克)	0.6	0.5	0.4	0.1	0.055
水溶性维生素					
核黄素 (毫克/千克)	3.1	2.5	2.1	0.36	0.28
泛酸 (毫克/千克)	2.5	2.0	1.7	0.7	0.22
B ₁₂ (毫克/千克)	0.004	0.004	0.004	0.008	0.000 4
胆碱 (毫克/千克)	1 310	1 050	875	105	115
生物素 (毫克/千克)	0.13	0.10	0.08	0.01	0.011
叶酸 (毫克/千克)	0.31	0.25	0.21	0.035	0.028
硫胺素 (毫克/千克)	0.88	0.70	0.60	0.07	0.08
烟酸 (毫克/千克)	12.5	10.0	8.3	1.0	1.1
吡哆醇 (毫克/千克)	3.1	2.5	2.1	0.45	0.28

注: 空白表示数据缺乏, 以下同。

二、肉鸡的饲养标准

表 2-6、2-7、2-8 为我国 1986 年制定的饲养标准，表 2-9、2-10、2-11 为美国 NRC1994 年肉鸡饲养标准。表 2-12、2-13、2-14 为国际著名的大型育种公司制定的饲养标准。

表 2-6 肉用仔鸡的代谢能、粗蛋白质、氨基酸、钙、磷、及食盐需要量

项 目	0~4 周龄		5 周龄以上	
代谢能 (兆焦/千克)	12.13		12.55	
粗蛋白 (%)	21.0		19.0	
蛋白能量比 (克/兆焦)	17.3		15.0	
钙 (%)	1.0		0.9	
总磷 (%)	0.65		0.65	
有效磷 (%)	0.45		0.40	
食盐 (%)	0.37		0.35	
氨基酸	%	克/兆焦	%	克/兆焦
蛋氨酸	0.45	0.37	0.36	0.28
蛋氨酸+胱氨酸	0.84	0.69	0.68	0.54
赖氨酸	1.09	0.90	0.94	0.75
色氨酸	0.21	0.17	0.17	0.13
精氨酸	1.31	1.08	1.13	0.90
亮氨酸	1.22	1.01	1.11	0.88
异亮氨酸	0.73	0.60	0.66	0.52
苯丙氨酸	0.65	0.54	0.59	0.47
苯丙氨酸+酪氨酸	1.21	1.00	1.10	0.87
苏氨酸	0.73	0.60	0.69	0.55
缬氨酸	0.74	0.61	0.68	0.54
组氨酸	0.32	0.26	0.28	0.22
甘氨酸+丝氨酸	1.36	1.12	0.94	0.75

表 2-7 我国地方品种肉用黄鸡的代谢能、粗蛋白质需要量

周 龄	0~5	6~11	12 以上
代谢能 (兆焦/千克)	11.72	12.13	12.55
粗蛋白质 (%)	20.00	18.00	16.00
蛋白能量比 (克/兆焦)	17	15	13

其他营养指标参照生长期蛋用鸡和肉用仔鸡营养标准折算。

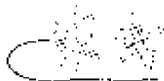


表 2-8 肉用仔鸡的维生素、亚油酸、及微量元素需要量
(每千克饲料中含量)

营养成分	0~4 周龄	5 周龄以上	营养成分	0~4 周龄	5 周龄以上
维生素 A(国际单位)	2 700	2 700	胆碱	1 300	850
维生素 D ₃ (国际单位)	400	400	叶酸(毫克)	0.55	0.55
维生素 E(国际单位)	10	10	维生素 B ₁₂ (毫克)	0.009	0.009
维生素 K(毫克)	0.5	0.5	亚油酸(克)	10.0	10.0
硫胺素(毫克)	1.8	1.8	铜(毫克)	8.0	8.0
核黄素(毫克)	7.2	3.6	碘(毫克)	0.35	0.35
泛酸(毫克)	10.0	10.0	铁(毫克)	80.0	80.0
烟酸(毫克)	27.0	27.0	锰(毫克)	60.0	60.0
吡哆醇(毫克)	3.0	3.0	锌(毫克)	40.0	40.0
生物素(毫克)	0.15	0.15	硒(毫克)	0.15	0.15

表 2-9 肉用仔鸡营养需要
(90%干物质)

营养物质	0~3 周	3~6 周	6~8 周	营养物质	0~3 周	3~6 周	6~8 周
代谢能(兆焦/千克)	13.39	13.39	13.39	钾(%)	0.30	0.30	0.30
蛋白质和氨基酸				钠(%)	0.20	0.15	0.12
粗蛋白(%)	23.00	20.00	18.00	微量元素			
精氨酸(%)	1.25	1.10	1.00	锌(毫克/千克)	40.00	40.00	40.00
甘氨酸+丝氨酸(%)	1.25	1.10	1.00	锰(毫克/千克)	60.00	60.00	60.00
组氨酸(%)	0.35	0.32	0.27	铁(毫克/千克)	80.00	80.00	80.00
异亮氨酸(%)	0.80	0.73	0.62	铜(毫克/千克)	8.00	8.00	8.00
亮氨酸(%)	1.20	1.09	0.93	碘(毫克/千克)	0.35	0.35	0.35
赖氨酸(%)	1.10	1.00	0.85	硒(毫克/千克)	0.15	0.15	0.15
蛋氨酸(%)	0.50	0.38	0.32	脂溶性维生素			
蛋氨酸+胱氨酸(%)	0.90	0.72	0.60	A(国际单位/千克)	1 500.0	1 500.0	1 500.0
苯丙氨酸(%)	0.72	0.65	0.56	D ₃ (国际单位/千克)	200.00	200.00	200.00
苯丙氨酸+酪氨酸(%)	1.34	1.22	1.04	E(国际单位/千克)	10.00	10.00	10.00
脯氨酸(%)	0.60	0.55	0.46	K(毫克/千克)	0.50	0.50	0.50
苏氨酸(%)	0.80	0.74	0.68	水溶性维生素			
色氨酸(%)	0.20	0.18	0.16	核黄素(毫克/千克)	3.60	3.60	3.00
缬氨酸(%)	0.90	0.82	0.70	泛酸(毫克/千克)	10.00	10.00	10.00
脂肪				B ₁₂ (毫克/千克)	0.01	0.01	0.007
亚油酸(%)	1.00	1.00	1.00	胆碱(毫克/千克)	1 300.00	1 000.00	750.00
常量元素				生物素(毫克/千克)	0.15	0.15	0.12

(续)

营养物质	0~3周	3~6周	6~8周	营养物质	0~3周	3~6周	6~8周
钙(%)	1.00	0.90	0.80	肌酸(毫克/千克)	0.55	0.55	0.50
氯(%)	0.20	0.15	0.12	硫酸素(毫克/千克)	1.80	1.80	1.80
镁(毫克/千克)	600.00	600.00	600.00	烟酸(毫克/千克)	35.00	30.00	25.00
非植酸磷(%)	0.45	0.35	0.30	吡哆醇(毫克/千克)	3.50	3.50	3.00

表 2-10 肉用种母鸡每天每只营养需要
(90%干物质)

营养物质	需要量	营养物质	需要量
代谢能(兆焦)	1.674~1.883	苯丙氨酸+酪氨酸(毫克)	1 112
蛋白质和氨基酸		苏氨酸(毫克)	720
蛋白质(克)	19.5	色氨酸(毫克)	190
精氨酸(毫克)	1 416	缬氨酸(毫克)	750
组氨酸(毫克)	205	矿物元素	
异亮氨酸(毫克)	850	钙(克)	4.0
亮氨酸(毫克)	1 250	氯(毫克)	185
赖氨酸(毫克)	765	非植酸磷(毫克)	350
蛋氨酸(毫克)	450	钠(毫克)	150
蛋氨酸+胱氨酸(毫克)	700	维生素	
苯丙氨酸(毫克)	610	生物素(微克)	16

注：上表为种母鸡产蛋高峰期需要量。肉种鸡常需限制饲养，以维持适宜体重。每日能量消耗量随年龄、生长阶段和环境温度变化而异，高峰期通常在 1.674~1.883 兆焦/只之间。没有列出的营养物质请参考蛋用母鸡的数据。

表 2-11 肉用种公鸡营养需要
(90%干物质)

营养物质	周 龄		
	0~4	4~20	20~60
代谢能 [兆焦/(只·天)]	—	—	1.464~1.674
蛋白质和氨基酸			
蛋白质(%)	15.00	12.00	—
赖氨酸(%)	0.79	0.64	—
蛋氨酸(%)	0.36	0.31	—
蛋氨酸+胱氨酸(%)	0.61	0.49	—
矿物质元素			
钙(%)	0.90	0.90	—
非植酸磷(%)	0.45	0.45	—

(续)

营养物质	周 龄		
	0~4	4~20	20~60
每天营养物质需要量蛋白质和氨基酸			
蛋白质(克/只)	—	—	12
精氨酸(毫克/只)	—	—	680
赖氨酸(毫克/只)	—	—	475
蛋氨酸(毫克/只)	—	—	340
蛋氨酸+胱氨酸(毫克/只)	—	—	490
矿物质元素			
钙(毫克/只)	—	—	200
非植酸磷(毫克/只)	—	—	110

表 2-12 爱拔益加(AA)肉仔鸡饲料营养建议量

营养成分	育雏饲料	中期饲料	后期饲料	营养成分	育雏饲料	中期饲料	后期饲料
代谢能(兆焦/千克)	12.96~13.79	13.18~14.00	13.38~14.21	维生素 K(毫克)	1.65	1.65	1.65
粗蛋白(%)	22~24	20~22	18~20	维生素 B ₁ (毫克)	1.1	1.1	1.1
粗脂肪(%)	5.0~10.0	6.0~10.0	6.0~10.0	维生素 B ₂ (毫克)	6.6	6.6	5.5
钙(%)	0.95~1.1	0.85~1.0	0.8~1.0	泛酸(毫克)	11.0	11.0	11.0
总磷(%)	0.65~0.75	0.60~0.70	0.55~0.70	烟酸(毫克)	66.0	66.0	66.0
可利用磷(%)	0.48~0.55	0.43~0.50	0.38~0.50	维生素 B ₆ (毫克)	4.4	4.4	3.0
钠(%)	0.18~0.25	0.18~0.25	0.18~0.25	叶酸(毫克)	1.0	1.0	1.0
食盐(%)	0.30~0.50	0.30~0.50	0.30~0.50	胆碱(毫克)	550	550	440
赖氨酸(%)	1.18	1.01	0.90	维生素 B ₁₂ (毫克)	0.022	0.022	0.011
蛋氨酸(%)	0.47	0.45	0.38	生物素(毫克)	0.2	0.2	0.11
蛋氨酸+胱氨酸(%)	0.90	0.82	0.75	微量矿物质(另添加)每千克			
精氨酸(%)	1.25	1.22	0.96	锰(毫克)	100	100	100

(续)

营养成分	育雏饲料	中期饲料	后期饲料	营养成分	育雏饲料	中期饲料	后期饲料
色氨酸(%)	0.23	0.20	0.18	锌(毫克)	75	75	75
苏氨酸(%)	0.78	0.75	0.65	铁(毫克)	100	100	100
每千克添加维生素							
维生素 A (国际单位)	8 800	8800	6600	铜(毫克)	8	8	8
维生素 D ₃ (国际单位)	3 000	3 000	2 200	碘(毫克)	0.45	0.45	0.45
维生素 E (国际单位)	30.0	30.0	30.0	硒(毫克)	0.3	0.3	0.3

表 2-13 星布罗肉用仔鸡饲养标准

营养成分	0~4 周龄	5~7 周龄	营养成分	0~4 周龄	5~7 周龄
代谢能(兆焦/千克)	12.77	13.38	赖氨酸(%)	1.20	1.00
粗蛋白(%)	23	20	蛋氨酸(%)	0.47	0.40
粗脂肪(%)	3~5	3~5	蛋氨酸+胱氨酸(%)	0.84	0.72
粗纤维(%)	2~3	2~3	胱氨酸(%)	0.37	0.32
钙(%)	1.0	1.0	色氨酸(%)	0.23	0.20
可利用磷(%)	0.4	0.4	苏氨酸(%)	0.83	0.70

表 2-14 罗曼肉用仔鸡饲养标准

代谢能 (兆焦/千克)	12.12	12.36	12.96	13.38	13.79
饲养阶段 (周龄)	1~3 4~6 7~9	1~3 4~6 7~9	1~3 4~6 7~9	1~3 4~6 7~9	7~9
粗蛋白 (%)	22.1 21.0 19.3	22.6 21.7 20.0	23.7 22.5 20.7	24.4 23.2 21.3	22.0
蛋氨酸 (%)	0.47 0.45 0.41	0.49 0.47 0.43	0.50 0.48 0.44	0.52 0.50 0.45	0.47
蛋氨酸 + 胱氨酸(%)	0.81 0.77 0.71	0.84 0.79 0.73	0.87 0.82 0.76	0.89 0.85 0.78	0.81

(续)

代谢能 (兆焦/千克)	12.12	12.36	12.96	13.38	13.79
赖氨酸 (%)	1.16 1.07 0.90	1.20 1.11 0.99	1.24 1.15 1.02	1.28 1.18 1.05	1.09
精氨酸 (%)	0.30 1.21 1.03	1.35 1.25 1.12	1.40 1.29 1.16	1.44 1.33 1.19	1.23
色氨酸 (%)	0.23 0.22 0.20	0.24 0.23 0.21	0.25 0.24 0.22	0.26 0.25 0.23	0.23

表 2-15 艾维茵父母代种鸡饲料营养建议量

	小鸡饲料	生长鸡饲料	种鸡饲料
粗蛋白质 (%)	17.0~18.0	14.5~15.5	15.5
代谢能 (兆焦/千克)	11.5~12.2	11.2~12.2	11.5~12.2
亚油酸 (%)	1.5	1.5	1.5
矿物质			
钙 (%) (最低~最高)	0.90~1.00	0.85~1.00	2.75~3.00
有效磷 (%) (最低~最高)	0.45~0.50	0.40~0.45	0.40~0.45
钠 (%) (最低~最高)	0.18~0.22	0.18~0.25	0.16~0.25
氨基酸 (%) (最低)			
精氨酸	0.85	0.62	0.72
赖氨酸	0.90	0.70	0.70
蛋氨酸	0.28	0.22	0.25
蛋氨酸+胱氨酸	0.50	0.38	0.45
色氨酸	0.18	0.18	0.18
微量元素 (克/吨)			
锰	80	80	80
锌	55	55	55
铁	30	30	30
碘	1	1	1
铜	1	1	1
硒	0.272	0.272	0.272
每千克添加维生素量			

(续)

	小鸡饲料	生长鸡饲料	种鸡饲料
维生素 A (国际单位)	6 000	6 000	10 000
维生素 D ₃ (国际单位)	2 250	2 250	2 250
维生素 E (国际单位)	30	12.5	30
维生素 K ₃ (毫克)	4	4	4
维生素 B ₁ (毫克)	1	1	1
维生素 B ₂ (毫克)	7	7	7
α -泛酸 (毫克)	12	12	12
烟酸 (毫克)	60	35	60
维生素 B ₆ (毫克)	3.6	2.4	3.0
生物素 (毫克)	0.2	0.1	0.2
胆碱 (毫克)	400	300	400
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.014	0.014	0.014
叶酸 (毫克)	1.5	1.0	1.5

注：产蛋期前种鸡饲料成分与种鸡饲料相同，但是钙量只含有 2.0%。

表 2-16 艾维茵肉用仔鸡饲料营养建议量

周 龄	1~3	4~6	7~8
粗蛋白质 (%)	22~24	20~22	18~20
代谢能 (千焦/千克)	12 890~13 810	13 140~14 020	13 350~14 270
钙 (%)	0.90~1.10	0.85~1.00	0.80~1.00
有效磷 (%)	0.48~0.55	0.43~0.50	0.38~0.50
氨基酸 (%，最低)			
精氨酸	0.88	0.81	0.66
赖氨酸	0.81	0.70	0.53
蛋氨酸	0.33	0.32	0.25
蛋氨酸+胱氨酸	0.60	0.56	0.46
色氨酸	0.16	0.12	0.11
微量矿物质(另加,毫克/千克)			
锰	55	55	55
锌	55	44	44
铁	44	44	44
铜	5.5	4.4	4.4
碘	0.44	0.44	0.44
硒	0.099	0.099	0.099
每千克添加维生素量			

(续)

周 龄	1~3	4~6	7~8
维生素 A (国际单位)	8 800	6 600	6 600
维生素 D ₃ (国际单位)	2 750	2 200	2 200
维生素 E (国际单位)	11.0	8.8	8.8
维生素 K (毫克)	2.2	2.2	2.2
维生素 B ₁ (毫克)	1.1	1.1	1.1
维生素 B ₂ (毫克)	5.5	4.4	4.4
泛酸 (毫克)	11.0	11.0	11.0
烟酸 (毫克)	38.5	33.0	33.0
维生素 B ₆ (毫克)	2.2	1.1	1.1
叶酸 (毫克)	0.66	0.66	0.66
胆碱 (毫克)	550	500	440
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.011	0.011	0.011

三、水禽的饲养标准

1. 鸭的饲养标准

(1) 美国 NRC (1994 年) 北京鸭的饲养标准 见表 2-17。

表 2-17 北京白鸭日粮中营养物质需要量
(干物质为 90%)

营养物质	0~2 周龄	3~7 周龄	种 鸭
代谢能 (兆焦/千克)	12.14	12.56	12.74
蛋白质和氨基酸			
粗蛋白质 (%)	22	16	15
精氨酸 (%)	1.1	1.0	
异亮氨酸 (%)	0.63	0.46	0.38
亮氨酸 (%)	1.26	0.91	0.76
赖氨酸 (%)	0.90	0.65	0.60
蛋氨酸 (%)	0.40	0.30	0.27
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.70	0.55	0.50
色氨酸 (%)	0.23	0.17	0.14
缬氨酸 (%)	0.78	0.56	0.47
常量矿物元素			
钙 (%)	0.65	0.60	2.75

(续)

营养物质	0~2 周龄	3~7 周龄	种 鸭
氯 (%)	0.12	0.12	0.12
镁 (毫克/千克)	500	500	500
非植物磷 (%)	0.40	0.30	
钠 (%)	0.15	0.15	0.15
微量矿物元素 (毫克/千克)			
锰	50	?	?
硒	0.20	?	?
锌	60	?	?
脂溶性维生素(国际单位/千克)			
维生素 A	2 500	2 500	4 000
维生素 D ₃	400	400	900
维生素 E	10	10	10
维生素 K	0.5	0.5	0.5
水溶性维生素 (毫克/千克)			
尼克酸	55	55	55
泛酸	11.0	11.0	11.0
维生素 B ₆	2.5	2.5	3.0
维生素 B ₂	4.0	4.0	4.0

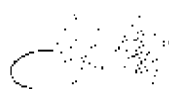
注：1. 表中未列营养物及未给出数据者，请参考未成熟来航鸡的饲养标准

2. ? 表明没有估测值

(2) 肉用鸭及蛋用鸭的饲养标准 肉用鸭及蛋用鸭的营养需要量见表 2-18。

表 2-18 鸭的饲养标准

营养成分	肉 用 鸭		蛋 用 鸭			
	0~3 周龄	3 周龄以上	种鸭	雏鸭	育成鸭	产蛋鸭
代谢能 (兆焦/千克)	12.134	12.552	11.385	11.715	10.880	11.715
粗蛋白质 (%)	20.0	18.0	17.0	20.0	15.0	18.0
钙 (%)	1.0	1.0	2.25	1.0	0.6	3.25
磷 (%)	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
食盐 (%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
蛋氨酸 (%)	0.3	0.25	0.29	0.4	0.3	0.3
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.6	0.53	0.55	0.6	0.5	0.7
赖氨酸 (%)	1.1	0.95	0.85	0.9	0.7	0.9



(续)

营养成分	肉 用 鸭			蛋 用 鸭		
	0~3 周龄	3 周龄以上	种鸭	雏鸭	育成鸭	产蛋鸭
色氨酸 (%)	0.27	0.26	0.24	0.26	0.24	0.26
维生素每千克添加量						
维生素 A (国际单位)	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	5 400
维生素 D (国际单位)	220	220	500	220	220	500
维生素 E (毫克)	6	6	8	6	6	8
维生素 B ₂ (毫克)	4	4	4.5	4	2	4
泛酸 (毫克)	11	11	7	11	11	10
烟酸 (毫克)	55	55	40	55	50	40
维生素 B ₆ (毫克)	2.6	2.6	3.0	2.6	2.6	3.0

2. 美国 NRC (1994) 建议的鹅的营养需要量 见表 2-19。

表 2-19 鹅的营养需要量

(每千克饲料中的含量, 90% 干物质)

营养物质	0~4 周龄	4 周龄以上	种 鹅
代谢能 (兆焦/千克)	12.14	12.56	12.74
蛋白质和氨基酸 (%)			
粗蛋白质	20	15	15
赖氨酸	1.0	0.85	0.6
蛋氨酸+胱氨酸	0.6	0.5	0.5
常量元素 (%)			
钙	0.65	0.60	2.25
非植酸磷	0.3	0.3	0.3
脂溶性维生素 (国际单位)			
维生素 A	1 500	1 500	4 000
维生素 D ₃	200	200	200
水溶性维生素 (毫克)			
胆碱	1 500	1 000	?
烟酸	65.0	35.0	20.0
泛酸	15.0	10.0	10.0
维生素 B ₂	3.8	2.5	4.0

四、特种禽的饲养标准

1. 鹌鹑的营养标准

(1) 美国 NRC (1994) 建议鹌鹑的营养需要量 见表 2-20、2-21。

表 2-20 日本鹌鹑日粮中营养物质需要量

(每千克饲料中的含量, 90%干物质)

营养物质	幼龄及 生长阶段	种鹌鹑	营养物质	幼龄及生 长阶段	种鹌鹑
代谢能 (兆焦)	12.14	12.14	氯 (%)	0.14	0.14
蛋白质 (%)	24.00	20.00	锰 (毫克)	60	60
精氨酸 (%)	1.25	1.26	锌 (毫克)	25	50
甘氨酸 + 丝氨酸 (%)	1.15	1.17	铁 (毫克)	120	60
组氨酸 (%)	0.36	0.42	铜 (毫克)	5	5
异亮氨酸 (%)	0.98	0.90	碘 (毫克)	0.30	0.30
亮氨酸 (%)	1.69	1.42	硒 (毫克)	0.20	0.20
赖氨酸 (%)	1.30	1.00	维生素 A (国际单位)	1 650	3 300
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.75	0.70	维生素 D ₃ (国际单位)	750	900
蛋氨酸 (%)	0.50	0.45	维生素 E (国际单位)	12	25
苯丙氨酸 + 酪氨酸 (%)	1.80	1.40	维生素 K (国际单位)	1	1
苯丙氨酸 (%)	0.96	0.78	核黄素 (毫克)	4	4
苏氨酸 (%)	1.02	0.74	泛酸 (毫克)	10	15
色氨酸 (%)	0.22	0.19	烟酸 (毫克)	40	20
缬氨酸 (%)	0.95	0.92	维生素 B ₁₂ (毫克)	0.003	0.003
亚油酸 (%)	1.00	1.00	胆碱 (毫克)	2 000	1 500
钙 (%)	0.80	2.50	生物素 (毫克)	0.30	0.15
有效磷 (%)	0.30	0.35	叶酸 (毫克)	1	1
钾 (%)	0.40	0.40	硫胺素 (毫克)	2	2
镁 (毫克)	300	500	吡哆醇 (毫克)	3	3
钠 (%)	0.15	0.15			

表 2-21 美洲鹌鹑日粮中营养物质需要量

(每千克饲料中的含量, 90%干物质)

营养物质	0~6 周龄	大于 6 周龄	种鹌鹑
代谢能 (兆焦)	11.72	11.72	11.72
蛋白质和氨基酸 (%)			
蛋白质	26.0	20.0	24.0
蛋氨酸 + 胱氨酸	1.0	0.75	0.90

(续)

营养物质	0~6 周龄	大于 6 周龄	种鹌鹑
脂肪 (%)			
亚油酸	1.0	1.0	1.0
常量元素 (%)			
钙	0.65	0.65	2.40
非植酸磷	0.45	0.30	0.70
钠	0.15	0.15	0.15
微量元素			
氯 (%)	0.11	0.11	0.11
碘 (毫克)	0.30	0.30	0.30
水溶性维生素 (毫克)			
胆碱	1 500.0	1 500.0	1 000.0
烟酸	30.0	30.0	20.0
泛酸	12.0	9.0	15.0
维生素 B ₂	3.8	3.0	4.0

(2) 中国白羽鹌鹑建议的营养需要量 见表 2-22。

表 2-22 中国白羽鹌鹑营养需要量

项 目	0~3 周	4~5 周	种鹌鹑	项 目	0~3 周	4~5 周	种鹌鹑
代谢能(兆焦/千克)	11.92	11.72	11.72	氯 (%)	0.20	0.15	0.15
蛋白质 (%)	24	19	20	锰(毫克/千克)	90	80	70
精氨酸 (%)	1.25	1.00	1.25	锌(毫克/千克)	100	90	60
甘氨酸+丝氨酸 (%)	1.20	1.00	1.17	铜(毫克/千克)	7	7	7
组氨酸 (%)	1.36	0.30	0.42	碘(毫克/千克)	0.30	0.30	0.30
异亮氨酸 (%)	0.98	0.81	0.90	硒(毫克/千克)	0.20	0.20	0.20
亮氨酸 (%)	1.69	1.40	1.42	维生素 A(国际单位)	5 000	5 000	5 000
赖氨酸 (%)	1.30	0.95	1.20	维生素 D(国际单位)	1 200	1 200	2 400
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.85	0.70	0.90	维生素 E(国际单位)	12	12	15
蛋氨酸 (%)	0.55	0.45	0.50	维生素 K(国际单位)	1	1	1
苯丙氨酸+酪氨酸 (%)	1.80	1.50	1.40	核黄素 (毫克/千克)	4	4	4
苯丙氨酸 (%)	0.96	0.80	0.78	泛酸 (毫克/千克)	10	12	15
苏氨酸 (%)	1.02	0.85	0.74	烟酸 (毫克/千克)	40	30	20
色氨酸 (%)	0.22	0.18	0.19	维生素 B ₂ (微克/千克)	3	3	3
缬氨酸 (%)	0.95	0.79	0.92	胆碱 (毫克/千克)	2 000	1 800	1 500
钙 (%)	0.90	0.70	3.00	生物素 (毫克/千克)	0.30	0.30	0.30

(续)

项 目	0~3 周	4~5 周	种鹌鹑	项 目	0~3 周	4~5 周	种鹌 鹑
有效磷 (%)	0.50	0.45	0.55	叶酸 (毫克/千克)	1	1	1
钾 (%)	0.40	0.40	0.40	硫胺素 (毫克/千克)	2	2	2
镁 (毫克/千克)	300	300	500	吡哆醇 (毫克/千克)	3	3	3
钠 (%)	0.15	0.15	0.15				

注: 引自北京市种鹌场《白羽鹌鹑鉴定技术文件》, 1990。

2. 美国 NRC 建议的火鸡的营养需要量 见表 2-23。

表 2-23 火鸡日粮中营养物质需要量

(每千克饲料中的含量, 90% 干物质)

项 目	生长阶段火鸡							种火鸡	
	0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~24			
周龄 (公雏)	0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~24			
周龄 (母雏)	0~4	4~8	8~11	11~14	14~17	17~20	停产期	产蛋期	
代谢能 (兆焦)	11.72	12.13	12.55	12.97	13.39	13.81	12.13	12.13	
粗蛋白质 (%)	28.0	26.0	22.0	19.0	16.5	14.0	12.0	14.0	
精氨酸 (%)	1.6	1.4	1.1	0.9	0.75	0.6	0.5	0.6	
甘氨酸 + 丝氨酸 (%)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	
缬氨酸 (%)	0.58	0.5	0.4	0.3	0.25	0.2	0.2	0.3	
异亮氨酸 (%)	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.45	0.4	0.5	
亮氨酸 (%)	1.9	1.75	1.5	1.25	1.0	0.8	0.5	0.5	
赖氨酸 (%)	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.65	0.5	0.6	
蛋氨酸 (%)	0.55	0.45	0.40	0.35	0.25	0.25	0.20	0.20	
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	1.05	0.95	0.80	0.65	0.55	0.45	0.40	0.40	
苯丙氨酸 (%)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.55	
苯丙 + 酪氨酸 (%)	1.8	1.6	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	1.0	
苏氨酸 (%)	1.9	0.95	0.8	0.75	0.6	0.5	0.4	0.45	
色氨酸 (%)	0.26	0.24	0.20	0.18	0.15	0.13	0.10	0.13	
缬氨酸 (%)	1.2	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.58	
亚油酸 (%)	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1	
钙 (%)	1.2	1.0	0.85	0.75	0.65	0.55	0.50	2.25	
非植酸磷 (%)	0.60	0.50	0.42	0.38	0.32	0.28	0.25	0.35	
钾 (%)	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	
钠 (%)	0.17	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
氯 (%)	0.15	0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	

(续)

项 目	生长阶段火鸡						种火鸡	
周龄 (公雏)	0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~24		
周龄 (母雏)	0~4	4~8	8~11	11~14	14~17	17~20	停产期	产蛋期
镁 (毫克)	500	500	500	500	500	500	500	500
锰 (毫克)	60	60	60	60	60	60	60	60
锌 (毫克)	70	65	50	40	40	40	40	65
铁 (毫克)	80	60	60	60	50	50	50	60
铜 (毫克)	8	8	6	6	6	6	6	8
碘 (毫克)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
硒 (毫克)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
维生素 A (国际单位)	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
维生素 D ₃ (国际单位)	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
维生素 E (国际单位)	12	12	10	10	10	10	10	25
维生素 K (毫克)	1.75	1.50	1.00	0.75	0.75	0.50	0.50	1.00
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
生物素 (毫克)	0.250	0.200	0.125	0.125	0.100	0.100	0.100	0.200
胆碱 (毫克)	1 600	1 400	1 100	1 100	950	800	800	1 000
叶酸 (毫克)	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	1.0
烟酸 (毫克)	60.0	60.0	50.0	50.0	40.0	40.0	40.0	40.0
泛酸 (毫克)	10.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	16.0
维生素 B ₆ (毫克)	4.5	4.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	4.0
维生素 B ₂ (毫克)	4.0	3.6	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	4.0
维生素 B ₁ (毫克)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

3. 美国 NRC (1994) 环颈雉的营养需要量 见表 2-24。

表 2-24 环颈雉的营养需要量
(每千克饲料中的含量, 90%干物质)

营养物质	0~4 周龄	5~8 周龄	9~17 周龄	种 雉
代谢能 (兆焦)	11.72	11.30	11.72	11.72
粗蛋白质 (%)	28	24	18	15
甘氨酸+丝氨酸 (%)	1.8	1.55	1.0	0.5
亚油酸 (%)	1.0	1.0	1.0	1.0
赖氨酸 (%)	1.5	1.4	0.8	0.68
蛋氨酸 (%)	0.50	0.47	0.30	0.30
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	1.00	0.93	0.60	0.60

(续)

营养物质	0~4 周龄	5~8 周龄	9~17 周龄	种 雌
钙 (%)	1.00	0.85	0.53	2.50
氯 (%)	0.11	0.11	0.11	0.11
有效磷 (%)	0.55	0.50	0.45	0.40
钠 (%)	0.15	0.15	0.15	0.15
锰 (毫克)	70	70	60	60
锌 (毫克)	60	60	60	60
胆碱 (毫克)	1 430	1 300	1 000	1 000
烟酸 (毫克)	70.0	70.0	40.0	30.0
泛酸 (毫克)	10.0	10.0	10.0	16.0
维生素 B ₂ (毫克)	3.4	3.4	3.0	4.0

注：未列出的营养物质，请参考火鸡营养需要使用。

4. 法国 AEC (1993) 建议的珍珠鸡营养需要量 见表 2-25、2-26、2-27。

表 2-25 珍珠种鸡日粮营养需要量

营养成分	12~25 周龄	种用期	营养成分	12~25 周龄	种用期
代谢能(兆焦/千克)	11.72	11.72	色氨酸	0.12	0.17
粗蛋白质(克/日)	14	15.50	矿物质元素(克/日)		
氨基酸(克/日)			钙	0.50	3.70
赖氨酸	0.48	0.76	总磷	0.50	0.67
蛋氨酸	0.22	0.38	有效磷	0.27	0.42
胱氨酸	0.28	0.28	钠	0.17	0.14
苏氨酸	0.30	0.48	氯	0.15	0.13

注：屠宰日龄为 80~85 天；屠宰体重 1.55 千克；饲料转化率 2.9:1。

表 2-26 生长珍珠鸡营养需要

周 龄	0~4	5~8	9~12	周 龄	0~4	5~8	9~12
代谢能(兆焦/千克)	12.56	12.98	13.39	色氨酸	0.24	0.22	0.19
粗蛋白质(克/日)	25	23	18	矿物质元素(克/日)			
氨基酸(克/日)				钙	1.00	0.85	0.80
赖氨酸	1.31	1.05	0.78	有效磷	0.45	0.38	0.36
蛋氨酸	0.54	0.45	0.38	钠	0.16	0.17	0.17
胱氨酸	0.42	0.37	0.29	氯	0.14	0.15	0.15
苏氨酸	0.84	0.68	0.54				

表 2-27 每千克饲料珍珠鸡维生素、微量元素建议量

营养成分	珍珠雏	育成珍珠鸡	营养成分	珍珠雏	育成珍珠鸡
维生素 A (国际单位)	10 000	10 000	生物素 (毫克)	0.2	—
维生素 D ₃ (国际单位)	2 000	1 000	胆碱 (毫克)	500	250
维生素 E (毫克)	25	12	钴 (毫克)	0.15	—
维生素 K ₃ (毫克)	3	2	铜 (毫克)	3	2
维生素 B ₂ (毫克)	5	5	铁 (毫克)	25	15
泛酸 (毫克)	8	8	碘 (毫克)	1	1
维生素 B ₆ (毫克)	1	—	锰 (毫克)	70	50
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.01	0.01	硒 (毫克)	0.15	—
尼克酸 (毫克)	30	15	锌 (毫克)	40	25
叶酸 (毫克)	0.2	—			

第三章

无公害家禽饲料相关标准与法规

第一节 饲料产品标准

一、产蛋鸡、肉用仔鸡微量元素预混合饲料

1. 感观指标 色泽一致，无发霉变质，结块及异味、异臭。

2. 水分

(1) 使用无机载体或稀释剂时，不高于 5%。

(2) 使用有机载体或稀释剂时，不高于 10%。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度

全部通过 40 目分析筛，80 目分析筛筛上物不得大于 20%。

(2) 混合均匀度

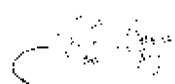
混合应均匀，经测试后其均匀度之变异系数就不大于 7%。

4. 有毒有害物质

含铅量不高于 30 毫克/千克，含砷量不高于 10 毫克/千克。

5. 营养成分指标（按日粮中添加比例 1% 计算）

营养成分指标见下表



指标产品名称	毫克/千克			
	铜 ≥	铁 ≥	锰 ≥	锌 ≥
产蛋鸡	—	—	2 500	5 000
肉用仔鸡	—	—	5 500	4 000

中华人民共和国商业部 1988-03-26 批准。

二、产蛋鸡、肉用仔鸡维生素预混合饲料

1. **感官指标** 色泽一致，无发霉变质，结块及异味、异臭。

2. **水分** 不高于 10%。

3. **加工质量指标**

(1) **粉碎粒度**

全部通过 16 目分析筛，30 目分析筛筛上物不得大于 10%。

(2) **混合均匀度**

混合应均匀，经测试后其均匀度之变异系数就不大于 7%。

4. **有毒有害物质** 含铅量不高于 30 毫克/千克，含砷量不高于 10 毫克/千克。

5. **营养成分** 指标见下表。

指标产品名称	A 万国际单位/ 千克≥	D ₂ 万国际单位/ 千克 ≥	E 国际单位/ 千克 ≥	K ₃ 毫克/千克 ≥	B ₂ 毫克/千克 ≥	B ₁₂ 毫克/千克 ≥
产蛋鸡	40	5	500	50	220	0.3
肉用仔鸡	27	4	600	53	360	0.4

三、产蛋鸡、肉用仔鸡复合预混合饲料

1. **感官指标** 色泽一致，无发霉变质，结块及异味、异

臭。

2. 水分 不高于 10%。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度

全部通过 16 目分析筛，30 目分析筛筛上物不得大于 10%。

(2) 混合均匀度

混合应均匀，经测试后其均匀度之变异系数就不大于 7%。

4. 有毒有害物质 含铅量不高于 30 毫克/千克，含砷量不高于 10 毫克/千克。

5. 有效成分

(1) 维生素的有效成分同产蛋鸡，肉用仔鸡维生素预混合饲料质量标准中的规定。

(2) 微量元素的有效成分同产蛋鸡、肉用仔鸡、仔猪、生长肥育猪微量元素预混合饲料质量标准中的规定。

四、产蛋鸡、肉用仔鸡浓缩饲料

1. 感观指标 色泽一致，无发霉变质，结块及异味、异臭。

2. 水分

(1) 北方：不高于 12%。

(2) 南方：不高于 10%。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度

全部通过 8 目分析筛 16 目分析筛筛上物不得大于 10%。

(2) 混合均匀度

混合应均匀，经测试后其均匀度之变异系数就不大于 10%。

4. 营养成分表（按日粮中添加比例 30% 计算）

营养成分指标见下表。

指标 产品名称		粗蛋白 ≥	粗纤维 ≤	粗灰分 ≤	钙	总磷	食盐	蛋氨酸 ≥	赖氨酸 ≥
产蛋鸡		30	8	38	10~12.7	1.3~2.3	0.83~1.33	0.7	—
肉用 仔鸡	一级	45	7	20	2.7~4.0	1.7~2.7	0.83~1.33	0.9	—
	二级	40	9	20	2.7~4.0	1.7~2.7	0.83~1.33	0.8	—

五、产蛋鸡、肉用仔鸡配合饲料

1. 感官指标 色泽一致，无发酵霉变，结块及异味、异臭。

2. 水分

(1) 北方：不高于 14%。

(2) 南方：不高于 12.5%。

符合下列情况之一时可允许增加 0.5% 的含水量。

a. 平均气温在 10℃ 以下的季节；

b. 从出厂到饲喂期不超过 10 天者；

c. 配合饲料中添加有规定量的防霉剂者（标签中注明）。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度（粉料）

全部通过 8 目分析筛 16 目分析筛筛上物不得大于 10%。

①肉用仔鸡前期配合饲料、产蛋后备鸡（前期）配合饲料 99% 通过 2.8 毫米纺织筛，但不得有整粒谷物，1.40 毫米纺织筛上物不得大于 15%。

②肉用仔鸡中后期配合饲料、产蛋后备鸡（中期、后期）配合饲料 99% 通过 3.35 毫米纺织筛，但不得有整粒谷物，1.70 毫米纺织筛筛上物不得大于 15%。

③产蛋鸡配合饲料全部通过 4.00 毫米纺织筛，但不得有整料谷物，2.00 毫米编织筛筛上物不得大于 15%。

(2) 混合均匀度

配合饲料混合均匀，其变异系数（CV）应不大于 10%。

4. 营养成分指标表

		粗脂肪% 不低于	粗蛋白% 不低于	粗纤维% 不高于	粗灰分% 不高于	钙,%	磷,% 不低于	食盐,%	代谢能 兆焦/千克	不低于 千卡/千克
产蛋后 备鸡 饲料	前期	2.5	18.0	5.5	8.0	0.70~1.20	0.60	0.30~0.80	11.72	2 800
	中期	2.5	15.0	6.0	9.0	0.60~1.10	0.50	0.30~0.80	11.30	2 700
	后期	2.5	12.0	7.0	10.0	0.50~1.00	0.40	0.30~0.80	10.88	2 600
产蛋 鸡饲 料	高峰期	2.5	16.0	5.0	13.0	3.20~4.40	0.50	0.30~0.80	11.50	2 750
	前期	2.5	15.0	5.5	13.0	3.00~4.20	0.50	0.30~0.80	11.30	2 700
	后期	2.5	14.0	6.0	13.0	2.80~4.00	0.50	0.30~0.80	11.09	2 650
肉用 仔鸡 饲料	前期	2.5	21.0	5.0	7.0	0.80~1.30	0.60	0.30~0.80	11.29	2 850
	中期	3.0	19.0	5.0	7.0	0.70~1.20	0.55	0.30~0.80	12.13	2 900
	后期	3.0	17.0	5.0	7.0	0.70~1.20	0.55	0.30~0.80	12.55	3 000

注：各项营养成分含量均以 87.5% 干物质为基础计算。

六、生长鸭配合饲料

1. 感官性状 色泽一致，无发霉变质，结块及异味、异臭。

2. 水分

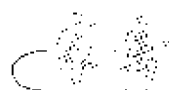
- (1) 北方： $\leq 14\%$ 。
- (2) 南方： $\leq 12.5\%$ 。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度

全部通过 8 目分析筛 16 目分析筛筛上物不得大于 10%。

① 生长鸭（0~8 周龄）配合饲料全部通过 6 目分析筛，12 目分析筛筛上物 $\leq 20\%$ 。



②生长鸭（9 周龄～开产）配合饲料全部通过 4 目分析筛，8 目分析筛筛上物 $\leq 15\%$ 。

（2）混合均匀度

配合饲料混合均匀，经测试后其均匀度之变异系数应 $\leq 10\%$ 。

4. 营养成分指标

种类	指标等级	代谢能（查表值） \geq		粗蛋白%	粗纤维%	粗灰分%	钙%	磷%	食盐%
		兆卡/千克	兆焦/千克	\geq	\geq	\geq			
生长鸭	0~3 周龄	2.75	11.5	18	6	8	0.8~1.2	0.6~0.9	0.2~0.4
	4~8 周龄	2.75	11.5	16	6	9	0.8~1.2	0.6~0.9	0.2~0.4
	9 周龄~开产	2.6	10.8	14	7	10	0.8~1.2	0.6~0.9	0.2~0.4

七、肉用仔鸭配合饲料

1. 感官性状 色泽一致，无发霉变质，结块及异味。

2. 水分

（1）北方： $\leq 14\%$ 。

（2）南方： $\leq 12.5\%$ 。

3. 加工质量指标

（1）粉碎粒度

肉用仔鸭配合饲料，全部通过 6 目分析筛，12 目分析筛筛上物 $\leq 20\%$ 。

（2）混合均匀度

配合饲料混合均匀，经测试后其均匀度之变异系数应 $\leq 10\%$ 。

4. 营养成分指标

种类	指标等级	代谢能(查表值) \geq		粗蛋白%	粗纤维%	粗灰分%	钙%	磷%	食盐%
		兆卡/千克	兆焦/千克	\geq	\geq	\leq			
肉用仔鸭	0~3周龄	2.80	11.7	19	6	8	0.8~1.2	0.6~0.9	0.2~0.4
	4周龄以后	2.90	12.1	17	6	9	0.8~1.2	0.6~0.9	0.2~0.4

八、产蛋鸭、种鸭配合饲料

1. 感观性质

色泽一致,无发霉变质,结块及异味。

2. 水分

(1) 北方: $\leq 14\%$ 。

(2) 南方: $\leq 12.5\%$ 。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度

产蛋鸭、种鸭配合饲料,全部通过4目分析筛,8目分析筛筛上物 $\leq 15\%$ 。

(2) 混合均匀度

配合饲料混合均匀,经测试后其均匀度之变异系数应 $\leq 10\%$ 。

4. 营养成分指标

种类	指标等级	代谢能(查表值) \geq		粗蛋白%	粗纤维%	粗灰分%	钙%	磷%	食盐%
		兆卡/千克	兆焦/千克	\geq	\geq	\leq			
产蛋鸭	高峰期	2.700	11.3	17	6	12	2.5~3.5	0.5~0.8	0.2~0.4
种鸭	后期	2.650	11.1	15	6	13	2.5~3.5	0.5~0.8	0.2~0.4

九、肉用仔鹅精料补充料

1. 感观性状 色泽一致，无发酵霉变，结块及异味、异臭。

2. 水分

(1) 北方：不高于 14%。

(2) 南方：不高于 12.5%。

符合下列情况之一时可允许增加 0.5% 的含水量。

a. 平均气温在 10 以下的季节；

b. 从出厂到饲喂期不超过 10 天者；

c. 配合饲料中添加有规定量的防霉剂者（标签中注明）。

3. 加工质量指标

(1) 粉碎粒度（粉料）

肉用仔鹅精料补充料 99% 通过 3.35 毫米纺织筛，但不得有整粒谷物，1.7 毫米编织筛上物 \leq 15%。

(2) 混合均匀度

肉用仔鹅精料补充料应混合均匀，其变异系数（CV）应不大于 10%。

4. 营养成分指标 见下表：

种类	指标等级	代谢能（查表值） \geq		粗蛋白% \geq	粗纤维% \geq	粗灰分% \geq	钙%	磷%	食盐%
		兆卡/千克	兆焦/千克						
肉用仔鹅	前期	2.60	10.9	18	7	8	0.8~1.5	0.6	0.3~0.8
	后期	2.70	11.3	15	8	8	0.8~1.5	0.6	0.3~0.8

注：各项营养成分指标的计算基准一律以 87.5% 的干物质含量折算。

第二节 添加剂使用规范

一、允许添加剂使用目录

类 别	饲料添加剂名称
饲料级氨基酸 (7 种)	L-赖氨酸盐酸盐, DL-蛋氨酸, DL-羟甲基蛋氨酸, DL-羟甲基蛋氨酸钙, N-羟甲基蛋氨酸, L-色氨酸、L-苏氨酸
饲料级维生素 (26 种)	β -胡萝卜素, 维生素 A, 维生素 A 乙酸酯, 维生素 A 棕榈酸酯, 维生素 D ₃ , 维生素 E, 维生素 E 乙酸酯, 维生素 K ₃ (亚硫酸氢钠甲萘醌), 二甲基嘧啶醇亚硫酸甲萘醌, 维生素 B ₁ (盐酸硫胺), 维生素 B ₁ (硝酸硫胺), 维生素 B ₂ (核黄素), 维生素 B ₆ , 烟酸, 烟酰胺, D-泛酸钙, DL-泛酸钙, 叶酸, 维生素 B ₁₂ (氰钴胺), 维生素 C (L-抗坏血酸), L-抗坏血酸钙, L-抗坏血酸-2-磷酸酯, D-生物素, 氯化胆碱, L-肉碱盐酸盐, 肌醇
饲料级矿物质、 微量元素 (43 种)	硫酸钠, 氯化钠, 磷酸二氢钠, 磷酸氢二钠, 磷酸二氢钾, 磷酸氢二钾, 碳酸钙, 氯化钙, 磷酸氢钙, 磷酸二氢钙, 磷酸三钙, 乳酸钙, 七水硫酸镁, 一水硫酸镁, 氧化镁, 氯化镁, 七水硫酸亚铁, 一水硫酸亚铁, 三水乳酸亚铁, 六水柠檬酸亚铁, 富马酸亚铁, 甘氨酸铁, 蛋氨酸铁, 五水硫酸铜, 一水硫酸铜, 蛋氨酸铜, 七水硫酸锌, 一水硫酸锌, 无水硫酸锌, 氧化锌, 蛋氨酸锌, 一水硫酸锰, 氯化锰, 碘化钾, 碘酸钾, 碘酸钙, 六水氯化钴, 一水氯化钴, 亚硒酸钠, 酵母铜, 酵母铁, 酵母锰
饲料级酶制剂 (12 类)	蛋白酶 (黑曲霉, 枯草芽孢杆菌), 淀粉酶 (地衣芽孢杆菌, 黑曲霉), 支链淀粉酶 (嗜酸乳杆菌), 果胶酶 (黑曲霉), 脂肪酶, 纤维素酶 (reesei 木霉); 麦芽糖酶 (枯草芽孢杆菌), 木聚糖酶 (insolens 腐质霉), β -聚葡萄糖酶 (枯草芽孢杆菌, 黑曲霉), 甘露聚糖酶 (缓慢芽孢杆菌); 植酸酶 (黑曲霉, 米曲霉), 葡萄糖氧化酶 (青霉)
饲料级微生物 添加剂 (12 种)	丁酸乳杆菌, 植物乳酸菌, 粪链球菌, 乳酸片球菌, 枯草芽孢杆菌, 纳豆芽孢杆菌, 嗜酸乳杆菌, 乳链球菌, 啤酒酵母菌, 产阮假丝酵母, 沼泽红假单胞菌, 屎链球菌
抗氧化剂 (4 种)	乙氧基喹啉, 二丁基羟基甲苯 (BHT), 丁基羟基茴香醚 (BHA), 没食子酸丙酯

(续)

类 别	饲料添加剂名称
防腐剂 电解质平衡剂 (25 种)	甲酸, 甲酸钙, 甲酸铵, 乙酸, 双乙酸钠, 丙酸, 丙酸钙, 丙酸钠, 丙酸铵, 丁酸, 乳酸, 苯甲酸, 苯甲酸钠, 山梨酸, 山梨酸钠, 山梨酸钾, 富马酸, 柠檬酸, 酒石酸, 苹果酸, 磷酸, 氢氧化钠, 碳酸氢钠, 氯化钾, 氢氧化铵
着色剂 (6 种)	β -阿朴-8, -胡萝卜素醛, 辣椒红, β -阿朴-8'-胡萝卜素酸乙酯, 虾青素, β -胡萝卜素-4, 4'-二酮 (斑蝥黄), 叶黄素 (万寿菊花提取物)
调味剂、香料 (6 种)	糖精钠, 谷氨酸钠, 5-肌苷酸二钠, 5-鸟苷酸二钠, 血根碱, 食品用香料均可作饲料添加剂
粘结剂、抗结 剂和稳定剂 (13 种)	α -淀粉, 海藻酸钠, 羧甲基纤维钠, 丙二醇, 二氧化硅, 硅酸钙, 三氧化二铝, 蔗糖脂肪酸酯, 山梨酸酐脂肪酸酯, 甘油脂肪酸酯, 硬脂酸钙, 聚氧乙烯 20 山梨醇酐单油酯, 聚丙烯酸树脂 II
其他 10 种	糖粘素, 甘露低聚糖, 肠膜蛋白素, 果寡糖, 乙酰氧肟酸, 天然类固醇萨酒皂角苷 (YCCCA), 大蒜素, 甜菜碱, 聚乙烯吡咯烷酮 (PVPP), 葡萄糖山梨醇

二、药物饲料添加剂使用规范

品 名	商品名	规 格	用 量	休药期	其他注意事项
二硝托胺预混剂	球痢灵	0.25%	每吨饲料添加本品 500 克	3 天	
马杜霉素铵预混剂	抗 球 王, 加 福	1%	每吨饲料添加本品 500 克	5 天	无球虫病时, 含百万分之六以上马杜霉素铵盐的饲料对生长有明显的抑制作用, 也不改善饲料报酬
尼卡巴嗪预混剂	杀球宁	20%	每吨饲料添加本品 100~125 克	4 天	高温季节慎用

(续)

品 名	商品名	规 格	用 量	休药期	其他注意事项
尼卡巴嗪、乙氧酰胺苯甲酯预混剂	球净	尼 卡 巴 嗪 25% + 16% 乙 氧酰胺苯甲酯	每吨饲料添加本品 500 克	9 天	高温季节慎用
甲基盐霉素预混剂	禽安	10%	每吨饲料添加本品 600 ~ 800 克	5 天	禁止与泰妙菌素、竹桃霉素并用; 防止与人眼接触
甲基盐霉素、尼卡巴嗪预混剂	锰安	8% 甲基盐霉素 + 尼卡巴嗪 8%	每吨饲料添加本品 310 ~ 560 克	5 天	禁止与泰妙菌素、竹桃霉素并用; 高温季节慎用
拉沙洛西钠预混剂	球安	15% 或 45%	每吨饲料添加 75 ~ 125 克 (以有效成分计)	3 天	
氢溴酸常山酮预混剂	速丹	0.6%	每吨饲料添加本品 500 克	5 天	
盐酸氯苯胍预混剂		10%	每吨饲料添加本品 300 ~ 600 克	5 天	
盐酸氯丙啉、乙氧酰胺苯甲酯预混剂	加强安 保乐	25% 盐酸氯丙啉 + 1.6% 乙 氧酰胺苯甲酯	每吨饲料添加本品 500 克	3 天	每 1 000 千克饲料中维生素 B ₁ 大于 10 克时明显颌颌
盐酸氯丙啉、乙氧酰胺苯甲酯、磺胺喹啉预混剂	百球清	20% 盐酸氯丙啉 + 1% 乙 氧酰胺苯甲酯 + 12% 磺胺喹啉	每吨饲料添加本品 500 克	7 天	每 1 000 千克饲料中维生素 B ₁ 大于 10 克时明显颌颌
氯羟吡啶预混剂		25%	每吨饲料添加本品 500 克	5 天	

(续)

品 名	商品名	规 格	用 量	休药期	其他注意事项
海南霉素钠预混剂		1%	每吨饲料添加本品 500~750 克	7 天	
赛杜霉素钠预混剂	禽旺	5%	每吨饲料添加本品 500 克	5 天	
地克珠利预混剂		0.2%或0.5%	每吨饲料添加本品 1 克(以有效成分计)		
莫能菌素钠预混剂	欲可胖	5%、10% 或 20%	每吨饲料添加90~110 克(以有效成分计)	5 天	禁止与泰妙菌素、竹桃霉素并用;搅拌配料时禁止与人的皮肤、眼睛接触
杆菌肽锌预混剂		10%或15%	每吨饲料添加 4~40 克(以有效成分计)		
黄霉素预混剂	富乐旺	4%或8%	每吨饲料添加 5 克(以有效成分计)		
维吉尼亚霉素预混剂	速大肥	50%	每吨饲料添加本品 10~40 克	1 天	
那西肽预混剂		0.25%	每吨饲料添加本品 1 000 克	3 天	
阿美拉霉素预混剂	效美素	10%	每吨饲料添加本品 50~100 克		
盐酸索纳预混剂	优 素精、赛可喜	5%, 6%, 10%, 12%, 45%, 50%	每吨饲料添加本品 50~70 克(以有效成分计)	5 天	禁止与泰妙菌素、竹桃霉素并用
硫酸黏杆菌素预混剂	抗敌素	2%, 4%, 10%	每吨饲料添加 2~20 克(以有效成分计)	7 天	
牛至油预混剂	诺必达	每 1 000 克中含有 5-甲基-2-异丙基苯酚和 2-甲基-5-异丙基苯酚 25 克	每吨饲料添加本品 450 克(用于促生长)或 50~500 克(用于治疗)		
杆菌肽锌、硫酸黏杆菌素预混剂	万能肥素	5%杆菌肽 + 1%黏杆菌素	每吨饲料添加 2~20 克(以有效成分计)	7 天	

(续)

品 名	商品名	规 格	用 量	休药期	其他注意事项
土霉素钙		5%、10%、20%	每吨饲料添加 10~50 克(以有效成分计)		
吉他霉素预混剂		2.2%、11%、55%、95%	每吨饲料添加 5~11 克(用于促生长)或 100~330 克(用于防治疾病),连用 5~7 天,以上均以有效成分计	7 天	
金霉素(饲料级)预混剂		10%、15%	每吨饲料添加 20~50 克(以有效成分计)	7 天	
恩拉霉素预混剂		4%、8%	每吨饲料添加 1~10 克(以有效成分计)	7 天	
磺胺嘧啶、二甲氧苄啶预混剂		20% 磺胺嘧啶 + 4% 二甲氧苄啶	每吨饲料添加本品 500 克	10 天	连续用药不得超过 5 天
越霉素 A 预混剂	得利肥素	2%、5%、50%	每吨饲料添加 5~10 克(以有效成分计)	3 天	
潮霉素 B 预混剂	效高素	1.76%	每吨饲料添加 8~12 克(以有效成分计)	3 天	避免与人皮肤、眼睛接触
地美硝唑预混剂		20%	每 吨 饲 料 添 加 400~2 500 克	3 天	连续用药不得超过 10 天
磷酸泰乐菌素预混剂		2%、8.8%、10%、22%	每吨饲料添加 4~50 克(以有效成分计)	5 天	
盐酸林可霉素预混剂	可肥素	0.88%、11%	每吨饲料添加 2.2~4.4 克(以有效成分计)	5 天	
环丙氨嗪预混剂	蝇得净	1%	每吨饲料添加本品 500 克		
氟苯咪唑预混剂	弗苯诺	5%、50%	每吨饲料添加 30 克(以有效成分计)	14 天	
复方磺胺嘧啶预混剂	立可灵	12.5% 磺胺嘧啶 + 2.5% 甲氧苄啶	每千克体重每日添加本品 0.17~0.2 克	1 天	
硫酸新霉素预混剂	新肥素	15.4%	每吨饲料添加本品 500~1 000 克	5 天	肃

(续)

品 名	商品名	规 格	用 量	休药期	其他注意事项
磺胺嘧啶 钠可溶性淀 粉	三字球 虫粉	30%	每吨饲料添加 600 毫克 (以有效成分 计)	1 天	

注 1: 表中所列的商品名是由相应产品供应商提供的产品的商品名。给出这一信息是为了方便本标准使用并不表示对该产品的认可。如果其他等效产品具有相同效果, 则可使用这些等效成品。

注 2: 摘自中华人民共和国农业部公布的《药物饲料添加剂使用规范》。

第三节 卫生标准与规范

一、饲料卫生标准

饲料、饲料添加剂卫生指标 GB13078—2001

序号	卫生指标项目	产品名称	指 标	试验方法	备 注
1	砷（以总砷计）的允许量（每千克产品中）毫克	石粉	≤2.0	GB/T13079	不包括国家主管部门批准使用的有机肿制剂中的含量
		硫酸亚铁、硫酸镁			
		磷酸盐	≤20.0		
		沸石粉、膨润土、麦饭石	≤10.0		
		硫酸铜、硫酸锰、硫酸锌、碘化钾、碘酸钙、氯化钴	≤5.0		
		氧化锌	≤10.0		
		鱼粉、肉粉、肉骨粉	≤10.0		
		家禽、猪配合饲料	≤2.0		
		牛羊精料补充料	≤10.0		以在配合饲料中 20% 的添加量计
		猪、家禽浓缩饲料			以在配合饲料中 1% 的添加量计
猪、家禽添加剂预混合剂					

(续)

序号	卫生指标项目	产品名称	指 标	试验方法	备 注
2	铅(以 Pb 计)的允许量(每千克产品中)毫克	生长鸭、产蛋鸭、肉鸭配合饲料鸡配合饲料、猪配合饲料	≤5	GB/T13080	以在配合饲料中 20% 的添加量计
		奶牛、肉牛精料补充料	≤8		
		产蛋鸡、肉用仔鸡浓缩饲料、仔猪、生长肥育猪浓缩饲料	≤13		
		骨粉、肉骨粉、鱼粉、石粉	≤10		以在配合饲料中 1% 的添加量计
		磷酸盐	≤30		
		产蛋鸡、肉用仔鸡复合预混合饲料仔猪、生长肥育猪复合预混合饲料	≤40		
3	氟(有 F 计)的允许量(每千克产品中)毫克	鱼粉	≤500	GB/T13083	高氟饲料用 HG2636—1994 中 4.4 条
		石粉	≤2 000	HG2636	
		磷酸盐	≤1 800		
		肉用仔鸡、生长鸡配合饲料	≤250	GB/ T13083	
		产蛋鸡配合饲料	≤350		
		猪配合饲料	≤100		
		骨粉、肉骨粉	≤1 800		
		生长鸭、肉鸭配合饲料	≤200		
		产蛋鸭配合饲料	≤250		
		牛(奶牛、肉牛)精料补充料	≤50		
		猪、禽添加剂预混合剂	≤1 000	GB/ T13083	以在配合饲料中 1% 的添加量计
		猪、禽浓缩饲料	按添加比例折算后,与相应猪、禽配合饲料规定值相同		

(续)

序号	卫生指标项目	产品名称	指 标	试验方法	备 注
4	霉菌的允许量(每克产品中)霉菌总数 $\times 10^3$	玉米	< 40	GB/T13092	限量饲用: 40~100 禁用: > 100
		小麦、米糠			限量饲用: 40~80 禁用: > 80
		豆饼(粕)、棉籽饼(粕)、菜籽饼(粕)	< 50		限量饲用: 50~100 禁用: > 100
		鱼粉、肉骨粉	< 20		限量饲用: 20~50 禁用: > 50
		鸭配合饲料	< 35		
		猪、鸡配合饲料猪、鸡浓缩饲料奶、肉牛精料补充料	< 45		
5	黄曲霉毒素 B_1 允许量(每千克)	玉米花生饼(粕)、棉籽饼(粕)菜籽饼(粕)	≤ 50	GB/T17180 或 GB/T8380	
		豆粕	≤ 30		
		仔猪配合饲料及浓缩饲料	≤ 10		
		生长肥育猪、种猪配合饲料及浓缩饲料	≤ 20		
		肉用仔鸡前期、雏鸡配合饲料及浓缩饲料	≤ 10		
		肉用仔鸡后期、生长鸡、产蛋鸡配合饲料及浓缩饲料	≤ 20		
		肉用仔鸭前期、雏鸭配合饲料及浓缩饲料	≤ 10		
		肉用仔鸭后期、生长鸭、产蛋鸭配合饲料及浓缩饲料	≤ 15		
		鹌鹑配合饲料及浓缩饲料	≤ 20		
		奶牛精料补充料	≤ 10		
		肉牛精料补充料	≤ 50		

(续)

序号	卫生指标项目	产品名称	指标	试验方法	备注
6	铬(以 Cr 计)的允许量(每千克产品中)毫克	皮革蛋白粉	≤ 200	GB/T13088	
		鸡、猪配合饲料	≤ 10		
7	汞(以 Hg 计)的允许量(每千克产品中)毫克	鱼粉	≤ 0.5	GB/T13081	
		石粉 鸡配合饲料, 猪配合饲料	≤ 0.1		
8	镉(以 Cd 计)的允许量(每千克产品中)毫克	米糠	≤ 1.0	GB/T13082	
		鱼粉	≤ 2.0		
		石粉	≤ 0.75		
		鸡配合饲料, 猪配合饲料	≤ 0.5		
9	氰化物(以 HCN 计)的允许量(每千克)	木薯干	≤ 100	GB/T13084	
		胡麻饼、粕	≤ 350		
		鸡配合饲料、猪配合饲料	≤ 50		
10	亚硝酸盐(以 NaNO_2 计)的允许量(每千克产品中)毫克	鱼粉	≤ 60	GB/T13085	
		鸡配合饲料, 猪配合饲料	≤ 15		
11	游离棉酚的允许量(千克产品中)毫克	棉籽饼、粕	$\leq 1\ 200$	GB/T13086	
		肉用仔鸡、生长鸡配合饲料	≤ 100		
		产蛋鸡配合饲料	≤ 20		
		生长肥育猪配合饲料	≤ 60		
12	异硫氰酸酯(以丙烯基异硫氰酸酯计)的允许量(每千克产品中)毫克	菜籽饼、粕	$\leq 4\ 000$	GB/T13087	
		鸡配合饲料生长肥育猪配合饲料	≤ 500		

(续)

序号	卫生指标项目	产品名称	指 标	试验方法	备 注
13	恶唑烷硫酮的允许量(每千克产品中)毫克	肉用仔鸡、生长鸡配合饲料	$\leq 1\ 000$	GB/T13089	
		产蛋鸡配合饲料	≤ 500		
14	六六六的允许量(每千克产品中)毫克	米糠、小麦麸 大豆饼粕 鱼粉	≤ 0.05	GB/T13090	
		肉用仔鸡、生长鸡配合饲料	≤ 0.3		
		产蛋鸡配合饲料			
		生长肥育猪配合饲料	≤ 0.4		
15	滴滴涕的允许量(每千克产品中)毫克	米糠 小麦麸 大豆饼、粕 鱼粉	≤ 0.02	GB/T13090	
		鸡配合饲料, 猪配合饲料	≤ 0.2		
16	沙门氏杆菌	饲料	不得检出	GB/T13091	
17	细菌总数的允许量(每克产品中)细菌总数 $\times 10^6$ 个	鱼粉	< 2	GB/T13093	限量使用: 2—5 禁用: > 5

二、配合饲料企业卫生规范

1. 范围 本标准规定了配合饲料企业的卫生规范。

本标准适用于从事配合饲料及浓缩饲料的生产、加工、贮存、运输和营销的单位或个人。

2. 引用标准 下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4122—83 包装通用术语
GB 8946—88 塑料编织袋
GB 8947—88 复合塑料编织袋
GB 10647—89 饲料工业通用术语
GB 10648—93 饲料标签
GB 13078—91 饲料卫生标准
TJ 36—79 工业企业设计卫生标准

3. 定义 本标准采用 GB 10647 和 GB 4122 中的术语及其定义。

4 饲料原料采购、运输、贮存卫生

4.1 采购

4.1.1 采购的饲料原料应符合 GB 13078 中的有关规定。

4.1.2 采购的饲料添加剂应符合饲料添加剂的有关质量标准，不应采购国家明令禁止不允许使用或不符合有关规定的饲料添加剂。

4.1.3 采购的药物应符合《中国兽药典》、《兽药规范》中的有关规定。

4.2 运输

4.2.1 用于包装、盛放原料的包装袋和包装容器，必须无毒、干燥、洁净。

4.2.2 运输工具应干燥、洁净，并有防雨、防污染措施。不得将原料与有毒、有害物品混装、混运。

4.3 贮存

4.3.1 饲料原料及饲料添加剂应贮存在阴凉、通风、干燥、洁净，并有防虫、防鼠、防鸟设施的仓库内。同一仓库内的不同饲料原料应分别存放，并挂标识牌，避免混杂。

4.3.2 饲料添加剂、药物应单独存放，并应挂明显的标识牌。

4.3.3 饲料原料存放在室外场地时，场地必须高于地面，干燥，

并且必须有防雨设施和防止霉烂变质措施。

4.3.4 各类饲料原料及饲料添加剂应严格按照国家标准的要求贮存，不应与农药、化肥等非饲料和饲料产品贮存于同一场所。

5 工厂设计与设施的卫生

5.1 选址

工厂必须设置在无有害气体、烟雾、灰尘和其他污染源的地区。

5.2 厂区和道路

厂区应绿化。厂区主要道路及进入厂区的主干道应铺设适于车辆通行的硬质路面（沥青或混凝土路面）。路面平坦，无积水。厂区应有良好的排水系统。

5.3 厂户与设施

5.3.1 厂房与设施的设计要便于卫生管理，便于清洗、整理。要按配合饲料、浓缩饲料生产工艺合理布局。

5.3.2 厂房与设施应具备日常保养的措施。

5.3.3 厂房内应有足够的加工场地和充足的光照，以保证生产正常运转。并应留有对设备进行日常维修、清理的进出口。

5.3.4 厂房与设施应有防鼠、防鸟、防虫害的有效措施。

5.3.5 原料仓库或存放地、生产车间、包装车间、成品仓库的地面应具有良好的防潮性能，应进行日常保洁。地面不应堆有垃圾、废弃物、废水及杂乱堆放的设备等物品。

5.4 生产（加工）车间的要求

5.4.1 生产加工车间内工人操作区的粉尘浓度应不大于 10 毫克/米³，排放大气的粉尘浓度不大于 150 毫克/米³。

5.4.2 生产加工车间和作业场所的工作地点的噪音标准为 85 分贝，每个工作日接触噪音时间不同，允许噪音标准见下表。

每个工作日接触噪音时间，小时	8	4	2	1
允许噪音，分贝	85	88	91	94

注：最高不得超过 115 分贝

5.4.3 车间内必须具有通风、照明设施。

5.5 工厂的建筑布局要合理

工厂的建筑物及其他生产设施、生活设施的选址、设计与建造应满足饲料原料及成品有条理的接收和贮存，并在其加工过程中得以进行有控制的流通。

生产区应与生活区隔开。应设有与生产人数相适应的厕所(浴室)。

废弃物临时存放点应远离生产区。

5.6 厂内的消防设施应完整良好

工厂的原料仓库或存放地、生产车间、包装车间、成品仓库等都应具有完整的消防设备及设施、并经常进行检查，保持其处于良好状态。

6 工厂的卫生管理

6.1 措施

工厂应根据本标准的要求，制定卫生管理规定。

6.2 维修、保养

厂房、设备、排水系统和其他机械设施，必须保持良好的状态，发现问题时应及时检修，正常情况下，每年至少进行一次全面检修。

6.3 清理

6.3.1 每天工作结束后应清扫生产场地。

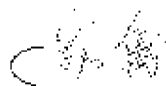
6.3.2 为防止加入药物添加剂的饲料产品生产过程中的交叉污染，在生产不同加入药物添加剂的饲料产品时，对所用的生产设备、工具、容器应进行彻底清理。

6.3.3 厕所、浴室等公共场所，应经常清扫，保持清洁。

6.4 废弃物处理

6.4.1 厂房通道及周围场地应保持清洁，不得堆放杂物。

6.4.2 生产场地和其他工作场地的废弃物必须随时清除，并及时清理出厂，废弃物容器及其存放地应及时清洗。



6.5 除虫灭害

厂区周围应定期或在必要时进行除虫灭害，防止害虫孳生。

6.6 危险品管理

工厂必须设置专用的危险品库，存放杀虫剂和一切有毒、有害物品，这些物品必须贴有醒目的有毒标记，并应制定各种危险品的使用规则。使用危险品须经专门部门批准，并有专门人员严格监督使用，严禁污染饲料。

6.7 其他

厂内禁止饲养家禽、家畜。禁止动物进入生产区。

7 生产过程中的卫生

7.1 所用饲料原料和饲料添加剂应符合 4.1 的规定，投产前应严格检验，不合格原料不得投产。

7.2 生产中使用饲料添加剂的品种和用量，应符合国家有关饲料添加剂的使用规定。

8 成品包装、贮存、运输的卫生要求

8.1 包装卫生要求

8.1.1 包装分类

8.1.1.1 贮存、运输包装（车、仓、罐、桶等）：必须符合坚固耐久的要求及重复使用的价值。

8.1.1.2 销售包装：具有保障产品的安全和保护产品的作用。

8.1.2 包装材料

8.1.2.1 贮存、运输包装材料：大批量直接供应用户的散装料运输和贮存应选用金属罐等大容器为包装材料。小批量的观赏动物等的配合饲料，已有销售包装时，可选用硬质箱等为外包装材料。

8.1.2.2 销售包装材料：选用的销售包装材料应符合保障产品的安全和保护产品的要求。若选用塑料编织应符合 GB 8946 的要求。若选用复合编织应符合 GB 8947 的要求。

8.1.2.3 包装材料的卫生要求：一切包装材料都必须符合有关

卫生标准和规定,不应带有任何污染源,并保证包装材料不应与产品发生任何物理和化学作用而损坏产品。

8.1.3 包装标志

包装标志必须符合 GB 10648 饲料标签的规定。

8.2 贮存卫生要求

8.2.1 贮存仓库和设备

8.2.1.1 仓库:仓库应牢固安全,不漏雨、不潮湿,门窗齐全,能通风、能密闭。有防潮、防火、防爆、防虫、防鼠、防鸟设施。有一定空间,便于机械作业。库内不准堆放化肥、农药、易燃、易爆、易腐蚀、有毒有害等与配合饲料无关的物资。

8.2.1.2 器具、仪器设备:配备清扫、运输、整理等仓用工具 and 材料。配备测温设备、测湿设备、通风设备及准确的衡器。配备抽样工具。散装立筒仓应配备除尘、清理设备。

8.2.1.3 仓库内外清洁卫生要求

仓库内保持清洁卫生,所有物品放置有序。仓外 3 米内无垃圾、无杂草、无积水、器材、工具、检测用具、机械设备等应保持清洁无虫害。

8.2.1.4 清仓消毒

新建仓库在使用前应彻底清扫和密闭消毒,旧仓库要轮流清扫和消毒。

8.2.2 贮存配合饲料的质量

入库配合饲料必须持有产品合格证。产品各项指标必须与本产品标签相符合。

入库配合饲料不得带有活的害虫,或有毒有害物质。

入库配合饲料须根据生产报表,核实其品种、规格、数量后验收,并做好入库记录,填写卡片,做到账目、卡片、实物三相符。

8.2.3 贮存配合饲料的管理

配合饲料的贮存堆放应考虑安全,防止霉变。

配合饲料仓库要有标牌。配合饲料堆垛要有标牌卡片,标明

产品品种、规模、等级、生产日期、入库日期、入库数量、出库数量等。

在配合饲料的贮存期间，应注意温、湿度的变化，定期进行抽样检测，并将检测结果登记入卡片。

8.3 运输卫生要求

8.3.1 运输安全卫生要求

运输工具应干燥、清洁，无异味，无传染性病虫害，并有防雨、防潮、防污染设施。配合饲料不得与有毒、有害、易燃、易爆、有辐射等物品混装、混运。

8.3.2 运输标签

配合饲料的运输要随带装运清单。装运清单必须填清所运产品名称、规格型号、数量、目的地及接收单位（人）。标签必须随附包装上。

9 卫生与质量检验管理

9.1 工厂必须设置与生产能力相适应的卫生质量检验机构，配备经专业培训、考核合格的检验人员。

9.2 检验机构应设置检验室或化验室，并应具备检、化验工作所需要的仪器、设备。

9.3 检验室应按标准检验方法进行原料和产品检验，凡不符合标准的原料不准投产，不符合标准的产品一律不得出厂。

9.4 计量仪器和设备必须定期校准，确保精度。

9.5 各项原始记录保存3年，备查。

第四节 无公害饲料产品相关法规

一、肉鸡饲养兽医防疫准则

1 范围 本标准规定了生产无公害食品的肉鸡场在疫病预防、

监测、控制和扑灭方面的兽医防疫准则。

本标准适用于生产无公害食品肉鸡场的卫生防疫。

2 规范性引用文件 下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的是最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB16548 畜禽病害肉尸及其产品无害化处理规程

GB/T16569 畜禽产品消毒规范

NY/T388 畜禽场环境质量标准

NY5027 无公害食品 畜禽饮用水水质

NY5035 无公害食品 肉鸡饲养兽药使用准则

NY5037 无公害食品 肉鸡饲养饲料使用准则

NY/T5038 无公害食品 肉鸡饲养管理准则

中华人民共和国动物防疫法

3 术语和定义 下列术语和定义适用于本标准。

3.1 动物疫病 animal epidemic disease

动物的传染病和寄生虫病。

3.2 病原体 pathogen

能引起疾病的生物体，包括寄生虫和致病微生物。

3.3 动物防疫 animal epidemic prevention

动物疫病的预防、控制、扑灭和动物、动物产品的检疫。

4 疫病预防

4.1 环境卫生条件

4.1.1 肉鸡饲养场的环境质量应符合 NY/T 388 的要求，污水、污物处理应符合国家环保要求。

4.1.2 肉鸡饲养场的选址：新建肉鸡饲养场不可位于传统的新城疫和高致病性禽流感疫区内。

4.1.3 建筑布局：应严格执行生产区和生活区相隔离的原则。

人员、动物和物品运转应采取单一流向，防止污染和疫病传播。

4.1.4 肉鸡饲养场的消毒和病害肉尸的无害化处理：应按照 GB/T 16569 和 GB16548 进行。

4.2 饲料、饮水和兽药的要求

4.2.1 饲料的使用应符合 NY5037 的要求。

4.2.2 饮水应符合 NY5027 的要求。

4.2.3 兽药的使用应符合 NY5035 的要求。

4.3 饲养管理

4.3.1 肉鸡饲养应坚持“全进全出”原则。引进鸡只应来自健康种鸡，来自不同种鸡场的鸡苗经隔离观察和检疫，确认无传染病后方可并群饲养。每批肉鸡出栏后应实施清洗、消毒措施。生产过程中的饲养管理应符合 NY/T5038 的要求。

4.3.2 肉鸡场应具有严格的卫生管理制度：工作人员应定期进行体检，取得健康合格证方可上岗。工作人员进入生产区应消毒并穿戴洁净工作服；鸡场应尽量做到“谢绝参观”，特定情况下，参观人员在消毒后穿戴防护服方可进入。

4.4 免疫接种

肉鸡场应根据《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规的要求，结合当地实际情况，有选择地进行疫病的预防接种工作，并注意选择适宜的疫苗、免疫程序和免疫方法。

5 疫病监测

5.1 肉鸡场应依照《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规的要求，结合当地实际情况，制定疫病监测方案。

5.2 肉鸡场常规监测的疾病至少应包括：高致病性禽流感、鸡新城疫、鸡白痢与伤寒。除上述疫病外，还应根据当地实际情况，选择其他一些必要的疫病进行监测。

5.3 根据当地实际情况由动物疫病监测机构定期或不定期进行必要的疫病监督检查，并将抽查结果报告当地畜牧兽医行政管理部门。

6 疫病控制和扑灭

肉鸡场发生疫病或怀疑发生疫病时，应依据《中华人民共和国动物防疫法》及时采取以下措施：

6.1 驻场兽医应及时进行诊断，并尽快向当地畜牧兽医行政管理部门报告疫情。

6.2 确诊发生高致病性禽流感时，肉鸡场应配合当地畜牧兽医管理部门，对鸡群实施严格的隔离、扑杀措施；发生鸡新城疫、禽结核病等疫病时，应对鸡群实施清群和净化措施；全场进行彻底的清洗消毒，病死或淘汰鸡的尸体按 GB16548 进行无害化处理，消毒按 GB/T 16569 进行。

7 记录

每群肉鸡都应有相关的资料记录，其内容包括：鸡只来源，饲料消耗情况，发病率、死亡率及发病死亡原因，无害化处理情况，实验室检查及其结果，用药及免疫接种情况，鸡只发运目的地。所有记录应在清群后保存两年以上。

二、肉鸡饲养饲料使用准则

1 范围 本标准规定了生产无公害肉鸡所需的配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料、饲料原料、饲料添加剂的使用要求，以及饲料加工过程、饲料包装、贮存和运输的基本准则。

本标准适用于生产无公害肉鸡所需的商品配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料、饲料原料、饲料添加剂和生产无公害肉鸡的养殖场自配饲料。

2 规范性引用文件 下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 6432 饲料中粗蛋白的测定方法
- GB/T 6436 饲料中钙的测定方法
- GB/T 6437 饲料中总磷量的测定方法 光度法
- GB/T 8381 饲料中黄曲霉素 B₁ 的测定方法
- GB/T 10647 饲料工业通用术语
- GB 10648 饲料标签
- GB 13078 饲料卫生标准
- GB/T 13079 饲料中总砷的测定方法
- GB/T 13080 饲料中铅的测定方法
- GB/T 13081 饲料中汞的测定方法
- GB/T 13082 饲料中的镉测定方法
- GB/T 13083 饲料中氟的测定方法
- GB/T 13084 饲料中氰化物的测定方法
- GB/T 13085 饲料中亚硝酸盐的测定方法
- GB/T 13086 饲料中游离棉酚的测定方法
- GB/T 13087 饲料中异硫氰酸酯的测定方法
- GB/T 13089 饲料中噻唑烷硫酮的测定方法
- GB/T 13090 饲料中六六六、滴滴涕的测定方法
- GB/T 13091 饲料中沙门氏菌的检验方法
- GB/T 13092 饲料中霉菌的检验方法
- GB/T 13093 饲料中细菌总数的检验方法
- GB/T 14699 饲料采样方法
- GB/T 16764 配合饲料企业卫生规范

饲料和饲料添加剂管理条例

3 术语和定义 GB/T 10647 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 饲料 feed

经工业化加工、制作的供动物食用的饲料，包括单一饲料、添加剂预混合饲料、浓缩饲料、配合饲料和精料补充料。

3.2 饲料原料 feedstuff, single feed

除饲料添加剂以外的用于生产配合饲料和浓缩饲料的单一饲料成分,包括饲用谷物、粮食加工副产品、油脂工业副产品、发酵工业副产品、动物性蛋白质饲料、饲用油脂等。

3.3 饲料添加剂 feed additive

在饲料加工、制作、使用过程中添加的少量或者微量物质,包括营养性饲料添加剂和一般饲料添加剂。

3.4 营养性饲料添加剂 nutritive feed additive

用于补充饲料营养成分的少量或者微量物质,包括饲料级氨基酸、维生素、矿物质微量元素、酶制剂、非蛋白氮等。

3.5 一般性饲料添加剂 general feed additive

为保证或者改善饲料品质、提高饲料利用率而掺入饲料中的少量或者微量物质。

3.6 药物饲料添加剂 medical feed additive

为预防、治疗动物疾病而掺入载体或者稀释剂的兽药的预混物,包括抗球虫药、驱虫剂类、抑菌促生长类等。

4 要求

4.1 饲料原料

4.1.1 感官要求:应具有一定的新鲜度,具有该品种应有的色、臭、味和组织形态特征,无发霉、变质、结块、异味及异臭。

4.1.2 饲料原料中有害物质及微生物允许量应符合 GB 13078 的要求。

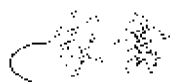
4.1.3 饲料原料中含有饲料添加剂的应做相应说明。

4.1.4 制药工业副产品不应用作肉鸡饲料原料。

4.2 饲料添加剂

4.2.1 感官要求:应具有该品种应有的色、臭、味和形态特征,无发霉、变质、异味及异臭。

4.2.2 有害物质及微生物允许量应符合 GB 13078 及相关标准的要求。



4.2.3 饲料中使用的营养性饲料添加剂和一般性饲料添加剂产品应是《允许使用的饲料添加剂品种目录》(见附录 A)所规定的品种,或取得试生产产品批准文号的新饲料添加剂品种。

4.2.4 药物饲料添加剂的使用应按照《药物饲料添加剂使用规范》(见附录 B)执行。

4.2.5 氨苯胂酸和洛克沙肼不应用作肉鸡饲料添加剂。

4.2.6 饲料中使用的饲料添加剂产品应是取得饲料添加剂产品生产许可证的正规企业生产的、具有产品批准文号的产品。

4.2.7 饲料添加剂产品的使用应遵照产品标签所规定的用法、用量使用。

4.3 配合饲料、浓缩饲料和添加剂预混合饲料

4.3.1 感官要求:应色泽一致,无发酵霉变、结块及异味、异臭。

4.3.2 有害物质及微生物允许量应符合 GB 13078 及相关标准的要求。

4.3.3 产品成分分析保证值应符合标签中所规定的含量。

4.3.4 肉鸡配合饲料、浓缩饲料和添加剂预混合饲料中不应使用违禁药物。

4.4 饲料加工过程

4.4.1 饲料企业的工厂设计与设施卫生、工厂卫生管理和生产过程的卫生应符合 GB/T 16764 的要求。

4.4.2 配料

4.4.2.1 定期对计量设备进行检验和正常维护,以确保其精确性和稳定性,其误差不应大于规定范围。

4.4.2.2 微量和极微量组分应进行预稀释,并且应在专门的配料室内进行。

4.4.2.3 配料室应有专人管理,保持卫生整洁。

4.4.3 混合

- 4.4.3.1 混合时间,按设备性能不应少于规定时间。

4.4.3.2 混合工序投料应按先大量、后小量的原则进行。投入的微量组分应将其稀释到配料称最大称量的 5% 以上。

4.4.3.3 生产含有药物饲料添加剂的饲料时，应根据药物类型，先生产药物含量低的饲料，再依次生产药物含量高的饲料。

4.4.3.4 同一班次应先生产不添加药物饲料添加剂的饲料，然后生产添加药物饲料添加剂的饲料。为防止加入药物饲料添加剂的饲料产品生产过程中的交叉污染，在生产不同加入药物添加剂的饲料产品时，对所用的生产设备、工具、容器应进行彻底清理。

4.4.4 制粒

更换品种时，必须用少量单一谷物原料清洗制粒系统。

4.4.5 留样

4.4.5.1 新接受的饲料原料和各个批次生产的饲料产品均应保留样品。样品密封后留置专用样品室或样品柜内保存。样品室和样品柜应保持阴凉、干燥。采样方法按 GB/T14699 执行。

4.4.5.2 留样应设标签，载明饲料品种、生产日期、批次、生产负责人和采样人等事项，并建立档案由专人负责保管。

4.4.5.3 样品应保留至该批产品保质期满后 3 个月。

5 检测方法

5.1 饲料采样方法：按 GB/T 14699 执行。

5.2 粗蛋白：按 GB/T 6432 执行。

5.3 钙：按 GB/T 6436 执行。

5.4 总磷：按各 GB/T 6437 执行。

5.5 总砷：按 GB/T 13079 执行。

5.6 铅：按 GB/T 13080 执行。

5.7 汞：按 GB/T 13081 执行。

5.8 镉：按 GB/T 13082 执行。

5.9 氟：按 GB/T 13083 执行。

5.10 氰化物：按 GB/T 13084 执行。

- 5.11 亚硝酸盐：按 GB/T 13085 执行。
- 5.12 游离棉酚：按 GB/T 13086 执行。
- 5.13 异硫氰酸酯：按 GB/T 13087 执行。
- 5.14 噻唑烷硫酮：按 GB/T 13089 执行。
- 5.15 六六六、滴滴涕：按 GB/T 13090 执行。
- 5.16 沙门氏菌：按 GB/T 13091 执行。
- 5.17 霉菌：按 GB/T 13092 执行。
- 5.18 细菌总数：按 GB/T 13093 执行。
- 5.19 黄曲霉毒素 B₁：按 GB/T 8381 执行。
- 5.20 霉菌：按 GB/T 13092 执行。
- 5.21 细菌总数：按 GB/T 13093 执行。

6 检验规则

- 6.1 感官要求，粗蛋白质、钙和总磷含量为出厂检验项目，其余为型式检验项目。
- 6.2 在保证产品质量的前提下，生产厂可根据工艺、设备、配方、原料等的变化情况，自行确定出厂检验的批量。
- 6.3 试验测定值的双试验相对偏差按相应标准规定执行。
- 6.4 检测与仲裁判定各项指标合格与否时，应考虑允许误差。

7 判定规则 卫生指标、限用药物和违禁药物等为判定合格指标。如检验中有一项指标不符合标准，应重新取样进行复验，复验结果中有一项不合格即判定为不合格。

8 标签、包装、贮存和运输

8.1 标签

商品饲料应在包装物上附有饲料标签，标签应符合 GB 10648 中的有关规定。

8.2 包装

- 8.2.1 饲料包装应完整，无漏洞，无污染和异味。
- 8.2.2 包装材料应符合 GB/T 16764 的要求。
- 8.2.3 包装印刷油墨无毒，不应向内容物渗漏。

8.2.4 包装物的重复使用应遵守《饲料和饲料添加剂管理条例》的有关规定。

8.3 贮存

8.3.1 饲料的贮存应符合 GB/T 16764 的要求。

8.3.2 不合格和变质饲料应做无害化处理，不应存放在饲料贮存场所内。

8.3.3 饲料贮存场地不应使用化学灭鼠药和杀鸟剂。

8.4 运输

8.4.1 运输工具应符合 GB/T16764 的要求。

8.4.2 运输作业应防止污染，保持包装的完整。

8.4.3 不应使用运输畜禽等动物的车辆运输饲料产品。

8.4.4 饲料运输工具和装卸场地应定期清洗和消毒。

三、蛋鸡饲养饲料使用准则

1 范围 本标准规定了生产无公害鸡蛋所需的蛋鸡配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料、饲料添加剂和饲料原料的技术要求，及其加工过程、包装、贮存和运输的基本准则。

本标准适用于生产无公害鸡蛋所需的蛋鸡用配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料、饲料添加剂和饲料原料以及生产无公害鸡蛋养殖场的自配饲料。

2 规范性引用文件 下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 6432 饲料中粗蛋白测定方法

GB/T 6436 饲料中钙的测定方法

GB/T 6437 饲料中总磷的测定方法 光度法

- GB/T 8381 饲料中黄曲霉素 B₁ 的测定方法
GB/T 10647 饲料工业通用术语
GB/ 10648 饲料标签
GB/ 13078 饲料卫生标准
GB/T 13079 饲料中总砷的测定方法
GB/T 13080 饲料中铅的测定方法
GB/T 13081 饲料中汞的测定方法
GB/T 13082 饲料中镉的测定方法
GB/T 13083 饲料中氟的测定方法
GB/T 13084 饲料中氰化物的测定方法
GB/T 13085 饲料中亚硝酸盐的测定方法
GB/T 13086 饲料中游离棉酚的测定方法
GB/T 13087 饲料中异硫氰酸酯的测定方法
GB/T 13089 饲料中噻唑烷硫酮的测定方法
GB/T 13090 饲料中六六六、滴滴涕残留量的测定
GB/T 13091 饲料中沙门氏菌的检验方法
GB/T 13092 饲料中霉菌检验方法
GB/T 13093 饲料中细菌总数的测定方法
GB/T 14699 饲料采样方法
GB/T 16764 配合饲料企业卫生规范
饲料和饲料添加剂管理条例

允许使用的饲料添加剂品种目录（中华人民共和国农业部公告第 105 号）

3 术语和定义 GB/T 10647 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 饲料 feed

经工业化加工、制作的供动物食用的饲料，包括单一饲料、添加剂预混合饲料、浓缩饲料、配合饲料和精料补充料。

3.2 饲料原料 feedstuff, single feed

除饲料添加剂以外的用于生产配合饲料和浓缩饲料的单一饲料成分,包括饲用谷物、粮食加工副产品、油脂工业副产品、发酵工业副产品、动物性蛋白质饲料、饲用油脂等。

3.3 饲料添加剂 feed additive

在饲料加工、制作、使用过程中添加的少量或者微量物质,包括营养性饲料添加剂和一般性饲料添加剂。

3.4 营养性饲料添加剂 nutritive feed additive

用于补充饲料营养成分的少量或者微量物质,包括饲料级氨基酸、维生素、矿物质微量元素、酶制剂、非蛋白氮等。

3.5 一般性饲料添加剂 general feed additive

为了保证或者改善饲料品质、提高饲料利用率而掺入饲料中的少量或者微量物质。

3.6 药物饲料添加剂 medical feed additive

为预防、治疗动物疾病并掺入载体或者稀释剂的兽药的预混物,包括抗球虫药类、驱虫剂类、抑菌促生长类等。

4 要求

4.1 饲料原料

4.1.1 感官要求:应具有一定的新鲜度,具有该品种应有的色、臭、味和组织形态特征,无发霉、变质、结块及异味异臭。

4.1.2 有害物质及微生物允许量应符合 GB 13078 及相关标准的要求。

4.1.3 饲料原料中若加入饲料添加剂时,应做相应的说明。

4.1.4 应以玉米、豆饼粕为蛋鸡饲料的主要原料,使用杂饼粕时用量不宜过大。

4.1.5 制药工业副产品不应用作蛋鸡饲料原料。

4.2 饲料添加剂

4.2.1 感官要求:具有该品种应有的色、臭、味和组织形态特征,无异味、异臭。

4.2.2 有害物质及微生物允许量应符合 GB 13078 及相关标准

的要求。

4.2.3 饲料中使用的营养性饲料添加剂和一般性饲料添加剂产品应是附录 A 所规定的品种和农业部公布的允许使用的新饲料添加剂。

4.2.4 饲料中使用的饲料添加剂产品应是取得饲料添加剂产品生产许可证的企业生产的、取得产品批准文号的产品。

4.2.5 饲料添加剂的使用应遵照产品饲料标签所规定的用法、用量使用。

4.2.6 产蛋期及开产前 5 周鸡饲料中不应使用药物饲料添加剂(中草药有特殊规定的除外)。

4.3 配合饲料、浓缩饲料和添加剂预混合饲料

4.3.1 感官要求:色泽应一致,无霉变、结块及异味、异臭。

4.3.2 有害物质及微生物允许量应符合 GB13078 及相关标准的要求。

4.3.3 不应使用违禁药物。

4.3.4 不应使用药物饲料添加剂。

4.3.5 产品成分分析保证值应符合标签和相应标准所规定的含量。

4.3.6 使用时应遵照产品饲料标签所规定的用法、用量使用。

4.3.7 宜使用植酸酶减少无机磷的用量。

4.4 饲料加工过程

4.4.1 卫生要求

饲料企业的工厂设计与设施卫生、工厂卫生管理和生产过程的卫生应符合 GB/T 16764 的要求。

4.4.2 配料

4.4.2.1 定期对计量设备进行检验和正常维护,以确保其精确性和稳定性,其误差不应大于规定范围。

4.4.2.2 微量和极微量组分应进行预稀释,并且应在专门的配料室内进行。

4.4.2.3 配料室应有专人管理,保持卫生整洁。

4.4.3 混合

4.4.3.1 混合时间,按设备性能不应少于规定时间。

4.4.3.2 混合工序投料应按先大量、后小量的原则进行。投入的微量组分应将其稀释到配料称最大称量的5%以上。

4.4.3.3 生产含有药物饲料添加剂的饲料时,应根据药物类型,先生产药物含量低的饲料,再依次生产药物含量高的饲料。

4.4.3.4 同一班次应先生产不添加药物饲料添加剂的饲料,然后生产添加药物饲料添加剂的饲料。为防止加入药物饲料添加剂的饲料产品生产过程中的交叉污染,在生产不同加入药物添加剂的饲料产品时,对所用的生产设备、工具、容器应进行彻底清理。

4.4.4 留样

4.4.4.1 新接受的饲料原料和各个批次生产的饲料产品均应保留样品。样品密封后留置专用样品室或样品柜内保存。样品室和样品柜应保持阴凉、干燥。采样方法按 GB/T 14699 执行。

4.4.4.2 留样应设标签,载明饲料品种、生产日期、批次、生产负责人和采样人等事项,并建立档案由专人负责保管。

4.4.4.3 样品应保留至该批产品保质期满后3个月。

5 测定方法

5.1 粗蛋白:按 GB/T 6432 执行。

5.2 钙:按 GB/T 6436 执行。

5.3 总磷:按 GB/T 6437 执行。

5.4 黄曲霉毒素 B₁:按 GB 8381 执行。

5.5 总砷:按 GB/T 13079 执行。

5.6 铅:按 GB/T 13080 执行。

5.7 汞:按 GB/T 13081 执行。

5.8 镉:按 GB/T 13082 执行。

5.9 氟:按 GB/T 13083 执行。

- 5.10 氰化物：按 GB/T 13084 执行。
- 5.11 亚硝酸盐：按 GB/T 13085 执行。
- 5.12 游离棉酚：按 GB/T 13086 执行。
- 5.13 异硫氰酸酯：按 GB/T 13087 执行。
- 5.14 噻唑烷硫酮：按 GB/T 13089 执行。
- 5.15 六六六、滴滴涕：按 GB/T 13090 执行。
- 5.16 沙门氏菌：按 GB/T 13091 执行。
- 5.17 霉菌：按 GB/T 13092 执行。
- 5.18 细菌总数：按 GB/T 13093 执行。
- 5.19 饲料采样方法：按 GB/T 14699 执行。

6 检验规则

- 6.1 感官要求、粗蛋白含量、钙含量、总磷含量为出厂检验项目，其余为型式检验项目。
- 6.2 在保证产品质量的前提下，生产厂可根据工艺、设备、配方、原料等的变化情况，自行确定出厂检验的批量。
- 6.3 试验测定值的双试验相对偏差按相应标准规定执行。
- 6.4 检测与仲裁判定各项指标合格与否时，应考虑允许误差。

7 判定规则 卫生指标、限用药物、禁用药物等为判定合格指标。如检验中有一项指标不符合标准，应重新取样进行复验，复验结果中有一项不合格即判定为不合格。

8 标签和包装

8.1 标签

- 8.1.1 商品饲料应在包装物上附有饲料标签，标签应符合 GB 10648 中的有关规定。

8.2 包装

- 8.2.1 饲料包装应完整，无漏洞，无污染和异味。
- 8.2.2 包装材料应符合 GB/T 16764 的要求。
- 8.2.3 包装印刷油墨无毒，不应向内容物渗漏。
- 8.2.4 包装物的重复使用应遵守《饲料和饲料添加剂管理条例》

的有关规定。

8.3 贮存

8.3.1 饲料的贮存应符合 GB/T 16764 的要求。

8.3.2 不合格和变质饲料应做无害化处理，不应存放在饲料贮存场所内。

8.3.3 饲料贮存场地不应使用化学灭鼠药和杀鸟剂。

8.4 运输

8.4.1 运输工具应符合 GB/T 16764 的要求。

8.4.2 运输作业应防止污染，保持包装的完整性。

8.4.3 不应使用运输畜禽等动物的车辆运输饲料产品。

8.4.4 饲料运输工具和装卸场地应定期清洗和消毒。

第四章

无公害饲料的配制技术

第一节 配合饲料的概念及分类

一、概念

根据家禽的品种及其各生长阶段和产蛋水平对各种营养成分的需要量,根据家禽的消化生理特点,把多种饲料原料和要添加的成分,按照规定的加工工艺配合成为均匀一致的混合饲料,即称为配合饲料。

二、分类

配合饲料按营养成分可分为全价配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混料等,按饲料的形状又可分为粉料、颗粒饲料、碎料、膨化饲料、液体饲料等。

第二节 饲料添加剂预混料的基础知识

饲料配方的好坏至关重要,配合饲料的核心则是饲料添加剂预混料,是饲料质量好坏最关键的因素之一,所以,它对配合饲

料的饲养效果和经济效益起着重要的作用。

一、添加剂预混料的概念及其分类

（一）添加剂预混料的概念

配合饲料中所使用的添加剂种类很多，而用量极少。因此，在配合饲料中很难直接添加。在实际生产中，通常以添加剂为原料，选择合适的载体或稀释剂，通过一定的加工工艺，在向配合饲料中添加前先把添加剂、载体和稀释剂混合，以增大体积，提高在配合饲料中的添加量，使微量的添加剂能够在配合饲料中均匀分布。这种由同一类的多种添加剂或不同类的多种添加剂按配方再加入稀释剂或载体，在一定的工艺条件下制作而成的均质混合物，简称添加剂预混料。预混料在配合饲料中的添加量一般为0.01%~5%，国外以0.01%~0.5%添加量产品为多，我国以0.05%~2%的添加量产品最为普遍。预混料必须经过稀释才能直接饲喂家禽。

（二）添加剂预混料的分类

按预混料中微量活性组分的种类和浓度分为高浓度单项预混料、微量元素预混料、维生素预混料、复合预混料等4类。

（1）高浓度单项预混料 含有各种添加剂的高浓度单项预混料，多由药厂或化工厂直接生产，通常称为预混剂。

（2）微量元素预混料 即按照动物的需要，将各种微量元素按一定比例配合，再加入一定的载体或稀释剂配制而成的预混料。国外微量元素预混料一般制成较高浓度产品，通常以0.05%~0.5%的比例添加到全价配合饲料中。这类预混料中各种微量元素化合物约占50%以上，载体或稀释剂占50%以下，此外，还有少量的稳定剂、防结块剂、矿物油等辅助剂。

国内目前生产的微量元素预混料浓度较低，常包含有常量元素补充料，在配合饲料中的添加量一般为0.5%~2%。

(3) 维生素预混料 除高浓度单项维生素制剂外, 还可根据家禽需要, 按一定比例将 2 种或多种维生素配制成各种浓度规格的维生素预混料。目前我国市场上的禽用维生素, 在日粮中添加量为 0.01% ~ 0.5% 的高浓度制剂, 一般不加氯化胆碱。

(4) 复合预混料 即含有所需要的各种饲料添加剂, 包括维生素、微量元素或药物添加剂。由于各种添加剂之间的相互影响, 通常加有较多的载体或稀释剂, 配制成浓度较低的预混料以降低各种活性成分的接触机会, 减少贮存期间活性成分的损失, 而不宜生产成为高浓度复合预混料, 一般在日粮中的添加量为 1% ~ 5%。由于复合预混料中维生素易被破坏, 生产复合预混料时, 通常需要超量添加一些易损失的维生素。

二、载体与稀释剂

(一) 载体

1. 概念 由于添加剂的活性成分在全价饲料中所占的比例非常小, 为了保证活性成分的有效性、稳定性、均匀性和一致性, 产品的安全性和可靠性, 所以, 预混料对预混料中的活性成分和载体等有一定的要求。

载体是一种能够承载或吸附微量活性添加成分的微粒。微量成分被载体所承载后, 其本身的若干物理特性发生改变或不再表现出来, 而所得混合物的有关物理特性基本取决于或表现为载体的特性。载体承载活性成分的能力一般不超过自重, 添加油脂可提高承载能力。对载体的基本要求为: 载体本身为非活性物质, 对所承载的微量活性成分有良好的吸附能力且不损害其活性; 于全价配合饲料中的主要原料有良好的混合性; 化学性质稳定, 不具有药理活性; 价格低。

2. 分类 通常用的载体有两类: 有机载体和无机载体。

有机载体有两种，一类为含粗纤维高的物质，含水量应在8%以下。如：小麦粉、玉米粉、大豆粕、米糠粉等；另一类为含粗纤维低的物质，如淀粉、乳糖等，这类载体多用于维生素添加剂或药物添加剂。

无机载体则为碳酸钙、磷酸钙、沸石粉、二氧化硅、食盐、硅酸盐等，这类载体多用于微量元素预混料的制作。制作添加剂预混料时可是需要而定载体。

此外，在生产中有时需要使用一些具有吸收液体（水、油）性能的物质，称为吸附剂。它吸附性强，化学稳定性好，能使活性成分吸附在其颗粒表面，使液态微量化合物添加剂变为固态化合物，有利于均匀混合。

吸附剂有两类，无机物和有机物，有机类如小麦胚粉、玉米芯碎片、粗麸皮、大豆细粉及吸水性强的谷物类等。无机类如二氧化硅、硅酸钙、蛭石等。

由于活性成分附着在吸附剂的颗粒表面，所以也可以说吸附剂是一种载体。

（二）稀释剂

1. 概念 稀释剂指混合与一组或多组微量活性组分中的物质，它可将活性微量活性组分的浓度降低，并把它们的颗粒彼此分开，减少活性成分之间的相互反应，以增加活性成分的稳定性。稀释剂不会改变微量成分的有关物理性质。稀释剂应具有下列特性：非活性物质不改变添加剂的性质；有关物理特性要均匀；稀释剂本身不能被活性微量成分所吸收、固定；无害，家禽可吃的物质；水分含量低，不吸潮，不结块，流动性好；化学性质稳定，不发生化学变化，pH为中性应为5.5~7.5之间；不带静电荷。

2. 种类 稀释剂分为有机物和无机物两类。有机稀释剂要求在粉碎前干燥处理，一般含水量要低于10%，如去胚的玉米粉、葡萄糖、蔗糖、豆粕粉、不去壳的小麦粉等。无机稀释剂要

在无水状态下使用，主要指石粉、碳酸钙、磷酸氢钙、磷酸钙、贝壳粉、食盐、硫酸钠等。

在生产添加剂预混料时，需使用稀释剂的情况有：预混料中活性成分达到 50% 或 50% 以上；多种活性成分之间的容重差别较大；提高预混料的流动性。

（三）载体、稀释剂的基本要求：

1. 含水量 载体、稀释剂的含水量直接影响活性组分的稳定性和预混料的生产，含水量越低越好，一般不应超过 10%，最大也不要超过 12%。用于维生素和药物的载体水分应少于 5%。

2. 粒度 粒度是影响载体和稀释剂混合特性的重要因素，在一定范围内承载微量活性组分的能力决定于载体的粒度，粒度还影响载体和稀释剂的容重、表面特性、流动性等。载体和稀释剂的粒度决定于预混料在日粮中的添加量、对载体承载力的要求和微量活性组分动物粒度。预混料的载体应大于被承载物，载体与被承载组分的粒比为 1:2~1:5，粒度比 1:4~1:8，载体承载粉状活性成分的承载量不能超过自重。载体与主体饲料的粒比要求在 3:1~6:1。稀释剂的粒度要比载体的粒度（0.2~1.0 毫米）小，一般为 0.05~0.60 毫米。

3. 容重 载体的容重是影响混合均匀度的主要因素，最好选择与微量组分容重接近的物质作稀释剂，以保证混合均匀度和降低输送过程中的分离现象。可选择容重稍小而承载能力大的物质作为载体。物料的容重受粉碎粒度的影响。应与活性成分相接近，才能保证与活性成分混合均匀，防止分级现象产生。一般要求载体容重为 0.3~0.8 千克/升为好。

4. 表面活性 载体应具有粗糙的表面或表面具有小孔，在混合过程中，活性成分能够进入载体的小孔或吸附在粗糙表面上。一般多选用高纤维的植物性物质，如粗面粉、碎稻谷粉、玉米芯粉等。微量元素添加剂的载体多用碳酸钙或二氧化硅等。稀

稀释剂不需具备承载性能，因而对表面特性无特殊要求，表面可以是光滑的，具有良好的流动性易于混合，一般多选用矿物质原料，如碳酸钙、磷酸二氢钙、去胚玉米粉等。

5. 亲水性、吸湿性 不能用亲水性强、吸湿性强、易结块的物料作为载体和稀释剂。

6. 流动性、化学稳定性 流动性对微量组分与载体和稀释剂的均匀混合起着重要作用。流动性差，不易混合均匀；流动性太强，则容易造成预混料成品在运输过程中分级。载体的流动性一般以静止角在 40~60 度较好。载体和稀释剂的化学性质应稳定、不易被氧化、不与微量活性成分发生化学反应的物质。

7. pH 要选择中性载体和稀释剂，这样有利于活性成分的稳定性。如果 pH 不合适，可通过加入一价磷酸钙或延胡索酸来分别提高或降低 pH，使其达到要求。

8. 静电吸附特性 过分粉碎和干燥的纯活性添加成分带有静电荷，产生吸附或排斥作用，且颗粒越小，化合物越纯，越干燥，所带的静电荷越高。所以，要尽可能的消除静电效应。一般可在载体表面添加少量植物油或糖蜜等抗静电物质，消除静电影响。

9. 载体的黏着性 载体的黏着性越好，越容易把活性成分牢固粘结和承载，但用量要适宜，用量过多会黏结成团。一般有机载体的黏结性较无机载体的强。

10. 载体携带的微生物 微生物直接损害添加剂预混料的品质，要求微生物越少越好，千万不能将已腐败发霉的原料用作载体。

11. 安全性 载体和稀释剂必须可被动物饲用的非活性物料，即不损害活性成分的活性，又不损害动物的健康。

影响载体的因素很多，在选择时首先要考虑粒度、容重、pH 等，还要因地制宜，就地取材，尽量选用物美价廉的材料，要做到既能保证质量，又降低成本。

(四) 载体和稀释剂的比较和选择

1. 载体和稀释剂的性能比较和选择 BASF 公司测定了常用载体和稀释剂的性能见表 4-1, 供参考。

表 4-1 常用载体和稀释剂性能的比较

载体种类	静止角 (度)	容重 (千克/升)	粒数 (万个/克)	颗粒大小 (毫米)	分级试验	
					边缘 (%)	中心 (%)
小麦麸	48	0.33	16	90% < 0.5 50% < 0.25 10% < 0.1	< +10	< -10
碧糠粉	59	0.39	9	95% < 1 50% < 0.25	-19	+12
玉米芯粉(干燥)	34	0.40	1	100% < 1.25 50% < 0.63 0% < 0.4	-73	+78
大麦粉	48	0.56	1	75% < 1 25% < 0.25	-76	+44
豆粕	27	0.59	0.3	60% < 1 10% < 0.4	-70	+52
石粉(粗)	37	1.17	0.2	55% < 1 15% < 0.5	-77	+65
石粉(细)	69	0.93	1 500	90% < 0.1	< +10	< -10
食盐	31	1.08	2.5	100% < 1 65% < 0.5 15% < 0.25	< +10	-12
碳酸钙	29	0.94	11	100% < 1 80% < 0.5 10% < 0.1	< -10	-17

2. 载体和稀释剂的选择 由于微量活性物质各自的特性不同, 因此必须根据各自的特性认真选择适宜的载体或稀释剂, 从而得到质量好的预混料。刘当慧等通过实际测定, 提出了几种常用载体或稀释剂的主要性能和适用范围, 见表 4-2。

表 4-2 几种常用载体和稀释剂的主要性能和范围

性 能	脱脂米糠	麸 皮	双飞粉	玉米粉
承载性能	优良	优良	差	差
分级性能	不易分级	对微量元素以分级	易分级	易分级
对预处理的要求	不需要	需干燥、粉碎	不需要	需干燥、粉碎
营养成分	与配合饲料接近	与配合饲料接近	含钙较多	与配合饲料接近
成本	低	低	最低	低
适用范围	各类预混料载体	除微量元素以外，大多数预混料载体	仅可作为微量元素稀释剂	只能在厂内使用，不可作为商品预混料载体

维生素稳定性差，容重偏低，在生产维生素预混料时，应以保持维生素的活性为目的，多选用含水量低、吸湿性低、pH 有利于维生素的稳定性、化学性质稳定、容重小、表面粗糙、承载性能较强的脱脂米糠、麸皮、苜蓿、大豆皮、干酵母粉、玉米蛋白粉等有机物作载体。矿物微量元素容重大，因而多选用容重较大的石灰石粉、石膏粉等无机物作载体或稀释剂。生产含有维生素和矿物微量元素等组分复杂，粒度、容重、混合特性等差异大的复合预混料时，常用脱脂米糠、麸皮、苜蓿、大豆皮作预混料的载体。虽然其容重小，不易与微量元素等比重大的添加剂混合均匀，但其表面粗糙，承载能力强，一旦承载混合完成，不易再发生分离；而且，这些含粗纤维高的有机物性质稳定，对维生素等成分的稳定性影响小，能够保证产品的质量，所以，常用其作为预混料的载体。复合预混料的载体以脱脂米糠为佳。

载体和稀释剂不易互相代替，选择时还要考虑不同的生产目的，应本着因地制宜，就地取材的原则，以减少运输费用，降低成本。

载体和稀释剂的添加量，根据预混料在配合料中的配料比例而定，一般占预混料的 40%～90%。在某些高浓度单项预混料添加剂中为 10%～20%，而在一些日粮中添加量少的物质的单项预混料中载体或稀释剂的比例可达 99% 以上。

第三节 饲料添加剂预混料的配制技术

一、微量元素添加剂预混料配制技术

(一) 微量元素的最低需要量与最大耐受量

动物必需的微量元素都具有营养性和毒性。最低需要量是防止动物产生缺乏症的需要量，最高耐受量是安全剂量的上限，两者之间的就是饲料中的适宜供给量，超过最高耐受量就会发生中毒。鸡及其他家禽对微量元素的需要量和中毒量见表 4-3、4-4。

表 4-3 鸡对微量元素的需要量和中毒量 (毫克/千克)

微量元素	需要量	最大安全量	中毒量	中毒致死量
铁	40~60	1 000	1 000 以上	1 700 以上
锌	50~100	400	900~1 700	
锰	40~100	1 000	2 460~4 920	
铜	5~15	100	100 以上	
钴	0.1~0.2	30	30 以上	
碘	0.2~0.5	30	50~200	
硒	0.1~0.2	3	3~5	
钼	0.5~1	6	50~100	

表 4-4 其他家禽对微量元素的需要量和中毒量 (毫克/千克)

微量元素	需要量	最大安全量	中毒量	中毒致死量
铁	40~80	1 000	1 000~6 000	3 000 以上
锌	50~60	1 000	1 200~3 000	
锰	40~60	1 000	1 000~4 800	
铜	4~5	300	300 以上	
钴		20	200	500 以上
碘	0.3~0.4	300	312~615	
硒	0.1~0.2	4	5	
钼	<1	100	200~500	

(二) 微量元素预混料的配方设计

在设计微量元素预混料时，应遵循技术先进、面向实际和经济合理的原则。

1. 配方设计的一般步骤

①根据家禽的饲养标准及考虑各种因素后，并与基础饲料中已经还有的矿物元素量进行比较，确定实际需要添加的矿物元素种类和数量。②根据原料的生物效价、价格和加工工艺的要求选择微量元素原料，还要考虑杂质和其他元素含量，特别要注意有毒物质超标。③根据使用原料的计算值或实测值计算出基础日粮中各种微量元素的含量。④计算出各种元素应添加的量。即用需要量减去基础日粮中元素的含量。但目前很多人将基础日粮中元素量作为安全量，而将需要量作为添加量。⑤通过计算，将有效元素的量折算成商品原料用量。⑥确定预混料在配合饲料中的用量，从而确定预混料中有效成分和载体的用量。一般占全价配合饲料的 0.1%~0.5%。⑦列出微量元素预混料配方，一般以每吨预混料的制成形式表示。

2. 微量元素预混料配方设计及实例

①根据饲养标准确定微量元素用量 NRC (1994) 公布的关于肉鸡的需要量见表 4-5:

表 4-5 肉鸡微量元素的需要量

微量元素 (毫克/千克)	锰	锌	铁	铜	碘	硒
0~3 周龄	60.00	40.00	80.00	8.00	0.35	0.15

在实际生产中，这一需要量往往进行许多变化。日粮中其他饲料原料的含量仅作为安全量，不作考虑。一些育种公司为自己的品种给出了推荐的添加水平。

现在仅以 NRC 标准作为添加量进行配方设计。

②原料选择 根据含量、粒度、结晶水、有毒有害元素含量、价格等因素确定好适当的原料，可参考表 4-6。

表 4-6 常见的几种微量元素原料

原 料	七水硫酸锌	五水硫酸铜	七水硫酸亚铁	五水硫酸锰	碘化钾预混物	亚硒酸钠预混物
产地	北京化工厂	广西、预处理	北京化工厂预处理	广西	成都	成都
纯度 (%)	98	85	85	98	1	1
等级	饲料级	饲料级	饲料级	饲料级	饲料级	饲料级

③各原料中有效成分的计算及商品原料用量的折算见表 4-7。

表 4-7 常见的几种微量元素原料纯度及元素含量

原 料	七水硫酸锌	五水硫酸铜	七水硫酸亚铁	五水硫酸锰	碘化钾预混物	亚硒酸钠预混物
纯度 (%)	98	85	85	98	1	1
纯品中元素含量 (%)	锌: 22.7	铜: 25.5	铁: 20.1	锰: 22.8	碘: 76.4	硒: 45.65
原料中有效成分含量 (%)	22.250	21.675	17.085	22.344	0.764	0.4565

根据选定的标准, 确定每吨饲料中各原料的添加量, 见表 4-8。

表 4-8 根据选定标准确定每吨饲料中各原料添加量

元素	添加量 (需要量, 毫克/千克)	原 料	原料用量(克/吨全价料)
铜	8.00	五水硫酸铜 (85%)	$8 \div 21.675\% = 36.91$
铁	80.00	七水硫酸亚铁 (85%)	$80 \div 17.085\% = 468.28$
锌	40.00	七水硫酸锌 (98%)	$40 \div 22.25\% = 179.78$
锰	60.00	五水硫酸锰 (98%)	$60 \div 22.344\% = 268.53$
碘	0.35	碘化钾预混物 (1%)	$0.35 \div 0.764\% = 45.81$
硒	0.15	亚硒酸钠预混物 (1%)	$0.15 \div 0.4565 = 32.86$
合计			1 032.17

④确定微量元素添加剂在全价料中的添加比例 以 0.2% 为例, 即每吨全价料中需加 2 千克预混料, 其中含载体 $2 - 1.03217 = 0.96783$ 千克。如生产 1 吨这种 0.2% 微量元素预混料, 能够供应 500 吨全价饲料使用, 所需原料及其比例见表 4-9。

表 4-9 微量元素添加剂在全价料中的添加量

原 料	纯度 (%)	1 吨产品原料用量 (千克)	重量百分比 (%)
五水硫酸铜	85	$36.91 \times 500 / 1\ 000 = 18.455$	1.845 5
七水硫酸亚铁	85	$468.28 \times 500 / 1\ 000 = 234.14$	23.414
七水硫酸锌 (98%)	98	$179.78 \times 500 / 1\ 000 = 89.89$	8.989
五水硫酸锰 (98%)	98	$268.53 \times 500 / 1\ 000 = 134.265$	13.426 5
碘化钾预混物 (1%)	1	$45.81 \times 500 / 1\ 000 = 22.905$	2.290 5
亚硒酸钠预混物 (1%)	1	$32.86 \times 500 / 1\ 000 = 16.43$	
合计		516.085	51.608 5
载体 (稀释剂)		483.915	48.391 5
总计		1 000	100

(三) 合理使用微量元素添加剂的注意事项

1. 添加矿物微量元素种类的确定 对所有动物来说, 需要添加的矿物微量元素种类, 都应以其饲料中缺少或不足的矿物微量元素种类而定。

2. 矿物微量元素添加量的确定 目前普遍认为, 由于不同饲料原料中矿物元素的差异较大, 如果对饲料原料中已经含有的矿物微量元素的量忽略不计, 极易造成所配饲料中矿物微量元素的不平衡, 有时会造成动物微量元素中毒现象。因此, 正确的做法是用动物对矿物微量元素的需要量与基础饲料中已有相应元素的含量之差来作为矿物微量元素的添加量。

3. 矿物微量元素原料中元素的生物学效价 由于矿物微量元素的来源不同, 矿物元素在不同化合物中的结合形式不同, 所以它们的生物学效价也不同。用某一原料中矿物元素的含量乘以该化合物中元素的生物学效价后所得到的积, 才能较精确的反映出该化合物中该元素的有效含量。

4. 注意详看所选矿物元素商品原料产品的规格说明 因为工业生产的矿物微量元素原料, 尤其是一些粗制品, 所含游离水的数量和纯度常变化不定。所以, 在具体应用时就必须要详细了解被选原料中的矿物元素的实际含量。

5. 矿物元素添加剂预混料配制种类的确定 对于家禽, 目



前只需配制三种矿物微量元素添加剂：肉禽用矿物元素添加剂预混料、蛋禽用矿物元素添加剂预混料和种禽用矿物元素预混料添加剂。每一类中矿物元素的含量均取同类中所要求的元素最高值来进行设计。

二、维生素添加剂预混料配制技术

（一）维生素需要量、供给量和添加量

1. **需要量** 需要量有最低需要量和最适需要量之分。最低需要量是在试验条件下，可以预防动物产生某种维生素缺乏症的需要量，它未包括各种影响因素所致的需要量的提高，在实际生产条件下是不适宜的。NRC 家禽维生素的需要量即为最低需要量。最适需要量则是指能充分发挥家禽的遗传潜力，以达到最佳生产能力的维生素需要量，它一般都高于最低需要量。

2. **供给量** 供给量是指实际供给动物的某种维生素的总量，包括两个部分，基础日粮中该维生素的含量和通过添加剂预混料添加的量。

3. **添加量** 通过添加剂预混料添加的量就是添加量，它是设计维生素预混料的依据。

（二）影响维生素添加量的主要因素

1. **动物的种类和生理状况** 高产、快速生长的动物对维生素的需要量要求高些。

2. **饲养管理条件** 现代集约化饲养减少了动物从草地和粪便中获取维生素的机会，增加了一系列应激。提高维生素的需要量。

3. **日粮中其他营养成分** 日粮中其他营养成分的种类和含量影响维生素的需要量。如饲料中脂肪含量高，特别是不饱和脂肪酸含量高会增加维生素 E 的需要量；脂肪含量过低，碳水化合物含量高，会增加维生素 B₁ 和生物素的需要量，也会影响脂

溶性维生素的吸收；硒和维生素 E、钙、磷和维生素 D、蛋氨酸和胆碱、色氨酸和烟酸之间的关系均会影响相应维生素的需要量。另外，饲料中一些抗维生素因子会影响相应维生素的消化、吸收、利用。

4. 产品贮存、加工中的损失和超量添加 一般可超量添加 5%~10%。

5. 经济效益 在设计维生素预混料配方时，应在保证质量和饲喂效果的前提下，以降低成本求取最佳经济效益为目的。

(三) 维生素预混料配方设计步骤

1. 确定添加量 由于多种维生素在加工和贮存过程中要损失掉一部分，故为保证所有的各种维生素含量能达到标准，生产厂家在配方时往往要有一定的增量，即保险系数。一般保险系数的变动范围为 10%~30%。张乔编《饲料添加剂大全》中建议的各种维生素的保险系数见表 4-10。

表 4-10 各种维生素的保险系数

维生素	保险系数 (%)	维生素	保险系数 (%)	维生素	保险系数 (%)
维生素 A	2~3	维生素 B ₁	5~10	叶酸	10~15
维生素 D ₃	5~10	维生素 B ₂	2~5	烟酸	1~3
维生素 E	1~2	维生素 B ₆	5~10	泛酸钙	2~5
维生素 K ₃	5~10	维生素 B ₁₂	5~10	维生素 C	5~10

《家禽营养需要量》(NRC1994) 已给出维生素的需要量，而在实际生产中，维生素的添加量因存储条件、生理状态、药物添加、加工工艺等的影响，往往超出 NRC 中需要量的很多倍，许多育种公司也给出一个推荐量，见表 4-11。一些预混料生产厂都是建立在某一推荐水平之上。

表 4-11 蛋鸡产蛋期每千克饲料中维生素需要量推荐水平

项 目	法国某公司	德国某公司	瑞士某公司	国内某预混料
维生素 A (国际单位)	8 000	12 000	10 000	15 000
维生素 D ₃ (国际单位)	2 400	2 400	2 000	3 850

(续)

项 目	法国某公司	德国某公司	瑞士某公司	国内某预混料厂
维生素 E (毫克)	10	20	30	20
维生素 K ₃ (毫克)	2	1	2	2
维生素 B ₁ (毫克)	1.5	2	3	2.2
维生素 B ₂ (毫克)	4	6	6	6.6
维生素 B ₆ (毫克)	2	4	5	2.2
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.01	0.02	0.015	0.015
烟酸 (毫克)	20	30	40	45
泛酸 (毫克)	5	8	15	13
叶酸 (毫克)	0.4	0.8	1.5	1.0
生物素 (毫克)	—	0.06	0.20	0.15
胆碱 (毫克)	500	500	1 100	1 300

假如确定国内预混料厂的配方较合理，可以以此作为配方设计的标准进行设计。在标准设定中，一般在全价料配方中，只考虑饲料原料中烟酸和胆碱的含量。在常规的玉米—豆粕日粮中，为降低预混料的成本，有时不加或少加生物素。

2. 在确定添加量之后，进行原材料的选择与计算 如果原材料保存合理，一般按标示的维生素含量进行计算。在计算中，当纯度在 99% 以上时，一般作为 100%。

3. 根据含量，折算成每吨全价料所需原料用量（要注明有效成分含量）对应以上数字，计算每吨全价料应添加维生素的重量、百分比和预混料中维生素的含量，见表 4-12。

表 4-12 预混料中维生素及载体配方的计算

维生素	纯度	每千克全价料中含量	全价料中添加 量(克/吨)	预混料中 百分比	每千克预 混料中含量
维生素 A 醋酸酯	50 万国际单 位/克	15 000	30	15	7 500 万国际单位
维生素 D ₃	50 万国际单位/克	3 850	7.7	3.85	1 925 万国际单位
维生素 E	50%	20	40	20	10 万毫克
维生素 K ₃	50%	2	4	2	1 万毫克
维生素 B ₁	98%	2.2	2.24	1.12	1.1 万毫克

(续)

维生素	纯度	每千克全价料中含量	全价料中添加量(克/吨)	预混料中百分比	每千克预混料中含量
维生素 B ₂	96%	6.6	6.88	3.44	3.3 万毫克
维生素 B ₆	98%	2.2	2.24	1.12	1.1 万毫克
维生素 B ₁₂	1%	0.015	1.5	0.75	75 毫克
烟酸	99%	45	45	22.5	22.5 万毫克
泛酸钙	98%	13	13.3	6.65	6.5 万毫克
叶酸	80%	1.0	1.25	0.625	5 000 毫克
生物素	2%	0.15	7.5	3.75	750 毫克
小计	—		161.61	80.805	
抗氧化剂 BHT	50%	—	0.8	0.4	2 000 毫克
载体(细烘干玉米粉)			37.59	18.795	
合计			200	100	

4. 确定载体种类, 选择添加比例, 计算载体用量及各原料在预混料中的百分比。假如按 0.02% 添加量计算, 则载体用量为 $200 - 161.61 - 0.8 = 37.59$ 克。

5. 计算每千克预混料中维生素的含量见上表。

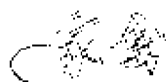
6. 核算配方成本。

7. 由预混料中含量及对应原料的百分比, 可以计算出不同批量的配料单。

不同厂家设计的各种维生素含量水平, 可能存在较大差异。由于维生素含量分析复杂, 加工贮存要求较高, 因而, 最好使用专业厂家生产的维生素预混料。

三、复合添加剂预混料配制技术

目前市场上流行的商品添加剂大都属于此类。其设计方法是在微量元素预混料、维生素预混料基础上, 为达到特定目的, 而加入一定量的氨基酸、抗氧化剂、防霉剂、调味剂、着色剂、黏



合剂、乳化剂、驱虫剂和抗菌促生长剂等，其加入的种类和数量取决于各自的用途，大多遵循原料生产厂家的推荐量。复合预混料的添加比例一般为 0.5%，1%，2% 等。

（一）制定复合预混料配方应注意的几个问题

1. 防止和减少有效成分损失，保证预混料的稳定性和有效性。

①选择稳定性好的原料，在维生素方面，宜选择经过稳定化处理的维生素原料。

②使用硫酸盐做原料，应减少其结晶水，或用氧化物、氨基酸螯合物。

③控制氯化胆碱的用量，因其对维生素 A、维生素 D、维生素 K 和胡萝卜素等有破坏作用。将其用量控制在 20% 以下，或将氯化胆碱放在配合饲料生产过程中使用。

④维生素应超量添加，尤其贮存时间超过 3 个月，要求超量添加的见表 4-13。制粒时，脂溶性维生素应超过 20% ~ 30%。水溶性 B 族维生素可超过 10%。

表 4-13 要求超量添加的维生素（%）

维生素	超量百分数	维生素	超量百分数	维生素	超量百分数
维生素 A	15~50	维生素 B ₂	5~10	维生素 B ₁	10~15
维生素 D	15~40	叶酸	10~15	维生素 B ₆	10~15
维生素 E	20	烟酸	5~10	维生素 B ₁₂	10
维生素 K	2~4 倍	泛酸钙	5~10	维生素 C	10~20

⑤应选择较好的抗氧化剂、防结块剂和防霉剂等，每吨饲料中可加入 150~500 克抗氧化剂。

2. 抗生素和药物添加问题 要根据我国农业部规定标准添加，不得任意生产和使用。

3. 微量组分的稳定性 在正常的贮存和使用条件下，复合预混料中矿物质微量元素、核黄素、氯化胆碱、烟酸、蛋氨酸等组分，其理化性质较稳定。大多数维生素在碱性环境中水分高

的情况下稳定性差。抗物质能促进一些维生素的氧化分解。尤其是七水硫酸铁、七水硫酸锌等能使维生素 A、维生素 D₃ 和维生素 E 变性，从而使其效价在短期内下降。

(二) 复合预混料配方设计方法和步骤

由于复合预混料中包含了所有添加剂及其他需经过预混的成分，所以从设计上考虑的因素更为复杂。它包括维生素、微量元素、抗生素等促生长物质、抗氧化剂、调味剂及酶制剂等。而许多非营养性添加剂具体的种类及数量选择需配方技术人员有丰富的知识和经验。设计步骤和方法如下：

1. 确定标准及添加量，确定预混料的添加比例。
2. 选择原材料，包括油脂的选择。
3. 折算出原材料在每吨全价饲料中对应的用量，或对应有效成分在预混料中含量及原料用量、百分比。
4. 选择载体，依其他各原料总和及添加量、批量计算出载体的百分比及批次用量。
5. 在市售的家禽预混料中往往加入某一固定的蛋氨酸和赖氨酸，氨基酸的添加对预混料的成本及售价有很大影响。建议的氨基酸添加量为：肉鸡预混料中比例：每吨添加赖氨酸 80~150 千克，蛋氨酸 40~80 千克；蛋鸡预混料中比例：每吨添加赖氨酸 0~40 千克，蛋氨酸 80~120 千克。

如某鸡用复合添加剂预混料配方，用量为 1%，见表 4-14。

表 4-14 1% 鸡用复合预混料
(每千克预混料中含量)

成 分	含量 (克)	成 分	含量 (克)	成 分	含量 (克)
维生素 A 醋酸酯	2	吡哆醇盐酸盐	2.4	硫酸锰	26.67
维生素 D ₃ 醋酸酯	1	维生素 B ₁₂	1.5	硫酸铜	3.17
维生素 E	6	二丁基羟基甲苯	1	氧化锌	22.42
维生素 K ₃	0.8	杆菌肽锌	12.5	碘酸钙	0.14
硝酸硫胺素	4	复方氨丙咪	50	亚硒酸钠	0.033
核黄素	3.2	硫酸亚铁	40	次小麦粉	759.41

第四节 浓缩饲料配制技术

一、浓缩饲料的概念及意义

浓缩饲料是一种全价饲料的半成品，不能直接饲喂动物。它由三部分组成：添加剂预混料、蛋白质饲料以及常量矿物质（包括钙、磷及食盐）。用户只需与一定比例的能量饲料相混合，就可以得到全价配合饲料。一般使用浓缩饲料的比例为 15%～40%。其最大的好处就是能利用当地的饲料原料，减少往返运输费用，技术简单，设备要求不高。这对我国小型农场和农村养殖业的发展中具有重大意义。

二、浓缩饲料配制的基本原则

1. **满足或接近标准原则** 按设计比例加入能量饲料、蛋白质饲料或能量饲料之后，总的营养水平应达到或近似于家禽的营养需要。或主要指标达到营养标准的要求。如能量、蛋白质、第一或第二限制性氨基酸、钙、磷、维生素、微量元素及食盐等。

2. **根据家禽的特点配制** 依据动物品种、生长阶段、生理特点和生产产品的要求设计不同的浓缩料。

3. **保证质量** 为保证浓缩料的质量，使用水分低于 12.5% 的优质原料，应使用防霉剂、抗氧化剂及良好的包装。

4. **适宜的比例** 家禽浓缩料占全价料的比例以 20%～40% 为宜。所占比例与蛋白质原料、矿物质及维生素等添加剂的量有关。应本着既有利于保证质量，又充分利用本地资源、方便和经济实惠的原则来确定比例。建议的浓缩比例：育成鸡（7～20 周

龄) 30%~40%; 产蛋鸡 40% (含贝壳粉或石粉); 产蛋鸡 30% (不含贝壳粉或石粉)。

5. 外观 感观指标如粒度、气味、颜色、包装等应受用户的欢迎。

三、浓缩饲料配制时的注意事项

1. 虽然原材料在浓缩饲料中可以显著降低成本, 但是它在配成全价饲料后应不超过其合理范围。

2. 设计浓缩料时, 必须考虑预混料中载体的营养成分, 这样有利于准确的质量与成本控制。浓缩料中应预混的成分只加少量载体进行预混, 而不以对应于全价料的预混料形式添加, 以降低添加剂所占的比例。

3. 浓缩料中抗氧化剂必须添加。防霉剂建议应以只保护其本身为目的。建议每吨添加 0.5~1 千克, 低水分情况下, 每吨可以添加 250~500 克。抗氧化剂一般每吨添加 250~2 000 克。

四、浓缩饲料配制技术

浓缩饲料配方设计有 3 种方法:

(一) 先设计一个全价饲料配方, 然后根据浓缩料在全价饲料中的比例, 推算浓缩饲料配方

这种方法较常见, 且直观简单。首先, 根据饲养标准, 设计一个全价饲料配方。然后去除能量饲料, 把剩余各量再看成一个整体, 折算成相应的百分比。一般浓缩料与能量饲料的比例, 应调整为整数, 以便应用。最后, 整理配方, 标明营养水平, 说明使用对象, 给出参考配方。

1. 已设计出的京白鸡育雏期的饲料配方见表 4-15。

表 4-15 京白鸡育雏期的全价饲料配方

原料	玉米	大豆饼	进口鱼粉	小麦麸	骨粉	碳酸钙	食盐	蛋氨酸	合计
配比 (%)	61.27	19.95	5.67	10.89	0.61	1.20	0.36	0.05	100

2. **折算成浓缩料配方** 将去掉玉米、麸皮 70% 的剩余组分，各除 30%，即折算为浓缩料配方见表 4-16：

表 4-16 折算的浓缩料配方

原 料	全价料中剩 余组分 (%)	浓缩料中 配比 (%)	原 料	全价料中剩 余组分 (%)	浓缩料中 配比 (%)
玉 米	1.27	4.23	骨 粉	0.61	2.03
大 豆 饼	19.95	66.5	碳 酸 钙	1.20	4.00
进口鱼粉	5.67	18.9	食 盐	0.36	1.20
小 麦 麸	0.89	2.97	蛋 氨 酸	0.05	0.17

3. 由算出的浓缩料配方计算出其对应的营养水平

(二) 由设定的搭配比例推算浓缩料配方

事先给定一个适宜的比例，如生产 26.0% 育成鸡浓缩料，根据设计或用户要求，能量饲料等的比例事先给出，例如玉米占 67.0，麸皮 8.0，然后计算出浓缩料应达到的营养水平，再围绕这一水平进行设计。设计步骤如下：

1. 明确目标销售区域内能量饲料或其他原料的种类、特点制定相应的比例，或按客户要求与习惯设定，以上述的玉米 67%，麸皮 8%，浓缩料为 25% 为例。

2. 确定动物的营养标准，制定适宜的执行标准，如 7~14 周龄育成鸡的主要营养水平要求为：

代谢能 11.72 兆焦/千克，粗蛋白 16.0%，钙 0.7%，有效

磷 0.35%，蛋氨酸 + 胱氨酸 0.53%，赖氨酸 0.64%。

3. 计算出玉米、麸皮等提供的养分总量，然后从标准中减去这些数值，即得到浓缩料（25%）应提供的数值。浓缩料的营养水平可作为一个标准来执行。

经计算，玉米（67%）、麸皮（8%）已提供的营养成分总和为：

代谢能 9.630 8 兆焦/千克，粗蛋白 7.085%，钙 0.022%，有效磷 0.099 6%，赖氨酸 0.207%，蛋氨酸 + 胱氨酸 0.282%。

则浓缩料应提供的成分为：

代谢能 2.089 兆焦/千克，粗蛋白 8.915%，钙 0.678%，有效磷 0.25%，赖氨酸 0.433%，0.248%，蛋氨酸 + 胱氨酸 0.248%。

折算成浓缩料（100%）的具体成分值，应在上述成分基础上乘以 4（ $1/0.25=4$ ），得出：

代谢能 8.356 兆焦/千克，粗蛋白质 35.66%，钙 2.712%，有效磷 1.0%，赖氨酸 1.732%，蛋氨酸 + 胱氨酸 0.992%。

另外，预混料在浓缩料中的添加量也应乘以 4 倍，盐的用量，药物性添加剂等进行同样处理。如全价料应加 1% 预混料，则 25% 浓缩料中应含 4%，盐 1.2% ~ 1.5%。

4. 根据上述标准和数据，进行具体计算。最好输入计算机当中进行优化。原料选择可依本厂情况，按全价料的种类由计算机按最低成本原则去优化。

5. 由手工或计算机算得的浓缩料配方为：棉籽粕 31.1%，亚麻籽粕 31.1%，豆粕 11.6%，羽毛粉 11.6%，骨粉 5.8%，石粉 1.5%，添加剂预混料 4%，食盐 1.2%，赖氨酸 1.4%，蛋氨酸 0.7%。

（三）由一设定或推荐的浓缩料营养标准配料，利用这一浓缩料作为一种原料再进入配方系统进行优化设计，或给出不同配比的建议。这些配比不一定按整数。这类浓缩料设计时具有通用



性。通过配比不同而接近了不同阶段的营养需要。

第五节 配合饲料配制技术

一、配合饲料配制的基本原则

配方的设计涉及千百种制约因素，一个好的饲料配方，应该是在充分利用当地饲料资源的基础上，营养全价平衡，安全性高，适口性好，能使家禽的生产潜力得以充分发挥，使生产单位禽产品的成本最低。因此，在进行饲料配方设计时应遵循以下原则。

（一）科学性与先进性

饲料配方容纳与包含了现代动物营养、饲料、原料特性与分析、质量控制等的先进知识。各营养指标必须建立在科学的标准基础之上，能够满足家禽在不同阶段对各种成分的需要，指标间应具备合理的比例关系，生产出的饲料应具有良好的适口性和利用效率。对已有的配方设计者应根据新的知识进行修改。

（二）经济性

即在保证营养的基础上做到饲料成本最低。这就要求充分利用当地饲料资源，选用营养而价格相对低廉的原料，控制高价饲料的使用比例。配方的设计应考虑产品对环境的影响，尽量减少动物废弃物中氮、磷、药物等对人类生态环境的不利影响。另外，设计饲料配方，既要考虑到饲料厂自身的经济效益，又要照顾到用户的经济收入，只有两者互惠互利，饲料厂才能有广阔的市场。

（三）可操作性

即生产上的可行性原则。配方在原材料选用的种类、质量稳定程度、价格及数量上都应与市场情况及企业条件相配套。

（四）市场性

产品设计必须与市场为目标。例如，应明确产品的档次、客户范围、现在与未来市场对本产品可能的认可及接受前景等。另外，还应特别注意同类竞争产品的特点。

（五）合法性

即按配方设计的产品应符合国家有关规定，如营养指标、感官指标和卫生指标等。选料应新鲜，无毒无害、无霉变、无异味、适口性好、含水量适宜和营养价值高，尤其是要严格控制某些含有毒素饲料原料的用量。产品要接受质量监督部门的管理，企业标准应通过合法途径注册并遵照执行。

二、饲料配方设计注意事项

1. 灵活机动的选择饲养标准 因为饲养标准是根据大量饲养实践总结出的科学参考值。配制时要根据家禽的品种、生长阶段、生产性能，找到饲养标准规定的量，然后再考虑饲养的实际情况，如环境温度、饲养方式、禽群健康状况等因素的影响。例如，环境温度高时，应适当降低能量，相反要适当提高能量；笼养家禽需要的能量比平养家禽少，应适当配合能量和蛋白比例；在接种疫苗前后饲料的营养水平要适当提高。

2. 配合饲料原料 种类要多，能量、蛋白饲料最好在3种以上，这样原料在营养上可取长补短，发挥营养间的互补作用。

3. 饲料成分是配方的依据 有条件的养禽专业户，最好对原料进行分析化验，根据化验结果进行配方。如没有条件对饲料原料中的成分进行化验，特别是农村专业户，计算饲料配方时只有查饲料成分表。所以在应用饲料成分表时要注意以下问题：

（1）饲料成分表中所列数据是水分含量小于13%的干样品的分析结果。所以要注意原料的干湿程度。如果饲料的含水量大

于 13%，则在计算时，营养成分的取值应适当减少。

(2) 如果原料的质量好，则可在成分含量上取高值，如果质量差，则取低值。

(3) 要知道饲料原料的产地，最好能查到所用原料的产地的营养成分，这样较准确。

4. 饲料的品质要好，适口性也要好，不能有特殊的味道，对适口性较差或味道不好的饲料，可使用调味剂来提高适口性。千万不能用发霉的饲料。

5. 配制饲料前要充分了解当地的饲料资源。在满足家禽营养需求的条件下，根据当地的饲料资源，选择价格便宜和来源丰富的饲料，充分利用当地的农副产品。这样可降低饲料成本，提高经济效益。

6. 含粗脂肪、粗纤维的饲料不宜用太多，特别是雏禽饲料中。但应含有一定量的粗纤维，一般来说，对鸡等家禽不应超过 5%，即使是水禽日粮含粗纤维量也不宜超过 8%。

7. 配合饲料量不能太多，一般一次配 15~20 天的饲料，否则饲料存放时间长会变质。

8. 配合饲料时一定要搅拌均匀，否则会使一部分家禽营养缺乏，而另一部分家禽营养过剩，甚至中毒。

9. 配合好的饲料要有相对的稳定性，最好不要轻易地改变，以防引起消化不良。如果必须改动，则应过渡 1 周后在全部更换。

10. 注意选用能提高蛋、肉品质的饲料。对蛋肉品质有影响的饲料最好不用，特别是肉用禽生长后期。

11. 环境温度。家禽对能量的需要受环境温度的影响，NRC 营养标准所提供的推荐量是在环境温度为 22℃ 情况下的需要量，当温度改变时，每天每只母禽能量的需要量为：

$$ME = W^{0.75} (723.14 - 8.15T) + 22.99\Delta W + 8.68EF,$$

其中，ME 为代谢能（千焦）， $W^{0.75}$ 为代谢体重（千克），T

为环境温度 ($^{\circ}\text{C}$), ΔW 为体重变化量 (克/天), EE 为日产蛋量 (克)。

由以上公式表明, 能量随温度的上升而下降, 温度升高时, 母禽降低采食量, 为保证其他营养物质的需要量, 则日粮中必须增加其他营养物质的需要量。反之, 应适当降低它们的浓度, 以免造成浪费。

12. 有效磷。植物中所含的磷有植酸磷和非植酸磷, 在家禽的消化道内没有植酸酶, 所以把非植酸磷称为家禽的有效磷。在计算日粮的可利用磷的含量时, 补充的无机磷和动物性饲料的磷按 100% 计算, 而来自植物性饲料的磷则按 30% 计算或实测值。

13. 要注意氨基酸的关系和利用率。我国的饲养标准和 NRC 饲养标准都是以玉米—豆饼型饲料为基础进行研究而得到的结果。在使用其他消化率较低的饼粕类时, 就应以豆饼为基础进行校正, 再以此为氨基酸的标准进行配制。在配合饲料时, 最好用可利用氨基酸为指标进行配合日粮, 这样更符合家禽的营养需要。

三、饲料配方设计中各种饲料应占的比例

在配制饲料时选定饲料后, 要确定大致的比例。饲料原料的大致用量见表 4-17。

表 4-17 家禽配合饲料中各种饲料的大致比例 (%)

饲料种类	雏禽	育成禽	产蛋禽	种禽
谷实类	45~65	35~50	35~55	35~55
糠麸类	5~10	10~15	10~15	10~15
动物性蛋白饲料	4~5	2.5~5	0~2.5	2.5~3.7
植物性蛋白饲料	17~25	17.5~22.5	15~25	15~20
酵母饲料				0~2.5



(续)

饲料种类	雏禽	育成禽	产蛋禽	种禽
蛋壳粉或贝壳粉	1~1.5	1~1.5	6~8.5	6~8.5
骨粉	1.5~2.5	2~3	2~2.5	1.5~2
食盐	0.5	0.5	0.5	0.5
微量矿物质(加辅料)	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5
维生素添加剂(加辅料)	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5
根茎、瓜类(代替谷实料数量)				10~30
青饲料(占日粮干物质总量)				35~55
干草粉(冬季占日粮总量加喂)				3~5

四、配合饲料配制技术

设计饲料配方,就是根据动物营养学原理,利用数学方法,求得各种原料的配合比例。在制作配方时,需要有动物营养需要量参数,饲料原料价格及营养成分含量的数据资料,然后,用多种不同的方法计算出合理的各种原料的配比。根据计算方法分为试差法、交叉法、联立方程法等。根据计算工具不同,可分为手工计算、电子计算器计算及电子计算机设计饲料配方等。

(一) 手工配制饲料配方

1. 试差法 试差法又称凑数法,是目前小型企业普遍采用的方法之一。它是以饲养标准的营养需要量为基础,初步拟出日粮各组分的配方,一个组分的各个营养物质含量之和,分别与饲养标准的各个营养物质的需要量相比较,出现的差额再用调整日粮配比的方法来不断地满足家禽营养需要量。

现以肉用仔鸡从出壳到4周龄阶段饲料配方的制作为例,进行说明(参照王和民《配合饲料配制技术》配方)。

第一步 查出我国《鸡的饲养标准》见表4-18。

表 4-18 0~4 周龄肉用仔鸡营养需要量

营 养 指 标	含 量	蛋白能量比 (克/兆焦)	氨基酸能量比 (克/兆焦)	营 养 指 标	含 量	氨基酸能量比 (克/兆焦)
代谢能 (兆焦/千克)	12.13	17.3	0.37	精氨酸 (%)	1.31	1.08
粗蛋白质 (%)	21.0			亮氨酸 (%)	1.22	1.01
蛋氨酸 (%)	0.45			钙 (%)	1.00	相当于 0.82
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.84			有效磷 (%)	0.45	相当于 0.73
赖氨酸 (%)	1.09			食盐 (%)	0.37	相当于 0.31
色氨酸 (%)	0.21		0.17			

《鸡的饲养标准》采用的是低能量水平,其中代谢能水平为 12.3 兆焦/千克,目前制作 13.39 兆焦/千克的高能量水平的饲料配方。

第二步 换算成高能量饲料条件下的营养需要量。根据蛋白能量比,氨基酸能量比及钙磷食盐等的相应比例,调整到代谢能为 13.39 兆焦/千克的营养物质需要量。调整后的需要量见表 4-19。

表 4-19 由低能量水平饲料换算成高能量水平
饲料条件下的营养需要量

营养 指标 (%)	低能条件 下的需要 量	蛋白能量比 氨基酸能量 比(克/兆焦)	高能条 件下的 需要量	营养 指标 (%)	低能条 件下的 需要量	蛋白能量比 氨基酸能量 比(克/兆焦)	高能条件 下的需要 量
代谢能 (兆焦/千克)	12.13		13.38	色氨酸	0.21	0.17	0.23
粗蛋白质	21.0	17.31	23.0	精氨酸	1.31	1.08	1.44
蛋氨酸	0.45	0.37	0.50	亮氨酸	1.22	1.01	1.35
蛋氨酸 + 胱氨酸	0.84	0.69	0.93	钙	1.00	0.82	1.16
赖氨酸	1.09	0.90	1.20	有效磷	0.45	0.37	0.49

第三步 根据能量水平和蛋白质含量的要求,初拟能量水平和蛋白质含量的要求,初拟能量饲料和蛋白质饲料在饲料中的配比。

首先,根据经验,已知肉用仔鸡全价配合饲料的矿物质和添

加剂预混料约占 3%，因而蛋白质饲料和能量饲料占饲粮的 97%。

其次，选择饲粮的原料。因为是配制高能量饲粮，故应采用含代谢能较高的原料，选用玉米、大豆饼、进口鱼粉和油脂等为原料。它们的能量水平和粗蛋白质含量见表 4-20。

表 4-20 饲料原料的代谢能和蛋白质含量

饲料原料	代谢能 (兆焦/千克)	粗蛋白质 (%)	饲料原料	代谢能 (兆焦/千克)	粗蛋白质 (%)
玉 米	14.06	8.6	进口鱼粉	12.13	70.0
大 豆 饼	11.05	43.0	油 脂	36.82	—

配制高能饲粮选用的进口鱼粉可以添加到 8%~10%，初步定为 8%。大豆饼的用量确定为 30%。油脂为 2%~3%，它不含蛋白质。

鱼粉及豆饼所含的蛋白质为 $18.5\% (0.7 \times 8 + 0.43 \times 30)$ 。

根据以上初步确定，玉米的用量是 56.5%，提供的粗蛋白质为 $4.86\% (0.565 \times 8.6)$ 。

初拟配方的蛋白质水平为 23.36%，高出需要量 0.36% 个百分点，代谢能水平为 13.15 兆焦/千克，比需要量少 0.23 兆焦/千克 ($13.38 - 13.15$)。因此，应减少蛋白质饲料用量，提高能量饲料用量。在加减用量时应看氨基酸平衡而定。

第四步 根据初拟饲粮的氨基酸差额，调整主原料的配比。

首先计算初拟饲料的氨基酸差额，见表 4-21。

表 4-21 初拟饲粮的氨基酸含量及差额

氨基酸	鱼 粉		大豆饼		玉 米		初拟饲粮内		
	饲料内 (%)	饲粮内 (%)	饲料内 (%)	饲粮内 (%)	饲料内 (%)	饲粮内 (%)	共计 (%)	需要 (%)	差额 (%)
蛋氨酸	1.86	0.15	0.48	0.14	0.13	0.07	0.36	0.50	-0.14
蛋氨酸+ 胱氨酸	2.50	0.20	1.08	0.32	0.31	0.18	0.70	0.93	-0.23
赖氨酸	4.92	0.39	2.45	0.74	0.27	0.15	1.28	1.20	+0.08

(续)

氨基酸	鱼 粉		大豆饼		玉 米		初拟饲料内		
	饲料内 (%)	饲料内 (%)	饲料内 (%)	饲料内 (%)	饲料内 (%)	饲料内 (%)	共计 (%)	需要 (%)	差额 (%)
色氨酸	0.90	0.07	0.06	0.18	0.08	0.04	0.29	0.23	+0.06
精氨酸	4.35	0.35	3.18	0.95	0.44	0.25	1.55	1.44	+0.11
亮氨酸	4.84	0.39	3.30	0.99	1.65	0.93	2.31	1.35	+0.96

由氨基酸分析结果可以看出：蛋氨酸和蛋氨酸+胱氨酸低于营养需要，其他氨基酸都超过了需要。因此，可以添加 DL-蛋氨酸和减少饲料中大豆饼的配比来解决。然后，根据氨基酸差额调整饲料主原料的配比。

已知饲料能量不足，蛋白质含量偏高，减少大豆饼的配比，提高玉米所占比例，可同时解决或部分解决能量、蛋白质和氨基酸的问题。

如果增加 2% 的玉米，豆饼减少 2%，可以减少蛋白质 0.69%，提高代谢能 0.058 6 兆焦。仍然不能解决饲料代谢能低的问题，因而，只有提高油脂用量。油脂不含蛋白质和氨基酸，所以，可降低它们的含量。

根据以上分析，确定油脂用量提高 0.5%，玉米用量提高 1.5%，大豆饼用量降低 2%。

调整后的饲料配方及营养水平见表 4-22。

表 4-22 调整后的饲料配方及营养水平

项 目	鱼粉	大豆饼	玉米	油脂	共计	需要
配比 (%)	8	30	56.5	2.5		
代谢能 (兆焦/千克)	0.97	3.315	7.94	0.92	13.15	13.33
粗蛋白质 (%)	5.60	12.04	4.99	—	22.63	23.0
蛋氨酸 (%)	0.15	0.13	0.08	—	0.36	0.5
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.20	0.30	0.18	—	0.68	0.93
赖氨酸 (%)	0.39	0.69	0.16	—	1.24	1.20
色氨酸 (%)	0.07	0.17	0.05	—	0.29	0.23
精氨酸 (%)	0.35	0.89	0.25	—	1.49	1.44
亮氨酸 (%)	0.39	0.92	0.95	—	2.26	1.35

本配方代谢能、蛋白质、氨基酸各项指标都可以，只需添加蛋氨酸 0.14%。胱氨酸不足，可考虑添加羽毛粉或适当添加蛋氨酸。

第五步 由矿物质饲料和添加剂预混料的用量，对配方进行最后调整。

(1) 计算调整配方后的主要料中钙、磷含量 见表 4-23。

表 4-23 调整后配方中主要原料的钙、磷水平及其差额 (%)

指标	鱼 粉		大豆饼		玉 米		共 计	需 要
	饲料内	饲粮内	饲料内	饲粮内	饲料内	饲粮内		
钙	4.42	0.35	0.32	0.09	0.04	0.02	0.46	1.16
有效磷	3.28	0.26	0.15	0.04	0.06	0.03	0.33	0.50

由上表可知钙和磷的差额为：

有效磷： $0.50\% - 0.33\% = 0.17\%$

钙： $1.16\% - 0.46\% = 0.70\%$

(2) 确定钙磷饲料及其用量 应该先考虑磷的问题。确定使用脱氟磷酸钙，它含磷为 18% (100% 为有效磷)，故用量为 1%。然后再考虑钙的问题。确定使用廉价的饲料级石粉，它的含钙量为 38%。脱氟磷酸钙能提供的钙量为 0.32% (含钙 32%，用量 1%)。故石粉提供的钙量应为 0.38% ($0.70\% - 0.32\%$)，因而，使用石粉量占饲粮的 1%。

(3) 确定食盐用量 在进口鱼粉中，食盐的含量为 2%，即提供食盐 0.16%。因此，食盐用量应为 $0.37\% - 0.16\% = 0.21\%$ 。

(4) 确定添加剂预混料用量 使用 1% 的添加剂预混料。

(5) 计算矿物质、预混料等的用量

已知：脱氢磷酸钙 1%，石粉 1%，食盐 0.21%，添加剂预混料 1%，另加 DL-蛋氨酸 0.265%，总计 3.475%，比原来初定的 3% 多 0.475%。

(6) 解决矿物质饲料、预混料和蛋氨酸的过量问题。如果配

制固定专用的添加剂预混料，可将 0.265% 的 DL-蛋氨酸配在预混料内，预混料的总量仍为饲料的 1%。

整个饲料配方的制作已经完成，其配方见表 4-24。

表 4-24 最后得到的高能量饲料配方

组 分	千克/吨	组 分	千克/吨	组 分	千克/吨
玉米	577.25	油	30	食盐	2.10
大豆饼	278	脱氟磷酸钙	10	添加剂预混料	10
进口鱼粉	80	石粉	10	DL-蛋氨酸(98%)	2.65

2. 交叉法 又称对角线法。此法简单易懂，一般在饲料种类不多及考虑的营养指标较少的情况下使用。这种方法适用于蛋白浓缩饲料与能量饲料配合全价饲料，或用两种以上蛋白质饲料配制浓缩饲料。如果拟用的饲料种类较多，则运用这种方法时，需将所拟用的饲料依序按二、二组合重复进行运算，直至配成符合要求的饲料为止。

(1) 两种饲料的计算方法 例如, 利用肉仔鸡浓缩料 (含粗蛋白质 40.9%) 和玉米为 5~7 周龄肉用仔鸡配合一含粗蛋白质 19% 的饲粮。步骤如下:

①确定原料营养成分数值 取样分析或查“饲料营养成分表”，得知玉米的粗蛋白质含量为8.7%。

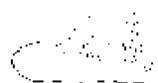
②做交叉交叉图 把饲料需要达到的粗蛋白质含量 19% 放在交叉处，玉米和豆饼的粗蛋白质含量分别放在左上角和左下角；然后分别以左方上、下角为出发点，各向对角通过中心做交叉，大数减小数，所得的数分别记在右上角和右下角。

玉米 8.7% 21.9% (40.9% ~ 19%, 玉米份数)
19%

浓缩料 40.9% 10.3% (19% - 8.7%, 浓缩料份数)

③折算成百分比 上面所计算的各差数，分别除以这两差数的和，就得到两种饲料混合的百分比：

玉米用量比例为： $\frac{21.9}{21.9+10.3} \times 100\% = 68.01\%$



浓缩料用量比例为： $\frac{10.3}{21.9+10.3} \times 100\% = 31.99\%$

因此，5～7周龄肉仔鸡配合以含蛋白质 19% 的饲粮由 68.01% 玉米和 31.99% 浓缩料组成。

(2) 多种饲料的计算方法 例如，利用玉米、稻谷、麦麸、米糠、豆饼、菜籽饼、进口鱼粉（含粗蛋白质 60.5%）、石粉、骨粉、食盐、添加剂，为产蛋鸡配制蛋白质水平为 15% 的日粮。其计算方法如下：

①首先确定某些饲料的比例，然后进行饲料分组。确定鱼粉的比例为 3%，石粉为 7%，骨粉为 1%，食盐为 0.37%，添加剂为 0.5%；玉米、稻谷、麦麸、米糠按 40:35:20:5 组成；豆饼、菜籽饼按 60:40 组成。

根据《家禽常用饲料营养成分表》中查到上述各种饲料的粗蛋白质含量，即：

混合能量饲料： 玉米 40%（含粗蛋白质 8.7%）
 稻谷 35%（含粗蛋白质 7.8%）
 麦麸 20%（含粗蛋白质 15.7%）
 米糠 5%（含粗蛋白质 12.8%）
 共含粗蛋白质 9.99%

混合蛋白质饲料： 豆饼 60%（含粗蛋白质 40.9%）
 菜籽饼 40%（含粗蛋白质 34.3%）
 共含粗蛋白质 38.26%

日粮中未确定成分所占的比例为 $100\% - 3\% - 7\% - 1\% - 0.37\% - 0.5\% = 88.13\%$

日粮中未确定成分应含粗蛋白质为：

$$(15\% - 60.5\% \times 3\%) \div 88.13\% = 14.96\%$$

②把混合的能量饲料和混合的蛋白质饲料当作两种饲料，做交叉，方法同上。即：混合能量饲料 9.99% 23.30%（能量饲料在日粮中所占的份数）

14.96%

混合蛋白质饲料 38.26% 4.97% (未确定比例的蛋白质饲料在日粮中所占的份数)

③把上列饲料换算成百分数,即:

能量饲料为: $23.30 \div (23.30 + 4.97) = 82.42\%$

蛋白质饲料为: $4.97 \div (23.30 + 4.97) = 17.58\%$

④计算各种饲料在日粮中的比例

玉米: $40\% \times 82.42\% \times 88.13\% = 29.05\%$

稻谷: $35\% \times 82.42\% \times 88.13\% = 25.42\%$

麦麸: $20\% \times 82.42\% \times 88.13\% = 14.53\%$

米糠: $5\% \times 82.42\% \times 88.13\% = 3.63\%$

豆饼: $60\% \times 17.58\% \times 88.13\% = 9.30\%$

菜籽饼: $40\% \times 17.58\% \times 88.13\% = 6.20\%$

进口鱼粉: 3%

骨粉: 1%

石粉: 7%

食盐: 0.37%

添加剂: 0.5%

3. 联立方程法 此法是利用数学上联立方程求解法来计算饲料配方,优点是条理清晰,方法简单,缺点是饲料种类多时,计算较复杂。

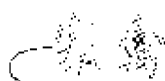
例如:要配制含粗蛋白质 18%的配合饲料,现有含粗蛋白 11%的能量饲料(其中玉米占 80%,麸皮占 20%)和含粗蛋白质 38%的蛋白质浓缩料,其方法如下:

(1) 设配合饲料中能量饲料的百分数为 X,蛋白质浓缩料的百分比为 Y

则: $X + Y = 1$

(2) 能量混合料的粗蛋白质含量为 11%。

补充饲料含粗蛋白质为 38%。



要求配合饲料含粗蛋白质为 18%。

得： $11\% X + 38\% Y = 18\%$

(3) 列联立方程：

$$\begin{cases} X + Y = 1 \\ 11\% X + 38\% Y = 18\% \end{cases}$$

(4) 求解：

得： $X = 74.07\%$

$Y = 25.93\%$

(5) 求能量饲料中玉米、麸皮在配合饲料中所占的比例：

玉米占比例 $= 74.07\% \times 80\% = 59.26\%$

麸皮占比例 $= 74.07\% \times 20\% = 14.81\%$

因此，配合饲料中玉米、麸皮和蛋白质浓缩料各占 59.26%、14.81% 和 25.93%。

(二) 计算机设计饲料配方

随着计算机应用的日益广泛，利用计算机进行日粮配合已充分显示出了它的优越性。这种方法不仅大大降低了人们繁琐的手工劳动，更重要的是它能根据家禽的不同类型、不同生理状态、不同的饲料及饲料价格，及时调整程序，快速得到最佳（成本最低）的日粮配方，进而提高经济效益。

1. 应用计算机技术和数学规划方法设计饲料配方的优点

能够全面考虑营养、成本和效益；配方设计工作简化；大大提高设计配方的效率；降低饲料成本，有利于设计出最低成本配方和最佳效益配方；提供更多的参考信息。

2. 线性规划法设计饲料配方简介 计算机设计饲料配方有很多种，线性规划法是其中应用最为广泛的一种。

(1) 线性规划的数学模型及解法 线性规划是要求一组非负的变量满足一组线性等式或不等式的约束条件，同时使一个线性的目标函数达到最大或最小值，设一组非负变量为 X_1, X_2, \dots, X_m ，使它满足约束条件：

$$A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \cdots + A_{1m}X_m \leq B_1 \quad (=B_1, \geq B_1)$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \cdots + A_{2m}X_m \leq B_2 \quad (=B_2, \geq B_2)$$

.....

$$A_{n1}X_1 + A_{n2}X_2 + \cdots + A_{nm}X_m \leq B_n \quad (=B_n, \geq B_n)$$

$$X_1, X_2, \cdots, X_n \geq 0$$

使目标函数:

$$F(X) = C_1X_1 + C_2X_2 + \cdots + C_nX_n = Z_{\min} \quad (\text{或 } Z_{\max})$$

模型中的每个方程, \leq , $=$, \geq 只能取一个, 但在不同的约束条件中可以不同, A_{ij} 为消耗系数; B_j 是限定系数或约束值; C_j 是成本系数。

如果引入附加变量 $X_{m+1}, X_{m+2}, \cdots, X_{m+n}$, 可将约束条件中的不等式化为等式。即约束条件变为:

$$A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \cdots + A_{1m}X_m + X_{m+1} = B_1$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \cdots + A_{2m}X_m + X_{m+2} = B_2$$

.....

$$A_{n1}X_1 + A_{n2}X_2 + \cdots + A_{nm}X_m + X_{m+n} = B_n$$

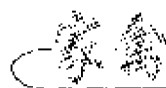
将此形式称为线性规划的标准型, 将 $X_1, X_2, \cdots, X_m, X_{m+1}, X_{m+n}$ 统称为结构变量。令 $i=1, 2, \cdots, m; j=1, 2, \cdots, n$, 上述标准型可简记为:

$$\text{约束条件: } A_{ij}X_i = B_j - X_i + j = Y_i$$

$$X_i \geq 0$$

目标函数: C_iX_i 达到极大或极小值。

线性规划数学模型转化为标准型后, 可通过图解法、单纯形法、改进单纯形法来求解。两个变量的线性规划问题可用图解法求解。用图解法求解的特点是较直观, 便于理解, 其缺点是在实际生产中不实用。单纯形法是一个迭代过程, 适于任意多个变量和约束条件的线性规划求解问题。改进的单纯形法是单纯形法的改进算法。其优点是中间变量少, 运算量少, 适宜解决大型(变



量多,约束少)的线性规划问题,尤其适宜计算机解题。

(2) 饲料配方设计的数学模型 饲料配方设计的计算问题,一般可以抽象为单目标线性规划问题,饲料配方设计过程,就是求解相应线性规划问题最优解的过程,即利用高级计算机算法语言编制出程序。将饲料配方问题抽象成线性规划模型后,准确适当地列出输入数据,相应地利用各种微机和程序求解。优选最低成本或最高效益饲料配方,是要求一组饲料原料按不同比例配合后,其各种营养成分含量达到所规定的指标值,而成本最低或效益最优。决策变量 X 是各种饲料的未知比例,约束条件中 A_{ij} 是已知饲料营养成分的含量, B_j 是规定配方中要达到的营养指标值,目标函数中的 C_i 是各种饲料的单价, $F(X)$ 是最优成本。

3. 优选配方的步骤

(1) 确定饲料种类。要根据饲料资源、库存情况、市场行情、家禽种类及不同生理阶段、生产目的和生产性能来确定采用哪些饲料。

(2) 确定营养指标。主要根据不同家禽、不同生理阶段、不同生产目的及生产性能来确定营养指标的需要量。有的指标要有上下限约束,有的只有上限(或下限)约束。为了不影响主要指标的满足和平衡,可将其纳入计算,其他非主要指标可纳入非约束计算。

各种营养指标确定的根据:①国内外正式公布使用的饲养标准;②设计者的理论水平和实际经验;③本地本场长期生产的检验数据;④用户的特殊要求;⑤特殊的科学试验要求等。

(3) 查营养成分表。饲料原料的营养物质含量因地而异,因分析者水平而异,因此,最好对各种饲料取样分析,然后再参阅营养成分表确定。所输入的营养含量值要同级同位,采用百分含量,两者均为百分含量,用绝对值,均为绝对量,不能互相矛盾。

(4) 确定饲料用量范围。如果不规定饲料使用范围,计算机

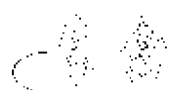
可能会大量使用某原料而不用另一种。这样会影响对饲料的充分合理利用。因此,要对某些饲料规定使用量。主要根据饲料的来源、库存、价格、适口性、消化特点、营养特点、有无毒性、动物种类、生理阶段、生产性能等。

(5) 查饲料原料的价格。

(6) 将上述各步的数据逐一输入计算机内。

(7) 运行配方计算程序,求解。

(8) 审查计算机打印出的配方,如不理想,就要修正,要有针对性地约束条件和限制量,从而得到一个营养平衡、价格低的科学配方。



第五章

无公害家禽典型饲料配方实例

第一节 蛋鸡饲料配方

一、轻型蛋鸡（来航鸡）的饲料配方

表 5-1 轻型蛋鸡饲料配方 1

饲料配比 (%) (风干基础)	周 龄					
	0 ~ 6		7 ~ 20		21 ~ 72	
	1	2	1	2	1	2
玉米	60.0	60.0	54.0	54.0	60.0	60.0
大豆饼(粗蛋白 48%)	10.0	20.0	9.0	18.0	10.0	20.0
小麦麸	15.0	14.5	23.5	22.0	10.0	10.0
秘鲁鱼粉(粗蛋白 60%)	10.0	—	9.0	—	10.0	—
槐叶粉	4.0	3.0	3.5	3.5	2.0	2.0
贝壳粉	0.3	1.4	0.3	1.4	7.2	6.5
磷酸氢钙	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.9
食盐	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3	0.4
DL-蛋氨酸	—	0.1	—	0.1	—	0.1
添加物(每千克)						
混合微量元素添加剂(上海产,克)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
亚硒酸钠(毫克)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
多种维生素(上海产,克)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
营养水平						

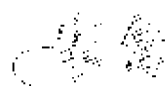
(续)

饲料配比 (%) (风干基础)	周 龄					
	0 - 6		7 - 20		21 - 72	
	1	2	1	2	1	2
代谢能 (兆焦/千克)	11.80	11.59	11.38	11.13	11.34	11.21
粗蛋白质 (%)	17.5	15.3	17.2	15.2	16.5	14.6
钙 (%)	0.81	0.77	0.78	0.78	3.20	2.87
总磷 (%)	0.77	0.52	0.80	0.57	0.71	0.54
赖氨酸 (%)	1.01	0.75	0.97	0.73	0.96	0.70
蛋氨酸 (%)	0.34	0.32	0.33	0.32	0.32	0.30
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.70	0.62	0.62	0.63	0.59	0.58

注：此配方为东北农学院畜牧系配制。

表 5-2 轻型蛋鸡饲料配方 2

饲料配比 (%) (风干基础)	周 龄							
	0 - 6	7 - 14	15 - 18	19 - 20	21 - 24	25 - 35	36 - 48	49 - 72
黄玉米	52.50	60.00	60.78	62.18	58.00	60.00	60.00	60.00
高粱	8.0	4.0	6.0	6.0	4.0	—	—	—
麦麸	2.11	11.0	22.75	14.00	4.25	—	—	—
苜蓿粉	4.00	4.47	7.00	3.00	—	—	—	—
国产鱼粉(粗蛋白质 53.4%)	4.0	—	—	—	—	—	—	—
菜籽饼(粗蛋白质 32.7%)	6.0	6.0	—	2.0	8.0	4.0	4.0	4.0
棉仁饼(粗蛋白质 32.6%)	7.0	4.0	—	2.0	5.0	3.0	3.0	3.0
葵仁饼(粗蛋白质 32.3%)	13.00	8.00	1.00	2.15	12.37	9.20	9.20	9.20
骨粉	0.75	1.00	1.00	3.00	2.50	2.50	3.00	3.00
脱氧磷酸氢钙	2.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—
食盐	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-蛋氨酸	0.09	0.12	0.12	0.12	0.04	0.05	0.05	0.05
L-赖氨酸盐酸盐	0.30	0.16	1.00	0.10	0.09	—	—	—
奶粉	—	—	—	5.2	5.5	6.0	5.5	5.5
槐叶粉	—	—	—	—	—	1.0	1.0	—
黑豆饼(粗蛋白质为 39.6%)	—	—	—	—	—	14.0	14.0	14.0
每 100 千克饲料补加:								
硫酸铜 (克)	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
碘化钾 (毫克)	45.70	45.70	45.70	45.70	45.70	45.70	45.70	45.70
硫酸亚铁 (克)	40.0	40.0	40.0	40.0	19.90	19.90	19.90	19.90



(续)

饲料配比 (%) (风干基础)	周 龄							
	0~6	7~14	15~18	19~20	21~24	25~35	36~48	49~72
硫酸锰 (克)	24.0	24.0	24.0	24.0	—	—	—	—
硫酸钠 (毫克)	33.0	33.0	33.0	33.0	8.50	8.50	8.50	8.50
硫酸锌 (克)	17.70	17.70	17.70	17.70	17.60	17.60	17.60	17.60
亚硒酸钠 (毫克)	—	—	—	—	22.0	22.0	22.0	22.0
禽用多维 (上海产, 克)	20.0	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0
主要营养水平:								
代谢能 (兆焦/千克)	11.84	12.05	0.63	11.30	11.50	11.63	11.63	11.67
粗蛋白质 (%)	16.5	13.4	10.1	10.0	14.0	16.0	16.0	16.1
钙 (%)	1.02	0.69	0.65	3.01	3.00	3.60	3.22	3.16
总磷 (%)	0.90	0.74	0.70	0.71	0.70	0.75	0.75	0.74
有效磷 (%)	0.66	0.44	0.42	0.50	0.39	0.45	0.49	0.49
赖氨酸 (%)	0.94	0.66	0.50	0.48	0.56	0.82	0.71	0.70
蛋氨酸 (%)	0.35	0.31	0.25	0.26	0.25	0.30	0.28	0.28
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.61	0.55	0.44	0.44	0.49	0.54	0.58	0.57

注: 此配方为中国农业科学院畜牧所、山西农业科学院畜牧所的配方。

二、中型蛋鸡 (褐壳蛋鸡) 的饲料配方

表 5-3 中型蛋鸡饲料配方 1

饲料原料配比	育雏料		育成料		蛋鸡料	
	0~6	7~11	12~16	17~18	19~45	45
	周龄	周龄	周龄	周龄	周龄	周龄后
玉米 (%)	56.20	55.80	58.05	60.53	60.60	62.30
麦麸 (%)	11.26	21.75	24.34	12.36	3.33	3.82
豆粕 (%)	29.19	19.25	14.01	21.00	26.38	23.38
食盐 (%)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.37	0.37
磷酸氢钙 (%)	2.65	2.30	2.30	1.80	1.88	1.89
石粉 (%)	1.41	1.40	1.88	4.80	3.94	4.20
贝壳粉 (%)	—	—	—	—	4.49	4.79
蛋氨酸 (%)	0.15	0.09	0.05	0.11	0.12	0.13
赖氨酸 (%)	0.12	0.15	0.17	—	—	—

(续)

饲料原料配比	育雏料		育成料		蛋鸡料	
	0~6 周龄	7~11 周龄	12~16 周龄	17~18 周龄	19~45 周龄	45 周龄后
氯化胆碱 (%)	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10
多维 (%)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
微量元素 (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
代谢能 (兆焦/千克)	11.87	11.37	11.29	11.62	11.62	11.33
粗蛋白质 (%)	18.7	16.0	14.4	15.8	16.7	15.7
钙 (%)	1.1	1.0	1.1	2.2	3.4	3.59
有效磷 (%)	0.55	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
脂肪 (%)	3.95	3.80	3.87	3.71	3.67	3.58
粗纤维 (%)	3.82	4.21	4.19	3.54	3.02	2.90
每千克饲料中加入						
维生素 A (国际单位)	10 000	10 000	10 000		9 000	
维生素 D ₃ (国际单位)	2 200	2 000	2 000		2 000	
维生素 B ₁ (国际单位)	1.0	0.5	0.5		0.5	
维生素 B ₂ (国际单位)	4.0	4.0	4.0		4.0	
泛酸 (毫克)	10	8	8		8	
烟酸 (毫克)	30	30	30		25	
维生素 E (毫克)	20	15	15		15	
维生素 K ₃ (毫克)	2.5	2.0	2.0		2.0	
维生素 B ₁₂ (毫克)	0.020	0.015	0.015		0.015	
叶酸 (毫克)	0.5	0.5	0.5		0.4	
维生素 B ₆ (毫克)	2.5	2.0	2.0		2.0	
生物素 (毫克)	0.2	0.1	0.1		0.1	
锰 (毫克)	70	70	70		70	
锌 (毫克)	50	50	50		50	
铜 (毫克)	6.0	6.0	6.0		6.0	
铁 (毫克)	70	60	60		60	
碘 (毫克)	0.75	0.50	0.50		0.50	
硒 (毫克)	0.15	0.10	0.10		0.10	

注：配方来源于北京芦城种鸡场。

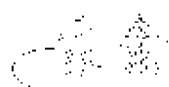


表 5-4 中型蛋鸡饲料配方 2

饲料配比 (%) (风干基础)	周 龄		
	0 - 5	6 - 20	29 - 45
玉米	30.0	32.0	40.0
大麦	27.0	23.0	10.0
碎米	15.0	16.0	10.0
麸皮	5.5	12.0	5.5
豆饼	15.0	7.0	10.0
鱼粉	6.0	5.0	8.0
苜蓿粉	—	3.5	10.0
贝壳粉	0.55	0.55	3.0
食盐	0.25	0.25	0.20
添加物 (%)			
磷酸氢钙	0.5	0.5	0.2
微量元素 (本场产)	0.1	0.1	0.1
强化复维 (本场产)	0.01	0.01	0.01
氯化胆碱 (本场产)	0.1	0.1	0.05
蛋氨酸	—	—	0.1
营养水平			
代谢能 (兆焦/千克)	12.17	12.01	11.46
粗蛋白质 (%)	18.9	15.9	18.1
钙 (%)	0.75	0.74	2.79
总磷 (%)	0.64	0.61	0.58
赖氨酸 (%)	0.91	0.72	0.93
蛋氨酸 (%)	0.29	0.25	0.39
蛋氨酸, 胱氨酸 (%)	0.58	0.50	0.64

注: 上海市新杨种畜场配方。

第二节 肉鸡饲料配方

一、肉仔鸡的饲料配方

表 5-5 肉仔鸡饲料配方 1

项 目	鱼粉组			肉骨粉组			肉骨粉 + 杂粕组		
	前	中	后	前	中	后	前	中	后
饲料原料配比 (%)									
玉米	55.7	58.3	62.6	55.6	58.6	63.0	53.4	57.6	59.8

(续)

项 目	鱼粉组			肉骨粉组			肉骨粉+杂粕组		
	前	中	后	前	中	后	前	中	后
大豆饼	31.5	28.1	22.5	31.0	27.5	22.0	32.0	29.2	20.1
次粉	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0
大豆油	1.1	2.2	3.1	1.4	2.1	2.8	1.9	2.3	4.0
鱼粉	4.0	3.5	3.5	—	—	—	—	—	—
肉骨粉	—	—	—	5.4	4.7	4.7	3.5	3.5	3.0
棉籽粕	—	—	—	—	—	—	—	2.0	2.5
菜籽粕	—	—	—	—	—	—	2.0	2.0	2.5
石粉	1.20	1.10	1.10	0.85	0.80	0.78	0.96	0.90	0.90
磷酸氢钙	1.10	0.90	0.85	0.15	0.35	0.28	0.70	0.62	0.66
食盐	0.30	0.30	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30
蛋氨酸	0.10	0.10	0.07	0.15	0.12	0.10	0.15	0.12	0.10
赖氨酸	—	—	—	0.10	0.05	0.05	0.10	0.05	0.11
1%预混料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
营养成分含量									
代谢能(兆焦/千克)	11.93	12.34	12.78	11.95	12.35	12.75	11.92	12.33	12.75
粗蛋白(%)	21.0	19.5	17.5	21.0	19.5	17.5	21.0	19.5	17.5
钙(%)	0.95	0.85	0.80	0.95	0.85	0.80	0.95	0.85	0.80
有效磷(%)	0.46	0.42	0.40	0.46	0.42	0.40	0.46	0.42	0.40
可消化赖氨酸(%)	1.00	0.90	0.79	1.00	0.90	0.79	1.00	0.90	0.79
可消化蛋氨酸(%)	0.45	0.41	0.36	0.45	0.41	0.36	0.45	0.41	0.36

注：(1)表中数据全部为计算值；(2)添加剂包括维生素、微量元素和抗生素三部分：①维生素：维生素A，14 400国际单位；维生素D₃，1 800国际单位；维生素E，20毫克；维生素K，1.5毫克；维生素B₁，2.25毫克；维生素B₂，9毫克；泛酸钙，15毫克；烟酸，30毫克；维生素B₆，3毫克；生物素，0.15毫克；维生素B₁₂，0.025毫克；叶酸，0.75毫克；维生素F，20毫克；胆碱，1 000毫克。②微量元素：锰，60毫克；锌，40毫克；铁，80毫克；铜8毫克；碘，0.35毫克；硒，0.15毫克。③抗生素：洛克沙生，40毫克。(3)配方来源于农业部饲料工业中心。

表 5-6 肉仔鸡饲料配方 2

饲料原料配比	0~21 日龄	22~42 日龄	43~49 日龄
含硫氨基酸/赖氨酸	0.86	0.77	0.76
玉米(%)	59.44	62.77	67.83
豆粕(%)	34.82	30.1	25.82
棉粕(%)	0.0	1.88	2.0

(续)

饲料原料配比	0~21 日龄	22~42 日龄	43~49 日龄
鱼粉 (%)	1.0	1.0	0.0
石粉 (%)	1.19	1.1	1.11
磷酸氢钙 (%)	1.97	1.6	1.73
食盐 (%)	0.3	0.34	0.34
添加剂 (%)	1.0	1.0	1.0
DL-蛋氨酸 (%)	0.256	0.126	0.069
赖氨酸盐酸 (%)	0.019	0.087	0.07
合计 (%)	100	100	100
营养指标			
代谢能 (兆焦/千克)	11.56	11.70	11.89
粗蛋白质 (%)	20.5	19.0	17.0
钙 (%)	1.023	0.9	0.87
有效磷 (%)	0.51	0.45	0.43
赖氨酸 (%)	1.1	1.0	0.85
含硫氨基酸 (%)	0.95	0.77	0.65
含硫氨基酸/赖氨酸	0.86	0.77	0.76

(1) 表中数据全部为计算值, 原料营养成分实测: 玉米, 粗蛋白质, 8%; 豆饼, 粗蛋白质, 42.4%; 鱼粉, 粗蛋白质, 62.4%。(2) 添加剂包括维生素、微量元素和抗生素 3 部分: ①维生素: 维生素 A, 14 400 国际单位; 维生素 D₃, 1 800 国际单位; 维生素 E, 20 毫克; 维生素 K, 1.5 毫克; 维生素 B₁, 2.25 毫克; 维生素 B₂, 9 毫克; 泛酸钙, 15 毫克; 烟酸, 30 毫克; 维生素 B₆, 3 毫克; 生物素, 0.15 毫克; 维生素 B₁₂, 0.025 毫克; 叶酸, 0.75 毫克; 维生素 H, 20 毫克; 胆碱, 1 000 毫克。②微量元素: 锰, 60 毫克; 锌, 40 毫克; 铁, 80 毫克; 铜 8 毫克; 碘, 0.35 毫克; 硒, 0.15 毫克。③抗生素: 黄霉素, 5 毫克。(3) 配方来源于农业部饲料工业中心。

二、肉种鸡的饲料配方

表 5-7 肉种鸡饲料配方

饲料原料配比 (%)	1~8 周龄	9~20 周龄	饲料原料配比	1~8 周龄	9~20 周龄
玉米	71.0	52.0	代谢能(兆焦/千克)	12.57	12.12
麸皮	2.0	15.0	粗蛋白质 (%)	18.2	12.6
稻糠	—	15.0	粗纤维 (%)	2.3	7.6

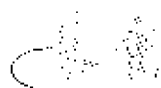
(续)

饲料原料配比 (%)	1~8 周龄	9~20 周龄	饲料原料配比	1~8 周龄	9~20 周龄
豆饼	13.0	8.0	钙 (%)	1.19	1.81
鱼粉	10.0	8.0	磷 (%)	0.85	0.59
骨粉	2.0	—	赖氨酸 (%)	0.95	0.81
添加剂	2.0	2.0	蛋氨酸 (%)	0.32	0.28
营养水平			胱氨酸 (%)	0.28	0.27

第三节 地方品种鸡饲料配方

表 5-8 肉用地方黄鸡饲料配方

饲料原料配比 (%)	0~4 周龄	5~12 周龄	13~16 周龄
玉米	20.0	35.0	49.0
稻谷	40.0	28.5	16.0
小麦	8.5	8.0	9.0
豆饼	20.0	19.0	18.0
鱼粉	10.0	8.0	6.5
骨粉	1.5	1.5	1.5
每 100 千克饲料添加量 (克)			
硫酸锰	20	12	12
硫酸锌	7.5	7.5	7.5
硫酸亚铁	10	10	10
硫酸铜	0.7	0.75	0.75
碘化钾	0.03	0.03	0.03
上海多维	10	10	10
土霉素	25	25	25
营养水平			
代谢能	11.58	11.95	12.33
粗蛋白质 (%)	19.7	18.4	17.3
钙 (%)	1.02	0.94	0.87
总磷 (%)	0.81	0.76	0.72
有效磷 (%)	0.60	0.50	0.48
赖氨酸 (%)	1.90	1.06	0.95
蛋氨酸 (%)	0.36	0.32	0.29
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.69	0.63	0.87



第四节 水禽饲料配方

一、蛋鸭饲料配方

表 5-9 蛋鸭饲料配方

饲料原料 (%)	0~2 周龄			3~8 周龄			9~18 周龄			产蛋期		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
玉米	36.0	36.6	—	40	40	—	37	37	—	39	47	—
小麦	—	—	14	—	—	13.6	—	—	11.5	—	—	10
大麦	19.0	—	—	18.3	—	—	11.0	—	—	10	—	—
稻谷	—	13.1	12.1	—	11.7	12.0	—	4.5	4.5	—	7.0	12
糙米	7.0	12.0	35.4	6.0	11.3	39.0	10.0	12.5	38.5	7.0	7.5	39
鱼粉	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4	—	—	—	4.0	4.0	4.0
豆饼	17.3	7.0	7.3	10.3	—	—	6.5	—	—	12.9	—	5.4
花生饼	—	11.8	—	—	11.3	—	—	6.5	—	—	13.1	—
芝麻饼	—	—	10	—	—	10	—	—	6.5	—	—	10
棉仁饼	—	—	—	4.0	4.0	4.9	3.0	3.5	4.0	3.5	4.0	—
菜籽饼	4.5	4.6	5.0	4.2	4.5	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.5
米糠	3.5	3.0	4.5	4.9	5.4	5.0	11.7	14.7	14.6	10.3	3.0	5.0
麸皮	6.0	5.0	5.6	6.7	6.1	5.5	13.3	14.9	15.2	4.2	3.0	4.2
骨粉	0.95	—	—	1.2	—	—	0.9	0.8	—	—	0.7	—
磷酸氢钙	—	0.8	0.6	—	0.8	0.7	—	—	0.6	0.1*	—	0.8
石粉	0.35	0.70	0.20	0.10	0.60	—	1.2	1.2	1.2	5.6	5.3	4.7
食盐	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
微量元素	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
蛋氨酸	0.10	0.10	0.10	0.02	—	0.05	—	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
多种维生素(克/千克)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
营养水平												
代谢能(兆焦/千克)	11.50	11.50	11.50	11.50	11.50	11.50	11.29	11.29	11.29	11.08	11.08	11.08

(续)

饲料原料 (%)	0~2 周龄			3~8 周龄			9~18 周龄			产蛋期		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
粗蛋白质 (%)	20.0	20.0	20.0	18.0	18.0	18.0	15.0	15.0	15.0	18.0	18.0	18.0
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.730	0.700	0.700	0.600	0.600	0.640	0.590	0.500	0.500	0.658	0.600	0.624
钙 (%)	0.906	0.915	0.914	0.810	0.800	0.850	0.821	0.810	0.878	2.500	2.539	2.585
磷 (%)	0.455	0.462	0.464	0.460	0.450	0.452	0.455	0.450	0.459	0.450	0.450	0.458

注：鱼粉含粗蛋白质 60%；微量元素为鸭用微量元素；多种维生素为另外添加；* 为贝壳粉。

二、肉鸭饲料配方

(一) 两阶段肉鸭日粮配方

表 5-10 两阶段肉鸭日粮配方

饲料原料 (%)	0~4 周龄					5~8 周龄				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
玉米	30.00	35.00	44.66	51.50	39.00	48.05	51.50	55.00	48.10	37.00
大麦	15.00	—	—	—	—	—	—	—	9.33	15.00
高粱	5.00	—	8.00	10.00	15.00	15.00	14.58	—	15.50	—
碎米	3.00	25.90	2.00	—	—	—	—	18.50	—	—
小麦麸	7.00	—	0.85	—	2.50	—	—	—	—	4.00
苜蓿粉	—	—	2.00	2.85	—	—	—	—	—	—
米糠	7.00	—	—	—	—	2.00	2.00	—	—	12.55
豆粕	13.30	25.00	23.00	19.00	31.45	20.50	19.50	15.00	13.20	12.00
棉籽饼	—	—	—	—	—	—	—	—	3.80	—
玉米蛋白粉	6.00	—	3.00	3.00	2.50	—	—	—	—	7.10
鱼粉	13.00	10.00	9.00	8.00	—	8.00	7.00	—	7.60	10.00
鱼油	—	1.80	5.00	4.00	4.00	4.50	3.80	9.00	—	—
石粉	0.70	0.50	0.62	0.60	0.75	0.40	0.50	1.00	1.50	1.00
骨粉	—	1.50	—	—	—	—	—	—	—	—
磷酸氢钙	—	—	0.80	0.82	2.00	0.70	0.30	0.70	1.20	—

(续)

饲料原料 (%)	0~4 周龄					5~8 周龄				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DL-蛋氨酸	—	—	0.18	0.18	0.80	0.01	0.07	0.04	0.05	—
L-赖氨酸	—	0.10	0.05	—	—	—	—	—	—	—
食盐	—	0.20	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.35
多种维生素	—	—	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.50
多种微量元素	—	—	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50
营养水平										
代谢能 (兆焦/千克)	12.65	12.89	12.96	12.85	12.95	12.70	12.81	12.30	12.21	12.32
粗蛋白质 (%)	21.50	21.45	23.88	22.83	23.22	20.43	19.40	18.55	18.45	19.20
钙 (%)	1.01	1.19	1.06	1.00	1.01	0.98	0.93	0.96	0.93	0.91
有效磷 (%)	0.46	0.44	0.45	0.45	0.45	0.40	0.41	0.39	0.39	0.40
食盐 (%)	0.37	0.39	0.38	0.38	0.37	0.36	0.36	0.37	0.37	0.38
赖氨酸 (%)	1.20	1.06	1.22	1.10	1.22	1.00	0.96	0.95	0.90	1.02
蛋氨酸 (%)	0.43	0.42	0.53	0.55	0.53	0.40	0.36	0.34	0.30	0.36
胱氨酸 (%)	0.33	0.32	0.36	0.31	0.34	0.31	0.31	0.28	0.30	0.31

注：预混料所含的氨基酸没有计算在内。

(二) 种鸭日粮配方

表 5-11 种鸭日粮配方 (%)

饲料原料	0~3 周龄			4~8 周龄			育成期			种 鸭		
黄玉米	43.0	21.1	—	52.1	27.8	—	31.7	59.6	44.6	51.7	27.4	53.5
小麦	—	22.2	46.3	—	27.4	58.3	31.4	—	—	—	27.4	—
大麦	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.4	10.0	10.0	10.0
四号面粉	5	5	5	5	5	5	5	5	20	5	5	5
麸皮	5	5	5	5	5	5	5	5	12	5	5	5
干草粉	2	2	2	—	—	—	—	—	2	2	2	2
肉粉(粗蛋白为 50%)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2

(续)

饲料原料	0-3周龄			4-8周龄			育成期			种 鸭		
鱼粉(粗蛋白为60%)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
豆饼(粗蛋白为48%)	28.5	31.0	28.0	24.0	21.0	17.8	13.3	16.8	6.0	19.5	16.8	15.0
石粉	0.60	1.10	1.10	1.25	1.20	1.25	1.25	1.25	1.75	4.45	4.45	3.95
磷酸氢钙	0.55	1.25	1.25	1.30	1.25	1.30	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.20
食盐	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
预混料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DL-蛋氨酸	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.02
氯化胆碱	0.06	—	—	0.03	—	—	0.01	0.03	—	0.02	—	0.02
营养水平												
代谢能(兆焦/千克)	11.76	11.49	11.41	11.99	11.90	11.76	12.15	12.26	10.63	11.59	11.55	11.76
粗蛋白质(%)	22.9	22.8	22.7	18.9	18.9	19.0	16.1	16.1	13.7	17.0	17.2	17.2
粗纤维(%)	3.8	3.9	4.0	3.0	3.4	3.6	3.4	3.3	5.3	3.7	3.8	3.7
钙(%)	0.78	0.80	0.80	0.82	0.80	0.83	0.79	0.74	0.92	2.00	2.01	1.97
有效磷(%)	0.41	0.40	0.41	0.39	0.38	0.40	0.33	0.32	0.42	0.40	0.42	0.40
蛋氨酸(%)	0.46	0.46	0.46	0.36	0.36	0.36	0.33	0.33	0.31	0.34	0.34	0.36
胱氨酸(%)	0.35	0.36	0.36	0.28	0.28	0.30	0.26	0.23	0.19	0.26	0.26	0.26
赖氨酸(%)	1.32	1.29	1.27	0.98	0.97	0.95	0.75	0.76	0.54	0.87	0.87	0.91

(三) 肉用种番鸭饲料配方

表 5-12 肉用种番鸭饲料配方

饲料原料 (%)	肉 用			种 用	
	0~3 周龄	4~7 周龄	8~12 周龄	3~25 周龄	25 周龄以后
玉米	45	55	55	30	40
次粉	17	13	20	20	18
麸皮	5	—	—	10	—
细糠	—	5	6	25	10
豆饼	22	18	11	9	16
进口鱼粉	8	6	—	—	—
国产鱼粉	—	—	6	4	8
骨粉	1	0.27	—	—	—
贝壳粉	0.7	0.5	1	1	7
食盐	0.3	0.3	—	—	—
预混料	1	1	1	1	1
石膏	—	0.5	—	—	—

三、鹅的饲料配方

表 5-13 商品肉鹅及种鹅典型饲料配方

饲料原料 (%)	0~3 周龄				4~8 周龄				8 周龄至上市		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
磨碎黄玉米	43.1	—	21.5	44.3	54.8	61.3	28.7	55.2	61.8	—	32.3
磨碎小麦	48.6	—	24.2	—	—	10.0	29.0	—	—	69.2	32.3
磨碎大麦	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
小麦细麸	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
粗面粉	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	—	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
脱水青饲料	2.0	2.0	2.0	2.0	—	—	—	—	—	—	—

(续)

饲料原料 (%)	0~3 周龄				4~8 周龄				8 周龄至上市		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
肉粉 (含粗蛋白 50%)	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—
鱼粉 (含粗蛋白 60%)	—	—	—	2.0	—	—	—	2.0	—	—	—
豆饼粉 (含粗蛋白 49%)	31.0	25.5	28.4	26.3	21.5	15.0	18.0	19.5	14.3	7.0	11.5
石粉	1.1	1.1	1.1	0.6	9.5	9.5	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
磷酸钙	1.30	1.30	1.30	1.30	1.25	1.25	1.30	0.80	1.20	1.10	1.20
食盐	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
复合预混料	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
氯化胆碱	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	—	—
DL-蛋氨酸	—	0.025	0.013	—	—	0.038	0.025	—	—	0.038	0.025
营养水平											
粗蛋白质 (%)	22.0	22.0	22.0	22.0	18.0	18.0	18.0	18.0	15.0	15.0	15.1
粗脂肪 (%)	2.6	1.6	2.1	2.8	2.9	1.7	2.3	3.1	1.7	2.5	
粗纤维 (%)	3.8	4.0	3.9	3.8	3.3	3.5	3.4	3.3	3.3	3.5	3.4
代谢能 (兆焦/千克)	11.56	11.36	11.47	11.67	12.03	11.78	11.91	12.05	12.26	11.98	12.12
钙 (%)	0.79	0.79	0.78	0.70	0.71	0.72	0.80	0.74	0.75	0.75	0.74
有效磷 (%)	0.39	0.41	0.40	0.45	0.37	0.40	0.38	0.37	0.35	0.35	0.36
胆碱 (毫克/千克)	1 679	2 347	1 993	1 658	1 452	2 557	1 833	1 432	1 514	2 204	1 725
蛋氨酸 (%)	0.33	0.34	0.35	0.35	0.30	0.30	0.31	0.30	0.26	0.26	0.27
胱氨酸 (%)	0.32	0.33	0.35	0.32	0.26	0.28	0.27	0.26	0.21	0.23	0.22
赖氨酸 (%)	1.13	1.12	1.21	1.16	0.89	0.88	0.88	0.90	0.67	0.66	0.67
色氨酸 (%)	0.29	0.31	0.32	0.29	0.21	0.26	0.25	0.24	0.20	0.22	0.21
苏氨酸 (%)	0.85	0.76	0.86	0.85	0.74	0.63	0.69	0.73	0.62	0.50	0.57

第五节 特种禽类饲料配方

一、鹌鹑的饲料配方

(一) 蛋用鹌鹑饲料配方

表 5-14 蛋用鹌鹑的饲料配方

饲料原料 (%)	育 成 期		产 蛋 期	
	1	2	1	2
玉米	45.89	47.59	49.17	50.44
大豆粉	11.53	10.37	7.22	8.18
大豆粕	27.08	24.74	21.71	21.28
高粱	5.0	5.0	5.0	5.0
进口鱼粉	6.0	8.0	6.0	8.0
玉米蛋白粉	—	—	3.0	—
磷酸氢钙	0.75	0.48	1.40	1.12
碳酸钙	0.70	0.65	4.60	4.56
牛油	2.0	2.0	0.5	—
食盐	0.3	0.3	0.3	0.3
预混料	1.0	1.0	1.0	1.0
赖氨酸添加剂	0.09	0.05	0.03	0.07
蛋氨酸添加剂	0.08	0.06	0.04	0.04
营养水平				
粗蛋白质 (%)	24	24	22	22
代谢能 (兆焦/千克)	12.54	12.61	11.79	11.70
钙 (%)	0.82	0.80	2.50	2.50
有效磷 (%)	0.45	0.45	0.55	0.56
赖氨酸 (%)	1.43	1.42	1.20	1.30
蛋氨酸 (%)	0.50	0.50	0.45	0.45
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.85	0.84	0.76	0.76

(二) 法国肉用鹌鹑饲料配方 (%)

表 5-15 法国肉用鹌鹑饲料配方 (%)

周龄	玉米	豆饼	菜籽饼	棉仁饼	鱼粉	肉粉	骨粉	矿物质 添加剂	蛋氨酸	赖氨酸	多种维 生素
0~2	46.3	36.0	3.50	2.80	5.60	2.56	1.68	0.16	0.16	0.17	0.025
3~5	49.8	33.8	3.30	2.40	5.60	2.56	1.68	0.16	0.16	0.10	0.032

注：资料来源于无锡市郊区畜禽良种场。

二、火鸡的饲料配方

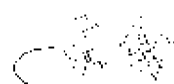
表 5-16 尼古拉斯种火鸡饲料配方

饲料原料 (%)	0~4 周龄	5~8 周龄	9~12 周龄	13~18 周龄	19~28 周龄	29~54 周龄
玉米	42	49	58	65	58	40
大麦	—	—	—	—	22	15
小麦	—	—	—	—	—	15
麸皮	3	3	6	6	6	9
豆饼	42	35	25	18	5	8
鱼粉	10	10	8	8	6	8
骨粉	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.0
石粉	—	—	—	—	—	2.4
矿物质预混料	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
食盐	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
代谢能 (兆焦/千克)	11.51	11.67	11.79	11.95	12.11	11.79
粗蛋白质 (%)	27	25	21	19	17	16
赖氨酸 (%)	1.53	1.45	1.25	0.91	0.62	0.80
蛋氨酸 (%)	0.46	0.43	0.34	0.30	0.21	0.25
钙 (%)	1.82	1.80	1.68	1.66	1.55	2.24
有效磷 (%)	0.93	0.91	0.84	0.82	0.67	0.67

表 5-17 火鸡典型饲料配方

(台湾)

饲料原料 (%)	雏火鸡		生长火鸡		肥育火鸡	种火鸡	
	0~4 周龄	0~4 周龄	4~12 周龄	12~18 周龄	18周 以后	育成	产蛋
玉米	37.0	42.0	34.0	41.4	45.0	41.5	45.0
高粱	15.0	15.0	20.0	25.0	25.0	25.0	20.0
大豆粕	33.0	29.0	36.1	28.5	23.0	10.0	13.0
鱼粉 (粗蛋白 65%)	2.5	2.5	2.5	—	—	—	2.0
肉骨粉 (粗蛋白 50%)	7.5	8.0	—	—	—	—	3.0
麸皮	—	—	—	—	—	17.0	7.0



(续)

饲料原料 (%)	雏火鸡		生长火鸡		肥育火鸡	种火鸡	
	0~4 周龄	0~4 周龄	4~12 周龄	12~18 周龄	18周 以后	育成	产蛋
玉米蛋白粉	2.5	2.0	—	—	—	—	—
猪油	0.5	—	4.0	1.5	3.5	—	1.0
糖蜜	—	—	—	—	—	3.0	3.0
磷酸氢钙	0.10	0.10	1.80	2.10	1.95	1.50	0.80
碳酸钙	0.6	0.1	0.8	0.7	0.75	1.2	4.4
食盐	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
预混剂	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
营养水平							
粗蛋白质 (%)	26.0	24.5	22.0	18.1	16.0	12.8	15.0
代谢能 (兆焦/千克)	11.95	12.06	12.25	12.50	13.17	11.37	11.79
钙 (%)	1.20	1.05	1.00	0.90	0.85	0.90	2.30
有效磷 (%)	0.56	0.57	0.51	0.50	0.46	0.40	0.44
赖氨酸 (%)	1.60	1.50	1.30	0.97	0.82	0.53	0.71
蛋氨酸 (%)	0.65	0.50	0.39	0.32	0.29	0.21	0.26
胱氨酸 (%)	0.38	0.35	0.34	0.30	0.26	0.22	0.24

三、肉用鸽的饲料配方

表 5-18 肉用鸽饲料配方

饲料原料 (%)	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4	配方 5	配方 6	配方 7	配方 8	配方 9
玉米	35	20	36	25	45	30	20	20	30
稻谷	6	50	—	10	—	—	—	50	—
糙米	—	—	—	10	—	20	—	—	—
小麦	12	10	20	10	13	10	25	—	25
高粱	12	—	25	10	10	10	35	10	23
豌豆	26	—	19	20	20	10	20	—	22
绿豆	6	20	—	15	8	15	—	20	—
大麻仁	3	—	—	—	4	5	—	—	—

表 5-19 传统肉鸽保健砂(矿盐)配方

饲料原料(%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
明矾	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—
黄泥	20	10	—	—	—	—	—	6	—	—
细砂	20	—	—	—	—	20	30	—	60	—
骨粉	8	10	8	8	15	—	—	5	4.1	—
贝壳粉	30	25	30	25	35	—	—	40	31	40
旧石灰	12	5	5	5.5	—	—	20	—	—	—
木炭末	6	5	6	5	5	20	5	10	1.5	6
食盐	3	4	4	4	5	10	10	4	3.3	—
龙胆草末	0.6	—	0.6	0.5	0.7	—	—	—	0.5	—
甘草末	0.4	—	0.4	0.2	0.3	—	—	—	0.5	—
中、粗沙	—	35	—	35	—	—	—	—	—	35
石膏	—	5	—	—	—	—	—	—	1	1
红铁氧	—	1	1	1.5	1	—	—	—	0.3	—
石粉	—	—	35	—	—	—	—	35	—	—
红泥	—	—	—	15	—	20	—	—	—	—
穿心莲	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—
石米	—	—	—	—	36	—	—	—	—	—
生长素	—	—	—	—	2	20	—	—	—	—
蛋壳	—	—	—	—	—	10	5	—	—	—
砖末	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—

注：来源于北京长城肉鸽集团。

四、珍珠鸡饲料配方

表 5-20 珍珠鸡饲料配方 1

饲料原料(%)	0~4 周龄	4~8 周龄	8~12 周龄	12~14 周龄	产蛋期
玉米	47.56	55.22	55.6	64.01	62.6
大豆粉	19.99	11.62	13.26	5.38	5.45
大豆粕	13.32	7.75	8.84	3.58	3.63
进口鱼粉	7.55	5.96	3.49	3.51	5.31
啤酒酵母	7.55	5.96	3.48	3.51	5.30
小麦麸	2.03	11.49	13.33	18.01	11.71

(续)

饲料原料 (%)	0~4 周龄	4~8 周龄	8~12 周龄	12~14 周龄	产蛋期
骨粉 (含粗蛋白 36.4%)	1.16	1.34	1.34	1.16	—
碳酸钙	0.92	0.53	0.43	0.45	4.42
碳酸氢钙	—	—	—	—	0.93
食盐	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
蛋氨酸	0.1	—	—	—	—
营养水平					
代谢能 (兆焦/千克)	12.54	12.12	12.12	11.91	11.70
粗蛋白质 (%)	26	21	19	16	17
钙	1.2	1.2	0.8	0.8	2.25
总磷 (%)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
赖氨酸 (%)	1.58	1.2	1.07	0.81	0.91
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.91	0.65	0.58	0.49	0.53

表 5-21 珍珠鸡典型饲料配方 2

饲料原料 (%)	幼 雏	中 雏	大 雏	非产蛋期	产蛋期
玉米	29.88	37.88	59.88	62.28	39.78
全麦粉	10	10	—	—	10
麦麸	2.6	4.6	8.5	15	3.5
高粱	3.0	3.0	—	—	—
进口鱼粉	12.0	10.0	8.0	5.0	12.0
浸提豆粕	25	21	—	15	—
机炸豆饼	—	—	18	—	15
大豆粉	10	8	—	—	10
酵母	5	3	3	—	5
贝壳粉	1	1	—	2	2
骨粉	1	1	2	—	2
食盐	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
多种维生素	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
微量元素	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
营养水平					
粗蛋白质 (%)	28.3	25.2	20.8	17.9	24.7
代谢能 (兆焦/千克)	11.95	12.25	12.16	11.95	11.75

五、鹌鹑的饲料配方

表 5-22 鹌鹑的饲料配方

饲料原料 (%)	黄玉米	小麦粉	豆饼	麸皮	鱼粉 (含粗蛋白 60%)	骨粉	贝壳粉	食盐	添加剂
育雏期	48	3	34	—	12	1	1.1	0.4	0.5
育成期	50	5	28	5	8	1.5	1.6	0.4	0.5
繁殖期	53	11	16	9	5	3	2.1	0.4	0.5

表 5-23 美国加州大学鹌鹑的饲料配方

饲料原料 (%)	磨碎黄玉米	炒熟黄豆粉	麦麸	蛋氨酸	石灰石粉	脂肪
幼鹌鹑	46.2	47.47	—	0.10	1.65	1.56
中鹌鹑	54.04	26.84	14.19	0.17	1.76	—
种鹌鹑	61.25	18.59	10.46	0.23	7.38	—

六、蓝孔雀的饲料配方

表 5-24 蓝孔雀饲料配方 1

饲料原料 (%)	幼龄孔雀	中龄孔雀	大龄孔雀	种孔雀
玉 米	30	38	60	48
全 麦 粉	10	10	—	5
麸 皮	2.6	4.6	8.5	5
高 粱	3	3	—	2
豆 饼	25	21	18	20
大 豆 粉	1	8	—	5
鱼 粉	12	10	8	8
酵 母	5	3	3	2
骨 粉	1	1	—	2
贝 壳 粉	1	1	2	2.5

(续)

饲料原料 (%)	幼龄孔雀	中龄孔雀	大龄孔雀	种孔雀
食 盐	0.4	0.4	0.5	0.5
多种维生素	0.2	0.2	0.2	0.2
微量元素	1	1	1	1

注：各饲粮配方中加多维生素 20 克/100 千克，微量元素 100 克/100 千克。资料来源于广州市英吉利实业有限公司。

表 5-25 蓝孔雀饲料配方 2

饲料原料 (%)	玉米	高粱	豆饼	大豆	鱼粉	鸡蛋	骨粉	酵母	食盐	麸皮
幼龄孔雀 (1~45)	38	3	20	10	10	10	2	4	0.5	-
中雏孔雀 (1.5~6 月龄)	45	5	18	6	8	—	4	4	0.5	10
青年孔雀 (6~22 月龄)	46	10	20	0.5	—	—	4	—	0.5	15
休产成孔雀	53	10	18	—	—	—	5	—	0.5	15
产蛋成孔雀	45	—	15	—	10	—	5	5	0.5	8

注：资料来源于《中国特种养殖信息》。

七、雉鸡的饲料配方

表 5-26 美国七彩山鸡饲料配方 (%)

饲料原料	幼雏料	育成料	种鸡料	种鸡产蛋期料
玉 米	35.85	43.75	20.55	55.55
高 粱	10.0	15.0	30.0	10.0
大 豆 粕	30.0	5.0	2.0	14.0
油菜籽粕	—	2.0	—	—
棉 籽 粕	—	—	2.0	—
鱼 粉	10.0	4.0	3.0	6.0
白色鱼粉	5.0	—	—	—
鱼 浸 膏	2.0	2.0	—	2.0
肉 骨 粉	3.0	—	—	2.0

(续)

饲料原料	幼稚料	育成料	种鸡料	种鸡产蛋期料
麸皮	—	15.0	15.0	5.0
脱脂米糠	—	10.0	15.0	—
玉米淀粉渣	—	—	—	7.0
苜蓿粉	2.0	2.0	4.0	2.0
生膜菌	0.6	—	—	—
玉米酒糟干粉	1.0	—	—	1.0
动物性油脂	—	—	—	1.0
食盐	0.25	0.25	0.25	0.25
碳酸钙	0.1	0.80	1.0	4.8
磷酸氢钙	—	—	—	0.2
维生素添加剂—7	0.1	0.10	—	—
维生素添加剂—8	—	—	0.1	0.1
无机盐添加剂—7	0.1	0.10	—	—
无机盐添加剂—8	—	—	0.1	0.1
合计	100	100	100.0	100.0
粗蛋白质	30.8	16.4	15.5	19.1
粗脂肪	3.9	3.8	3.4	4.8
粗纤维	3.2	4.3	5.4	3.0
灰分	6.7	5.3	5.9	9.1
代谢能 (兆焦/千克)	11.795	11.30	10.587	11.757
钙	1.31	0.72	0.73	2.55
磷	0.95	0.74	0.83	0.65
赖氨酸	1.75	0.72	0.68	0.92
蛋氨酸	0.47	0.24	0.21	0.28
蛋氨酸+胱氨酸	0.87	0.50	0.45	0.57
苏氨酸	1.06	0.56	0.53	0.65
色氨酸	0.35	0.19	0.18	0.21

八、鸵鸟的饲料配方

表 5-27 鸵鸟饲料配方

月龄	0~2	2~4	4~6	6~9	9~14	产蛋
体重 (千克)	0.8~11	11~36	36~65	65~100	100~120	
玉米	45.5	44.8	40.8	39.7	36.3	33.9

(续)

月龄	0~2	2~4	4~6	6~9	9~14	产蛋
豆粕	27	21	22	14	5	24
麦麸		5	14	26	18	10
黄粉	12	12	8	8	8	8
草粉	5	8	10	15	24	14
统糠					5	
鱼粉	5	4				2
食盐	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
石粉	1.2	1.1	1.3	1.6	1.3	5.3
磷酸氢钙	3.1	2.9	2.9	1.7	1.4	1.5
预混料	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5
合计	100	100	100	100	100	100
代谢能 (兆焦/千克)	11.29	10.87	10.45	10.03	9.61	10.03
粗蛋白 (%)	21.0	18.2	16.1	14.0	10.2	18.0
钙 (%)	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	2.5
有效磷 (%)	0.76	0.70	0.60	0.40	0.35	0.40

九、乌骨鸡的饲料配方

表 5-28 种用乌骨鸡的饲料配方 (%)

周龄	黄玉米	小麦粉	谷粉	麸皮	豆粕	鱼粉	骨粉	贝壳粉	草粉	食盐	添加剂
0~4	55	4	3	2.2	27	6	1	1	-	0.3	0.5
5~8	50	8	6	6	22	5	1	1.2	-	0.3	0.5
9~13	52	6	6	9	18	5	1.2	2	-	0.3	0.5
14~17	46	6	13	10	12	5	1.7	1.5	4	0.3	0.5
18~25	51	6	14	7	9	4	2	1.2	5	0.3	0.5
初产期	38	10	12	10	13	5	2.2	3	6	0.3	0.5
盛产期	42	6	9	10	15	6	2.2	3	6	0.3	0.5
产蛋后期	43	7	9	10	14	5	2.2	3	6	0.3	0.5

注：鱼粉含粗蛋白质 60%；添加剂包括维生素、微量元素、氨基酸、促生长素、抗病药物等。

表 5-29 乌骨鸡肉仔鸡饲料配方 (%)

饲 料	0~5 周龄		6~10 周龄		11 周龄以上	
玉米	62.64	62.89	65.67	65.63	73.96	73.93
麦 麸	3.9	1.6	6.5	5.0	3.8	2.3
豆 粕	28	32.8	23.4	26.6	18.1	21.3
鱼 粉	3	1	2	1	2	1
磷酸钙	1.46	1.92	1.35	1.66	1.14	1.44
石 粉	0.65	0.5	0.75	0.66	0.73	0.64
盐	0.25	0.35	0.25	0.35	0.25	0.35
蛋氨酸	0.11	0.14	0.08	0.10	0.02	0.05

注：另加多维生素、微量元素；资料来源于北京市乌骨鸡场。

第六章

无公害家禽饲料生产工艺技术

第一节 基本生产工艺流程

配合饲料厂不论生产规模大小，其生产工艺流程都是大同小异。规模大的厂，设备较完善；规模小的厂，受投资限制，设备尽量简化，有的生产工艺是在其他厂完成的。图1是配合饲料的基本生产流程。

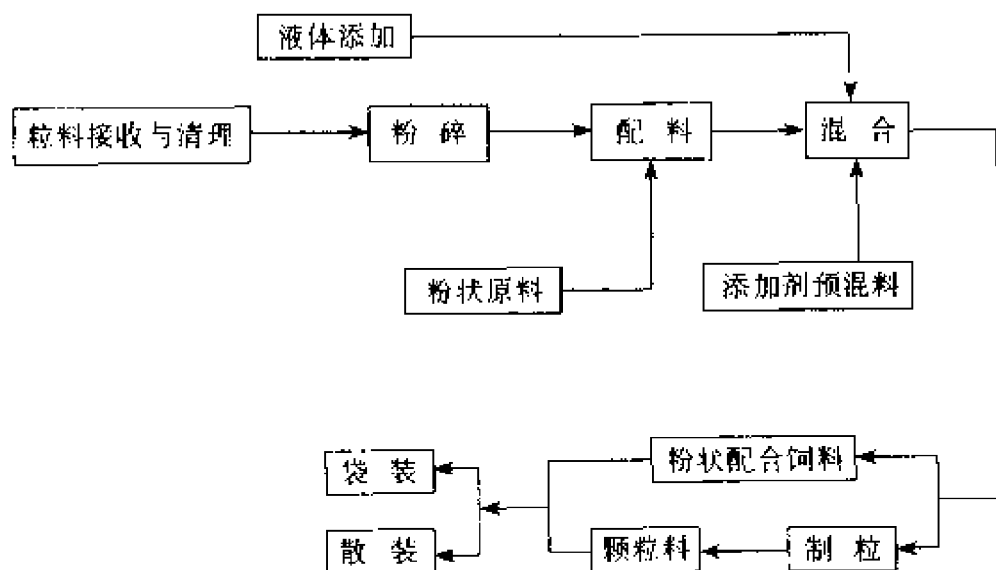


图1 配合饲料基本生产工艺

看一座工厂工艺设计水平如何，并不是根据其选用了多少先进设备，也不应简单的以其自动化水平高低或其工艺完整性来衡

量，而应看其能否因地制宜地设计出经济效益高的工厂、同时，使每道工序，每台设备都发挥了最大效益。

各国国情不同，工艺流程也不同，即使生产水平接近的国家，其工艺流程的差别也很大。例如，日本国土面积小，饲料谷物原料进口比例大，很多厂设在港口，加工成配合饲料后，送往内地供应用户，工厂规模较大，自动化程度高，流程长而完整，这种厂在日本就能发挥经济效益。而美国农场规模大，农民自种玉米，从外地购买浓缩饲料或预混合饲料加工成配合饲料，供应自家的饲养场，故美国有很多饲料加工机组工艺非常简单，规模很小。我国各地饲料厂设置及情况千差万别，大型饲料厂（含中外合资厂）有的引进外国成套工艺设备，有的则是自行设计安装，其工艺流程完善，设备较先进，机械化、自动化程度也较高。县级饲料厂以万吨（年班产）以下者居多，近年来，生产技术水平有了很大提高，许多厂家已采用微机控制。此外，我国还有一部分小型饲料加工机组，在生产中也起着一定作用。

第二节 原料接收及处理

原料接收是配合饲料生产第一道工序，其特点是原料品种和运输方式多，进料瞬时流量大，要求接收设备生产能力大。原料接收、贮存和清理工艺流程及其规模，要据原料情况、进料方式及投资条件等具体情况而定。图2为原料及处理一般工艺。

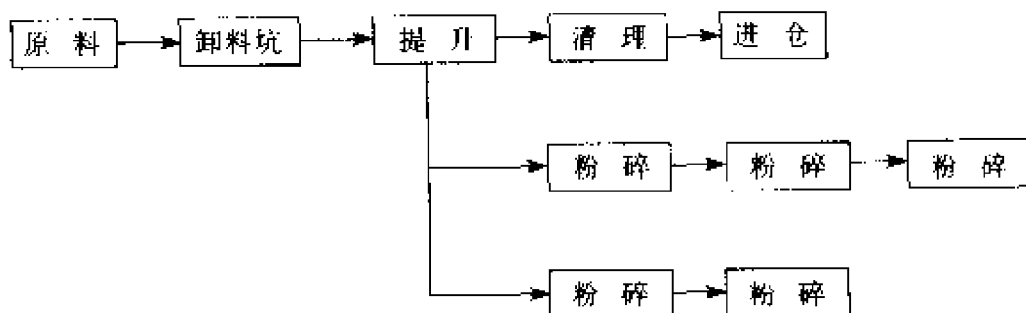


图2 原料接收与处理一般工艺

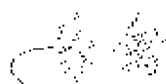


图 3、图 4 为原料进仓前与进仓后清理工艺流程。

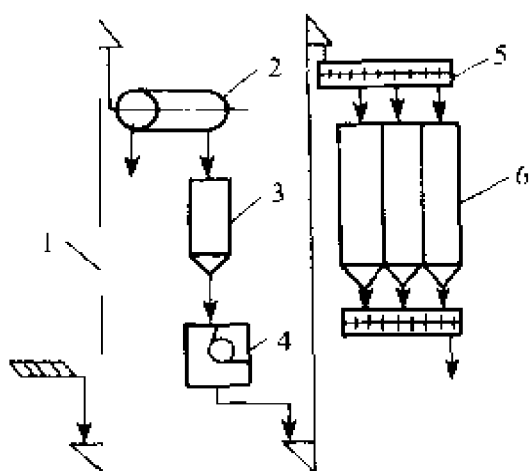


图 3 仓前清理工艺

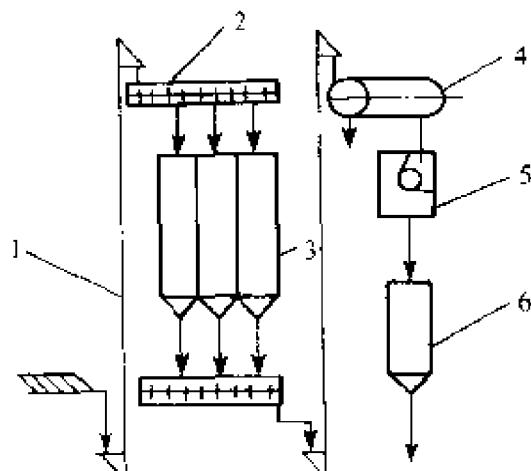


图 4 仓后清理工艺

1. 提升机 2. 初清筛 3. 缓冲仓 4. 磁选机 5. 刮板输送机 6. 立筒仓
1. 提升机 2. 刮板输送机 3. 立筒仓 4. 初清筛 5. 磁选机 6. 立筒仓

以下讨论在原料接收与清理中应注意的几个工艺问题。

一、卸料坑的选用

（一）卸料方式

除轮船卸料不设卸料坑外，一般汽车、火车、人力小车等均需设卸料坑。各种运输工具的卸料方式不同，卸料坑的设计也不一样，要根据具体运输工具的外形尺寸、重量、卸料方式、物料容重等，选择最经济的卸料方案。例如，袋装汽车卸料多为人工卸料，而散装汽车散装火车卸料多为机械自动卸料。

（二）料坑大小

一般用户希望料坑选大些，这样运输工具运转快，人工劳动量小。但卸料坑比室外地面低，坑越大投资也越大，且地下水的防水问题较难处理，有的因处理不好而影响生产。目前饲料厂散装汽车卸料坑容量一般为袋装汽车容量的 1.2~1.4 倍；袋装者容积一般为 2~3 米³。

（三）除尘问题

卸料坑的粉尘是个突出问题，其量大且难处理。因卸料时间短，物料流量大，又难以密闭。大多数工厂将卸料坑设置在离车间较远处，以减少粉尘对车间的影响。也可附加上、下吸风设备或另设帘式吸风罩，以防尘。此外，在卸料坑上安设大型单机除尘设备，效果也较好。图5为饲料厂通常采用的几种除尘方法。

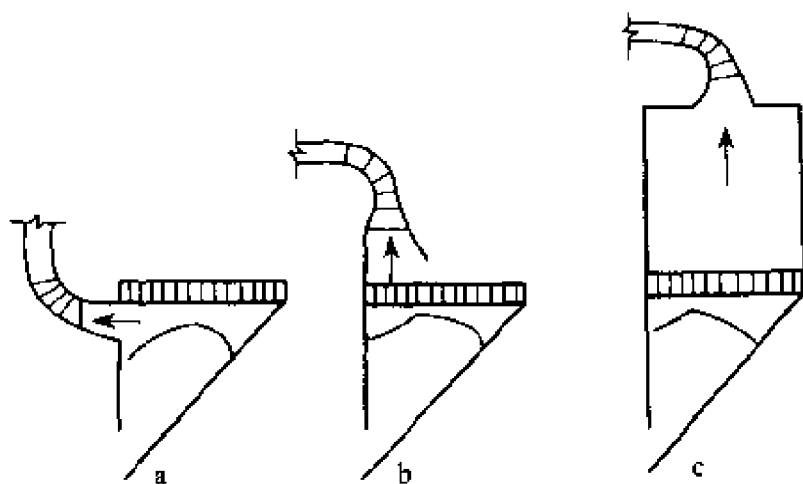


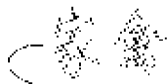
图5 卸料坑除尘设施

a. 下吸风 b. 上吸风 c. 帘式吸风罩

二、垂直输送与水平输送设备

目前垂直输送以提升机为主，其动力消耗低，噪音较小。轮船卸料时仍有采用气力输送的，因其工作面可随料位变化而调整，对船上作业有很大优越性，但动力消耗较高，噪音大，管道易磨损。

水平输送设备常用的有埋刮输送机、螺旋输送机和皮带输送机。选用何种形式输送设备，要根据运输的实际距离、工艺要求、投资条件等决定。例如，当资金允许、输送距离较长、要求物料在输送过程中不产生分级时，常选用埋刮板输送机而不用螺



旋输送机。

三、原料贮存仓

(一) 贮存量

根据投资和原料供应情况，一般仓库容量不宜过大，因为容量过大需要解决长期贮存原料的一系列设施问题，如检测温度与水分、通风、倒仓等，同时仓库设计的技术要求也相应提高，投资增加。但容量也不能过小，否则不能满足连续生产的需要。通常立筒仓贮存（玉米）量以保证饲料厂连续生产7~15天的生产量为宜。

(二) 可供选用的几种仓型

混凝土仓：贮存条件好，投资大、建仓周期长，适用于大规模长期贮存。

砖圆仓：投资省，易于就地取材，不利于长期贮存。

钢板仓：近年来，我国发展较快的一种仓型，建设周期短，投资省，占地少。

房式仓：占地大，投资省，人工劳动量大。

(三) 贮存仓的附属设施

料位器：因造价高，通常只设满仓和空仓两个料位器，大型料仓的中间可再多设几个料位器。人孔、爬梯：为便于清理料仓和维修料位器与测温装置以及观察料位等，料仓通常设有入孔和爬梯。

通（排）气孔：由于原料粉尘多，在进料作业时，要因粉尘量越过极限值而引起爆炸。为减少粉尘浓度，故设通气孔。过去我国大多为房式仓贮存，此类事故不多。据统计，美国每年均要发生多起粉尘爆炸事故。随着我国建设的筒形仓逐年增加，这方面的事故也可能增加。为防止粉尘爆炸，一般把大型筒仓顶部做成金属结构，一旦发生不测，只爆掉顶部，而保存了仓体的原

料。小型贮料仓亦应设置排气孔。

(四) 仓底型式

角度：根据贮存物料种类而异。为减少仓底杂质的堆积、保持物料的流动，一般仓底角度以 45 度为宜。

材料：通常用钢板做仓底，有利于安装及物料流动。

结构型式：要依据厂房设计仓底结构，否则易出现仓底预制完成而无法运入车间进行安装的情况。

四、清理设备的选用

饲料厂一般只需清理大杂质和磁性杂质，以确保产品质量和设备正常运行。各地的杂质种类不同，一般有泥块、石子、麻袋片、麻绳和各种金属小件等。

原料清理设备分为两大类，一类是清除各种非金属杂质的，如圆筒初清筛；另一类是清除金属杂质的，如永磁筒、永磁滚筒、磁选箱、磁排等，可根据需要进行选用。

第三节 粉碎工艺

一、一般粉碎工艺

粉碎工艺是饲料生产重要环节，通常配合饲料中需粉碎的原料约占 70% 以上，粉碎机动力配备占全厂 40% 左右。由于该工序费时，能耗大，因此它直接影响到饲料产品的产量、质量和成本，图 6 为一般粉碎工艺。

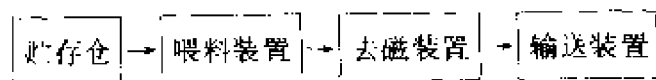


图 6 一般粉碎工艺

二、选粉碎工艺中常见的问题

(一) 先粉碎与后粉碎工艺

所谓先粉碎工艺是指将原料仓中粒（状）料先进行粉碎，然后再进入配料仓进行配料、混合。目前国内饲料厂大多采用此种工艺。工艺流程如图 7 所示。

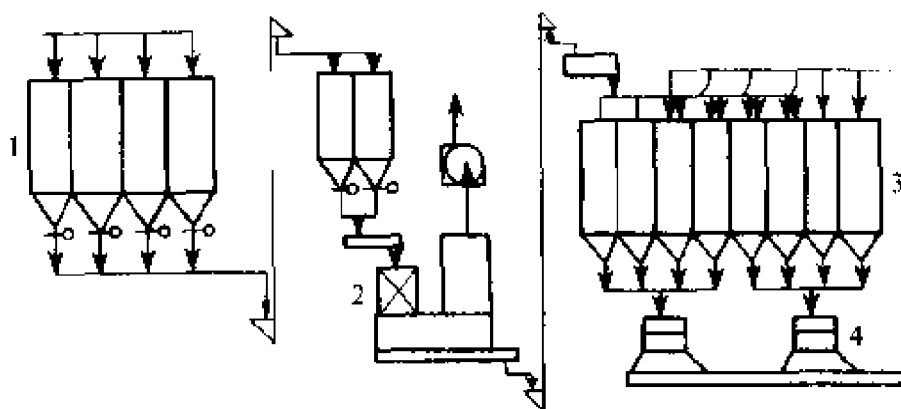


图 7 先粉碎饲料加工工艺

1. 原料仓 2. 粉碎机 3. 配料仓 4. 配料秤

此工艺中粉碎机始终满负荷运行，且多粉碎同一品种原料，易于控制，粉碎机暂时停车不会马上影响生产；但需要料仓较多，增加了建厂投资。美国谷物资料丰富、价格低，饲料配方中谷物比例大，因此多采用先粉碎工艺。

所谓后粉碎工艺是指各种组分原料先进行配料，然后进行粉碎、混合。工艺流程如图 8 所示。此工艺中无原料仓和粉碎仓，占地面积小，费用低，工艺对原料品种变化适应性强；但粉碎电流波动大，装机容量高。为解决粉碎机负荷波动较大问题，可将粒（状）料和粉料先进行筛分再将粒料粉碎，以提高粉碎效率。如图 9 所示。

欧洲谷物在饲料配比低，广泛使用工业副产品，因此多采用后粉碎工艺。我国人均谷物占有量远远低于欧洲，从长远看发展

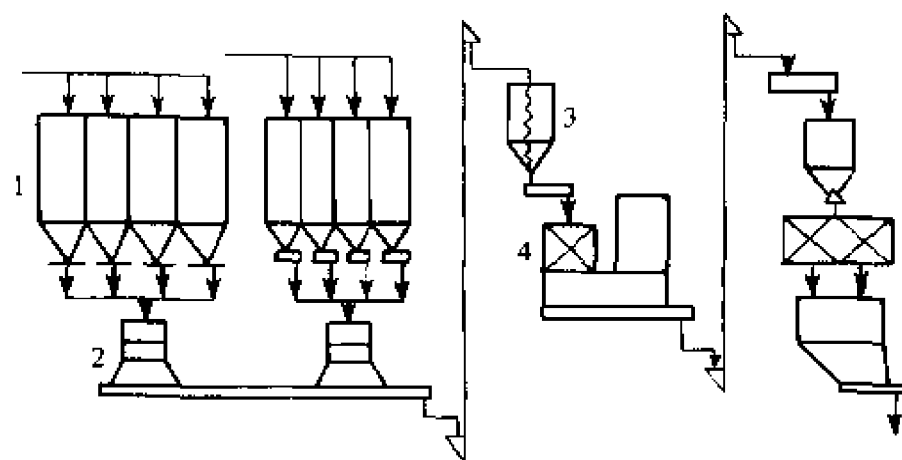


图8 后粉碎饲料加工工艺之一

1. 配料仓 2. 配料秤 3. 缓冲仓 4. 粉碎机

饲料工业不应直以谷物为主要的道路。设计大型饲料厂采用哪种工艺要慎重调研后决定。

（二）一次粉碎与二次粉碎工艺

一次粉碎工艺设备简单、投资省，但粉碎产品粒度均匀性差、电耗较高。多用于小型厂或饲料加工机组。

二次粉碎工艺根据粉碎机台数可分为单一循环粉碎如图10所示。

此工艺的产品粒度均匀，能耗较低，其不足是需增加设备和投资。经多次试验证明，单一循环粉碎工艺和一次粉碎工艺比较，前者电耗节省30%~40%，产量提高30%~60%，适于年班产万吨级以上

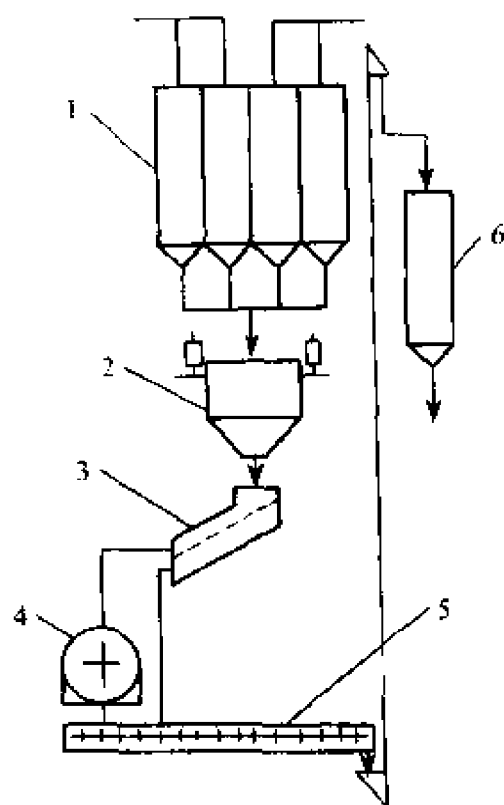


图9 后粉碎饲料加工工艺之二

1. 配料仓 2. 配料秤 3. 分级筛
4. 粉碎机 5. 刮板输送机 6. 缓冲

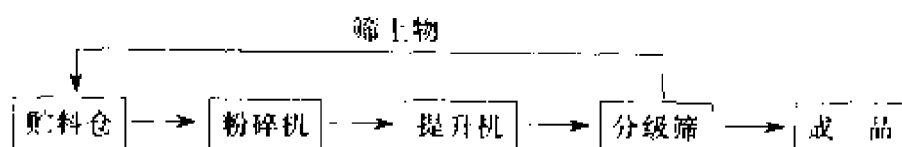


图 10 单一循环粉碎工艺

饲料厂采用。一次粉碎、单一循环粉碎和双机串联二次粉碎工艺流程如图 11、图 12 及图 13 所示。

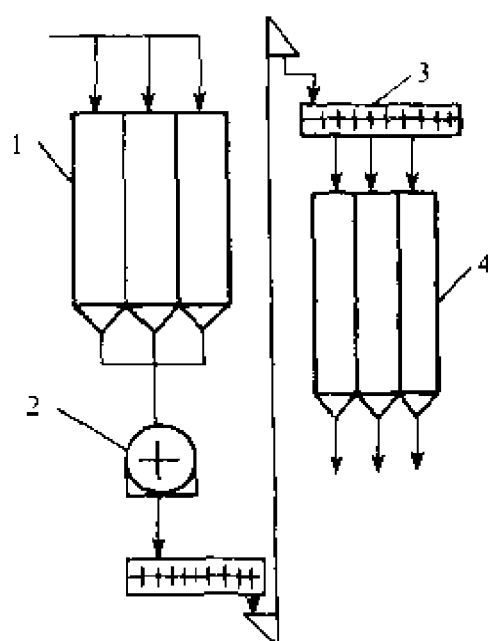


图 11 一次粉碎工艺

1. 贮料仓 2. 粉碎机 3. 刮板输送机 4. 配料仓

（三）风运和机械提升

粉碎后原料采用机械输送需要设备少、电耗低，但会影响粉碎效率及产品料度的均匀性，常用于小型厂或机组中。气力输送则有利于提高粉碎效率、改善产品粒度均匀性、降低产品温度，但电耗高、噪音大，尤其对大型厂不经济。

采用机械加吸风形式输送，集中了二者的优点，既提高了粉碎机的工作效率，又保证了产品粒度均匀，适合大、中型饲料厂采用。据报道，可使粉碎机效率提高 15% ~ 40%。国外已把吸

风、除尘、输送设计成组合设备，安装、使用非常方便。

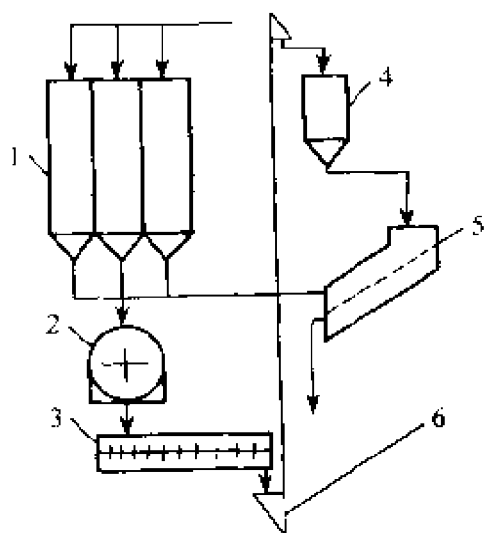


图 12 单一循环粉碎工艺

1. 贮料仓 2. 粉碎机 3. 刮板输送机
4. 缓冲仓 5. 分级筛 6. 提升机

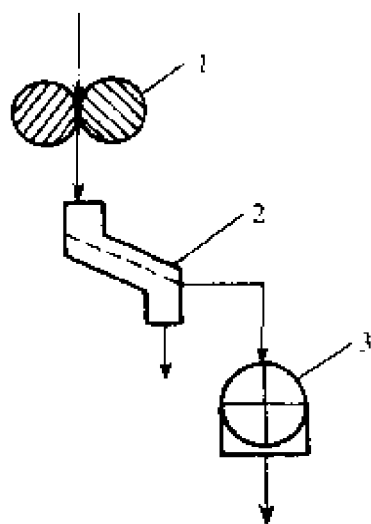


图 13 双机串联二次粉碎工艺

1. 辊式粉碎机
2. 分级筛 3. 揣片粉碎机

第四节 配料及混合工艺

配料及混合工艺是饲料厂的核心工作。一般工艺如图 14：

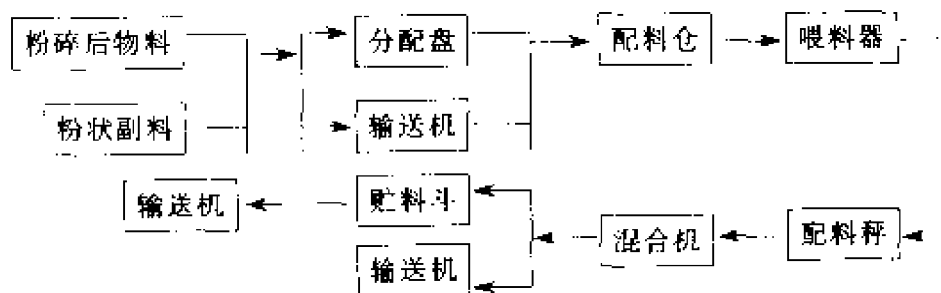
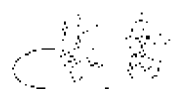


图 14 配料及混合工艺

一、配料及混合系统简介

（一）喂料器



喂料器是保证配料精度的重要设备，常用的有螺旋喂料器和叶轮料器。在设计或选用喂料器时，应使总喂料时间（配料时间）小于混合时间，以确保生产能力。但因配料秤的动态误差与喂料时间成反比，故一是采取专仓专用，大量原料用产量大的喂料器，反之，则用产量小的；二是选用两个速度的喂料器，开始加料时喂料器快速运转，到终值的90%左右，变为慢速或点动料，既保证了喂料速度，又能提高配料精度。

（二）配料秤

1. **机械秤** 即杠杆机械称，一般在每个配料仓下设一台秤，更换配方时需人工调整，国外五十年来采用过，目前国内外均较少使用。

2. **机械自动秤** 即利用杠杆原理，结合一定的电路系统，能够自动并连续完成进料、称重和卸料等过程。

3. **电子秤** 随着电子技术的飞速发展，目前出现了各种型式的电子秤，与普通机械秤比较，前者具有称量精度高、速度快、稳定性好、使用维修方便等优点。

（三）混合机

饲料厂常用的混合机有卧式和立式两种。

卧式混合机制造要求高，配套动力大，但其混合周期短，一般为3~5分钟，混合均匀度高，变异系数可达5%以下，因此它广泛用于各类饲料厂。而立式混合机则造价低，配套动力较小，混合周期长，一般为10~20分钟，混合均匀度较差，变异系数为10%左右，适于小厂或机组应用。

二、配料及混合工艺中常见的问题

（一）配料仓的结拱与防拱

1. **结拱原因** 结拱是饲料生产中常见的故障，其原因是多方面的，但主要是料仓设计和管理不当造成的。

2. 防止物料强拱的方法

(1) 选择特殊型式的仓斗 理论和实践都证明了曲线仓斗、二次仓斗等型式，对防拱有较理想的效果，但其制造加工较难。

(2) 采用偏心卸料口，仓底设计成不对称型 由于仓底角度差异，使物料在各边流动速度不同，静止时，仓底对物料反作用力不平衡，不易结拱。

(3) 选用较大的仓底角度和出口尺寸 各种物料的物理特性不一样，自溜角度有差别，根据经验仓底倾斜角度应大于 55 度，仓底出口尺寸应大于 200 毫米，并采用矩形出口。

(4) 合理选材，精心制造 选用表面光滑的钢板为仓底材料，制造时仓壁表面要平整，否则易结拱。

(5) 建立完善的操作管理制度 正常情况下合理设计、制造、施工的配料仓不易结拱。若长时间停车、物料存放时间太久，则易发生结拱。物料品种、水分、气候条件不同，物料存入时间长短也不一样，管理人员要掌握规律，制定操作规程。如停机一周以上，应把配料仓中物料排空。

此外，可采用高压气流喷吹、设仓壁振动器等方法进行防拱与破拱。

(二) 容积式配料与重量式配料

1. 容积式配料连续混合工艺 特点是设备简单、投资少，原料配比欠准确。早期饲料厂应用较多。

2. 重量式配件、分批混合工艺 近三十年，由于机械自动秤，特别是电子秤的发展，新建厂大多采用重量式分批配料、分批混合工艺。特点是工艺流程简单、配料精度高，占地面积小，且易实现生产自动化。秤是配料工艺的关键设备，初期用机械秤，然后是机电结合的自动秤，现已发展为电子秤，有的电子秤还采用微机来完成连续配料、自动计量，以及有记忆、贮存和打印等功能，使配料精度更高，操作更加简单，并减轻了工作劳动强度。但该工艺设备投资略大，要求的技术水平较高。



（三）配料及混合工艺中应注意问题

1. 根据投资选用适宜的设备，其容量、工作时间、性能要配套。

2. 为减少物料落差对配料精度的影响，尽量减少喂料器与配料秤的距离。

3. 配料和混合系统各物料间容重差异较大，其中有部分微量组分，在饲料厂设计和生产中要解决如下问题。

（1）密闭问题 此系统连接部位为敞口，在物料进入和卸出秤斗时，粉尘较大，不但影响工人健康和安全生产，且会降低饲料质量，故常采用透气性好、坚固耐用的布料作软连接。

（2）气流回路问题 此系统不可用机械通风方法，因为吸风易把微量成分吸走，另外设备工作情况变化复杂，如秤斗中物料，一般为 20 秒内即排空，混合机内物料 10 秒内就排空，流量大，且要保证微量成分不致飞扬，机械通风很难实现。为此，可采用气流回路，将上下两设备的正负气流平衡而得以解决。如图 15 所示。

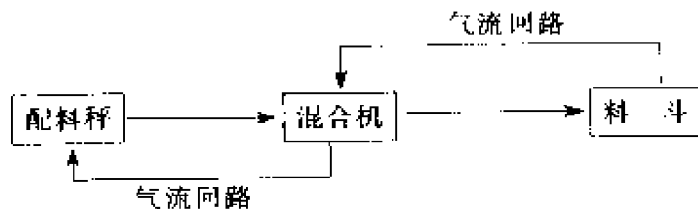


图 15 气流回路示意图

第五节 制粒工艺

一、制粒工艺简介

随着现代化畜牧业、水产养殖业和饲料工业的发展，颗粒饲料生产在配合饲料生产中愈来愈占有重要地位。发达国家颗粒饲

料比例都在 70% 左右。与粉状配合饲料相比，颗粒饲料有许多优点，如由于制成颗粒的成品可避免分级而导致动物挑食；制粒过程中因蒸汽作用使淀粉糊化，易被动物消化等。典型制粒工艺如图 16。

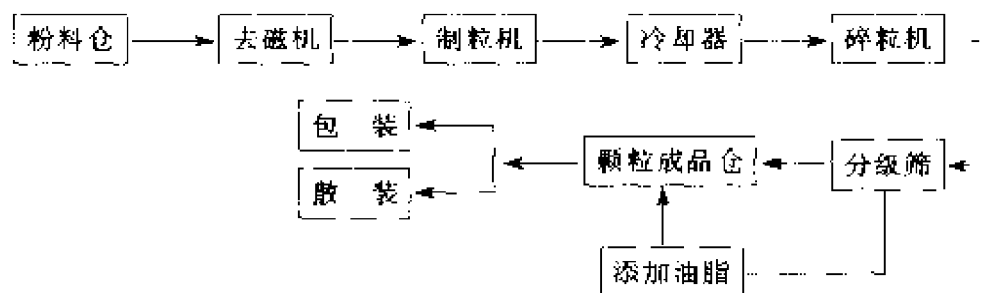


图 16 制粒工艺

二、制粒工艺中应注意的问题

1. 为保证均匀稳定地喂料，便于更换配方，在压粒机上至少应设 2 个粉（状）料仓，仓容量大小一般应能满足制粒机工作 2~3 小时的需要。
2. 压粒机最好安装在冷却器上面，以减少颗粒破损。
3. 应考虑开机时产品及生产粉状料回路。

三、影响产品质量的因素

除了通过产品成分检测及饲养试验等方法评定产品质量外，颗粒饲料必须硬度适中，如硬度不够，颗粒贮存时间短，运输易破碎；但硬度太高，增加成本，且降低饲养效果。此外耐贮存性也是衡量产品质量的重要指标之一，常见几个影响产品贮存时间的因素有：原料质量，卫生指标，冷却效果及产品水分含量等。

（一）制粒原料的粒度



它是产品质量的关键因素，应根据颗粒产品的粒度，决定对原料度的具体要求。要求粒度太细，加工成本大幅度上升，粒度太粗，则颗粒易破损。各种用途的饲料粒度大小差别很大，如产蛋鸡饲料可大些，而鱼、虾饲料粒度要细，一般需经两道破碎方能达到要求。

（二）制粒原料的均匀性

将粉状产品压制成颗粒产品的工艺过程中，其原料均匀程度的产品成形及质量的影响是显而易见的。

（三）水分含量

水分是制粒过程中重要的工艺因素。原料标准含水量为13%，制料过程中加入总水量（包括蒸汽和糖蜜水分）应小于5%，其产品总水分为13%。

当前，国外制粒过程供汽全部采用燃气锅炉，自动化程度高，蒸汽质量稳定且易控制。我国大多采用燃煤锅炉，蒸汽质量不稳定，环境卫生亦受到影响。还有部分小厂，直接使用自来水，加入水就应会使颗粒饲料质量不符合要求，甚至失去了颗粒饲料的诸多优点，在一定范围内，随着制粒时原料温度的升高，颗粒饲料的耐久性和产量都提高，而使用冷水制粒则其产量下降，品质变劣。

第六节 生产质量管理

一、配合饲料质量管理

（一）原料质量的控制

在影响配合饲料产品质量的诸因素中，原料质量控制尤为重要，据生产统计分析表明：产品营养成分差异40%~70%来自原料。

1. 原料标准的选择与制定。有些原料国家标准的指标较宽，各厂应制定自己的采购标准，或由购销双方协定标准。所要求项目不妨多列一些，必须知道哪些成分是一定要检测的，哪些项目是可以有弹性的，即使有些项目暂不能检查，日后发生纠纷时，也可以作谈判的筹码。

2. 原料采购前最好对某些原料生产厂家状况及生产工艺有所了解。如：就一般情况而言，油浸法生产的饼粕优于机械压榨者；高压蒸制骨粉优于煮制骨粉及生骨粉；远洋渔轮鱼粉优于沿岸生产的鱼粉；现代化程度高的大企业产品优于设备简陋的小厂产品。如采购饲料添加剂，应视其厂家是否有省级以上部门颁发的许可证与产品批号，包装、标签、贮存期限及质量说明等是否齐全、可靠。如第一次使用最好能有确切的动物实验数据或他厂使用经验。如定购要签订明确的质量指标合同，规定达不到指标时要负赔偿责任，合同用语言要准确无误，如棉仁饼与棉籽饼，豆饼与豆粕，统糠与砻糠等易混淆名词尤要严格注意。

3. 在原料接收中一是根据合同规定及原料标准严格把关、验收，常规检查项目及检验方法均按国家标准逐项进行。二是特殊检查应区别不同原料各有侧重，如鱼粉应注重粗蛋白质、盐、砂含量一般检查外，还要进行是否掺假的检查（包括显微镜检查）；大豆粕除常规检查外，应做尿素酶含量测定；新选用的矿物质原料除一般有效成分含量检查外，应进行氟及铅、汞等重金属含量的测定等。

具体检查项目列举如下。①感官检查 a. 颜色：具有典型、明显而一致的颜色；b. 气味：具有清新、特有气味；c. 水分：无黏性，干燥，无受潮现象；d. 温度：无发热现象；e. 质地：颗粒大小适当一致，无破碎现象；f. 标签：名称与发货单符合，日期合理；g. 其他：不夹杂灰尘、霉菌、植物、枝叶、金属物品、砂粒有其他杂质，无鸟类鼠类或其他昆虫污染迹象。②理化



检查 a. 密度、粒度检查,了解其组分; b. 镜检(显微镜、放大镜): 观察质地、内容物及有无异种成分; c. 流水淘汰法: 求出异物混入量; d. 一般成分分析: 除下表所列项目外,还应包括氨基酸、维生素及微量元素等。③特殊成分检查(定性或定量)淀粉、木质素、碳酸钙、甲壳质、尿素、尿酸、氨态氮、福尔马林、水溶性氮、棉酚、单宁酸、多氯联苯、农药、除草剂、重金属、氰酸、微生物、油脂的酸价及过氧化物价等。对原料检查项目可参考下表进行。

4. 原料贮存的具体内容已在原料章及本章第六节介绍。其他如存放原料应按进库先后顺序提用,存放原料应定期倒垛及抽检,一般原料不宜久存等,亦应予重视。

(二) 配合饲料产品(配方)设计

配方设计是质量管理体系的重要环节

(三) 生产工艺过程

如果把饲料产品设计比做一张“蓝图”,那么饲料生产工艺就是把这张图变成“实物”的实施过程。从原料接收与清理到产品打包及出厂,每一道工序都和产品质量密切相关。对同一个饲料配方而采用不同的工艺生产,产品质量会有很大差异。例如,在混合工序中,各种饲料原料(尤其是微量组分),投入混合机的顺序,将影响到产品的混合质量(均匀度);在粉碎工序中,采用一次粉碎还是二次粉碎,不仅影响到产品粒度和均一性,而且会影响维生素的失活率。设备性能也是影响产品质量的重要因素,因为它直接影响工艺效果。例如,配料工艺中,不同组分、不同比例的饲料原料要求采用不同计量性能的设备,以提高计量精度,确保产品质量等。

(四) 售后服务

定期召开用户座谈会,坚持走访用户,通过各种渠道调查产品使用效果和经济效益,了解存在问题和用户意见,通过信息反馈,不断改进产品质量。

表 7-1 常用原料检测参考项目

原料名称 检测项目	玉米	其他谷物	糠麸类	大豆饼粕	菜籽饼粕	棉籽饼粕	大豆	其他豆类	鱼粉	肉骨粉	石粉	氨基酸钙	骨粉或磷	苜蓿粉	家禽副产物粉	动物油脂	水解脂肪	玉米蛋白	酒糟
水分	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√
粗蛋白	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√			√	√
粗纤维	○	√	√	√	√	√	√	√	○	○				○	○			○	√
粗脂肪			√	√	√	√	√	√	√	√					√				
灰分	○	○	√	√	√	√	○	○	√	√				○	○				○
钙									√	√	√	√			√				
磷									√	√		√			√				
铁										○									
氟											○	○							
盐分									√	○									
胃蛋白酶									√	√				√	√				
消化率														√	√				
脲酶活性				√			○												
黄曲霉毒素	√	○	○	○															√
沙门氏菌									○	○				○	√	○			
游离棉酚						○													
恶唑烷					○														
硫酮														○					
杀虫剂														○					
酸价及过氧化价																	√	√	
总脂肪酸																	√		
MIU																√	√		
AOM																√	√		

注：√ 常检项目，○ 选检项目。

二、质量管理的基础工作

开展企业质量管理，必须做好一系列基础工作，其中包括：

标准化工作、计量工作、质量情报工作、质量保证手册编制、质量教育工作、质量责任制及开展质量管理小组活动等。

（一）标准化工作

只有搞好标准化工作，使质量管理建立在标准化的基础上，才有可能开展有效的质量管理，同时质量管理工作又是标准化工作的有力保障，一系列标准制订、修订、都要以质量管理的实践为基础。除了认真贯彻执行国家、专业及地方各级有关标准（包括检测方法标准）外，应积极创造条件，制定完善企业标准，特别是对目前尚无固定标准、专业标准及地方标准的原料和产品及检测方法等。企业应参照标准或资料，拟定企业的暂行标准或规定，以做到各项技术工作都有章可循。此外，还要注意完善管理标准，应用于推广科学管理方法和管理技术。

（二）计量工作

计量工作是确保产品质量管理的重要手段和方法。质量管理要用数据来说话，准确的数据是建立在准确计量工作基础上的。计量工作主要包括正确合理地设计、安装、使用计量器具并定期检定和维修；制订完善保养和使用计量器具的规章制度；改造或更新计量检测的陈旧设备，改进计量检测方法，实现检测手段现代化等。

（三）质量情报工作

质量情报工作是指反映产品质量和供销各个环节工作质量的信息、基本数据、原始记录以至产品使用过程中反映出来的各种技术经济资料。开展饲料质量管理工作要掌握的质量情报有以下几个方面：在饲料生产前和生产过程中，收集有关工作质量、工程质量和成品、半成品及原料等方面的质量情况；从饲料产品实际使用过程中，收集有关的质量情报；从同类饲料产品的厂家中收集产品质量情报；收集国内外饲料科学及相关学科的技术情报；搞好市场调查和预测；系统地收集整理市场供需变化情况的资料等。质量情报要准确、及时、全面、系统。

（四）质量保证手册

质量保证手册，或称质量手册，质量管理手册，是阐明一个企业（单位）质量方针，表达其质量体系的纲领性文件，ISO 认为对质量具体结构和表述形式不宜作统一规定，可以是多层次的文件，可以是质量体系程序（即标准）的汇编，也可以是独立的版本等，但是，质量手册制定发布后，企业各部门和全体员工必须严格执行。

（五）质量管理教育

质量管理教育的目的是动员和组织企业所有成员都来关心质量管理，自觉地参加质量管理。至少要搞好三件事。

- 第一，宣传提高产品质量的重要意义；
- 第二，普及和提高全面质量管理知识；
- 第三，对质量管理的专职人员和职工进行业务培训。

（六）质量管理责任制

质量管理责任制是开展全面质量管理，把质量管理同职工责、权、利结合起来的根本制度，为此，要明确以下几点。

1. 饲料企业厂长（经理）要对本企业的产品质量全部负责；总工程师要对产品的研制和解决产品质量中存在的重大技术问题负责；质量检验员、化验员要对饲料原料进厂和产品出厂的检查、化验负责，不符合质量要求的原料和成品，不准进厂或出厂。

2. 生产车间主任和班组长对所加工的饲料产品质量负有直接责任。

3. 操作工人要做到严格按工艺规程操作，按产品设计要求加工，按制度办事，认真做好自检，互检，主动隔离次品，做到不合格产品不送检、不出手，对自己加工的产品质量负责到底。

4. 建立奖惩办法与饲料质量挂钩制度并定期评比与总结。

（七）质量管理小组

质量管理小组（QC）小组是把职工组织起来参加全国质量管理的组织，它也是质量工作的宣传、调研、攻关组织。小组以

5~6人为好。小组活动的主要内容是：学习和掌握管理质量的科学方法，坚持日常的检测和图表记录，学会分析影响质量的各种因素，采取改进提高产品质量的措施，参加厂里的质量成果发布会。开展质量管理小组活动要做到四落实（组织落实、调研课题落实、效果落实、奖励落实），并对小组进行定期评比和奖励。

质量管理的基本方法如下。

1. **分组法** 又称分类法，即把大量的性质不同的数据及错综复杂的影响因素予以归类，划清责任，并找出解决问题办法，如按甲班、乙班生产班组分类，或按猪料、鸡料及浓缩料产品品种分类等，这样按一定特点来分类，以便找出影响质量的主要因素及责任者。

2. **检查表法** 是运用统计图表来检查影响质量因素，并用以整理数据的方法。这是人们熟知的常用方法，举例从略。

3. **排列图法** 是意大利人帕累托首先提出来的，他认为起关键作用的因素是少数，次要因素是多数，把各种影响质量因素按照百分比的大致顺序排列在图上，这样就一目了然地看出关键因素是哪个，试以某饲料厂某一时期饲料不合格产品为例，说明如下。

表 7-2 某饲料厂不合格产品统计

原 因	数量（袋）	比率（%）	累计（%）
包装破损	153	71.8	71.8
蛋白质含量低	29	13.6	85.4
维生素 A 不足	25	11.8	97.2
黄曲霉毒素超标	6	2.8	100
合 计	213		

由排列图 17 可见该饲料厂不合格产品中包装破损是主要因素，其次为蛋白质含量低与维生素 A 不足。

4. **树枝图法** 从大到小，从粗到细地将各种影响因素寻根究底，直到能具体采取措施为止。

请见产品树枝图 18，以资说明。

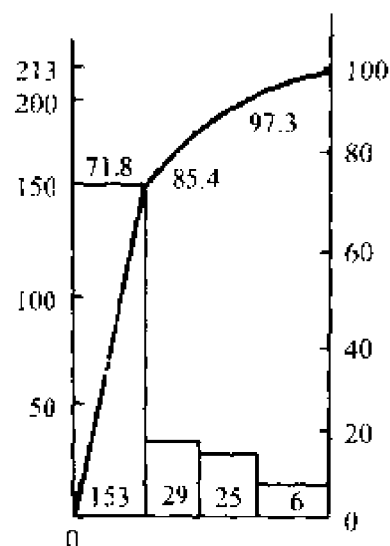


图 17 某饲料厂不合格产品排列图

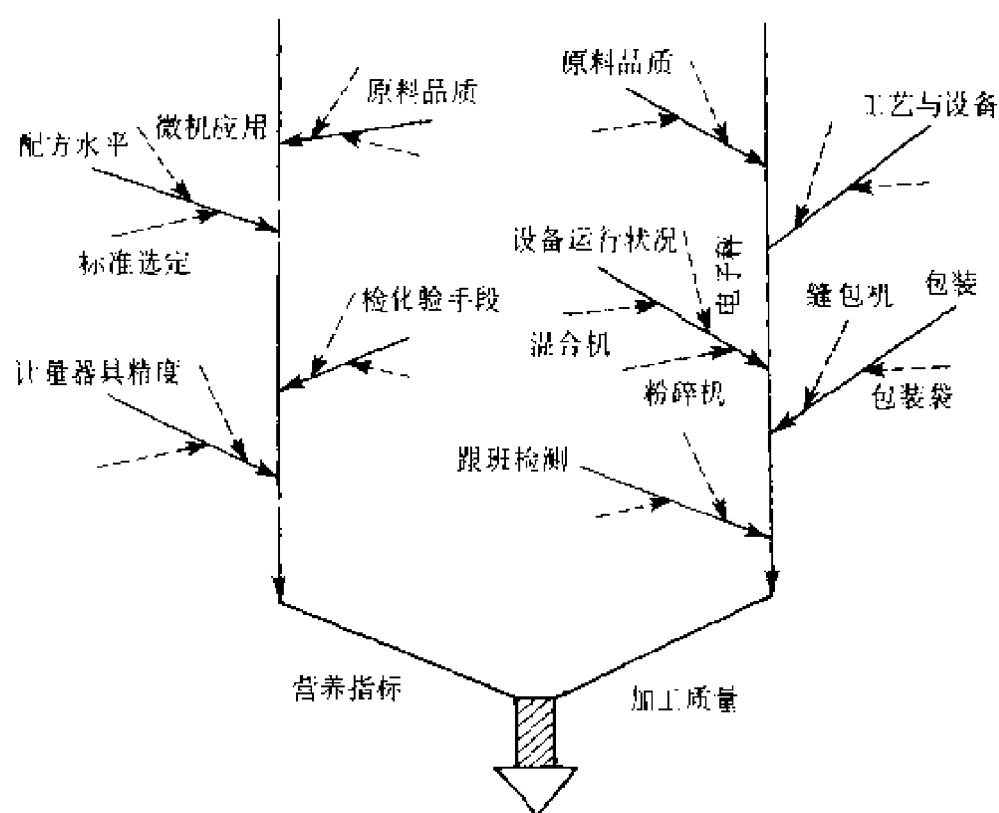


图 18 配合饲料产品质量树枝图

附 录

无公害农产品管理办法

农业部和国家质量监督检验检疫总局颁布 (2002.05.23)

第一章 总 则

第一条 为加强对无公害农产品的管理,维护消费者权益,提高农产品质量,保护农业生态环境,促进农业可持续发展,制定本办法。

第二条 本办法所称无公害农产品,是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求,经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的食用农产品。

第三条 无公害农产品管理工作,由政府推动,并实行产地认定和产品认证的工作模式。

第四条 在中华人民共和国境内从事无公害农产品生产、产地认定、产品认证和监督管理等活动,适用本办法。

第五条 全国无公害农产品的管理及质量监督工作,由农业部门、国家质量监督检验检疫部门和国家认证认可监督管理委员会按照“三定”方案赋予的职责和国务院的有关规定,分工负责,共同做好工作。

第六条 各级农业行政主管部门和质量监督检验检疫部门应当在政策、资金、技术等方面扶持无公害农产品的发展,组织无公害农产品新技术的研究、开发和推广。

第七条 国家鼓励生产单位和个人申请无公害农产品产地认定和产品认证。

实施无公害农产品认证的产品范围由农业部、国家认证认可监督管理委员会共同确定、调整。

第八条 国家适时推行强制性无公害农产品认证制度。

第二章 产地条件与生产管理

第九条 无公害农产品产地应当符合下列条件：

- (一) 产地环境符合无公害农产品产地环境的标准要求；
- (二) 区域范围明确；
- (三) 具备一定的生产规模。

第十条 无公害农产品的生产管理应当符合下列条件：

- (一) 生产过程符合无公害农产品生产技术的要求；
- (二) 有相应的专业技术和管理人员；
- (三) 有完善的质量控制措施，并有完整的生产和销售记录档案。

第十一条 从事无公害农产品生产的单位或者个人，应当严格按照规定使用农业投入品。禁止使用国家禁用、淘汰的农业投入品。

第十二条 无公害农产品产地应当树立标示牌，标明范围、产品品种、责任人。

第三章 产地认定

第十三条 省级农业行政主管部门根据本办法的规定负责组织实施本辖区内无公害农产品产地的认定工作。

第十四条 申请无公害农产品产地认定的单位或者个人（以下简称申请人），应当向县级农业行政主管部门提交书面申请，书面申请应当包括以下内容：

- (一) 申请人的姓名（名称）、地址、电话号码；
- (二) 产地的区域范围、生产规模；
- (三) 无公害农产品生产计划；
- (四) 产地环境说明；