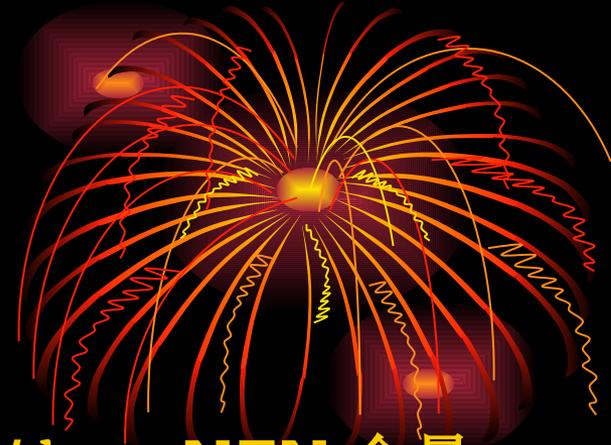


第四章 猪饲料配制技术

主要介绍猪场常用饲料的营养特点及使用时的注意事项，不同生长发育阶段猪营养需要，浓缩料和复合预混料配方的制造方法等，其目的是提高饲料转化率、降低饲料成本。

一、常见饲料营养



- (一) 能量饲料

- 1. 玉米:

- (1) 能量高, **ME (猪) 14.27MJ/ kg**。 **NFN 含量高 (74%~80%)**, 且主要是淀粉, **CF 少, 2.0%**, 消化率高
- (2) **CP 含量低, 7.2%~8.9%** 且品质差, 赖氨酸、色氨酸、蛋氨酸含量低。
- (3) 含有较高脂肪 (**3.5%-4.5%**), 亚油酸含量在 **2%** 左右, 是谷物类饲料最高者, 若玉米占日粮 **50%** 的比例, 可满足畜禽亚油酸的需要量;
- (4) 黄玉米含有胡萝卜素和叶黄素, 也是维生素 **E** 的良好来源, **B 组维生素** 中除硫胺素含量丰富外, 其他维生素含量很低。不含维生素 **D**;
- (5) 钙含量低, 磷含量虽然高, 大部分以植酸磷的形式存在, 对猪利用率低。

使用注意事项:

- (**1**) 饲喂前要粉碎, 但不易久贮, **1** 周内喂完为好。
- (**2**) 禁止饲喂霉变玉米, 注意去毒
- (**3**) 不宜过量使用, 否则会导致过肥, 出现软脂。
- 一般用量 **60%** 左右。



2. 小麦麸:

- 小麦麸的营养价值主要取决于面数质量

粗纤维为 **8.5%-12%**，能量较低（ME 约为 **10.5~12.6MJ/ kg**）粗蛋白质 **12.5%-17%**，氨基酸组成好于小麦。 **B** 组维生素含量高，麸皮中钙少磷多，钙与磷比例极不平衡。

生长肥育猪日粮麸皮 **15%-25%**，断奶仔猪日粮用量大会引起拉稀，一般不超过 **10%**。妊娠母猪日粮约占 **25%-30%**。

由于含适量粗纤维和硫酸盐类，具有轻泻作用，产后母猪喂给适量的麸皮粥可以调节消化道机能。

3. 米糠:

- 营养价值与白米加工程度有关

加工米越白，胚乳中物质进入米糠越多，米糠能量越高。粗蛋白质 **12.8%**，粗脂肪含量 **16.5%**，粗灰分 **7.5%**。钙与磷比例相差悬殊，钙少磷多。

注意：

贮存时间长脂肪会酸败、幼龄仔猪易发生腹泻、肥育猪出现软脂

一般生长猪日粮中 **10%-15%**，大猪可达 **30%**

(二) 蛋白质饲料



- **1. 豆饼（粕）：**
- 蛋白质含量 **40%-50%**，赖氨酸含量 **2.45%-2.70%**，赖氨酸含量是所有饼、粕类饲料中最高者，但蛋氨酸含量少，适口性好；粗纤维 **5%** 左右，能值较高；富含烟酸与核黄素，胡萝卜素与维生素 **D** 含量少；钙不足。
- 大豆和生豆饼、生豆粕中含有以下抗营养因子：胰蛋白酶抑制因子、凝集素、致甲状腺肿物、皂角素。
- 大豆饼粕在日粮中用量一般在 **20%** 左右。

2. 菜子饼（粕）：



- 蛋白质 **34%-38%**，蛋氨酸含量（**0.58%**）仅次于芝麻饼（**0.81%**），名列第二，精氨酸含量（**1.75%**）在饼粕类饲料中最低，然而硒的含量在植物性饲料中最高。
- 含有硫葡萄糖甙，种籽破碎后在一定水分和温度的条件下，经芥子酶（存在于菜籽和肠道某些细菌）作用，被水解成有害物质硫氰酸盐和异硫氰酸盐，部分异硫氰酸盐形成噁唑烷硫酮。
- 一般妊娠母猪、哺乳母猪日粮中菜籽饼尽量不用，不超过**3%**，生长肥育猪**5%-8%**；若是白菜型品种菜籽饼，在日粮中可提高其用量，生长肥育猪**15%**。

3. 花生饼（粕）：



- 代谢能水平是饼粕类饲料中最高者，蛋白质达 **50%** 左右，适口性好，精氨酸含量 **5.2%**，是所有动、植性饲料的最高者，赖氨酸和蛋氨酸很低
- 易变质，不宜久贮，易为发霉，产生黄曲霉毒素，对幼猪毒害最甚。
- 用量：肉猪不超过 **10%**，哺乳仔猪最好不用，其它阶段猪不超过 **4%**。

4.. 鱼粉:



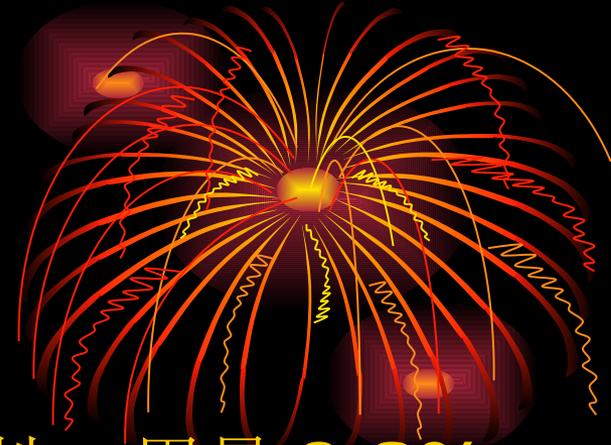
- 因原料不同其营养价值有很大差别。
- 进口鱼粉蛋白质 **62%-65%**，且品质好，含硫氨基酸 **2.5%**，赖氨酸 **4.9%**；脂肪含量不超过 **8%**；维生素 **A**、**D** 和 **B** 族维生素多，特别是维生素 **B12** 含量高；矿物质多质优，钙 **4.0%**，磷 **2.85%**。食盐含量低于 **4%**；还含有未知生长因子。

使用注意事项:



- (1) 使用优质鱼粉: 金黄色, 鱼松状, 芳香鱼腥味, 不带霉变味、焦味
- (2) 用量: **2-8%**, 不超过 **10%**, 最好控制在 **0-3%**
- (3) 避免食盐中毒
- (4) 为高不饱和脂肪酸, 易酸败, 久贮不用或少用, 易引起幼猪腹泻; 同时生长育肥猪后期不用或少用, 会产生软脂, 屠宰前 **1** 月停喂, 以防肉质出现异味。
- (5) 注意鱼粉掺假
- (6) 慎用生鱼粉或生鱼, 以防维生素 **B1** 缺乏

(三) 矿物质饲料



- **1. 食盐**：补充钠与氯，提高适口性。用量 **0.2%~0.5%**
- **2. 石粉**：钙的含量要求在 **35%** 以上，镁不得超过 **0.5%**，砷不超过 **2 毫克 / 千克**、铅不超过 **10 毫克 / 千克**、汞不超过 **0.1 毫克 / 千克**、镉不超过 **0.75 毫克 / 千克**、氟不超过 **2000 毫克 / 千克**。
- **3. 磷酸氢钙**：钙磷比例约为 **3 : 2**，接近动物需要平衡比例。其钙含量 **23%** 以上，含磷 **16%** 以上。

（四）添加剂



- **1. 营养性添加剂**
- **（1）维生素添加剂：**添加量甚少，仅占万分之几。但作用极为显著。常用单维或多维
- **（2）微量元素添加剂：**容易缺乏的主要有铁、铜、锌、锰、碘、硒等。给猪配合饲料时，需另外添加微量元素。常用的原料主要有无机矿物质、有机酸矿物盐、氨基酸矿物盐



- **(3) 氨基酸添加剂：主要包括赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸和苏氨酸**
- **赖氨酸：为猪饲料第一限制性氨基酸，主要使用 L- 赖氨酸盐酸盐**
- **蛋氨酸：主要使用 DL- 型蛋氨酸，猪的需要常用蛋氨酸 + 胱氨酸**
- **2. 非营养性添加剂**
- **包括抗氧化剂、防霉剂、促生长添加剂、驱虫和抗球虫添加剂、其它饲料添加剂等**

二、猪营养需要

(一) 种公猪

体重 75 公斤以前的后备公猪饲养管理与生长猪相同；体重 75 公斤以上的后备公猪逐步改喂公猪料

- 种公猪的营养需要与妊娠母猪相近，在良好的环境条件下，种公猪日粮的安全临界为：消化能 **12.55MJ**、蛋白质 **13%**、赖氨酸 **0.5%**、钙 **0.95%** 和磷 **0.80%**，每天单独喂 **2-3** 次，日饲喂量为 **2.3-3.0kg**
- 要根据品种、体重大小、配种强度、圈舍、环境条件等进行适当的调整
- 饲养种公猪能够保持其生长和原有体况即可，不能过肥。过于肥胖的体况会使公猪性欲下降，还会产生肢蹄病



(二) 种母猪

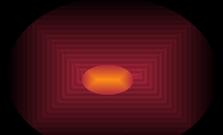


1. 营养对母猪生产力的影响

- 营养缺乏或过剩的影响

- 明显的养分不足或过剩都会影响种猪的繁殖性能。饲料中能量和蛋白质的不足很难鉴别，它们常与其它养分不足相伴，一起作用。如：

- 母猪哺乳期间的能量摄入受到限制，背膘的储存就会减少，加剧体重的下降，影响了母猪的受胎率，延长了再配的时间
- 维生素和矿物质的明显不足或过剩，也会降低繁殖性能，例如维生素 A 不足，将导致母猪吸收胎儿或生产病弱、畸形仔猪





- **营养缺乏或过剩的影响**

- 日粮中的必需养分要有一个适宜的量 and 平衡的比例。一定要提供足够的能量、蛋白质、维生素和矿物质，去获得最大的繁殖力
- 如果使用任何一种养分不足的日粮饲喂母猪，将导致以下后果：

① 降低受胎率；②减少产仔数；③降低初生重和仔猪活力；④降低母猪的体况与体重；⑤降低泌乳力；⑥延长断奶到再配的时间；⑦缩短了母猪的使用年限

2. 不同阶段母猪的营养需要



• (1) 后备母猪

- 在青年母猪发育时期，饲喂含有全价蛋白质和氨基酸平衡的饲料是非常重要的。提供生长发育所需的能量、蛋白质；注意氨基酸平衡；增加钙、磷用量；补充足量的与生殖活动有关的维生素 A、E、生物素、叶酸、胆碱等。
- 日粮起码含消化能 **12.96 MJ/ kg**，粗蛋白 **15%**（最好 **16%**）、赖氨酸 **0.7%**、钙 **0.95%** 和磷 **0.80%**。为了使后备猪的更好地生长发育，有条件的猪场可饲喂些优质的青绿饲料。
- **80~90 kg** 的后备母猪，通常能量摄取水平限制在 **25.12 MJ/ 天**。还应限制饲喂并加强维生素和矿物质的供给，且蛋白质应达到 **14%**。选种后采取自由采食，至少应经历两个发情周期，体重 **115~125 kg**，背膘厚达 **17~20 cm**。

(2) 妊娠母猪



- ① 能量
- 中国标准：妊娠前期体重 < **90 kg**， **17.57MJ**；**90~120 kg**， **19.92MJ**； **120~150 kg**， **22.26 MJ**； > **150 kg**， **23.43MJ**。
- 妊娠后期体重 < **90 kg**， **23.43MJ**；**90~120 kg**， **25.77MJ**； **120~150 kg**， **28.12MJ**； > **150 kg**， **29.29MJ**。
- **NRC** 标准（第十版）： **14.24MJ**



- ② 蛋白质及其他营养物
- 一般认为，妊娠期母猪日粮中的粗蛋白质最低可降至 **12%**。蛋白质需要与能粮的需要是平行发展的。钙、磷、锰、碘等矿物质和维生素 **A**、**D**、**E** 也都是妊娠期不可缺少的。妊娠母猪的饲粮中应搭配适量的粗饲料，最好搭配品质优良的青绿饲料或粗饲料，使母猪有饱感，防止异癖行为和便秘，还可降低饲养成本。可含 **10%~20%** 的粗纤维。

妊娠母猪饲养水平的影响因素

母猪的体格越大，其维持需要就越大，对饲料要求的数量就越多。母猪体重每增加**10kg**，则能量需求就要增加**5%**

妊娠母猪饲养表 (kg)

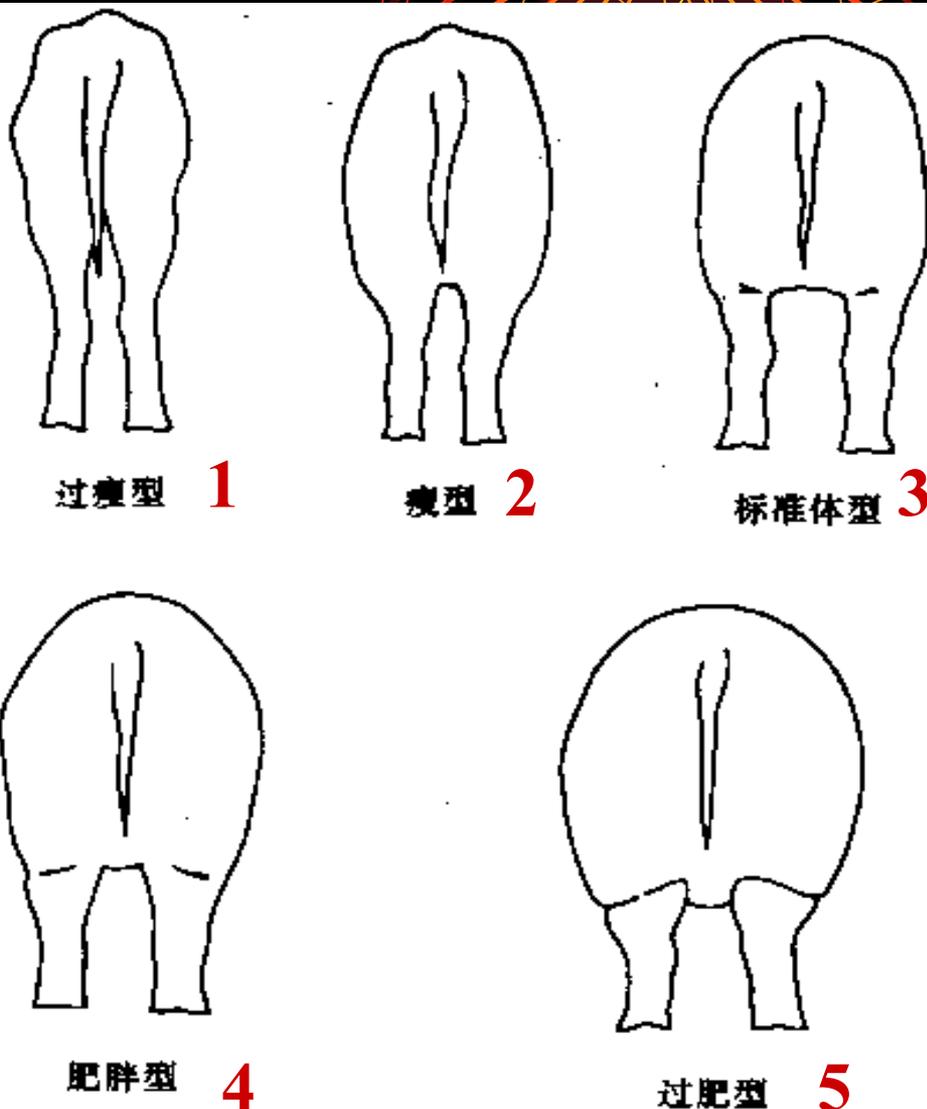
体重	料量)/d	预计增重
120	2.0	30
140	2.1	25
160	2.2	25
180	2.3	20
200	2.4	20
220	2.5	20
240	2.6	15

妊娠母猪饲养水平的影响因素

母断奶猪料量调整表

评分 料量的变化 (kg)

1.0	+0.6
1.5	+0.4
2.0	+0.3
2.5	+0.2
3.0	+0.0
3.5	-0.2
4.0	-0.3
4.5	-0.4
5.0	-0.6



妊娠母猪饲养水平的影响因素



- **20°C** 使母猪生长要求的下限临界温度，如果低于 **20°C**，则需要给予一个高的营养水平，否则会导致体重下降。
- 母猪在群饲的情况下，应当给予的饲料量要比单饲高 **15%**，以保证所有母猪的采食量
- 母猪要进行常规驱虫，以保证母猪摄入的饲料真正用于生产

妊娠母猪饲养方案的评估

- 在妊娠期，体重应有一个正常的增长 (**10kg**)。体重下降伴随着体脂储备下降，将会影响泌乳，增加断奶至再配的时间

妊娠母猪的增重组分

组分	增重 (kg)
仔猪 (10.0 头, 1.4kg/头)	14.0
胎膜	2.5
羊水	2.0
子宫	3.3
乳房	3.4
母猪本身	10.0
合计	35

胚胎与胎儿的生长发育



- 不同胎龄胚胎的重量占初生重量的比例

胎龄 (d) 重 (%)	胎重 (g)	占初生
30	2.0	0.05
40	13.0	0.90
50	40.0	3.00
60	110.0	8.00
70	263.0	19.00
80	400.0	29.00
90	550.0	39.00
100	1060.0	76.00
110	1150.0	82.00
出生		1300~1500
100.00		

(3) 泌乳母猪



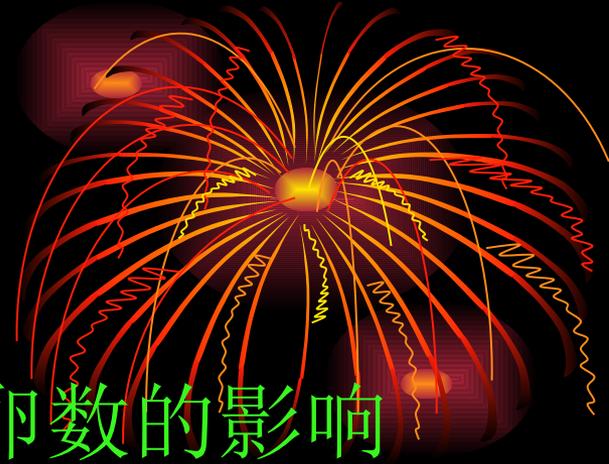
- ① 营养需要特点：除维持需要外，每天还要产奶 **5~8 kg**。若供给的营养物质不足，就会导致母猪的失重超出正常范围，影响泌乳、断奶后再发情和连续利用。
- ② **NRC** 标准（第十版）：**ME 14.24 MJ/ kg**，**CP17.50%**，**Ca0.75%**，**P0.35%**

③ “低妊娠高哺乳”的营养观点



- 国外对妊娠母猪营养需要的研究认为，妊娠期营养水平过高，母猪体脂肪贮存较多，是一种很不经济的饲养方式。因为母猪将饲料蛋白合成体蛋白，又利用饲料中的淀粉合成体脂肪，需消耗大量的能量，到了哺乳期再把体蛋白、体脂肪转化为猪乳成分，又要消耗能量。因此，主张降低或取消泌乳贮备，采取“低妊娠高哺乳”的饲养方式。

1. 营养需要



- 能量
- 配种前能量采食量对母猪排卵数的影响

指标	高能量	低能量
实验猪头数	36	36
DE 采食量 (MJ 头 / 天)	42.8	32.4
排卵数	13.7	11.8

●研究表明，发情母猪采食量与排卵数之间存在着正相关，采食量大，营养摄入量高，排卵数多。同时，配种前营养水平可影响卵母细胞的质量及其发育能力，提高营养水平可改善卵母细胞的质量，提高早期胚胎的成活率，因此，母猪配种前必须经进行充分饲喂，以提高排卵数和卵母细胞的质量

短期优饲



- 配种前为促进发情排卵，要求适时提高饲料喂量，对提高配种受胎率和产仔数大有好处。尤其是对头胎母猪更为重要。
- 对产仔多、泌乳量高或哺乳后体况差的经产母猪，配种前采用“短期优饲”办法，即在维持需要的基础上提高 50-100%，喂量达 3-3.5kg/天，可促使排卵；
- 对后备母猪，在准备配种前 10-14 天加料，可促使发情，多排卵，喂量可达 2.5-3.0kg/天，但具体应根据猪的体况增减，配种后应逐步减少喂量。

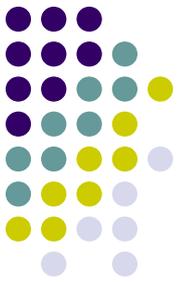
- 配种前 **20d** 内高能量水平的母猪排卵数可增加 **0.7 ~ 2.2** 个

怀孕早期饲喂水平对胚胎成活率的影响

指标	高能量 (40.5MJ/ 头 . 天)	低能量 (22.9MJ/ 头 . 天)
排卵数	13.8	12.3
胚胎数	10.1	9.7
胚胎存活率 (%)	73.2	78.3

表明，配种前较高营养水平可提高青年母猪的排卵数和卵母细胞的质量，经产母猪从仔猪断奶到再配的短期加料，对产仔数无明显影响，对产前一胎的母猪，在配种前加料可提高受胎率。但配种后若继续高水平饲喂会降低胚胎的成活率 (jindal 等,1996).

怀孕早期饲喂水平对血浆孕酮水平和胚胎成活率的影响

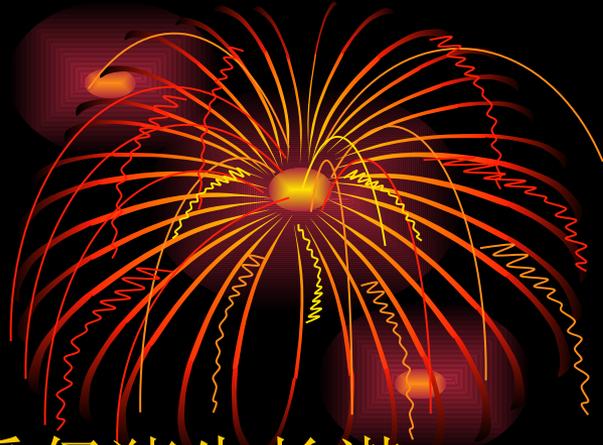


饲喂水平 (kg 头 . 天)	血浆孕酮 (ug/ml)	胚胎成活率 (%)
1.50	16.7	82.8
2.25	13.8	78.6
3.00	11.8	71.9



- (**2**) 蛋白质的供给
- 既考虑数量，又考虑品质，一般要求饲料粗蛋白质为 **12%**。
- (**3**) 矿物质
- 母猪对钙的不足极为敏感，缺钙时会造成受胎率低，产仔数少，在日粮中应供给 **15g** 钙、 **10g** 磷、 **15g** 食盐。
- (**4**) 维生素
- 每千克饲料应供给维生素 **A 4000IU**、维生素 **D 230IU**、维生素 **E 11mg**。另外，泛酸，烟酸，维生素 **B12** 也是母猪不可缺少的维生素。

(三) 仔猪的营养需要

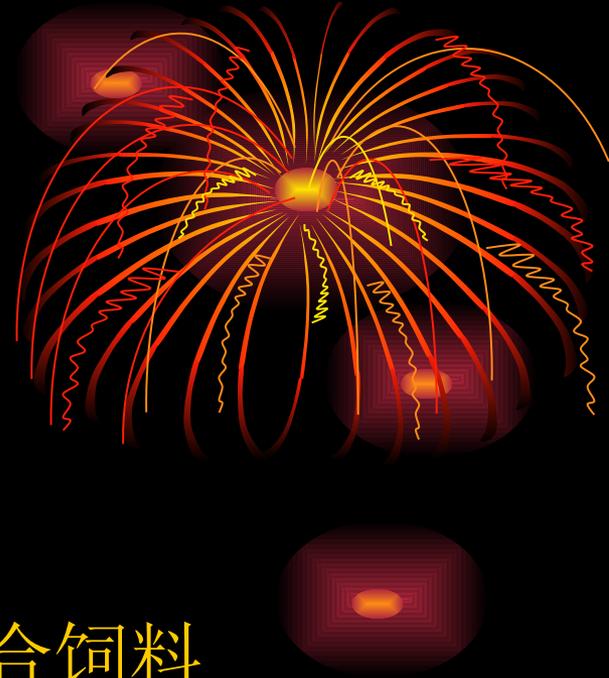


- 仔猪的营养需要变幅较大，主要受仔猪生长潜力、年龄、体重、断奶日龄、饲料原料组成、健康、环境等影响。
- 哺乳仔猪的能量需要能从母乳和补料中得到满足，补料中能量浓度应为 **14.64 MJ/ kg**，一般在 **13.81~15.06 MJ/ kg**。能量与蛋白质沉积间有一定比例关系，只有合理的能蛋比才能保证饲料的最佳效率。



- 由于仔猪胃肠道尚未发育成熟，应供给易消化、生物学价值高的蛋白质，且还要考虑氨基酸含量及比例。特别要注重赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、苏氨酸的添加。
- 猪至少需要 **13** 种矿物质元素，包括常量元素和微量元素。特别要注意钙磷比例及铁、铜、锌、硒、碘、锰等添加。
- 饲养标准中的维生素推荐量大多是防止维生素临床缺乏症的，由于维生素本身的不稳定性和饲料中维生素状况的变异性，实践中添加量大都要超量。在玉米-豆粕型日粮，最易缺乏或不足的维生素主要有维生素 **A**、**D**、**E**、核黄素、烟酸、泛酸和维生素 **B12**，有时还会出现维生素 **K** 和胆碱不足，生产上有时添加维生素 **B6** 和生物素防其缺乏。

三、配合饲料



- (一) 配合饲料分类
- **1.** 按营养成分和用途分类
- 添加剂预混料、浓缩料、全价配合饲料
- **2.** 按饲料物理形态分类
- 分成粉料、湿拌料、颗粒料、膨化料等。
- **3.** 按饲喂对象分类
- 分成乳猪料、断奶仔猪料、生长猪料、育肥猪料、妊娠母猪料、泌乳母猪料、公猪料等

(二) 饲料配合原则



- **1. 选择饲养标准应根据生产实际情况，并按猪可能达到的生产水平、健康状况、饲养管理水平、气候变化等适当调整。**
- **2. 因地制宜，因时制宜，尽量利用本地现有饲料资源。**
- **3. 注意饲料适口性，避免选用发霉、变质或有毒的饲料原料。**
- **4. 注意考虑猪的消化生理特点，选用适宜的饲料原料，并力求多样化搭配。**
- **5. 配合饲料要注意经济原则，尽量选用营养丰富、质优价廉的饲料原料。**
- **(三) 饲料配合方法**
- **常用的主要有对角线法和试差法。现在多用配合软件。**

（四）浓缩料和复合预混料配方的制造方法



- 全价料、浓缩料、预混料包括内容

组分	全价料	浓缩料	3~4% 预混料	1% 预混料
能量饲料	✓	—	—	—
蛋白质饲料	✓	✓	—	—
钙盐、磷酸盐、食盐	✓	✓	✓	—
维生素预混物	✓	✓	✓	✓
微量元素预混物	✓	✓	✓	✓
氨基酸	✓	✓	✓	✓
药物	✓	✓	✓	✓
保质剂	✓	✓	✓	✓

例如：



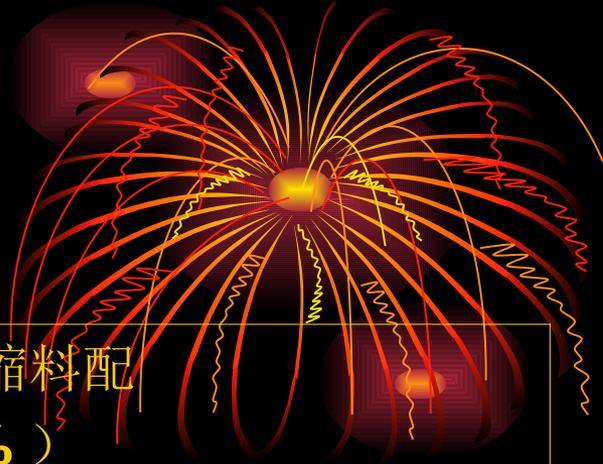
- 现有 **20-60** kg 体重猪的全价料配方，请根据此配方做一浓缩料配方（添加量 **25%**）和 **1%** 预混料配方。
- 玉米 **65.35%**，麸皮 **10.70%**，豆粕 **15.5%**，菜粕 **6.0%**，磷酸氢钙 **0.7%**，石粉 **1.1%**，食盐 **0.35%**，微量元素 **0.2%**，L-赖氨酸 **0.1%**。每吨配合料加入：维生素 **150** 克，喹乙醇 **50** 克，**50%** 胆碱 **800** 克。

1% 预混料配方:



• 微量元素	0.2%	20%
• L- 赖氨酸	0.1%	10%
• 维生素	0.015%	1.5%
• 喹乙醇	0.005%	0.5%
• 50% 胆碱	0.08%	8%
• <u>麸皮 (载体)</u>	<u>0.6%</u>	<u>60%</u>
• 合计	1%	100%
• 载体用量从全价料麸皮中扣除)		

浓缩料配方：



全价料配方		25% 浓缩料配 (%)	浓缩料配 (%)
玉米	65.35%	0.35	1.4 ($0.35 \div 0.25 = 1.4$)
麸皮	10.70 %		
豆粕	15.5%	15.5	62 ($15.5 \div 0.25 = 62$)
菜粕	6.0%	6.0	24 ($6 \div 0.25 = 24$)
磷酸氢钙	0.7%	0.7	2.8 ($0.7 \div 0.25 = 2.8$)
石粉	1.1%	1.1	4.4 ($1.1 \div 0.25 = 4.4$)
食盐	0.35%	0.35	1.4 ($0.35 \div 0.25 = 1.4$)
1% 预混料	1%	1	4 ($1 \div 0.25 = 4$)

使用配比：玉米 **65%** 麸皮 **10%** 浓缩料 **25%**