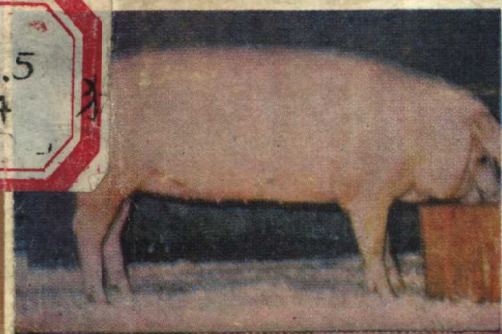
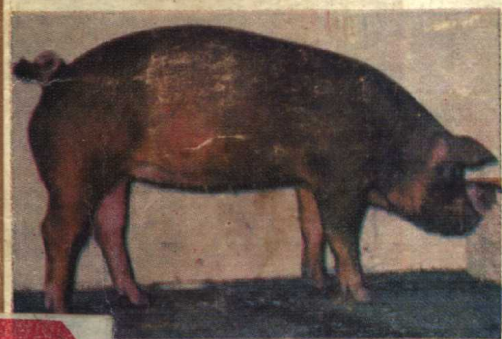
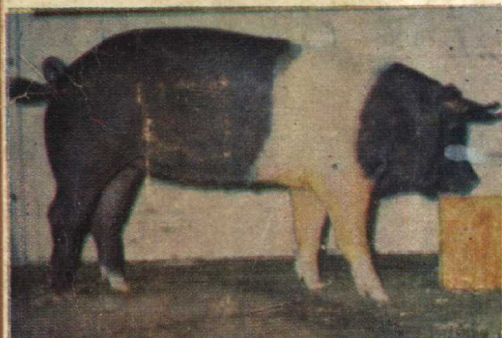
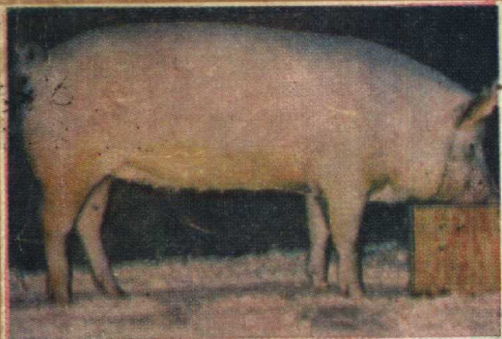


美国大豆协会

猪的营养和饲料配方

浙江科学技术出版社



828.5
064

美国大豆协会编

猪的营养和饲料配方

浙江科学技术出版社

责 任 编 辑

刘 彦

封 面 设 计

潘 孝 忠

猪的营养和饲料配方

美国大豆协会编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张 3.75 字数 82,000

1987年8月第 一 版

1987年8月第一次印刷

印数 1—6,800

统一书号: 16221·168

定 价: 0.78 元

致中国的农业同行

我很高兴能向诸位介绍美国大豆协会办事处编的技术资料第一卷。

美国大豆协会曾经翻译和印刷了有关家禽、奶牛、猪的饲养技术和饲料配方以及大豆加工等技术资料，但将这些资料发行单行本却还是第一次。

1982年，美国大豆协会在北京建立了办事处。从那以来，我们和中国同行进行了农业技术方面的交流；双方都将本国的技术人员介绍给对方。这种交流促进了中美两国的技术联系和友好关系。

美国大豆协会中国办事处是美国大豆生产者资助的驻京办事机构，因而，我们能提供最新的技术，来使用他们生产的大豆。

我代表美国大豆生产者向你们致意，并祝愿两国组织今后能在一起协调地工作。

美国大豆协会中国办事处主任
傅泰瑞 (Terence B. Foley)

编辑说明

世界上以美日等国的饲料工业最为发达。美国的饲料工业起始于十九世纪末期，通过不断努力加强科学研究，借助于化学分析仪的测定，至今，配合饲料中的各种营养成分如各种氨基酸、维生素、矿物质以及各种饲料添加剂已非常充分并达到全面平衡，使用这样的饲料，不仅使成本大大降低，更主要的是畜禽的生长大大加快，同时使疾病减少。我国曾借鉴国外的这些先进技术，结果搞成了快速饲养饲料。本书由美国大豆协会提供最新的世界猪饲料配方技术，经整理加工后使之更适合于我国国情和使我国读者更易于阅读掌握。我们把美国及其他国家的先进饲料配方技术全面介绍给大家。

本书的特点是涉及饲料配制的技术广泛、系统、全面，侧重配制方法和应用技术。对于从事饲料的加工、科研工作者和广大讲究科学的专业户有较大的参考意义。

本书整理完毕后，周鑑卿、纪孙瑞两位同志帮助审稿，在此表示深切谢意。

1986年6月

第一章 猪的营养

- (1) 猪不同生长期的营养需要
- (13) 猪常用蛋白质及矿物质饲料来源
- (24) 猪各种饲料原料的营养成分分析及用量范围
- (24) 数学程式在猪只传统配方上的应用及配方程序

第二章 饲料和添加物对猪成活率和生长的影响

- (37) 喂好母猪对仔猪成活率和生长的影响
- (40) 使用抗生素对仔猪成活率和生长的影响
- (42) 哺乳对仔猪成活率和生长的影响
- (44) 饲料对猪成活率和生长的影响

第三章 猪只各生产周期饲料配方的应用和饲料预算方法

- (54) 猪只饲料配方的应用
- (72) 猪只饲料的预算

第四章 大豆粕为主饲料的饲料配方

- (75) 大豆粕——优良蛋白质源
- (76) 大豆粕在猪只营养上的价值

(79) 大豆粕在猪只饲粮中的实际应用及饲料配
方

第五章 母猪营养需要的详细探讨

(103) 主要营养素

(105) 热能和氨基酸对繁殖成绩的影响

(108) 仔猪的死亡损失

(109) 母猪的泌乳量

(112) 由断奶至受胎的间隔期的确定

目
录

目
录

目
录

第一章 猪的营养

猪不同生长期的营养需要

过去四十年已经进行很多有关各类猪只不同生理阶段营养需要的研究。这些需要量必须由调制平衡的饲料以满足不同生活期猪只需要。

水 任何时期均需供应的必须养分。热能饲料至少占猪只饲料的80%，为家禽饲料中主要的营养成分。能量需要如以每公斤饲料的可消化能（千卡数）表示，全饲小麦、大麦、燕麦型之饲料，推荐可消化能：5~20公斤的猪每公斤饲料为3500千卡，20~100公斤猪为3300千卡，种猪为3100千卡。

脂肪 在实际猪只饲料内含有其所需足量的主要脂肪酸。

纤维 猪必须饲喂纤维少、消化率较高的饲料。猪只在控制生长速度时才饲喂超过5%粗纤维含量饲料。种畜可采用较疏松和纤维含量较高的饲料。

氨基酸 供应猪只饲料蛋白质来源，采用大豆粉、花生粉、鱼粉和肉骨粉等能供应猪只十种主要氨基酸。饲料中最主要限制氨基酸通常是赖氨酸，其次为色氨酸。许多有关赖氨酸需要量的研究结果表明：体重5~10公斤猪只赖氨酸需要量为1.2%，经产母猪和初产母猪以0.49%为足量，“泌乳期之母猪每日喂料5公斤，其饲料含0.6%赖氨酸即满足其需要。当生长猪（10~45公斤）饲料含粗蛋白质16%，肥育猪（超过45公斤）饲料含蛋白质12~14%时，保证猪只最佳生长性能的赖氨酸含

量分别为0.8%和0.6%。

矿物质 15种矿物质是动物所必需的，其中钠、氯、钙、磷、碘、铁、铜、锰和锌等九种为饲料中最重要的。硒是许多地区所缺乏的，除非每吨饲料补充维生素E 11000~22000 IU*，否则硒应占总饲料的0.1%。

维生素 八种维生素为饲料工厂和养猪者所采用，这些是维生素A、维生素D、维生素E、维生素K、维生素B₂、泛酸、烟碱酸和维生素B₁₂。有时在猪怀孕期，饲料内还应添加氯化胆碱。

抗生素物质和饲料添加剂 通常依据猪群健康情况而决定是否采用及其用量。用量应遵守制造厂商之指示。某些部门建议用量20~40公斤猪只每吨完全饲料用抗生素20~40克，40~100公斤猪只每吨完全饲料采用抗生素10~20克，90克胺苯亚砷酸是添加于每吨完全饲料之最大用量。所有饲料添加剂，包括驱虫药物必须完全混合均匀，且应遵守其指示适时掺用于饲料。

下述表1—1、1—2和1—3、1—4是美国三个不同部门对猪各不同生长期营养需要量的研究结果。

猪只营养素的推荐供应量 表1—5中推荐的营养素供应量，是为了获得最好生产效果，而不是最低的需要量，这种供应量是根据天然饲料研究结果作出的，同时，已发现可以获得良好的结果。其有关问题说明如下：

1. 母猪的蛋白质推荐供应量是根据玉米—大豆粉饲料来决定的，若采用其他的原料，可能需要较多的蛋白质，以满足母猪对氨基酸的需求。

2. 胱氨酸可以满足蛋氨酸总量50%的需要。

3. 表中所列的维生素用量，是用以加入饲料中的用量，加强天然饲料中的原有含量。大多数的天然饲料含有很少的维生

*IU为国际单位

表 1-1 生长——肥育猪任食时每公斤饲料中之养分需要量
(NRC1979年)

活体重 (公斤)	1~5 ^a	5~10	10~20	20~35	35~60	60~100
预期每日增重 (克)	200	300	500	600	700	800
预期效率 (克增重/公斤饲料)	800	600	500	400	350	270
预期效率 (饲料/增重)	1.25	1.67	2.00	2.50	2.86	3.75
消化能 ^b (千卡)	3700	3500	3370	3380	3390	3395
代谢能 ^b (千卡)	3600	3400	3160	3175	3190	3195
粗蛋白质 ^c (%)	27	20	18	16	14	13
必需氨基酸						
赖氨酸 (%)	1.28	0.95	0.79	0.70	0.61	0.57
精氨酸 (%)	0.33	0.25	0.23	0.20	0.18	0.16
组氨酸 (%)	0.31	0.23	0.20	0.18	0.16	0.15
异亮氨酸 (%)	0.85	0.63	0.56	0.50	0.44	0.41
亮氨酸 (%)	1.01	0.75	0.68	0.60	0.52	0.48
蛋氨酸+胱氨酸 (%)	0.76	0.56	0.51	0.45	0.40	0.30
苯丙氨酸+酪氨酸 ^e (%)	1.18	0.88	0.79	0.70	0.61	0.57
苏氨酸 (%)	0.76	0.56	0.51	0.45	0.39	0.37
色氨酸 (%)	0.20	0.15	0.13	0.12	0.11	0.10
缬氨酸 (%)	0.85	0.63	0.56	0.50	0.44	0.41
矿物质元素						
钙 (%)	0.90	0.80	0.65	0.60	0.55	0.50
磷 ^g (%)	0.70	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
钠 (%)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
氯 (%)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
钾 (%)	0.30	0.26	0.26	0.23	0.20	0.17
镁 (%)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
铁 (毫克)	150	140	80	60	50	40
锌 (毫克)	100	100	80	60	50	50
锰 (毫克)	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0
铜 (毫克)	6.0	6.0	5.0	4.0	3.0	3.0
碘 (毫克)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
硒 (毫克)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10

续表1-1

活体重(公斤)	1~5 ^a	5~10	10~20	20~35	35~60	60~100
预期每日增重(克)	200	300	500	600	700	800
预期效率(克增重/公斤饲料)	800	600	500	400	350	270
预期效率(饲料/增重)	1.25	1.67	2.00	2.50	2.86	3.75
维 生 素						
维生素A (IU)	2200	2200	1750	1300	1300	1300
β-胡萝卜素(毫克)	8.8	8.8	7.0	5.2	5.2	5.2
维生素D (IU)	220	220	200	200	150	125
维生素E (IU)	11	11	11	11	11	11
维生素K (毫克)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
核黄素 (毫克)	3.0	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2
烟碱酸 ^h (毫克)	22	22	18	14	12	10
泛酸 (毫克)	13	13	11	11	11	11
维生素B ₁₂ (微克)	22	22	15	11	11	11
胆碱 ⁱ (毫克)	1100	1100	900	700	550	400
硫酸素 (毫克)	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1
维生素B ₆ (毫克)	1.5	1.5	1.5	1.1	1.1	1.1
生物素 ^j (毫克)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
叶 酸 ^j (毫克)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

a: 本表除仔猪人工乳期(1~5公斤)以乳制品为饲料基准外,余均以玉米一大豆粕为试验饲料,而测定其最适宜性能之各养分需要量。

b: 若以其他较低能量谷物取代玉米时,则此能量水准下之饲料效率稍差。

c: 粗蛋白质水准足够外,必需氨基酸亦需适当配合。

d: 蛋氨酸可满足含硫氨基酸(蛋氨酸+胱氨酸)之总量。

e: 苯丙氨酸可满足苯丙氨酸+酪氨酸之总需要量。

f: 假定玉米中有效色氨酸量不超过0.05%。

g: 至少30%磷需要量需由无机物或动物性产物来源所供给。

h: 50毫克之色氨酸可转换成1毫克烟碱酸。

i: 当蛋白质合成需要超过时,蛋氨酸对胆碱有节约作用,4.3毫克蛋氨酸可等于1毫克胆碱所提供之甲基效力。

j: 此水准为建议量,需要量尚未建立。

表 1-2 种猪每公斤饲料中之养分需要量^a (NRC1979年)

	青 年 母 猪 成 年 母 猪 年轻及成年种公猪 ^b	泌 乳 母 猪
消化能 (千卡)	3400	3395
代谢能 (千卡)	3200	3195
粗蛋白质 ^c (%)	12	13
<u>必需氨基酸</u>		
精氨酸 (%)	0	0.40
组氨酸 (%)	0.15	0.25
异亮氨酸 (%)	0.37	0.39
亮氨酸 (%)	0.42	0.70
赖氨酸 (%)	0.43	0.58
蛋氨酸+胱氨酸 ^d (%)	0.23	0.36
苯丙氨酸+酪氨酸 ^e (%)	0.52	0.85
苏氨酸 ^f (%)	0.34	0.43
色氨酸 ^f (%)	0.09	0.12
缬氨酸 (%)	0.46	0.55
<u>矿物质元素</u>		
钙 (%)	0.75	0.75
磷 ^g (%)	0.60	0.50
钠 (%)	0.15	0.20
氯 (%)	0.25	0.30
钾 (%)	0.20	0.20
镁 (%)	0.04	0.04
铁 (毫克)	80	80
锌 (毫克)	50	50
锰 (毫克)	10	10
铜 (毫克)	5	5
碘 (毫克)	0.14	0.14
硒 (毫克)	0.15	0.15

续表1-2

维 生 素	青 年 母 猪	泌 乳 母 猪
	成 年 母 猪 年轻及成年种公猪 ^b	
维生素A (IU)	4000	2000
或β-胡萝卜素 (毫克)	16	8
维生素D (IU)	200	20
维生素E (IU)	10	10
维生素K (毫克)	2	2
核黄素 (毫克)	3	3
烟碱酸 ^h (毫克)	10	10
泛 酸 (毫克)	12	12
维生素B ₁₂ (微克)	15	15
胆 碱 (毫克)	1250	1250
硫胺素 (毫克)	1	1
维生素B ₆ (毫克)	1	1
生物素 ⁱ (毫克)	0.1	0.1
叶 酸 ^j (毫克)	0.6	0.6

a: 测定之各养分需要量, 以玉米--大豆粕饲粮为基准。

b: 不同年龄种公猪的养分需要量尚未建立, 而青年母猪及成年母猪间的养分需要量未有显著差异。

c: 粗蛋白质足够外, 必需氨基酸亦需适当配合, 且假定有效氨基酸为90%。

d: 蛋氨酸可满足含硫氨酸(蛋氨酸+胱氨酸)之总量。

e: 苯丙氨酸可满足苯丙氨酸+酪氨酸之总需要量。

f: 假定玉米中有效色氨酸量不超过0.05%。

g: 至少30%磷需要量由无机物或动物性产物来源所供给。

h: 50毫克的色氨酸可转换成1毫克的烟碱酸。

i: 当蛋白质合成需要超过时, 蛋氨酸对于胆碱有节约作用, 4.3毫克蛋氨酸可等于1毫克胆碱所供之甲基效力。

j: 此水准为建议量, 需要量尚未建立。

表 1-3 生长—肥育期猪只任食时每公斤饲料中之养分需要量
(普渡大学)

活 体 重(公斤)	5~10	10~20	25~35	35~60	60~100
每 日 增 重(公斤)	0.30	0.50	0.60	0.75	0.90
养 分 需 要 量					
能量及蛋白质					
消化能 ^a (千卡)	3500	3500	3300	3300	3300
代谢能 ^a (千卡)	3360	3360	3170	3170	3170
粗蛋白质 ^b (%)	22	18	16	14	13
无机养分(%)					
钙	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50
磷	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40
钠		0.10	0.10		
氯		0.13	0.13		
维生素					
β-胡萝卜素(毫克)	4.4	3.5	2.6	2.6	2.6
维生素A (IU)	2200	1750	1300	1300	1300
维生素D (IU)	220	200	200	125	125
维生素E (毫克)	11	11	11	11	11
硫胺素 (毫克)	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1
核黄素 (毫克)	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2
烟碱酸 ^c (毫克)	22.0	18.0	14.0	10.0	10.0
泛 酸 (毫克)	13.0	11.0	11.0	11.0	11.0
维生素B ₆ (毫克)	1.5	1.5	1.1		
胆 碱 (毫克)	1100	900			
维生素B ₁₂ (微克)	22	15	11	11	11

- a: 推荐能量水准乃以玉米——大豆粕饲粮为基准, 当用大麦或较低能量谷物饲粮时, 则此能量水准较不适宜, 且饲料效率变差。
- b: 粗蛋白质足额外, 必需氨基酸亦需适当配合。
- c: 假定烟碱酸在谷物或其副产物中为键结型态, 且大部分不可为猪只利用。

表 1-4 种猪每公斤饲料中之养分需要量 (普渡大学)

活 体 重 (kg)	青年母猪 成年母猪 110~250	泌乳母猪 140~250	年轻及成 年种公猪 110~250
养 分	需 要 量		
能量及蛋白质			
消化能 (千卡)	3300	3300	3300
代谢能 (千卡)	3170	3170	3170
粗蛋白质 (%)	14	15	14
无机养分 (%)			
钙	0.75	0.75	0.75
磷	0.50	0.50	0.50
氯化钠 (盐)	0.5	0.5	0.5
维生素			
β -胡萝卜素 (毫克)	8.2	6.6	8.2
维生素A (IU)	4100	3300	4100
维生素D (IU)	275	220	275
维生素E (毫克)	11.0	11.0	11.0
硫胺素 (毫克)	1.5	1.0	1.5
核黄素 (毫克)	4.0	3.5	4.0
烟碱酸 (毫克)	22.0	17.5	22.0
泛酸 (毫克)	16.5	13.0	16.5
维生素B ₁₂ (微克)	14.0	11.0	14.0
氨 基 酸 (%)			
精氨酸		0.34 ^b	c
组氨酸	0.20 ^a	0.26 ^b	c
异亮氨酸	0.37	0.67 ^b	c
亮氨酸	0.66 ^a	0.99 ^b	c
赖氨酸	0.42	0.60 ^b	c
蛋氨酸+胱氨酸	0.28	0.36 ^b	c
苯丙氨酸+酪氨酸	0.52 ^a	1.00 ^b	c
苏氨酸	0.34	0.51 ^b	c
色氨酸	0.07	0.13 ^b	c
缬氨酸	0.46	0.68 ^b	c

a: 最低需要量尚未完全建立。

b: 泌乳需要量乃基于维持需要+乳中氨基酸, 且假定饲料中有效氨基酸为80%, 只日饲料之给予量5~5.5公斤。

c: 尚未建立, 但需要量低于青年母猪及成年母猪。

不是最低需要量

表 1-5

猪 只 营 养 素 的 推 荐 供 应 量

猪只的类别与生活周期	猪只的 体 重 (公斤)	饲 粮 中 的 百 分 率 (%)					
		蛋 白 质	赖 氨 酸	蛋 氨 酸	胱 氨 酸	色 酸 氨	钙 磷
母猪、小母猪与公猪 怀孕前、配种、怀孕 每日饲料摄取量： 1.4公斤 1.8公斤 2.3公斤		13.0	0.55	0.30	0.13	1.00	0.75
		12.0	0.45	0.25	0.11	0.70	0.55
		11.0	0.35	0.20	0.08	0.60	0.45
		13.0	0.60	0.35	0.12	0.60	0.50
泌乳（哺乳）期		13.0	0.60	0.35	0.12	0.60	0.50
年轻猪只：							
猪乳代用干饲料 小猪饲料	初生至 5.4	20~24	1.20	0.60	0.18	0.70	0.60
	教槽至18	18~20	1.00	0.50	0.15	0.70	0.60
生长肥育猪：							
生长期的猪只 肥育期的猪只	18~54	14~160	0.65~0.75	0.40	0.12	0.60	0.50
	54~113	12~140	0.55~0.65	0.30	0.10	0.50	0.40

续表1-5右侧

每磅饲料的维生素单位		建议的加入量				每吨饲料添加剂克数
维 生 素 A (IU)	维 生 素 D (IU)	维 生 素 B ₁₂ (μg)	烟 碱 素 (mg)	泛 酸 (mg)	核 黄 素 (mg)	
3000	400	10	2	8	15	0~300
2250	300	7.5	1.5	6	11	0~300
1500	200	5	1	4	7.5	0~300
2000	200	10	2	8	15	0~300
2000	200	10	2	8	15	100~300
2000	200	10	2	8	15	100~300
1000	100	5	1	4	7.5	0~100
1000	100	5	1	4	7.5	0~100

素D或B₁₂，至于维生素A的前身（胡萝卜素）在饲料中的含量，决定于饲料的加工与贮藏。大多数谷实类中的烟碱素是相当不易被猪只利用的。因此，在需要加入饲料中的维生素当中，只有核黄素与泛酸可以靠天然饲料来供应猪只一部分的需要。至于那些未列明的其他维生素的含量，除了维生素E和K在某种特殊情况下需要补充外，都可由天然饲料来供应。后两种维生素将在表1—6的维生素预混剂中进一步地加以讨论。

表1-6 维生素预混剂的组成成分

必需的重要维生素	维生素A (10 ⁶ IU)	3.0
	维生素D (10 ⁶ IU)	0.4
	核黄素 (克)	2.0
	泛酸 (克)	8.0
	烟碱素 (克)	15.0
	维生素B ₁₂ (毫克)	10.0
选择性的维生素	维生素E (10 ³ IU)	10.0
	甲萘醌 (维生素K的来源, 克)	2.0
	赋形物*	
总量	4.45 (公斤)	

*用于预混使有利于维生素、矿物质附着的物质，称为赋形物。

4. 饲料添加剂可能是抗生素、砷剂或其他的化学药物或其组合。其用量与混合应用以及其在猪只各个生长期中的应用，必须遵照有关条例规定使用。

5. 在配种或分娩开始前采用高含量饲料添加剂，可能会有好处。除非有特殊的疾病问题，在整个怀孕与泌乳期内不宜采