



饲料科学配制技术丛书



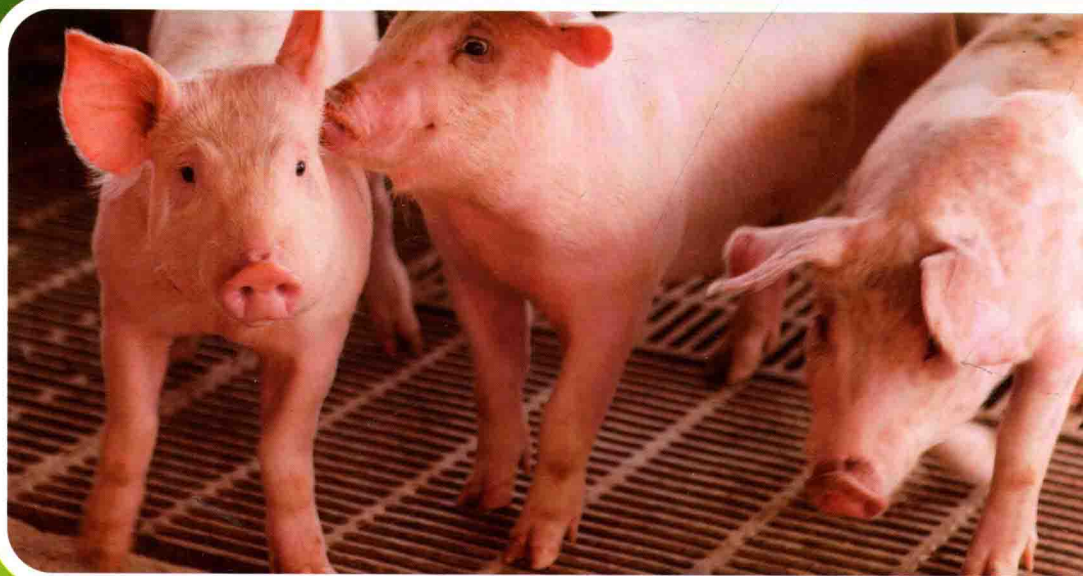
一学就会的

猪饲料

YIXUEJIUHUI DE
ZHU SILIAO
KEXUE PEIFANG

科学配方

职爱民 主编
周志友 贾国超 副主编
左建军 谭会泽 主审



化学工业出版社



饲料科学配制技术丛书

一学就会的 猪饲料 科学配方

职爱民 主编

周志友 贾国超 副主编

左建军 谭会泽 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书结合我国农村地区养殖现状和农民技术水平,通过图文并茂的方式,介绍了简易猪饲料配方制作的关键技术。具体内容包括猪的生理与消化、主要饲料原料及配方设计、猪的养殖特点与饲料配方设计、猪饲料的加工调制、猪饲料科学喂养技巧以及健康养猪知识问答等。此外,还附有猪常用饲料药物添加剂使用规范,供读者查阅参考。

本书内容深入浅出,通俗易懂,叙述科学、准确、具体,示范性强,便于普及和推广,为农民朋友识别原料、制作配方、提高养殖技术提供了全方位的参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

一学就会的猪饲料科学配方/职爱民主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 6
(饲料科学配制技术丛书)
ISBN 978-7-122-23704-0

I. ①一… II. ①职… III. ①猪-饲料-配方 IV. ①S828.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 081500 号

责任编辑: 崔俊芳
责任校对: 王素芹

文字编辑: 张春娥
装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
710mm×1000mm 1/16 印张 10 字数 191 千字 2015 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2015—14 号

序



国家高度重视三农问题。2015年2月，中共中央和国务院印发了《关于加大改革创新力度 加快农业现代化建设的若干意见》，这是自2004年以来，“中央一号文件”连续第十二次聚焦“三农”问题。与以往不同的是，今年的“中央一号文件”以有史以来最大篇幅论述了农村教育问题，极具战略意义。

如果没有良好的基础教育做基础，没有农民的职业化为手段，实现农业的现代化是不可想象的。党的十八大报告明确提出，要坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路，推动信息化和工业化深度融合、工业化和城镇化良性互动、城镇化和农业现代化相互协调，促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展。最近，国家在原有的“新四化”基础上，提出与生态文明、环境保护相关的“绿色化”新概念，旨在保护绿水青山和建设美丽新农村。要实现农业现代化，必须由有文化、懂技术、会经营的现代职业农民参与。

因此，为了给农村基础教育提供通俗易懂、可读性强的科普资料，支持畜牧业的现代化发展，依托于河南旭百瑞生物科技股份有限公司，河南省工程技术研究中心组织相关人员编写了本套丛书。编者中既有在农业科技行业耕耘多年的青年科学工作者和长期从事饲料生产的一线技术人员，也有走出校门不久的硕士研究生，充分保证了本丛书的科学性、通俗性、可靠性、趣味性和实用性，体现了目前动物营养与饲料应用技术的新趋势和新成果。

衷心希望本套丛书可以为普及农业科学技术，提升农业从业者的科学素养，培养更多的现代职业农民，实现农业发展、农村进步和农民增收做出贡献。

徐更达

2015年4月

前言



饲料配方是保证养殖动物获得充分、全面营养的关键。我国部分农民养殖户为了节省成本，喜好自己调制饲料，但对猪的生理、饲料原料、饲料配方、饲料品质把控等知识了解较少，致使有些养殖户常年使用单一配方，或所使用的配方成本高、质量低、营养水平不均衡等。设计好一个饲料配方并不是一件简单的工作，所以编写一部“一看就懂、一学就会”的饲料配方书籍对广大农民朋友具有重要的意义。

本书共分六章，第一章为猪的生理和消化，介绍了猪体的组成与分类以及猪的生长发育、消化规律和采食特点等；第二章为主要饲料原料及配方设计，详细介绍了各类原料及其使用限量范围和注意事项；第三章为猪的养殖特点与饲料配方设计，是本书的重点，详尽地描述了如何设计科学的饲料配方，同时列举了大量案例供广大农民朋友参考；第四章为猪饲料的加工调制，结合农村实际情况，提供了青干草与树叶类饲料等农村常用饲料的加工调制方法；第五章主要描述猪饲料科学喂养技巧；第六章为健康养猪知识问答；书末附录有猪常用饲料药物添加剂使用规范。

本书具体编写分工是，第一章，徐宏普（第一、二节），赵强（第三节），何艳平（第四节）；第二章，贾国超、苗永军、职爱民（第一节），王玲玲、职爱民（第二节）；第三章，周磊；第四章，徐宏普（第一节），王玲玲（第二、第三节），贾国超（第四节）；第五章，职爱民（第一、第二节），刘丽芳（第三、第四节），周志友、赵金胜（第五、第六节）；第六章，赵蕾；附录，邱国强。本书由职爱民任主编，周志友、贾国超任副主编，左建军、谭会泽任主审。最后感谢东莞泛亚太生物科技有限公司、山东宝来利来生物工程股份有限公司、赤峰和正美化工有限公司的大力支持；尤其感谢河南旭百瑞生物科技股份有限公司董事长邱国庆先生的鼎力相助。

本书主要针对农村中小型养殖户编写。全书文字通俗易懂，讲述深入浅出，图文并茂，充分利用养殖户易得的农产品和农副产品调制合格的饲料，方法科学实用，便于广大农民朋友学习和实际操作。希望本书能对广大养殖户有所裨益。

限于笔者的学识和技术水平，加之时间仓促，书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正并提出宝贵意见，以便在今后的修订中改进和完善。

编者

2015 年 3 月

目 录



第一章 猪的生理与消化 / 001

第一节 猪体组成与分类	002
一、根据体型外貌、体尺和体重进行预估	002
二、根据背膘进行预估	002
三、根据背最长肌进行预估	003
四、其他预估方法	003
第二节 猪的生长发育规律	003
一、猪的生长发育阶段	004
二、肥育猪生长发育规律	005
三、母猪生长发育规律	006
第三节 猪的消化规律	008
一、消化的概念	008
二、猪的消化系统构成	008
三、仔猪消化规律	010
第四节 猪的采食特点	011
一、猪的采食行为	011
二、影响采食行为的因素	012

第二章 主要饲料原料及配方设计 / 015

第一节 猪饲料常用原料与应用	016
一、能量类原料	016
二、蛋白类原料	025
三、添加剂类原料	030
四、青贮饲料原料及其他饲料原料	040
第二节 饲料配方设计与计算	041

一、饲料配方步骤	041
二、饲料配方设计的必备资料	043
三、饲料配方计算方法	043

第三章 猪的养殖特点与饲料配方设计 / 045

第一节 瘦肉型猪养殖特点与饲料配方设计	046
一、瘦肉型猪养殖特点	046
二、瘦肉型猪饲料配方设计	049
第二节 肉脂型猪养殖特点与饲料配方设计	061
一、肉脂型猪养殖特点	061
二、肉脂型猪饲料配方设计	061
第三节 后备母猪、怀孕母猪、哺乳母猪等的养殖特点与饲料配方设计	067
一、后备母猪养殖特点与饲料配方设计	067
二、空怀母猪养殖特点与饲料配方设计	074
三、怀孕母猪养殖特点与饲料配方设计	077
四、哺乳母猪和哺乳仔猪养殖特点与饲料配方设计	082
第四节 种公猪养殖特点与饲料配方设计	088
一、种公猪的养殖特点	088
二、各类种公猪的饲料配方设计	089
第五节 断奶仔猪养殖特点与饲料配方设计	093
一、断奶仔猪的养殖特点	093
二、断奶仔猪的饲料配方设计	097
第六节 保育仔猪养殖特点与饲料配方设计	098
一、保育仔猪的养殖特点	098
二、保育仔猪的饲料配方设计	102

第四章 猪饲料的加工调制 / 105

第一节 常用猪饲料加工调制方法	106
一、确认复合预混料或浓缩饲料有效信息	106
二、配料过程注意事项	106
三、粉碎注意事项	107
四、混合技巧	107
五、放料过程	107
六、混合设备定期清理	108
第二节 含毒饼(粕)的脱毒	108
一、棉籽饼(粕)的脱毒处理	108

二、菜籽饼（粕）的脱毒处理	109
三、大豆饼（粕）的脱毒处理	109
四、花生饼的脱毒处理	110
第三节 青干草与树叶类饲料的加工调制	110
一、青干草的加工调制	110
二、树叶类饲料的加工调制	112
第四节 血粉与肉骨粉加工	113
一、血粉加工	113
二、肉骨粉加工	114

第五章 猪饲料科学喂养技巧 / 115

第一节 科学选择饲料产品	116
一、饲料产品选择存在的问题	116
二、预混料的合理利用	117
三、全价料的合理利用	118
四、浓缩料的合理利用	119
第二节 合理设计配方	120
一、灵活应用饲养标准	120
二、注意饲料原料的质量和可利用性	121
三、注意饲料的安全性和合法性	121
四、原料混配要均匀	122
第三节 饲料质量影响因素	122
一、天然变异	122
二、加工工艺	122
三、原料掺假	122
四、损坏和蜕变	122
五、实验室剖析成果的区别	123
第四节 合理选择和使用添加剂	123
一、添加剂的种类	123
二、饲料添加剂的鉴别	125
三、饲料添加剂的合理利用	126
四、饲料添加剂的配伍禁忌	127
第五节 饲料原料质量速检方法	128
一、玉米速检方法	128
二、碎米速检方法	129
三、小麦速检方法	130
四、面粉速检方法	131

五、豆粕速检方法	132
六、麸皮速检方法	132
七、次粉速检方法	132
八、细米糠速检方法	133
九、鱼粉速检方法	133
十、肉骨粉速检方法	134
十一、血粉速检方法	134
第六节 饲料营养价值科学评价	134
一、理化分析方法	134
二、饲养试验	135
三、实用小技巧评价猪饲料	135

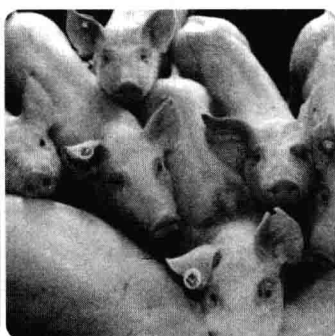
第六章 健康养猪知识问答 / 137

一、乳猪饲喂料糟料的好处有哪些?	138
二、如何判断料糟料的优劣?	138
三、乳猪为什么一定要吃初乳?	138
四、吃奶的小猪需不需要喝水?	139
五、母猪奶水不够, 小猪如何寄养?	139
六、仔猪哺乳期至断奶适宜温度是多少?	139
七、仔猪营养性腹泻症状有哪些?	139
八、仔猪疫苗过敏的症状及其急救方法(以 10~15 千克仔猪为例, 仅供参考)	139
九、保育猪如何分群?	140
十、如何调教保育猪“三点定位”?	140
十一、如何保证保育猪的饮水?	140
十二、肥育猪的饲喂方式有哪几种?	140
十三、猪群饲料饲喂量及饮水器高度参照用法?	140
十四、如何处理后备母猪不发情问题?	141
十五、什么叫妊娠? 母猪怀孕时间一般为多长?	141
十六、怀孕(妊娠期)母猪如何饲喂?	141
十七、哺乳母猪饲养管理要点是什么?	142
十八、哺乳母猪如何计算饲喂量?	142
十九、规模化猪场免疫程序实例(参考)	142

附录 猪常用饲料药物添加剂 / 144

参考文献 / 148

第一章



猪的生理与消化

第一节 猪体组成与分类

猪体组成是通过猪从饲料中摄取各种营养物质，在体内经过一系列的生物化学变化形成的。随着人民生活水平的提高和对外贸易的发展，市场趋向于需求更多的瘦肉，而尽量减少肥肉。那么，如何提高瘦肉率就成为当代猪育种和饲养、营养研究以及畜禽养殖户关注的主要方向。因此，研究猪体组成有着重要的意义。

近年来对猪体组成主要是通过活体估测方法来进行研究的。

一、根据体型外貌、体尺和体重进行预估

不同品种的猪，体型、外貌特征都不一样。猪体组成随年龄、体重变化发生的变化是显著的。猪体脂肪（肥肉）的含量（%）随年龄增长会持续地增加，而蛋白质（瘦肉）增长至一定年龄后则逐渐下降，见表 1-1～表 1-3。

表 1-1 不同体重猪的化学组成

体重/千克 项目	初生	15	20	40	60	80	100	120
水分/%	81.7	70.4	69.6	65.7	61.8	58.0	54.2	50.4
蛋白质/%	11.5	16	16.4	16.5	16.2	15.6	14.9	14.1
脂肪/%	0.8	9.5	10.1	14.1	18.5	23.2	27.9	32.7
灰分/%	0	3.7	3.6	3.5	3.3	3.1	2.9	2.9

表 1-2 东北民猪不同体重的瘦肉率、肥肉率

体重/千克 项目	初生	15	30	60	90	120
瘦肉量/千克	0.2544	4.5061	9.2658	17.6312	28.1896	36.3836
瘦肉率/%	54.9	53.7	52.7	48.4	45.8	44.5
肥肉量/千克	0.0384	1.66	3.8946	11.142	20.6740	28.7072
肥肉率/%	7.5	19.8	22.1	30.2	33.6	35.1

表 1-3 哈白猪不同体重的瘦肉率、肥肉率

体重/千克 项目	初生	15	30	60	90	120
瘦肉量/千克	0.3830	4.5082	10.0662	20.9424	31.9626	40.8660
瘦肉率/%	53.0	55.7	55.3	54.3	52.2	48.3
肥肉量/千克	0.0688	1.6596	4.3134	10.6146	20.3792	31.5116
肥肉率/%	9.3	20.0	23.7	27.5	33.3	38.4

二、根据背膘进行预估

背膘是评定胴体品质的一项重要指标。

膘厚受遗传影响较大，与瘦肉率和许多性状密切相关。膘厚随年龄而增加，在



40~100 千克阶段，膘厚增加 1 毫米，瘦肉率下降 1.2%~2.0%。

国内外进行活体检测膘厚的方法有探针法、超声波法、电阻法、光学法、电磁法等。

三、根据背最长肌进行预估

背最长肌是胴体中最有价值的部位之一，是评估胴体产肉能力的一项重要指标。眼肌面积为最常用的测定背最长肌的指标，一般是指最后肋骨处背最长肌的横断面积，眼肌面积大，胴体瘦肉率高。

背最长肌的活体检测方法常用的是超声波法，它是利用直观的 B 超影像对猪的背膘厚和眼肌面积作同时活体测定，具有操作简便、测定迅速、精确且不伤害猪体的优点。B 超在测定猪背膘厚和眼肌面积时采用 15 厘米、3.5 兆赫探头，在屏幕上标注测量时间、地点、猪号、性别等，并可自动显示测量值，如图 1-1 所示。



图 1-1 眼肌面积 B 超测试法

四、其他预估方法

可以根据屠体或者后腿部占体重的比重预估。有条件的猪场还可以借助有一定科技力量的单位（如河南农业大学、河南农业科学院等）通过血液的生理生化指标进行预估。

第二节 猪的生长发育规律

猪的生长发育包括两个过程，即生长过程和发育过程。由受精卵分化出不同的组织器官，从而产生不同的体态结构与机能，这个过程叫发育。由于同类细胞的增生或体积的增大，从而使个体由小变大、体重增加的过程叫生长。



一、猪的生长发育阶段

猪的生长发育有一定的规律性，掌握好这些规律对生产实践有着重要的指导意义。针对猪生长发育的不同阶段，人为地控制饲料类型和营养水平，可以加速或抑制生长发育程度，改善猪的体型结构和胴体品质，使猪的一系列产品向消费者需求的方向靠拢。

根据猪自身生理特点，将猪的生长发育阶段划分为胚胎期和生后期两大时期。

（一）胚胎期

胚胎期是猪生长发育过程中细胞分化最强烈的时期。胚胎期又分为胚期、胚前期、胎儿期。胚胎期各个时期的时间分布见表 1-4。

表 1-4 猪胚胎期的时间分布

单位：天

胚期	胚前期	胎儿期
1~22	23~38	39~114

1. 胚期和胚前期营养供给

猪胚胎发育的胚期和胚前期，绝对增重不大，但分化很强烈，因此对营养主要是质的要求，而在量上母体能满足其需求。

2. 胎儿期营养供给

胚胎发育后期，由于胎儿增重迅速，母体也需要储备一定营养以供产后泌乳，所以此阶段对营养的需要量急剧增加。如果量不足，将会直接造成胎儿的发育受阻或产后缺奶。

胚胎死亡是影响家畜繁殖率的重要因素之一。家畜的胚胎死亡率为 25%~40%。猪是多胎家畜，当母猪处于不良环境、营养缺乏、受疾病侵害时，胚胎死亡更为严重。一般情况下，少部分胚胎死亡，不会影响妊娠的正常进行。导致胚胎死亡的因素有遗传因素、营养因素、环境因素、泌乳因素、内分泌因素、公猪因素、免疫学因素、母猪年龄与体重以及疾病因素等。

（二）生后期

此阶段生长发育的特点和胚胎期差别较大。根据生理机能特点，将此阶段划分为哺乳期、育成期、青年期和成年期 4 个阶段。

1. 哺乳期（初生—断乳）

该期是幼畜对外界环境逐渐适应的时期，其特点是各种组织器官的构造和机能变化显著，具体表现为，由依靠母体血液供氧转变为独立气体代谢，呼吸系统机能迅速适应新的条件。由于受生理功能尚不健全的影响，对其的护理要求比较严格，



母猪的泌乳量直接决定着幼猪生长发育的好坏。哺乳后期，幼猪生理功能和机体代谢增强，受母猪泌乳影响逐渐变小，所以此时加强幼猪的饲养管理水平则是促进增重的关键因素。

2. 育成期（断乳—性成熟）

此期各组织器官发育最快，各种组织器官逐渐接近成年状态，性机能开始显现。其特点为消化吸收能力增强，采食量不断增加，骨骼和肌肉迅速生长，各种组织器官相应增大，特别是消化器官和生殖器官的生长发育强度最大，绝对生长量随年龄增加而提高，体重增长速度逐渐达到高峰，是猪肉生产最重要的阶段，此阶段屠宰的肉猪胴体的肉质最好。

3. 青年期（性成熟—体成熟）

此期猪的机体生长发育接近成熟，体型基本定型，各组织的结构和机能完善，绝对增重达到高峰。随后的增重强度则呈下降趋势，而沉积体脂肪量增加。

4. 成年期（体成熟—开始衰老）

该期特点为猪的各种组织器官发育完善，生理机能完全成熟，抗病力较强，代谢水平稳定。此期猪在摄入养分过剩的情况下，体脂沉积加快。

二、肥育猪生长发育规律

肥育猪生长速度的变化体现在整体和时间二者的关系上。日增重与时间的关系在时间-重量坐标轴上呈钟形曲线（图 1-2）。肥育猪的生长速度先是经过加速生长期，到达最大生长速度后开始降低。该过程的转折点一般是在肥育猪体重达到成年体重的 40% 左右时，也相当于母猪的初配年龄或肥育猪的适宜屠宰期。根据猪场总结的数据显示，肥育猪在 6 月龄以前体重达到 90~100 千克时，生长速度最快，该阶段相应地也是饲料利用率最高的阶段。当然，因为品种和饲养管理水平的差异也会稍有变化。

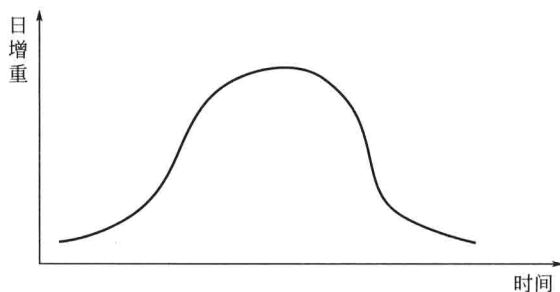


图 1-2 肥育猪绝对增长速度钟形曲线

肥育猪年龄或体重越小，其生长速度越快，随着年龄或体重的增长，相对生长速度逐渐减慢（表 1-5）。



表 1-5 不同体重的猪对饲料消耗、利用率及增重的对比

体重/(千克/头)	日增重/(克/头)	日耗料量/(千克/头)	料肉比
10	383	1.9	2.50
22.5	544	2.9	2.67
45	726	4.8	3.30
62.5	816	6	3.78
90	816	7	4.17
110	816	7.5	4.61

在正常的饲养管理水平下,肥育猪相对生长速度随年龄的增长而降低,到了成年时会稳定在一定的水平上。相对生长速度说明猪的年龄越小,增重速度越快;猪的年龄越大,绝对增重越高。因此,加强肥育猪前期的饲养管理水平,提高肥育猪前期的生长速度,是养殖工作的重中之重,是节约饲料、缩短饲养期和最大程度获益的关键时期。

三、母猪生长发育规律

(一) 母猪的性成熟

母猪第一次出现发情即达到性成熟期。母猪的性成熟期与品种特性、气候、饲养管理、饲料营养条件以及个体发育情况有关。

我国地方脂肪型品种猪性成熟较早,一般在3~4月龄达到性成熟;国外引进和培育的瘦肉型品种猪性成熟较晚,一般在5~6月龄达到性成熟。

母猪达到性成熟后,不等于可以立即进行配种繁殖。因为母猪的性成熟期和体成熟期不一致。母猪达到性成熟期时,身体的生长发育还在继续,此时配种会影响母猪的正常发育,过早配种也会影响母猪的繁殖性能。一般来说,我国地方脂肪型猪在7~8月龄、体重达60千克以后,国外引进和培育的瘦肉型猪种在8~10月龄、体重达100千克左右开始配种。

(二) 母猪发情与发情周期

1. 发情周期

发情是指母猪在一定时间内,外部体态发生一系列变化,同时体内生殖器官也发生一系列生理变化,卵巢排出成熟卵子的综合过程。母猪从上次发情止到下次发情开始,称为一个发情周期。母猪刚到达性成熟时,发情不太规律,经过几次发情后,就比较规律了。在正常饲养管理条件下,母猪的发情周期为18~23天,平均21天。

2. 发情周期各阶段

发情前期母猪的性情和生殖器官均发生变化,表现为食欲减退,精神不安,外



阴潮红、膨大，阴门内黏膜呈浅黄色，阴门内流出白色透明黏液。此段时间持续 1 天左右。

发情中期母猪食欲逐渐减少，甚至不吃，精神不安，外阴膨大如核桃形，阴门内黏膜潮红，黏液外溢，阴户掀动，频频排尿。此段时间持续 1~2 天。

发情后期母猪表现安静，食欲逐渐恢复，精神恢复正常，外阴逐渐收缩，阴门内黏膜呈淡黄色，躲避公猪，不许交配，发情结束。此段时间持续 1~2 天。若母猪排出的卵子未受精，经 14 天左右卵泡中的黄体逐渐退化消失，新的卵泡继续发育，则进入下一个发情周期。

（三）妊娠期母猪特点

母猪妊娠期是指从配种受胎到分娩这一阶段。该阶段胎儿的生长发育完全依靠母体，所以通过对妊娠期母猪的科学饲养，可以保证胎儿的良好发育，最大限度地减少胚胎死亡，提高产活仔的数量以及仔猪初生重，同时还能保证母猪产后体况健康，为提供良好的泌乳做准备。

1. 适宜体重

妊娠前期，母猪对养分的需求较少，后期需要大量的营养物质。正常情况下，提高能量水平可以促使母猪体重显著增加，仔猪初生体重稍有增加。但是如果此阶段摄入过多的能量，反而会导致母猪过肥，影响正常繁殖。观察母猪肥胖与否一般通过臀部来进行，具体标准如图 1-3 所示。

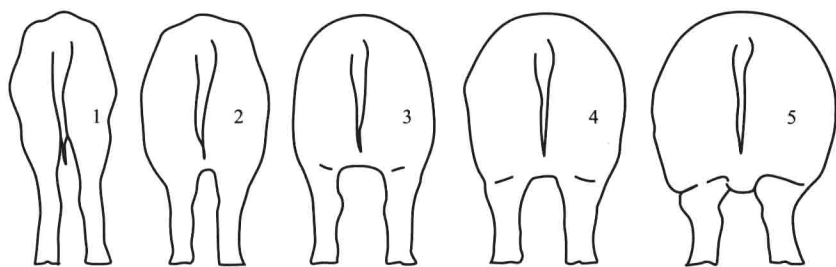


图 1-3 母猪体况判别标准

1—瘦弱，脊梁骨和腰椎骨明显；2—较瘦，不用手压摸出脊梁骨和腰椎骨；3—正好，不用手压摸不出脊梁骨和腰椎骨；4—较肥，摸不出脊梁骨和腰椎骨；5—太肥，在脊梁骨和腰椎骨上面有肥肉

2. 合理蛋白质需求

妊娠母猪对蛋白质的需要有较大的缓冲调解作用，但是长期缺乏蛋白质，会影响以后的繁殖性能及仔猪的产后表现，对初产母猪的影响尤为明显。而日粮中蛋白质水平过高也无益，并会造成浪费。所以，此阶段要供给优质的蛋白质原料。保证饲料蛋白质的全价性可以显著提高蛋白质的利用率和降低蛋白质的需求量。

