

目 录

第一章	杂交猪生产技术	(1)
第一节	杂交猪一般饲养技术	(1)
第二节	初生至28日龄仔猪的培育	(5)
第三节	29~70日龄幼猪的饲养	(11)
第四节	70日龄至出栏生长肥育猪的饲养	(13)
第五节	种母猪的饲养管理技术	(17)
第六节	种公猪的选择和饲养管理技术	(25)
第二章	杂交猪生产方法和生产体系	(29)
第一节	杂种优势的理论基础	(29)
第二节	杂交方法	(30)
第三节	杂交组合筛选方法	(41)
第四节	杂交猪生产体系的建立	(47)
第五节	杂交猪生产常用的引入品种	(56)
第三章	杂交猪的营养与饲料	(59)
第一节	杂交猪的饲养标准	(59)
第二节	常用饲料营养特点和使用注意事项	(59)
第三节	饲料的配合	(70)
第四节	饲料添加剂的正确使用	(74)
第四章	猪病防治	(77)
第一节	常见传染病的诊治	(77)
第二节	常见普通病	(90)

第三节	常见寄生虫病	(95)
第四节	常见产科病	(98)
附表	几种常用饲料的成分及营养价值表	(102)
附录	推荐的生猪常规免疫程序	(105)

第一章 杂交猪生产技术

第一节 杂交猪一般饲养技术

一、饲喂方式

杂交猪的饲喂方式可分为自由采食和限量饲喂两种。自由采食日增重高，但胴体背膘厚；限量饲喂饲料利用率较高，胴体背膘较薄。高日增重和较薄的背膘是杂交猪生产追求的目标。为此，常将这两种饲养方式结合起来使用，即在杂交猪育肥前期自由采食，后期限量饲喂。这样，在饲养全期日增重高，脂肪不致太多，胴体瘦肉率也较高。现分别介绍这两种饲喂方式。

（一）限量饲喂

限量饲喂就是定量定时供给饲粮。这种饲喂方式的优点是，如果定量合理，则猪的食欲旺盛，采食均匀，可保证获得较高的日增重和饲料报酬，而且易于控制胴体品质。但如果饲喂掌握不当或槽位不够，将会出现争食现象，强者多食，弱者少食，以致造成采食不均、长势不均。因此，在限量饲喂条件下务必要做到以下两点：（1）同一圈内的猪大小基本一致，有足够的槽位，饲养密度合理；（2）固定饲喂次数和时间，使猪养成固定采食的习惯。猪形成条件反射后，每到饲喂时间就会分泌大量消化液，从而增进对饲料的采食和消化。饲喂次数根据日粮中营养浓度、饲料形态、猪龄和体重而定。若日粮的营养浓度低、体积大，则可以日喂3~

4次。现在多用配合饲料饲喂，其营养浓度较高，可早晚各喂一次。每次饲喂量应一致，不可任意增减。猪如时饱时饥，容易引起消化不良，影响健康和增重。饲喂时，不要将一餐的饲料全部倾入饲槽，应分2~3次喂给。开始先给予全量的60%~70%，待猪食尽后再将其余的30%~40%添入饲槽。这样分次给料可促进猪的食欲和消化。

(二) 自由采食

自由采食就是将饲粮投入饲槽内，不加限制地让猪随时采食。这种饲喂方式的优点是，可充分发挥猪潜在的生长能力，并可避免猪群争食和采食不均的弊病，保证整个猪群均能饱食。同时，这种方式还可减轻劳动强度，提高劳动效率。

在猪的实际饲养中，究竟采用哪一种饲喂方式应根据猪的生理状况和生产用途，并结合生产单位的具体条件来决定。对于肉脂型生长肥育猪，采用自由采食方式可大大缩短肥育期，通常5~6月龄体重可达90公斤，但料重比却略高于限量饲喂方式。对于瘦肉型猪早期采用自由采食方式，可充分发挥机体的生长潜力，使体躯长度和肌肉得到充分发育；当达到40~50公斤后，改用限量饲喂方式，以防止猪体内沉积过多的脂肪，降低胴体瘦肉率。对于母猪则应采取限量饲喂与自由采食交替的方法，空怀期限量饲喂，在配种前2周和配种后给予高质量饲料任其自由采食，然后在妊娠初期限量饲喂，至妊娠最后1/3时期再改为自由采食。按照这种方式饲喂，既可满足母猪各个生理阶段的营养需要，从而提高受胎率和仔猪初生重，防止母猪过肥、繁殖性能降低，同时也可以减少饲料开支。

二、干料和湿料

在实际饲养中，生产单位应根据饲料条件和营养水平，决定采用干料饲喂或湿料饲喂。

(一) 干料

饲料在饲喂前不经掺水直接用以喂猪。饲喂干料的优点是可减少猪采食过程中的浪费，节约饲料消耗。据试验，饲喂干料的猪与饲喂湿料的猪增重大致相同，但前者饲料消耗减少5%~10%。此外，干料可较长时间放置而不致变质，在采用自动饲槽不限量饲喂条件下，可隔较长时间加料一次，提高工作效率。在大型猪场应用干料具有一定的优越性。在广大农村，饲养规模较小，劳动力充分，这种好处不明显。

(二) 湿料

饲料在饲喂前先掺水拌湿。在调拌湿料时，由于不同类别饲料含水量和吸湿性有所不同，故要达到同样湿度需加入不同数量的水。吸湿性最强的是秕壳类，其次是干草和秸秆类，再次是糠麸类，整粒籽实的吸湿性最差。通常料与水的重量比应保持在1:1~2.5范围内。一般以饲料加水后用手可以捏成团而手松开后饲料又能散开为宜。倘若湿料过分稀薄，猪采食后不经咀嚼即行吞咽，会使消化液稀释，从而影响营养物质的消化和降低消化率。农村往往将饲料调制得过稀，影响饲喂效果。

湿料的优越性主要体现在可以提高断奶仔猪的采食量和幼猪的性能。采用湿料喂断奶仔猪而引起采食量增加的原因可能是行为性的，即刚断奶的仔猪可以同时从湿料中获得水和养分，而不必学习分别采食和饮水的新行为，这与吮吸母

乳极为相似。同时，有人研究发现干喂的仔猪出现绒毛萎缩，而湿喂的仔猪则无这种现象。所以，在我国劳动力丰富的情况下，对于断奶仔猪和幼猪，适于采用湿料饲喂。

三、生料与熟料

我国农户养猪习惯用熟料饲喂，即饲料经煮熟焖软后再饲喂。豆类和根茎（甘薯、马铃薯等）煮熟焖软后可促进消化和利用，提高饲料效率；残羹和泔水煮熟可消毒杀菌，起到防病作用。然而，饲料在煮熟焖软后，其中维生素大部分遭到破坏，熟饲还要耗费燃料和劳力，提高了饲养成本。因而，除必须煮熟饲喂的饲料外，应尽可能采用生料饲喂。据上海农科院试验，饲喂生料可提高猪对饲料营养物质的消化率，并提高猪的增重和降低饲料消耗。

四、饲料卫生

饲料应保持新鲜、清洁。饲料发霉、腐烂和酸败变质，或者含泥土较多，都会引起猪患病。因而，变质的饲料不可用来喂猪，含泥沙杂质多的饲料则应筛选清洗干净。要使饲料卫生，除了要求饲料对猪体无害以外，还应减少饲料的一些成分在胴体中残留而造成对人的危害，所以对人体有害的某些添加剂不要滥用。

五、饲料更换

饲料更换和喂量增减，均应逐渐进行，不可骤然改变，不然会影响猪的食欲和扰乱消化机能，引起便秘或下痢。仔猪和幼猪对饲料更换尤其敏感，应有逐步过渡的过程。

六、饮 水

水是第一营养素，充分饮水是保证猪健康成长的重要措施。合理的供水方式是安装自动饮水槽，猪可根据需要随意饮水。在不具备这种条件的地方，每天应定时给猪供水，以保证猪对水分的需要。

猪的需水量随生理状态、饲料性质及气候条件等而变化。各种猪中以泌乳母猪需水最多，肥育猪则需水较少；饲喂生干料需水较多，而大量饲喂高水分饲料则需水减少；夏季炎热，猪体蒸发水分多，需要大量饮水，而冬季寒冷，蒸发减少，饮水量降低。根据实际测定，猪每采食 1 公斤风干饲料，在夏季约需饮水 5 公斤，春秋季节约需饮水 4 公斤，冬季需饮水 2~3 公斤。一些预防性给药可以加在饮水中。

第二节 初生至 28 日龄仔猪的培育

初生到 28 日龄是仔猪生长发育较快，经历环境变化最大的时期。它将经历“初生关”和“断奶关”，应激效应大，加上生长发育和生理机能的特点，使得该阶段仔猪的精细管理具有重要的经济意义，主要表现在：（1）可以减少死亡，得到较多的断奶仔猪；（2）健壮和充分生长的仔猪对其后期的生产成绩具有良好的作用。杂交猪生产常是 28 日龄断奶，要求仔猪饲料营养恰当、饲养技术合理、管理精细。推广这一技术，除了 28 日龄仔猪已具备独立采食饲料的能力外，更多是出于经济效果上的考虑，如可以充分利用母猪繁殖性能。

一、哺乳仔猪的生长发育和生理特点

(一) 哺乳仔猪的生长发育特点

哺乳仔猪的主要特点是生长发育快和生理上还不成熟，同时生后早期又发生一系列重要变化，从而构成了仔猪难养、成活率低的特殊原因。

1. 生长发育快，物质代谢旺盛 一般仔猪初生重在1公斤左右，10日龄体重为出生重的2倍以上，30日龄体重为出生重的5~6倍，60日龄体重比出生重增长10~13倍或更多，达到15公斤以上。如按月龄的生长强度计算，第一个月比初生重增长5~6倍，第二个月比第一个月增长2~3倍。仔猪对营养物质的需要在数量上相对较高，对营养不全的反应敏感。因此，仔猪补饲或供给全价日粮尤为重要。

2. 消化器官不发达，消化腺机能不完善 哺乳仔猪消化器官的大小和机能不完善，构成了它对饲料的质量、形态和饲喂方法、次数等要求的特殊性。

3. 缺乏先天免疫力，容易得病 仔猪出生时先天免疫力较弱。仔猪只有吃到初乳后，靠初乳把母体的抗体传递给自身，并过渡到自体产生抗体而获得免疫力。初乳中免疫球蛋白(Ig)的含量虽高，但降低很快，而且IgG的半衰期为14天，IgM的半衰期为5天，IgA的半衰期为2.5天。仔猪10日龄以后才开始自产免疫抗体，到30~35日龄前数量还很少，直到5~6月龄才达到成年猪水平(每100毫升含 γ -球蛋白约65毫克)。因此，3周龄是免疫球蛋白的青黄不接阶段，最易患下痢，是最关键的免疫期。同时，仔猪这时已吃食较多，胃液又缺乏游离盐酸，对随饲料、饮水进入胃内

的病原微生物抑制作用较弱，从而成为仔猪多病的原因。

4. 调节体温的机能发育不全，对寒冷的应激能力差
仔猪初生时，控制适应外界环境作用的下丘脑、垂体前叶和肾上腺皮质等系统的机能虽已相当完善，但大脑皮层发育不全，垂体和下丘脑的反应能力以及为下丘脑所必需的传导结构的机能较差。因此，调节体温适应环境的应激能力差，特别是生后第一天，在冷的环境中，不易维持正常体温，易被冻僵、冻死。

仔猪化学调节体温机能的发育可以分为三个时期，即贫乏调节期——出生至第6日龄；渐近发育期——7～20日龄；充分发挥期——20日龄以后。所以，对初生仔猪保温是养好仔猪的重要措施。

二、饲养管理要点

1. 0～7日龄仔猪的饲养技术要点 0～7日龄是仔猪相对发育最快的时期，也是保证仔猪成活率的关键时期。此期间，仔猪要完成从母体到离体生活的适应性过渡，最易遭受外界环境的影响而导致生长缓慢或生病、死亡。在这一时期，仔猪要闯过所谓的“初生关”和“补料关”两关。因此，这一时期的主要任务是确保成活，及早诱食。具体应抓以下工作。

(1) 做好卫生消毒工作，确保环境清洁。初生仔猪缺乏先天免疫力，容易得病。做好清洁卫生工作十分重要。母猪分娩前应对分娩猪舍彻底清扫干净，并用3%的来苏儿或0.2%～0.5%的过氧乙酸消毒；条件不具备时，可用30%的热草木灰水（新鲜草木灰15公斤加热水50公斤）或10%～20%的新鲜石灰水（生石灰5公斤加水5公斤化成糊

后再加水 20~45 公斤混匀) 消毒。母猪后躯及乳房也应清洗消毒 (0.1% 的新洁尔灭)。

(2) 加强环境控制, 做好防寒、防暑、防潮工作。刚出生的仔猪, 体温调节能力差, 应做好防寒防暑工作, 尽可能地使舍温保持在 28~34℃ 左右。并且, 环境应保持干燥、通风。

(3) 加强分娩监护, 固定奶头, 保证吃足初乳。刚出生不久的仔猪, 活动能力很差, 常会发生冻死、挤死或压死现象。应作好接产和管理工作。0~7 日龄内应有人日夜看护, 并在最初 3 天内给仔猪固定奶头, 奶头一经固定后, 仔猪将在离乳前固定吮吸不变。初乳中含有免疫抗体和镁盐, 有增强免疫力和轻泻作用, 可促使胎粪排出。初乳酸度较大, 可促进仔猪消化活动, 这些都是保证仔猪成活所必需的。一般来说, 在仔猪出生后 2 小时内应保证它们吃到初乳。

(4) 补铁。仔猪缺铁, 会引起贫血, 影响其生长发育, 并可引起抵抗力下降, 使仔猪易遭病原菌侵入而导致下痢等疾病。可用硫酸亚铁 2.5 克加硫酸铜 1 克溶于 1000 毫升水中过滤后给仔猪滴服, 每天两次, 每次 5~10 毫升, 分别在仔猪出生后的 3、5、7、10、15 天喂服, 或涂在母猪奶头上, 让仔猪吮乳时同时吮入。较有效的方法是用铁制剂 (硫酸亚铁和葡聚铁) 在仔猪出生后的 3~5 天内肌注, 每头 1~1.5 毫升 (每毫升含铁 100 毫克)。

(5) 补硒。缺硒可引起仔猪营养性肝病、肌营养不良。仔猪水肿病也与缺硒有关。为防止本地区饲料硒不足对猪的影响, 采用人工补硒的办法, 对仔猪可肌注 0.5 毫升 0.2% 的亚硒酸钠制剂。一般在 3 日龄进行, 断奶后再注射一次。

(6) 提早补饲。实践证明, 提早开食, 可提高仔猪成活

率和生长速度。早开食，既可弥补吮食母乳的不足，又可刺激仔猪消化系统的发育，增强胃肠消化能力，提高抗病力。具体做法是：可在5~7日龄开始，给仔猪设立一个补料间，母猪不能进入而仔猪可自由进出。开食时，将配合料涂在仔猪嘴上，进行诱导，也可投入一些青菜让仔猪拣食。在补料间，同时备好清水，以免小猪喝脏水。仔猪吃食后，可喂给配合干粉料或颗粒料，也可使用湿料，但注意湿料不能久放。可以少量多次加入。

(7) 防止仔猪下痢。仔猪下痢是仔猪最常见的疾病。除应做好母猪舍和母猪体的清洁卫生工作外，还应使用疫苗和药物来防治。一般对仔猪黄痢，目前市场上已有疫苗，主要在母猪分娩前30天注射，仔猪可通过初乳获得被动免疫。对白痢等细菌性痢疾，可投喂氟派酸、土霉素等防治。

(8) 接产。在预产期前2天将母猪转入产房。母猪临产前起卧不安，食欲减退，乳房膨胀，可挤出奶水，频频排尿。出现这些症状时，准备接产。母猪产仔多在夜间，接产过程应保持安静。接产技术包括以下几个环节：①仔猪产出后，用手指掏除其口、鼻粘液，将其全身擦干。②断脐。先将脐带血液向仔猪腹部方向挤压，在离腹部4厘米处用手指捏断或剪断脐带，断处用碘酒消毒。③喂初乳。仔猪生后1~2小时内喂给初乳。如是种猪场，喂初乳前先给仔猪编号、称重、记录。④假死仔猪的急救。有的仔猪产下后有心跳而无呼吸，称为“假死”。急救办法以人工呼吸最为简便，可将仔猪的四肢朝上，一手托着肩部，另一手托着臀部，然后一屈一伸反复进行，到仔猪叫出声后为止。也可采用在鼻部涂酒精等刺激物或针刺的方法来急救。⑤难产处理。母猪长时间剧烈阵痛，但仔猪仍产不出，这时若母猪发生呼吸困

难，心跳加快，应实行人工助产。一般可用人工合成催产素注射，用量按每 50 公斤体重 1 支（1 毫升），注射后 20~30 分钟可产出仔猪。如注射催产素仍无效，可采用手术掏出。在进行手术时，应剪磨指甲，用肥皂、来苏儿洗净、消毒手臂，涂润滑剂，在母猪努责间歇时慢慢伸入产道，伸入时手心朝上，摸到仔猪后随母猪努责慢慢将仔猪拉出，掏出一头仔猪后，如果转为正常分娩，不再继续掏。手术后，母猪应注射抗菌素或其它抗炎症药物。杂交猪初生重较大，母猪发生难产的概率较多。

2. 8~28 日龄仔猪的饲养技术要点

(1) 充分补饲。仔猪 8~28 日龄是由吃奶转为吃饲料的关键时期。在这一时期，仔猪各种生理机能逐渐增强，生长迅速，活动能力增强。从 5~7 日龄开始给仔猪补饲，一般经 3~4 天的训练，仔猪即可学会采食。饲料可以从市场购买乳猪料，也可以按配方自己配。采用湿料比干料饲喂效果好，可以增加采食量，也有利于消化道的生长发育。饲喂的方法可以每天喂 4~8 次，也可以上下午各添一次料，让其自由采食。在整个阶段用相同的饲料，不要更换。更换饲料容易使采食量、消化机能下降，出现腹泻等现象。认真养好母猪，使其有充足的奶水。供给清洁饮水，可在饮水中加少量土霉素。

(2) 加强管理。环境温度控制在 25~30℃。冬天要加温，夏天要降温。15 日龄注射水肿病疫苗。搞好清洁卫生工作。

(3) 从 20 日龄起作好断奶准备，杂交猪 28 天断奶。仔猪出生后 20 天，母乳分泌达到高峰，以后逐渐下降，而仔猪采食量却逐日增加并进入“旺食”阶段。因此，这一时期

的关键是促使仔猪尽快开食转向旺食，为断奶作好准备。主要有以下措施：①固定饲喂次数，增加饲喂量。仔猪从20日龄开始，应增加饲喂次数，固定时间，一般一日喂6次，其中包括午夜1次。饲料应新鲜，现拌现喂，少给勤添。在傍晚可增加喂量。要尽量投其所好，让猪多吃料，促进旺食。②增喂青绿饲料。经常给仔猪投喂优质青绿饲料，增加其适应性，扩大采食饲料的种类，保证营养充分，增加采食量。③加强母猪营养，确保奶水充足。母猪产后10天应逐渐加料，日喂4次，最好夜间投喂一次饲料。断奶前7天要相应减料。应保证母猪饲料含有较高的蛋白质水平和质量。④预防皮肤病的发生。仔猪皮嫩，易生疥癣及其它皮肤病，应加以防治。一般应保持仔猪舍干燥，让仔猪多晒太阳。喂给仔猪营养丰富的饲料和足量的青饲料，提高皮肤抵抗力。平时，饲料中应加入万分之四的硫酸锌。患病仔猪应用药物治疗。

第三节 29~70日龄幼猪的饲养

一、仔猪断奶

杂交猪断奶是一次较大的应激，对其生长有极为显著的不良影响，个别仔猪在断奶后1周内表现为负增长，有的甚至生病。为了让其过好“断奶关”，很多工作主要是围绕减小其应激效应而进行的。要尽量做到饲料、饲养制度和生活环境“两维持、三过渡”，即去母留仔维持仔猪原圈管理和维持原用饲料饲养，并逐渐做好饲料、饲养制度和环境的过渡。

(一) 断奶方法

从 20 日龄起 (断奶前 7 天), 开始减少母猪和仔猪在一起的时间, 从而减少哺乳量。常用的做法是白天母子分开, 晚上同栏。母猪应逐渐减料, 预防奶过多引起乳房炎。

仔猪的饲料、饲喂制度固定。到 28 日龄, 母子分开, 完全断奶。这样仔猪由奶、料并吃变成吃饲料, 而其它条件基本不变, 最大程度地减少断奶应激。这种饲养方式需要维持 7 天左右, 逐步过渡到幼猪的饲养和饲料。

(二) 由断奶饲养向幼猪饲养过渡

1. 饲料的过渡 先加入 $1/4$ 的幼猪饲料到原饲料中, 3 天以后加入 $1/2$ 的饲料到原饲料中, 6 天以后全部转变成幼猪料。饲料的形态和饲喂方法保持不变。

2. 饲养制度的过渡 投料的时间仍然不变, 只是在断奶 3 天后取消其中的一次投料, 7 天后取消另外两次时间的投料。最后饲喂时间固定在早、中、晚 3 次或早、晚两次 (断奶前每天喂 6 次)。仔猪的转栏、整群在 7 天以后进行。

二、幼猪饲养技术要点

幼猪阶段是肌肉、骨骼、皮毛和内脏器官生长发育的旺盛时期。这个时期, 猪胃肠道尚处在生长期。如果饲养不当, 消化器官得不到适当的锻炼和健康生长, 将对整个生长不利。因此, 抓好幼猪阶段的基础饲养是十分重要的, 具体措施是:

1. 合理配合饲料 根据幼猪的生长和生理特点, 饲料的营养水平要高而全面, 体积要小, 尽量喂以少而精的高能、高蛋白饲料。营养水平高, 其中粗蛋白大于 18%, 消化能应在 13 兆焦耳/公斤 (3 100 千卡/公斤)。

2. 抓好驱虫、防疫工作 在 35 日龄，伤寒苗、猪瘟苗注射。

3. 补给添加剂 满足猪对矿物质、微量元素及维生素的需求。

4. 抓好综合管理工作 保证饲料的相对稳定，注意饲养密度（母猪至少 0.5 平方米/头）及环境温度（控制在 25℃ 左右），每周应对环境消毒 1 次，清扫工作应天天进行。

日常管理上，应做到“三净”和“三查”。三净，即顿顿吃干净，圈舍清洁干净，猪身清洁干净；三查，即查粪便，查吃食，查猪的动态。

5. 及时去势，加强管理 实践证明，仔猪 30~35 日龄是用“小挑法”去势的适宜日龄。此时仔猪已过了白痢关，抵抗力较强。仔猪个体较小，去势时易操作。血管也较细，出血少，刀口易合。此时去势对仔猪的健康都是有利的。

第四节 70 日龄至出栏生长肥育猪的饲养

一、国内常用的肥育方式

（一）阶段肥育

可以根据猪的生长发育和营养需要将其分成小猪阶段、架子猪阶段和催肥阶段。小猪阶段（20~30 公斤）生长发育相对较快，因而饲料中精料比重应较大；架子猪阶段（30~60 公斤）可以饲喂较多的青粗料（吊架子）；达到一定体重后，用 2~3 个月精料催肥，即可上市。这种方法精料消耗少，但生长慢，饲养期长，经济效益不高。这种方法主要用于农村饲养肉脂型的地方品种猪，对于杂交猪生产不

适合。

(二) 直线肥育

直线肥育是杂交猪生产常用的方式。这种方式的特点是，肥育初期就开始喂给猪配合饲料，饲喂量随猪的体重增加而逐渐加大。它的优点是在整个肥育过程中可以比较充分地发挥猪的生长潜能，缩短肥育时间，减少维持消耗及降低单位增重的饲料需要量。据中国农业科学院畜牧研究所的材料，采用阶段肥育方式养成 75 公斤左右的肉猪约需 9 个月，而直线肥育方式养成同样体重的肉猪只需 6 个月。由此可见，直线肥育方式可大大缩减饲料消耗和提高劳动生产率。其不足之处是胴体背膘较厚。

(三) 强度肥育

强度肥育是现代饲养肉猪的先进方式。强度肥育方式主要适用于肉脂型猪的快速肥育与瘦肉型猪的肥育。这种肥育方式的特点是，只需要经过较短时间的强度饲养，就可使肉猪达到所要求的屠宰体重。在强度肥育条件下，肉猪体重的增长速度和体组织结构在前期与种用生长猪相同，而在后期则生长速度加快，体组织结构中脂肪沉积的比例有所增加。采用强度肥育的肉猪具有较高屠宰率，且瘦肉比例较大，饲料报酬增高，料重比为 3.5:1。

猪的强度肥育是建立在科学饲养的基础上的。这种肥育方式要求按照猪的营养需要拟定饲粮配方，配制全价饲粮，以满足生长肥育猪快速生长的需要。

二、杂交猪肥育技术要点

(一) 饲喂方式

从 70~150 日龄采用自由采食，151~180 日龄出栏时

采用限制饲养。这样既可以充分发挥杂交猪早期生长迅速的特点，又可以控制肥育后期脂肪的沉积，提高胴体瘦肉率。在肥育期中，饲粮蛋白质含量前高后低，体重 50 公斤前饲粮粗蛋白含量为 16% ~ 17%，其后可以逐步降到 14%。同时，饲粮粗纤维含量不能超过饲养标准。

(二) 提高胴体瘦肉率的饲养措施

1. 控制饲粮能量浓度 饲粮能量浓度可直接影响日增重和体脂沉积。据试验，猪采食消化能每增加 1 000 千卡 (4.184 兆焦耳)，可提高日增重 105 克，其背膘厚度增加 2.6 毫米，肩膘增加 3.7 毫米。因此，可通过控制饲料能量浓度，限制猪采食，以增加胴体瘦肉产量和提高瘦肉率。当同时考虑日增重时，往往将控制安排在育肥后期。

2. 调整营养比例 饲粮中消化能与营养物质特别是蛋白质 (氨基酸) 之间的比例，可直接影响到猪胴体瘦肉的增长。首先，瘦肉组织生长潜力的充分发挥要求饲粮中具有适宜的能蛋比。试验表明，在以杂粮、糠麸和饼粕为基础组成的饲粮中，猪肥育前、中、后期，其能蛋比分别保持在 52、45、45 为宜。其次，为保证猪瘦肉生产潜力的充分发挥，还要求饲粮中保持适宜的氨基酸模式，因为每增长 1 克瘦肉所需各种氨基酸的相对数量是相同的。所以，只有当饲料蛋白质组成中必需氨基酸的含量和比例符合猪体瘦肉生长的需要，才能使瘦肉型猪达到理想生产性能指标。

3. 调节饲粮粗纤维含量 饲粮中粗纤维含量与品质 (木质素含量)，不仅可影响猪的饲料利用效率和屠宰率，而且会影响猪的背膘厚度和胴体瘦肉率。

(三) 加强环境控制

1. 温度 据测定，45 ~ 158 公斤的猪体重大小 (W)

与达到最高生长率的舍温（ T ）间有以下关系：

$$T = -0.06W + 26$$

据此推测，猪舍温度在 $20 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 之间是肥育猪生产最适宜的温度，应尽量保持。不少地方用塑料大棚保温来改善环境温度，这是个好办法，但应注意通风和温度控制。推广的冬暖式保温猪舍对于冬天的保暖是有效的，但是否也适于夏季防暑，有待改进。

2. 密度 密度过高，引起猪应激性增高；密度过低，浪费面积，并且使猪活动量增加，不利能量转换。合理的密度有利于猪增重和饲料利用。一般推荐的肥育猪密度为每头猪 $0.8 \sim 1.5$ 平方米（根据气温和猪体大小变动）。另外，猪有一定的社群性倾向，猪群的大小也可影响生长性能，一般同圈 $12 \sim 20$ 头的群体大小最合理。

3. 光照 对以全价配合饲料饲养的猪，光照对猪生长影响不大，光线黑暗反而有利于肉猪的饲料转化。而对非全价饲料饲养的猪，应让其接受一定的光照，以利维生素 D 的合成。

（四）加强疫病防治

70 日龄时注射二联苗或三联苗。

除使用疫苗、加强卫生消毒工作外，饲养人员应时刻观察猪群反应，了解猪的发病表现。一般健康猪精神活泼，皮毛光滑，呼吸平稳，采食正常，粪便较软、分节，尿澄清透明。当猪精神萎顿、采食下降、皮毛粗乱、离群独处、行动无力或精神特别兴奋、烦躁不安或旋转不止时可怀疑有病。再结合体温测定可初步确定是否有病。发现病猪后应及时隔离，立即请兽医诊治。

(五) 加强成本核算, 考虑经济效益

养猪的重要目的在于获取经济利益, 因此应学会养猪的成本核算, 以指导生产。农户养猪的生产成本主要包括饲料费、苗猪费、资产折旧、低值易耗品消耗费、药费等项目。农户应根据市场的价格来调节生产, 配合饲料原料的选择与农业生产中作物的布局结合起来, 力求降低生产成本, 提高经济效益。

另外, 肥育猪的适时出售也是较重要的。一般屠宰体重较小, 饲料利用率与胴体瘦肉率较高。这主要是由于猪前期主要长肌肉, 后期则主要沉积脂肪, 而就饲料报酬而言, 生长脂肪的饲料消耗是生长同样重量肌肉的 3 倍。猪在 90 公斤后体重的增长主要是积累脂肪。考虑到饲料报酬及屠宰率, 商品瘦肉猪的屠宰体重以 90~100 公斤较为合适。

第五节 种母猪的饲养管理技术

一、种母猪的选择

用于杂交猪生产的母本品种的选择主要是根据配合力测定、品种的数量及分布等综合条件而确定的。这里所指的种母猪的选择, 是指在已确定为母本的品种内 (或杂交后代中), 选出优秀的个体用作繁殖母猪。

选择的时间越早越好, 这样可以节约母猪的培养费。早期选择的主要信息来源于候选母猪的亲代、同胞和其自身。重点考虑的是繁殖性状。尽管繁殖性状本身遗传力很低, 但考查其亲代或 (和) 同胞的产仔数, 尤其是死胎、木乃伊、畸形胎儿等性状是必要的。亲本的泌乳力、断奶窝重、断奶

仔猪头数等也作为参考。候选母猪本身生长发育正常（特别是乳头数和质量符合要求），无遗传缺陷，具有典型的品种（类群）特征，就可以初步留下来。进一步的确定要等到其产仔以后。

二、种母猪的饲养管理

（一）后备种母猪的饲养管理

对后备母猪要求生长发育良好，在6~7月龄时达到成年猪体重的50%~60%，不应过肥，以免发生繁殖障碍。为此，在后备猪的饲料结构上，应在满足骨骼、肌肉生长发育所需营养的前提下，适量使用含碳水化合物丰富的饲料，多用品质优良的青绿多汁饲料和干草粉；在饲喂方法上宜采用定时定量的限制饲养法。推荐的后备母猪的饲养方案见表1-1。

表 1-1 后备母猪饲养方案

	月 龄						
	2	3	4	5	6	7	8
大型种预计体重(公斤)	20	30	45	60	80	100	130
中型种预计体重(公斤)	15	25	35	50	65	80	100
小型种预计体重(公斤)	10	20	30	40	50	60	80
干饲料日给量占体重百分率(%)	5.0	~	4.5	4.0~3.5	3.5~3.0		
饲料粗蛋白含量(%)	17	~	14	14	~		13
日给次数	5	~	4	~	3	3	3

后备猪在体重 50 公斤以后，随着消化机能发育的完善和消化吸收能力的加强，不仅食欲旺盛，食量大增，而且贪睡，如不限制食量，任其采食，很容易上膘变肥，且因过食，易撑大胃形成垂腹，同时还易造成挑拣食物、抛撒饲料的恶习。因此，后备母猪的食量可根据一次饲喂后，猪自动离开食槽时所摄进饲料的数量判定，或根据投食后 5~6 分钟内吃食的数量，乘以饲喂次数即可计算出全日应给的饲料量。并随后备猪的增重、食量及粪便形状的变化逐渐增加给量，这是养好后备猪的一个值得注意的问题。

后备母猪不宜配种过早，否则会影响其本身的生长发育。具体配种月龄因品种而异，一般认为达到成年体重的 50%~60% 可以配种。在管理上，也应注意后备母猪的运动和光照。运动缺乏和光照不足，会影响其生长发育和繁殖性能。

(二) 妊娠母猪的饲养

1. 母猪妊娠的特点

(1) 代谢活动的增强。母猪妊娠后，因内分泌活动增强而使机体的物质和能量代谢显著增高。试验证明，母猪妊娠的第三个月代谢率较妊娠前提高 25%，而至第四个月可提高 30% 以上。妊娠母猪由于代谢率较高，致使同化作用增强，故即使在饲养水平相同条件下，妊娠母猪体内的营养积蓄也比妊娠前多。

(2) 体重的增加。母猪妊娠后体重的增加十分显著。据测定，妊娠期间母猪体重平均增加 40.5%，妊娠前两个月增重占总增重的 48.8%，妊娠后两个月占 51.2%。母猪所增加的体重是由体组织、胎儿、子宫及其内容物等构成的。现分述如下：①体组织的增重。妊娠母猪对饲料营养物质的

利用效率明显增高，故能在体内沉积较多的营养物质，以备产后泌乳之需。母猪在产后初期从饲粮获取的营养物质难以满足泌乳的营养需要，因而需要动用体内贮备的营养物质，为此需在妊娠期间体内有所贮备。根据试验测定，母猪体组织内营养物质的沉积量超过胎儿重量的 1.5~2.0 倍以上。

②胎儿的增重。母猪在妊娠过程中，胎儿的生长发育是不平衡的。妊娠第一个月胎儿发育缓慢，第二个月逐渐加快，第三个月显著加快，第四个月最快。因此在饲养管理上，对妊娠后期的母猪应特别注意蛋白质和矿物质的供给。当母猪采食的饲料蛋白质和矿物质不足时，将会动用自身组织的贮备以供胎儿发育的需要，从而导致母猪体重下降，骨组织疏松以及体况下降等。

③子宫及胎膜和胎水的增重。在妊娠期间母猪的子宫、胎膜和胎水增长十分迅速。随着胎儿的发育，子宫的肌肉纤维不断增生，结缔组织和血管相应扩大，从而使子宫的形态和重量发生变化。与此同时，胎膜和胎水的重量也明显增加。据测定，未妊娠的母猪子宫重约 0.2 公斤，而妊娠末期的母猪子宫重可达 2.9 公斤，胎膜和胎水重分别达 2.1 公斤和 1.4 公斤。

2. 妊娠母猪的饲养技术

(1) 饲养方式。妊娠母猪的饲养应根据母猪的体况与胎儿的生长发育规律而定。对于体况健壮的母猪，应采取饲养水平前低后高的两阶段饲养方式，即主要随妊娠期胎儿生长的阶段性规律而逐步加强饲养，其饲养水平至妊娠 75 天左右开始达到最高水平。对于体况瘦弱的母猪，则妊娠全期应采取前高、中低、后高的三阶段饲养方式，即妊娠前期加大饲粮中的能量和蛋白质饲料的用量，经 20~40 天母猪体况已较好，再逐渐加大青粗料比率，以降低饲养水平；至妊娠

75 天左右，再重新加大能量和蛋白质饲料的用量，以提高饲养水平。对于初产母猪，因兼有双重营养需要，既要自身增重，又要妊娠，因此，妊娠全期均应维持较高的饲养水平。至妊娠 70~75 天左右，应大幅度提高能量和蛋白质饲料的用量，以保证双重营养需要的供给。

为简化母猪的饲养方式，可采用限量采食与自由采食相结合的方式，即妊娠前 2/3 时期采用限量采食，妊娠后 1/3 时期改为自由采食。

(2) 饲粮结构。母猪妊娠前期胎儿生长发育的速度较为缓慢，体积和重量均较小，故可饲喂大容积饲料，饲粮体积较大也不致产生不良影响。在当前一般饲养条件下，初产母猪饲粮组成中精、青、粗料的比例可保持在 1:2:1；经产母猪饲粮中青饲料所占的比例可略高，三类饲料的比例可保持在 1:2.5:1。饲喂妊娠母猪的粗饲料主要是豆科干草粉，饲粮组成中不应含有大量的秸秆粉和秕壳粉。

妊娠初期，由于在胎儿周围形成胎盘大约要 20 天，在此之前胚胎处于游离状态，易受各种因素的影响而死亡。所以，此时应注意喂给营养全价、品质优良的饲料。

妊娠后期，胎儿的生长发育加快，母猪营养需要增多。这时饲喂母猪的饲粮中营养物质的浓度要增大，但体积却要减小，以防因消化道扩大而压迫胎儿。因此，要调整饲粮中精、青、粗料的比例。精饲料的比率应增大，而青粗料的比率却应相对减小。初产母猪饲粮中三者比例应保持在 1:1.5:0.8，经产母猪则应保持在 1:2:1。

(3) 饲粮体积。妊娠母猪饲粮应保持一定体积，以满足母猪的饱感。如体积不足，尽管营养需要满足了，但母猪不能饱腹；体积过大，则母猪不能食尽或食后压迫胎儿。因

此，要注意饲粮体积与妊娠母猪的食量相适应。

(4) 饲喂技术。饲喂妊娠母猪的饲粮，调制成湿料饲喂较为适宜；若是饲喂干粉料，则要注意供给充足的饮水。

母猪妊娠 80~90 天后，要适当控制大容积饲料给量，以防压迫胎儿。

整个妊娠期间，都要严禁饲喂冰冻、霉烂、变质、含毒及刺激性的饲料，以免流产。

更换妊娠母猪的饲料应经过 5~7 天的过渡。不要骤然更换饲粮，否则会引起母猪的便秘或腹泻，甚至流产。

母猪产前 10~15 天，构成饲粮的饲料种类应逐渐改换成产后饲喂的饲料，以避免产后初期变换饲料。母猪产前 1 周开始，应逐渐减少饲料喂量，至临产前可削减到原喂量的 50%~70%。不应饲喂难消化和易引起便秘的饲料。对于临产前的母猪，可采取增加饲喂次数和减少每顿喂量的方法，以减轻母猪消化负担。对于少数营养不良的瘦弱母猪，可采取减少青、粗饲料的喂量，增加精饲料喂量的方法，使饲粮体积缩小而总营养值并不降低。

(三) 哺乳母猪的饲养

1. 母猪泌乳特点

(1) 泌乳规律。母猪的泌乳代谢极其旺盛，其泌乳量及乳成分随泌乳期而变化。由于泌乳前期的泌乳量高，中期渐减，后期最低（泌乳第二个月泌乳量仅为第一个月的 60%~70%），因此，在母猪的泌乳前期要注意加强泌乳的营养供给，同时在母猪的泌乳量开始下降前，应使哺乳仔猪适应补饲，否则将会影响仔猪的生长发育。

母猪泌乳就胎次而言，第一胎泌乳量较低，第二胎泌乳量逐渐上升，第三胎至第五胎为一生中泌乳量最高阶段，第

六至第七胎以后泌乳量又逐渐下降，所以对幼龄和老龄母猪更应加强饲养，以促进泌乳。

(2) 初乳与常乳。通常将母猪产后 3 天内分泌的乳称为初乳，此后分泌的乳称为常乳。但实际上初乳成分经过 24 小时后即开始迅速发生变化，经过 5~6 天才完全转变为常乳。

初乳的成分与常乳有很明显的区别。最突出的是初乳中干物质和蛋白质含量高，而脂肪、乳糖和矿物质含量却较常乳低。

初乳蛋白质中多数是免疫球蛋白（抗体），它能增强仔猪的抗病力。初生仔猪吸收初乳中的免疫球蛋白主要是在生后 1~2 天内，在生后 24 小时内对免疫球蛋白的吸收能力很强，但超过 24 小时后，由于仔猪肠道的通透性发生变化，吸收能力很快降低。因此，仔猪出生后务必使其尽快吃到初乳。

2. 哺乳母猪的饲养技术

(1) 饲养方式。哺乳母猪的负担很重，每日从乳汁中分泌出大量营养物质供仔猪的需要，而从消化道吸收的营养不能满足这种需要，从而表现出营养负平衡。因此，母猪在泌乳期内体重往往有所下降，尤其是泌乳量高的母猪，产后体重持续减轻，一直到泌乳后期体重才逐渐停止下降。在传统的饲养方式下，母猪在两个月泌乳期内体重可减轻 30~50 公斤，即平均每天下降 0.5~0.8 公斤。因此，对哺乳母猪全期均应实行强化饲养，以防止母猪因失重过多而影响健康和繁殖。

(2) 饲粮结构。全价饲粮是保证母猪充分泌乳的首要条件。哺乳母猪的饲粮结构，应以能量和蛋白质饲料为主，二

者占饲粮营养总量的大致比率应为：哺乳初期 85%~90%，哺乳中期 80%~85%，哺乳后期 75%~80%。

冬季和早春，饲粮中可包括部分块茎、青贮料和豆科干草粉，夏秋季节，饲粮中则可包括部分青饲料，但青、粗饲料的喂量要适宜。一般饲喂定额应控制在整个饲粮的粗纤维含量不超过 10% 为宜。

某些种类的饲料对促进母猪泌乳具有良好作用，多汁饲料中的胡萝卜、南瓜、甘薯、菊芋和甜菜，青饲料中的苜蓿、三叶草、紫云英和鲜干薯藤，籽实饲料中的大麦、粟、蚕豆、豌豆，动物性蛋白质饲料中的鱼粉、肉骨粉和脱脂乳等，都是可增进母猪泌乳的优良饲料。

(3) 饲粮体积。哺乳母猪泌乳的营养需要量甚大，因而所配合的饲粮要注意其体积与哺乳母猪的采食量相适应。通常，可根据哺乳母猪的体重确定其采食量。哺乳母猪体重在 120 公斤以下时，平均采食量约 4.8 公斤；体重为 120~150 公斤时，平均采食量约 5.0 公斤；体重为 150~180 公斤时，平均采食量约 5.2 公斤；体重在 180 公斤以上时，平均采食量约 5.30 公斤。

(4) 饲喂技术。母猪初次分娩时因体力衰弱，消化机能尚未完全恢复，因此只宜饲喂适量易于消化的饲料（谷实粉、小麦麸等），经 5~6 天再过渡到饲喂正常的饲粮。饲粮宜加水调拌成湿料，这有利于哺乳母猪的采食和泌乳。饲喂哺乳母猪既要注意喂足，以免因营养不足影响泌乳，又要防止过食，以免因消化不良而减少泌乳。据试验，泌乳不足的母猪所哺育的仔猪，断奶体重要较正常仔猪降低 40%~50%。因此，要经常检查母猪的泌乳情况，对泌乳不足的母猪要及时改善和加强饲养，以促进泌乳。

母猪在断乳前后数天内，要通过控制多汁料和精料的饲喂，促使减少和停止泌乳，以防止发生乳房炎。

饲喂泌乳母猪的饲料必须新鲜、清洁，腐败变质的饲料绝对不可使用，否则除影响母猪健康和泌乳外，还会有损于仔猪的健康，使仔猪患病。

猪乳中含有的水分多达 80%，所以母猪乳需要大量水分，加上母猪代谢活动所需的水分，哺乳母猪每昼夜所需水量高达 12~21 公斤。倘若哺乳母猪缺乏饮水，即使营养十分丰富，也会显著降低母猪的泌乳量。据测定，哺乳母猪每日每头需要 12~14 公斤清洁饮水。

第六节 种公猪的选择和饲养管理技术

一、种公猪的选择

在杂交猪生产体系中，对种公猪的选择主要有两个目的：(1) 在繁育体系中，原种场进行品系繁育时，选择优良公猪，以提高杂交亲本的生产性能；(2) 杂交推广时选择优良的种公猪，以期得到较好的杂交效果。二者有一定的联系，前者是后者的基础，后者是前者的目的和表现。但前者对种公猪的选择比后者严格得多。我们这里介绍在杂交推广中对种公猪的选择。

在确定杂交亲本之后，选择用来杂交的种公猪应具有典型的品种特征，无遗传缺陷，健康，生长发育良好。优良的体型，应具有与年龄相当的生长发育水平，眼明亮，体躯长，肢蹄粗壮，被毛光顺，皮肤柔嫩，肥瘦适度。如果嘴鼻尖，头狭长，颈过粗过细，胸窄腹小，四肢纤细或肢势不

正，为生长发育不良。如过度肥胖，身体短圆，缺乏伸展感，也不宜作为种用。健康种猪应食欲旺盛、动作灵活、采食快、争食，皮光毛洁，无卷毛、散毛、皮垢、眼屎和异臭，更不能有隐睾、单睾、疝气等。

二、种公猪的饲养管理技术要点

（一）公猪的饲养特点

饲养公猪的目的是保持公猪体质健壮、性机能旺盛和精液品质良好。由于公猪不同于其它类别的猪，难以按产品衡量其营养需要。因此，在饲养上要严格遵循个体饲养。所提供的饲料应能满足公猪对能量、蛋白质、矿物质和维生素等营养成分的需要。

1. 饲料能量水平适中 能量不足可推迟公猪的性成熟，并使配种能力减弱；而能量水平过高又会使体态过肥、配种能力降低。幼年 and 青年公猪因尚处于生长发育阶段，故对能量的需要量要高于成年公猪。一般认为，给予幼年和青年公猪的能量应比成年猪多 25%，以保证其生长发育良好。

2. 饲料中应含有优质充足的蛋白质 公猪的精液中，干物质含量的变动幅度为 3%~10%，蛋白质是精液干物质的主要成分（60%以上）。饲料蛋白质的含量和品质影响射精量和精液品质。试验证明，用标准定额的 67%~69% 的低蛋白饲料饲喂公猪，其射精量可减少 10.3%，精子活力降低 22%~25%，畸形精子增加 60%~65%。蛋白质品质亦影响公猪繁殖性能。饲料中缺乏赖氨酸可使精子活力降低，甚至引起不育；缺乏色氨酸则可使公猪睾丸萎缩，出现死精症；缺乏苏氨酸和异亮氨酸则使公猪食欲减退和体重减轻，使配种力明显减弱。

3. 饲料中应含有适量的矿物质和维生素 矿物质对于精液品质具有很大影响。缺少钙、磷或钙磷比例不恰当可使公猪睾丸发生病变，从而使精子活力降低，并出现大量畸形精子和死精子。锌、碘、钴和锰对提高公猪精液品质有明显的效果。维生素 A、D 和 E 与精液品质有密切的联系。为此，必须充分满足公猪的需要。缺乏上述维生素时，公猪的性机能衰退，精液品质低劣，严重影响配种能力。B 族维生素亦是维持公猪健康和正常繁殖所必需，其中尤以硫胺素、核黄素、尼克酸、泛酸和 B₁₂ 等最为重要。

(二) 公猪的饲养技术

1. 公猪的饲养方式 根据公猪的配种任务采取相应的饲养方式。若是实行季节配种，在配种期来临前 1~2 个月，开始提高公猪饲料营养水平，并在配种全期保持较高的饲养水平，直到配种期结束，再逐渐过渡到非配种期的饲养，保证公猪具备良好的种用体况。若是实行全年配种，则应采取均衡的饲养方式，即全年饲养水平基本保持一致，使公猪始终保持良好的种用体况。

2. 公猪的饲养技术

(1) 饲料结构。公猪饲料以精饲料为主。豆饼和鱼粉是优良的蛋白质饲料。籽实饲料中的大麦、高粱、粟、蚕豆和豌豆等是饲喂公猪的优良饲料。玉米、米糠等含脂量较高的饲料则不宜大量饲喂公猪。组成饲料的精饲料种类最好在 3~4 种以上。配种期间应补充饲喂一些动物性蛋白质饲料，以提高精液品质。

公猪的饲料结构可根据配种任务而变动。配种期间的饲料中，能量饲料和蛋白质饲料应占到 80%~90%，其它种类饲料占 10% 左右。非配种期间，能量饲料和蛋白质饲料

可降低到 70%~80%，其余可由青饲料补充。

(2) 饲喂量。要注意控制公猪的采食量，既要防止采食不足，又要防止采食过量。国内现行饲养标准建议，根据公猪体重决定饲喂量：体重小于 90 公斤时，饲喂量为 1.4 公斤风干饲粮；体重 90~150 公斤时为 1.9 公斤风干饲粮；体重大于 150 公斤时为 2.3 公斤风干饲粮。

(3) 饲料。应定期称量体重和检查精液品质，以便及时了解饲粮是否符合种公猪的营养需要。若发现种公猪过肥（这往往是因能量饲料太多或是因运动不足所造成），这时就应调整饲粮组成，减少能量饲料，适量给予青粗饲料，并加强运动，促使公猪减肥；若是公猪过瘦（一般是因营养不良或是因配种负担过重所引起），就应及时提高饲粮营养水平，并适当减少配种次数。

公猪的饲粮体积要适当，切忌长期饲喂大体积饲料，否则会造成消化道负担过重，腹部下垂，从而影响配种能力。

第二章 杂交猪生产方法和生产体系

第一节 杂种优势的理论基础

广泛意义上的杂交可以认为是不同基因型个体间的交配或不同基因频率的群体（品种或品系）间的交配。杂交能产生杂种优势，也可能出现杂种劣势。例如，杂交使杂交猪的生长速度明显加快，这是杂种优势；若使杂交猪的骨肉比增加，则是杂交劣势。所以，我们在杂交猪生产时首先应该明确的概念是，杂交并不能在所有品种间表现杂种优势，也并非是在所有性状间表现杂种优势。正因为如此，在大面积推广杂交之前，一般由高等农业院校或畜牧研究机构进行配合力测定，筛选杂种优势较好的杂交组合进行推广。防止杂交万能的想法，或者认为只要是两个不同的品种（品系）均能产生杂种优势。作者曾见到农民用普通二元杂交的公猪作种用，以致使与配母猪产下的仔猪生产性能各异，生活力低下，造成较大的损失。

杂种优势的利用，已日益成为养猪生产的重要方法。猪的育种开始走向“专门化品系选育——配合力测定——二元或三元杂交”的繁育体系。在生产上，已由“母猪本地化，公猪良种化，肥猪一代杂种化”向“母猪一代杂种化，公猪高产品系化，肥猪三元杂种化”方向发展。

杂种优势的产生，主要是基因的显性和上位效应。解释杂种优势产生的原因有酶的学说、显性学说、超显性学说、上位学说等。各学说各有侧重。一般地讲，两个杂交群体遗

传距离越远，群体内差异越小，群体间差异越大，则杂种优势越明显。杂交猪表现在整体机能上是生活力、繁殖力提高，生长速度加快，饲料利用能力加强；表现在主要经济性状上是群体均值提高；表现在质量性状上是畸形、缺损、致死、半致死现象减小。

第二节 杂交方法

杂交的目的是使各品种（品系）的基因重新组合，形成更为有利的基因型，从而表现出杂种优势。杂交的目的不同，使用的杂交方法也不同。常用的杂交方法有二元杂交、三元杂交、双杂交、轮回杂交和顶交等多种。在杂交猪生产中，常用的方法是二元杂交和三元杂交。品系配套杂交在小范围内进行。

一、二元杂交

（一）方法

二元杂交就是用两个品种（品系）杂交，杂种后代作商品猪。

例如，A 品种 ♂ × B 品种 ♀



AB 商品猪

二元杂交时，常用的公猪品种有长白、大约克、杜洛克、汉普夏等。公猪主要饲养在县乡畜牧兽医站或家畜改良站，采用人工授精。常用本地品种作母本。现在一些大型猪场有足够多的引入品种，已相继用这些引入品种进行二元杂

交，生产商品猪或者生产三元杂交的母本。

(二) 优缺点

优点是二元杂交方式简单，选择杂交组合时，只需作一次配合力测定，杂种后代杂种优势较明显；缺点是繁殖性能的杂种优势不能充分发挥。

(三) 二元杂交的效果

二元杂交的效果与所用品种有关，不同父、母本的杂交组合效果也不一样，各性状的杂种优势率也不同。

1. 国内猪品种二元杂交的效果

(1) 二元杂交繁殖性状的效果。在二元杂交时，初生重表现为较为明显的母体效应。二元杂交时对产仔数的影响，也主要表现在杂种胎儿或仔猪具有更强的生活力，而并不影响其排卵数，因为母猪并不是杂种，而是纯种。

(2) 二元杂交生长速度的效果。我国地方品种间日增重的杂种优势率在10%~20%之间。日增重有这么高的杂种优势率，与我国地方品种间较大的遗传距离、品种类型和生产性能上的差异有关。

(3) 二元杂交胴体性状的杂种优势。北京市农林科学院畜牧所研究了北京黑猪、内江猪、宁乡猪及其杂种的胴体性状(表2-1)。这几个品种杂交屠宰率的杂种优势率极低，在0.02%~0.03%之间。大腿比例、瘦肉率、脂肪率在杂种与地方品种间差异不大，而杂种的骨比例和膘厚则比纯种高。总之，初步研究表明，用这几个国内品种的二元杂交对胴体性状并无显著的改善。现在要求高瘦肉率的胴体，显然国内品种间的杂交组合是不能满足要求的。

表 2-1 几个国内品种及其杂种的胴体性状

组合	屠宰率 (%)	膘厚 (厘米)	大腿比例 (%)	胴体比例 (%)			
				肉	脂	骨	皮
北京黑	78.23	4.50	25.78	43.70	35.60	7.60	19.13
内江猪	73.24	4.78	26.40	40.70	32.50	9.01	17.80
宁乡猪	71.69	6.09	24.75	36.93	41.80	6.96	14.30
内北	75.28	5.28	24.50	44.10	34.20	10.10	11.60
北内	74.14	4.88	25.03	44.40	34.95	10.80	12.70
宁北	72.01	5.52	26.50	43.76	37.20	9.20	9.44
北宁	75.99	5.73	25.27	39.40	41.10	9.58	9.99

2. 引入品种与地方品种二元杂交的效果

引入品种多是培育程度较高的瘦肉型品种，生长速度、瘦肉率、料重比等性状的生产性能均较好。与我国地方品种杂交，在繁殖性状、日增重、瘦肉率等方面均有一定的杂种优势。我国现在商品猪多数是引入品种与本地品种的二元杂种。

(1) 繁殖性状。以引入品种作母本，地方品种作父本时，其产仔数与引入品种差异不大，初生重和 60 天断奶窝重较大；反之，以引入品种作父本，本地品种作母本时，则产仔数较多，初生重和 60 天断奶窝重较小。杂种皆表现为较明显的母本效应。

(2) 日增重。用引入品种与本地品种二元杂交，能获得 10%~20% 的杂种优势率。其杂种优势率显然比国外报道的其它品种高得多。日增重具有中高等遗传力。获得如此高的

杂种优势率，其原因主要为引入品种与本地品种在类型上、生产性能上、血缘关系上差异极大。

(3) 胴体性状。从总的趋势看，引入品种与地方品种杂交的二元杂种胴体瘦肉率约为 50%，优势不明显。而膘厚和胴体脂肪率却明显增多，表现出杂种劣势。这一现象在长白与民猪的杂交试验中也得到证实（表 2-2）。

表 2-2 引入品种与地方品种二元杂交胴体性状

杂交组合	屠前 活重 (公斤)	屠宰 率 (%)	6~7 肋 间膘厚 (厘米)	眼肌 面积 (厘米 ²)	占胴体(%)	
					肉	脂
长白×荣昌	87.66	70.40	3.01	22.93	52.54	24.81
长白×内江	83.94	69.86	4.05	19.57	41.28	41.70
长白×成华	85.90	70.90	2.88	24.60	48.30	33.40
长白×嘉兴黑	89.75	74.00	4.25	29.02	45.25	35.74
大约克×荣昌	88.01	69.50	2.94	20.63	56.90	31.64
大约克×内江	90.00	71.49	3.76	18.58	42.48	40.95
大约克×嘉兴黑	87.20	73.00	4.60	23.79	47.12	33.86
杜洛克×荣昌	89.25	70.48	3.01	23.14	53.20	20.90
汉普夏×荣昌	88.03	69.37	2.53	23.57	52.11	24.26

二、三元杂交

(一) 方法

三元杂交就是用两个品种杂交的杂一代母猪与第三个品种的公猪交配，产生的后代全部用于商品猪生产，如下所示：

$A \text{ ♂} \times B \text{ ♀}$



$AB \text{ ♀} \times C \text{ ♂}$



ABC (作商品猪)

(二) 优缺点

优点是能充分利用杂种母猪繁殖性能的杂种优势，生长速度、饲料报酬和胴体品质集中了第一、第二父本的优点，表型值更高；缺点是杂交繁育体系复杂，需两次配合力测定。

(三) 三元杂交效果

近年来，利用国外良种与我国地方猪种和培育猪种的三元杂交逐渐增多，不少杂交组合都经过了杂交试验测定，取得了较好的效果。以下分别就其繁殖、生长速度及胴体品质等性状的杂交效果介绍如下。

三元杂交在繁殖性状上的杂种优势主要由杂种一代母猪表现出来。由表 2-3 可以看出，三元杂交猪的产仔数、初生重、断奶窝重和育成活仔数都有不同程度的提高。其中，育成活仔数和断奶窝重提高幅度较大。三元杂交猪的育成率达 90% 以上，断奶窝重为 174~250 公斤左右，断奶个体重为 15~20 公斤左右，这比国内所有品种都高得多，也超过一般二元杂交，大致接近国外优良品种的水平。从三元杂种杂交繁殖效果还可看出，凡杂种一代母猪含有大型优良引入猪种血统者，其后代初生重较大，而全为我国猪种间的杂交一代母猪，其后代初生重较小。

表 2-3 三元杂交繁殖性状的杂交效果

父 本	杂种 一代	窝产 仔数	初生重 (公斤)	活仔数	断奶 育成数	断奶窝重 (公斤)
60 日龄断奶						
长 白	约金	13.0	-	-	11.4	153.9
内 江	巴本	11.0	1.7	-	11.0	174.3
杜洛克	长北	13.0	1.3	13.0	11.5	238.5
杜洛克	福北	14.0	1.1	14.7	13.3	153.2
长 白	福北	11.9	1.1	11.8	11.0	197.4
长 白	内北	11.8	1.2	11.0	10.7	198.9
35 日龄断奶						
长 白	枫北	12.2	0.92	12.0	11.7	92.5
长 白	荣北	11.7	0.90	9.8	9.7	82.3

三元杂交可以充分利用杂种母猪本身的杂种优势，表现为生活力强、繁殖力高、泌乳力和母性好的特点。

国内外大量试验资料证明，三元杂交猪的产仔数杂种优势率比纯种约高 8%，育成率约高 20%~23%，断奶窝重约高 25%~50%。

由表 2-4 可知，三元杂交猪的平均日增重大都在 550~700 克左右，尤以杜洛克为终端父本的杂种表现更优，平均日增重可达 762 克。各组合的饲料报酬为每增重 1 公斤所需混合料大都在 3.0~3.5 公斤左右。总之，三元杂交在日增重和饲料报酬上的效果比二元杂交好。

从胴体品质看（表 2-5），三元杂交猪的膘厚大致在

3.2~4厘米左右，最后肋骨处眼肌面积在18~22平方厘米，高者可达26平方厘米，大腿比例在30%左右，接近引入品种，而瘦肉率在50%以上，高者可达54%~58%。同时，凡杂种母本含有我国猪血统者，与国外良种的三元杂交猪，其背膘厚和脂肪率较高，高的可达5.82厘米和35%以上。从表2-5还可看出，在三元杂交中，第二终端父本品种在胴体瘦肉率方面起着很显著的影响。例如，凡以长白、杜洛克和汉普夏猪为第二父本者，其杂种瘦肉率均比以苏白猪为第二父本的杂种表现好。

表 2-4 三元杂交生长速度的杂交效果

父 本	母 本	始 重 (公斤)	末 重 (公斤)	平均日 增重 (克)	每公斤增重 需混合料 (公斤)
长 白	内北	23.90	100.10	553.0	3.72
长 白	福北	23.90	100.00	609.0	3.84
长 白	克苏	25.10	89.98	727.0	3.19
苏 白	内北	23.70	100.60	578.0	4.12
苏 白	福北	23.80	100.10	621.0	3.84
苏 白	长黑	25.13	90.40	742.0	3.00
杜洛克	长北	23.90	100.00	676.0	3.34
杜洛克	福北	23.60	100.30	599.0	3.45
杜洛克	内北	23.90	99.90	608.0	3.51
大约克	长北	30.80	90.80	618.0	3.53
长 白	枫北	—	—	673.0	—
杜洛克	枫北	—	—	762.0	—
大约克	枫北	—	—	680.0	—

表 2-5 三元杂交胴体品质的杂交效果

父本	母本	屠前	胴体	6—7 肋	最后肋眼	后腿	占胴体 (%)	
		活重 (公斤)	重 (公斤)	间膘厚 (厘米)	肌面积 (厘米 ²)	比例 (%)	肉	脂
杜洛克	长二	90.39	—	3.14	28.25	31.38	55.53	25.88
杜洛克	汉梅	89.58	—	2.95	39.16	32.02	57.31	24.99
杜洛克	长嘉	89.34	—	2.80	26.31	30.16	56.06	—
长 白	杜枫	90.38	—	2.69	34.96	31.88	62.01	21.89
长 白	内北	102.50	78.25	3.77	17.93	29.99	49.05	31.10
长 白	福北	100.25	74.50	3.49	18.80	30.70	51.11	32.70
苏 白	长黑	86.00	62.95	3.60	24.92	28.59	52.74	29.71
杜洛克	长北	98.75	73.85	3.43	22.03	30.17	54.50	—
杜洛克	长北	91.06	—	3.09	—	30.70	58.70	—
杜洛克	内北	104.00	80.99	0.56	22.10	33.18	52.58	26.60
杜洛克	福北	102.00	—	4.01	18.65	29.06	51.11	31.90
大约克	长北	94.50	—	3.86	—	27.50	54.13	34.80
大约克	内北	93.00	—	2.85	—	27.83	51.21	23.30
长 白	枫北	—	—	4.20	—	27.36	47.39	—
汉普夏	枫北	—	—	3.22	22.59	27.37	54.09	—

应说明的是，近年来采用由国外新引入品种（品系）猪作父本杂交后，杂种的生长速度、饲料报酬、胴体品质均比传统的三元杂交猪有了明显提高，已被生产者和消费者所接受，正在广泛推广中。

三、轮 回 杂 交

（一）方法

轮回杂交就是用两个或更多的品种（品系）轮番杂交。杂种母猪优秀者继续繁殖，杂种公猪用作商品猪。根据参加

杂交品种的数量，可以分为两品种轮回杂交、三品种轮回杂交或多品种轮回杂交。

(二) 优缺点

这种杂交方法可以充分利用杂种母猪繁殖性能的杂种优势。虽然有大量的杂种母猪在下轮杂交时使用，但对于多胎猪来说意义不如单胎猪重要。其不足之处在于测定配合力困难。

四、品系杂交

培育品系比培育品种要容易得多。品系杂交的目的也是为了充分利用杂种优势。品系杂交的方式很多，参加杂交的品系数目有两个、三个或更多。常见的品系杂交有近交系杂交（含顶交）、专门化品系配套杂交等。

(一) 近交系杂交

近交系杂交表现的杂种优势也是在繁殖性能方面，特别是断奶窝重这个指标较明显，而在胴体品质方面表现的优势不甚明显。

表 2-6 两个近交系杂交效果

性 状	系间杂种占两亲本(杂交系)均值的百分率(%)	性 状	系间杂种占两亲本(近交系)均值的百分率(%)
产仔数	108.5	屠宰率	100.9
56 天每头仔猪重	112.3	瘦肉比率	100.0
56 天窝重	139.8	背膘厚	104.7
断奶后的增重率	114.8	脂肪比率	101.6
断奶后的饲料利用率	105.4		

培育近交系的主要目的是为了使其基因纯合，通过配合力测定决定哪些系杂交对提高生产更为有利。表 2-6 和表 2-7 比较近交系及其杂交效果。

表 2-7 三个近交系的杂交效果

(单位：公斤、头)

性 状	杜洛克 近交系	波中猪 近交系	长白猪 近交系	三系 杂种	三系的 平均数	三系杂种占 三系平均数的 百分率(%)
窝数	47	76	65	60		
产仔数	7.59	7.61	8.67	9.94	7.87	126.3
初生重	1.49	1.67	1.38	1.64	1.44	101.6
56 天每窝仔猪数	5.26	4.57	6.15	8.39	5.31	158.0
56 天窝重	76.85	75.61	100.94	146.75	82.57	177.7
154 天每头重	72.19	65.13	71.85	86.24	72.84	118.4
154 天窝重	344.61	312.53	391.58	695.06	348.19	199.6

三个系近交系数都在 25% ~ 30% 之间。近交系本身表现的性能并不高，但三系杂种 [(长♂ × 波♀) × 杜♂] 性能很好。因此，性能不仅决定于所具有的基因种类，也决定于这种基因在适当组合共同作用或彼此互补的作用。

三个近交系杂交效果优于两个近交系的杂交，因为它的母本也利用了杂交母猪的杂种优势。

两近交系的杂种猪在产仔数和断奶仔猪数方面不仅超过近交母猪，也超过同品种的非近交母猪。

异品种近交系杂交比同品种的近交系杂交在产仔数和生长速度方面常表现出较大的杂种优势。因此，选择杂交亲本

时要选择那些在遗传上和其它关系上尽量离得远一些的系杂交。有些试验表明，近交系杂交的成绩还优于一般纯种的杂交成绩。

顶交是近交系杂交的一种应用方式，是指用近交公猪与非近交母猪配种而言。实践中利用近交公猪比利用近交母猪较为实际。因为母猪在怀孕和哺乳期对仔猪的环境影响较大，近交母猪在繁殖力和母性方面都较差，公猪在这方面就不同于母猪，它仅在遗传上影响它的后代。商品场购买近交母猪需要的成本比买近交公猪更多些。顶交则不需要建立母系的近交系。由于非近交系母猪数量大、投资少、成本低，故实践时容易采用顶交法。

顶交法常用以测定近交系的一般配合力，把供试系的个体与基础群的个体进行杂交，其后裔的平均值可以衡量这个系的一般配合力。

顶交表现的效果很不一致，因为不同的近交公猪与不同的非近交母猪的配合力是各不相同的。因此，为得到良好的杂交效果，有必要通过大量配合力测定发现具有良好杂交效果的近交系。

(二) 专门化品系配套杂交

随着养猪业向集约化、专业化方向发展，在普遍应用品种间杂交的基础上转向专门化品系间杂交。这种杂交的目的在于取得高度而稳定的杂种优势。在培育专门化品系时，开展配合力测定，确定最好的杂交组合，以便由这些组合生产大量杂交猪供商品生产。目前，英、荷、意、法、德、匈和美等国已生产这种杂交猪。专门化品系有的是从纯种选育的，但多数是用两个以上多品种杂交选育而成的。选育过程中有的采用近交法，但多数采用中亲和远亲繁育方法。总

之，不像培育近交系那样采用那么高的近交程度，而是突出地选择少数几个性状，尽快提高这些性状的群体均值。

专门化品系一般分父系和母系。父系的培育主要集中选择生长速度、饲料利用率、产肉率和胴体品质等性状；母系的培育集中注意产仔数、生活力和母性等性状。无论父系还是母系都应集中选一两个重要经济性状，使这些品系在这些性状上各具特长，其它性状保持中等水平。各系间无亲缘关系。然后进行品系间配合力测定，将最好的杂交组合推广到生产实践中去。通过这种方法，选育出来的各具突出特点的品系间杂交，所产生的杂交猪可获得显著而稳定的杂种优势，其经济效果超过品种间杂交。

品系配套杂交有以下几个特点：(1) 专门化品系是在近交系的基础上发展起来的，它可能比培育近交系更现实些。有些国家通过专门化品系生产杂交猪已成为养猪业生产的趋势，杂交猪已成为研究课题的中心。通过育成杂交培育新品种，不再成为主攻方向了。(2) 杂交工作已进入更深入、更细致、更复杂的新阶段。从研究已有品种资源开始，到研究专门化的父系和母系及配合力育种，从而进入提高杂种优势的新阶段。这就必然要研究培育专门化品系和杂交育种的方法与措施。(3) 专门化品系杂交工作必须建立在完整的繁育体系的基础上。

第三节 杂交组合筛选方法

杂交能够获得杂种优势的程度用配合力表示。我们知道，在不同品种（系）间、不同性状间杂种优势是不一样的，即配合力不一样。配合力反映了杂交效果的好坏和大

小。在进行大面积的杂交推广前，必须筛选出强杂种优势的组。其做法就是进行配合力测定试验。

配合力分为特殊配合力和一般配合力。一般配合力是指一个品种（系）与其它品种（系）杂交的平均效果，如内江猪和多个品种杂交经常能得到较好的效果，则表示它的一般配合力高。一般配合力的基础是基因的加性效应。特殊配合力是指两个特定猪品种（系）间杂交超过一般配合力的杂种优势，它主要决定于基因的非加性效应。特殊配合力一般由杂种优势值表示。

一、测定配合力的方法

（一）杂交试验

可以用完全双列杂交或不完全双列杂交同时测定多个品种（系）间的配合力。因为不完全双列杂交的组合数较少，所以使用较普遍。若要测定 A、B、C、D、E 等 5 个品种（系）间的配合力，则完全双列杂交的组合如表 2-8。

表 2-8 5 个品种（系）间完全双列杂交的组合

	A	B	C	D	E
A	AA	AB	AC	AD	AE
B	BA	BB	BC	BD	BE
C	CA	CB	CC	CD	CE
D	DA	DB	DC	DD	DE
E	EA	EB	EC	ED	EE

表 2-8 对角线左下部的组合不做，就是不完全双列杂交。测定各杂交组合的生产性能，一般包括生长性状、料重

比、繁殖性状、胴体性状、肉质性状等。各性状的相对重要性根据其经济重要性确定。在三元杂交配合力测定时，要做两次配合力测定。第一次配合力测定时，繁殖性状是重要的性状，经济权重较大；第二次配合力测定时，生长性状、料重比、胴体性状等受到重点考虑，经济权重较大。

(二) 进行配合力测定杂交试验的注意事项

1. 各种性状都可以进行配合力测定，一般最常做的是肥育性能的配合力测定。在进行肥育性能的杂交试验时，试验猪的选择、试验的开始和结束、预饲期的安排、饲养水平与饲喂方式以及称重、记录等，均应按照肥育试验的规定进行。其它性状配合力测定的杂交试验，也应有合理的试验设计。

2. 每次试验必须有杂交所涉及的全部亲本的纯繁组做对照。杂交组与对照组的各方面条件应尽量一致。

3. 注意试验组与对照组各自群体的代表性，尽量减小取样误差。为此，要求杂交亲本猪群本身的标准差小，并且每组要有一定数量。头数太小，代表性不强。

4. 配合力测定时的饲养管理条件应与要推广的地区相似。也可同时有两种或几种饲养水平进行试验。

5. 为了提高试验的可靠性，有必要设置重复，重复试验的条件尽量相同。

6. 为了节省人力、物力，应尽量压缩测定任务，可以不必测定的杂交组合尽量不测。压缩的办法是：

(1) 在测定以前就应根据资料分析和遗传学知识进行估计。凡估计与目的要求相差太远的组合，就可不必列入测定任务。例如，供港猪要求的是白色肉用型，当然双方都是脂肪型或双方都是黑猪的杂交组合，就可不必进行测定了。

(2) 适合做母本的就做母本，适合做父本的就做父本，不必每种组合都进行正反交，这样可减少一半任务。一般不用完全双列杂交，而用不完全双列杂交。

(3) 生产继续杂交用的一代杂种母猪（二元杂种），要进行繁殖性能的配合力测定。二元杂交生产肥育猪为目的时，重点进行肥育性能的配合力测定。肥育性能属中高等遗传力性状，杂交非加性效应不是很明显，因此两个肥育性能都较差的品种，可以从杂交试验组合中剔除。

(4) 配合力测定尽量集中进行，这不但使试验设置比较一致，而且可以省掉很多纯繁对照组。

(三) 杂种优势率的计算

配合力测定试验主要是要挑选出特殊配合力高的组合。常用杂种优势值来表示特殊配合力。

杂种优势值(\bar{H}) = 杂种均值(\bar{F}_1) - 双亲均值(\bar{P})

为了便于比较，常化为杂种优势率 H ：

$$H = \frac{\bar{F}_1 - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100\%$$

1. 单性状杂种优势率的计算 浙江牧医所的一次杂交试验结果如表 2-9 所示。

表 2-9 两品种杂交试验结果

杂交组合	窝数	平均窝产仔数	平均断奶窝重 (公斤)
约克夏 × 金华	12	10.00	129.00
约克夏 × 约克夏	17	8.20	125.50
金华 × 金华	17	10.41	106.75

计算平均窝产仔数的杂种优势率：

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{\overline{F_1} - \overline{P}}{\overline{P}} \times 100\% \\
 &= \frac{10 - \frac{1}{2}(8.20 + 10.41)}{\frac{1}{2}(8.20 + 10.41)} \times 100\% \\
 &= 7.47\%
 \end{aligned}$$

同理，计算平均断奶窝重的杂种优势率为 12.50%。

2. 多品种（系）杂交时单性状杂种优势率的计算 多品种或多品系杂交试验时，亲本平均值应按各亲本在杂种中所占的成分进行加权平均。例如，山西农学院报道的三品种杂交试验结果如表 2-10。

表 2-10 内巴本三品种杂交试验部分结果

组 别	头 数	始重 (公斤)	末重 (公斤)	平均日增重 (克)
太谷本地猪 × 太谷本地猪	6	5.10	75.45	180.54
内江猪 × 内江猪	4	9.62	77.15	225.10
巴克夏猪 × 巴克夏猪	4	5.69	75.85	258.85
内江猪 × 巴本杂种猪	4	9.81	76.63	278.41

计算日增重的杂种优势率：

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{278.41 - [\frac{1}{2} \times 225.1 + \frac{1}{4} (258.85 + 180.54)]}{\frac{1}{2} \times 225.1 + \frac{1}{4} (258.85 + 180.54)} \times 100\% \\
 &= \frac{278.41 - 222.40}{222.40} \times 100\% \\
 &= 25.18\%
 \end{aligned}$$

3. 多性状综合杂种优势率的计算 配合力测定试验一

般要同时测定多个性状，可以按照单性状杂种优势率的计算方法估计每个性状在每个杂交组合中的杂种优势率。其结果往往是同一个杂交组合不同性状的杂种优势率在所有杂交组合中排名先后不尽一致，从而为最佳杂交组合的挑选带来困难。为此，根据每个性状的经济重要性分配权重，各性状的杂种优势率与相应权重相乘，把所有乘积相加，就得到多性状综合杂种优势率。

令 H_T 为多性状综合杂种优势率；

H_i 为第 i 性状杂种优势率；

W_i 为第 i 性状杂种优势率的经济权重。

则 $H_T = \sum_{i=1}^n W_i H_i$ ，且 $\sum W_i = 1$

例如，若浙江牧医所的杂交试验有多个品种参加。只考虑平均窝产仔数和平均断奶窝重这两个性状。其中约克夏 × 金华组合的测定资料如表 2-9 所示。经计算平均窝产仔数与平均断奶窝重的杂种优势率分别为 7.47% 和 12.50%。

分配经济权重：平均窝产仔数 0.65，平均断奶窝重 0.35。

则该杂交组合的综合杂种优势率为：

$$0.65 \times 7.47\% + 0.35 \times 12.50\% = 9.23\%$$

其它杂交组合的综合杂种优势类推。这样可以方便地在各杂交组合间比较。

4. 杂交组合的挑选 挑选杂交组合单就生产性能而言是简单的，可以根据综合杂种优势率的高低，由高到低选。

而选择杂交组合用以大面积推广则费事得多，除了考虑各杂交组合的综合杂种优势率以外，还要考虑母本品种的分布和特点、父本品种的来源与生产性能，以及饲养者对杂交

猪饲养管理技术、饲料资源、商品猪的销售渠道等。

总之，在生产实际中，杂交组合的挑选应从杂交猪生产的产、供、销体系综合考虑，主要体现“高产、优质、高效”的原则。

第四节 杂交猪生产体系的建立

我国杂交猪生产的主体在农村，普及面大，生产分散，生产规模小，资金有限，设备简单。所以，杂交猪能正常生产，在很大程度上还要依赖各省（区）、地市县各级种畜场和猪场，由这些场提供种公猪或杂种母猪。杂交亲本生产性别的提高也主要依靠这些猪场或种畜场。

一、杂交猪生产体系的一般结构

1. 原种场 主要任务是提高和繁殖引入品种，也承担选育复壮地方品种的任务。它们在杂交猪生产体系中处于金字塔的最高级，为后一级生产种公猪。种猪定期全面鉴定。一般采用品系繁育，特别要着重培育新的更高产的品系。原种场为数不多，要求有坚强的领导、良好的经营管理和可靠的饲料来源，特别要求技术力量配备齐全，所以一般以国营牧场或县（旗）以上的专业畜牧场作为原种场。最好设置于良种繁育基地范围以内。

2. 繁殖场 其任务在于大量繁殖种猪，以满足商品场和广大农村对种猪的需要。有条件时，繁殖场应分两级，一级繁殖场或称种猪场，进行纯繁，以提供纯种种猪，二级繁殖场多采用同品种的品系间杂交，向商品场提供系间杂种。如果全区采用三元杂交，则二级繁殖场所养的纯种母猪可用

另一品种公猪杂交，以生产一代杂种母猪，供应商品场或广大农村作为三元杂交的母本。一般以国营农牧场中的专业畜牧场以及较好的区级畜牧场分别作为一级或二级繁殖场。每一个繁殖场基本上只养一个品种（系），一般避免近交，并经常进行血缘更新。母猪可以在场内自行更新一部分，但大多应从育种场或上一级繁殖场获得。公猪一般不利用本场繁殖的后代来更新，而应全部从育种场选调。

3. 商品场 其任务在于最经济地生产最大量的优质杂交猪。因此，商品场一般都采用杂交以充分利用杂种优势。场内不需要同时保持几个品种，可从繁殖场获得母猪，并利用配种站的另一品种公猪交配，以生产一代杂种。如果商品场的规模较大，则从育种场获得公猪。商品场或称生产场，一般有三种形式：一种是自己不养种猪，只养杂交猪；另一种是专门生产利用仔猪；第三种则兼养上述两种，即自繁自养杂交猪。农户是最小单位的家庭猪场。

上述三种性质的猪场形成相互有机联系的繁育体系。如上所述，它们的种猪是依次移动的，各级场的任务虽然不同，但目标是一致的，育种场和繁殖场都是为提高商品猪场的生产率而努力的。实际上，商品场中杂交猪的性能，就是鉴定育种场和繁殖场种猪优劣的良好依据，也是评定其选育效果的标准。

4. 建立良种繁育基地 在生产实践中可以看到，品种原来都有它特定的产区，这个特定的产区往往就是种畜业比重较大的地区。例如，太湖猪的原产地是江苏、浙江、上海太湖流域的广大地区；金华猪的主要原产地是浙江省的东阳和义乌，这两地养母猪比例较高，大量繁殖仔猪供应其它地区。可见，繁育基地和良种基地是统一的。

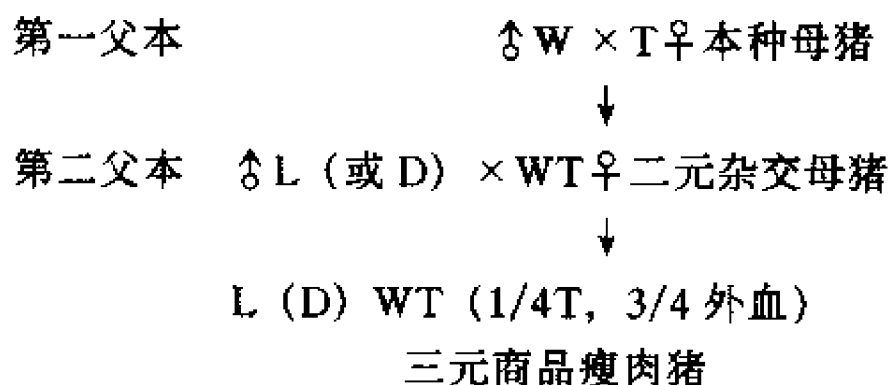
适宜良种繁育基地的地区，一般应具备以下三项条件：
(1) 有传统的繁殖习惯，群众有较丰富的饲养管理和选育经验。
(2) 适龄母猪比例较高，且有足够数量的种公猪。根据经验，适龄母猪占 8%~10% 时，该地区大体上能达到自给自足，而繁育基地应超过这一比例。
(3) 有稳定的饲料来源。

二、三元商品瘦肉型猪生产的制种体系

我国三元杂交猪生产，近几年宜以“二洋一土”为主，即以优良的本地品种为母本，外来瘦肉型品种为第一、第二父本，生产三元杂交商品瘦肉猪。

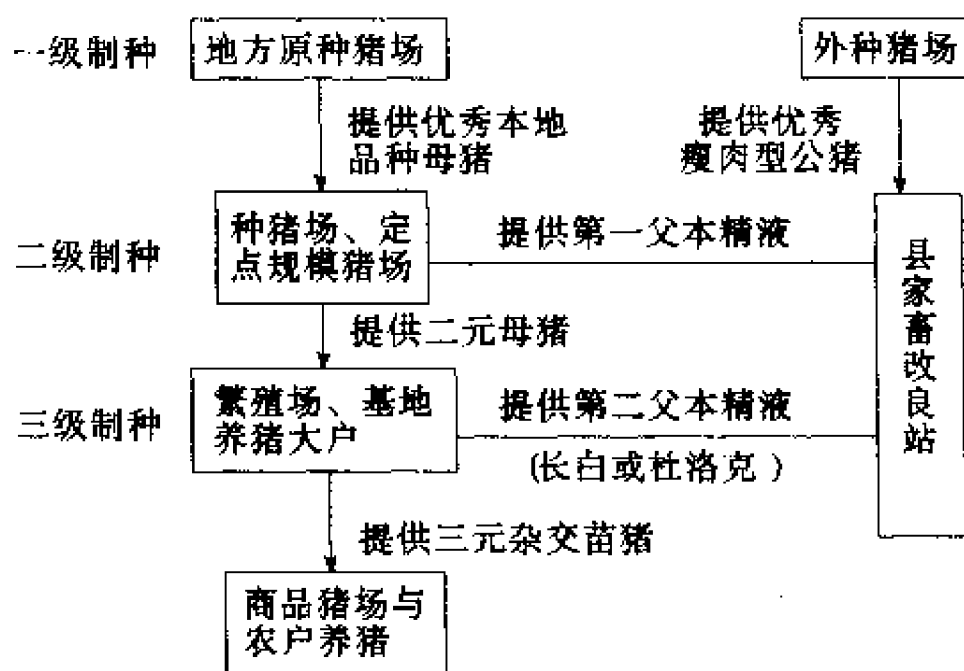
杂交组合以大约克夏猪 (W) 为第一父本，杜洛克猪 (D) 或长白猪 (L) 为第二父本；母本以优良的地方猪种 (T 表示，如中、小梅山猪、二花脸猪、枫泾猪、米猪、姜曲海猪、淮猪、灶猪、东串猪等品种) 为主。有条件的地方，母本可用新淮猪或新太湖猪，第一父本可用长白猪、杜洛克猪或皮特兰猪，其三元猪瘦肉率及饲料报酬等生产性能更佳，但这样的二元母猪较难养，发情配种不易掌握。

例如，可以用下面的三元杂交模式生产商品瘦肉猪。



实践证明，血统上地方品种占 1/4、外来瘦肉型猪种占 3/4 的三元杂交商品猪，日增重可达 600g，胴体瘦肉率可达

55%以上，具有较高的杂种优势，是广大农村地区推广的主要模式。肉猪的销路有固定渠道，技术力量强、资金雄厚的地区适量生产纯外来品种的三元杂交猪（简称“洋三元”），有利于出口创汇，并满足某些市场的特殊需要（如供港猪、供沪猪）。图 2-1 是三元杂交制种体系示意图。



生产三元商品瘦肉猪供应市场

图 2-1 三元杂交制种体系

各地方原种猪场是一级制种单位，在对优秀地方猪种（二花脸猪、小梅山猪、米猪、枫泾猪、山猪、灶猪、姜曲海猪、东串猪等）提纯选优、不断提高种质的基础上，向一般种猪场（即二级制种单位）提供母猪；二级场的本地品种母猪接受县家畜改良站提供的第一父本——大约克夏公猪精液输精，生产“大×本”二元母猪，向三级制种单位——乡繁殖场、养猪基地、养猪大户提供二元母猪；三级制种单位的二元母猪接受县家畜改良站提供的第二父本（长白、杜洛克等瘦肉型品种）精液输精，生产三元杂交苗猪供应给商品

猪场及农户。这就是一般的制种体系。

三、三元商品瘦肉猪生产工艺流程

(一) 规模猪场生产流程

规模猪场应按照集约化生产方式进行设计，为提高猪舍利用率和生产效率，一般均采取全进全出均衡生产的方式。每条生产线都由空怀妊娠母猪、分娩哺乳母猪、仔猪保育、育成或肥育猪生产等环节组成，以饲养 600 头基础母猪、年出栏 1 万头商品猪的万头猪生产线为例计算，按每头母猪年平均产 2.1 窝，则每年可产 1 260 窝，平均每周产 24 窝，即每周应有 24 头母猪配上种，24 头母猪产仔，24 窝仔猪进保育舍，24 窝母猪的肥猪出栏。其生产工艺流程示意图如图 2-2。

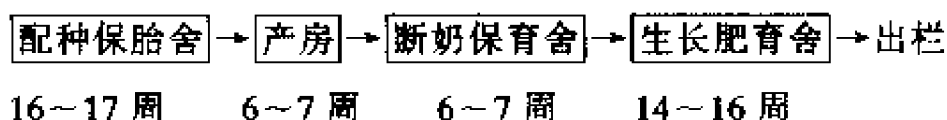


图 2-2 养猪生产工艺流程

按照养猪工艺流程要求，母猪在断奶后进入配种保胎舍，一般经 4~15 天发情配种，受孕保胎，在预产期前 5 天进产房，产后哺乳 4~5 周，断奶时去母留仔，空怀母猪可并圈在配种保胎舍内培育，而仔猪在原产房内培育 7 天左右，再迁至保育舍，断奶保育舍最好采用网上保育、常温饲养方式，仔猪网床培育技术是养猪工厂化生产的重要一环，对提高仔猪育成率及生产效益十分有利，网上饲养保育猪最好每栏 14 头左右，仔猪从 6~7 周龄饲养至 12 周龄（体重 30 公斤左右）后，转至生长肥育舍（留种者转后备猪培育舍）饲养至出栏。工厂化养猪是以周为节律，以饲养单元为单位，实行全进全出制，全出后需进行彻底的清洗消毒，时

间为1周左右,所以必须增加一定数量的猪舍,以备冲洗消毒所需,而且在实际生产过程中存在不平衡性,因而各类猪舍还应增加5%的机动栏。

每条生产线产房的数量可按下式计算:

$$\text{全线生产母猪头数} \times \left(\frac{\text{产房养猪天数}}{\text{母猪生产周期天数}} \times 100\% \right)$$

以600头生产母猪的万头肉猪生产线为例,母猪生产周期平均152天(配种受胎10天,妊娠期114天,哺乳28天),母仔在产房占栏时间为45天(产前5天进产房,哺乳28天,离乳后,去母留仔,仔猪留在产房7天后转群,空圈5天清洗消毒),则产房的数量应为

$$600 \times \left(\frac{45}{152} \times 100\% \right) = 177.6(\text{间})$$

再增加5%的机动栏8.88间,即每条万头生产线的产房应为 $177.6 + 8.88 = 186.48$ (间)。但在实际应用中,可以简单掌握为:配备产房的数量为生产母猪数的30%就足够了。

培育好二元母猪,多产三元肉猪,是提高养猪效益的重要一环,而技术关键是要特别注意产房的防寒保暖及防暑降温的条件。仔猪初生至7日龄的临界温度为 $30 \sim 32^{\circ}\text{C}$,温度太低,仔猪极易受凉感冒、下痢,大大降低成活率;高温易中暑,导致生长受阻,成活率也很低。特别是母猪在高温高湿条件下,食欲大减,内分泌功能失调,外周血液循环加强,使体内器官组织供血减少,影响蛋白质合成,使胚胎营养不良。高温高湿还可使子宫内环境发生许多不良变化,死胎、畸胎增多,因而大大降低胚胎成活率,致使发育的胎儿数减少,所以对产房的温度环境要特别关注。经济实力强的规模猪场,母猪产房可用高床网上产仔方法,这样便于管

理，提高生产力。因为含外血的母猪育仔性能不如土种母猪，易踩死、压死小猪，而且粪便污水易使圈舍潮湿寒冷，乳房不洁使仔猪易下痢，而网上产仔哺育仔猪，环境清洁干燥，又有护仔栏及保育箱，使仔猪成活率大大提高。

（二）农村猪舍的改（扩）建

多数规模猪场（包括养猪大户）的经济条件有限，如何充分利用现有猪舍与设备，适当改善条件，达到同样高产的水平，是符合国情的技术改造。传统养猪的母猪舍多为前敞式或有窗及小门的封闭式地面猪床，可以因陋就简地改作产房，如100头母猪场，原用母猪圈100个（传统养猪是一头母猪一个圈），其中只要有30%的圈改为产房，即30个产房就可解决100头母猪的分娩哺育问题，而配种保胎舍只有18~20间（每间可并养断奶母猪3~4头），留下50间猪舍，改作10间断奶保育舍和40间生长肥育舍，每批可育肥肉猪320头，一年出三批，则饲养量可达960头。也就是说，按传统养猪的百头母猪舍，如果按工厂化养猪的需要加以改进，就可花小钱、办大事，不但可以养好100头母猪，而且利用改进的猪舍及新工艺流程，还可多生产960头肉猪，仅此一项可增加80多万元产值。这样可较大程度地提高劳动效率及猪舍利用率，产生较大的经济效益。老猪场改造的关键工程是产房。为创造防寒保暖与防暑降温的产房条件，要求采取如下措施。

1. 产房要吊天花板，天花板要用隔热保温并不易窝藏老鼠、麻雀等动物的材料。

2. 每间产房要安装调速吊扇，每排（幢）猪舍两头安装排风扇，在气温超过32℃时，要使产房空气流通和防暑降温。

3. 要安装能接上远红外灯的电器插头。

4. 要有护仔保育箱。保育箱的设计很简单，比较实用的是两板保育箱，即只需用两块木板和一根木（铁）棒（条）组成，两块木板长度、宽度分别为 80 厘米、60 厘米，厚度都是 3 厘米，两板以 90 度角用交键相接，并以铁条或木棒支撑固定两板的角，板的下端开 2~3 个小门（门高 30 厘米，宽 25 厘米），让小猪能自由进出（见图 2-3）。组

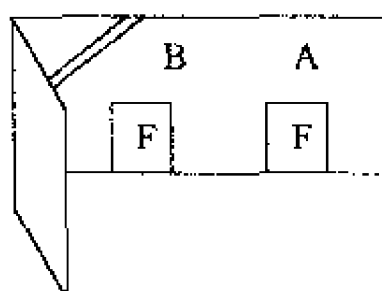


图 2-3 两板保育箱

合好的两块板放在产房墙角（与猪圈门相错开的对角），充分利用原建筑，让墙角的两面墙与组合好的两块板对接，形成一个保育箱的空间（见图 2-4）。冬春产仔后，仔猪进入保育箱，远红外灯吊在支撑固定棒上，灯离地面 40 厘米，使保育箱内温度保持在 $30 \sim 32^{\circ}\text{C}$ 。仔猪 20 日龄以后，保育箱可撤走，这样有利于产房清洗消毒。为保证仔猪补料及防止母猪拱翻保育箱，在猪圈门斜对角放置保育箱的位置上，距墙角 1 米处砌一面固定墙（高 60 厘米，长 70 厘米），用两根长 1 米的空心铁管（直径约 3~5 厘米），作为抵挡母猪进入补料栏的栏杆（见图 2-5）。

为保证哺乳母猪与仔猪能随时喝到清洁饮水，每间产房必须安装两个自动饮水器（在同一根水管上不同高度安装两个饮水器），两个饮水器高度分别距地面 50 厘米、20 厘米，饮水器切忌安装在室内，可以放在向外的门口，否则会使室

内潮湿不卫生。

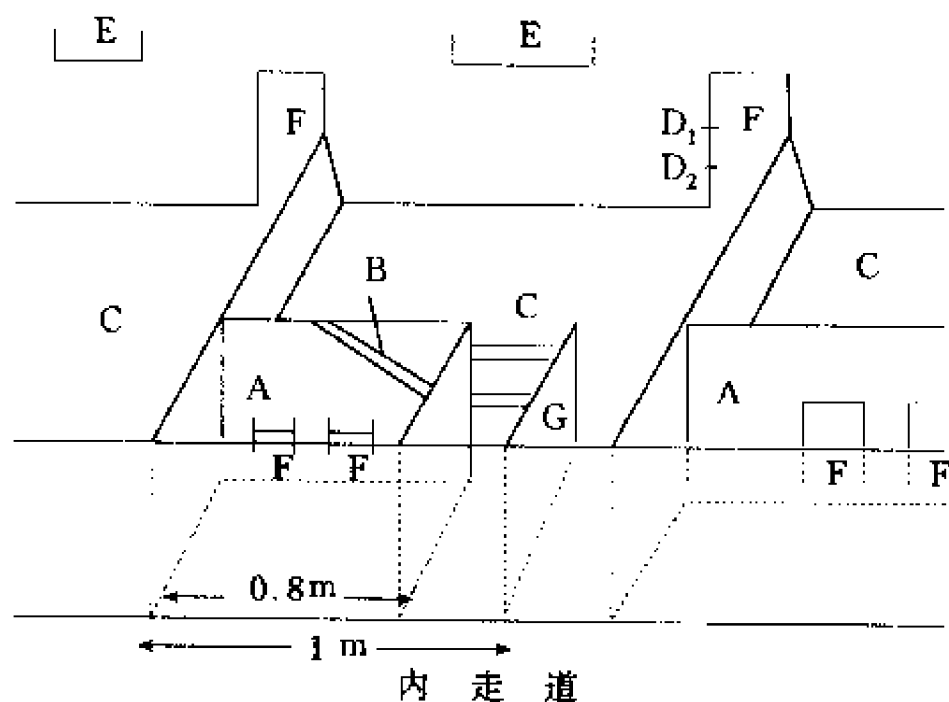


图 2-4 产房简易图

A. 两板保育箱； B. 支撑固定棒； C. 产房；
D₁. 仔猪饮水器； D₂. 母猪饮水器； E. 窗户； F. 门； G. 固定墙

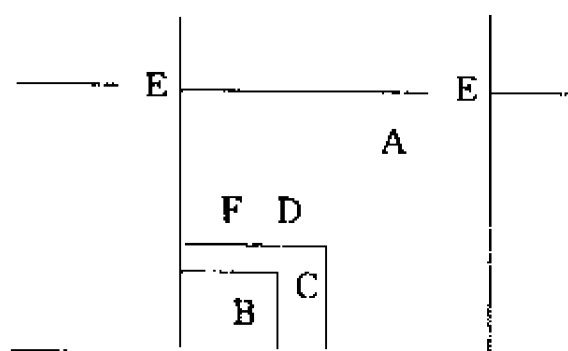


图 2-5 产房与补饲料平面示意图

A. 产房； B. 两板保育箱； C. 补料栏；
D. 固定墙； E. 猪圈门； F. 栏杆

第五节 杂交猪生产常用的引入品种

一、长白猪

原产于丹麦，又名兰德瑞斯，是著名的瘦肉型品种猪。我国于1964年起相继从国外引进长白猪。长白猪的特点是生长快、饲料报酬高、瘦肉率高、繁殖力高、遗传性稳定、杂交效果显著。长白猪与我国地方品种猪杂交改良，培育出了三江白猪等优良品种。

外形特征 全身被毛白色，头狭长，耳大向前伸，身腰长，后躯发达，大腿丰圆，四肢健壮，皮薄，骨细而结实。

生产性能 母猪平均产仔数11.8头，仔猪初生重1.3公斤。2月龄断奶成活9头。6月龄体重可达90公斤。成年公猪体重210~250公斤，母猪体重180~200公斤。增重快，饲料利用率高，胴体膘薄、瘦肉多。据浙江杭州市种猪场测定，30~90公斤阶段，平均日增重731克，料重比3.38:1（混合精料），屠宰率71.68%，胴体瘦肉率60%以上。在生产中多用作第一或第二父本生产三元杂交瘦肉猪。

二、约克夏猪

原产于英国，引入我国后，经我国人民长期选育和驯化，在适应性、耐粗性、繁殖力和体质等各方面都有提高。约克夏猪引入我国后与我国地方猪进行杂交改良而育成了哈白猪、上海白猪等。

外形特征 我国饲养的约克夏猪以大型、中型为主。大约克夏猪是世界著名的瘦肉型品种，全身被毛白色，头颈较

长，脸微凹，耳中等大小，直立，体躯长，直鼻。背多微弓，四肢较高。

生产性能 大约克夏猪在我国各地都能正常配种、怀孕和产仔。大约克夏猪体质和适应性均较好。母猪初产 11 头，经产 13 头，2 月龄成活 9~10 头。6 月龄体重约 90 公斤，一年达 160~190 公斤，成年体重 350~380 公斤。湖北农科所测定，断奶到 90 公斤肥育猪，平均日增重 689 克，料重比 3.1:1。90 公斤时屠宰率为 72.2%，胴体瘦肉率 60% 以上。

大约克夏猪生长快，饲料报酬高，瘦肉率高，产仔多，与其它品种杂交配合力较好。武汉市畜牧所用大约克夏猪在三元杂交中作终端父本 [大×(长×通城猪)]，三元杂交猪日增重杂种优势率为 24.22%，胴体瘦肉率达 53.79%。

三、杜洛克猪

原产于美国，是一种优良的瘦肉型品种。

外形特征 被毛红色，但变异范围由金黄色到棕红色，深浅不一。头较小而清秀，脑部微凹。耳中等大，略向前倾，不可直立，腰身长而宽深，四肢粗壮，腿臀肌肉发达丰满。

生产性能 母猪繁殖力强，经产母猪平均产仔 11 头左右。性情温顺，抗寒，适应性较强。成年公猪体重 340~450 公斤，母猪 300~390 公斤，并具有体质结实、生活力强、易饲养的优点，其增重速度和料重比都名列前茅。与我国南、北方很多猪种杂交，效果很好，不但瘦肉率高，生长发育快，而且饲料报酬高。在良好的饲养条件下，153 日龄体重可达 90 公斤，胴体长 76.5 厘米，背膘厚 3.2 厘米，眼

肌面积 32.4 平方厘米。料重比 2.91:1。

四、汉普夏猪

原产于美国，由薄皮猪和中带猪杂交选育而成。

外形特征 汉普夏猪的毛色特点是一条白带围绕肩和前肢，毛黑色，嘴较长而直，耳中等大小而直立，体躯较小，肌肉发达。

生产性能 母猪繁殖性能良好，平均每胎可产活仔 8.78 头。157 日龄可达 90 公斤。成年公猪体重 315~410 公斤，母猪 250~340 公斤，料重比 3.04:1，胴体品质良好，胴体长 76.7 厘米，背膘厚 2.9 厘米，眼肌面积 33.4 平方厘米，后腿肌肉发达。

五、皮特兰猪

比利时用多品种杂交选育而成的新型肉用品种。

外形特征 灰色毛底上有黑色斑点。耳中等大小，前倾。体躯宽短，肌肉特别发达。

生产性能 平均产仔数 9.7 头，背膘薄，90 公斤前生长较快，之后显著变慢。最突出的特点是胴体瘦肉率高，并能在杂交中显著提高后代的胴体瘦肉率。肌纤维较粗是其不足之处。

第三章 杂交猪的营养与饲料

根据饲养试验拟定的猪的能量和营养物质的需要量叫作猪的饲养标准，如 NRC、ARC 标准等。各国使用的饲养标准都是按照猪的类型、性别、年龄、体重、繁殖和生产等情况，分别规定猪只每日营养需要量和每公斤风干日粮的营养成分。我国猪现行饲养标准分为肉脂型猪饲养标准与瘦肉型猪饲养标准。我国以前肉脂型猪饲养量大，其饲养标准包括生长肥育猪、后备猪、母猪和种公猪饲养标准；而瘦肉型猪仅有生长肥育猪饲养标准。杂交猪多属瘦肉型猪。

第一节 杂交猪的饲养标准

杂交猪没有专门制定饲养标准，它属于瘦肉型猪，故执行瘦肉型猪的饲养标准。表 3-1 和表 3-2 分别列出了生长肥育猪每日每头营养需要量和每公斤饲粮营养含量。

第二节 常用饲料营养特点和使用注意事项

杂交猪生产成本的 75% ~ 80% 是饲料，所以对常用饲料的营养特点和使用注意事项的了解对杂交猪生产具有经济价值。根据饲料的营养特性将其分为八类：能量饲料、蛋白质饲料、粗饲料、青绿饲料、青贮饲料、矿物质饲料、维生素饲料和饲料添加剂。对其营养特点和使用注意事项介绍如下。

表 3-1 瘦肉型生长肥育猪每日每头营养需要量

指 标	体 重 (公斤)				
	1~5	5~10	10~20	20~60	60~90
预期日增重 (克)	160	280	420	550	700
采食风干料重 (公斤)	0.20	0.46	0.91	1.69	2.71
消化能 (兆卡)	0.80	1.70	3.01	5.24	8.40
(兆焦耳)	3.35	7.12	12.60	21.94	35.17
代谢能 (兆卡)	0.70	1.60	2.78	5.04	8.08
(兆焦耳)	2.93	6.70	11.64	21.10	33.83
粗蛋白质 (克)	54	101	173	270	397
赖氨酸 (克)	2.80	4.60	7.10	12.70	17.10
蛋氨酸+胱氨酸 (克)	1.60	2.70	4.60	6.40	8.70
苏氨酸 (克)	1.60	2.70	4.60	7.60	10.30
异亮氨酸 (克)	1.80	3.10	5.00	6.90	9.20
精氨酸 (克)	0.70	1.20	2.09	3.90	4.90
钙 (克)	2.00	3.80	5.80	10.10	13.00
磷 (克)	1.60	2.90	4.90	8.50	10.80
食盐 (克)	0.50	1.20	2.10	3.90	6.80
铁 (毫克)	33	67	71	101	136
锌 (毫克)	22	48	71	186	244
铜 (毫克)	1.30	2.90	4.50	7.90	10.20
锰 (毫克)	0.90	1.90	2.70	3.70	6.80
碘 (毫克)	0.03	0.07	0.13	0.24	0.38
硒 (毫克)	0.03	0.07	0.14	0.30	0.28
维生素 A (国际单位)	480	1050	1560	2080	3320
维生素 D (国际单位)	50	105	179	319	320
维生素 E (国际单位)	2.40	5.10	10.00	16.90	27.10
维生素 K (毫克)	0.44	1.00	2.00	3.40	5.4
维生素 B ₁ (毫克)	0.30	0.60	1.00	1.69	2.70
维生素 B ₂ (毫克)	0.66	1.40	2.60	4.20	5.70
烟酸 (毫克)	4.80	10.60	16.40	22.00	24.90
泛酸 (毫克)	3.00	6.20	9.80	16.90	27.10
生物素 (毫克)	0.03	0.05	0.09	0.15	0.24
叶酸 (毫克)	0.13	0.30	0.54	0.96	1.54
维生素 B ₁₂ (微克)	4.80	10.60	13.70	16.90	27.10

表 3-2 瘦肉型生长肥育猪每公斤饲料营养成分含量

指 标	体 重 (公斤)				
	1~5	5~10	10~20	20~60	60~90
消化能 (兆卡)	4.00	3.62	3.31	3.10	3.10
(兆焦耳)	16.74	15.15	13.85	12.97	12.97
代谢能 (兆卡)	3.62	3.31	3.05	2.98	2.98
(兆焦耳)	15.15	13.85	12.76	12.47	12.47
粗蛋白质 (%)	27	22	19	16	14
赖氨酸 (%)	1.40	1.00	0.78	0.75	0.63
蛋氨酸 + 胱氨酸 (%)	0.80	0.59	0.51	0.38	0.32
苏氨酸 (%)	0.80	0.59	0.51	0.45	0.38
异亮氨酸 (%)	0.90	0.67	0.55	0.41	0.34
精氨酸 (%)	0.36	0.26	0.23	0.23	0.18
钙 (%)	1.00	0.83	0.64	0.60	0.50
磷 (%)	0.30	0.63	0.54	0.50	0.40
食盐 (%)	0.25	0.26	0.23	0.23	0.25
铁 (毫克)	165	146	78	60	50
锌 (毫克)	110	104	78	110	90
铜 (毫克)	6.50	6.30	4.90	4.36	3.75
锰 (毫克)	4.50	4.10	3.00	2.18	2.50
碘 (毫克)	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14
硒 (毫克)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10
维生素 A (国际单位)	2380	2276	1718	1230	1225
维生素 D (国际单位)	240	223	197	189	118
维生素 E (国际单位)	12	11	11	10	10
维生素 K (毫克)	2.20	2.20	2.20	2.00	2.00
维生素 B ₁ (毫克)	1.50	1.30	1.10	1.00	1.00
维生素 B ₂ (毫克)	3.30	3.10	2.90	2.50	2.10
烟酸 (毫克)	24	23	18	13	9
泛酸 (毫克)	15.00	13.40	10.80	10.00	10.00
生物素 (毫克)	0.15	0.11	0.10	0.09	0.09
叶酸 (毫克)	0.65	0.68	0.59	0.57	0.57
维生素 B ₁₂ (微克)	24	23	15	10	10

注：每公斤饲料的能量可按 ± 0.2 浮动，粗蛋白质含量也等比例浮动。

一、能量饲料

在干物质中粗纤维含量低于 18%、蛋白质含量低于 20% 的谷实类、糠麸类以及块根和块茎、瓜果类都属于能量饲料。能量饲料一般蛋白质含量低，氨基酸含量不平衡，特别是限制性氨基酸含量较低，所以必须与优质蛋白质饲料配合使用。

能量的摄取量与增重之间有着密切的关系。如育肥猪能量的摄取过剩，可因脂肪的过量蓄积而降低肉的质量；繁殖母猪如能量过剩，则可引起不孕或胚胎发育不良。相反，若能量摄取不足，轻者浪费蛋白质饲料，重者造成体内脂肪和蛋白质代偿性分解，使体重下降，更严重时还会妨碍动物正常生长发育，并引起各种繁殖障碍。所以，在配制饲料时，应注意保持能量与蛋白质以及能量与其它营养物质的平衡。

现将几种猪的主要能量饲料简述如下。

1. 玉米 玉米产量高，用量大，有效能值高。一般占配合饲料的 40% ~ 70%，在饲料中起着提供能量的作用。玉米的蛋白质质量较差，氨基酸不平衡，无机盐及微量元素含量都比较低，所以使用时应与其它饲料合理搭配。据测定，玉米水分含量在 14% 以上、贮藏温度达 20℃ 以上时，极易发生霉变，特别是黄曲霉菌产生的黄曲霉毒素，是一种强烈的有毒致癌物，对人、畜有很大威胁。所以在配制饲料时，不要使用发霉变质的玉米。

2. 高粱 高粱主要产于辽宁、黑龙江。高粱与其它谷实类相比，有效能值仅次于玉米、小麦。不足之处是高粱的蛋白质质量较差，氨基酸不平衡，无机盐和微量元素含量低，特别是高粱种皮中含有较多的单宁，具有苦涩味，是一

种抗营养因子，会阻碍能量和蛋白质等养分的利用，适口性也较差。高粱中的单宁含量因品种而异。一般褐色品种单宁含量为 1.3%~2.0%，黄色品种中含量为 0.09%~0.36%，白色品种含量在 0.04%~0.06% 之间。在采用高粱做猪饲料时，应考虑适口性，并且单宁含量不宜过高。

3. 大麦 大麦分皮大麦和米大麦两种。这两种大麦的有效能值都不如玉米和高粱，但是蛋白质质量较好，赖氨酸含量比玉米、高粱约高 1 倍。皮大麦中粗纤维和粗灰分含量较高，影响其利用率。两种大麦中钙、铜含量较低，但铁含量比较高。大麦整粒饲喂不易消化，整喂整拉，所以应经粉碎。用大麦喂猪可以获得高质量的硬脂胴体。

4. 小麦 小麦有效能值与玉米近似。粗蛋白质含量高于玉米、高粱。各种限制性氨基酸也高于玉米。小麦中锰、锌含量较高。小麦赤霉病在我国和世界上都有发生。感染此病的麦粒灰色带红，麦粒空心，表皮发皱。赤霉菌可以引起人、猪和其它一些动物的急性中毒，出现呕吐等症状。我国粮食用小麦标准规定，赤霉病小麦粒最大允许含量为 4%。所以采用小麦做猪饲料时，应注意赤霉菌小麦的含量。

5. 稻谷、糙米、碎米 稻谷是带外壳的水稻或旱稻的种子，其粗蛋白质和限制性氨基酸含量较低，有效能值在各种谷物类饲料中也是较低的一种。糙米、碎米的有效能值比稻谷高 18%~25%，粗纤维、粗灰分比稻谷明显偏低。稻谷的外壳俗称砻糠，含有大量的木质素和粗纤维，没有实际营养价值。经过大量试验证明，用砻糠喂猪反而增加能量的消耗，砻糠饲喂过多，引起大便干涩、排便困难、脱肛等，起副作用。在先进国家都用脱壳以后的糙米作为饲料，但我国受经济因素的制约，一般不这样做。

6. 甘薯干 甘薯干含有丰富的淀粉，有效能值与稻谷近似，适合用作能量饲料。不过，用患有甘薯黑斑病的薯块和用病薯干制粉或酿酒所剩余的糟渣喂猪，会引起小猪的喘息症，大猪也会出现腹痛症状。这是由甘薯黑斑病霉菌产生的一种苦味物质引起的，目前尚无特效疗法。所以，患黑斑病的薯块及其制粉酿酒所剩的糟渣都不能作为猪饲料。

7. 木薯干 木薯干含有丰富的碳水化合物，有效能值可与糙米、大麦媲美，但是蛋白质含量低、质量差，无机盐、微量元素含量均较低。木薯分甜木薯和苦木薯两种，均含有里那苦苷。里那苦苷易溶于水，经酶的作用或遇稀酸游离出氢氰酸（HCN）。苦木薯中约含氢氰酸 0.02% ~ 0.03%，而甜木薯中氢氰酸含量不到 0.01%，不需去毒，干燥后可供饲用。氢氰酸具有抑制呼吸机能的作用，使脑细胞缺氧，引起中枢神经系统受损而导致死亡。一般猪食入 0.1~0.2 克氢氰酸，可在数分钟之内死亡。但木薯经过水浸可溶去里那苦苷，经过蒸煮、干燥也可使氢氰酸消失。据报道，木薯中氢氰酸含量在 60 毫克/千克时，经过煮沸 30 分钟以上氢氰酸可全部消失。在猪饲料中搭配 15% ~ 20% 木薯，对胴体质量没有不良影响。

8. 小麦麸 小麦麸俗称麸皮，是小麦粒制粉后的副产品。常规小麦麸及低纤维小麦麸中赖氨酸等必需氨基酸含量均较高，含有较丰富的铁、锌、锰，但磷绝大部分是植酸磷，不利于吸收。小麦麸中还含有丰富的维生素 E、尼克酸和胆碱。小麦麸具有轻松的物理特性，因此在猪的配合饲料中，可以调节营养浓度与改变大量精料的沉重性质。小麦麸还有轻泻作用，产后母猪给予适量的麸皮粥，可以调养消化道的机能。小麦麸的吸水性也较强，如果干饲大量的小麦麸

则可引起便秘。

9. 米糠和米糠饼 米糠是糙米加工精米时分离出来的种皮、糊粉层和胚的混合物，其营养价值视米的精白程度而异。加工的精白米越白，则胚乳中的物质进入米糠的成分越多，米糠的能量价值越高。米糠中粗蛋白质约 13%，粗脂肪约 17%，有效能值仅次于稻谷。米糠中含有不饱和脂肪酸，易酸败，不易保存。米糠经榨油后的副产品称为米糠饼。经过烘炒、蒸煮、预压等工艺，米糠饼的适口性和消化性能都有所改善，除减少了部分脂肪及维生素外，其它营养成分基本保留。试验证明，用米糠饼喂猪，还可防止因饲喂米糠而使猪肉脂肪发软、变黄的缺陷。米糠经榨油后，虽能量有所降低，但有利于保存。米糠饼是我国南方猪配合饲料的重要来源之一。米糠和米糠饼中氨基酸含量高，特别是含硫氨基酸较高。其微量元素如铁、锰、锌含量也较丰富。缺陷是钙、磷比例极不平衡，磷大于钙 20 倍以上，其中植酸磷含量高，不利于其它元素的吸收利用。

二、蛋白质饲料

猪在生长发育、新陈代谢、繁殖过程中，需要大量的蛋白质来满足细胞的生长、分裂、更新、修补要求，是不能用其它养分代替的重要养分。蛋白质含量高于 20% 的豆类、饼粕类、动物性饲料及部分糟渣，均属于蛋白质饲料。

我国蛋白质饲料不足，并将随着畜牧业的发展日益严重，特别是豆饼、鱼粉等优质蛋白质饲料。但是近几年来，经过反复试验研究，可用脱毒、去壳、灭酶等手段利用棉籽饼和菜籽饼，还挖掘了工业副产品、畜禽屠宰副产品及一些单细胞蛋白质等饲料，经过合理搭配，使其达到“理想蛋白

质”水平，完全或部分替代鱼粉、豆饼等蛋白质饲料，也可以获得同样的生产效果。

下面介绍几种猪常用的蛋白质饲料。

1. 豆饼（粕） 豆饼（粕）是以大豆为原料，榨取或提取油脂后的副产品。豆饼（粕）中粗蛋白含量一般在40%~48%之间，与赖氨酸不足的谷实类、块根块茎类饲料搭配使用有明显的互补作用，玉米—大豆饼型饲粮在配合饲料中占有较大的比重。大豆饼（粕）中的微量元素含量受大豆原料、加工方法、产地等因素的影响，含有丰富的铁和锌。大豆中含有胰蛋白酶抑制因子，影响蛋白质的利用和吸收。这种胰蛋白酶抑制因子对热不稳定，在100℃下10~15分钟可将胰蛋白酶抑制因子钝化，蛋白效率比值也可以得到明显改善。但加热温度不宜过高，过高会降低豆饼（粕）中粗蛋白质和氨基酸的质量和利用率。

2. 棉籽饼（粕） 棉籽饼（粕）是棉籽榨油后的副产品。去壳的棉籽饼中含40%左右的粗蛋白和较丰富的磷、铁、锌。因此，棉籽饼（粕）是当前养猪业蛋白质饲料的重要来源之一。但是，棉籽饼（粕）中含有0.04%~0.08%的游离棉酚，它是一种有毒物质。棉酚中毒是积累性中毒，每头猪每天随饲料吃入150毫克的棉酚，在28天左右就可引起死亡。棉籽饼（粕）中的棉酚含量与棉花的品种、生长的土壤、气候及棉籽的加工方法均有很大关系。棉籽用螺旋机榨和预压浸提或者螺旋机榨后再浸提，这两种方法加工的棉籽饼（粕）中棉酚含量较少；而用上法夯榨后的大块棉籽饼中的棉酚含量则较高。

棉籽饼中的棉酚可与硫酸亚铁（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）的铁离子（ Fe^{++} ）螯合，形成难于被动物吸收的螯合物，从而可

以钝化其毒性。按棉酚含量的 5 倍量加入硫酸亚铁，可以达到缓解毒性的效果。

我国国家标准中有关饲料卫生标准规定，在肉猪配合饲料中，游离棉酚的含量不得超过 60 毫克/公斤。

3. 菜籽饼（粕） 菜籽饼（粕）粗蛋白质含量约为 38%，粕中的粗蛋白质含量约比饼含量高出 2%~3%。菜籽饼（粕）中赖氨酸含量介于豆饼与棉籽饼之间，色氨酸含量较低，但含硫氨基酸却比豆饼、棉籽饼高。微量元素中含硒量较高，特别是贵州产的菜籽饼中含硒量比其它饼（粕）类高出 10 倍以上，此外，铁、锰、锌的含量也比较丰富。

菜籽饼（粕）中含硫葡萄糖苷，经芥子酶水解后产生有害物质。因此，菜籽饼（粕）在猪饲料中的用量限制在 10% 以下。不同品种的菜籽含毒量也有差异，目前尚未找到好的脱毒方法。根本途径需从普及应用无毒或低毒油菜品种着手。如加拿大的双低菜籽托尔（tower）和堪多尔（candle）就属于低硫葡萄糖苷、低芥酸品种。它们除双低外，粗纤维含量也较低。“双低”菜籽饼（粕）中粗蛋白质及各种氨基酸含量均比普通菜籽饼、粕中稍高。经许多试验证明，“双低”菜籽饼（粕）在肉猪日粮中可以用到 18%，饲喂提前断奶的仔猪可以用到 25%。

4. 花生饼（粕） 花生饼（粕）蛋白质含量在 45%~55%，氨基酸含量比较平衡，适口性好，利用率较高，含有丰富的铁。另一方面，花生油的熔点较低，喂残油多的花生饼容易产生软脂猪肉。花生收获后往往因翻晒和贮存不当而发霉变质，产生黄曲霉毒素，这是一种剧毒致癌物质。猪对这一毒素很敏感，因而不能使用发霉变质的花生饼喂猪。我国国家标准规定，猪配合饲料中黄曲霉毒素 B₁ 的允许量小

于或等于 0.02 毫克/公斤。

5. 鱼粉 鱼粉属于动物性蛋白质饲料。进口鱼粉粗蛋白质含量 60% 以上，国产鱼粉中等水平，含粗蛋白质约 50%。鱼粉是一种限制性氨基酸含量丰富的蛋白质饲料。优质鱼粉中含有丰富的铁、锌、硒、钙、磷等元素，鱼粉的价值主要是提供赖氨酸、含硫氨基酸及色氨酸等限制性氨基酸，但是国产鱼粉由于原料不稳定，加之掺有混杂物质，变异较大。另外，粗脂肪含量高的鱼粉极易酸败变质。因此，用国产鱼粉配制全价饲料时，应委托饲料监测部门进行化验后方可使用。

三、粗 饲 料

凡饲料的干物质中粗纤维含量在 18% 以上的农副产品、干草、糟渣、树叶等，都属于粗饲料。这类饲料养分含量少，并含有大量的不易消化的纤维素，大部分不宜作猪饲料，但有些粗饲料，如槐叶粉、苜蓿草粉等粗蛋白质含量在 16% 以上，有效能值可以与糠麸类相比。特别是优质苜蓿草粉的蛋白质质量相当高，其中氨基酸模式与猪的需要模式相似。因此，用优质苜蓿草粉配制的饲料，基本上无需考虑用别的饲料来调整氨基酸平衡。

四、青 绿 饲 料

天然水分含量在 60% 以上的青绿多汁饲料，如天然与人工栽培的牧草、叶菜类、树叶，非淀粉质的块根、块茎，瓜果类，都属于青绿饲料。青绿饲料有人工种植的和野生的，如苜蓿、草木樨、树叶嫩枝，水生植物（红萍、水葫芦）、野草野菜（灰菜、苦苣菜等），块根、块茎（甜菜、洋

芋、胡萝卜、南瓜)等。它们含有丰富的粗蛋白质、胡萝卜素、维生素 C、维生素 B、钙和磷等。它们来源广,数量多,容易消化,猪也爱吃,可与配合饲料一起喂。

五、青贮饲料

青贮饲料就是将新鲜的青绿饲料填入密闭的青贮窖(或壕、塔)中或塑料袋中,经过微生物的发酵作用而调制成的柔软多汁、气味芳香、营养丰富,容易贮藏,可供冬季饲喂家畜的多汁饲料。在青绿饲料较多的季节,它是长期保存青饲料的一种简单可靠的方法,适口性好,营养损失小。

六、矿物质饲料

矿物质饲料又分常量矿物质饲料和微量元素两大类,前者如骨粉、石粉、贝粉、食盐等,后者如铁、铜、碘、钴、锌、硒等。

七、维生素饲料

维生素饲料主要指工业合成或提纯的脂溶性维生素和水溶性维生素,不包括天然维生素来源的饲料,如富含维生素的青绿饲料和青贮饲料等。

八、饲料添加剂

这里指的饲料添加剂不包括营养性饲料添加剂,主要是抗氧化剂、着色剂、防腐剂、生长促进剂、驱虫剂、抗菌剂、激素等。

第三节 饲粮的配合

一、基本概念

根据饲养标准所规定的营养定额，进行饲料的科学组合，即饲料配合。通常，将每头猪一昼夜采食的饲料，称为日粮；而将根据日粮中各种饲料配比配制的批量饲料，称为饲粮。能量和营养物质含量与比率可全面满足猪营养需要的日粮（饲粮）称为全价日粮（饲粮）；相反，则称为非全价日粮（饲粮）。由于猪一般均为合群饲养，应按猪的生理状态和生产水平进行分群，并按群分别配合饲粮。然后，按标准限量或不限量饲喂。

由于现行饲养标准有两种表达形式，即每日每头猪的营养需要与每千克风干饲粮的营养价值，所以饲粮配合既可根据前一项材料配合日粮，再配合饲粮；也可根据后一项材料直接配合饲粮，然后再确定日粮。

二、饲粮配合原则

通过饲粮配合，可为猪提供营养完善的全价饲粮，从而充分发挥猪的生产潜力与提高饲料效率。在为猪配合全价饲粮时必须遵循以下几项原则。

1. 猪的营养需要量与饲料的营养价值是配合饲粮的基本科学根据。饲粮营养浓度特别是能量浓度和能量蛋白比，应符合猪的营养需要。通过饲料的调整或使用添加剂，使饲粮全面满足猪对矿物质、维生素、氨基酸和微量元素的需要。

2. 饲粮的饲料组分应符合猪的生理特性。猪杂食，对粗纤维的消化利用能力弱，故饲粮的组分中不应含有大量粗纤维。否则，不仅影响饲粮利用效率，降低饲料报酬，而且会危害猪体健康，使生产性能降低。

3. 饲粮容积和干物质含量应适合猪消化道容量，以免妨碍正常消化。猪对饲粮风干物质采食量（占体重百分率）大致如下：妊娠母猪 2.0% ~ 2.5%，哺乳母猪 3.2% ~ 4.0%，种公猪 1.5% ~ 2.0%；生长肥育猪体重 50 公斤以下 4.4% ~ 6.5%，体重 50 公斤以上 3.8% ~ 4.4%。

4. 饲粮应由多种饲料组成，以便使饲粮中的各种饲料在营养上相互补充，从而提高饲粮的全价性。

5. 各种饲料在配合饲粮中的比例要恰当，应不致对猪体健康、生产性能和肉脂品质产生不良影响；同时还要注意提高饲粮的适口性。要保证饲料质地新鲜和品质良好，不夹杂泥、砂和有毒有害物质。

三、饲粮配合方法

（一）试差法

试差法是一种计算配合饲粮较简单的方法。计算过程如下。

1. 查表 分别从饲养标准与饲料营养价值表中，查出每公斤饲粮营养成分含量与拟用饲料原料的营养价值。

2. 试配 初步拟定各种饲料占饲粮百分比进行试配，并计算出试配饲粮中能量和蛋白质含量，然后将其与饲养标准对照，求出差值。

3. 调整 调整试配饲粮中的饲料比率或更换饲料种类，使能量和粗蛋白质含量与饲养标准规定定额相符合。通常，

只要试配饲粮营养含量与饲养标准规定定额基本相符；即可不再进行调整。

4. 补充 根据需要补充添加剂预混料。

[示例] 瘦肉型生长肥育猪体重 60~90 公斤，现场供应的饲料种类有玉米、大麦、米糠、大豆饼、苜蓿草粉、食盐、石灰石粉、磷酸氢钙及添加剂（维生素、氨基酸、微量元素）等，试配合一种符合上述猪营养需要的饲粮。

第一步：从表 3-2 查出体重 60~90 公斤生长肥育猪饲粮养分含量。

第二步：拟定各种饲料占饲粮比率，并根据拟用饲料的营养价值计算所试配饲粮的养分含量，如表 3-3。

表 3-3 试配饲粮的组成和营养价值

饲 料	营 养 指 标						
	占饲粮	消化能	粗蛋	粗	钙	磷	食盐
	比率 (%)	(千卡/ 公斤)	白质 (%)	纤维 (%)	(%)	(%)	(%)
玉米	50	1730	4.40	1.0	0.02	0.11	-
大麦	20	630	2.26	0.4	0.02	0.06	-
米糠	8.5	257	1.13	0.8	0.01	0.09	-
大豆饼	10	349	4.50	0.6	0.03	0.05	-
苜蓿草粉	10	126	1.63	3.3	0.11	0.02	-
石灰石粉	1.05	-	-	-	0.36	-	-
食盐	0.25	-	-	-	-	-	0.25
添加剂预混料	0.2	-	-	-	-	-	-
合计	100	3092	13.92	6.1	0.55	0.33	0.25
标准		3100	14.00	-	0.50	0.40	0.25
相差		-8	-0.08	-	+0.05	-0.07	0

第三步：上述试配饲粮消化能和粗蛋白质含量已与饲养标准定额相符；唯含钙量略多，含磷量略少，并且磷主要来自谷实和米糠等，猪对其利用率甚低，故仍应适当补充。为此，可将石灰石粉换用磷酸氢钙，即可满足要求。饲粮中粗纤维含量也符合要求。维生素、氨基酸和微量元素可按标准需要用添加剂预混料补充。

根据饲粮组成可拟定饲料配方（%）：

玉米	50%	苜蓿草粉	10%
大麦	20%	磷酸氢钙	1.05%
米糠	8.5%	食盐	0.25%
大豆饼	10%	添加剂预混料	0.2%

（二）对角线计算法

应用对角线计算法配合饲粮，简便易行，适用于配制浓缩饲料，或由浓缩饲料与能量饲料配合饲粮。倘若拟用饲料种类较多，应用这种配合方法，则不方便。

〔示例〕 现有大豆饼（含粗蛋白质 38%）、鱼粉（含粗蛋白质 58%）和大麦（含粗蛋白质 12%）等三种饲料，试配合一种含粗蛋白质 36% 的浓缩饲料。

先用大豆饼与鱼粉配合成含粗蛋白质 44% 的预配浓缩饲料，再用预配浓缩饲料与大麦配合含粗蛋白质 36% 的浓缩饲料。

第一步：配合预配浓缩饲料（含粗蛋白质 44%）。

$$\begin{array}{ccc}
 \text{(鱼粉)} & 58 & 6 \\
 & \backslash & / \\
 & 44 & \\
 & / & \backslash \\
 \text{(大豆饼)} & 38 & 14
 \end{array}$$

$$\text{鱼粉配比}(\%) = \frac{6}{14+6} \times 100 = 30$$

$$\text{大豆饼配比}(\%) = \frac{14}{14+6} \times 100 = 70$$

第二步：由预配浓缩饲料与大麦配合浓缩饲料（含粗蛋白质 36%）。

$$\begin{array}{ccc} & 44 & 24 \\ & \backslash & / \\ & 36 & \\ & / & \backslash \\ \text{(大麦)} & 12 & 8 \end{array}$$

$$\text{预配浓缩饲料配比}(\%) = \frac{24}{24+8} \times 100 = 75$$

$$\text{大麦配比}(\%) = \frac{8}{24+8} \times 100 = 25$$

第三步：分别计算大豆饼、鱼粉、大麦应占浓缩饲料的配比。

$$\text{大豆饼配比}(\%) = 75 \times 70\% = 52.5$$

$$\text{鱼粉配比}(\%) = 75 \times 30\% = 22.5$$

$$\text{大麦配比}(\%) = 100 - 52.5 - 22.5 = 25.0$$

根据上述计算结果可知，配合含粗蛋白质 36% 的浓缩饲料，三种饲料的用量分别为 52.5% 大豆饼、22.5% 鱼粉、25.0% 大麦。

第四节 饲料添加剂的正确使用

饲料添加剂的选用要符合安全、经济和使用方便的要求。用前要考虑添加剂的效价和有效期，还要注意限用、禁用、用量、用法、配合禁忌等规定。

1. 使用饲料添加剂的基本原则

- (1) 长期使用，不产生急慢性毒害等不良影响。
- (2) 有一定的经济效益。
- (3) 在饲料和动物机体中，应有较好的稳定性。
- (4) 不影响饲料的适口性。
- (5) 在畜产品中的残留量，不能超过规定标准，不得影响畜产品的质量和人体健康。
- (6) 不导致种畜生殖生理的改变和影响胎儿。
- (7) 所用化工原料中，有毒金属含量不得超出允许限度。
- (8) 维生素含量等不得低于产品标签标明的含量及超过有效期限。

2. 饲料添加剂的使用方法 饲料添加剂的种类很多，已有上千个品种，随着我国饲料工业的发展，用于各类畜禽不同目的的添加剂种类也将愈来愈多。使用添加剂时要注意以下几点。

(1) 添加剂是按各类畜禽对各种不同物质营养需要或不同目的配制的。因此，要严格按使用说明书应用。

(2) 添加剂用量，一般为基础饲料的 0.25% ~ 2%，现在有的料精（实际为超浓缩饲料）达 5% ~ 6%，有些微量成分只用到千万分之几，而且需要量与中毒量接近。因此，使用时一定要按照说明书的用量与基础饲料搅拌均匀后使用，否则容易发生毒害。在农村，没有搅拌机采用人工方法搅拌时，拌和的方法可采取逐步多次稀释法。如 500 克添加剂拌入 100 公斤饲料时，先把 500 克添加剂放入 2 公斤、4 公斤、8 公斤饲料，拌匀后再与大批的饲料拌和。

(3) 添加剂一般由化学物质及药品组成，不宜存放过久，贮存时要防潮、防热，不要与碱性、酸性物质以及有

毒、有害物质放在一起。对含有维生素的添加剂，要避光保存，防止维生素在紫外线照射下分解失效。

(4) 对一些含有促生长剂和抗生素的添加剂，在畜产品上市前半个月应停止使用。

第四章 猪病的防治

第一节 常见传染病的诊治

一、猪 瘟

1. 病原 猪瘟病毒。

2. 流行特点 病毒存在于病猪的血液、肉以及各种内脏中。各种品种的猪，不分年龄、一年四季都可发生，传播快，死亡率达 99%。

3. 临床症状 猪瘟潜伏期短的为 2 日，一般为 3~10 日，长的达 20 日左右。发病过程可分最急性、急性和慢性型三种。

最急性型：突然发病死亡，死前无明显症状。

急性型：体温升高到 40.5~42℃，寒颤，喜钻垫草处，眼睛流出粘脓样的分泌物。腹部下以及四肢内侧皮肤上常有红点或红斑，指压不褪色。公猪包皮内积尿，尿液呈白色混浊，母猪阴户处有点状出血点。口角、齿龈等粘膜处可见出血点。粪便如球，附带粘液或伪膜。有时便秘与腹泻交替发生。

慢性型：体温时高时低，病程长达 1 个月之久，消瘦，拉稀不止，耳朵、尾尖和四肢皮肤上出现坏死，甚至变干脱落。

4. 剖检病变 (1) 皮肤、喉头、膀胱、心外膜、胆囊有出血斑点；(2) 淋巴结充血、出血；(3) 脾脏边缘有突出

于表面的黑红色斑块；(4) 肾脏颜色变淡呈泥土色，表面有针尖大小出血点；(5) 大肠粘膜有溃疡。慢性最显著的是直肠、大肠粘膜上呈钮扣状溃疡。

5. 防治措施

预防：按照科学的免疫程序，适时给猪疫苗接种，仔猪生后 30 日龄左右注射一次，60 日龄后再注射一次，母猪在配种前注射一次，以后每年免疫一次。切断传染源，发现猪瘟应扑杀、高温或深埋处理。

治疗：除早期试用大量抗猪瘟血清外，目前尚无可靠的治疗方法。

二、猪丹毒

1. 病原 猪丹毒杆菌，是一种革兰氏阳性菌。

2. 流行特点 丹毒杆菌主要存在于病猪的心、肾、脾和肝，以心肾的含菌量最多。一年四季均有发生，主要侵害 3~12 月龄的猪，病程较短，死亡很快。

3. 临床症状 发病过程可分最急性型、急性败血型、疹快型和慢性型四种。

最急性型：经过很迅速，突然死亡。

急性败血型：发病突然，体温升高到 42℃ 以上。眼皮肿胀，结膜发红，发病 1~2 日后，常看到皮肤上有红斑，其大小和形状不一样，指压红色可以消失。

疹块型：患猪全身全部皮肤上出现方型或菱型疹块，界限明显，突出于皮肤，红紫色。

慢性型：由急性或疹块型转变为慢性。有的关节肿大、关节炎，耳朵坏死脱落。

4. 剖检病变 全身淋巴结肿大，呈显著充血和点状出

血，脾脏高度肿大，樱桃红色。胃底及幽门部粘膜弥漫性出血，夹有小点出血，肾脏淤血肿大，暗红色，有出血点。心脏积水，心肌有心肌炎症，心房有心内膜炎，心外膜和心内膜可见小点出血。肝脏充血，红棕色，暴露于空气中转变为鲜红色。肺充血水肿，胸腔也常有混浊的渗出液。

5. 防治措施

预防：一是每年坚持两次猪丹毒疫苗注射，仔猪断奶后头头注射。二是定期消毒、杀灭病原体。三是隔离治疗，病死猪需经高温处理。

治疗：一是青霉素治疗，首次量按每公斤体重 8 万单位计算，10 公斤体重注射 80 万单位。待症状转好后用量减少，为防止复发连用 3 天左右。二是红霉素治疗，按每公斤体重 0.03 克计算，10 公斤体重用红霉素 0.3 克一支、注射用水 10 毫升与 50% 葡萄糖 20 毫升，混合静脉推注。

三、猪 肺 疫

1. 病原 多杀性巴氏杆菌，为巴氏杆菌属，俗称“锁喉风”或出血性败血病。

2. 流行特点 无明显季节性，但以冷热交替、气候剧变、闷热、潮湿、阴雨季节发生较多。

3. 临床症状 潜伏期 1~5 天，病程经过可分为最急性、急性和慢性三型。

最急性型：呈败血症状，常突然发病，迅速死亡。晚间吃食正常，次日清晨死于栏内。口鼻出血，颈下部、耳根、四肢内侧、腹下部皮肤紫红色。

急性型：病初体温 40~41℃，呼吸困难，湿咳，呈犬坐姿势，皮肤有紫斑或小出血点，多窒息而死，病程 4~6

日，不死则转为慢性。

慢性型：主要表现为慢性肺炎或慢性胃肠炎症状，鼻流粘脓性分泌物，持续性咳嗽与呼吸困难、消瘦，病死率达60%~70%。

4. 剖检病变 咽喉粘膜发炎，周围组织浆液浸润，皮下组织可见胶冻样、淡黄色水肿液，全身淋巴结出血、肿大，肺充血可见红色肝变区（质硬）。胸腔内和心包内有多量淡红色液体，胃肠粘膜可见出血点。

5. 防治措施

预防：每年进行两次猪肺疫疫苗注射。圈舍做到定期消毒，消毒液可使用10%生石灰乳和2%烧碱混合液。

治疗：磺胺类药，复方磺胺嘧啶钠首次用量每公斤体重0.1克，日肌肉注射2次，也可静脉推注。还可使用青、链霉素，按每公斤体重10万单位，日注射2次。

四、仔猪副伤寒

1. 病原 属沙门氏菌。许多类型的沙门氏菌具有产生毒素的能力，尤其是肠炎沙门氏菌、鼠伤寒沙门氏菌和猪霍乱沙门氏菌。毒素有耐热能力，75℃经1小时仍有毒力，可使人发生食物中毒。但对化学消毒剂的抵抗力不强，常用消毒药均能将其杀死。

2. 流行特点 主要发生在2~4月龄的猪，多发生于阴雨潮湿、寒冷的季节，呈零散发生或地方流行性。

3. 临床症状 潜伏期由2天至数周不等，可分为急性和慢性型两种。

急性型（败血型）：多见于断奶前后的仔猪，体温高至41~42℃，先便秘，后拉稀，呼吸困难，耳根、后躯及腹下

部皮肤暗紫色。有的出现症状后 24 小时死亡，但多数病程 2~4 日，病死率很高。

慢性型：体温高至 40.5~41.5℃，寒颤，病初便秘，后下痢，粪便呈淡黄色或灰绿色，恶臭，并混有血液、坏死组织或纤维素化，逐渐消瘦，即使不死，恢复后的生长发育不好。死亡率 25%~50%。

4. 剖检病变 全身淋巴结尤其是肠系膜淋巴结肿大、出血，心包和心内、外膜有小点状出血，有时有浆液性、纤维素性心包炎。肝、脾及淋巴结有小坏死或灰白色结节。肺脏多表现淤血和水肿，气管内有白色泡沫。

5. 防治措施

预防：仔猪生后一个月进行仔猪副伤寒菌苗注射，加强饲养管理，消除发病诱因。死猪严格执行无害化处理。

治疗：氯霉素注射液，按每公斤体重 0.01~0.03 克氯霉素，每日注射 2 次。呋喃唑酮按每公斤体重 0.02~0.04 克，夕碳艮 6 片，分 2 次口服。

五、猪流行性感冒

1. 病原 猪流行性感冒病毒。

2. 流行特点 各种猪都能得病。本病流行有明显的季节性，在天气多变的秋末、早春和寒冷的冬季易发生。几天寒冷的天气之后，在猪群中突然发生，迅速传播，呈地区性流行，发病率高，死亡率低。

3. 临床症状 病猪体温突然升高到 40.5~42.0℃，少食或食欲废绝。鼻和眼有粘性液体流出，鼻盘干燥。呼吸急促，有阵发性咳嗽。如果没有继发证，大约在一周内康复。

4. 剖检病变 在呼吸器官的鼻、喉、气管和支气管粘

膜充血，肿胀，表面有大量粘液。肺脏的病变不一，轻则在肺边缘部表现鲜红或暗红，重则有弥漫性肺炎，病变部紫红色，与正常组织界限分明。

5. 防治措施

预防：一是做好防寒保暖，防贼风侵袭。二是保持圈舍清洁、卫生、干燥。

治疗：解热镇痛。方法一，肌肉注射 30% 安乃近 5~10 毫升。在严寒的冬天注射半小时后，需再肌肉注射安钠加 5~10 毫升（强心药），防止体温突降而导致死亡。方法二，肌肉注射复方安基比林 5~10 毫升（冬天使用安全），每天注射 2 次。方法三，为防止继发感染，肌肉注射复方安基比林 5~10 毫升、庆大霉素（8 万单位）3 支或青霉素（80 万单位）3 支，每日注射 2 次。

六、猪大肠杆菌病

由于猪的生长期和病原菌血清型的差异，引起的疾病可分为仔猪白痢、仔猪黄痢和猪水肿病三种。

（一）仔猪白痢

1. 病原 致病性大肠杆菌，又称迟发性大肠杆菌病。

2. 流行特点 一年四季均可发生，以 10~20 日龄的仔猪发病最多。一窝仔猪中发病常有先后，若有一头发病，不及时采取措施，就很快传播。致病诱因主要有仔猪的饲养管理不当、猪舍卫生不好、阴冷潮湿、气候骤变、母猪的奶汁过稀或过浓等。

3. 临床症状 突然发生拉稀，粪便呈灰白色或淡黄绿色，常混有粘液而呈糊状，有特殊的腥臭味。体温无明显改变。

4. 剖检病变 个体消瘦、脱水、皮肤苍白的病死仔猪无特殊病变。肠内有不等量的食糜和气体，肠粘膜轻度充血潮红，肠壁变薄。肠淋巴结水肿。

5. 防治措施

预防：一是改善饲养管理，提高母猪健康水平。二是给怀孕母猪进行预防接种，使用扬州大学农学院研制的大肠杆菌 K66、K89、P87p 三价苗，在母猪怀孕 40 天注射 2 毫升，产前 30 天注射 2 毫升。

治疗：方法一，全窝发病，给母猪用药，日喂碳酸氢钠 30 克，分 2 次喂，连用 2~3 天。方法二，零散仔猪发病，使用磺胺脒 0.5 克 1 片、碳酸氢钠 3 克，口服，连用 2 天；或 2% 痢菌净每公斤体重 2~5 毫升肌肉注射；或呋喃唑酮每 5 公斤体重 1 片、夕碳艮 2 片，混合口服，日服 2 次。

(二) 仔猪黄痢

1. 病原 致病性大肠杆菌，又称早发性大肠杆菌病。

2. 流行特点 没有季节性，主要发生于 3 日龄左右的乳猪，同一窝仔猪发病率很高，少在 50% 以上，多在 90% 以上。病死率高。

3. 临床症状 最急性的，于生后十多小时突然死亡。生后 2~3 天以上仔猪发病，排黄色稀粪，肛门松弛，不吃奶，消瘦，脱水，眼球下陷，肛门呈红色。

4. 剖检病变 胃膨胀，胃内充满酸臭的凝乳块，胃底部粘膜潮红，部分病例有出血斑块。小肠内充满黄色粘稠内容物，肠腔扩张，肠壁变薄，肠粘膜呈红色。

5. 防治措施

预防：一是产房保温，母猪临产乳房和胸腹洗干净，用 0.1% 高锰酸钾溶液消毒。二是母猪预防接种仔猪黄、白痢

苗（同仔猪白痢预防）。

治疗：方法一，仔猪出生后在 24 小时内肌肉注射一次 20% 泰灭净注射液（磺胺间甲氧嘧啶钠），每头仔猪 0.5 毫升。治疗时按每头仔猪 1 毫升肌注，一天一次，连用 3 天。方法二，给仔猪口服泻痢停片剂，首次量口服 3 片，常量一次 1.5 片，日服 2 次。方法三，体重在 3 公斤以内的仔猪，使用庆大霉素 2 万单位、维生素 B₁ 50 毫克、硫酸阿托品 0.25 毫克，体重在 3 公斤以上加倍，日注射 2 次。方法四，氟派酸注射液，按每公斤体重 0.1~0.2 克氟派酸肌肉注射，一日 2 次，连用 3 天。方法五，2% 痢菌净注射液 10 毫升、硫酸阿托品 0.5 毫克 2 支，混合，肌肉注射 5 头仔猪。方法六，复方磺胺-5-甲氧嘧啶注射液，首次量按每公斤体重 0.4 毫升肌肉注射，以后每次按 0.2 毫升肌肉注射，每日一次，连用 3 天。

（三）水肿病

1. 病原 某些溶血性大肠杆菌，是一种急性肠毒血病。

2. 流行特点 一般呈散发性或地方流行性发生。常见于刚断奶不久肥胖的仔猪，但 60 日龄的仔猪也有发生。

3. 临床症状 突然发病。发病前 1~3 天常有拉稀，后便秘。眼睑、头部、耳部发生水肿。精神沉郁，体温稍高或正常，眼结膜充血。行走不稳，轻则两前肢不能站立而爬行或跳着行；重则盲目行走，逐渐发展卧地不起，肌肉痉挛，四肢作游泳状划动，最后昏迷而闭目死亡。病程最短发病几小时内到 1~2 天死亡，长者可达两周左右。

4. 剖检病变 胃壁水肿，尤其是胃大弯、贲门和胃底部水肿明显，大肠和肠系膜也有水肿，头颈部及其它部位也可见水肿，切开水肿部位呈胶冻样。全身淋巴结充血，水

肿。肺脏水肿。胸腔、心包腔和腹腔有积液，积液暴露于空气后很快凝固或成胶冻状。

5. 防治措施

预防：一是母猪产前1月内饲喂亚硒酸钠添加剂。二是猪舍正常保持卫生干燥。三是仔猪不要突然改变饲料与饲喂方法。四是仔猪在断奶前20天和断奶后当天各注射1次亚硒酸钠维生素E注射液，每次2毫升。五是仔猪在生后20天左右注射佐乳剂水肿苗（扬州大学研制），每头仔猪注射1毫升。

治疗：方法一，20%甘露醇150毫升、毛花强心丙0.4毫克、维生素C1.5克、硫酸阿托品1毫克，混合静脉滴注。方法二，50%葡萄糖注射液40毫升、5%碳酸氢钠40毫升，混合静脉推注。方法三，50%葡萄糖注射液20毫升、5%碳酸氢钠注射液20毫升、硫酸卡那霉素50万单位，混合静脉推注。方法四，亚硒酸钠维生素E注射液2毫升，左旋糖酐铁注射液50毫克，维生素B₁200毫克，混合肌肉注射。方法五，硫酸卡那霉素50万单位、维生素C注射液1.5克，肌肉注射，每日2次。方法六，50%葡萄糖20毫升、磺胺二甲基嘧啶注射液10毫升，混合静脉推注。

七、猪传染性胃肠炎

1. 病原 病毒，属冠状病毒科，是一种高度接触性肠道传染病。

2. 流行特点 有明显的季节性，从每年的12月份到来年的4月份发病最多。因病毒在寒冷的冬季易于存活和扩散，呈地方性流行，10日龄内的仔猪发病率与死亡率很高。断奶猪、育肥猪和成年猪发病后症状较轻，大多数能自然恢

复，主要通过乳汁、粪便、呕吐物、呼出的气体中排出病毒而传染。

3. 临床症状 潜伏期很短，少在十几小时，多在2~3天，传播迅速，1~2周内蔓延全群。仔猪呕吐，拉水样粪便，呈黄色、绿色或白色，并常含有未消化的凝乳块，气味恶腥臭。明显脱水，消瘦迅速。日龄越小，病程越短，死亡率越高。生长猪、育肥猪也有呕吐，发生水样腹泻，呈喷射状。成年母猪泌乳减少或停止，极少死亡。

4. 剖检病变 小肠气性膨胀，肠管扩张，内容物稀薄，呈黄色、泡沫状。胃底粘膜潮红充血，并有粘液覆盖，胃内容物呈鲜黄色，并混有大量乳白色凝乳块。少数仔猪膀胱有出血点，心肌质软，灰白色，冠状沟见有出血点。

5. 防治措施

预防：一是在晚秋到早春的寒冷季节不引进带毒猪。二是产仔舍做好防寒保温、排湿干燥、清洁卫生。正常消毒，地面可使用2%的烧碱液泼洒。

治疗：目前尚无特效药物。方法一，对仔猪只有采用对症治疗，将损失控制在最小范围之内。可使用抗生素和其它药物辅助治疗，如口服2%痢菌净粉0.5克、夕碳艮2片、维生素C2片、混合日服2次，同时肌肉注射硫酸庆大小诺霉素0.3克、654-2注射液1毫升、维生素B₁1毫升、维生素B₁₂1毫升，混合日注射2次。或使用2%痢菌净注射液2毫升、硫酸阿托品0.25毫克，混合日注射2次。或使用5%氟派酸注射液1.5~2毫升、硫酸阿托品0.25毫克，混合日注射2次。方法二，育肥猪拉稀伴有体温升高，使用痢菌净10~15毫升、复方安基比林4毫升，混合1次肌肉注射。拉稀带有脓性血痢，使用复方磺胺嘧啶钠10~15毫升

和青霉素 240 万单位、0.9% 氯化钠注射液 10 毫升，分别肌肉注射。或使用复方磺胺嘧啶钠注射液 10 毫升和盐酸氯丙嗪注射液 2 毫升，分别肌肉注射，效果更好。

： 八、口 蹄 疫

1. 病原 病毒，属微 RNA 病毒科、口蹄疫病毒属，是由口蹄病毒引起偶蹄动物的一种急性、热性、高度接触性传染病，是人畜共患病。

2. 流行特点 一年四季均可发生，但以冬春、秋季及气候寒冷时多发，春秋是流行盛期。本病的传染性极强，常呈大流行性。病猪、带毒猪是直接传染源。病猪肉及其制品、咸水以及被病毒污染的环境、运输工具，人接触后而带入病毒可感染猪发病。

3. 临床症状 潜伏期 1~2 天，体温上升至 40~44℃，随着病程的发展，相继在蹄冠、趾间、蹄踵、口腔的唇、齿龈、舌面、口、乳房的乳头等部位出现发红、微热，不久形成米粒大、黄豆大、蚕豆大的水泡，水泡破裂后形成出血性糜烂，蹄冠感染重者可引起蹄壳脱落，患肢不能着地。

4. 剖检病变 病死猪尸体消瘦，鼻镜、唇内粘膜、齿龈、舌面上发生大小不一的圆形小泡疹和糜烂病灶，个别猪局部感染化脓，有脓样渗出物。

5. 防治措施 一旦暴发口蹄疫，应立即向上级有关部门汇报。迅速对疫点进行封锁隔离，病群应全部销毁。运输工具、猪舍、饲养用具等彻底消毒，与疫区临近的非疫区，交通要道应设消毒站，对往来车辆进行消毒，在疫区未解除封锁前，严禁从外地购入猪只，同时对非疫区内猪群进行紧急预防接种，用猪口蹄疫疫苗防疫注射。

九、猪乙型脑炎

1. 病原 乙型脑炎病毒，是一种人畜共患病。

2. 流行特点 一般在夏末秋初的 7~8 月份最多，寒冷时发病减少或停止。人和家畜均可感染。怀孕母猪感染可引起流产、死胎、木乃伊。

3. 临床症状 当病毒随血流经胎盘侵入胎儿，致使胎儿发病，而发生死胎，畸形或木乃伊。就是生产的活仔猪，也表现震颤、抽搐、癫痫等神经症状。公猪常发生睾丸炎，多为单侧性。

4. 剖检病变 流产母猪子宫内膜显著充血水肿，粘膜表面覆盖粘液性分泌物。脑内水肿，体腔积液，肝脏、脾脏、肾脏等器官可见有多发性坏死灶。

5. 防治措施 消灭蚊虫，切断传染源。在乙脑流行季节前，每年四月下旬对种猪和 180 日龄以上后备种猪，进行乙脑弱毒疫苗防疫，每头猪肌肉注射 1 毫升。必要时可以给第 2 胎母猪加强免疫 1 次，同样每头猪肌肉注射乙脑弱毒疫苗 1 毫升。

十、猪繁殖与呼吸障碍综合症

1. 病原 一种有囊膜 RNA 病毒，属披膜病毒科、动脉炎病毒属。

2. 流行特点 呈地方流行性，猪不分性别、年龄都可感染，但怀孕母猪和仔猪最易感染。接触传染和空气传递是主要传播途径。患病种公猪的精液含有病毒可通过配种而传染。死产胎儿、胎衣及子宫排泄物含有病毒，污染环境成为传染源。

3. 临床症状 发热、厌食和流产、死胎、木乃伊，弱仔以及仔猪有呼吸症状，死亡率高。特别产后 2~3 天即发生腹泻，易死，难治。仔猪死亡率可达 30%~50%，某些窝仔猪死亡率可达 80%~100%。

4. 诊断 根据流行特点和症状，通过进口 ELISA 试剂盒和作病原分离才能确诊。

5. 防治 引进种猪时，一定要到没有感染该病的猪场引种。生产区与生活区应有严格界限，设有消毒池，放消毒液，任何人进入生产区时，都必须严格消毒。谢绝外来人员参观。

十一、猪细小病毒病

1. 病原 是细小病毒科的猪细小病毒。

2. 流行特点 病猪和带毒猪是传染源。排泄物和分泌物中含有较多的病毒，子宫内感染的胎儿也带毒，其病毒对外界环境抵抗力很强，易造成长期连续传播。

3. 临床病状 主要表现母源性繁殖障碍。10~30 日龄的胎儿感染，使胚胎早期死亡和重吸收。30~70 日龄感染形成死胎和木乃伊化。70 日龄以上感染胎儿虽能存活下来，但可长期带毒排毒。

4. 诊断 HI 病毒细胞分离。

5. 预防 一是防止引进带毒母猪进入场内。二是待初产母猪获得自动免疫后再配种。三是进行人工免疫接种，对 4~6 月龄的后备母猪和公猪注射两次猪细小病毒灭活疫苗，每次可肌肉注射 2 毫升，在配种前的 4~6 周一次免疫即可。

第二节 常见普通病

一、猪 胃 肠 炎

猪胃肠炎是由于各种致病因素刺激胃肠粘膜而发生的炎症。

1. 病因 饲养管理不当，喂腐败、霉烂、变质、冰冻、刺激性强的饲料和不清洁的水，误食了有毒植物和使用农药不久的农作物，肠道寄生虫，长途运输等，致使机体抵抗力降低，而引起胃肠炎的发生。

2. 症状 不吃食，爱喝冷水，时有肚痛、呕吐、体温升高、眼结膜发红、肠音增加，1~2天后拉稀。

3. 防治 一是在寒冷的冬天不要喂冰冻饲料。二是不喂霉变饲料。

4. 治疗 镇痛、止泻，使用颠茄酊 5 毫升口服。肌肉注射，用硫酸庆大霉素 8 万单位 2~4 支、维生素 B₁ 100 毫克 3~5 支、硫酸阿托品 0.5 毫克 2 支，混合日注射 2 次。或痢菌净 10 毫升、硫酸阿托品 0.5 毫克 2 支，混合日肌肉注射 2 次。或大蒜一团，捣成泥状，加白糖 50 克，开水浸汁，冷却后灌服，同时肌肉注射氯霉素，按每公斤体重 30 毫克，一次注射。

二、猪 便 秘

便秘是肠内容物停积在肠管某一段，逐渐浓缩、干硬，使肠道阻塞不通的疾病。

1. 病因 长期喂单一粗纤维饲料，饮水不足，饲料中

混有泥沙，而导致肠蠕动降低。另外在高热、失水以及某些传染病过程中，均可造成肠道阻塞而发生便秘。

2. 症状 不食，喝水增加，腹痛不安，常作排粪动作，可见肛门直肠有粪而排不出来。

3. 防治 饲料要合理调配，使用配合饲料，实行定时定量饲喂。

4. 治疗 先掏出直肠结粪，再用肥皂水由胃道管进行灌注刷肠。另可用硫酸钠 50 克加水 200 毫升，一次灌服。或取中药，用芒硝 15 克、大黄 20 克、根实 15 克、川朴 15 克、郁李仁 30 克煎服。

三、猪感冒

感冒又称上呼吸道感染，是猪常见的一种季节性疾病。

1. 病因 气候突变，猪受凉而引起，尤其在晚秋和早春或秋冬和冬春之交多发。

2. 症状 体温升高到 40℃ 以上，寒颤，呛咳，流清水鼻涕，鼻盘干燥无汗。

3. 防治 防寒保暖，保持猪舍干燥卫生。

4. 治疗 青霉素 160 万单位和复方氨基比林 5~10 毫升，一次肌肉注射，每日两次。或用穿心莲注射液 10 毫升，一次注射。体温不高时使用安钠加注射液 5~10 毫升，一次注射。

四、猪肺炎

肺炎是肺实质发生炎症，肺泡内有渗出物而引起呼吸机能障碍的一种疾病，根据病变的范围不同可分大叶性肺炎和小叶性肺炎。

1. 病因 猪抗病力减弱时，或继发于支气管炎、肺丝虫病、蛔虫病以及某些传染病，或其它异物误入气管、刺激性污气的吸入等。

2. 症状 体温升高到 40°C 以上，呼吸急迫，呈胸腹式呼吸，结膜暗红，咳嗽，有浓性鼻液。

3. 防治 应用青霉素 160 万单位和链霉素 100 万单位，用 0.9% 氯化钠注射液 5~10 毫升溶解，一次肌肉注射，每日两次。或复方磺胺嘧啶 10~20 毫升一次肌肉注射，每日 2 次。防止渗出，加强吸收，使用维丁胶性钙注射液 5 毫升，一次肌肉注射，也可用 10% 安钠加注射液 5~10 毫升，一次肌肉注射。出现酸中毒时，可用 5% 碳酸氢钠注射液 20~30 毫升、安钠加注射液 10 毫升、50% 葡萄糖注射液 20 毫升，混合静脉推注。腹式呼吸严重者，使用 50% 葡萄糖注射液 20 毫升、氢化可的松洁霉素 1.8 克、卡那霉素 1.5 克、地塞米松 1.5 毫克，混合静脉滴注。仔猪肺炎，使用 50% 葡萄糖注射液 20 毫升、红霉素 0.25 克、注射用水 10 毫升，混合一次静脉推注，每日一次，连用 3 天。

五、猪脑炎及脑膜炎

脑炎及脑膜炎是脑实质和脑膜发生的炎症。

1. 病因 由于受寒冷刺激、逮捆运输的应激等，降低了机体抵抗力，体内的细菌和感染的微生物随着血液和淋巴循环侵害脑膜和脑实质而发生炎症。邻近器官炎症的蔓延、头部外伤、脊髓炎、眼球发炎等疾病也可向脑和脑膜蔓延而发病。此外，饲料中毒、食盐中毒、严重的胃肠炎等均可以引起中毒性脑炎和脑膜炎。

2. 症状 中枢神经机能紊乱、行走摇摆、兴奋与沉郁

交替发生。盲目的运动，遇障碍物不转弯，碰墙呆立，或者往后退，有时作定向转圈运动。高度兴奋发作时，乱跳，乱撞，碰撞一阵后抵在围墙上不动，空嚼咬牙，口鼻出血，鼻盘震颤，有的卧地不起，全身痉挛，有的昏迷不醒，呈麻醉状态。

3. 防治 加强饲养管理，严防中毒及各种应激的发生。

4. 治疗 当病猪兴奋不安时，使用盐酸氯丙嗪，按每公斤体重 2 毫克，肌肉注射。消除炎症，使用复方磺胺嘧啶钠 10~20 毫升和乌洛托品 20 毫升混合，静脉推注，一日 2 次。降低颅内压，消除脑水肿，使用 50% 葡萄糖 20 毫升和 10% 葡萄糖酸钙 40 毫升静注，一日一次。缓解酸中毒，使用 5% 碳酸氢钠 20 毫升静脉推注。

六、猪中暑

1. 病因 在炎热的气候下，由于猪舍温度高，通风条件差，猪群密度大，都可使猪只发生中暑。

2. 症状 突然发病，呼吸急迫，体温高达 41℃ 以上，眼结膜充血，张口呼吸，口流泡沫，喜饮水，步行不稳，重则呈癫痫样发作。

3. 防治 加强饲养管理，做好防暑降温。

4. 治疗 立即将病猪转移到阴凉有风的地方，用冷水浇头部和胸部。表现不安时，使用盐酸氯丙嗪，按每公斤体重 2 毫克肌肉注射，同时肌注安乃近 5~10 毫升。重者，静脉滴注 5% 葡萄糖生理盐水 500 毫升、安钠加 10 毫升、维生素 C 4 克。

七、仔猪先天性震挛病

俗称一种仔猪跳跳病或仔猪抖抖病。

1. 病因 本病的发生主要是母猪怀孕期营养不全，维生素E、硒和无机盐的缺乏，钙、磷比例失调等而使仔猪发病，仔猪相互间没有传播现象。

2. 症状 仔猪发生的症状轻重不一，全窝仔猪发病则重，一窝中只有部分仔猪发病则轻。震抖呈双侧性，主要侵犯骨骼肌，表现在头部、四肢和尾部。轻微的仔猪在站立和行走仅见后肢有抖动，重则跳跃，前进困难，作后退状，吃奶困难。人工辅助得好，通常在3周内可逐渐减轻以至消失。

3. 防治 主要加强照管，人工哺乳。注重种猪饲养。使用维丁胶性钙0.5毫克、维生素B₁ 50毫克，每日注射一次，可起到一定的辅助治疗作用。

八、仔猪白肌病

白肌病是仔猪骨骼肌和心肌组织上发生变化的一种疾病。

1. 病因 因多种维生素及微量元素的缺乏，特别是维生素E和微量元素硒的缺乏而引起。尤其在饲料单一以及缺乏青饲料和多汁饲料的条件下，容易发生本病。

2. 症状 患病猪一般营养良好，身体较壮，体温正常，精神萎顿。随着病程的延长，行走摇晃，后肢强硬，拱背，站立困难，四肢麻痹，呼吸不均。2~3日突然发病的猪，停止吃奶，吐奶，腹泻，堆挤在一起，重则尖叫，抽搐而死。断奶后的仔猪偶有发病。

3. 防治 怀孕母猪后期饲料营养要全面，给足青绿饲料。舍饲或集约化饲养的猪，日粮中供给 0.14 毫克/公斤的硒和 5 毫克/公斤的维生素 E。如猪群中已发现病猪，全部仔猪都应补充维生素 E 和硒，硒（肌肉注射）的剂量为 1 周龄时 0.06 毫克/公斤，断乳时重复注射一次。母猪在分娩前 3 周注射亚硒酸钠，剂量同仔猪，维生素 E 的量为 50~100 毫克，皮下注射。

第三节 常见寄生虫病

一、猪蛔虫病

猪蛔虫病是由蛔虫寄生于小肠中而引起的一种寄生虫病，主要危害 2~6 月龄的猪，阻碍生长发育，严重的可引起死亡。

1. 虫体特征 猪蛔虫是一种大型的线虫，体长而圆，像蚯蚓一样，两端尖细。雄虫长约 12~25 厘米，雌虫长约 30~35 厘米，宽 3 厘米左右。

2. 临床症状 幼虫在肺内停留期间能引起肺炎，体温升高，咳嗽，食欲减退。成虫寄生在消化道，则引起肠炎、消化不良、消瘦。成虫钻入到胆管，能引起急性死亡。

3. 防治 猪舍经常保持清洁卫生，定期驱虫，春秋两季各驱虫一次。

4. 治疗 使用左旋咪唑注射液以每 5 公斤体重 1 毫升，一次性注射。或使用左旋咪唑片剂以每 5 公斤体重喂 2 片，一次性研碎，拌在料中喂完。

二、猪囊虫病

猪囊虫病是由猪带绦虫（即有钩绦虫）的幼虫猪囊虫（即猪囊尾蚴）寄生于猪体而引起的一种寄生虫病。

1. 虫体特征 猪带绦虫呈乳白色，长而条形，长2~4米，约由900个节片组成，头节上有四个吸盘和一个顶突，还有两排角质小钩。每个妊娠节片中含虫卵3万~4万个。猪的有钩绦虫的幼虫，寄生于猪体肌肉内，虫体呈半透明的囊泡状，由米粒大至黄豆大，囊泡内充满液体，在囊壁上可看到小白点。

2. 临床症状 根据囊虫寄生部位不同，表现症状也不一样：寄生在肌肉的囊虫，可见局部肿胀；寄生在脑部，可出现癫痫，痉挛；寄生于四肢，可出现跛行；寄生于喉头附近肌肉，叫声嘶哑；寄生于咬肌，可见咀嚼困难。病猪重则发生下痢、水肿、贫血等症状。

3. 防治 猪舍建筑要和厕所分开。猪肉经冷冻和盐腌后，必须高温处理。做好绦虫病防治，消灭绦虫卵。

三、猪肺丝虫病

猪肺丝虫病是由后圆科的长刺、短阴和萨氏后圆线虫三种线虫寄生于猪支气管内所引起的线虫病。

1. 虫体特征 虫体为白色丝状，雄虫长12~26厘米，雌虫长33~55厘米。

2. 临床症状 病猪体温不高，咳嗽，流出白色分泌物，呼吸急迫，食欲减退，消瘦。仔猪患病率高。

3. 防治 仔猪圈养，不要散养，放牧。定期驱虫。

4. 治疗 使用左旋咪唑注射液以每5公斤体重注射1。

毫升，一次性注射。

四、猪棘头虫病

猪棘头虫病是由猪巨吻棘头虫寄生于猪小肠内所引起的疾病。

1. 虫体特征 虫体呈灰白色，前端粗大，后端较细，表面有明显的线状皱纹，头端的吻突上有向后弯曲的钩。雄虫长 7~15 厘米，雌虫长 30~68 厘米。

2. 发育史 虫卵随猪粪便排出体外，在湿润的土壤中生存 2~3 个月，被中间宿主金龟子（或称洋脸虫）吞食而感染。在中间宿主肠内孵化幼虫，幼虫穿过肠壁进入体腔发育成侵袭性幼虫。当猪吞食了中间宿主后，幼虫逸出以吻固定于小肠壁上靠吸血液而生。

3. 临床症状 病猪表现弓背腹痛，常有拉稀带血。肠溃疡穿孔时，体温升高，不愿站立。

4. 防治 不要用烂草沫等垫圈。

5. 治疗 使用六氯酚，按每公斤体重 25 毫克加适量水，一次内服。

五、细颈囊尾蚴病

细颈囊尾蚴病是由于弱的泡状带绦虫的幼虫寄生在猪的肝脏、浆膜和肠系膜等所引起的疾病。

1. 虫体特征 成虫寄生在猪的小肠中，呈白色或微黄色。虫体长 150~200 厘米，最长可达 500 厘米，由 250~300 个节片组成。幼虫寄生在猪和其它动物的肝脏、浆膜、网膜和肠系膜等处，呈豌豆大、鸡蛋大或更大些的囊状物，囊内充满乳白色透明液体，囊壁上固定一个明显的小白点。

2. 临床症状 病猪消瘦，腹围增大，有肝炎、腹膜炎时，体温升高，呼吸短促，触诊腹部有疼痛感。

3. 防治 不养狗。禁止将带有虫体的内脏到处乱抛。

4. 治疗 使用酒石酸锑钾，按每公斤体重 0.02 克分成 3 份，每天服 1 份，分 3 次服完。

第四节 常见产科病

一、阴道炎

阴道炎是由于阴道粘膜损伤和感染所引起的疾病。

1. 病因 产后过度疲劳，配种、难产、助产不当导致阴道内粘膜受损，致使链球菌、葡萄球菌、大肠杆菌等细菌感染而引起。

2. 症状 母猪常作排尿姿势，有时阴门流出白色粘液或脓样液。严重时，能引起全身症状。

3. 防治 冲洗阴道，使用 0.1% 高锰酸钾水。消除炎症，使用青霉素 160 万单位、链霉素 100 万单位、0.9% 氯化钠注射液 5~10 毫升，稀释后一次肌注，日注射 2 次。

二、子宫内膜炎

子宫内膜炎是因子宫内膜发生炎症而引起的疾病，致使母猪发情不正常，或虽发情，但久配不孕。

1. 病因 母猪在产仔过程中，因难产、助产消毒不严、损伤产道和子宫粘膜，引起链球菌、葡萄球菌、双球菌等感染而发病。

2. 症状 产后不吃食，体温升高，阴道内流出黄白色

或褐色浓臭分泌物，严重时可引起败血症或脓毒症。慢性子宫内膜炎，病猪发情不正常，屡配不孕。

3. 防治 母猪临产时要严格消毒圈舍和畜体，以防感染。消除炎症，使用青霉素 240 万单位、0.9% 氯化钠注射液 10 毫升，一次肌肉注射，每日 2 次。或复方磺胺嘧啶钠注射液 20 毫升，一次肌肉注射，每日 2 次。局部消炎，先用 0.1% 高锰酸钾水反复冲洗子宫粘膜，后再用青霉素 160 万单位，加注射用水 50 毫升稀释注入子宫内。为促进子宫收缩、排出炎症渗出物，使用乙烯雌酚注射液 4 毫升，一次肌肉注射。

三、母猪瘫痪

母猪瘫痪是以产前、产后四肢运动机能消失或减弱为特征的一种疾病。

1. 病因 母猪缺乏钙、磷或钙、磷比例失调以及缺乏维生素等。

2. 症状 在产前数天突然发生，肌肉颤抖，起立、步行困难，前肢爬行，后肢摇摆，驱赶时有尖叫声，渐渐卧地不起。在产后发病的，食欲减少或废绝，此后肢逐渐麻木，不能站立，卧地不起，四肢和全身发凉。

3. 防治 对怀孕母猪，合理搭配饲料，增加一些骨粉、蛋壳粉、食盐等。

4. 治疗 使用维丁胶化钙注射液 6 毫升，维生素 B₁ 500 毫克，混合一次肌肉注射，每日一次。或用 10% 葡萄糖酸钙注射液 50 毫升，一次静脉推注，每日一次，连用 3~5 天。体质衰弱、低糖时，使用 10% 葡萄糖注射液 500 毫升、50% 葡萄糖 40 毫升、10% 葡萄糖酸钙 40 毫升，混合一次静

脉滴注。

四、阴道脱出

1. 病因 母猪常见于临产前。因饲养管理不当、怀孕期运动不足、固定阴道的肌肉组织与结缔组织松弛、腹压增高及过度努责而引起发病。目前在临床上常见到后备小母猪发生阴道脱出现象，尤其是初次发情之后多见。

2. 症状 可分为部分脱出和全部脱出两种。部分脱出是，猪睡下时，看到阴门张开，粘膜外露。站立时脱出部分可以自行收回。外露部分的时间长达1个月之久。完全脱出是，整个阴道呈球状外翻于阴门之外，不能自行缩回，表现水肿、郁血、发炎。

3. 防治 一是单猪饲养，圈舍保持清洁卫生。二是对于部分阴道脱出的小母猪，为防止感染，不需缝合阴门，使用2%明矾水冲洗，每日2次，待配种怀孕后可自然恢复正常。三是对于完全脱出的猪，为防止感染，使用2%明矾水冲洗干净后，用手推送原处，并加以阴门缝合固定。以后观察阴门肿胀情况，看不出肿胀时方可拆线。

五、母猪无乳综合症

母猪无乳综合症，又称泌乳失败、产褥热、毒血性无乳症等，是目前产后母猪常发的疾病之一。

1. 病因 应激因素有怀孕猪的环境、温度和湿度改变、产前受到驱赶和产仔时噪音的惊骇以及饲料的改变；还有激素失调、乳腺发育不全、细菌性感染、管理不当、遗传因素等。

2. 症状 母猪食欲不振，饮水极少，呼吸加快，心率

加快，嗜睡，不愿站立，体温在 $39.5 \sim 40.5^{\circ}\text{C}$ 之间，粪便稀少，干燥，产后不久有奶，其后乳汁合成和乳量逐渐减少，最后停止产乳。

3. 防治 一是做好产前期应激反应的综合管理措施。二是控制好母猪的兴奋性和产仔舍的温度和湿度。三是在产前 1 周喂平衡限制性饲料，一直到产后 1 周，在日粮中饲喂一半起轻泻作用的麦麸饲料，以后充足喂料。

4. 治疗 促进放乳，使用催产素（缩宫素） $30 \sim 40$ 国际单位，一次肌肉注射。必要时可重复使用一次。消除炎症，使用青霉素 240 万单位、链霉素 100 万单位、 0.9% 氯化钠注射液 10 毫升，肌肉注射。中药催乳，使用王不留行 40 克，通草、穿山甲、苍术各 15 克，白芍、当归、黄芪、党参各 20 克，研碎，拌料饲喂。

附表 几种常用饲料的成分及营养价值表

附表 1 常规成分含量

饲料名称	中国饲料 编 号	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮 浸出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)
玉米(2级)	4-07-0279	86.0	8.7	3.6	1.6	70.7	1.4	0.02	0.27
玉米(3级)	4-07-0280	86.0	8.0	3.3	2.1	71.2	1.4	0.02	0.27
高粱	4-07-0272	86.0	9.0	3.4	1.4	70.4	1.8	0.13	0.36
小麦	4-07-0270	87.0	13.9	1.7	1.9	67.6	1.9	0.17	0.41
大麦(裸)	4-07-0274	87.0	13.0	2.1	2.0	67.7	2.2	0.04	0.39
大麦(皮)	4-07-0274	87.0	11.0	1.7	4.8	67.1	2.4	0.09	0.33
黑麦	4-07-0281	88.0	11.0	1.5	2.2	71.5	1.8	0.05	0.30
稻谷	4-07-0273	86.0	7.8	1.6	8.2	63.8	4.6	0.03	0.36
碎米	4-07-0275	88.0	10.4	2.2	1.1	72.7	1.6	0.06	0.35
小麦麸	4-08-0069	87.0	15.7	3.9	8.9	53.6	4.9	0.11	0.92
米糠	4-08-0041	87.0	12.8	16.5	5.7	44.5	7.5	0.07	1.43
大豆饼	5-10-0241	87.0	40.9	5.7	4.7	30.0	5.7	0.30	0.49
棉籽饼	5-10-0118	88.0	40.5	7.0	9.7	24.7	6.1	0.21	0.83
菜籽饼	5-10-0083	88.0	34.3	9.3	11.6	25.1	7.7	0.62	0.96
花生仁饼	5-10-0116	88.0	44.7	7.2	5.9	25.1	5.1	0.25	0.53
向日葵仁饼	1-10-0031	88.0	29.0	2.9	20.4	31.0	4.7	0.24	0.87
鱼粉(浙江杂鱼)	5-13-0041	88.0	52.5	11.6	0.4	3.1	20.4	5.74	3.12
鱼粉(秘鲁产)	5-13-0042	88.0	62.8	9.7	1.0	0.0	14.5	3.87	2.76
肉骨粉	5-13-0047	92.0	50.0	8.5	2.8	—	33.0	9.20	4.7
啤酒糟	5-11-0005	88.0	24.3	5.3	13.4	40.8	4.2	0.32	0.42

附表2 有效能及矿物质含量

饲料名称	猪消化能		钠 (%)	钾 (%)	铁 (毫克/ 公斤)	铜 (毫克/ 公斤)	锰 (毫克/ 公斤)	锌 (毫克/ 公斤)	硒 (毫克/ 公斤)
	兆焦耳/ 公斤	兆卡/ 公斤							
玉米(2级)	14.27	3.41	0.01	0.29	36	3.4	5.8	21.1	0.02
玉米(3级)	14.18	3.39	—	—	37	3.3	6.1	19.2	0.03
高粱	13.18	3.15	0.03	0.34	87	7.6	17.1	20.1	0.05
小麦	14.18	3.39	0.06	0.50	88	7.9	45.9	29.7	0.05
大麦(裸)	13.56	3.24	—	—	100	7.0	18.0	30.0	0.16
大麦(皮)	12.64	3.02	0.02	0.56	87	5.6	17.5	23.6	0.06
黑麦	14.18	3.39	0.02	0.42	117	7.0	53.0	35.0	0.40
稻谷	12.09	2.89	0.04	0.34	40	3.5	20.0	8.0	0.04
碎米	15.06	3.60	—	—	62	8.8	47.5	36.4	0.06
小麦麸	9.37	2.24	0.07	0.88	170	13.8	104.3	96.5	0.07
米糠	12.64	3.02	—	1.35	304	7.1	175.9	50.3	0.09
大豆饼	13.51	3.23	—	1.77	187	19.8	32.0	43.4	0.04
棉籽饼	9.92	2.37	0.04	1.20	266	11.6	17.8	44.9	0.11
菜籽饼	12.05	2.88	0.02	1.34	687	7.2	78.1	59.2	0.29
花生仁饼	12.89	3.08	—	1.15	347	23.7	36.7	52.5	0.06
向日葵仁饼	7.91	1.89	0.02	1.17	614	45.6	41.5	62.1	0.09
鱼粉(浙江杂鱼)	13.05	3.12	0.91	1.24	670	17.9	27.0	123.0	1.77
鱼粉(秘鲁产)	12.47	2.98	0.88	0.90	219	8.9	9.0	96.7	1.93
肉骨粉	11.84	2.83	0.73	1.40	500	1.5	12.3	—	0.25
啤酒糟	9.41	2.25	0.25	0.08	274	20.1	35.6	—	0.60

附表3 氨基酸含量

饲料名称	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(2级)	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(3级)	0.24	0.16	0.18	0.30	0.25	0.95	0.38	0.36	0.21	0.32	0.39	0.06
高粱	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	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)	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)	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	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	0.29	0.19	0.16	0.25	0.32	0.58	0.57	0.47	0.15	0.37	0.40	0.10
碎米	0.42	0.22	0.17	0.38	0.39	0.74	0.78	0.57	0.27	0.39	0.49	0.12
小麦麸	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	0.74	0.25	0.19	0.48	0.63	1.00	1.06	0.81	0.39	0.50	0.63	0.14
大豆饼	2.38	0.59	0.61	1.41	1.53	2.69	2.47	1.66	1.08	1.50	1.75	0.63
棉籽饼	1.56	0.46	0.78	1.27	1.29	2.31	4.40	1.69	1.00	1.06	2.10	0.43
菜籽饼	1.28	0.58	0.79	1.35	1.19	2.17	1.75	1.56	0.80	0.88	1.30	0.40
花生仁饼	1.32	0.39	0.38	1.05	1.18	2.36	4.60	1.28	0.83	1.31	1.81	0.42
向日葵仁饼	0.96	0.59	0.43	0.98	1.19	1.76	2.44	1.35	0.62	0.77	1.21	0.28
鱼粉(浙江杂鱼)	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(秘鲁产)	4.90	1.84	0.58	2.61	2.90	4.84	3.27	3.29	1.45	2.22	2.31	0.73
肉骨粉	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	0.72	0.52	0.35	0.81	1.18	1.08	0.98	1.66	0.51	1.17	2.35	—