

# 实习一

## 家猪的遗传种质资源

### ——品种识别

# 一、中国的猪种资源概况

- 1986年，《中国猪品种志》和联合国粮农组织（FAO）统计，中国现有地方猪种**48**个，是世界上猪种资源最丰富的国家，占全球猪种的34%。
- 解放后，中国利用原有地方猪种选育形成了一些新的**培育品种（12种）**。
- 自19世纪末期开始，从国外引入了一些具有优异生产性能的外来猪种**（10多种）**。

## 二、地方优良猪种资源

我国具有丰富多采的地方猪种资源，按照体形外貌、生产性能和当地生态环境特点，大致可以分为六大类型，即：

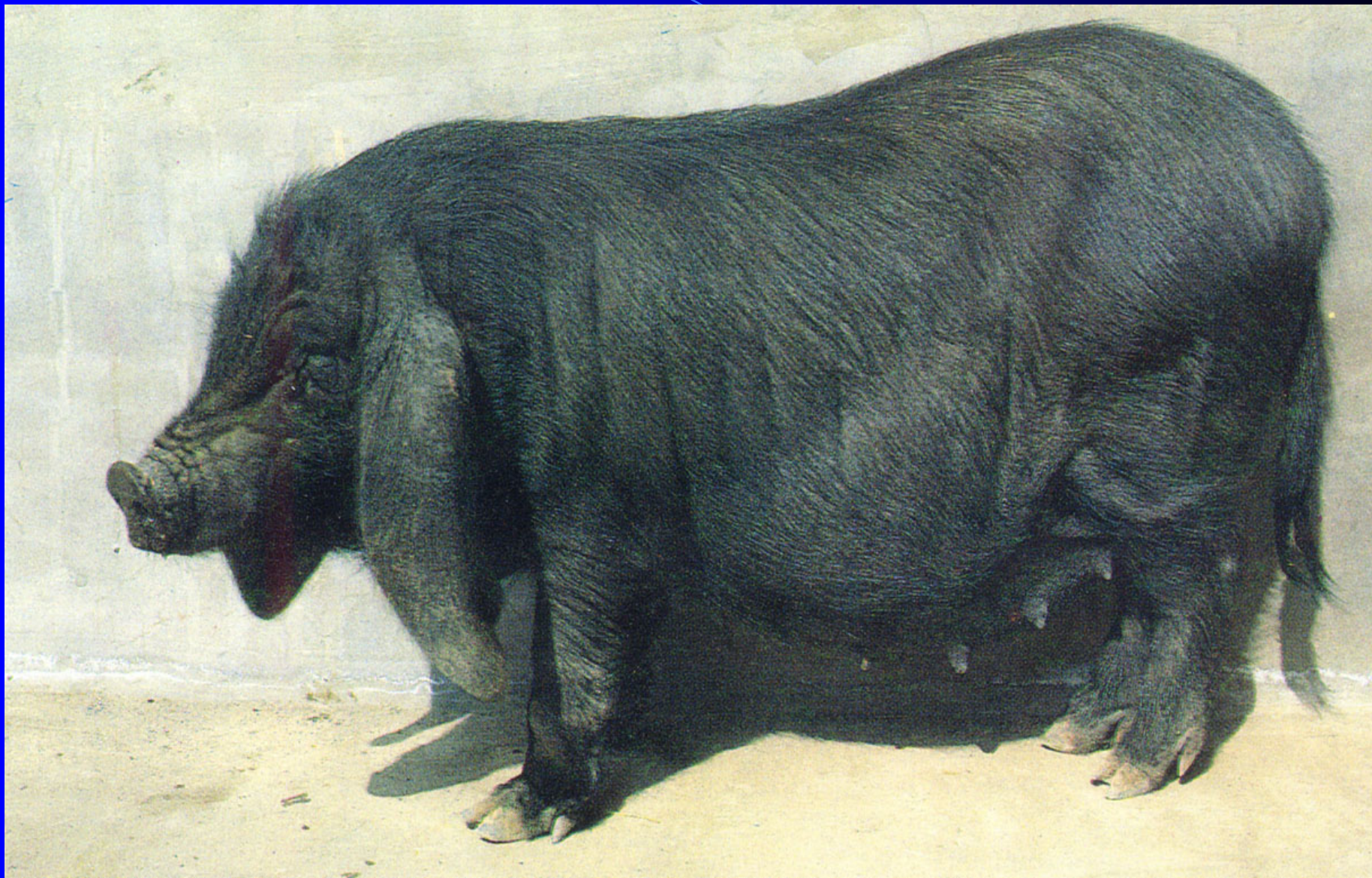
- 1、华北型
- 2、华南型
- 3、华中型
- 4、江海型
- 5、西南型
- 6、高原型



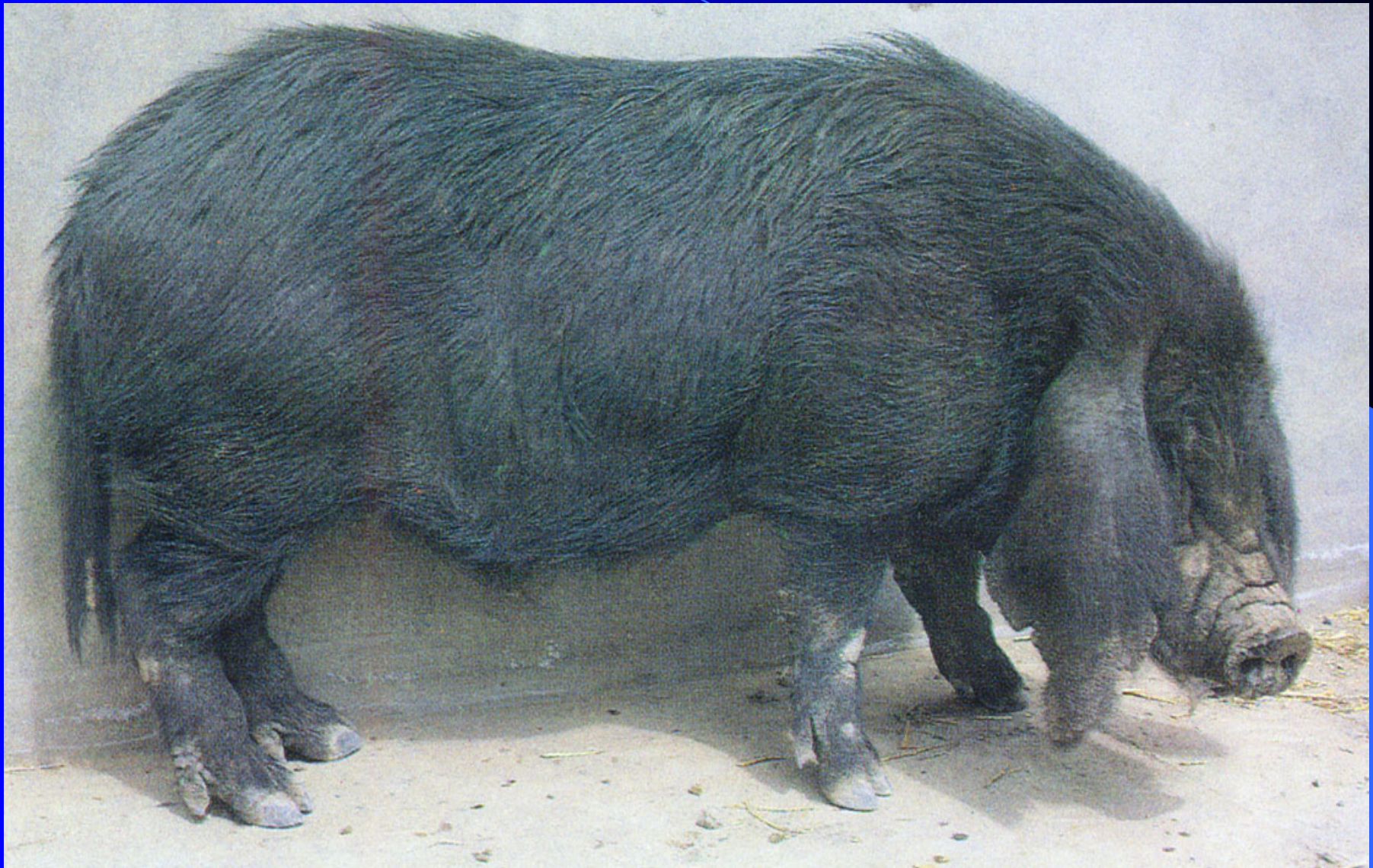
## (一) 华北型 (5种)

- 主要分布在秦岭、淮河以北的广大地区，  
**主要特点：**
- 这一地区特点是阳光充足，但气候寒冷、干燥，青绿多汁饲料不及南方充裕，饲养管理粗放，多采用放牧或放牧和舍饲结合，因而猪种特点是：体质坚实、骨骼发达，体形高大，背腰狭窄，腹大不下垂、头嘴尖，耳大下垂，四肢粗壮，冬季密生绒毛，每窝产仔12头以上。
- 如：东北民猪、陕西八眉猪、江苏淮猪。

# 八眉猪



# 八眉猪





公猪



母猪

东北民猪

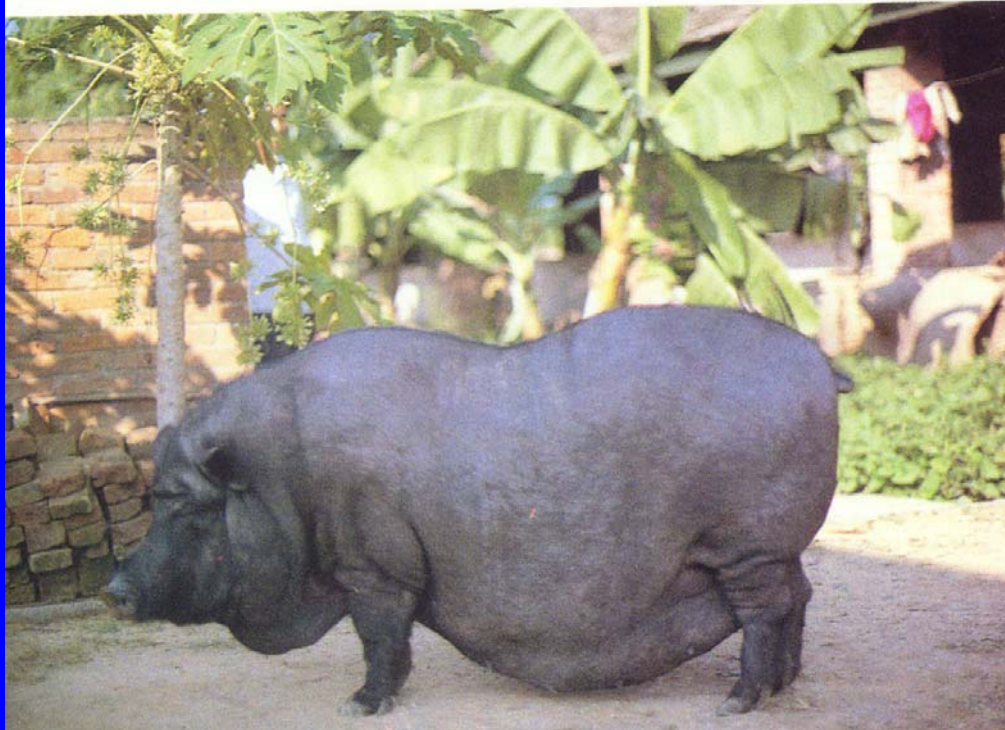
## (二) 华南型 (9种)

- 分布于云南省南部、西南部边缘地区，广西、广东南部、台湾、福建东南角。
- 该地区为热带和亚热带气候，雨量充沛、气温较高，物产丰富，土壤中缺Ca、P。
- 特点：背腰阔、凹陷、胸较深，腹大下垂几乎拖地，后躯丰满，四肢开阔短小，骨骼纤细、耳较小、竖立，毛稀皮薄、毛色多为黑白花、早熟易肥，背膘厚、脂肪多，繁殖力低，每胎6~10头，如两广小花猪、滇南小耳猪等。





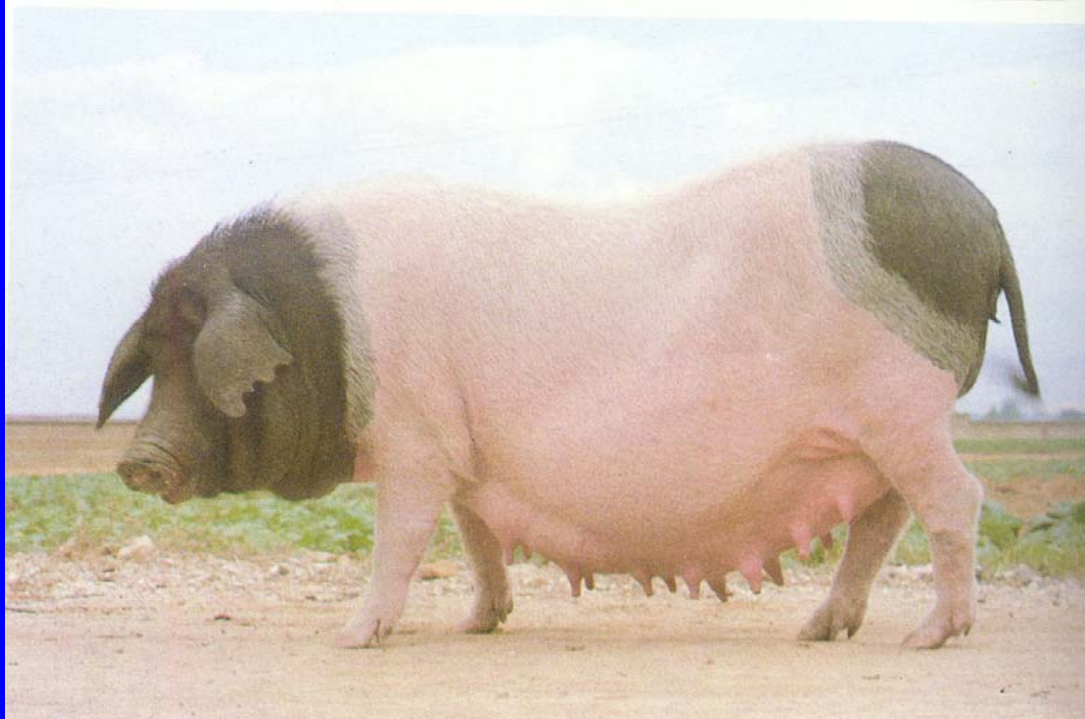
# 两广小花猪



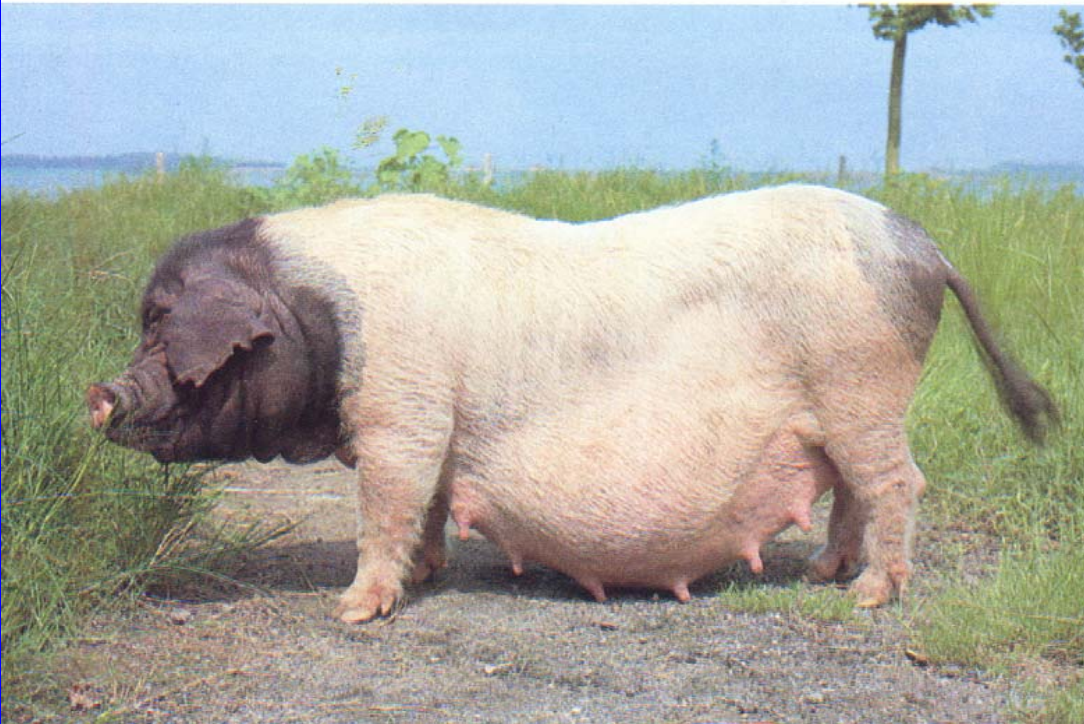
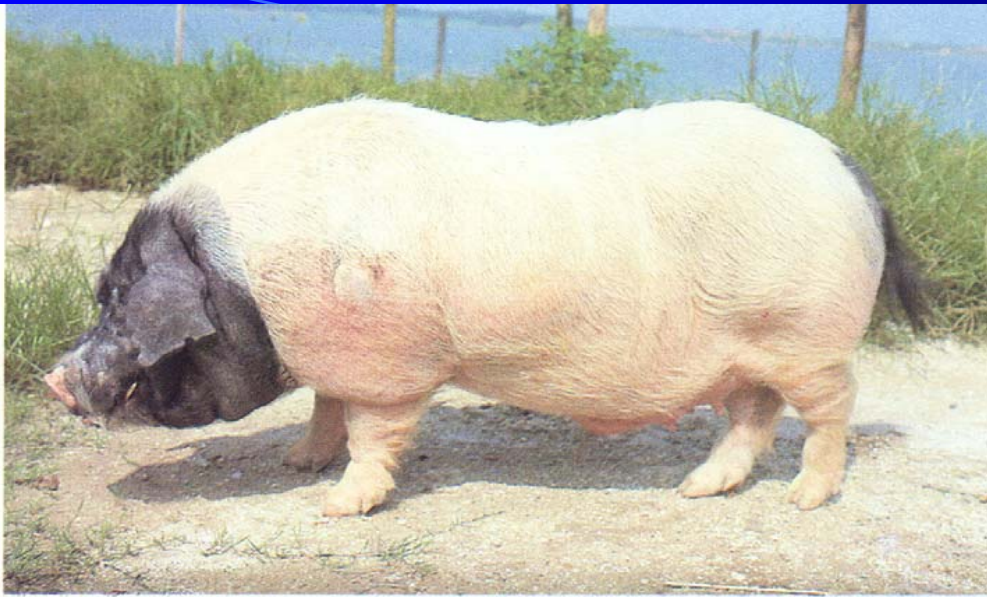
# 滇南小耳猪

### (三) 华中型 (19种)

- 分布于长江和珠江之间的广大地区，这是气候温和、雨量充沛、物产丰富、养猪多为舍饲，管理精细。
- 猪种特征：体躯较大，背腰较宽多凹陷，腹大下垂，耳大小中等且下垂，被毛稀疏，多为黑白花，生长较快，产仔数10~13头/窝，肉质细嫩，如：广东大花白、浙江金华猪、大花白猪（珠江三角洲地区）。
- 产仔数12头以上，仔猪初生重0.72kg。



# 金华猪



华中两头乌猪

## （四）江海型（7种）

- 主要分布于汉水和长江中下游及东南沿海部分地区。猪种由华北型和华中型混杂杂交而成。该区工农业发达、物产丰富、养猪饲料充足，管理精细。该猪种繁殖力特高，经产母猪窝产仔在13头以上，太湖猪平均窝产仔数15头以上。
- 外貌特点：体形大小不一、腹大，多皱褶，耳大下垂，额部皱纹深，呈棱形，被毛由北向南由全黑逐步向黑白花过渡，个别全白。
- 代表：太湖猪、浙江虹桥猪、安徽安庆猪等。



二花臉豬

太湖豬

# 梅山猪

- 分为大、中、小三种类型。
- 大型：头大，嘴短，面部有深、粗之横行皱纹，耳大如薄扇、双背脊，腹大，毛色黑，皮紫色，四肢粗壮，直立，四白脚。
- 成年体重175~200kg。
- 繁殖性能特好：
- 性成熟早，产仔数高，平均窝产仔15头以上，最高达42头。
- 仔猪初生重：0.89kg，2月龄：13.5kg。





梅山猪

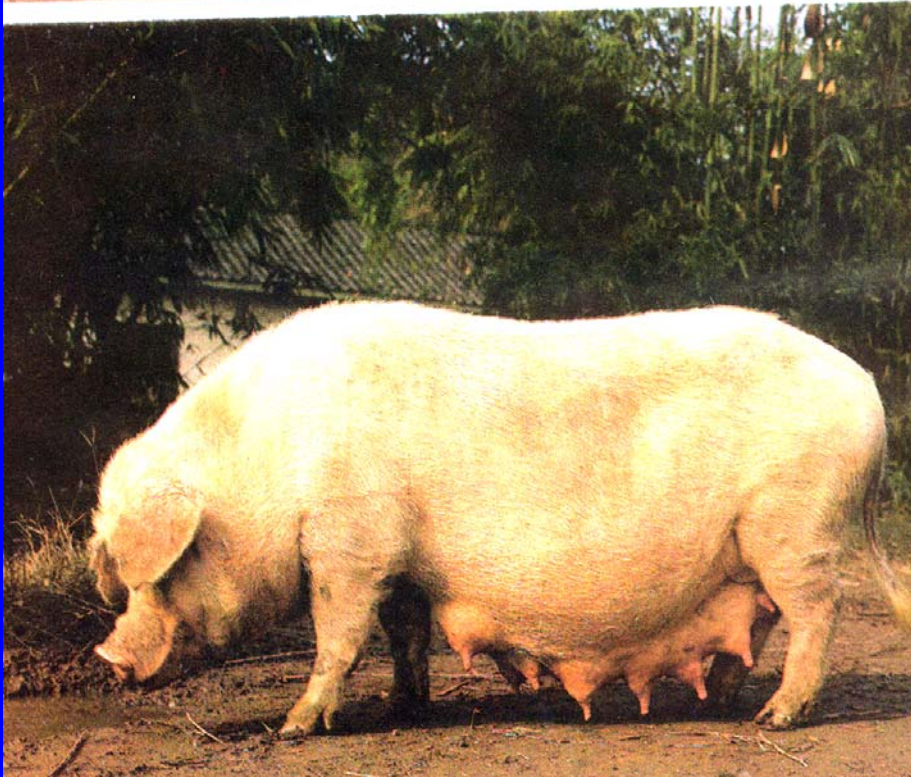
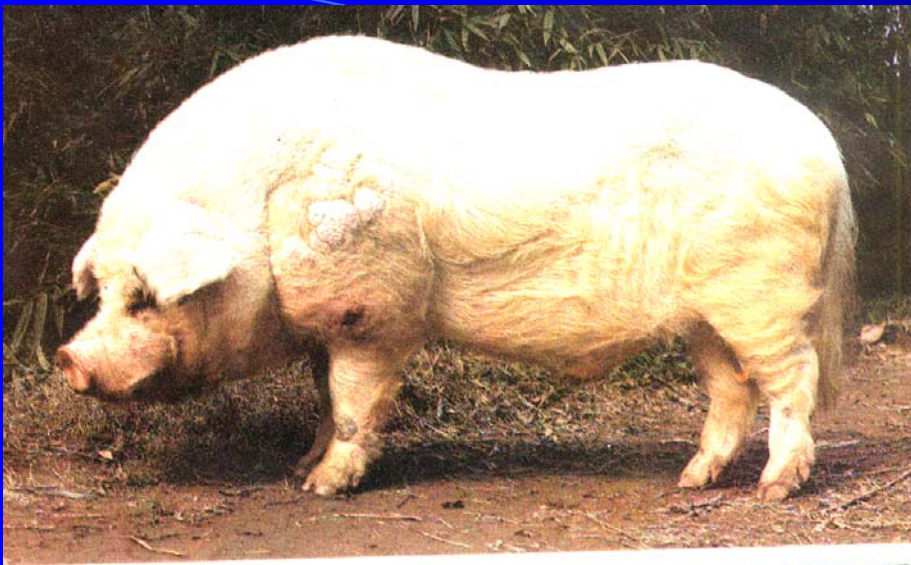
太湖猪

## (五) 西南型 (7种)

- 分布于四川盆地及云贵高原的大部分地区，该区气候温和，雨量充沛，无霜期长，物产丰富，农产品加工业发达，猪的饲养管理细致，多为舍饲。
- 该型猪特点：体型稍大，头较大，腿粗短，额部多有旋毛和横行皱纹，背腰较宽，腹大略垂，被毛全黑，或有少数黑白花和红色，产仔数较少，窝产仔：8~10头，屠宰率低、脂肪多。
- 如四川内江猪、荣昌猪、成华、雅南猪、贵州关岭猪、云南富源大河猪、乌金猪。



# 内江猪



# 荣昌猪

载入英国《世界家畜品种及名种辞典》

## (六) 高原型 (1种)

- 主要是在海拔3000米以上的青藏高原地区，这里气候干燥、寒冷、植被稀少，猪终年放牧。
- 特点：小型晚熟，其他特点类似野猪，四川、西藏的藏猪、甘肃的合作猪即是代表。
- 藏猪：初生重约0.5kg，6月龄：15kg，40~50日龄断奶重3.5~5kg。
- 培育2~3年活重仅40~50kg（放牧），脂肪多。



# 阿坝藏猪



# 藏猪 (合作猪)

## 第二部分

- 部分外种猪、地方猪种和现代培育猪种
- 目的：从看优秀种猪的过程中学习如何进行种猪的外貌评定





长白猪



约克夏



杜洛克



汉普夏



皮特兰

## 实习二

# 种猪性能测定技术

# 猪育种的主要目标性状

- (一) 猪的主要数量性状
  - 1、育肥性状：生长性状
  - 2、胴体品质：胴体性状、肉质性状
  - 3、繁殖性状：**断奶窝重**
- (二) 猪的主要质量性状
  - 1、毛色：
  - 2、耳型：
  - 3、遗传缺陷：

- **性能测定**（performance testing）：是确定后备个体在**有一定经济价值**的性状上的**表型值**的育种措施。
- 性能测定是动物育种中最基本的工作，是其他一切育种工作的基础。为育种工作提供基本的信息。



# 性能测定的作用

1、为后备个体遗传评估提供信息；

$P$ （表型值）= $G$ （遗传效应）+ $E$ （环境效应）；

$G$ （遗传效应）= $A + D + I$ ；

其中， $A$ ：加性效应，育种值；

$D$ ：显性效应； $I$ ：上位效应；

$P = A + D + I + E$

## 性能测定的作用

- 2、为估计**群体遗传参数**提供信息；
- 3、为评价**群体的生产水平**提供信息；
- 4、为猪场的**经营管理**提供信息；
- 5、为评价不同的**杂交组合**提供信息；
- 6、为制定**育种规划**提供基础信息

# 性能测定的基本形式

- (一) 测定站测定与场内测定;
- (二) 个体测定、同胞测定和后裔测定;
- (三) 大群测定和抽样测定

- **测定站测定**（station test）：是指将所有待测个体集中在一个专门的性能测定站或某一特定的牧场中，在同一时间内进行性能测定。
- **场内测定**（on-farm test）：是指直接在各个牧场内进行性能测定，不要求在统一的时间内进行。

- **个体测定**：测定对象就是需要进行遗传评定的个体本身；
- **同胞测定**（sib test）：测定对象是需要进行遗传评定的个体的全同胞或半同胞；
- **后裔测定**（progeny test）：测定对象是需要进行遗传评定的个体的后裔。
- 注：三者间的关系不对立，现代育种强调同时利用一切可以利用的信息，故通常将三种方法结合使用。

- **大群测定**（mass test）：对群体中所有符合条件的个体都进行测定，其目的是为个体**遗传评估**提供信息。在一定经济效益的前提下，测定的个体越多，**选择强度**就越高，**遗传进展**就越大。
- **抽样测定**（sample test）：主要用于评定**杂交组合**的生产性能，从而找出一个最佳的杂交组合用于商品生产。**方法**上是从参加测定的每个品种（系）中随机抽取一定数量的个体在相同环境下进行性能测定。

# 性能测定在猪育种中的应用

- 当前主要性能测定性状：
  - 1、猪达100kg（75-115kg）活体重的**日龄**；  
目的：选择**生长速度、饲料转化率**
  - 2、猪达100kg活体重时的**活体背膘厚**；  
目的：选择**瘦肉率**
  - 3、此外，还进行一些**胴体品质和肉质性状**的**同胞测定**；母猪还在场内测定部分**繁殖性能**指标；

种用后备个体  
(75-115kg)

性能测定

性能测定

达100kg活体重的  
日龄 (Day)

达100kg活体重的活体  
背膘厚 (Fat)

遗传评估: 动物模型BLUP法

达100kg活体重日  
龄EBV  
( $EBV_{Day}$ )

达100kg活体重活体背  
膘厚EBV ( $EBV_{Fat}$ )

综合育种指数:

$$I = 100 - 17.68 \times \frac{EBV_{age}}{STD_{age}} - 17.68 \times \frac{EBV_{fat}}{STD_{fat}}$$

现代猪遗传评估的模式图



# 猪的性能测定技术

生长性能测定

胴体品质测定

肉质性状测定

# 生长性能测定



称重和测膘



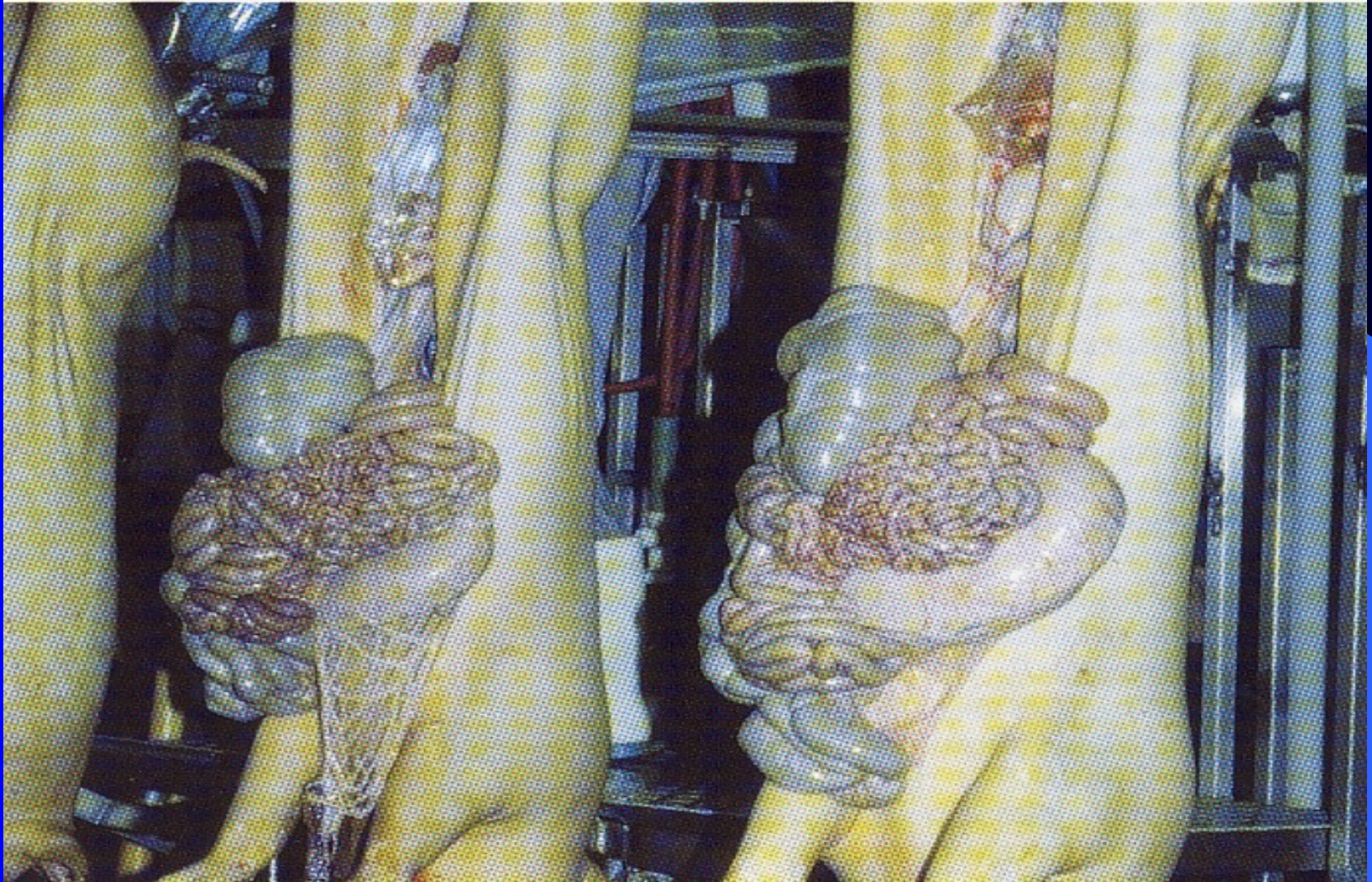


自动记料系统

# 胴体品质测定

# 屠宰废物 Slaughter Waste

creas has a positive correlation to





胴体的劈半





# 胴体品质测定





## 胴体的初级分割



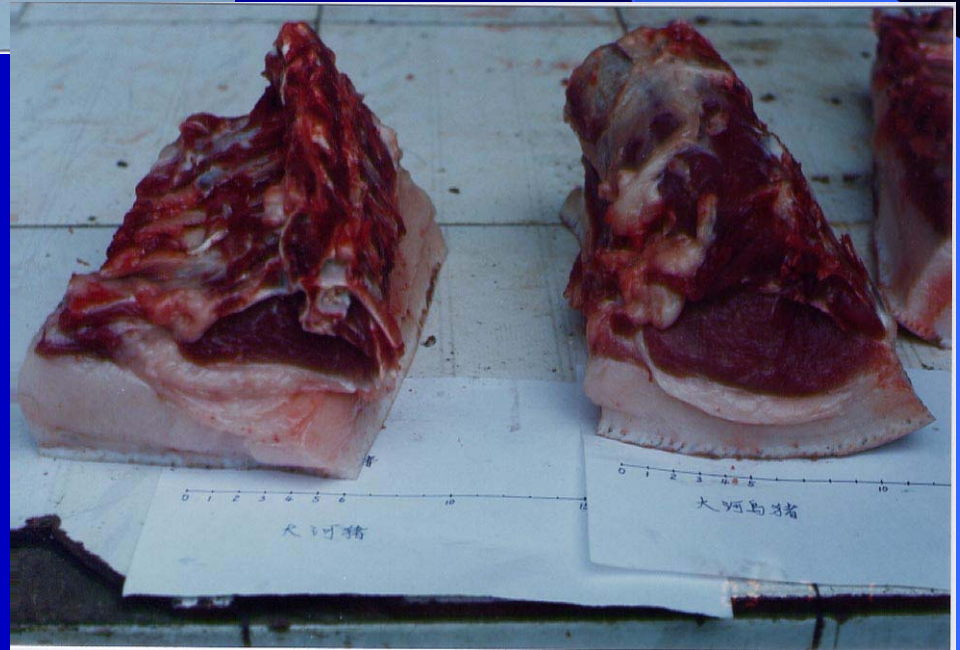
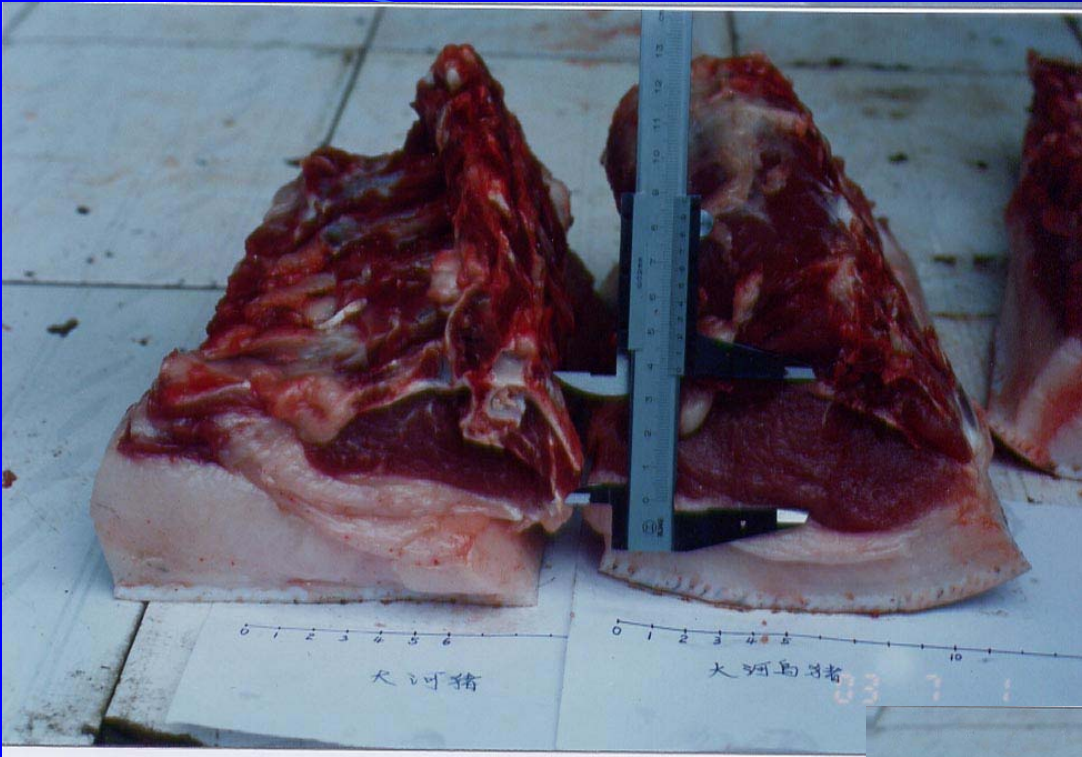
进行胴体分割试验测定胴体瘦肉率



进行胴体分割试验测定胴体瘦肉率

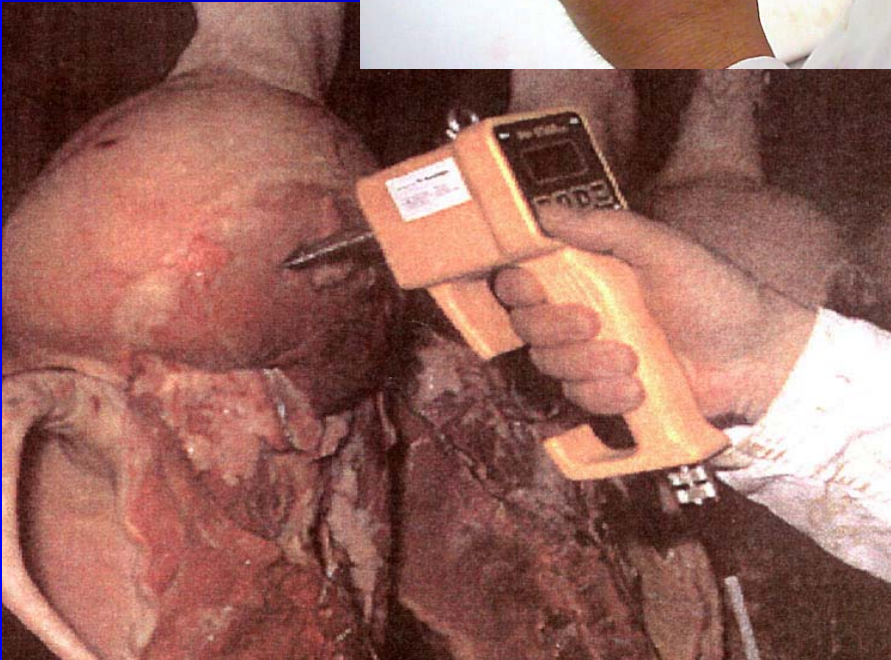


# 眼肌面积



# 肉质性状测定

# pH值测定

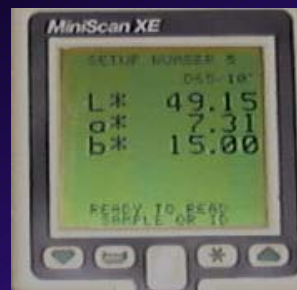




# 肉色测定



Hunter L\*, a\*, b\*





## 滴水损失检测



肌内脂肪含量 (IMF) 测定  
粗脂肪抽提

# 实习三

## 规模化猪场建设和圈舍设计 及污染治理

## 一、集约化猪场选址的原则

- 1、猪场应该临近交通干线，但又不能太近，距交通干线不少于**500米**；猪场有车道与交通干线相通。距居民居住区和其它畜牧场不少于**1000米**，距离畜产品加工厂小于**1000m**。
- 2、接近市场，以大中城市近郊为宜，但要远离名胜古迹、居民集中区和工业区，符合城市建设规划要求。

- 3、其它相关要求：

- 1)、接近水源，供水充足，水质良好；

- 2)、地势高燥，利于排污；

- 3)、供电方便。

- 以下地区不得建场：水保护区、旅游区、自然保护区、环境污染或严重畜禽疫病常发区及山谷洼地等易受洪涝威胁的地段。

## 二、猪场的分区

- 1、猪场建筑设施应按**管理区**、**生产区**和**隔离区**三个功能区布置，各区界限分明，联系方便。

—— **管理区**应位于生产区常年主导风向上风向及地势较高处；

—— **隔离区**应位于在场区常年主导风向下风及地势较低处。

- 2、各功能区之间的间距**不少于50m**，并有**防疫隔离带**或**围墙**隔开。

### 3、猪场各分区的组成

- **管理区：**内包括工作人员生活设施、猪场办公设施、与外界接触密切的生产辅助设施（饲料库、车库等）；
- **生产区：**内主要包括保育舍、育成舍、育肥猪舍、种（公、母）猪舍及有关生产辅助设施；  
—— 注意：哺乳猪和保育猪应采用网床饲养设施，其他类型猪舍可采用地面饲养。
- **隔离区：**包括兽医室、隔离舍、焚烧处理、粪便污水处理设施。



### 三、场地面积的简易计算方法

- 猪舍总建筑面积：  
—— 按每出栏一头商品育肥猪  $0.8\text{m}^2$ — $1.0\text{m}^2$  计算。
- 猪场的其它辅助建筑总面积：  
—— 按每出栏一头商品育肥猪  $0.12\text{m}^2$ — $0.15\text{m}^2$  计算。
- 猪场的场区占地总面积：  
—— 按每出栏一头商品育肥猪  $2.5\text{m}^2$ — $4.0\text{m}^2$  或按每头繁殖母猪  $40 \sim 50\text{m}^2$  计算。

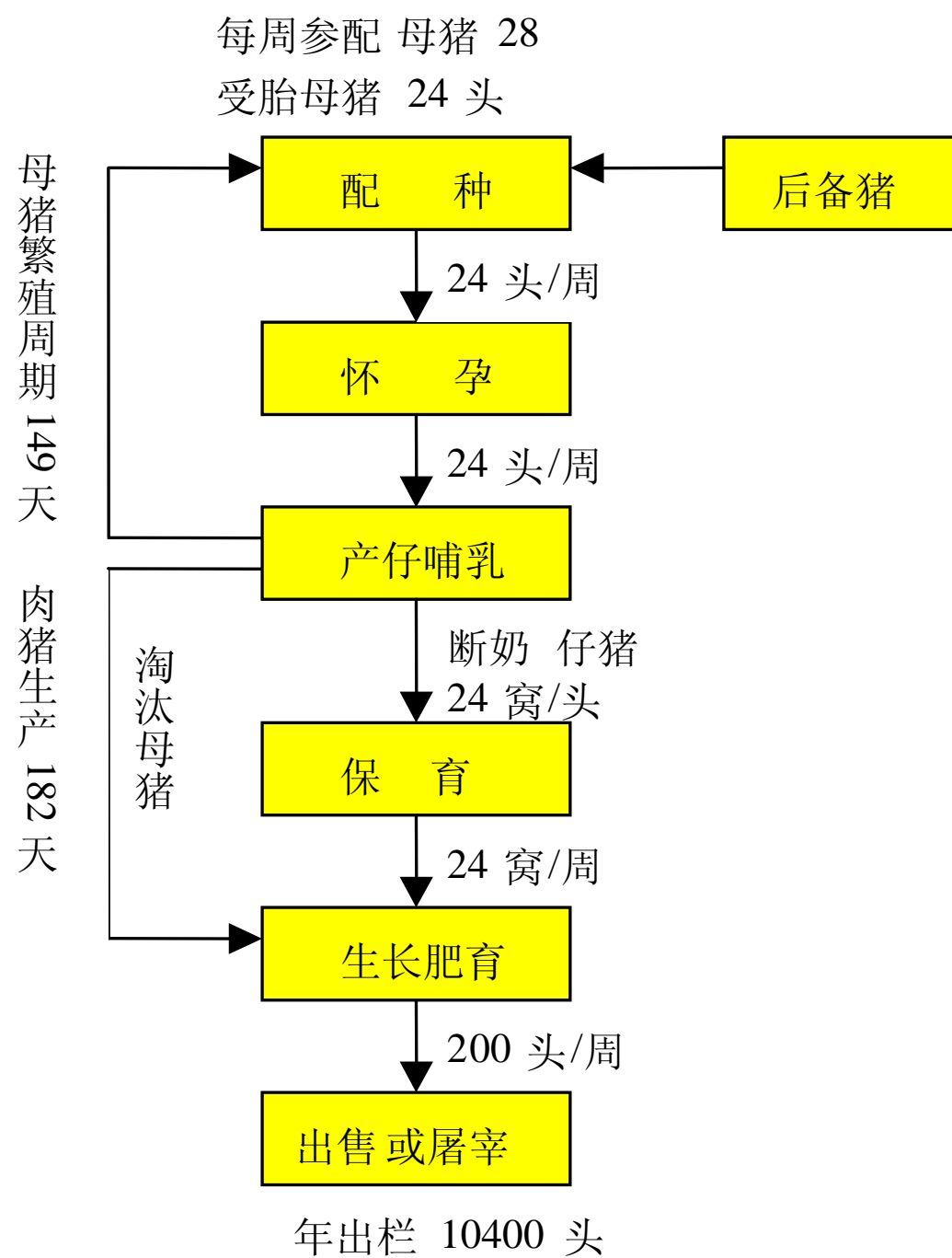
## ● (四)、集约化猪场的工艺与设备

### ● (一)、确定工艺方案的原则:

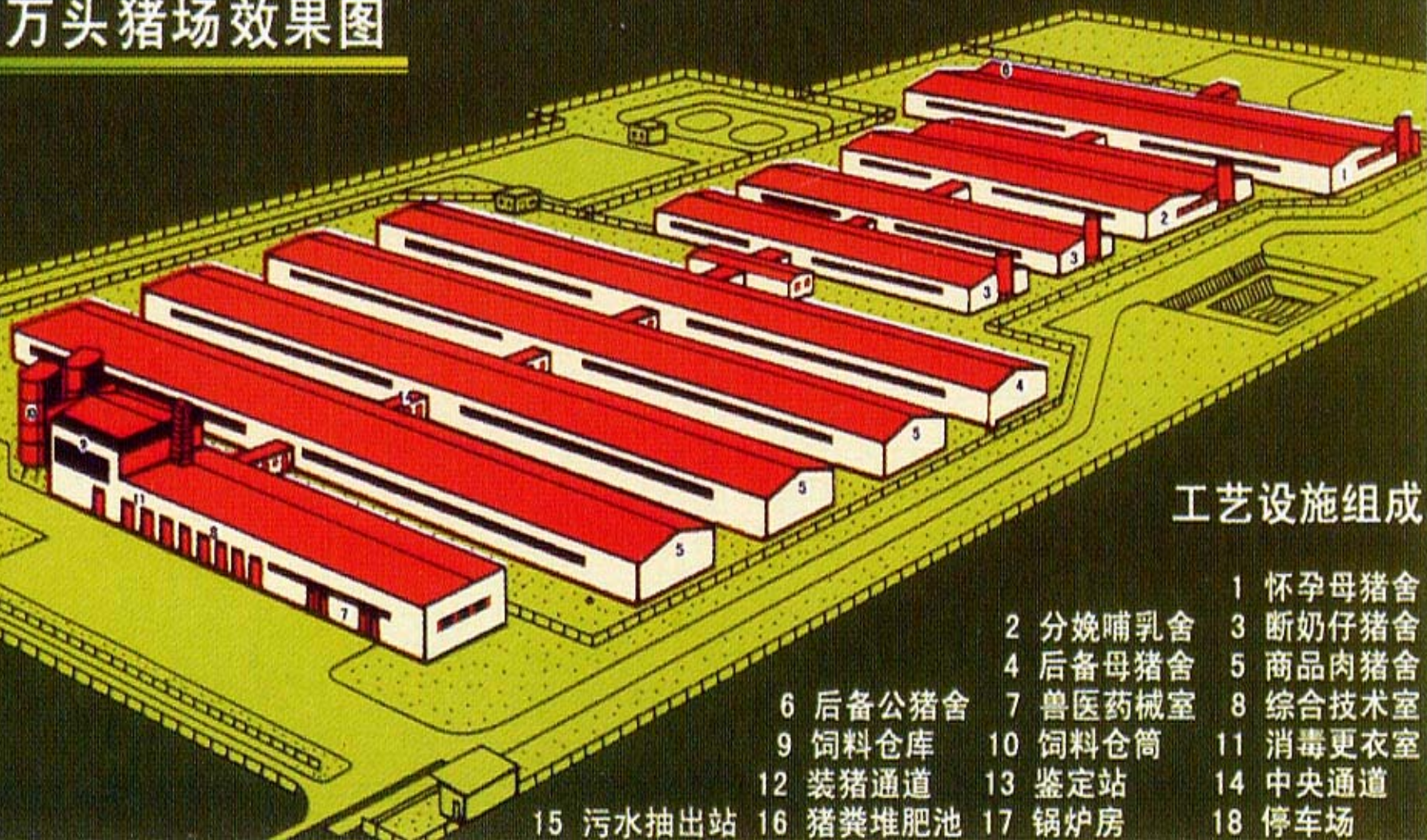
- 1、适用于各阶段猪的生产技术要求。
- 2、有利于猪场的防疫卫生要求。
- 3、有利于粪尿污水减量化、无害化处理的技术要求和环境保护要求。
- 4、有利于节水、节能。
- 5、有利于提高劳动生产率。

● (二)、饲养工艺: 商品猪的生产工艺应符合DB37/T 304—2002的规定。

万头猪场生产工艺流程示意图



# 万头猪场效果图



## 工艺设施组成

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1 怀孕母猪舍  | 2 分娩哺乳舍  | 3 断奶仔猪舍  |
| 4 后备母猪舍  | 5 商品肉猪舍  | 6 后备公猪舍  |
| 7 兽医药械室  | 8 综合技术室  | 9 饲料仓库   |
| 10 饲料仓筒  | 11 消毒更衣室 | 12 装猪通道  |
| 13 鉴定站   | 14 中央通道  | 15 污水抽出站 |
| 16 猪粪堆肥池 | 17 锅炉房   | 18 停车场   |

# 某五万头猪场规划图



11 1:44 PM



8 11:29 AM



四川绵阳市种猪场

水塔







隔离舍



6  
安全

СЕРВИСНОЕ  
ПО БИЗНЕСУ



装猪台



2005 9 16

# 猪舍建筑

- 总原则：各类猪舍应采用轻钢结构或砖混结构。
- 一、建筑形式：
  - 1、猪舍的建筑形式应当根据当地自然气候条件，因地制宜采用半开敞式或有窗式（单层或多层）猪舍。
  - 2、猪舍的屋顶形式应采用双坡式屋顶。猪舍净高度不低于2.5m—2.7m。跨度以9m—15m为宜。
- 二、猪舍方位：

猪舍朝向和间距必须满足日照、通风、防火和防疫等的要求，猪舍长轴朝向以南向或南偏15°以内为宜。每相邻二猪舍纵墙间距不低于7m—10m。每相邻二猪舍端墙间距不少于10m。猪舍距围墙不低于10m。

- 三、猪舍内平面布置：

猪栏应沿猪舍长轴方向呈单列或多列布置。猪舍两端和中间应设置**横向通道**。

- 四、猪舍地面：

猪舍内应采用硬化地面，地面应向粪尿沟处作**1%—3%**的倾斜，地面结实、易于冲刷，能耐受各种形式的消毒。

注意：猪舍地面**不宜过于光滑**

# 不同猪群的饲养密度

各阶段猪的饲养密度 (m<sup>2</sup>/头)

猪群类型	每栏饲养头数	实体地面猪栏	漏缝地板猪栏
保育猪	10-20		0.2-0.4
生长猪	10-16	0.6-0.9	0.4-0.6
育肥猪	10-16	0.9-1.2	0.6-0.8

## 饲料供应

- 种猪场根据育种猪群营养需要加工价配合饲料，其配套的饲料加工厂生产能力不应低于下表之规定。

不同规模猪场饲料加工配套生产能力要求表

猪场规模（年出栏猪头数）	5000-10000	20000-30000	>30000
饲料加工厂生产能力（t/h）	1.0-2.0	2.5-3.0	>3.5



猪舍间的横向转猪通道



## 公猪舍



猪栏面积：7.2平方米  
长3米；宽2.4米



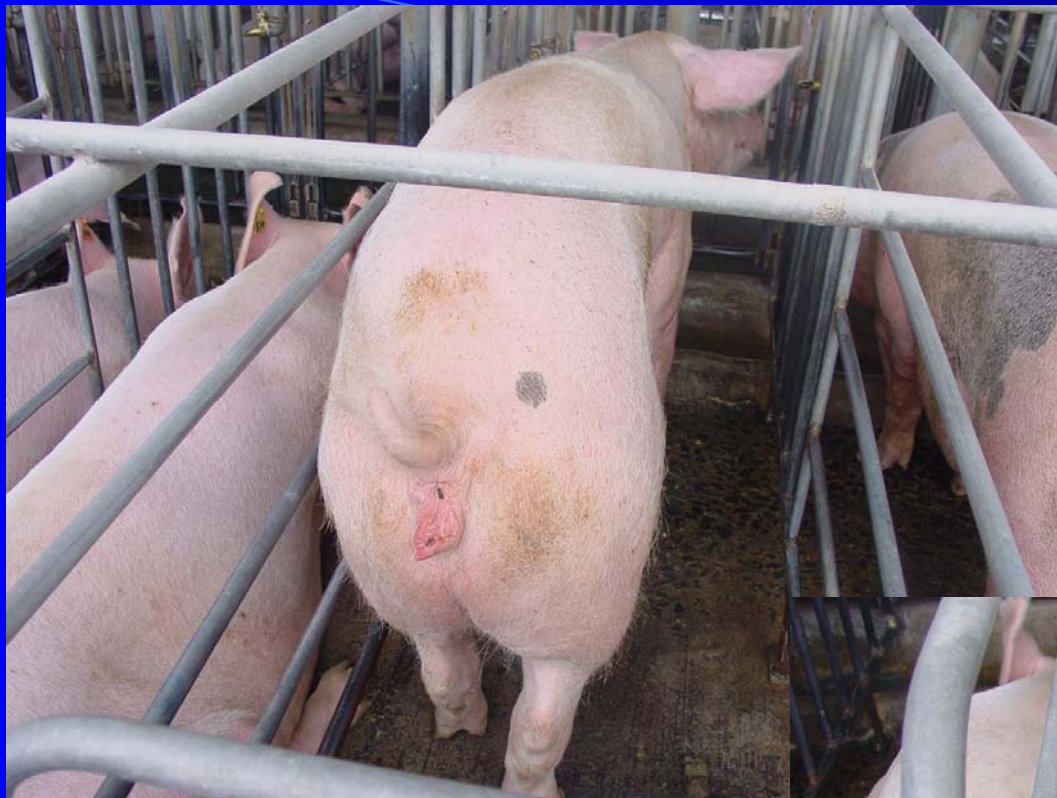


种猪舍

猪栏面积：7.2平方米；长3米；宽2.4米



母猪限位栏



面积: 1.26平方米;  
长2.1米, 宽0.6米



# 分娩车间



面积：3.78平方米；长2.1米，宽1.8米



分娩舍 (规格)

220 X 1818 X 110

220 X 1910 X 110

220 X 200 X 110



保育车间

面积: 3.9平方米; 长2.6米, 宽1.5米



保育期仔猪的高床饲养





后备种猪舍

面积：19.8平方米，长5.5米，宽3.6米



商品猪

面积：19.8平方米，长5.5米，宽3.6米

## 第二部分、猪场对环境的污染及其治理

- 集约化养猪产生大量粪便和污水：  
—— 一个10万头猪场日产鲜粪80吨、污水260吨；每小时向大气排放150万个细菌、 $159\text{kgNH}_3$ 、 $14.5\text{kgH}_2\text{S}$ 、 $25.9\text{kg}$ 饲料粉尘，随风可传播4.5-5.0公里。
- 猪场对环境的污染主要表现为：
  - 1、对**大气**：粪尿中有机质发酵分解产生**有害气体**；**粉尘和微生物**对大气的污染；
  - 2、污染**水和土壤**：使其含有大量病原微生物、寄生虫和各种有害物质；水体出现“**富营养化**”；

# 河流污染——水体的富营养化

**1. 概念:** 相对封闭、水流缓慢的水体中氮、磷等营养物质含量超标，引起藻类和其它水生植物大量繁殖，水体溶解氧下降，水质恶化，其它水生生物大量死亡的现象，是水体衰亡的标志。

## 2. 水体富营养化的危害

**水生生态系统平衡被破坏:** 异养生物繁殖，水体中耗氧量将大大增加，在深层的水中出现耗氧，大量的厌氧细菌繁殖起来，鱼类缺氧而死亡。

**水的人畜饮用功能功能受到影响**

# 养殖场环境保护

## ● 1、环境卫生

1.1 新建场必须进行环境评估。确保猪场不污染周围环境，周围环境也不污染猪场环境。

1.2 宜采用污染物减量化、无害化、资源化处理的生产工艺和设备。

## ● 2、粪便污水处理

2.1 新建场必须同步建设相应的粪便和污水处理设施。

2.2 固体粪污以高温堆肥处理为主，处理后粪肥应符合GB 7959—87的规定，方可运出场外。

2.3 污水必须经过生物处理，处理后应符合GB 5984或GB 11607的规定。

- **3、场区空气质量**

——场区空气污染物含量不超过GB14554的规定的排放标准。

- **4、环境检测**

——猪场应对场区内的空气、水源、土壤等环境参数定期进行监测，评价环境质量，并及时采取相应的改善措施。

- **5、场区绿化**

——结合场区与猪舍间的隔离、遮阴及防风的需要进行。根据当地实际种植能美化环境、净化空气的树种和花草，树木应选**高大落叶乔木**为宜，不宜种有毒、有刺、飞絮的植物。场区绿化覆盖不低于**30%**。

# 养殖场废弃物的处理

- 废弃物处理的目的是：将废弃物中的有机质污染物分离出来，或将其分解转化为无害稳定物质，从而防止污染。
- 废弃物处理技术按其作用原理可分为：  
物理法、化学方法、  
生物法：利用微生物的新陈代谢功能，使溶解于废弃物中的有机污染物被降解并转化为无害物质的方法。

## 生物法的自然处理系统

原理：利用土壤浅表层的物理、化学作用和微生物的生化作用进行污水处理。如人工湿地、生物稳定塘(氧化塘)等。目标是去处污水中的有机质。

**生物稳定塘(氧化塘)**：利用水体天然净化能力处理污水的生物处理设施。它使污水在池塘内通过微生物（细菌、真菌、藻类、原生动物）的代谢活动，降解其中的有机物，从而使之得到净化。

生物塘按功能的不同，可分为：**好氧塘、兼性塘、厌氧塘、曝气塘**



**好氧塘**：水深0.6-1.2m，阳光能透至塘底，塘水中含有较多溶解氧，塘内菌藻共生，溶解氧主要是由藻类供给，**好氧微生物**起净化污水作用。

**兼性塘**：水深1.2-2.0m，上层为好氧区，藻类的光合作用等使其有较高溶解氧，由**好氧微生物**起净化作用；中层的溶解氧逐渐减少，称兼性区（过渡区），由**兼性微生物**起净化作用；下层塘水无溶解氧，称厌氧区，沉淀污泥在塘底进行**厌氧分解**。

**厌氧塘：**水深3m或3m以上，面积较小。全部塘水均无溶解氧，呈厌氧状态，由**厌氧微生物**起净化作用，净化速度慢，污水在塘内停留时间长。

**曝气塘：**水深3.0-4.5m，采用人工曝气供氧，全部塘水有溶解氧，由**好氧微生物**起净化作用，污水停留时间较短。

# 水体自净化作用

●**概念**: 污染物质进入天然水体后, 通过一系列物理、化学和生物因素的共同作用, 使排入的污染物质的浓度和毒性自然降低的过程。

## ●**水体自净化作用的机制**

▶**1、物理自净**: 污染物进入水体后, 只改变其物理性状、空间位置, 而不改变其化学性质、不参与生物作用, 如混合、稀释、扩散、挥发、沉淀

### **影响因素**

水体物理条件, 如温度、流速、流量等, 污染物的物理性质, 如密度、形态、粒度等。

►2、**化学自净**：污染物在水体中以简单或复杂的离子或分子状态迁移，并发生了化学性质或形态、价态上的转化，使水质亦发生了化学性质的变化，但未参与生物作用。

**作用类型**：酸碱中和、氧化-还原、分解-结合、吸附-解吸、胶溶-凝聚等过程

### **影响因素**

水环境条件：酸碱度、氧化还原电势、温度、化学组分等，

污染物：化学性质，如形态、化合价等。

▶3、生物自净：水体中的污染物经生物吸收、降解作用而发生消失或浓度降低的过程

植物吸收\植物挥发\植物分解\植物稳定；  
微生物降解\转化