

荷 叶

---

---

---

---

# 绪论

- 一、家畜育种学的概念
- 二、家畜育种学的任务和内容
- 三、家畜育种学的发展历程
- 四、家畜育种在发展畜牧业中的作用

**家畜：**指在人类长期选择条件下家养的哺乳类动物和鸟类动物。

**育种：**采用一切可能手段来改进家畜的遗传素质，以期生产出数量多、质量高的畜产品。

**家畜育种学：**是人类应用遗传学理论指导家畜育种实践的有关科学知识体系。

**家畜育种对发展畜牧业的作用：**

(1) 通过育种工作，充分利用畜禽品种资源，一方面发挥优良品种的珍贵基因库作用，另一方面保护品种资源的目的：

(2) 通过育种工作，培育新品种和品系，保证畜禽群体具有很高生产性能，为市场提供高质量畜产品；

(3) 通过育种工作，现有优良品种中选育优秀的种畜，提高畜禽群体内的良种覆盖率，使群体不断地得到遗传改良：

(4) 通过育种工作，培育或筛选杂交配套系，利用杂种优势，为工厂化畜牧业生产提供高产、低耗的商品畜禽。

牛的祖先：普通牛→原牛，家牦牛→野牦牛，家水牛→野水牛

马的祖先→古代野马

猪的祖先→野猪、亚洲野猪、欧洲野猪

绵羊的祖先→亚洲摩弗伦羊、中亚山区的羴羊

山羊的祖先→野生角羊骨羊

鸡的祖先→红色野鸡

鸭的祖先→绿头野鸭

通过以上计算，可以得到局部和整体在生长过程中某一阶段的规律。当  $a=1$  时，表示局部与整体的生长速度相等；当  $a>1$  时，说明局部生长速度大于整体的生长，该局部为晚熟部位；当  $a<1$  时，说明局部生长速度小于整体的生长，该局部为早熟部位。

鹅的祖先→鸿雁、灰雁 (欧)

**驯养**：个别动物从野外捕捉后人工喂养，其遗传特性未变。

**驯化**：通过长期人工选择遗传特性发生改变，适应人工环境。

**物种**：是具有一定形态、生理特征和自然分布区域的生物类群。

**品种**：指在产量和品质上比较符合人类的要求，是人工选择的历史产物。

**动物在驯化下的变异：**

①适应性状发生改变 ②繁殖机能发生改变 ③形态结构发生改变 ④器官机能发改变

**品种应具备的条件**：①来源相同②性状及适应性相似③遗传性稳定，种用价值高④结构完善⑤足够的数量⑥被品种协会承认。

## 第二章家畜的生长发育与测定

从性能测定实施场所的角度划分的测定形式：测定站测定和场内测定

**测定站测定**：指将待测的畜群集中在一个专门的性能测定站、并在一定时间内进行性能测定。

**场内测定**：指直接在各个畜牧场内进行的性能测定。

**测定站测定的优点：**

1、测定结果具有客观性、中立性2、被测畜群个体间的差异主要是遗传差异，有利于遗传评定和遗传参数的估计3、可以对需要特殊测量设备或较高技术要求、较多测定人力的性状进行测量

**测定站测定的缺点：**

1.测定成本较高:运输费、检测费等2.测定 规模有限:选择强度小3.容易传播疾病:不易对传染病进行控制4.遗传与环境互作:测定结果与场内测定有出入

三种测定方式侧重点不同：个体测定:遗传力较高的性状，eg.日增重 同胞测定:多胎畜

禽，如猪、鸡有较多全半同胞 **后裔测定**:影响较大的种公畜，eg.乳用种公牛

**场内测定优点:**①在各个育种场内自行组织的性能测定。②不要求在统一时间和地点进行, 可以进行大规模的性能测定。③测定可在全国范围内长期坚持, 具有强劲的生命测定具有普遍意义。**缺点:**各场间缺乏遗传联系, 测定结果不惧可比性, 不能进行跨场的遗传评估。

按照性能测定的目的来划分的测定方式

**大群测定:** 目的是为个体遗传评定提供信息。指对种畜群中所有符合条件的个体都进行测定。

**抽样测定:** 目的是为了从不同杂交组合中筛选出一个最佳的杂交组合，以用于商品生产。指的是根据统计学要求随机抽取一定数量的个体进行性能测定。

**系谱:** 一个个体的父母亲及其祖先的编号记录。

**不完全的系谱:** 在系谱上只记有祖先的名字和编号，这样的系谱只供分析血缘关系用。

**完全系谱:** 记录祖先的名字和编号，同时亦记有每个祖先的生产成绩、配种成绩、外形评分和后裔测定成绩、曾得过的奖项、育种值，这样的系谱供系谱审核用。

**初生窝仔数:** 包括总产仔数和产活仔数。

**总产仔数:** 包括死胎、木乃伊和畸形猪在内的出生时同窝仔猪总头数。

**产活仔数:** 是指出生时活的仔猪数。

**体质:** 家畜有机体为一复杂整体，只有在机体各部分、各器官间及整个有机体与外界环境间保持一定协调的情况下，家畜才能很好地发育和繁殖，才能充分发挥其生产性能。

这种协调性的表现就是体质。分为细致紧凑，细致疏松，粗糙紧凑，粗糙疏松，结实型

**4%标准奶量:** 为比较牛与牛之间的产奶量，以4%乳脂率的牛奶作为标准奶，乳脂率超过或不足4%的，可校正到4%。
$$FCM = (0.4 + 15 \times \text{乳脂率}) \times \text{产奶量}$$

**次级性状:** 指那些具有较高经济意义但遗传力较低或难以测定的性状。

### 第三章家畜的选择原理

**自然选择:** 通过自然界的力量完成的选择过程。

**人工选择:** 由人类施加措施实现的选择过程。

**选择极限:** 在一个群体中进行长期闭锁选择，直至选择对提高生产性能不再产生作用，即不再出现选择反应的现象。

**质量性状：**是指家畜的那些受少数几个基因的控制，性状的表现为数量的不连续性，对家畜的生产性能影响可能不是直接的或影响不大。

**数量性状：**这类形状变异是连续的，个体间表现的差异只能用数量来区别。

**阈性状：**其表现呈非连续型变异，与质量性状其相似，但又不服从孟德尔遗传规律，一般认为这类形状具有一个潜在的连续型变量分布，其遗传基础是多基因控制的，与数量性状类似，通常称为阈性状。

**性状：**指生物体的形态结构特征，生理生化特征和行为等。

**外显率：**指在某种环境条件或遗传背景下，有时显性基因或隐性基因的作用存在着应表现而不表现的现象。

### 人工选择和自然选择的差异

1. 自然选择没有明确的目的性和方向性，人工选择有明确方向性和目的性。
2. 自然选择是一个漫长的过程，时间长，见效慢人工选择的过程则相对较短，见效较快
3. 人工选择的性状(变异)单纯
4. 人工选择有可能依据基因型进行选择
5. 人工选择如果结合近亲交配，尚可进一步促进畜群的改良效果

## 章四数量性状的选择

**选择反应 (R)**: 通过下一代得到的遗传改进量称之为二代遗传进展, 或简称为遗传进展或称为选择反应。  $R = P_0 - P$

$$R = Sh^2$$

子代群体均值  
亲代群体均值

**选择差 (S)**: 留种个体均值与供选群体均值之差。

**留种率**: 指留种个数与全群总数的比例。

**选择强度 (i)**: 以表型标准差为单位的选差或标准化的选差。  $S = i \sigma$

**世代间隔 (G)**: 繁殖一个世代所需要的时间。

**缩短世代间隔的育种措施**:

① 尽可能缩短种畜的利用年限。② 保证选择准确性的前提下, 使用世代间隔短的选种方法。③ 实施早期选种。④ 性能早期评定。⑤ 利用遗传标记早期选种。

如果一次只选1个性状的选择反应为1, 同时选择n个性状时, 每个性状的选择反应只有  $1/\sqrt{n}$ 。

**间接选择 (CR)**: 通过对一个性状的选择间接改变与之相关的另一性状的方法。

间接选择适用性状: ① 难以度量的性状 ② 早期选种 ③ 要改良的性状为限性性状 ④ 遗传力低的性状。  $CR_x = r_{xy} h_x \sigma_x i_y h_y$

一般动物育种学将**单性状选择方法**划分为4种, 即个体选择、家系选择、家系内选择和合并选择。

**个体选择**: 是指依据个体本身的表型值进行选择。适用于: ① 活体容易度量的性状 ② 遗传力较高的性状 ③ 表型变异较大的群体

**家系选择**: 是根据家系的平均表型值(家系均值)进行选择。适用于: ① 遗传力低 ② 限性性状 ③ 共同环境造成家系差异小。 **个体间变异大**。

**家系内选择**: 是根据个体表型值与家系均值的离差进行选择。适用于: ① 遗传力低 ②

家系内表型相关高③共同环境造成家系间差异大

合并选择: 兼顾个体表型值, 家系均值和家系内偏差的选择。

顺序选择法: 是连续进行的各个单性状选择。

独立淘汰法: 同时选择几个性状, 对每个被选性状定出最低标准, 任何被选个体, 只要其中一个性状不达标就被淘汰。

综合选择指数: 将所涉及的各个性状, 根据其遗传基础和经济重要性, 分别给予适当加权, 然后综合到一个指数中。

制定选择指数的注意事项:

①突出育种目标, 主要经济性状 $2-4$ 。②所选性状容易度量。③尽可能是早期性状。④对向下选择的性状, 加权值为0。⑤目标性状中尽量避免高的负遗传相关性状, 负相关的性状尽可能合并为一个性状。

提高选择反应与改良速度的措施:

①主选遗传力高或中等的性状②缩小环境方差提高遗传力③选用适当的选择方法④缩小留种率⑤检查与扩大性状的变异度⑥缩短世代间隔。

## 第四章 家畜种用价值的评定原理与方法

**遗传评定：**对畜禽遗传价值的高低进行评估，以此作为衡量指标选择优秀的个体作为种畜。

**系谱选择：**根据个体的亲本、祖代、或更远的祖先的表型值进行选择。

**同胞选择：**针对本身不能度量的性状，根据个体同胞的表型值进行选择。

**后裔选择：**根据个体后裔的平均表型值进行选择。

**加性遗传**效应能够在世代传递过程中稳定遗传，在育种上，称之为**育种值**。

**估计育种值 (EBV)：**利用统计学原理和方法，通过表型值和个体间的亲缘关系进行预测，由此得到的预测值称。

**估计遗传递力 (ETA)：**在遗传评定中，将估计育种值的一半称。

**相对育种值 (RBV)：**估计育种值占所在群体均值的百分比称。

**复合育种值 (CBV)：**利用多种亲属信息得到的估计育种值称。

**综合育种值 (ABV)：**多性状选择时，考虑不同性状在育种和经济上的重要性差异，用各性状的经济重要性对各单性状的育种值进行加权，得到的一个以货币为单位的多性状育种值。

**个体育种值：**利用某一类单一亲属的表型信息进行的育种值估计。

**QTL (数量性状基因座)**

# 第五章遗传参数估计与BLUP育种值预测

BLUP最佳线性无偏预测

## 第六章交配体制

**选配：**指人为确定个体或群体间的交配体制。

**品质选配：**称选型交配，是根据性状的表型相似性进行的选配。

品质选配可分为同质选配（同型选配）和异质选配（异型交配）。

**同质选配：**选用性状相同、表型一致或遗传品质相似的优秀公母畜进行交配，以获得与亲代品质相似的优秀后代。

**同质选配的主要作用：**

①同质选配并不改变基因频率②同质选配改变基因型的频率，即纯合子的频率增加，杂合子的频率减少。③遗传同质选配改变基因型频率的程度大于表型同质选配。

**异质选配：**选用表型或遗传品质不同的公母畜进行交配。

**异质选配的作用：**

①单性状品质不同的异质选配可改变下一代的基因频率。②下一代显性纯合子将全部消失。③既改变基因型频率又改变基因频率，可提高群体均值。

**亲缘选配：**依据交配双方亲缘关系的远近进行的选配。

**近交的遗传效应：**

①增加纯合子的频率②降低群体均值，导致近交衰退③改变群体遗传方差

**近交的运用：**

①固定优良性状②揭露有害基因③保持优良个体血统④提高畜禽的同质性。

**近交衰退的防止：**

①必须有明确的近交目的②控制近交的速度和时间③严格选择和淘汰④加强饲养管理

⑤血缘更新⑥严禁在商品群中进行近交。

**近交衰退的表现：**生活率降低，繁殖率下降，与生活有关联的某些重要性状，例如泌乳量，剪毛量，产蛋数的均值有所下降。

**杂交：**两个基因频率不同的群体间交配。

**杂交的遗传效应：**

①增加杂合子的频率②提高杂种群体均值③产生互补效应④改变子一代遗传方差

**近交系数：**一个个体任何基因座上的两个基因都是父母的共同祖先的同一基因复制品的概率。

**如何评价同质交配和异质交配？**

**评价同质交配：**实施同质交配有可能获得与亲本相似的特定性状的基因纯合后代，从而能保持亲本理想的优良特性。表型相似其基因型不一定相同，或者表型相似基因型相同但为杂合子，同质交配也达不到稳定亲本遗传性的目的。

(2) **评价异质交配：**在育种工作中可以起到结合亲本的两种或多种优良性状，为新品系或新品种培育过程中创造理想型个体或类型起作用，或者在改良低产畜群或改良某一性状时起作用。

# 第七章本品中选育

**本品种选育：**指在同一品种内，通过选种选配、品系繁育、改善培育条件等措施，来提高品种生产性能的一种选育方法。

## 本品种选育的基本任务：

保持和发展一个品种的优良特性，增加品种内优良个体的比例，克服该品种的某些缺点，达到保持品种纯度和提高整个品种质量的目的。

**纯种繁育：**指在同一品种内进行交配繁殖，同时进行选育提高的方法，其目的在于获得纯种。

**引入品种：**由国外或国内其他地区引入到本地的品种。

**风土驯化：**指生物群体迁移后，对新生态环境适应的过程。**成功标准是：**引入品种在新的环境条件下，不但能生存、正常的生长发育和繁殖，而且还能保持其原有的基本特征和特性。

**品种退化：**指家畜的品种特性发生不利的遗传变异，其主要特征是生活力下降，具体表现为家畜抵抗力较差，发病率增加，生产性能，繁殖力降低甚至出现不育等，当这些不利的变异能够遗传到后代出标为退化。

## 发生退化的原因：

(1) 畜群长期处在不适宜的自然环境条件下，造成生长发育受阻。(2) 选种时过分强调生产力的提高，而忽视了体质的结实性。(3) 群体规模太小，又没有一定的选配制度，长期滥用近交等，使基因频率发生了不利的变化。

## 风土驯化工作可采取的措施：

(1) 考察拟引入家畜的品种或种类的基本情征，生态因子及因子的耐受限度和最适范围，再决定是否引入；何时引入，何地饲养等问题。(2) 在超越耐受限度的情况下，采取逐步迁移法。(3) 幼龄迁徙。(4) 加强人工选择和培育

## 第八章 杂交育种

**杂交育种：**指遗传性状不同的种、类型或品种间进行有性杂交产生杂种，继而对杂种加以选择培育、创造新品种的方法。分为：经济杂交、级进杂交、导入杂交、育成杂交。

**级进杂交：**利用某一优良品种彻底改造另一品种生产性能的方向和水平的杂交方法。

**导入杂交：**指在保留原有品种基本特性的前提下，利用引入品种来改良其某些缺点的一种有限的杂交方法。

**育成杂交：**指将两个或两个以上不同品种的畜禽进行杂交，通过选择、培育和稳定，最终育成一个具有特定优良性状的新品种的杂交方法。

**新品种(配套系)申请时，应向省级人民政府畜牧行政主管部门提交以下材料：**

① 畜禽新品和配套系审定申请表；② 育种技术工作报告；③ 新品种、配套系标准；④ 具有法定资质的第三方检测机构最近2年内出具的检测结果；⑤ 中试报告或者实验单位的证明材料；⑥ 声像、画册资料及必要的实物

## 第九章品系繁育

**品系：**具有共同的，但又有别于其他群体的突出优点，并能将这些优点相对稳定的遗传下去，且有一定的遗传纯度，个体间有一定程度的亲缘关系，有一定数量的种畜群。

**地方品系：**由于各地生态条件和社会经济条件的差异，在同一品种内经长期选育而形成的具有不同特点的地方类群。

**单系：**来源于一头优秀系祖并具有与系祖相似的外貌特征和生产性能的畜群。

**近交系：**通过连续几代高度近交繁育，后代群体平均近交系数在37.5%以上的高纯度群体。

**群系：**选择具有共同优秀性状的个体组群，采用群体继代选育法而建立的品系。

**专门化品系：**具有某方面突出的优点，专门用于某一配套系杂交的品系。

品系建立方法分为系祖建系法、近交建系法、群体继代选育建系法。

**配套系：**指在专门化品系培育基础上，以数组专门化品系为亲本，通过严格设计的杂交组合试验，将其中的一个相对较好的杂交组合筛选出来，作为“最佳”杂交模式，再以此模式进行配套杂交得到的商品代畜禽。

## 第十章 杂种优势利用

**杂种优势：**指不同种群杂交产生的杂种在生活力、生长势和生产性能等方面在一定程度上优于两个亲本种群平均值的现象。

**正反交反复选择法 (RRS)：**通过正反两个杂交组合多代的反复测定、选择和纯繁，培育出具有高配合力的品系中的分离情况。

**正反交反复选择法的优点：**

① 不断交替重复，既可提高纯系的生产性能，又可提高两个系间的特殊配合力 ② F<sub>1</sub>代杂种的成绩既可以作为测验双亲杂交的配合力，又可当作A，B系的后裔测验成绩。 ③ 提高育种效果，还能兼顾经济效益。

**配合力：**指亲本性状相互合的一种能力，亦指不同种群通过杂交能够获得的杂种优势程度。

**一般配合力：**一个种群与其它种群杂交所能获得的平均效果。 加性效应

**特殊配合力：**两个特定种群之间杂交所能获得超过一般配合力的杂种优势。显性和上位

**二元杂交：**用两个品种或品系杂交，一代杂种无论公母均不作种用，不再继续配种繁殖，全部作商品用的方法。

**三元杂交：**用两个种群杂交，所生杂种母畜再与第3个种群杂交，所生二代杂种用作商品。

**四元杂交：**用4个种群分别两两杂交，然后两种杂种间再次进行杂交，产生四元杂种商品畜。

**轮回杂交：**即用两三个或更多个品种轮流作为父本杂交，杂种母畜继续繁殖，杂种公畜供经济利用的方法。

**轮回杂交优点：**① 组织工作上非常方便。② 对于单胎家畜，繁殖用母畜需要较多，杂种母畜也需用于繁殖，采用这种杂交方式最为合适。

③由于每代交配双方都有相当大的差异，因此始终能产生一定的杂种优势。④除第1次杂交外，母始终都是杂种，有利于利用母本繁殖性能的杂种优势。缺点：①不能获得父本杂种优势。②配合力测定不好做。

顶交：用近交系公畜与无亲缘关系的非近性交母畜交配的杂交方式。

## 第十二章家畜遗传资源

**近交增量：**是相邻世代间群体平均近交系数增量相当于达到完全近交的比例。

**群体有效含量：**指实际群体的近交增量和遗传漂变程度相当于理想群体的个体数。

**保种：**保护现有家畜品种，使之不遭混杂和灭绝。实质涵义：将品种视为遗传资源而保存其基因库，尽可能不使基因座上的等位基因丢失，无论它目前是否有用或无用。

**保种和育种的关系：**

遗传资源是育种的基础，育种可以促进畜禽遗传资源的保护与开发利用。保种是尽可能的不丢失品种基因库中的每一种等位基因，保护品种最大的遗传多样性和遗传变异，而育种又需要对基因型进行筛选培育，两者之间存在矛盾又相互促进。在品种上，保种和育种二不可缺一，保种可以保证品种基础，保护好原始品种，而育种可以帮助人类选出所需品种。保种是育种的基础，育种为保种提供方向。