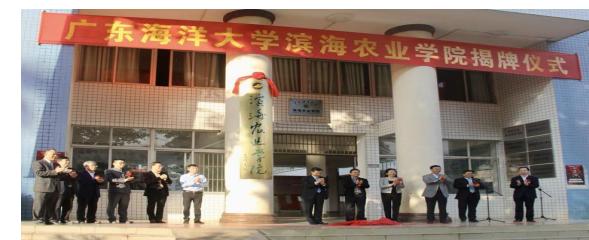




广东海洋大学
GUANGDONG OCEAN UNIVERSITY



兽医统计学

主讲人：马健

广东海洋大学 滨海农业学院

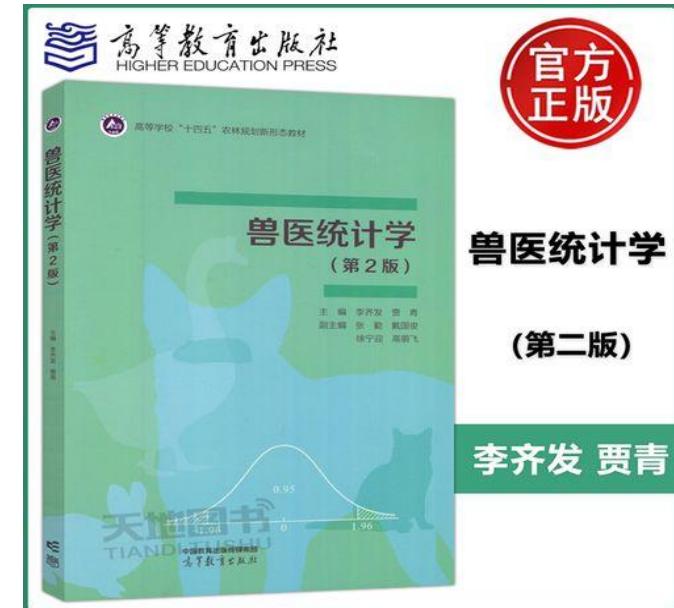


第一章 绪论

- 第一节：生物统计在动物医学研究中的作用
- 第二节：生物统计常用术语
- 第三节：统计学发展概况

什么是统计学？

统计学是一门通过**搜索、整理、分析数据**等手段，以达到推断所测对象的本质，甚至预测对象未来的一门综合性科学。其中用到了大量的数学及其它学科的专业知识，它的使用范围几乎覆盖了社会科学和自然科学的各个领域。



为什么学习统计学？

客观事物本身是必然性与偶然性的对立统一，必然性反映了事物的本质（运行规律），偶然性决定了事物表现形式的差异（实际运行“线”与运行规律“线”间的偏移）；



由于偶然性的存在，使事物运行的必然的数量规律性被掩盖在表面的差异之中；



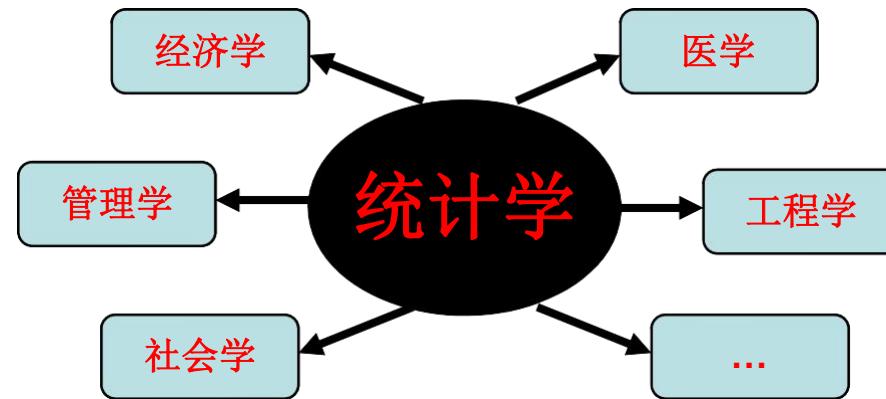
统计数据作为客观事物运行的一种数量表现，是事物必然性与偶然性共同作用的结果；



适当的统计方法（如大量观察法），能够去掉数据所呈现的偶然性，找出其中所蕴含的必然性，即运动的内在规律性。

为什么学习统计学?

1. 统计学可以用到几乎所有的学科领域



2. 统计学可以帮助其他学科探索学科内在的数量规律性

3. 对统计分析结果的解释需要各学科领域的专业人员

兽医统计学的学习方法

兽医统计学是数学与生物学结合的一门交叉学科，所包含的公式很多，我们在学习中要做到：

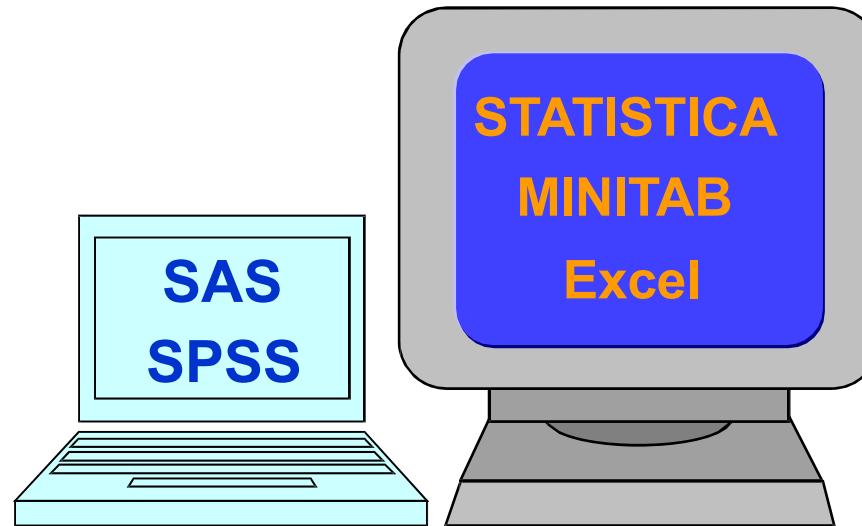
- 弄懂统计的基本原理和基本公式的含义及如何使用。
- 跳出经典数学的思维方式，有变量的头脑和统计学的思想；经典数学的目的是得到计算结果，而生物统计得到计算结果仅是手段，其目的是用计算结果来进行估计和得出一般性的结论。
- 认真做好习题作业，加深对公式及统计步骤的理解，知道每一种统计方法的使用范围、使用场合及如何使用。
- 必须联系实际，结合专业，了解统计方法的实际应用，培养科学的统计思维方法。

几种常用的统计软件

(Software)

👉 典型的统计软件

- SAS
- SPSS
- MINITAB
- STATISTICA
- Excel



考核制度

考核方式及成绩评定：

本课程的成绩将由

平时成绩(考勤、回答问题等)-20%

实验成绩-30%

期末考试成绩(开卷)or课程汇报+论文-50%



第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

为了提高动物生产的水平和效益，推动动物医学发展，
需要进行科学研究，如：

- ◆ 畜禽的品种资源调查
- ◆ 畜禽的新品种选育
- ◆ 新的饲养、管理技术研究
- ◆ 兽药的治疗效果

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

这个过程中，需要解决两个问题：

- ◆ 1. 如何合理地进行试验设计
- ◆ 2. 如何科学地整理、分析所收集到的资料，
揭示出隐藏在其内部的规律性

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 1. 为什么要**合理**地进行**试验设计**

若试验设计**合理**，就可用**较少的人力、物力和时间**，
收集到必要而有代表性的资料，从中**提取有用的信息**，
从而达到试验的预期目的。

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 2. 为什么要科学地整理、分析所收集到的资料

试验收集到的数据常常表现出一定程度的**变异**，产生这种变异的原因：

- ◆ 1. 有的**已被人们所了解**
- ◆ 2. 还有许多**内在和外在的影响因素还未被人们所认识**



使得通过试验收集到的数据具有**变异性**

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 2. 为什么要科学地整理、分析所收集到的资料

因此，需要科学地整理、分析所收集到的具有变异的数据，揭示出隐藏在内部的规律。



第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

➤ **兽医统计学是应用概率论和数理统计学原理和方法研究如何用有效的方法收集、整理、分析兽医学科研究与临床实践中产生的带有随机性的数据，对所研究的问题作出统计推断，提供决策依据的一门学科。**

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

生物统计在动物科学研究中的作用，具体来讲：

- ◆ **一、 指导试验设计**
- ◆ **二、 指导数据整理和分析**

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 一、指导试验设计

试验设计分为**广义的试验设计**和**狭义的试验设计**

- ◆ **广义的试验设计是指**：试验研究课题设计，也就是指试验计划的拟订（包含课题名称与试验目的，研究依据、内容及预期效果，等等.....）
- ◆ **狭义的试验设计是指**：试验单位的选取、重复数目的确定和试验单位的分组。**生物统计的试验设计通常指狭义的试验设计。**

合理的试验设计能控制和降低试验误差，提高试验的精确性

◆ 二、 指导数据整理和分析

试验获得的资料进行整理的基本方法：根据资料特性整理成统计表、统计图

- ◆ 利用统计表、统计图：分析资料集中、分散的情况。
- ◆ 计算相应的统计数：表示其数量特征，估计相应的总体参数。

◆ 二、 指导数据整理和分析

- ◆ 试验获得的资料进行分析的最常用方法：假设检验。
- ◆ 通过试验获得的是具有变异的资料，那产生变异的原因是什么？
是由于进行比较的处理间，如不同品种有真实差异，或是由于偶然因素所引起？
- ◆ 假设检验的目的在于承认并尽量降低这些无法控制的偶然因素的干扰，揭示处理间是否存在真实差异。

◆ 二、指导数据整理和分析

假设检验的方法很多，常用的有：

- ◆ t 检验（两个平均数的假设检验）
- ◆ F 检验（多个平均数的假设检验）
- ◆ u 检验（两个百分数的假设检验）
- ◆ χ^2 检验（次数资料和等级资料的假设检验）

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 二、 指导数据整理和分析

试验获得的资料进行分析的另一种常用统计分析方法是：
回归分析与相关分析 (对试验指标之间的关系进行分析)

- ◆ 或者寻求它们之间的**联系形式**
- ◆ 或者展现它们之间的**联系程度与性质**

第一节：生物统计在动物医学研究中的作用

◆ 兽医统计学特点

- ✓ 具有一定的概率性
- ✓ 理论和实践相结合的二元性
- ✓ 得出的结果具有归纳性



兽医统计学就是通过对具有代表性的资料进行收集、整理、分析，从而得出在一定的概率条件下的统计推断的科学。

第一章 绪论

- 第一节：生物统计在动物医学研究中的作用
- 第二节：生物统计常用术语
- 第三节：统计学发展概况

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 一、参数与统计数

- ◆ **总体**：根据研究目的确定的研究对象的全体
- ◆ **个体**：其中的一个研究对象
- ◆ **样本**：从总体中抽取的一部分个体
- ◆ **样本容量**：样本所包含的个体数目，记为n

为了能通过样本正确地推断总体，要求样本具有一定的容量和代表性。只有从总体随机抽取的样本才具有代表性。随机抽取，总体中的每一个个体都有同等的机会被抽取

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 二、 总体与样本

样本

从总体中得到样本的过程称为抽样 (sampling)

总体的一部分称为样本(sample)；

样本中所包含的个体数目叫样本容量或大小(sample size)；

样本容量常记为n，通常把 $n \leq 30$ 的样本叫小样本，

$n > 30$ 的样本叫大样本。

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 二、 总体与样本

为了表示总体或样本的数量特征，需要计算出几个**特征数**：

1. 由总体全部个体计算的特征数称为**参数**，通常用希腊字母表示：

- ◆ 用 μ 表示**总体**平均数
- ◆ 用 σ 表示**总体**标准差

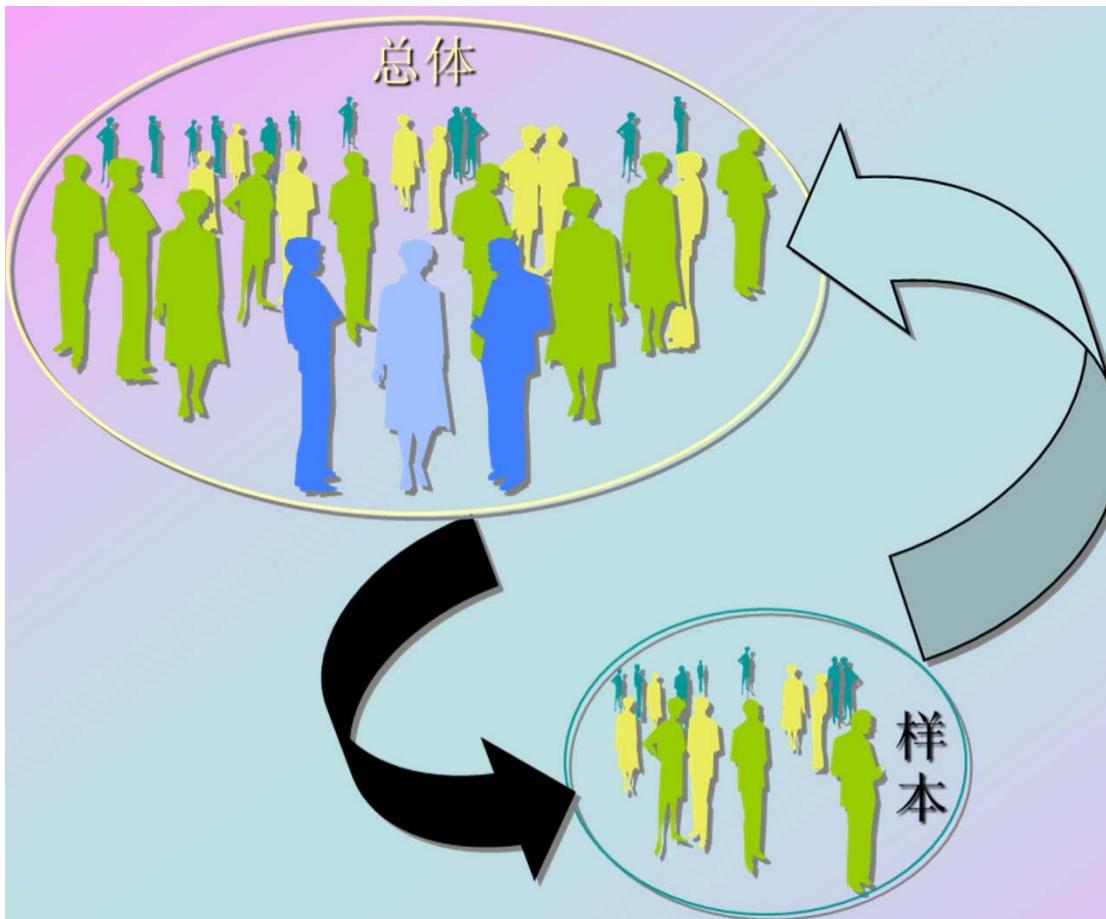
2. 由样本全部个体计算的特征数称为**统计数**，通常用英文字母表示统计数：

- ◆ 用 \bar{x} 表示**样本**平均数
- ◆ 用 s 表示**样本**标准差

总体参数由相同的统计量来估计，例如用 \bar{x} 估计 μ ，
用 s 估计 σ 等

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 二、 总体与样本



对总体特征作出推断

◆ 二、 总体与样本-关系

- 统计分析的特点：科学试验的目的是要了解总体，然而能观测到的却是样本，通过样本来推断总体是统计分析的基本特点。
- **随机抽取**(random sampling) 的样本是指总体中的每一个个体都有同等的机会被抽取组成样本。
- 样本含量与代表性：只有从总体随机抽取的样本才具有代表性。
- 统计推断或者分析的不确定性：样本毕竟只是总体的一部分，尽管样本具有一定的含量也具有代表性，通过样本来推断总体也不可能百分之百的正确。有很大的可靠性但有一定的错误率这是统计分析的又一特点。

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 三、准确性与精确性

- ◆ **准确性**也称为**准确度**，指试验所收集到的某一试验指标的观测值与该试验指标的总体平均数的接近程度
- ◆ **精确性**也称为**精确度**，指试验获得的同一试验指标或调查项目的重复观测值彼此接近的程度

试验的准确性、精确性合称为试验的正确性

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 四、随机误差与系统误差

动物试验，受到各种非试验因素的影响。试验所得观测值，不只包含试验处理效应，还包含其他非试验因素的影响。试验所得观测值常常与总体平均数有差异，这种差异在数值上的表现称为试验误差。试验误差分为两类：

- ◆ 随机误差也称为抽样误差，尽管在试验中力求一致但不可能完全一致，随机误差带有偶然性，影响试验的精确性
- ◆ 系统误差也称为片面误差，影响试验的准确性

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 四、随机误差与系统误差

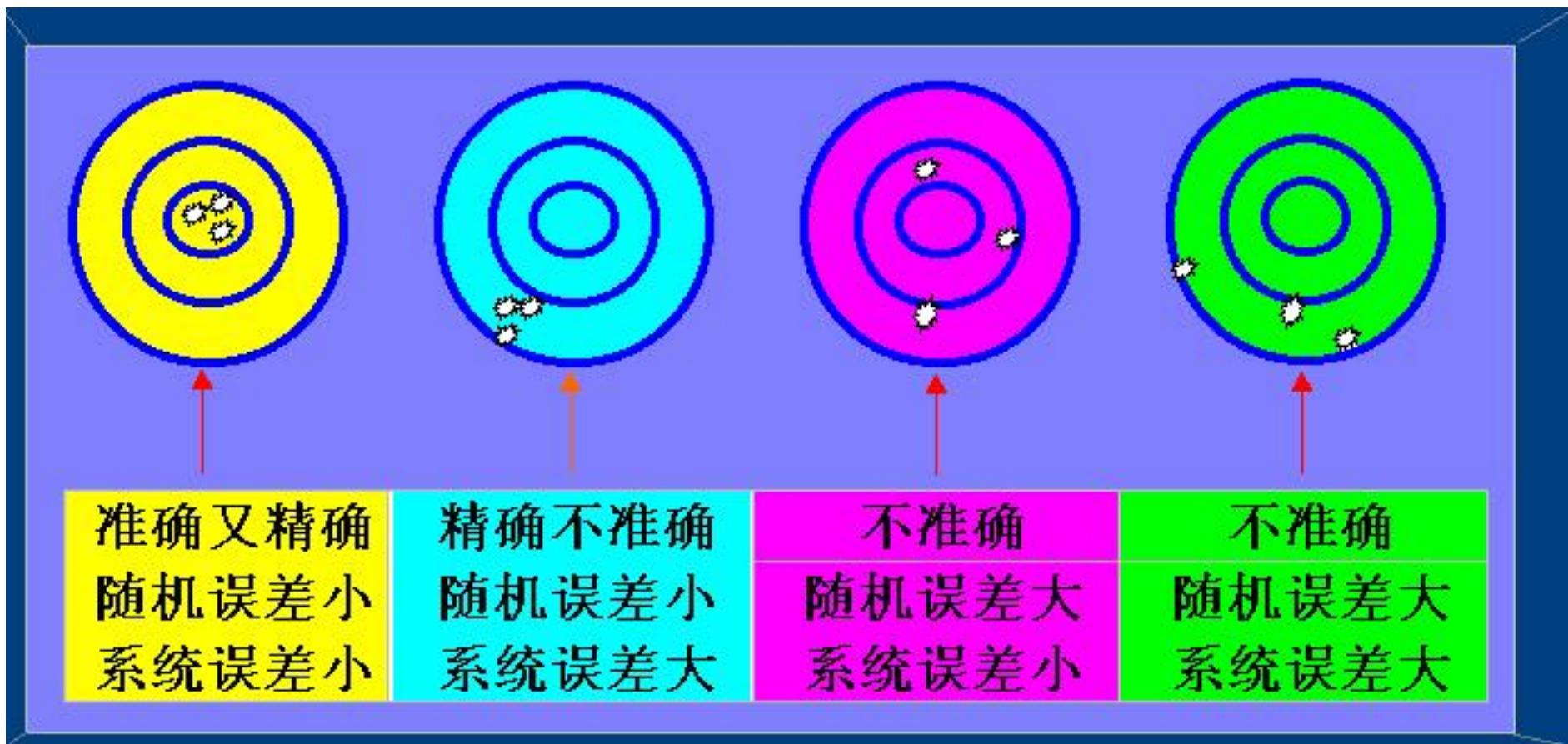
在一次游泳比赛中，由于秒表快了，所有运动员的成绩普遍下降；在游泳比赛中，同时用几块秒表测定时间，我们得到了几个略有不同的结果。前者是系统误差，后者是随机误差。因此，对游泳比赛的测量结果 Om 显示在秒表上，就是由三个部分组成的：第一是真实的速度 Ts ，第二是系统误差 Se ，第三是随机误差 Re ，即

$$Om = Ts + Se + Re$$

这个公式是普遍适用的。对于任何事物特性的测量，其结果都是这三个部分的组合。
 Se 和 Re 越小， Om 和 Ts 之间的一致性程度就越高，测量越准确，反之则越不准。

● 第二节：生物统计常用术语

◆ 四、随机误差与系统误差



第一章 绪论

- 第一节：生物统计在动物医学研究中的作用
- 第二节：生物统计常用术语
- 第三节：统计学发展概况

● 第三节：统计学发展概况

◆ 一、古典记录统计学

17世纪中叶至19世纪中叶，统计学在这个**兴起**阶段，还是一门意义和范围**不太明确**的学问，在它用文字或数字如实记录与分析国家社会经济状况的过程中，**初步建立了**统计研究的方法和规则。



● 第三节：统计学**发展**概况

◆ 一、古典记录统计学

(一) 拉普拉斯的主要贡献

- ◆ 发展了概率论的研究
- ◆ 推广了概率论在统计中的应用
- ◆ 明确了统计学的大数法则
- ◆ 进行了大样本推断的尝试

● 第三节：统计学**发展**概况

◆ 一、古典记录统计学

(二)高斯的主要贡献

◆ 建立最小二乘法

◆ 发现高斯分布

◆ 二、近代描述统计学

(一) 高尔顿的主要贡献

- ◆ 初创生物统计学
- ◆ 提出变异，相关，回归

◆ 二、近代描述统计学

(二) 皮尔逊的主要贡献

- ◆ 变异数据的处理
- ◆ 分布曲线的选配
- ◆ 卡方检验的提出
- ◆ 回归与相关的发展

◆ 三、现代推断统计学

(一)哥塞特的 t 检验与小样本思想

(二)费舍尔的统计理论与方法

◆ 通用方法论

◆ 假设无限总体

◆ 抽样分布

◆ 方差分析

◆ 试验设计

◆ 随机化原则

◆ 四、统计学在中国的传播

◆ 史国科学院生物物理研究所的杨纪柯

◆ 1978年12月，国家统计局在四川峨眉召开了统计教学、科研规划座谈会。会上明确提出“统计工作部门应该更好地运用数理统计方法”

◆ 随着计算机的迅速普及，统计分析软件 SAS、R 和 SPSS 等的引进，统计学在中国的应用与研究出现了崭新的局面，取得了丰硕成果。

思 考 题 ? ? ?

1. 统计学在动物医学研究中的意义?
2. 什么是误差? 如何降低误差?

