

# 第1章 导论

# PowerPoint



# 第1章 导论

---

**1.1** 统计及其应用领域

**1.2** 统计数据的数据类型

**1.3** 统计中的几个基本概念

# 学习目标

---

1. 理解统计学的含义
2. 理解描述统计和推断统计
3. 了解统计学的应用领域
4. 了解数据的类型
5. 理解统计中的几个基本概念

# 1.1 统计及其应用领域

1.1.1 什么是统计学

1.1.2 统计的应用领域

# 什么是统计学?

## (statistics)

1. 统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学(不列颠百科全书)
2. 统计是一门收集、分析、解释和提供数据的科学(韦伯斯特国际辞典第3版)
3. 统计指的是一组方法，用来设计实验、获得数据，然后在这些数据的基础上组织、概括、演示、分析、解释和得出结论(Mario F.Triola, 《初级统计学》)

# 什么是统计学？

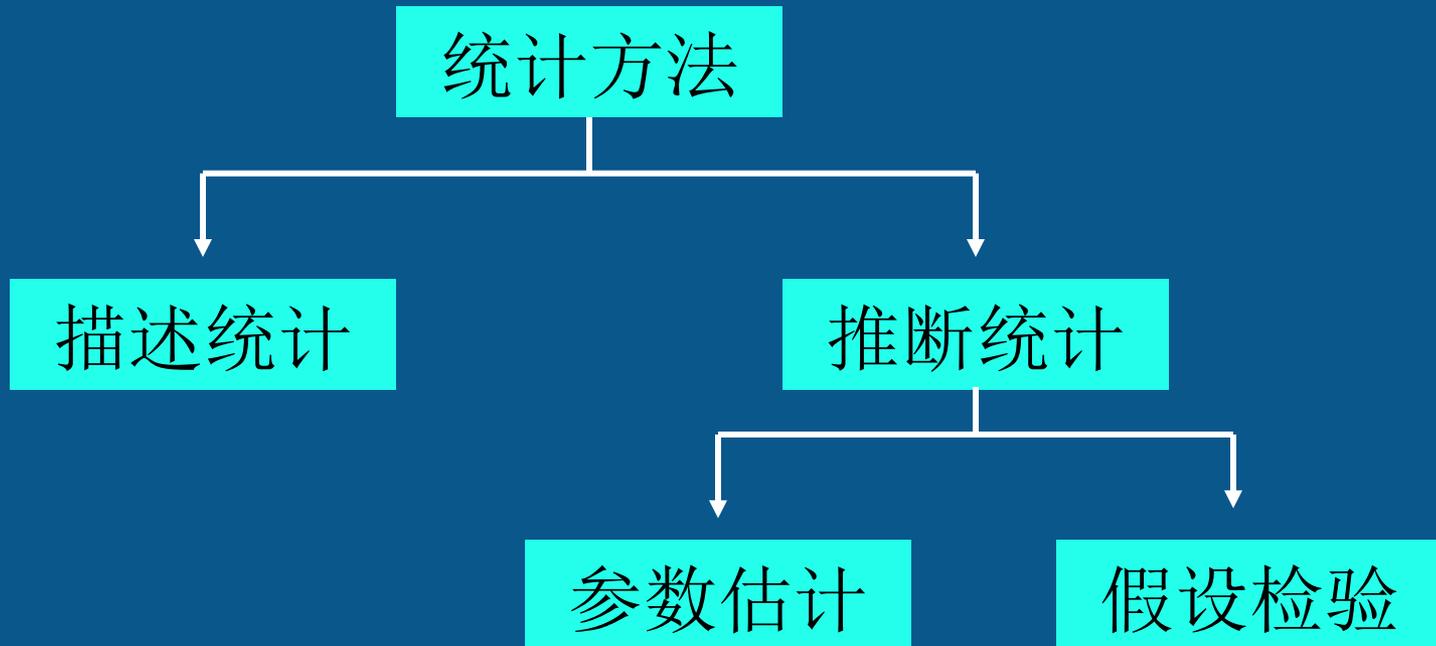
## (statistics)

➔ 收集、处理、分析、解释数据并从数据中得出结论的科学



1. 收集数据：取得数据
2. 处理数据：整理与图表展示
3. 分析数据：利用统计方法分析数据
4. 数据解释：结果的说明
5. 得到结论：从数据分析中得出客观结论

# 统计方法



# 描述统计

## (descriptive statistics)

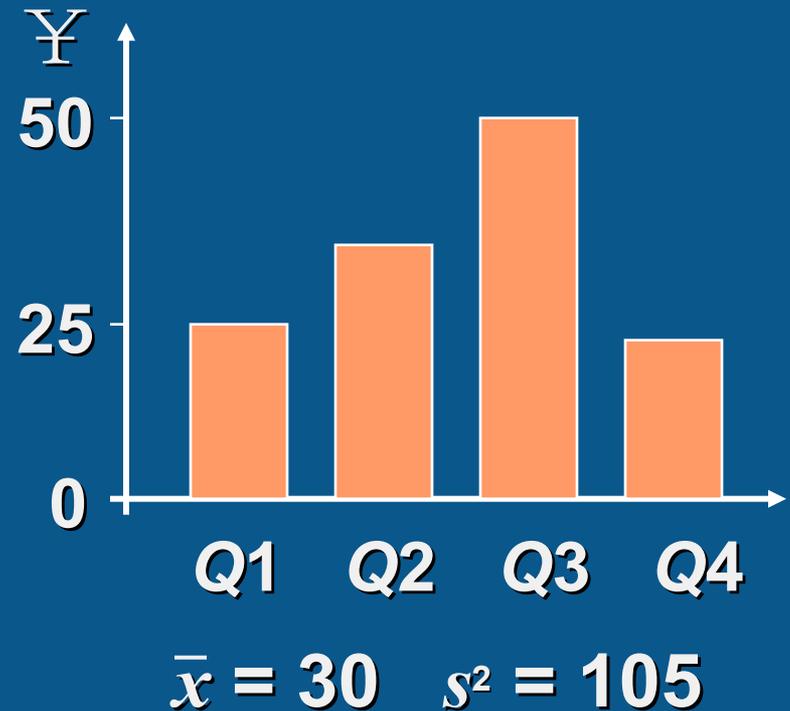
1. 研究数据收集、处理、汇总、图表描述、概括与分析等统计方法

2. 内容

- 搜集数据
- 整理数据
- 展示数据
- 描述性分析

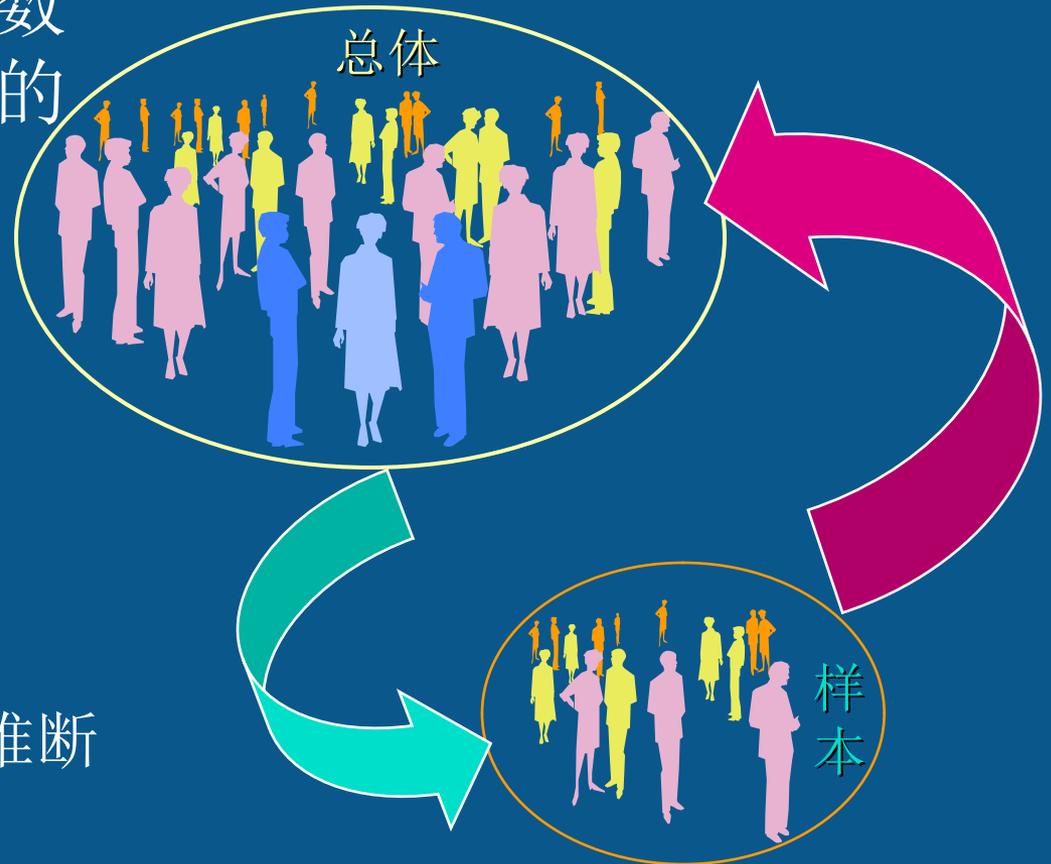
3. 目的

- 描述数据特征
- 找出数据的基本规律

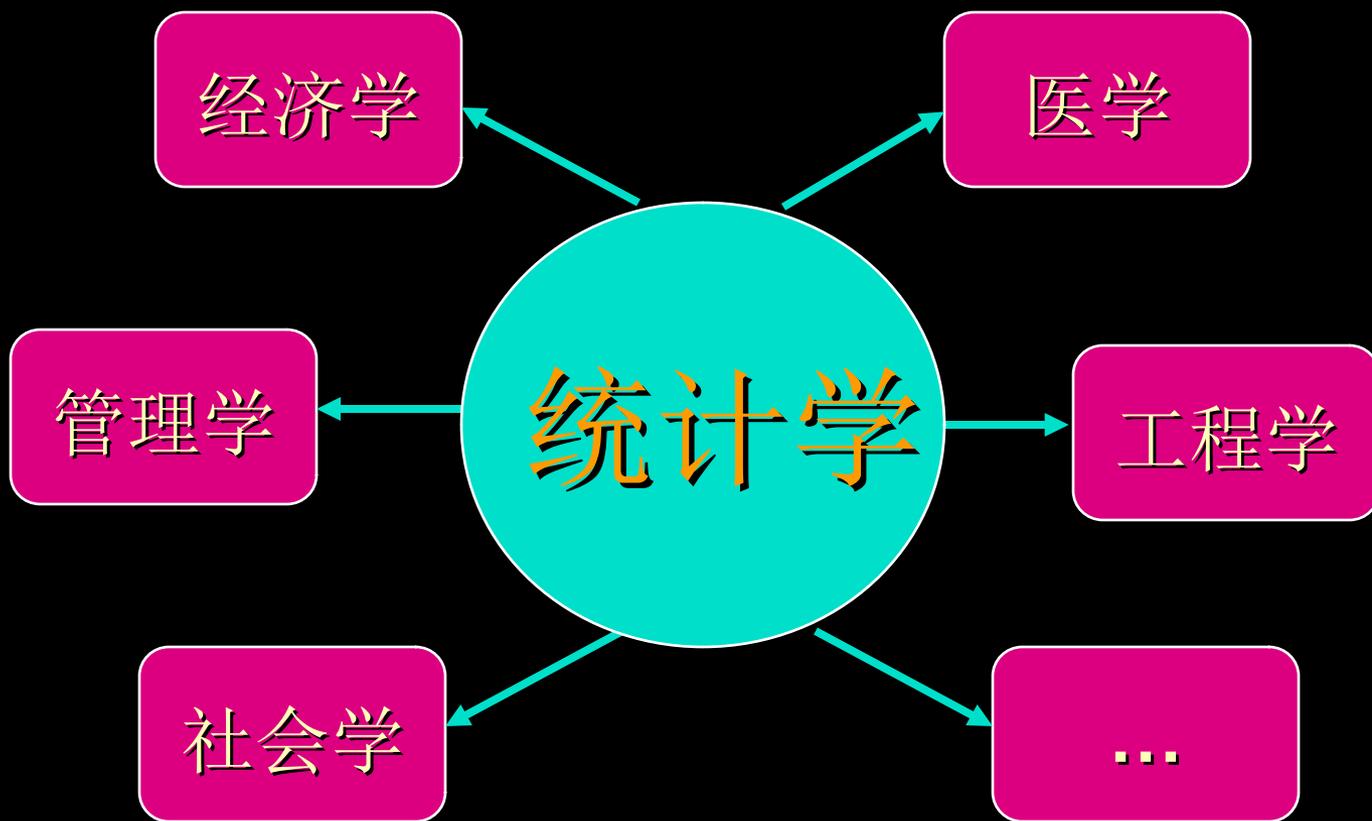


# 推断统计 (inferential statistics)

1. 研究如何利用样本数据来推断总体特征的统计方法
2. 内容
  - 参数估计
  - 假设检验
3. 目的
  - 对总体特征作出推断



# 统计的应用领域



# 统计的应用领域

**actuarial work** (精算)

**animal science** (动物学)

**archaeology** (考古学)

**crystallography** (晶体学)

**dentistry** (牙医学)

**econometrics** (经济计量学)

**election forecasting and projection** (选举预测和策划)

**engineering** (工程)

**finance** (金融)

**fisheries research** (水产渔业研究)

**gambling** (赌博)

**geography** (地理学)

**historical research** (历史研究)

**agriculture** (农业)

**anthropology** (人类学)

**auditing** (审计学)

**demography** (人口统计学)

**ecology** (生态学)

**education** (教育学)

**epidemiology** (流行病学)

**genetics** (遗传学)

**geology** (地质学)

**human genetics** (人类遗传学)

# 统计的应用领域

**hydrology** (水文学)

**linguistics** (语言学)

**manpower planning** (劳动力计划)

**management science** (管理科学)

**marketing** (市场营销学)

**meteorology** (气象学)

**nuclear material safeguards** (核材料安全管理)

**ophthalmology** (眼科学)

**physics** (物理学)

**psychology** (心理学)

**quality control** (质量控制)

**sociology** (社会学)

**taxonomy** (分类学)

**industry** (工业)

**literature** (文学)

**medical diagnosis** (医学诊断)

**military science** (军事科学)

**pharmaceutics** (制药学)

**political science** (政治学)

**psychophysics** (心理物理学)

**religious studies** (宗教研究)

**survey sampling** (调查抽样)

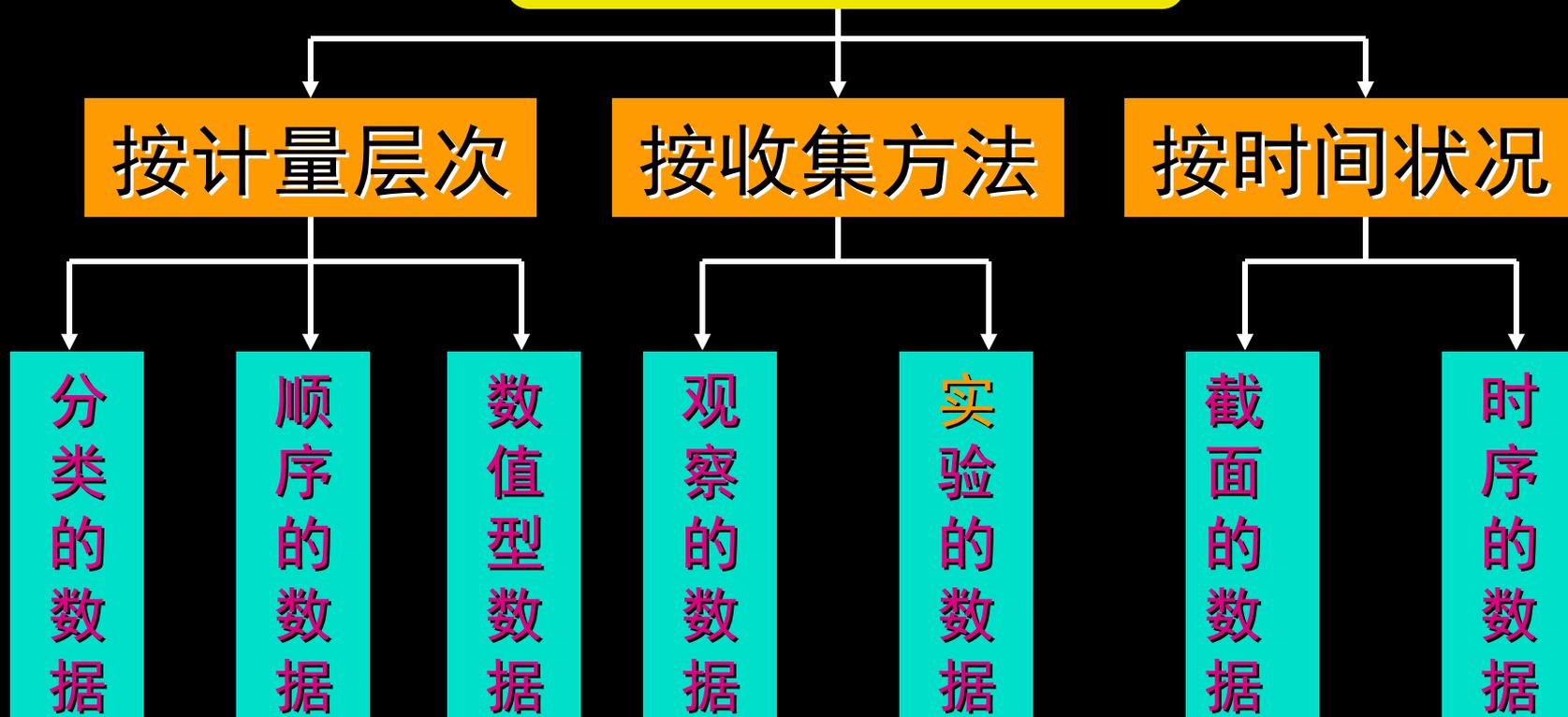
**weather modification** (气象改善)

## 1.2 统计数据的类型

- 1.2.1 分类数据、顺序数据、数值型数据
- 1.2.2 观测数据和实验数据
- 1.2.3 截面数据和时间序列数据

# 统计数据分类

## 统计数据的分类



# 统计数据的分类

## (按计量尺度分)

### 1. 分类数据(**categorical data**)

- 只能归于某一类别的非数字型数据
- 对事物进行分类的结果，数据表现为类别，用文字来表述
- 例如，人口按性别分为男、女两类

### 2. 顺序数据(**rank data**)

- 只能归于某一有序类别的非数字型数据
- 对事物类别顺序的测度，数据表现为类别，用文字来表述
- 例如，产品分为一等品、二等品、三等品、次品等

### 3. 数值型数据(**metric data**)

- 按数字尺度测量的观察值
- 结果表现为具体的数值，对事物的精确测度
- 例如：身高为175cm、168cm、183cm

# 统计数据分类

## (按收集方法分)

### 1. 观测的数据(**observational data**)

- 通过调查或观测而收集到的数据
- 在没有对事物人为控制的条件下而得到的
- 有关社会经济现象的统计数据几乎都是观测数据

### 2. 实验的数据(**experimental data**)

- 在**实验**中控制实验对象而收集到的数据
- 比如，对一种新药疗效的实验，对一种新的农作物品种的实验等
- 自然科学领域的**数据**大多数都为**实验数据**

# 统计数据分类

## (按时间状况分)

### 1. 截面数据(**cross-sectional data**)

- 在相同或近似相同的时间点上收集的数据
- 描述现象在某一时刻的变化情况
- 比如，2005年我国各地区的国内生产总值数据

### 2. 时间序列数据(**time series data**)

- 在不同时间上收集到的数据
- 描述现象随时间变化的情况
- 比如，2000年至2005年国内生产总值数据

# 1.3 统计中的几个基本概念

1.3.1 总体和样本

1.3.2 参数和统计量

1.3.3 变量

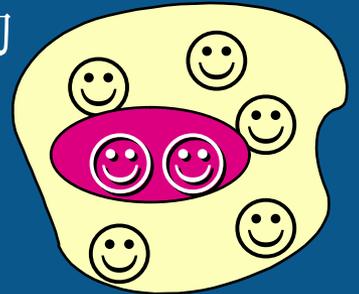
# 总体和样本

## 1. 总体(population)

- 所研究的全部个体(数据)的集合，其中的每一个个体也称为元素
- 分为有限总体和无限总体
  - 有限总体的范围能够明确确定，且元素的数目是有限的
  - 无限总体所包括的元素是无限的，不可数的

## 2. 样本(sample)

- 从总体中抽取的一部分元素的集合
- 构成样本的元素的数目称为样本容量或样本量(sample size)



# 参数和统计量

## 1. 参数(parameter)

- 描述总体特征的概括性数字度量，是研究者想要了解的总体的某种特征值
- 所关心的参数主要有总体均值( $\mu$ )、标准差( $\sigma$ )、总体比例( $\pi$ )等
- 总体参数通常用希腊字母表示

## 2. 统计量(statistic)

- 用来描述样本特征的概括性数字度量，它是根据样本数据计算出来的一些量，是样本的函数
- 所关心的样本统计量有样本均值( $\bar{x}$ )、样本标准差( $s$ )、样本比例( $p$ )等
- 样本统计量通常用小写英文字母来表示

# 变量 (variable)

## 1. 说明现象某种特征的概念

- 如商品销售额、受教育程度、产品的质量等级等
- 变量的具体表现称为变量值，即数据

## 2. 变量可以分为

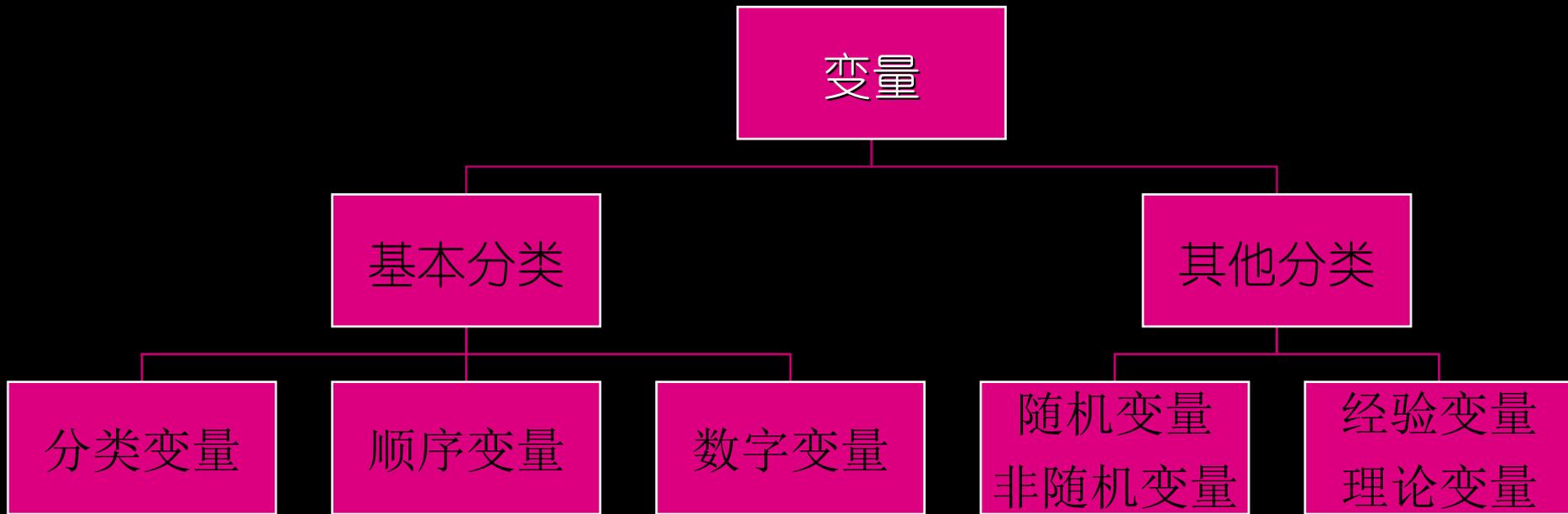
- 分类变量(**categorical variable**)：说明事物类别的名称
- 顺序变量(**rank variable**)：说明事物有序类别的名称
- 数值型变量(**metric variable**)：说明事物数字特征的名称
  - 离散变量：取有限个值
  - 连续变量：可以取无穷多个值

# 变量

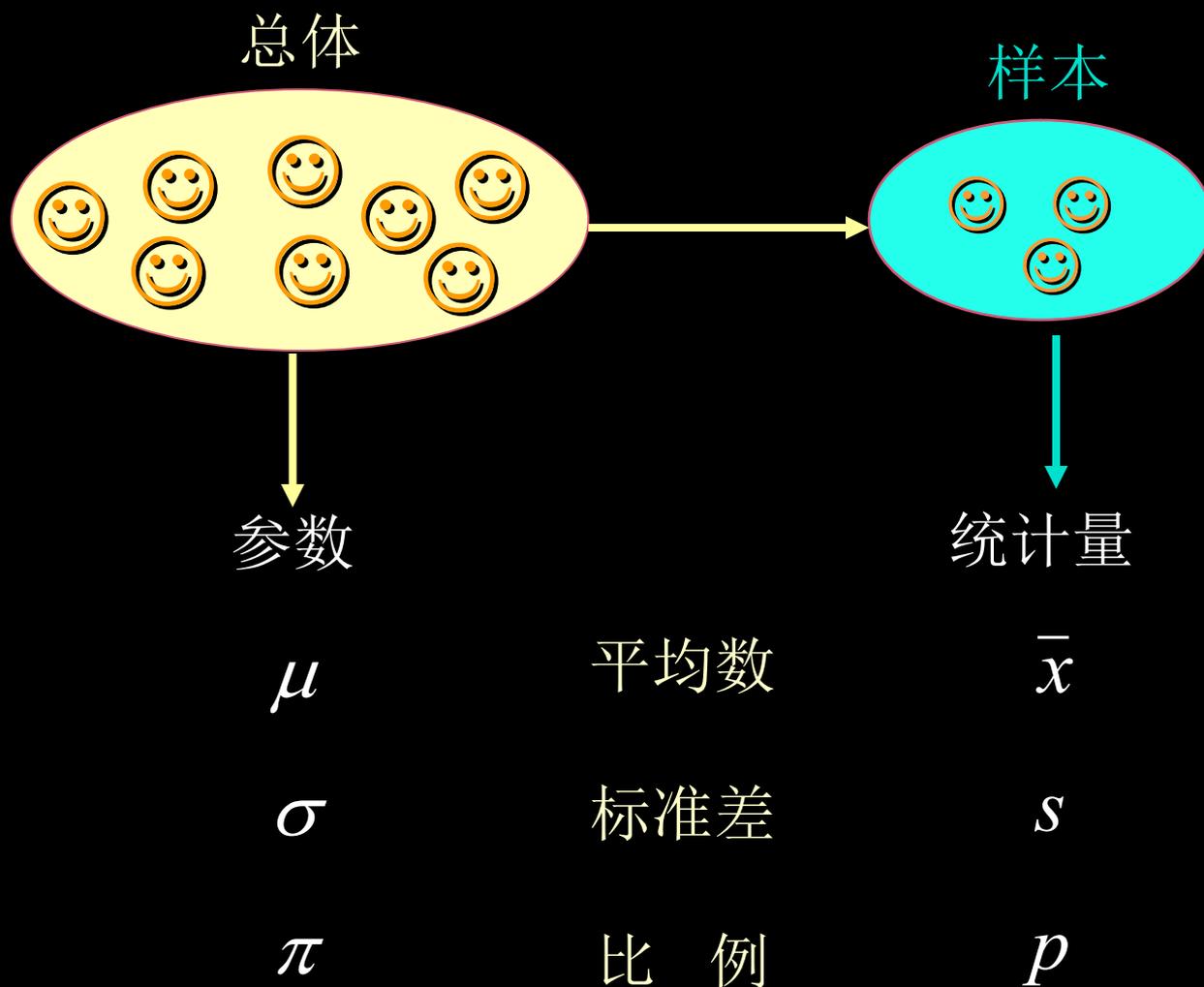
## (其他分类)

1. 随机变量和非随机变量
2. 经验变量(empirical variables)和理论变量(theoretical variables)
  - 经验变量所描述的是我们周围可以观察到的事物
  - 理论变量则是由统计学家用数学方法所构造出来的一些变量，比如， $z$  统计量、 $t$  统计量、 $\chi^2$  统计量、 $F$  统计量等

# 变量及其类型



# 统计中的几个基本概念



# 本章小节

---

1. 统计及其应用领域
2. 统计数据的数据类型
3. 统计中的几个基本概念

结 束



THANKS