

# 1 緒論

### 學習目的

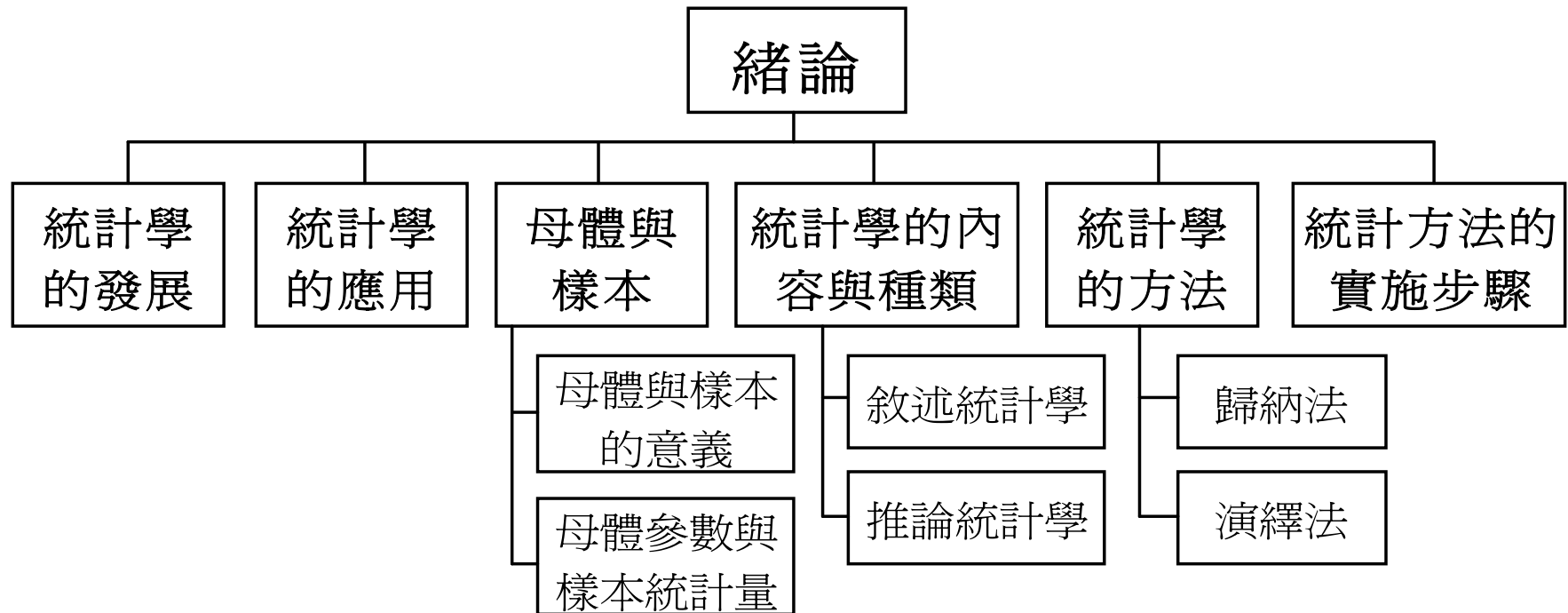
1. 了解統計學的性質、重要性、學習統計學的目的及一些基本觀念如母體、樣本、參數、樣本統計量等。
2. 了解統計學的應用與誤用。
3. 了解敘述統計及推論統計的基本觀念及其相互間的關係。
4. 了解歸納法與演繹法的基本觀念及其與敘述統計及推論統計間的關係。
5. 了解統計方法及其實施步驟以及在經濟、政治、社會及日常生活上的應用。

## Why Learn Statistics?

So you are able to make better sense of the ubiquitous use of numbers:

- Business memos
- Business research
- Technical reports
- Technical journals
- Newspaper articles
- Magazine articles

#### 本章結構



### 日常生活中的統計訊息

- ◆ 台灣地區15至45歲已婚女性每天料理家務時間平均為5小時35分
- ◆ 台北人開車最會違規, 平均每輛車每年違規4.1次
- ◆ 台灣都會區閱讀習慣調查結果顯示, 37.7%的都會成人在過去的一個月沒有讀過任何一本書
- ◆ 台灣每年的美國專利數全球排名第四

→ 資料或數字化的事實 (37.7%, 第四..) **統計**  
有何意義?  
可靠嗎?

### 統計學的意義

---

統計學是一種方法，一種工具。狹義的統計學是指以數字表示的事實或資料（data）；廣義的統計學是指蒐集、整理、表現、分析及解釋資料，並藉科學的方法，在不確定的情況下，由樣本資料所獲得的結果，來推論母體的性質與事實，從而做出適切決策的一門學科。

### 1.1 統計學的發展

Statistics: 16世紀 用來表示國家(state)的資料

統計分析: 1662年 英國人 John Graunt 分析死亡的一些原因  
及其趨勢 → 現代統計學之父

17,18世紀: 蒐集與記載某些事件時,通常以數字, 圖表來表達  
其特性

17, 18世紀: 機率論

19世紀: 常態分配

20世紀: 現代統計理論, 80年代PC發展, 軟體普及, 應用性大  
增

### 1.2 統計學的應用

#### ◆ 統計學 (商用統計)

國民所得的統計, 失業的統計與估計, 貨幣供需的估計, 員工績效的統計分析, 商品市佔率的估計, 選舉結果的預測, 促銷方案的假設檢定...

#### ◆ 工程統計學

工程品質的管制, 工程流程的規劃設計, 交通動線與流量的估計...

#### ◆ 生物或健康(醫療)統計學

藥品療效的研究, 疾病發生原因的研究, 不同藥物和不同治療方式對疾病治癒率的研究, 藥劑用量的檢定分析...

#### ◆ 社會統計學

社會調查, 老人問題的調查統計分析, 低收入戶的調查統計...

#### ◆ 教育統計學

教育內容的評量, 教學方法與教學績效的評量...



## What is statistics?

- A branch of mathematics taking and transforming numbers into useful information for decision makers
- Methods for processing & analyzing numbers
- Methods for helping reduce the uncertainty inherent in decision making

### 1.3 母體與樣本

#### ○ 母體 (Population)

母體是由具有某些共同特質(characteristic)的元素(element)或個體所組成的群體，是研究人員所要研究觀察的對象的全體集合。

#### ○ 樣本 (Sample)

樣本是由母體中抽取部份元素而組成的集合，是母體的一部份。

### Example

#### ◆ 母體 (population)

台灣地區所有的醫院每天平均看診人數, 去年全體大專畢業生的平均薪資水準, 中大公司80位員工的平均教育年數

#### ◆ 樣本 (sample)

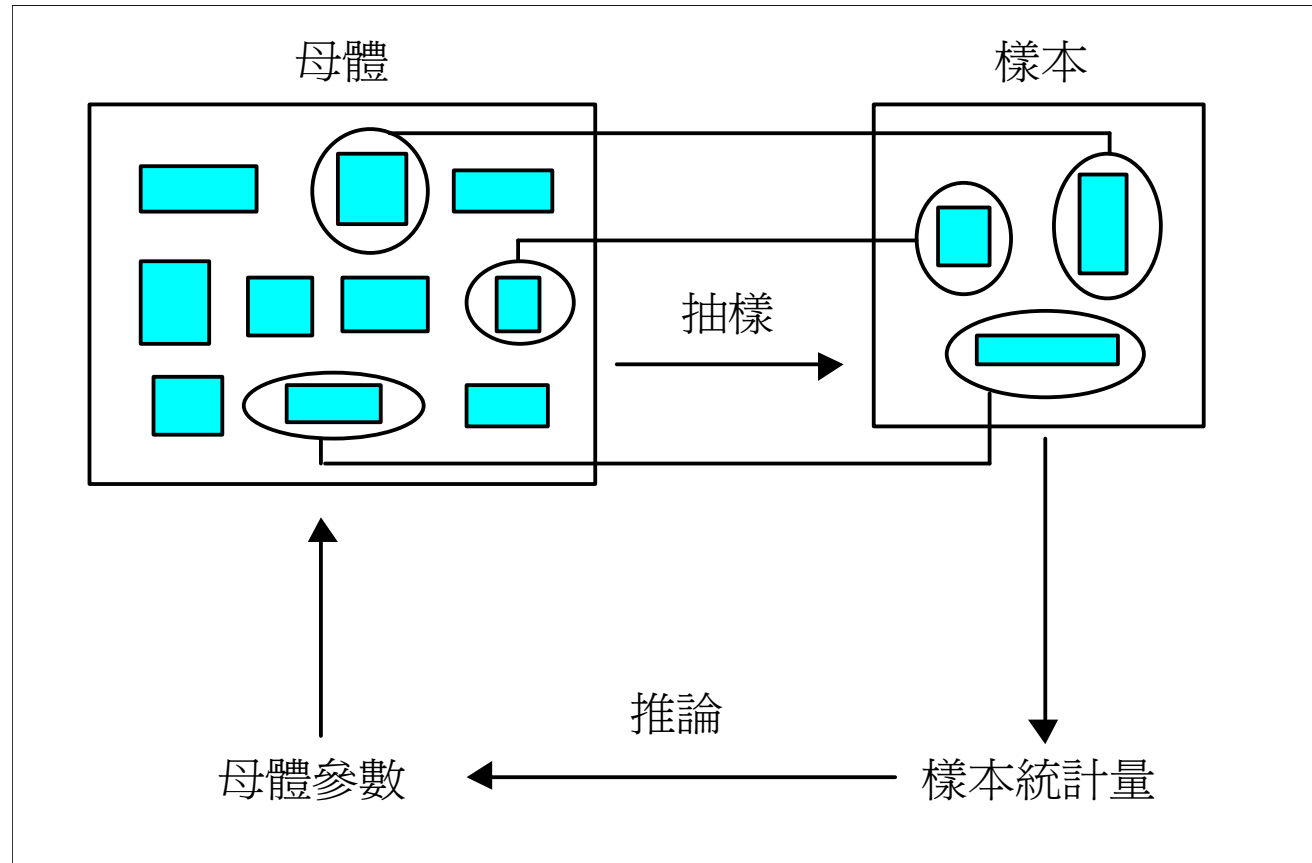
從台灣地區18228個醫院診所母體中, 隨機抽取100個做每日看診人數調查; 從去年30萬大專畢業生中, 隨機抽出1000個做薪資調查.

#### ◆ 代表性樣本 (representative sample): 能夠真正代表母體特性的樣本

#### ◆ 變數 (variable): 母體中的各個元素具備之不同的性質

#### ◆ 觀察值 (observation): 變數的數值

圖1.1 母體與樣本間的關係



### ◆ 抽樣 (sampling)

#### Why?

由於資源有限, 毀壞性測驗, 想像中的母體等因素, 母體資料不易取得

#### 定義:

以某種方式抽樣方法從母體中抽出 $n$ 個元素做為樣本

#### Questions

1. 能否真正代表母體 (樣本大小)
2. 抽樣方法

表1.1 大眾汽車經銷商92年銷售情形的抽樣資料

單位：萬元

公司名稱	銷貨金額（萬元）	變數
大華	7,620	
元素 → 眾業	15,635	← 觀察值
乾信	67,240	
文勝	75,400	
錦正	86,200	

### 範例

例1.2 台灣地區電視觀眾的收視時間

例 1.3 電燈泡的使用壽命

例1.4 2008年總統大選

動動腦: 母體為何? 如何抽樣? 樣本為何?

### 1.3.2 母體參數與樣本統計量

---

#### ○ 母體參數 (population parameter)

母體參數是描述母體資料特性的統計測量數，一般簡稱為參數或母數。參數是我們想要獲取的，是統計的核心。

Ex: 母體平均數，變異數... 是固定的，且是一個常數

#### ○ 樣本統計量 (sample statistics)

樣本統計量是描述樣本資料特性的統計測量數，一般簡稱為統計量，通常用來推論母體參數。

數值隨樣本的不同而不同



# Basic Vocabulary of Statistics

## POPULATION

A **population** consists of all the items or individuals about which you want to draw a conclusion.

## SAMPLE

A **sample** is the portion of a population selected for analysis.

## PARAMETER

A **parameter** is a numerical measure that describes a characteristic of a population.

## STATISTIC

A **statistic** is a numerical measure that describes a characteristic of a sample.

### 1.4 統計學的內容與種類

#### ○ 敘述統計學

敘述統計學包括蒐集、整理、表現、分析與解釋資料。意即它係討論如何蒐集資料，以及將所獲得的資料，加以整理表現解釋與分析。

#### ○ 推論統計學

推論統計學是將敘述統計中由樣本資料所獲得的結果，將之一般化推論至母體，或是由樣本統計量推論到母體參數的方法。它又稱為歸納統計學(inductive statistics)。

# Types of Statistics

## ● Statistics

- The branch of mathematics that transforms data into useful information for decision makers.



### Descriptive Statistics

Collecting, summarizing, and describing data



### Inferential Statistics

Drawing conclusions and/or making decisions concerning a population based only on sample data

# Descriptive Statistics

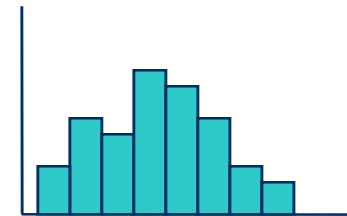
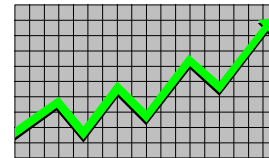
- Collect data

- e.g., Survey



- Present data

- e.g., Tables and graphs



- Characterize data

- e.g., Sample mean =  $\frac{\sum X_i}{n}$

# Inferential Statistics

- Estimation
  - e.g., Estimate the population mean weight using the sample mean weight
- Hypothesis testing
  - e.g., Test the claim that the population mean weight is 120 pounds



**Drawing conclusions about a large group of individuals based on a subset of the large group.**

### 1.5 統計學的方法

---

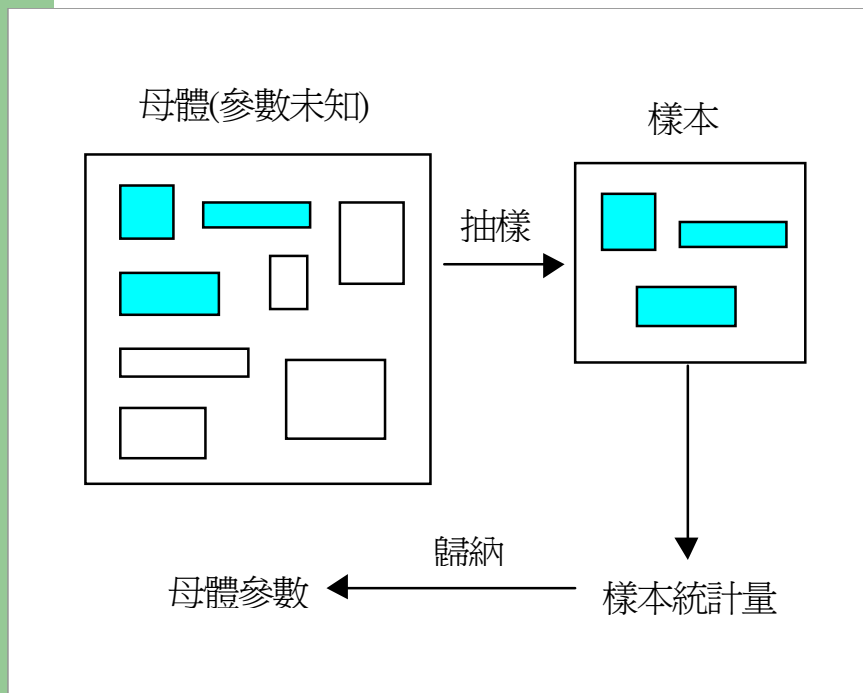
#### ○ 歸納法 (Induction)

歸納法是從某些個別的訊息中獲得一般性的結論。意即利用樣本的資料，以歸納的方法，推論母體參數值。

#### ○ 演繹法 (Deduction)

演繹法是使用邏輯推理的方法去推導某些個例的特性的分析法。

### 圖1.2 歸納法



### 圖1.3 演繹法

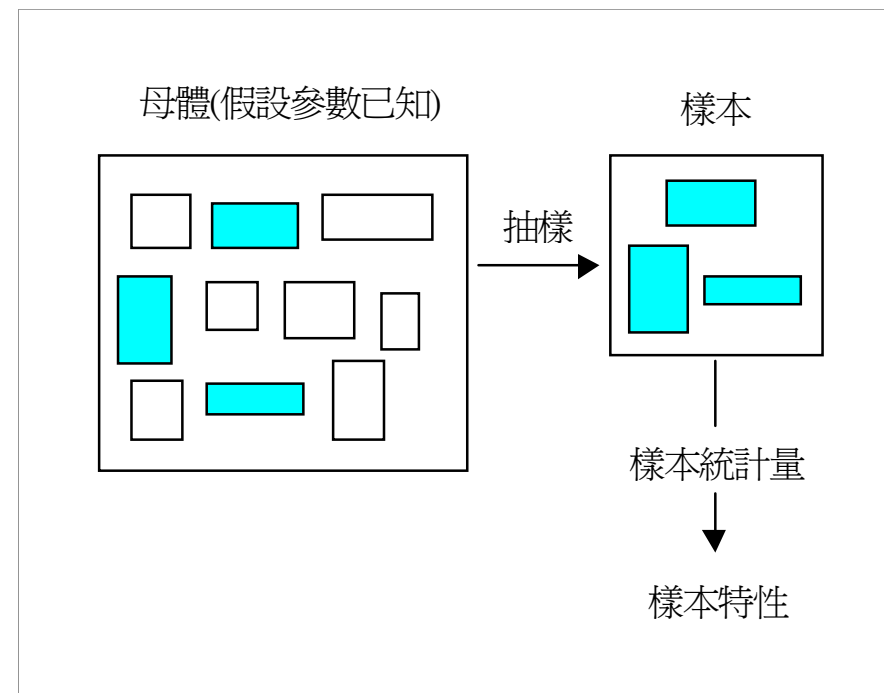
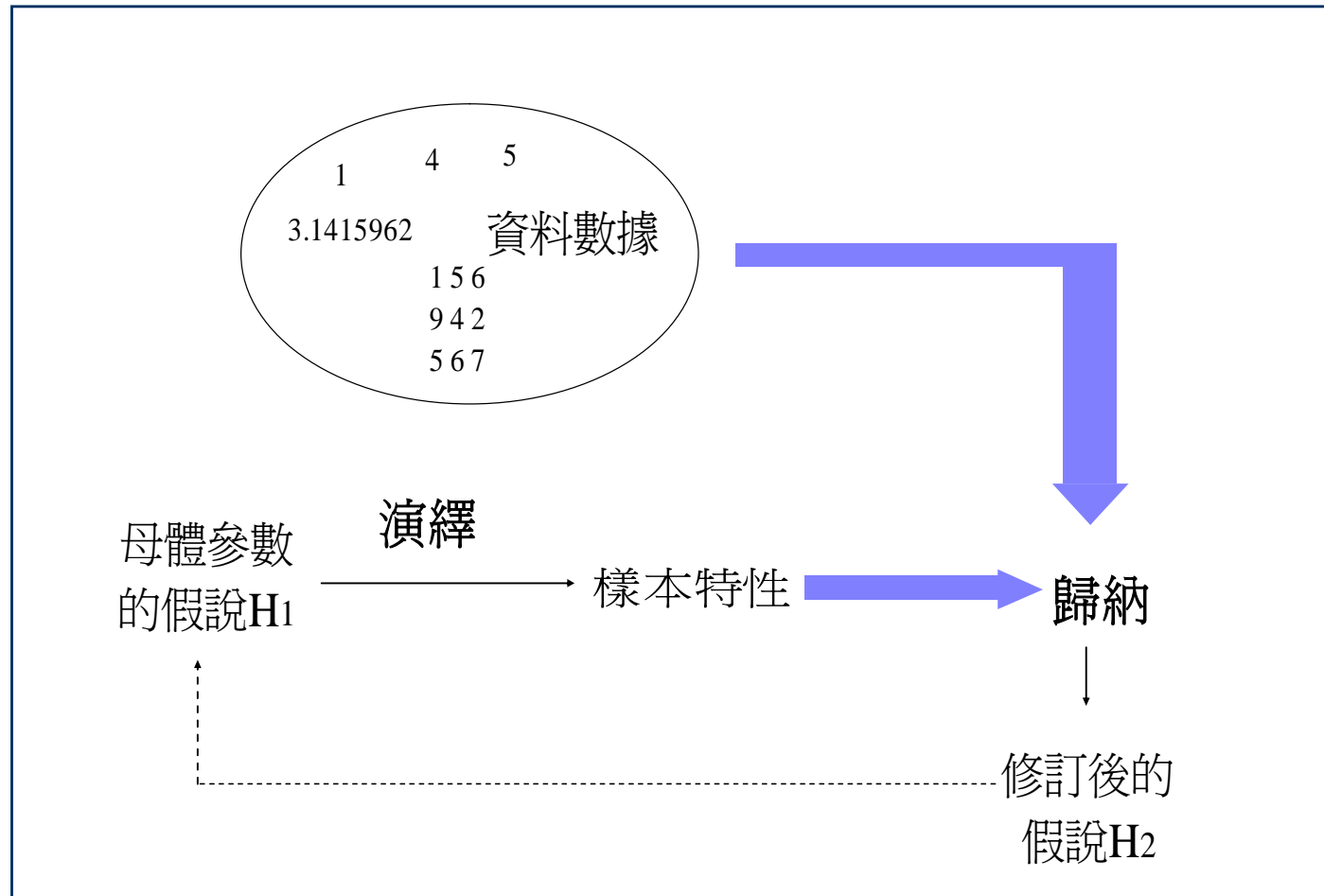


圖1.4 統計方法  
歸納與與演繹法有時交叉使用





### 1.6 統計方法的實施步驟

#### ① 確定問題

首先必須確定問題之所在，及研究分析的目的、對象與範圍。

#### ② 蒐集資料

針對研究對象、目的進行資料蒐集。在蒐集時應考慮是否有現成合用的資料，蒐集的成本費用如何，蒐集的方式，資料涵蓋的範圍等。

#### ③ 審查整理呈現資料

蒐集到的資料應先審核是否完整、正確、合理與一致，然後利用敘述統計學所介紹的方法進行分類整理，並以文字圖形表格的方式將所獲得的結果呈現出來。

#### ④ 分析解釋資料

根據整理的結果加以分析研究，探討各數值間的相互關係並加以比較。

#### ⑤ 統計推論

根據步驟所得的結果，來推論母體參數並下結論或做建議。

### 圖1.2 統計方法的實施步驟

