



# 抽樣技術與程序

顧志遠 教授

中華民國112年11月14日



抽樣是獲取總體信息，  
最快速與最有效的方法。

# 課程綱要

## 第七講 抽樣技術與程序

### ● 抽樣概論

◎ 抽樣意義

◎ 抽樣的功用

◎ 抽樣的基本術語

◎ 抽樣的基本條件

◎ 抽樣的步驟

### ● 抽樣基本理論

### ● 抽樣設計的類型

◎ 非隨機抽樣方法

□ 簡便抽樣法

□ 判斷抽樣法

□ 配額抽樣法

□ 雙重抽樣法

□ 滾雪球抽樣法

◎ 隨機抽樣方法

□ 簡單隨機抽樣

□ 分層隨機抽樣

□ 系統抽樣

□ 集體抽樣

● 樣本大小分析

● 抽樣誤差來源



# 學習目標

■什麼樣的樣本才能代表母群體的？

□抽樣概論/中央極限定理

■要如何地抽樣才能抽出具有代表性的樣本？

□隨機抽樣法/非隨機抽樣法

■要抽樣多少個樣本才能形成所謂代表性的樣本？

□各種抽樣方法樣本量計算公式

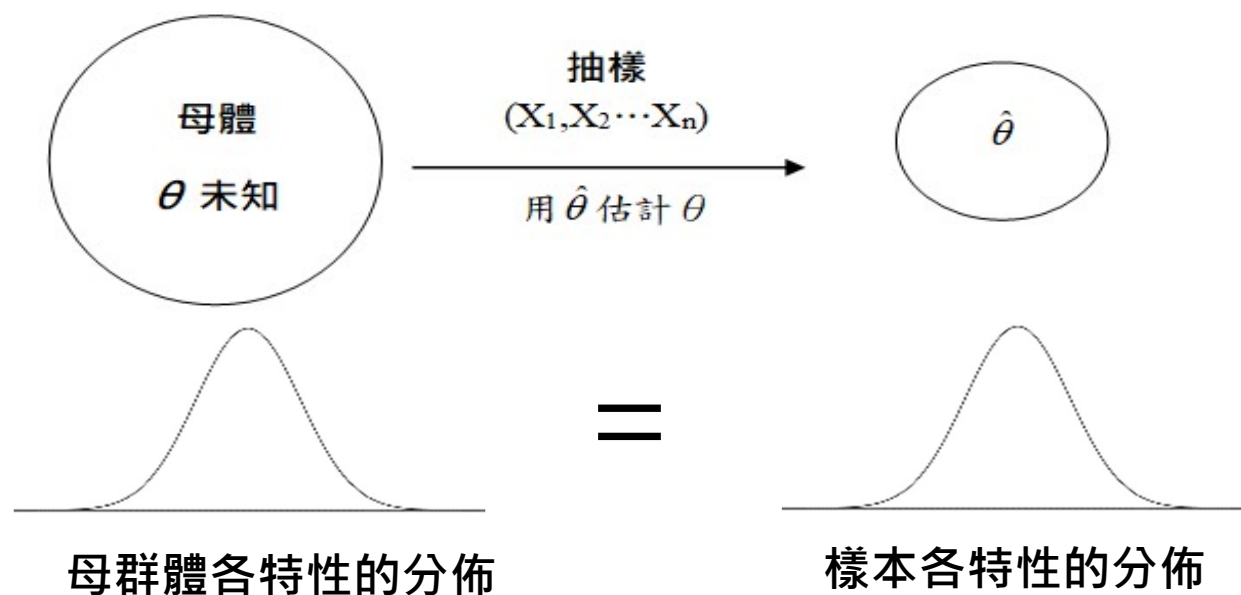
# $\hat{\theta}$ 抽樣概論

## ■ 抽樣(sampling)意義

□ 指從目標母體(Population)中抽取一部分個體作為樣本(Sample)，通過樣本的統計分析，對母體的特徵得出具有一定可靠性的估計，從而達到對母體的認識。

## □ 什麼是具有代表性的樣本？

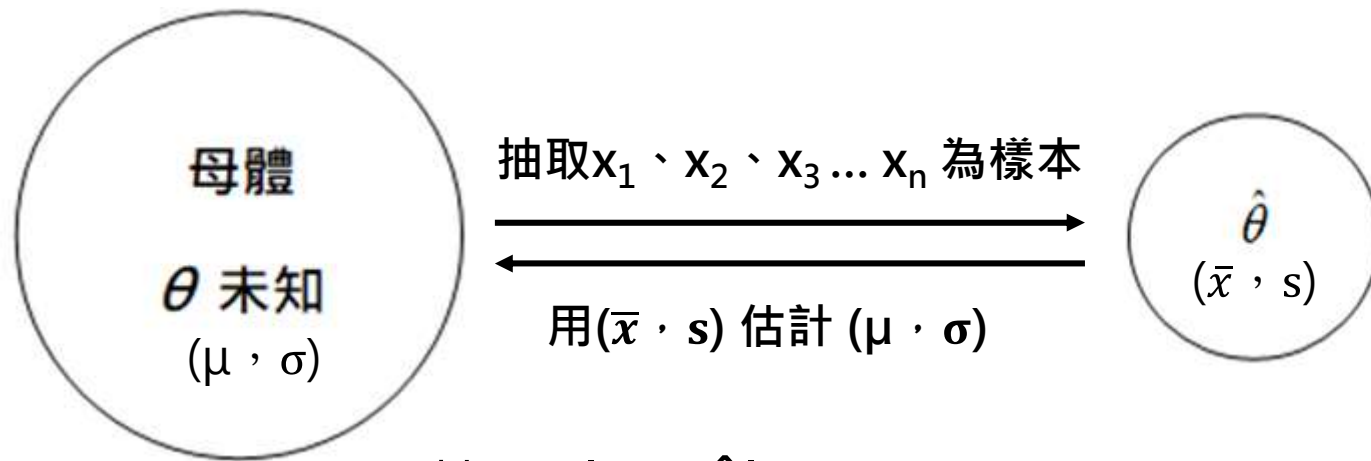
- ✓ 將每個母體的元素的特徵隱藏起來，透過**隨機抽樣**才能確保樣本與母體的特徵最接近，即樣本中各特性的機率分佈相近於母體。
- ✓ 如果樣本的諸種特性均類似於母群體，愈有代表性，則研究結果愈能夠推論到母群體。否則結果的適用性只能限於研究樣本。



# 抽樣概論

## ■ 樣本大小決定因素

- 抽樣的結果只是母體某些特徵值的估計值，不可能期待樣本平均數恰巧正是母體平均數，理由是樣本只是母體的一部分。
- 透過適當的抽樣方法，抽樣結果可以提供對母體特性的「良好」估計值，但估測的結果有多好，統計方法可回答此問題。



$$\text{若 } p(|\theta - \hat{\theta}| \leq d) = 1 - \alpha$$

針對母體 $\theta$ 的變異情形，在精確度 $d$ ， $1 - \alpha$ 信賴度下，決定抽樣本數  $n$

樣本( $n$ )決定於  $\implies d, \alpha, \theta$  變異

# 抽樣概論

## ■ 樣本大小決定：

$$\text{若 } p(|\theta - \hat{\theta}| \leq d) = 1 - \alpha$$

針對母體 $\theta$ 的變異情形，在精確度 $d$ ， $1 - \alpha$ 信賴度下，決定抽樣本數  $n$

- **變異性( $\theta$ )** - 即母群體特徵的變異程度(母群體中各種屬性的變異情形)。母群體變異性越大，抽樣樣本數越大。
- **精確性( $d$ )** - 即衡量估計值與母體參數離散的程度，希望用多少準確度估計母體參數？精確性要求越大，抽樣樣本越大。
- **信賴度( $\alpha$ )** - 要在什麼程度的信心水準下檢驗研究結果、發現或假設？信賴度要求越大，抽樣樣本越大。
- **經濟性( $n$ )** - 即抽樣調查要愈小愈好。

# 抽樣基本理論

## ■ 抽樣基本理論：

由母群體中有N個元素，隨機抽取 $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3 \dots x_n$ ，則

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} ; \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$E(\bar{x}) = E\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right) = \frac{1}{n}(E(x_1) + E(x_2) + \dots E(x_n)) = \mu ;$$

$$V(\bar{x}) = \sigma_{\bar{x}}^2 = V\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right) = \frac{1}{n^2}(V(x_1) + V(x_2) + \dots V(x_n)) = \frac{\sigma^2}{n}$$

中央極限定理： $Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$       Z近似常態分配  $\sim N(0,1)$

精確度 = 可靠度  $\times$  標準差： $d = Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

信賴區間 =  $P(|\bar{x} - \mu| \leq d) = 1 - \alpha$

$$= P(|\bar{x} - \mu| \leq Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

$$= P(-Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} \leq \bar{x} - \mu \leq Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}) = 1 - \alpha$$

$$\Rightarrow P(-Z_{\alpha/2} \leq \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} \leq Z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

# 抽樣基本理論

## ■ 抽樣基本理論：

□ 以估計母體平均值決定樣本數：

(1) 無限母體  $d = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = \frac{\sigma^2 Z_{\alpha/2}^2}{d^2}$

(2) 有限母體  $\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  ,  $\frac{\sigma^2 Z_{\alpha/2}^2}{d^2} = \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \frac{s}{\sqrt{n}}$  (有限群體校正因素)

$$\Rightarrow n = \sigma^2 / \left( \frac{d^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \frac{\sigma^2}{N} \right)$$

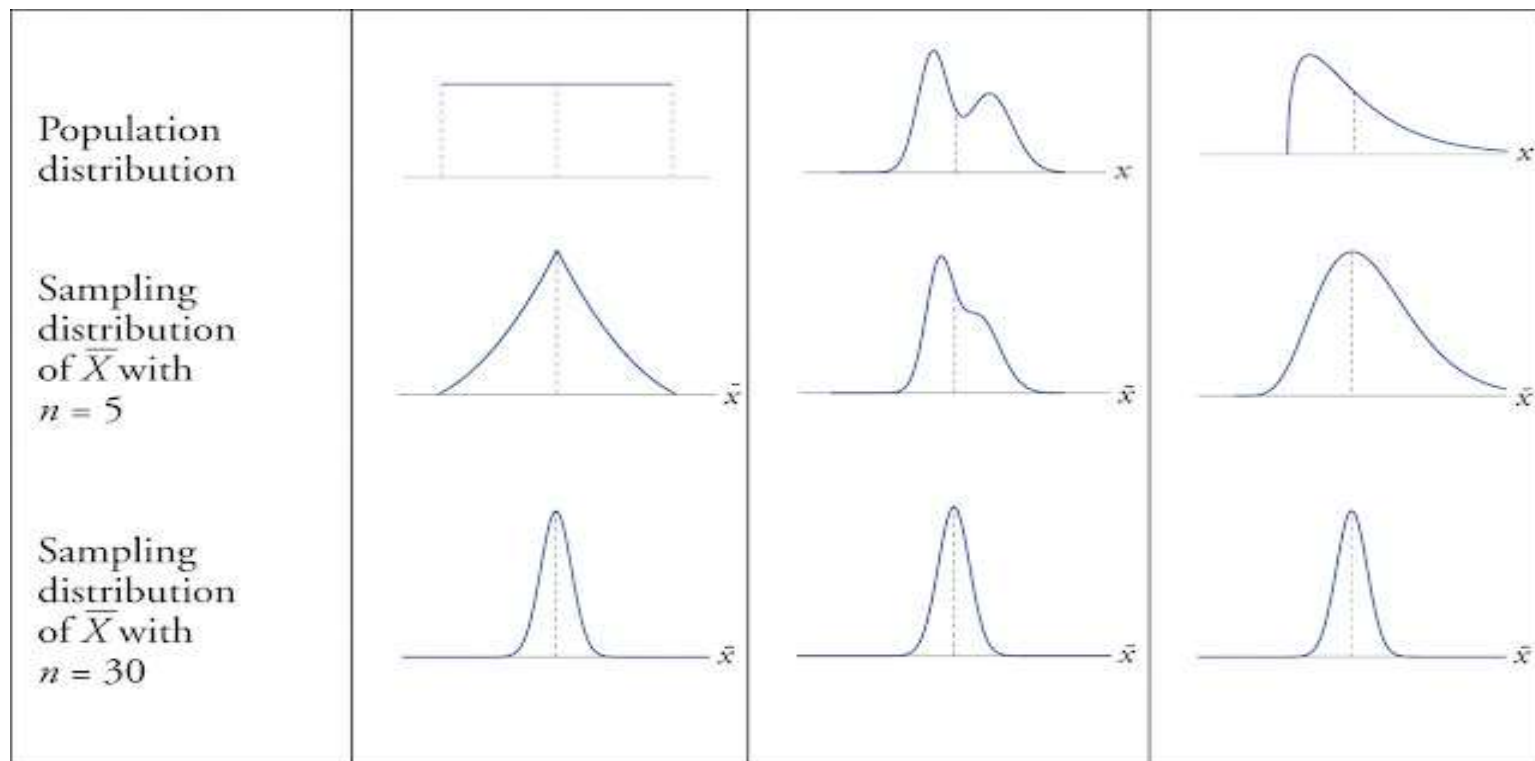
□ 以估計母體比率來決定樣本數：

(1) 無限母體  $n = Z_{\alpha/2}^2 P(1 - P) / d^2$

(2) 有限母體  $n = P(1 - P) / \left( \frac{d^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \frac{P(1 - P)}{N} \right)$

# 中央極限定理(補充)

- **中央極限定理** - 假設一母體有 $N$ 個元素，其母數之平均數為 $\mu$ 、標準差為 $\sigma$ ，隨機抽取大小為 $n$ 的獨立樣本 $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ 。當樣本數 $n$ 很大時，其樣本平均 $\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$ 呈現常態分配，若樣本平均 $\bar{x}$ 減掉平均數 $\mu$ 再除以標準差 $\sigma/\sqrt{n}$ ，將會趨近平均數為0，標準差為1的常態分佈(normal distribution)。即  $\frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \rightarrow N(0,1)$

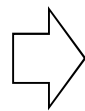
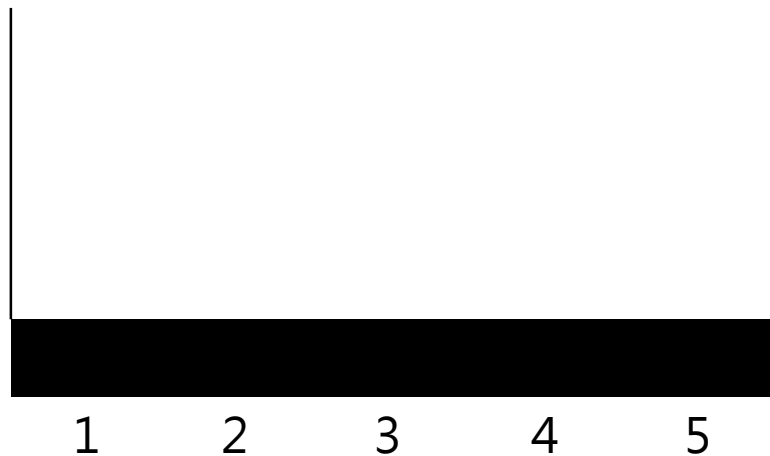


# 中央極限定理(補充)

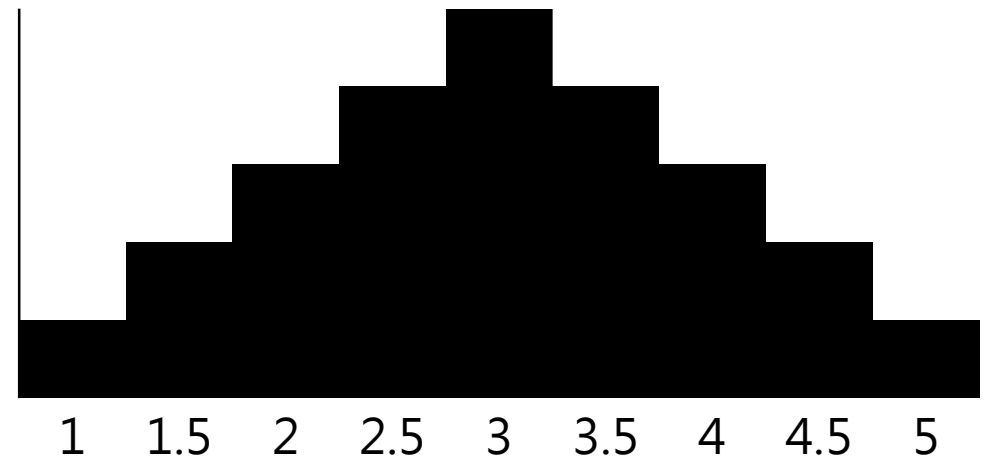
- 設一個母體，其元素包含1、2、3、4、5，共 $N=5$ 個數值，若從此一母體中抽出 $n=2$ 個為一組隨機樣本，則所有可能的不同樣本組合列表如下：

| 樣本     | $\bar{x}$ | 樣本     | $\bar{x}$ | 樣本     | $\bar{x}$ | 樣本     | $\bar{x}$ | 樣本     | $\bar{x}$ |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| (1, 1) | 1         | (2, 1) | 1.5       | (3, 1) | 2         | (4, 1) | 2.5       | (5, 3) | 4         |
| (1, 2) | 1.5       | (2, 2) | 2         | (3, 2) | 2.5       | (4, 3) | 3.5       | (5, 4) | 4.5       |
| (1, 3) | 2         | (2, 3) | 2.5       | (3, 3) | 3         | (4, 5) | 4.5       | (5, 5) | 5         |
| (1, 4) | 2.5       | (2, 4) | 3         | (3, 4) | 3.5       | (5, 1) | 3         | (4, 2) | 3         |
| (1, 5) | 3         | (2, 5) | 3.5       | (3, 5) | 4         | (5, 2) | 3.5       | (4, 4) | 4         |

$$n = 1, \mu_x = 3, \sigma_x^2 = 2$$

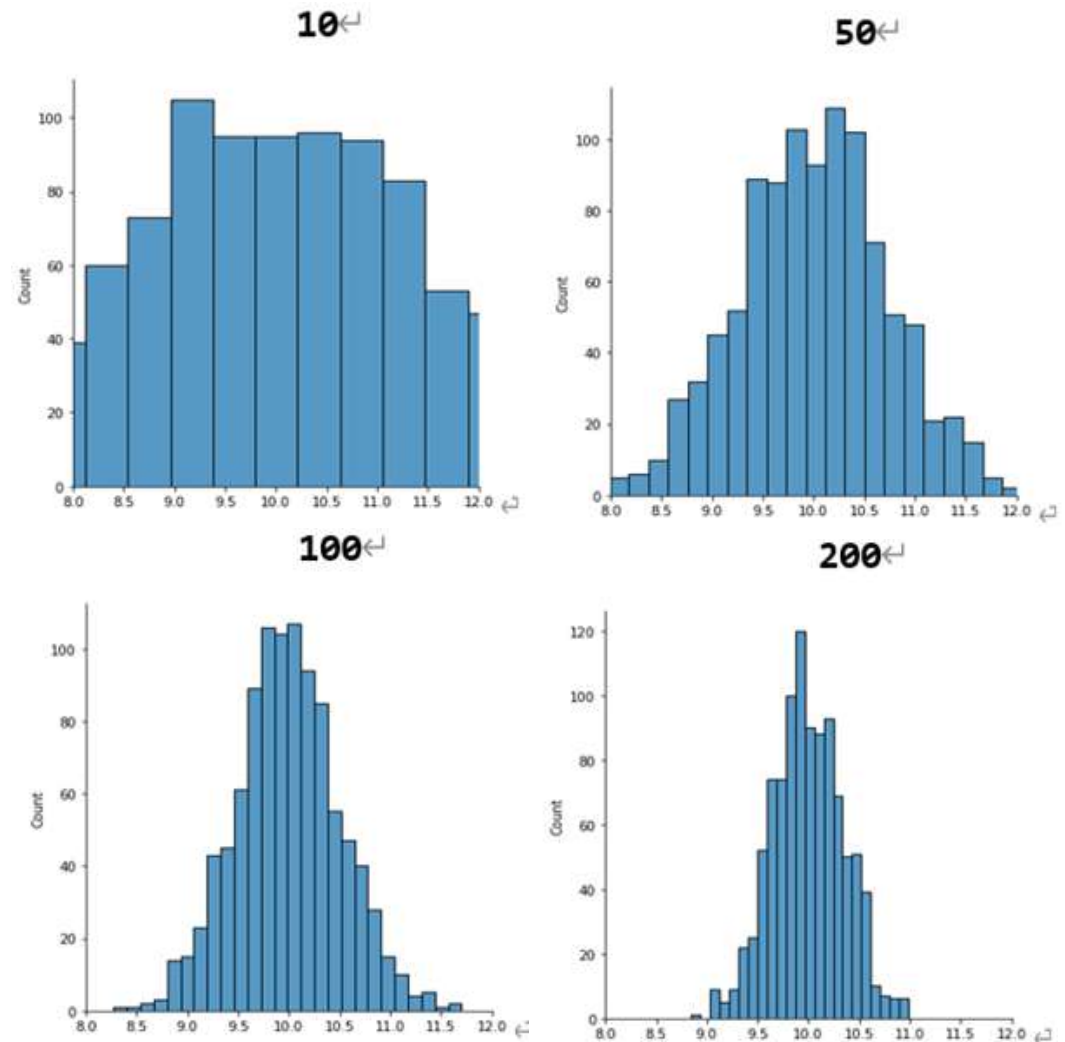


$$n = 2, \mu_{\bar{x}} = 3, \sigma_{\bar{x}}^2 = 1$$



# 中央極限定理(補充)

- 中央極限定理是指，從任何母體隨機抽取大量獨立的隨機變數，其平均值會趨近於常態分佈。
- 根據中央極限定理，我們可以使用常態曲線，不管母體分布的形態為何，重製的樣本分布( $n$ 至少30)會長得像常態曲線。
- 所以，Stutely(2003)建議任何統計分析的最小樣本數目至少都要有30個。若母體元素少於30個，建議以透過收集全數做佐證。



- 中央極限定理讓我們得以使用常態曲線的邏輯。

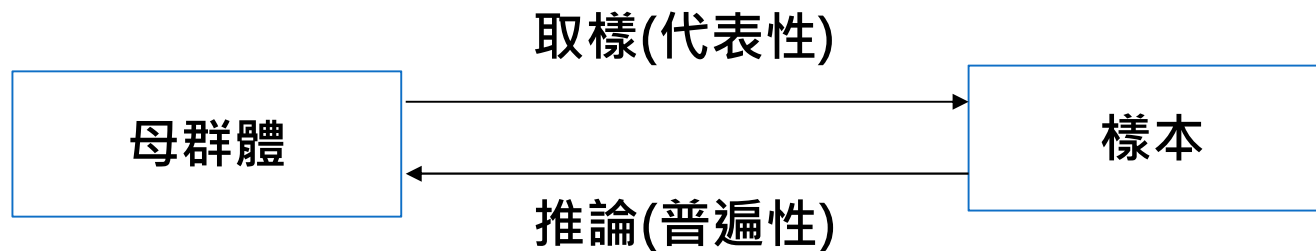
# 抽樣概論

## ■ 抽樣的功用(優點)：

- 能以少量人力財力達到統計觀測的目的。
- 能迅速獲得統計結果，提高統計的時效性。
- 能做詳盡且深入的觀點，且能提高調查結果的準確度。
- 能複驗普查結果的準確度。
- 能彌補普查資料，成為新近連續資料。

## ■ 普查適用時機

- 母群體小
- 元素間差異大，即同質性低



# 抽樣概論

## ■ 抽樣的基本術語：

### □ 母群體(population)

- 由原始單位組成之集合，擁有研究者所要特性之實體。
- 分為標的母群體與可接近母群體。
- 研究結果僅能推論到所設定的母群體。

### □ 母數(Parameter)

表示母群體而非樣本性質的統計量，例如常態分配通常用平均數和變異數兩個母數來界定。

### □ 抽樣單位(sampling units)

抽樣的取樣單位，可能是原始單位，或包含數個以上的原始單位。

### □ 抽樣架構(sampling frame)

抽樣單位的整體名單，分為具體的、抽象的、階段式的抽樣架構。

### □ 樣本(sample)

指母群體的部分集合，依據此部分所得之資訊推論整個母體。

- 應與母體具有共同特質
- 樣本是否具有代表性：抽樣方法是否恰當、樣本大小是否足夠、研究者是否能精確的由每一樣本獲取期望的資料。

#### ■ 失業群體

- ✓登記在案/無案?
- ✓自願性失業?
- ✓隱藏性失業?
- ✓無薪假?
- ✓兼職工作者?

# 抽樣概論

## ■ 抽樣的步驟：

1. 界定母群體 - 找出「標的母群體」/說明採用特定群體母體的理由/說明不採用其他群體為母群體的理由/考慮研究的預期效果/考慮研究的可行性。



2. 指明抽樣架構 - 完整性/不重複/正確性/便利



3. 選擇抽樣方法 - 非機率取樣/機率取樣。



4. 決定樣大小 - 由抽樣誤差與信賴度要求決定。



5. 選取樣本元素 - 由抽樣方法以抽樣架構為基礎取樣。



6. 收集樣本資料 - 用人員或和各種媒介收集樣本資料。

# 抽樣設計類型

## ■ 抽樣設計的類型

□ 隨機抽樣(probability sampling) - 使用隨機(random)為主要的控制。

各抽樣單位獨立且具相等機會→可得到具代表性樣本。

□ 非隨機抽樣(non-probability) - 使用判斷(judge)為主要的控制。

省事簡便，缺乏代表性→適宜做初步評估或試探性研究。

|       | 抽樣基本型態  |        |
|-------|---------|--------|
| 元素選擇  | 機率型     | 非機率型   |
| 未限制抽樣 | 簡單隨機抽樣法 | 簡便抽樣法  |
| 限制抽樣  | 複雜隨機抽樣法 | 計劃抽樣法  |
|       | 系統抽樣法   | 判斷抽樣法  |
|       | 集群抽樣法   | 限額抽樣法  |
|       | 分層抽樣法   | 滾雪球抽樣法 |
|       | 雙重抽樣法   |        |

# 抽樣設計類型

## ■ 非隨機抽樣

- 由研究人員視情況選擇研究樣本。

- 使用非隨機抽樣原因：

  - ✓ 成本與時間因素。

  - ✓ 非用不可，如比較兩企業狀況。

  - ✓ 旨在探索而非概化整個母群體。

  - ✓ 在某些特例下，較隨機法有效。

## ■ 非隨機抽樣方法：

- 簡便抽樣法(convenience sampling)

  - ✓ 最便宜及容易執行，但最不可靠。如街頭攔截法。

  - ✓ 探索性研究初期可使用本法獲取某些基本訊息。

  - ✓ 從可近母群體中找到容易、就近方便得到的研究對象。

- 判斷抽樣法(judgment sampling)

  - ✓ 根據主觀設定某些標準的抽樣法。如選擇少數較準確選區為樣本。

  - ✓ 非常適用探索性研究初期階段。

  - ✓ 樣本少時，判斷抽樣法的結果正確性常優於隨機抽樣。

  - ✓ 編制經濟指標，必需找具有代表性企業，則用該抽樣法。

  - ✓ 選擇典型樣本代表母群體 - 如選擇訪問優良教師講師道。

  - ✓ 選擇非典型或具有某特徵的樣本，以做為對照研究。

# 抽樣設計類型

## □ 配額抽樣法(quota sampling)

- ✓ 為確保樣本中具有某種特徵的比例和母群體中具有此種特徵的比例相等。
- ✓ 假設母群體的其他特徵也具有相同比例，但很難証明。
- ✓ 廣泛應用在民調與行銷，常被認為風險少結果令人滿意。

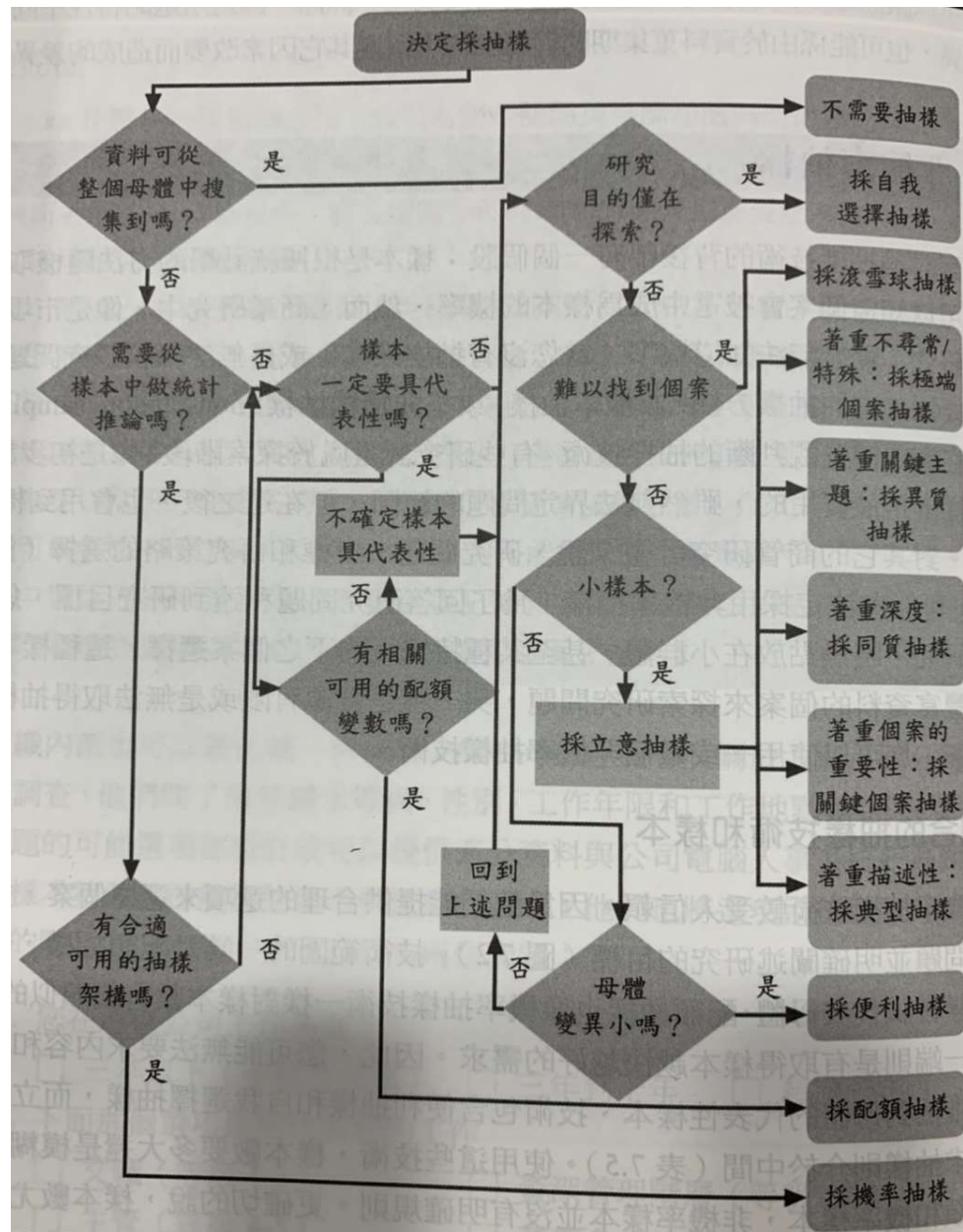
## □ 雙重抽樣法(double sampling)

- ✓ 為提高問卷回答率，就未回答受試者中，隨機抽取第二個樣本，深入訪談。
- ✓ 就已回答者中，隨機抽取一些為樣本，深入訪談，以了解問卷信度與效度。

## □ 滾雪球抽樣法(snowball sampling)

- ✓ 利用人際關係的輻射力，以達到抽樣的目的。
- ✓ 通常用於沒有抽樣架構，且樣本取得不易時。
- ✓ 牽涉到人際網路，造成封閉現象，使用時應加大異質性。
- ✓ 適用在研究對象不易辨識，但可循特定網路尋找時。

# 非隨機抽樣決定邏輯



# 抽樣設計類型

## ■ 隨機抽樣方法：

### □ 簡單隨機抽樣(eimple random sampling)

- ✓ 合乎抽樣的均等原則和獨立原則。即母群體中每個抽樣單位被抽中的機會完全相等，且不影響其他單位被抽中的機會。
- ✓ 簡單隨機非「隨意」，乃以隨機原則依抽樣架構(抽籤、亂數表)抽樣。

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}, \quad \sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{N-n}{n} \frac{s^2}{n}$$

$$\text{計量統計： } d = Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{(N-n)}{(N-1)} \frac{s^2}{n}} \Rightarrow n = (Z_{\alpha/2} s/d)^2 / (1 + \frac{1}{N} (Z_{\alpha/2} s/d)^2)$$

$$\text{計質統計： } d = Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{(N-n)}{(N-1)} \frac{pq}{n}} \Rightarrow n = Z_{\alpha/2}^2 pq/d^2$$

## ■ 缺點：

- ✓ 當總體中單位過多時，對總體單位進行編號會比較困難。
- ✓ 當總體標誌變異程度較大，即總體單位標誌值之間差異較大時，簡單隨機抽樣的樣本的代表性會比分層抽樣的代表性小。
- ✓ 當總體各單位之間較為分散時，使用簡單隨機抽樣會比較困難。

### □ 簡單隨機抽樣步驟：

- ✓ 確認及界定母群體
- ✓ 決定所需樣本大小
- ✓ 給予母群體中的每一個成員編號
- ✓ 決定亂數表使用位數，及訂定亂數表使用的規則（方向及起點）。
- ✓ 依規則選取合乎位數條件的數字，將被選取的母群體的成員納入研究對象。

# 抽樣設計類型

## □ 分層隨機抽樣方法(stratified random sampling)

- ✓將群體按某標準分為若干副次群體(sub-population)，稱為層(strata)。
- ✓從不同的層中獨立、隨機地抽取樣本，保證樣本與母體的結構相近。
- ✓適合於層與層間較為異質，而同一層的個體較為同質的群體。
- ✓常用分層標準：空間、種類、性質、等級、組織系統。

✓分層隨機法功用：

(1)群體中各部分性質不同，有不同抽樣問題，宜分層處理。

(2)  $\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{(N-n)}{N} \frac{S}{\sqrt{n}}}$ ，在簡單隨機抽樣法中，若要低  $\sigma_{\bar{X}}$ ，勢必要增大樣本數n，將造成成本增加。若層層抽樣，由於各層內具同質性(分散度縮小)，故各層群體的 $S_i$ 縮小，因而群體標準差  $\sigma_{\bar{X}}$  縮小。

✓分層比例抽樣法：依各層產品的數量 ( $N_i$ ) 之比例決定各層之抽樣樣本數 ( $n_i$ ),  $n_i = \frac{N_i}{N} n$

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 \sum_{i=0}^n n_i S_i^2}{N^2 d^2 + Z_{\alpha/2}^2 \sum_{i=0}^n n_i S_i^2}$$

### ■ 分層隨機抽樣

- ✓確認及界定母群體
- ✓確認變項與子階層（為確認適當的比例或相等代表性）。
- ✓把母群體的所有成員歸成某一確認之子群的成員。
- ✓決定所需樣本大小。
- ✓從每個子群中隨機選取適當的個人（可使用亂數表隨機抽樣）。

# 抽樣設計類型

- ✓ **紐門配置(Neuman's allocation)** - 各層抽出數與各層群體次數及其標準差的乘積成正比。提高統計精確度。

$$\frac{n_1}{N_1 S_1} = \frac{n_2}{N_2 S_2} = \dots = \frac{n_L}{N_L S_L}$$

當 $S_1 = S_2 = \dots = S_L$ 時，紐門配置＝比例配置，而各層變異數相差愈大，紐門統計效率愈高。

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 (\sum_{i=1}^L n_i S_i)^2}{N^2 d^2 + Z_{\alpha/2}^2 \sum_{i=1}^L n_i S_i^2}$$

- ✓ **戴明配置(Deming's allocation)**—最優配置分層抽樣法，不僅變異數最小且總抽樣調查費最小。各層抽出數與各層元素數及標準差乘積成正比，與每單位調查費用的方根成反比。

$$\frac{n_1 \sqrt{C_1}}{N_1 S_1} = \frac{n_2 \sqrt{C_2}}{N_2 S_2} = \dots = \frac{n_L \sqrt{C_L}}{N_L S_L} \quad (\text{總成本: } C = C_0 + \sum_{i=1}^L C_i n_i)$$

$$n = (C - C_0) \sum_{i=1}^L (N_i S_i / C_i) / \sum_{i=1}^L (N_i S_i \sqrt{C_i}) \quad (\text{在固定經費下})$$

$$n = (Z_{\alpha/2}^2 (\sum_{i=1}^L (N_i S_i \sqrt{C_i}) \sum_{i=1}^L N_i S_i / \sqrt{C_i}) / (N^2 d^2 + Z_{\alpha/2}^2 \sum_{i=1}^L N_i S_i))$$

(在既定誤差下，使經費最少)

# 抽樣設計類型

## □ 系統抽樣法(systematic sampling)

- ✓ 將含有N個元素的群體編號1到N號，並分為K個單位，其先由第一K個單位中隨機抽取一個單位，爾後每隔K個抽取一個單位，直到結束。
- ✓ 具有簡單隨機抽樣法及非隨機法的優點。(嚴格而言，非隨機抽樣法)
- ✓ 系統抽樣法優點：
  - (1) 抽樣工作簡捷無誤，容易實施。
  - (2) 解決隨機數字表不敷應用的困擾。
  - (3) 統計效率等於或大於簡單隨機的統計效率。

$$V(\bar{x}_{xy}) = \frac{1}{k} \left( \sum_{i=1}^k (x_{ij} - \bar{x})^2 \right) = \frac{(n-1)}{N} \cdot \left[ \frac{\sum \sum (x_{ij} - \bar{x})^2}{N-1} \right] - \frac{\sum \sum (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{N} = \frac{N-1}{N} S^2 - \frac{1}{Kn} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

↑                      ↑  
群體變異數    系統樣本變異數(K個)

⇒ 系統樣本內變量差異愈大，系統抽樣法愈有效率



# 抽樣設計類型

## □ 集體抽樣法(cluster sampling)

- ✓將群體按某標準分為若干集體(cluster)，然後用隨機法抽出若干集體為一樣本，再把該樣本所包括的集體單位全面調查之。
- ✓各集體內儘量異質化，甚而等於母體的縮型，才算合乎劃分集體的標準。
- ✓在沒有抽樣架構及底冊，或無限群體及經費短絀下，只能採用集體抽樣。
- ✓所抽樣集體的分子聚集在一起，故管理容易且節省費用。
- ✓集體抽樣及分層抽樣性質相反，若集體間差異小，集體內差異大，則集體抽樣準確度較大，反而分層抽樣準確度大。
- ✓集體抽樣法，若各集體的單位數相同，則以均等機率抽樣，若各集體的單位數不同時，宜用各集體單位數佔母群體比例機率抽樣。
- ✓由於集體通常具有同質性，故集體抽樣結果代表性低。
- ✓區域抽樣法(area sampling)是最重要的集體抽樣法

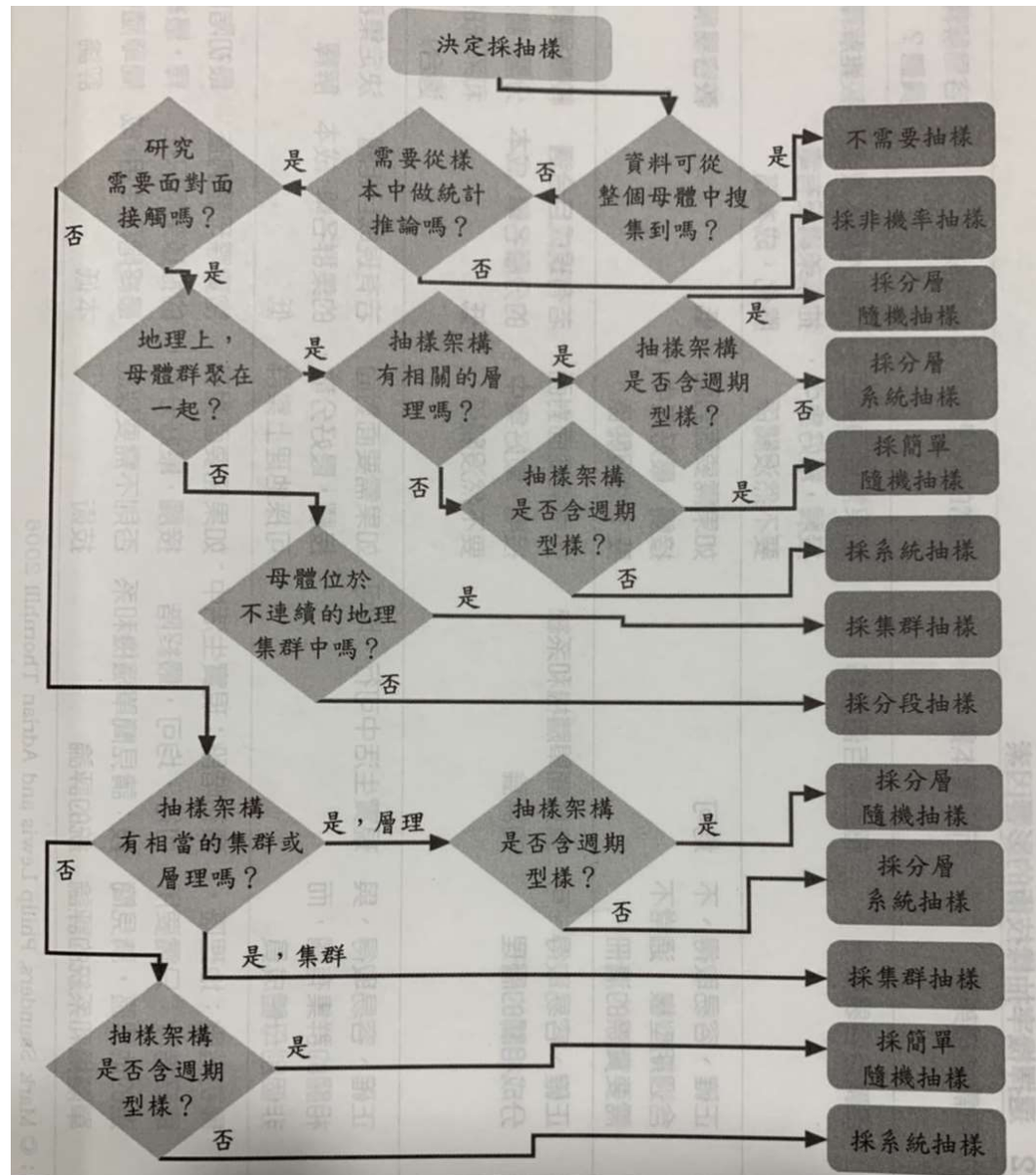
$$m = Z^2 M^2 S_e^2 / (d^2 N^2 + Z^2 M S_e^2), \quad S_e = \frac{1}{m-1} \sum_{i=0}^m (x_i - \bar{x})^2$$

| 分層抽樣法                                            | 集體抽樣法                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.母體被分成少數次群體，每個次群體所含元素數目相當多，其分類係依據與研究變數有關的特定標準之。 | 1.母體被分成相當多個次群體，每個次群體所含元素少其分類依據資料蒐集時間簡單易得的標準為之。 |
| 2.企圖使次群體內同質，而次群體間異質                              | 2.企圖使次群體內異質/次群體間同質，/通常結果相反                     |
| 3.抽樣時從次群體內隨機選取元素。                                | 3.抽樣時隨機選取次群體做為研究對象。                            |

# 抽樣設計類型

| 類型     | 說明                                | 優點                                                  | 缺點                                |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 簡單隨機抽樣 | 每一母體元素被選取機率相等                     | 應用相當簡易                                              | 母體元素必須列表編號/施行較費時間/需要較大樣本/誤差較大/昂貴  |
| 系統抽樣   | 首先隨機選擇一個元素之後每隔k個元素選取一次            | 設計簡單/比簡單隨機法易於使用/比簡單隨機抽樣法便宜/易於判定樣本均數分配               | 若抽樣與母體週期平行導致偏誤/若母體清單具單調趨勢起始點會造成偏誤 |
| 分層抽樣   | 將母體分成互斥的次群體為層次各層採用簡單隨機抽樣抽樣結果可加權混合 | 研究人員可控制層的大小/可提高統計效率/可對次群體個別分析/各層可使用不同的資料蒐集法         | 若次群體選樣比率不同會提高誤差/昂貴                |
| 集體抽樣   | 母體被分成內部異質的次群體以次群體為抽樣單位            | 正確執行可獲得參數的不偏估計值/經濟效率勝於簡單隨機法/成本最低以區域抽樣法尤低/不需母體清單即可執行 | 次群體同質性較高導致統計效率較低                  |

# 隨機抽樣決定邏輯



# 樣本大小分析

## ■ 樣本大小分析

### □ 樣本大小應依研究的種類而定：

- ✓敘述性研究 - 至少應有母群體10%，若母群體少，則宜有20%
- ✓相關研究 - 至少應有30人，始能確定有無相關存在
- ✓事後回溯研究 - 至少應有30人
- ✓實驗研究 - 至少應有30人

### □ 蘇德曼建議以人為對象的調查研究：

- ✓地區性研究—平均樣本人數在500~1000人間
- ✓全國性研究--平均樣本人數在1500~2000人間

### □ 以統計鑑定力(power)簡捷列出統計方法所需樣本數：

| 研究效果之類型 | 統計檢定方法   | 統計鑑定力 | 研究效果大小 |     |    |
|---------|----------|-------|--------|-----|----|
|         |          |       | 大      | 中   | 小  |
| 相關係數    | 皮爾遜積差相關  | .90   | 1047   | 113 | 37 |
|         |          | .80   | 783    | 85  | 28 |
|         |          | .70   | 616    | 67  | 23 |
| 標準平均數差異 | 兩個團體的t檢定 | .90   | 1052   | 170 | 68 |
|         |          | .80   | 786    | 128 | 52 |
|         |          | .70   | 620    | 100 | 40 |

( 註：統計顯著度採雙尾檢定， $\alpha = 0.05$  )，哈佛大學Light, Singer及Willett

# 抽樣誤差來源

## □Roscoe(1975)提出決定樣本數重要規則：

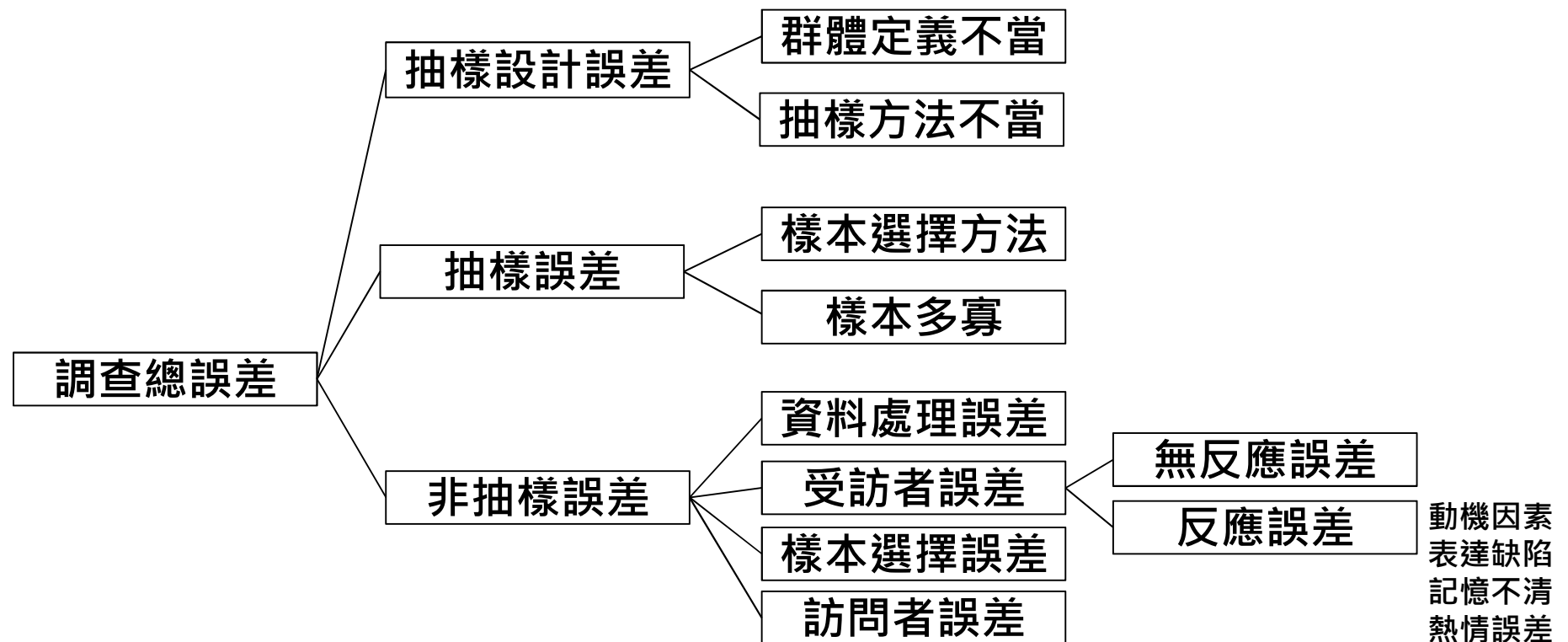
- ✓ 大部分研究皆適用30以上500以下的樣本數
- ✓ 樣本需分解成次樣本時(如男性/女性、低階/高階等)，通常各類別至少需要有30個樣本
- ✓ 在多變量研究裡(包含回歸分析)，樣本數應為研究變項之數倍(通常是10倍以上)
- ✓ 在控制嚴謹的實驗研究裡(如配對)，研究樣本數控制在10至20

## □Bory及Gall建議在下列情況下，要有較大樣本：

- ✓ 若有較多變項未予控制時，宜用較大樣本
- ✓ 若有研究變項性質不明確，影響預期結果時，宜用較大樣本
- ✓ 若研究樣本必須再細分為次團體來分析時，宜用較大樣本
- ✓ 若預期有較大受試者退出研究時，宜用較大樣本
- ✓ 若母群體異質性大時，宜用較大樣本
- ✓ 若測量可靠性低時，宜用較大樣本
- ✓ 若期望有較高的統計鑑定力時，宜用較大樣本
- ✓ 若預期變項間的差異或相關很少時，宜用較大樣本

## ■ 抽樣誤差來源

為節省時間與經費而容許也是無法避免的/但其是可以控制的與避免的。



### →現代抽樣調查的特徵：

根據需要的精確度及可能取得的經費限額，設計一個適當的抽樣調查方案，使得在最少費用下產生預定的精確度結果，或在預定費用限額下，產生最大精確度。



## 抽樣技術與程序

感謝聆聽、敬請指教!

顧志遠 教授

中華民國112年11月14日



抽樣是獲取總體信息，  
最快速與最有效的方法。