

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

### 學習目的

1. 了解獨立大樣本及小樣本下兩母體平均數差的區間估計與假設檢定的方法、步驟及其應用。
2. 了解成對樣本成對差的區間估計與假設檢定的方法與步驟。
3. 了解兩母體比例差的區間估計與假設檢定的方法與步驟。
4. 熟悉兩樣本變異數比的抽樣分配- $F$ 分配。
5. 學習兩母體變異數比的假設檢定的方法、步驟及其應用。
6. 熟悉估計兩母體平均數差、比例差時樣本數的選擇。
7. 利用Excel來作兩母體差異的統計估計與假設檢定。

含課本重點整理，惟仍應研讀課本之詳細內容

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

### 兩個獨立母體平均數差的統計推論—大樣本

#### ○獨立母體與不獨立母體

設  $X$  與  $Y$  分別代表兩個母體的特質，若  $X$  與  $Y$  為統計獨立，則  $X$  與  $Y$  兩母體獨立，否則為不獨立。

#### ○獨立樣本

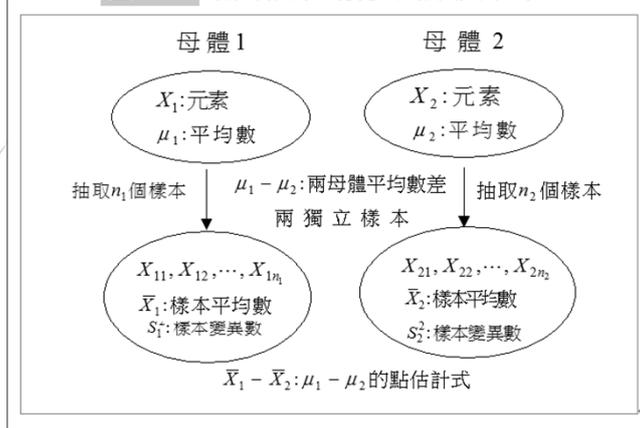
分別自兩個獨立母體，隨機獨立抽樣所得的兩個樣本稱為獨立樣本。

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的區間估計—大樣本

圖 11.3 兩母體平均數差的點估計式



現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的區間估計—大樣本

○  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  的抽樣分配

從兩個母體抽取兩個大且獨立的樣本， $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  的抽樣分配為(近似)常態分配，

其平均數為： $\mu_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \mu_1 - \mu_2$

變異數為： $V(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}^2 = \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$

○  $\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}^2$  的估計式

$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}^2$  的點估計式為：

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}^2 = \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}$$

式中： $S_1^2$ ， $S_2^2$  分別為樣本的變異數。

$$S_1^2 = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n_1 - 1}, \quad S_2^2 = \frac{\sum (X_2 - \bar{X}_2)^2}{n_2 - 1}。$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的區間估計—大樣本

○ 獨立大樣本母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的信賴區間

① 兩母體變異數已知

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中： } \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$$

② 兩母體變異數未知

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm Z_{\alpha/2} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中： } S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的區間估計—大樣本

## ○ 兩樣本的混合變異數

$$S_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (X_{1i} - \bar{X}_1)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (X_{2i} - \bar{X}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{式中： } S_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (X_{1i} - \bar{X}_1)^2}{n_1 - 1}, \quad S_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} (X_{2i} - \bar{X}_2)^2}{n_2 - 1}。$$

○ 獨立大樣本母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的信賴區間

③ 兩母體變異數未知但已知相等

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm Z_{\alpha/2} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中： } S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \quad S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的假設檢定—大樣本

○ 獨立大樣本母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的檢定統計量

① 兩母體變異數已知

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{式中： } \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(\sigma_1^2 / n_1) + (\sigma_2^2 / n_2)}$$

② 兩母體變異數未知

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{式中： } S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(S_1^2 / n_1) + (S_2^2 / n_2)}$$

③ 兩母體變異數未知但已知相等

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{式中： } S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}$$

式中的  $\mu_1 - \mu_2$  為虛無假設的猜測值， $S_p$  為混合標準差。

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的統計推論—小樣本

○  $t$ 分配在做母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  統計推論的假設條件

在下列假設條件為真的情況下， $t$ 分配可用來做母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的統計推論：

① 兩母體為常態分配

② 兩樣本為獨立小樣本 ( $n_1 < 30$  ,  $n_2 < 30$ )③ 兩個母體變異數  $\sigma_1^2$  ,  $\sigma_2^2$  未知

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的區間估計—小樣本

## ○ 獨立小樣本常態母體平均數差的信賴區間

① 兩母體為常態且兩個變異數均已知

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中：} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$$

② 兩母體變異數未知

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{\varphi, \alpha/2} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中：} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}, t \text{ 的自由度為 } \varphi。$$

③ 兩母體變異數未知但已知相等

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{v, \alpha/2} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$$

$$\text{式中：} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}, S_p \text{ 為混合樣本標準差，自由度 } v = n_1 + n_2 - 2。$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的假設檢定—小樣本

○ 獨立小樣本常態母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的檢定統計量

① 兩母體變異數已知

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{式中：} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

② 兩母體變異數未知

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{式中：} S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} \text{ (自由度為 } \varphi \text{)}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個獨立母體平均數差的假設檢定—小樣本

○ 獨立小樣本常態母體平均數差  $\mu_1 - \mu_2$  的檢定統計量

③ 兩母體變異數未知但已知相等

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\text{式中： } S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \quad (\text{自由度為 } v = n_1 + n_2 - 2)$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 成對母體平均數差的統計推論

## ○ 成對樣本

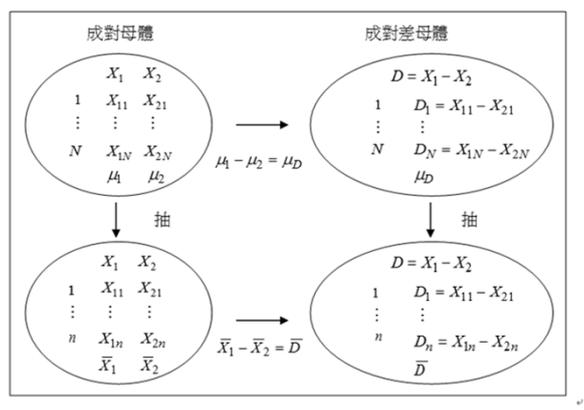
自母體中抽取元素，對同一元素蒐集實驗前後兩個觀察值所構成的樣本稱為成對樣本（paired samples）。

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 成對母體平均數差的統計推論

圖 11.7 成對母體與成對樣本



現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 成對母體平均數差的統計推論

○  $\bar{D}$  的平均數與變異數

$$\mu_{\bar{D}} = \mu_D, \quad \sigma_{\bar{D}}^2 = \frac{\sigma_D^2}{n}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 成對母體平均數差的區間估計

○ 成對母體平均數差  $\mu_D$  的信賴區間① 大樣本變異數  $\sigma_D^2$  已知

$$\bar{D} \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{D}} \quad \text{式中: } \sigma_{\bar{D}} = \frac{\sigma_D}{\sqrt{n}}$$

② 大樣本變異數  $\sigma_D^2$  未知

$$\bar{D} \pm Z_{\alpha/2} S_{\bar{D}} \quad \text{式中: } S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}}, \quad S_D = \sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2 / n}{n-1}}$$

③ 小樣本母體分配為常態分配,  $\sigma_D^2$  已知

$$\bar{D} \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{D}}$$

④ 小樣本母體分配為常態分配,  $\sigma_D^2$  未知

$$\bar{D} \pm t_{n-1, \alpha/2} S_{\bar{D}}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 成對母體平均數差的假設檢定

○ 成對母體平均數差  $\mu_D$  的檢定統計量① 大樣本母體變異數已知:  $Z = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{\sigma_D}{\sqrt{n}}}$ ② 大樣本母體變異數未知:  $Z = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}}$ ③ 小樣本母體常態變異數已知:  $Z = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{\sigma_D}{\sqrt{n}}}$ ④ 小樣本母體常態變異數未知:  $t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}}$ 

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體比例差的統計推論

○ 獨立大樣本母體比例  $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$  的抽樣分配

平均數  $E(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) = \mu_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2} = p_1 - p_2$

變異數  $V(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) = \sigma_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}^2 = \frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}$

式中： $q_1 = 1 - p_1$ ， $q_2 = 1 - p_2$ 。

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體比例差的區間估計

## ○ 大樣本母體比例差的信賴區間

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm Z_{\alpha/2} S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}$$

式中： $S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2} = \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$

## ○ 母體比例差的信賴區間

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm Z_{\alpha/2} S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}$$

式中： $S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2} = \sqrt{\frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{n_1} + \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{n_2}}$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體比例差的假設檢定

## ○ 母體比例差的檢定統計量

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}}$$

$$\text{式中： } S_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2} = \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

○  $\frac{S_1^2/S_2^2}{\sigma_1^2/\sigma_2^2}$  的分配

$$\frac{S_1^2/S_2^2}{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2} \sim F_{n_1-1, n_2-1}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

○  $F$  分配的性質

①  $F$  分配為一右偏分配。 $F$  分配決定於兩個自由度  $\nu_1, \nu_2$ ，不同的  $\nu_1, \nu_2$  有不同的  $F$  分配。

②  $F$  分配的平均數與變異數

$$E(F) = \frac{\nu_2}{\nu_2 - 2} \quad (\nu_2 > 2), \quad V(F) = \frac{2\nu_2^2(\nu_1 + \nu_2 - 2)}{\nu_1(\nu_2 - 2)^2(\nu_2 - 4)} \quad (\nu_2 > 4)$$

③  $F$  分配的定理

$$\frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2} \sim F_{\nu_1, \nu_2}$$

④  $t_\nu^2 = F_{1, \nu}$

意即自由度  $\nu$  的  $t$  隨機變數的平方恰為自由度 1 與  $\nu$  的  $F$  隨機變數。

④  $F$  分配的倒數性質

$F$  的倒數仍為一  $F$  分配，其自由度為  $\nu_2, \nu_1$ ，即

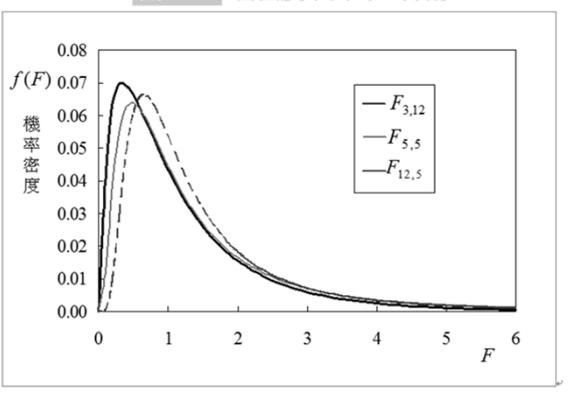
$$\frac{1}{F} \sim F_{\nu_2, \nu_1}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

圖 11.9 自由度不同的  $F$  分配



現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

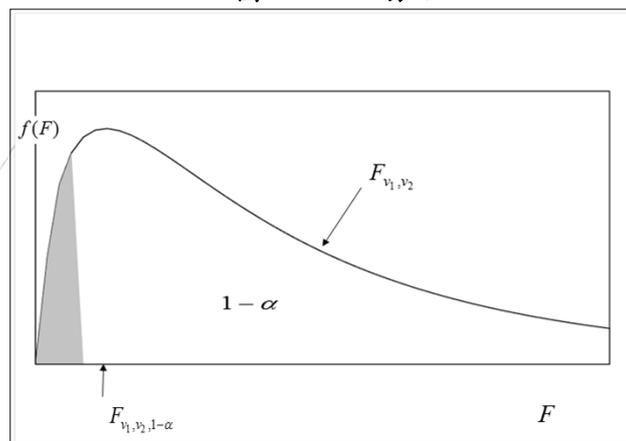
表 11.18 ·  $F$ -分配表 ( $\alpha=0.05$ )

$v_2/v_1$	1	2	3	4	5	...	9	10	...	120	$\infty$
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	...	240.5	241.9	...	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	...	19.38	19.40	...	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	...	8.81	8.79	...	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	...	6.00	5.96	...	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	...	4.77	4.74	...	4.40	4.36
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	...	3.02	2.98	...	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	...	2.90	2.85	...	2.45	2.40
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	...	1.88	1.83	...	1.22	1

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

圖 11.10  $F$  分配

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

### 兩個母體變異數比的統計推論

○ 兩個母體變異數比的區間估計

○  $F$  分配

$$\frac{S_1^2/S_2^2}{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2} \sim F_{n_1-1, n_2-1}$$

○ 母體變異數比的信賴區間

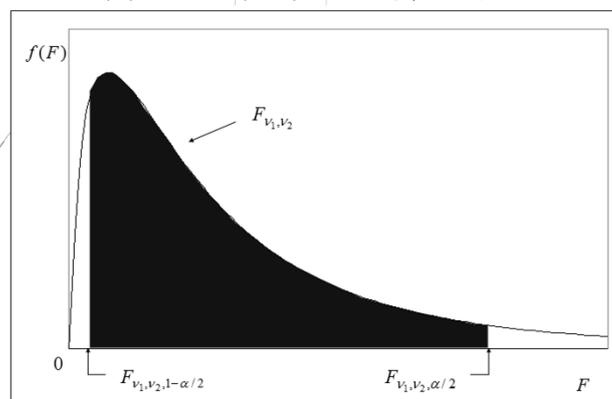
$$\frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot \frac{1}{F_{n_1-1, n_2-1, \alpha/2}} \leq \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \leq \frac{S_1^2}{S_2^2} \cdot \frac{1}{F_{n_1-1, n_2-1, 1-\alpha/2}}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

### 兩個母體變異數比的統計推論

圖11.13  $(1-\alpha)F$  的機率區間



現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 兩個母體變異數比的統計推論

## ○ 兩個母體變異數比的假設檢定

○  $F$ 檢定統計量

$$F = \frac{S_1^2 / S_2^2}{\sigma_1^2 / \sigma_2^2}$$

○  $F$ 檢定的決策法則

① 單尾檢定：若  $F$  值  $> F_\alpha$ ，則拒絕虛無假設  $H_0$ 。

② 雙尾檢定：若  $F$  值  $> F_{\alpha/2}$ ，則拒絕虛無假設  $H_0$ 。

$F_\alpha$ ， $F_{\alpha/2}$  為臨界值。

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

## 樣本數的選擇

## ○ 估計兩母體平均數差時的樣本數

$$n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{d^2}$$

## ○ 估計兩母體比例差時的樣本數

$$n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2 (\hat{p}_1 \hat{q}_1 + \hat{p}_2 \hat{q}_2)}{d^2} \quad \text{或} \quad n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2 (2)(0.25)}{d^2}$$

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

11.3 政府單位想知道 A 家庭與 B 家庭平均收入的差異，已知兩母體變異數不相等，抽樣的結果如下：

	樣本數 $n$	平均收入 $\bar{x}$	標準差 $s$
A 市	35	401,800	20,000
B 市	40	388,000	22,000

在顯著水準為 0.5% 時，檢定兩市之家庭平均收入有無差異？若有差異，則求其差異的 99% 信賴區間。

11.5 一飲料公司推出兩種汽水，一種是普通汽水，一種是低糖汽水，該公司宣稱低糖汽水的含糖量比普通汽水的含糖量少 4 公克。某人喝過這兩種汽水後，覺得甜度都差不多，故懷疑該公司有欺騙消費者之嫌，經其向消基會檢舉後，消基會抽查的結果如下：

	樣本數 $n$	平均含糖量 $\bar{x}$	標準差 $s$
普通汽水	80	9.42	0.98
低糖汽水	50	5.75	0.76

① 若母體變異數相等，在顯著水準為 2% 時，檢定該公司是否有欺騙消費者之嫌？

② 若母體變異數不等，在顯著水準為 2% 時，檢定該公司是否有欺騙消費者之嫌？

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015

## 第11章 兩母體的統計估計與假設檢定

11.6 觀察 8 位病人服用藥物後，體內免疫細胞指數增加情形，得下列資料：

病人	1	2	3	4	5	6	7	8
未服用	1.56	1.52	1.52	1.49	1.56	1.60	1.59	1.56
服用	1.60	1.68	1.75	1.64	1.79	1.78	1.75	1.77

① 請檢定此藥物是否有效增加免疫細胞。

② 在①中你必須有何假設？

11.7 品質圈 (quality circles) 是參與管理的最重要的實踐，所謂品質圈就是大約由 8-10 位員工所組成的工作團體，團員們定期聚會討論品質上的問題，調查問題的起因，提出可行方案，並採取矯正措施。今設福特汽車廠為瞭解此種制度的可行性，分別在南北工廠抽出 200、100 位員工，並詢問其意見，得資料如下：

	南	北
贊成	40	120
反對	60	80

試檢定南北區員工對品質圈制度之意見是否相同 ( $\alpha = 0.05$ )？

11.9 有甲、乙兩廠電池，各抽 10 個測得其平均壽命如下表 (設平均壽命呈常態分配)。試在顯著水準  $\alpha = 0.1$  之下，比較甲乙兩廠電池之平均壽命，是否有差異？請先檢定甲、乙兩種電池壽命的變異數是否相等。

	平均壽命 (小時)	標準差 (小時)
甲	160	12
乙	120	10

現代統計學 林惠玲 陳正倉 合著 雙葉書廊發行 2015