

商用統計學

問題詳解

下冊

原著者 Anderson•Sweeney•Williams
譯著者 周茂柏·楊書菲

曉園出版社

國立中央圖書館出版品預行編目資料

商用統計學問題詳解 / Anderson, Sweeney,
Williams 原著：周茂柏, 楊書菲譯著。
--初版。--臺北市：曉園, 1996 [民 85]
下冊：公分。--
ISBN 957-12-0534-6 (下冊：平裝)

1. 統計學 - 問題集

581.022



85012032

書 名 商用統計學問題詳解

編著者 周茂柏・楊書菲

發行人 黃旭政

發行所 曉園出版社有限公司

台北市青田街 7 巷 5 號

電話 3949931 【六線】 傳真 3417931

門市部 台北市新生南路三段 96 號之 3

電話 3627375 傳真 3637012

印刷行 復大印刷廠

新聞局局版台業字第 1244 號

版 次 1996 年 12 月初版第一刷

版權所有・翻印必究

定 價 新台幣 240 元・港幣 75 元

ISBN 957-12-0534-6

F 712.3-44

20071

2

港台書室

使用說明

本書為 David R. Anderson, Dennis J. Sweeney 及 Thomas A. Williams 三位教授合著之《Statistics for Business and Economics》第五版新書習題詳解。

本書章節安排與「全本」相同，分上、下兩冊發行。惟為選用「精華本」課本之讀者查閱方便，凡精華本選列之習題題號，均加框置於「全本」習題題號下方。

例：23 即「全本」第2章第23題，也是「精華本」第2章第23題。

2.23

例：12 即「全本」的第15章第12題，為「精華本」第13章第12題。

13.12



下冊目錄

第十三章	變異數分析與實驗設計	395
第十四章	簡單線性迴歸與相關	449
第十五章	多元迴歸	527
第十六章	迴歸分析：模型之建立	573
第十七章	指數	615
第十八章	時間序列分析與預測	629
第十九章	無母數方法	671
第二十章	品質管制的統計方法	711
第二十一章	抽樣調查	729
第二十二章	決策分析	753

第十三章 變異數分析與實驗設計

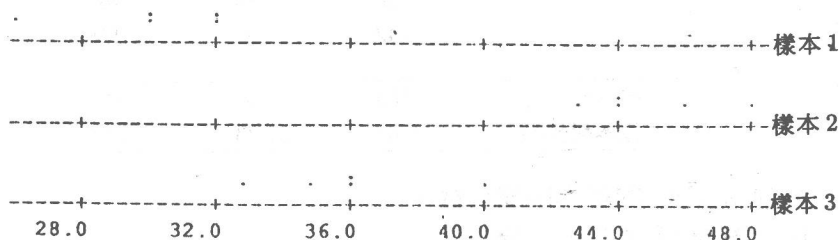
① 由三個母體各選出含 5 個觀察值的樣本，所得之資料如下：

13.1

觀察值	樣本 1	樣本 2	樣本 3
1	32	44	33
2	30	43	36
3	30	44	35
4	26	46	36
5	32	48	40
樣本平均數	30	45	36
樣本變異數	6.00	4.00	6.50

- 試建立這些資料的點圖。主觀地評估此點圖，你是否認為各組樣本的觀察值是來自同一母體呢？
- 試計算 σ^2 的樣本間變異數。
- 試計算 σ^2 的樣本內變異數。
- 在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，我們是否能拒絕這三個母體的平均數為相等之虛無假設？試說明之。
- 試建立此問題的 ANOVA 表。

答 a.



b. $\bar{x} = (30 + 45 + 36)/3 = 37$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$$

$$= 5(30 - 37)^2 + 5(45 - 37)^2 + 5(36 - 37)^2 = 570$$

$$MSB = SSB / (k - 1) = 570 / 2 = 285$$

$$c. SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1) s_j^2 = 4(6) + 4(4) + 4(6.5) = 66$$

$$MSW = SSW / (N_T - k) = 66 / (15 - 3) = 5.5$$

$$d. F = MSB / MSW = 285 / 5.5 = 51.82$$

$F_{0.05} = 3.89$ (分子自由度為 2，而分母自由度為 12)

因為 $F = 51.82 > F_{0.05} = 3.89$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。

即拒絕三個母體平均數相等的虛無假設。

e.

變異來源	平方和	自由度	均 方	F
樣本間	570	2	285	51.28
樣本內	66	12	5.5	
合 計	636	14		

2. 由三個母體中各選出四個觀察值，所得到之資料如下：

13.2

觀察值	樣本 1	樣本 2	樣本 3
1	165	174	169
2	149	164	154
3	156	180	161
4	142	158	148
樣本平均數	153	169	158
樣本變異數	96.67	97.33	82.00

a. 試計算 σ^2 的樣本間變異數。

b. 試計算 σ^2 的樣本內變異數。

c. 在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，我們是否能拒絕這三個母體的平均數為相等之虛無假設？試說明之。

d. 試建立此問題的 ANOVA 表。

答 a. $\bar{x} = (153 + 169 + 158)/3 = 160$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$= 4(153 - 160)^2 + 4(169 - 160)^2 + 4(158 - 160)^2 = 536$$

$$MSB = SSB/(k - 1) = 536/2 = 268$$

b. $SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)^2 s_j^2 = 3(96.67) + 3(97.33) + 3(82.00) = 828.00$

$$MSW = SSW/(N_T - k) = 828.00/(12 - 3) = 92.00$$

c. $F = MSB/MSW = 268/92 = 2.91$

$F_{0.05} = 4.26$ (分子自由度為 2，而分母自由度為 9)

因為 $F = 2.91 < F_{0.05} = 4.26$ ，無顯著差異，無法拒絕 H_0 。

d.

變異來源	平方和	自由度	均 方	F
樣本間	536	2	268	2.91
樣本內	828	9	92	
合 計	1,364	11		

3. 由三個母體中抽取樣本，所得到的資料如表 13.3 所示。

13.3

表 13.3

	樣本 1	樣本 2	樣本 3
	93	77	88
	98	87	75
	107	84	73
	102	95	84
		85	75
		82	
$\bar{x}_j$	100	85	79
s_j^2	35.33	35.60	43.50

- 試計算 σ^2 的樣本間變異數。
- 試計算 σ^2 的樣本內變異數。
- 在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，我們是否能拒絕這三個母體的平均數為相等之虛無假設？試說明之。
- 試建立此問題的 ANOVA 表。

答 a. $\bar{x} = \frac{4(100) + 6(85) + 5(79)}{15} = 87$

$$\begin{aligned} \text{SSB} &= \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2 \\ &= 4(100 - 87)^2 + 6(85 - 87)^2 + 5(79 - 87)^2 = 1,020 \end{aligned}$$

$$\text{MSB} = \text{SSB} / (k - 1) = 1,020 / 2 = 510$$

b. $\text{SSW} = \sum_{j=1}^k (n_j - 1) s_j^2 = 3(35.33) + 5(35.60) + 4(43.50) = 458$

$$\text{MSW} = \text{SSW} / (N_T - k) = 458 / (15 - 3) = 38.17$$

c. $F = \text{MSB} / \text{MSW} = 510 / 38.17 = 13.36$

$$F_{0.05} = 3.89 \text{ (分子自由度為 2，而分母自由度為 12)}$$

因為 $F = 13.36 > F_{0.05} = 3.89$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。

即拒絕三個母體平均數相等的虛無假設。

變異來源	平方和	自由度	均方	F
樣本間	1,020	2	510	13.36
樣本內	458	12	38.17	
合計	1,478	14		

4. 由四個母體中抽取含 16 個觀察值的隨機樣本，ANOVA 表的一部分如下所示：

變異來源	平方和	自由度	均方	F
樣本間			400	
樣本內				
合計	1500			

- a. 試完成 ANOVA 表的空白部分。
- b. 在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，我們是否能拒絕這四個母體的平均數為相等之虛無假設？試說明之。

答 a.

變異來源	平方和	自由度	均 方	F
樣本間	1200	3	400	80
樣本內	300	60	5	
合 計	1500	63		

- b. $F_{0.05} = 2.76$ (分子自由度為 3，而分母自由度為 60)。
- 因為 $F = 80 > F_{0.05} = 2.76$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。
- 即拒絕四個母體的平均數皆相等的虛無假設。

5. 由三個母體中各選取含 25 個觀察值的隨機樣本，且 $SSB=120$ ，
13.5 $SSW=216$ 。

- a. 試建立此問題的 ANOVA 表。
- b. 在 $\alpha=0.05$ 的顯著水準下，臨界 F 值為多少？
- c. 在 $\alpha=0.05$ 的顯著水準下，我們是否能拒絕這三個母體的平均數為相等之虛無假設？試說明之。

答 a.

變異來源	平方和	自由度	均 方	F
樣本間	120	2	60	20
樣本內	216	72	3	
合 計	336	74		

- b. 由附表得知，72 介於 60 與 120 之間，因此以內插法可求得 F 之臨界值為 $F_{0.05} = 3.13$ (分子自由度為 2，而分母自由度為 72)。
- c. 因為 $F = 20 > F_{0.05} = 3.13$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。
- 即拒絕三個母體的平均數皆相等的虛無假設。

- 6** 欲檢定三家廠商所生產的機器之原料混合平均時間是否相等，捷可化
13.6 學公司得到如表 13.4 的原料混合時間 (單位為分)。在 $\alpha=0.05$ 之下，檢定此三家廠商之機器原料混合的母體平均時間是否不同？

表 13.4

	廠 商		
	1	2	3
	20	28	20
	26	26	19
	24	31	23
	22	27	22
$\bar{x}_j$	23	28	21
s_j^2	6.67	4.67	3.33

答 $\bar{x} = (23 + 28 + 21)/3 = 24$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j(\bar{x}_j - \bar{x})^2 = 4(23 - 24)^2 + 4(28 - 24)^2 + 4(21 - 24)^2 = 104$$

$$MSB = SSB/(k - 1) = 104/2 = 52$$

$$SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)s_j^2 = 3(6.67) + 3(4.67) + 3(3.33) = 44.01$$

$$MSW = SSW/(N_T - k) = 52/(12 - 3) = 4.89$$

$$F = MSB/MSW = 52/4.89 = 10.63$$

$$F_{0.05} = 4.26 \text{ (分子自由度為 2，而分母自由度為 9)}$$

因為 $F = 10.63 > F_{0.05} = 4.26$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。

即拒絕每家製造商之機器混合一批原料所需平均時間是相同的虛無假設。

7. 許多國家的 13 歲學童均接受一項含 100 個問題的科學測驗 (新聞週刊 13.7，1992 年 2 月 17 日)，其中三個各含 6 名學童的樣本其答對題數如下表所示：

	南 韓	蘇 聯	美 國
	81	71	63
	71	78	61
	85	62	69
	70	71	70
	74	68	75
	87	76	64
	78	71	67
$\bar{x}_j$	53.6	32.8	27.6
s_j^2			

在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，檢定母體平均測驗成績是否相等？

答 $\bar{x} = (78 + 71 + 67)/3 = 72$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2 = 6(78 - 72)^2 + 6(71 - 72)^2 + 6(67 - 72)^2 = 372$$

$$MSB = SSB/(k - 1) = 372/2 = 186$$

$$SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1) s_j^2 = 5(53.6) + 5(32.8) + 5(27.6) = 570$$

$$MSW = SSW/(N_T - k) = 570/(18 - 3) = 38$$

$$F = MSB/MSW = 186/38 = 4.89$$

$$F_{0.05} = 3.68 \text{ (分子自由度為 2, 而分母自由度為 15)}$$

因為 $F = 4.89 > F_{0.05} = 3.68$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。

即拒絕母體平均試驗分數是相同的虛無假設。

8. 一機構的各階層主管均需要資訊以便執行其個別工作。最近一項研究
 13.8 即為調查資訊來源對資訊散佈的影響（管理資訊系統雜誌，1988 年秋季）。在這項研究中，資訊來源分為上級、同輩與部屬。資訊散佈度愈高，則散佈度量值愈大。在 $\alpha = 0.05$ 之下，利用表 13.5 的資料檢定資訊來源是否顯著地影響其散佈程度？你的結論為何？對資訊的使用與散佈有何建議？

表 13.5

	上 級	同 輩	部 屬
	8	6	6
	5	6	5
	4	7	7
	6	5	4
	6	3	3
	7	4	5
	5	7	7
	5	6	5
$\bar{x}_j$	5.75	5.5	5.25
s_j^2	1.64	2.00	1.93

答 $\bar{x} = (5.75 + 5.5 + 5.25)/3 = 5.5$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$= 8(5.75 - 5.5)^2 + 8(5.5 - 5.5)^2 + 8(5.25 - 5.5)^2 = 1$$

$$MSB = SSB/(k - 1) = 1/2 = 0.5$$

$$SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)^2 s_j^2 = 7(1.64) + 7(2.00) + 7(1.93) = 38.99$$

$$MSW = SSW/(N_T - k) = 38.99/21 = 1.86$$

$$F = MSB/MSW = 0.5/1.86 = 0.27$$

$$F_{0.05} = 3.47 \text{ (分子自由度為 2, 而分母自由度為 21)}$$

因為 $F = 0.27 < F_{0.05} = 3.47$, 無顯著差異, 無法拒絕 H_0 。

因此消息來源並沒有顯著的影響傳播。

9. 某研究調查行銷專家們的共同道德價值觀 (行銷研究雜誌, 1989 年 7 月)。假設下列資料係由類似研究所得 (分數愈高表示道德價值愈高)。在 $\alpha = 0.05$ 之下, 檢定這三組專家的價值觀是否有顯著的差異?

	行銷經理	行銷研究	廣 告
	6	5	6
	5	5	7
	4	4	6
	5	4	5
	6	5	6
	4	4	6
$\bar{x}_j$	5	4.5	6
s_j^2	.8	.3	.4

答 $\bar{x} = (5 + 4.5 + 6)/3 = 5.17$

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$= 6(5 - 5.17)^2 + 6(4.5 - 5.17)^2 + 6(6 - 5.17)^2 = 7.00$$

$$MSB = SSB/(k - 1) = 7.00/2 = 3.5$$

$$SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)^2 s_j^2 = 5(0.8) + 5(0.3) + 5(0.4) = 7.50$$

$$MSW = SSW / (N_T - k) = 7.50 / (18 - 3) = 0.5$$

$$F = MSB / MSW = 3.5 / 0.50 = 7.00$$

$$F_{0.05} = 3.68 \text{ (分子自由度為 2, 而分母自由度為 15)}$$

因為 $F = 7.00 > F_{0.05} = 3.68$, 有顯著差異, 則拒絕 H_0 。

即三群專家的認知是有顯著差異的。

10. 為檢定四種機器的正常運作時間 (單位為小時) 是否有顯著差異, 我們得到下列資料:

	機 器			
	1	2	3	4
	6.4	8.7	11.1	9.9
	7.8	7.4	10.3	12.8
	5.3	9.4	9.7	12.1
	7.4	10.1	10.3	10.8
	8.4	9.2	9.2	11.3
	7.3	9.8	8.8	11.5
$\bar{x}_j$	7.1	9.1	9.9	11.4
s_j^2	1.21	.93	.70	1.02

在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下, 檢定這四種機器的正常運作平均時間是否不同呢?

答 $\bar{\bar{x}} = (7.1 + 9.1 + 9.9 + 11.4) / 4 = 9.38$

$$\begin{aligned} SSB &= \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 \\ &= 6(7.1 - 9.38)^2 + 6(9.1 - 9.38)^2 + 6(9.9 - 9.38)^2 + 6(11.4 - 9.38)^2 \\ &= 57.77 \end{aligned}$$

$$MSB = SSB / (k - 1) = 57.77 / 3 = 19.26$$

$$SSW = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)^2 s_j^2 = 5(1.21) + 5(0.93) + 5(0.70) + 5(1.02) = 19.30$$

$$MSW = SSW / (N_T - k) = 19.30 / (24 - 4) = 0.97$$

$$F = MSB / MSW = 19.26 / 0.97 = 19.86$$

$F_{0.05} = 3.10$ (分子自由度為 3, 而分母自由度為 20)

因為 $F = 19.86 > F_{0.05} = 3.10$, 有顯著差異, 則拒絕 H_0 。

即四部機器的正常運作平均時間可能有所不同。

⑪ 在習題 1 中, 由三個母體各選定 5 個觀察值, 並得到 $\bar{x}_1 = 30$, $\bar{x}_2 = 45$, $\bar{x}_3 = 36$ 且 $MSW = 5.5$ 。在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下, 母體平均數為相等的虛無假設被拒絕。試在 $\alpha = 0.05$ 之下, 回答下列問題:

- 利用費雪 LSD 程序, 檢定母體 1 與 2、母體 1 與 3、及母體 2 與 3 的平均數是否有顯著不同?
- 利用費雪 LSD 程序, 建立母體 1 與 2 的平均數差之 95% 信賴區間估計值。
- 利用包法隆尼調整, 那些平均數顯然不相等?
- 利用涂其程序, 那些平均數顯然不相等?
- 利用涂其程序計算各對平均數差值的 95% 信賴區間。

答 a. $LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{MSW \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} = t_{0.025} \sqrt{5.5 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}$
 $= 2.179 \sqrt{2.2} = 3.23$

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| = |30 - 45| = 15 > LSD;$$

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_3| = |30 - 36| = 6 > LSD;$$

$$|\bar{x}_2 - \bar{x}_3| = |45 - 36| = 9 > LSD;$$

則三平均數間皆有顯著差異。

b. $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \pm t_{\alpha/2} \sqrt{MSW \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$

$$(30 - 45) \pm 2.179 \sqrt{5.5 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$(-15 \pm 3.23) = (-18.23, -11.77)$$

c. 設比較錯誤機率 $\alpha = 0.05/3 = 0.017$

$$t_{0.017/2} = t_{0.0085} \sim t_{0.01} = 2.681$$

$$BSD = 2.681 \sqrt{5.5 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)} = 3.98$$

則三平均數間皆有顯著差異。

$$d. TSD = q \sqrt{\frac{MSW}{n}} = 3.77 \sqrt{\frac{5.5}{5}} = 3.95$$

則三平均數間皆有顯著差異。

$$e. (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \pm q \sqrt{\frac{MSW}{n}} = (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \pm 3.77 \sqrt{\frac{5.5}{5}} \\ = (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \pm 3.95 \quad \text{因此聯立信賴區間值為}$$

母體 1 和 2

$$(30 - 45) \pm 3.95 = (-18.95, -11.05)$$

母體 1 和 3

$$(30 - 36) \pm 3.95 = (-9.95, -2.05)$$

母體 2 和 3

$$(45 - 36) \pm 3.95 = (5.05, 12.95)$$

12. 由三個母體中各選定四個觀察值，得到資料如表 13.7 所示。

13.12

表 13.7

	樣本 1	樣本 2	樣本 3
	63	82	69
	47	72	54
	54	88	61
	40	66	48
$\bar{x}_j$	51	77	58
s_j^2	96.67	97.34	81.99

- 利用變異數分析，檢定此三母體平均數是否有顯著差異？
- 利用費雪 LSD 程序，那些平均數顯然不同？
- 利用包法隆尼調整，那些平均數顯然不同？

d. 利用涂其程序，那些平均數顯然不同？

答 a. $\bar{x} = (51 + 77 + 58)/3 = 62$

$$\begin{aligned} \text{SSB} &= \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2 = 4(51 - 62)^2 + 4(77 - 62)^2 + 4(58 - 62)^2 \\ &= 1448 \end{aligned}$$

$$\text{MSB} = \text{SSB}/(k - 1) = 1448/2 = 724$$

$$\text{SSW} = \sum_{j=1}^k (n_j - 1)s_j^2 = 3(96.67) + 3(97.34) + 3(81.99) = 828$$

$$\text{MSW} = \text{SSW}/(N_T - k) = 828/(12 - 3) = 92$$

$$F = \text{MSB}/\text{MSW} = 724/92 = 7.87$$

$$F_{0.05} = 4.26 \text{ (分子自由度為 } 2, \text{ 而分母自由度為 } 9)$$

因為 $F = 7.87 > F_{0.05} = 4.26$ ，有顯著差異，則拒絕 H_0 。

即三個母體平均數間是有顯著差異的。

$$\begin{aligned} \text{b. LSD} &= t_{\alpha/2} \sqrt{\text{MSW} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} = t_{0.025} \sqrt{92 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)} \\ &= 2.262 \sqrt{46} = 15.34 \end{aligned}$$

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| = |51 - 77| = 26 > \text{LSD}; \text{有顯著差異}$$

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_3| = |51 - 58| = 7 < \text{LSD}; \text{沒有顯著差異}$$

$$|\bar{x}_2 - \bar{x}_3| = |77 - 58| = 19 > \text{LSD}; \text{有顯著差異}$$

c. 設比較錯誤機率 $\alpha = 0.05/3 = 0.017$

$$t_{0.017/2} = t_{0.0085} \sim t_{0.01} = 2.821 \quad \text{BSD} = 2.821 \sqrt{92 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)} = 19.13$$

所以母體 1 和 2 的平均數有顯著差異。

$$\text{d. TSD} = q \sqrt{\frac{\text{MSW}}{n}} = 3.95 \sqrt{\frac{92}{4}} = 18.94$$

所以母體 1 和 2 的平均數及母體 2 和 3 的平均數有顯著差異。

13 參見習題 6。 $\bar{x}_1 = 23$ ， $\bar{x}_2 = 28$ ， $\bar{x}_3 = 21$ 且 $\text{MSW} = 4.89$ 。在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下，利用費雪 LSD 程序檢定廠商 1 與 3 的平均數之相等

性。執行此檢定後，你的結論為何？

$$\begin{aligned}\text{答 } LSD &= t_{\alpha/2} = \sqrt{\text{MSW} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} = t_{0.025} \sqrt{4.89 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)} \\ &= 2.262 \sqrt{2.45} = 3.54\end{aligned}$$

因為 $|\bar{x}_1 - \bar{x}_3| = |23 - 21| = 2 < 3.54$

所以母體 1 和 3 的平均數沒有顯著差異。

14. 參見習題 13。利用涂其程序建立母體 1 與 2 的平均數差之 95%信賴區間估計值。

$$\begin{aligned}\text{答 } (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm q \sqrt{\frac{\text{MSW}}{n}} &= (23 - 28) \pm 3.95 \sqrt{\frac{4.89}{4}} \\ &= -5 \pm 4.37 = (-9.37, -0.63)\end{aligned}$$

15. 習題 7 提供在一項含 100 個問題的測驗中，南韓、蘇聯與美國 13 歲學童之成績，其樣本平均數各為 78、71 與 67，且 $\text{MSW}=38.0$ 。利用涂其程序，檢定南韓與美國的平均數之相等性。執行此檢定之後，你的結論為何？設 $\alpha_{\text{EW}} = 0.05$ 。

$$\text{答 } \text{TSD} = q \sqrt{\frac{\text{MSW}}{n}} = 3.67 \sqrt{\frac{38}{6}} = 3.67 \sqrt{6.33} = 9.24$$

$|78 - 67| = 11 > \text{TSD}$ ，因此南韓和美國的 13 歲小孩所做的 100 題科學試驗平均分數有差異。

16. 參見習題 15。利用包法隆尼調整，檢定南韓與美國的平均數之相等性。

$$\text{答 } \text{設比較錯誤機率 } \alpha = 0.05/3 = 0.017$$

$$t_{0.017/2} = t_{0.0085} \sim t_{0.01} = 2.602 \quad \text{BSD} = 2.602 \sqrt{38 \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \right)} = 9.26$$

$|78 - 67| = 11 > \text{BSD}$ ，因此南韓和美國的 13 歲小孩所做的 100 題科學試驗平均分數有差異。

17. 參見習題 15。利用涂其程序，檢定南韓與美國的平均數之相等性。利用涂其程序，建立這兩國的平均數差之 95%信賴區間估計值。