

商用統計問題詳解

D. R. 安德森 D. J. 斯威尼 原著

曉園出版社
世界圖書出版公司

前 言

研習理工的同學，都有一種認識，那就是：一本書的習題往往是該書的精華所在，藉着習題的印證，才能對書中的原理原則澈底的吸收與瞭解。

有鑒於此，曉園出版社特地聘請了許多在本科上具有相當研究與成就的人士，精心出版了一系列的題解叢書，為各該科目的研習，作一量介紹與鋪路的工作。

一個問題的解答方法，常因思惟的角度而異。曉園題解叢書，毫無疑問的都是經過一番精微的思考與分析而得。其目的在提供對各該科目研讀時的參考與比較；而對於一般的自修者，則有啓發與提示的作用。希望讀者能藉着這一系列題解叢書的幫助，而在本身的學問進程上有更上層樓的成就。

商用统计问题详解

D. R. 安德森 D. J. 斯威尼 原著

张秀惠 译著

*

晓园出版社出版

世界图书出版公司北京重印

北京朝阳门内大街 137 号

新燕印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992 年 10 月第一版 开本: 850 × 1168 1/32

1992 年 10 月第一次印刷 印张: 14.5

印数: 0001—1350

ISBN: 7-5062-1319-2/Z·38

定价: 9.30 元 (W_{89201/18})

世界图书出版公司通过中华版权代理公司向晓园出版社购得重印权
限国内发行

商用統計學問題詳解

(目 錄)

第一章	導 論	1
第二章	敘述統計 I：統計圖表法	3
第三章	敘述統計 II：位置與離散度的衡量	35
第四章	機率導論	63
第五章	機率分配	99
第六章	特殊機率分配	121
第七章	抽樣與抽樣分配	143
第八章	區間估計	169
第九章	假設檢定	187
第十章	二母體平均數與比率之統計推論	221
第十一章	母體變異數之推論	239
第十二章	適合度與獨立性檢定	251
第十三章	實驗設計與變異數分析	265
第十四章	簡單線性迴歸與相關	293
第十五章	多元迴歸（複迴歸）	337
第十六章	時間序列分析與預測	365
第十七章	指標與指數	389
第十八章	無母數統計法	399
第十九章	決策理論	419

第一章 導 論

1. 試舉二個有關統計推論的例子。亦即，舉出二個實例以說明樣本結果是如何運用在母體及其特性的推論。

解 例一：某啤酒公司想了解某一地區的飲酒人口對啤酒口味的偏好情況，以便針對顧客偏好，製定行銷策略。於是該公司行銷人員在該地區隨機抽取若干人爲樣本。藉著對樣本的訪問與分析，而推測顧客對啤酒口味的偏好。

例二：某學者想了解智商與性別是否有關。於是他在全國各年齡階級的人口中，各隨機選取若干人爲樣本，進行智力測驗，藉此推測智商與性別是否有關。

2. 何謂敘述統計？試舉二例以說明之。

解 所謂敘述統計學即僅就資料本身的蒐集、分析與解釋的統計方法。

例一：已知去年底某地依年齡分類的人口資料。利用此資料求去年該地居民年齡的平均數與標準差。

例二：某書局逐日記錄其營業收入。至月底利用此資料來計算該月總收入與平均收入。

3. 某一廠商想要測定其剛推出之廣告的效果。這支新的廣告片播出的時間是在科羅拉多州丹佛市的晚間 6：30 的新聞節目上。二天以後，一家市場調查公司做了次電話訪問以獲知這支廣告片的回憶率（回憶起曾看過這支廣告片的觀眾所佔之比率）及其帶給觀眾的印象。

(a) 本研究中母體爲何？

(b) 本研究中樣本爲何？

(c) 普查或樣本調查的方法，您將採取何者？請解釋之。

解 (a) 本研究的母體爲看過該廣告的所有觀眾。

(b) 本研究的樣本爲電話訪問的受訪者。

(c) 由於本研究中的母體爲丹佛市看過該廣告的所有觀眾，母體過大，

2 商用統計學問題詳解

若採普查方法必須投入不少時間與成本，故採用樣本調查法較好。

4. 有一家大型製造廠商中的品管部門，負責工作為各種生產線產品規格的檢驗。

(a) 為了決定產品是否合乎既定規格，請列出此一品管部門所需之資訊。

(b) 為什麼這家廠商會對統計學中所謂的抽樣觀念感興趣呢？

解 (a) 產品的重量、體積、外觀、耐用度等。

(b) 該廠商為了節省品管部門的成本，且或是對產品的檢驗具有破壞性，因而對抽樣的觀念感興趣。

5. 尼爾遜收視中心在電視收視率的研究上極負盛名。

(a) 其要衡量的事項為何？

(b) 其母體為何？

(c) 其樣本又為何？

(d) 為什麼調查樣本比普查較常使用？

(e) 依尼爾遜收視中心之統計研究，將會產生什麼決策或行動？

解 (a) 尼爾遜收視中心所衡量事項為電視節目的收視率。

(b) 研究所涵蓋的地區的所有居民。

(c) 被抽中的受訪者所組成的集合。

(d) 由於母體範圍過大，採用普查不切實際。

(e) 依尼爾遜收視中心之統計研究，會促使電視公司對友台高收視率節目的研究興趣，改變本公司低收視率節目的策略，增加收視率高的節目類型，減少收視率低的節目類型。

6. 1983 年的夏天，曾做了次有關大學企管畢業生的起薪薪水的調查，其每年平均起薪水準為 18,000 美元。此一調查的結果乃根據一包含 400 位大學畢業生的全國性樣本而得出。而這些大學畢業生在 1984 年的春天皆已找到工作。

(a) 此一研究中的母體為何？

(b) 母體的平均起薪水準的一個良好估計值為何？

(c) 對第(b)小題的答案而言，您將合理地容許可以有多大的誤差水準 (margin for error)？

解 (a) 此研究的母體為歷年所有大學企管畢業生的起薪水準。

(b) 母體起薪水準的良好估計值為 18,000 美元。

(c) 就(b)小題的答案而言，將容許有 5 % 的誤差水準。

第二章 敘述統計 I：統計圖表法

1. 請用表 2.1 的資料，建立下列科系畢業生的起始月薪次數分配表：

(a) 財務系

(b) 會計系

(c) 企管系

請用您建立的次數分配表，對本章中商科畢業生之起始月薪水準做一評論。

例 2.1 商科各系畢業生起始月薪水準次數分配的計算表

起始月薪水準 (單位：美元)		財務系 計算 次數		會計系 計算 次數		企管系 計算 次數	
大於等於 1,300	但小於 1,400	0		1	+++	5	
"	1,400 " 1,500	11	2	111	3	111	3
"	1,500 " 1,600	1111	4	+++ 11	7	1111	4
"	1,600 " 1,700	111	3	+++	5	+++ 1	6
"	1,700 " 1,800	1	1	111	4	111	3
"	1,800 " 1,900	1	1	111	3	1	1
"	1,900 " 2,000		0	1	1	11	2
"	2,000 " 2,100	1	1	111	3	1	1
合 計		12		27		25	

4 商用統計學問題詳解

(a) 財務系畢業生起始月薪水準之次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	畢 業 生 人 數
大 於 等 於 1,300 但 小 於 1,400	0
" 1,400 " 1,500	2
" 1,500 " 1,600	4
" 1,600 " 1,700	3
" 1,700 " 1,800	1
" 1,800 " 1,900	1
" 1,900 " 2,000	0
" 2,000 " 2,100	1
合 計	12

(b) 會計系畢業生起始月薪水準之次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	畢 業 生 人 數
大 於 等 於 1,300 但 小 於 1,400	1
" 1,400 " 1,500	3
" 1,500 " 1,600	7
" 1,600 " 1,700	5
" 1,700 " 1,800	4
" 1,800 " 1,900	3
" 1,900 " 2,000	1
" 2,000 " 2,100	3
合 計	27

(c)

企管系畢業生起始月薪水準之次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	畢 業 生 人 數
大於等於 1,300 但小於 1,400	5
" 1,400 " 1,500	3
" 1,500 " 1,600	4
" 1,600 " 1,700	6
" 1,700 " 1,800	3
" 1,800 " 1,900	1
" 1,900 " 2,000	2
" 2,000 " 2,100	1
合 計	25

2. 請用表 2.1 的資料或習題(1)的資料，建立下列科系畢業生的相對次數分配表。
- (a)會計系
 - (b)財務系
 - (c)行銷系
 - (d)企管系

解 (a) 會計系畢業生起始月薪水準的相對次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	次 數	相 對 次 數
大於等於 1,300 但小於 1,400	1	$1/27 = 0.0370$
" 1,400 " 1,500	3	$3/27 = 0.1111$
" 1,500 " 1,600	7	$7/27 = 0.2593$
" 1,600 " 1,700	5	$5/27 = 0.1852$
" 1,700 " 1,800	4	$4/27 = 0.1481$
" 1,800 " 1,900	3	$3/27 = 0.1111$
" 1,900 " 2,000	1	$1/27 = 0.0370$
" 2,000 " 2,100	3	$3/27 = 0.1112$
合 計	27	1.0000

6 商用統計學問題詳解

(b) 財務系畢業生起始月薪水準的相對次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	次 數	相 對 次 數
大於等於 1,300 但小於 1,400	0	0
" 1,400 " 1,500	2	$2/12=0.1667$
" 1,500 " 1,600	4	$4/12=0.3333$
" 1,600 " 1,700	3	$3/12=0.2500$
" 1,700 " 1,800	1	$1/12=0.0833$
" 1,800 " 1,900	1	$1/12=0.0833$
" 1,900 " 2,000	0	0
" 2,000 " 2,100	1	$1/12=0.0834$
合 計	12	1.000

(c) 行銷系畢業生起始月薪水準的相對次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	次 數	相 對 次 數
大於等於 1,300 但小於 1,400	2	$2/16=0.1250$
" 1,400 " 1,500	3	$3/16=0.1875$
" 1,500 " 1,600	2	$2/16=0.1250$
" 1,600 " 1,700	5	$5/16=0.3125$
" 1,700 " 1,800	2	$2/16=0.1250$
" 1,800 " 1,900	1	$1/16=0.0625$
" 1,900 " 2,000	1	$1/16=0.0625$
" 2,000 " 2,100	0	0
合 計	16	1.000

(d) 企管系畢業生起始月薪水準的相對次數分配表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	次 數	相 對 次 數
大 於 等 於 1,300 但 小 於 1,400	5	$5 / 25 = 0.2000$
" 1,400 " 1,500	3	$3 / 25 = 0.1200$
" 1,500 " 1,600	4	$4 / 25 = 0.1600$
" 1,600 " 1,700	6	$6 / 25 = 0.2400$
" 1,700 " 1,800	3	$3 / 25 = 0.1200$
" 1,800 " 1,900	1	$1 / 25 = 0.0400$
" 1,900 " 2,000	2	$2 / 25 = 0.0800$
" 2,000 " 2,100	1	$1 / 25 = 0.0400$
合 計	25	1.000

3. 請用表 2.1 或習題(1)的資料 建立下列科系畢業生的累積次數分配表。

(a)財務系

(b)行銷系

解 (a) 財務系畢業生起始月薪水準的累積次數表

起 始 月 薪 水 準 (單 位 : 美 元)	累 積 次 數
少 於 1,400	0
少 於 1,500	$0 + 2 = 2$
少 於 1,600	$2 + 4 = 6$
少 於 1,700	$6 + 3 = 9$
少 於 1,800	$9 + 1 = 10$
少 於 1,900	$10 + 1 = 11$
少 於 2,000	$11 + 0 = 11$
少 於 2,100	$11 + 1 = 12$

8 商用統計學問題詳解

(b) 行銷系畢業生起始月薪水準的累積次數表

起始月薪水準 (單位：美元)	累積次數
少於 1,400	2
少於 1,500	$2 + 3 = 5$
少於 1,600	$5 + 2 = 7$
少於 1,700	$7 + 5 = 12$
少於 1,800	$12 + 2 = 14$
少於 1,900	$14 + 1 = 15$
少於 2,000	$15 + 1 = 16$
少於 2,100	$16 + 0 = 16$

4. 下表內的數字，指的是某一收費站在每 10 分鐘內到達的汽車數，共有 20 個區間：

26	26	38	24
32	22	15	33
19	27	21	28
16	20	34	24
27	30	31	33

- (a) 建立上述資料的次數分配表。
- (b) 建立上述資料的相對次數分配表。
- (c) 建立上述資料的累積次數分配表。
- (d) 建立上述資料的相對累積次數分配表。

解 (a) 某收費站在 10 分鐘內到達汽車數之次數分配表

到達汽車數 (單位：輛)	計 算	次 數
大於等於 15 但小於 20		3
" 20 " 25	++++	5
" 25 " 30	++++	5
" 30 " 35	++++	6
" 35 " 40		1

(b) 某收費站在 10 分鐘內到達汽車數之相對次數分配表

到 達 汽 車 數 (單 位 : 輛)	次 數	相 對 次 數
大 於 等 於 15 但 小 於 20	3	0.150
20 " 25	5	0.250
25 " 30	5	0.250
30 " 35	6	0.300
35 " 40	1	0.050
合 計	20	1.000

(c) 某收費站在 10 分鐘內到達汽車數之累積次數分配表

到 達 汽 車 數 (單 位 : 輛)	累 積 次 數
少 於 20	3
少 於 25	$3 + 5 = 8$
少 於 30	$8 + 5 = 13$
少 於 35	$13 + 6 = 19$
少 於 40	$19 + 1 = 20$

(d) 某收費站在 10 分鐘內到達汽車數之相對累積次數分配表

到 達 汽 車 數 (單 位 : 輛)	累 積 次 數	相 對 累 積 次 數
少 於 20	3	$3/20 = 0.150$
少 於 25	8	$8/20 = 0.400$
少 於 30	13	$13/20 = 0.650$
少 於 35	19	$19/20 = 0.950$
少 於 40	20	$20/20 = 1.000$

10 商用統計學問題詳解

5. 某一診所已經完成其病人要求急診的等待時間的研究。下列資料是在 1 個月內收集到的（等待時間的單位是分鐘）：

2, 5, 10, 12, 4, 4, 5, 17, 11, 8, 9, 8, 12, 21, 6, 8, 7, 13, 18, 3.

請以 0 為起始時間並用 5 分鐘分組寬度，

- (a) 列出其次數分配表。
- (b) 列出其相對次數分配表。
- (c) 列出其累積次數分配表。
- (d) 列出其相對累積次數分配表。

解 (a) 某診所之急診病人等待時間之次數分配表

等待時間（單位：分鐘）	計 算	次 數
大於等於 0 但小於 5		4
" 5 " 10	++++	8
" 10 " 15	++++	5
" 15 " 20		2
" 20 " 25		1
合 計		20

(b) 某診所之急診病人等待時間之相對次數分配表

等待時間（單位：分鐘）	次 數	相 對 次 數
大於等於 0 但小於 5	4	$4/20 = 0.20$
" 5 " 10	8	$8/20 = 0.40$
" 10 " 15	5	$5/20 = 0.25$
" 15 " 20	2	$2/20 = 0.10$
" 20 " 25	1	$1/20 = 0.05$
合 計	20	1.00

(c) 某診所之急診病人等待時間之累積次數分配表

等待時間 (單位：分鐘)	累 積 次 數
少 於 5	4
少 於 10	$4 + 8 = 12$
少 於 15	$12 + 5 = 17$
少 於 20	$17 + 2 = 19$
少 於 25	$19 + 1 = 20$

(d) 某診所之急診病人等待時間之相對累積次數

等待時間 (單位：分鐘)	累積次數	相 對 累 積 次 數
少 於 5	4	$4/20 = 0.20$
少 於 10	12	$12/20 = 0.60$
少 於 15	17	$17/20 = 0.85$
少 於 20	19	$19/20 = 0.95$
少 於 25	20	$20/20 = 1.00$

6. 有一調查，詢問 250 位員工他們從家裏至公司的單程哩數為何。下表是其部分的相對次數分配表：

哩數	相對次數
0 以上但少於 5	.10
5 以上但少於 10	.22
10 以上但少於 15	
15 以上但少於 20	.18
20 以上但少於 25	.16

(a) 完成上表。

(b) 有多少員工他們家裏至上班地點的距離為 10 哩以上但少於 15 哩？

解 (a) 相對次數之和必等於 1

故在“10 以上但少於 15”區間內之相對次數

$$= 1 - (0.10 + 0.22 + 0.18 + 0.16) = 0.34$$

12 商用統計學問題詳解

哩	數	相 對 次 數
大於等於 0 但小於 5		0.10
" 5 " 10		0.22
" 10 " 15		0.34
" 15 " 20		0.18
" 20 " 25		0.16
合	計	1.00

(b) $250 \times 0.34 = 85$ (位)

(c) 次數分配表

哩	數	次 數
大於等於 0 但小於 5		$250 \times 0.10 = 25$
" 5 " 10		$250 \times 0.22 = 55$
" 10 " 15		$250 \times 0.34 = 85$
" 15 " 20		$250 \times 0.18 = 45$
" 20 " 25		$250 \times 0.16 = 40$
合	計	250

7. 請用表 2.3 上那些有關會計系畢業生起始月薪的資料，來做下列題目：
- (a) 建立條形圖。
 - (b) 建立次數折線圖。
 - (c) 建立拱形圖。

解 (a)

