

統計學題解

顏月珠 著



三民書局 印行

統計學題解 目次

第一章	緒 論	1
第二章	統計資料的蒐集與整理	9
第三章	常用統計量	33
第四章	機 率	73
第五章	機率分配	85
第六章	抽樣及抽樣分配	111
第七章	估 計	129
第八章	檢 定	141
第九章	迴歸分析與變異數分析	179
第十章	指 數	203
第十一章	時間數列	221
第十二章	統計的品質管制	237

第一章 緒 論

1.試述統計學的意義。

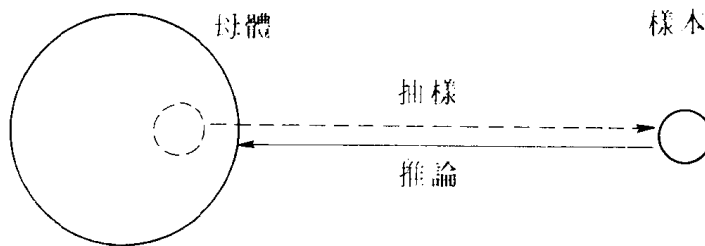
【答】：統計學為蒐集、整理、陳示、分析、解釋統計資料，並可由樣本推論母體，使能在不確定情況下作成決策的科學方法。即統計學包括統計資料、統計理論、統計方法。亦即統計學包含統計資料之分析及推論，以便由樣本之陳述或特徵，推測母體之陳述或特徵的所有理論或方法。

2.何謂母體？何謂樣本？二者有何關係？

【答】：母體是由具有共同特性（性質或數量）之 N 個個體所組成的群體。由母體中抽取部分個體（ n 個個體）組成的小群體，稱為樣本。二者的關係為：

①樣本為母體的一部分。（請參見下圖）

②由樣本可推論母體。（請參見下圖）



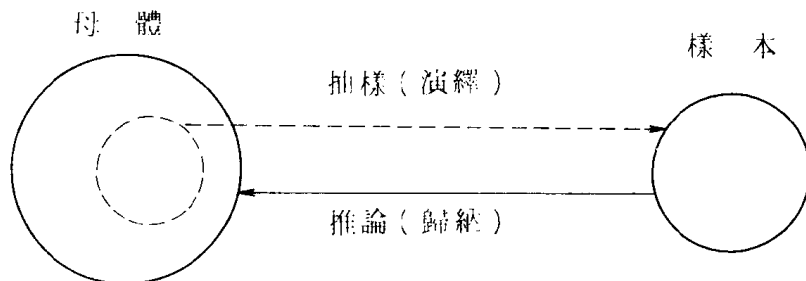
3.何謂母數？何謂統計量？試舉二例。

2 統計學題解

【答】：母數（或稱參數）為表示母體特徵的量數，例如母體比例 p 、母體平均數 μ 。統計量為表示樣本特徵的量數，例如樣本比例 $\hat{p}$ 、樣本平均數 $\bar{x}$ 。

4. 繪一簡圖說明抽樣與推論的關係。

【答】：



5. 扼要分述統計學的範圍。

【答】：統計學的範圍可分為：

- 統計學的範圍 {
- ①敘述統計學
 - ②歸納統計學
 - ①有母數統計學
 - ②無母數統計學
 - ③實驗設計

扼要分述如下：

- ①敘述統計學：僅就所蒐集之統計資料本身討論分析，並不將其意義推廣至更大範圍者。
- ②歸納統計學：處理資料可有預測作用，或對較大範圍之資料作推理論述者。其又分：
 - ①有母數統計學：所有母體為常態分配的推論方法。

- ⑥無母數統計學：其他不是常態分配之母體的推論方法。
- ③實驗設計：利用重複性和隨機性，使特定因素以外之其他已知及未知因素的影響相互抵銷於無形，以淨化觀察特定因素的影響效果，而能提高分析結果精確的設計。

6.試比較敘述統計學與歸納統計學。

【答】：

敘 述 統 計 學	歸 納 統 計 學
①蒐集、整理、陳示、分析、解釋統計資料。	①由樣本推論母體，或由統計量推論母數。
②發展較早，完全是為歸納統計學作鋪路的工作。	②發展較晚，且持續發展中，是現代統計學最重要的部分。
③僅就所蒐集之統計資料本身討論分析，並不將其意義推廣至更大範圍者。	③處理資料可有預測作用，或對較大範圍之資料作推理論述者。

7.試比較有母數統計學與無母數統計學。

【答】：

有 母 數 統 計 學	無 母 數 統 計 學
①母體為常態分配。	①母體不為常態分配而為其他的分配。
②發展歷史較長。	②發展歷史較短。
③以母數為推論對象。	③以母體的性狀為推論對

④統計附表較常用。	象。 ④統計附表不常用。
-----------	-----------------

8.何謂實驗設計？

【答】：實驗設計是利用重複性和隨機性，使特定因素以外之其他已知及未知因素的影響相互抵銷於無形，以淨化觀察特定因素的影響效果，而能提高分析結果精確的設計。

9.統計學發展的順序如何？

【答】：統計學發展的順序為：敘述統計學最早，其次是歸納統計學，再其次是實驗設計。至於有母數統計學、無母數統計學發展的先後，則是有母數統計學在先，無母數統計學在後。

10.現代工商企業上，統計學可應用在那些方面？

【答】：現代工商企業的各種業務與管理，都須應用統計資料，透過統計方法作分析及推論，再作成決策，才能使各種業務與管理處理得宜。統計學可應用在行銷、生產、會計、財務、人事、稽核、存貨、廣告、購買行為、企劃等等各方面。

11.何謂統計資料？如何取得？

【答】：統計資料是指自然現象或社會現象的群體，在一特定時間及空間，依據群體內個體的特性（性質或數量），由點計或度量所獲得的資料。特性屬性質者以點計方法取得，特

性屬數量者以度量方法取得。

12.統計資料的三個構成要素為何？

【答】：統計資料的構成必須具備三要素，即時間、空間（地區）、特性（性質或數量），三者缺一不可。亦即統計資料一定要能說明在何時、何地、發生何事。

13.統計資料的三個特質為何？

【答】：統計資料須具有三個特質：

- ①大量的：統計方法處理的對象是群體（樣本或母體）而非單一個體。
- ②數字的：統計方法研究的是群體內個體所顯現的特性，其是經由點計或度量而來，且能進行分析及推論，故統計資料都是數字的，不是數字的資料也可加以量化。
- ③客觀的：統計資料必是觀察、調查、登記或實驗而得之具體存在事實。

14.統計數列有那四種？各根據何種分類標準？

【答】：將統計資料依據時間、空間、性質、數量的分類標準，按特定順序排列而成的數列，稱為統計數列。其分為：

- ①時間數列：同一地區，同一特性而不同時間的統計資料，按發生時間先後排列者謂之。例如近十年甲公司的各年營業額。
- ②空間數列：同一時間，同一特性而不同地區的統計資料，按所在地區的特定次序排列者謂之。例如去年甲公司在

各地的營業收入。

③性質數列：同一時間，同一地區而某種性質特性不同的統計資料，按特定次序或重要性排列者謂之。例如去年甲公司各種產品的銷售量。

④數量數列：同一時間，同一地區而某種數量特性不同的統計資料，按數量的大小排列者謂之。例如甲產品的內徑數列（連續數列）或不良品件數數列（不連續數列）。

時間數列——根據“時間”分類標準分類。

空間數列——根據“空間”分類標準分類。

性質數列——根據“性質”分類標準分類。

數量數列——根據“數量”分類標準分類。

15.樣本資料所涉及之統計方法的步驟有那些？試扼要說明之。其中那些部分屬於敘述統計學範圍？那些屬於歸納統計學範圍？

【答】：統計方法的步驟：

①蒐集資料：可由資料來源處觀察、調查、實驗或登記而取得直接資料；或引用政府機構、徵信機構、廣告公司等已發表的間接資料。

②整理資料：可將統計資料依時間、空間、性質、數量等標準表列成統計數列而有時間數列、空間數列、性質數列、數量數列。

③陳示資料：簡單的統計資料可用文字說明，一般的統計資料都應該以統計表、統計圖、或數字方程式表示，才可表現統計資料的特徵及其相互間的關係。

④分析資料：即求算統計資料的重要表徵數，例如算術平

均數、比例、相關係數……等。

⑤解釋資料：闡明表徵數的意義，可使表徵數更有代表性，能顯現統計資料所蘊含的特性。

⑥推論母體：由具有代表性的隨機樣本求算統計量後，透過抽樣原理，對母體作估計或檢定。

蒐集、整理、陳示、分析、解釋樣本資料是屬敘述統計學範圍；由樣本推論母體是屬歸納統計學範圍。

16.統計學如改稱“推計學”，則更寫實，理由何在？

【答】：由母體中採隨機抽取樣本的方式，取得具有代表性的隨機樣本，經分析此樣本的性狀或求算此樣本的統計量後，透過抽樣原理，對母體或母數作估計或檢定等統計推論工作，是統計方法的最終目的，亦是現代統計學最重要的部分，故如將統計學稱為“推計學”，則將使統計學的目的更寫實。

第二章 統計資料的蒐集與整理

1. 統計資料的分類有那些？試分別列述之。

【答】：(1)依資料的取得分：

- ①原始資料：蒐集者直接由資料來源處觀察、調查、實驗、登記而得之第一手資料，又稱直接資料。
- ②次級資料：現成已發表的資料，又稱第二手資料或間接資料。

(2)依資料的存在時間分：

- ①靜態資料：表示現象在一特定時間及空間靜止狀態的資料。
- ②動態資料：表示現象在一特定時期內演變情形的資料。

(3)依原始資料涵蓋的範圍分：

- ①普查資料：對群體的所有個體進行調查，是為普查。由普查所得的統計資料，即為普查資料，亦為母體資料。
- ②抽查資料：由母體中隨機抽取部分個體作調查，是為抽查。由抽查所得的統計資料，即為抽查資料，亦為樣本資料。

2. 何謂普查？何謂抽查？二者各有何優點、缺點？

【答】：所謂普查是將所欲研究之現象的所有個體，一一加以調查。

其優點：

- ①調查所得的結果完整正確。
- ②有關全國人口、資源、住宅、工商、農林漁牧等國勢調查之最佳方式。

缺點：

- ①費時、費事、費錢。
- ②不能用於具有破壞性的調查。

所謂抽查是從所欲研究之現象的所有個體中，隨機抽取一部分個體為樣本而進行調查。其優點：

- ①能以較少的人力財力，達到統計觀測的目的。
- ②能迅速獲得調查的結果。
- ③能於普查不可能實行之場合，取得資料。

缺點：

- ①抽查的設計仍須有過去的或間接的普查資料作參考。
- ②由樣本推論母體必有誤差。

3.何謂開放式問卷？何謂封閉式問卷？二者實際如何運用？

【答】：所謂開放式問卷是研究者於問卷上提出問題後，不列出所有可能的答案供回答者選擇，而任由回答者隨意自由回答。所謂封閉式問卷是研究者於問卷上提出問題後，列出所有可能的答案，回答者要從中選擇一個或數個認為適當的答案。

在實際運用上，開放式問卷與封閉式問卷幾乎都是作不同程度的混合使用。為了資料整理的方便及能驗證研究者的理論及假設，都是封閉式的問題佔絕大部分。有時不但問

題形式兩種皆有，而且同一問題的答案也是二者兼有。

4.問卷的編製步驟如何？

【答】：問卷的編製步驟為：

- ①充分了解研究的論題。
- ②決定問卷形式。
- ③列出問卷的標題或綱要。
- ④列出有關的題目。
- ⑤修訂問題。
- ⑥試查。
- ⑦再加修訂而成一完美的問卷。

5.問卷的擬定要注意那些事項？

【答】：問卷的擬定要注意下列事項：

- ①標題須簡括，一望而知調查的主旨與目的。
- ②於表旁或表的上、下端註明調查的機關，以及表中問項或問題的必要說明；並簡單說明調查的目的，以取得被訪問人的合作。
- ③問項或問題要精簡，以足夠解答研究的問題為限。
- ④答案必須簡單，使被訪問的人易於回答。
- ⑤為了增加分析、推論的效率，答案必須符合周延及互斥原則。
- ⑥問項或問題必須明確，使回答者不致有不知何者為正確答案的感覺。
- ⑦為防止答案的不正確，宜有相互參證之問題。

- ⑧如為開放式問題，須留備填寫答案的適當空白。
- ⑨有關態度、意見、反應的調查，最好使用五個等級的量表法。
- ⑩可在問卷的最後加上一句致謝語。

6.簡述原始靜態資料的調查方式。

【答】：原始靜態資料的調查，不論普查或抽查，可分為：

- ①親自調查：係研究者親自前往資料來源處調查，資料的取得比較深入確實，費用比較節省。但由於個人的時間、精力有限，故此種調查方式只適用於範圍較小的調查。
- ②派員調查：係由研究機構雇請調查人員，加以訓練後，再從事實地調查工作。一般範圍較廣、規模較大的調查大都採用此法，但所需費用較多。
- ③通信調查：即以郵寄方式將調查表寄發給被調查者，請其自行填寫後再寄回。此種調查方式須在文化程度及徵信素養較高的地方才可採用。惟回收率不高。
- ④電話調查：即在電話普及的地區，以電話通話方式向受訪者調查有關事項，通常在調查項目很少的情況下採用。

7.簡述原始統計資料整理的步驟。

【答】：原始統計資料整理的步驟為：

- ①分類：將資料按時間、空間或特性相同者，歸為一類。
- ②歸類：資料經分類後，即可進行歸類整理的工作。
- ③列表：以表列的方式（統計表）將整理過的資料陳示出

來。

- ④繪圖：以繪圖的方式（統計圖）將表列的統計資料呈現出來。

8.何謂統計資料的整理？其目的為何？

【答】：所謂統計資料的整理係按統計分析的目的，將原始資料加以分類、歸類、列表，使繁複凌亂的資料能化為簡括而有系統的形式，然後始可便於分析、比較、運用，使統計資料能提供研究者有關研究目標的訊息。其目的是統計資料能簡單化、系統化。

9.統計資料的分類標準為何？

【答】：統計資料的分類標準為：

- ①時間：以事物發生的先後為標準。
- ②空間：以事物發生的地區為標準。
- ③特性：
 - 性質：以性質差異為標準。
 - 數量：以數量差異為標準。

10.統計資料的分類原則為何？

【答】：統計資料的分類原則為：

- ①周延（不遺漏）：即所分各類必須能包括應行分類的一切事物，不致有任何有待分類的個體無所歸屬。
- ②互斥（不重複）：即所分各類必須互相排斥，不可有某一個體同屬於此類，又可屬於彼類。

11. 何謂統計數列？

【答】：統計資料可以時間、空間、性質、數量的差異性程度為分類的標準，將其按特定順序排列，即成統計數列，其分為：時間數列、空間數列、性質數列、數量數列。

12. 解釋下列六種數列，並舉例。

(1)時間數列，(2)空間數列，(3)性質數列，(4)數量數列，(5)連續數列，(6)不連續數列。

【答】：(1)時間數列：同一地區，同一特性而不同時間的統計資料，按發生時間先後排列者謂之。例如歷年之臺灣地區大專畢業生人數、近十年臺灣地區躉售物價指數。

(2)空間數列：同一時間，同一特性而不同地區的統計資料，按所在地區的特定次序排列者謂之，又稱地理數列或地域數列。例如去年臺北市各區人口數、各國國民所得。

(3)性質數列：同一時間，同一地區而某種性質特性不同的統計資料，按特定次序或重要性排列者謂之，又稱屬性數列。例如去年臺灣地區男、女人口數、各行業就業人口數。

(4)數量數列：同一時間，同一地區而某種數量特性不同的統計資料，按數量的大小排列者謂之，又稱屬量數列或次數數列。例如檢查100盒螺絲釘的不良品件數分配、全校學生身高分配。

(5)連續數列：由度量而來的統計資料，任何兩個不同數量間可作無窮次細分，故由度量而來的統計數列均為連續數列。例如本市去年各西藥店的營業額分配。

(6)不連續數列：由點計而來的統計資料，每一個體成一單位，不能再加細分，故由點計而來的統計數列均為不連續數列。例如本市去年十二月卅一日各戶人口數分配。

13.何謂次數表？

【答】：依變量大小及各對應次數排列而成的統計表，稱為次數分配表，簡稱次數表。

14.分組式之不連續數列分組時，應注意那四個要點？

【答】：分組式之不連續數列分組時，應注意以下四個要點：

- ①組限要為整數。
- ②前一組的上限與後一組的下限之間，相差1。
- ③組中點不能有小數。
- ④當數量太零落時，可採用做開組的處理方式。

15.分組式之連續數列分組的步驟為何？

【答】：分組式之連續數列分組的步驟為：

- ①求全距 R ， $R = X_{\max} - X_{\min}$ 。
- ②定組距 C ，以 R 除以 C 可得大約的組數，以 R 除以組數可得組距大小 C 。
- ③定組限，依據組距 C 進一步決定各組的上、下限。
- ④畫記次數，以便決定各組的次數。

16.解釋下列名詞：

- (1)全距 (2)組距 (3)組限 (4)組中點 (5)次數分配