

大學用書選譯

統計方法大綱

Herbert Arkin 著
Raymond R. Colton

殷何 宗立 合譯

教育部出版
世界書局發行

大學用書選譯

統計方法大綱

Hebert Arkin 著
Raymond R. Colton

殷何 宗立 晁合 譯

教 育 部 出 版
世 界 書 局 印 行

中華民國五十九年五月再版

大學用
書選譯

統計方法大綱

平裝本 基本定價 壹圓玖角柒分整

著

者：

Herbert Arkin
Raymond R. Colton

譯

者：

殷宗立
何宗立

版權
所有
禁止
翻印

發行人：

吳開

先

晃

內政部登記證內版臺業字第〇一八八號

出版者：

世界

書局

印刷者：

世界

書局

發行所：

世界

書局

臺北市重慶南路一段九十九號

本書係教育部從積存譯稿中選印，列爲大學用書之一。除教育部印製一千冊免費供應僑生閱讀外，由世界書局照約加印發行。

序

編印袖珍手冊，以對某一學科作扼要而簡潔之敘述，在歐洲行之已久。其目的在使學生對內容浩繁之教科書，獲一概括之認識。其性質厥在簡略之百科全書與詳盡之教材之間，故能適應實際需要，自繁冗之材料中，提供明顯之概念，使讀者對某一學科留有深刻之印象，以為將來於實際生活中體驗之用。在美國之教育文獻中，此類書籍尚付厥如，今巴恩斯及諾比斯圖書公司 (Barnes & Noble, Inc.) 發行袖珍叢書，得以彌補此項缺陷，實堪欣慰。

本書對統計學之探討，不求廣博精深之論述。但有關此科諸多鉅著中之精華，則均包括無遺。故學校學生或實際統計工作人員，無論其從事之統計工作範圍為如何，當以本書為最佳之工具。本書列舉之公式與範例頗為豐富，足敷財經、工業、商業、社會或教育統計工作人員之需要。本書論述扼要；凡公式之無實際應用價值者，概未錄入，數理方面亦未深究；有關本科之哲理問題及甚多深奧之理論亦未深作探討。故讀者於日常生活中對某一具體問題感有參考之必要時，則可垂手可得，而無索求耗時之苦。本書對從事統計工作之人員而言，猶如計算機之不可一時或缺也。

紐約市立大學工商管理研究院

法學教授

莫 耳 謹識

目 錄

第一章 統計數列	1
統計方法之定義；統計技術之要素，特性與限制。統計數列： 次數分配；定義；編製；圖示；種類；集中趨勢；離勢，偏 態及峯度。	
第二章 次數分配及其分析—集中趨勢— 算術平均數	13
平均數之種類；分組及未分組資料算術平均數之計算方法； 求算術平均數之普通法與簡捷法；特性；優點及缺點。	
第三章 次數分配及其分析—集中趨勢（續）	23
中位數：定義，分組及未分組資料中位數之計算方法，優點， 缺點；四分位數；十分位數；百分位數，衆數，定義；計算 方法；經驗法；其他方法；特性，優點，缺點；幾何平均數， 特性、優點，缺點；均方根平均數；倒數平均數。	
第四章 次數分配及其分析—離勢與偏態 ...	35
離勢；全距，特性；平均差，特性；分組及未分組資料平均差 之計算法；標準差。分組之校正數；查立埃覆核法，特性；四 分位差；10—90百分位差；離勢之相對量數；偏態；峯度。	
第五章 時間數列之分析—趨勢	53
時間數列之定義；變動之分類；趨勢之測度；隨手畫法；半 數平均法；移動平均法。	
第六章 時間數列之分析—最小平方法	63
直線公式；最小平方法；最小平方法之應用；簡捷法（奇數 年數）、平方變換；簡捷法（偶數年數）、優點、缺點。	
第七章 時間數列之分析—非直線趨勢 ...	79

3. 地理位置

空間分配

此外尚有若干特殊形式之分配，其資料可依種類 (*kind*) 或等級 (*rank*) 而排列。

次數分配 (Frequency Distribution)

定義

次數分配係按大小排列之數字資料，

編製

次數分配可依照下述方式編製。

1. 以資料之全距 (**Range** 最高數與最低數間之間隔) 為標準，將資料分為若干大小適當之組，稱之為組距 (**Class Intervals**) (見第 1 表，第 1 欄) 註 1。

組距之大小，視分配內數值項目之多少而定。各數值之全距 (最高數值與最低數值之差)，可以所需組數之多少而確定並劃分之。經劃分後，組距之大小均等，分配內所含數位有限時，所採之組數較少；反之，數位甚多時，所採之組數亦多，組數之數目通常以十組至廿組最為適宜而有效。

確定組距時尚有其他應行注意之事項如下：

a. 組距不應重疊；

例如採用 0—4.9, 5—9.9, ……較之採用 0—5, 5—10, ……為宜。

b. 各組之中點應以整數及慣用數字為宜。

c. 組距之大小應盡可能一致。

2. 將各組排成一行，最低組位於頂端，其餘各組由小而大依序排列。

3. 然後將資料計數，核對每一數字，並在其所屬一組之旁作一劃記 (見第 1 表中之劃記) 註 2

第 1 表 計數紙

1927 年美國 261 城市“真實”評價之稅率

指數之加權；加權平均；實價加權綜合法；比價加權綜合法；
理想指數；指數測驗；現存之指數；物量指數。

第十五章 次數分配之進一步分析 175

動差；薛伯德氏校正數；曲線形態規範；峯度；偏態量數。

第十六章 資料之收集 181

資料之調查與收集；初級來源資料；談話；詢問；次級來源
資料。

第十七章 統計表 183

定義；普通表；特殊表；製表規則

第十八章 圖示法 187

圖之種類；製圖規則；直線與曲線圖；算術格線；對數與半
對格線；對數與半對數圖之特性與應用；特種直線圖；陰影
盈虧圖；帶形圖；距限圖；直方圖；湖條圖；象形圖；盈虧
圖；面積圖；圓形圖；立體圖；統計地圖。

第十九章 統計技術對教育學心理學及生物

學上之應用 205

統計技術在教育學與心理學上之應用；標準分數；可靠性係
數；智力商數；學科商數與比率；統計技術在生物學上之應
用；離型指數；遺傳係數；配偶係數；後代之離勢；後代之
離型；生命統計；總死亡，出生及疾病率；分類死亡率；生
命表，標準死亡率；生產；品質管理。

附錄 221

公式表；符號表；對數表。

專門附錄 247

索引 261

希臘字母對照表 268

第 一 章

統 計 數 列

統計方法之定義 (Definition of Statistical Method)

統計方法係用以蒐集，分析及顯示數字資料之一種技術。

統計技術之要素 (Elements of Statistical Technique)

統計技術之要素係包含：

1. 資料之蒐集與綜合。
2. 資料之分類與節縮。
3. 資料之顯示，使用下述方式：
 - a. 文字形式。
 - b. 表格形式。
 - c. 圖示形式。
4. 資料之分析。

統計方法之特性與限制 (Characteristics and Limitations of Statistical Methods)

1. 統計方法係處理大量數字資料之惟一方法。
2. 統計技術僅適用於可化為數量形式之資料。
3. 統計技術係客觀性者，但其結果則必受主觀解釋之影響。
4. 統計技術同樣適用於社會科學及自然科學；亦即適用於經濟學、教育學、社會學及心理學，同時又適用於生物學，化學及天文學，以上各種不同學科所應用之方法與技術完全相同。

欲分析數字資料，首先必須將其作有系統之排列，資料排列之方法頗多，此種排列在術語上稱為**分配或數列** (Distribution or Series)，茲將各種分配，舉例如下：

資料分組之標準：

1. 大小
2. 出現之時間

所得數列稱為：

分配

數列

配合非直線趨勢之方法；定羣級數；變羣級數；曲線之種類。

第八章 時間數列之分析—季節變動與循

環變動 85

季節變動：季節變動之測度方法：簡單平均法；環比法；移動平均比率法；趨勢比率法。

第九章 相關—直線相關 95

散佈圖；迴歸線；估計標準誤；相關係數；分組及未分組資料之積差法；相關表；定限相關與餘相關係數；項數之校正；其他相關方法；等級相關；司比曼氏簡捷法；相關與時間數列。

第十章 相關—非直線相關複相關與淨相

關 113

迴歸曲線之種類，非直線；估計標準誤；相關指數；相關率；連續消除法；複相關；淨相關；淨相關係數；部份相關係數。

第十一章 品質相關 123

品質相關；列聯係數；均方列聯；四格表；兩數列相關係數。

第十二章 常態曲線 129

或然率；曲線總論；配合常態曲線面積法；配合常態曲線縱軸法；適度測驗，卡平方測驗。

第十三章 抽樣之原理 141

樣本：可靠性之量數及顯著性；算術平均數之標準誤；標準差及其他量數；兩平均數相差之顯著性；兩比例相差之顯著性；測量之標準誤；相關係數之顯著性；小樣本；算術平均數之標準誤；小樣本之其他標準誤。

第十四章 指數 159

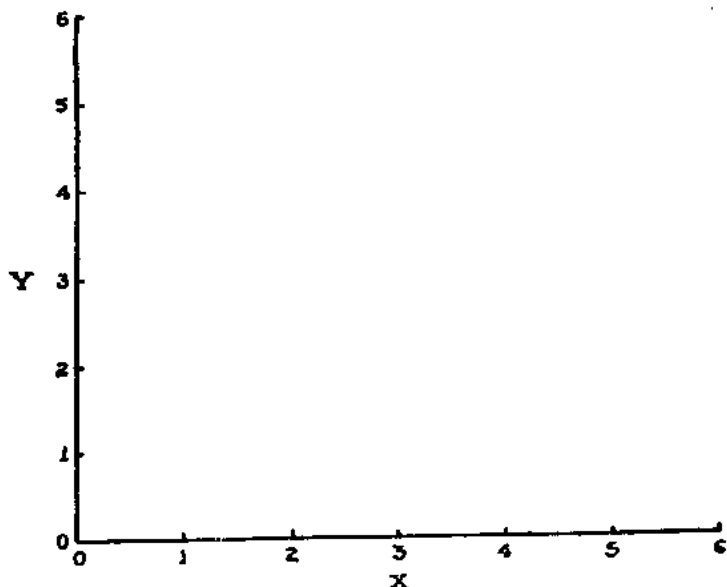
定義；編製指數之問題；基期；基期之轉換；計算方法之選擇；簡單實價綜合法；比價平均法；平均數及指數之編製；

每千元之稅率(組距)	劃記	城市總數(次數)
4 - 7.99		5
8 - 11.99		15
12 - 15.99		46
16 - 19.99		68
20 - 23.99		58
24 - 27.99		32
28 - 31.99		22
32 - 35.99		10
36 - 39.99		2
40 - 43.99		2
44 - 47.99		0
48 - 51.99		1
		261

資料來源：United States Department of Commerce, Financial Statistics of Cities, 1927, Table 23.

次數分配之圖示 (Graphic Presentation of Frequency Distribution)

如畫兩線彼此垂直，並按一定之大小將其分成若干尺度，則已知之資料，可參照尺度之大小表出之，橫線稱為X軸，縱線稱



第 1 圖 $X=2$, $Y=3$ 時點之位置

爲Y軸，如某一點之數值爲已知，則可在圖上找出其位置，例如第1圖中 $X=2$, $Y=3$ 之一點，而可在圖上確定其位置，而以 a 表示之。

如將兩軸以一定單位分成若干尺度，則次數分配即可用圖表示之。

1. 組距稱爲自變數 (independent variable)，位於 X (橫) 軸上；次數爲倚變數 (dependent variable)，位於 Y (縱) 軸上註 3。
2. 事項之數目 (次數) 可在每組之中點與 Y 軸尺度所示之適宜高度上測繪之註 4。
3. 連接所繪之點，即成一次數多邊圖 (frequency polygon)。
4. 若干長方形可用組距之大小爲闊度，每組之次數爲高度

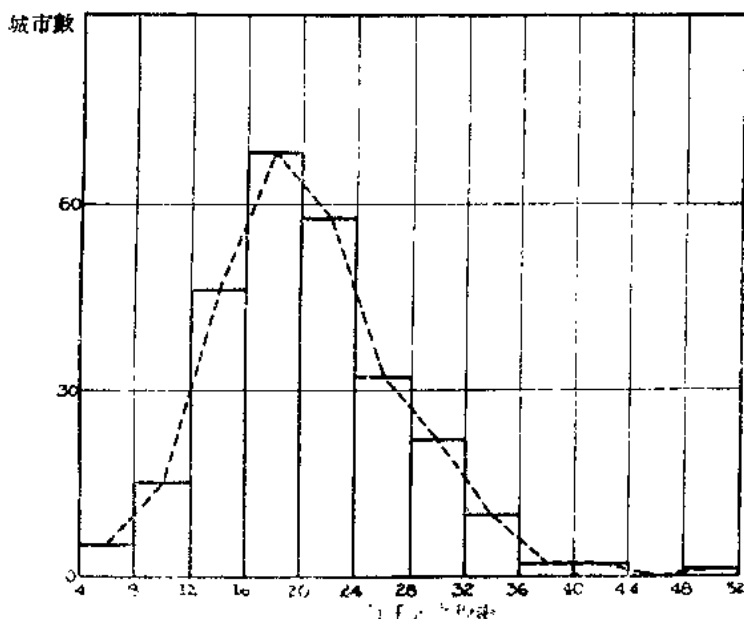


圖 1 1927 年美國 201 城市之實業財產之稅率分配圖

繪製之，此長方形即爲直方圖 (Histogram)，或稱爲長方形次數多邊圖 (Rectangular Frequency Polygon)。

累加次數分配 (Cumulative Frequency Distribution)

次數累加之分配稱爲累加次數分配，如第 2a 表及第 2b 表所示者。

第 2a 表 “未滿” 之累加

1930 年美國各公司躉售數量之分配

公司之大小 (躉售以千元爲單位)	公司數
25 以下	14,235
50 以下	23,568
100 以下	36,154
200 以下	49,667
300 以下	57,081
400 以下	61,701
500 以下	64,716
1,000 以下	71,453
25,000 以下	76,600

資料來源：United States Department of Commerce, 1930 Census

上表係用“未滿”之累加，此分配可化爲“以上”之累加，即將各項目在“以上”之合計上累加之，如第 2b 表所示者。

第 2b 表 1930 年新英格蘭農場大小之分配

畝數	農場數
0 及以上	124,925
20 及以上	104,948
50 及以上	84,664
100 及以上	54,924
175 及以上	24,628
260 及以上	10,494
500 及以上	2,165
1000 及以上	392
5000 及以上	0

資料來源：United States Department of Commerce, 1930 Census

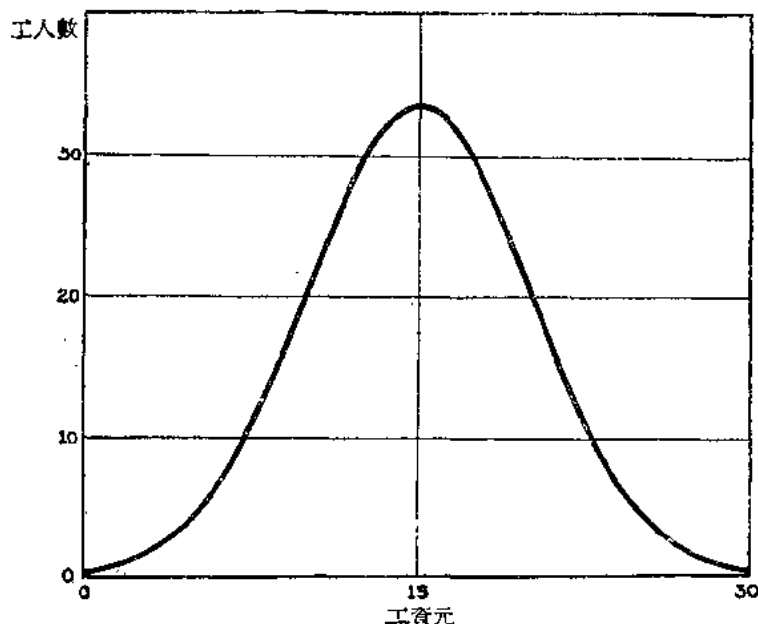
分析 (Analysis)

大量資料如不予以分組，其紛亂情形常令人無法分析，在一次數分配內，資料既經排列，再應用技術，分析當變為可能，但資料分組之本身尚不足以完成分析工作。

次數分配之種類 (Types of Frequency Distribution)

次數分配之種類中較為普通者有如下述，此外尚有甚多之特殊種類者，例如雙峯曲線 (bimodal curve)，"J" 形與 "反 J" 形曲線等。

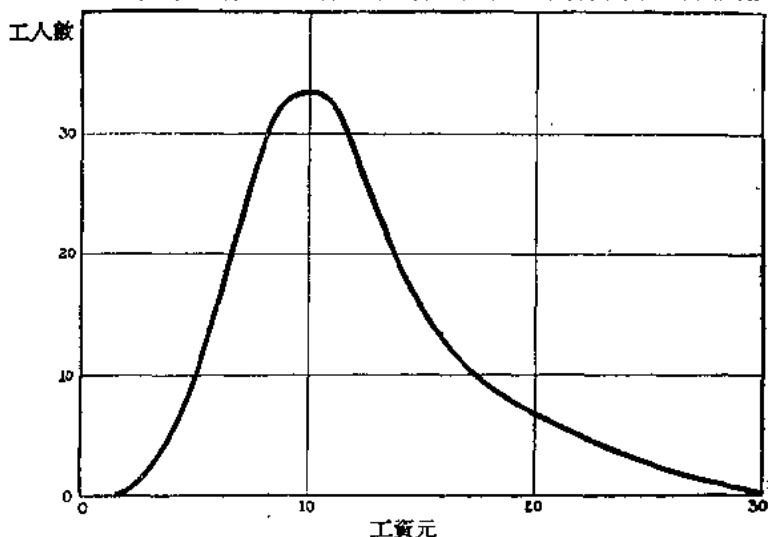
1. 對稱分配 (Symmetrical distribution)： "常態" 曲線 (normal curve) 為對稱分配中最為人所熟悉者。



第 3 圖 某工廠工資之假設常態分配圖

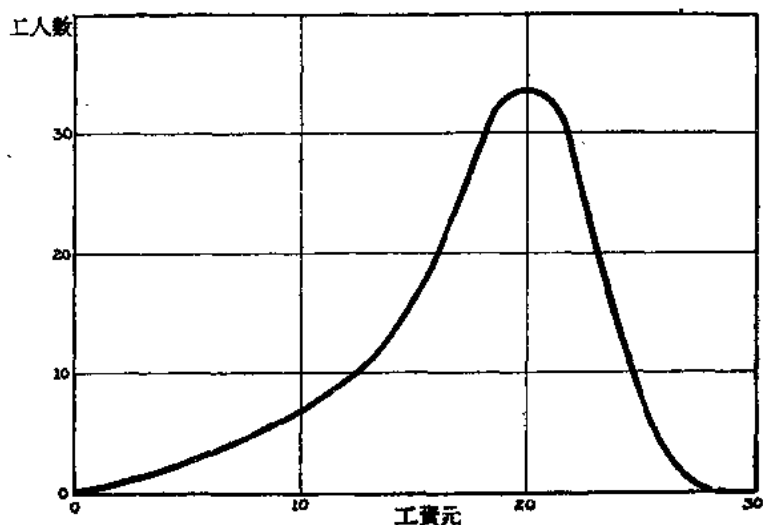
2. 偏態分配 (Skewed distribution)：大多數之次數分配向一方面之延展常較他方面為多，此種分配稱為偏態分配，可由其缺乏對稱而識別之。

a. 右（正）偏分配，係由極端之高值使曲線向右偏歪所致。



第 4 圖 某工廠工資之假設右偏分配圖

b. 左（負）偏分配，為不常見之一種，係由極端之低值使曲線向左偏歪所致。

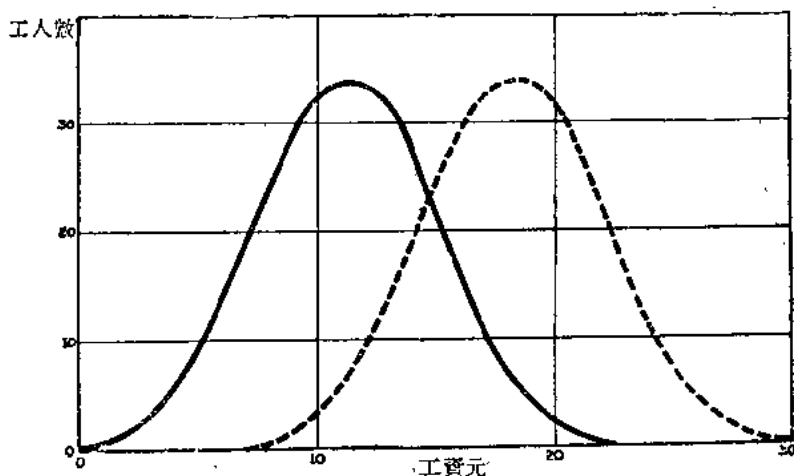


第 5 圖 某工廠工資之假設左偏分配圖

次數分配之特性 (Characteristics of the Frequency Distribution): 註 5

自然，經濟及社會資料之測度數 (measure ment)，每有集中於某一點之顯明趨勢。

此集中之趨勢，在次數分配上常上昇成一峯頂，此峯頂之位置(或集中點或共同趨勢)為分配之一個特性，而可加以測度者，下圖所示之兩個分配，其性質完全相同，但其集中趨勢點在尺度上所處之地位則不相同。

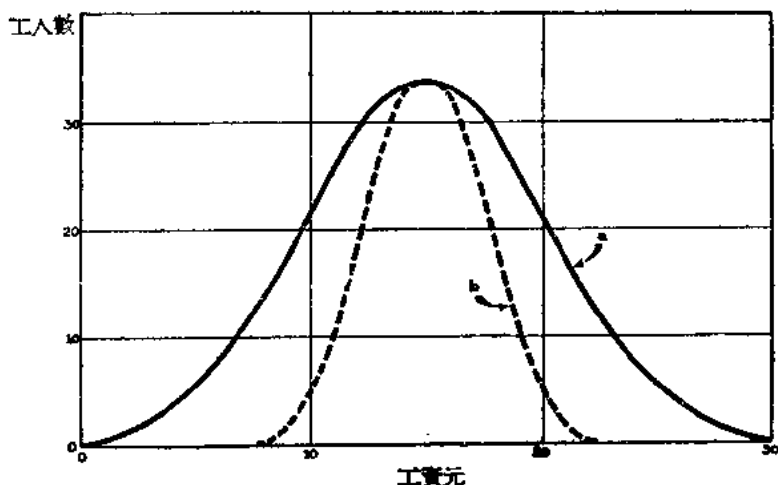


第 6 圖 某兩工廠工資之假設分配圖

一群數值向一點集中之趨勢，可令吾人獲得一標準數值，用以描述群體資料，此一集中趨勢點之地位可用平均數測量之。

離勢 (Dispersion)

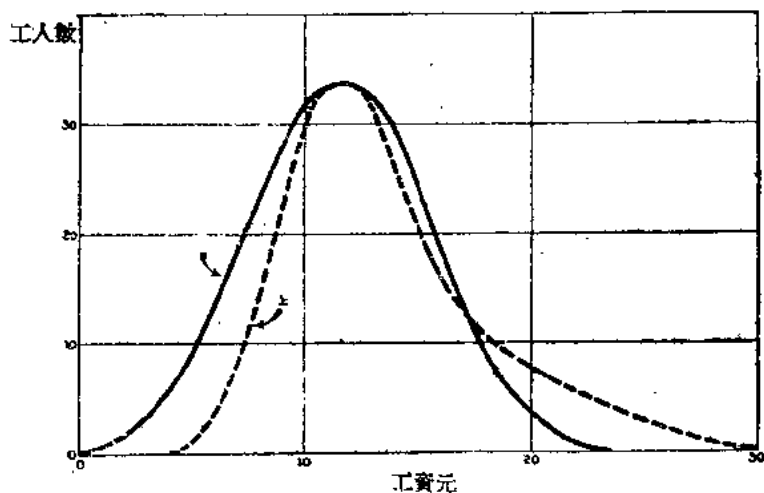
第 7 圖所示之兩個分配，其性質相同，但曲線 *a* 各項目之值，其變化程度較曲線 *b* 為大，此種不同曲線所生程度上之差異稱為離勢。故離勢之定義為數列中各項目大小之差異。



第 7 圖 某兩工廠工資之假設分配圖

偏態 (Skewness)

第 8 圖之兩個分配不同，曲線 *a* 係對稱者，而曲線 *b* 則否。對稱之缺乏稱為偏態。



第 8 圖 某兩工廠工資之假設分配圖