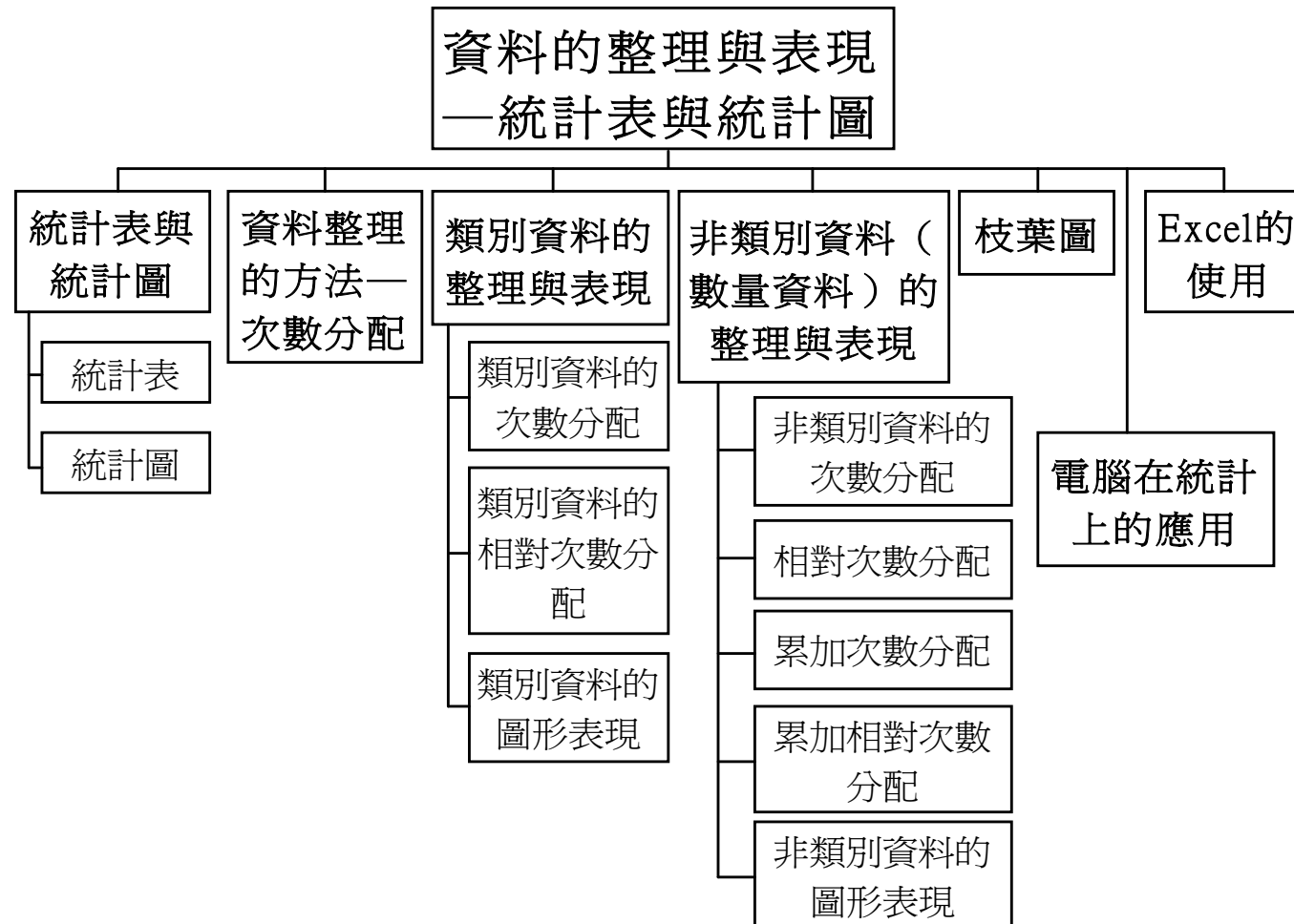


第3章 資料的整理與表現- 統計表與統計圖

學習目的

1. 了解統計表格式、種類及製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類及製作及其使用與功能。
3. 了解次數分配的統計方法，包括次數分配的種類、方法及次數分配表及次數分配圖包括直方圖、次數多邊圖、線圖、餅狀圖等。
4. 學習整理類別資料與非類別資料並以適當的統計圖表來表現。
5. 了解統計表、統計圖在日常生活及經濟、管理方面的應用。
6. 學習以枝葉圖來表現資料。
7. 學習利用電腦以Excel來做統計表及統計圖。

本章結構



3.1 統計表與統計圖

◆ 目的

以有系統, 有條理的方法, 表現出資料的主要內容及特性, 使讀者能一目瞭然, 以提供有意義及有用的資訊, 協助其了解問題.

○ 統計表

將蒐集得到的資料整理成表格的形式, 並以文字或數字的形式表現出來, 即是所謂的統計表。

○ 統計圖

將資料以點、線、面、體等圖形為主, 以文字數字為輔的表現方式即為統計圖。意即利用點的多寡, 線的長短粗細、起伏趨勢, 面積與體積的大小, 顏色深淺來表示資料的特性者稱之為統計圖。

3.1.1 統計表

◆意義:

將蒐集得到的資料整理成表格的形式，並以文字或數字的形式表現出來，即是所謂的統計表。

◆功用

將資料分類及簡化, 使其便於比較, 易於了解, 記憶與運算, 並顯示出資料的特性, 以節省文字說明的麻煩.

◆內容

包含: (1)標題(title) (2) 標目(label) (3) 表身(body) (4)資料來源及附註

◆類別

依資料的類別多寡, 時間和區域等性質來分類

單項表, 二項表 [列聯表(contingency table), 交叉表(cross table)]

表3.1 北高兩市中小學教師運用電腦與網路資訊的情形

	經常使用	不常使用	不會使用	合計
台北市	51 (29.65)	104 (60.47)	17 (9.88)	172 (100.00)
高雄市	36 (28.13)	67 (52.34)	25 (19.33)	128 (100.00)
合計	87	171	42	300

資料來源：孫教授。括弧內數字為百分比。

表3.2 世界10大經濟強國之國民所得（2001年）

國別	人口 百萬人	國民所得毛額			平均每人所得 US\$ Billion	購買力平價	
		US\$ on	排名	年成 長率		US\$ Billion	US\$（每 得）
美國	284	9,900.7	1	0.3	34,870	9,902	34,870
日本	127.1	4,572.4	2	-0.6	35,990	3,487	27,430
德國	82.2	1,948.0	3	0.5	23,700	2,098	25,530
英國	59.9	1,451.4	4	1.9	24,230	1,466	24,460
法國	59.2	1,377.4	5	1.6	22,690	1,495	25,280
中國大陸	1271.9	1,131.0	6	6.5	890	5,415	4,260
義大利	57.7	1,123.5	7	1.8	19,470	1,404	24,340
加拿大	31.0	661.9	8	0.6	21,340	864	27,870
西班牙	39.5	586.9	9	2.7	14,860	796	20,150
巴西	172.6	528.5	10	0.2	3,060	1,286	7,450

資料來源：World Development Report 2003。

表3.3 台灣的產業結構

產業別	民國41年	民國91年
農林漁牧	32.2	1.9
製造業	12.9	25.7
營造業	3.9	2.6
水電燃氣業	0.9	2.3
貿易餐飲業與住宿業	17.9	19.4
運輸倉儲及通信業	4.2	7.0
金融保險及工商服務業	9.6	23.6
政府	9.6	10.5
其他	8.8	7.0

資料來源：Taiwan Statistical Data Book，2003.Council Economic Planning and Development。

3.1.2 統計圖

◆ 種類

1. 線圖 (line chart)

以直線的高低來表示資料的特質，它最常用來表示時間數列的資料

2. 煙囪圖 (bar chart)

以長條的長短來表示資料的特質，它最常用來表示類別的資料，又稱直條圖

3. 圓餅圖 (pie chart)

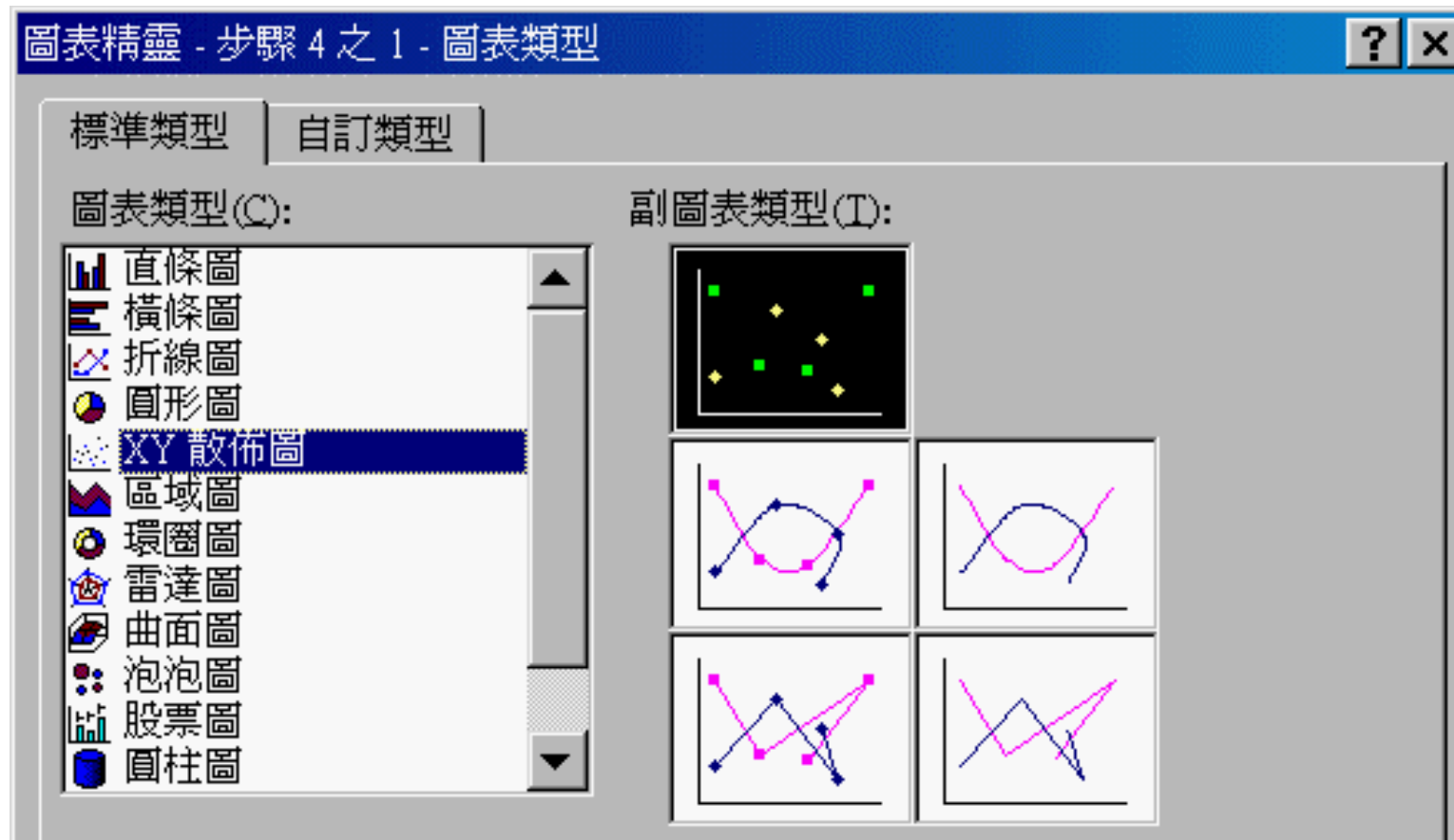
以一個像一塊餅的圓形來表示全部的資料，各部分資料則以佔整個圓餅的百分比來表示，類別或順序資料常用

4. 直方圖 (histogram)

表示次數分配的的長方形圖，又稱次數直方圖

多邊圖 (polygon), 肩形圖 (ogive), 柏拉圖 (Pareto chart)...

圖3.1 Excel 的繪圖功能



3.2 資料整理的方法－次數分配

圖3.2 台灣的產業結構-41年

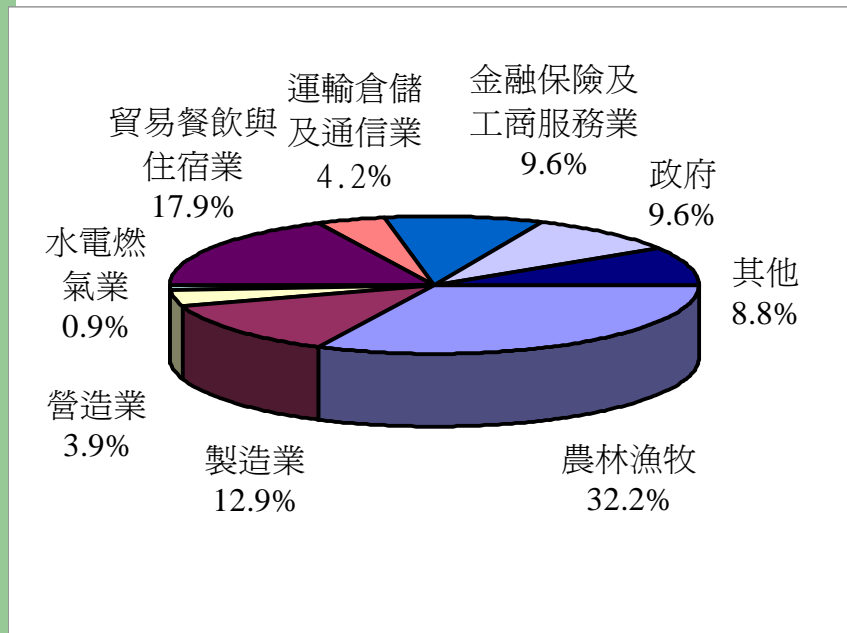
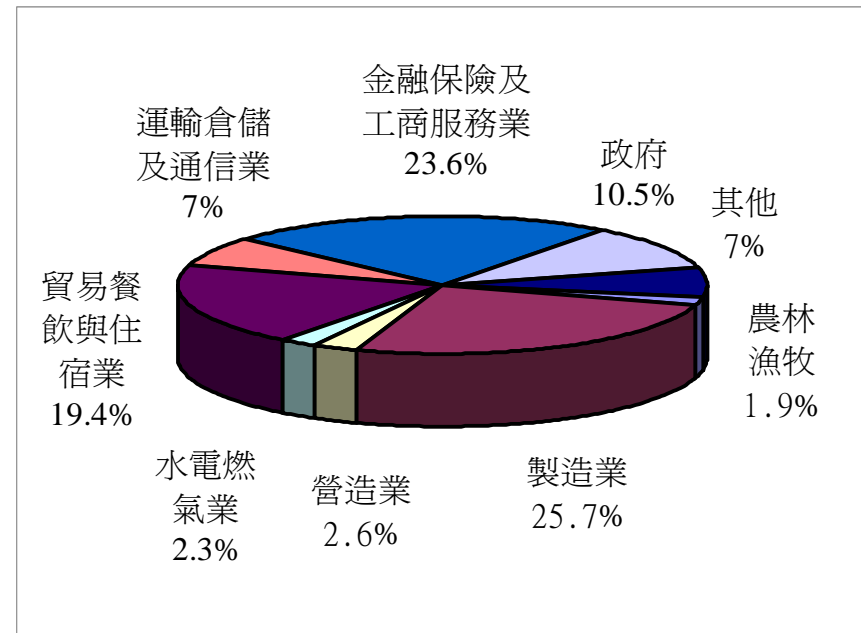


圖3.3 台灣的產業結構-91年



3.3 類別資料的整理與表現

3.3.1 類別資料的次數分配

○ 類別資料的次數分配

依照類別分別排列，並計算各個類別的元素出現的次數的統計表稱為類別資料的次數分配表。

分組時注意事項

1. 互斥（觀察值或資料只能屬於其中一組）
2. 周延（觀察值必分屬於任何一組）

Q:什麼品牌的手機最受歡迎?

表3.4 45個網友的手機品牌

Philips	Motorola	Nokia	Ericsson	Nokia	Siemens	Philips	Acer	Siemens
Ericsson	Motorola	Acer	Nokia	Nokia	Siemens	Motorola	Ericsson	Nokia
Motorola	Nokia	Sony	Motorola	Siemens	Sony	Nokia	Nokia	Motorola
Ericsson	Siemens	Nokia	Philips	Nokia	Philips	Acer	Acer	Alcatel
Nokia	Ericsson	Philips	Motorola	Nokia	Motorola	Siemens	Ericsson	Ericsson

表3.5 網友手機的次數分配表

變數→	手機品牌	網友數	←次數欄
	Nokia	12	
	Motorola	8	
	Ericsson	7	
	Siemens	6	
	Philips	5	
	Acer	4	
	其他	3	
	合計	45	

3.3.2 類別資料的相對次數分配

○ 類別資料的相對次數

某類別的相對次數 = 某類別的次數 / 所有類別的次數總和 (總次數)

表3.6 網友手機品牌的相對次數分配

手機品牌	相對次數	百分比%
Nokia	0.27	27
Motorola	0.18	18
Ericsson	0.15	15
Siemens	0.13	13
Philips	0.11	11
Acer	0.09	9
其他	0.07	7
合計	1.00	100

3.3.3 類別資料的圖形表現

○ 類別資料的圖形

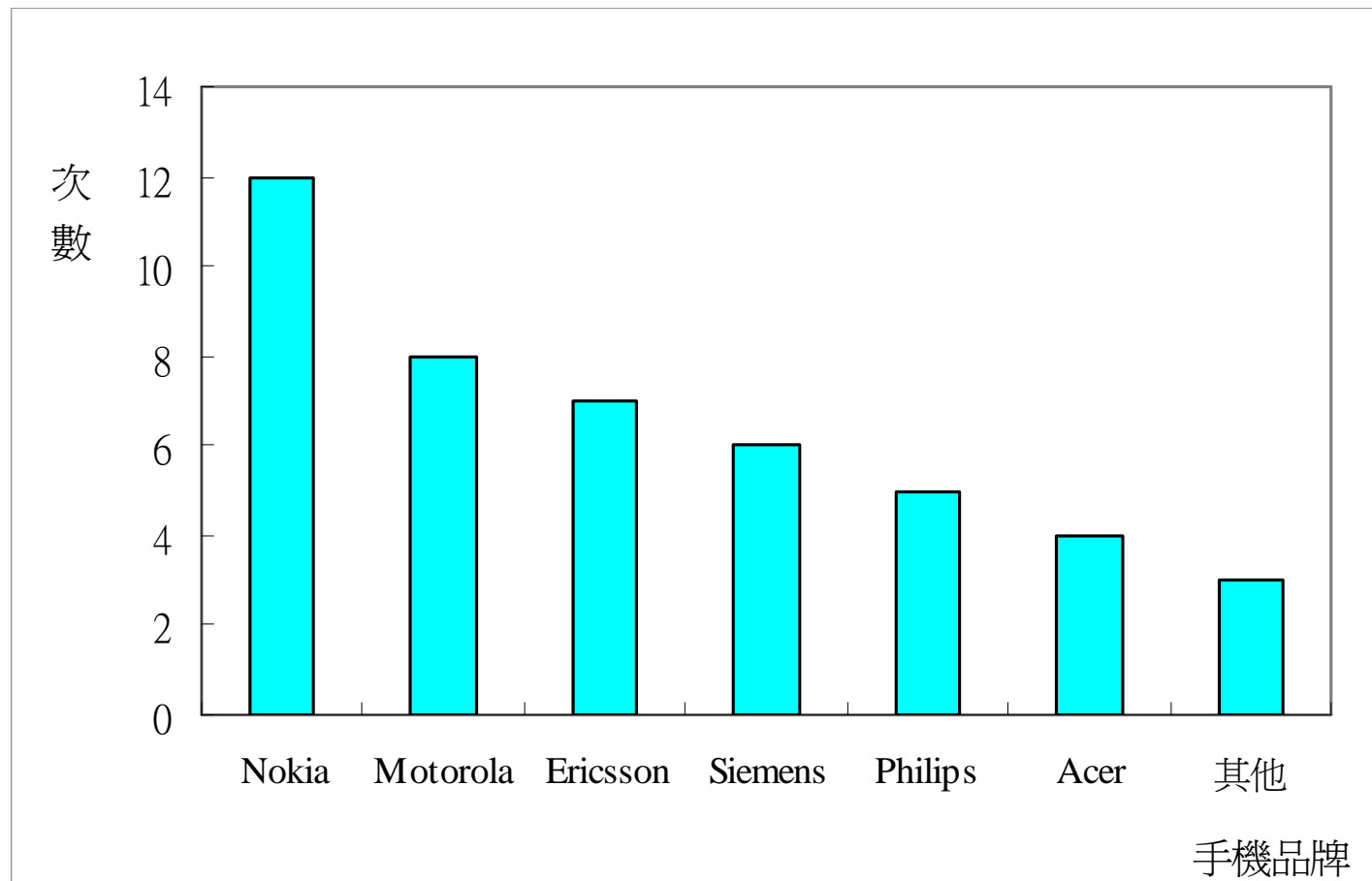
煙囪圖

以長條的長短、高度或數值的大小來表示各個類別的次數的統計圖。

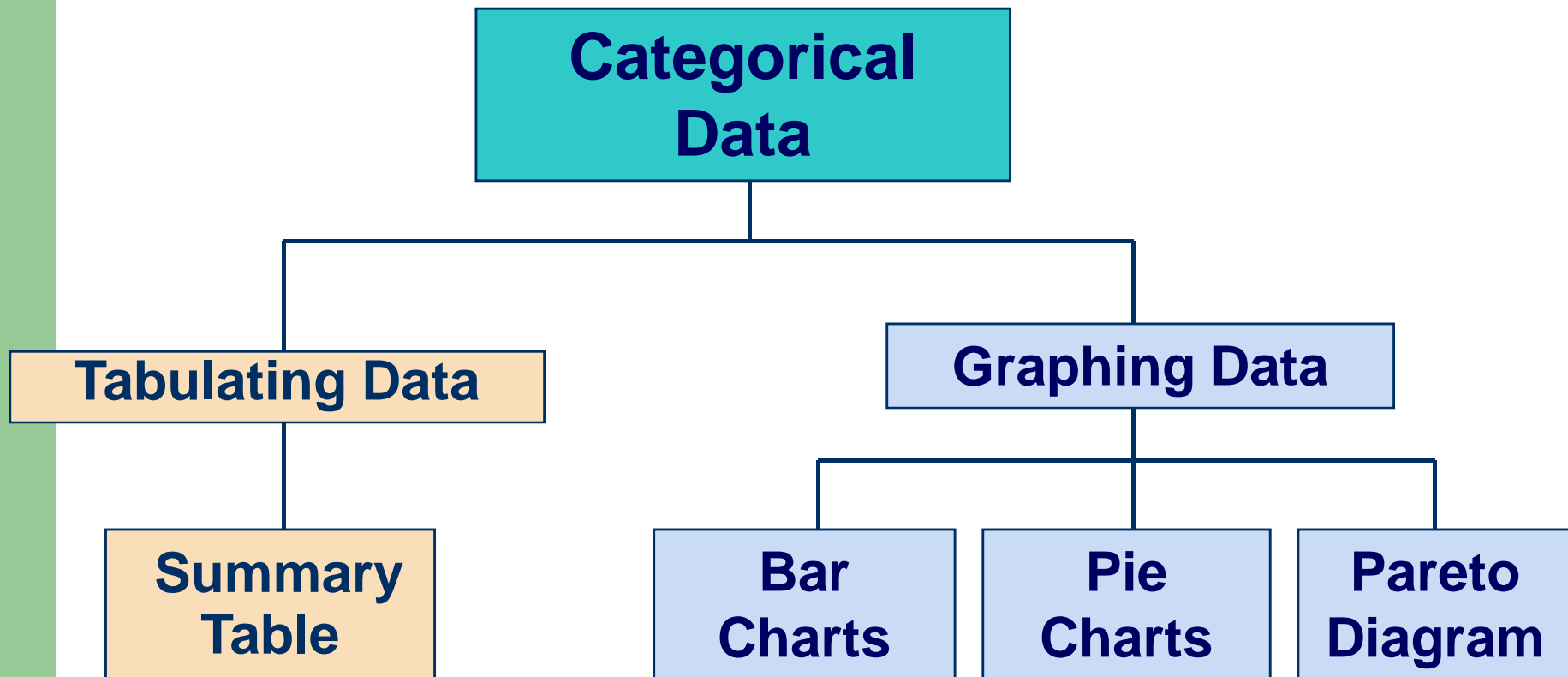
餅狀圖(圓形圖)

以整塊餅的圓形表示全部的資料。各部分表示各個類別的相對次數或百分比的統計圖稱為餅狀圖或圓餅圖。

圖3.4 網友手機品牌的煙囪圖



Categorical Data Are Summarized By Tables & Graphs



Organizing Categorical Data: Summary Table

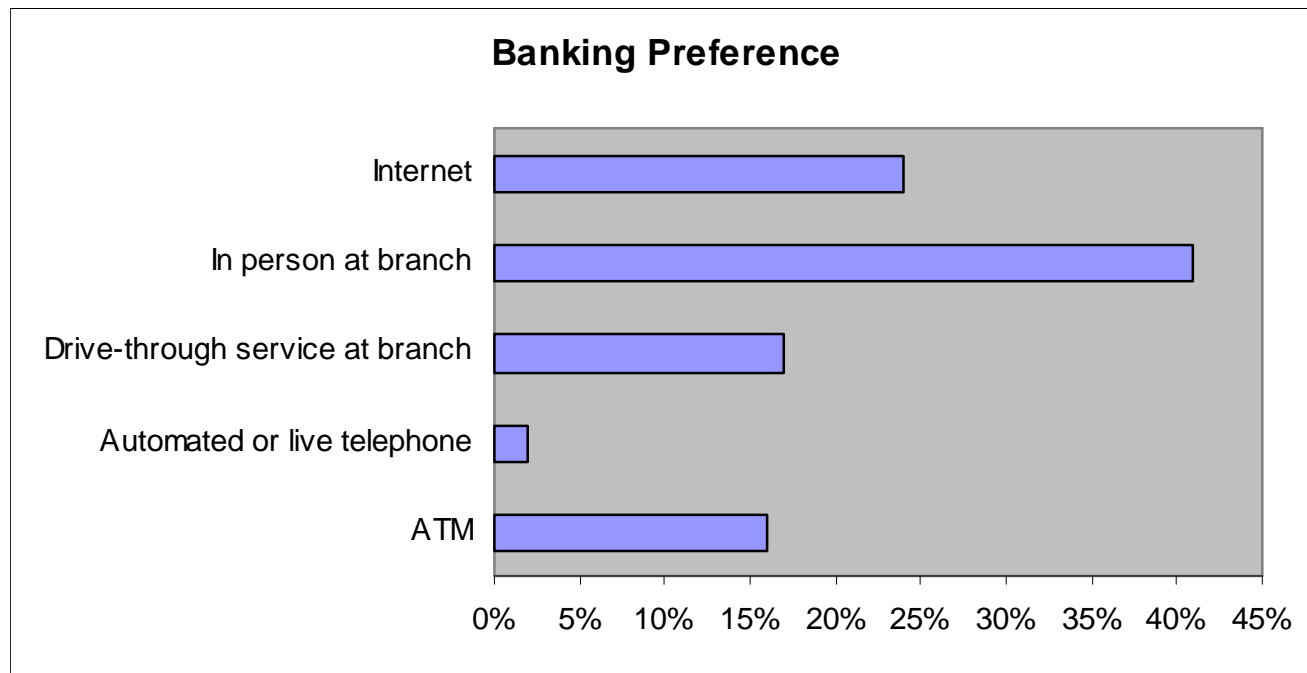
- A **summary table** indicates the frequency, amount, or percentage of items in a set of categories so that you can see differences between categories.

Banking Preference?	Percent
ATM	16%
Automated or live telephone	2%
Drive-through service at branch	17%
In person at branch	41%
Internet	24%

Organizing Categorical Data:

Bar Chart

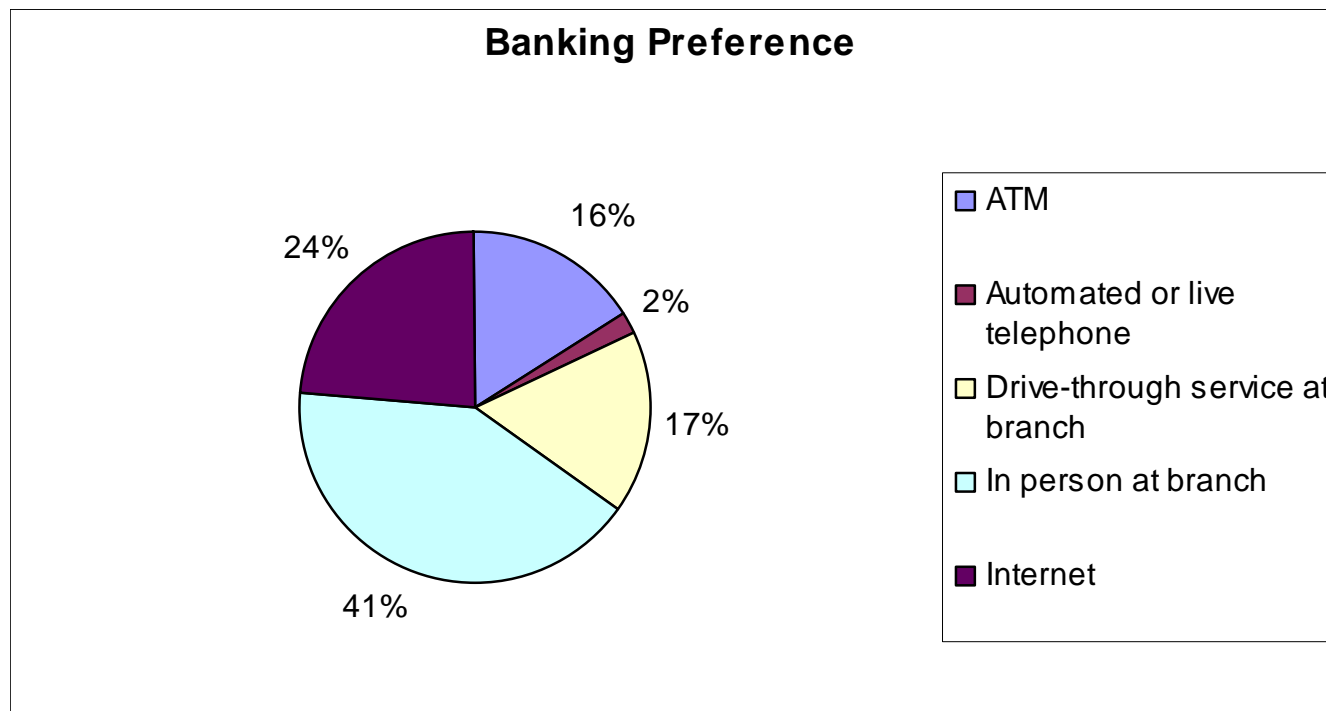
- In a **bar chart**, a bar shows each category, the length of which represents the amount, frequency or percentage of values falling into a category.



Organizing Categorical Data:

Pie Chart

- The **pie chart** is a circle broken up into slices that represent categories. The size of each slice of the pie varies according to the percentage in each category.



Organizing Categorical Data:

Pareto Diagram

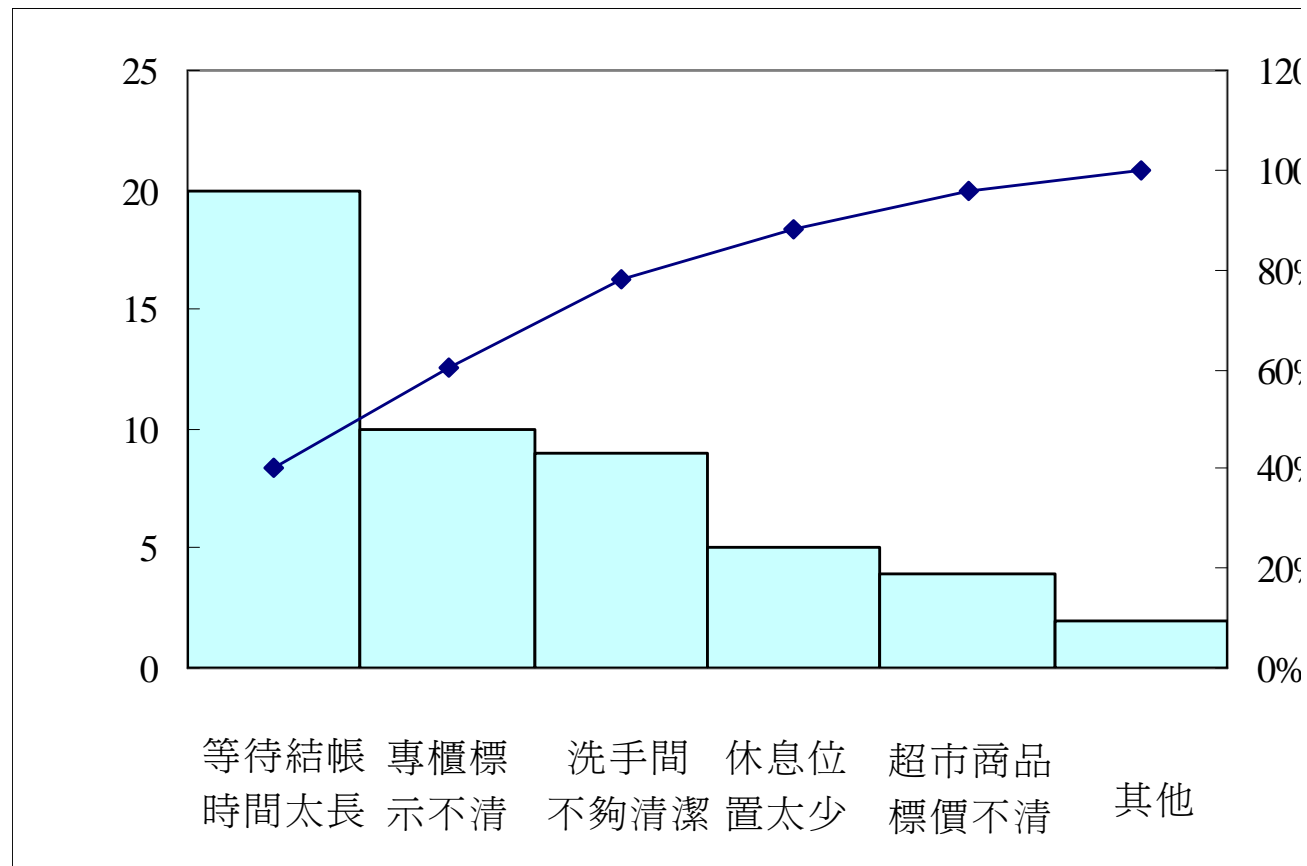
- Used to portray categorical data (nominal scale)
- A vertical bar chart, where categories are shown in descending order of frequency
- A cumulative polygon is shown in the same graph
- Used to separate the “vital few” from the “trivial many”

EX: 新光三越調查100個客戶的抱怨

表3.7 顧客抱怨的項目

	顧客抱怨的次數與百分比		
	次數	百分比(%)	累計百分比(%)
等待結帳時間太長	20	40	40
專櫃標示不清	10	20	60
洗手間不夠清潔	9	18	78
休息位置太少	5	10	88
超商標價不清楚	4	8	96
其他	2	4	100

圖3.5 顧客抱怨的 Pareto 圖



如何畫圖? Section 3.6再談

3.4 非類別資料(數量資料)的整理與表現

3.4.1 非類別資料的次數分配

○ 非類別資料的次數分配表

將非類別資料分成若干個組，同時計算列示各組次數的統計表稱為非類別資料的次數分配表。

步驟 (6 steps)

1. 求全距 (range, R)

全距 $R = \text{最大值} - \text{最小值}$

2. 決定組數

一般為5~15, 無特定標準. 太多, 不易看出其分布型態及其變化趨勢. 太少, 失去次數分配的意義, 無法顯示資料分配特性

a. Sturge's rule

$$k = 1 + 3.32 \log_{10} (n)$$

k: 組數 n: 觀察值個數

b. 簡易公式

$$2^k \geq n$$

k: 組數 n: 觀察值個數

3. 決定組距

組距是組與組間的距離, 亦即前後組之組上限或組下限的距離

如何決定?

- a. 組數已知, 以全距除以組數, 可以得到一個約略的組距
- b. 一般採整數原則, 最好是2, 5或10的倍數, 以方便計算
- c. 各組組距最好相等. 但若資料範圍很廣且分布不均, 組距可不相等
- d. 最好不要有開放組距 (指無上限值或下限值)

注意事項

- a. 每一觀察值必須歸屬到唯一的一組
- b. 若採開放組距, 第一組寫為” 上限以下”, 最後一組寫為” 下限以上”
- c. 連續資料的前後組上下限必須相等, 但觀察值若等於前後組之上下限, 則應歸屬於後一組.

ex: x 為連續變數, 組下限 $\leq x <$ 組上限

x 為間斷變數 組下限 $\leq x \leq$ 組上限

4. 計算組中點

組中點(class midpoint)為各組上下線的平均數

$$\text{組中點} = (\text{組上限} + \text{組下限}) / 2$$

5. 計算各組的次數

EX 3.6 開放型一般股票基金的投資報酬

過去幾年, 國內存款利率低, 貨銀老師說: 買股票基金比把錢存在銀行要好.

爲了知道事實爲何, A同學蒐集開放型一般股票基金近三年的投資報酬率資料如下

表3.8 股票型基金近三年報酬率

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	72.65	14.41	3.28	57.91	17.45	15.89	31.08	9.24
2	27.77	18.84	54.93	32.68	2.25	-8.87	67.46	-37.68
3	39.71	10.90	15.39	13.33	9.52	-22.20	20.18	-10.87
4	60.62	24.84	50.23	-6.33	-3.77	6.70	2.62	29.28
5	2.28	20.52	32.49	27.95	37.70	-18.17	14.99	2.32
6	15.10	17.55	34.83	-5.10	-5.43	-22.59	15.47	35.52
7	60.08	16.79	3.65	5.19	22.28	5.99	-7.38	35.39
8	20.86	0.00	-11.80	-11.83	34.90	-1.61	-2.46	
9	-5.24	36.57	36.67	12.15	-2.94	-2.82	-3.66	
10	44.68	13.12	9.48	47.25	10.01	-24.94	23.53	
11	14.89	21.32	29.13	-18.85	-10.43	-14.61	12.40	

資料來源：民國93年4月9日日盛國際商業銀行（90年4月9日~93年4月9日）
（單位：%）

Solutions:

1. 求全距

$$R=72.65-(-37.68)=110.33$$

2. 決定組數

$$2^k \geq n \quad 7 \text{組}$$

$$k=1+3.32\log_{10}84=7.4 \quad 7 \text{或} 8 \text{組}$$

爲了組距及上下線的取法方便, 8組

3. 決定組距

$$110.33/8 = 13.79 \text{ 爲了方便, 取} 15$$

4. 選擇上下限

最大值72.65可當第8組上限, 又組距爲15, 故下限爲72.65-15=57.65

爲了簡潔, 以60~75%表現, 依此類推

5. 計算各組的組中點

$$\text{第一組 } [(-45)+(-30)]/2 = -37.5$$

6. 計算各組次數 劃記

表3.9 股票型基金報酬率的次數分配表

組號	組限	組距	組中點	劃記	次數
1	$-45\% \leq x < -30\%$	15%	-37.5%	—	1
2	$-30\% \leq x < -15\%$	15%	-22.5%	正	5
3	$-15\% \leq x < 0\%$	15%	-7.5%	正正正下	18
4	$0\% \leq x < 15\%$	15%	7.5%	正正正正—	21
5	$15\% \leq x < 30\%$	15%	22.5%	正正正正	19
6	$30\% \leq x < 45\%$	15%	37.5%	正正下	12
7	$45\% \leq x < 60\%$	15%	52.5%	正	4
8	$60\% \leq x < 75\%$	15%	67.5%	正	4
					$\sum f_i = 84$

3.4.2 相對次數分配

相對次數

$$\text{相對次數} = \frac{\text{組次數}}{\text{總次數}}$$

百分比

$$\text{百分比} = (\text{相對次數}) \cdot 100$$

相對次數

$$rf_i = \frac{f_i}{n}$$

式中： rf_i 表第*i*組的相對次數，小寫字母*n*為樣本觀察值的總個數。

表3.10 股票型基金近三年報酬率的相對次數分配表

組號	組限	組中點	相對次數 rf	百分比%
1	$-45\% \leq x < -30\%$	-37.5%	$1/84 = 0.01$	1
2	$-30\% \leq x < -15\%$	-22.5%	$5/84 = 0.06$	6
3	$-15\% \leq x < 0\%$	-7.5%	$18/84 = 0.21$	21
4	$0\% \leq x < 15\%$	7.5%	$21/84 = 0.25$	25
5	$15\% \leq x < 30\%$	22.5%	$19/84 = 0.23$	23
6	$30\% \leq x < 45\%$	37.5%	$12/84 = 0.14$	14
7	$45\% \leq x < 60\%$	52.5%	$4/84 = 0.05$	5
8	$60\% \leq x < 75\%$	67.5%	$4/84 = 0.05$	5
合計			1.00	100

3.4.3 累加次數分配

以下累加次數 (cumulative frequency)

以下累加次數簡稱累加次數以符號 CF_i 表示，指小於等於第 i 組的次數和。亦即

$$CF_i = f_1 + f_2 + \cdots + f_i$$

以上累加次數 (decumulative frequency)

以上累加次數是指大於等於第 i 組的次數和，以符號 DF_i 表示。亦即

$$DF_i = f_i + f_{i+1} + \cdots + f_k$$

表3.11 股票型基金報酬率的累加次數分配表

組號	組限	次數	以下累加次數	以上累加次數
1	$-45\% \leq x < -30\%$	1	1	$4+4+12+19+21+18+5+1=84$
2	$-30\% \leq x < -15\%$	5	$1+5=6$	$4+4+12+19+21+18+5=83$
3	$-15\% \leq x < 0\%$	18	$1+5+18=24$	$4+4+12+19+21+18=78$
4	$0\% \leq x < 15\%$	21	$1+5+18+21=45$	$4+4+12+19+21=60$
5	$15\% \leq x < 30\%$	19	$1+5+18+21+19=64$	$4+4+12+19=39$
6	$30\% \leq x < 45\%$	12	$1+5+18+21+19+12=76$	$4+4+12=20$
7	$45\% \leq x < 60\%$	4	$1+5+18+21+19+12+4=80$	$4+4=8$
8	$60\% \leq x < 75\%$	4	$1+5+18+21+19+12+4+4=84$	4

3.4.4 累加相對次數分配

○ 以下累加相對次數 (cumulative relative frequency)

以下累加相對次數，是指小於等於第*i*組的相對次數和。以符號 CRF_i 表示。亦即：

$$CRF_i = rf_1 + rf_2 + \cdots + rf_i$$

○ 以上累加相對次數 (decumulative relative frequency)

以上累加相對次數是指大於等於第*i*組之相對次數和。以符號 DRF_i 表示，亦即

$$DRF_i = rf_i + rf_{i+1} + \cdots + rf_k$$

Q: 基金報酬15%以上的比例為何?

表3.12 股票型基金報酬率的累加相對次數分配表 **47%**

組號	組限	相對次數	以下累加相對次數	以上累加相對次數
1	$-45\% \leq x < -30\%$	0.01	0.01	1.00
2	$-30\% \leq x < -15\%$	0.06	0.07	0.99
3	$-15\% \leq x < 0\%$	0.21	0.28	0.93
4	$0\% \leq x < 15\%$	0.25	0.53	0.72
5	$15\% \leq x < 30\%$	0.23	0.76	0.47
6	$30\% \leq x < 45\%$	0.14	0.90	0.24
7	$45\% \leq x < 60\%$	0.05	0.95	0.10
8	$60\% \leq x < 75\%$	0.05	1.00	0.05
合計		1.00		

3.4.5 非類別資料的圖形表現

○ 直方圖

表示次數分配的長方形圖，它是以 X 軸表示各組的組界， Y 軸為次數所畫出來的長方形圖，又稱為次數直方圖。

○ 次數多邊圖

連結次數直方圖或相對次數直方圖各組的組中點，並前後各延伸半個組距單位即為次數多邊圖。

圖3.6 股票型基金報酬率的次數分配直方圖

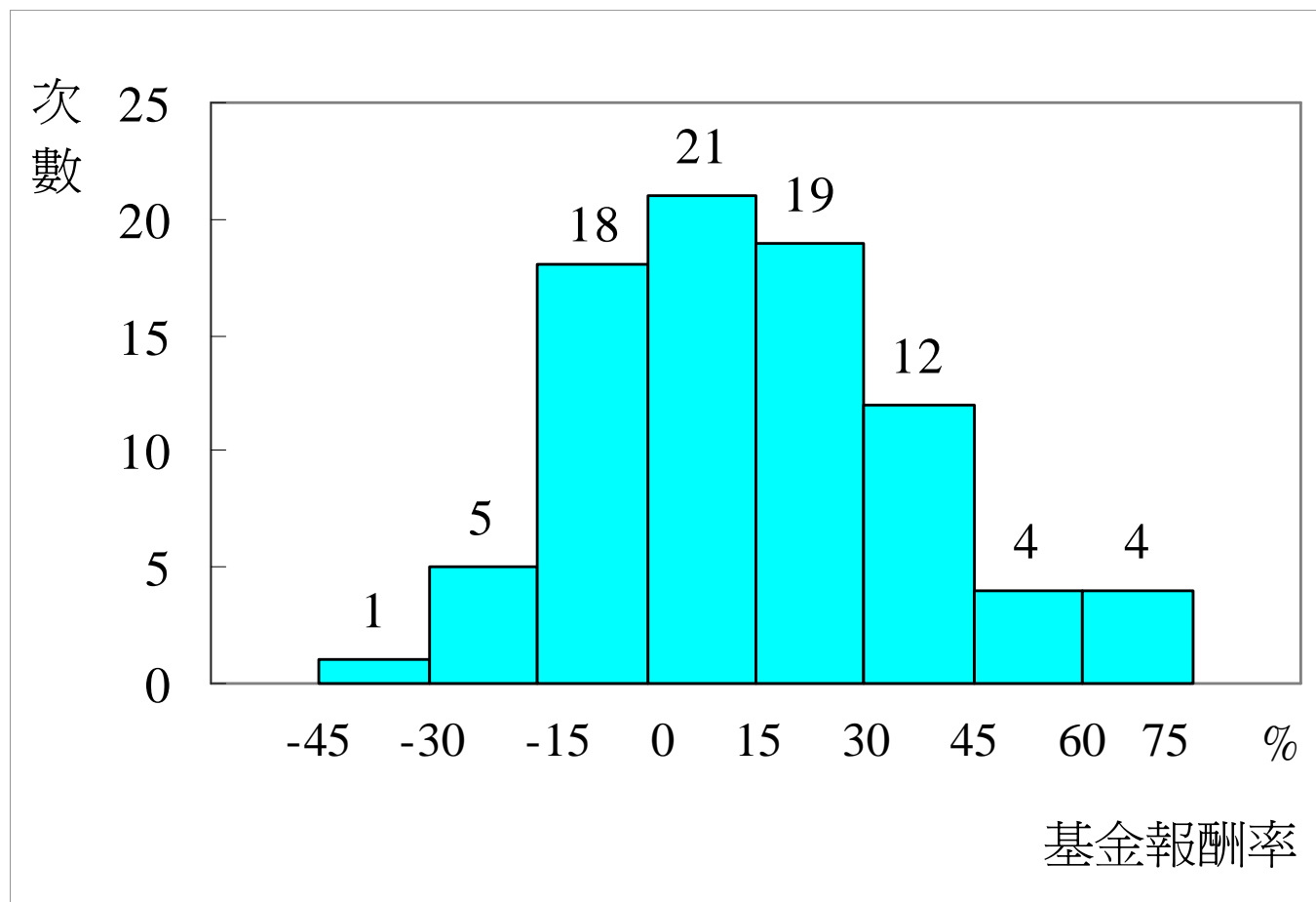


圖3.7 股票型基金報酬率的以下累加次數直方圖

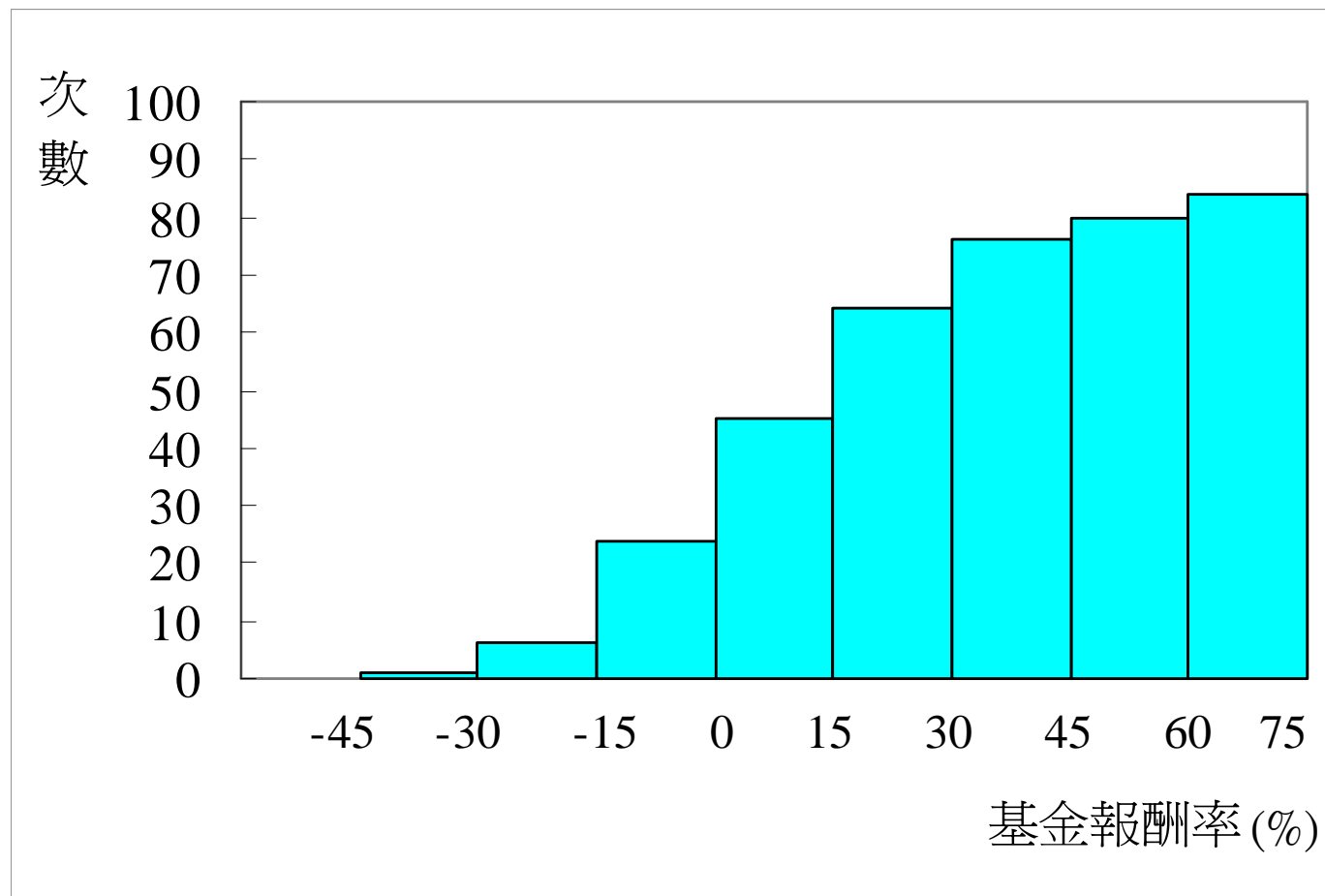


圖3.8 股票型基金報酬率的次數多邊圖

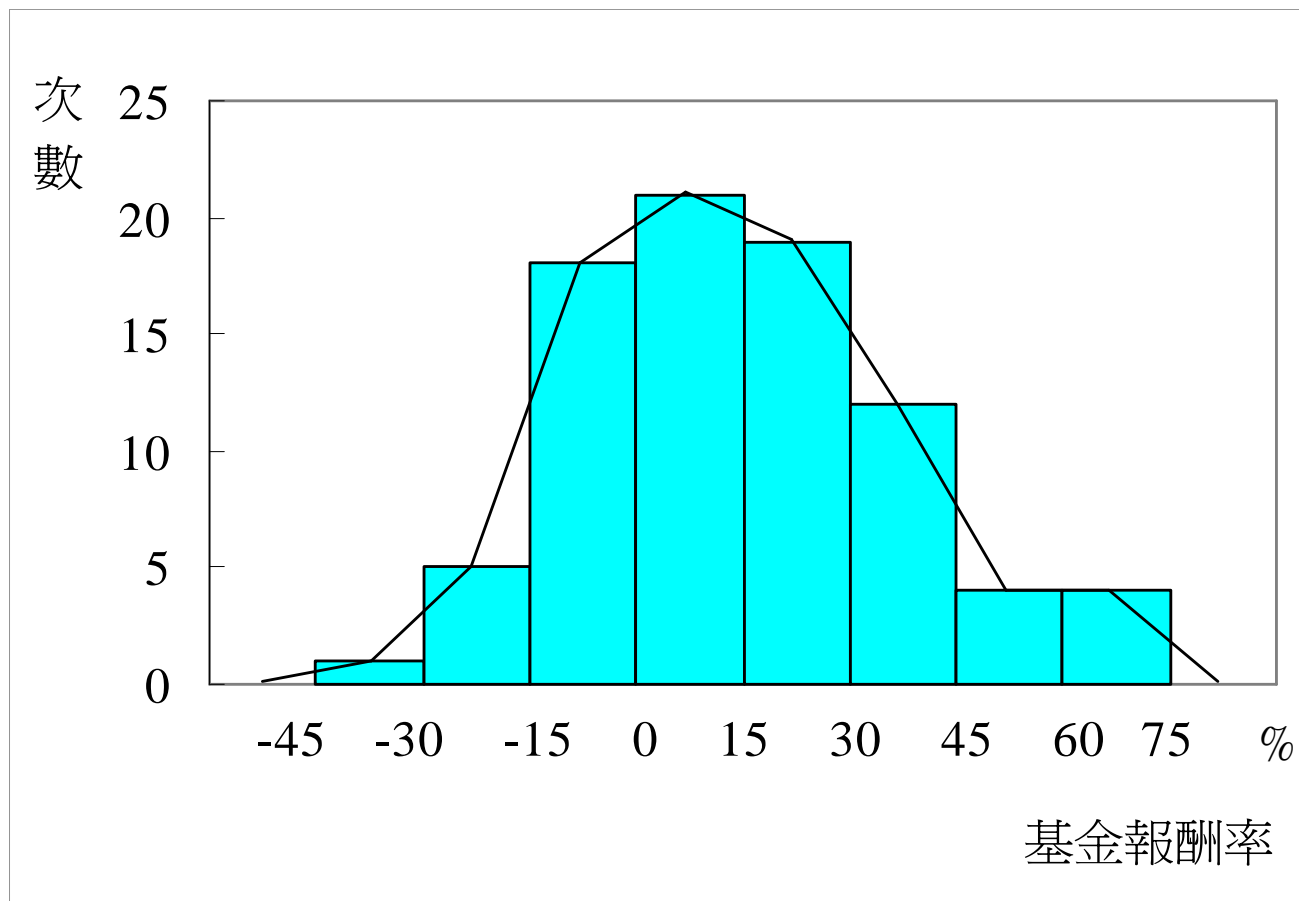
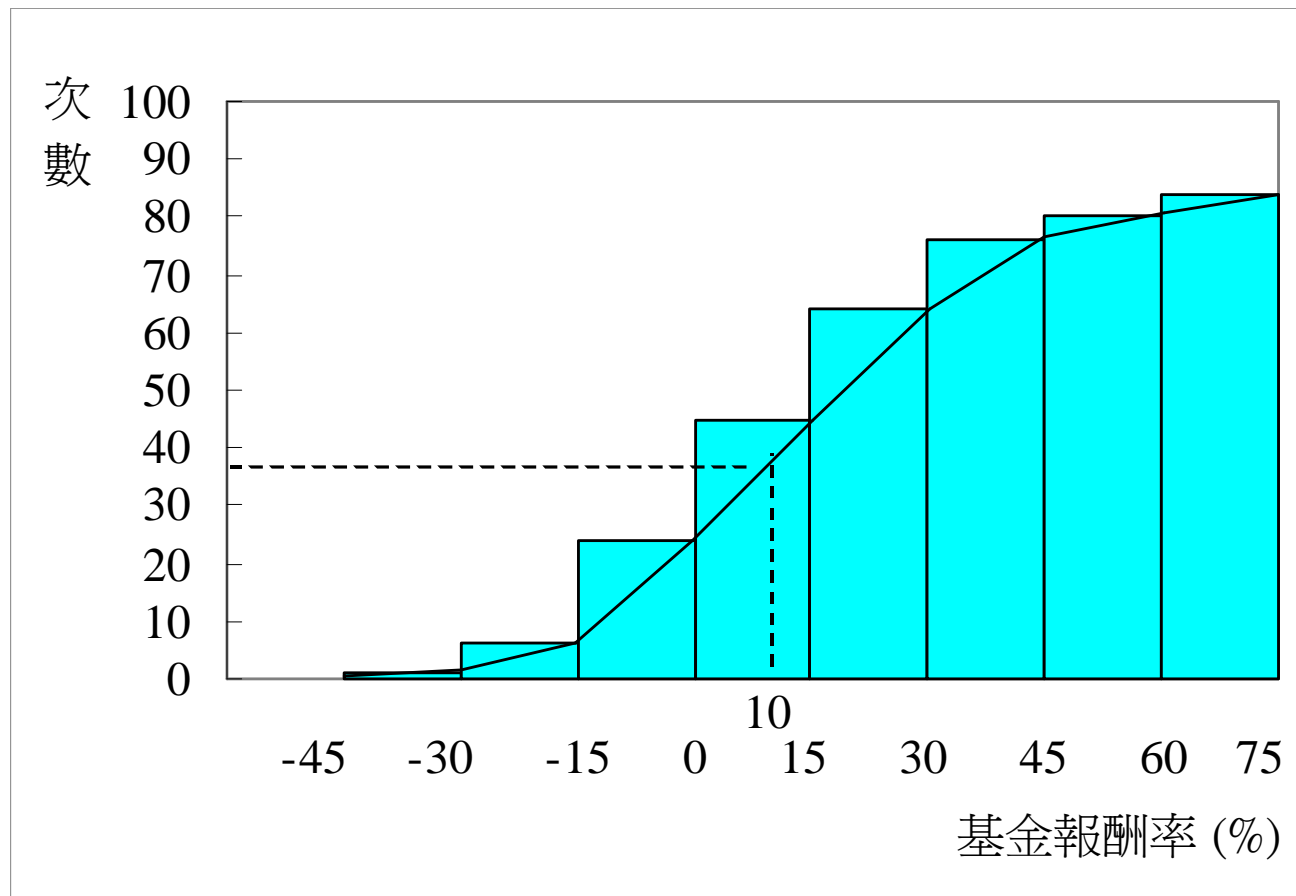
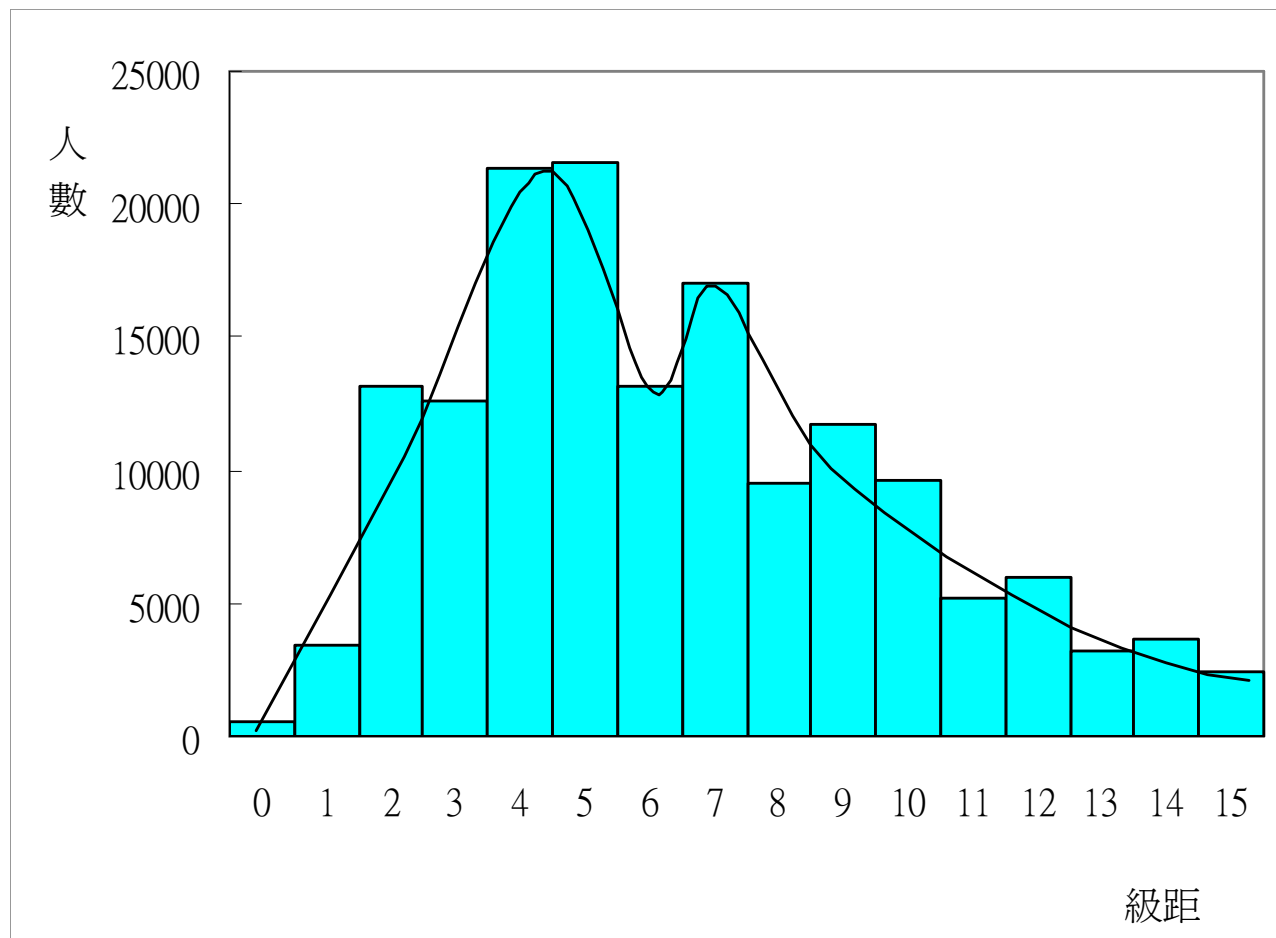


圖3.9 股票型基金報酬率的以下累加次數多邊圖



思考: 資料有兩個尖峰時, 稱為雙峰分配(bimodal distribution)
圖3.10 93學年大學學測數學科成績的次數分配直方圖



個案研究－台灣地區的家庭所得分配

台灣地區的家庭所得分配有越來越不平均的趨勢。根據主計處『台灣地區家庭收支調查』，平均每戶可支配所得以五等分位數來看，第五等分與第一等分的所得差距從70年的4.21倍，擴大到90年的6.39倍，然後於91年約略下降為6.16倍，如表3.13所示

表3.13 台灣地區家庭所得分配的變動情形

單位：%

戶數五等分位	70年	75年	80年	85年	89年	90年	91年
第一等分位	8.80	8.30	7.76	7.23	7.07	6.43	6.67
第二等分位	13.76	13.51	13.25	13.00	12.82	12.08	12.30
第三等分位	17.62	17.38	17.42	17.50	17.47	17.04	16.99
第四等分位	22.78	22.65	22.97	23.38	23.41	23.33	22.95
第五等分位	37.04	38.16	38.60	38.89	39.23	41.11	41.09
第一等分位組為第 等五分位組的倍數	4.21	4.60	4.97	5.38	5.55	6.39	6.16
Gini 係數	0.281	0.296	0.308	0.317	0.326	0.350	0.345

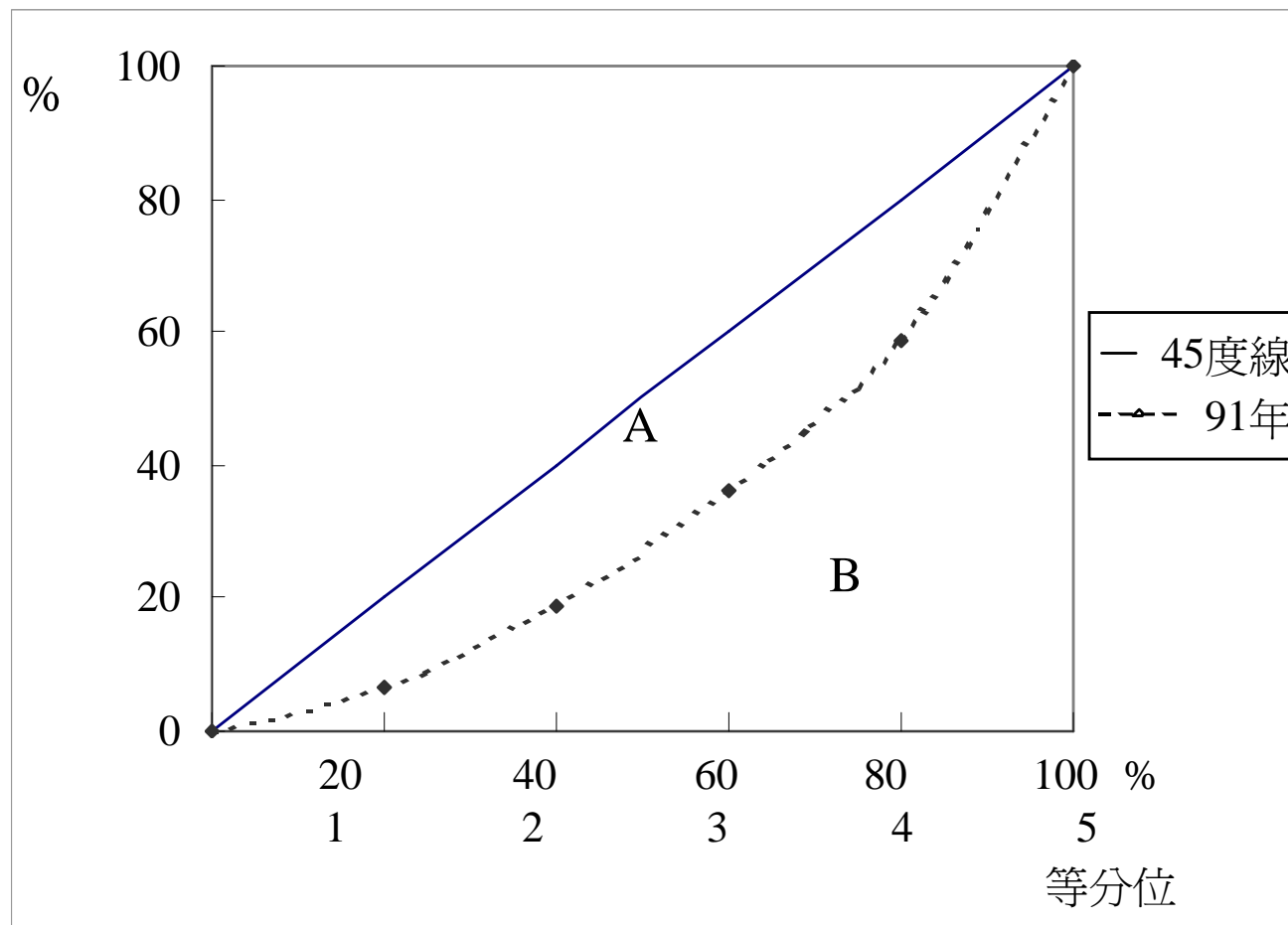
資料來源：行政院主計處網站，「91年家庭收支調查報告」。

表3.14 台灣地區家庭所得分配累加相對次數

單位：%

組別	人口累加 相對次數	所得分配累加相對次數	
		80年	91年
第一等分位	20.00	7.76	6.67
第二等分位	40.00	21.01	18.97
第三等分位	60.00	38.43	35.96
第四等分位	80.00	61.40	58.91
第五等分位	100.00	100.00	100.00

圖3.11 台北市家庭所得分配的羅倫氏曲線



所得不均度

◆ 吉尼係數 (Gini coefficient)

$$\text{Gini 係數} = A/(A+B)$$

91年B部分可劃分成五個區域(因為5等分), 利用三角型面積公式及梯形面積公式求算各部份的面積, 然後加總

$$\begin{aligned} B_{91} &= (6.67+20)/2 + (6.67+18.97)*20/2 \\ &\quad + (18.97+25.96)*20/2 + (35.96+58.91)*20/2 \\ &\quad + (58.91+100)*20/2 = 3410.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gini係數} &= A/(A+B) = (A+B)-B / A \\ &= (5000-3410.2)/5000 = 0.318 \end{aligned}$$

3.5 枝葉圖

枝葉圖 (stem and leaf plot)

優點: 簡易且不會失去原始資料的訊息

方法: 將觀察值分為兩部份, 一部分為枝, 另一部分為葉

枝: 高位數字 葉: 低位數字

枝葉區分: 研究者主觀決定

EX 3.14 英語能力測驗成績的枝葉圖

教務處測試在職技能訓練國貿班35位學生的英語能力成績如

下: 77 91 60 86 76 92 47 88 67 23

59 72 75 83 77 68 82 97 89 81

75 74 39 67 79 83 70 78 91 68

49 56 94 81 55

請利用枝葉圖分析上述資料回答下列問題

1. 從枝葉圖中可否看出英語成績的中央趨勢為何?
2. 測驗成績的分散情形為何?

How to measure? 詳見第四章

圖3.12 英語能力測驗成績的枝葉圖

枝	葉
2	3
3	9
4	7 9
5	5 6 9
6	0 7 7 8 8
7	0 2 4 5 5 6 7 7 8 9
8	1 1 2 3 3 6 8 9
9	1 1 2 4 7

Solution:

由圖3.13可看出枝葉圖如同次數分配直方圖，它可以顯示學生成績分配的情形，它是一個左偏分配。

1. 中央趨勢: 成績主要集中在70~80分及80~90分
2. 分散情形: 最低23分, 最高97分, 20~30分及30~40分各1個

◆ 枝葉圖優缺點

1. 相對於次數分配直方圖而言, 枝葉圖有其優點外, 尚保有原始資料(直方圖僅以組中點表示)
2. 若元素遺漏或重複, 由枝葉圖可立即追蹤檢查, 補足或刪除
3. 枝葉圖的組數幾無選擇
4. 枝葉圖只適用於數量資料, 且觀察值不多時.

Organizing Numerical Data:

Stem and Leaf Display

- A **stem-and-leaf display** organizes data into groups (called stems) so that the values within each group (the leaves) branch out to the right on each row.

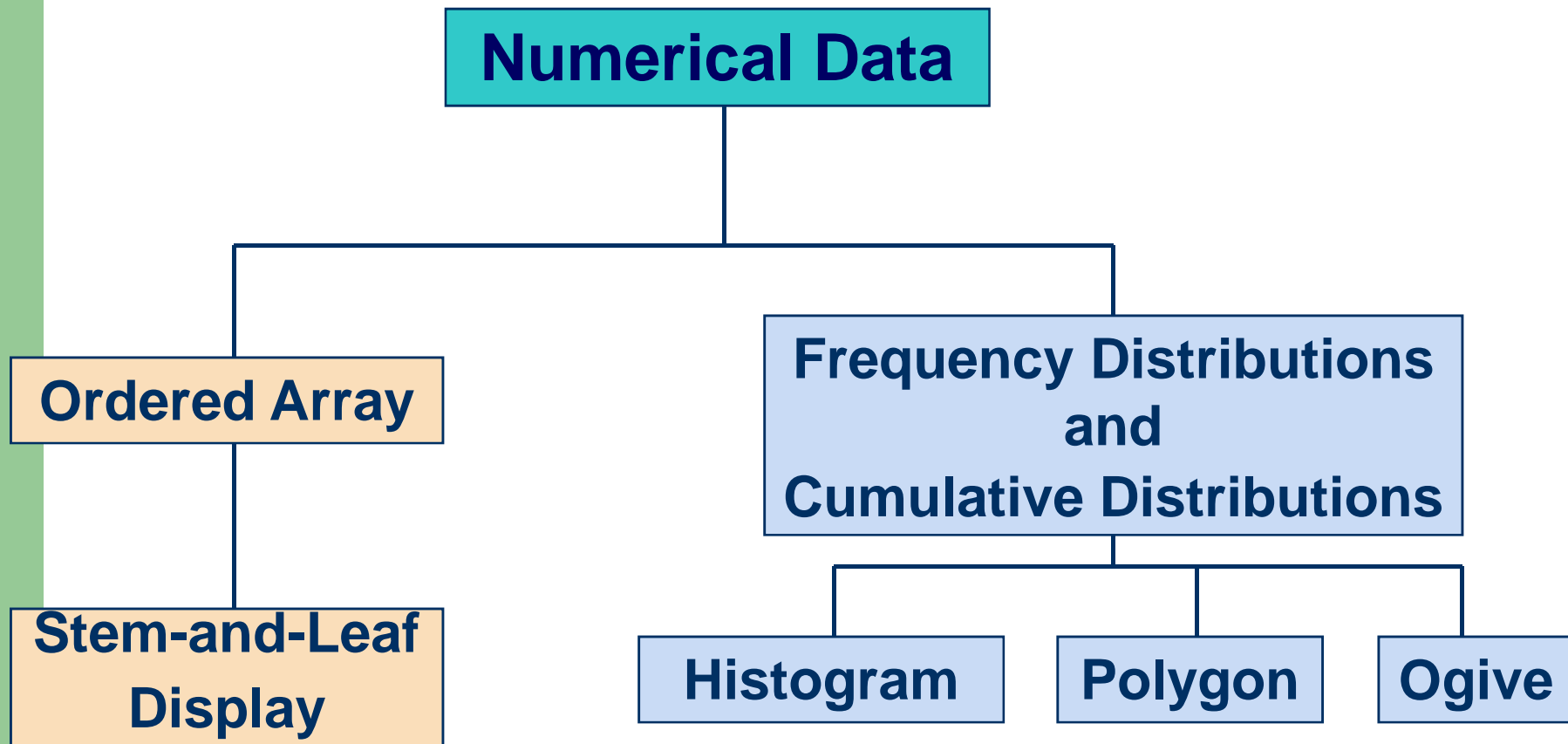
Age of College Students

Age of Surveyed College Students	Day Students					
	16	17	17	18	18	18
	19	19	20	20	21	22
	22	25	27	32	38	42
	Night Students					
	18	18	19	19	20	21
23	28	32	33	41	45	

Stem	Day Students Leaf
1	67788899
2	0012257
3	28
4	2

Stem	Night Students Leaf
1	8899
2	0138
3	23
4	15

Tables and Charts for Numerical Data



3.6 電腦在統計學上的應用

○ Excel 的使用

目前有許多電腦軟體可用來處理與分析資料，如Minitab、SPSS、SAS及Excel。功能與優缺點各有不同。以初等統計學而言Excel 試其中最普遍的軟體。Excel在統計方面使用最多的有兩個功能。一個是函數精靈，另一個是資料分析。

圖3.13 英語測驗成績次數分配直方圖

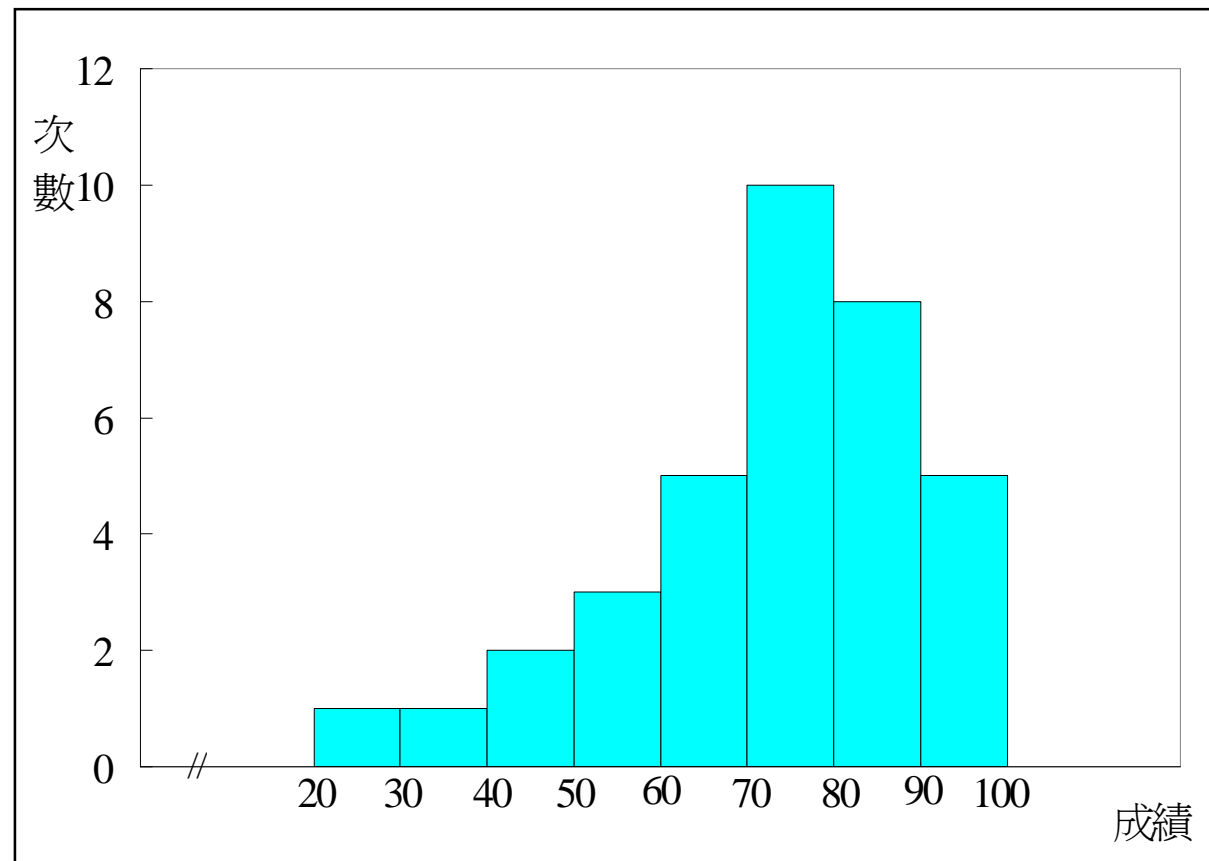
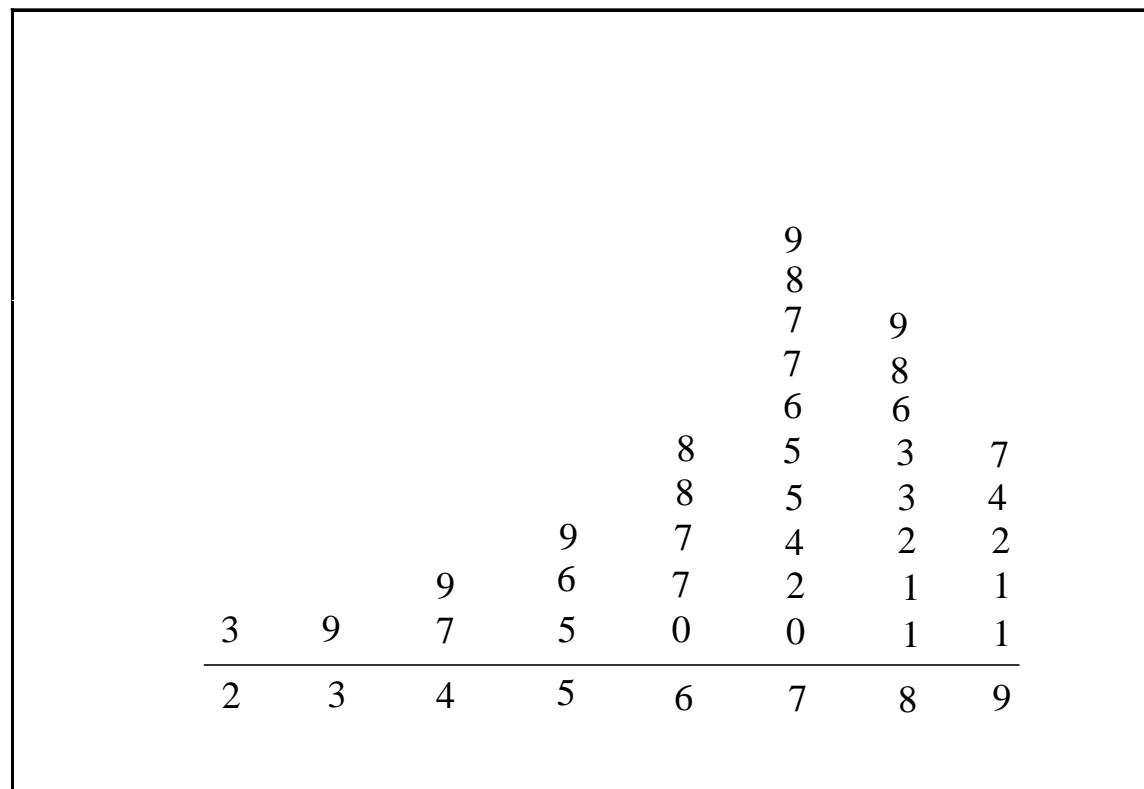


圖3.14 英語測驗成績枝葉圖



Cross Tabulations

- Used to study patterns that may exist between two or more categorical variables.
- Cross tabulations can be presented in:
 - Tabular form -- Contingency Tables
 - Graphical form -- Side by Side Charts

Cross Tabulations: The Contingency Table

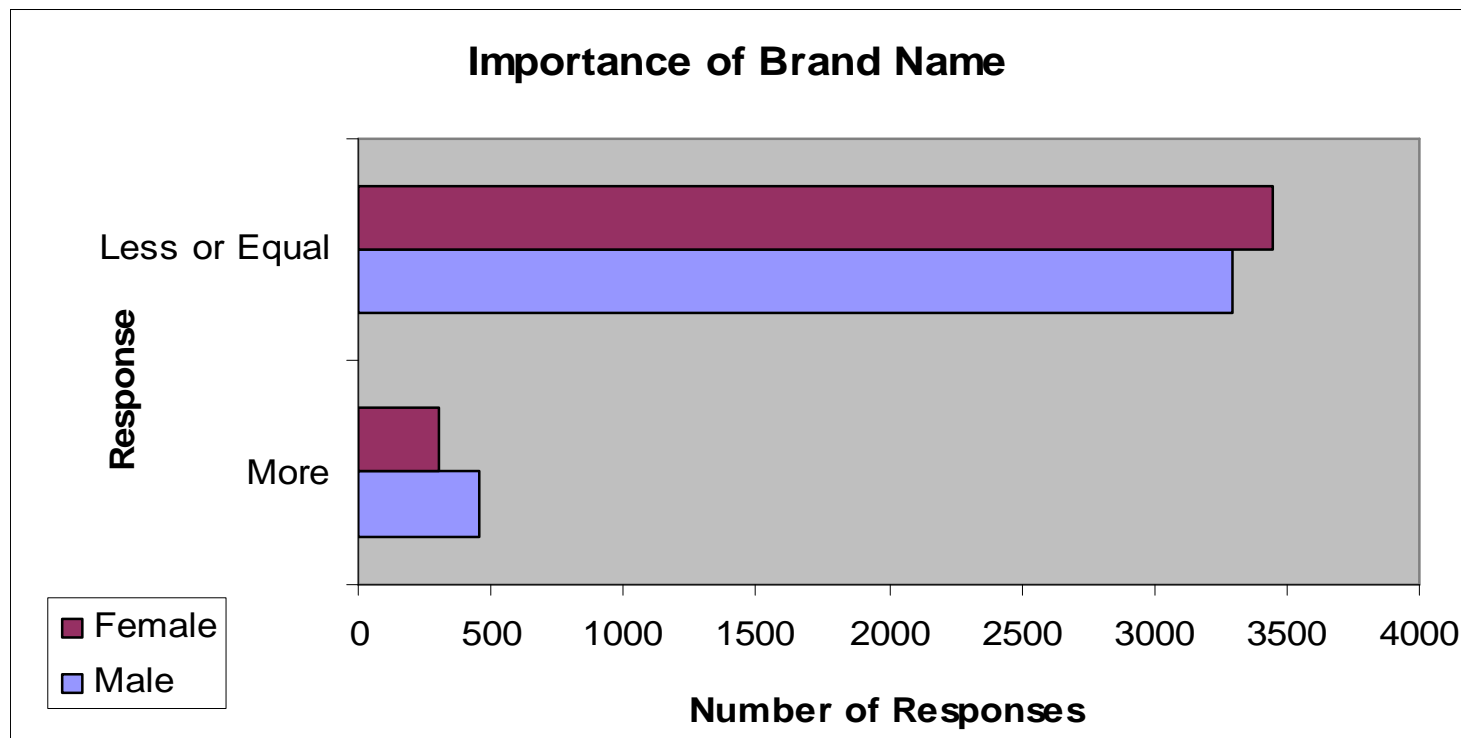
- A **cross-classification** (or **contingency**) **table** presents the results of two categorical variables. The joint responses are classified so that the categories of one variable are located in the rows and the categories of the other variable are located in the columns.
- The cell is the intersection of the row and column and the value in the cell represents the data corresponding to that specific pairing of row and column categories.
- A useful way to visually display the results of cross-classification data is by constructing a **side-by-side bar chart**.

Cross Tabulations: The Contingency Table

A survey was conducted to study the importance of brand name to consumers as compared to a few years ago. The results, classified by gender, were as follows:

Importance of Brand Name	Male	Female	Total
More	450	300	750
Equal or Less	3300	3450	6750
Total	3750	3750	7500

Cross Tabulations: Side-By-Side Bar Charts

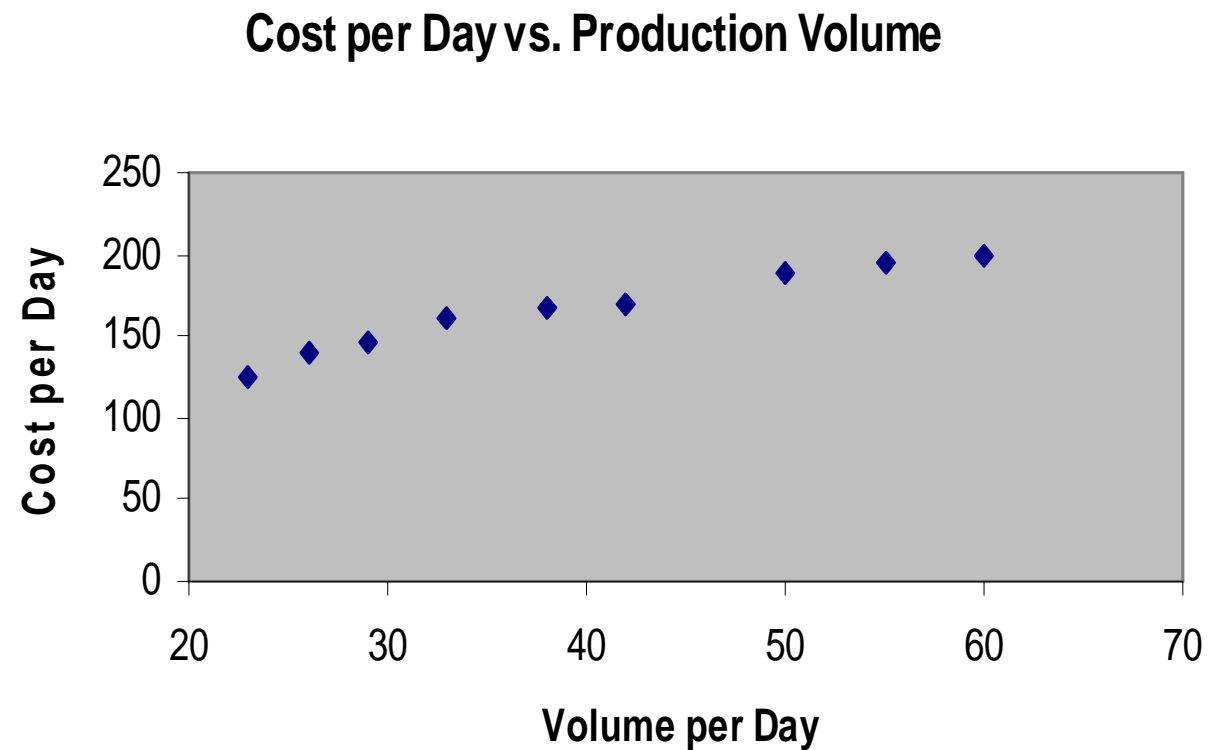


Scatter Plots

- **Scatter plots** are used for numerical data consisting of paired observations taken from two numerical variables
- One variable is measured on the vertical axis and the other variable is measured on the horizontal axis
- Scatter plots are used to examine possible relationships between two numerical variables

Scatter Plot Example

Volume per day	Cost per day
23	125
26	140
29	146
33	160
38	167
42	170
50	188
55	195
60	200

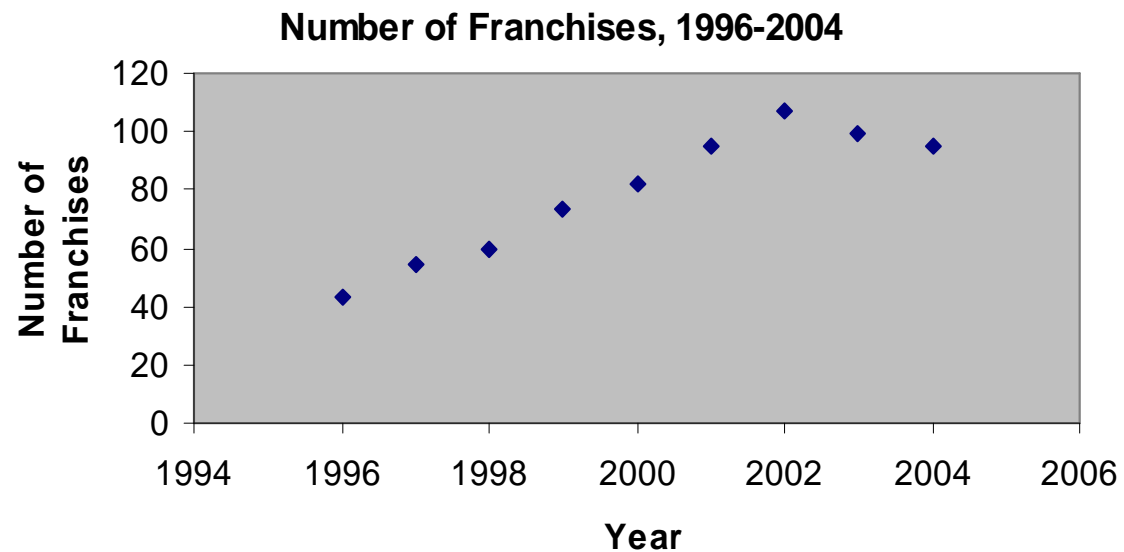


Time Series Plot

- A Time Series Plot is used to study patterns in the values of a numeric variable over time
- The Time Series Plot:
 - Numeric variable is measured on the vertical axis and the time period is measured on the horizontal axis

Time Series Plot Example

Year	Number of Franchises
1996	43
1997	54
1998	60
1999	73
2000	82
2001	95
2002	107
2003	99
2004	95



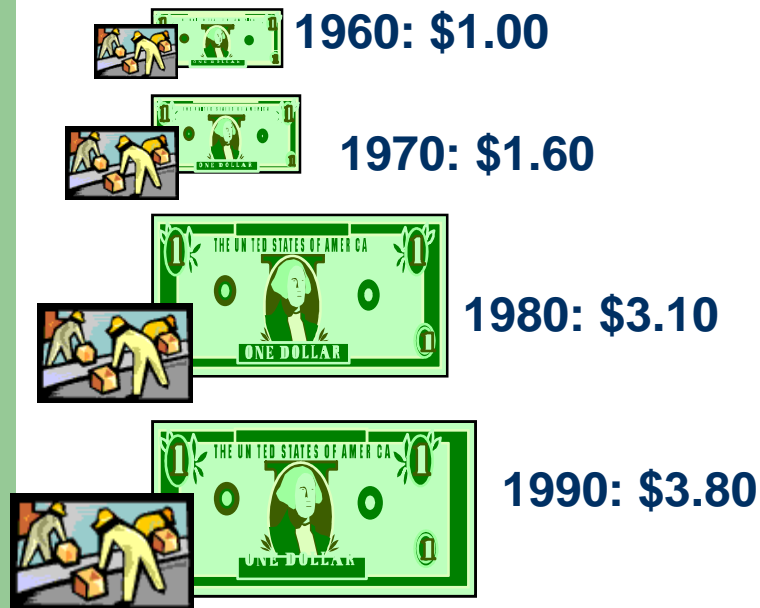
Principles of Excellent Graphs

- The graph should not distort the data.
- The graph should not contain unnecessary adornments (sometimes referred to as chart junk).
- The scale on the vertical axis should begin at zero.
- All axes should be properly labeled.
- The graph should contain a title.
- The simplest possible graph should be used for a given set of data.

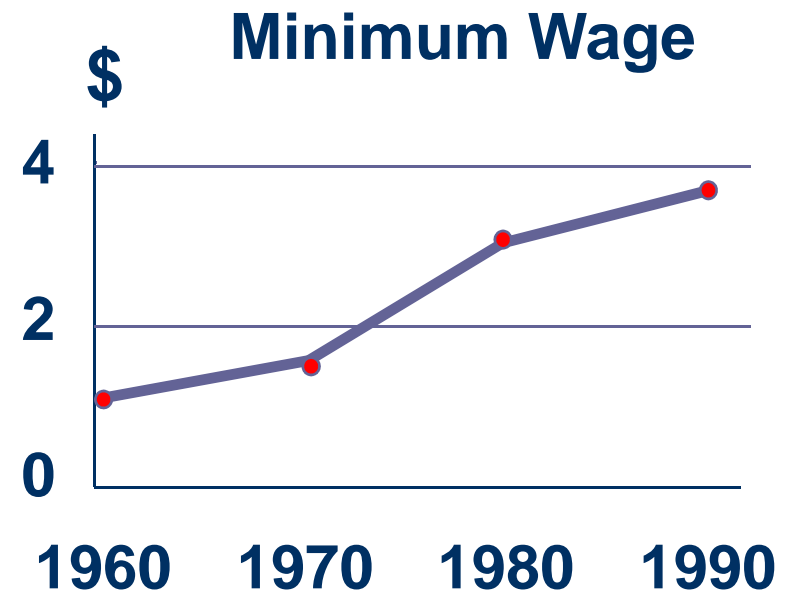
Graphical Errors: Chart Junk

 **Bad Presentation**

Minimum Wage



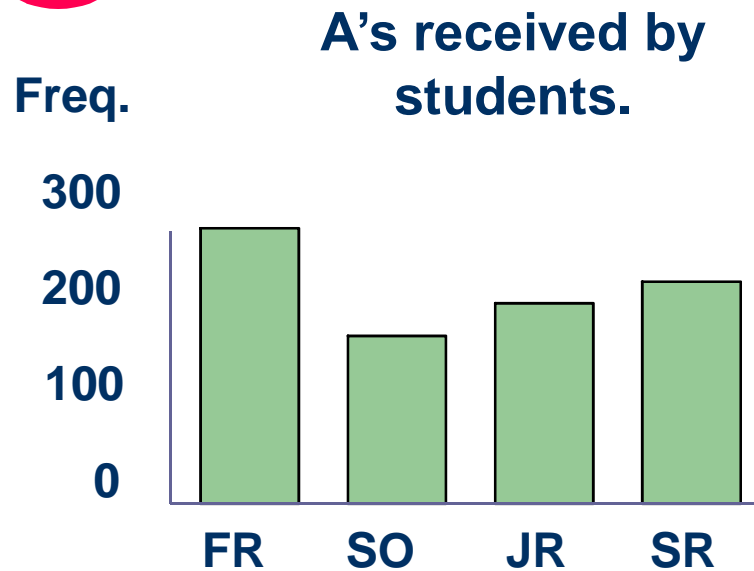
 **Good Presentation**



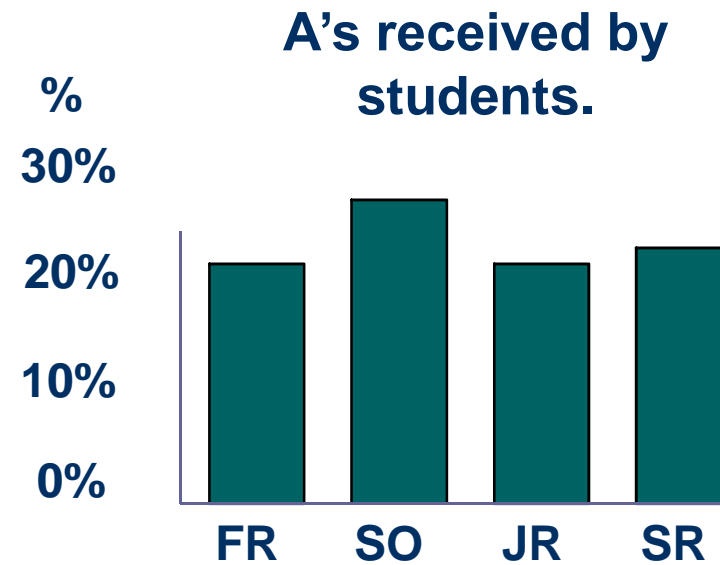
Graphical Errors: No Relative Basis



Bad Presentation



Good Presentation

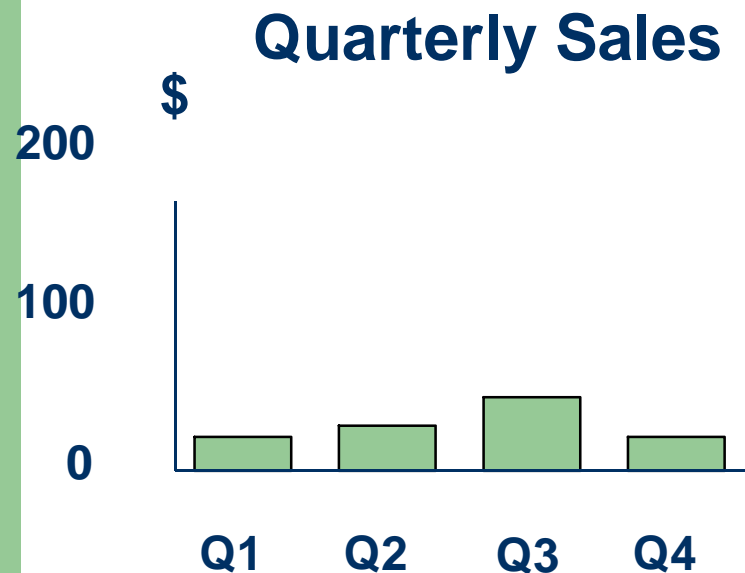


FR = Freshmen, SO = Sophomore, JR = Junior, SR = Senior

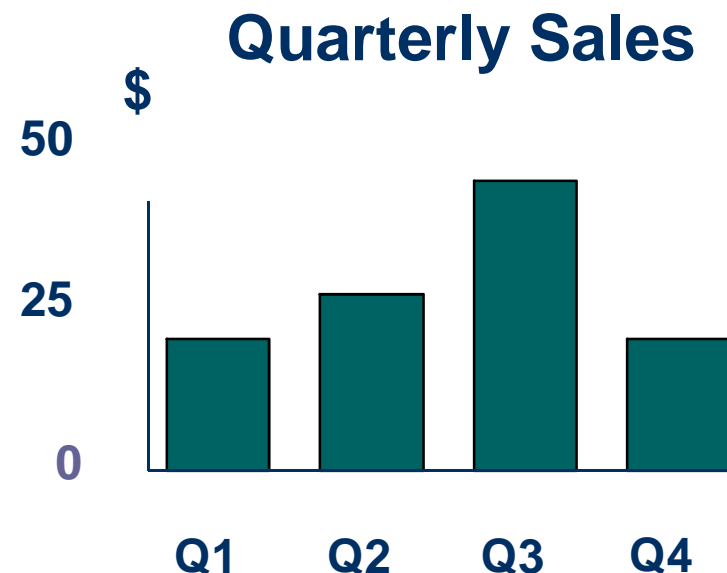
Graphical Errors: Compressing the Vertical Axis



Bad Presentation



Good Presentation



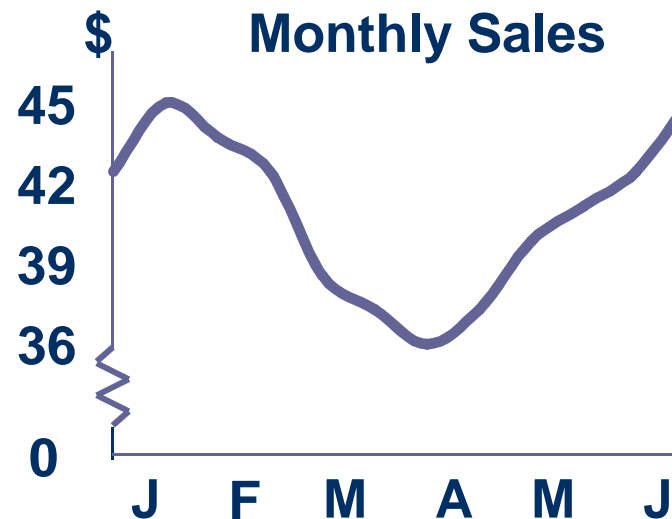
Graphical Errors: No Zero Point on the Vertical Axis



Bad Presentation



Good Presentations



Graphing the first six months of sales

圖3.15 插入函數畫面



圖3.16 EXCEL 工作表

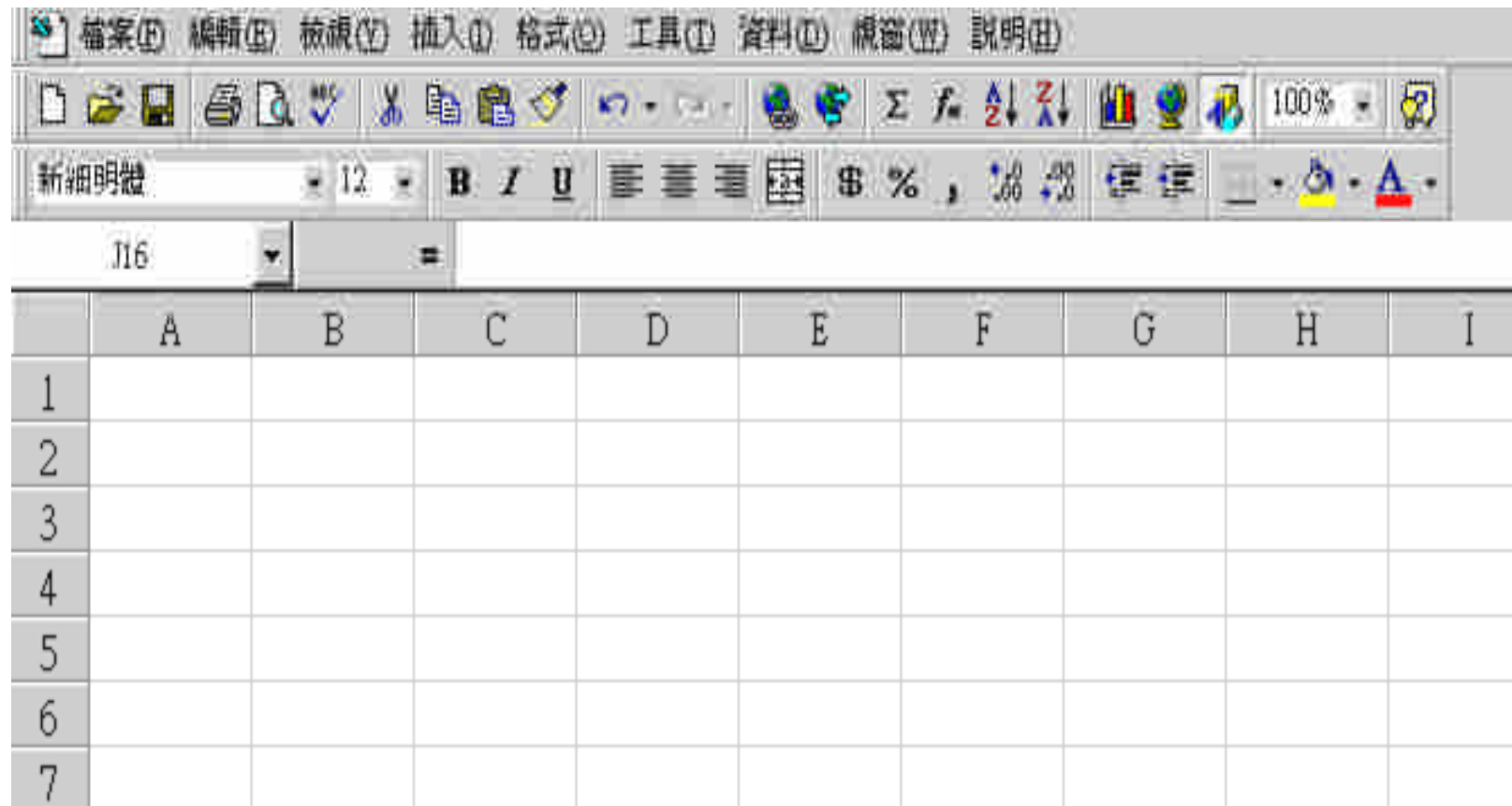


圖3.17 增益集畫面

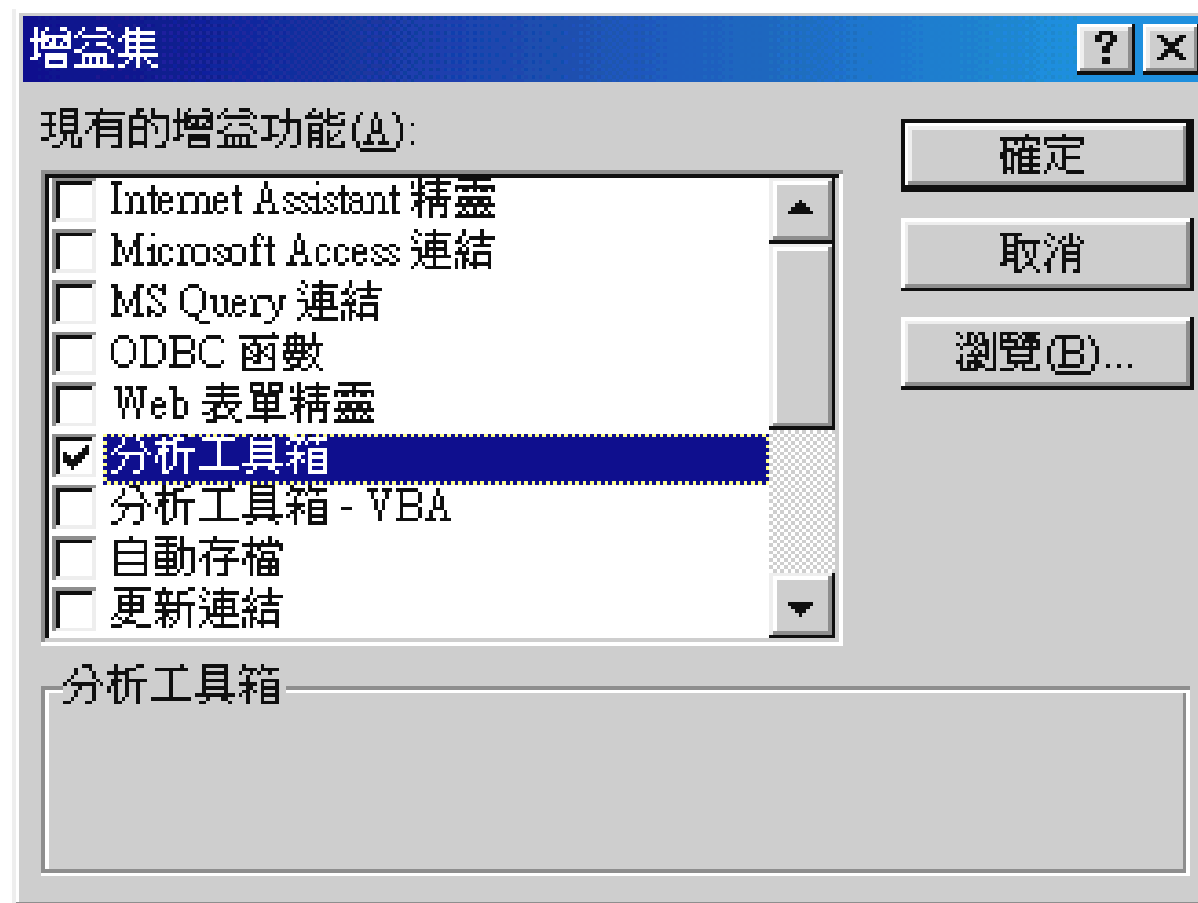


圖3.18 資料分析畫面

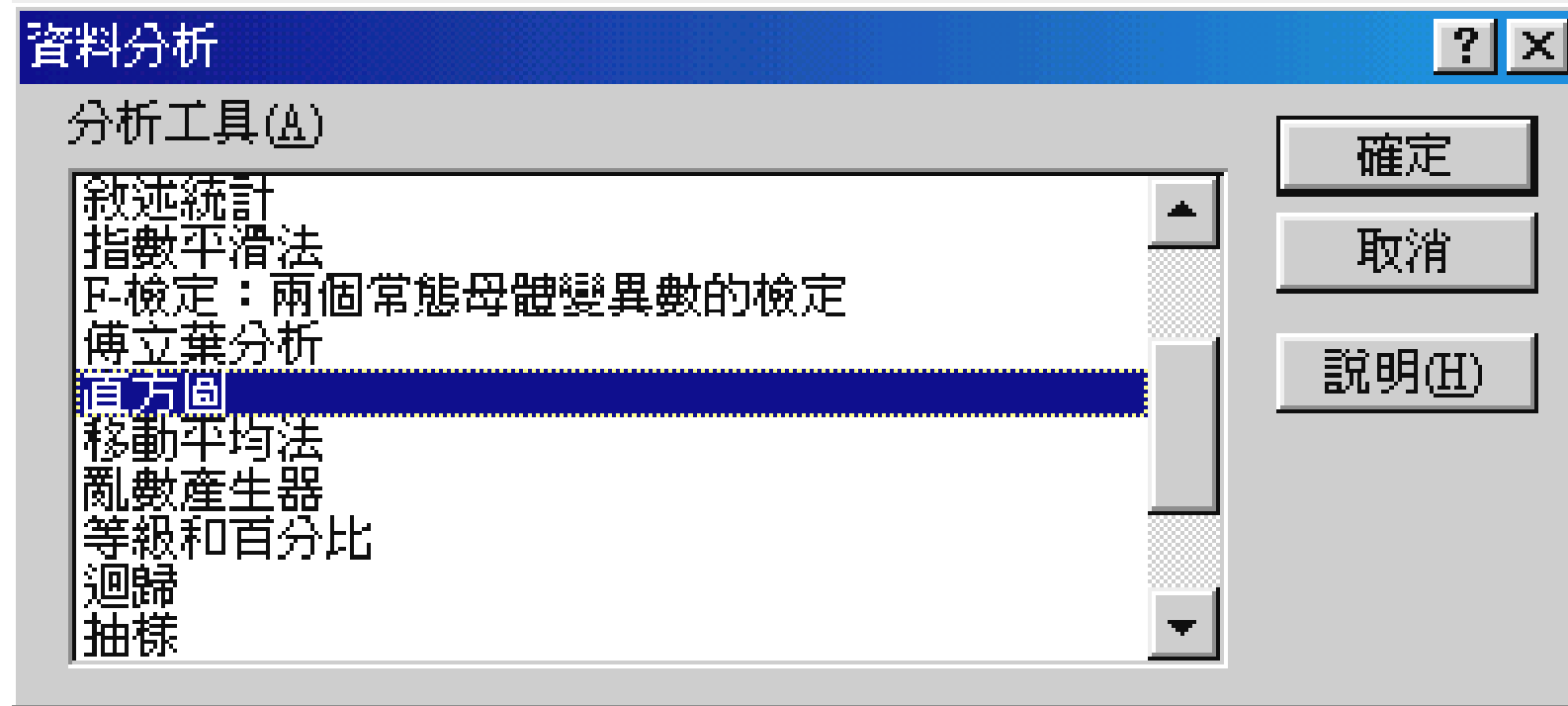


圖3.19 直方圖輸入畫面

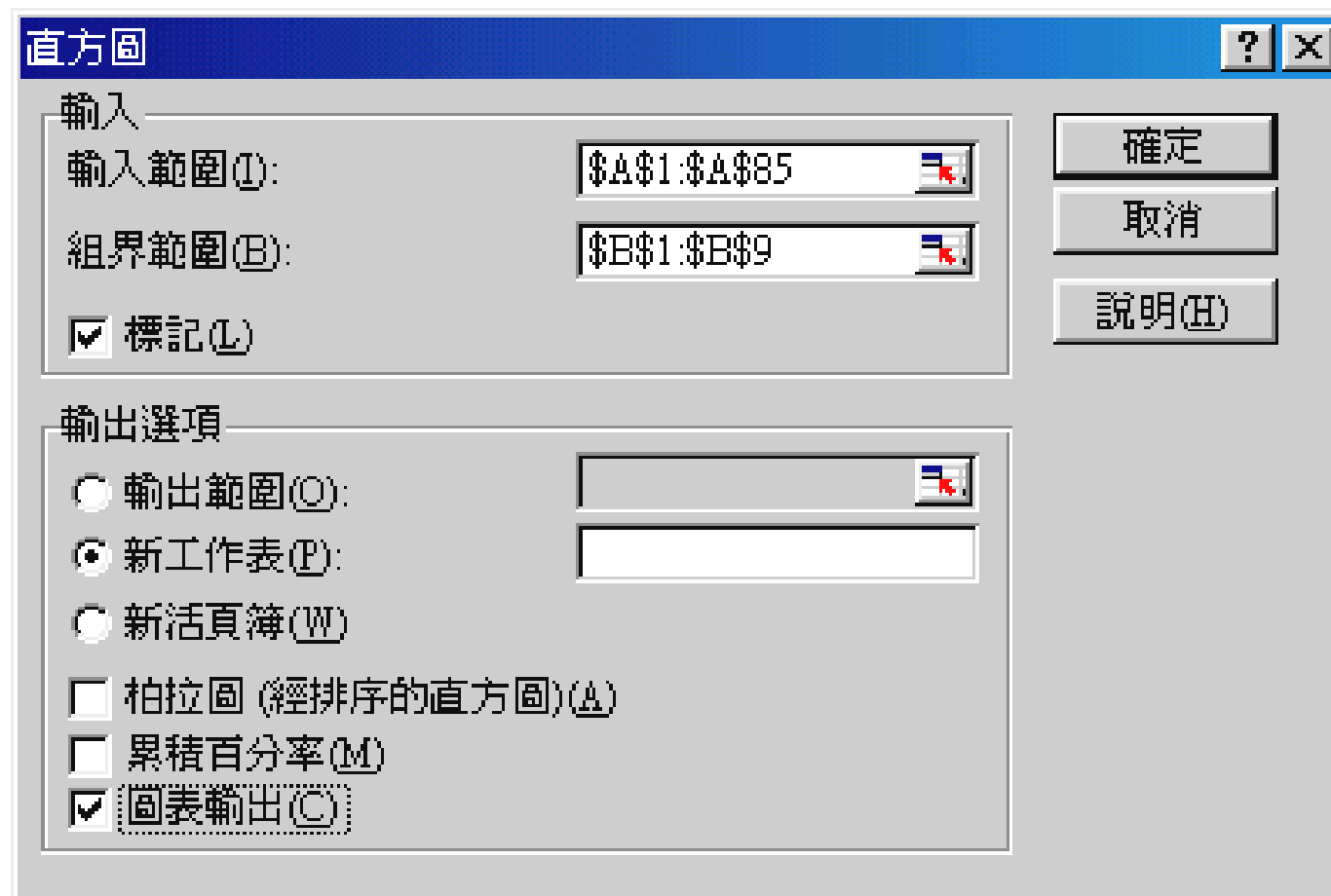


圖3.20 次數分配表及直方圖

