

第三章

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、製作及其功用。

學習目的

1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、製作及其使用與功能。

學習目的

1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、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、次數分配圖，包括直方圖、次數多邊圖、線圖、餅狀圖等。

學習目的

1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、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、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。

學習目的

1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、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、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。

學習目的

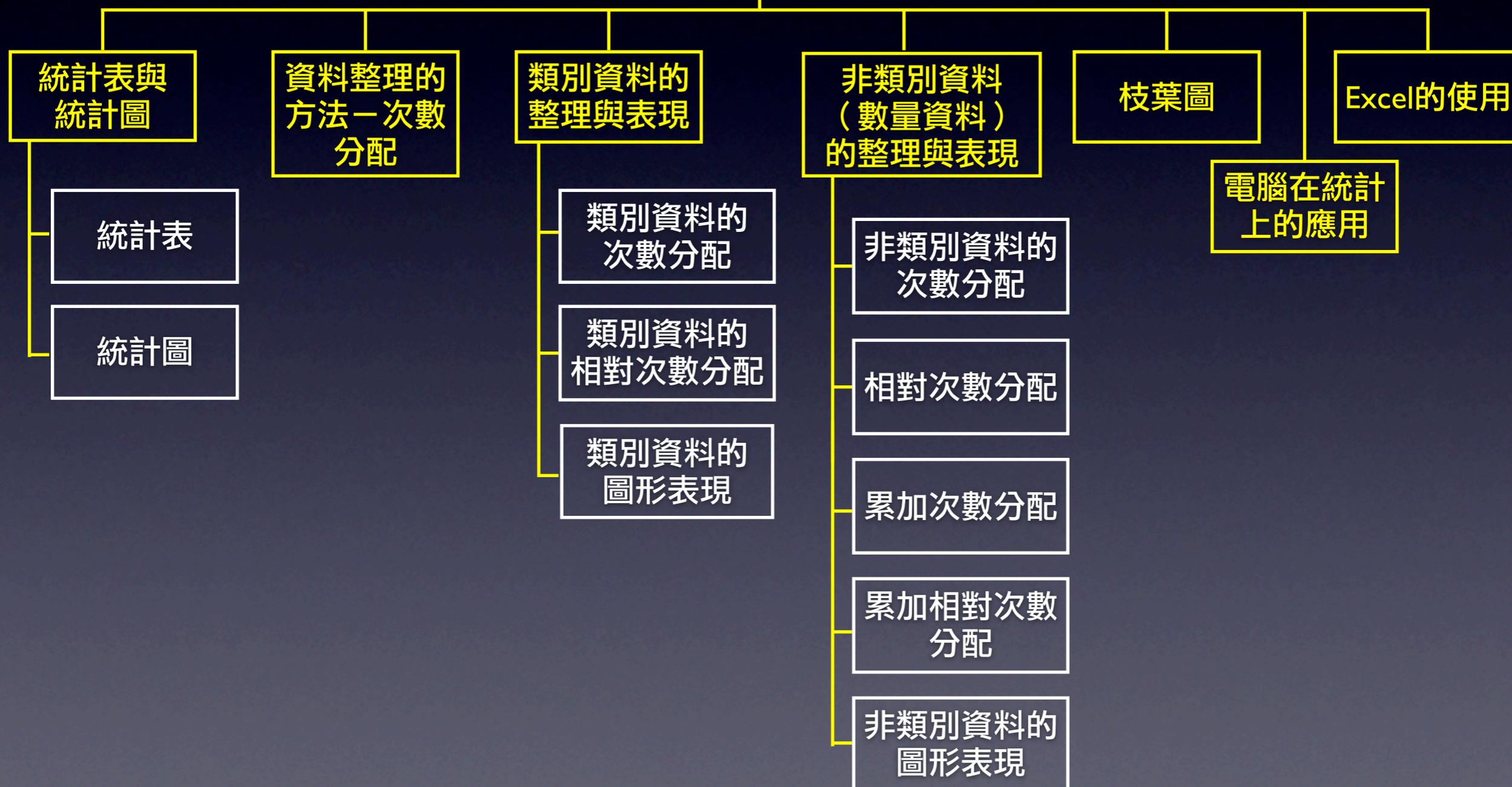
1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、製作及其使用與功能。
3. 了解次數分配的統計方法，包括次數分配的種類、方法及次數分配表、次數分配圖，包括直方圖、次數多邊圖、線圖、餅狀圖等。
4. 學習整理類別資料與非類別資料，並以適當的統計圖表來表現。
5. 了解統計表、統計圖在日常生活及經濟、管理方面的應用。
6. 學習以枝葉圖來表現資料。

學習目的

1. 了解統計表格式、種類、製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類、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、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來作統計表及統計圖。

本章結構

資料的整理與表現— 統計表與統計圖



統計表與統計圖

I. 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。

列聯表一 性別與喜好車型

性別/車型	中型車	小型車	迷你車	合計
男	50(52.63)	25(26.32)	20(21.05)	95(100.00)
女	20(25.00)	35(43.75)	25(31.25)	80(100.00)
合計	70	60	45	175

資料來源：自行調查。

台灣的產業結構

產業別	民國 41 年	民國 93 年
農林漁牧	32.2	1.7
製造業	12.9	25.5
營造業	3.9	1.7
水電燃氣業	0.9	1.9
貿易餐飲業與住宿業	17.9	19.1
運輸倉儲及通信業	4.2	7.1
金融保險及工商服務業	9.6	21.5
政府	9.6	10.6
其他	8.8	10.9

資料來源：Taiwan Statistical Data Book, 2006, Council
Economic Planning and Development

統計表與統計圖

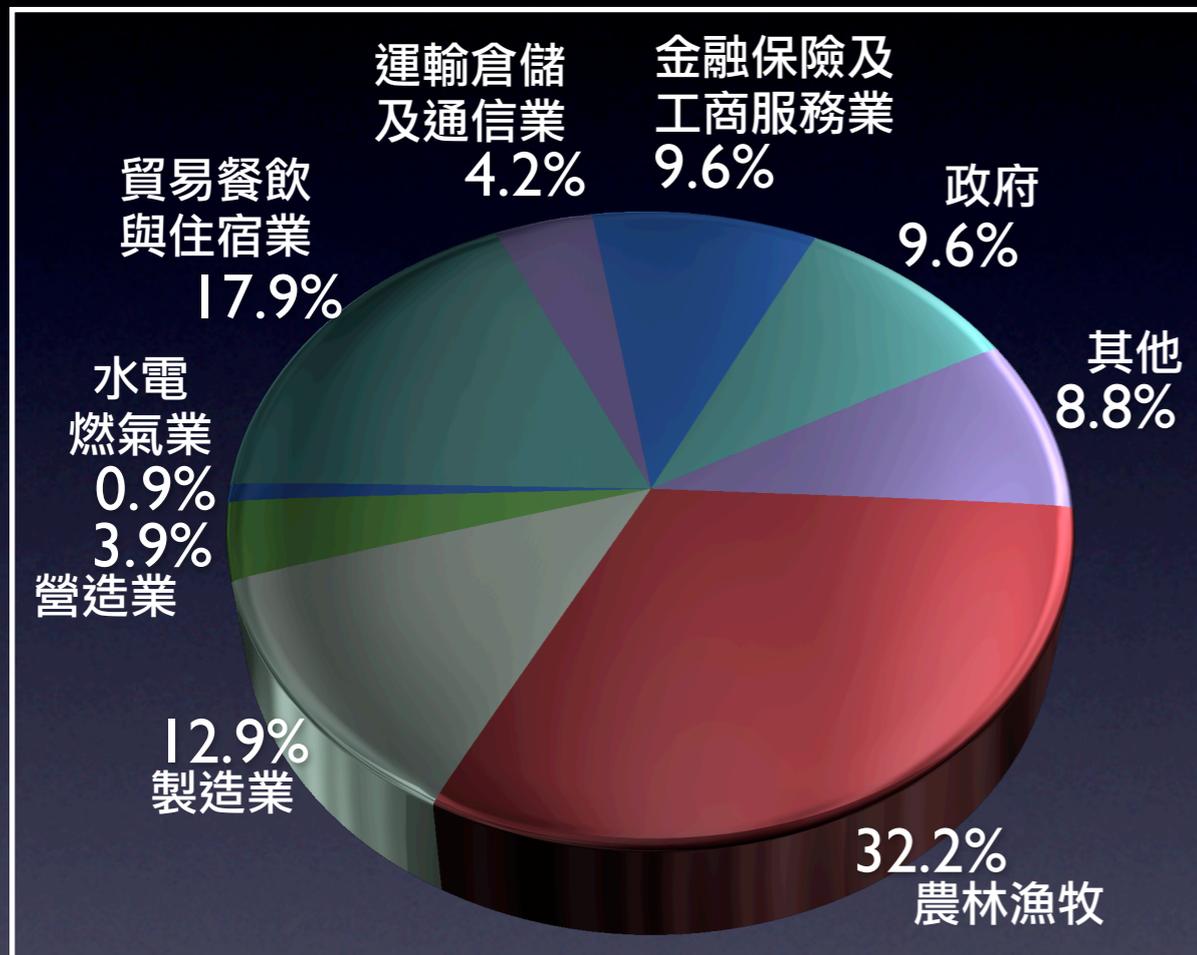
1. 統計表

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。

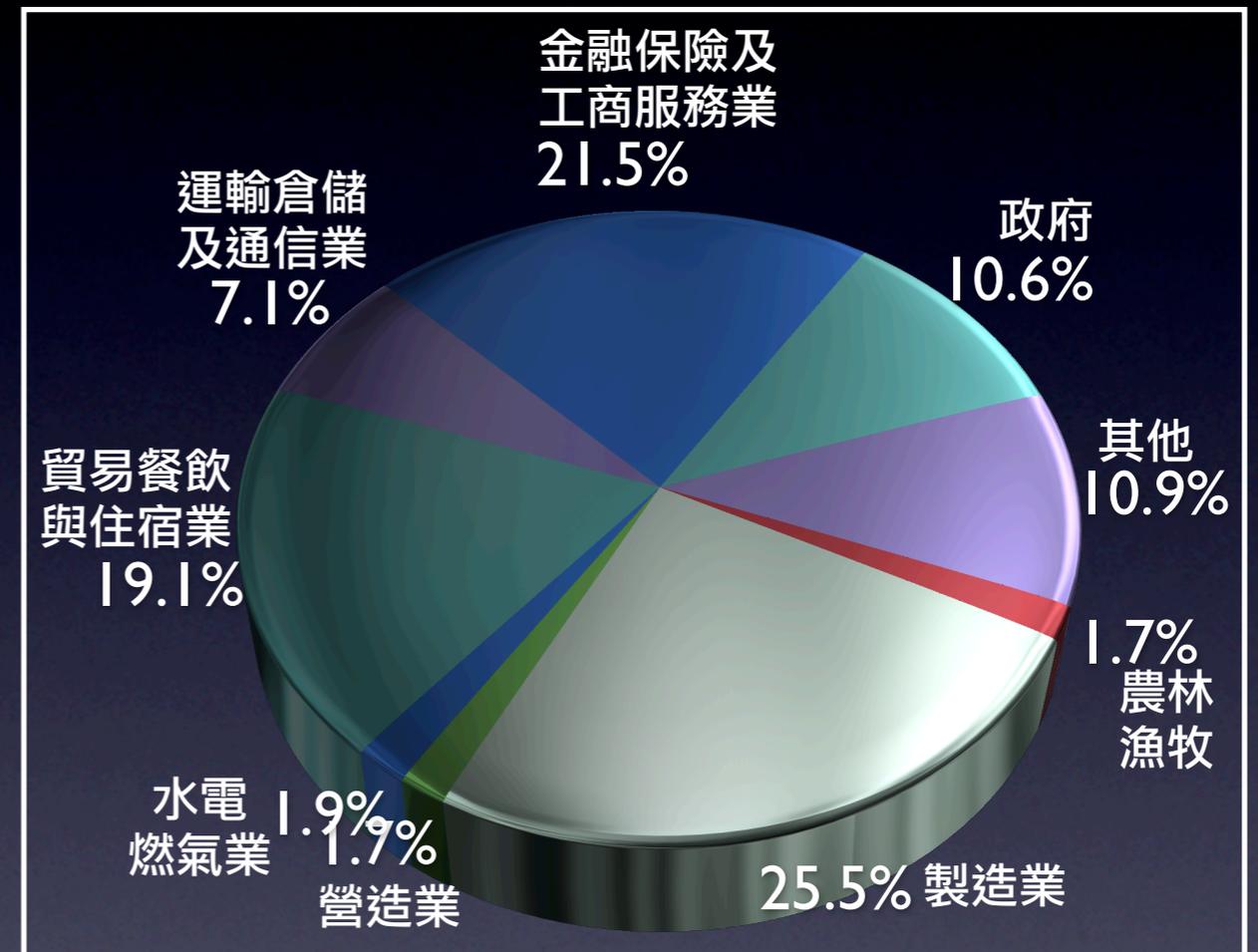
2. 統計圖

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。

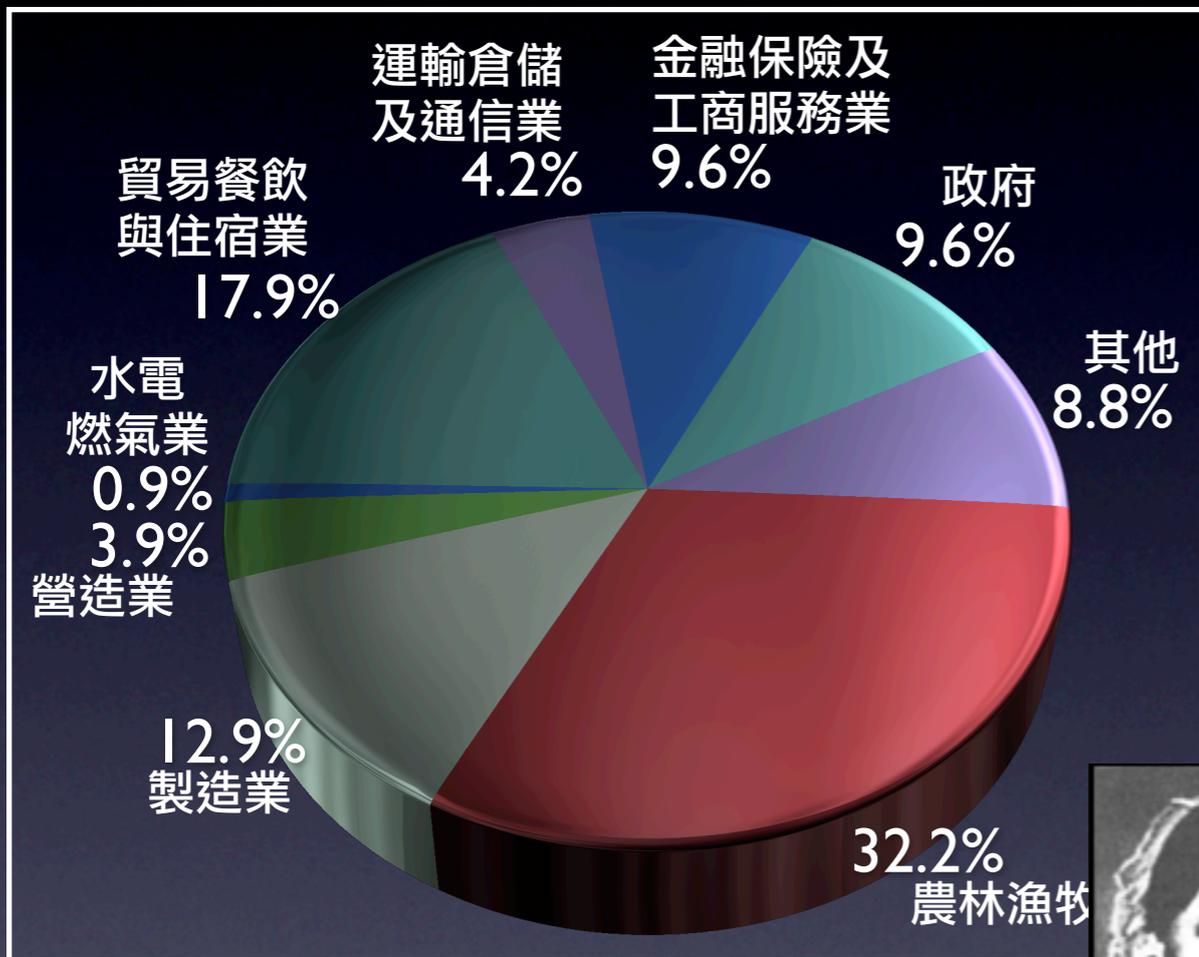
台灣的產業結構－41年



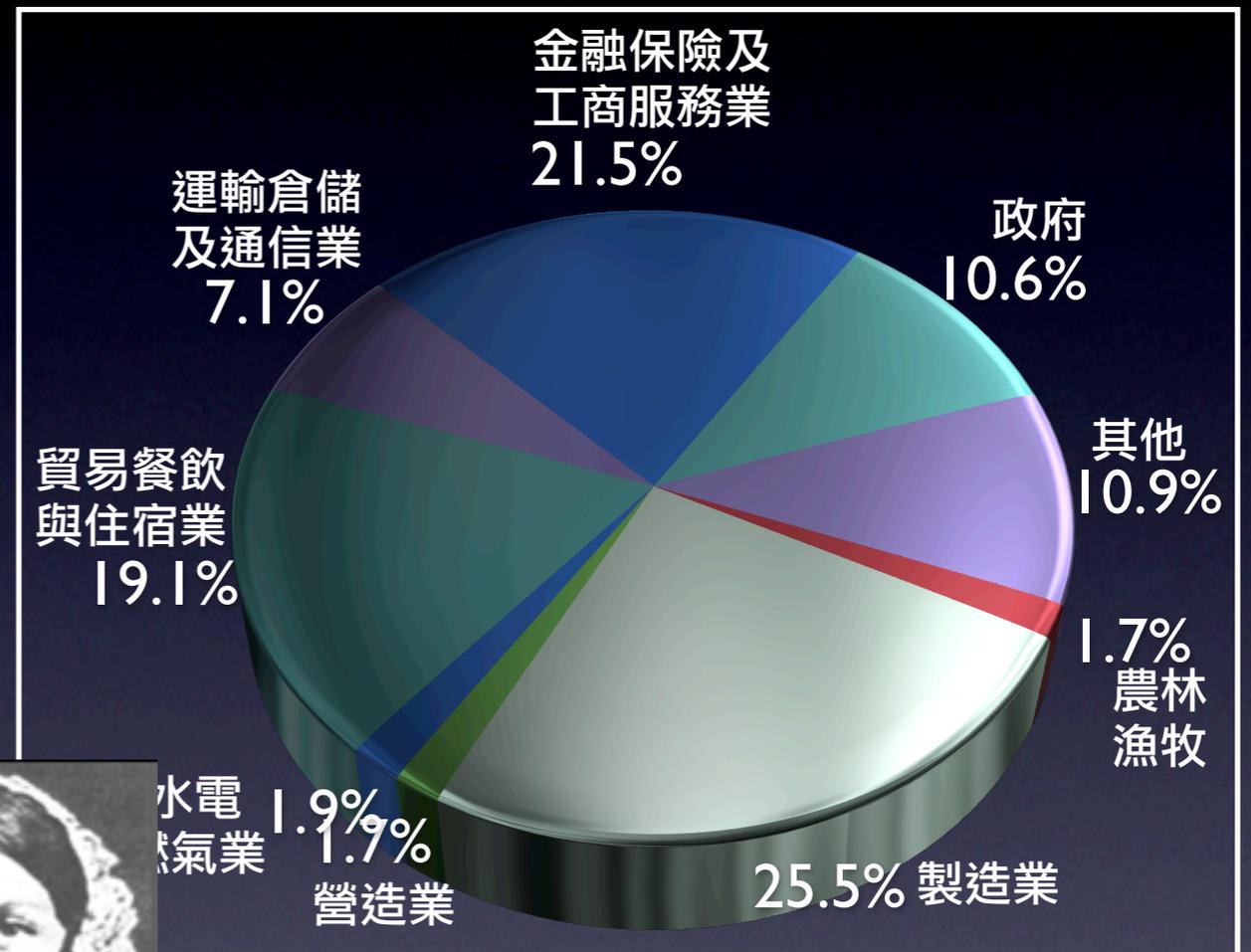
台灣的產業結構－93年



台灣的產業結構－41年



台灣的產業結構－93年



圓餅圖的創造者
F. Nightingale

加權指數及成交量分析 94/05/20 13:31



加權指數 (含金融) 5954.69
 -16.02
 -0.27%

加權指數 (未含金融) 4749.55
 -2.47
 -0.05%

成交金額 602.32 億
 委買筆數 393,656
 委賣筆數 449,569
 成交筆數 460,878
 委買張數 3,257,904 8.3
 委賣張數 3,693,267 8.2
 成交張數 2,434,333 5.3

買家數	22/ 20	22/ 20
賣家數	76/ 68	76/ 68
內外家數	607/451	607/451
漲家數	361/ 24	361/ 24
跌家數	492/ 14	492/ 14
平家數	170/ 54	170/ 54

Excel的繪圖功能



類別資料的次數分配

I. 類別資料的次數分配表

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。

48個大學生對飲料的偏好

可口可樂	黑松汽水	黑松汽水	七喜汽水	七喜汽水	七喜汽水	百事可樂	百事可樂
百事可樂	百事可樂	可口可樂	可口可樂	黑松汽水	可口可樂	七喜汽水	七喜汽水
可口可樂	百事可樂	可口可樂	百事可樂	百事可樂	黑松汽水	百事可樂	黑松汽水
可口可樂	黑松汽水	可口可樂	百事可樂	可口可樂	七喜汽水	可口可樂	黑松汽水
百事可樂	可口可樂	黑松汽水	黑松汽水	七喜汽水	可口可樂	百事可樂	黑松汽水
可口可樂	百事可樂	可口可樂	可口可樂	黑松汽水	可口可樂	七喜汽水	百事可樂

大學生喝飲料的次數分配表

變數 →

飲料品牌	大學生數
可口可樂	16
百事可樂	13
黑松汽水	11
七喜汽水	8
合計	48

← 次數欄

類別 →

← 次數

類別資料的次數分配

1. 類別資料的次數分配表

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。

2. 類別資料的相對次數

$$\text{某類別的相對次數} = \frac{\text{某類別的次數}}{\text{所有類別的次數總和(總次數)}}$$

大學生飲料的相對次數分配

飲料品牌	相對次數	百分比 %
可口可樂	0.33	33
百事可樂	0.27	27
黑松汽水	0.23	23
七喜汽水	0.17	17
合計	1.00	100

類別資料的圖形表現

I. 煙囪圖

以長條的長短、高度或數值得大小來表示各個類別的次數的統計圖。

大學生飲料廠牌的煙囪圖

次數

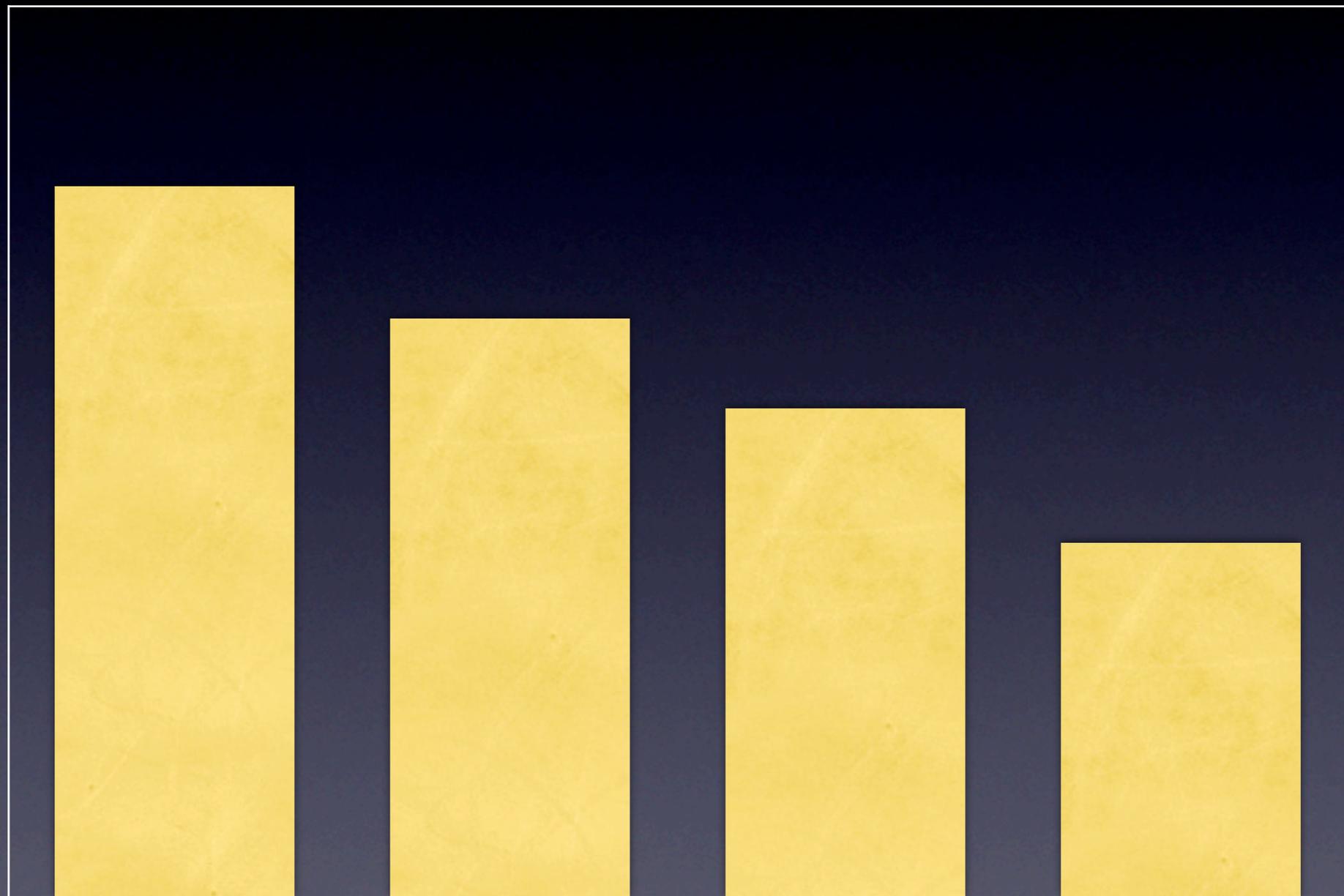
20

15

10

5

0



可口可樂

百事可樂

黑松汽水

七喜汽水

飲料廠牌

類別資料的圖形表現

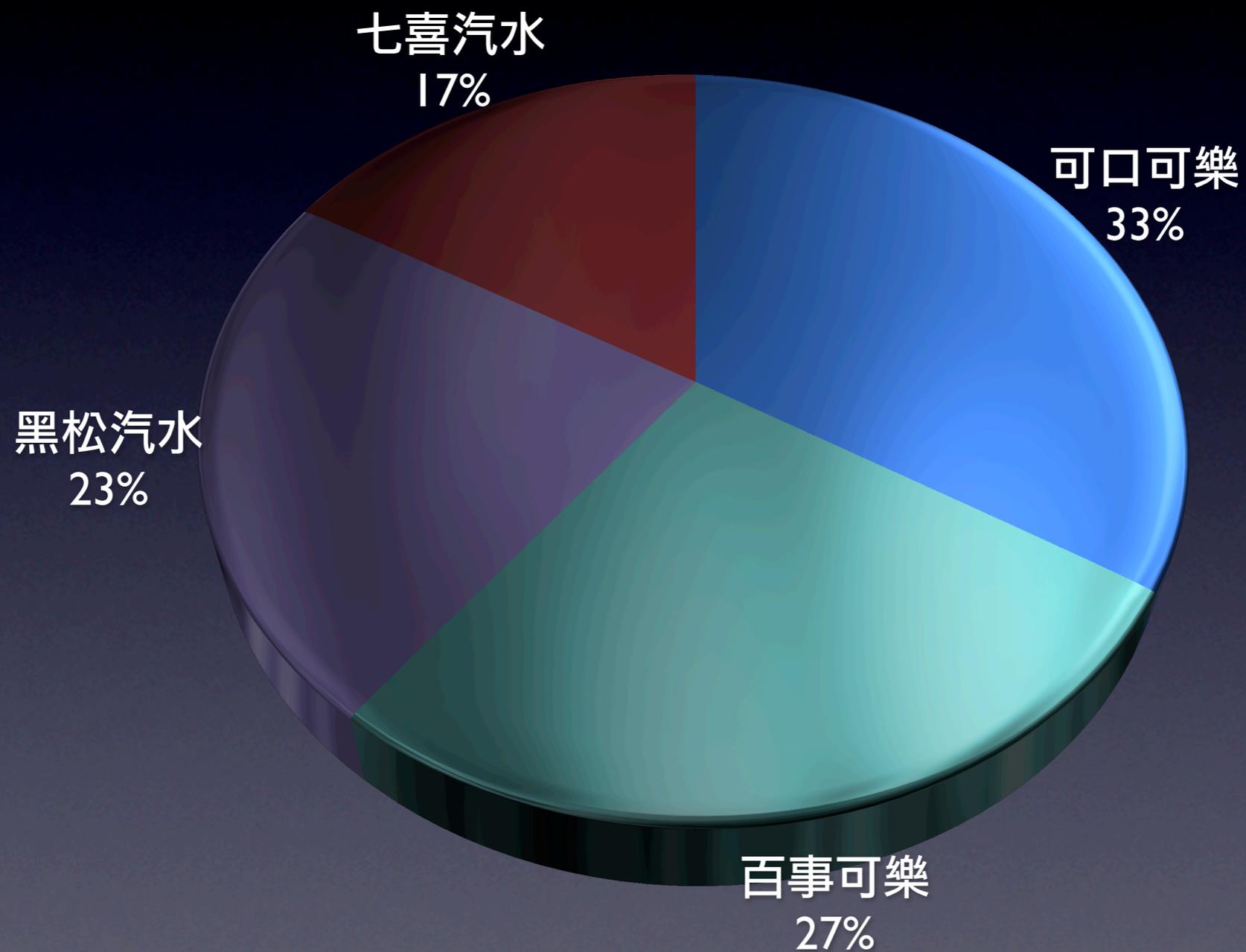
1. 煙囪圖

以長條的長短、高度或數值得大小來表示各個類別的次數的統計圖。

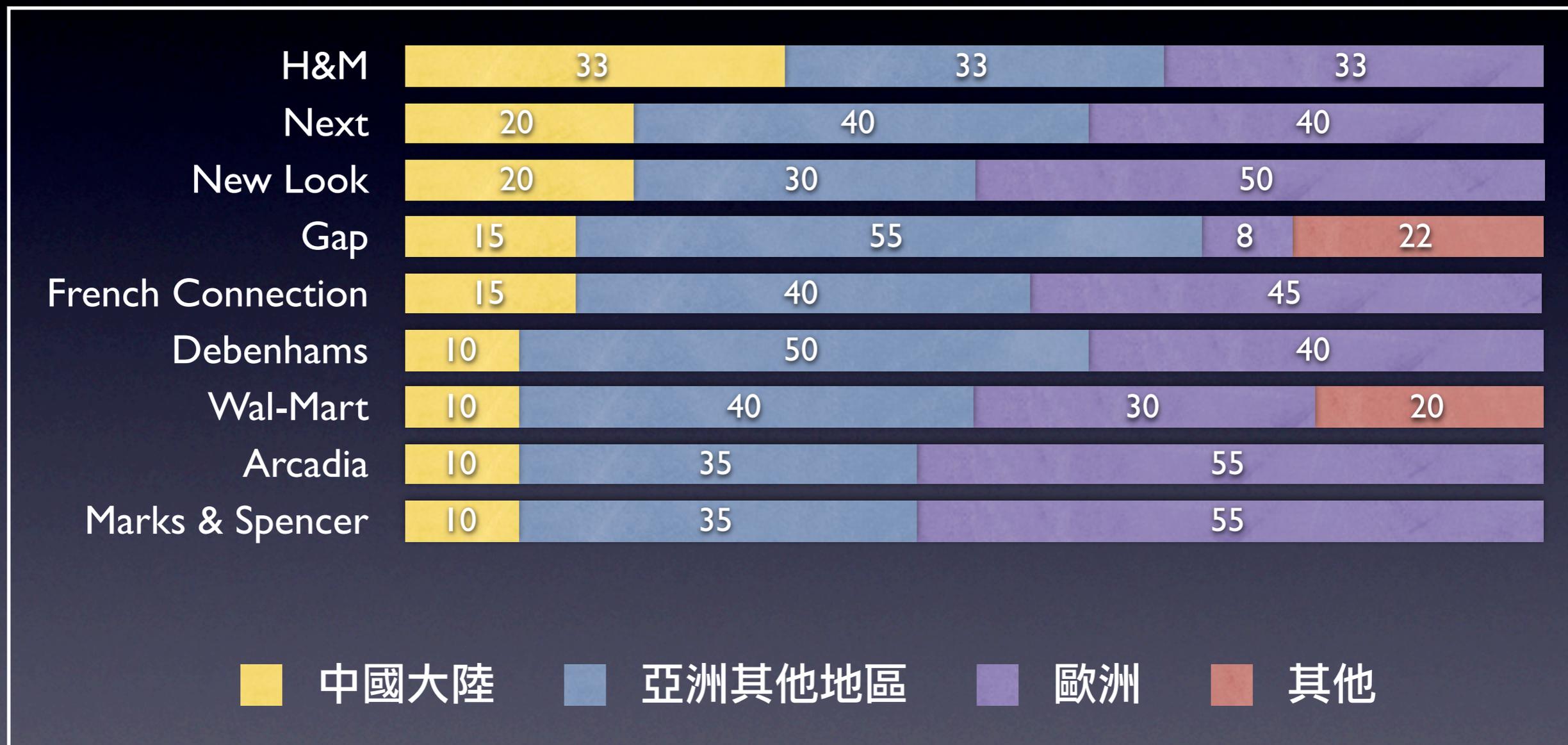
2. 餅狀圖(圓形圖)

以整塊餅的圓形表示全部的資料。各部份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。

大學生飲料廠牌的圓餅圖



歐美主要零售業成衣來源分配比例－多段長條圖



資料來源：亞洲華爾街日報。單位：%。

非類別資料的次數分配

- 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。

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距
 2. 決定組數

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距
 2. 決定組數
 3. 決定組距

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距
 2. 決定組數
 3. 決定組距
 4. 選擇上下限

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距
 2. 決定組數
 3. 決定組距
 4. 選擇上下限
 5. 計算組中點

非類別資料的次數分配

- 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。
- 次數分配表的建立
 1. 求全距
 2. 決定組數
 3. 決定組距
 4. 選擇上下限
 5. 計算組中點
 6. 計算各組次數

股票型基金近三年報酬率

(單位：%)

72.65	14.41	3.28	57.91	17.45	15.89	31.08	9.24
27.77	18.84	54.93	32.68	2.25	-8.87	67.46	-37.68
39.71	10.90	15.39	13.33	9.52	-22.20	20.18	-10.87
60.62	24.84	50.23	-6.33	-3.77	6.70	2.62	29.28
2.28	20.52	32.49	27.95	37.70	-18.17	14.99	2.32
15.10	17.55	34.83	-5.10	-5.43	-22.59	15.47	35.52
60.08	16.79	3.65	5.19	22.28	5.99	-7.38	35.39
20.86	0.00	-11.80	-11.83	34.90	-1.61	-2.46	
-5.24	36.57	36.67	12.15	-2.94	-2.82	-3.66	
44.68	13.12	9.48	47.25	10.01	-24.94	23.53	
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8日）

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%	正正正下	19
6	$30\% \leq x < 45\%$	15%	37.5%	正正下	12
7	$45\% \leq x < 60\%$	15%	52.5%	下	4
8	$60\% \leq x < 75\%$	15%	67.5%	下	4
					$\Sigma f_i = 84$

非類別資料的相對次數分配

- 相對次數

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

非類別資料的相對次數分配

- **相對次數**

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

- **百分比**

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

非類別資料的相對次數分配

- 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。

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 r_f	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

非類別資料的累加次數分配

- 以下累加次數

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：

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

非類別資料的累加次數分配

- **以下累加次數**

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：

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

- **以上累加次數**

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：

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

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

非類別資料的累加相對次數

- 以下累加相對次數

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：

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

非類別資料的累加相對次數

- **以下累加相對次數**

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：

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

- **以上累加次數**

以上累加相對次數是指大於等於第 i 組的相對次數和，以符號 DRF_i 表示。亦即：

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

股票型基金報酬率的累加次數分配表

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		

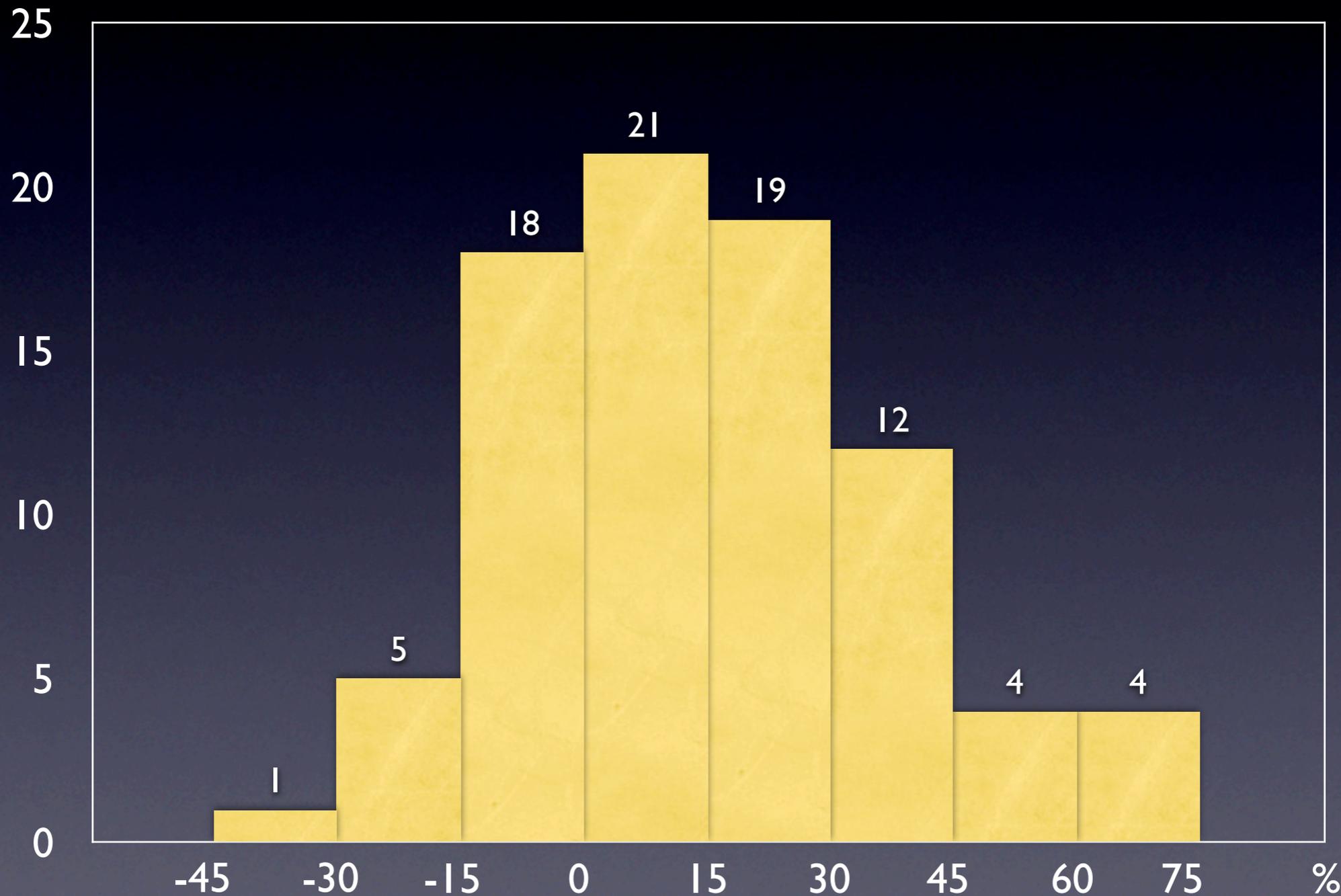
非類別別資料的圖形表現

- **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。

股票型基金報酬率的次數分配直方圖

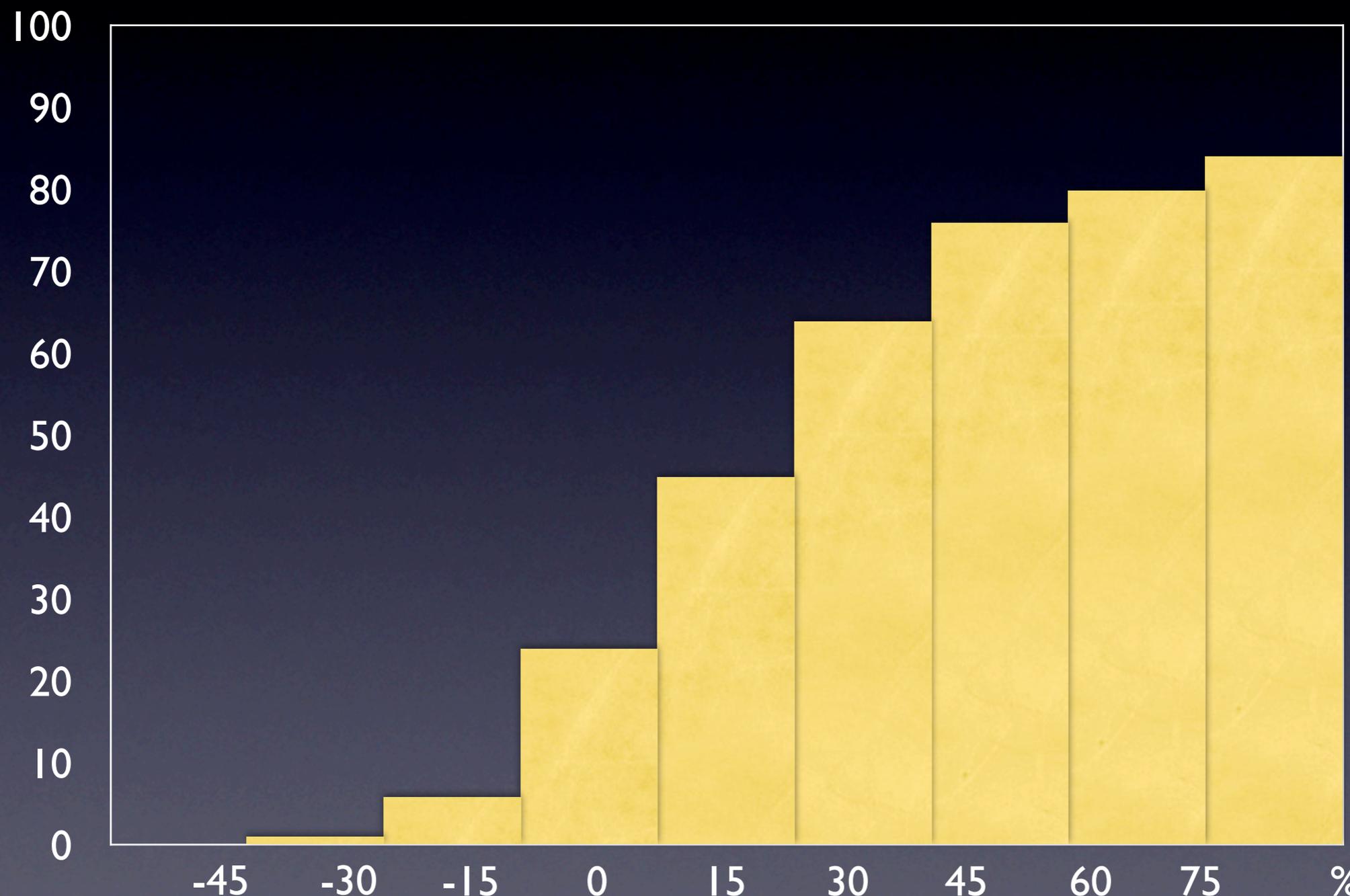
次數



基金報酬率

股票型基金報酬率的以下累積次數直方圖

次數



基金報酬率

非類別別資料的圖形表現

- **直方圖**

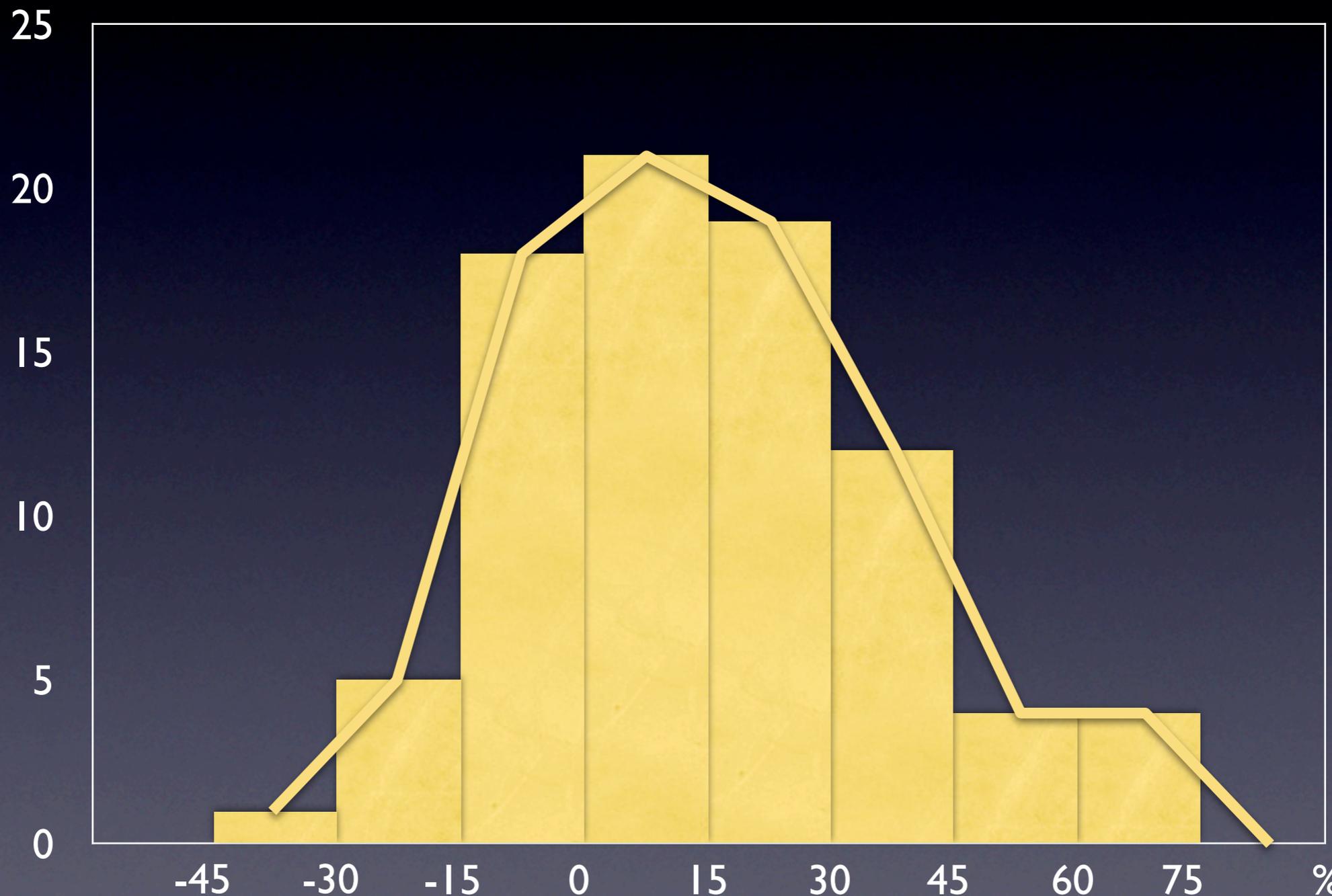
表示次數分配的長方形圖，它是以X軸表示各組的組界，Y軸為次數所畫出來的長方形圖，又稱為次數直方圖。

- **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。

股票型基金報酬率的次數多邊圖

次數



基金報酬率

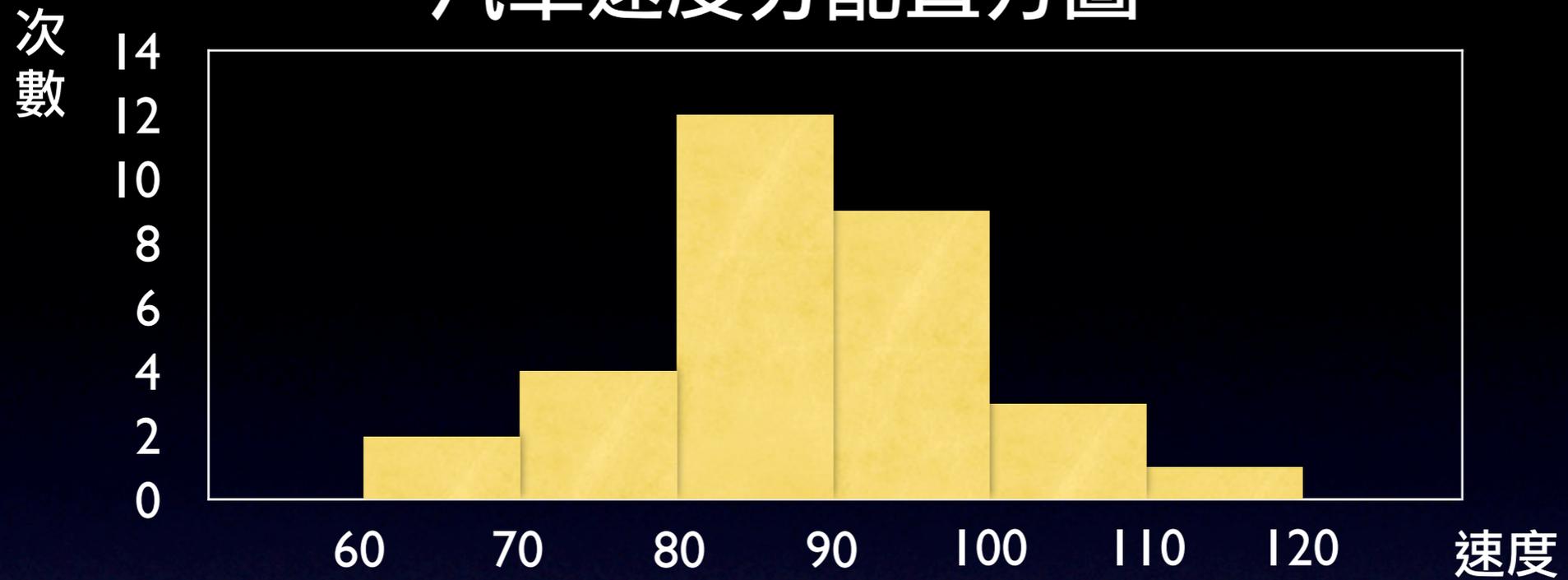
枝葉圖

- 將觀察值分成二部份，一部份為枝，另一部份為葉。枝的部份為高位數字，葉的部份為低位數字。

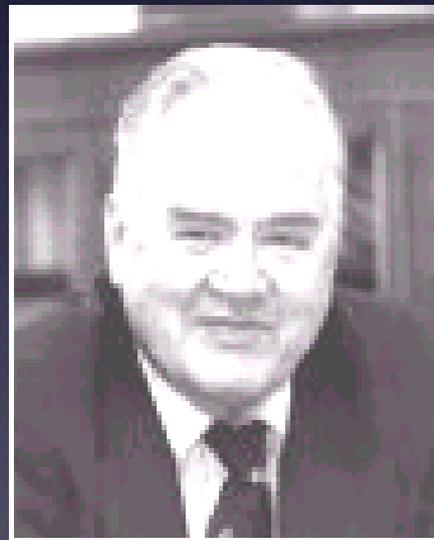
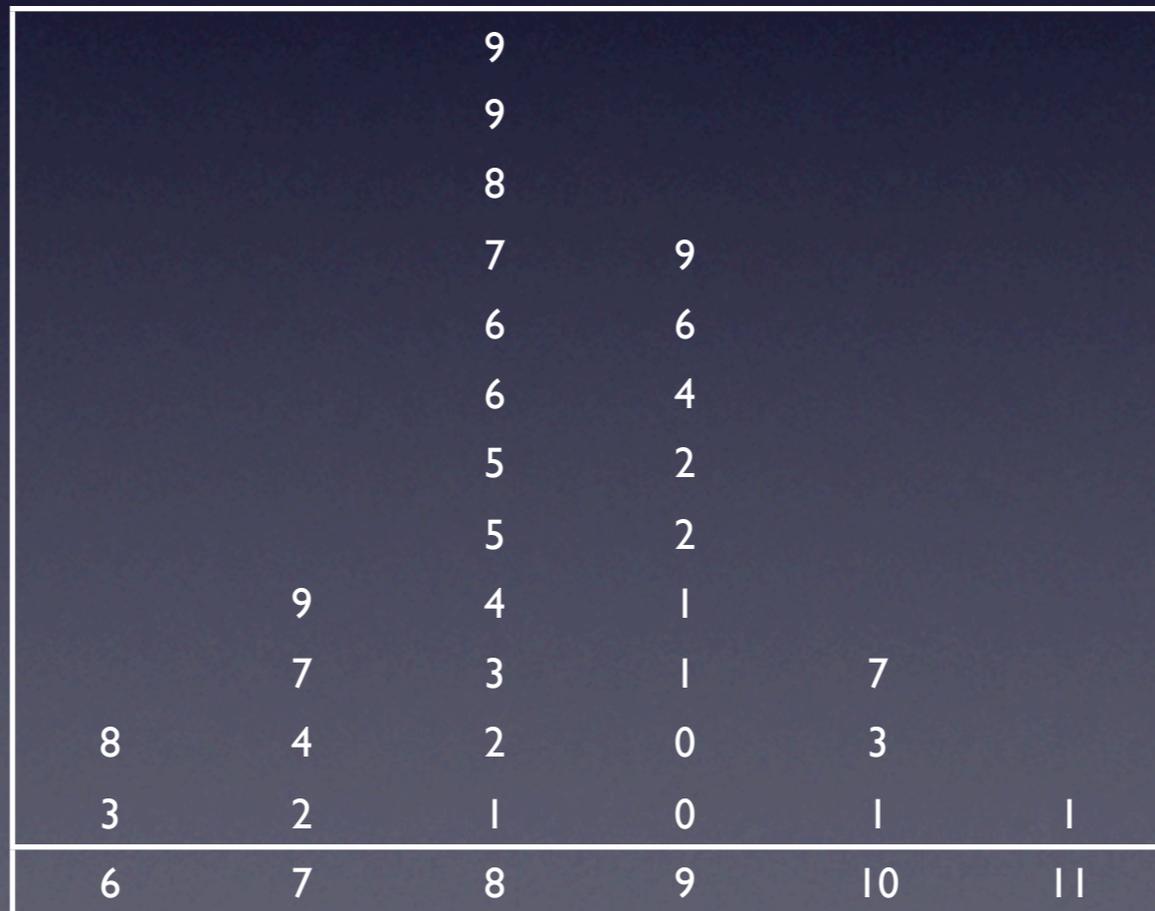
汽車速度的枝葉圖

枝	葉
6	3 8
7	2 4 7 9
8	1 2 3 4 5 5 6 6 7 8 9 9
9	0 0 1 1 2 2 4 6 9
10	1 3 7
11	1

汽車速度分配直方圖



汽車速度枝葉圖

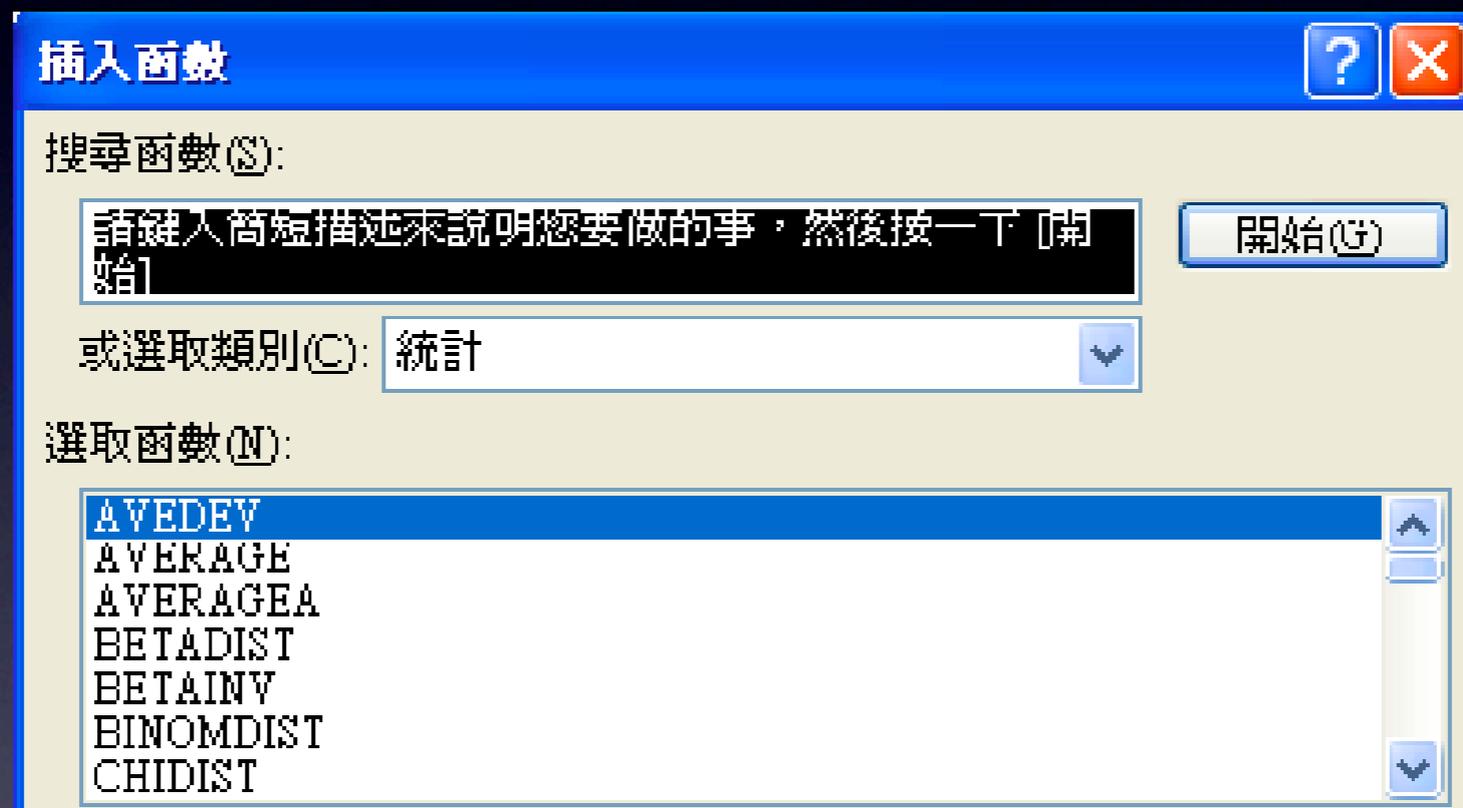


創立探索性資料分析的統計學家
J. W. Tukey

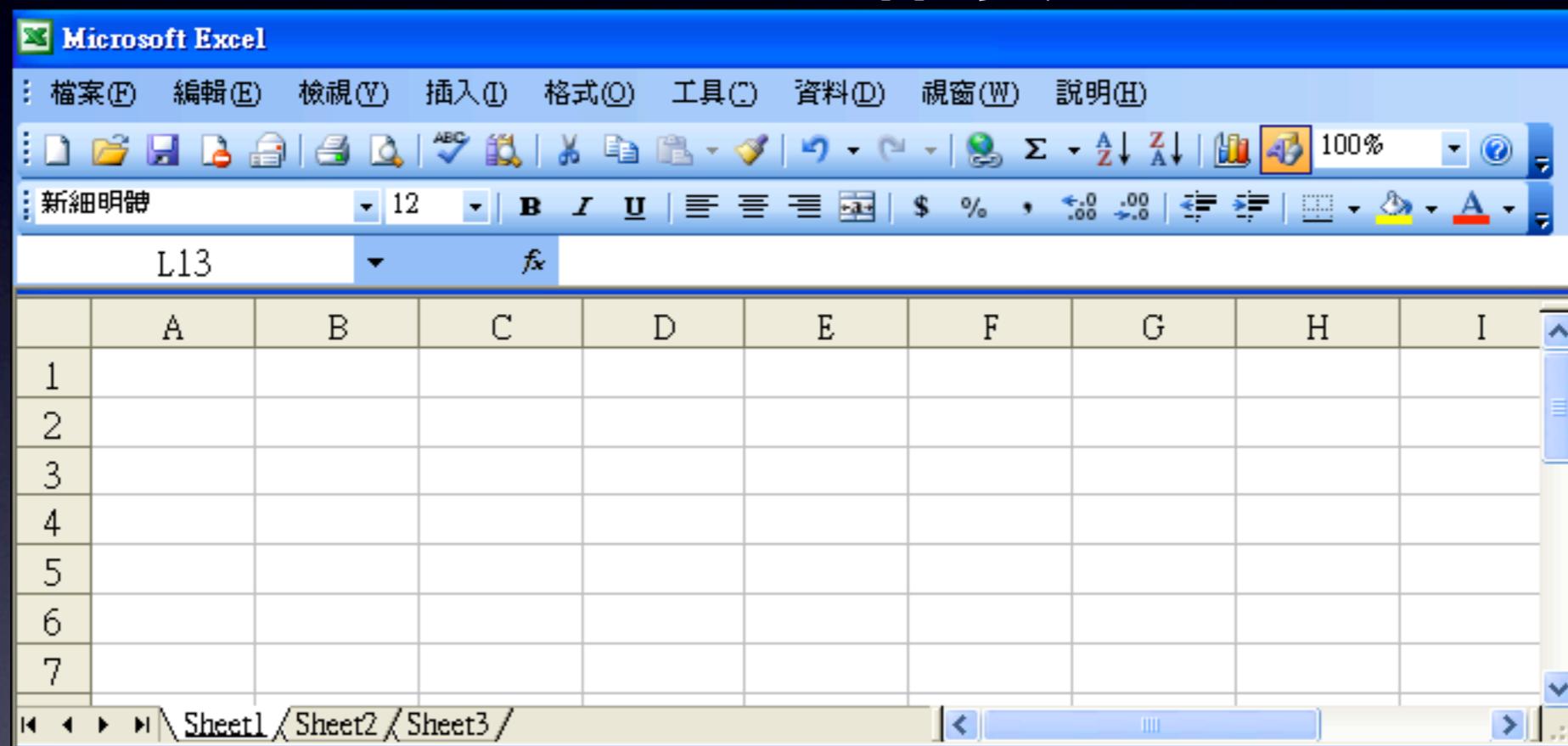
電腦在統計學上的應用

- 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 是其中最普遍的軟體。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。

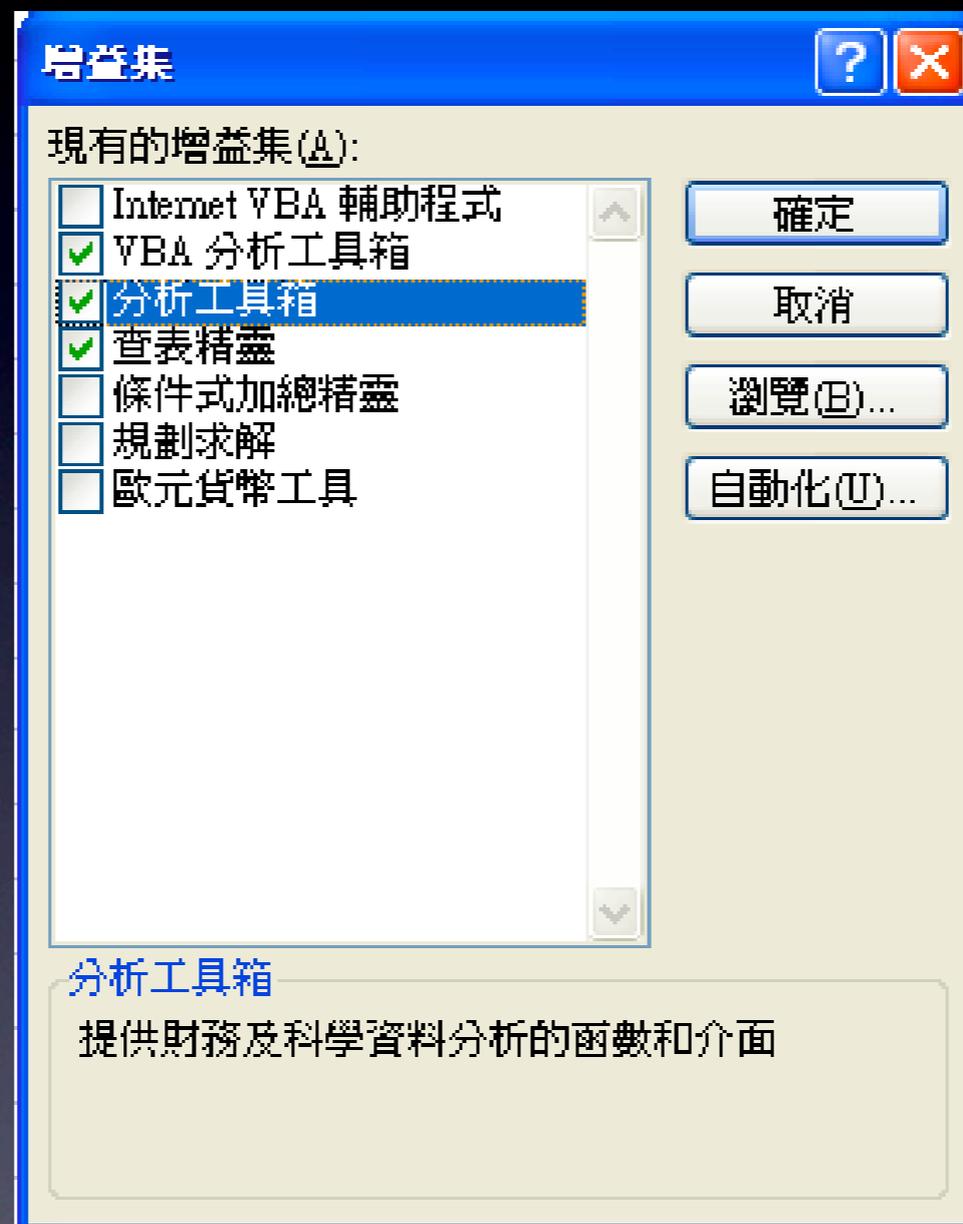
插入函數畫面



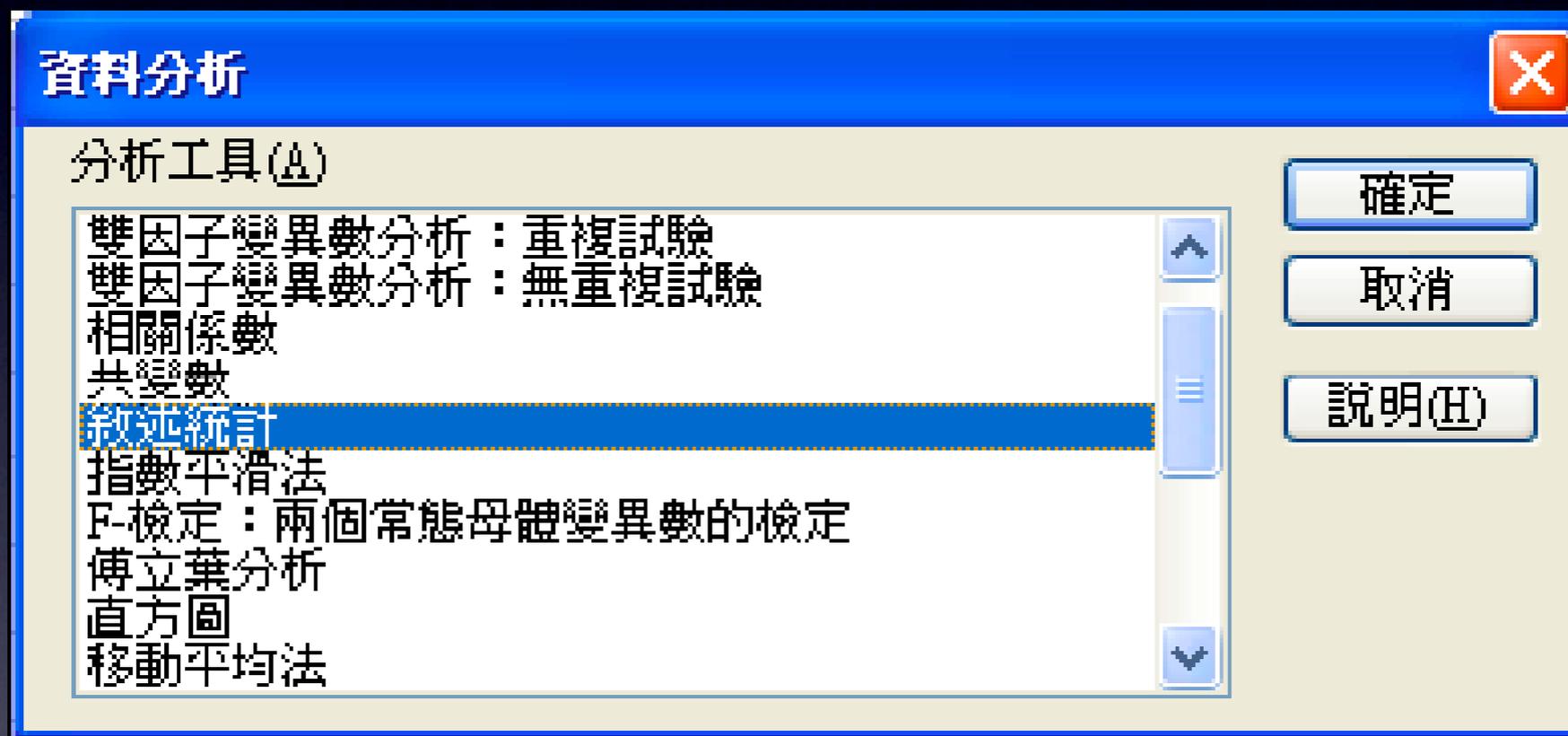
Excel 工作表



增益集畫面



資料分析畫面



Excel 的使用

- 次數分配表以及次數分配直方圖的製作
 - I. 於第 1 列的A、B兩欄分別輸入資料以及組界之類別標記。

Excel 的使用

- 次數分配表以及次數分配直方圖的製作
 1. 於第 1 列的A、B兩欄分別輸入資料以及組界之類別標記。
 2. 在A欄中，從第 2 列開始將資料輸入。

Excel 的使用

- 次數分配表以及次數分配直方圖的製作
 1. 於第 1 列的A、B兩欄分別輸入資料以及組界之類別標記。
 2. 在A欄中，從第 2 列開始將資料輸入。
 3. 設定適當之組界，從B欄第 2 列開始將組界輸入。

Excel 的使用

- 次數分配表以及次數分配直方圖的製作
 1. 於第 1 列的A、B兩欄分別輸入資料以及組界之類別標記。
 2. 在A欄中，從第 2 列開始將資料輸入。
 3. 設定適當之組界，從B欄第 2 列開始將組界輸入。
 4. 點選「工具」→「資料分析」→「直方圖」。

Excel 的使用

直方圖輸入畫面

直方圖

輸入

輸入範圍(I): 

組界範圍(B): 

標記(L)

輸出選項

輸出範圍(O):

新工作表(P):

新活頁簿(W)

柏拉圖 (經排序的直方圖)(A)

累積百分率(M)

圖表輸出(C)

確定

取消

說明(H)

設定資料範圍 (A欄)

Excel 的使用

直方圖輸入畫面

直方圖

輸入

輸入範圍(I): \$A\$1:\$A\$85

組界範圍(B): \$B\$1:\$B\$9

標記(L)

輸出選項

輸出範圍(O):

新工作表(P):

新活頁簿(W)

柏拉圖 (經排序的直方圖)(A)

累積百分率(M)

圖表輸出(C)

確定

取消

說明(H)

設定資料範圍 (A欄)

設定組界範圍 (B欄)

Excel 的使用

直方圖輸入畫面

直方圖

輸入

輸入範圍(I): \$A\$1:\$A\$85

組界範圍(B): \$B\$1:\$B\$9

標記(L)

輸出選項

輸出範圍(O):

新工作表(P):

新活頁簿(W)

柏拉圖 (經排序的直方圖)(A)

累積百分率(M)

圖表輸出(C)

確定

取消

說明(H)

設定資料範圍 (A欄)

設定組界範圍 (B欄)

定義第 1 列為標記

Excel 的使用

直方圖輸入畫面

直方圖

輸入

輸入範圍(I): \$A\$1:\$A\$85

組界範圍(B): \$B\$1:\$B\$9

標記(L)

輸出選項

輸出範圍(O):

新工作表(P):

新活頁簿(W)

柏拉圖 (經排序的直方圖)(A)

累積百分率(M)

圖表輸出(C)

確定

取消

說明(H)

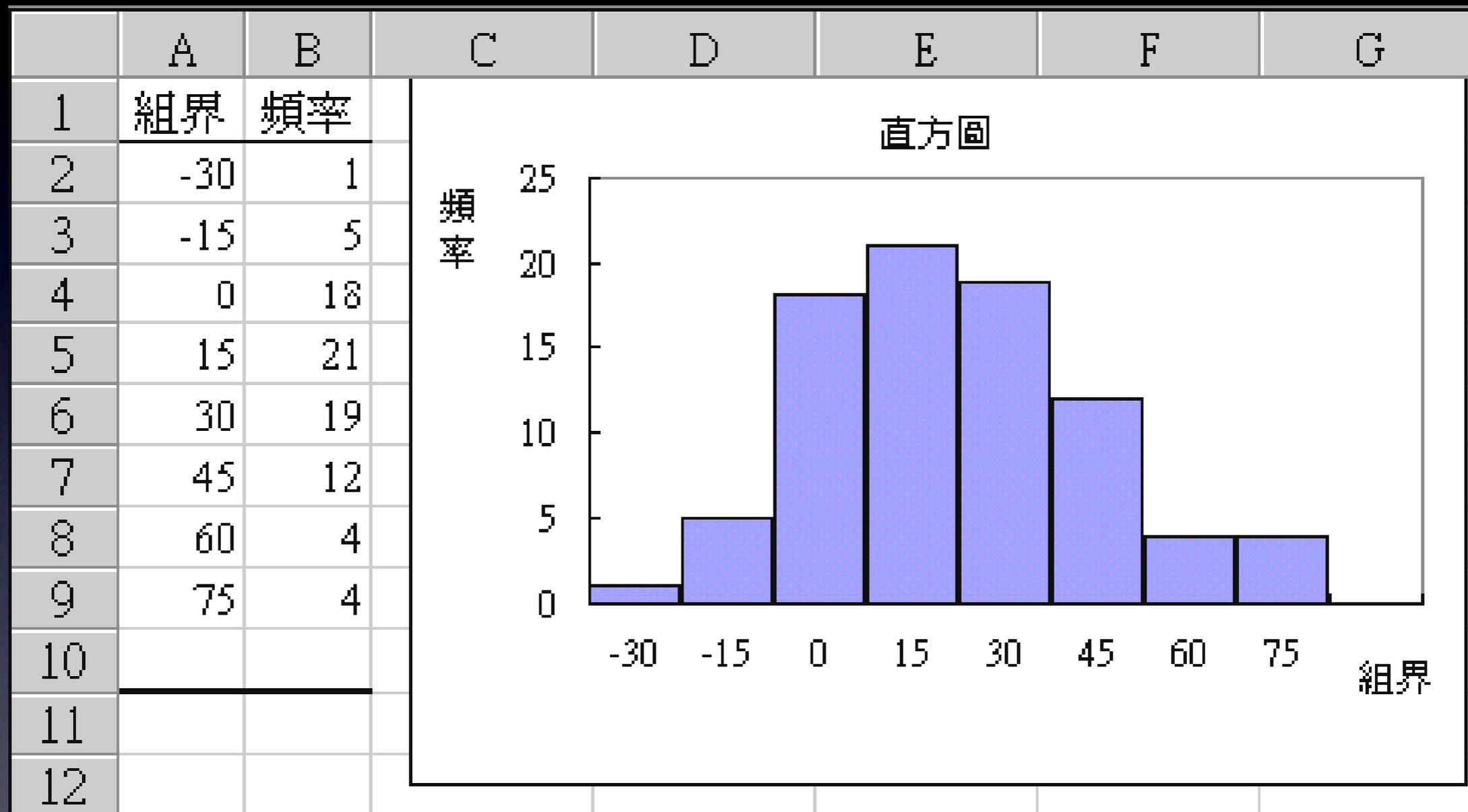
設定資料範圍 (A欄)

設定組界範圍 (B欄)

定義第 1 列為標記

輸出次數分配表

Excel 的使用



次數分配表及直方圖