

【统计简单学】

第三单元 常用统计图表

授课教师：唐丽英 教授

新竹交通大学
工业工程与管理学系

第三单元 内容大纲

- 第一部份：定性数据及离散型数据统计图表之绘制
 1. 条形图（Bar Chart）
 2. 单圆图（Pie Chart）
 3. 柏拉图（Pareto Diagram）
- 第二部份：定量数据（连续型）统计图表之绘制
 1. 点图（Dot Diagram）
 2. 直方图（Histogram）
 3. 散布图（Scatter Plot）

复习：定性变数与定量变数

定性变数与定量变数

1. 质变数、定性变量或类别变数(Qualitative R.V ; Categorical R.V)

- 随机变数的各结果不能以数量表示，而是依特性以类别表之。
- 例如：①性别 ②职别 ③造成业务延迟结案之可能原因。

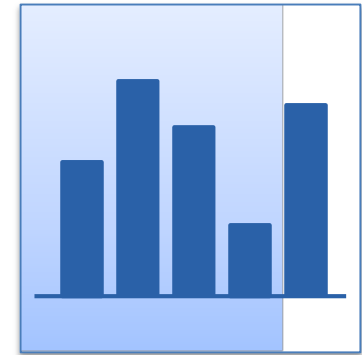
2. 量变数、定量变数或数值变数(Quantitative R.V ; Numerical R.V)

- 随机变量的各结果可以数量表之。
- 1) 离散型(Discrete)：经由计数的方式取得量变量的数据。
 - 例如：①不良品个数 ②一公司之员工人数 ③一本书上的错字个数。
- 2) 连续型(Continuous)：经由量测的方式取得量变量的资料。
 - 例如：①物品的重量 ②员工生产力 ③个人的血压值。

第一部份：定性资料及离散型资料 统计图表之绘制

条形图（Bar Chart）

- 条形图是定性（类别型）资料之次数分布图。
- 条形图的水平轴是用来标示定性变数的类别，例如：
 - 「性别」变数之类别有男、女。
 - 「产品等级」变数之类别有特优、良、普通、差、特差等。
- 条形图主要是用来比较及对照不同类别间资料的差异。
- 条形图绘制方法：
 - 1) 水平轴---种类，对每一种类绘入直立条棒。
 - 2) 垂直轴---观察值的次数、相对次数或百分比。
 - 3) 每一棒宽度必须相同。
 - 4) 条棒彼此之间不相连接。

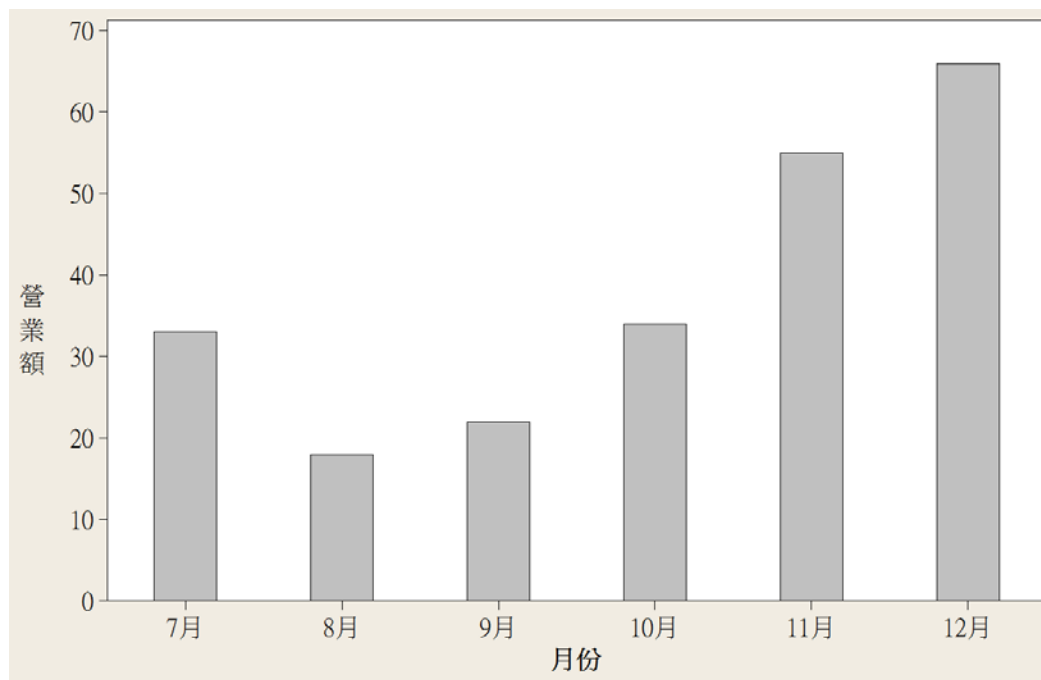


条形图（Bar Chart）

- 例1：台北市某连锁便利商店去年下半年之营业资料如下表所示（表中数字以万元为单位），请绘制条形图。

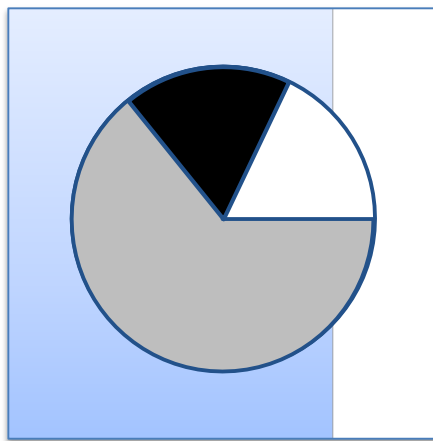
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
营业额	33	18	22	34	55	66

[解]：



单圆图（Pie Chart）

- 单圆图（或称圆饼图）是用来表示定性资料中各类别发生的次数占总次数的比例或百分比，当资料量大时适用此图。
- 单圆图绘制方法：
 - 1) 计算出各类别在总量中所占百分比。
 - 2) 各类别在单圆图中所占之角度为该类别在总量中所占百分比 $\times 360^\circ$ 。

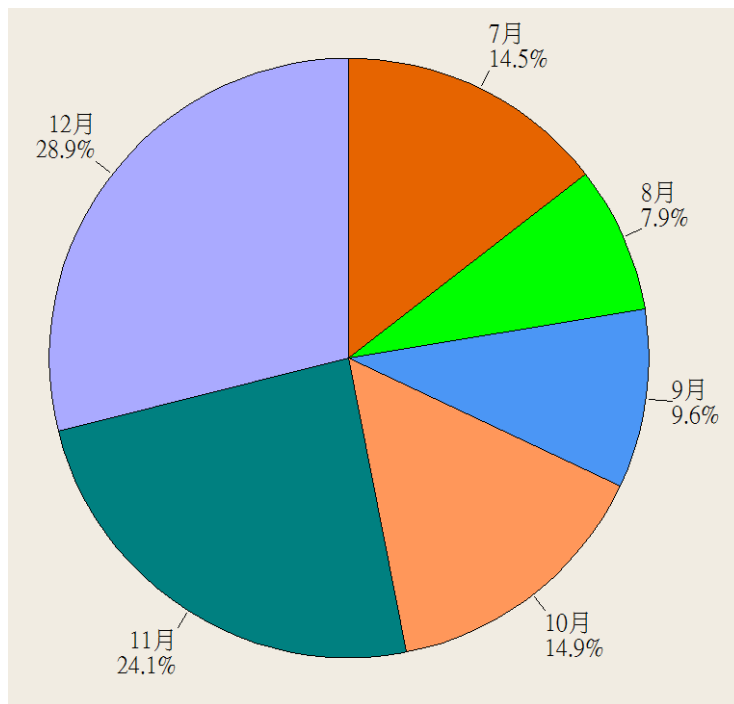


单圆图（Pie Chart）

- 例2：利用例1数据绘制单元图。

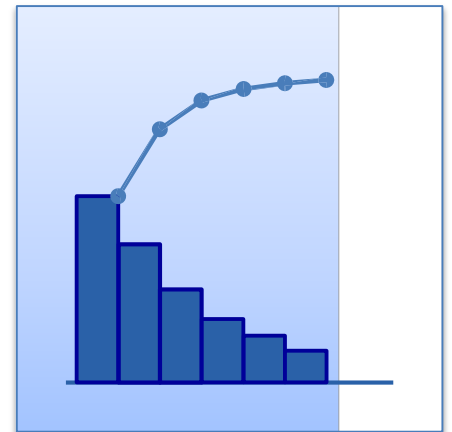
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
营业额	33	18	22	34	55	66

[解]：



柏拉图（Pareto Diagram）

- 义大利经济学家**Pareto**认为社会上大部份的财富是操纵在少数人的手中，而提出柏拉图原理：「**重要少数，琐细多数**」，以协助政府解决财政问题。
- 依此原理绘制之柏拉图可**有效地找出造成多数问题的少数几个重要原因**，以事半功倍地解决问题。柏拉图亦为品管七大工具之一。
- 柏拉图绘制方法：
 - 1) 水平轴---种类，对每一种类依其观察值的次数或相对次数绘制条图。
 - 2) 左方垂直轴---观察值的次数、相对次数（或百分比）。
 - 3) 右方垂直轴---各类别之累加百分比。
 - 4) 每一条棒须有相同宽度，且条棒需相连接。



柏拉图（Pareto Diagram）

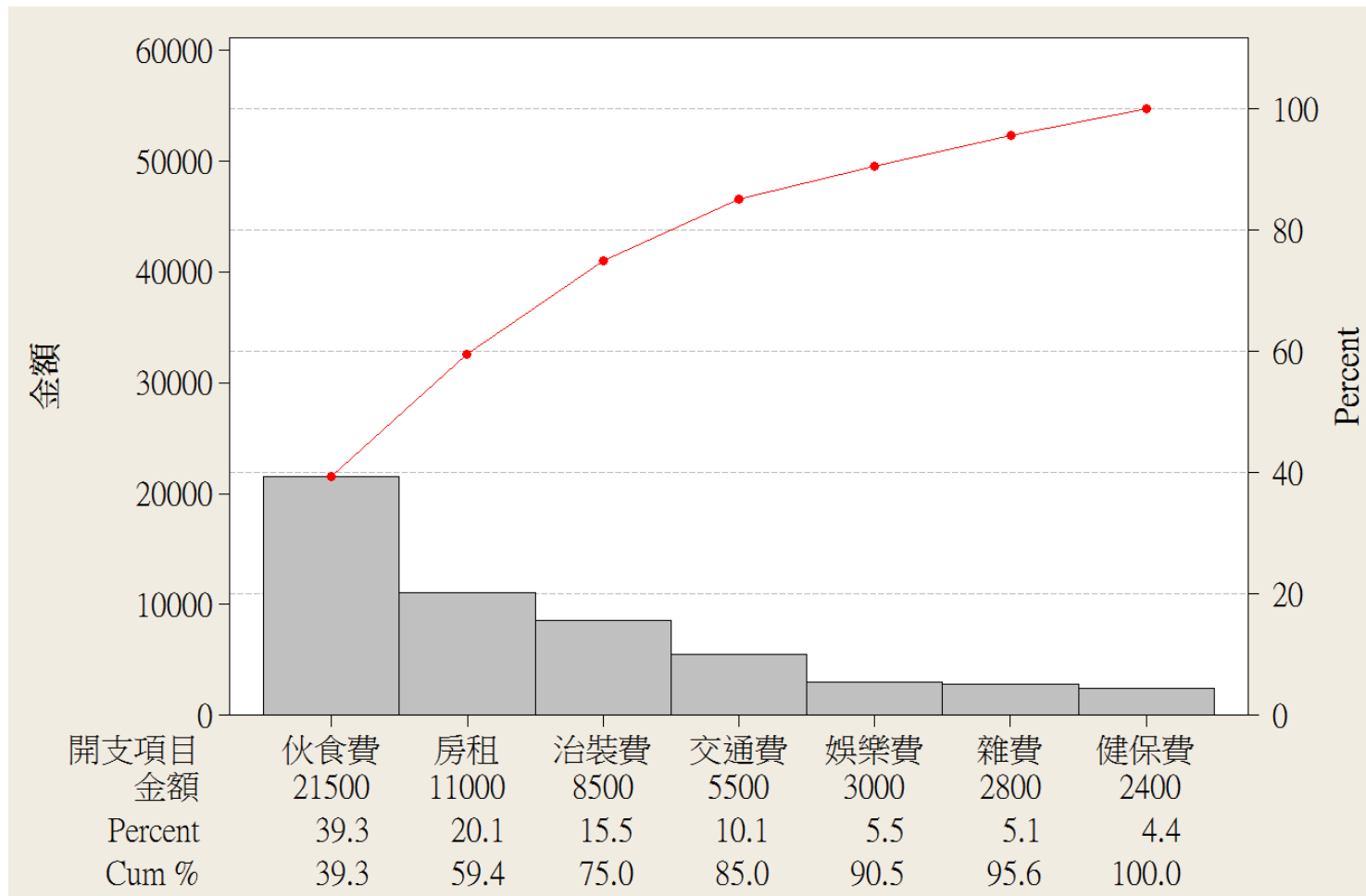
- 例3：由于全球经济不景气，造成国民所得减少。某家庭想以节省开支的方法因应所得减少的问题。此家庭某个月份的生活开支如下表所示。
试绘制此家庭某月份开支的柏拉图，并由柏拉图中找出需减少支出之重要项目。

开支项目	金额（单位：元）
伙食费	21,500
治装费	8,500
交通费	5,500
房租	11,000
健保费	2,400
娱乐费	3,000
杂费	2,800

柏拉图（Pareto Diagram）

- 例3：

[解]：



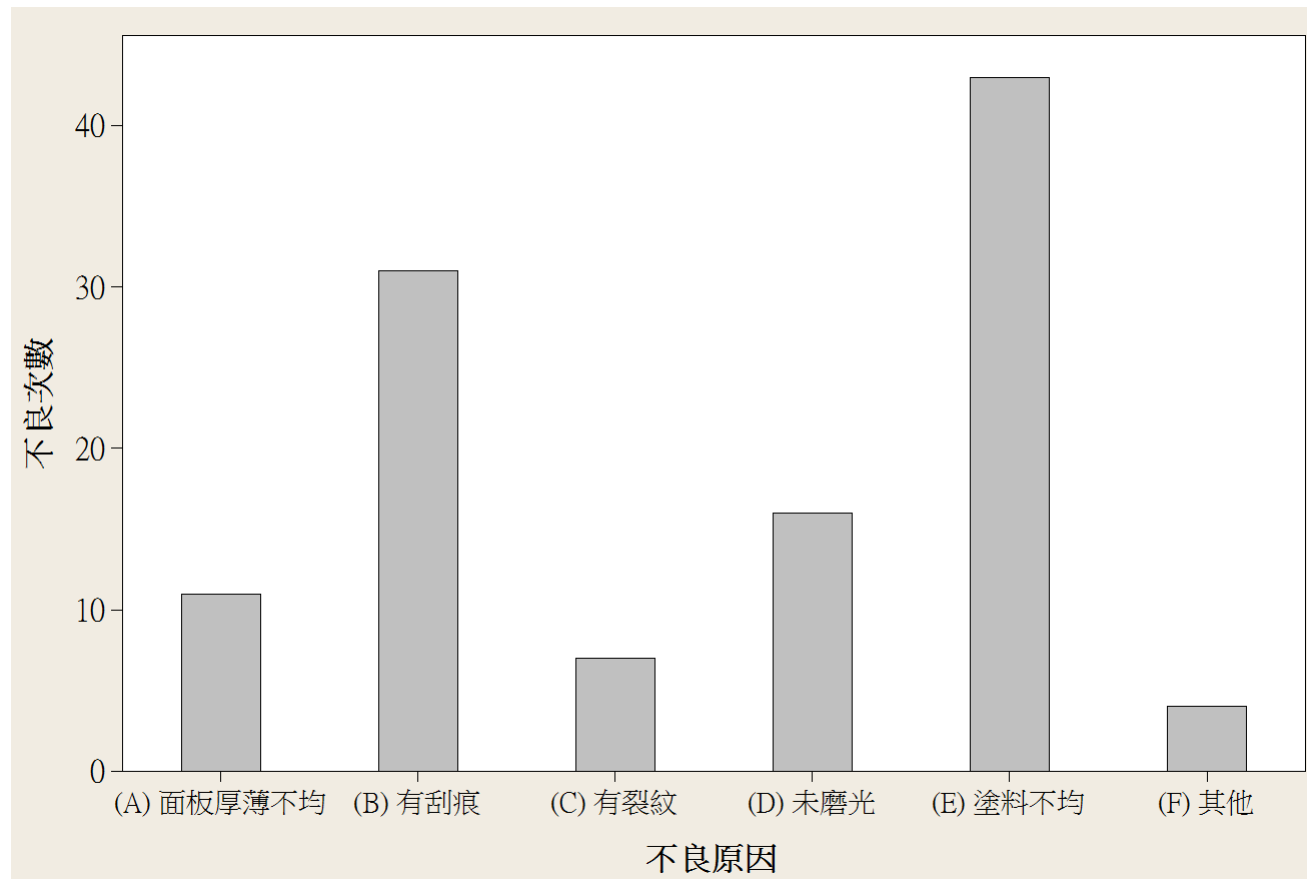
定性资料统计图表－综合例题

- 例4：某制造**LCD**面板的公司欲改善面板的品质，于是由该公司的品管人员收集了某天产量中不良品的资料，并列出造成不良品之原因及其发生次数，如下表所示。请绘制 (1)条形图、(2)单圆图、(3)柏拉图。

不良原因	不良次数
(A) 面板厚薄不均	11
(B) 有刮痕	31
(C) 有裂纹	7
(D) 未磨光	16
(E) 涂料不均	43
(F) 其他	4
总和	112

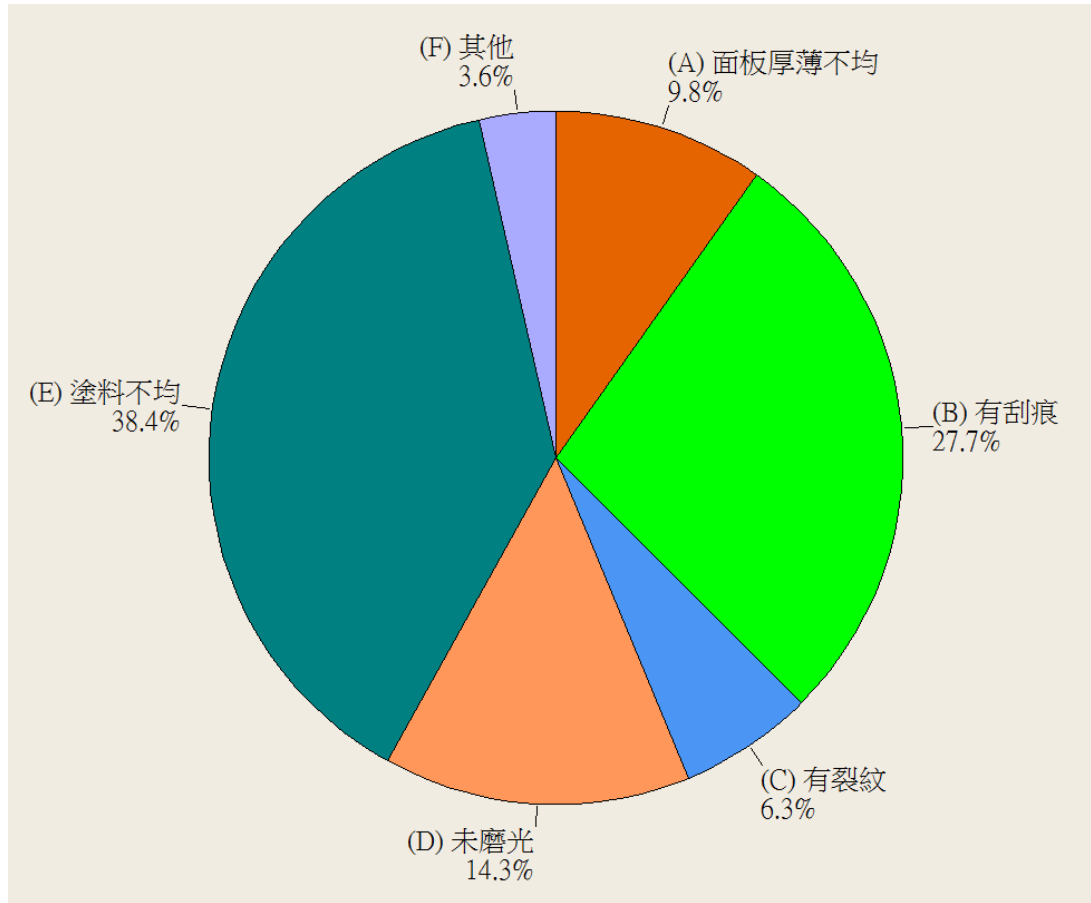
定性资料统计图表－综合例题[解]

- 条形图：



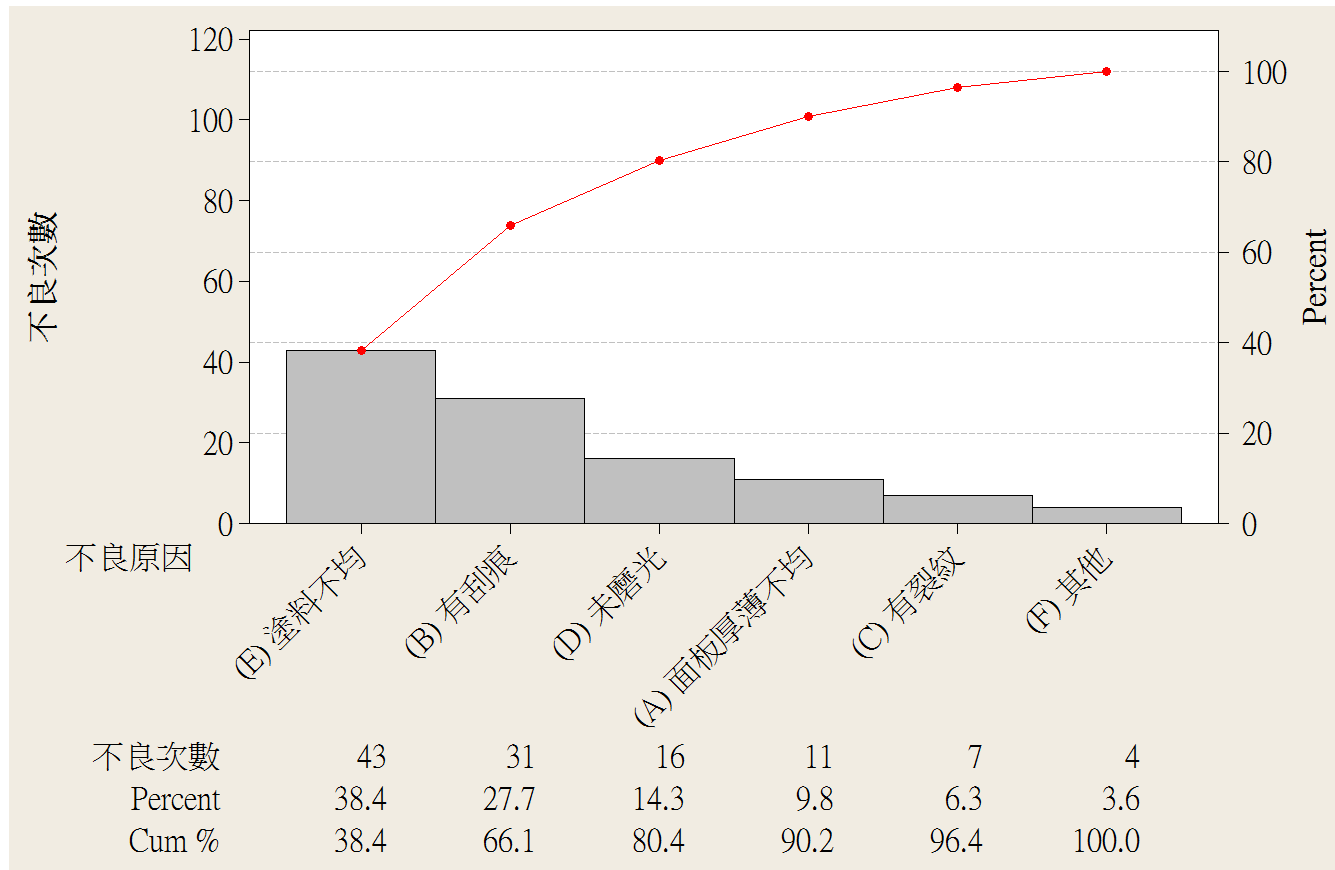
定性资料统计图表－综合例题[解]

- 单圆图：



定性资料统计图表－综合例题[解]

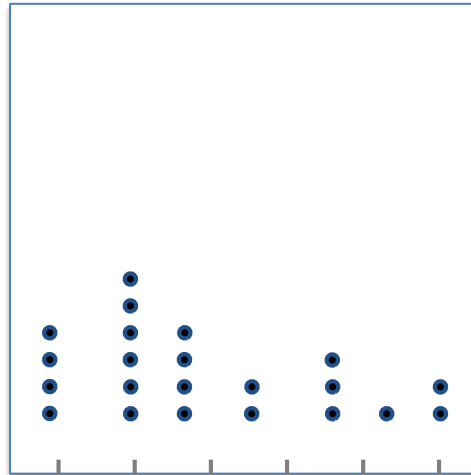
- 柏拉图：



第二部份：定量（连续型）资料 统计图表之绘制

点图 (Dot Diagram)

- 点图可用于显现连续型资料之分布型态。
- 点图绘制方法：
 - 1) 水平轴---数线（标有数据的直线）。
 - 2) 在数线上绘入点。

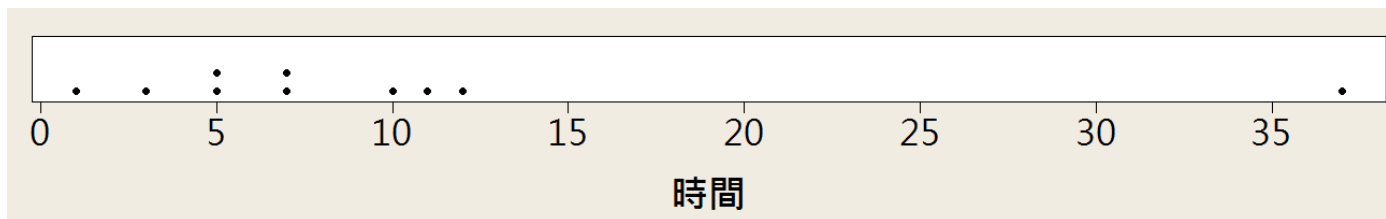


点图 (Dot Diagram)

- 例5**：某教育人员研究某班级上统计课时能否专心学习的问题。他任选10位学生，并分别记录50分钟内学生开始发生无法专心学习的时间点，得结果如下表，请依数据绘制点图。

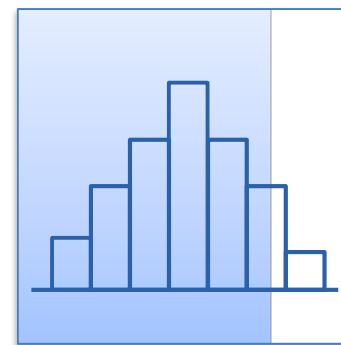
学生代码	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
无法专心学习的时间点	11	10	5	7	5	3	12	1	7	37

[解]：



直方图（Histogram）

- 直方图为连续型资料之次数分布图。透过直方图可轻易地辨识出资料属于何种分配。
 - 直方图的水平轴用来表示各组之组界，垂直轴用来表示次数或是相对次数。直方图的绘制方法为先将原始资料适当分组后，再将各组的次数以直方图表之。
 - 使用统计软件绘制直方图时，可同时显示资料适配之常态分配曲线，以对照所绘制之直方图是否接近常态分配。
- 直方图为品管七大工具之一。
- 直方图绘制方法：
 - 水平轴---代表各组之所有组界。
 - 垂直轴---代表观察值的次数，相对次数或百分比。
 - 在水平轴上画矩形，这些矩形须有相同宽度并且须相连在一起。



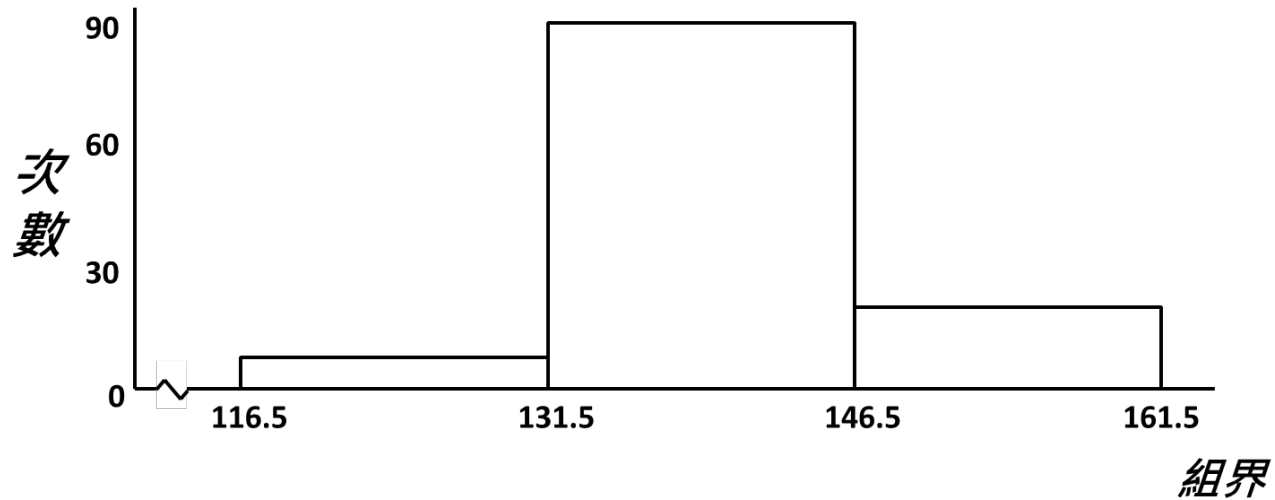
直方图（Histogram）

- 例6：请利用下表资料绘制直方图。

组限	组界	组中点	次数	相对次数	相对次数百分比
119-125	118.5-125.5	122	1	.009	0.9
126-132	125.5-132.5	129	4	.038	3.8
133-139	132.5-139.5	136	26	.245	24.5
140-146	139.5-146.5	143	59	.557	55.7
147-153	146.5-153.5	150	15	.142	14.2
154-160	153.5-160.5	157	1	.009	0.9
总和			106	1	100

直方图 (Histogram)

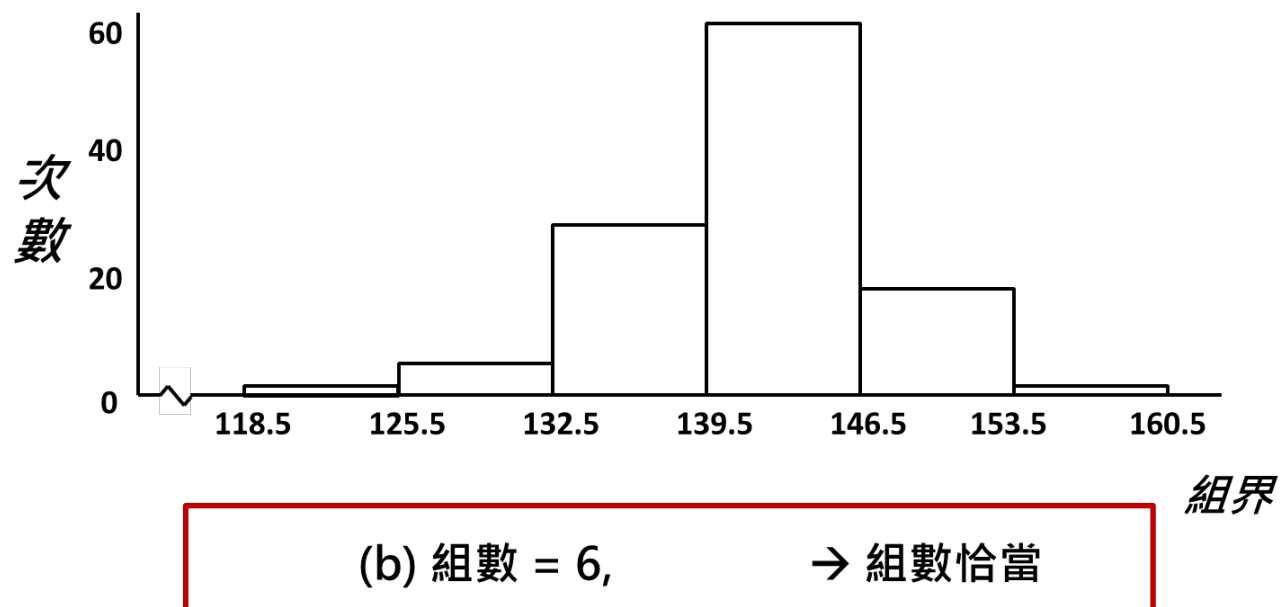
- [解]：绘制直方图时，组数不宜太多或太少。



(a) 組數 = 3, → 組數過少

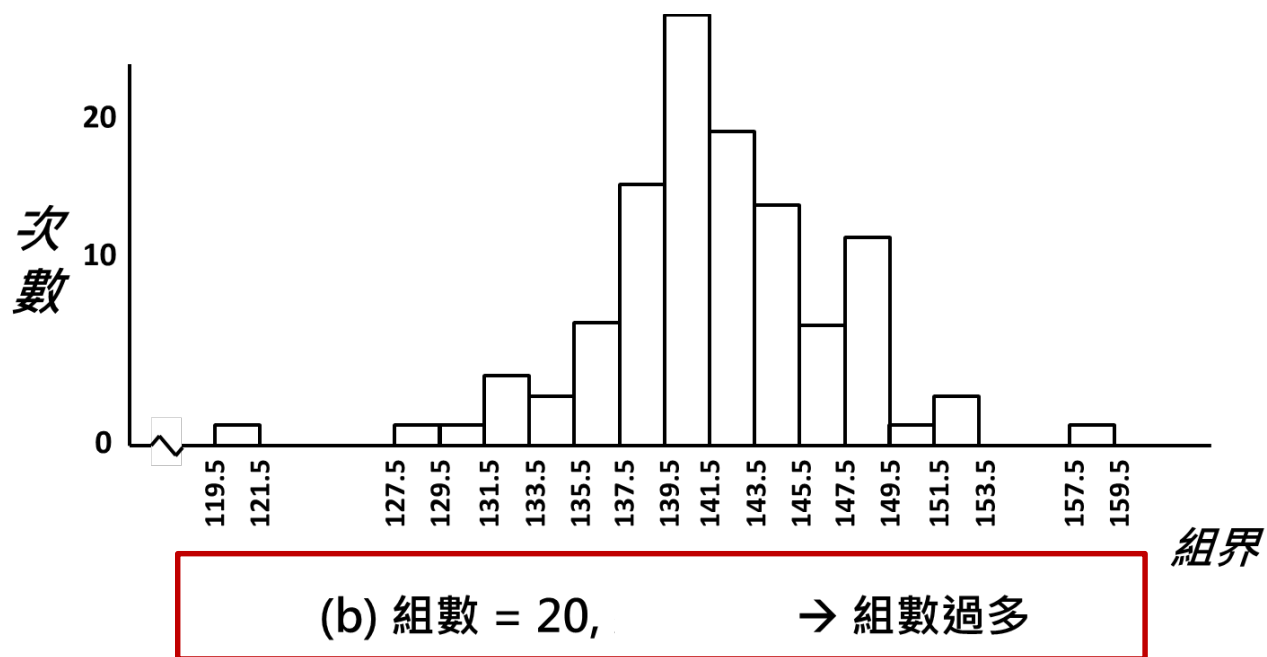
直方图 (Histogram)

- [解] :



直方图 (Histogram)

- [解] :



直方图（Histogram）

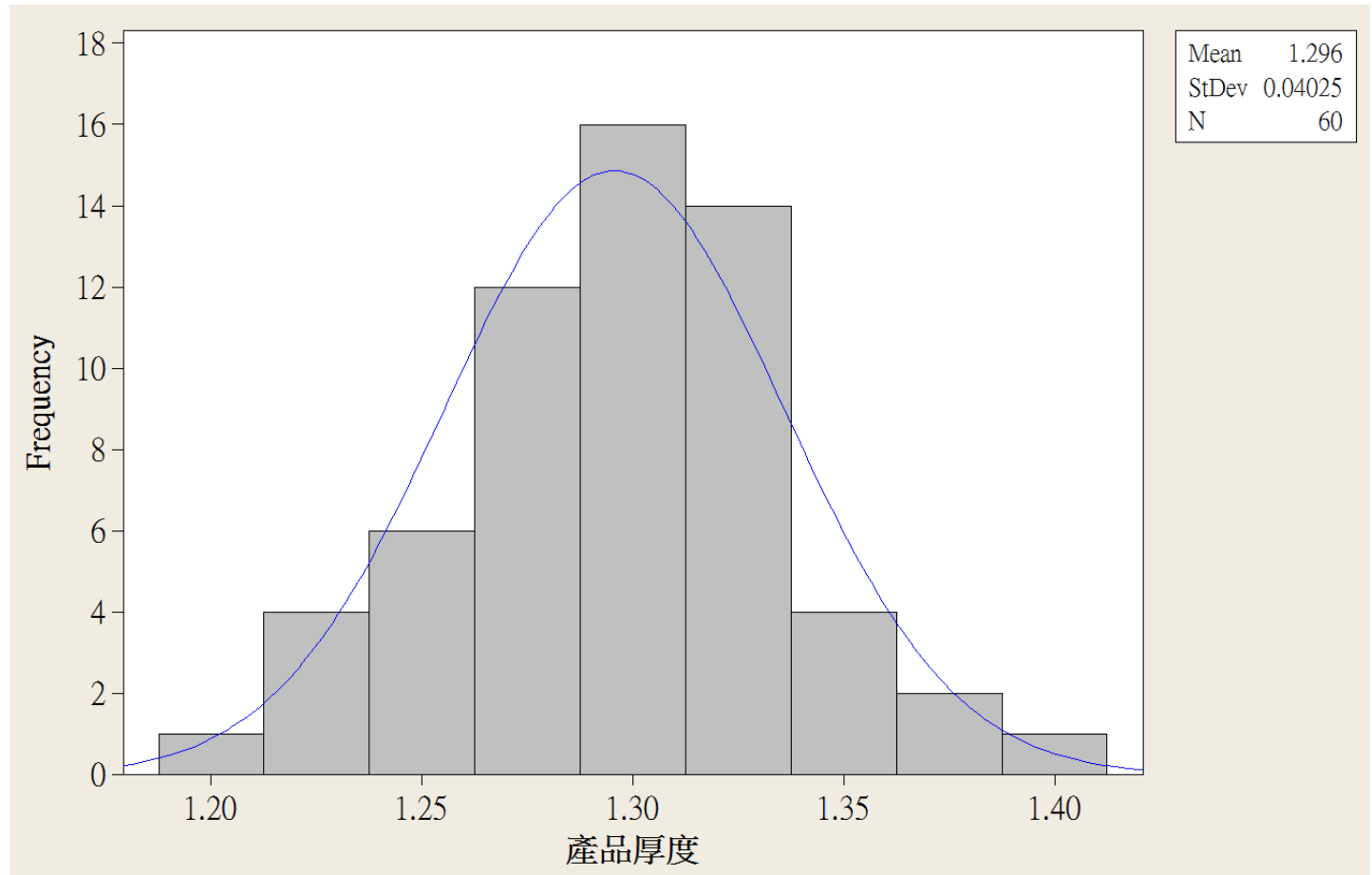
- 例7：下表数据为某工厂随机抽取**60**笔所生产产品之宽度（单位：**cm**），请绘制直方图。

产品厚度	产品厚度	产品厚度	产品厚度	产品厚度	产品厚度
1.29	1.24	1.27	1.27	1.31	1.38
1.31	1.36	1.30	1.32	1.29	1.21
1.29	1.24	1.33	1.29	1.30	1.31
1.36	1.26	1.35	1.30	1.25	1.40
1.27	1.26	1.27	1.24	1.30	1.30
1.27	1.29	1.32	1.35	1.23	1.24
1.38	1.30	1.23	1.25	1.26	1.32
1.29	1.32	1.32	1.31	1.24	1.33
1.31	1.29	1.31	1.28	1.27	1.31
1.34	1.29	1.31	1.26	1.33	1.28

直方图 (Histogram)

- 例7：

[解]：

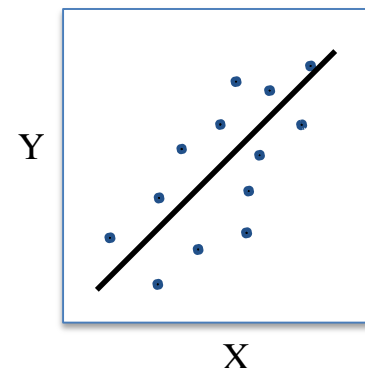


散布图 (Scatter Plot)

- 当两个变数之资料是连续型数据且以成对的方式搜集时，可使用散布图来展现两个变数间的关系。散布图为两个变数的二维图，图上的资料点显示两变数间的关系（如：正相关、负相关、不相关、直线或曲线关系等）。散布图为品管七大工具之一。

	样本点1	样本点2	...	样本点n
第一个变数(X)	x_1	x_2	...	x_n
第二个变数(Y)	y_1	y_2	...	y_n

- 散布图绘制方法：
 - 1) 水平轴 (X) ---代表第一个变数数值。
 - 2) 垂直轴 (Y) ---代表第二个变数数值。
 - 3) 将两个变数资料以成对 (x_i, y_i) 的方式点入 X-Y 坐标平面上。



散布图（Scatter Plot）

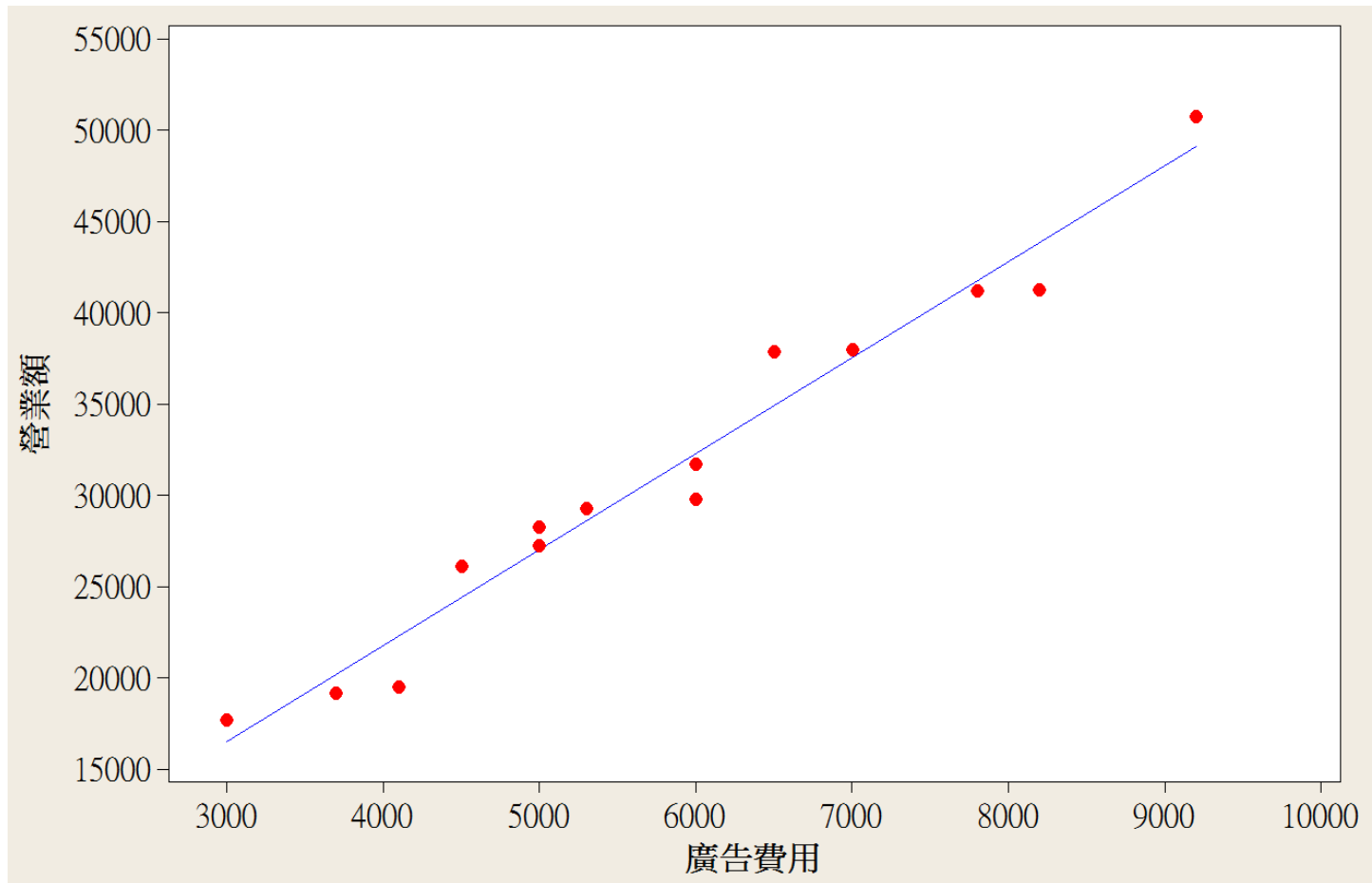
- 例8：某公司行销部门欲研究广告活动对于公司营业额之影响，因此搜集过去15次广告费用与当月营业额的数据如下表。请绘制广告费用与营业额之散布图。

广告费用（元）	营业额（元）
3,000	17,700
5,000	28,249
3,700	19,146
4,100	19,518
6,000	31,684
9,200	50,733
7,800	41,184
5,000	27,253
4,500	26,131
6,000	29,768
6,500	37,853
7,000	37,963
5,300	29,286
8,200	41,260
3,000	17,700

散布图 (Scatter Plot)

- 例8：

[解]：



本单元结束

第三单元 简单回顾

简单回顾

- 定性资料(及离散型)资料统计图表之绘制：
 - 条形图
 - 单圆图
 - 柏拉图
- 定量数据（连续型）统计图表之绘制：
 - 点图
 - 直方图
 - 散布图