

# 產能規劃

## I. 產能規劃的重要性

決定組織規模大小

產能是營運成本的重要函數之一

產能會影響其他生產作業成本

產能規劃係對資源做長期承諾

## II. 產能的分類與衡量

### A. 分類

設計產能

有效產能

實際產能

以上述三種產能可定義出生產作業系統的績效指標

效率=實際產能/有效產能

產能利用率=實際產能/設計產能

### B. 衡量

投入面

產出面

## III. 影響有效產能的主要因素

廠房因素，產品服務因素，製程因素，人為因素，作業因素，外在因素

## IV 產能規劃的步驟

設定衡量產能的標準

預測未來需求

決定未來所需的產能

發展各種產能可行方案

評估產能方案

選擇方案並實施

## V. 產能規劃評估方案評估的方法

### A. 損益兩平分析

#### 1. 損益兩平

$$Q_{\text{bep}} = \frac{FC}{\text{Rev} - v}$$

$Q_{\text{bep}}$ : 損益兩平數量

FC: 固定成本

Rev: 每單位售價

v: 每單位變動成本

SP: 想獲得之特定利潤

#### 2. 特定利潤

$$Q_{\text{sp}} = \frac{FC + SP}{\text{Rev} - v}$$

e.g. The owner of old fashion Berry Pie is considering adding a new line of pies that will require leasing a new equipment for monthly payment of \$6000, variable cost \$2 per pie, and pie would retail \$7 each.

- a. How many pies must be sold to break even ?
- b. What would be the profit if 1000 pies are sold ?
- a. How many pies must be sold to realize a profit of \$4000 ?
- a.  $Q_{bep} = 6000 / (7 - 2) = 1200$
- b.  $\text{Profit} = \text{Rev} \times Q - (\text{FC} + \text{V} \times Q) = 7(1000) - (6000 + 2 \times 1000) = -1000$
- c.  $Q_{sp} = (6000 + 4000) / (7 - 2) = 2000$

## B. 財務分析法

1. 還本期間法 (payback period)

2. 現值法 (present value)

公司考慮購買新機器以提高產能，A B 兩方案之成本均為 500000，其各年之預期收益如下，公司之機會成本為 10%，試決定應採取何種方案。

年	方案 A	現值	方案 B	現值
1	100000	90909	200000	181818
2	200000	165289	300000	247934
3	200000	150263	50000	37566
4	100000	68301	50000	34151
5	100000	62092	100000	62092
6	100000	56447	100000	56447
合計		593301		620008

3. 內部報酬率 (internal rate of return IRR)

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + \text{IRR})^t} = 0$$

$CF_t$ : t 期之現金流量

IRR: 內部報酬率

公司考慮購買新機器以提高產能，其成本為 1000，其各年之預期現金流量如下。

年	現金流量
1	500
2	400
3	300
4	100

$$-1000 + \frac{500}{(1 + \text{IRR})^1} + \frac{400}{(1 + \text{IRR})^2} + \frac{300}{(1 + \text{IRR})^3} + \frac{100}{(1 + \text{IRR})^4} = 0$$

$$\text{IRR} = 14.5\%$$

## C. 決策理論

### 1. 決策矩陣

替代方案	可能未來需求		
	低	中	高
小型設備	10	10	10
中型設備	7	12	12
大型設備	-4	2	16

#### a. Maximin 最小值中取最大值

各種替代方案之最小報酬如下

小型設備 10 ✓  
 中型設備 7  
 大型設備 -4

#### b. Maximax 最大值中取最大值

各種替代方案之最大報酬如下

小型設備 10  
 中型設備 12  
 大型設備 16 ✓

#### b. Laplace 拉普拉斯

	列總和	列平均
小型設備	30	10
中型設備	31	10.33✓
大型設備	14	4.67

#### c. Minimax regret 最大遺憾中取最小值

替代方案	遺憾		
	低	中	高
小型設備	0	2	6
中型設備	3	0	4
大型設備	14	10	0

各種替代方案之最大遺憾如下

小型設備 6  
 中型設備 4 ✓  
 大型設備 14

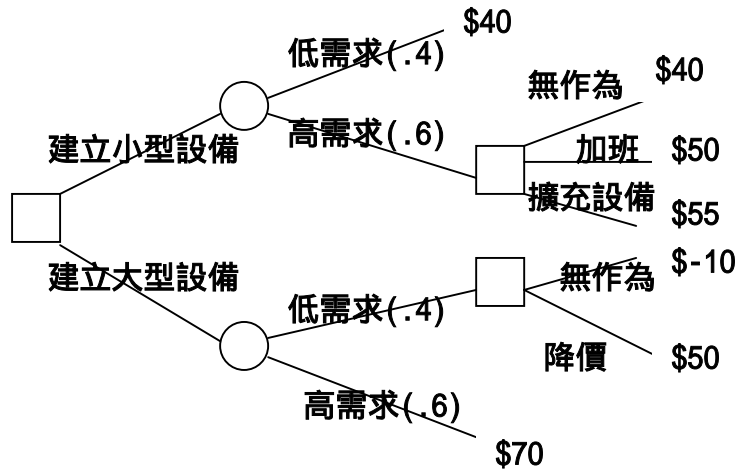
### 2. 決策樹

建立小型設備

低需求  $0.4(40)=16$     高需求  $0.6(55)=33$

建立大型設備✓

低需求  $0.4(50)=20$     高需求  $0.6(70)=42$



#### D. 估計所需機器數目與人力

e.g. 每年需生產 120000 件良品才能滿足需求，預期產品不良率為 3%，機器每年工作 2000 小時數，機器每生產一件物品的標準時間為 75 秒，機器效率為 80%，試問需要幾部機器？

$$120000 \times \frac{100}{97} = 123711.3 \text{ pcs 需生產}$$

$$\frac{120000}{2000} = 61.855 \text{ pcs/per hour 每小時所需生產件數}$$

$$\frac{3600}{75} \times \frac{80}{100} = 38.4 \text{ pcs 每部機器每小時實際產量}$$

$$\text{所需機器數目} = \frac{61.855}{38.4} = 1.61 \text{ 部}$$

e.g. 活動 1 需要 4 小時完成，活動 2 需要 1.5 小時完成，每人每週可提供 40 小時，並允許有 2 成私人的活動時間，經估計活動 1 每週有 40 個案件，活動 2 每週有 60 個案件，試問組織需要幾個員工？

$$N = \frac{4 \times 40 + 1.5 \times 60}{40 \times 0.8} = 7.8125$$

## VI.學習效果

$$y_x = ax^b \quad b = \frac{\ln c}{\ln 2}$$

$y_x$  : 生產  $x$  單位所需之時間

$a$  : 生產 第一單位所需之時間

$c$  : 學習率

e.g. 設  $a=10\text{hrs}$  ,  $C=80\%$  試求  $y_3$  與  $y_5$

$$y_3 = 10 (3)^{\frac{\ln 0.8}{\ln 2}} = 7.02$$

$$y_5 = 10 (5)^{\frac{\ln 0.8}{\ln 2}} = 5.96$$