

廠址選擇

I. 廠址選擇時機

初次設廠

開發新市場或擴充現有新市場

生產要素耗盡

生產成本上升

市場移動

其他因素

II. 廠址選擇的考慮因素

A. 運輸因素的考慮

1.原料來源與商品市場位置

2.原料成本與價格

3.銷售條件

4.原料或成本的性質

5.原料成品供給的穩定性

B. 勞工因素的考慮

C. 動力因素的考慮

D. 水資源的考慮

E. 租稅的考慮

F. 社區因素

III. 廠址選擇的一般程序

A. 初步規劃

B. 地理的位置篩選

1.地理的區域 geographic region

2.社區 community

3.位置 site

C. 資料分析

D. 評估與選擇最佳廠址

IV. 廠址評估的模式

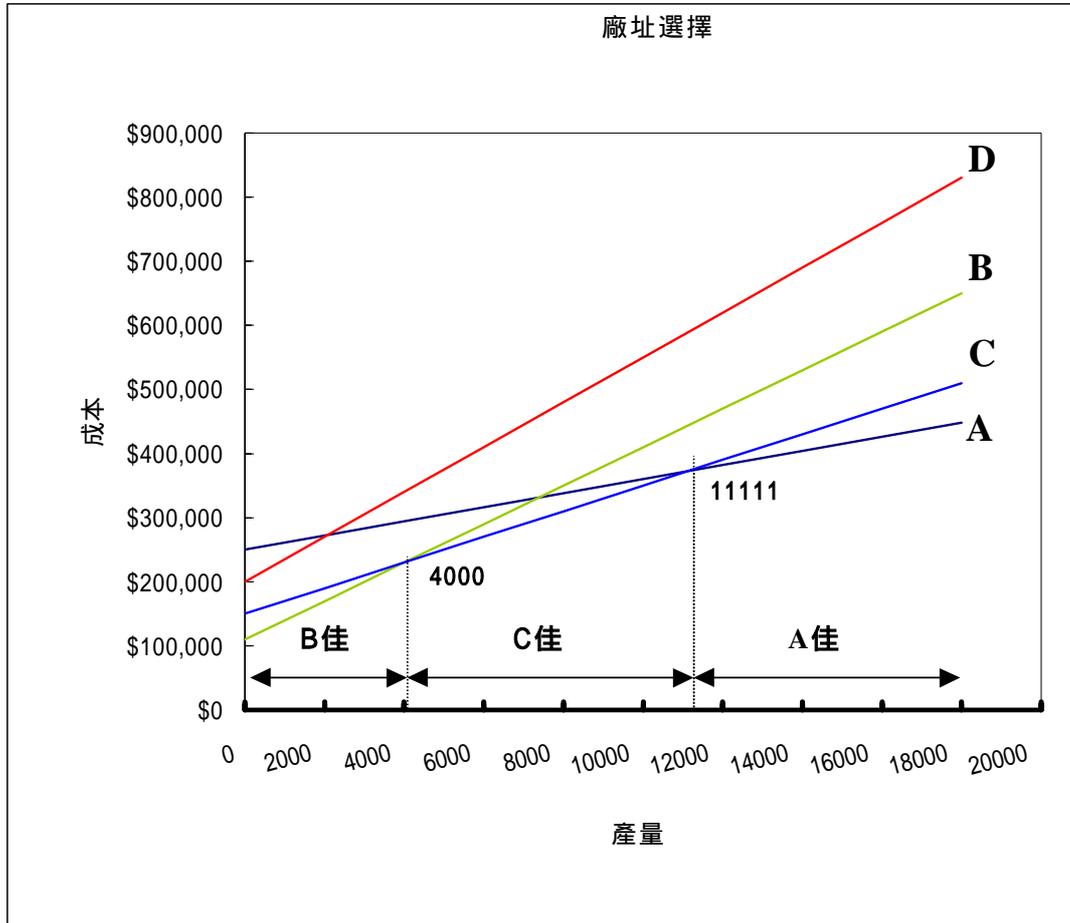
A. 損益兩平分析法

e.g.某公司要新建廠房，可行方案有四廠址 A、B、C、D 其變動成本與固定成本如下：

廠址	每年固定成本	每單位變動成本
A	250000	11
B	110000	30
C	150000	20

D	200000	35
---	--------	----

試求(1)繪出各廠址總成本線圖(2)確認在不同需求下何種廠址為佳(3)如果預期需求每年為 10000 單位，則何廠址成本最低？



B. 成本彙總分析法

	A	B	C
勞工	0.34	0.43	0.25
材料	0.25	0.31	0.42
動力	0.21	0.19	0.25
運輸	0.43	0.35	0.5
保險	0.1	0.15	0.13
單位成本	\$1.33	\$1.43	\$1.55

C. 經濟分析法

	A	B	C
勞工	3400	4300	2500
材料	2500	3100	4200
動力	2100	1900	2500
運輸	4300	3500	5000
保險	1000	1500	0.13

總成本	\$13300	\$14300	\$15500
勞工品質	極差	優良	優良
罷工歷史	五年內四次	無	五年內兩次
社區態度	無所謂	歡迎設廠	無所謂

D. 重心法

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ix} W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad C_y = \frac{\sum_{i=1}^n P_{iy} W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

C_x : 重心的 x 座標

C_y : 重心的 y 座標

P_{ix} : 在位置 i 的 x 座標

P_{iy} : 在位置 i 的 y 座標

W_i : 移進或移出至位置 i 的產品數

e.g. 某造紙公司擁有兩家工廠及四個市場，該公司想設立一中間倉庫來服務他的顧客，已知目前各廠供應量及市場需求量之資料如下。

工廠	位置	座標位置	供應量及需求量
工廠	甲	(58,96)	400
	乙	(80,70)	300
市場	A	(30,120)	200
	B	(90,110)	100
	C	(127,130)	300
	D	(65,40)	100

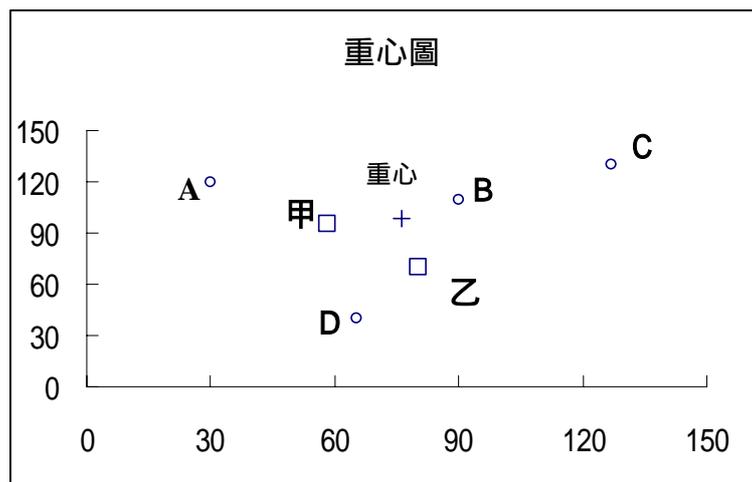
試求合適的中間倉庫設立地點，使其能均勻服務顧客。

Solution:

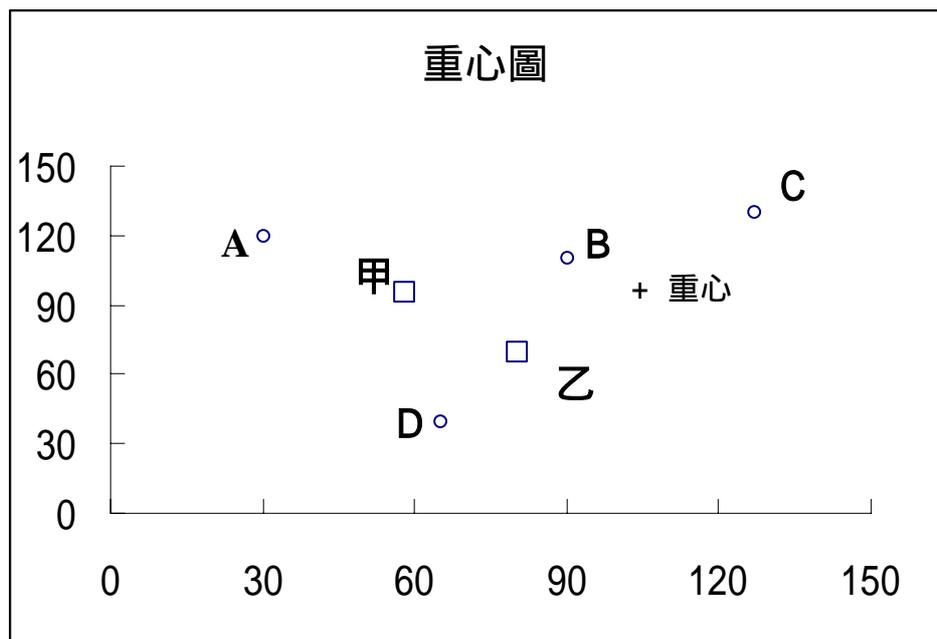
(1)

$$C_x = \frac{400 \times 58 + 300 \times 80 + 200 \times 30 + 100 \times 90 + 300 \times 127 + 100 \times 65}{400 + 300 + 200 + 100 + 200 + 100} = 76.3$$

$$C_y = \frac{400 \times 96 + 300 \times 70 + 200 \times 120 + 100 \times 110 + 300 \times 130 + 100 \times 40}{400 + 300 + 200 + 100 + 300 + 100} = 98.1$$



(2) 去除 A, D 市場重新計算重心



$$C_x = \frac{200 \times 58 + 200 \times 80 + 100 \times 90 + 300 \times 127}{200 + 200 + 100 + 300} = 93.4$$

$$C_y = \frac{200 \times 96 + 200 \times 70 + 200 \times 120 + 100 \times 110 + 300 \times 130}{200 + 200 + 100 + 300} = 104$$

E. 運輸模式

e.g. 某公司擁有兩家工廠(1,2)生產 IC 電路板並將其運送至三個市場銷售(A, B, C), 目前市場需求大於供給, 公司考慮擴張建立新廠, 經初步篩選剩下臺北與台中兩地, 決策者最關心的是產品運輸成本。已知目前各廠供應量及市場需求量之相關資料如下:

目的地 \ 供給地	A	B	C	供給量
1	17	10	6	30
2	7	12	14	20
需求	25	40	40	

新設工廠之每單位運送成本

	A	B	C
臺北	\$12	\$13	\$5
臺中	\$10	\$8	\$15

試問應選擇何處設廠, 使其總運送成本最低?

Solution:

目的地 供給地	A	B	C	供給量
1	17	10	6	30
2	7	12	14	20
臺中	10	8	15	25
需求	25	40	40	

選擇臺中設廠之總運送成本為 600

目的地 供給地	A	B	C	供給量
1	17	10	6	30
2	7	12	14	20
臺北	12	13	5	25
需求	25	40	40	

選擇臺北設廠之總運送成本為 520，所以應選擇臺北設廠。

F. 因素評等法

因素	權數	分數		加權分數	
		A	B	A	B
接近原料市場	0.1	100	60	10	6
運輸成本	0.05	80	80	4	4
勞力成本	0.4	70	90	28	36
水力成本	0.1	86	92	8.6	9.2
稅	0.2	40	70	8	14
氣候	0.15	80	90	12	13.5
合計	1.0			70.6	82.7√

G. 構面分析法

$$R = \frac{\text{廠址 A 之偏好}}{\text{廠址 B 之偏好}} = \left(\frac{O_{A1}}{O_{B1}} \right)^{w1} \left(\frac{O_{A2}}{O_{B2}} \right)^{w2} \left(\frac{O_{A3}}{O_{B3}} \right)^{w3} \left(\frac{O_{A4}}{O_{B4}} \right)^{w4} \dots \left(\frac{O_{An}}{O_{Bn}} \right)^{wn}$$

O_{Aj} : 第 j 個考慮因素在 A 址的值

O_{Bj} :第 j 個考慮因素在 B 址的值

W_j :第 j 個考慮因素所佔的權數

e.g.某公司考慮擴建產能，經初步篩選剩下 A, B 兩地，其相關資料如下：

考慮因素	A	B	權數
建築成本與設備成本(每年折舊)	500000	300000	4
每年稅款	50000	20000	4
每年電力成本	20000	30000	4
社區態度	1	2	1
工人士氣與技能	2	3	5
彈性	1	6	3

$$R = \frac{\text{廠址 A 之偏好}}{\text{廠址 B 之偏好}} = \left(\frac{570000}{350000}\right)^4 \left(\frac{1}{2}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^5 \left(\frac{1}{6}\right)^3 = \frac{1}{500}$$

故應選擇 A 址設廠。

H. 簡易多屬性評等技術(Simple Multi-Attribute Rating Technique SMART)

步驟 1 找出真正的決策者

步驟 2 確定與決定者主觀價值有關的主題

步驟 3 決定可供選擇的行動方案

步驟 4 找出與決策者價值有關的各種屬性

步驟 5 將上述的屬性依其重要性予以說明

步驟 6 按各屬性的重要程度給予權重

步驟 7 將步驟 6 所得的權重予以標準化

步驟 8 對於每一屬性建立其價值或效用函數

步驟 9 對於不同的方案(由步驟 3 所找出的)計算其加權後的價值

步驟 10 決定最佳的方案

e.g. 假設林氏公司負責人總經理林好運，正在尋找合適的地點以便興建新廠房，依據 SMART 的求解過程如下：

步驟 1 找出真正的決策者，在本例中總經理林好運是實際的決策者。

步驟 2 確定決定目的為何，在本例中是為了擴充產能。

步驟 3 決定可供選擇的行動方案，經公司企業部門初步分析，有七處可供選擇：桃園龜山工業區、中壢幼獅工業區、臺中、南投、彰化、嘉義、臺南。

步驟 4 找出與決策者價值有關的各種屬性

步驟 5 將上述的屬性依其重要性排列

屬性	名稱	重要性排列
----	----	-------

1	廠地的取得	3
2	廠地地價	1
3	建廠成本	2
4	原物料之取得	8
5	供應商之來源	5
6	勞工與技術人員之來源	4
7	距離主要市場之遠近	9
8	環境污染	12
9	氣候及天然現象	13
10	公共設施(醫院休憩場所等)	14
11	交通便利性	6
12	水電供應	15
13	社區對公司的態度	11
14	運輸成本	7
15	風水偏好	10

步驟 6 按各屬性的重要程度給予相對權重

步驟 7 將步驟 6 所得的權重予以標準化

重要性 排列	名 稱	權重	所佔百分比
1	廠地地價	3000	22
2	建廠成本	2500	18.4
3	廠地的取得	2000	14.7
4	勞工與技術人員之來源	1500	11
5	供應商之來源	1000	7.3
6	交通便利性	900	6.6
7	運輸成本	800	5.9
8	原物料之取得	700	5.2
9	距離主要市場之遠近	600	4.4
10	風水偏好	400	2.9
11	社區對公司的態度	100	0.7
12	環境污染	50	0.4
13	氣候及天然現象	40	0.3
14	公共設施(醫院休憩場所等)	20	0.1
15	水電供應	10	0.1
合計		13620	100

步驟 8 對於每一屬性建立其價值或效用函數

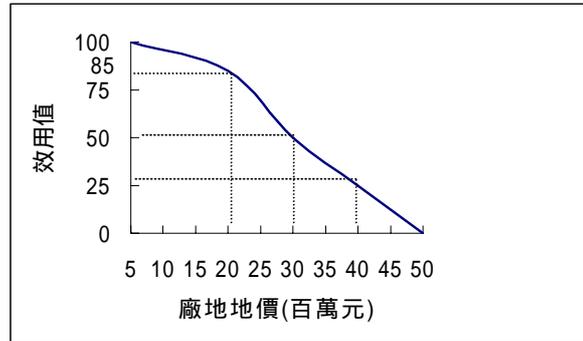
$$U(X_i) = PU(X_i^*) + (1 - P)U(X_i^0)$$

式中, $0 \leq P \leq 1$

X_i^* : 屬性 i 最佳績效水準, 其 $U(X_i^*) = 100$

X_i^0 : 屬性 i 最差績效水準, 其 $U(X_i^0) = 0$

步驟 9 對於不同的方案(由步驟 3 所找出的)計算其加權後的價值



原始資料

屬性(依重要性排列)	桃園龜山工業區	中壢幼獅工業區	臺中	彰化	南投	嘉義	臺南
廠地地價(百萬元)	10	9	15	7	6	10	12
建廠成本(千萬元)	25	20	15	10	10	12	15
廠地的取得(*)	7	7	7	8	9	9	6
勞工與技術人員之來源(*)	6	6	10	6	6	5	7
供應商之來源(可能家數)	20	30	60	30	20	10	30
交通便利性(*)	9	8	9	6	6	6	7
運輸成本(百萬/年)	40	30	25	30	30	20	30
原物料之取得(*)	7	7	9	8	6	6	6
距離主要市場之遠近(小時)	1	1	2	3	3	2	1
風水偏好(海拔高度/公尺)	80	80	100	90	400	60	50
社區對公司的態度(*)	7	6	6	10	10	9	9
環境污染(工廠家數)	8	7	6	5	7	4	4
氣候及天然現象(*)	6	6	9	9	10	8	8
公共設施(醫院休憩場所等) (*)	5	4	10	6	5	7	9
水電供應(停止供應次數)	10	10	2	8	10	5	5

*代表主觀的估計值, 0 為最差, 10 為最佳。

未加權分數							
屬性(依重要性排列)	桃園龜山工業區	中壢幼獅工業區	臺中	彰化	南投	嘉義	臺南
廠地地價	94	95	88	98	99	94	92
建廠成本	55	75	85	90	90	88	85
廠地的取得	72	72	72	92	99	99	50
勞工與技術人員之來源	70	70	100	70	70	60	75
供應商之來源	62	75	98	75	62	32	75
交通便利性	80	50	80	30	30	30	40
運輸成本	30	45	55	45	45	68	45
原物料之取得	70	70	90	80	60	60	60
距離主要市場之遠近	75	75	50	25	25	50	75
風水偏好	60	60	62	61	98	2	0
社區對公司的態度	55	45	45	100	100	80	80
環境污染	10	20	30	35	20	48	48
氣候及天然現象	60	60	90	90	100	80	80
公共設施(醫院休憩場所等)	70	35	100	80	70	90	98
水電供應	45	45	90	50	45	55	55

加權分數							
屬性(依重要性排列)	桃園龜山工業區	中壢幼獅工業區	臺中	彰化	南投	嘉義	臺南
廠地地價	20.68	20.9	19.36	21.56	21.78	20.68	20.24
建廠成本	10.12	13.8	15.64	16.56	16.56	16.19	15.64
廠地的取得	10.58	10.58	10.58	13.52	14.55	14.55	7.35
勞工與技術人員之來源	7.7	7.7	11	7.7	7.7	6.6	8.25
供應商之來源	4.53	5.48	7.15	5.48	4.53	2.34	5.48

交通便利性	5.28	3.3	5.28	1.98	1.98	1.98	2.64
運輸成本	1.77	2.66	3.25	2.66	2.66	4.01	2.66
原物料之取得	3.85	3.85	4.95	4.4	3.3	3.3	3.3
距離主要市場之遠近	3.3	3.3	2.2	1.1	1.1	2.2	3.3
風水偏好	1.74	1.74	1.8	1.77	2.84	0.06	0
社區對公司的態度	0.39	0.32	0.32	0.7	0.7	0.56	0.56
環境污染	0.04	0.08	0.12	0.14	0.08	0.19	0.19
氣候及天然現象	0.18	0.18	0.27	0.27	0.3	0.24	0.24
公共設施(醫院休憩場所等)	0.07	0.04	0.1	0.08	0.07	0.09	0.1
水電供應	0.05	0.05	0.09	0.05	0.05	0.06	0.06
總計	70.28	73.98	82.11	77.97	78.2	73.05	70.01

步驟 10 決定最佳的方案，應選擇分數最高的臺中。

I. 覆蓋模式(covering model)

多用於緊急公共設施如消防隊、警察局、醫院等

e.g. 在凱洛伊郡有六個城市，凱洛伊郡必須決定在那些地方蓋消防隊，其目標是希望消防隊的數目越少越好並且至少有一消防隊可以在 15 分鐘內到達各城市，凱洛伊郡各城市間的行駛時間，如下表，試決定消防隊數目及其應蓋在何處。

	1	2	3	4	5	6
1	0					
2	10	0				
3	20	25	0			
4	30	35	15	0		
5	30	20	30	15	0	
6	20	10	20	25	14	0

$$\text{Minimize } Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6$$

$$\text{st } X_1 + X_2 \geq 1$$

$$X_1 + X_2 + X_6 \geq 1$$

$$X_3 + X_4 \geq 1$$

$$X_3 + X_4 + X_5 \geq 1$$

$$X_4 + X_5 + X_6 \geq 1$$

$$X_2 + X_5 + X_6 \geq 1$$

$$X_i = 0 \text{ or } 1 (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6)$$

$$Z = 2, X_2 = X_4 = 1, X_1 = X_3 = X_5 = X_6 = 0$$