

## Perfect Competition

**隨堂：**老包擁有一家除草公司，他追求利潤極大，且他處在一個完全競爭市場。

他除一次草要價 27 美元，他每天除 10 次草。他每天的總成本為 280 美元，其中有 30 美元是固定成本。老包在短期應暫時歇業嗎？在長期，他應退出市場嗎？

**A：** 他的變動成本為  $(\$280 - \$30) = \$250$ ，因此，平均變動成本為 25 美元，小於價格，因此他在短期不應暫時歇業。他的平均總成本為 28 美元，大於價格，所以在長期，他應退出市場。

**隨堂：**根據下表回答下列問題：

|     |     |   |    |    |    |    |    |    |
|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|
| 數量  | 0   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 總成本 | \$8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 19 | 27 | 37 |
| 總收益 | \$0 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 |

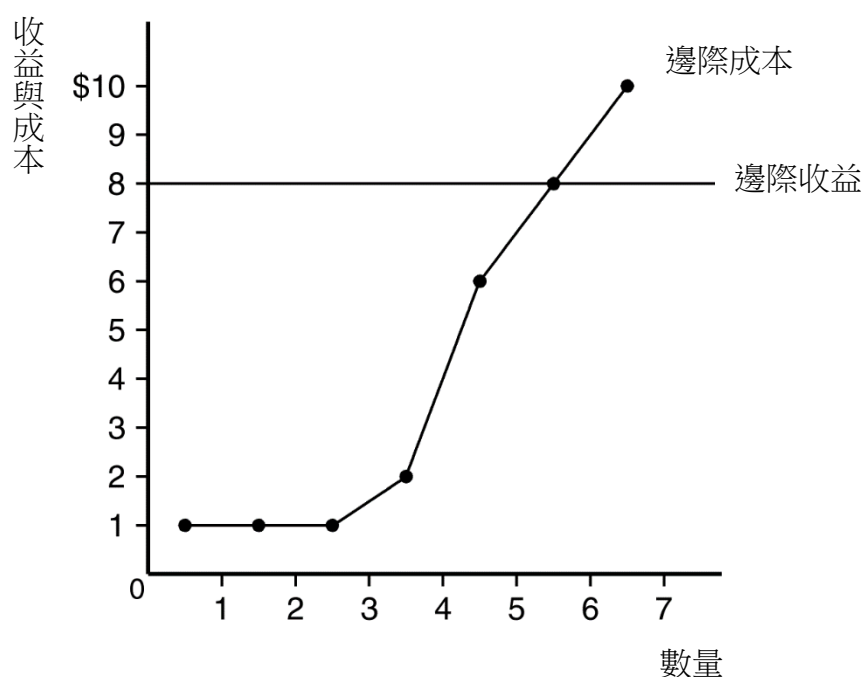
- 計算每一數量下的利潤。使利潤最大的數量為何？
- 計算每一數量下的邊際收益與邊際成本並畫圖。(提示：在整數之間畫點，例如，產量自 2 單位增加為 3 單位時的邊際成本畫在 1/2 單位處) 在哪一個產量水準下，這兩條線會相交？此一答案與你在 (a) 小題中的答案有何關聯？
- 此一廠商是否為完全競爭市場？如果是，則此一產業的長期均衡價格為何？

**A：** 下表顯示成本、收益與利潤：

| 數量 | 總成本 | 邊際成本 | 總收益 | 邊際收益 | 獲利   |
|----|-----|------|-----|------|------|
| 0  | \$8 | ---  | \$0 | ---  | \$-8 |
| 1  | 9   | \$1  | 8   | \$8  | -1   |
| 2  | 10  | 1    | 16  | 8    | 6    |
| 3  | 11  | 1    | 24  | 8    | 13   |
| 4  | 13  | 2    | 32  | 8    | 19   |
| 5  | 19  | 6    | 40  | 8    | 21   |
| 6  | 27  | 8    | 48  | 8    | 21   |
| 7  | 37  | 10   | 56  | 8    | 19   |

- 使該廠商利潤最大的數量為 5 或 6 單位。
- 下圖顯示邊際收益與邊際成本曲線。這兩條線交點所對應的數量介於 5

與 6 單位之間，和 (a) 小題的答案相同。



- c. 由於每一數量下的邊際收益一樣，所以該產業是完全競爭產業。由於利潤不等於零，所以該產業並不是在長期均衡的狀態下。該產業的長期均衡價格等於廠商的最低平均總成本，其為  $\$3.25 (\$13/4)$ 。

**隨堂：**某廠商的生產成本如下：

| 數量 | 總固定成本  | 總變動成本 |
|----|--------|-------|
| 0  | \$ 100 | \$ 0  |
| 1  | 100    | 50    |
| 2  | 100    | 70    |
| 3  | 100    | 90    |
| 4  | 100    | 140   |
| 5  | 100    | 200   |
| 6  | 100    | 360   |

- 計算該廠商的平均固定成本、平均變動成本、平均總成本與邊際成本。
- 假設價格為 50 美元。該廠商決定暫時歇業。此時它的利潤/虧損為何？這是一個明智的決策嗎？
- 如果該廠商生產 1 單位，則其邊際收益與邊際成本是否相等？此時它的利潤/虧損為何？這是一個明智的決策嗎？

A: a. 下表顯示這些成本。

| 數量 | 總固定成本 | 總變動成本 | 平均固定成本 | 平均變動成本 | 平均總成本 | 邊際成本 |
|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|
| 0  | \$100 | \$0   | ----   | ----   | ----  | ---- |
| 1  | 100   | 50    | \$100  | \$50   | 150   | 50   |
| 2  | 100   | 70    | 50     | 35     | 85    | 20   |
| 3  | 100   | 90    | 33.3   | 30     | 63.3  | 20   |
| 4  | 100   | 140   | 25     | 35     | 60    | 50   |
| 5  | 100   | 200   | 20     | 40     | 60    | 60   |
| 6  | 100   | 360   | 16.7   | 60     | 76.7  | 160  |

- b. 當價格為 50 美元時，使其虧損極小的產量為 4 單位，此時它的虧損為 40 美元 ( $100+140-50\times 4$ )。該廠商決定暫時歇業，此時它的虧損為其固定成本 100 美元。所以，暫時歇業不是一個明智的決策。
- c. 如果該廠商生產 1 單位，則其邊際收益為 50 美元，其邊際成本也是 50 美元，所以，二者相等。此時它的虧損為其固定成本 100 美元。如果該廠商繼續生產第 2 與第 3 單位，其邊際成本小於邊際收益，從而其虧損可以減少。所以，生產 1 單位也不是一個明智的決策。

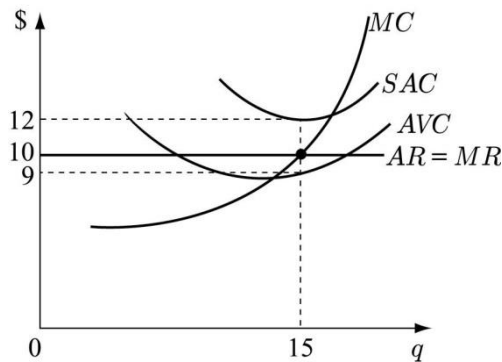
**隨堂：**一個追求利潤極大的完全競爭廠商其產量為 100，平均收益為 10 美元，

平均總成本為 8 美元，且固定成本為 200 美元。

- 其利潤為何？
- 其邊際成本為何？
- 其平均變動成本為何？
- 其效率規模大於、小於還是等於 100？

- A: a. 利潤等於  $(P - ATC) \times Q$ ，因此，其利潤為  $(\$10 - \$8) \times 100 = \$200$ 。
- b. 一個追求利潤極大的完全競爭廠商其邊際成本等於價格 (平均收益)，因此，其邊際成本為 10 美元。
- c. 由於平均總成本 = 平均固定成本 + 平均變動成本，因此，其平均變動成本為  $(\$8 - \$200/100) = \$6$ 。
- d. 由於邊際成本高於平均總成本，因此，其平均總成本處在上升階段；這意味著其效率規模小於 100。

隨堂. 已知下圖：



求短期均衡下， $TR$ 、 $\pi$ 、 $VC$ 、 $FC$ 、 $PS$ 。

ANS：

$$TR = 150, \pi = -30, VC = 135, FC = 45, PS = 15$$

隨堂 已知一完全競爭廠商的產量與總成本關係如下表所述，且市場價格為 11 元，

| q | TC  | VC | FC | AC | AVC | MC | MR |
|---|-----|----|----|----|-----|----|----|
| 0 | 10  |    |    |    |     |    |    |
| 1 | 20  |    |    |    |     |    |    |
| 2 | 23  |    |    |    |     |    |    |
| 3 | 28  |    |    |    |     |    |    |
| 4 | 38  |    |    |    |     |    |    |
| 5 |     |    |    | 12 |     |    |    |
| ⚡ | 刪此列 |    |    |    |     |    |    |

(A) 請將表中的空白處填入正確數字。

(B) 廠商為追求利潤極大化，會生產多少單位？利潤為多少？

(C) 此表中的短期停業價格為多少？

ANS：

(A)

| q | TC | VC | FC | AC   | AVC | MC | MR |
|---|----|----|----|------|-----|----|----|
| 0 | 10 | 0  | 10 | —    | —   | —  | —  |
| 1 | 20 | 10 | 10 | 20   | 10  | 10 | 11 |
| 2 | 23 | 13 | 10 | 11.5 | 6.5 | 3  | 11 |
| 3 | 28 | 18 | 10 | 9.33 | 6   | 5  | 11 |
| 4 | 38 | 28 | 10 | 9.5  | 7   | 10 | 11 |
| 5 | 60 | 50 | 10 | 12   | 10  | 22 | 11 |

(B)  $MR \geq MC$ ，故會生產 4 單位，利潤為  $11 \times 4 - 38 = 6$

(C) 此表中的 AVC 極小為 6 元，故短期停業價格為 6 元。

隨堂 9：假設蘋果派市場是完全競爭的且需求表如下：

| 價格   | 需求表   |
|------|-------|
| \$ 1 | 1,200 |
| 2    | 1,100 |
| 3    | 1,000 |
| 4    | 900   |
| 5    | 800   |
| 6    | 700   |
| 7    | 600   |
| 8    | 500   |
| 9    | 400   |
| 10   | 300   |
| 11   | 200   |
| 12   | 100   |
| 13   | 0     |

每位生產者的固定成本為 9 美元且邊際成本如下：

| 數量  | 邊際成本 |
|-----|------|
| 1 個 | \$ 2 |
| 2   | 4    |
| 3   | 6    |
| 4   | 8    |
| 5   | 10   |
| 6   | 12   |

- 計算數量 1 至 6 下的總成本與平均總成本。
- 目前的價格為 11 美元。市場的銷售量為何？每位生產者的產量為何？生產者的數目為何？每位生產者的利潤又為何？
- (b) 小題中的價格是長期均衡價格嗎？為什麼？
- 假設在長期廠商可以自由進出市場。在長期均衡達成時，每位生產者的利潤為何？市場價格與每位生產者的產量各為何？市場銷售量與生產者人數又各為何？

A: a. 如下表所示。

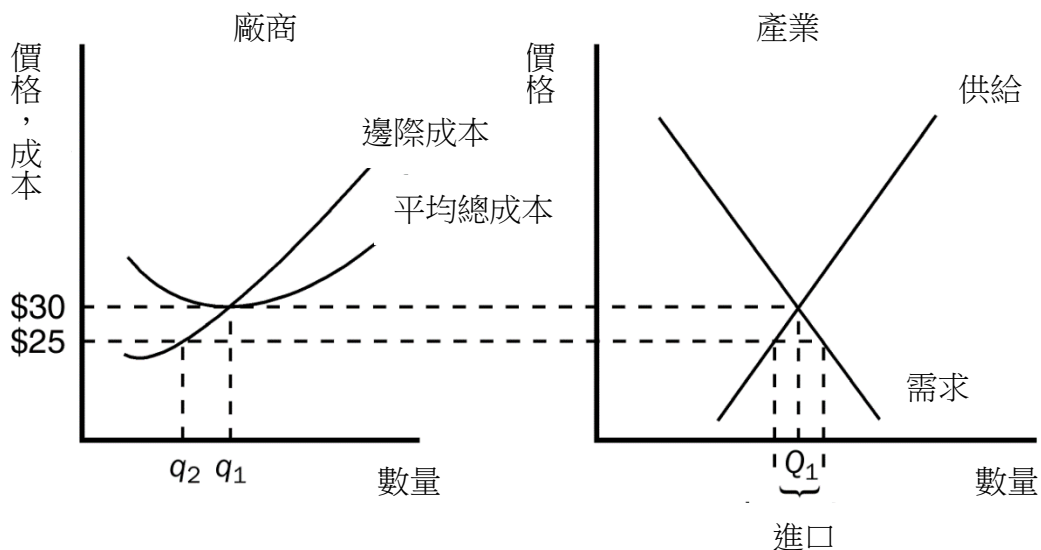
| $Q$ | $TC$ | $ATC$ |
|-----|------|-------|
| 1   | 11   | 11    |
| 2   | 15   | 7.5   |
| 3   | 21   | 7     |
| 4   | 29   | 7.25  |
| 5   | 39   | 7.8   |
| 6   | 51   | 8.5   |

- b. 市場的銷售量為 200。每位生產者的產量為 5，因為此時的邊際成本為 11 美元，等於價格。生產者的數目為 40 ( $200/5$ )。每位生產者的利潤為 16 美元 ( $5 \times 11 - 39$ )。
- c. 因為廠商的利潤不為零，所以此時的價格不是長期均衡價格。
- d. 在長期均衡達成時，每位生產者的利潤為零，市場價格等於最低平均總成本，其為 7；每位生產者的產量為 3，市場銷售量為 600，生產者人數為 200 ( $600/3$ )。

**隨堂 10：**假設美國的紡織業是完全競爭的，且一開始沒有國際貿易。每單位布的長期均衡價格為 30 美元。

- a. 畫圖描述整個市場與個別廠商的長期均衡狀態。  
現在假設其他國家業者願以每單位 25 美元的價格無限供應布。
- b. 假設美國的紡織業者有巨額的固定成本。畫圖說明這些進口品對美國個別廠商其短期產量與利潤的影響。
- c. 在長期，美國紡織業者的家數會如何變動？

A: a. 如下圖所示，在貿易前，典型廠商的產量為  $q_1$ ，且利潤為零。



b. 在此情況下，如上圖所示，廠商的產量由  $q_1$  降為  $q_2$ ，且利潤由零轉負。

美國紡織業者的固定成本愈高，則其虧損愈大。

c. 在長期，由於美國紡織業者的成本太高，所以無法與國外廠商競爭，因此會全部退出市場，從而美國國內的紡織品全部由國外廠商供應。

**隨堂 11：**某一產業現在有 100 家廠商，所有廠商有相同的成本。固定成本為 16 美元且平均變動成本如下：

| 數量 | 平均變動成本 |
|----|--------|
| 1  | \$1    |
| 2  | 2      |
| 3  | 3      |
| 4  | 4      |
| 5  | 5      |
| 6  | 6      |

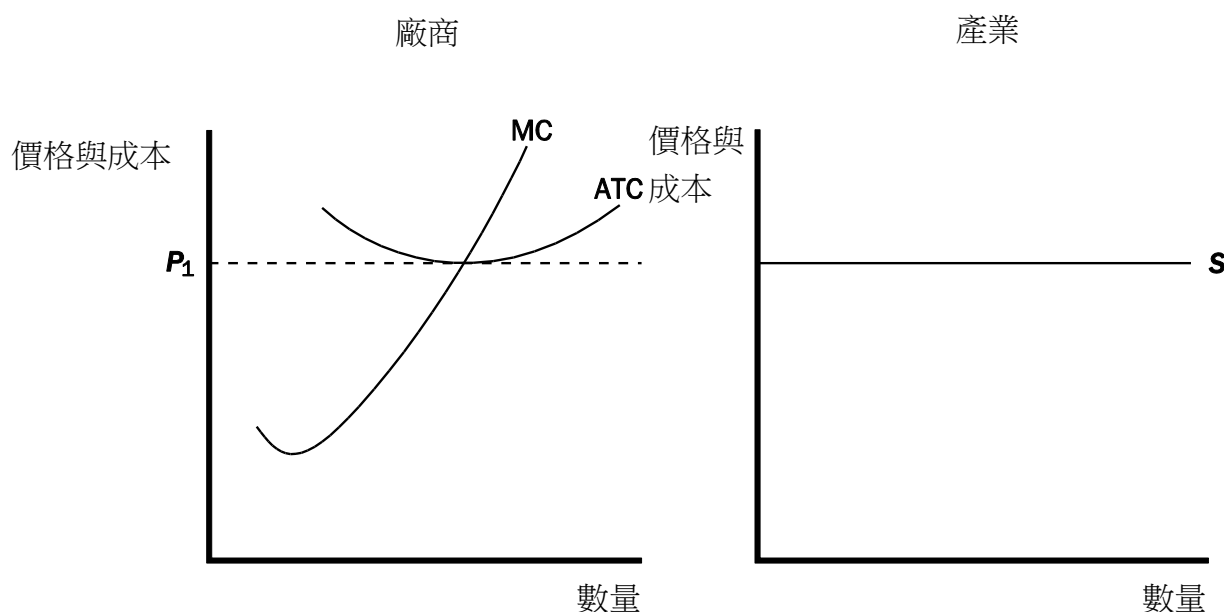
- 計算邊際成本與平均總成本。
- 目前的價格為 10 美元。市場的總供給量為何？
- 當市場趨向長期均衡時，價格會漲還是會跌？需求量會增加還是減少？每個廠商的供給量呢？
- 畫出此一市場的長期供給曲線。

A: a. 下表顯示廠商的變動成本 (VC)、總成本 (TC)、邊際成本 (MC) 與平均總成本 (ATC)：

| 數量 | 變動成本 | 總成本 | 邊際成本 | 平均總成本 |
|----|------|-----|------|-------|
| 1  | 1    | 17  | 1    | 17    |
| 2  | 4    | 20  | 3    | 10    |
| 3  | 9    | 25  | 5    | 8.33  |
| 4  | 16   | 32  | 7    | 8     |
| 5  | 25   | 41  | 9    | 8.20  |
| 6  | 36   | 52  | 11   | 8.67  |

- 此時每個廠商的產量為 5 單位，所以市場的總供給量為 500 ( $5 \times 100$ ) 單位。
- 當廠商的產量為 5 時，平均總成本為 \$8.20，小於 \$10，所以廠商有正的利潤，從而吸引其他廠商的加入，進而使市場供給增加且價格下跌。價格下跌會造成需求量增加，不過每個廠商的供給量會減少 (為 4 單位)。

- d. 如下圖所示，市場的長期供給曲線為對應  $P_1$  的水平線， $P_1$  等於最低平均總成本 (\$8)。

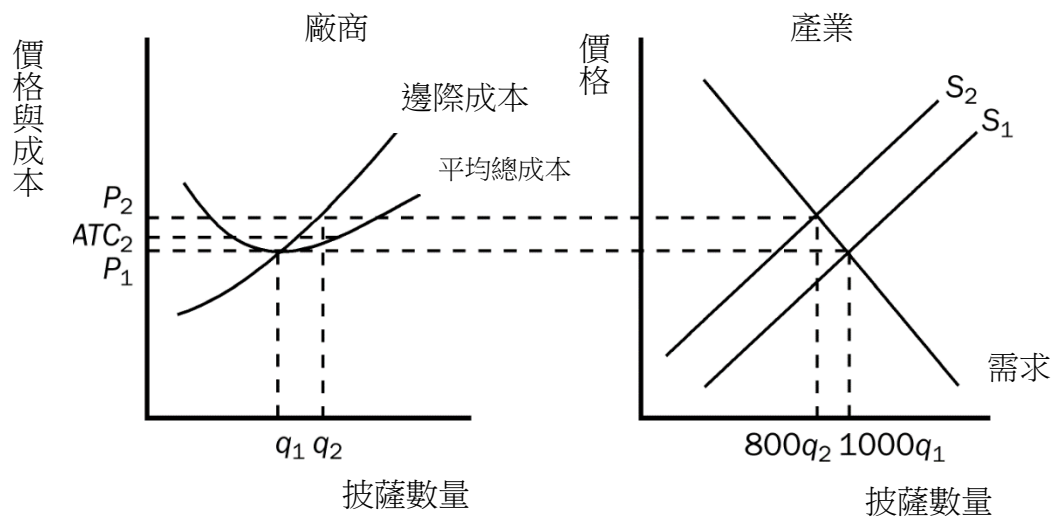


**隨堂 12.** 假設紐約市有 1,000 家熱狗攤。每個攤商有 U 型的平均總成本曲線，且市場一開始處在完全競爭的長期均衡狀態下。

- 畫出整個市場與個別攤商目前的狀態。
- 假設市政府決定把攤位的執照數降為 800。畫圖說明此舉對整個市場及取得執照攤商的影響。
- 假設市政府決定對這 800 張執照收取執照費，且這 800 張執照銷售一空。執照費的高低對個別攤商的銷售量有何影響？對熱狗的市場價格又有何影響？
- 如果市政府希望執照費的收入愈高愈好，且仍希望這 800 張執照仍能全部銷售出去，則市政府應收取的每張執照費為何？試繪圖說明之。

A: a. 假設此時的均衡價格為  $P_1$ 。如下圖所示，個別熱狗攤的銷售量為  $q_1$ ，其利潤為零。市場的總供給量為  $1,000q_1$ 。





- b. 市政府此項政策會造成市場供給減少，而使均衡價格，如上圖所示，由  $P_1$  上漲為  $P_2$ 。此時，個別熱狗攤的銷售量由  $q_1$  增加為  $q_2$ ，且享有正的利潤。
- c. 由於執照費並不會影響邊際成本，所以不會影響個別攤商的供給，從而不會影響市場供給與價格。不過，攤商的利潤會減少。
- d. 每張執照費應為攤商的利潤，其為  $(P_2 - ATC_2)q_2$ 。

## 隨堂練習 - 短期與長期均衡

已知完全競爭產業中代表性廠商的短期成本函數及長期成本函數如下：

$$STC = 20q^2 + 2000$$

$$LTC = q^3 - 20q^2 + 500q$$

且此一產業為成本固定產業，市場上的原始需求為  $Q_d = 8000 - 10P$ ：

- (A) 請求出廠商短期停業價格。
- (B) 設原先廠商數為 400，請求出廠商與市場的短期供給函數。
- (C) 請求出市場短期均衡價格，並求出廠商的產量、利潤與生產者剩餘。
- (D) 在(C)的答案下，是否符合長期均衡？
- (E) 如果市場需求突然增加至  $Q_d = 12000 - 10P$ ，請問市場短期均衡價格、廠商產量與利潤有何變化？
- (F) 在成本固定產業的前提假設下，需求變化後長期均衡的廠商數目、產量、價格應為多少？

### Answer:

(A)  $AVC = 20q \Rightarrow AVC$  的極小值為 0  $\Rightarrow$  短期停業價格為 0。

(B)  $P = MC = 40q \Rightarrow q = 0.025P$       廠商短期供給函數  
 $\Rightarrow Q_s = 400q = 10P$       產業短期供給函數

(C) 聯立  $Q_s = 10P$  與  $Q_d = 8000 - 10P$ ，可得市場短期均衡價格為  $P_0 = 400$ ，  
代入廠商短期供給函數中可得廠商的產量  $q_0 = 10$ ，

$$\pi_0 = 400 \times 10 - 20(10)^2 - 2000 = 0 \Rightarrow PS = \pi_0 + FC = 0 + 2000 = 2000$$

(D) 是。因為  $LAC$  的最低點在  $q = 10$  處，且利潤為 0。

(E) 聯立  $Q_s = 10P$  與  $Q_d = 12000 - 10P$ ，可得市場新的短期均衡價格為  $P_1 = 600$ ，代入廠商短期供給函數中可得廠商的產量  $q_1 = 15$ ，

$$\pi_1 = 600 \times 15 - 20(15)^2 - 2000 = 2500$$

(F) 由於  $LAC$  不動，所以新的長期均衡價格仍為  $P_0 = 400$ ，廠商的產量也仍為 10 單位，代入新的需求線中，產業均衡產量為 8000 單位，所以廠商數為  $8000/10 = 80$ 。

**隨堂 14:** 完全競爭市場中代表性廠商的成本函數為  $TC = q^3 - 6q^2 + 12q$ 。試問：

(A) 若市場需求函數為  $P = 10503 - 5Q$ ，長期均衡下的廠商數目為何？

(B) 若市場需求函數為  $P = 12003 - 5Q$ ，長期均衡下的廠商數目為何？

**ANS :**

$$(A) \text{ LAC} = q^2 - 6q + 12 \Rightarrow \frac{d\text{LAC}}{dq} = 2q - 6 = 0 \Rightarrow q^* = 3 ,$$

$$P = \text{Min LAC} = 9 - 18 + 12 = 3$$

將  $P = 3$  代入市場需求函數可解出市場均衡交易量為 2100，故廠商數目等於  $2100/3 = 700$ 。

(B) 同理，將  $P = 3$  代入市場需求函數可解出市場均衡交易量為 2400，故廠商數目等於  $2400/3 = 800$ 。

**隨堂 14:** 已知完全競爭市場的供需函數如下：

$$Q_d = 150 - P$$

$$Q_s = -30 + 2P$$

- (A) 求均衡下之 CS、PS 及總剩餘。
- (B) 若政府對此商品每單位課徵 10 元的從量稅，請問稅後均衡下之 CS、PS、總剩餘及無謂損失為何？
- (C) 若政府對此商品每單位給予 10 元的補貼，請問補貼後之 CS、PS、總剩餘及無謂損失為何？
- (D) 若政府規定此商品的價格不得超過 40 元，請求出在此規定下之 CS、PS、總剩餘及無謂損失。
- (E) 若政府規定此商品價格不得低於 100 元，請求出在下列兩種情形下之 CS、PS、總剩餘與無謂損失。
- ① 市場供給量為 50 單位。
- ② 市場供給量為 170 單位。

**ANS :**

$$(A) \begin{cases} Q_d = 150 - P \\ Q_s = -30 + 2P \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} P^* = 60 \\ Q^* = 90 \end{matrix}$$

$$CS = \frac{1}{2}(90)(90) = 4,050$$

$$+) PS = \frac{1}{2}(45)(90) = 2,050$$

$$\text{TS} = 6,075$$

$$(B) \begin{cases} Q_d = 150 - P \\ Q_s^t = -50 + 2P \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} P_t = \frac{200}{3} \\ Q_t = \frac{250}{3} \end{matrix}$$

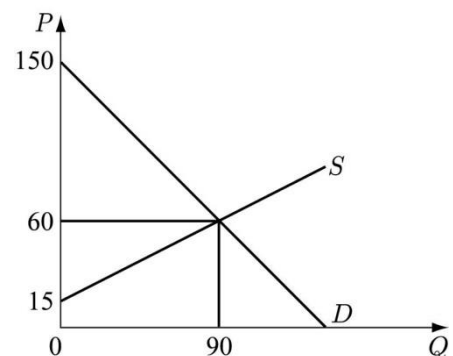
$$CS_t = \frac{1}{2} \left( \frac{250}{3} \right) \left( \frac{250}{3} \right) = 3,472.22$$

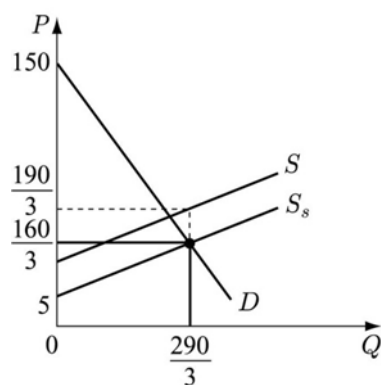
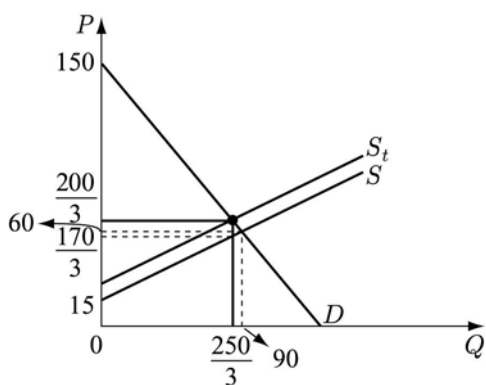
$$PS_t = \frac{1}{2} \left( \frac{125}{3} \right) \left( \frac{250}{3} \right) = 1,736.11$$

$$+) \text{稅收} = 10 \times \frac{250}{3} = 833.33$$

$$\text{TS} = 6,041.66$$

$$\text{無謂損失} = 6,075 - 6,041.66 = 33.34$$





$$(C) \begin{cases} Q_d = 150 - P \\ Q_s = -10 + 2P \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_s = \frac{160}{3} \\ Q_s = \frac{290}{3} \end{cases}$$

$$CS_s = \frac{1}{2} \left( \frac{290}{3} \right) \left( \frac{290}{3} \right) = 4,672.22$$

$$+ ) PS_s = \frac{1}{2} \left( \frac{145}{3} \right) \left( \frac{290}{3} \right) = 2,366.11$$

$$- ) \text{政府支出} = \frac{290}{3} \times 10 = 966.67$$

$$\text{TS} = 6,041.66$$

$$\text{無調損失} = 6,075 - 6,041.66 = 33.34$$

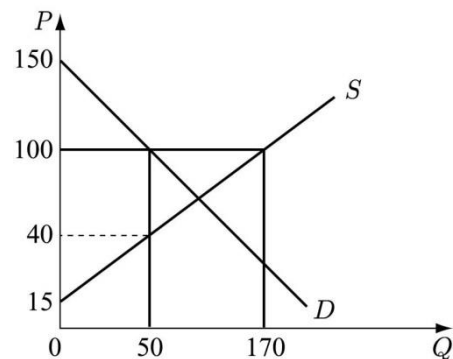
(D)

$$CS = \frac{1}{2} (60 + 110) \times 50 = 4,250$$

$$+ ) PS = \frac{1}{2} (25)(50) = 625$$

$$\text{TS} = 4,875$$

$$\text{無調損失} = 6,075 - 4,875 = 1,200$$



(E) ①

$$CS = \frac{1}{2} (50)(50) = 1,250$$

$$+ ) PS = \frac{1}{2} (60 + 85) \times 50 = 3,625$$

$$\text{TS} = 4,875$$

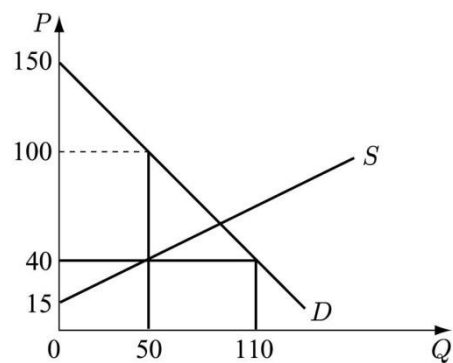
$$\text{無調損失} = 6,075 - 4,875 = 1,200$$

②

$$CS = \frac{1}{2} (50)(50) = 1,250$$

$$+ ) PS = 100 \times 50 - \frac{1}{2} (15 + 100) \times 170 = -4,775$$

$$\text{TS} = -3,525$$



## 完全競爭市場短期均衡

假設空白光碟製造產業為一完全競爭市場，而甲廠商為該產業 40 家廠商中的一家，光碟製造商所面對的消費者需求函數為：

$$Q^d = 2000 - 10P$$

假設產業中的製造商技術水準均相同，短期生產成本均為：

$$STC = q_i^2 + 50q_i + 100$$

我們可以得到甲廠商的邊際成本函數為：

$$MC = 2q_i + 50$$

求算甲廠商的平均變動成本：

$$AVC = q_i + 50 < MC (= 2q_i + 50), \quad \forall q_i > 0$$

又根據廠商利潤極大化最適條件：

$$P = MC = 2q_i + 50$$

$$\Rightarrow q_i = \frac{P}{2} - 25$$

可得甲廠商短期供給線：

$$\Rightarrow q_i = \frac{P}{2} - 25, \quad q_i > 0$$

由於產業中所有廠商的生產成本函數均相同，經水平加總可得市場供給函數：

$$Q^s = \sum_{i=1}^{40} q_i = 40 \left( \frac{P}{2} - 25 \right) = 20P - 1,000$$

由市場供需均衡條件：

$$Q^d = 2000 - 10P = Q^s = 20P - 1000$$

$$P = 100$$

$$Q^d = Q^s = Q^* = 1000$$

由市場均衡價格可求算廠商個別產量：

$$q_i = \frac{P}{2} - 25 = \frac{100}{2} - 25 = 25$$

由於該產業共 40 家廠商，在每家生產 25 單位的情形下，正好可以供給市場均衡總需的需求量 1000 單位。

求算甲廠商的平均成本：

$$AC(=q_i + 50 + \frac{100}{q_i} = 79) < P(=100)$$

即甲廠商每單位會有 21 元 ( $P - AVC$ ) 的利潤，廠商利潤  $\pi$  為：

$$\pi = Pq_i - STC = (P - AC)q_i = 525$$

### 市場需求增加對短期均衡的影響

隨著燒錄機的普及，光碟逐漸取代傳統的軟碟，因此廠商面對的市場需求增加為：

$$Q^d = 3,500 - 10P$$

又根據廠商利潤極大化最適條件：

$$P = MC = 2q_i + 50$$

$$\Rightarrow q_i = \frac{P}{2} - 25$$

由於產業中所有廠商的生產成本函數均相同，經水平加總可得市場需求函數：

$$Q^s = \sum_{i=1}^{40} q_i = 40 \left( \frac{P}{2} - 25 \right) = 20P - 1,000$$

由市場供需均衡條件：

$$Q^d = 3,500 - 10P = Q^s = 20P - 1,000$$

$$P = 150$$

$$Q^d = Q^s = Q^* = 2,000$$

由市場均衡價格可求算廠商個別產量：

$$q_i = \frac{P}{2} - 25 = \frac{150}{2} - 25 = 50$$

廠商利潤  $\pi$  為：

$$\pi = Pq_i - STC = 7,500 - 5,100 = 2,400$$

可以發現：當市場需求增加時，市場價格 ( $P = 100 \rightarrow 150$ ) 與市場消費量 ( $Q^* = 1,000 \rightarrow 2,000$ ) 均增加，而個別廠商也因此提高個別產量 ( $q_i = 25 \rightarrow 50$ ) 與利潤 ( $\pi = 525 \rightarrow 2,400$ )。

### 要素成本提升對短期均衡的影響

在制止一場工會醞釀發動的罷工後，產業中的所有廠商均同意調高工資成本，但這也使得廠商生產成本上升，因此廠商面對的生產成本增加為：

$$STC = q_i^2 + 80q + 300$$

又根據廠商利潤極大化最適條件：

$$P = MC = 2q_i + 80$$

$$\Rightarrow q_i = \frac{P}{2} - 40$$

由於產業中所有廠商的生產成本函數均相同，經水平加總可得市場需求函數：

$$Q^s = \sum_{i=1}^{40} q_i = 40 \left( \frac{P}{2} - 40 \right) = 20P - 1,600$$

由市場供需均衡條件：

$$Q^d = 2,000 - 10P = Q^s = 20P - 1,600$$

$$P = 120$$

$$Q^d = Q^s = Q^* = 800$$

由市場均衡價格可求算廠商個別產量：

$$q_i = \frac{P}{2} - 40 = \frac{120}{2} - 40 = 20$$

廠商利潤  $\pi$  為：

$$\pi = Pq_i - STC = 2,400 - 2,300 = 100$$

可以發現：當生產成本增加時，市場價格增加（ $P = 100 \rightarrow 120$ ），市場消費量（ $Q^* = 1000 \rightarrow 800$ ）降低，而廠商也降低了個別的產量（ $q_i = 25 \rightarrow 20$ ）。在利潤方面，由於生產成本的上升與產量的減少，均減少廠商的利潤，雖價格上升但其幅度無法充分反映成本上升的幅度，導致廠商的利潤下降（ $\pi = 525 \rightarrow 100$ ）。

### 完全競爭市場長期均衡

假設包裝飲料市場為一完全競爭市場，廠商所面對的消費者需求函數為：

$$Q^d = 3,000 - 10P$$

假設產業中的製造商技術水準均相同，長期生產成本均為：

$$TC = q_i^3 - 20q_i^2 + 200q_i$$

(1) 廠商的最適產量與利潤

(2) 市場均衡的價格與數量

(3) 市場上的廠商數目

我們可以得到廠商的邊際成本函數為：

$$MC = 3q_i^2 - 40q_i + 200$$



求算廠商的平均成本：

$$AC = q_i^2 - 20q_i + 200$$

在長期之下，完全競爭市場沒有超額利潤，因此市場價格會在廠商平均成本的最低點：

$$\begin{aligned}\frac{\partial AC}{\partial q_i} &= 2q_i - 20 = 0 \\ \Rightarrow q_i &= 10 \\ \Rightarrow P = AC &= 100\end{aligned}$$

由需求函數可得市場總需求量為：

$$Q^d = 3,000 - 10 \cdot 100 = 2,000$$

因此我們可知市場中廠商的總數目為：

$$\begin{aligned}Q^d &= 2,000 = nq_i = 10n \\ n &= 200\end{aligned}$$

我們發現，短期下由於市場中的廠商家數固定，因此或許可以保有若干的超額利潤，但長期之下，潛在廠商的加入會進一步侵蝕產業中的利潤，直到長期利潤為零為止。

### 長期供給曲線

①基本設定：

假設包裝飲料市場為一完全競爭市場，廠商所面對的消費者需求函數為：

$$Q^d = 3,000 - 10P$$

假設產業中的製造商技術水準均相同，長期生產成本均為：

$$TC = q_i^3 - 20q_i^2 + 200q_i$$

假設短期生產成本均為：

$$STC = 2q_i^3 - 40q_i^2 + 300q_i$$

則廠商短期邊際成本函數為：

$$SMC = 6q_i^2 - 80q_i + 300$$

在長期之下，我們可以計算相關的均衡市場價格、市場生產量、個別廠商產量及廠商家數分別為：

$$\begin{aligned}P &= 100 \\ Q &= 2,000\end{aligned}$$

$$q_i = 10$$

$$n = 200$$

②需求增加後的短期變化：

然而，隨著台灣近來天氣炎熱、久旱不雨，包裝飲料的需求增加，因此假設新的市場需求函數為：

$$Q^d = \frac{17,000}{3} - 10P$$

又根據廠商利潤極大化最適條件：

$$P = MC = 6q_i^2 - 80q_i + 300, \quad \forall q_i \geq 10$$

$$\Rightarrow q_i = \frac{80 + \sqrt{24P - 800}}{12}$$

由於產業中所有廠商的生產成本函數均相同，經水平加總可得市場需求函數：

$$Q^s = \sum_{i=1}^{200} q_i = 200 \cdot \left( \frac{80 + \sqrt{24P - 800}}{12} \right) = \frac{4000 + 50\sqrt{24P - 800}}{3}$$

由市場供需均衡條件：

$$Q^d = \frac{17000}{3} - 10P = Q^s = \frac{4000 + 50\sqrt{24P - 800}}{3}$$

$P = 300$  (另一解  $P = \frac{57}{9}$  不滿足  $q_i \geq 10$  的條件)

$$Q^d = Q^s = Q^* = \frac{8000}{3}$$

由市場均衡價格可求算廠商個別產量：

$$q_i = \frac{80 + \sqrt{24 \cdot 300 - 800}}{12} = \frac{40}{3}$$

廠商個別利潤為：

$$\pi = Pq_i - STC = 4000 - \frac{44000}{27} = \frac{64000}{27}$$

在短期情形下，因需求的增加使得市場均衡價格 ( $P = 100 \rightarrow 300$ ) 與均衡數量

$\left( Q = 2000 \rightarrow \frac{8000}{3} \right)$  均上升，由於廠商家數仍維持 200 家，使產業中所有的廠商在因應消

費需求增加時，均增加產量 $\left(q_i = 10 \rightarrow \frac{40}{3}\right)$ 以增加獲利 $\left(\pi = 0 \rightarrow \frac{64000}{27}\right)$ 。

③需求變動後的長期變化：

但長期之下，因為產業屬性的不同，長期供給線可能因成本遞增、成本固定、成本遞減的特性而有所差異。

❶成本遞增產業：考量產品需求上升，廠商僱用的要素(如熟悉生產流程的作業員、特有的機器設備等)價格因廠商僱用的增加而上升，使廠商的長期生產成本變動為：

$$TC = q_i^3 - 20q_i^2 + \frac{800}{3}q_i$$

求算廠商的平均成本：

$$AC = q_i^2 - 20q_i + \frac{800}{3}$$

在長期之下，完全競爭市場沒有超額利潤，因此市場價格會在廠商平均成本的最低點：

$$\frac{\partial AC}{\partial q_i} = 2q_i - 20 = 0$$

$$\Rightarrow q_i = 10$$

$$\Rightarrow P = AC = \frac{500}{3}$$

由需求函數可得市場總需求量為：

$$Q^d = \frac{17000}{3} - 10 \cdot \frac{500}{3} = 4000$$

因此我們可知市場中廠商的總數目為：

$$Q^d = 4000 = nq_i = 10n$$
$$n = 400$$

在長期下，由於潛在廠商的加入 $(n = 200 \rightarrow 400)$ ，使個別廠商的利潤又降回零，也因為

新廠商的加入使市場生產數量上升 $\left(Q = \frac{8000}{3} \rightarrow 4000\right)$ ，市場價格下降

$\left(P = 300 \rightarrow \frac{500}{3}\right)$ 。但長期均衡的市場價格 $\left(P = \frac{500}{3}\right)$ 仍高於需求上升之前的價格

$(P = 100)$ ，這是因為在成本遞增產業中，廠商平均成本上升所致，因此該產業擁有正斜率的長期供給曲線。

❷成本固定產業：考量產品需求上升，廠商僱用的要素(如熟悉生產流程的作業員、特有的機器設備等)價格並無變化，使廠商的長期生產成本不變，求算廠商的平均成本：

$$AC = q_i^2 - 20q_i + 200$$

在長期之下，完全競爭市場沒有超額利潤，因此市場價格會在廠商平均成本的最低點：

$$\frac{\partial AC}{\partial q_i} = 2q_i - 20 = 0$$

$$\Rightarrow q_i = 10$$

$$\Rightarrow P = AC = 100$$

由需求函數可得市場總需求量為：

$$Q^d = \frac{17000}{3} - 10 \cdot 100 = \frac{14000}{3}$$

因此我們可知市場中廠商的總數目為：

$$Q^d = \frac{14000}{3} = nq_i = 10n$$

$$n = \frac{1400}{3} \approx 466$$

在長期下，由於潛在廠商的加入（ $n = 200 \rightarrow 466$ ），使個別廠商的利潤又降回零，也因

為新廠商的加入使市場生產數量上升（ $Q = \frac{8000}{3} \rightarrow \frac{14000}{3}$ ），市場價格下降

（ $P = 300 \rightarrow 100$ ），而長期均衡的市場價格（ $P = 100$ ）與需求上升之前的價格（ $P = 100$ ）一樣，這是因為在成本固定產業中，廠商平均成本不變所致，因此該產業擁有水平的長期供給曲線。

- ⑤ 成本遞減產業：考量產品需求上升，使廠商更有效率地使用生產要素，因此，廠商僱用的要素（如熟悉生產流程的作業員、特有的機器設備等）價格下降，使廠商的長期生產成本不變，求算廠商的平均成本：

$$AC = q_i^2 - 20q_i + \frac{500}{3}$$

在長期之下，完全競爭市場沒有超額利潤，因此市場價格會在廠商平均成本的最低點：

$$\frac{\partial AC}{\partial q_i} = 2q_i - 20 = 0$$

$$\Rightarrow q_i = 10$$

$$\Rightarrow P = AC = \frac{200}{3}$$

由需求函數可得市場總需求量為：

$$Q^d = \frac{17000}{3} - 10 \cdot \frac{200}{3} = 5000$$

因此我們可知市場中廠商的總數目為：

$$Q^d = 5000 = nq_i = 10n$$

$$n = 500$$

在長期下，由於潛在廠商的加入（ $n = 200 \rightarrow 500$ ），使個別廠商的利潤又降回零，也因為新廠商的加入使市場生產數量上升（ $Q = \frac{8000}{3} \rightarrow 5000$ ），市場價格下降

（ $P = 300 \rightarrow \frac{200}{3}$ ），而長期均衡的市場價格（ $P = \frac{200}{3}$ ）較需求上升之前的價格（ $P = 100$ ）低，這是因為在成本遞減產業中，廠商平均成本下降所致，因此該產業擁有負斜率的長期供給曲線。