需求與供給

宋品岳

2025-08-22

目錄

1 需求

需求 (demand) 的定義是：假設其他條件不變 (*ceteris paribus*) 的情況下，在特定期間內個別消費者消費特定商品或勞務，面對各種不同價格下，*願意且有能力*購買的數量，稱爲*需求量* (quantity demanded)。言下之意，需求即是衡量在一個特定價格面對需求數量的一對一關係。

表 1：需求表範例

p_d (價格)	\$10	\$20	\$30	\$40
Q_d (需求量)	40	20	10	5

在進一步討論前，有必要釐清「需求」與「需求量」兩個概念的區別：

- 需求：指整個價格與數量的對應關係，代表消費者在不同價格水準下願意購買的完整數量組合。
- 需求量：指在特定價格水準下，消費者願意且有能力購買的具體數量，爲需求關係中的一個特定點。

經濟分析中，區分「需求的變動」與「需求量的變動」兩個不同概念非常重要。需求的變動是指當消費者所得、偏好、相關財貨價格、預期等非價格因素發生改變時，整個需求關

係產生位移，導致需求曲線本身向左或向右移動。相對地，需求量的變動則純粹因爲商品本身價格的上升或下降所引起，消費者僅是沿著既有的需求曲線在不同價格點之間移動，需求關係本身並未改變。

1.1 需求的呈現

最簡潔呈現需求的方式就是如表 (1) 所示，稱爲*需求表* (demand schedule)。透過需求表，可以將消費者（通常是一位）在一定時間、一定市場、各種價格水準上願意且能夠購買的商品的各種數量表。需求表的組成要素包含價格 (price) 與需求量。需求表較常用於簡化的情況，若模型考慮到更複雜的變數，如所得、偏好、預期價格等，就需要更細緻的工具。

1.1.1 需求曲線

表示特定商品價格與需求量的關係曲線圖，稱之爲*需求曲線* (demand curve)。需求曲線表達特定價格下，消費者願意且能夠購買的最大需求量，更進一步描述特定需求量下消費者願意支付的*最高價格*，或稱*保留價格* (reservation price)。因此，需求曲線圖上，只有位於需求曲線左下方（含線上）才有意義。

一般而言，大部分的商品或是勞務，在其他條件不變之下，當價格高時需求量較低，價格低時需求量較高，此現象稱爲*需求法則* (the law of demand)。需求曲線表達特定價格下，消費者願意且能夠購買的最大需求量，更進一步描述特定需求量下消費者願意支付的

需求法則

在其他條件不變的情況下，消費者對某一特定商品的需求量與價格呈現反向變動的情形，此即爲需求法則 (law of demand)。若給定需求函數爲 $Q_d = Q_d(p)$，其中 p 爲商品自身價格，Q_d 爲需求量，則滿足需求法則的條件爲:

$$\frac{dQ_d}{dp} < 0$$

上式隱含需求量對價格的一階偏微分爲負值[a]，亦即當價格上升時，需求量會下降；反之，當價格下降時，需求量會增加。

[a]需求函數對價格的一階偏微分爲負值，即隱含了需求曲線爲負斜率。

1.1.2 需求函數

描述特定商品價量關係除了用圖表外，另一個最常見的方式是使用數學函數，稱爲*需求函數* (demand function)。一般來說，需求函數可表達爲顯函數 (explicit function) 與隱函數 (implicit function) 的形式。如描述產品 X 的需求價量關係，隱函數表達方式爲:

$$Q_x^d = Q(p_x; p_y, p_x^e, I, N_x^d, \text{pre}, \cdots)$$

其中 p_x 爲 X 商品價格，p_y 爲 Y 商品價格，p_x^e 爲 X 商品的預期價格，M 爲消費者所得，N_x^d 爲消費者人數，pre 爲消費者偏好。

在其他條件（自身價格以外的變數）不變的情況下，需求函數可以改寫爲簡潔的形式:

$$Q_x^d = Q(p_x)$$

亦可將表達爲反需求函數 (inverse demand function) 的形式:

$$p_x = p(Q_x^d)$$

而反需求函數表達的即是各特定需求量下，消費者願意支付的最高價格。

1.2 商品類別

經濟學依據產品的需求特性，將商品分爲不同類別。這些分類不僅是理論概念，更反映了日常消費行爲的差異。想像一下，當你最喜歡的珍珠奶茶漲價時，你的反應可能和汽油漲價時完全不同——這正是不同產品種類在需求面的重要區別。

1.2.1 正常財與劣等財

根據消費者所得變化對需求量的影響，商品可分爲*正常財* (normal goods) 與*劣等財* (inferior goods)。*正常財*是指當消費者所得增加時，對該商品的需求量也會增加的商品。以手搖飲料爲例，當你打工收入增加後，可能會更頻繁地購買星巴克咖啡。數學上，正常財滿足:

$$\frac{\partial Q_d}{\partial M} > 0$$

其中 M 代表消費者所得。

相對地，*劣等財*是指當消費者所得增加時，對該商品的需求量反而會減少的商品。典型例子是泡麵——當收入提高後，你可能會減少泡麵消費，改選擇更昂貴的餐廳用餐。劣等財滿足:

$$\frac{\partial Q_d}{\partial M} < 0$$

1.2.2 替代財、互補財與獨立財

根據相關商品價格變化對需求的影響，可將商品分爲*替代財* (substitute goods)、*互補財* (complementary goods) 與*獨立財* (independent goods)。*替代財*是指當某商品價格上升時，會增加對另一商品需求的商品組合。例如，當可口可樂漲價時，消費者可能轉向購買百事可樂。對於商品 X 和 Y，若爲替代財關係，則:

$$\frac{\partial Q_x^d}{\partial p_y} > 0$$

*互補財*則是指當某商品價格上升時，會減少對另一商品需求的商品組合。汽車與汽油就是典型的互補財——當汽油價格大幅上漲時，人們對汽車的需求也會下降。互補財滿足：

$$\frac{\partial Q_x^d}{\partial p_y} < 0$$

*獨立財*是指兩商品之間無相關性，當某商品價格變化時，對另一商品的需求量不會產生影響。例如，牙刷價格的變動通常不會影響對電影票的需求。獨立財的特徵爲：

$$\frac{\partial Q_x^d}{\partial p_y} = 0$$

在現實生活中，多數商品對之間都存在某種程度的相關性，純粹的獨立財較爲少見，不過此一概念仍有助於理解商品間關係的完整光譜。

例題—商品類別

設商品 X 的需求函數爲：

$$Q_x = 20 - 2p_x + 0.5p_y - 0.1I$$

其中 p_x 爲商品 X 的價格，p_y 爲商品 Y 的價格，M 爲所得。

(A) X 與 Y 是互補關係，X 是正常財。
(B) X 與 Y 是替代關係，X 是劣等財。
(C) X 與 Y 是互補關係，X 是劣等財。
(D) X 與 Y 是替代關係，X 是正常財。

1.3 市場總合需求

到目前爲止，需求曲線一詞僅指涉個人的需求曲線，但對於生產者而言，其關心的是整體市場在各個不同價格下的「總需求量」。例如一個生產者在預估自己該生產多少商品時，必定希望能掌握在各個不同價格下的市場需求量，配合自身產能加以衡量進而達到最大利潤的銷量。

因此，我們可以將個別消費者的需求曲線進行*水平加總* (horizontal aggregation)[1]，求得*市場需求曲線* (market demand curve)。所謂水平加總，係指對於某商品特定價格下，將每個個人需求量相加的結果，如此便可得到該價格下的市場需求量。

1.3.1 需求表的水平加總

透過需求表可以清楚說明水平加總的概念。假設市場中僅有兩位消費者 A 和 B，其個別需求表如下所示：

[1] 水平加總是相對於垂直加總而言，垂直加總是將相同數量下的價格相加，通常用於成本或供給分析。

表 2: 個別消費者需求表

價格	消費者 A 需求量	消費者 B 需求量
$\$10$	30	20
$\$20$	20	15
$\$30$	10	10
$\$40$	5	5

通過水平加總，我們將相同價格下兩位消費者的需求量相加，得到市場需求表:

表 3: 市場需求表

價格	消費者 A 需求量	消費者 B 需求量	市場需求量
$\$10$	30	20	50
$\$20$	20	15	35
$\$30$	10	10	20
$\$40$	5	5	10

從表格中可以觀察到，在每個價格水準下，市場需求量都等於個別消費者需求量的總和。這種加總方式反映了市場上所有消費者的集體購買行爲。

1.3.2 需求函數的水平加總

從數學角度來看，市場需求函數是個別需求函數的水平加總。假設市場中有 n 位消費者，第 i 位消費者的需求函數爲 $q_i^d = q_i(p)$，則市場需求函數爲:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} Q_i^d = \sum_{i=1}^{n} q_i(p)$$

以前述兩位消費者爲例，若消費者 A 的需求函數爲 $Q_A^d = 50 - p$，消費者 B 的需求函數爲 $Q_B^d = 40 - p$，則市場需求函數爲:

$$Q = Q_A^d + Q_B^d = (50 - p) + (40 - p) = 90 - 2p$$

需要注意的是，水平加總必須考慮每位消費者的*有效需求量*。當價格超過某位消費者的最高保留價格時，該消費者的需求量爲零，不應納入市場需求的計算中。因此，市場需求函數在某些價格區間可能會出現結構性變化，形成分段函數的特徵。

例題—水平加總之一

假設某特定商品的市場上存在兩位消費者，兩位消費者的需求函數分別爲:

$$\begin{cases} p_1 = 10 - \dfrac{1}{2}q_1 \\ p_2 = 20 - 2q_2 \end{cases}$$

請求出市場需求函數。

1.4 消費者剩餘

消費者剩餘 (consumer surplus) 是衡量消費者從市場交易中獲得福利的重要指標。這個概念反映了消費者實際獲得的利益超過其支付成本的部分，是微觀經濟學中評估市場效率和消費者福利的核心工具。

1.4.1 消費者剩餘的基本概念

消費者剩餘的核心概念可以用簡單的公式表達:

$$\text{消費者剩餘} = \text{願意支付價格} - \text{實際支付價格}$$

願意支付價格 (willingness to pay) 是指消費者對某商品的最高保留價格，亦即消費者認爲該商品對其而言的最大價值。*實際支付價格* (actual payment) 則是消費者在市場上眞正支付的市場價格。

舉例來說，假設你非常渴望購買一杯手搖飲料，內心認爲這杯飲料價值 \$80 元，但市場價格僅爲 \$50 元。在這種情況下，你獲得的消費者剩餘就是 \$80 - \$50 = \$30 元。這 \$30 元代表你從這次交易中獲得的「額外利益」或「消費者福利」。

需求曲線在此扮演關鍵角色，因爲它不僅表示各價格下的需求量，更重要的是反映了消費者對不同數量商品的邊際評價。需求曲線上的每一點都代表消費者對該單位商品願意支付的最高價格。

1.4.2 離散型商品的消費者剩餘

對於*離散型商品* (discrete goods)，即無法細分的整數單位商品（如汽車、手機、書籍等），消費者剩餘的計算相對直觀。

假設某消費者對商品的需求函數爲離散形式，其對第 i 單位商品的保留價格爲 p_i，市場價格爲 p^*。若該消費者購買 n 單位商品，則消費者剩餘爲:

$$CS = \sum_{i=1}^{n}(p_i - p^*) = \sum_{i=1}^{n} p_i - n \cdot p^*$$

考慮以下情境：小宋對教科書的需求如下表所示：

表 4：離散型商品需求範例

商品單位	願意支付價格	市場價格	個別消費者剩餘
第 1 本書	$\$1,000$	$\$600$	$\$400$
第 2 本書	$\$800$	$\$600$	$\$200$
第 3 本書	$\$600$	$\$600$	$\$0$
第 4 本書	$\$400$	$\$600$	$-\$200$ (不購買)

在市場價格 $\$600$ 的情況下，張同學會購買 3 本書，總消費者剩餘爲：

$$CS = (1000 - 600) + (800 - 600) + (600 - 600) = 400 + 200 + 0 = 600\text{元}$$

1.4.3 連續型商品的消費者剩餘

對於連續型商品 (continuous goods)，即可以任意細分的商品（如汽油、電力、水等），消費者剩餘的計算需要運用積分概念。

假設需求函數爲 $p = p(Q)$（反需求函數形式），市場價格爲 p^*，對應的均衡數量爲 Q^*，則消費者剩餘爲需求曲線下方、市場價格上方的面積：

$$CS = \underbrace{\int_0^{Q^*} p(Q)\,dQ}_{\text{願付價格}} - \underbrace{p^* \times Q^*}_{\text{實付價格}}$$

線性需求函數消費者剩餘

考慮最常見的線性需求函數 $p = a - bQ$，其中 $a > 0, b > 0$。在市場價格 p^* 下，均衡數量爲 $Q^* = \frac{a-p^*}{b}$。
消費者剩餘的計算如下：

$$\begin{aligned}
CS &= \int_0^{Q^*} (a - bQ)\,dQ - p^* \times Q^* \\
&= \left[aQ - \frac{bQ^2}{2}\right]_0^{Q^*} - p^* \times Q^* \\
&= aQ^* - \frac{b(Q^*)^2}{2} - p^* \times Q^* \\
&= (a - p^*)Q^* - \frac{b(Q^*)^2}{2}
\end{aligned}$$

將 $Q^* = \frac{a-p^*}{b}$ 代入上式：

$$CS = \frac{(a - p^*)^2}{2b}$$

上述結果可得知，線性需求曲線下的消費者剩餘呈現三角形面積，底邊爲均衡數量 Q^*，高爲最高保留價格與市場價格的差額 $(a - p^*)$。

2 供給

供給 (supply) 的定義與需求相似：假設其他條件不變 (*ceteris paribus*) 的情況下，在特定期間內個別生產者生產特定商品或勞務，面對各種不同價格下，*願意且有能力*供應的數量，稱爲*供給量* (quantity supplied)。換句話說，供給即是衡量在一個特定價格面對供給數量的一對一關係。

表 5：供給表範例

p_s (價格)	$\$10$	$\$20$	$\$30$	$\$40$
Q_s (供給量)	5	15	25	35

與需求概念相似，在進一步討論前，有必要釐清「供給」與「供給量」兩個概念的區別：

- 供給：指整個價格與數量的對應關係，代表生產者在不同價格水準下願意供應的完整數量組合。
- 供給量：指在特定價格水準下，生產者願意且有能力供應的具體數量，爲供給關係中的一個特定點。

類似於需求分析，經濟分析中區分「供給的變動」與「供給量的變動」兩個不同概念同樣重要。供給的變動是指當生產成本、技術水準、相關商品價格、預期等非價格因素發生改變時，整個供給關係產生位移，導致供給曲線本身向左或向右移動。相對地，供給量的變動則純粹因爲商品本身價格的上升或下降所引起，生產者僅是沿著既有的供給曲線在不同價格點之間移動，供給關係本身並未改變。

2.1 供給的呈現

與需求表類似，最簡潔呈現供給的方式就是如表 (5) 所示，稱爲*供給表* (supply schedule)。透過供給表，可以將生產者（通常是一家廠商）在一定時間、一定市場、各種價格水準上願意且能夠供應的商品的各種數量表。供給表的組成要素包含價格 (price) 與供給量。供給表較常用於簡化的情況，若模型考慮到更複雜的變數，如生產成本、技術水準、預期價格等，就需要更細緻的工具。

2.1.1 供給曲線

表示特定商品價格與供給量的關係曲線圖，稱之爲*供給曲線* (supply curve)。供給曲線表達特定價格下，生產者願意且能夠供應的最大供給量，更進一步描述特定供給量下生產者願意接受的*最低價格*，或稱*保留價格* (reservation price)。因此，供給曲線圖上，只有位於供給曲線右下方（含線上）才有意義。

一般而言，大部分的商品或是勞務，在其他條件不變之下，當價格高時供給量較高，價格低時供給量較低，此現象稱爲*供給法則* (the law of supply)。供給曲線表達特定價格下，生產者願意且能夠供應的最大供給量，更進一步描述特定供給量下生產者願意接受的最低價格。

供給法則

在其他條件不變的情況下，生產者對某一特定商品的供給量與價格呈現正向變動的情形，此即爲供給法則 (law of supply)。若給定供給函數爲 $Q_s = Q_s(p)$，其中 p 爲商品自身價格，Q_s 爲供給量，則滿足供給法則的條件爲:

$$\frac{dQ_s}{dp} > 0$$

上式隱含供給量對價格的一階偏微分爲正值[a]，亦即當價格上升時，供給量會增加；反之，當價格下降時，供給量會減少。

[a]供給函數對價格的一階偏微分爲正值，即隱含了供給曲線爲正斜率。

2.1.2 供給函數

與需求函數相似，描述特定商品價量關係除了用圖表外，另一個最常見的方式是使用數學函數，稱爲*供給函數* (supply function)。一般來說，供給函數可表達爲顯函數 (explicit function) 與隱函數 (implicit function) 的形式。如描述產品 X 的供給價量關係，隱函數表達方式爲:

$$Q_x^s = Q(p_x; w, r, T, p_x^e, N_x^s, \cdots)$$

其中 p_x 爲 X 商品價格，w 爲工資水準，r 爲利率，T 爲技術水準，p_x^e 爲 X 商品的預期價格，N_x^s 爲生產者家數。

在其他條件（自身價格以外的變數）不變的情況下，供給函數可以改寫爲簡潔的形式:

$$Q_x^s = Q(p_x)$$

亦可將表達爲反供給函數 (inverse supply function) 的形式:

$$p_x = p(Q_x^s)$$

而反供給函數表達的即是各特定供給量下，生產者願意接受的最低價格。

2.2 市場總合供給

與市場需求概念相似，*市場總合供給* (market supply) 是將個別生產者的供給曲線進行*水平加總*所得到的結果。對於生產者而言，了解市場總供給有助於制定產量和定價策略。

2.2.1 供給表的水平加總

假設市場中有兩家廠商 A 和 B，其個別供給表如下所示:

表 6: 個別生產者供給表

價格	廠商 A 供給量	廠商 B 供給量
$10	5	0
$20	10	5
$30	15	10
$40	20	15

通過水平加總，我們將相同價格下兩家廠商的供給量相加，得到市場供給表:

表 7: 市場供給表

價格	廠商 A 供給量	廠商 B 供給量	市場供給量
$10	5	0	5
$20	10	5	15
$30	15	10	25
$40	20	15	35

需要注意的是，不同廠商可能有不同的*最低供給價格*。例如上表中，廠商 B 在價格低於 $20 時不願意供給，這反映了廠商間成本結構的差異。

2.2.2 供給函數的水平加總

與需求函數的水平加總相似，市場供給函數是個別供給函數的水平加總。假設市場中有 n 家廠商，第 i 家廠商的供給函數爲 $q_i^s = q_i(p)$，則市場供給函數爲:

$$Q^S = \sum_{i=1}^{n} Q_i^s = \sum_{i=1}^{n} q_i(p)$$

以前述兩家廠商爲例，若廠商 A 的供給函數爲 $Q_A^s = \max(0, p - 5)$，廠商 B 的供給函數爲 $Q_B^s = \max(0, 0.5p - 10)$，則市場供給函數爲:

$$Q^S = Q^s_A + Q^s_B = \max(0, p - 5) + \max(0, 0.5p - 10)$$

這個例子說明市場供給函數可能呈現分段函數的特徵，反映不同價格區間內參與市場的廠商數量不同。

例題—水平加總之二

假設某特定商品的市場上存在兩家廠商，兩家廠商的供給函數分別爲:

$$\begin{cases} p_1 = 5 + 2q_1 \\ p_2 = 10 + q_2 \end{cases}$$

請求出市場供給函數。

2.3 生產者剩餘

生產者剩餘 (producer surplus) 與消費者剩餘概念相似，是衡量生產者從市場交易中獲得福利的重要指標。這個概念反映了生產者實際獲得的收益超過其最低供給意願的部分。

2.3.1 生產者剩餘的基本概念

生產者剩餘的核心概念可以用簡單的公式表達:

$$\text{生產者剩餘} = \text{實際獲得價格} - \text{願意接受最低價格}$$

願意接受最低價格 (willingness to accept) 是指生產者對某商品的最低保留價格，亦即生產者認爲該商品供給的最低成本。*實際獲得價格* (actual revenue) 則是生產者在市場上眞正獲得的市場價格。

舉例來說，假設某農夫願意以最低 $15 的價格出售一公斤有機蔬菜，但市場價格爲 $25。在這種情況下，農夫獲得的生產者剩餘就是 $\$25 - \$15 = \$10$。這 $10 代表農夫從這次交易中獲得的「額外利益」或「生產者福利」。

2.3.2 離散型商品的生產者剩餘

對於離散型商品，生產者剩餘的計算與消費者剩餘相似。假設某生產者對商品的供給函數爲離散形式，其對第 i 單位商品的最低接受價格爲 p_i，市場價格爲 p^*。若該生產者供給 n 單位商品，則生產者剩餘爲:

$$PS = \sum_{i=1}^{n}(p^* - p_i) = n \cdot p^* - \sum_{i=1}^{n} p_i$$

考慮以下情境：某小型製造商對產品的供給狀況如下表所示：

表 8：離散型商品供給範例

商品單位	願意接受最低價格	市場價格	個別生產者剩餘
第 1 單位	\$100	\$150	\$50
第 2 單位	\$120	\$150	\$30
第 3 單位	\$150	\$150	\$0
第 4 單位	\$180	\$150	−\$30 (不供給)

在市場價格 \$150 的情況下，該製造商會供給 3 單位產品，總生產者剩餘為：

$$PS = (150 - 100) + (150 - 120) + (150 - 150) = 50 + 30 + 0 = 80\text{元}$$

2.3.3 連續型商品的生產者剩餘

對於連續型商品，生產者剩餘的計算同樣需要運用積分概念。假設供給函數為 $p = p(Q)$（反供給函數形式），市場價格為 p^*，對應的均衡數量為 Q^*，則生產者剩餘為市場價格線下方、供給曲線上方的面積：

$$PS = \underbrace{p^* \times Q^*}_{\text{實得價格}} - \underbrace{\int_0^{Q^*} p(Q)\, dQ}_{\text{願受價格}}$$

線性供給函數生產者剩餘

考慮最常見的線性供給函數 $p = c + dQ$，其中 $c \geq 0, d > 0$。在市場價格 p^* 下，均衡數量為 $Q^* = \frac{p^*-c}{d}$。
生產者剩餘的計算如下：

$$\begin{aligned}
PS &= p^* \times Q^* - \int_0^{Q^*} (c + dQ)\, dQ \\
&= p^* \times Q^* - \left[cQ + \frac{dQ^2}{2} \right]_0^{Q^*} \\
&= p^* \times Q^* - cQ^* - \frac{d(Q^*)^2}{2} \\
&= (p^* - c)Q^* - \frac{d(Q^*)^2}{2}
\end{aligned}$$

將 $Q^* = \frac{p^*-c}{d}$ 代入上式：

$$PS = \frac{(p^* - c)^2}{2d}$$

上述結果可得知，線性供給曲線下的生產者剩餘同樣呈現三角形面積，底邊爲均衡數量 Q^*，高爲市場價格與最低供給價格的差額 $(p^* - c)$。

3 供需均衡分析

在前面章節中，我們分別探討了需求與供給的個別特性。然而，眞正的市場機制是透過需求與供給的相互作用來決定商品的價格與交易數量。這種相互作用的過程稱爲*市場均衡* (market equilibrium)，是微觀經濟學的核心概念之一。

想像一下台北東區的手搖飲料店密集區，每天下午三點，辦公大樓的上班族開始湧現對咖啡的需求，而各家飲料店也準備好充足的供給。最終形成的價格（比如一杯拿鐵 \$85）和每天售出的杯數，就是市場供需力量平衡的結果。這個平衡點既不會讓消費者覺得太貴而不願購買，也不會讓店家因爲價格太低而無法獲利。

3.1 靜態均衡

靜態均衡 (static equilibrium) 是指在某一特定時點，市場供給量恰好等於需求量的狀態。此時，市場達到*出清* (market clearing) 的狀況，既無超額需求也無超額供給。

3.1.1 均衡條件

市場均衡的數學條件非常直觀，即:

$$Q^d = Q^s$$

其中 Q^d 爲需求量，Q^s 爲供給量。在均衡點，對應的價格稱爲*均衡價格* (equilibrium price) p^*，對應的數量稱爲*均衡數量* (equilibrium quantity) Q^*。

線性供需模型的均衡解

考慮最常見的線性供需函數:

$$\begin{cases} Q^d = a - bp \\ Q^s = -c + dp \end{cases}$$

其中 $a, b, c, d > 0$。將均衡條件 $Q^d = Q^s$ 代入:

$$a - bp^* = -c + dp^*$$

解得均衡價格:

$$p^* = \frac{a+c}{b+d}$$

均衡數量爲:

$$Q^* = \frac{ad-bc}{b+d}$$

3.1.2 市場力量的自我調節

靜態均衡背後隱含著市場的自我調節機制。當市場偏離均衡時，價格機制會自動引導市場回到平衡狀態:

- *超額需求* (excess demand)：當 $P < p^*$ 時，$Q^d > Q^s$，消費者競相購買推升價格
- *超額供給* (excess supply)：當 $P > p^*$ 時，$Q^d < Q^s$，生產者競相降價清庫存

這種自我調節機制正是亞當�史密斯所謂「看不見的手」的具體體現。

你說得對，我不應該引用沒有找到具體新聞來源的數據。讓我重新修改這個段落，只保留有確實新聞來源的內容:

3.2 比較靜態均衡

比較靜態分析 (comparative statics) 是研究當外在條件改變時，均衡如何從一個靜態均衡移動到另一個靜態均衡的分析方法。這種分析不關心調整的動態過程，而專注於比較不同均衡狀態的差異。比較靜態分析是經濟學家理解市場反應的重要工具，也是政策制定者評估政策效果的理論基礎。

想像市場均衡就像一個天平，當外在環境發生變化時，原本平衡的天平會傾斜，最終在新的條件下找到新的平衡點。比較靜態分析就是比較這兩個平衡點之間的差異，幫助我們理解市場如何回應各種經濟衝擊。

3.2.1 需求面衝擊的影響

當影響需求的非價格因素發生變化時，整條需求曲線會發生移動，進而影響市場均衡。這種變化在日常生活中隨處可見，從疫情改變消費習慣到政府政策影響購買力，都會引發需求面的衝擊。

所得增加的影響

以正常財爲例，當消費者所得增加時，需求函數從 $Q^d = a - bp$ 變爲 $Q^d = (a + \Delta a) - bp$，其中 $\Delta a > 0$。新的均衡解爲:

$$p' = \frac{(a+\Delta a)+c}{b+d} = p^* + \frac{\Delta a}{b+d}$$
$$Q' = Q^* + \frac{d \cdot \Delta a}{b+d}$$

結果顯示，所得增加會同時推高均衡價格和均衡數量。

這種現象在台灣經濟發展過程中屢見不鮮。例如，2020 年政府推出振興三倍券後，各大餐飲業者紛紛推出一系列優惠活動，包括有對應 200 元、500 元面額的「振興套餐」；另外還有 $1,000$ 元振興券抵 $1,200$ 元、憑券消費加贈餐點等不同方案[2]。這些優惠措施實際上反映了消費者購買力的提升如何刺激餐飲需求。

另一個明顯的例子是新竹地區科技業薪資提升對當地消費市場的影響。根據元宏不動產加值服務平台的統計，在金山街一帶的每坪租金從 2022 年的 1017 元，上漲至 1289 ，光一年的增幅就高達 $26.7\%$$。另外，若對比當地房價，每坪平均單價也從 33 萬元，漲到 39.9 萬元，同樣也有高達 $20.9\%$$ 的漲幅[3]。

替代品價格變化

當替代品價格上升時，對本商品的需求會增加，需求曲線向右移動。此效應反映了消費者在面對相對價格變化時的理性選擇行爲：當某種商品變得更昂貴時，消費者會自然地尋找功能相似但價格相對較低的替代選項。這種現象在能源和交通運輸市場中表現得特別明顯，因爲這些領域的商品往往具有明確的替代關係，且價格變化對消費者的日常生活成本影響顯著。

2022 年俄烏戰爭爆發後，國際油價飆升，這個外部衝擊立即改變了全球交通工具市場的均衡。受烏俄戰爭及中國大陸疫情封控，導致全球性通膨、供應鏈中斷等因素影響，2022 年全球車市較 2021 年衰退 0.6%，尚未恢復至疫情前銷售水準，但電動車需求仍持續成長。2022 年全球電動車銷售量突破一千萬輛，較 2021 年成長 55% [4]。

不過台灣電動機車市場的表現有所不同。2022 年電動機車市場銷售狀況較 2021 年小衰退約 7%，2022 年電動機車全年掛牌總數總計 $87,588$ 輛，不過仍算穩住局面，2022 年電動機車在機車市場中佔有率約 12% [5]。

更有趣的是替代效應在電動汽車市場的表現。雖然台灣電動機車銷量略有下滑，但電動汽車市場卻展現強勁成長。2023 年臺灣電動車總銷售量達 $29,329$ 輛（BEV+PHEV），年增率高達 60%，相較於 5 年前 2018 年的 795 輛，成長將近 36 倍[6]。這種差異反映了不同價位交通工具在面對油價衝擊時的替代彈性差異。

[2] 振興三倍券餐飲優惠懶人包！乾杯滿 2000 贈 1000、馬辣 2 人同行 1 人免費 – 上報 / 生活
[3] 金山街「新手村」房租一年漲逾 2 成！但 2024 竹科房價恐反轉？| 遠見雜誌
[4] 2022 年主要電動車銷售國家市場概況 | 車輛中心
[5] 2022 年 12 月份臺灣機車市場銷售報告，電動機車篇 | U-CAR 機車
[6] 淨零先鋒：臺灣電動車市場的崛起與未來 | 車輛中心

3.2.2 供給面衝擊的影響

供給面的變化同樣會影響市場均衡，但其影響方向與需求面相反。當供給增加時，價格通常會下降而數量增加；當供給減少時，價格上升但數量減少。供給面衝擊往往來自多元且複雜的因素，包括生產成本變化、技術進步、政府管制或自然災害等。生產成本的變化可能源於原物料價格波動、勞動力成本調整，或是能源價格的起伏；技術進步則可能大幅降低生產成本，提高生產效率；政府管制政策如環保標準、安全規範或稅收政策，都會直接影響企業的生產決策；而自然災害、戰爭或疫情等不可預期的外部事件，更可能造成供應鏈中斷，引發突發性的供給衝擊。

生產成本上升

當原物料價格上漲時，供給函數從 $Q^s = -c + dp$ 變為 $Q^s = -(c + \Delta c) + dp$，其中 $\Delta c > 0$。新均衡為：

$$p' = \frac{a + (c + \Delta c)}{b + d} = p^* + \frac{\Delta c}{b + d}$$

$$Q' = Q^* - \frac{b \cdot \Delta c}{b + d}$$

成本上升導致均衡價格上漲，但均衡數量下降。

2021 至 2022 年的全球通膨浪潮提供了生產成本衝擊的絕佳案例。受俄烏戰爭戰爭、中國疫情及中國經濟低迷影響，物價上升、通脹問題嚴重[7]。這些成本上升直接衝擊到製造業，許多廠商被迫調漲產品售價。

台積電等半導體業者的反應更具代表性。面對原物料和能源成本上漲，台積電 2021 年時已宣布，2022 年 1 月開始全面調漲晶圓代工的價格，其中成熟製程的價格調幅最高，達 *20%*，先進製程則為 *7* 至 *9%* [8]。雖然價格上漲，但由於產能有限且擴產需要時間，實際產出並未立即增加，甚至因為成本考量而延緩部分擴產計畫。

勞動成本變化的影響

人力成本的變化是另一個重要的供給面因素。2023 年台灣基本工資調漲至 26,400 元，漲幅約 4.56% [9]，這個政策變化對勞力密集產業造成顯著影響。根據估計，預估約 *175.21* 萬名勞工受惠，包括 *126.78* 萬名為本國勞工，與 *48.43* 萬名外籍移工[10]。

餐飲業對於成本變化的反應最為敏感。當人力成本上升時，業者通常會透過調整菜單價格或營業模式來因應。雖然價格上漲，部分餐廳可能會縮短營業時間，或是減少人力配置，實

[7] 2022 年新聞大事回顧 | 維基新聞

[8] 台積電晶圓代工明年「全面漲價 6%」客戶證實了 | ETtoday 財經雲

[9] 2023 年 (112 年) 基本工資調漲，企業注意事項總整理! | 聯和趨動 TrendLink

[10] 2023 年基本工資調漲，如果請事假，合法扣薪試算原則是？| 傑報人力資源服務集團

際上是透過減少供給來因應成本上升的壓力。

技術進步的影響

技術進步通常能降低生產成本，使供給曲線向右下方移動。這會同時降低均衡價格並增加均衡數量。以近年來全球電動車市場爲例，2022 年全球電動車市場快速增長，於 2017 年剛達到百萬輛規模，短短五年間成長十倍，2022 年全球銷售量達到 $1,052$ 萬輛，突破 $1,000$ 萬輛大關[11]。

這個例子展現了技術進步如何創造「價格下降、數量增加」的雙贏局面。技術進步降低了生產成本，廠商可以用更低的價格提供產品，消費者因爲價格下降而增加購買，最終實現更大的市場規模。

自然災害與供給中斷

天然災害常常造成突發性的供給中斷，提供了分析供給衝擊的自然實驗。2021 年德州暴雪造成當地石化工廠停產，影響全球半導體材料供應，進而衝擊台灣的半導體產業。當時台積電、聯電等廠商都面臨特殊化學品短缺問題，部分產線被迫調整生產計畫。

這個供給中斷事件導致半導體製品價格上漲，但由於供給受限，實際出貨量反而下降。許多電子產品製造商因爲缺料而延後產品上市時間，汽車業更是因爲車用晶片短缺而大幅減產。這個案例說明了外部供給衝擊如何快速改變市場均衡，並且其影響會透過產業鏈向下游傳遞。

透過這些豐富的實例，我們可以看到比較靜態分析不只是理論工具，更是理解現實經濟現象的重要框架。無論是疫情、戰爭、政策變化或技術革新，都會透過需求面或供給面的變化來影響市場均衡，而比較靜態分析正是幫助我們預測和理解這些變化的科學方法。

3.2.3 圖形推導

3.2.4 模型推導

對於更複雜的供需模型，比較靜態分析可以透過全微分方法進行精確的數學分析。考慮一般的供需函數:

$$\begin{cases} Q^d = Q^d(p, I, p_y, \ldots) \\ Q^s = Q^s(p, w, r, N, \ldots) \end{cases}$$

其中 p 爲商品價格，M 爲消費者所得，p_y 爲相關商品價格，w 爲工資水準，r 爲利率，N 爲生產者人數等。

[11] 2022 年全球電動車市場新車市售比突破 10% 門檻 | 車輛中心

全微分系統

在均衡條件 $Q^d = Q^s$ 下，對所有變數取全微分:

$$\frac{\partial Q^d}{\partial p}dp + \frac{\partial Q^d}{\partial M}dM = \frac{\partial Q^s}{\partial p}dp + \frac{\partial Q^s}{\partial N}dN$$

移項後可得:

$$\left(\frac{\partial Q^d}{\partial p} - \frac{\partial Q^s}{\partial p}\right)dp = \frac{\partial Q^s}{\partial N}dN - \frac{\partial Q^d}{\partial M}dM$$

或可以矩陣形式表達爲:

$$\begin{bmatrix} 1 & -D_p \\ 1 & -S_p \end{bmatrix}\begin{bmatrix} dQ \\ dp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_M \cdot dM \\ S_N \cdot dN \end{bmatrix}$$

- $D_p = \frac{\partial Q^d}{\partial p} < 0$（需求法則）
- $S_p = \frac{\partial Q^s}{\partial p} > 0$（供給法則）

- $D_M = \frac{\partial Q^d}{\partial M}$（所得效果）
- $S_N = \frac{\partial Q^s}{\partial N} > 0$（生產者人數效果）

所得變化的影響

利用克拉瑪法則 (Cramer's rule) 可解得當所得 M 增加時，均衡價格與數量的變化:
均衡數量變化:

$$\frac{dQ}{dM} = \frac{\begin{vmatrix} D_M & -D_p \\ 0 & -S_p \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -D_p \\ 1 & -S_p \end{vmatrix}} = \frac{-D_M \cdot S_p}{D_p - S_p} = \frac{D_M \cdot S_p}{S_p - D_p} > 0$$

均衡價格變化:

$$\frac{dp}{dM} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & D_M \\ 1 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -D_p \\ 1 & -S_p \end{vmatrix}} = \frac{-D_M}{D_p - S_p} = \frac{D_M}{S_p - D_p} > 0$$

由於 $S_p > 0$（供給法則）和 $D_p < 0$（需求法則），分母 $S_p - D_p > 0$ 恆成立。對正常財而言（$D_M > 0$），所得增加會同時推高均衡價格和均衡數量。

生產者人數變化的影響

同樣利用克拉瑪法則分析生產者人數 N 增加時的效果:

均衡數量變化:

$$\frac{dQ}{dN} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -D_p \\ S_N & -S_p \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -D_p \\ 1 & -S_p \end{vmatrix}} = \frac{D_p \cdot S_N}{S_p - D_p} > 0$$

均衡價格變化:

$$\frac{dp}{dN} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & S_N \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -D_p \\ 1 & -S_p \end{vmatrix}} = \frac{S_N}{D_p - S_p} = \frac{-S_N}{S_p - D_p} < 0$$

結果顯示，生產者人數增加會提高均衡數量但降低均衡價格。這符合經濟直覺：更多競爭者進入市場會增加總供給，推低價格但增加交易量。

線性模型的特殊情況

考慮線性供需函數的特例:

$$\begin{cases} Q^d = a - bp + cM \\ Q^s = -e + fP + gN \end{cases}$$

其中係數 a, b, c, e, f, g 皆爲正數。此時:

- $D_p = -b < 0$，$D_M = c > 0$
- $S_p = f > 0$，$S_N = g > 0$

代入前述公式可得:

所得效果:

$$\frac{dQ}{dM} = \frac{c \cdot f}{f + b} > 0, \quad \frac{dp}{dM} = \frac{c}{f + b} > 0$$

生產者人數效果:

$$\frac{dQ}{dN} = \frac{b \cdot g}{f + b} > 0, \quad \frac{dp}{dN} = \frac{-g}{f + b} < 0$$