

103 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：交通行政

科 目：運輸經濟學

一、為解決貨運運輸問題，一般會先進行貨物需求分析，以預測未來的貨物流通量，試問如何進行有效的貨物需求分析？

【擬答】：

(一)貨運需求 (Transport Demand) 的定義

「貨運需求」(Transport Demand) 是一個典型引申需求的實際例子 (The demand for transport is said to be a derived demand)，由於運輸工具的使用者，通常使用該類運輸服務時，並非直接受益 (或是享受) 於該運輸服務，而係著眼於其他活動的目的，遂使用該類運輸服務，爰吾人雖可將「貨運需求」定義為：「某貨主對某運輸服務有能力且願意支付其費用的渴望」，亦即「貨主在現有所得限制下，根據所有運輸服務所提供的特性 (例如：旅行時間、票價、可靠度等等)，對於所有運輸服務渴望的組合」，換言之，所謂貨運需求，就是描述消費者為獲得運輸服務而願意支付的金額以及當運輸價格 (或成本) 改變時，願意購買數量如何變動的情況。

(二)典型貨運需求分析模式：傳統運輸規劃程序係應用「總體程序性旅運需求模式」，以各交通分區的總計資料為輸入變數，循旅次發生、旅次分佈、運具選擇及路網指派四個步驟，以模式化單向推導方式求取路網交通量分佈狀況作為替選方案評估依據。因此部份學者改良上述假設發展出「直接旅運需求模式」將旅次發生、旅次分佈及運具分配作同時處理，但單純為運輸而運輸旅次數仍屬少數，近年來學者開始利用效用理論將實際運輸行為發生的研究對象，由交通分區的總計資料轉換到個體選擇行為發生個體資料，分析個體對旅次的選擇行為，稱為「個體旅運需求模式」，該模式亦可應於貨運需求分析上使用。以下謹以「直接旅運需求模式」為例：模式係以一連乘式來表示二起迄點間旅次運具分配。模式主要假設某種運具之旅次數與其他競爭運具之服務水準成乘數關係。模式一般型式如下：

$$T_{ijk} = a_k \cdot \pi_n(O_{in}) \cdot \pi_m(D_{jm}) \cdot \pi_q(V_{qijh})^{d_{qh}} \quad k \in q$$

O_{in} ：影響起點 i 的旅次產生數的第 n 種變數。

D_{jm} ：影響訖點 j 的旅次吸引數的第 m 種變數。

V_{qijh} ：由 i 區至 j 區使用第 q 種運具的第 h 種服務水準變數。

b_{kn} 、 C_{km} 及 d_{qh} 為運具 k 特定參數。

1. 假設我們現在想要透過上開模式，建立「臺灣地區貨主貨運需求模式」，作為主管機關未來 10 年到未來 20 年的相關交通建設施政參考依據，我們便可以先針對全臺灣的所有貨主進行相關貨物進出口的託運行為調查，並蒐集各種運輸系統的營運量，當作本案貨運需求模式的基礎分析資料。接著便是確定研究範圍，例如我們要確定整個研究調查區域，有無包含外 (離) 島地區等。

2. 接著便是進行各種參數蒐集的步驟，其中參數調查項目蒐集，包括下列數種調查方式：第 1 是「旅次產地家戶旅次活動調查」：主要可以針對抽樣的貨主，派遣交通調查員到府實施貨主訪問與調查，調查資料包括社會經濟特性資料以及每公司年度相關運輸量之統計與原始資料等。第 2 是「旅次吸引地調查」：派遣交通調查員在交通流量較大的地區或是地點或是分層隨機取樣的方式，在固定地點實施調查，可以透過交通調查員定點蒐集各主要出入口，進行其抽樣的訪談並同時記錄各地區進出貨車流量。第 3 則是「周界線或屏柵線交通量調查」：其調查內容主要可以透過所謂的周界線或屏柵線，紀錄與統計各種交通工具的個別交通量，其中不僅包含了道路的交通量外還有各運具的運量等。

3. 蒐集完各種參數與數據後，接著，我們便可以透過四大程代入「直接旅運需求模式」，分析整體貨運需求模式，作為交通政策參考使用。

參考韓新 (2014)，運輸經濟學上課講義，正志光，臺北市。

公職王歷屆試題 (103 高普考)

二、假設某一公路客運業之生產函數為 $Q=f(L, K)$ ，其中， K 為車輛數，其單數為 P_K ， L 為公路客運勞工，其單價為 P_L ， Q 為產出量，分別為追求最大產量(Q)及最低之成本(C)建立數學模式決定最適投入組合，並試繪圖表示短期生產函數與短期成本函數間的對偶關係。

【擬答】：

(一)生產函數 $Q=f(K, L)$ ，生產者均衡發生於：「生產者在特定產量下以最小成本，進而在現有生產者特定限制下所能達到最大的產量」。此時，生產者均衡便發生在等成本線以及等產量線，兩條曲線相切於一點時。我們若是作部分的假設以及過程省略下，可以導出若生產者均衡達成時，邊際技術替代率會等於兩生產要素價格的比值：

$$MRTS_{LK} = -\frac{dK}{dL} = \frac{P_L}{P_K} \quad MRTS_{LK} = \frac{\frac{\partial Q}{\partial L}}{\frac{\partial Q}{\partial K}} = \frac{MPP_L}{MPP_K}$$

1. 第一種數學規劃法的寫法：

$$\text{MAX } Q=f(K, L)$$

$$\text{St } P_K K + P_L L = TC$$

再以上開生產者均衡決定最適當之 L, K 值。

2. 第二種數學規劃法的寫法：

$$\text{min } P_K K + P_L L = TC$$

$$\text{St } Q=f(K, L)$$

再以上開生產者均衡決定最適當之 L, K 值。

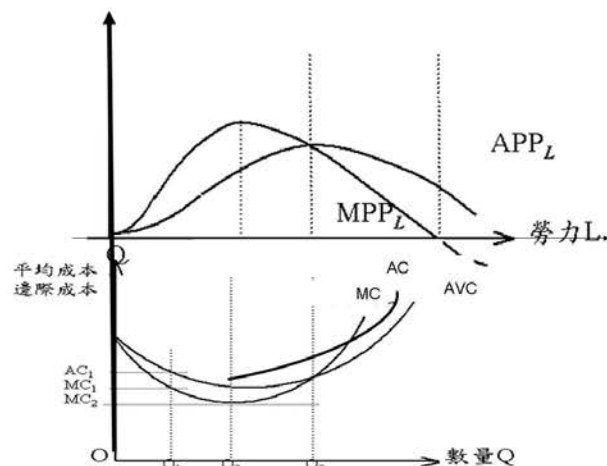
(二)短期生產函數與短期成本函數的對偶

依生產函數定義，其主要用來描述廠商在特定種類技術規模下，生產要素投入與產量(Q)間的關係。例如： $Q=f(K, L)$ 生產函數。

依成本函數定義，其主要用來描述廠商為生產某特定產品特定產量(Q)時，所必須支付的成本，描述生產成本與產量(Q)間的關係。例如： $TC=f(Q)$ 成本函數。因此我們若寫一個合成函數，表示如下兩者間的關係：

$$TC=f_2(Q), \text{ 又 } Q=f_1(K, L)$$

那麼便可以寫成 $TC=f_2(Q)=f_2(f_1(K, L))$ ！我們接著若是假設生產要素的價格(P_L, P_K)固定不變時，可以將上述的複合函數轉換變成比較簡單的 $TC=f(Q)$ 成本函數。



參考韓新(2014)，運輸經濟學上課講義，正志光，臺北市。

三、最近因原油價格高漲，使得運輸業的成本壓力越來越大，業者常有調高費率的要求，由於費率水準的高低不僅影響載客數及票價收益，甚至影響到物價平穩的與經濟發展。請繪圖說明如何利用票價收益、乘客數及票價水準的關係定出最高與最低票價水準。並進一步說明需求彈性的高低如何影響票價收益？

【擬答】：

(一)總收益、乘客數與票價水準關係係

總收益 (total revenue) 定義，通常即為某生產者銷售某特定商品所獲得的收益並以貨幣值來表示。等於平均收益與特定銷售量的乘積。

平均收益 (average revenue) 定義，通常即為銷售某特定商品時，平均每銷售一單位商品可獲得的收益以貨幣值表示。若我們假設市場上只有一家生產者時，那麼該生產者自身即為整個市場，那麼該生產者的平均收益曲線便是該特定商品的需求曲線。邊際收益

(marginal revenue) 定義，某生產者每增加一個單位銷售某特定商品時，其所增加獲得的收益並以貨幣值表示。

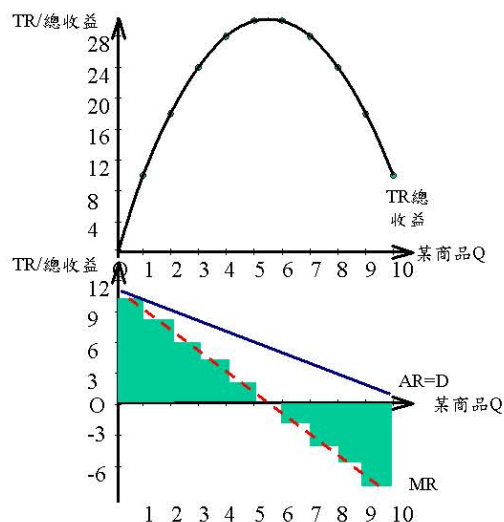
「利潤」(profit)，指總收入與總成本的差距以金額換算之，其中所謂的成本已經包括了外顯成本與內隱成本，因此經濟學家所稱的利潤，指的真正的「純收益」。

三者關係可以數學公式可以表示如下：

$$TR = P \cdot Q = AR \cdot Q$$

$$AR = P$$

$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{dTR}{dQ} = \frac{d(P \cdot Q)}{dQ} = P + Q \frac{dP}{dQ}$ 假設某生產者面臨某特定商品的需求曲線時，我們依據價格軸以及數量軸所構成的平面，可以繪出當價格不改變時，某生產者特定商品的總收益、平均收益（價格水準）以及邊際收益曲線如圖。



(二)收益曲線與需求彈性的關係

1. 各種彈性的變動

當 $|E| = \infty$ 時， $0 < MR = AR$ ， $TR = 0$ 。

當 $|E| > 1$ 時， $0 < MR < AR$ ， TR 遞增。

當 $|E| = 1$ 時， $MR = 0$ ， TR 有最大值。

當 $|E| < 1$ 時， $MR < 0$ ， TR 遞減。

當 $|E| = 0$ 時， $MR \rightarrow -\infty$ ， $TR = 0$ 。

2. 彈性大小影響總收益的方向：

當需求彈性等於 1 時，總收益最大。

當需求彈性大於 1 時，價格降低會導致總收益增加。

當需求彈性小於 1 時，價格降低會導致總收益減少。

3. 價格變動時影響總收益的討論過程：

$$\frac{dTR}{dP} = \frac{d(P \cdot Q)}{dP} = Q + \frac{dQ}{dP} P$$

$$\Rightarrow Q \left(1 + \frac{P}{Q} \cdot \frac{dQ}{dP} \right) = Q(1 - |E|)$$

$$\text{當 } |E| > 1 \text{ 時，上 } \frac{dTR}{dP} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{當 } \Delta TR > 0 \text{ 時，} \Delta P < 0 \\ \text{當 } \Delta TR < 0 \text{ 時，} \Delta P > 0 \end{cases} \text{ 式}$$

$$\text{當 } |E| < 1 \text{ 時，上 } \frac{dTR}{dP} > 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{當 } \Delta TR > 0 \text{ 時，} \Delta P > 0 \\ \text{當 } \Delta TR < 0 \text{ 時，} \Delta P < 0 \end{cases} \text{ 式}$$

參考韓新 (2014)，運輸經濟學上課講義，正志光，臺北市。

四、何謂永續運輸、綠色運輸及人本交通？並從社會、經濟及環境三方面說明其相互間的關係及內涵。

【擬答】：

(一)永續運輸 (Sustainable Transportation) 政策，為近年運輸領域的重大課題，主要目的在兼顧環境保育、社會公平以及經濟效率 (Environment, Equity and Efficiency) 的 3E 政策，揚棄昔日只著重在提高行車速率的傳統工程思考模式，不僅在環境保育面向，對於空氣污染、噪音、景觀等面向多加考量，更在社會公平面向，提升地域公平、群體公平及時間公平等面向衡量，並同時在經濟效率上，針對土地資金及效益多加權衡，達成真正永續運輸政策。

(二)綠色運輸：有鑑於公路建設一向被外界認為係環境生態的破壞者，交通部於近年推動重大公路建設計畫亦遭逢相當之阻力，為避免國人疑慮並兼顧永續發展與節能減碳，行政院院長於 98 年 3 月「六大新興產業規劃報告」指示：「4 年 5,000 億振興經濟擴大公共建設投資計畫中，與綠色能源相關之經費比例過低，各項公共建設應有適當比例（例如 10%）之經費採用綠色工法或綠色能源相關產品」；並於 98 年 4 月 23 日行政院 3141 次會議指示：「4 年 5000 億的『振興經濟擴大公共建設投資計畫』中，不管是重大工程、危險校舍的重建，或是都市更新，希望至少要有 10% 的比例能用於綠色能源或綠色工法」。此外對於可以節能減碳之運居距目前均可以歸類為綠運具。

(三)「人本的交通」：由於我國發展公共運輸及人本交通起步已晚，加上都會區域交通壅塞問題已相當嚴重，而鄉鎮地區亦逐漸因汽機車使用過於普及，爰似應推動「人本的交通」，加速以人為本、以公共運輸為主的交通環境建置。所謂的以人為本便是指出運輸系統的使用者便是人，而運輸系統的設計，便需要以使用者導向的設計模式，尊重人的需求、考慮其軟（硬）體設施人性化措施。

(四)以社會、經濟及環境三方面說明關係如下：

1. 為調和經濟發展與環境生態，綠色公路工法為實踐社會公平正義之基礎。
2. 誘導地方政府發展因地制宜且通用化的公共運輸環境，發展「公共運輸」或「市區客運」等綠色運具。
3. 推動公路建設時應將考量工程生命週期 (Life Cycle Cost)，而非僅以成本效益評估作為單一指標評估。
4. 執行工程時，應採用環保標章產品及環保署認定之可再使用材料。以達成環境生態永續。
5. 依個案計畫特性，規劃綠色評估指標，以確保採用符合節能減碳設計原則之相關產品。
6. 「永續的交通」內涵包括環境永續、社會永續，以及經濟及財務的永續三方面。在環境的永續方面，運輸決策必須衡量運輸外部性。而在社會的永續方面，運輸改善計畫必須公平顧及各階層的民眾行的利益。至於在經濟及財務的永續方面，資源必須確保可以有效率地使用與維護。
7. 因應全球氣候變遷，透過系統性由人、車、路、場站等研提運輸部門節能減碳及環境保護策略，以營造和諧舒適、人本與環境融合的永續運輸環境。其中，

資料來源：行動方案摘自交通部 (2012)，「運輸政策白皮書」部分內容。亦可參考韓新 (2014)，交通行政總複習講義，正志光，臺北市。