



103年公務人員高等考試三級考試試題

代號：24360

全一頁

類 科：交通行政

科 目：運輸經濟學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、為解決貨物運輸問題，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？(25分)
- 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，其單價為 P_K ， L 為公路客運勞工，其單價為 P_L ， Q 為產出量，分別以追求最大產量 (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。(25分)
- 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？(25分)
- 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。(25分)



申論題解答

一、

(一)貨物運輸需求面的特性：

- 1.貨物運輸通常為單一方向的運輸。
- 2.貨物需求為多樣性。
- 3.貨物需求之集中化與緊急性。
- 4.貨物需求在不同運具之間替代性高。
- 5.貨運需求在同業之間市場競爭激烈，影響承載率。

(二)貨物運輸需求分析應考慮之事項

分析貨運需求應該注意以下三點：

- 1.對於都市內各項經濟活動都有充份的了解以後，才能正確地估算貨物需求量。
- 2.較難預知託運貨物運量之大小（Shipping Size）
- 3.託運貨物之運輸頻率（Shipping Frequency）

(三)貨物需求分析架構：

1.基本資料蒐集：

- (1)貨物資訊：貨物特性、重量、體積、價值、起訖點。
- (2)托運及收貨人資訊：土地使用分類、使用頻率、貨物搬運設備。
- (3)運具特性：可靠程度、安全性、可及性、機動性、法律限制。
- (4)路網特性：路網時間、路網成本、路網容量。

2.貨物旅次產生

3.貨物旅次分佈

4.貨物運具分配/貨主對運具選擇

5.貨物運具之裝載

6.貨運路網選擇

(四)貨物運輸需求模式：

- 1.投入/產出模式。
- 2.重力模式/最大熵模式：兩地貨物之運量與需求量成正比且運輸成本或其他阻力因素成反比。
- 3.直接需求模式
- 4.線性規劃模式
- 5.成長因素模式：



二、

(一)所謂的對偶理論，在生產與成本面上，指的就是廠商在做產出最大化與成本最小化的決策，兩者間的關係其實是一體兩面的。亦即，廠商在給定既有的最小成本下要求出最大產出，以及在給定既有最大產出下要想辦法壓低成本，這兩件事是相同的概念，因為此兩者的背後仍然意味者廠商在追求最大利潤。而由此我們可設定兩個模型：

1. 廠商產出極大化問題：

$$\text{Max } Q = f(L, K) \quad \text{s.t } C = P_L L + P_K K$$

$$\mathcal{L} = f(L, K) + \lambda (C - P_L L - P_K K)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L} = \frac{\partial f(L, K)}{\partial L} - \lambda P_L = 0 \rightarrow MP_L = \lambda P_L \rightarrow \lambda = \frac{MP_L}{P_L} \dots\dots ①$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K} = \frac{\partial f(L, K)}{\partial K} - \lambda P_K = 0 \rightarrow MP_K = \lambda P_K \rightarrow \lambda = \frac{MP_K}{P_K} \dots\dots ②$$

$$\text{由①②得 } \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$$

並可得最適均衡投入：

$$L^* = L(P_L, P_K, C^*); \quad C^* \text{ 在此表示給定的成本水準}$$

$$K^* = K(P_L, P_K, C^*)$$

2. 廠商成本極小化問題：

$$\text{Min } C = P_L L + P_K K \quad \text{s.t } Q = f(L, K)$$

$$\mathcal{L} = P_L L + P_K K + \mu (Q - f(L, K))$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L} = P_L - \mu \frac{\partial f(L, K)}{\partial L} = P_L - \mu MP_L = 0 \rightarrow \mu = \frac{P_L}{MP_L} \dots\dots ③$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K} = P_K - \mu \frac{\partial f(L, K)}{\partial K} = P_K - \mu MP_K = 0 \rightarrow \mu = \frac{P_K}{MP_K} \dots\dots ④$$

$$\text{由③④得 } \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$$

並可得最適均衡投入：

$$L^* = L(P_L, P_K, Q^*); \quad Q^* \text{ 在此表示給定的產出水準}$$

$$K^* = K(P_L, P_K, Q^*)$$

3. 由以上可知，因為兩模型皆得出 $\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$ 之結果，因此兩模型所得出的 L 與 K 均衡投入也會相同。換

句話說，對偶理論告訴我們，不管是給定成本求最大產出，或是給定產出求最小成本，兩者最後將得到一樣的結果。

(二)短期生產函數與短期成本函數間對偶之圖示：

1. 令生產函數 $Q = f(L, \bar{K})$; \bar{K} 表示在短期時資本固定

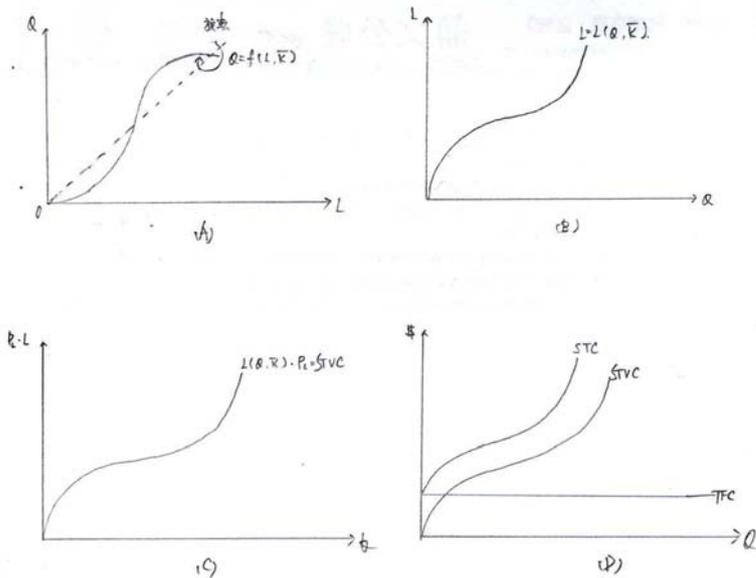


2. 令成本函數 $C = P_L L + P_K \bar{K}$ ⑤

而因為勞動 L 可以用 $L = L(Q, \bar{K})$ 表示，因此⑤亦可改寫成：

$$\begin{aligned} C &= P_L L + P_K \bar{K} \\ &= P_L L(Q, \bar{K}) + P_K \bar{K} \\ &= STVC + TFC \\ &= \text{短期變動成本} + \text{短期固定成本} \end{aligned}$$

3. 而短期生產函數與短期成本函數間對偶之圖示，可用下圖表示之：



- (1) 一開始短期生產函數，可用圖(A)表示，其縱軸為產出 Q ，橫軸為勞動投入 L ，而此圖之概念用數學解釋，就是給定勞動 L 與資本 \bar{K} 下，求得特定的產出 Q 。
- (2) 接著我們將圖(A)縱軸與橫軸對調翻轉，即得圖(B)，此時縱軸為勞動投入 L ，橫軸為產出 Q ，而此時圖形的概念為給定勞動資本 \bar{K} 與產出 Q 之下，求得特定的勞動投入 L ，換句話說，圖(B)反映的即為圖(A)的反函數概念。
- (3) 現將勞動乘上價格，即得短期變動成本，此時縱軸 $P_L L(Q, \bar{K})$ 為成本之概念（或用金錢表示），即圖(C)。
- (4) 而因為短期中有固定成本 TFC 之存在，因此我們將之拉入圖中，便可得到圖(D)，此時短期成本函數 C ，也就是 STC 將如圖(D)所表示者。
- (5) 而由以上分析可知，給定短期生產函數便可推得短期成本函數，也就是可以用數學表示成 $C = f(Q)$ ，故我們可從此發現出短期生產函數與短期成本函數間之對偶關係。

三、

(一) 令廠商所面對的需求線為 $P = a - bQ$ ，票價收益 TR ，乘客數 Q ，票價水準 P ，則三者之關係：

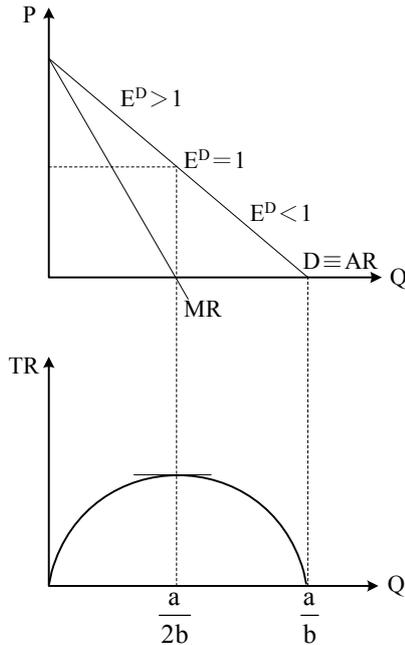
$$MR = \frac{dTR}{dQ} = \frac{d(P \cdot Q)}{dQ} = P \cdot \frac{dQ}{dQ} + \frac{dP}{dQ} \cdot Q = P + \frac{dP}{dQ} \cdot Q \dots\dots ①$$

而①又可繼續改寫成：



$$MR = P + \frac{dP}{dQ} \cdot \frac{P}{P} \cdot Q = P \left(1 + \frac{1}{\frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}} \right) = P \left(1 - \frac{1}{E^D} \right) \dots\dots ②$$

因此由②我們可畫出下圖：



根據上圖可知，廠商不會在 MR 為負的地方生產，因此可推之最低票價水準將發生在 $E^D = 1$ 之處。

(二)我們可由上圖與關係式所看出：

1. $E^D = 1$ 時， $MR = 0 \rightarrow$ 此時 TR 達到最大。
2. $E^D > 1$ 時， $MR > 0 \rightarrow$ 此時 TR 隨著產量的增加而增加。
3. $E^D < 1$ 時， $MR < 0 \rightarrow$ 此時 TR 隨著產量的增加而減少。

或者我們可由以下推導來說明需求彈性的高低如何影響票價收益：

$$\frac{d(P \cdot Q)}{dP} = Q \cdot \frac{dP}{dP} + P \cdot \frac{dQ}{dP} = Q \left(1 + \frac{P}{Q} \cdot \frac{dQ}{dP} \right) = Q (1 - E^D)$$

由上式可知：

1. $E^D > 1$ ， $P \uparrow \rightarrow TR = (P \times Q) \downarrow$
2. $E^D = 1$ ， $P \uparrow \rightarrow TR = (P \times Q)$ 不變
3. $E^D < 1$ ， $P \uparrow \rightarrow TR = (P \times Q) \uparrow$

四、

(一)永續運輸、綠色運輸、人本交通之定義如下：

1. 永續運輸之定義：

乃致力於環境保育的綠能運輸、「實現社會公義的人本運輸」以及「提升經濟競爭的便捷運輸」。

2. 世界各國對於「綠色運輸」的普遍共識為：「『綠色運輸』為永續運輸之一環，係以環境保護為主要考量，



主張對環境友善、低污染的運輸方式，而進一步追求環境永續的目的則是隱涵了以人為本的運輸理念」，因此，「綠色運輸」必須立基於「環境永續」與「人本關懷」的理念。

3.人本運輸，是指建立考慮人性為主要內涵的交通運輸系統，在交通設施軟、硬體及管理上均強調人性化，期能節能減碳、維護運輸安全，以達到永續運輸的目標，例如「南澳地區綠色人本運輸系統」的規劃案，主要內容有社區活動、自行車休閒觀光、人行步道和大眾運輸系統，有別之前以車輛為主的道路建設。

(二)從社會、經濟及環境說明其相互間之關係及內涵：

提供「優質的 (Great)」、「可靠的 (Reliable)」、「環保的 (Environmental)」、「公義的 (Equitable)」且「無縫網絡的 (Networked)」運輸服務等，以打造 GREEN 綠運輸環境，實現永續運輸願景。其相互間的關係與內涵可以下圖說明。

