

104年公務人員普通考試試題

代號：42630

全一張
(正面)

類 科：交通行政

科 目：運輸學概要

考試時間：1小時30分

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、臺灣地區國道系統電子收費，於2006年2月10日正式啟用，通行車輛可以選擇電子收費車道、回數票車道，或是人工收費車道，2014年1月2日，正式啟用全面自動的電子收費系統。
- (一)請描述由2006年2月10日至2013年12月29日所採用系統使用的技術，該技術的優點、缺點與限制。(6分)
- (二)請描述由2013年12月30日全面轉換，2013年12月30日至2014年1月1日免費體驗試用，2014年1月2日開始正式採用系統使用的技術，該技術的優點、缺點與限制。(7分)
- (三)請以臺灣地區國道電子收費為例，敘述交通運輸科技轉換過程中必須面對的1.科技應用的不確定性、2.科技外購(自行研發)的限制與困難、3.科技正式採用的可靠度與調整修正等問題以及可以如何因應面對?(12分)
- 二、公共運輸系統必須設法能夠相當程度地自給自足，譬如票箱營業收入能夠擔負營運支出的65%，再加上政府穩定的補貼，公共運輸系統才能夠永續經營，請論述：
- (一)那些項目可以做為評估公共運輸財務績效的指標，請至少舉出兩項，並加以說明。(6分)
- (二)那些項目可以做為評估公共運輸供給效率的指標，請至少舉出兩項，並加以說明。(6分)
- (三)那些項目可以做為評估公共運輸滿足服務需求的效能指標，請至少舉出兩項，並加以說明。(6分)
- (四)那些項目可以做為評估公共運輸能夠因為運輸需求環境變化而有效因應的指標，請至少舉出兩項，並加以說明。(7分)

104年公務人員普通考試試題

代號：42630

全一張
(背面)

類 科：交通行政
科 目：運輸學概要

三、油耗反應油價亦反應國民用油的行為與心理因素，表一為汽油油價呈上升趨勢時 95 無鉛汽油油耗相對於 95 無鉛汽油價格的彈性，表二為 95 無鉛汽油價格呈下降趨勢時 95 無鉛汽油油耗相對於油價的價格彈性，請問：

- (一)當 95 無鉛汽油的油價由每公升 34 元上升至 35 元時，95 無鉛汽油的油耗會減少多少%？(5分)
- (二)當 95 無鉛汽油的油價由每公升 35 元下降至 34 元時，95 無鉛汽油的油耗會增加多少%？(5分)
- (三)當 95 無鉛汽油的油價由每公升 32 元上升至 38 元時，95 無鉛汽油的油耗會減少多少%？(5分)

[以上3小題均必須列出計算過程。]

四請論述影響油耗需求彈性的因素為何？(10分)

表一、油價上升時之價格彈性

95 無鉛汽油價格	30-33	33-36	36-39	39-42
95 無鉛汽油彈性	0.82	0.90	0.96	1.00

表二、油價下降時之價格彈性

95 無鉛汽油價格	42-39	39-36	36-33	33-30
95 無鉛汽油彈性	1.03	1.10	1.18	1.27

四、請說明航運業與航運服務的競爭市場上：

- (一)何謂基幹航線？目前全球有那一些基幹航線？請至少敘述三個基幹航線。(6分)
- (二)基幹航線的形成與全球產業發展，存在甚麼樣的關聯？(6分)
- (三)基幹航線與港口規模、港口效率、港口服務水準有何關係？在競爭環境上，如何讓一個港口成為基幹航線上的一個港口？(7分)
- (四)並請至少指出五個位處於基幹航線上的亞洲港口？(6分)

申論題解答

一、【擬答】

高速公路局在 2004 年將國道電子收費系統以 BOT 模式委外建置，最終由遠東集團為首的競標聯盟得標，實際營運則由遠東聯盟成立的遠通電收負責。也是使用奧地利公司 EFKON 的紅外線系統。由於 2006 年啟用後轉換率不高（與政府立約要達成 65% 的使用率，然而只有四成安裝率）。在期限逼近，所面臨合約中使用率不足將承擔巨大罰款下，被第三代 RFID 無限射頻辨識系統所取代。

(一)初期遠通公司採用紅外線系統，用戶需安裝車用 OBU 才可扣款，OBU 必須插入 e 通卡方能使用。使用者必須另外向遠通電收購買 e 通卡並儲值一定之金額，當低於某項金額時，只要用戶的機器電池容量充足則會發出嗶嗶的聲音，以提醒駕駛者儘速到遠通電收服務據點、或指定便利商店進行儲值。如果 OBU 的電池容量不足，則收費站自動啟動拍照存檔，做為日後提醒裝機用補繳通行費。

	優點	缺點	限制
紅外線系統	1.台灣在紅外線領域較為熟悉，可掌握自有技術。	1.需另外安裝 OBU，且要注意電池耗電，使用不便。	1.紅外線需建置專用車道感應，且感應死角多。
	2.輻射量極小，不會傷害人體，且不容易被其他電波所影響。	2.非國際間高速公路收費通運系統，95%以上使用微波系統。	2.每小時可通過之車輛平均量數較少。
	3.紅外線感應距離較遠。		

(二)因使用率一直未符合要求，故遠通改採用無線射頻辨識（RFID）系統，於 2011 年 9 月開始以首次安裝免費的方式推廣試用。有別於前套系統的 OBU，使用者改為在車上黏貼電子標籤（eTag），收費門架則配合國道轉換為計程收費，改為安裝在交流道前後的主線車道上，這種設計比國際慣用在交流道出入口設置的方式精簡許多。

	優點	缺點	限制
微波系統（RFID）	1.僅需貼 etag 即可上路，且不需要電池，使用較為方便。	1.台灣不具自有技術，技術全數需外購較為昂貴。	1.技術全掌握在國外廠商手中，無法對台灣經濟發展有貢獻。
	2.國際間高速公路收費通運系統，95%以上使用微波系統。	2.會有輻射汙染，頻率約與行動電話差不多。	2.每小時可通過之車輛平均量數較多。
	3.對使用者來說，安裝 etag 較安裝 OBU 來的方便便宜。		

	紅外線	微波
波長	波長1毫米到800奈米	微波波長30公分到1毫米
缺點	性質接近可見光，容易受天候影響，而容易造成資料錯誤。	傳送的資料較少
輻射	紅外線接近可見光，強度只有太陽的千分之一，目前為止是對人體沒有傷害的方式	微波穿透力強，會有一定輻射能量影響。如同大哥大的輻射能量一般
頻率	振動頻率約為300GHz到40萬GHz	振動頻率1GHz到300GHz。
優點	可以在短時間傳送大量資料	有高穿透力，微波雖然在單位時間傳送的信號較少，但有較長時間傳送信號

資料來源：http://forums.chinatimes.com/report/etcnews/arguement/030_1.htm

(三)以我國國道電子收費為例，初期考量到扶植國內廠商與技術較能掌控的問題，遠通公司以紅外線系統得標。但實際運作時缺忽略了用路人的使用習慣與方便性，導致 ETC 使用率長期偏低，以交通運輸科技轉換而言，使用者的習慣與各地區不同的文化背景與生活習慣皆需考量，在大部分國家均採用微波系統，且微波系統的可靠度較有實質的營運數據支持，若政府希望以交通運輸新科技帶動產業發展，對於交通運輸過於沉重，畢竟交通建設牽涉到廣大國民的福祉，還是應先行考量新科技的穩定度與可行性，不宜讓交通運輸政策背負國家經濟發展使命。

無論是怎樣的科技，均不會是十全十美的，需依實際使用狀況進行修改，遠通的電子收費也經過無數次的修改才改善使用率，目前 etag 的使用率已超過 93%，科技採用的可靠度需經過大數據分析進行調整，以符合用路人的使用習慣與便利性，交通運輸科技發展的目的是給使用者一個便捷且有效率的運輸方式，只有實際貼近用路人，利用各項交通監測所得的數據進行分析，才可進一步改善交通運輸科技。

二、【擬答】

(一)財務績效的指標：

- 1.流動比率的指標，為財務健全評估項目。
- 2.負債比率的指標，為公司營運風險評估的項目。

(二)供給效率：

- 1.路線容量 (Line Capacity)：運輸系統在路線上通過某一點所能提供之最大班次數或載運旅客數
- 2.生產容量 (Productive Capacity)：為路線上營運速度與路線容量之乘積。

(三)系統績效評估項目（服務需求）

- 1.班次（Service Frequency）：每小時出發之車輛數。
- 2.營運速度（Operating Speed）：影響行車時間。
- 3.服務可靠性（Reliability）：以車輛實際抵達或離開車站之時間與公佈之時刻表的差距，以百分比表示。

(四)運輸環境的評估指標：

- 1.安全（Safety）：以億延人公里的死亡，受傷人數及財物損失來衡量。
- 2.空氣汙染：以平均每行駛車-公里之排放碳數來衡量。

三、【擬答】

(一)當 95 無鉛汽油之油價，由每公斤 34 元上升至 35 元，查表一，需求的價格彈性 $E_d=0.9$ ，

$$E_d = -\frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q} = 0.9$$

$$\rightarrow -\frac{\Delta Q}{1} \times \frac{34}{Q} = 0.9 \quad (35-34)=1$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} \times 34 = 0.9$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} = -\frac{0.9}{35} * 100\% = -2.65\% \quad (\text{油耗減少})$$

(二)當 95 無鉛汽油之油價，由每公斤 35 元下降至 34 元，查表二，需求的價格彈性 $E_d=1.18$ ，

$$E_d = -\frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q} = 1.18$$

$$\rightarrow -\frac{\Delta Q}{-1} \times \frac{35}{Q} = 1.18$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} \times 35 = 1.18$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} = -\frac{1.18}{35} * 100\% = 3.37\% \quad (\text{油耗增加})$$

(三)當 95 無鉛汽油之油價，由每公斤 32 元上升至 38 元，查表一，需求的價格彈性分別為 0.82、0.9 及 0.96，

$$E_d = -\frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q} = E_d = \frac{0.82+0.9+0.96}{3} = \frac{2.68}{3} = 0.893$$

$$\rightarrow -\frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{35}{Q} = 0.893$$

$$\rightarrow -\frac{\Delta Q}{38-32} \times \frac{32}{Q} = 0.893$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} * \frac{32}{6} = -0.893$$

$$\rightarrow \frac{\Delta Q}{Q} = -0.167 * 100\% = -16.7\% \text{ (油耗減少)}$$

四影響油耗需求的因素

$$Ed = -\frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$$

及油價的高低(P)、油價的消耗量(Q)、油價的波動程度(ΔP)及油的消耗量的變動程度均會影響，另外影響這 4 個因素的其他因素也會影響，例如國民所得、油的生產、消費及進出口數量、經濟因素（如景氣、失業率）等均會影響油耗的需求彈性。

四、【擬答】

(一)基幹航線是指在全球具有營運量的主要航線，包括貨櫃輪與散裝輪

全球的主要航線有三大基幹航線

- 1.東北亞航線：主要是東北亞由中國、南韓、日本等各港口組成的基幹航線。
- 2.北美航線：是由美國北美西海岸-遠東的航線，為太平洋航線。
- 3.歐洲航線：由歐洲-澳大利亞航線。遠東-歐洲、地中海航線所組成，其他如東南亞航線，太平洋到大西洋航線等。

(二)基幹航線的形成與全球產量發展息息相關，港口必須有足夠的運輸吞吐量，故進出口的貿易量，及港口關聯的產量鏈是形成基幹航線的重要因素，近年來中國經濟起飛，造就了亞洲基幹航線的發展。

(三)基幹航線的形成，必須有足夠數量和規模的港口，港口效率及服務水準佳，要讓一個港口成為基幹航線上的 一個港口，就必須有一定運量以上的港口規模及運作效率，且服務水準也要提高。

(四)位於基幹航線的亞洲港口有：

- 1.深圳港
- 2.香港
- 3.釜山港
- 4.高雄港
- 5.上海港
- 6.青島港
- 7.廣州港
- 8.橫濱港

(可參考鼎文公職出版運輸學概要 (T5A43) 內容)