

108 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等別：三等考試

類科：交通行政、交通技術

科目：運輸規劃學

一、引導民間充沛資金參與交通建設與服務，紓解政府財政困局，提升經營與服務效率，是目前各國政府努力的方向。試從財務創新的觀點，探討各種非傳統財源籌措的策略作法及其可能面臨的問題與對策。(25 分)

《考題難易》★★(簡單)

《解題關鍵》本題「非傳統財源籌措的策略作法」係近幾年高普特考多次出現的考古題，一般程度考生只要有針對考古題深入分析及加強準備，應不難獲得高分。

【擬答】

(一)國內民間參與交通建設案件之推動概況

1. 過去國內民間參與交通建設案件中最著名的就是「台灣南北高速鐵路建設 BOT 案」及「高雄捷運紅橋線建設 BOT 案」，均係依據「獎勵民間參與交通建設條例」規定辦理之「重大交通建設」，主管機關先完成規劃報告陳報行政院核定後，公告徵求民間參與「興建－營運－移轉」(Build-Operate-Transfer, BOT)，再由經徵選及完成簽約之民間機構興建及營運一段特許期間後，再將產權移轉給政府。推動以來，對於引進民間充沛資金、紓解政府財政負擔、提升經營與服務效率等目標，確有其顯著之效益。
2. 目前推動民間參與交通建設案件已改依據「促進民間參與公共建設法」相關規定辦理，除原有「獎勵民間參與交通建設條例」規範之「興建－營運－移轉」(BOT)、「營運－移轉」(Operate-Transfer, OT)、「興建－營運－擁有」(Build-Operate-Own, BOO)等參與方式外，另增加了政府須有償買回產權的「興建－移轉－營運」(Build-Transfer-Operate, BTO)、政府可無償拿到產權的「興建－移轉－營運」(BTO)及「擴(整)建－營運－移轉」(Rehabilitate-Operate-Transfer, ROT)等更多元化之參與方式。

(二)各種創新而非傳統財源籌措的策略作法之探討

1. 引進國外「稅收增額融資」(TIF)挹注交通建設計畫財源
現行我國面臨中央財政日益困窘、地方財源不足及財政自主性偏低狀況，為將有限資源作最有效的配置，目前財政部已研議國內重大公共建設引進「稅收增額融資」(Tax Increment Financing, TIF)制度之作法，提出「租稅增額融資機制作業流程及分工」方案，重點在於地方政府配合建設計畫，劃定特定範圍，決定實施期間及基年，估算實施期間內地價稅、房屋稅、土地增值稅及契稅因建設引發之稅額增長，逐年將稅收增額撥入基金支應計畫需求。倘地方政府另針對此建設計畫所需經費進行融資，並就基金累積的稅收增額作為償債財源，則計畫期間屆滿或 TIF 負債償還完畢，TIF 計畫即告結束。所有稅基仍回歸原稽徵機關所有。
2. 以「周邊地區土地開發效益」(TOD)挹注交通建設計畫財源
過去軌道運輸系統建設完成後，常帶動周邊地區之發展，但進行檢討都市計畫調高容積率、沿線土地開發成果等，其受益者常是私地主或建商，而政府投入大量資源推動交通建設，但卻得不到這些外部效益，亦使得計畫自償率偏低。有鑑於此，內政部已檢討修正都市計畫相關程序及規定，未來任何交通(或公共)建設計畫之推動，周邊一定範圍內之區域(如車站方圓 1 公里內及路線兩側 500 公尺內之區域)所調高容積率之處分收益將歸於地方推動該計畫之財源，另將該區域內所有尚未開發之公有土地處分收益亦一併納入計畫財源。

(三)創新財源籌措的策略作法可能面臨的問題與對策

1. 地方政府可能為爭取計畫而甘冒提高自償率的風險
現行審議機制下，如計畫未達到最低自償率門檻將免予審議，又未達一定自償率亦無法獲得中央最高補助比例，故地方首長可能會好大喜功，不排除鋌而走險，高估運量收

入、TOD 及 TIF 等效益，以期提高計畫自償率。因此，建議中央應嚴格把關，審慎核對報告書內數據，對於風險高之不成熟計畫，不宜輕易核定。

2. 不同地區不動產開發及稅收增額等收入相差甚大

由於中南部地區與臺北都會區之不動產市場活絡及稅收成長幅度等相差甚大，且周邊影響範圍亦有不同，故不宜以臺北都會區設定之參數或指標值，一體適用至全國各地區。因此，建議中央在審查上述事項時，應因地制宜、有所區隔。

3. 地方政府雖願成立基金卻得不到當地議會之支持

如地方政府為自償性財源成立相關基金，由於基金屬長期性之財務規劃，恐得不到地方議會之支持。因此，為免計畫出現財務缺口，建議中央審查該計畫時，應以地方政府是否獲得議會支持之相關文書，作為計畫准駁之重要依據。

4. 創新財源籌措立意雖好，惟如難以回收時將成為更大債務

現行地方政府樂觀估算計畫自償率，並不意味未來 TOD 及 TIF 效益即能穩定回收，期間仍存在相當大之風險。因此，建議地方政府應有「風險管理」之概念，事先作財務規劃備用方案，以免未來這些計畫成為拖垮地方財政之錢坑計畫。

二、試說明運輸系統與活動系統之動態互動關係。試以運輸系統與都市發展之關係為例，闡述交通擁擠問題之成因與對策。(25 分)

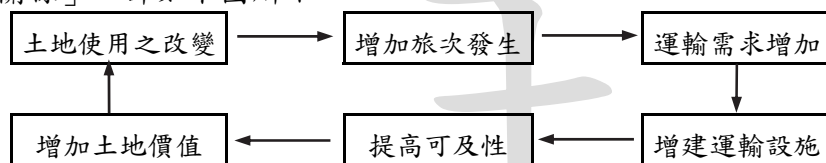
《考題難易》★★★ (普通)

《解題關鍵》本題「運輸系統與活動系統之動態互動關係」，亦即「運輸系統與土地使用間之循環關係」，係運輸規劃之重要基本觀念，只要考生有想到其關聯性似不難作答；另以「運輸系統與都市發展之關係」為例，希望考生能從不同角度來看「交通壅塞問題的成因與對策」課題，雖考生具有基本觀念即可論述，但恐難寫得完整。

【擬答】

(一) 運輸系統與活動系統之動態互動關係

「運輸系統」與「土地使用」間具有一種循環關係，而「土地使用」之類別及強度恰可反映「活動系統」之旅次發生頻率多寡，亦即「土地使用」之改變將導致增加「活動系統」之旅次發生數，而旅次數增加將造成運輸需求增加，其結果勢必須增建運輸設施以疏導運輸需求，進而提高可及性。如此一來，活動人潮擁向之處其土地價值將日益增加，而土地價值增加又將使得「土地使用」情形逐漸起了變化，就這樣周而復始形成循環關係，此即所謂「運輸系統」與「土地使用」之循環關係，亦可稱為「運輸系統與活動系統之動態互動關係」，詳如下圖所示：



(二) 以運輸系統與都市發展之關係為例，闡述交通壅塞問題之成因與對策

1. 都市的成長型態可分成萌芽期、成長期、茁壯期、成熟期、蛻化期等階段，在成熟期階段之私人運具使用佔有相當之比例，而都會區公路網已發展成形，市中心區為都會區的中心點，以三級產業的商業活動為主，運輸、倉儲、銷售、金融、保險、不動產、工商服務業普遍設立，大百貨公司及娛樂業蓬勃發展，空間分佈呈面狀發展，都市交通壅塞問題日益嚴重，茲將其成因分述如下：

(1) 都市地區可利用土地面積不斷擴張

都市的發展如未有長遠發展規劃或未進行都市地區承载力管制（含建蔽率或容積率等管制），將使得旅次需求數不斷增加，都市地區交通壅塞問題將日益嚴重。

(2) 都市活動集中於市中心區及大型商業中心

過去舊都市大多為單核心區發展，都市活動旅次大都集中於市中心區或大型商業中心，期將吸引大量運輸需求而造成地區交通壅塞問題嚴重。

(3) 都市民眾的私人運具成長率不斷攀升

小汽車因量產致售價趨平民化，幾乎人人都買得起，另機車具有先天的易操作性、機

動性、可及性，亦受年輕族群的喜愛，均使得私人運具持有之成長率日益增加。

(4)都市私人運具使用集中於少數道路上

通常上班或上學得通勤族平日騎機車（或開車），大部分選擇集中於高快速公路、都會區的主要幹道或次要幹道上，使得這些道路的車流量大增呈現壅塞情形。

(5)都市私人運具使用集中於尖峰時段內

通勤族上下班大部分集中於上午尖峰時段（如 7 點至 9 點）及下午尖峰時段（如 17 點至 19 點），使得通勤車流量在尖峰時段大增呈現壅塞情形。

2. 建議改善交通壅塞問題之對策

(1)「改善旅次需求型態」對策，其具體作法如下：

①以電訊技術代替運輸旅次（如通訊上班、視訊會議、網路購物與宅配到府等）。

②土地使用成長之控制（如實施都市地區土地之建蔽率或容積率等管制）。

③大型開發活動之限制（如減少或限制核定大型開發計畫案等）。

(2)「改善旅次分佈型態與長度」對策，其具體作法如下：

①旅次集中點之分散（如開闢副都心、政府機構或公共設施分散至不同地區等）。

②土地使用型態與發展密度等之分區管制（如實施都市土地分區使用管制等）。

③地區性商業中心之發展（如規劃都會區多核心發展等）。

(3)「將所有旅次均衡地分配於各種運輸工具上」對策，其具體作法如下：

①發展大眾運輸系統（如免費公車、優惠票價、購買新型低地板公車等）。

②推廣副大眾運輸（如鼓勵小汽車共乘、計程車共乘、交通車、社區巴士等）。

③大眾運輸營運發展之協助（如減免稅費、補貼偏鄉及離島公路客運營運虧損等）。

(4)「改善道路上車流的性質」對策，其具體作法如下：

①低承載運具使用之限制（如高速公路高乘載管制、設置公車專用道等）。

②停車轉乘設施及資訊規劃（如實施路邊停車位尖離峰差別費率或累進費率等）。

③使用高承載運具之優惠獎勵（如實施汽機車停車轉乘大眾運輸之優惠措施等）。

(5)「將交通量在空間面的分配散開」對策，其具體作法如下：

①避免穿越性交通與地區性交通混合（如對長程旅次及中短程旅次做適當分流）。

②智慧型車路系統之發展（如透過 ITS 的 ATIS 或 ATMS 等系統功能來引導車流）。

③擁擠路線之道路定價（如在高速公路擁擠路段實施尖離峰差別費率）。

(6)「將交通量在時間面的分配散開」對策，其具體作法如下：

①工作時間之錯開（如鼓勵公民營企業採彈性上下班制並延長彈性時間等）。

②住商土地使用型態之混合（如都市設計審議時考量住商混合使用型態等）。

③尖峰時間之道路定價（如實施路邊停車位尖峰累進或加成費率等）。

三、(一)需求彈性分析是交通規劃的重要工具。試定義需求彈性 (Demand Elasticity)，說明其性質與模式使用之限制。(15 分)

(二)研究顯示，某大眾運輸的需求價格彈性為 0.3，目前的票價水準為 25 元，每日載客 2,000,000 人次。若票價調漲為 30 元，載客量預期會是多少？

(假設大眾運輸服務符合需求法則) (10 分)

【擬答】

《考題難易》★★ (簡單)

《解題關鍵》本題「需求價格彈性考題」係運輸專業科目之重要理論，尤其計算題部分，僅須將相關數據代入公式即可算出答案。至於「需求彈性」相關理論（含定義、性質與模式使用之限制）部分，只要考生的觀念清楚，亦不難論述說明。

【擬答】

(一)需求彈性 (Demand Elasticity) 之定義、性質與模式使用之限制

1. 所謂「需求彈性」(Demand Elasticity)，係「經濟學」專有名詞，指一般用來衡量產品需求數量隨著影響產品需求數量因素（如價格）的變動而變化之彈性。換言之，「需求彈性」(Demand Elasticity) 可定義為「當變動產品需求數量的影響因素百分之一時，所造成產品需求數量變動的百分比」。

公職王歷屆試題 (108 地方特考)

2. 最常見會影響產品需求數量的因素為「價格」(Price)，當產品的價格下跌會導致需求數量的增加，反之產品價格的上升會減少需求。因此，一般情況下價格與需求成反向關係，故「需求價格彈性」(Price elasticity of demand)係數為負數。當「需求價格彈性」的絕對值小於1時，代表此產品的彈性小；反之當「需求價格彈性」的絕對值大於1時，則代表此產品的彈性大。

3. 需求彈性之模式使用限制因素如下：

(1) 產品市場的競爭性

需求彈性與該產品(或服務)是處於何種競爭市場有很大關係。若該產品(或服務)是在獨占或寡占市場，則彈性小；反之若在自由競爭市場，則彈性大。

(2) 產品市場中有無替代品

需求彈性與市場中有無替代品亦有很大關係。若該產品(或服務)市場中無替代品，則彈性小；反之若市場中有很多替代品，則彈性愈大。

(3) 產品的耐久性

當某種耐用、耐久的產品出現漲價時，消費者將會將手中已有的商品延遲丟棄湊合使用，而延遲購買新品，所以此類產品彈性較大。

(4) 產品消費支出佔總所得的比例

需求彈性與「產品消費支出佔總所得的比例」亦有關係。例如 U-bike 雖非大眾之必需品，但是因為每半小時僅收費 10 元，佔消費者的總所得比例不大，故需求彈性很低。

(5) 產品被影響的時間長短

當汽油的價格上漲時，雖汽油需求量在前幾個月僅微幅減少。但隨著影響時間愈長，民眾會買更省油的汽車或改搭大眾運輸。長期而言，大眾運輸工具使用率會明顯提高。

(二) 本題研究顯示，某大眾運輸的需求價格彈性為 0.3，由於需求價格彈性應為負數，

推論正確說法為「需求價格彈性的絕對值為 0.3」，故需求價格彈性 $E = -0.3$

依公式 $E = (\Delta Q/Q) / (\Delta P/P) = [(Q_2 - Q_1)/Q_1] / [(P_2 - P_1)/P_1]$

式中： P_1 及 P_2 代表改變前、後之價格， Q_1 及 Q_2 代表改變前、後之數量

將本題所給數據代入公式

$$-0.3 = [(Q_2 - 2000000) / 2000000] / [(30 - 25) / 25]$$

$$-0.06 = (Q_2 - 2000000) / 2000000$$

$$\therefore Q_2 = 1,880,000, \text{ 故載客量預期為 } 188 \text{ 萬人次}$$

四、有一公路連結兩個城市，其旅行時間函數為：

$$t_1 = 12 + 0.01q_1$$

上式中 t_1 為旅行時間(分)， q_1 為流量(輛/小時)。需求函數為：

$$q = 4800 - 100t$$

(一) 試估計均衡流量和旅行時間。(6 分)

(二) 市政府交通局欲封閉此一公路，改以新建一條品質更佳的公路替代，其旅行時間函數變為 $t_2 = 12 + 0.006q_2$ 。若需求函數不變，試計算新建公路的誘發需求(Induced Demand)。(6 分)

(三) 市民希望新舊兩條公路並存提供服務，若旅運需求不變，試計算此一情境下的均衡流量與旅行時間。(應用 Wardrop's First Principle)(6 分)

(四) 若新路之旅行時間函數為 $t_3 = 10 + 0.005q_3$ ，舊路一併提供服務，試計算新的均衡流量與旅行時間。(應用 Wardrop's First Principle)(7 分)

《考題難易》★★★★(偏難)

《解題關鍵》本題「Wardrop's 第一原則(使用者均衡原則)」係近幾年高普特考多次出現的重要理論題型，前兩小題算是簡單，只要考生有針對考古題加強準備即可算出答案；但後兩小題有點難度，如考生未能冷靜思考推論，恐不易推算出答案。

【擬答】

公職王歷屆試題 (108 地方特考)

舊公路旅行時間 $t_1=12+0.01q_1$ (甲式)

需求函數 $q_1=4800-100t_1$ (乙式)

(一)舊公路的均衡流量和旅行時間

將 (甲式) 代入 (乙式)

$$q_1=4800-100t_1=4800-100 \cdot (12+0.01q_1) = 4800-1200- q_1$$

$$\therefore 2 q_1=3600 \Rightarrow q_1=\underline{1800} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\therefore t_1=12+0.01q_1=12+0.01 \cdot 1800=\underline{30} \text{ (分)} \#$$

(二)若封閉舊公路，新建品質更佳的公路時

令新公路旅行時間 $t_2=12+0.006q_2$ (丙式)

其需求函數 $q_2=4800-100t_2$ (丁式)

將 (丙式) 代入 (丁式)

$$q_2=4800-100t_2=4800-100 \cdot (12+0.006q_2) = 4800-1200- 0.6q_2$$

$$\therefore 1.6 q_2=3600 \Rightarrow q_2=\underline{2250} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\therefore t_2=12+0.006q_2=12+0.006 \cdot 2250=\underline{25.5} \text{ (分)} \#$$

$$\text{故誘發性需求} = q_2 - q_1 = 2250 - 1800 = \underline{450} \text{ (輛/hr)} \#$$

(三)若新舊公路並存，提供服務，應用 Wardrop's 第一原則 (使用者均衡原則)

由於新公路所引發之需求數為 2250 (輛/hr)

故假設達到均衡後，舊公路流量為 x ，新公路流量為 $(2250 - x)$

利用達均衡後 $\Rightarrow C_{p1}(f_{a1}) = C_{p2}(f_{a2})$

$$\therefore 12+0.01x=12+0.006(2250-x)$$

$$0.01x=13.5-0.006x \quad \therefore 0.016x=13.5 \Rightarrow x \doteq 844,$$

$$\text{即舊公路均衡流量 } f_{a1}=\underline{844} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\therefore \text{新公路均衡流量 } f_{a2}=2250-x=2250-844=\underline{1406} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\text{舊公路旅行時間 } t_1=12+0.01 \times 844=\underline{20.44} \text{ (分鐘)} \#$$

$$\text{新公路旅行時間 } t_2=12+0.006 \times 1406=\underline{20.44} \text{ (分鐘)} \#$$

(四)若新公路的旅行時間 $t_3=10+0.005q_3$ (戊式)

其需求函數 $q_3=4800-100t_3$ (己式)

將 (戊式) 代入 (己式)

先計算新公路的需求數

$$q_3=4800-100t_3=4800-100 \cdot (10+0.005q_3) = 4800-1000- 0.5q_3$$

$$\therefore 1.5 q_3=3800 \Rightarrow q_3 \doteq \underline{2533} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\text{【註】} : t_3=10+0.005q_3=10+0.005 \cdot 2533 \doteq \underline{22.67} \text{ (分)} ,$$

$$\text{等於誘發性需求} = q_3 - q_1 = 2533 - 1800 = \underline{733} \text{ (輛/hr)} \#$$

若新舊公路並存，提供服務，應用 Wardrop's 第一原則 (使用者均衡原則)

由於新公路所引發之需求數為 2533 (輛/hr)

設假設達到均衡後，舊公路流量為 y ，新公路流量為 $(2533 - y)$

利用達均衡後 $\Rightarrow C_{p1}(f_{a1}) = C_{p3}(f_{a3})$

$$\therefore 12+0.01y=10+0.005(2533-y)$$

$$12+0.01y=10+12.665-0.005y \quad \therefore 0.015y=10.665 \Rightarrow y \doteq 711,$$

$$\text{即舊公路均衡流量 } f_{a1}=\underline{711} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\therefore \text{新公路均衡流量 } f_{a3}=2533-y=2533-711=\underline{1822} \text{ (輛/hr)} \#$$

$$\text{舊公路旅行時間 } t_1=12+0.01 \times 711=\underline{19.11} \text{ (分鐘)} \#$$

$$\text{新公路旅行時間 } t_3=10+0.005 \times 1822=\underline{19.11} \text{ (分鐘)} \#$$