

109 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及 109 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等 別：高員三級考試

類科別：運輸營業

科 目：運輸經濟學

考試時間：2 小時

※注意：可以使用電子計算器。

甲、申論題部分：(50 分)

一、道路瘦身 (Road diet) 計畫旨在重新分配道路橫斷面配置，由「以車為主」之設計理念改為「以人為本」。

試探討如何進行道路瘦身計畫之經濟效益評估，以決定各路段之推動優先順序及最佳配置結果。(25 分)

《考題難易》：中等偏難：★★

《破題關鍵》：本題命題重點在於經濟效益評估，至於道路瘦身 (Road diet) 是另外一個交通工程的議題，同學只要能夠把握命題老師給的「道路橫斷面配置重新分配」之提示，接著融入講義上對於經濟效益評估之整體操作流程即可順利作答。

【擬答】

一、道路瘦身 (Road diet) 計畫：典型的道路瘦身計畫係將原本劃分的四車道換成兩條直行車道與中央車道規劃成雙向左轉車道 (two-way left-turn lane, TWLTL) 組成的三車道。那麼縮減車道後的路面便可用於規劃分配給其他運具使用 (如：自行車道，行人道，或是路邊停車格等使用)。該等計畫之推動便在將道路橫斷面的資源使用重新適當配置合理分配之，其主要核心設計便在於中線車道係由雙向左轉車輛所共享。顯然係將「以車為主」原本道路設計理念改為「以人為本」。

二、道路瘦身工程效益 (operational benefits) 評估

1. 區分左轉車 (Separating Left Turns)：將直行車道與左轉車道分離，事實證明可以減少號誌化路口的車輛延滯時間。
2. 橫向車道匯入幹道 (Side-street Traffic Crossing)：幹線旁的集合道路 (或出入街道) 可以更順暢地進入幹線車道，由於穿越車道減少可以減少集合道路 (或出入街道) 車流匯入幹道的延遲時間。
3. 減少車輛速差 (Speed Differential Reductions)：透過道路瘦身工程，減少車輛速度差之後可以提供一致性交通流量，並減少車輛走走停停的行駛時間。

三、道路瘦身計畫經濟效益評估

(一) 由於經濟評估是以經濟成本為基礎，主要考量在於其機會成本，以下便以成本效益分析法 (cost-benefit analysis) 說明某道路進行道路瘦身工程之評估：由於本法屬運輸計畫之經濟評估方法，主要係將計畫各年期成本與效益轉換成為貨幣值，並進行後續比較，常用的方法包括：淨現值法 (NPV)、益本比法 (B / C)、內生報酬率法 (IRR)、年成本法或年金法等。

(二) 成本效益分析法 (cost-benefit analysis) 考慮評估項目：

1. 成本項目：

- (1) 直接成本項目：進行道路瘦身的建造成本 (包括現有道路設施拆遷與施作、道路鋪面重鋪、路面標誌與標線重繪、土建、機電設施 (燈箱、電燈、電力號誌等) 遷移、技術協助等)、維修與營運管理成本 (包括電費、道路鋪面維修、標線與標誌管理維護、土地租金、機電設施重置成本等)。
- (2) 間接成本項目：其他由於道路瘦身工程所造成的間接成本。

2. 效益項目：

- (1) 直接效益：道路瘦身工程的旅行時間節省與旅行舒適度提升。

公職王歷屆試題 (109 鐵路人員考試)

(2)間接效益：道路瘦身工程後提升運輸品質，車禍肇事成本的節省等（需貨幣化）。

(三)成本效益分析法分析步驟：

1. 設定基本假設與參數（設定一基本年期當作評估基礎年，將各路段道路瘦身工程之經濟成本與效益，以所設定基礎年幣值當作推估計算，並配合銀行拆借款利率折算成基礎年價值）。
2. 發展道路瘦身工程之替選方案（例如：A1, A2, A3）
3. 估算各替選方案之經濟成本：
 - (1)估算可量化經濟成本：可量化經濟成本除上開直接成本與營運及維修成本以及由社會全體所負擔，因此造成外部不經濟的整體社會外部成本等。
 - (2)估算不可量化之經濟成本：以文字與圖表等方式表達詳加說明其成本項目。
 - (3)估算不可量化之無形影響：包括不易衡量之成本。
4. 估算各替選方案之經濟效益：
 - (1)估算可量化經濟效益：可量化經濟效益包括上開直接效益與間接效益外本以及由社會全體所負擔，因此造成外部不經濟的整體社會外部成本等。
 - (2)估算不可量化經濟效益：以文字與圖表等方式表達詳加說明其效益項目。
 - (3)估算不可量化之無形影響：包括不易衡量之效益。
5. 分別將各替選方案之可量化之經濟效益與可量化之經濟成本分別折算成現值。
6. 選取適當方法分別求算各方案之評估指標值，例如：採用 NPV 法時，可以求算效益現值與成本現值得差求算各替選方案案之淨現值（NPV）。
7. 依據該方法之評估準則，規劃整體都市之推動優先次序及配置。

四、在美國實證研究中，原本採四車道規劃時，直行車與左轉車輛可能在路口發生車禍意外事故，會因為改採道路瘦身工程之設計方式，大幅消除原本直行車與左轉車輛可能發生追撞(或擦撞)等事故。根據美國的研究顯示，昔日四車道的道路設計，改採道路瘦身工程後，其整體車禍意外事故可減少 19% 至 47%，並可同時減少 35 歲以下和與 65 歲以上駕駛人的車禍事故(FHWA(2010), Stout and Thomas B. (2005))。然而道路瘦身工程雖可提高運輸走廊的機動車和非機動車之安全性，但其作法並非在所有道路上均是合適或可行的。目前美國主管機關建議在實施道路瘦身工程前仍需要評估許多因素方能確認其可行性。

資料來源：FHWA(2014), "Road Diet Information Diet."；韓新(2019), 運輸經濟學上課講義書，臺北市

二、試述我國市區公車之定價法則、運價公式（每延人公里之基本運價）、費率結構，以及調整方式，並探討「2030 年市區公車全面電動化」政策對市區公車運價及票價訂定方式之影響。(25 分)

《考題難易》：非常容易：★。

《破題關鍵》：本題命題重點可以參考 100 年地方三等交通行政科目歷屆試題，有關「何謂『基本運價』？試說明我國現行公路客貨運運價之計算方法、費率公式與調整機制」。同學只要能夠把握上開歷屆試題的練習，應該可以順利獲取高分。

【擬答】

(一)定價法則與運價公式（每延人公里之基本運價）：

1. 依照公路法第 42 條規定，主管機關訂有汽車運輸業客貨運運價準則，為主管機關審議及訂定運價規範，其中，對於汽車運輸業客運「基本運價」定義為，汽車客貨運輸每一基本單位之運價（運價準則第 2 條），其中客運為「一級路面普通車全票旅客每一延人公里之運價」為基本運價；此外，市區汽車客運之票價則以人為單位（運價準則第 9 條）。並規範出汽車運輸業客運運價，由公路主管機關依據全國或各該地區之運輸情形核定之，在同一區域內，除有特殊情形外，應予劃一（運價準則第 3 條）以及除遇特殊情形外，每兩年得檢討調整運價等原則（運價準則第 11 條）。

2.我國現行公路客貨運運價計算方法、費率公式與調整機制

(1)運價計算方法：主管機關對於公路汽車客運以一級路面普通車全票旅客每一延人公里之運價訂為基本運價，而關於各級路面，各等級客車及各種不同身分旅客之運價，則依據基本運價，配合國家運輸政策、衡量負擔能力因素分別考量訂定之（運價準則第4條）。

(2)運價費率公式：依據運價準則第5條

每延人公里之基本運價=[每車公里合理成本×(1+合理經營報酬率)]/(平均每車公里全票乘客人數+平均每車公里各種優待票人數換算成全票人數)。

備註：公式中每車公里合理成本，包括燃料、附屬油料、輪胎、車輛折舊、修車材料、行車人員薪資、行車附支、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、財務費用、稅捐費用等計算項目，由公路主管機關審定之。每車公里全票人數及每車公里各種義務性優待票人數，由公路主管機關參考上年度營運實績審定之。

(3)各種促銷業務性之優待票人數，一律按全票人數計算。

(4)合理經營報酬率，得參照銀行一年期定期存款利率計算之。

(5)運價調整機制：依據前揭運價準則每兩年檢討調整之。

(二)「2030年市區公車全面電動化」政策對市區公車運價及票價訂定方式影響說明

1.上開費率公式中對於每車公里合理成本，已敘明有係包括燃料、附屬油料、輪胎、車輛折舊、修車材料、行車人員薪資、行車附支、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、財務費用、稅捐費用等計算項目，未來若市區公車全面電動化推動後，初步觀察燃料將減少(或下降)、附屬油料將減少(或下降)、但恐增加電費含契約容量變更等費用，實際影響將依業者實付成本方能評估，整體而言，若燃料成本小於電費，將不影響整體每車公里合理成本或比目前成本反而下降，反之亦然。

2.未來業者之每車公里合理成本若有變動時，依據上開運價費率公式，對於其每延人公里基本運價亦將隨之變動。另外整體之全票人數及每車公里各種義務性優待票人數，仍然會影響到上開運價費率公式之(整體變動方向仍有待實際資訊方可進行評估)。

資料來源：韓新(2019)，運輸經濟學上課講義書，臺北市

乙、測驗題部分：(50分)

- C 1 關於「誘導需求(induced demand)」之定義，下列敘述何者正確？
(A)又稱為「轉移需求(diverted demand)」
(B)在同一運量需求下，因旅客運具或路線選擇的改變所造成
(C)因運輸系統改善，所額外增加的需求
(D)因供給改善，沿短期需求線移動所增加的需求
- C 2 關於鐵路運輸系統之供給特性，下列敘述何者錯誤？
(A)具有龐大的沉沒成本 (B)行車可靠度高
(C)座位可以儲存留待以後再銷售 (D)生產週期與生命週期很長
- B 3 某運輸業有三項生產投入(勞動、資本與燃料)，成本函數分析顯示勞動與資本的替代彈性為1.2，勞動與燃料的替代彈性為-0.5。下列敘述何者正確？
(A)勞動與資本有互補關係，勞動與燃料有替代關係
(B)勞動與資本有替代關係，勞動與燃料有互補關係
(C)三項投入彼此間皆有替代關係
(D)三項投入彼此間皆有互補關係
- D 4 大眾運輸業以某些路線的盈餘來彌補虧損路線，使其損益得以平衡。這種做法稱為：
(A)價格上限管制 (B)最大利潤定價法 (C)外部成本內部化 (D)內部交叉補貼

公職王歷屆試題 (109 鐵路人員考試)

- B 5 若獨占鐵路業面臨的需求函數為 $Q=10,000P^{-2}$ ，其中， P 為價格，運輸成本函數為 $TC=200+5Q$ ，其中， Q 為產量。若此業者追求利潤極大化，則價格為何？
 (A)5 (B)10 (C)100 (D)700
- A 6 某鐵路系統的旅客需求函數為 $Q=10-0.7P_r+1.6P_a+0.3I$ ，其中， P_r 為鐵路票價， P_a 為航空票價， I 為旅客平均所得。下列敘述何者正確？
 (A)提高航空票價會增加鐵路需求量 (B)提高鐵路票價會增加鐵路需求量
 (C)提高旅客平均所得會減少鐵路需求量 (D)鐵路與航空彼此有互補關係
- C 7 兩城市間民眾通勤可使用汽車與鐵路兩種運具。羅吉特 (Logit) 模式產生汽車與鐵路的效用函數值分別為 $V_{\text{汽車}}$ 及 $V_{\text{鐵路}}$ ，民眾選擇鐵路的機率為何？
 (A) $\frac{V_{\text{鐵路}}}{V_{\text{汽車}} + V_{\text{鐵路}}}$ (B) $\frac{\exp(V_{\text{鐵路}})}{\exp(V_{\text{汽車}})}$
 (C) $\frac{1}{1 + \exp(V_{\text{汽車}} - V_{\text{鐵路}})}$ (D) $\frac{\exp(V_{\text{鐵路}})}{\exp(V_{\text{汽車}} + V_{\text{鐵路}})}$
- D 8 某鐵路客運的供給函數為 $Q=100P^{0.5}w^{-2}$ ，其中， P 為票價， w 為工資率，請問此鐵路客運供給的價格彈性為何？
 (A)2 (B)50 (C)-2 (D)0.5
- A 9 鐵路法明定鐵路機構應將旅客準時送達；未能準時送達者，應負遲延之賠償責任。這是屬於何種運輸管制？
 (A)服務水準管制 (B)票價補貼 (C)財務管制 (D)社會福利管制
- D 10 關於國內汽車燃料使用費的徵收與分配，下列敘述何者錯誤？
 (A)汽車燃料使用費作為公路之養護、修建、安全管理之用
 (B)汽車燃料使用費由交通部統籌分配
 (C)汽車燃料使用費採隨車徵收方式辦理
 (D)所有使用道路的汽車，皆需徵收汽車燃料使用費
- A 11 交通建設計畫評估考量成本面與效益面，下列何者屬於外部效益的評估項目？
 (A)空氣污染減少效益 (B)施工成本減少效益
 (C)旅行時間節省效益 (D)行車成本節省效益
- A 12 某運輸業將旅客區隔成兩個市場，市場 1 的需求函數為 $Q_1 = 80 - 0.25P_1$ ，市場 2 的需求函數為 $Q_2 = 120 - 0.5P_2$ ，其中， P_1 與 P_2 為市場 1 與市場 2 的價格。運輸成本函數為 $TC = 1,000 + 120(Q_1 + Q_2)$ ，其中， Q_1 與 Q_2 為市場 1 與市場 2 的產量。若此運輸追求利潤極大化且採取差別定價，則兩個市場的價格分別為何？
 (A) $P_1 = 220, P_2 = 180$ (B) $P_1 = 220, P_2 = 120$
 (C) $P_1 = 180, P_2 = 120$ (D) $P_1 = 25, P_2 = 30$
- C 13 若公路汽車客運的每車公里合理成本為 C ，合理經營報酬率為 R ，平均每車公里乘客人數 (含全票與優待票) 為 Q 。依據國內汽車運輸業客運運價公式，每人每公里之基本運價為：
 (A) $\frac{CR}{Q}$ (B) $CQ(1+R)$ (C) $\frac{C(1+R)}{Q}$ (D) $\frac{C}{Q(1+R)}$
- B 14 某運輸投資計畫歷年產生的成本 (元) 為 C_t ，歷年產生的效益 (元) 為 B_t ，內在報酬率為 r ，使用年期為 T 。此計畫的「內在報酬率法」係求解下列那一項公式的 r 值？
 (A)

$$\sum_{t=0}^T B_t(1+r)^t = \sum_{t=0}^T C_t(1+r)^t$$
 (B)

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

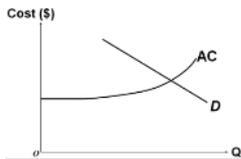
(C)

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{r(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{r(1+r)^t}$$

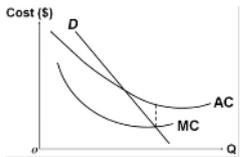
(D)

$$\sum_{t=0}^T \frac{rB_t}{(1+r)^t - 1} = \sum_{t=0}^T \frac{rC_t}{(1+r)^t - 1}$$

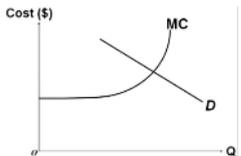
- D 15 最佳道路定價之擁擠費定價係將外部成本內部化，關於其經濟原理，下列敘述與圖示何者正確？
 (A)以平均成本 (AC) 反映用路人私人邊際成本 (marginal private cost, MPC) 為供給線與需求線相交決定對應的 AC 定為擁擠費，如圖示：



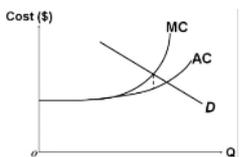
- (B)以邊際成本 (MC) 反映用路人私人邊際成本 (MPC) 為供給線與需求線相交決定對應的 (AC—MC) 定為擁擠費，如圖示：



- (C)以邊際成本 (MC) 反映社會邊際成本 (marginal social cost, MSC) 為供給線與需求線相交決定對應的 MC 定為擁擠費，如圖示：



- (D)以邊際成本 (MC) 反映社會邊際成本 (MSC) 為供給線與需求線相交決定對應的 (MC—AC) 定為擁擠費，如圖示：



- C 16 某鐵路獨占公司面臨的市場需求函數為 $Q = 51 - \frac{1}{2}P$ ，該鐵路公司的成本函數為 $TC(Q) = 6Q + 2Q^2$ ，若政府為減少經濟損失而管制該公司依平均成本定價法定價，試求鐵路公司之運價 P^* 、對應的產量 Q^* 分別為何？

- (A) $P^*=70, Q^*=16$ (B) $P^*=24, Q^*=39$
 (C) $P^*=54, Q^*=24$ (D) $P^*=66, Q^*=18$

- D 17 目前我國鐵路採用「投資報酬率法」為運價定價方法。假設臺鐵固定資產價值 (年值當量) 為 5,430 億元、累計折舊 (年值當量) 為 270 億元，每年總支出額為 450 億元，預估臺鐵年運量為 678 億 (延人公里)，且中央主管機關訂定投資報酬率為 5%，試以「投資報酬率法」求算臺鐵之運價率

公職王歷屆試題 (109 鐵路人員考試)

約為何？

(A) 1.46 元/人公里 (B) 2.27 元/人公里

(C) 1.12 元/人公里 (D) 1.04 元/人公里

- C 18 已知一鐵路運輸需求函數為 $Q_r = \theta P_r^\alpha e^{\beta P_b}$ ，其中， Q_r 為每日鐵路旅次量， P_r, P_b 分別為鐵路及公路客運之票價， α, β, θ 為參數， e 為指數函數，若 $\alpha = -2, \beta = 0.02$ ，公路客運票價 $P_b = 80$ 元，而鐵路票價由 $P_r = 100$ 元增為 120 元（上漲 20%），試求此鐵路運輸需求之價格彈性、交叉彈性及鐵路旅次量變化，分別為何？

(A) 價格彈性=-2，交叉彈性=0.02，旅次量減少 40%

(B) 價格彈性=-1.2，交叉彈性=0.02，旅次量減少 24%

(C) 價格彈性=-2，交叉彈性=1.6，旅次量減少 30.6%

(D) 價格彈性=-2，交叉彈性=1.6，旅次量減少 69.4%

- C 19 下列何者是造成運輸市場失靈（market failure）的原因？①公共財性質②消費者對價格變化反應延滯時間很短③外部性④生產技術或資源可自由取得⑤獨占性或寡占性⑥沉沒成本性

(A) ①②⑤

(B) ②③⑥

(C) ①③⑤

(D) ①④⑥

- A 20 關於「共同成本（common cost）」與「聯合成本（joint cost）」之比較，下列敘述何者錯誤？

(A) 一輛鐵路列車載運一百種左右的貨物，其行車人員、燃料、電力等成本，為該鐵路列車載運所有貨物的「聯合成本」

(B) 一架客貨兩用民航機載運旅客與貨物，其飛行成本為該架民航機載運的所有旅客與貨物的「聯合成本」

(C) 「共同成本」可區分為「聯合共同成本（joint common cost）」與「非聯合共同成本（non-joint common cost）」

(D) 「共同成本」不易歸屬到特定產出單位，又稱為「不可歸屬共同成本（non-traceable common cost）」

- B 21 在鐵路資本投入、路線長度及服務品質皆維持不變下，因旅客或貨物運量增加所造成的平均成本下降的現象，稱為：

(A) 規模經濟

(B) 短期密度經濟

(C) 長期網路規模經濟

(D) 範圍經濟

- A 22 關於大眾運輸補貼方式之比較，下列敘述何者正確？

(A) 「虧損補貼」乃對營運成本與收入間的赤字給予補貼，可維持較低票價，減輕業者財務負擔且可維持營收較差路線的經營，但較不符公平原則

(B) 「績效補貼」又稱產出補貼，係依產出績效分配補貼金額，補貼方式簡單易管理，且較符合公平原則

(C) 減免大眾運輸業者設備進口關稅、汽車燃料使用費、牌照稅或高速公路通行費，屬於「金錢補貼」

(D) 「費率補貼」係指政府對於業者票價與營運成本間之差額予以補貼，補貼計算公式及稽核辦法簡單，且低價或免費能有效吸引民眾使用

- B 23 一鐵路業者欲進行一種新型車輛採購，考量有三種車型方案（方案 1、方案 2、方案 3），因預算有限，最終只能選擇一種方案或維持現況（即都不選）。經評估分析三方案之利益值（年值當量）分別為 $B_1 = 350, B_2 = 480, B_3 = 675$ （百萬元），並估算三方案之成本值（年值當量）分別為 $C_1 = 280, C_2 = 400, C_3 = 600$ （百萬元）。試用「益本比（benefit-cost ratio）法」求解最佳方案為何？

(A) 方案 1

(B) 方案 2

(C) 方案 3

(D) 均不可行

- D 24 關於各種「計畫可行性分析」，下列敘述何者正確？

(A) 「市場可行性」即是政府依據運輸系統長期發展目標或投資計畫目的，來分析是否有足夠的要素資源市場，包括土地、機電、人力等

(B) 「財務可行性」估計運輸投資計畫方案之成本與利益，以預估的財務報表和現金流量之觀念來

公職王歷屆試題 (109 鐵路人員考試)

分析運輸計畫的經濟效率

- (C)「經濟可行性」對運輸投資計畫評估營運績效與自償能力、評估投資報酬率，是否透過有效的資金預算計畫來決定運輸投資決策
- (D)「管理可行性」即評估投資計畫單位（主觀環境）是否有足夠的管理能力，包括營運管理能力、組織配合與人力資源管理

- A 25 考量一鐵路系統改善計畫，假設在實施該計畫前之旅行成本 $P_0=120$ 元、旅運量 $Q_0=3,000$ 人次/小時，預估該鐵路系統改善計畫將使旅行成本降低為 $P_1=100$ 元、旅運量增加為 $Q_1=3,200$ 人次/小時。試求算此鐵路系統改善計畫之使用者利益（user benefit）約為何？（元/小時）
- (A)62,000 (B)40,000 (C)4,000 (D)2,000

公
職
王