

113 年公務人員高等考試三級考試試題

類科：交通行政、交通技術

科目：運輸規劃學

劉奇老師

一、都市發展與交通建設息息相關，交通計畫之落實，一般需經過評估、規劃、設計、施工、營運及維護等階段，請問具有運輸規劃專業之公務人員，應具備之本職學能為何？(25 分)

《考題難易》★★(偏易)

《破題關鍵》本題考點係「具有運輸規劃專業之公務人員應具備之本職學能」，此處「應具備之本職學能」與捷運系統(或鐵路立體化)等重大建設計畫之審查作業要點有關，老師曾在「上到運輸學的「運輸業未來展望」議題其中一項「培育跨領域之交通運輸管理人才」時，即舉現行重大建設計畫之審議人員為例，指出為深入了解前開審查作業要點的 TIF 效益及 TOD 效益，該審議人員應為「具跨領域專業之交通運輸人才」，亦即不僅具有「運輸規劃」專業能力，尚應兼具會計、財稅、都計、地政等專業理念。因此，本題學員只要記得老師上課所舉案例，即不難申論作答。

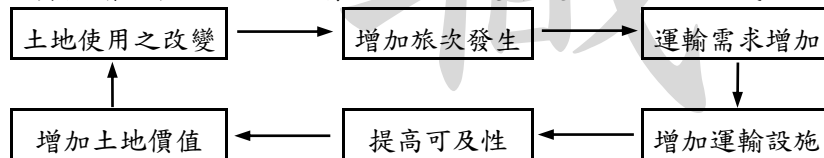
《命中特區》正規班、題庫班等講義。

【擬答】

(一)前言

1. 都市發展與交通建設之間的「循環關係」

所謂「都市發展」係指進行都市計畫的檢討變更程序，以變更土地使用類別及強度，而土地使用之改變將導致增加旅次發生數，旅次數增加將造成運輸需求增加，其結果勢必須增加運輸設施以疏導運輸需求，此將提高可及性，而人潮擁向之處其土地價值日益增加，土地價值增加其土地使用情形又因而起了變化，如此形成之循環關係，如下所示：



2. 運輸事業具有「長週期的特性」(Long Cycles)

運輸需求是即時發生的，而交通建設從評估、規劃、設計、施工、營運及維護等階段則屬於「長週期」，又重大交通建設(如捷運系統或鐵路立體化等建設)經費需求龐大，動輒數百億元、甚至上千億元，故運輸投資決策尤其需要謹慎。而在現行重大建設計畫審議機制下，如地方政府所報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，此可能使得地方首長好大喜功，不排除鋌而走險來高估計畫自償率，故中央應嚴格審慎把關，針對於風險高之不成熟計畫，不宜輕易核定。

(二)當具有運輸規劃專業之公務人員進行「重大交通建設計畫」審議工作時應具備之本職學能

1. 目前交通部審議重大建設計畫(如捷運系統或鐵路立體化等建設)之程序，係依據報奉行政院訂頒之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」(107 年 2 月 9 日修正)及「鐵路平交道與環境改善建設及周邊土地開發計畫審查作業要點」(107 年 2 月 21 日頒布)相關規定辦理，地方政府需經過可行性研究及綜合規劃兩階段程序，經交通部核轉行政院核定後始得辦理設計施工。

2. 茲以「捷運系統建設計畫之可行性研究報告」為例，依前開審查作業要點規定，該報告內容應包括路廊運具競合關係及其改善方案、路線場站規劃初步評估分析、土地開發初步評估分析、財務分析專章、公共運輸系統整合初步規劃、風險分析專章、地方政府承諾事項等項。其中「財務分析專章」所包含財務可行性分析、財源籌措評估分析及財務策略分析等項均涉及計畫之「自償率」。鑑於過去傳統的計畫「自償率」往往偏低，為有效提高地方政府承擔之財務責任，在前開審查作業要點已重新修正「自償率計算公式」，在「分子項」除包含原有之捷運系統票價收入、聯開及附屬事業收入等「內部效益」外，並已增列

加入可挹注本計畫之周邊影響區域的租稅增額效益 (TIF 效益) (含地價稅、房屋稅、土地增值稅及契稅) 及周邊影響區域的土地開發效益 (TOD 效益) (含公有地開發淨收入、增額容積處分收入及容積移轉收入) 等「外部效益」項目, 而 TIF 效益及 TOD 效益均屬「創新」的財源籌措構想, 期能落實「外部效益內部化」之目的。

3. 前述「自償率」及「TIF (Taxes Increment Financing) 效益」等之估算, 涉及會計、財稅等專業能力; 另「TOD (Transit Oriented Development) 效益」之估算, 則涉及都計、地政等專業能力。因此, 交通部在進行「重大交通建設計畫」審議工作時, 該承辦公務人員不僅應具有運輸規劃專業素養 (包括交通工程、經濟學、管理學及公共政策等專業知識) 外, 尚應兼具之本職學能包括會計、財稅、都計、地政等專業理念, 此即現行交通主管機關正積極培養之所謂「跨領域專業之交通運輸管理人才」。

二、在應用個體運輸需求模式中, 運輸規劃專業人員於分析旅運者選擇運輸工具替選方案 (Alternatives) 的偏好程度 (Preference) 時, 通常採用兩類不同的問卷調查方法之一進行調查, 請分別說明此兩類調查方法之特性、適用範圍, 及何種調查方法可應用於臺灣推動無人機作為都市交通計程車之政策分析參考依據? (25 分)

《考題難易》★ (簡單)

《破題關鍵》本題考點係「顯示性偏好 (RP) 與敘述性偏好 (SP)」, 屬「個體需求模式」重要章節之熱門考題, 國家考試亦曾多次出過類似題目, 一般考生如有準備考古題即可申論作答, 務必力求答案的架構完整且條理分明。

《命中特區》正規班、題庫班、總複習等講義。

【擬答】

(一) 常採用之兩類問卷調查方法

「個體旅運需求模式」係透過對個人訪問獲得資料為基礎, 以進行建立模式及分析, 故如何有效設計問卷以反應受訪者之真實狀況係一項重要課題。而「個體旅運需求模式」之問卷調查方法可分成「顯示性偏好」(Revealed Preference) 及「敘述性偏好 (Stated Preference)」兩種。茲分別說明如下:

1. 「顯示性偏好」(Revealed Preference, RP) 問卷調查方法

(1) 特性

- ① 1980 年代中期以前, 個體旅運需求模式大部分採用「顯示性偏好」(RP) 調查蒐集資料, 此方法常適用於旅運者對於替選方案之各種運具已有搭乘經驗, 且熟悉各種運具之屬性變數。此種觀察個體實際選擇行為之資料, 可作為實證分析研究之數據來源。
- ② 「顯示性偏好」(RP) 係根據已發生的結果, 直接透過問卷調查方式, 將真實狀況記錄下來, 「顯示」在問卷的答案上, 並比較實際選擇與未選擇之替選方案之屬性 (Attributes) 及其水準值 (level), 再推導出旅運者所隱含之偏好效用函數。

(2) 適用範圍

「顯示性偏好」(RP) 常應用於建立個體對於現有運輸系統 (含私人運具及公共運具) 之偏好效用函數, 可反映民眾對於現行整體運輸政策方向之施政成效的評價, 如與政府原設定之目標有所落差時, 即應適時修正整體運輸政策方向或調整執行策略, 以提高民眾對於整體運輸政策之支持度。

2. 「敘述性偏好」(Stated Preference, SP) 問卷調查方法

(1) 特性

「敘述性偏好」(SP) 係藉由受控制的實驗設計以模擬真實情境, 研究者以一些事先決定的屬性 (Attributes) 及其水準值 (level) 組合成各種運輸情境, 再由這些客觀的運輸情境構成多個替選方案, 供受訪者予以評分、等級排序或優先選擇之方式, 以評估其對各個替選方案之整體偏好情形。

(2) 適用範圍

「敘述性偏好」(SP) 已被廣泛地適用於交通運輸、區域科學及行銷等領域, 可用於預測新產品或服務之需求。在交通運輸方面, 「敘述性偏好」(SP) 常應用於建立個

體對於新興運輸系統(如磁浮鐵路)與現有運輸系統之偏好效用函數,此可反映民眾對於整體運輸政策未來引進新興運輸系統之接受程度,而當調查分析結果與政府原設定之目標有所落差時,即應進一步評估該整體運輸政策之施行可行性。

(二)可應用於「臺灣地區推動無人機作為都市交通計程車」政策分析參考依據之問卷調查方法

1. 「臺灣地區推動無人機作為都市交通計程車」政策

近年來無人機展現在更多不同的應用領域,在外國已研發出可載送乘客的無人機,並正積極布設基礎設施中。此種全智能無人機能垂直起降,完全不需要跑道,主要在低空空域飛行,其單次飛行最長直線距離約 30 公里,最大飛行速度可達每小時 130 公里以上。無人機交通系統主要仰賴 5G 行動通訊技術,無人機可蒐集提供無人機本體的飛行位置及飛行距離等資訊,主伺服器所在的管控中心系統運作可確保無人機維持安全距離的程式。未來臺灣地區如推動「無人機作為都市交通計程車」之政策,則需在確保多架無人機可同時在空中完成安全且井然有序的無人駕駛飛行之前提下。始能建立宛如「空中計程車」的無人機交通系統。

2. 「敘述性偏好」(SP)之問卷調查方法可應用於上述政策分析參考依據

考量「無人機作為都市交通計程車」政策係屬未來引進新興運輸系統之政策,最適合採用「敘述性偏好」(SP)之問卷調查方法。該方法最大優點係可模擬未存在運輸設施之情境,以進行旅運需求預測,而蒐集此個體對各替選方案之整體偏好資料,可供研究者校估偏好效用函數之參數。惟「敘述性偏好」之實驗設計原則,應避免出現特定替選方案之絕對優勢現象,各替選方案屬性數目應與替選方案數目相互配合,設定屬性水準值須符合經驗法則,並應在合理範圍數值之內。

志光學儒保成

交通、航運制霸全國

112年全國前十優秀學員

狀元 112 普考交通技術 黃○盛	狀元 112 普考交通行政 羅○菱	狀元 112 普考交通技術 黃○盛	
榜眼 112 普考交通行政 羅○菱	榜眼 112 普考交通技術 王○塘	榜眼 112 普考航運行政 楊○霖	
探花 112 普考交通行政 張○平	第四名 112 普考交通行政 喬○綱	第四名 112 普考交通技術 林○靜	第四名 112 普考交通技術 江○珊
第五名 112 普考交通技術 許○婕	第五名 112 普考交通行政 陳○誼	第五名 112 普考交通技術 黃○潔	第六名 112 普考交通行政 喬○綱
第六名 112 普考航運行政 吳○蓉	第七名 112 普考交通行政 李○運	第八名 112 普考交通行政 李○運	第八名 112 普考交通技術 范○全
第八名 112 普考交通技術 徐○璦	第九名 112 普考交通行政 黃○蓉	第九名 112 普考交通技術 陳○穎	第九名 112 普考交通技術 蔡○真

雙料金榜 112年普考交通技術**第五名**/普考交通技術
許○婕 由於歷屆報考國考的學長姐都是推薦志光學儒保成,師資很不錯、教材豐富能準確抓到考點,因此我也報名了志光學儒保成的交通技術課程。

三、行政院推出 TPASS 方案後，持續執行全國整體運輸規劃，期望透過運具選擇模式了解個別旅運者選擇汽車、機車、臺鐵、捷運及公車等交通工具之機率，交通規劃同仁研議以多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) 或巢式羅吉特模式 (Nested Logit Model)，請問其應選擇何種模式，並說明此兩類模式之適用性。(25 分)

《考題難易》★★ (偏易)

《破題關鍵》本題考點係「多項羅吉特模式及巢式羅吉特模式」，屬「個體需求模式」重要章節之基本模式理論，過去國家考試曾多次考過類似題目，一般考生只要具有基本觀念及充分準備考古題即可作答，但仍應力求答案的架構完整且論述清楚。

《命中特區》正規班、題庫班、總複習等講義。

【擬答】

(一)前言

1. 行政院自 112 年 7 月起推出「TPASS 通勤月票」政策，係交通部推動的生活圈或單一縣市公共運輸通勤月票措施，其針對北中南三大生活圈推出專屬方案，價格可因地制宜，給予通勤族便利又低廉的公共運輸服務。以「基北北桃」生活圈 1200 元通勤月票為例，其適用公共運輸系統包括北捷、機捷、輕軌、臺鐵（含縱貫線、宜蘭線、深澳線、平溪線各站）、市區公車、公路客運（含國道客運）及公共自行車（除桃園市前 60 分鐘免費外，其餘地區均前 30 分鐘免費）。
2. 行政院「TPASS 通勤月票」政策之實施，除使得全國公共運輸運量已有明顯提升外，另透過全國通勤族使用 TPASS 通勤月票可蒐集旅運者選擇汽車、機車、臺鐵、捷運及公車等運具相關數據，可建立個體運輸需求模式之旅運者偏好效用函數，以應用於各都會區整體運輸規劃程序上。

(二)「多項羅吉特模式」(MNL Model) 可否適用於本題案例之探討

1. 本模式相關公式

個體需求模式一般均假設效用函數為線性式如下：

$$U_{it} = X'_{it}\beta_t + \varepsilon_{it} = X'_{it}(\beta + \delta_t) + \varepsilon_{it} = X'_{it}\beta + (X'_{it}\delta_t + \varepsilon_{it}),$$

前者 $(X'_{it}\beta)$ 稱為可觀測之平均效用，後者 $(X'_{it}\delta_t + \varepsilon_{it})$ 稱為不可觀測之平均效用，其中 β 稱為平均數， δ_t 為離差， ε_{it} 為誤（殘）差。

如 $\delta_t = 0$ ， ε_{it} 為多變量極端值 (Extreme Value) 分配且為獨立同一分配 (IID 分配)，若某 t 員由替選方案之集合群 A_t 中選擇了某替選方案 i 之機率，以公式表示如下：

$$P(i|A_t) = P(U_{it} > U_{jt}) \quad i, j \in A_t, i \neq j$$

$$\text{經推導 } P_i = P(i | A_t) = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}}, (j=1,2,\dots,n)$$

當方案數 $n=2$ 時，稱為「二項羅吉特模式」(Binary Logit Model)，

而當方案數 $n \geq 3$ 時，此即所謂「多項羅吉特模式」(Multinomial Logit Model, MNL Model)。

2. 本模式適用性

- (1) 「多項羅吉特模式」(MNL Model) 具有 IIA 特性 (即不相干替選方案獨立性)，故可僅抽出部分替選方案來預測選擇行為，不致耗費太多人力及經費；又「多項羅吉特模式」之機率形式為封閉型，具有容易校估之優點。
- (2) 但「多項羅吉特模式」之 IIA 特性須假設各替選方案間完全獨立，忽略客觀事實之存在，與一般人的選擇行為略有不同，致「多項羅吉特模式」在替選方案間具有相關性時，即無法直接進行預測。

3. 本模式對於本題案例適用性之探討

本題擬藉由行政院 TPASS 方案所蒐集相關數據資料，期望透過「運具選擇模式」了解個別旅運者選擇汽車、機車、臺鐵、捷運及公車等運具之機率，其選擇之各運具方案間均具有某種相關程度，亦即各運具方案間並非完全獨立，故無法以「多項羅吉特模式」(MNL Model) 直接進行預測。

(三)巢式羅吉特模式 (Nested Logit Model)

1. 本模式之特性

- (1)在「巢式羅吉特模式」的架構中，各替選方案具有多種向度，先假設同一巢內方案間具有同等的相似程度，並假設決策之替選方案的選擇有先後順序關係，亦即可將決策行為拆解成數個階段(層次)，而每個階段(層次)的決策都可分別以適當的變數予以解釋。
- (2)每一決策階段(層次)均可列出個體模式的偏好效用函數式，並利用「羅吉特模式」(Logit Model)之選擇機率公式計算各階段(層次)各該運具的選擇機率；最後，將各該運具在各層次的選擇機率相乘後，始為各該運具真正的選擇機率。

2. 本模式對於本題案例適用性之探討

- (1)本題擬藉由行政院 TPASS 方案所蒐集相關數據資料(包括選擇汽車、機車、臺鐵、捷運及公車等運具方案)，並透過個體運輸需求模式進行預測。由於其中汽車、機車等運具屬私人運輸系統，而臺鐵、捷運及公車等運具屬大眾運輸系統，私人運輸系統內各運具間有其相關性，大眾運輸系統內各運具間亦有其相關性，並未符合適用「羅吉特模式」(Logit Model)的 IIA 特性(即不相干替選方案獨立性)，而其改善方法之一即為採用「巢式羅吉特模式」(Nested Logit Model)。
- (2)有關「巢式羅吉特模式」運作步驟，茲簡述如下：
 - ①第一層運具市場結構先列出「大眾運輸方案」及「私人運輸方案」，分別建立兩方案的偏好效用函數式，再輸入相關數據資料以計算兩方案被選擇之機率。
 - ②第二層運具市場結構再將「大眾運輸方案」細分成「臺鐵方案」、「捷運方案」及「公車方案」，另「私人運輸方案」細分成「汽車方案」及「機車方案」，並分別建立各運具方案的偏好效用函數式，而本層之各運具方案效用函數式僅針對與其他運具方案相異部分設定各變數，再輸入相關數據資料以計算各運具方案被選擇之機率。

四、面臨日益複雜的交通運輸環境，永續發展及包容理念已漸成為交通專業之共識，請說明交通規劃工程師以運輸規劃軟體作為分析工具時，如何於運輸計畫形成的過程中，綜合考量運輸系統特性、旅運行為、能源消耗及永續發展之關聯性。(25 分)

《考題難易》★★★(難易適中)

《破題關鍵》本題考點係「如何於運輸計畫形成過程綜合考量運輸系統特性、旅運行為、能源消耗及永續發展之關聯性」，屬「運輸規劃未來展望」章節之涵蓋內容，只要考生了解「傳統運輸規劃程序與永續發展之運輸規劃程序之差異性」即可申論作答，惟如要求考生答案的架構完整且論述清楚，恐有一定難度。

《命中特區》正規班、題庫班、總複習等講義。

【擬答】

(一)前言

在全球氣候異常變遷的衝擊下，運輸規劃師所面臨的交通運輸環境亦日益複雜，惟更應秉持永續發展及包容理念坦然應變。過去行政院曾在聽取交通部簡報交通建設計畫後，作出「在安全、共生與永續的觀念下，高山公路原則上應不再開闢，亦不宜輕易拓寬。」及「台 8 線因 921 地震造成谷關德基段路基嚴重損毀，交通部基於生態維護、國土復育及安全考量，暫不修復通車，待地質穩定後再予評估；另持續維持現有公路系統及備援公路系統正常服務，同時加強水土保持相關措施，以免災害發生並確保國土安全。」等裁示，即可看出現行主管機關在綜合考量運輸系統特性、旅運行為及永續發展所作決策。

(二)永續發展導向運輸規劃之規劃考量重點

1. 永續發運輸系統除應在既有財務水準下，達到經濟永續性、環境永續性及社會永續性等三大目標外，並應能同時解決運輸系統所產生的 3E 問題(含經濟面、環境面及能源面)，茲將上述目標整合為永續運輸綜合評估之四大構面(包括經濟效率、社會公平、能源使用、環境保護等構面)，因此，政府推動永續運輸政策應兼顧經濟效率、社會公平、能源使用、環境保護及等四大構面及減量之目標。
2. 永續發展導向運輸規劃程序與傳統運輸規劃程序有別，茲就運輸系統特性、旅運行為、能源消耗及永續發展等項考量重點如下：

	傳統運輸規劃程序	永續發展導向運輸規劃程序
規劃重點	較重視事前規劃評估 •滿足旅運需求 •促進經濟發展 •加強交通安全 •有效土地利用	兼顧事前評估及事後滾動檢討 •有效使用與管理現有設施 •以生態觀點提供適度運輸設施 •減少車旅次需求及資源耗損 •運輸建設永續經營
經濟政策考量	•鼓勵開發未發展空地 •提高產業生產力為政策目標 •政策分析不重視附帶影響	•有限程度進行開發 •經濟政策與環境政策完全整合 •政策分析包含附帶影響
評估分析重點	•旅次發生及旅次分佈的特性 •經濟利益 •環境影響	•重視運輸系統、生態環境、經濟發展、社會公平間之關係 •考慮間接影響及累積影響
運輸技術的角色	•鼓勵個人的易行性 •達到政府設定的最低評估準則 •改進系統營運	•多種方法替代旅次 •低副作用的運輸技術 •總成本以整個生命週期計算 •有效率使用現有的系統
主要規劃目標	•改善交通擁擠 •可及性與易行性 •以宏觀角度處理環境影響 •經濟發展 •社會公平	•因應全球溫室效應 •生物多樣化與經濟發展 •社區生活品質 •能源消費 •社會公平

(三)運輸規劃軟體作為分析工具時，在運輸計畫形成的過程中綜合考量運輸系統特性、旅運行為、能源消耗及永續發展之關聯性，茲說明其作法如下：

1. 為強化運輸計畫評估體系之完整性，應深入瞭解車輛能耗排放與運輸規劃作業關聯性，可先調查研究各型車輛之動態能耗排放特性，再以實測資料建構各型車輛動態之能耗排放推估模式，將可有效評估運具移轉對於道路服務績效及能耗排放之影響。
2. 現行各型車輛動態能耗排放特性之研究調查工作，有別於過去傳統以旅次特性為分析基礎 (trip-base)，以行車距離衡量公路運輸之能源消耗與污染排放的概念 (g/km)；而係著重探討道路之節線特性 (link-base)，分析各種類道路之路段交通量與速度變化下，車輛能耗與排放特性的差異 (g/sec)，期能建構各型車輛動態之能耗排放推估模式。
3. 為研究車輛能耗、污染排放與公路運輸系統及旅運行為之關聯性，除調查分析車輛於道路實際運行動態之能耗、排放及相關特性等參數外，並應進一步進行實際案例分析作業，以分析旅運行為與能源消耗與污染排放之關聯性，並建構國內公路運輸系統、旅運行為與能源消耗、污染排放之綜合評估能力的關聯模式，再搭配運輸規劃程序的運輸需求預測模式之路網或節線旅行時間、旅行速率，將可估算公路運輸系統之能源消耗與排放總量。
4. 此種由運輸規劃角度出發，建構公路運輸行為與能源消耗、污染排放之關聯性，所發展出一套整合性評估架構，可對於公路運輸計畫形成過程之運輸規劃評估作業，提供一套能針對永續發展面的能源消耗、污染排放等可能影響之評估分析工具，將有助於達成「增進運輸資源使用效率、減少環境污染與衝擊、推動永續發展策略」等決策目標。

【資料來源：交通部運研所，能源消耗、污染排放與運輸規劃作業關聯分析之研究，97 年 5 月】

志光×學儒×保成
十大貼心服務

學習無後顧之憂

· 線上課業諮詢

疑問
有解

· 老師申論批閱

· 上榜生經驗親授

掌握
關鍵

· 時事專題講座

· LINE@班導服務

學習
無憂

· 班導師制度

· 雙師資雙循環

學習
多元

· 多元補課方式

· 歷屆試題練習

充分
練題

· 線上平時測驗

詳細規劃請洽全國各班門市

全方位智能學習系統



志光×學儒×保成

虛實整合 引你入勝



上課方式最多元

多元學習
新型態

突破傳統上課模式
學習不受環境影響

面授
學習

直播
學習

雲端
複習

視訊
學習

- 學習零時差 | 同類科各班別，皆可同步直播上課
- 服務零死角 | 服務緊貼需求，隨時掌握學習狀況



考點掌握最全面

考試關鍵
不漏接

考前、考中及考後，皆享有
志光、學儒、保成專業服務

考前叮嚀影片

考前重點下載

線上即時解答

考後影音解題

依各區規劃為主，請洽全國門市