

111 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

劉奇老師

一、說明公共運具（public modes）在區域運輸及都市運輸之差異，並分別從功能類型、服務佈設、使用特性、時空分布等面向論述。（20 分）

《考題難易》★（簡單）

《破題關鍵》本題考點在於「區域運輸及都市運輸在各面向之差異分析」，可藉由「旅運需求預測四個步驟」聯想相關指標來做比較，過去國考曾多次考過類似題目，一般考生如有準備考古題者應很容易申論作答。

【擬答】

試從功能類型、服務佈設、使用特性、時空分布等面向，說明公共運具（public modes）在區域運輸及都市運輸之差異分析如下：

(一) 功能類型面向

1. 運具價格指標：

都市運輸旅次多為通勤旅次，其對運具票價調整較不敏感，亦即價格彈性小。另區域運輸旅次多為城際旅次，可則分商務及非商務旅次，其中商務旅次乘客，由於非個人付費，故對運具價格彈性小；而非商務旅次則恰相反，對其運具價格彈性較大。

2. 運具服務水準指標：

都市運輸旅次屬都會區內之短程運輸活動，較注重運具之班次密集、準點等指標；而區域運輸旅次屬於城際間之運輸活動，較注重運具之旅行舒適、快速等指標。

(二) 服務佈設面向

1. 運具規劃路線指標：

都市運輸的運具多服務通勤旅次，為期使用者能早點準時到達目的地，通常規劃路線選擇最短或直截不彎繞的路線；而區域（城際）運輸旅次包括通勤、商務、休憩、訪友等目的，通常路線可採多樣化的規劃選擇，包括快速到達的路線或服務沿線各社區之路線。

2. 運具車外時間指標：

都市運輸由於旅行時間較短且運具的班距較短，故等候運具時間亦較短；而區域（城際）運輸由於旅行時間較長且運具班距較長，故等候運具時間亦較長。

(三) 使用特性面向

1. 使用者旅次目的指標：

都市運輸系統大多服務上班、上學旅次，其與旅運產生者之職業、身分有關；而區域（城際）運輸系統則服務上班、上學、商務、休憩、訪友等旅次目的。

2. 使用者旅次長度指標：

都市運輸系統服務之旅次長度較短，多為短程通勤旅次（如 10 公里內）；而區域（城際）運輸系統之旅次長度較長，大多超過 30 公里以上距離。

(四) 時空分布面向

1. 旅次時間分布指標：

都市運輸系統以平日運量較大，其旅次集中於上、下午尖峰時段；而區域（城際）運輸系統則以假日運量較大，其輸運高峰期在假日之初始及結束。

2. 旅次空間分布指標：

影響都市運輸旅次分佈因素，與旅次起迄點間距離有相當關係；而影響區域（城際）運輸旅次分佈因素，除旅次起迄點間距離外，尚包括區域內各都市體系及其活動機能等因素。

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

二、某縣市欲進行公路運輸設施及土地之清冊盤點 (inventory survey) , 以作為後續「路網系統建設」之決策依據。試說明清冊盤點之意義, 及你會考量那些問題面以建構此調查計畫? 請提出 3 個問題面, 對應各問題面提出至少 2 項主要調查項目並說明理由。 (30 分)

《考題難易》★★(偏易)

《破題關鍵》本題考點係「公路運輸設施及土地之清冊盤點 (inventory survey)」, 此涉及『運輸資料蒐集與調查』章節之重要基本觀念, 過去國家考試運輸相關科目均曾多次考過類似題目, 一般考生如有準備考古題者應不難申論作答。

【擬答】

(一)公路運輸設施及土地的「清冊盤點」(inventory survey)之意義

1. 運輸設施的清冊盤點 (inventory survey), 主要在於瞭解研究區域現有的運輸設施資料, 包括路網型態、硬體設施、運輸效率、車流特性等資料, 可作為模式之輸入資料且為必要之績效評比, 屬於供給面的服務水準分析。其盤點目的在於了解運輸系統改善前後之變化趨勢, 並以較為具體量化的資訊來分析替選方案之經濟效益。
2. 運輸規劃過程中除了須考慮旅運特性及運輸系統特性外, 對於影響旅運特性之相關因素皆應收集其資料, 以有效控制外生變數的影響層面, 並降低模式之偏誤。這些系統外的環境面資料除了家戶社經結構分析資料外, 最需要清冊盤點 (inventory survey) 為土地使用 (Land Use) 資料, 此因運輸乃是一衍生性需求, 運輸需求之分佈類型即呈現土地使用類型, 土地使用之種類及強度皆將影響旅次發生 (含產生或吸引) 之種類及數量。

(二)茲為建構此調查計畫特提出 3 個問題面及各 2 項主要調查項目說明如下:

1. 都市交通運輸系統之改善問題

(1)道路路網資料之調查項目

目的在建立交通分區間的聯繫路網, 以計算小客車旅行時間或費用作為旅次分佈之間阻力的資料; 另可建立道路的功能、路寬、車道數等資料, 作為道路車流特性分析使用, 其為旅次分佈及網路指派模式的「空間阻撓因素」推計之所需資料, 亦為評估道路服務水準之重要指標, 用以瞭解道路系統服務所產生的問題。

(2)大眾運輸路網資料之調查項目

目的在了解各研究區域內大眾運輸系統 (含捷運、公車等) 路網之各路線及場站設施, 以計算乘客旅行時間或費用, 以作為後續分析運具分配之基礎資料; 另建立未來新興大眾運輸系統 (含捷運、公車等) 路線的服務範圍、車站 (或站牌)、機廠 (或調度場) 等規劃設計之資料, 可作為方案研擬及影響分析使用, 並供路線容量估計之參考依據。

2. 都市道路服務水準之改善問題

(1)屏柵線交通量之調查項目

本項調查稱為「柵線交通量調查法」, 係常為研究單位進行「運輸系統特性資料」項下之「車流特性」資料調查時選用, 係用來調查行人或車輛橫越地圖上某個主要地形、某主要交通界線或兩地區間界限交通之數量, 可作為旅次起迄點調查的一部分工作, 以供檢核家庭訪問調查資料的正確性。

(2)時間平均速率及空間平均速率之調查項目

本項調查稱為「流動車輛調查法」或「試驗車法」, 係應用於尖峰或離峰時間 (段) 調查某特定路段之平均行駛時間或平均行駛速率。調查過程使用裝置有特定設備的「交通工程試驗車」, 在指定路段內來回行駛若干次, 分別記錄每趟的行車速率及行駛時間, 最後可求得該路段的「時間平均速率」及「空間平均速率」。

3. 都市土地合理使用之管制問題

(1)土地使型態之調查項目

如僅需資料來瞭解現有土地使用狀況時, 可透過最經濟簡便的「機關索閱法」向政府相關單位進行索閱; 另可再採「直接觀察法」, 並搭配政府地政檔案或對研究區域內建物及活動情形進行實地觀察, 以取得地區外部情況如建物層數, 結構或使用型態等資料。

(2)建物使用型態之調查項目

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

如僅需資料來瞭解現有土地使用狀況時，可透過最經濟簡便的「機關索閱法」向政府相關單位進行索閱；另可再採「訪問觀察法」，進入建物內部蒐集樓地板面積等空間使用及居住單元；或進一步進入建物內部觀察並與住戶口頭交談。其優點為資料較詳盡且能適當反應民意；另其缺點為人力、財力、時間花費大，調查人力素質亦會影響結果。

111高普交通之星

只在志光.保成.學儒

狀元 111高考交通行政 余○杰	狀元 111普考交通技術 鄭○蓉	狀元 111普考交通行政 潘○文
榜眼 111普考交通技術 郭○致	探花 111高考交通行政 潘○文	探花 111普考交通技術 鄭○蓉
高考交通技術 第四名 簡○耘 普考交通行政 第四名 余○杰 普考交通行政 第五名 鄭○文 高考交通行政 第六名 王○琳	高考交通技術 第六名 吳○益 高考交通技術 第七名 郭○致 高考交通行政 第八名 陳○志 普考交通行政 第八名 莊○萱	高考交通行政 第九名 楊○芝 高考交通技術 第九名 傅○萱 高考交通行政 第十名 鄧○文
keep for you		

錄取率連五年過半 印證本系列輔考佳績

普考交通行政				
111年錄取率	110年錄取率	109年錄取率	108年錄取率	107年錄取率
64%	74%	52%	64%	79%
高考交通技術				
111年錄取率	110年錄取率	109年錄取率	108年錄取率	107年錄取率
58%	62%	75%	51%	54%

因版面有限，完整榜單請上公職王查詢

三、運輸需求推估，常使用趨勢分析、彈性度分析及四步驟循序性模式。分別闡述此三種方法之內容、優缺點、資料需用程度及適用情況。（25分）

《考題難易》★★★（難易適中）

《破題關鍵》本題考點在於「各種運輸需求預測分析方法」，此涉及「總體模式」及「個體模式」等重要章節之基本理論，雖考生只要具有基本觀念即可作答；但本題敘及「趨勢分析」、「彈性度分析」等較少見之問法，如要求考生的答案架構完整且論述清楚，恐有相當難度。

【擬答】

(一) 運輸需求推估使用「趨勢分析」方法

1. 「趨勢分析」常選用「多元線性迴歸分析法」（Multiple Linear Regression Analysis Method）•利用自變數與因變數存在線性關係之假設，來建立運輸需求數與其影響因素間之線性方程式，以預測未來之運輸需求數。其預測公式如下：

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$

式中：Y：運輸需求數

$a_0 \sim a_n$ ：參數或迴歸係數值（多由 SAS 等電腦軟體求出）

$x_1 \sim x_n$ ：影響因素（如社會經濟特性、旅運特性、運輸系統特性等因素）

2. 「趨勢分析」常應用於較單純的「城際貨物運輸需求預測」之分析程序上，應特別留意貨物的特性不僅因貨種不同而有別，同時其運輸行為亦因貨物的來源不同而異，另空車向來是貨物運輸特色之一，亦須處理空車之運輸行為問題。而應蒐集的資料項目計有社會經濟資料（如國民平均所得、國內生產毛額（GDP）、經濟成長率等）、貨物特性資料（如貨物種類與特性、貨物運輸行為特性、貨物起迄調查等）、運輸系統特性資料（如平均貨車載貨量、大小貨車交通量等）等三大類資料。

3. 「趨勢分析」之優缺點分析

(1) 本法優點包括：可選出不同自變數組合與因變數建立可能的迴歸方程式、可檢核迴歸方程式在統計上的適用性、易於明瞭自變數與因變數間之關係程度、可用電腦快速且

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

應用簡單等項。

- (2)本法缺點包括：迴歸方程式中各迴歸係數大小將受未來潛在不確定因素影響、須先查核各自變數間之相關性、自變數個數不宜太多否則預測結果將有所偏差等項。

(二)運輸需求推估使用「彈性度分析」方法

1. 所謂「彈性度分析」，通常係透過「個體運具選擇模式」進行分析。一般個體選擇方案的效用函數係假設為方案屬性變數之效用函數，此不僅便於模式之估計，同時亦利於彈性度分析。而「個體運具選擇模式」常選用「羅吉特模式」(Logit Model)，亦即較大效用的方案其被選擇機率較大，若以某人 t 由替選方案集合群 A_t 中選擇替選方案 i ，其選擇機率以公式如下：

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

其中 U_{it} 及 U_{jt} 分別代表方案 i 及方案 j 對於某人 t 之效用值

經推導 $P(i | A_t) = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}}$ ，此即所謂「多項羅吉特模式」(MNL Model)

2. 「彈性度分析」可用於了解方案屬性的改變對方案選擇機率的影響狀況，故常應用在「城際運輸走廊的運具選擇」之分析程序上，一般運具屬性資料，包括運輸時間、運輸費用、舒適、安全等變數資料，通稱為「服務水準變數」，亦稱為「運輸政策變數」。由於運輸政策可決定運輸系統之服務水準，故從「服務水準變數」的彈性分析，即可了解運輸政策對運輸需求的影響。一般「彈性度分析」分為兩種，一種為「直接彈性」(Direct Elasticity)，另一種為「交叉彈性」(Cross Elasticity)。

3. 「彈性度分析」之優缺點分析

- (1)優點包括：以個體行為特性為基礎故具有因果關係、將個人追求效用最大化作為決策依據、參數校估係以小規模抽樣方式進行可節省時間及經費、模式具有地區移轉及資料更新的特性等項。

- (2)缺點包括：個體模式假設基礎雖較總體模式合理但嚴謹性尚須加強、模式對整個運輸需求行為模式之建立仍不夠完備、個體模式資料雖較真實但其加總方法有待加強等項。

(三)運輸需求推估使用「四步驟循序性模式」

1. 常選用的「總體程序性運輸需求模式」係以交通分區資料為研究基礎，經由旅次發生、旅次分布、運具分配、路網指派等四個不同階段的過程，陸續推導出各交通分區間在道路路網及大眾運輸路網的實際人旅次數，再轉換為車旅次數，以作為後續分析（容量、油耗、污染）及研擬方案設計容量之參考依據。

2. 「四步驟循序性模式」常應用於「都會區旅運需求預測」之分析程序上，總體模式係基於連續的平均旅次數（旅次發生及分佈係以平均資料為乘數依據）、平均運具服務水準（如旅行成本、車內旅行時間、車外等車時間等）及平均社會經濟變數（如家戶平均所得、家戶平均小汽車持有數等），亦即所有資料都是平均數的放大總計。

3. 「四步驟循序性模式」之優缺點分析

- (1)優點包括：模式程序分明且較易循序漸近理解、分析所獲結果可直接作為區域需求之預測等項，且從旅次產生者的社會特性、旅次分佈點的使用特性，運具不同的服務屬性至路網的流量／容量(V/C)調整等，均顯示對運輸需求各階段分析考量相當嚴謹。

- (2)缺點包括：缺少對四步驟分析模式之交互影響進行分析、對交通服務水準影響效果的考量較受爭議、旅運產生者的交通行為未必經過循序經四個步驟的決策分析、新的運輸技術及旅運者行為仍不易反映於程序內、本模式之地區移轉性較低等項。

快速考取關鍵

交通之星 唯一指定 志光 × 保成 × 學儒

雙料金榜



一年考取 余○杰

111高考交通行政 狀元
111普考交通行政 第四名

補習班對我最大的幫助，即是申論題批改服務，讓我在不熟悉的科目中，快速了解考題方向和自己還有哪裡不足的地方，讓我在考試中獲取高分！

半年考取



優異考取 許○婕

111普考交通技術

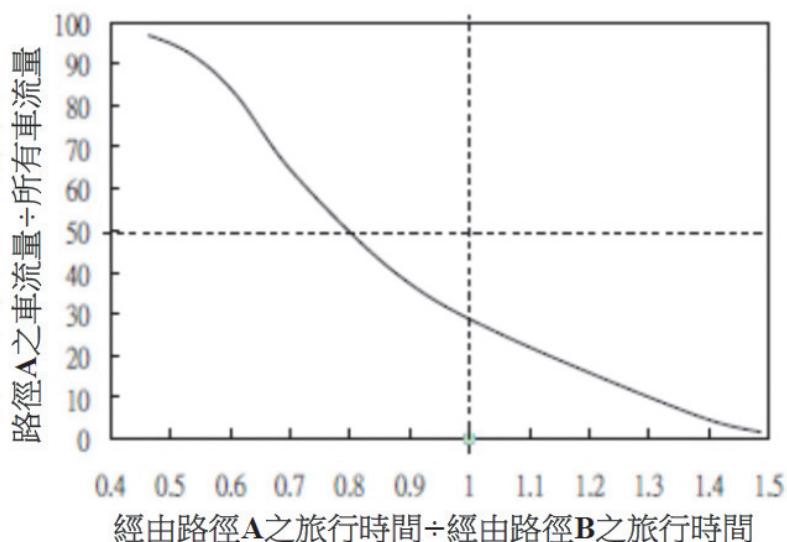
感謝父母和補習班給我所有需要的資源，備考期間最常和櫃檯姊姊進行交流，很謝謝她每次都幫我處理書籍和講義等瑣碎的事情，傳訊問事情也很快回覆！

四、某都會兩區間有路徑 A 及路徑 B 聯結，藉由調查所得之路徑使用分流圖（diversion curve），見下圖，回答以下問題：

(一) 說明分流圖之意義、用法及限制。(7 分)

(二) 根據下圖，說明較多用路人選擇之路徑，及實務上如此選擇之可能理由。若二路徑之旅行時間 A 為 0.8 小時，B 為 1 小時，依據此圖，路徑 A 之車流占比若干？另以羅吉特模式計算路徑 A 之車流占比。(8 分)

(三) 分流圖亦常用於運具選擇，例如捷運或公車；除旅行時間外，舉例 4 個特性因子用以建立運具之分層分流圖（stratified diversion curves），並分別說明該因子資料可如何取得。(10 分)



《考題難易》★★★ (難易適中)

《破題關鍵》本題考點在於「某兩點間有平行的路徑 A 及路徑 B 之『分流圖』或『轉換曲線圖』」，係「總體模式」的路網指派步驟之重要觀念，本不會太難作答；但本題又提及可代入「個體羅吉特模式」計算，卻給予數據甚少，如要求考生在考場有限時間內寫得完整且論述清楚，恐有相當難度。

【擬答】

(一)分流圖之意義、用法及限制

1. 本題敘及某都會兩區間有路徑 A 及路徑 B 聯結，藉由調查所得之路徑使用「分流圖」(diversion curve)，其原理類似「路網指派」步驟之「轉換曲線指派法」(Direrison Curve Assignment Method)。通常先假設在已知的兩起訖點間至少兩條替換路線(Alternative Route)存在，且各線路均有其特性資料如距離，行駛時間，速率或服務水準等，然後按某項考慮因素將旅次需求以某種比例車流分派到各路線上。
2. 「分流圖」或「轉換曲線圖」可用於預測兩區間高架快速公路與平行地面公路之交通分流情形，或者是考慮直接穿越進入市區的主要道路或從郊區繞過(Bypass)市區的過境道路之交通量分派等案例。其優點為簡單且易於使用，且於研究範圍或規模較小的路網上亦能產生與實際情況近似之結果。
3. 但「分流圖」亦有其限制處，如起訖點間之替代路徑較多時，則並不適合使用；另分流的「曲線」之可靠性存疑，因為若僅考慮時間或距離等特性，則曲線將呈現不連續分佈，能呈現平滑連續線條必包含其他影響因素(如個人偏好等)。

(二)根據本題之「分流圖」(diversion curve)，回答各小題如下：

1. 當橫軸「經由路徑 A 之旅行時間 ÷ 經由路徑 B 之旅行時間」等於 1，對應至縱軸「經由路徑 A 之車流量 ÷ 所有車流量」約等於 30%，換言之，當經由路徑 A 或路徑 B 之旅行時間相等時，有高達 70% 的車流選擇路徑 B，而僅有 30% 的車流選擇路徑 A，亦即較多用路人的選擇為路徑 B。
2. 實務上有較多用路人選擇路徑 B 之可能理由，包括路徑 B 除「旅行時間較長」以外之其他服務水準指標均勝過路徑 A、路徑 B 可能為濱海公路或景觀公路沿途風光明媚、路徑 B 沿途行經重要景點或必光顧的小吃名店、路徑 B 行經的號誌化交岔路口較少、路徑 B 有禁行機車或禁行大貨車致車流運行較為順暢或安全等原因。
3. 若二路徑之旅行時間 A 為 0.8 小時，B 為 1 小時，則橫軸「經由路徑 A 之旅行時間 ÷ 經由路徑 B 之旅行時間」等於 0.8，對應至縱軸「經由路徑 A 之車流量 ÷ 所有車流量」約等於 50%，亦即用路人選擇路徑 A 及路徑 B 的比例相同(約各為 50%)。
4. 若二路徑之旅行時間 A 為 0.8 小時，B 為 1 小時，另以「羅吉特模式」推估路徑 A 之車流之計算過程如下：

(1)先假設兩路徑之效用函數式(部分非量化之偏好因素無法納入函數式)

$$\text{路徑 A : } V_a = a_0 + a_1 TT_a + a_2 TC_a$$

$$\text{路徑 B : } V_b = a_0 + a_1 TT_b + a_2 TC_b$$

由於本題並無給予兩路徑的旅行成本(TC)，僅能假設兩路徑的旅行成本相等
又兩路徑的旅行時間(TT)的參數值 a_1 亦未知，故令 $a_1 = -1$

(2)代入兩路徑之選擇機率公式

$$\text{路徑 A : } P_a = \frac{e^{V_a}}{e^{V_a} + e^{V_b}} \quad \dots \dots \dots \quad (a)$$

$$\text{路徑 B : } P_b = \frac{e^{V_b}}{e^{V_a} + e^{V_b}} \quad \dots \dots \dots \quad (a)$$

$$\text{將(a)式除以(b)式，可得 } \frac{P_a}{P_b} = \frac{e^{V_a}}{e^{V_b}} = e^{V_a - V_b} = e^{0.2} \quad \dots \dots \dots \quad (c)$$

又 $P_a + P_b = 1$ 如另 $P_a = x$ 則 $P_b = 1-x$ ，代入(c)式

$$\text{可得 } \frac{x}{1-x} = e^{0.2} = 1.22 \text{ (近似值)} \Rightarrow x = 1.22 - 1.22x$$

最後 $x = 0.55$ (近似值)

故最後得出路徑 A 之車流占比約為 55%，路徑 B 之車流占比約為 45%

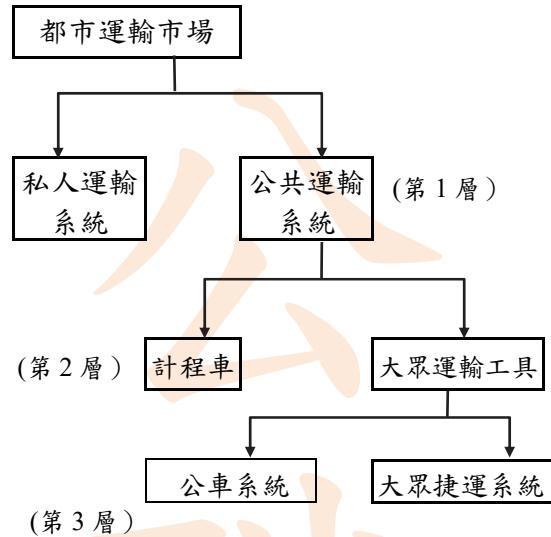
(三)茲將「分流圖」應用於運具選擇，試以 4 個特性因子(除旅行時間外)用以建立運具之「分層分流圖」(stratified diversion curves)，並分別說明各因子資料取得方式如下：

1. 先將都市運輸市場依「有無擁有私人運具」因子來分類，如擁有私人運具者則選擇「私

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

人運輸系統」，而無擁有私人運具者則選擇「公共運輸系統」，如下圖的「第一層」；再將「公共運輸系統」依「旅行成本」因子來分類，如家戶平均所得高者可能選擇「計程車」，而家戶平均所得低者可能選擇「大眾運輸工具」，如下圖的「第二層」；最後依「尖峰班距」及「平均站距」因子來分類，如優先考量「尖峰班距」較短者可能選擇「大眾捷運系統」，而如優先考量「平均站距」較短者可能選擇「公車系統」如下圖的「第三層」。

2. 綜上所述，可繪製出「都市運輸市場」結構圖（如下圖）：



3. 接著依上圖之結構可分別繪製出三個與本題類似的「分流圖」，整合起來即可建立運具之「分層分流圖」（stratified diversion curves）。茲將三層的「分流圖」說明如下：

- (1) 第一層的「分流圖」：橫軸為「公共運輸系統之旅行時間÷私人運輸系統之旅行時間」，而縱軸為「公共運輸系統之人旅次數÷都市運輸市場所有人旅次數」。
- (2) 第二層的「分流圖」：橫軸為「大眾運輸工具之旅行時間÷計程車之旅行時間」，而縱軸為「大眾運輸工具之人旅次數÷公共運輸系統之人旅次數」。
- (3) 第三層的「分流圖」：橫軸為「大眾捷運系統之旅行時間÷公車系統之旅行時間」，而縱軸為「大眾捷運系統之人旅次數÷大眾運輸工具之人旅次數」。

4. 各分類因子之資料取得方式

- (1) 「有無擁有私人運具」分類因子

本項係屬政府可開放資訊，建議採「機關（構）索閱法」，可向行政院主計總處、交通部統計處、交通部運輸研究所、地方政府交通局（處）等調查或研究單位逕行索取。

- (2) 「旅行成本」或「家戶平均所得」分類因子

本項係屬政府可開放資訊，建議採「機關索（構）閱法」，可向行政院主計總處、交通部統計處、交通部運輸研究所、地方政府交通局（處）等調查或研究單位逕行索取。

- (3) 「尖峰班距」分類因子

本項係屬可公開揭露資訊，建議採「機關（構）索閱法」，可向交通部運輸研究所、地方政府交通局（處）、捷運公司、公車業者等調查單位或事業機構逕行索取。

- (4) 「平均站距」分類因子

本項係屬可公開揭露資訊，建議採「機關（構）索閱法」，可向交通部運輸研究所、地方政府交通局（處）、捷運公司、公車業者等調查單位或事業機構逕行索取。

志光
保成
學儒

虛實整合

多元學習新型態

重聽OK
旁聽OK

突破傳統上課形式 **5大方式彈性又便利**

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | WiFi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

線上課業諮詢

老師申論批閱

雙師資雙循環

多元補課方式

上榜生經驗親授

時事專題講座

歷屆試題練習

班導師制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

職
王