

100 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：32670 全一頁
34770

等 別：三等考試

類 科：交通行政、交通技術

科 目：運輸規劃學

考試時間：2 小時

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、ITS (Intelligent Transportation Systems) 技術對於運輸資料之收集有相當之助益，請列舉五項可用來收集運輸資料之 ITS 技術及其所收集之資料。(25 分)
- 二、運輸規劃中有關服務導向 (service-oriented) 之運輸策略研擬需要詢問使用者之態度及認知等相關資料。由於所獲得之資料為順序尺度 (ordinal scale) 而非基數尺度 (cardinal scale)，請說明可應用分析此類型資料之方法或是模式。(25 分)
- 三、公車捷運系統 (Bus Rapid Transit, BRT) 的建造成本遠比捷運系統低，若欲知未來興建完成後之使用情形，可以問卷方式來分析。請說明問卷設計中應包含的敘述性問項、樣本數及對象的決定、抽樣的方法、擬採用的模式及預期成果。(25 分)
- 四、若臺北至高雄間共有高鐵、巴士及航空三種運具可供搭乘，以線性無異曲線的概念為基礎，說明在橫軸為旅行時間、縱軸為旅行成本之二維圖中，三種不同時間價值之搭乘者 (A 搭乘者之時間價值最高，B 次之，C 最低) 如何選擇其運輸工具。
(25 分)

一、【擬答】

【參見鼎文公職運輸規劃第⑭講義 第十三章 交通改善計畫及策略】

(一) ITS 之技術骨幹

1. 資訊收集：感測技術

感測技術可用於車內及道路基礎建設，主要是獲取交通、道路與氣象等資訊，若再搭配多重感測資料的整合技術，更可提供 24 小時且不受天候影響的資訊收集服務。

2. 資訊處理：電腦技術

電腦技術係用於高速處理來自感測系統的大量資料，而將其轉換成有用的資訊。

3. 資訊傳輸：通信技術

無線及有線的通信技術可迅速地將大量資訊傳送到車輛、攜帶型。

(二) 可用來蒐集運輸資料之 ITS 技術(考生可任選五項作答)

1. 車輛偵測器(VD)：偵測車流量、車種的速率還有車種的道路占有率。

2. 閉路電視攝影機(CCTV)：一般顯示的即時影像就是 CCTV 所接收到的畫面。

3. 路況回報(用路人告知、公路警察巡邏)：如用路人資訊回報系統建立(如警廣)，增加國道客運蒐集即時路況與旅行時間，融合偵測器資料，以推導可信之旅行時間預測，並建置智慧型運輸走廊交通動態資訊系統。

4. 自動車輛辨識(AVI)：主要功能在於辨識車輛資料。

5. 自動車輛定位系統(AVL)：主要功能在於提供即時車輛定位資料。

6. 行進間測重(WIM)：俗稱動態地磅，目前國內、外主要應用於重型商用車輛超載取締、交通資料蒐集、及車輛檢驗軸重量測等。

二、【擬答】

【參見鼎文公職運輸規劃第⑬講義 第十章 個體旅運需求模式；第⑭講義 第十三章 交通改善計畫及策略】

(一) 順序尺度(ordinal scale)：

1. 其特性除了具有類別尺度的數字或代號性質外，還可以依資料的重要性、等級或強度來衡量順序。

2. 指描述某一特性之次序，但並不描述差異之大小量值。

(二) 常應用於運輸規劃之改善方法分析評估，如交通影響分析或未來運輸規劃評估，由於尚未發生，因此用此方法衡量較為適合。

(三) 建立良好的數學模式之首要工作是經由實驗設計蒐集資料，個體需求模式是透過訪問個人得到的資料為基礎，進行建立模式及分析。如何有效設計問卷以反應受訪者真實的聲音，並且選擇一可組合各替選方案的實驗設計，以致能觀測到個人的偏好與選擇反應，是一項重要的課題，唯有真實的訪問結果，才能建立與事實相吻合的模式。

個體羅吉特模式問卷的方式有兩種：顯示性偏好 (Reveal Preference, RP) 與敘述性偏好 (Stated Preference, SP)。

1. 顯示性偏好：是根據已經發生的結果，直接透過問卷調查方式，將真實的狀況記錄下來，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的屬性值，再推

導出旅運者所隱含之效用函數。在 1980 年代中期以前，個體運輸需求模式大都使用顯示性偏好蒐集資料，此法觀察個體實際選擇行為之數據，作為實證分析研究之數據來源，雖然能夠了解受訪者實際的選擇行為，但是受到調查技術的限制，常常有下列缺失：

- (1)對尚未興建的運輸設施或政策無法進行評估，例如高鐵未興建前，受訪者沒有搭乘高鐵的經驗，無法進行顯示性偏好的調查。因此，分析或評估尚未實際存在的運輸系統時，結果常不理想。
- (2)解釋變數的變異程度不夠。
- (3)解釋變數之間可能高度相關。
- (4)受訪者對屬性水準值的認知程度並不一定為真實狀況。

2.敘述性偏好法：又可稱之為實驗室模擬法，引用自企業行銷方法，其意義為運用受控制的實驗設計以模擬真實情境，以使受訪者經過認知作成決策。此法的分析過程為：研究者以一些事先決定的屬性（Attributes）及其水準值（level）組成各種運輸情境，再由這些客觀的運輸情境構成替選方案，供受訪者以評分、等級排序或優先選擇的方式，評估其對替選方案的整體偏好。研究者再根據各替選方案的整體偏好資料，校估偏好函數的參數。

敘述性偏好法最大的優點是可以模擬未存在運輸設施的情境，進行旅運需求預測。然而此法仍然有一些限制：

- (1)受訪者所陳述之行為並非其實際之選擇行為。
- (2)當屬性及水準數很多時，情境組合數龐大，所構成的替選方案會導致受訪者無法做正確選擇。
- (3)效用函數參數校估方法並沒有一定的準則。
- (4)若假設的情境與真實狀況相差太多，會導致分析結果的誤差。

三、【擬答】

【參見鼎文公職運輸規劃第②講義 第二章 資料蒐集與調查；第③講義 第十章 個體旅運需求模式】

欲知未來興建完成後之使用情形，所需蒐集之資料可分為以下六大部分，考生可針對公車捷運系統與一般大眾捷運系統之比較來討論。

- 1.運輸設施調查：偏向交通工程或運輸工程之範疇。
 - (1)目的：瞭解現有道路網的供給狀況及大眾運輸服務水準。
 - (2)調查項目：
 - A.各路段之路型（有無中央分隔或快慢車分隔）寬度、快慢車道數、長度、路肩寬、坡度、號誌時間、速度限制、是否允許停車、是否單行道管制、是否限制左右轉等。
 - B.停車場位置及容量。
 - C.大眾運輸路線、車站位置、車輛數、班次、費率。
- 2.流量及車速調查：偏向交通工程或運輸工程之範疇。

(1)目的：瞭解現有運輸設施之使用狀況

(2)調查項目

- A. 主要路段流量及車速。
- B. 主要路口轉向流量。
- C. 主要道路行駛時間。
- D. 大眾運輸乘客起訖、載客率。
- E. 停車需求。

3.交通訪問調查

(1)特性：

- A. 此為都市運輸規劃之各項調查中，最重要、最詳細、也是花費最高的資料調查項目。
- B. 此為從事相關交通改善與運輸規劃之基礎工作。
- C. 家戶之各項特性資料，無法由官方之統計資料獲得，必須透過直接的訪談獲得。
- D. 家庭訪問調查計畫必須先送行政院主計處核准，並在調查表格上印明核准文號及核准有限日期，才可再有效日期內進行調查工作。

(2)目的：蒐集有關居民旅運活動之資料，並瞭解區內居民活動的特性及現有旅運需求型態，進而分析旅運需求現況與社會經濟及土地使用的關係，以提供相關決策人員基本分析所需資料，並可建立運輸需求預測模式，作為擬定及評估運輸規劃方案及運輸需求管理策略之依據。

(3)調查的過程

A. 決定抽樣率

研究範圍人口 (萬人)	美國公路局 (BPR,1956)	抽樣值建議值(%)	
		Bruton (1985) 建 議最低值	運輸研究所 (1998)
5 以下	20	10	10
5-15	12.5	5	6
15-30	10	3	5
30-50	6.6	2	3
50-100	5	1.5	2
100 以上	4	1	1.5

B. 設計調查表格：內容主要分為以下 3 項

- (A)住戶家庭一般資料：住址、家庭人口組成、家庭所得、房屋型式、持有小客車與機車數。
- (B)個人基本資料：姓名、年齡、教育程度、駕照、職業、行業、工作或上學地點。
- (C)個人旅次資料：每個旅次的起訖點、時間、目的、使用運具、及大眾運輸工

具的轉車次數、地點、等車時間等。

C. 調查人員之講習及試調

D. 進行調查工作

(A)訪問工作時間：周二至周六晚間七點至十點。

(B)訪問對象：包括五歲以上的所有住戶成員。

(C)記錄內容：記錄每人前一天二十四小時所發生的旅行活動動態。

(D)訪問時間：每戶約 20~30 分鐘。

(E)訪問方式

a. 調查員親自到樣本住戶探訪。

b. 電話訪問調查 (Telephone Survey)

(a)優點：費用較省，可採用語音設備及電腦設計軟體，使受訪者容易回答或按鍵回答。

(b)缺點：電話訪問調查之母體來自於電話簿，一些沒安裝電話或不願意登記的住戶就被排除在樣本外。且電話訪問容易被拒絕，草率回應，甚至直接掛斷。

c. 回郵問卷調查 (Mail-Back Questionnaire Survey)

(a)優點：費用較省。

(b)缺點：回郵率低。

E. 資料檢核與建檔

4. 土地使用調查及社會經濟資料蒐集：土地使用與交通行為相關之特性，可分為以下三點。

(1) 土地使用類型 (Pattern)：決定旅次產生與吸引之種類。例如商業區吸引購物旅次，工業區吸引工作旅次。

(2) 土地使用強度 (Intensity)：決定旅次產生與旅次吸引量。土地使用強度可用來衡量一個地區活動量之大小，其量度之指標依土地使用型態而定，而活動量之大小決定某一地區所產生或吸引的旅次數。

(3) 土地使用位置 (Location)：關係著起訖點之分佈。

四、【擬答】

【參見鼎文公職運輸規劃第①講義 第一章 緒論、第⑦講義 第七章 運具分配分析】

(一)美國華盛頓特區之交通研究股份有限公司 (TRC) 之旅次交替運具分配模式：此模式可將上述三種運具選擇因素之影響同時考慮，其考慮之四個變數 (如下) 並建立運具分配之轉換曲線。

① 相對旅行時間：

$$\text{旅行時間比值} = \frac{\text{大眾運輸工具所需之及戶時間}}{\text{個人運具所需之及戶時間}}$$

② 相對旅行成本：

$$\text{旅行成本比值} = \frac{\text{大眾運輸工具所需之每人旅行成本}}{\text{個人運具所需之每人旅行成本}}$$

- ③相對旅行服務：為求簡化，此模式採用車外時間（Excess Travel Time）作為衡量標準。

$$\text{旅行服務水準比值} = \frac{\text{大眾運輸工具之車外時間}}{\text{個人運具所需之車外時間}}$$

- ④旅次產生者的經濟狀況。

(二)總體羅吉特模式型態如下：

$$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_{j \in A_t} e^{V_j}}$$

P_i = 某兩地間搭乘 i 種運具的比例

V_i = 某兩地間 i 種運具的綜合成本 (generalized cost) 或效用

$V_i = a_n X_i + b_w U_w + c$ $n = 1, 2, \dots, n$ $w = 1, 2, \dots, w$

X_i : 某兩地間 i 種運具的運輸成本，如旅行時間、距離

w : 某兩地的社會經濟特性

a_n 、 b_w 、 c : 參數，反應旅客對綜合成本的影響程度

(三)可參考本講義例題 7-4 之數值，並視時間繪圖與說明。

某地區總體羅吉特模式的效用函數為 $V_K = a_K - 0.003X_1 - 0.04X_2$ ， X_1 為旅行成本， X_2 為旅行時間，兩地間三種運具的參數及變數值如下：

K 種運具	a_K	旅行成本	旅行時間
小汽車	0	120	30
捷 運	-0.20	60	45
公 車	-0.40	30	55