

110 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、大眾運輸資料是大眾運輸規劃的基礎。試列舉大眾運輸相關之資料項目，並說明其蒐集技術與方式。(25 分)

《考題難易》★★(偏易)

《破題關鍵》本題係出自運輸規劃學之「資料之蒐集與調查」重要章節，曾在國家考試考過多次，只要考生對考古題有充分準備即可輕易作答，但要論述完整及條理分明仍有些許難度。

【擬答】

(一)大眾運輸相關資料項目

大眾運輸資料是大眾運輸規劃的基礎，茲參考「長程運輸規劃程序」建立總體資訊系統時所蒐集之資料，包括旅運特性資料、運輸系統特性資料、相關計畫資料等三種類型資料，分別說明如下：

1. 旅運特性資料

- (1) 旅運產生者旅次發生之資料(如年齡、職業、教育程度等)
- (2) 特定地點旅次分布之資料(如學校、公司、商場之及業人數等)
- (3) 旅運產生者運具選擇之資料(如小汽車持有數、搭乘大眾運輸之頻率)
- (4) 旅運產生者使用路線(或道路)之資料(如習慣走快速道路或都市幹道)
- (5) 其他旅運相關資料(如休憩旅次分布點、是否共乘或開車接送家人)

2. 運輸系統特性資料

- (1) 路網型態資料(如道路路網、大眾運輸路網)
- (2) 交通設施資料(如場站設施、交控系統等)
- (3) 運輸效率資料(如私人運具載客率、大眾運輸乘載率等)
- (4) 車流特性資料(如道路交通量、平均行駛速率等)
- (5) 其他運輸系統相關資料(如近期有無 TSM 相關計畫)

3. 相關計畫資料

- (1) 家戶社經結構分析資料(如家戶人口數、平均所得)
- (2) 土地使用資料(如住宅區、商業區等土地使用分區類別、強度及面積)
- (3) 交通政策資料(如中央、地方有關政策、策略或計畫)
- (4) 公共支出資料(如中央、地方財政狀況、公共投資部門狀況)
- (5) 其他部門相關資料(如都計、地政、環保等部門)

(二)大眾運輸相關資料之蒐集技術與方式

1. 機關(構)索閱法

- (1) 拜會交通部公路總局、地方政府交通局(處)、捷運公司、公路客運公司、市區客運公司等機關(構)，蒐集有關捷運系統(含重運量及中運量)、輕軌系統、公路客運、市區客運系統等運量暨相關設備(含車輛、場站等)及營運狀況(含營運收入及成本、旅客人數及延人公里、乘載率、總位公里及車輛公里等)等資料。
- (2) 拜會經濟部、經濟部能源局、捷運公司、公路客運公司、市區客運公司等單位，蒐集有關公路客運、市區客運等車輛耗用能源數量、能源使用效率等資料。

2. 家庭訪問調查法：(可分全訪問式及問卷訪問式)

由於家庭的旅運行為常具有往返性及重覆性(如通學或通勤)，住戶們的旅運型態亦頗為相似，而此類住家旅次(Home-based Trip)約佔所有旅次的 80%以上，其調查方式係針對抽樣之住戶所有 5 歲以上之家庭成員全部進行訪問調查，其調查內容含住戶社經資

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

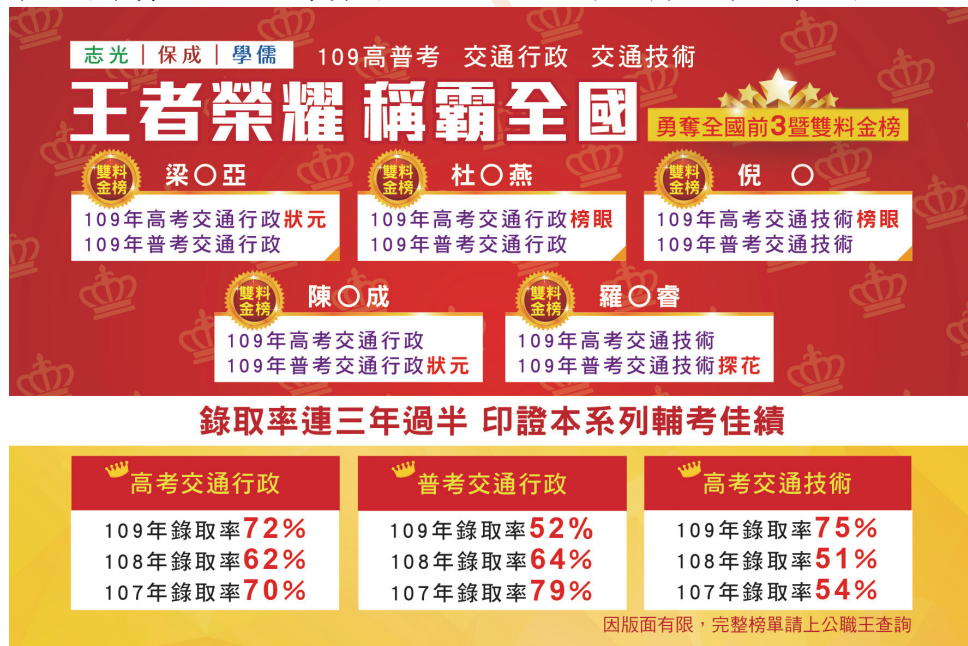
料及旅次資料兩部分，可蒐集旅次起迄點、旅次目的、發生時間、使用私人運具（含乘車方式及停車方式）、使用大眾運具（含轉車次數、地點、步行及等車時間）等資料。

3. 路邊訪問調查法

採抽樣調查方式針對路邊公車站牌等車之乘客、路邊停車之車主進行簡單問卷調查，調查其使用大眾運具及私人運具之情形（含喜好程度、搭乘頻率、現付費用）等資料。

4. 透過「電子票證」（EPS）技術來蒐集資料

EPS 技術係使用者之電子票證與驗票設備藉由通訊技術作檢核扣款，藉由紅外線或微波等短距通訊感應技術，經傳輸連接之控制中心進行資料儲存及處理，亦可連線金融或監理單位作其他應用。EPS 技術可收集大眾運輸乘載量、平均旅次長度、轉乘次數、上下公車站牌、進出捷運車站或臺鐵車站等資訊等資料。經過資料檢核、篩選、交叉比對後，即可蒐集實用之大數據資料，將應用於大眾運輸相關規劃工作。



二、站在運輸規劃與政策制訂的立場，下列三種處理都市交通問題的方法中以何者較優？

1. 以政策方式鼓勵個人改變旅運行為。
2. 新建運輸設施，增加容量。
3. 介入土地使用與運輸系統之發展。

上述三種方法在運用時應注意那些課題和限制？（25 分）

《考題難易》★★★（難易適中）

《破題關鍵》本題考點為「需求導向策略」、「供給導向方案」及「供需並重策略」，其涉及 TSM, TDM, UTP, TOD 等策略方案均係屬運輸規劃學及交通政策之理論重點，一般考生只要有基本觀念即可作答，但若無融會貫通則恐難以論述說明清楚。

【擬答】

站在運輸規劃與政策制訂的立場，可藉由長期運輸規劃方案、短期「運輸系統管理」（Transportation System Management, TSM）或短至中期「運輸需求管理」（Transportation Demand Management, TDM）等策略來處理都市交通問題，茲分就本題所述三種方法之預期效果、在運用時應注意的課題及限制等說明如下：

(一)「以政策方式鼓勵個人改變旅運行為」方法（管理需求之策略：效果不確定）

1. 本方法大多係屬採「運輸管理」手段之 TSM 或 TDM 策略，可鼓勵民眾改變旅運行為，改搭乘大眾運具或副大眾運具，其具體可行措施包括對公車進行資本或營運成本的直接補貼、改善大眾運輸服務品質、推動免費公車（如 10 公里內）或轉乘優惠的接駁公車、推動公共自行車系統（PBS/bSS）、推動公共運輸電子票證多卡通、實施尖離峰停車差別定價或尖峰停車累進費率、鼓勵共乘等措施；另本方法亦可能係採「非運輸」手段之 TDM 策略，可鼓勵民眾直接減少旅運需求數，其具體可行措施包括鼓勵企業推動彈性上下班、鼓勵企業實施在家通訊上班或視訊會議、鼓勵民眾在家網路（或電話）購物等措

施。

2. 本方法係採「鼓勵」(Encouragement) 手段針對「需求 (Demand) 面」進行有效管理之作法，歸屬「由下而上」(Bottom-Up Approach) 策略，其政策推動效果優劣端賴於民眾的「教育程度」及「守法係數」，倘若民眾對政府政令的配合程度高，則將可收到不錯效果；反之，則唯恐推行政策之效果有限。因此，在推行本政策時，建議可採「系統管理 PDCA 流程」進行政策評估。換言之，自該政策執行開始，在過程中應定期進行評估與回饋，可採取之處理方案包括「持續政策方案」(continuation)、「調整政策方案」(adjustment)、「重組政策方案 (restructuring)」。

(二)「新建運輸設施，增加容量」方法 (增加供給之方案：效果不確定)

1. 傳統解決都市交通問題，多以交通工程建設方案為手段，藉由增加容量來滿足道路使用者之需求。但供給增加卻導致更多的需求增加，都市交通問題的嚴重性往往隨著投資增加而益形劇烈，使得傳統的「都市運輸規劃」(Urban Transportation Planning) 無法達到預期的效果。因此，近年來陸續開始採取另一種「運輸系統管理」(TSM) 作法，透過「交通工程」或「交通控制」手段，適當提高運輸供給量，期能以短期、低成本的方法來解決都市交通問題。TSM 具體可行措施包括推行單行道或調撥車道系統、推動設置公車 (或高承載車輛) 專用車道、取消路邊停車格而改設路外停車場、推動適應性即時電腦化交通號誌系統等措施。

2. 本方法係採「工程」(Engineering) 手段針對「供給 (Supply) 面」增加容量之作法，歸屬「由上而下」(Top-Down Approach) 策略，其政策推動效果優劣端賴於政府的「財務資源」及「執行效率」，倘若政府有前瞻規劃能力及貫徹執行魄力，則將可收到不錯效果；反之，則過度投資浪費對環境衝擊影響更大。因此，政府進行「長程運輸規劃」時應審慎設定長期目標，來擬訂重大運輸設施之投資計畫；而「運輸系統管理」(TSM) 則可配合同一目標，藉由短期性低成本的投资策略來強化重大運輸建設之效用，將使得長期方案與短期策略間能相互協調與配合，始可收「相輔相成」之效果。

(三)「介入土地使用與運輸系統之發展」方法 (供需並重之策略方案：預期效果最佳)

1. 運輸系統與土地使用間具有一種循環關係，即土地使用之改變導致增加旅次之發生，旅次增加造成運輸需求增加，其結果勢必須增加運輸設施以疏導交通需求，增加可及性，人潮擁向之處其土地價值日益增加，土地價值一增加其土地使用情形又時而起變化，如此形成之循環關係。

2. 近年來學者積極鼓吹「大眾運輸為導向的都市發展」(Transit-Oriented Development, TOD) 之理念，希望建立一個有別於傳統都市發展之規劃程序，從「永續都市發展」理念出發，以高效率的大眾運輸系統為都市發展的主幹，全方位的落實「大眾運輸優先」觀念，鼓勵搭乘大眾運輸，抑制私人運具使用，使民眾降低對自用小汽車的倚賴，以期創造高品質之都市環境，達到永續發展的目的。

3. 本方法旨在兼顧「運輸系統」(Transportation System) 與「土地使用」(Land Use) 之發展，而採行「供給 (Supply) 與需求 (Demand)」並重之作法，歸屬「均衡發展」(Balanced Development) 策略，其推動效果優劣端賴於政府有無做好 TOD 的 3D 規劃元素，TOD 重點在於創造緊密 (Density) 的鄰里社區，使居住、工作、購物、社區服務、娛樂等多元化 (Diversity) 活動，都可以透過完善設計 (Design) 的人本交通系統達成。另 TOD 的願景係屬長期規劃目標，仍需假以時日始能達成落實「大眾運輸發展政策」與「永續都市發展政策」同步推動的預期效果。

第一名的輔考實力 志光.保成.學儒
交通行政/交通技術 10大全方位課程
從基礎到精通，一系列專業輔導課程，幫助您快速上榜

實力養成班	提早準備 提高上榜機會	總複習班	考前觀念統整 法條時事最新補充
正規班	課程最完整 奠定考取實力	成效卓越 讀書會	學員有口皆碑 最具成效的方式
高分作文班	名師指導 拆解高分答題技巧	全國線上 模擬考	藉由測驗了解 各科分數及總排名落點
申論作答課	針對法科、學科 之區別深入探討	能力指標 檢測系統	線上測驗同時診斷 各科目章節強弱
題庫班	教您以最快速度 解出正確答案	3Q線上 練題批閱	在家也能好好寫申論 線上批閱更彈性

(各班輔導規劃略有不同，部分課程需自費加選，詳情請洽各班服務櫃台)

三、若你是一位運輸規劃師，受命為一個中型城市是否新建外環道路的計畫進行評估。試研提一作業流程，說明你的作法與建議。(25 分)

《考題難易》★★ (偏易)

《破題關鍵》本題擬採用「目標達成矩陣法」係出自運輸規劃學之「方案評估」重要章節，只要考生了解將可貨幣化及可量化等評估項目轉化成同一尺度(效應值)之作法即可作答，但要論述完整及條理分明仍有些難度。

【擬答】

(一)前言

1. 若我是一位運輸規劃師，受命為一個中型城市是否新建外環道路的計畫進行評估，我準備研擬兩個方案，包括方案 A (改善既有道路系統) 及方案 B (建外環道路系統)，在方案評估項目方面，經考量現今已是多元價值共存之社會，故除「可貨幣化項目」納入評估項目外，另「不可貨幣化項目」亦納入評估項目，最後決定採用「目標達成矩陣法」(Goal-Achievement Matrix method)。
2. 「目標達成矩陣法」係針對不易由「工程經濟分析法」加以評估所設計的另一套評估方法，其方案內容中所有可用貨幣單位表示及不可用貨幣單位(但可用其他數量單位表示其標的達成程度)均加以考慮，並儘可能將規劃標的及影響歸屬等之相對重要性予以配分(相當於『權重』)，同時亦依各方案在同一評估項目之達成程度予以公平之評分。

(二)「目標達成矩陣法」評估作業流程之步驟如下：

1. 擬訂運輸規劃之目標 (Goal)。
2. 配合規劃範圍之環境背景將每一目標，引伸為定義明確，敘述完整的標的 (Objective)。
3. 對相關的專家學者、主管官員、民意領袖實施態度調查 (Attitude Survey)，以分析各標的之相對重要性，再進一步依此相對重要性給予一標的適當的評分範圍，亦即「配分」(相當於權重)。
4. 對每一標的選定估算達成程度的評估準則 (亦即量化指標或衡量公式)。
5. 評估各方案在每一標的上的達成程度，並給予適當的效應值 (Effectiveness)。
6. 每一方案之「總效應值」即為該方案在各標的效應值之總和。

7. 選擇「總效應值」最大之方案即為最佳方案。

規劃標的	評估準則	配分	方案 A	方案 B
經濟效益	益本比	50	35	45
滿足交通需求	道路服務水準	50	35	45
節約能源	每旅次之耗油量	30	20	25
CBD 出入便利	CBD 之可及性	20	16	13
減輕空氣污染	廢氣排放量	30	25	20
減少拆遷干擾	拆遷戶數	20	18	12
總效應值		200	149	160

上表即為「目標達成矩陣法」之說明例，表中以「方案 B」之總效應值為最大，故為最佳方案。換言之，「新建外環道路的計畫」具有可行性。

(三)對於「目標達成矩陣法」之評析建議

1. 本法優點為可將各種性質不同的「標的」合理地整理歸屬為單一數值，以利決策者選擇；另評估過程中同時顧及決策者、規劃師及評估者之角色功能，故以本法評估之方案其被採用性較他法為高。
2. 本法缺點為僅追求目標函數的最大化而忽略兼顧弱勢群體的福利，亦即未能考慮社會公平性；另為求方案之評估精確，參與加權決定之態度調查應能詳盡，但其成本將升高，而愈不易求得損益平衡。

志光 | 保成 | 學儒

交通行政/交通技術 幸福傳承 下一個上榜就是你

八個月考取 雙料金榜
陳○成 | 109 高考交通行政
109 普考交通行政狀元

我畢業財金系，在研究考科內容後，選擇交通行政視訊班補習上課。交通行政考科是一個很活的考科，常有時事出現在考題，絕對不能抱著課本死讀書。除了平時上課認真聽講外，許多交通議題相關粉絲專頁我也都會定期閱讀。

一年考取 優異金榜
楊○晉 | 109 高考交通行政

很開心加入這個大家庭，謝謝這裡曾經幫助過我的老師、同學，有你們的開導與鼓勵加持，幫助我順利上榜，以及在幕後工作人員辛苦付出創造良好學習環境給我們學員，也提供很棒的自修教室給我們讀書與補課，有你們真好！

應屆考取 雙料金榜
方○ | 109 高考交通技術
109 普考交通技術

想說自己是本科系的學生，準備考試應該不困難，但後來經過仔細思考後發現考試科目像是法學結論、交通控制、統計學等等，有些根本沒有接觸過，不然就是學校老師沒有教的那麼深入，而也是因為考慮時間的關係，最後決定選擇補習這條路。

一年考取 雙料金榜
郭○柔 | 109 高考交通技術
109 普考交通技術

我報年度班，給自己一定要趕快上完的壓力，不可以想說反正還有一年。補習班的老師上課補充內容很多，有幫助寫申論，老師都已經條列式讓我們可以直接背了，最後的總複習補充資料也很詳細。

四、重力模式 (Gravity Model) 被廣泛應用於旅次分布分析。有一重力模式其空間阻抗因素為 $t_{ij}^{-\alpha}$ ，試計算第 1 區至其他各區的旅次數。 t_{ij} 為 i 區至 j 區的旅行時間，令 $\alpha = 1.80$ 。(25 分)

交通分區	各區至第 1 區 旅行時間 (分)	旅次產生 (P_i)	旅次吸引 (A_j)
1	-	5,000	1,000
2	10	2,000	4,000
3	20	4,000	5,000
4	15	3,000	4,000

《考題難易》★★★ (難易適中)

《破題關鍵》本題「重力模式」係出自運輸規劃學之「總體需求模式」重要章節，雖「重力模式」之基本理論及模式構建等題型曾在國家考試考過多次，但模式基本公式之計算

題型卻鮮少出現，如考生平時從未曾真正演練計算過，則在考場中能算出最後結果之難度頗高。

【擬答】

(一)前言

「重力模式」(Gravity Model)係依「萬有引力原理」推導而來，其被廣泛應用於「旅次分布」分析。該模式大多以「旅次發生」的資料作為模式推估依據，其主要影響因素包括各分區旅次產生數(P_i)、各分區旅次吸引數(A_j)、空間阻抗(撓)因素($f(R_{ij})$) (如旅行時間)。而模式的優點為直接由旅次發生資料來推估較為容易可靠；惟其缺點則為缺乏行為性之理論基礎。

(二)「重力模式」基本公式

$$T_{ij} = \frac{P_i A_j f(R_{ij})}{\sum_j A_j f(R_{ij})}$$

式中 $f(R_{ij})$ 係空間阻抗因素(函數)，大都與兩分區間的旅行時間有關，本題給定之空間阻抗因素 $f(R_{ij}) = t_{ij}^{-\alpha}$ ， t_{ij} ：i 至 j 之旅行時間，令 $\alpha = 1.80$ 。

(三)計算第 1 區至其他各區的旅次數

1. 先計算第 1 區至其他各區的空间阻抗因素

$$f(R_{12}) = t_{12}^{-\alpha} = 10^{-1.8} \approx 0.01585$$

$$f(R_{13}) = t_{13}^{-\alpha} = 20^{-1.8} \approx 0.00455$$

$$f(R_{14}) = t_{14}^{-\alpha} = 15^{-1.8} \approx 0.00764$$

2. 再代入基本公式計算第 1 區至其他各區的旅次數

第 1 區至第 2 區的旅次數 (T_{12})：

$$T_{12} = P_1 \cdot A_2 \cdot f(R_{12}) / [A_2 \cdot f(R_{12}) + A_3 \cdot f(R_{13}) + A_4 \cdot f(R_{14})]$$

$$= 5000 \cdot 4000 \cdot 0.01585 / [4000 \cdot 0.01585 + 5000 \cdot 0.00455 + 40000 \cdot 0.00764] \approx 2716$$

第 1 區至第 3 區的旅次數 (T_{13})：

$$T_{13} = P_1 \cdot A_3 \cdot f(R_{13}) / [A_2 \cdot f(R_{12}) + A_3 \cdot f(R_{13}) + A_4 \cdot f(R_{14})]$$

$$= 5000 \cdot 5000 \cdot 0.00455 / [4000 \cdot 0.01585 + 5000 \cdot 0.00455 + 40000 \cdot 0.00764] \approx 975$$

第 1 區至第 4 區的旅次數 (T_{14})：

$$T_{14} = P_1 \cdot A_4 \cdot f(R_{14}) / [A_2 \cdot f(R_{12}) + A_3 \cdot f(R_{13}) + A_4 \cdot f(R_{14})]$$

$$= 5000 \cdot 40000 \cdot 0.00764 / [4000 \cdot 0.01585 + 5000 \cdot 0.00455 + 40000 \cdot 0.00764] \approx 1309$$

3. 「重力模式」基本公式之導出係基於「旅次產生端總計數不變」之假設，故可驗算一下「第 1 區旅次產生數」有無等於「第 1 區至其他各區之旅次分布數總和」。

$$T_{12} + T_{13} + T_{14} = 2716 + 975 + 1309 = 5000 = P_1, \text{ 故驗算無誤。}$$

多元學習方式

讓你考試準備一次到位

<h3 style="color: #e91e63; font-size: 2em;">1</h3> <p style="color: #e91e63; font-weight: bold;">面授學習</p> <p>名師親臨 疑惑馬上解</p>	<h3 style="color: #e91e63; font-size: 2em;">2</h3> <p style="color: #e91e63; font-weight: bold;">數位學習</p> <p>隨選隨看 可重複學習</p>
<h3 style="color: #e91e63; font-size: 2em;">3</h3> <p style="color: #e91e63; font-weight: bold;">雲端學習</p> <p>隨時隨地 零距離上課</p>	<h3 style="color: #e91e63; font-size: 2em;">4</h3> <p style="color: #e91e63; font-weight: bold;">購書學習</p> <p>自學達人 省錢又自主</p>

現在到志光.保成.學儒報名交通行政/交通技術課程 享專案優惠價