

## 112 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、A-S-I 方法 (Avoid-Shift-Improve; A-S-I Approach) 是追求都市運輸永續，達成「2050 淨零家園」的重要途徑，試闡述其內涵。試以臺北市內湖科技園區的交通問題為例，依據 A-S-I 方法研提改善策略。(25 分)

《考題難易》★ (簡單)

《破題關鍵》本題考點在於「2050 淨零轉型關鍵策略」，幾乎是近兩年國家考試的熱門時事考題，不論是考古題、考前叮嚀或考猜均已再三強調，一般考生應相當容易作答，務必爭取高分。

【擬答】

(一)政府為達成「2050 淨零家園」重要途徑之內涵

1.我國已將「2050 淨零排放」入法引領未來中長期因應衝擊之氣候行動，臺灣地區面臨 2050 淨零排放跨世代、跨領域、跨國際之轉型工程，政府將建構科技研發及氣候法制等兩大面向之基礎環境，推動能源、產業、生活、社會等四大轉型策略，逐步實現 2050 淨零排放之永續社會。針對推動 2050 淨零轉型，政府將提出「十二項關鍵戰略」，後續提出個別戰略計畫，以落實「淨零轉型」之長期願景目標。

2.運輸部門推動「運具電動化轉型」路徑，其相關產業發展涉及經濟、社會與就業議題，故「運具電動化」之產業轉型需要多方兼顧，路徑如下：

(1)扶植本土化電動車技術產業以站穩根基。

(2)發展利基關鍵產業，創造就業與關鍵技術進入國際市場之發展機會。

(3)於國內市場成長期時，穩定支援國內之電動車與充電需求。

(二)以「臺北市內湖科技園區的交通問題」為例，建議臺北市政府（以交通局為主辦單位、產業發展局及環境保護局等單位為輔助單位）依據「避免、移轉及改善」（Avoid-Shift-Improve, A-S-I Approach）方法研提改善策略及具體做法，茲說明如下：

1.在避免 (Avoid) 方向採「運具電動化」策略之之具體做法

(1)提高電動車市占率

2030 年臺北市區公車達成全面電動化目標；2040 年所有臺北市區內新售小客車及機車均為電動車。

(2)創造國內市場需求

臺北市內湖科技園區推動內電動公務車、補助購置電動計程車、於園區內上班族購置國內生產製造電動車時給予補助或優惠，以孕育本土化產業優先發展機會。

(3)推動電動車製造在地化

在臺北市內湖科技園區內辦理示範型補助計畫，引導大客車關鍵零組件在地化發展與生根；提出發展電動車產業誘因，研擬提供智慧電動車輛在地生產及關鍵零組件研發補助，加速國產電動車輛產品開發與生產。

(4)完備電動車使用環境

透過修訂法規與推動方案，促進臺北市內湖科技園區內住宅、商業與公共停車空間廣布充電樁。另使用管理策略（如核發電動車專屬號牌、電動車免徵汽車燃料使用費、設置電動車充電格位等），友善電動車使用環境。

(5)強化車輛碳排管理

提升車廠新車能源效率標準，並逐步加嚴車輛二氧化碳排放標準，包括小客車、小貨車與機車等，促使導入高能源效率之低碳車輛。

2.在移轉 (Shift) 方向採「人本綠運輸」策略之之具體做法

(1)推廣公共運輸：

管理單位與經營業者都應設法提升臺北市內湖科技園區周邊公共運輸服務之質與量，以

## 公職王歷屆試題 (112 高考三級)

轉變民眾運具使用習慣；另透過多元誘因吸引園區內上班族使用公共運輸，並滿足其不同型態的公共運輸需求，因地制宜強化公共運輸服務便利性。

### (2)完備步行環境：

持續積極改善臺北市內湖科技園區內的人行步行環境，達到公平、省力、直覺、易懂、彈性、容錯及合宜尺度等七項「通用設計」之指標；另推動公共運輸轉乘場站周邊人行環境之檢視與改善工作。

### (3)完備自行車環境：

持續辦理臺北市內湖科技園區內自行車道路網優化工作，健全自行車友善行駛空間；建構通勤自行車道系統，將自行車融入生活並推廣多元自行車旅遊；增設共享自行車站點，提升自行車騎乘人數，並促進觀光產值。

## 3.在改善 (Improve) 方向採「私人汽機車管理」策略之之具體做法

### (1)管理私人運具使用：

研議在臺北市內湖科技園區內規劃辦理都市交通擁擠示範區與低碳交通區管理措施；持續辦理機車停車收費及汽、機車停車費差別費率；推動汽、機車共享、共乘相關措施，另油價回歸市場機制期以價制量。

### (2)推廣共享汽機車：

管理單位與經營業者應研議提高臺北市內湖科技園區內共享運具使用範圍及密度，以提高共享汽機車之普及性及便利性；另研議搭配公共運輸轉乘優惠等誘因，來提高共享汽機車之使用人次。

## 二、交通規劃師為某城市建立運具選擇之二元羅吉特模式 (Binary Logit Model)，其小客車與公車之效用函數如下：

$$\text{小客車：} V_{\text{auto}} = -0.30 - 0.04 IVT_{\text{auto}} - 0.10 OVT_{\text{auto}} - 100.05 TC_{\text{auto}} / INC$$

$$\text{公車：} V_{\text{bus}} = -0.04 IVT_{\text{bus}} - 0.15 OVT_{\text{bus}} - 100.05 TC_{\text{bus}} / INC$$

式中  $V_i$  = 運具  $i$  的效用函數

$IVT_i$  = 運具  $i$  的車內時間 (分鐘)

$OVT_i$  = 運具  $i$  的車外時間 (分鐘)

$TC_i / INC$  = 運具  $i$  的旅行成本 (元) 與月所得 (元) 之比值

$TC_i$  = 運具  $i$  的旅行成本 (元)

$INC$  = 月所得 (元)

各運具屬性如下：

	小客車	公車
車內時間 (分鐘)	15	40
車外時間 (分鐘)	5	10
旅行成本 (元)	200	30

(一)若有一居民之月所得為 20,000 元，其選擇公車的機率為何？(10 分)

(二)若為鼓勵大眾運輸，主管機關推出公車半價優惠，其選擇公車的機率為何？若為抑制小客車使用，主管機關收取進城費，以致小客車旅行成本提高到 400 元，其選擇公車的機率為何？試論述之。(15 分)

《考題難易》★★ (偏易)

《破題關鍵》本題考點係「二項羅吉特模式」之計算題型，屬「個體需求模式」重要章節之基本理論與重要公式，一般考生只要有基本觀念及準備考古題即可作答，唯一要注意是計算過程要細心並反覆檢查避免出錯。

【擬答】

(一)若有一居民之月所得為 20,000 元，計算其選擇公車的機率：

$$\begin{aligned} V_{\text{auto}} &= -0.30 - 0.04 IVT_{\text{auto}} - 0.10 OVT_{\text{auto}} - 100.05 TC_{\text{auto}} / INC \\ &= -0.30 - 0.04 \cdot 15 - 0.10 \cdot 5 - 100.05 \cdot (200 / 20000) = -2.405 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{bus}} &= -0.04 IVT_{\text{bus}} - 0.15 OVT_{\text{bus}} - 100.05 TC_{\text{bus}} / INC \\ &= -0.04 \cdot 40 - 0.15 \cdot 10 - 100.05 \cdot (30 / 20000) = -3.250075 \end{aligned}$$

$$\therefore P_{bus} = \frac{e^{V_{bus}}}{e^{V_{auto}} + e^{V_{bus}}} = \frac{1}{e^{V_{auto}-V_{bus}} + 1} = \frac{1}{e^{0.845075} + 1} \doteq 0.30$$

(二)依題意：

1. 若為鼓勵大眾運輸，主管機關推出公車半價優惠，計算其選擇公車的機率：

小客車不變  $V'_{auto} = V_{auto} = -2.405$

公車  $V'_{bus} = -0.04 \cdot 40 - 0.15 \cdot 10 - 100.05 \cdot (15/20000) = -3.1750375$

$$\therefore P'_{bus} = \frac{e^{V'_{bus}}}{e^{V'_{auto}} + e^{V'_{bus}}} = \frac{1}{e^{V'_{auto}-V'_{bus}} + 1} = \frac{1}{e^{0.7700375} + 1} \doteq 0.316$$

2. 若為抑制小客車使用，主管機關收取進城費，將小客車旅行成本提高到 400 元，計算其選擇公車的機率：

公車不變  $V''_{bus} = V_{bus} = -3.250075$

小客車  $V''_{auto} = -0.30 - 0.04 \cdot 15 - 0.10 \cdot 5 - 100.05 \cdot (400/20000) = -3.401$

$$\therefore P''_{bus} = \frac{e^{V''_{bus}}}{e^{V''_{auto}} + e^{V''_{bus}}} = \frac{1}{e^{V''_{auto}-V''_{bus}} + 1} = \frac{1}{e^{-0.150925} + 1} \doteq 0.538$$

3. 從本小題所假設兩種情境之計算結果可知，其實採「鼓勵大眾運輸」策略，僅是「拉」(pull)的手段，要「鼓勵」(Encouragement) 民眾由下而上、自動自發來響應，其「減輕交通壅塞」的效果相當有限；遠不如政府選擇「抑制小客車使用」策略，亦即採取「推」(push)的手段，「執行」(Enforcement) 收取進城費(擁擠費)措施，強制民眾從上到下都要遵守，其「減輕交通壅塞」的效果來得顯著多了。但話說回來，在現行民意高漲的年代，政府是否敢作此不得已的決策，這真的要好好考量決策者的智慧了!

志光×保成×學儒 做你的學習靠山



## 快速考取班

掌握考取節奏  
安心學習無負擔

### 公職輔考第一品牌 只給你最好的

學費省很大

全年課程不間斷，一次繳清學費輔導至考取

課程最完整

完整課程循環，基礎班→正規班→專題課→總複習...等

上榜賺獎金

報名考取班第一年考取同職等考試，頒發獎金

加選最超值

輔導期間加選其它科目增加考試機會，加選另享專案優惠

公約有保障

考取班簽訂公約，保障您的權利與義務至考取為止

雙料金榜

高職公職社會工作師  
普考社會行政

楊○安 考取班 一年考取

因為考試科目大多為第一次接觸，所以希望透過補習班的課程減少自己盲目鑽研的時間，會選擇考取班是因為可以持續學習與複習，銜接比較沒有空檔。

優異考取

普考教育行政

陳○宇 考取班 一年考取

因為家人過去有使用過志光.保成.學儒系列補習班的課程，效用甚佳，其中考取班亦可以輔導直到考取為止，作為努力的後盾再適合不過。

三、試說明旅次分布 (Trip Distribution) 分析之目的與原則。某案例有 5 個交通分區，各區之旅次產生量 ( $P_i$ )、旅次吸引量 ( $A_j$ )、分區間旅行時間 ( $t_{ij}$ ) 如下表所示，其阻抗因素 (Impedance Factor) 為  $t_{ij}^{-a}$ ， $a=1.95$ 。試以重力模式 (Gravity Model) 估計第 3 交通分區至其他各區的旅次量。(25 分)

交通分區	至第 3 交通分區旅行時間 (分鐘)	旅次產生量 ( $P_i$ )	旅次吸引 ( $A_j$ )
1	30	15,000	8,000
2	10	25,000	17,000
3		10,000	15,000
4	15	18,000	28,000
5	20	12,000	12,000

《考題難易》★★ (偏易)

《破題關鍵》本題考點係「重力模式」之計算題型，屬「總體需求模式」重要章節之基本理論與重要公式，110.地特三等甫考出類似題目，一般考生只要有充分準備考古題即可作答，唯一要注意的是計算過程要細心並反覆檢查避免出錯。

【擬答】

(一)「旅次分布」分析之目的與原則

1. 所謂「旅次分布」(Trip Distribution) 係指在各分區未來的旅次產生數 ( $P_i$ ) 及旅次吸引數 ( $A_j$ ) 均為已知情況下，推估各分區產生的旅次數如何分布到吸引區。

2. 「旅次分布」分析之原則，係考量下列三個因素：

- (1) 隨著旅次產生區發生的旅次數上升而增加。
- (2) 隨著旅次吸引區吸引的旅次數上升而增加。
- (3) 隨著旅次移動之空間阻撓因素強度上升而減少。

3. 依據上述建立「旅次分布」分析之一般函數式如下：

$$T_{ij} = f(P_i, A_j, R_{ij}) = f(SE_i, E_j, LU_j, R_{ij})$$

其中， $P_i$ ：第  $i$  區產生之旅次數【註： $P_i = f(SE_i)$ 】

$A_j$ ：第  $j$  區產生之旅次數【註： $A_j = f(E_j, LU_j)$ 】

$T_{ij}$ ：第  $i$  區產生而被第  $j$  區吸引之旅次分布數，

$SE_i$ ：第  $i$  區之社會經濟特性變數，

$E_j$ ：第  $j$  區之經濟特性變數，

$LU_j$ ：第  $j$  區之土地使用變數。

(二)「重力模式」之原理及公式

1. 「重力模式」(Gravity Model) 係依「萬有引力原理」推導而來，被廣泛應用於「旅次分布」步驟。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；惟其缺點為缺乏行為性之理論基礎。

2. 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  $\alpha = 1.95$ 。

(三)以「重力模式」估計第 3 區至其他各區的旅次數

1. 先計算第 3 區至其他各區的空间阻抗因素

$$f(R_{31}) = t_{31}^{-\alpha} = 30^{-1.95} \doteq 0.00132$$

$$f(R_{32}) = t_{32}^{-\alpha} = 10^{-1.95} \doteq 0.01122$$

$$f(R_{34}) = t_{34}^{-\alpha} = 15^{-1.95} \doteq 0.00509$$

$$f(R_{35}) = t_{35}^{-\alpha} = 20^{-1.95} \doteq 0.00290$$

2. 再代入基本公式計算第 3 區至其他各區的旅次數

第 3 區至第 1 區的旅次數 ( $T_{31}$ ):

$$T_{31} = P_3 \cdot A_1 \cdot f(R_{31}) / [A_1 \cdot f(R_{31}) + A_2 \cdot f(R_{32}) + A_4 \cdot f(R_{34}) + A_5 \cdot f(R_{35})]$$

$$= 10000 \cdot 8000 \cdot 0.00132 / [8000 \cdot 0.00132 + 17000 \cdot 0.01122 + 28000 \cdot 0.00509 + 12000 \cdot 0.00290] \doteq 279$$

第 3 區至第 2 區的旅次數 ( $T_{32}$ ):

$$T_{32} = P_3 \cdot A_2 \cdot f(R_{32}) / [A_1 \cdot f(R_{31}) + A_2 \cdot f(R_{32}) + A_4 \cdot f(R_{34}) + A_5 \cdot f(R_{35})]$$

$$= 10000 \cdot 17000 \cdot 0.01122 / [8000 \cdot 0.00132 + 17000 \cdot 0.01122 + 28000 \cdot 0.00509 + 12000 \cdot 0.00290] \doteq 5038$$

第 3 區至第 4 區的旅次數 ( $T_{34}$ ):

$$T_{34} = P_3 \cdot A_4 \cdot f(R_{34}) / [A_1 \cdot f(R_{31}) + A_2 \cdot f(R_{32}) + A_4 \cdot f(R_{34}) + A_5 \cdot f(R_{35})]$$

$$= 10000 \cdot 28000 \cdot 0.00509 / [8000 \cdot 0.00132 + 17000 \cdot 0.01122 + 28000 \cdot 0.00509 + 12000 \cdot 0.00290] \doteq$$

3764


第 3 區至第 5 區的旅次數 ( $T_{35}$ ):

$$T_{35} = P_3 \cdot A_5 \cdot f(R_{35}) / [A_1 \cdot f(R_{31}) + A_2 \cdot f(R_{32}) + A_4 \cdot f(R_{34}) + A_5 \cdot f(R_{35})]$$

$$= 10000 \cdot 12000 \cdot 0.00290 / [8000 \cdot 0.00132 + 17000 \cdot 0.01122 + 28000 \cdot 0.00509 + 12000 \cdot 0.00290] \doteq 919$$


(四)「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 3 區旅次產生數」有無等於「第 3 區至其他各區之旅次分布數總和」。

$$T_{31} + T_{32} + T_{34} + T_{35} = 279 + 5038 + 3764 + 919 = 10000 = P_3, \text{ 故驗算無誤。}$$



# 高普交通之星

只在 志光 × 保成 × 學儒



<b>狀元</b>	<b>狀元</b>	<b>狀元</b>
111 高考交通行政 余○杰	111 高考交通技術 鄭○蓉	111 普考交通行政 潘○文
<b>榜眼</b>	<b>探花</b>	<b>探花</b>
111 普考交通技術 郭○致	111 高考交通行政 潘○文	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 鄧○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○壹	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

**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
<b>64%</b>	<b>74%</b>	<b>52%</b>	<b>64%</b>	<b>79%</b>
👑 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
<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>75%</b>	<b>51%</b>	<b>54%</b>

因版面有限，完整榜單請上公職王查詢

四、城市某主要幹道行人事故頻繁發生，為提升行人安全，並改善車流效率，交通局計劃投入 3 億元進行人車分道工程，新建行人設施，路段長 1 公里。現況與計畫完成後預期成效相關資料臚列如下表：

項目	現況 (Before)	計畫預期 (After)
平均行駛速率	25 公里/小時	30 公里/小時
尖峰小時流量	3,000 輛/小時	4,000 輛/小時
路段長度	1 公里	1 公里
事故數/年	450 件/年	25 件/年 (估計)
行車成本/車公里	10 元/車公里	6 元/車公里
事故成本/件	100,000 元/件	100,000 元/件
尖峰小時影響時段	4 小時/日	4 小時/日

假設利率為 6%，行人設施使用年限為 30 年。試評估計畫可行性並說明之。

(提示：可引用願付意願 (Willingness to Pay) 概念，相關數據如有不足，請自行合理假設) (25 分)

《考題難易》★★ (偏易)

《破題關鍵》本題考點係「成本效益分析法」之計算題型，屬「方案評估」重要章節之基本理論與重要公式，一般考生只要有具有基本概念即可作答，唯一要注意是要會使用工程用計算機。

【擬答】

(一)本題投入人車分道的「新建行人設施工程計畫」之可行性評估擬採「成本效益分析法」，將分別計算其淨現值 (NPV) 及益本比 (B/C)

1. 成本現值 (C) => 財務成本  
投入 3 億元 ∴ C = 3 億元
2. 效益現值 (B) => 經濟效益

投入人車分道的「新建行人設施工程計畫」之主要經濟效益為「減少事故成本」，次要經濟效益為「減少尖峰塞車的行車成本」

假設本題所給「預期成效表」裡的數據均為「當年幣值」，

每年減少事故成本=100,000(元/件)x(450-25)(件/年)=42500000(元/年)

每年減少尖峰塞車的行車成本

=10(元/車公里)x3,000(輛/小時)x4(小時/日)x365(日/年)x1(公里)

-6(元/車公里)x4,000(輛/小時)x4(小時/日)x365(日/年)x1(公里)

=8760000(元/年)

∴每年可產生經濟效益=42500000(元/年)+ 8760000(元/年)=51260000(元/年)

故 B (效益現值總和)

$$= \frac{51260000}{(1+6\%)^1} + \frac{51260000}{(1+6\%)^2} + \frac{51260000}{(1+6\%)^3} + \dots + \frac{51260000}{(1+6\%)^{29}} + \frac{51260000}{(1+6\%)^{30}}$$

$$= \frac{51260000}{(1+6\%)^{30}} \cdot [1+(1+6\%)+(1+6\%)^2+\dots+(1+6\%)^{28}+(1+6\%)^{29}]$$

$$= \frac{51260000}{(1+6\%)^{30}} \cdot \left[ \frac{(1+6\%)^{30}-1}{(1+6\%)-1} \right] = \frac{51260000}{(1.06)^{30}} \cdot \left[ \frac{(1.06)^{30}-1}{0.06} \right]$$

$$= \frac{51260000}{(1.06)^{30}} \cdot \left[ \frac{(1.06)^{30}-1}{0.06} \right] \doteq \frac{51260000}{5.7435} \cdot \left[ \frac{5.7435-1}{0.06} \right] \doteq 705,585,473(\text{元})$$

### 3. 淨現值 (NPV)

$$NPV=B-C=705,585,473(\text{元})-300,000,000(\text{元})=405,585,473(\text{元})>0$$

∴本計畫具經濟可行性

### 4. 益本比 (B/C)

$$B/C=705,585,473(\text{元})/300,000,000(\text{元}) \doteq 2.35 > 1$$

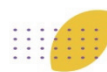
∴本計畫具經濟可行性

(二)本題政府投入人車分道的「新建行人設施工程計畫」，係屬不具財務自償性之交通建設，但交通建設真的不能僅光看「自償率」(可回收建設成本之比例)，往往一些僅具「經濟可行性」之交通建設(其實本題假設每件事務成本僅為10萬元顯然是低估，其NPV及B/C可能更高)，其所造成外部效益之乘數效應反而更加可觀，尤其在現行提倡「人本交通」暨「行人路權」的年代，當然絕對是「最優先推動」的地方交通建設，由衷期盼各地方政府能積極投入此類交通建設，亦能讓臺灣地區早日擺脫「行人地獄」之惡名。



## 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，讓我能在不熟悉的科目中，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！