

### 第三章 研究方法與理論

評估架構構建程序如圖 3.1 所示，由相關文獻之成果，瞭解車站設計時應注意的項目，依此來設計尋路問卷；旅客為車站之主要的使用者，從所填答的問卷資料中篩選其在乎的項目以得知須優先考慮的準則，來建立評估架構之層面與準則。尋路評估屬多準則之問題，以層級架構可使決策者能有系統且全面的瞭解欲評估的問題，利用層級分析法由專家學者評定各準則的權重。綜合以上說明，評估架構是以旅客的角度建立準則，由可信度較高的專家學者求取準則權重，以確保回收之權重問卷的品質。在衡量指標方面，則以視線分析法和銜接密度等量化方法來表示各準則的績效值，不同指標則以簡單加權法來做車站的評比，以完成整體的車站尋路設計之評估架構。

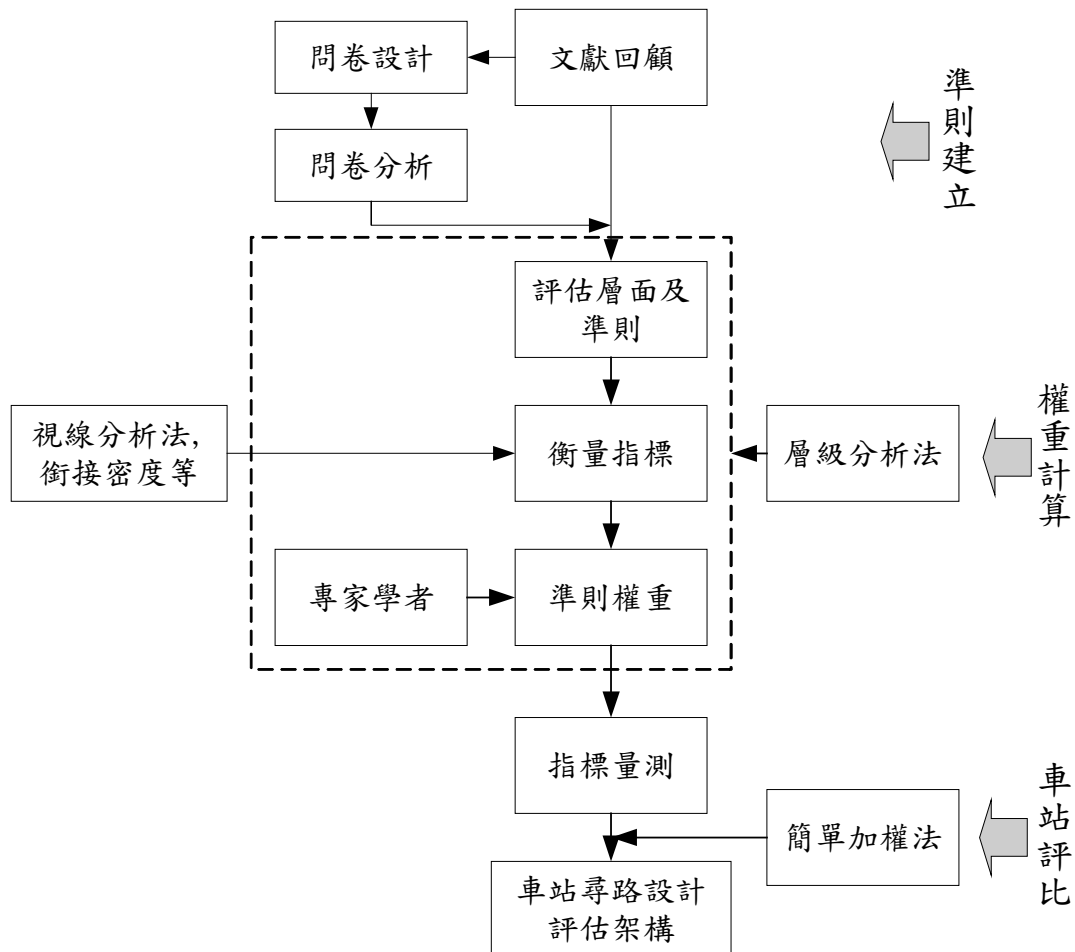


圖 3.1 捷運車站尋路設計評估架構構建程序圖

#### 3.1 準則建立—車站現況

尋路的影響因素有個人因素、空間環境及標示系統[3]，除了先天上的設計

外，認為車站內適當的裝設輔助導引設施，如詢問處及導覽電腦等，都可提供旅客查詢的功能且皆有助於解決尋路的問題，應該也要納入考慮。另外，因車站的評估應該是整體性的，所以本研究不考慮個人的差異，問卷的設計及準則的建立都以捷運車站的空間環境、標示系統及輔助導引設施為出發點，系統架構如圖 3.2 所示，實線為本研究討論範圍。本節後面將介紹目前台北捷運之車站現況，分成空間環境、標示系統及輔助導引設施等三個方面。

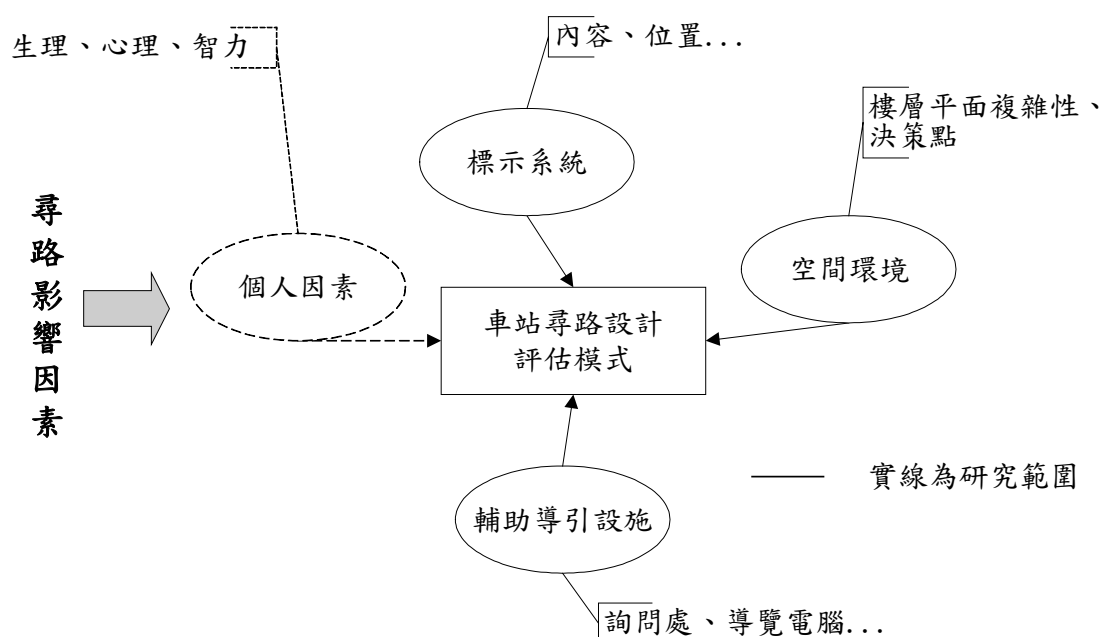


圖 3.2 系統架構圖

### 3.1.1 空間環境

捷運車站的空間環境為車站的設施配置情形，其空間依使用對象來區分，可分成公共區和非公共區，公共區為提供旅客流動之空間；非公共區為員工營運及辦公之場所，包含員工辦公室、營運室及機房等設施。本小節僅介紹與旅客相關之公共區，其涵蓋的設施有出入口、走道、穿堂、月台、垂直移動系統及自動收費系統，內容說明如下。[3,12,19]

#### 1. 出入口

連接地面人行道與穿堂層之非付費區，一般出入口佈設於車站兩側，在地面車站直接和穿堂連接，在高架和地下車站則透過樓梯、電扶梯或電梯間接與穿堂相連接。

#### 2. 走道

提供旅客行走連接各設施之空間，通常介於出入口穿堂之間或穿道內付費區

和非付費區之間。

### 3. 穿堂

穿堂又稱旅客大廳，為提供旅客諮詢、購票及驗票的空間，並為到達月台之緩衝空間，連接車站出入口及月台層，另穿堂層以驗票閘門可分為非付費區及付費區，欲搭車旅客從非付費區通過驗票閘門後進入之區域即為付費區。

### 4. 月台

係供旅客候車及上下電聯車之地方，月台依車站運作型態分為三種，一為島式月台，月台設在兩線軌道中間；另一種側式月台，兩線相鄰軌道之兩側各設一個月台，或於上下層軌道之一側各設一個月台；第3種為混合式月台，多條軌道佈設在島式月台與側式月台之間。

### 5. 垂直移動系統

車站內負責垂直移動之設施，可分為電扶梯、樓梯及電梯等，前兩者為提供一般旅客由地面出入口至穿堂或由穿堂至月台之通道，後者係提供殘障和行動不便旅客之用。

### 6. 自動收費系統

包括自動售票機及驗票閘門，自動售票機佈設於穿堂，其位置應儘量靠近車站出入口旅客視線明顯處，最好位於非付費區出入口與進站閘門之間的動線方向上；驗票閘門為非付費區及付費區之界面。

## 3.1.2 標示系統

捷運車站之標示設計項目，主要係提供搭乘捷運之基本需求與服務，確保使用者由進站、搭車、下車、離站之過程，均能順利且安全的完成，捷運車站現行的標誌種類可區分成以下五種。[25]

### 1. 系統、路線及車站之識別系統

#### (1) 系統識別系統

識別標誌即代表台北捷運之標誌（Logo），用於辨識台北捷運設施。該 Logo 標示多以獨立式支柱之型式（捷運標誌旗幟，Logo Flag），豎立於每一車站入口附近，位於街道主要方向明顯可見之位置。

#### (2) 路線識別系統

為增加旅客對行車方向所在路線之識別性，每一條路線以一特定的顏色區分（如紅線、藍線、綠線等）。這些顏色被用於車站站名標示之背景色（底色）以及沿線車站裝修上主要強調色彩，加強旅客對所在路線之印象。

### (3) 車站識別系統

其目的係使乘客於進口處及搭乘列車到站時皆可辨識所在之車站，以加強乘客之心理安全感。除站體本身之建築造型及裝修可提供車站之識別，車站每一出入口上方、與地下街或台鐵等非捷運設施空間之交接處、月台層之月台邊緣照明設施/月台縱向樑，以及軌道側牆、獨立式站名板、月台柱面等位置標示車站站名，以提供進站及到站之車站識別。

## 2. 方向性指標

主要係提供乘車（往月台方向、車行方向）、出站（往出口方向）、轉乘及無障礙路徑、緊急逃生等主要動線及相關設施之指引；而方向性標誌需配合站內動線之規劃設計。其設置形式可分成標誌燈箱（圖 3.3）、獨立式標誌、貼紙式標誌。



圖 3.3 標誌燈箱

## 3. 資訊圖

提供詳細之輔助資訊，捷運系統之資訊圖主要為台北捷運系統路網圖、車站位置圖、車站資訊圖、單一路線圖、票價圖、出口資訊圖等；其配置位置視資訊圖之服務內容與性質，配合進出站之動線設置。各類資訊圖說明如下。

### (1) 台北捷運系統路網圖

圖面表示台北捷運系統之路網，以提供乘客對所在車站及欲前往之車站的位置及轉乘路線資訊。此圖配置於穿堂層之出入口通道口，提供進站者資訊，月台層之路網圖可提供到站者轉乘之資訊，電腦車廂之車門旁亦有此圖。

### (2) 車站位置圖

本圖面呈現車站附近之街道圖，包括車站站體範圍、各出入口位置、站體周邊約 500 公尺內街道及重要建物之位置，轉乘設施如停車場、公車站位置。其圖面為提供出站資訊，配置於月台層及穿堂層各出入口通道口，及配合出口資訊圖設置於該層各動線抉擇點。

### (3) 車站資訊圖

版面上半部呈現車站各層平面圖，並標示各樓層之電梯/樓梯/電扶梯及洗手間、捷運警察辦公室、詢問處、公共電話等公共設施之相關位置；並配合讀圖者所在位置轉向，標示「您的位置」。下半部則提供進出站之流程圖或各出口公車資訊。本圖配置於月台層及穿堂層各出入口通道口，上半部提供進站者資訊，下半部為轉乘公車資訊。

前述台北捷運系統路網圖、車站位置圖、車站資訊圖多以三張一組之方式配置於月台層及穿堂層各出入口附近（圖 3.4），提供乘車與出站之資訊。



圖 3.4 台北捷運系統路網圖、車站位置圖、車站資訊圖（上圖從左至右）

### (4) 出口資訊圖（圖 3.5）

地下站因於地下空間不易辨識方向，如僅單一出口，因不易混淆，有關出口之資訊可直接閱讀車站位置圖；如有兩個以上之出入口，在穿堂層動線轉折處及出口處，除懸吊式燈箱標示該出口名稱，出口資訊圖以文字條列該出口附近之主要街道名稱，使乘客選擇由何出口出站。在穿堂層各組樓梯/電扶梯口，出口資訊圖搭配張貼車站位置圖，使由月台上來之乘客能於動線節點有足夠之資訊抉擇欲前往之出口方向。另動線複雜之車站如交會站，在月台則配置包含車站剖面之出口資訊圖，提供垂直動線之資訊，並區分各出入口與各組樓梯/電扶梯之關係。

#### (5) 單一路線圖（圖 3.6）

多設置於月台層樓梯/電扶梯口兩側之軌道側牆上，版面上半部標示該側月台行駛之路線各站站名，已過站站名以淡色處理，下半部提供車行方向之資訊，另電聯車廂之每一車門上方亦設置該線各站站名之單一路線圖，提供車廂內乘客車行資訊。

#### (6) 票價圖（圖 3.7）

自動售票機組間鄰近之包板及每一台自動售票機上方張貼路網票價圖，提供購票之票價資訊。

(7) 其他如消防設施平面配置圖每層至少配置乙幅，內容包含各樓層消防設施如消防栓箱、滅火器等位置，及逃生路線。

### 4. 說明性標誌

該等標誌係說明各設備空間之使用性質及方法，其種類如下。

- (1) 空間或區域之說明：如捷運警察辦公室、洗手間、詢問處標示、房間名牌、婦女夜間候車區使用說明等。
- (2) 車站內各固定設施裝備之標示及說明：如公共電話、消防栓之標示，緊急停車按鈕之使用說明等。
- (3) 車站內各機電設施之標示及說明：如無障礙專用閘門之標示、電梯之使用對象標示、自動售票機之使用流程等。
- (4) 車廂內固定設施之說明標示：如博愛座、輪椅專用停靠區、滅火器、緊急通話器等標示。

### 5. 警告標誌

係禁止或警告乘客行為之標誌，如車站內禁煙禁食標誌、電扶梯之使用注意事項、「小心月台間隙」、「禁止進入」、「高壓電危險」等警告標誌，部份警告標誌並依捷運公司需求加入罰則。

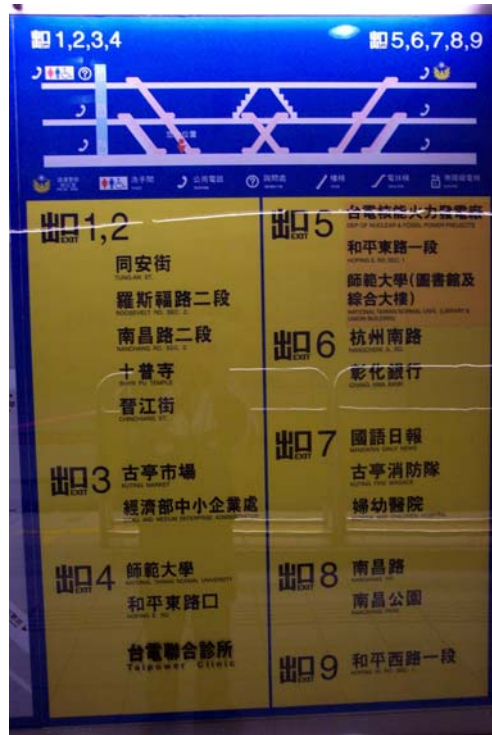


圖 3.5 出口資訊圖

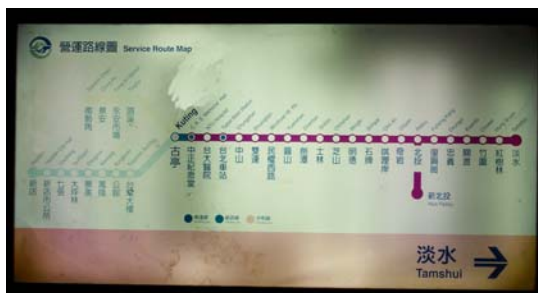


圖 3.6 單一路線圖

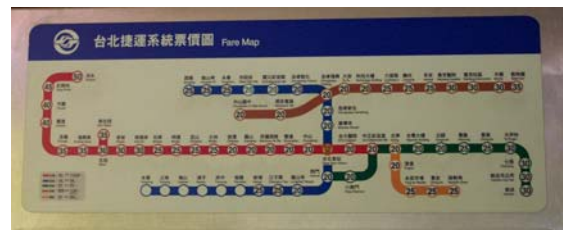


圖 3.7 票價圖

### 3.1.3 輔助導引設施

目前捷運站的輔助導引設施有詢問處及導覽電腦等。詢問處（Passenger Agent Office, PAO）為車站站務員之監控辦公室，其位置通常設於驗票閘門旁，付費區與非付費區之間，以協助乘客解決乘車之相關問題，如購票、問路、搭車資訊等。導覽電腦是以觸控式螢幕操作，可供查詢的功能有交通住宿、民生消費、名勝古蹟、金融理財、市政府與捷運新訊、繳費、命理運勢、文教藝術及公共設施等多個選項，其中交通住宿可查詢捷運捷駁公車之行駛路線，市政府與捷運新訊則可連接至市政府及捷運公司的網頁，但目前並無提供直接查詢車站內部動線的功能，本研究在後面探討時假設其未來會增設查詢路徑之功能可幫助旅客解決尋路的問題。

### 3.2 架構建立—層級分析法

尋路設計之評估要考慮各個層面，每個層面有其須注意之準則，屬於多準則的問題，而層級架構對於決策者而言，有助於對於事物的了解，在面臨選擇適當方案時，必須根據某些基準對各計畫進行評估，以決定各可行計畫的優勢順位，從而找出適當計畫[26]，所以本研究應用層級分析法來建立評估的架構。

層級分析法（Analytic Hierarchy Process，AHP）為 Saaty（1971）所發展出來，屬於多評準方法（MCDM）的一種，主要應用在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題上，為應用廣泛且具理論基礎的評估方法。AHP 的流程如圖 3.8 所示，一般而言專家學者人數在 5~15 人較為適當，計算步驟如下說明。

#### 1. 建立層級架構

處理複雜問題時，可利用層級結構加以分解使問題系統化，易於了解問題，但基於人類同時對七種以上事物進行比較時易產生混淆，故每一層級的準則不宜超過七個。利用成對比較對  $n$  個準則進行比率尺度的比較時，總共需進行  $(n^2-n)/2$  次比較，而限制成對比較之準則在七個以下，易於進行有效的成對比較與獲得較佳的一致性。

#### 2. 建立成對比較矩陣

某一層級的準則，以上一層級某一準則作為評估基準，進行準則間的成對比較。若有  $n$  個準則時，則需進行  $(n^2-n)/2$  次的成對比較。成對比較所使用之數值分別為 1,2,3,...,8,9，尺度內容與意義如表 3.1，將  $n$  個準則比較結果的衡量，置於成對比較矩陣的上三角形部分，而下三角形部分為相對位置數值的倒數，即  $a_{ji}=1/a_{ij}$ ，為一正倒值矩陣（Positive Reciprocal Matrix），即矩陣中之準則為正數且具倒數性質，其準則之成對比較矩陣  $A$  如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

$$= \begin{bmatrix} W_1/W_1 & W_1/W_2 & \cdots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & W_2/W_2 & \cdots & W_2/W_n \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 & \cdots & W_n/W_n \end{bmatrix}$$

其中  $a_{ij}$ ：準則  $i$  與準則  $j$  的相對重要度

$W_i$ ：準則  $i$  權重



表 3.1 層級分析法評估尺度意義及說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	準則 i 與準則 j 具同等重要性
3	稍微重要	準則 i 比準則 j 稍微重要
5	頗為重要	準則 i 比準則 j 頗為重要
7	極為重要	準則 i 比準則 j 極為重要
9	絕對重要	準則 i 比準則 j 絕對重要
2,4,6,8	相鄰尺度之中間值	須要折衷值時

資料來源：[26]

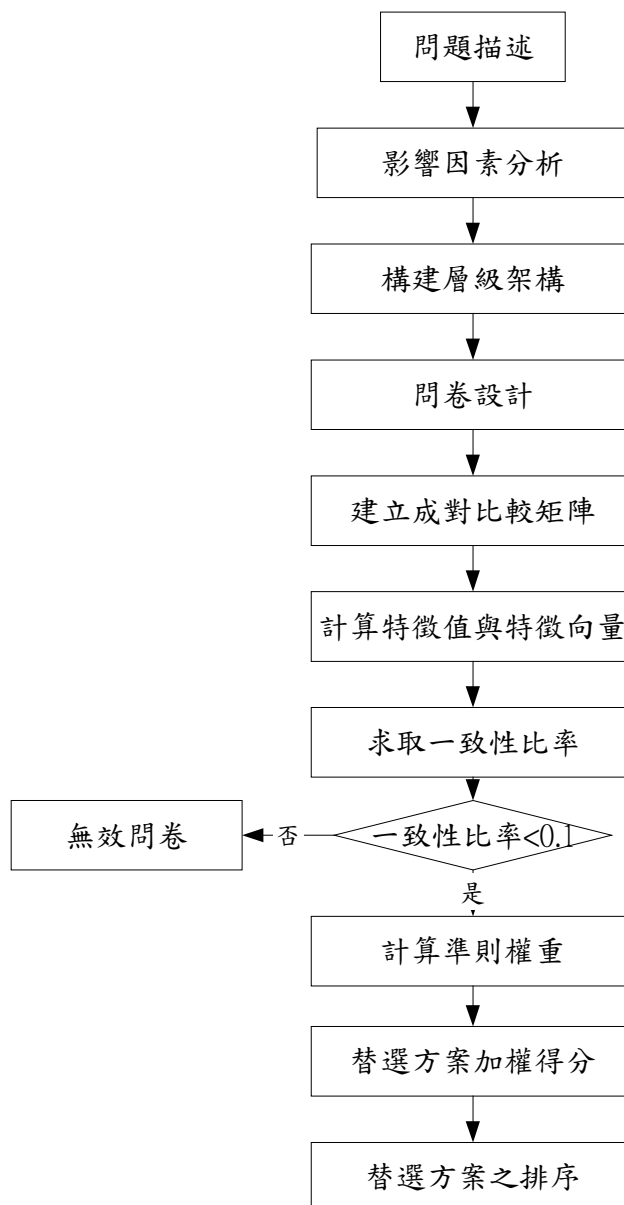


圖 3.8 層級分析法流程圖

資料來源：修改自文獻[27]

### 3. 求算準則權重

成對比較矩陣  $A$  乘上權重向量  $W$ ，等於  $n \cdot W$  之值，可如下所示。

$$\begin{aligned} A \cdot W &= n \cdot W \Rightarrow (A - n \cdot I) \cdot W = 0 \\ W &= (W_1, W_2, \dots, W_n) \end{aligned} \quad (3.2)$$

上式即為特徵值 (Eigenvalue) 問題， $n$  為  $A$  矩陣之特徵值， $W$  為  $A$  矩陣之特徵向量，求出所對應最大特徵值並經過歸一化 (Normalization) 之後為各準則權重，亦即權重分配。

### 4. 進行權重之一致性檢定

若成對比較矩陣  $A$  為正倒值矩陣，要求決策者在成對比較時，能達成前後一貫性，這是相當困難的，因此需進行一致性的檢定，以檢查決策者在評估過程中，所做判斷的合理程度如何，Saaty 建議以一致性指標 (Consistency Index,  $CI$ ) 與一致性比率 (Consistency Ratio,  $CR$ ) 來檢驗權重  $W_i$  之一致性， $CI=0$  表示前後判斷完全具有一致性，一般建議  $CR \leq 0.1$  為可容忍的偏誤值，如此一致性才能獲得保證。

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3.3)$$

$$CR = CI / RI \quad (3.4)$$

其中  $\lambda_{\max}$ ：最大特徵值

$n$ ：準則

$RI$ ：隨機指標

表 3.2 隨機指標表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

資料來源：[26]

## 3.3 衡量指標—視線分析法及銜接密度

### 1. 視線分析法

設施的可視性為尋路中重要的考慮準則，而視線分析法建立之計算方法可明確量化其可視性，本研究的評估架構將以應用陳垠融[20]所建立嚮導效率指標 (Orientation Efficiency Index) 中的可視度指標 (Visibility Index)，來衡量車站各系統或設施的可視性。首先說明應用視線分析法必須要假設以下之條件：

### (1) 設施取點

場站內之設施須轉成網路之節點，以方便進行視線連接狀況之檢查，取點之主要原則以該設施邊界上之中心點或出入口為節點處，若該設施只有唯一之通道，使旅客只有唯一動線時，沒有改變方向的選擇，則以該設施獲得下一個資訊前之距離為取點處，可以以下圖 3.9 來表示，出入口為唯一通道所以其取點為 A，售票口取點為 B。

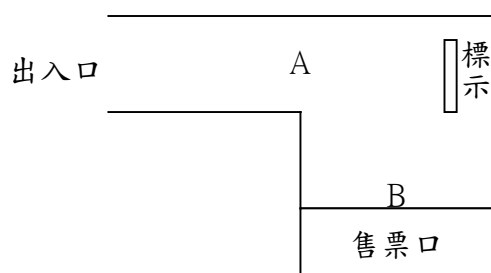


圖 3.9 設施取點示意圖

### (2) 視力範圍

使用者的視力範圍是有限制的，Cook (1980) 指出大型或中型面積的設施，如餐廳、月台、售票口、月台及等候區等，其可視距離為 1000 英尺（約 300 公尺），中型或小型面積設施，高度在 2 公尺以上者，如電話亭、門、電梯等，其可視距離為 300 英尺（約 90 公尺），在上述距離範圍內的設施且無障礙物者為可視。對於一般的標示，捷運車站懸吊式標誌或燈箱，其上之文字字體大小及圖案高度，可讀距離在 20~30 公尺之間[24]。據上所述，本研究將標示的可讀距離訂為 30 公尺，也就是說標示在使用者在 30 公尺的範圍內才是可視的。

### (3) 設施權重

由於設施本身對旅客之功能不同所以有不同的重要性，如出入口會比電話亭來得重要，欲將各設施給予不同之權重，多數研究都參考 Cook 之研究，基於場站設施之功能與服務內容分為三類。

- 主要設施：直接與場站業務相關之設施，如票務設施、月台、出入口、詢問處等。
- 次要設施：令使用者在使用場站時，感到便利與愉快的設施，如電話、提款機、廁所等。
- 附屬設施：場站空間足夠時額外提供之設施，主要是滿足使用者在場站內非關場站業務之需求，以特許營業為主，如餐廳、商店等。

本研究引用陳君訂定之建議權重，將主要設施之權重訂為 5，次要設施權重為 3，附屬設施權重為 1，利用乘積表達兩設施之重要程度，兩主要設施的連接會比主要設施與附屬設施之間的連接來的重要，以區分設施與旅客相關程度的重要性。

#### (4) 視線權重

理想之場站為各設施均可直接看的到，由於場站越來越大型化且複雜，因空間的關係所以使設施之間無法直接可視，本研究把視線區分成直接視線和間接視線，直接視線指的是在可視距離內可直接辨識的，直接視線的權重為 1；若兩點之間的距離超過可視距離，但可由標示或看板引導的，稱為間接視線，間接視線的權重則引用陳君之設定值為 0.8；若兩設施之間無法直接可視，也沒有標示可引導則為無視線，權重為 0。

#### (5) 同類設施的重覆性

大型場站中為了方便旅客，所以同種類的設施通常不會只有一個，如可能有 3、4 個售票機，對旅客而言只要可看到其中一個售票機即可完成其購票行為，同類設施間也無視線連接的必要，如電話亭之間不必相互連接，所以必須對視線連接矩陣做修正，刪除不必要之連線。

本研究應用之可視度指標須先將建築物網路化，區分成若干之節點與節線建立場站之視線網路圖，檢查設施的可視性是看其與周遭設施的視線連接狀況，理想的場站是各個設施間都可直接以視線連接，稱為直接視線，若可以利用標示來找到該設施則為間接視線，陳君之可視度指標如下所示：

$$V = \frac{S_a}{S_{100\%}} = \frac{\sum_{i,j} F_i F_j W_{ij}}{\sum_{i,j} F_i F_j} \quad (3.5)$$

其中：\$S\_a\$：實際狀況之視線得分，\$S\_{100\%}\$：理想狀況之視線得分

\$F\_i\$：設施 \$i\$ 為起始點的權重，\$F\_j\$：設施 \$j\$ 為目的點的權重

\$W\_{ij}\$：從 \$i\$ 到 \$j\$ 視線權重

陳君以設施的為起點或目的地的重要性給予權重，將設施分為主要設施、次要設施及附屬設施，以乘積表達連接兩設施的視線對場站業務的相關程度，但忽略不同設施間的視線連接是否有必要，例如其假設月台跟售票口為主要設施，月台為下車旅客的起點及上車旅客的目的地，所以月台當做起點或目的地權重均等於 5，售票口為買票旅客的起點及進站旅客的重要目的地，其當做起點或目的地權重也均等於 5，如果以月台當做起點，售票口當做終點，兩者之間視線乘積為 25，但從月台走到售票口的路徑並不重要，其值也等於 25，會導致高估了部份

設施之間的重要性，所以應以設施兩者之間有無關連來做判斷，也就是說以設施 i 當做起點時，有無必要連接到設施 j。根據上述之說明，本研究對可視度指標做一改良，首先定義視線價值 (SV) 如下所示：

$$SV_{ij} = r_{ij}F_iF_jW_{ij} \quad (3.6)$$

其中  $SV_{ij}$ ：以設施 i 為起點、設施 j 為迄點之視線價值

$r_{ij}$ ：以設施 i 為起點、設施 j 為迄點，兩者視線連接之必要性，有必要=1，不必要=0

$F_i$ ：設施 i 的權重，主要設施=5，次要設施=3，附屬設施=1

$W_{ij}$ ：以設施 i 為起點、設施 j 為迄點間的視線權重，直接視線=1，間接視線=0.8，無視線=0

再針對所有設施間之視線價值予以加總，可得該場站實際之視線總分  $S_a$ 。

$$S_a = \sum_{i,j} SV_{ij} = \sum_{i,j} r_{ij}F_iF_jW_{ij} \quad (3.7)$$

其中  $i, j \in$  場站內所有設施

場站實際之視線得分除以理想狀況之總分  $S_{100\%}$ ，即可得可視度指標  $V$ 。

$$V = \frac{S_a}{S_{100\%}} = \frac{\sum_{i,j} r_{ij}F_iF_jW_{ij}}{\sum_{i,j} r_{ij}F_iF_j} \quad (3.8)$$

將場站視為一個完整的系統，場站內設施各有其功能，如欲得知場站內各子系統之可視度，可選取該系統相關設施為集合構成該子系統，如進站系統包含出入口、月台及售票口等，如式 3.9 所示，若僅探討單一設施之可視度則如式 3.10。

$$V_{sub} = S_{suba} / S_{sub100\%} \quad (3.9)$$

$$V_f = S_{fa} / S_{f100\%} \quad (3.10)$$

其中  $V_{sub}$ ：子系統之可視度， $V_f$ ：單一設施之可視度

$S_{suba}$ ：子系統之實際總分， $S_{fa}$ ：單一設施之實際總分

$S_{sub100\%}$ ：子系統理想狀況總分， $S_{f100\%}$ ：單一設施理想狀況總分

以下舉一個假設的場站範例，場站的平面配置如圖 3.10 所示，共有 2 個出入口、1 月台、1 售票口及 1 廁所，依序編號 1~5，圓圈為設施取點之位置，括號內數字為標示看板指示之資訊。理想場站為設施間都可以直接視線連接，範例之理想狀況視線矩陣表為表 3.3，矩陣內的空白格為不必連接之設施，如出口 1 與出口 2（因不考慮純穿越的使用者）、月台到售票口、設施自己本身等等，其他格中之數字為該連線的視線價值，表 3.4 為實際狀況之視線矩陣，將實際狀況

總分除以理想狀況總分即為可視度指標（ $292/305=96\%$ ），其可視度相當高，可視度指標是建立於跟理想狀況之比例，其值界於 0~1 之間，屬於比例尺度，所以不須做轉換即可用於不同場站間之比較且易於使用，得知可視度指標有良好的操作性。

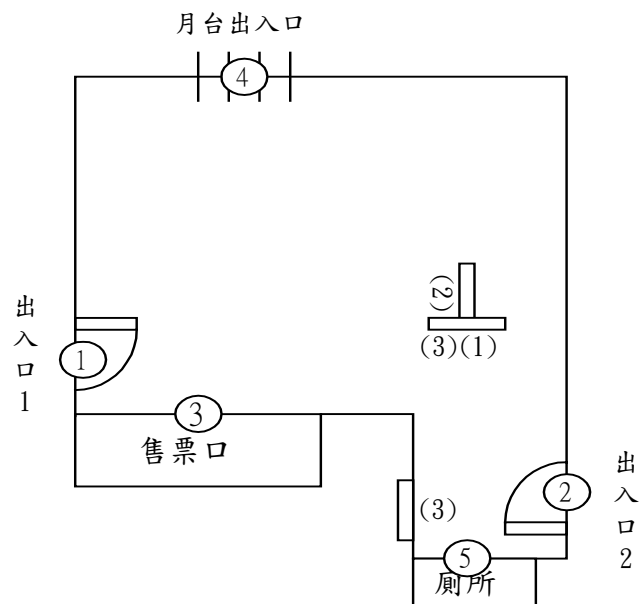


圖 3.10 假設場站之平面圖

表 3.3 理想狀況之視線矩陣

設施			TO					$\Sigma$
			1	2	3	4	5	
			設施權重		5	5	5	3
F R O M	1	5			25	25	15	65
	2				25	25	15	65
	3	5	25			25	15	65
	4	5	25	25			15	65
	5	3	15	15	15	15		45
$\Sigma$			65	40	65	90	45	305

註： $\Sigma$ 為總和

表 3.4 實際狀況之視線矩陣

設施			TO					Σ
			1	2	3	4	5	
			設施權重		5	5	5	
FROM	1	5			25	25	0	50
	2				20/	25	15	60
	3	5	25			25	0	50
	4	5	25	25			25	75
	5	3	12/	15	15	15		57
Σ			62	40	60	90	40	292

註：Σ 為總和，/ 為間接視線

## 2. 銜接密度

銜接密度（Inter-connection Density, ICD）可說明和比較樓層平面的複雜性，複雜性指的是平面的上決策點過多及空間的變化多，此法具相當的客觀性，為 Kaplan（1976）所提出，計算公式為「平面上所有可能的路徑總數÷決策點總數」，可能的路徑數為決策點的分支度（Degree）的總和，該決策點可直接連接其他相鄰決策點的個數為分支度之值，而決策點指的是動線轉折處及交叉處。計算範例可如圖 3.11 所示，圖的左半部為建築平面概要圖，字母代表交叉點和走廊的決策點，右半部則為計算式，如點 A 的分支度為 2，其銜接密度為  $14/6=2.33$ 。

當樓層平面的銜接密度增加時會影響到使用者的尋路能力和認知地圖的準確性，所以尋路的錯誤也可能增加，可用來瞭解樓層平面的複雜性和其與決策點的關係。Kaplan 提到銜接密度除了可以用以評估建築平面的易辨識性和認知地圖的精確性外，它亦是評估尋路行為的主要準則，O'Neill 證明樓層平面的複雜性和平面上的銜接密度有密切的關係。不過銜接密度是個案性的參考值，並沒有標準性，只能拿來比較之用。[6]

複雜之車站其樓層數不只 1 層，本研究將平面的銜接密度延伸為可評估整個車站結構的銜接密度，係指將所有樓層平面之分支路徑加總除以總決策點數，其計算式如式 3.11 所示。

$$ICD = \sum_i l_i / \sum_i m_i \quad (3.11)$$

其中  $l_i$ ：樓層  $i$  所有決策點之分支度總和

$m_i$ ：樓層  $i$  之決策點數

$i \in$  場站內樓層數

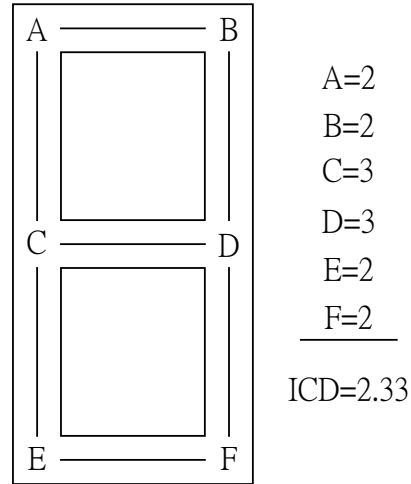


圖 3.11 銜接密度計算範例圖

資料來源：[33]

### 3.4 車站評比—簡單加權法

求得各準則指標之後，須瞭解車站整體而言的表現為何？所以須將各指標加以匯整成一分數。簡單加權法（Simple Additive Weighting method, SAW）為多準則評分方法中應用最廣泛的一種方法，此法在於每個方案的分數，是由各準則績效值與其相對權重乘積之和，根據所求得之分數來做方案排序。其作業程序有三：評估矩陣標準化、計算方案分數、方案評比。

因為準則之衡量指標牽涉到不同的單位，為了比較的公平性，須將各方案的績效值標準化。績效值的大小也有不同的意義，有些準則的績效值越大越好，稱為效益準則（Benefit Criteria），有些準則的績效值越小越好，稱為成本準則（Cost Criteria），為能進行方案之比較，除了單位的標準化之外，也要進行方向標準化。單位標準化之計算為式 3.12，方向標準化為式 3.13。

$$ST_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}} \quad (3.12)$$

其中  $ST_{ij}$ ：方案  $i$  在準則  $j$  之標準化績效值

$X_{ij}$ ：方案  $i$  在準則  $j$  之原始績效值

$i$ ：方案  $i$

$j$ ：準則  $j$

$$DST_{ij} = \begin{cases} ST_{ij} & \text{效益準則} \\ 1 - ST_{ij} & \text{成本準則} \end{cases} \quad (3.13)$$

經過方向之標準化之後，準則皆統一為績效值越高越好，才可進行加總所有準則績效值的運算。