

省道公路指示標誌系統改善之研討

*謝敏郎

一、前言

公路指示標誌主要提供路線、地名、方向、方位、里程及公共設施等資訊。其設置之目的，在為不熟悉路線之用路人提供旅程中明確的行車指引。對用路人而言，良好的公路指示標誌系統，可協助用路人配合地圖順利到達目的地。因此，指示標誌設置之良窳，攸關公路的使用效率，甚至影響道路之行車安全。

目前台灣地區省道主要係由交通部公路總局轄管，該局曾於民國八十二年委託中華民國運輸學會辦理「台灣地區公路指示標誌系統之規劃與設計」研究【3】，並依其研究成果積極進行換裝設置工作。後續不但增加設置密度，並配合每年度春節疏運計畫，設置高速公路替代道路指示標誌；另為配合行政院雙語化政策，更將指示標誌牌面更新加註英文，迄今投入經費總計近新台幣八億元，其對用路人行車資訊改善之成效值得肯定。政府投入相當之人力與經費在指示標誌的設置，然而用路人對指示標誌之非議仍舊不斷，實有必要對省道公路指示標誌的設置現況進行檢討與改善，使其發揮行車導引的功能。

本文之主要目的在介紹國內、外公路指示標誌設置之相關規定，並探討省道指示標誌設置之現況缺失，進而建構標準規劃程序，透過系統化的規劃流程，期能作為基層工程司於設置實務上之參考。本文最後亦針對指示標誌之相關議題進行探討，冀對設置實務上有所助益。

本文探討範圍主要界定於省道一般公路，快速公路部分則因設計等級與高速公路較為類似，且高、快速公路彼此以系統交流道相互連接，其指示標誌之設計需進行整合規劃，於此不一併納入。另指示標誌依「道路交通標誌標線號誌設置規則」【1】規定，類別有「指 1」「指 2」...「指 68」計 68 種。本文僅針對與用路人行車導引最為密切之路線編號、地名、方向、方位、里程及高（快）速公路等資訊進行探討。

二、指示標誌特性

2.1 指示標誌定義

道路交通標誌一般可分成「警告標誌」、「禁制標誌」、「指示標誌」與「輔助標誌」四類，

*交通部公路總局養路組幫工程司

其中以指示標誌（Guide Signs）對用路人行車資訊之提供最為密切。依據交通部與內政部頒布「道路交通標誌標線號誌設置規則」【1】定義，指示標誌係用以指示路線、方向、里程、地名及公共設施等，以利車輛駕駛人及行人易於識別。

2.2 指示標誌分類

「道路交通標誌標線號誌設置規則」【1】將指示標誌分為「指 1」「指 2」...「指 68」計 68 種，就指示標誌之功能而言，可分成具路線導引功能、具行車指示功能及具識別功能三類，其功能分類如圖 2.1 所示。

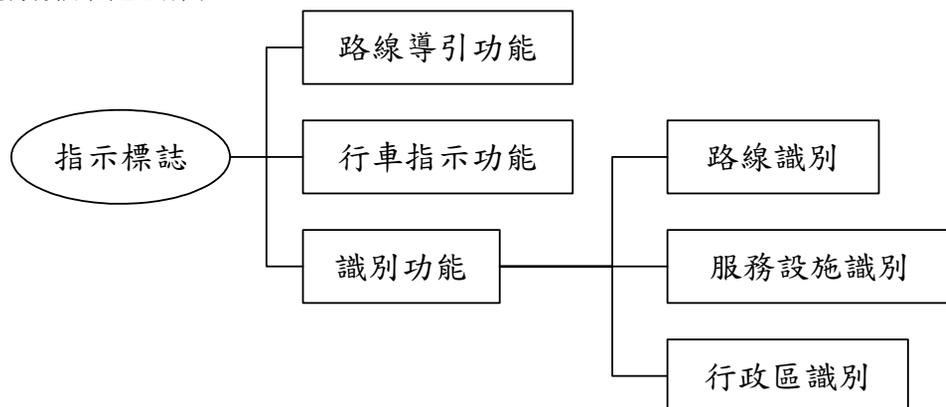


圖 2.1 指示標誌功能分類

1. 具路線導引功能者

包括「觀光遊樂地區指示標誌」、「路線方位指示標誌」、「行車方向指示標誌」、「地名方向指示標誌」、「地名里程標誌」、「方向里程標誌」、「高（快）速公路指引標誌」、「高（快）速公路出口預告標誌」、「高速公路出口處街名里程標誌」、「高（快）速公路出口標誌」及「政府機關（構）標誌」等。

2. 具行車指示功能者

包括「爬坡道預告標誌」、「慢速車靠右標誌」、「大型車靠右標誌」、「車道指示標誌」、「此路不通標誌」、「迴轉道標誌」、「繞道標誌」及「道路通阻指示標誌」等。

3. 具識別功能者

(1) 路線識別

包括「國道路線編號標誌」、「省道路線編號標誌」、「縣、鄉道路線編號標誌」、「路名標誌」、「高速公路出口處數標誌」、「高速公路出口編號標誌」、「里程碑」及「里程牌」等。

(2) 服務設施識別

包括「遊憩類別標誌」、「高速公路服務區預告標誌」、「高速公路服務區進口方向標誌」、「公路休息站預告標誌」、「公路休息站進口方向標誌」、「公路收費站預告標誌」、「路況廣播標誌」、「停車處標誌」、「殘障者停車位標誌」、「停車處指引標誌」、「拖吊放置場標誌」、「運輸場站標誌」、「人行天橋標誌」、「人行地下道標誌」、「救護站標誌」、「修理站標誌」、

「加油站標誌」、「電話標誌」、「渡口標誌」、「餐旅服務標誌」、「學校標誌」、「醫院標誌」及「避車道標誌」等。

(3)行政區識別

包括「省（市）界標誌」、「縣（市）界標誌」及「地名標誌」等。

指示標誌依導引資訊之性質，可分為預告點、行動點及確認點三類（如圖 2.2）：

1. 預告點（預告資訊）

用以預先告知駕駛人前方道路資訊，俾提前反應及決策。其牌面資訊包括：地名、方向及路線編號。

2. 行動點（行動資訊）

用以告知駕駛人前方道路不同方向可通往之地點，使其立即採取行動。其牌面配置原則同預告點，資訊應與預告點相接續，以提供用路人一致之訊息。

3. 確認點（確認資訊）

用以供駕駛人通過交叉路口後確認其決策無誤，其牌面資訊包括：地名、路線編號及里程數。



圖 2.2 指示標誌導引資訊分類

2.3 指示標誌顏色

依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定，指示標誌的顏色可歸納為綠色、棕色、藍色、黑色、白色五種。

1. 綠色：表示地名、路線、方向及里程等之行車指示，用於一般行車指示標誌及行車指示性質告示牌之底色。
2. 藍色：表示公共服務設施之指示，用於省道路線編號標誌、公共服務設施指示標誌之底色或邊線及服務設施指示性質告示牌之底色。
3. 棕色：表示觀光、文化設施之指示，用於觀光地區指示標誌之底色。
4. 黑色：用於指示標誌之圖案或文字。
5. 白色：用於指示標誌之底色、圖案或文字。

2.4 指示標誌規劃與設計原則

指示標誌之規劃與設計主要在滿足用路人對行車指引資訊的需求，為達有效指引之功能，其規劃與設計原則如下【3】：

1. 符合人因工程基本要求

標誌之設置時機、區位需符合用路人預期心理。當接近交叉路口或在過長之路段中，應予用路人指示或確認之訊息。此外，標誌之設置點及內容需符合用路人視覺特性，使其在不同天候下對牌面內容大小及意義等，皆能清楚辨識。

2. 具連貫性與整體性

標誌前後訊息需具連貫性，用路人若在前方路口接受之訊息在下一路口無端消失，將產生行車之疑惑，並導致無法在短暫感識時間內做出正確判斷。因此指示標誌之設置應以整體考量，以程序性及層級性之架構，符合用路人對資訊之需求。

3. 符合用路人迅速解讀意義

依駕駛人視覺特性之研究，標誌視讀性以圖案最高，其次為文字，而文字又依筆劃多寡及字數影響其辨識能力。因此標誌之內容應盡量簡單化、圖案化，配合不同性質或方向之分隔，可提高用路人辨識能力。

4. 具統一性

同一性質之公路（如高速公路），其標誌若能具一致性及標準化，將有利於用路人尋找標誌及瞭解意義。故同一道路系統標誌之設置位置、牌面大小、設置種類等之一致性及標準化，不但可協助用路人獲取資訊，更可進一步美化路容。

5. 具層級性

公路系統可由行政與功能予以分類，但隨都市發展結果，行政層級往往與道路功能系統有所差距，故在標誌內容顯示上，需就都市層級及路網結構加以整合。

2.5 指示標誌設置區位

指示標誌之設置可分成預告點、行動點及確認點進行配置，其設置區位如圖 2.3 所示。依據「台灣地區公路指示標誌系統之規劃與設計」研究【3】，指示標誌設置區位之原則如下：

1. 預告點（預告標誌）

預告標誌應考慮駕駛人的判讀、制動反應時間及減速、變換車道等行為。以設置於路口上游 100~130 公尺為原則，依相交道路實際狀況彈性調整。

2. 行動點（行動標誌）

(1) 上游設有預告標誌

在行動點上游設有預告標誌，駕駛人已預先得知路口資訊並採取因應行動，故對行動標誌之判讀及反應時間皆可縮短，因此以設置於路口上游 0~20 公尺為宜。

(2) 上游未設預告標誌且為平面交叉路口

若為平面交叉路口，需考慮車輛之停車視距，經計算結果以設置於路口上游 30~50 公尺為宜。

(3)上游未設預告標誌且為立體交叉路口

若為立體交叉路口，經計算結果以設置於路口上游 40~60 公尺為宜。

3. 確認點（確認標誌）

確認標誌應考量駕駛人通過路口後判讀標誌所需距離，因考量車輛通過路口時車速皆較緩慢，駕駛者只需有判讀時間即可，因此設置於路口下游 60~100 公尺。

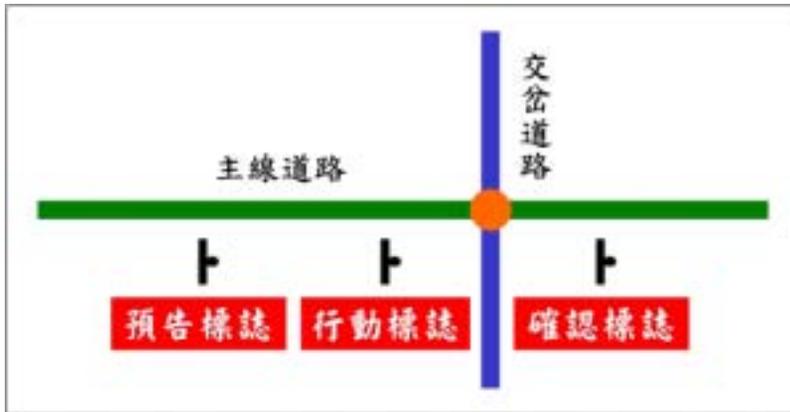


圖 2.3 指示標誌設置區位示意圖

三、國外指示標誌簡介

3.1 美國指示標誌系統

美國「交通管制設施標準手冊」(Manual on Uniform Traffic Control Device, MUTCD)【13】，將指示標誌依道路服務等級區分為一般道路及高、快速公路兩部分。依標誌牌面資訊之提供可分成下列兩類：

1. 具導引資訊者

當駕駛人行經陌生的區域，由於對路線不熟悉，造成對行駛方向的不確定感。指示標誌即用以適時提供行車指引，協助用路人依循導引資訊順利到達目的地（如圖 3.1 所示）。

2. 具識別資訊者

指示標誌用以提供路線、觀光遊憩據點與公共服務設施等資訊，協助用路人在旅途中辨識（如圖 3.2 所示）。

美國一般公路交叉口指示標誌之設置，依照 MUTCD 規定可歸納為預告標誌、行動標誌、確認標誌三類進行配置，其設置圖例如圖 3.3 所示。

1. 預告標誌

預告標誌主要在提供下游路口主線及交岔道路之路線編號預告資訊，設置位置至少於路口上游 120 公尺。

2. 行動標誌



圖 3.1 具導引資訊指示標誌



圖 3.2 具識別資訊指示標誌

行動標誌主要在提供地名方向指示，以及路線編號與行車方向指示，前者設置於路口上游 30~60 公尺，後者則設置於近路口前。

3. 確認標誌

確認標誌一般分為路線方位與編號確認及地名里程確認兩種。前者設置於路口下游 30~60 公尺間；地名里程確認標誌則設置於路口下游 90 公尺。

各類指示標誌之佈設可依實際狀況配置及調整設置位置，就其佈設理念而言有兩點值得參考：

1. 指示標誌牌面資訊之提供，係採路線方位與編號以及地名、方向與里程分開處理的原則。如此可避免因牌面資訊的過度提供，造成標誌牌面的複雜，進而影響標誌的視讀性。
2. 資訊之提供係採分段告知之原則，可避免因同一地點提供過多資訊導致駕駛人反應不及的情況發生。

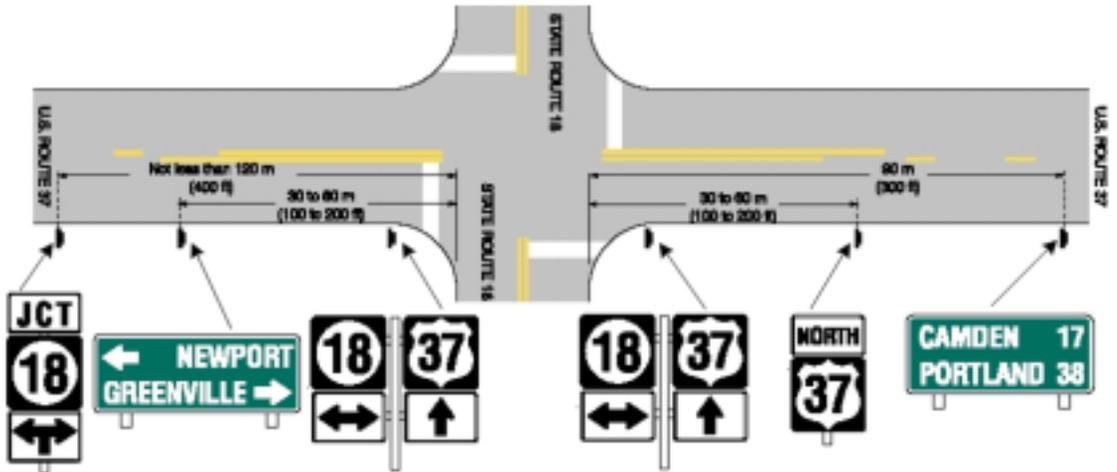


圖 3.3 美國一般公路指示標誌設置示意圖

3.2 日本指示標誌系統

日本道路指示標誌分為「經路案內」、「地點案內」及「設施案內」三類【10,11】：

1. 經路案內標識

提供地名、方向、里程、路線編號等資訊，可分為預告點、交叉點及確認點三種（如圖 3.4），其牌面一般道路採藍底白字顯示，高、快速公路則採綠底白字顯示。此外，交叉點案內標誌又區分為「105 系統」及「108 系統」兩大類。105 系統一般適用於雙車道以下道路；而 108 系統則適用於路幅較寬、交叉路口複雜或交通量較大的路口，此二類標誌系統之比較詳表 3.1 所示。



圖 3.4 日本一般公路指示標誌

2. 地點案內標識

提供都府縣、市町村、著名地點、主要地點、路線編號等資訊，如圖 3.5 所示。

3. 設施案內標識

提供爬坡車道、停車場等道路或服務設施資訊，如圖 3.6 所示。



圖 3.5 地點案内標識



圖 3.6 設施案内標識

日本公路指示標誌將地名、方向、里程、路線編號等資訊歸類於「經路案内標識」內，並分成預告點、交叉點及確認點三種【9】進行配置，其設置圖例如圖 3.7 所示。預告點標誌一般設置在單向二車道以上的道路及重要道路交叉口，而交叉點及確認點標誌原則上都需設置。預告點標誌一般設置於路口上游 150~350 公尺間；交叉點標誌設置於路口上游 30~150 公尺間；確認點標誌則設置於路口下游。

重要道路交叉口除經路案内標誌外，必要時可設置地點案内標誌輔助，內容包括現在地、行政區分界或著名地點等資訊。另自平成 14 年（2003）起，日本國土交通省道路局針對都道府縣道以上的道路，加強交叉口路線編號之指引。透過不同顏色之「交差道路標識」，可協助駕駛人辨識，如此用路人參照地圖並配合標誌，即可順利到達目的地。其設置圖例如圖 3.8 所示。

日本公路指示標誌牌面原則上採圖形化設計（108 系統），雙車道以下之道路則採分離式設計（105 系統）。其依據不同道路等級來決定牌面之設計，不僅可符合駕駛人視覺特性，且能提高用路人對交岔路口結構之感識及道路通往地點之辨識。此外，透過「交差道路標識」之設置，能強化公路之路線編號指引（尤其市區道路），並有助於用路人配合地圖依循路線編號行車。

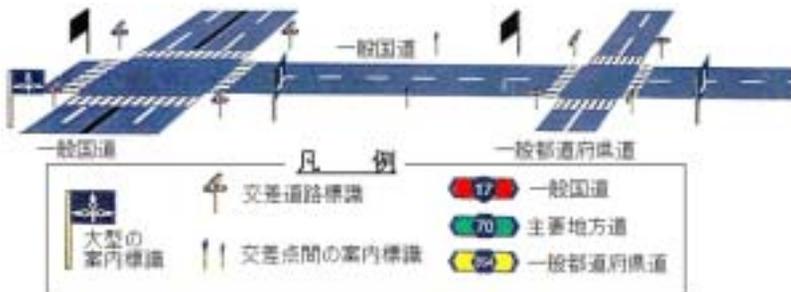


圖 3.8 交差道路標識設置示意圖

表 3.1 案内標識 105 系統與 108 系統比較

資料來源【9】

類別	105 系統	108 系統
圖例		
使用時機	<ul style="list-style-type: none"> • 雙車道以下道路 • 使用 108 系統以外之道路 	<ul style="list-style-type: none"> • 路幅較寬之道路 • 交叉路口複雜之道路 • 前方道路有立體交叉路口 • 限定路口行車動線 • 交通流量大之交叉路口
設置地點	<ul style="list-style-type: none"> • 交叉路口前 30 m 內 	<ul style="list-style-type: none"> • 交叉路口前 150 m 內
優點	<ul style="list-style-type: none"> • 標誌牌面可提供地名、方向及里程等資訊，有效利用牌面空間。 	<ul style="list-style-type: none"> • 以圖形表示行車動線一目瞭然 • 標誌牌面單純識讀性佳
缺點	<ul style="list-style-type: none"> • 標誌牌面提供過多資訊降低識讀性 	<ul style="list-style-type: none"> • 標誌牌面產生過多空白

四、指示標誌問題分析

省道公路指示標誌之現況缺失，可由組織面、法規面及執行面三個方向來探討：

1. 組織面問題

依據「公路修建養護管理規則」規定，省道之修建及養護由交通部辦理，通過直轄市及省轄市行政區範圍內則由各該市政府辦理。因此省道指示標誌之設置及管理單位為交通部公路總局，通過直轄市及省轄市路段則為直（省）轄市政府。在「地方制度法」公布實施後，各縣市政府陸續成立交通局以解決地方交通問題。儘管省道之路權機關為公路總局，但由於地方意識抬頭，亦有部分之指示標誌為地方政府所設。而指示標誌之設置及管理機關不同，間接也造成了指示標誌的亂象。

2. 法規面問題

目前指示標誌之設置係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理，然而該規則對於指示標誌設置之規定卻未盡周詳，且牌面資訊早已不符用路人需求。各單位為因應實務之需要，遂各自訂定不同的標準。因此道路上常見不同規格之指示標誌，且由於缺乏明確的設置依據，經常可見牌面內容出現無法銜接，甚至相互矛盾之處。

3. 執行面問題

指示標誌經常為用路人所詬病，其問題主要在缺乏一套明確的設置依據，進而造成執行面上之落差。指示標誌於設置時常見之缺失可歸納整理為一般性設置問題、地區性指示標誌問題及替代道路指示標誌問題三類：

(1) 一般性設置問題

- 設置位置不當
- 牌面資訊不符需求
- 牌面標準不一
- 牌面缺乏整合
- 牌面資訊錯誤（地名、方位、里程、英譯等）

(2) 地區性指示標誌問題

- 標誌設置缺乏系統化考量
- 導引資訊中斷
- 未適時提供確認資訊

(3) 替代道路指示標誌問題

- 階段性標誌未予拆除
- 導引資訊不足
- 標誌設置過當

五、指示標誌規劃程序構建

5.1 規劃流程

探究指示標誌之亂象，除組織面及法規面之問題外，在執行面上目前確實缺乏一套可資依循的標準規劃程序。若能有一套兼具程序性及系統化的規劃流程，作為基層工程司於設置時之依據，對於指示標誌系統之改善將有莫大的助益。本文參酌日本指示標誌設置之規定，並針對台灣地區公路行政層級與服務功能等本地特性，將規劃流程分成公路圖資蒐集、公路系統分類、導引資訊分類、導引資訊配置原則擬定、指示標誌設置原則訂定、指示標誌服務範圍界定、指示標誌牌面資訊選定及指示標誌設置位置確定等步驟進行，其規劃流程如圖 5.1 所示。

1. 公路圖資蒐集

在指示標誌規劃進行前，必須先蒐集鄰近交通路網圖、行政區圖及公路路線設計圖等相關資料，以釐清公路功能定位並瞭解公路與都市層級間之相互關係，俾便進行後續規劃。

2. 公路系統分類

依據行政層級及服務功能將公路系統進行分類，進而界定國道、省道、縣道及鄉道之服務功能。

3. 導引資訊分類

將「道路交通標誌標線號誌設置規則」與用路人行車導引相關之指示標誌，歸類為「預告資訊」、「行動資訊」及「確認資訊」。

4. 導引資訊配置原則擬定

依據主線道路與交岔道路的行政層級，擬定導引資訊配置原則。

5. 指示標誌設置原則訂定

經由導引資訊配置原則，更進一步訂定各層級公路指示標誌設置原則，以作為規劃之依循及改善之檢核。

6. 指示標誌牌面資訊選定

主要針對指示標誌地名、里程及路線方位等三種牌面資訊，研擬選定之原則。

7. 指示標誌設置位置確定

針對指示標誌的設置位置擬訂準則，俾為設置之依據。

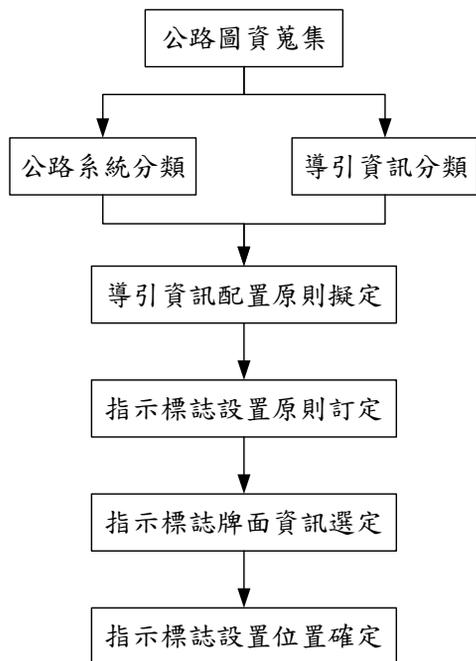


圖 5.1 指示標誌規劃流程圖

5.2 規劃程序構建

5.2.1 公路系統分類

1. 公路行政分類

依公路法規定，公路系統分為國道、省道、縣道、鄉道及專用公路，惟專用公路因專供事業機構運輸，故不納入本文範圍。

(1)國道：指聯絡兩省（市）以上，及重要港口、機場、邊防重鎮、國際交通與重要政治、經濟中心之主要道路。

(2)省道：指聯絡重要縣（市）及省際交通之道路。

(3)縣道：聯絡縣（市）及縣（市）與重要鄉（鎮、市）間之道路。

(4)鄉道：聯絡鄉（鎮、市）及鄉（鎮、市）與村、里間之道路。

(5)專用公路：各公私機構所興建，專供其本身運輸之道路。

2. 公路功能分類

功能分類為依據每條公路在整體路網中所扮演之角色，與其承擔的運輸功能所進行之分類。交通部頒定之「公路路線設計規範」將公路系統依其服務功能分為下列五類，其易行性（Mobility）依序遞減，可及性（Accessibility）依序遞增：

(1)高速公路

- 主要在承擔城際間運輸及區域中心間之交通。
- 為幹線公路之最高型式，屬四輪以上汽車專用之公路。
- 為完全出入管制之公路，出入口均設有交流道。
- 為雙向分隔行車與單方向為雙車道以上之公路。

(2)快速公路

- 主要在承擔都會區與地方中心間、兩地方中心間，或區域中心與交流道間之連絡。
- 為幹線公路次高型式，屬四輪以上汽車專用之公路。
- 為完全或部分出入管制之公路，在與主要幹道相交之出入口常設有交流道，在次要幹道相交之出入口常以號誌管制交通。
- 為雙向分隔行車與單方向為雙車道以上之公路。

(3)主要公路

- 為縣市、鄉鎮間或都會區域內之交通幹線。
- 以服務通過性交通為主之公路，或為連接區域內中心商業區與周圍住宅區、市郊中心區

與市內主要社區間之交通幹線。

- 為局部性出入管制雙車道以上公路，得設有行人與機、慢車專用之交通設施。

(4)次要公路

- 主要在市、鄉、鎮與都會區域內主要公路系統間之連接。
- 得為局部出入管制雙車道以上之公路，具有汽車、機慢車與行人混合之多種交通服務功能。

(5)地區公路

- 主要提供地區性出入與次要公路之連接。
- 具有汽車、機慢車與行人混合之多種交通服務功能。

3. 公路行政層級與服務功能之關係

基於上述公路行政分類與功能分類之結果，可得兩者間之相互對應關係(如表 5.1 所示)。依公路本身之服務功能與各行政層級的公路進行對照，進而可決定該提供用路人何種導引資訊。

表 5.1 公路行政層級與服務功能分類對照

行政分類	功能分類
國道	高速公路、快速公路
省道	快速公路、主要公路、次要公路
縣道	主要公路、次要公路、地區公路
鄉道	地區公路

資料來源：本研究整理

5.2.2 導引資訊分類

將目前「道路交通標誌標線號誌設置規則」與用路人行車導引最為密切的：路線編號、地名、方向、方位、里程及高(快)速公路等資訊，依其性質歸併為「預告資訊」、「行動資訊」及「確認資訊」等三類。包括「公路路線編號標誌」、「路線方位指示標誌」、「行車方向指示標誌」、「地名方向指示標誌」、「高(快)速公路指引標誌」及「交流道指引標誌」，其導引資訊與相關圖例之對照如表 5.2 所示。

依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定，地名方向指示標誌「指22」係用以指示行車路線可通往之地點、方向、里程及公路之路線編號，本文依導引資訊性質分為指22A、指22B、指22C 三類進行規劃。另高(快)速公路指引標誌「指30」係用以指引一般道路之車輛駛往高(快)速公路交流道，本文亦依導引資訊性質分為指30A、指30B、指30C 三種進行規劃。此外，為強化路線及方位之指向，亦規劃結合公路路線編號標誌「指1~4」、路線方位指示標誌「指7~10」及行車方向指示標誌「指11~20」作為輔助行車之用。

5.2.3 導引資訊配置原則

在釐清各行政層級公路所應具備的服務功能，並依導引資訊性質將指示標誌分類後，接下來必須決定在哪些層級的公路該提供哪些資訊。導引資訊的配置，原則依據主線道路與岔道路路之層級進行，交會公路之層級與導引資訊對照如表 5.3 所示。公路系統經直（省）轄市路段之市區道路，仍依省、縣、鄉道之規定配置；另聯絡公路系統之道路及二十公尺寬以上之都市計畫道路，應視實際需要納入考量設置，並依鄉道之規定配置導引資訊。

原則上國道與任何層級公路相交都必須提供預告、行動及確認資訊。省道因行駛速率較高，其與國、省道相交時需提供預告資訊，與縣、鄉道相交時則可視實際需要提供。而縣道因行駛速率較省道低，除與國道交會時需提供預告資訊外，與其他層級公路相交時，預告資訊均可視實際需要提供。至於鄉道則大多為地區性交通進出之服務功能，且設計等級較低，導引資訊著重於行動資訊之提供。另本文範圍雖界定在省道一般公路，但由於導引資訊之配置著重於整體性考量，其他層級之公路在此一併列出，惟在設置原則擬定時，僅就一般公路進行規劃。

此外，在過長的路段中若缺乏適時的確認資訊，將造成用路人在行車時產生不確定感。尤其當公路通過人口稠密地區，經常出現密集的路口，此時若能適時的設置確認標誌，將對用路人確認行車方向有莫大的助益。本文參考日本之作法，依公路所經地域之發展程度分為市區及郊區，以用路人行車 10 分鐘之距離為原則配置導引資訊。以市區速限 50kph 換算行車距離約為 8.3 公里，郊區速限 70kph 換算約為 11.7 公里。為利實務之運用四捨五入取整數，市區為 8 公里、郊區為 12 公里。亦即市區在超過 8 公里、郊區在超過 12 公里之路段中間，若無任何導引資訊，則應於路段中適當地點設置確認標誌，以強化行車之指引。

5.2.4 指示標誌設置原則擬定

指示標誌之佈設旨在提供用路人充分的導引資訊，因而設置之原則應從用路人觀點考量。用路人在不同等級的公路行駛，所需要的導引資訊亦有所不同。為滿足用路人對導引資訊的需求，指示標誌的設置必須回歸公路功能分類，也就是依據公路所提供的服務功能，來決定要設置哪些種類的指示標誌。

經由 5.2.3 節導引資訊配置原則，可更進一步歸納得各層級公路（一般公路）指示標誌的設置原則如表 5.4。該表將省道、縣道、鄉道（聯絡公路系統之道路及二十公尺寬以上之都市計畫道路同鄉道）依岔道路等級配置預告、行動及確認標誌，並將標誌編號列出。其中指示標誌又依導引功能區分為三類：第一類為地名方向指示標誌，主要在提供地名、方向及里程資訊，列於各層級公路的第一列；第二類為高（快）速公路及交流道指引標誌，主要在引導用路人駛往高（快）速公路，列於各層級公路的第二列；第三類為路線方位及行車方向指示標誌，主要在提供公路路線編號、行車方向及方位等資訊，用以輔助及強化前兩類標誌之指引，列於各層級公路的第三、四列。透過該表，規劃者對於不同狀況指示標誌的設置將可一目了然，並可用以檢核現有指示標誌系統所提供的導引資訊是否充足，進而作為改善之依據。

表 5.2 導引資訊與指示標誌圖例對照

資訊類別	指示標誌圖例		
	指 22A	指 30A	
預告資訊			
行動資訊	指 22B	指 30B	指 1-4、指 7-20
			
確認資訊	指 22C	指 30C	指 1-4、指 7-20
			

資料來源：本研究整理

表 5.3 公路層級與導引資訊類別對照

公路層級		岔道道路											
		國道			省道			縣道			鄉道		
		預	交	確	預	交	確	預	交	確	預	交	確
主 路 線 道	國道	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	省道	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○
	縣道	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○
	鄉道	◎	◎	◎		◎	◎		◎	◎		◎	○

資料來源：本研究整理

- 註：1. 省道快速公路同國道。
 2. 預：預告資訊，交：行動資訊，確：確認資訊。
 3. ◎：應設置，○：視需要設置。

表 5.4 各層級公路指示標誌設置原則

公路層級		交岔道路											
		國道			省道			縣道			鄉道		
		預	交	確	預	交	確	預	交	確	預	交	確
主線道路	省 道	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C
		指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C
			指 1	指 2		指 2	指 2		指 3	指 2			指 2
			指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11			指 7-11
	縣 道	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C	指 22A	指 22B	指 22C
		指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C	指 30A	指 30B	指 30C
			指 1	指 3		指 2	指 3		指 3	指 3			指 3
			指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11			指 7-11
	鄉 道	指 22A	指 22B	指 22C		指 22B			指 22B			指 22B	
		指 30A	指 30B	指 30C		指 30B	指 30C		指 30B	指 30C		指 30B	指 30C
			指 1	指 4		指 2	指 4		指 3	指 4			指 4
			指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11		指 7-20	指 7-11			指 7-11

資料來源：本研究整理

- 註：1. 省道快速公路同國道。
 2. 預：預告資訊，交：行動資訊，確：確認資訊。
 3. ：視實際需要設置。

5.2.5 指示標誌牌面資訊選定

透過各層級公路提供的服務功能訂出指示標誌設置原則後，必須決定指示標誌牌面的資訊。以下將分為地名資訊選定原則、里程資訊選定原則及路線方位資訊選定原則三部分進行探討。

1. 地名資訊選定原則

指示標誌地名對整體導引系統之良窳至為關鍵，為免產生導引資訊中斷或令用路人混淆的情形，其選定之原則需具層級性及連續性。

(1)地名分類

將地名的分類主要係依地點的行政層級來劃分，本文仿效日本之作法，將其區分為重要地、主要地及一般地三類。

- 重要地：直轄市及省轄縣、市。
- 主要地：鄉、鎮及縣轄市。
- 一般地：村、里。

(2)公路分類與地名選擇原則

指示標誌的設置原則如 5.2.4 節討論係由公路所提供之功能來決定，因而地名亦應依據公路功能分類來選擇。

A.預告及行動資訊

有關預告及行動標誌地名選擇之原則如表 5.5，其地名選擇範例如圖 5.2 所示。

表 5.5 預告及行動標誌地名選擇之原則

功能分類	重要地	主要地	一般地
主要公路	◎	○	
次要公路	○	◎	
地區公路		○	◎

資料來源：本研究整理

註：◎：應選擇，○：視情況選擇

- 主要公路與省、縣道銜接時，前方若為重要地則選重要地；若為主要地則主要地與下一個重要地都需列出。至於其他等級之銜接道路，則選擇前方最接近之主要地。
- 次要公路應以前方下一個主要地為優先選擇原則，無主要地則選擇前方重要地。
- 地區公路應以前方下一個一般地為優先選擇原則，無一般地則選擇前方主要地。

B.確認資訊

- 確認標誌牌面指示之地名原則上不超過三個。
- 牌面地名的順序由前方公路通往之地點，由近而遠自上而下依序排列。
- 為強化用路人對行車方向之確認，並考量行車導引之連續性，主、次要公路應選擇一

基準地置於牌面。基準地應優先選擇重要地，無重要地則選主要地。

· 地區公路之確認資訊則以路線方位及行車方向指示標誌表示。

C. 為避免縣、市名稱相同造成混淆，縣名與市名相同者，一律加「市」以資識別。

2. 里程選定原則

里程資訊一般以距離行政區中心之公里數來計算，日本作法係以市町村役場距離來計算。但考量台灣地區縣市政府或鄉鎮市公所並不絕對位於行政區中心，且行政區中心不易界定，本文遂以標誌所在位置與行政區界距離之公里數來計算。另考量小數點容易受標誌牌面污損影響用路人辨識，里程數一律四捨五入至整數表示。

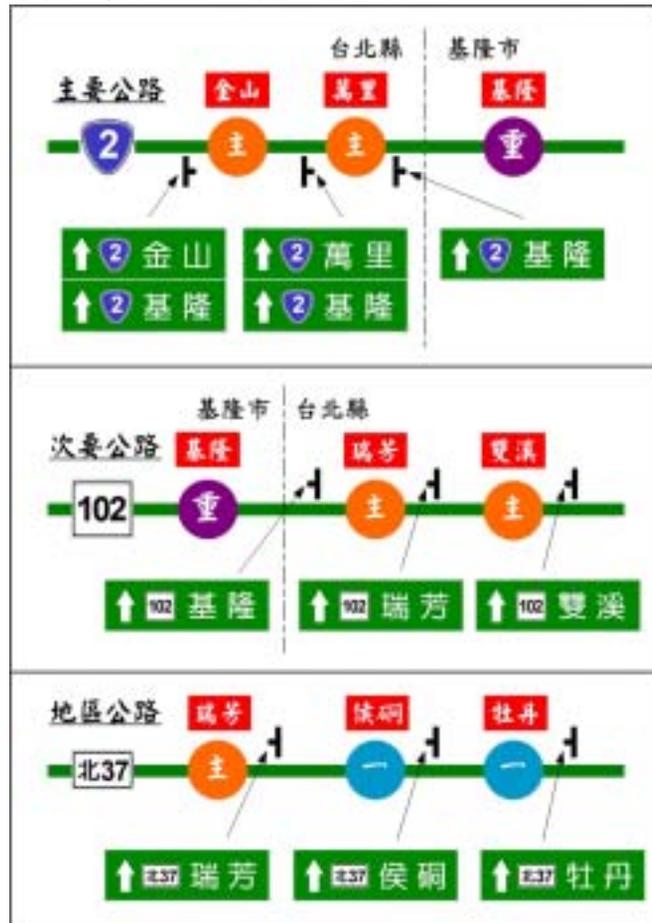


圖 5.2 預告及行動資訊地名選擇範例

3. 路線方位選定原則

(1) 行動資訊

以交岔公路之路線編號為主，依公路路線之編號原則，其方位為雙數者指東西向，單數者指南北向。

(2) 確認資訊

以前方公路之路線編號為主，依公路路線之編號原則，其方位路線編號為雙數者指東西向，單數者指南北向。

5.2.6 指示標誌設置位置確定

在決定指示標誌的設置種類及牌面資訊後，接下來必須確定指示標誌的設置位置。指示標誌的設置應就人因工程角度考量，除要有足夠的安全距離供駕駛人辨識、反應並採取行動外，其設置的時機必須符合用路人預期，並能適時提供導引資訊。以下將依指示標誌的導引功能區分為「地名方向指示標誌」、「高（快）速公路及交流道指引標誌」與「路線方位及行車方向指示標誌」以及其他事項四部分進行探討。

1. 地名方向指示標誌

指示標誌之設置位置與牌面設計有密切之關聯，目前雙語化標誌為加註英文，在不更動原牌面尺寸之原則下，將字體大小由 30×30cm 縮小為 28×28cm，並加入路線方位資訊。然而牌面加入英文及方位後，卻影響了標誌視讀距離。理論上視讀距離縮短時標誌設置位置應配合調整，惟在 92.9.24 交通部及內政部會銜修正之「道路交通標誌標線號誌設置規則」中，除將字體大小恢復為 30×30cm 外，並配合加大標誌牌面並刪除路線方位資訊。可預期未來指示標誌牌面之視讀性將可提高，因此其設置位置仍沿用「台灣地區公路指示標誌系統之規劃與設計」研究之成果辦理（詳 2.5 節）。

2. 高（快）速公路及交流道指引標誌

目前高（快）速公路及交流道指引標誌之設置，多為因應高（快）速公路階段性通車，作有目的之行駛路徑導引。但隨著九十二年底國道三號高速公路即將全線完工，西部走廊整體高速公路網將全部成形。屆時用路人可依即時交通資訊自行選擇合適的行駛路徑，而指示標誌的功能應修正為單純提供鄰近交流道的指引資訊，而不作行車路徑之導引。

高（快）速公路指引標誌應在交流道一定範圍內設置，設置範圍過大恐有浮濫之虞。依交通部運輸研究所出版「2001 年台灣地區公路容量手冊」規定，多車道郊區公路在接近容量之 E 級服務水準下，其平均行駛速率約在 40kph 至 55kph 間。而目前市區公路的速限多為 50kph，因此本文採行車速度 50kph 行駛 10 分鐘可到達鄰近交流道之距離為範圍，進行指引標誌的佈設。經換算結果為 8.3 公里，為利實務之運用，改取五之倍數 10 公里為設置範圍。即以交流道為中心，周遭 10 公里範圍內之公路，進行高（快）速公路及交流道指引標誌佈設（如圖 5.3），而牌面內容則以最接近的交流道名稱為標示。同一高（快）速公路交流道之標示，則以一個為限。其於路口的設置區位與地名方向標誌相同。

3. 路線方位及行車方向指示標誌

(1) 行動標誌

其功用在輔助地名方向指示標誌，在縣道等級（含）以上之公路系統設置。應與「指 22」地名方向指示標誌之資訊分段提供，設置於指 22 行動標誌上游 20 公尺。

(2) 確認標誌

設置於縣道等級（含）以上之公路系統，鄉道則視實際需要設置。一般而言設置於指 22 確認標誌上游 20 公尺，而鄉道因未設置指 22 標誌，其位置於路口下游 60 至 100 公尺。

4. 其他事項

- (1) 為加強行車路線之確認，在省、縣、鄉道公路系統每隔 1 公里應設置路線編號標誌及整公里里程碑標誌。目前公路總局所轄公路均依上述規定辦理，惟進入直（省）轄市政府路段後，因管轄機關不同作法亦不相同，遂造成導引資訊中斷無法銜接。
- (2) 指示標誌之設置應充分考量駕駛人視線，避免設置於可能遭到路樹、交通號誌或兩旁廣告物等環境因素影響駕駛人辨識之位置。路幅過寬或同一地點所需設置標誌過多時，應採門架之方式設置。
- (3) 地名方向指示標誌、高（快）速公路及交流道指引標誌與觀光地區指示標誌，因功能性質不同應盡量分開設置，不宜合併於同一牌面。
- (4) 指示標誌之設置經常受到公路兩旁住戶阻擾，係因民眾普遍存在於住家門前豎設桿柱會破壞風水之觀念。因此指示標誌設置位置之選定除就專業考量外，事前應與民眾溝通協調取得共識，避免日後無謂之紛擾。



圖 5.3 高（快）速公路及交流道指引標誌佈設範圍

六、指示標誌議題探討

6.1 指示標誌英譯

為配合行政院「營造英語生活環境行動方案」計畫，交通部積極推動公路指示標誌之雙語化，並限期完成省、縣道雙語化牌面之更新。然而在執行更新工作之初，由於中央對於地名及觀光地區之英譯缺乏明確原則，加上公路單位缺乏英譯人才，造成雙語化成效出現亂雜無章的結果。以下將就指示標誌雙語化幾個議題進行探討：

1. 雙語化範圍

標誌雙語化工作所費不貲，且牌面加註英文後通常會影響原有標誌牌面中文之識讀性，無須將所有標誌進行雙語化。因此標誌雙語化應設定範圍依序辦理：

- (1) 標誌種類：以指示標誌為主，警告、禁制及輔助標誌應盡量予以圖形化、符碼化。
- (2) 標誌型式：以標準橫式標誌為範圍，許多直立式附掛標誌及告示牌皆為輔助性質不予雙語化。
- (3) 公路層級：國道、省道及聯絡觀光遊憩地區之公路系統道路優先辦理，縣道次之，鄉道則視實際外籍用路人旅次辦理。
- (4) 都市等級：直（省）轄市及觀光遊憩地區所在之鄉、鎮、市優先辦理。

2. 地名英譯

內政部地政司為推動行政院「通用拼音方案」，依據教育部送行政院備查之「中文譯音使用原則」，研擬「地名英文譯寫原則」（附「台灣地區鄉鎮市區級以上行政區域名稱中英對照表」）供各界參考。之後復依行政院研究發展考核委員會「外部環境設施音譯統一用語審查小組」審定結果及各界意見修正上開原則，並於 92.6.30 發布「地名譯寫原則」（詳附錄一）俾為各界執行依據。因此有關公路指示標誌地名之英譯，應依上述規定辦理。

3. 觀光地區英譯

觀光地區指示標誌之設置應依「觀光地區申請設置道路交通指示標誌審核要點」（詳附錄二）辦理，其程序為由經營機構向當地直轄市或縣市政府申請，經地方政府初審合格後，邀集上級道路及觀光主管機關會勘決定。其設置由道路主管機關辦理，費用由申請機構負擔。指示標誌牌面觀光地區之英譯則應由觀光主管機關提供，原則按行政院研究發展考核委員會「外部環境設施音譯統一用語審查小組」審定結果辦理。

4. 快速公路英譯

目前台灣地區省道快速公路包括西部濱海快速公路及東西向十二條快速公路（萬里瑞濱線、八里新店線、觀音大溪線、南寮竹東線、後龍汶水線、彰濱臺中線、漢寶草屯線、台西古坑線、東石嘉義線、北門玉井線、台南關廟線、高雄潮州線等），其快速公路指引標誌牌面採「快速公路（EXPRESSWAY）」之方式標示，用路人可由路線編號來辨識路線別，不於牌面另行加註。如：台 62 線東西快速公路萬里瑞濱線之指引標誌不標示「萬瑞快速公路（Wanrue Expwy.）」；台 74 線東西快速公路彰濱臺中線之指引標誌不標示「中彰快速公路（Chungchang Expwy.）」。

5. 英譯查詢

行政院研究發展考核委員會為使各機關於執行「營造英語生活環境行動方案」計畫時有所依循，特建置「營造英語生活環境 (BLESS)」網站 (詳圖 6.1)，整合相關計畫內容、辦理情形及內外部環境英譯資訊，並提供各類中英文對照查詢。其網址為 <http://www.bless.nat.gov.tw>，如有任何實務上英譯之問題，可逕至該網站查詢參考。

6.2 運輸場站指示標誌

公路主管機關在指示標誌設置實務上，常有運輸場站導引資訊之設置需求，過去在「道路交通標誌標線號誌設置規則」中，僅有捷運車站標誌一項，對於其他類別場站指標則付之闕如。有鑑於此，新修正之設置規則增列飛機、船舶、一般鐵路、高速鐵路及公車等運輸場站標誌 (詳圖 6.2)。第一百十八條之四略以：運輸場站標誌，用以指示運輸場站之位置。設於鄰近道路適當之處，得以附牌指示方向、距離及中英文站名。



圖 6.1 「營造英語生活環境」網站首頁

6.3 政府機關 (構) 指示標誌

為提供用路人對政府機關 (構) 位置之指引資訊，新修正之「道路交通標誌標線號誌設置規則」增設政府機關 (構) 標誌。第一百十八條之五略以：政府機關 (構) 標誌，用以指示政府機關 (構) 之名稱、方向及里程。政府機關 (構) 指民眾較常前往洽公之機關 (構)，包括：縣 (市) 政府、鄉 (鎮、市、區) 公所、地 (戶) 政事務所、稅捐稽徵機關、公路監理機關、

停車管理機關、各級法院及其他經該管公路主管機關認定民眾較常前往洽公之政府機關（構）。本標誌為藍底白字白箭頭（詳圖 6.3），視實際需要設置於高（快）速公路以外之道路，以距離一公里內為原則。



圖 6.2 運輸場站標誌圖例



圖 6.3 政府機關（構）標誌圖例

6.4 指示標誌牌面設計檢討

目前省道一般公路指示標誌採文字化之分離式牌面設計，然而文字化牌面對於複雜之多岔路口，無法詳細指引行車地名及方向，且無法將基準地名納入。此外，車輛在高速行駛時，文字化牌面比圖形化牌面之識讀性差。而目前加入英文及方位資訊之作法，更造成牌面內容擁擠，影響用路人辨識，因而有必要對牌面設計重新檢討。新修正之「道路交通標誌標線號誌設置規則」已將圖形化地名方向指示標誌納入，惟其牌面尺寸及適用時機等均未規定，造成實務單位

運用時缺乏明確依據。日本一般公路指示標誌分為「105 系統」及「108 系統」兩大類（詳 3.2 節），105 系統採文字化設計，108 系統則採圖形化設計。由於日本指示標誌為漢字體系，其牌面之設計可為未來指示標誌改善之參考（詳圖 6.4）。

6.5 指示標誌改善之工作

指示標誌牌面設計檢討之長期性工作，目前正由交通部運輸研究所委託中華民國運輸學併「檢討修正『道路交通標誌標線號誌設置規則』之通盤研究」計畫案辦理中。而在指示標誌設置及管理層面，有下列中短期改善工作應陸續辦理：



圖 6.4 圖形化指示標誌圖例

1. 加強市區導引資訊

目前省道指示標誌進入市區道路後經常出現中斷，其問題根源於管轄權不同及缺乏標準設置程序。目前「道路交通標誌標線號誌設置規則」已修訂路名標誌加設路線編號（如圖 6.5），然而許多地方政府並未採納辦理，中央應強制地方政府在設置路名標誌時配合加設路線編號，或者參照公路總局之作法，每公里均設置路線編號標誌及里程碑（詳圖 6.6），以強化市區公路系統之指引。



圖 6.5 路名標誌加設路線編號



圖 6.6 省道路線編號標誌及里程碑

2. 檢核及補強指示標誌

指示標誌之設置應從用路人觀點考量，由於基層工程司對於管轄道路甚為熟悉，因而設置之現況經常與用路人需求產生落差。可考慮透過不同實務單位之交互檢核，找出指示標誌疏漏或牌面錯誤等缺失，並加以補強改善。

3. 簡併指示標誌牌面

省道指示標誌常見牌面資訊重複，過多的牌面資訊易造成用路人無法完全吸收，甚至忽略真正需要的訊息。因此有必要加強簡併現有指示標誌牌面，而階段性之牌面應於未完工路段開放通車後儘速拆除，以免誤導用路人。

4. 建立指示標誌資料庫

指示標誌規劃之重點在線與面的整合，而牌面資訊與都市層級及路網結構有密切的關係。若能建立指示標誌資料庫，透過地理資訊系統（GIS）圖形及屬性資料庫之結合，可對公路上的指示標誌一目瞭然。未來則無論在指示標誌之規劃或對現況標誌之改善都將有莫大助益。

5. 建立全民監督機制

指示標誌之規劃係由公路單位就專業考量設置，在執行上可能與民眾期待有所落差。因此應設置民意信箱，讓民眾透過網際網路表達看法。如此一方面可瞭解民眾觀點及需求，一方面可藉由民眾來協助檢核指示標誌。

6. 加強對民眾之教育

應教育民眾如何翻閱地圖並配合指示標誌行車。除在鐵公路等大眾運輸車站廣發文宣外，可將認識指示標誌之教材納入道安講習內容及監理考照題庫中，進而加強用路人對指示標誌之認知。

7. 簡化指示標誌設置管理單位

目前省道多由交通部公路總局轄管，但各地方政府陸續成立交通局後，對於地區性交通工程與管理主導意願強烈，因而造成指示標誌設置單位呈現多重馬車的情形。惟依公路法而言，省道上指示標誌之設置為路權單位權責，地方政府無權任意更動省道上任何設施。因此，應嚴格要求地方政府確實依規定辦理，以改善目前指示標誌設置管理單位眾多的亂象。

七、結語

公路指示標誌長期為用路人所詬病，公路單位為指示標誌之改善長期投入人力及物力，但顯見與用路人需求尚有落差。本文參酌日本公路指示標誌設置之作法，針對國內本地特性建構指示標誌標準規劃程序，以作為基層工程司於設置實務上之參考。指示標誌之改善為一長期性、持續性之工作，其涵蓋組織面、法規面及執行面等範疇，本文為省道公路指示標誌系統之改善勾勒出一個方向，未來除有賴交通從業人員之通力合作外，更需用路人意見之參與，冀由各界之共同努力來提升公路指示標誌之服務品質，以營造一個更人性化、效率化的行車環境。

參考文獻

1. 交通部、內政部，「道路交通標誌標線號誌設置規則」，民國 92 年 9 月。
2. 交通部，「交通工程手冊」，民國 79 年 3 月。
3. 李克聰等，「台灣地區公路指示標誌系統之規劃與設計」，中華民國運輸學會，民國 83 年 12 月。
4. 李克聰、胡以琴，「高速公路標誌設計準則與地區道路指示標誌整合研究」，民國 86 年 2 月。
5. 邱毅工程顧問公司，「台北都會區道路標誌系統規劃設計」，民國 89 年 12 月。
6. 林豐福、林亨杰，「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」，交通部運輸研究所，民國 91 年 4 月。
7. 台中市政府，「台中市道路指示標誌系統之規劃與設計」，民國 91 年 10 月。
8. 謝敏郎，「台灣地區省道公路指示標誌系統改善之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 92 年 6 月。
9. 日本國土交通省道路局，<http://www.mlit.go.jp/road>，平成 15 年（2003）9 月。
10. 日本全國道路標識標示業協會，<http://www.zenhyokyo.or.jp>，平成 15 年（2003）9 月。
11. 日本全國道路標識標示業協會，「道路標識ハンドブック」，平成 7 年（1995）11 月。
12. 日本交通工學研究會，「標識の視認性に関する検討」，日本道路公團委託，平成 8 年（1996）2 月。
13. 日本道路協會，「道路標識設置基準・同解説」，昭和 62 年（1987）1 月。
14. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, “Manual on Uniform Traffic Control Device”, Millennium Edition, December 2000.
15. Institute of Transportation Engineers, “Traffic Engineering Handbook”, 4th Edition, 1991.

附錄一 地名譯寫原則

中華民國九十二年六月三十日台內地字第 09200737901 號令發布

中華民國九十二年十二月三十日台內地字第 0920062995 號令修正發布

一、地名僅以專名（例如臺南）表達，或以專名結合屬性名稱（例如臺南縣的「臺南」為專名，「縣」為屬性名稱）表達時，專名採通用拼音方案音譯，屬性名稱採意譯。

二、下列已為國際通用或慣用之行政區域專名，應依下列方式譯寫：

- | | | |
|-----------------|----------------|-------------------|
| (一)臺灣 Taiwan | (二)福建 Fuchien | (三)臺北 Taipei |
| (四)宜蘭 Yilan | (五)桃園 Taoyuan | (六)新竹 Hsinchu |
| (七)苗栗 Miaoli | (八)臺中 Taichung | (九)彰化 Changhua |
| (十)南投 Nantou | (十)基隆 Keelung | (十)雲林 Yunlin |
| (十一)嘉義 Chiayi | (十一)臺南 Tainan | (十一)高雄 Kaohsiung |
| (十二)屏東 Pingtung | (十二)臺東 Taitung | (十二)花蓮 Hualien |
| (十三)澎湖 Penghu | (十三)金門 Kinmen | (十三)連江 Lienchiang |

三、地名中含有下列屬性名稱者，該屬性名稱應依下列方式譯寫：

(一)行政區域層級部分：

- | | | |
|---------------|-----------|-------------|
| 1. 省 Province | 2. 市 City | 3. 縣 County |
|---------------|-----------|-------------|

4. 鄉、鎮 Township 5. 區 District 6. 村、里 Village
7. 鄰 Neighborhood

(二)具有地名意義公共設施部分，例如：

1. 直轄市及縣(市)「政府」指一地點時，用「Hall」(例如「臺北縣政府」譯為「Taipei County Hall」)。
2. 鄉(鎮、市、區)「公所」指一地點時，用「Office」(例如「林口鄉公所」譯為「Linkou Township Office」)。
3. 橋 Bridge (例如「大漢橋」譯為「Dahan Bridge」)。
4. 寺(廟、庵、觀、院、宮、道場等) Temple (例如「善導寺」譯為「Shandao Temple」)。

(三)自然地理實體名稱部分，例如：

1. 島嶼 Island (例如「太平島」譯為「Taiping Island」)。
2. 群島 Islands (例如「東沙群島」譯為「Dongsha Islands」)。
3. 列嶼 Archipelago (例如「釣魚臺列嶼」譯為「Diaoyutai Archipelago」)。
4. 礁 Reef (例如「華光礁」譯為「Huaguang Reef」)。
5. 灘 Bank (例如「北衛灘」譯為「Beiwei Bank」)。
6. 沙洲 Sand Bar (例如「外傘頂洲」譯為「Waisanding Sand Bar」)。
7. 山 Mountain (例如「雪山」譯為「Syue Mountain」或「Mountain Syue」)。
8. 山脈 Mountains (例如「阿里山山脈」譯為「Alishan Mountains」)。
9. 峰 Peak (例如「主峰」譯為「Main Peak」)。
10. 河、溪 River (例如「高屏溪」譯為「Gaoping River」)。
11. 湖 Lake (例如「澄清湖」譯為「Chengcing Lake」)。
12. 潭、池、塘 Pond (例如「珊瑚潭」譯為「Shanhu Pond」)。
13. 埤、陂 Reservoir 。
14. 圳 Canal 。
15. 溝 Ditch 。

四、下列已為國際通用或慣用之地名，應依下列方式譯寫：

(一)地域名稱部分：

馬祖 Matsu

(二)機場部分：

1. 中正國際航空站 Chiang Kai-Shek International Airport (C.K.S. Int'l Airport)
2. 臺北國際航空站 Taipei International Airport (Taipei Int'l Airport)
3. 高雄國際航空站 Kaohsiung International Airport (Kaohsiung Int'l Airport)

(三)港口部分：

1. 基隆港 Keelung Port
2. 臺中港 Taichung Port
3. 高雄港 Kaohsiung Port
4. 花蓮港 Hualien Port
5. 蘇澳港 Suao Port

(四)山、湖泊部分：

1. 玉山 Jade Mountain (Mt. Jade)
2. 玉山山脈 Jade Mountains
3. 中央山脈 Central Mountains
4. 海岸山脈 Coast Mountains

5. 日月潭 Sun Moon Lake

- 五、地名中含有「山」、「湖」、「潭」、「埤」、「陂」、「塘」、「池」、「圳」、「溝」等屬性名稱，但非專指山脈名、湖、潭及水利設施名稱等，為專名的一部分者，仍採通用拼音方案音譯，例如「陽明山」譯為「Yangmingshan」；「竹子湖」譯為「Jhuzihhu」；「嘉南大圳」譯為「Jianan dajyun」。
- 六、地名中具有方向性者採意譯，例如「東峰」譯為「East Peak」；具有代碼或序數者，以阿拉伯數字譯寫，例如「306 高地」譯為「306 Highland」。
- 七、地名譯音之字數過長者，可以空格隔開，例如「十八王公」譯為「Shihba Wanggong」。
- 八、標示地名時，所有譯音符號無須加註聲調。
- 九、地名之譯寫方式，採第一個字母為大寫，其餘字母以小寫連接，二字間不空格亦不以短劃連接，例如「板橋」為「Banciao」，而非「Ban ciao」或「Ban-ciao」。但自第二個漢字音節之後以 a、o、e 為首時，前面以短劃連接，例如「大安區」譯為「Da-an District」、「仁愛鄉」譯為「Ren-ai Township」。
- 十、使用 uei 與 iou 拼音時，一律用全寫，不採用縮寫，例如「淡水」為「Danshuei」，而非「Danshui」；「斗六」為「Douliou」，而非「Douliu」。
- 十一、地名譯寫，得考慮當地歷史、語言及風俗習慣，不受第一點規定之限制。
- 十二、附臺灣地區鄉鎮市區級以上行政區域名稱中英對照表（請參照 <http://www.moiland.gov.tw/translation/921230> 修正鄉鎮以上名稱對照表.doc）。

附錄二 觀光地區申請設置道路交通指示標誌審核要點

- 一、申請設置指示標誌之觀光地區應具備左列條件：
 - (一)經政府核准設立，提供一般大眾旅遊休憩活動者。
 - (二)經營事業已有完善之交通道路及停車場設施者。
- 二、觀光地區指示標誌設置路段規定如下：
 - (一)國家級風景特定區暨報經行政院核定之觀光遊憩重大設施並列入興建遊憩系統計畫之觀光地區，得自高速公路交流道開始設置。
 - (二)縣(市)級風景特定區得自接高速公路出口之省、縣道上開始設置。
 - (三)一般觀光地區得自鄰近縣、鄉鎮道路上開始設置。但經中央觀光主管機關實施考核競賽，連續三年考核成績為特優等之民營遊樂區，得比照國家級風景特定區，自高速公路交流道開始設置。
- 三、觀光地區指示標誌之設置，主辦機關為道路主辦機關，有關設置地點及標誌式樣等，應符合「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定。
- 四、興設觀光地區指示標誌時，應由經營機構繪製路線圖，註明設置地點，向當地直轄市或縣(市)政府申請核准。直轄市或縣(市)政府於初審符合第一項規定後，應邀請上級道路、觀光等主管機關會同實地勘查，以決定是否核准，如予核准，並應同時選定設置地點及標誌式樣，觀光地區指示標誌須設於都市計畫地區者，並應增邀都市計畫及警政單位會辦。
- 五、觀光地區指示標誌應委託該管道路主管機關設計施工及維護，其所需費用概由申請機構負擔。已設置之標誌，未依規定繳納維修費用，致維護不良有礙觀瞻，道路主管機關應拆除之。

爬坡車道之規劃與設計

*李志隆

摘要

爬坡路段之交通問題主要在於重型車在爬坡路段之行駛速率明顯低於小型車，而產生兩種車流之間的互相干擾，故在爬坡路段外側增設爬坡車道供重型車行駛，以讓出內側車道供小型車通行，為解決爬坡路段交通問題最直接的方法；惟設置爬坡車道前實應先瞭解其適用之條件及設計之要素，才能對症下藥，達到預期的功效。

一、前言

台灣的地形原就山丘多於平地，近年來在平原地區多已開發之際，各項建設已逐步朝向丘陵及山嶺地區發展。公路為溝通人與人、傳遞物與物最直接的橋梁，故這些年來因應地區發展所衍生的交通需求，使得公路建設無論是新建或者是拓寬改善工程，已愈來愈深入丘陵地區、甚至山嶺地區。而公路在丘陵、山嶺地區中，除平面線型必須順應地形彎延前進外，縱斷面線型亦難免隨地形上下起伏，坡度較大而坡長較長之路段即形成所謂爬坡路段。

本局位於丘陵區及山嶺區之郊區公路多為雙車道，且通常雙車道爬坡路段的交通問題遠較多車道爬坡路段迫切（雙車道公路小型車必須經由對向車道超越重型車，而多車道公路小型車可在同向車道間變換車道超越重型車或將外側車道改為爬坡車道即可），故本文將以雙車道公路為主要研討範圍。

二、爬坡車道之源起

爬坡路段之交通問題導因於重型車的爬坡性能遠不及小型車，重型車行駛於爬坡路段時速率逐漸降低，造成重型車速度明顯低於小型車，以致阻礙到尾隨之小型車而逐漸形成車隊，影響道路容量及服務水準，而部份不耐久候之小型車跨越對向車道進行超車，則嚴重影響行車安全。然而若因此全線拓寬為四車道或單側拓寬為三車道，在丘陵及山嶺地區其工程經費不僅甚高，對於環境之影響亦相當的大，且非爬坡路段之容量並無不足，應無拓寬之必要，故研議只在爬坡路段之外側增設爬坡車道供重型車行駛，讓出內側車道供小型車通行，解決爬坡路段的交通問題，可視為對症下藥之良策。

*交通部公路總局規劃組副工程司

爬坡車道起源於美國，起初由於美國幅員廣闊，公路經費有限，爬坡車道並不普遍；於八〇年間因汽車工業快速發展，重型車量愈來愈多，爬坡路段之交通問題愈來愈嚴重，且經各國多項研究結果顯示：肇事率與公路縱坡度有直接的關係，如表一、表二，而重型車與小型車之行駛速率差異正是肇事的起因，如圖一，爬坡車道的功效才逐漸受到重視，美國爬坡車道示意如圖二，此後德國、日本……等國家亦相繼仿效。

有關我國郊區公路爬坡車道方面，在民國八十年交通部運研所發行之「台灣地區公路容量手冊」中曾表示：「由於目前國內一般郊區公路之建造，並無所謂爬坡道設計，故在此不加考慮」，而在民國九十年交通部運研所新發行之「2001年台灣地區公路容量手冊」中則表示：「交通部運研所正從事雙車道郊區公路容量分析之研究…，分析方法暫時根據民國八十年「台灣地區公路容量手冊」，此方法只能用於分析坡度不大的路段」，可見近十年來我國已逐漸重視郊區公路爬坡路段的交通問題，惟規劃及設計規範之修訂仍未臻完善。

三、爬坡車道之效益及其限制

歸納設置爬坡車道主要之功效可分為四大項：1.安全：將不同車種之車流分隔於不同車道中以免互相干擾，小型車無須跨越對向車道超車可避免與對向交通發生對撞之機率；2.服務水準：維持爬坡路段道路容量，消除瓶頸，使全線道路服務水準一致；3.工程經濟：無需全線拓寬，可節省大量經費，工程效益高；4.環境保護：減低工程對於環境的衝擊。

然而爬坡車道並非萬靈丹，亦有其適用及限制條件如下：

- 1.道路整體容量不足時，設置爬坡車道並無法確實改善其交通，因為設置爬坡車道與拓寬為單向兩車道不同，爬坡車道僅供重型車以慢速爬坡使用，小型車仍只有一個內側車道可使用，而重型車佔整體交通量之比例有限，所以上述爬坡車道之第2項功效為：「維持」爬坡路段道路容量，消除瓶頸，使全線道路服務水準一致；並非「增加」道路容量。故公路若已有交通壅塞現象或容量已近飽合時，設置爬坡車道並無法解決問題，而應研議以拓寬之方式或新建替代道路疏解交通。
- 2.設置爬坡車道只可以解決「縱坡長度過長」的問題，而無法解決「縱坡坡度過大」的問題。因為縱坡若已超過規範之上限，即表示車輛行駛之速率將降低到駕駛者無法接受的程度，甚或重型車根本難以爬上這個坡度。此時於原路線外側增設爬坡車道，其坡度並無法改善，除非爬坡車道另闢路線，否則無法解決坡度過大的問題。所以當路線縱坡過大時，應研議局部改線或另行選線。

四、爬坡車道設置條件

我國爬坡車道設置的條件，依據交通部於九十年頒布之「公路路線設計規範」規定如下：

- 1.縱坡長度超過臨界長度時，得考慮設置爬坡車道。
- 2.縱坡長度超過限制長度時，宜設置爬坡車道。
- 3.公路容量因受上坡影響而降低至設計水準以下時，宜設置爬坡車道。
- 4.設計載重車輛行駛速率低於最低速限規定時，應設置爬坡車道。

有關第 1.項與第 2.項規定縱坡長度限制，規範之說明如下：

- 1.設計載重車輛上坡容許速差（平均行駛速率減設計載重車輛速率），以小於 15kph 為宜，最大不得超過 25kph。
- 2.設計載重車輛產生 15kph 與 25kph 速差之上坡長度，分別設定為縱坡臨界長與縱坡限制長。
- 3.馬力載重比 10 馬力/噸載重車輛，進坡為水平之縱坡臨界長與縱坡限制長（ L_i ）規定如表三。
- 4.連續坡之坡長，應按爬坡性能曲線（如圖三、四）決定之。惟 $V_d \leq 50\text{kph}$ 公路之連續坡坡長 L_j ，宜以 $\sum L_j/L_k \leq 1$ 設計之。（ L_k 為容許速差之上坡長度）

美國 AASHTO 頒訂之「公路及街道幾何設計準則」中有關爬坡車道設置之準則為：

- 1.縱坡長度超過臨界長度時，得考慮設置爬坡車道。
- 2.標準重型車之速率與平均速率相差 10mph（16kph）以上時。
- 3.上坡路段尖峰小時交通量大於 200 輛/小時，且重型車尖峰小時交通量大於 20 輛/小時。
- 4.爬坡路段服務水準降低到 E 級以下時。
- 5.爬坡路段服務水準與相鄰路段服務水準相差二級以上時。

茲比較美國 AASHTO 與我國規範之異同，並參考相關文獻可取之處說明如下：

- 1.美國幅員廣闊，公路規劃選線時可選擇之路廊較多，公路規劃之等級與要求之服務水準均較我國為高，故現行重車之容許速差已由原來規定 15mph(24kph)降低為 10mph(16kph)。目前國內規範中重車之容許速差雖也規定「以小於 15kph 為宜」（約與美國 AASHTO 規定 10mph 相同），再規定「最大不得超過 25kph」；惟因我國幅員有限，公路規劃選線時可選擇之路廊受限，除高、快速公路外，一般公路規劃之等級與要求之服務水準無法比照美國之高標準，且實際規劃設計作業時確有困難，故目前國內一般公路規劃設計時均採取容許速差 25kph 之「縱坡限制長」，而不採用容許速差 15kph 之「縱坡臨界長」。
- 2.美國 AASHTO 第 3 項準則提供設置爬坡車道之交通量及重車交通量基本需求，可做為容量及服務水準分析前，初步判斷的依據，可省去不必要的容量分析時間及成本，建議我國於規範修訂時應列入考量，在我國規範尚未增訂前，可參考 Wolhuter 於 1988 年提出之建議值，如表四。
- 3.有關容量及服務水準的評估準則，美國 AASHTO 除了規定：爬坡路段服務水準不得低於設計水準（D 級），另規定：爬坡路段服務水準與相鄰路段服務水準相差二級以上。建議我國規範應參照美國 AASHTO 規定爬坡路段服務水準與相鄰路段服務水準相差不宜大於二級，有助於避免爬坡路段形成瓶頸，並可避免爬坡路段起、迄點處因服務水準及車流速率差異過大所造成的交通安全問題。
- 4.應考量公路等級以決定設置爬坡車道之必要性。如：主要道路（省道及主要縣道）因等級較高，連繫之交通較重要，須維持之服務水準及安全性的要求較嚴謹，故當縱坡長度超過規定縱坡限制長時「或」容量及服務水準較規定為低時，即須設置爬車道；而次要道路（次要縣道及鄉道）因等級較低，連繫之交通較為次要，故當縱坡長度超過規定縱坡限制長「且」容量及服務水準較規定為低時，才設置爬車道。
- 5.應考量國家財政及環境保育的層面，尤其在山嶺區增設一爬坡車道，仍須擴大邊坡開挖或施

作較高的擋土結構，如圖五，所須增加的工程經費及對於環境的影響必須納入評估。

6. 當交通量未達設置爬坡車道之容量及服務水準之標準，然爬坡路段甚長時，惟恐小型車尾隨重型車後過久失去耐性，而進行危險超車造成交通事故時，可考慮在局部路段設置避車彎，供重車暫時靠右，讓小型車先通行，此法可大幅減低工程成本及降低環境影響，惟交通量較大時則避車彎的效果不大，仍應以設置爬坡車道方式才可解決問題。

五、爬坡車道之設計要素

有關爬坡車道設計之設計規定，我國交通部九十年頒布「公路路線設計規範」中規定如下：

1. 爬坡車道起點，宜設置於速差小於 15kph 處，最大速差不得超過 25kph。前置車道漸變段比例以 $V_d/5$ 比 1 為宜。
2. 爬坡車道終點，宜設置於速差小於 15kph 處，最大速差不得超過 25kph。後置車道漸變段比例以 $V_d/2$ 比 1 為宜。
3. 雙向雙車道公路，爬坡車道終點之速差若大於 15kph 時，該終點處應具有超車視距。
4. 爬坡車道長度宜大於應變視距；惟不得小於 200 公尺。

美國 AASHTO 有關爬坡車道設計之設計規定如下：

1. 爬坡車道起點宜設置於速差小於 10mph (16kph) 處。前置車道漸變段比例為 1/15，但不得小於 150ft (45m)。
2. 爬坡車道終點宜設置於速差小於 10mph (16kph) 處。後置車道漸變段比例為 1/50，但不得小於 200ft (60m)。
3. 爬坡車道終點應設於後方有足夠應變視距處，以提供車輛足夠之應變時間，並讓重型車得以判斷後方有無來車，以利匯入內車道，此段長度至少 200ft (60m)。
4. 爬坡車道終點處速差若大於 10mph (16kph)，該處應具備超車視距。

茲比較美國 AASHTO 與我國規範之異同，並參考相關文獻可取之處說明如下：

1. 如前節所述因國情不同，故容許速差的規定不盡相同，在判斷是否設置爬坡車道時，雖贊同目前國內公路規劃設計時容許速差採取 25kph；但在規劃爬坡車道起、迄點時，建議應盡量以速差小於 15kph 處為準，不宜再依速差 25kph 處為準。因為速差 15kph 為車輛肇事率激增的變化點，既然該路段已決定要設置爬坡車道，應預期可達到維持服務水準及改善交通安全的功效，故起點處應在混合車流變為不安定之前（速差小於 15kph），先將小型車及重型車兩車流予以分隔，終點處應在小型車及重型車兩車流變為較一致後（速差小於 15kph），再予以合併；若爬坡車道起、迄點位於速差大於 15kph 處，則將來該處即可能成為易肇事之集中點，如此將喪失設置爬坡車道的美意。
2. 前、後置車道漸變比例美國以定值規定，並訂最短長度限制；我國則以設計速率考量漸變比例。因我國雙車道公路之設計速率通常較低，故漸變比例幾乎只有美國規定的一半（例如： $V_d=40kph$ ，前置車道漸變比例為 1/8，後置車道漸變比例為 1/20），但以漸變長度計算結果來看（前置車道漸變長度為 $8*3.5=28m$ ，後置車道漸變長度為 $20*3.5=70m$ ），後置車道長度符合美國規定之最小值，而前置車道長度雖比美國規定小，但前置車道為車道漸寬，其漸變長度

或比例本就不必比車道漸縮之規定嚴謹。且以設計速率較低所須之反應距離較短的觀念來看，我國之規定實更合宜。

3. 美國第 3 項規定有關「爬坡車道終點應設於後方有足夠應變視距處」，因為考量提供車輛足夠之應變時間，並讓重型車得以安全而順利的匯入內車道，所以非常重要，建議我國規範應予納入。
4. 依上述建議採行之爬坡車道設置原則繪製示意圖，如圖六。

六、結語

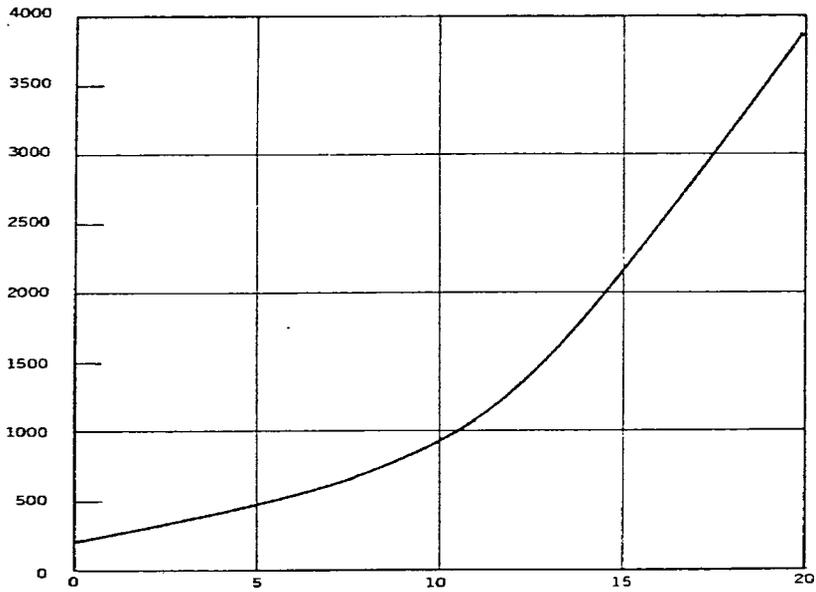
筆者原於民國八十七年間因工作中有所心得而撰寫本文，惟於完成初稿後覺得應先瞭解公路爬坡路段之車流行為，並探討公路爬坡路段之交通問題，才能進行爬坡車道之規劃設計，故即投入另一拙著中「公路爬坡路段車流之觀測分析」（台灣公路工程，民國 90 年 3 月發表，可一併參閱），且當初道路工程多以全線雙邊拓寬為主，以爬坡車道之方式改善交通尚未受到重視，所以一直未將本文付梓。

時至今日，環境保護逐漸抬頭，且政府財政有限，道路建設之政策不再單以制式化全線拓寬為原則，而改以交通工程手段解決交通問題為優先考量（加強道路管理、限制路邊停車等），若須拓寬則儘量採用局部或單邊拓寬改善為原則（如北宜及南迴公路等研議設置超車道），並以符合生態工法之理念進行規劃設計。故今增訂部份內容後將本文付梓，期能提供工程同仁參考，並希同仁不吝指正。

七、參考文獻

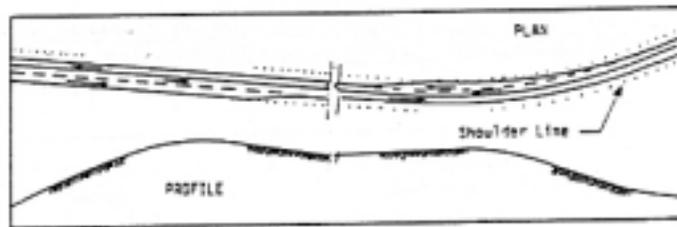
1. 台灣地區公路容量手冊，交通部運輸研究所，民國 80 年。
2. 2001 年台灣地區公路容量手冊，交通部運輸研究所，民國 90 年 3 月。
3. 公路路線設計規範，交通部，民國 90 年元月。
4. 交通工程手冊，交通部，民國 79 年 3 月。
5. 道路交通標誌標線號誌設置規則，民國 84 年元月。
6. A Policy on Geometric Design of Highway and Streets, AASHTO, 1990。
7. 郊區二車道公路超車道設置準則，台灣省交通部公路局，民國 85 年 10 月。
8. 道路安全之設計與管理，謝志尙，科技圖書股份有限公司，民國 83。
9. 運輸工程，周義華，鼎漢國際顧問公司，民國 80 年。
10. 高速公路設計，陳精微，科技圖書股份有限公司，民國 84。
11. 公路工程實務，周森茂，民國 81 年。
12. 公路工程學，蔡攀鰲，民國 69 年。
13. 公路幾何線型系統設計之研究，許南雄，民國 71 年。
14. 公路爬坡路段車流之觀測分析，李志隆，台灣公路工程，民國 90 年 3 月。

肇事車輛數／每一億輛車



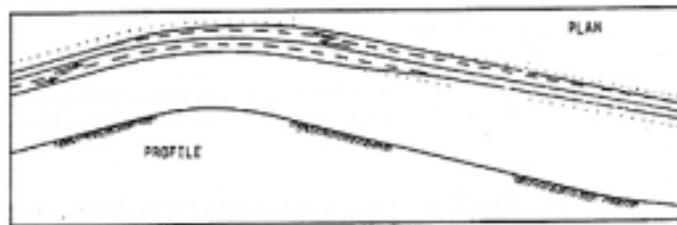
速度差 (重型車速與平均車速)

圖一 速度差 (重型車速與平均車速) 與肇事率的關係



Climbing Lanes

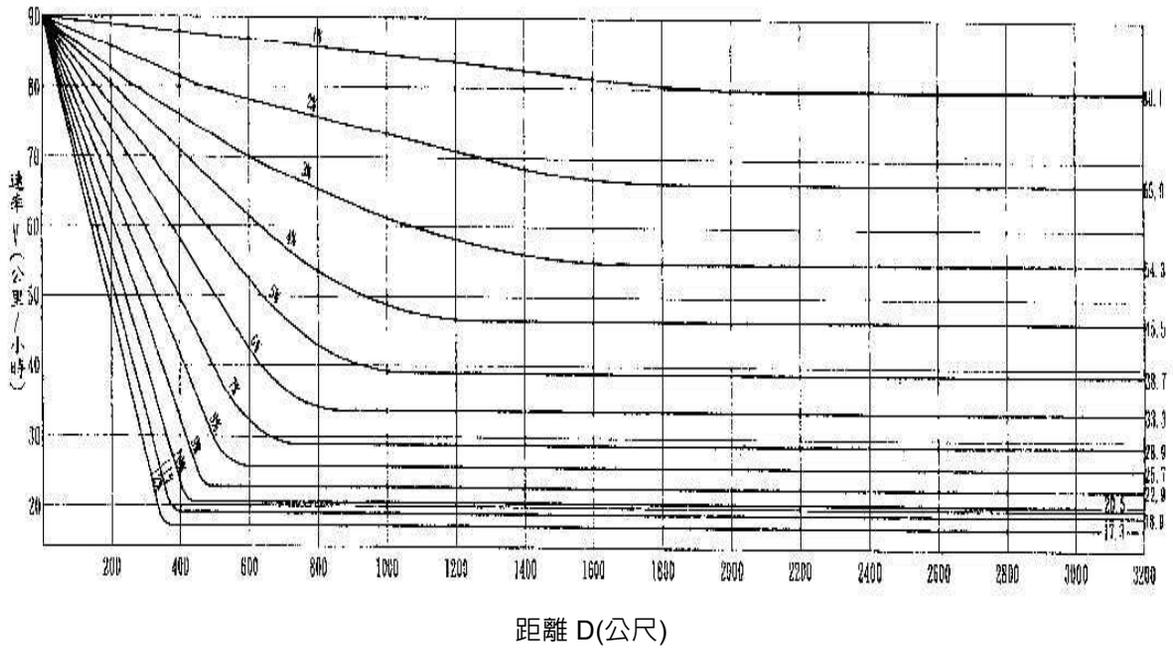
-A-



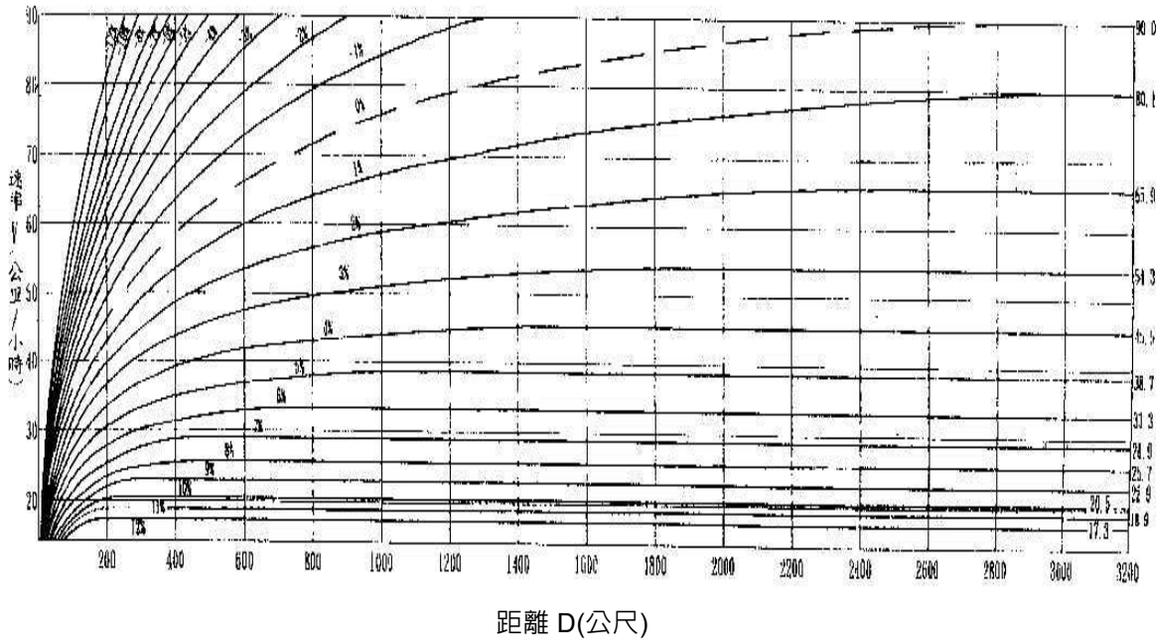
Climbing Lanes Overlapping on Crest

-B-

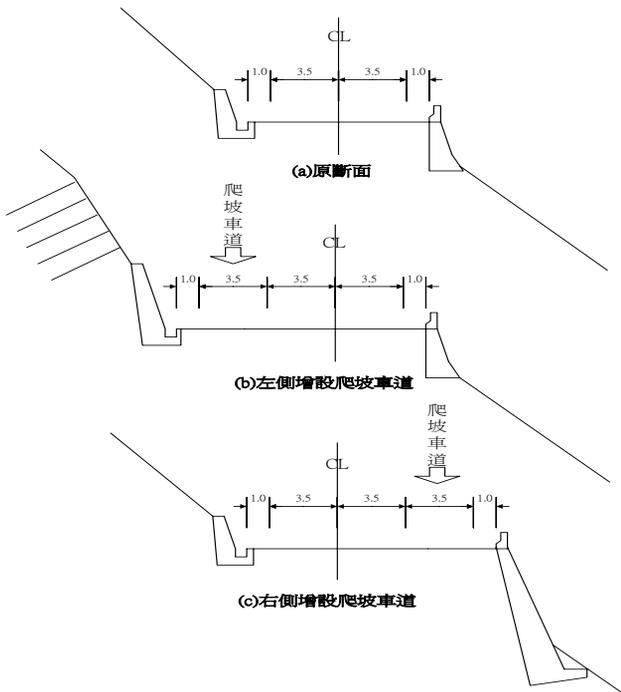
圖二 爬坡車道示意圖



圖三 10 馬力/噸載重車輛減速性能曲線



圖四 10 馬力/噸載重車輛加速性能曲線



圖五 爬坡車道橫斷面圖

表一 德國公路縱坡度與肇事率之關係

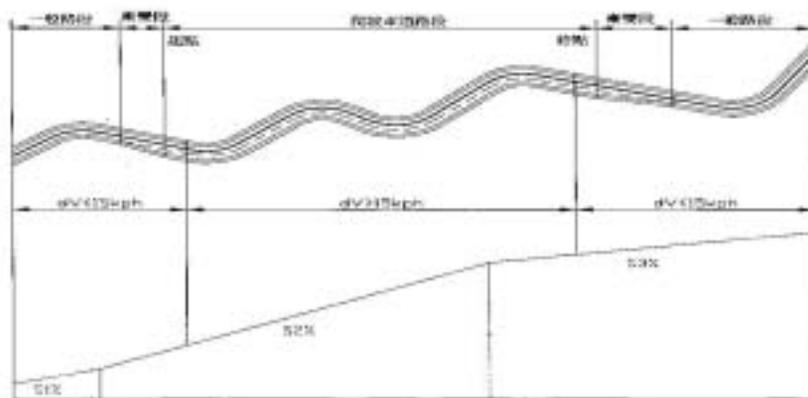
縱坡度 (%)	肇事率 (件/百萬車公里)
0-2	0.465
2-4	0.672
4-6	1.900
6-8	2.105

表二 日本公路縱坡度與肇事率之關係

縱坡度 (%)	肇事率 (件/百萬車公里)
0-1	0.81
1-2	0.76
2-3	0.93
3-4	1.06
4-5	1.08

表四 設置爬坡車道之交通量

坡度 %	設計小時流量	
	重車比例 5 %	重車比例 10 %
4	632	486
6	468	316
8	383	243
10	324	198



圖六 爬坡車道設置原則示意圖

表三 縱坡長度限制

設計速率 V_d (公里/小時)	低流量平均 行駛速率 V_r (公里/小時)	縱坡度 G (%)	縱坡臨界長 L_0 (公尺)	縱坡限制長 L_c (公尺)
120 110	97 91	2	800	—
		3	450	800
		4	300	500
100	85	3	450	900
		4	300	550
		5	250	400
90	78	3	550	—
		4	350	600
		5	250	400
80	70	4	350	850
		5	250	450
		6	200	300
70	62	4	500	—
		5	300	—
		6	200	350
		7	150	250
60	54	5	400	—
		6	200	500
		7	150	300
		8	120	200
<50	<46	7	180	500
		8	120	400
		9	100	300
		10	80	200
		11	70	180
		12	60	150

台十一線新長虹橋新建工程

*朱育正

一、前言

台十一線東部濱海公路，為東部地區沿海之唯一縱向幹線公路，北起花蓮，南至台東，全長 173.16 公里(花蓮 73.66 公里，台東 99.5 公里)，沿線依山傍海、風景秀麗，「舊長虹橋」(相片一)位於秀姑巒溪出海口橫跨秀姑巒溪，長 120 公尺、寬 7.5 公尺，是台灣第一座懸臂式箱型單拱預力混凝土橋，因遠望有如長虹跨岸而得名。民國 57 年完工通車，因超重車輛影響致伸縮縫損壞、預力損失橋面下垂，為交通安全，不宜拓寬。又因地形及地質因素不宜在原橋位建造更寬之橋梁，故於舊長虹橋下游約 240 公尺處(圖一)另建乙座新橋。

二、橋梁型式考量

1. 河川排洪需求：減少橋墩，採大跨徑以減少對河川流水阻礙及減除流木、漂石衝擊。
2. 地質：考慮避開斷層或滑動坡面，或在可行範圍內做適當之工程處理設計。
3. 風力：工址為颱風經常嚴重侵襲地區，橋梁形式應以耐風性較強者為佳。
4. 地震：工址為強震一甲區，結構必須足以抵抗地震力。
5. 線型：需配合兩端引道，以利交通需求。



圖一 舊長虹橋

6. 施工維護：橋梁施工品質較易管制，工期合宜，完工後保養維護容易。
7. 結構形式：有以橋梁突出壯觀以為景觀增色之主張及以融入周遭環境為宜之不同論點。經委託設計之林同棧工程顧問股份有限公司提出雙塔雙索面斜張橋、上路式混凝土拱橋及中路式鋼拱橋等三種橋型評選，經台十一線景觀審議小組考量配合景觀、橋下泛舟活動、減少對河

*交通部公路總局養路組 副工程司

川流水阻礙、漂流物衝擊、抗風、抗洪、抗腐蝕、施工品質掌控、經濟面及維護難易等考量，決定採中路式鋼拱橋。

三、設計概要

新長虹橋主橋為單跨 Lohse 中路式鋼拱橋（圖二），橋長 185 公尺，主跨 164 公尺，基腳至主梁高約 14 公尺，主梁至拱圈最高點約 21 公尺，主梁間距 23.5 公尺；北端引橋為雙跨簡支鋼鈹梁橋，長 55.144 公尺，全長計 240.144 公尺。橋寬 21.7 公尺，配置兩線快車道及兩線慢車道，另為配合景觀及休憩需求，特規劃與快慢車道分隔之 4 公尺寬腳踏車專用道及兩側各 2.5 及 1.5 公尺寬之人行步道（圖三），並設置八座觀景台。

四、設計條件

1. 設計規範：交通部 76.1.19 頒布之「公路橋梁設計規範」、84.1.9 頒布之「公路橋梁耐震設計規範」、美國電焊協會（AWS）1990 年「鋼結構電焊規範」
2. 設計荷重：(1)活荷重：HS20-44 再加 30%(2)設計風力：200km/hr (3)地震力依照 84.1.9 頒布之「公路橋梁耐震設計規範」計算(4)瀝青鋪裝 5 公分（RC 床版）
3. 結構鋼：鋼料為 ASTM A709 GRADE 50 及 ASTM A36 GRADE 36（僅使用於拱圈錨碇構架處），鋼料總重 4405 公噸。
4. 螺栓：ASTM A325 耐候性摩擦式（TYPE 3）1 英吋螺栓。
5. 基礎錨碇螺栓：M110 螺栓，材質符合 JIS G4051-S35C（N）

五、主梁與拱圈設計

新長虹橋主橋為單跨 Lohse 中路式鋼拱橋，故主梁與拱圈皆須承受彎曲力矩。拱圈為拋物線形，數學方程式為 $Y=4FX(L-X)/L^2+SX$ ，其中 F 為拱高 32 公尺，L 為拱圈跨距 164 公尺，S 為橋梁縱坡 0.7%， $F/L=0.195$ （圖四）。一般 F/L 介於 0.15 至 0.2 間，當跨距固定，拱高越高則水平力越小。主梁腹版高 2.4 公尺，拱圈腹版高 2 公尺，主梁及拱圈翼版寬均為 1.6 公尺，翼版厚有 25、32、38 及 44 公厘等（圖五）。

六、基礎設計

由於外力透過拱結構傳遞至地盤，基礎採 200cm ϕ 場鑄鑽掘式基樁，深入 N>100 之泥岩夾頁岩層，以確保橋體安全。為避免外力撞擊拱圈，基礎面以上 170 公分之拱圈外圍亦使用鋼筋混凝土包覆。

七、主梁與拱圈角端之設計

中路式鋼拱橋主梁與拱圈交叉的部分，組件相互間應力的傳達相當複雜，若發生應力集中現象，會產生裂縫。主梁與拱圈之腹版是以主梁腹版為媒介焊接而成（圖六），很容易發生應力集中與焊接殘留應力，為避免應力集中、局部挫屈、脆性破壞等現象，主梁與拱圈在交角端部內緣設計成曲率半徑 $R=40\text{cm}$ 之圓角，外緣設計成曲率半徑 $R=20\text{cm}$ 之圓角（圖七）。另因鋼橋

XXX-480

於士鼎鋼鐵股份有限公司雲林廠製造，再以公路運輸至現場吊裝施工，因主梁與拱圈銜接處之超大構件無法運輸，乃將此部分之工廠焊接改為工地焊接（相片二），於接版位置預設組立夾具並以導孔栓固定，工地焊道全部以 UT 檢測（相片三）。

八、拱橋架設

鋼橋節塊組立電焊後先於工廠進行立體預組立安裝（相片四），再將橋體分成節塊運至工地架設。鋼橋架設採支撐工法，因工地跨越秀姑巒溪河面，吊裝時須設置臨時施工便橋，以為鋼橋吊裝作業時之場地，分供鋼橋節塊堆置、預組立及吊裝機具使用。鋼橋吊裝時須採分段吊裝，鋼拱橋主梁及拱圈共分為 48 節塊（圖八）依次吊裝，鋼橋吊裝時，依分區於吊裝時架設十二座臨時支撐架（圖九），以為吊裝鋼橋分區吊裝時之支撐，吊裝機使用 500 噸及 300 噸輪式吊車進行鋼橋安裝作業，鋼橋節塊卸貨及預組立時使用 60 噸及 200 噸輪式吊車進行作業。鋼橋施工步驟如下（相片五至相片十九）。

步驟一：

1. 拱橋基樁施工
2. 拱圈錨碇構架架設（預埋）（圖十）
3. 拱圈錨碇構架灌漿孔處採壓力灌漿預先填實
4. 拱橋基礎施工（拱圈錨碇構架此時被填滿）
5. 構築橋墩及橋台
6. 搭築施工便橋

步驟二：

1. 架設主梁臨時支撐系統
2. 主梁主構件依分區進料、預組立、吊裝
3. 主梁橫縱梁構件依分區進料、預組立、吊裝

步驟三：

1. 架設拱圈臨時支撐系統
2. 拱圈主構件依分區進料、預組立、吊裝
3. 拱圈橫撐構件依分區進料、預組立、吊裝
4. 拱圈閉合

九、橋梁預拱

主梁及拱圈預拱值需分別計算鋼構自重、橋面版、AC、欄杆及吊索預力等（圖十一），架設時應依其施工順序、架設方法、並預估焊接及架設之變形計算之，亦即須考量由靜載重所造成之撓度（當主結構完成，並有充分之臨時支撐，使結構體在幾無應力之狀態，吊索緊繃但張力為零之情形下）、焊接收縮變形、架設程序變形、各階段吊索張力伸長量，使其完成後，在所有靜載重作用狀態下，主梁之各點高程與縱坡之線形一致。

十、橋索施工

橋索(圖十二)由九春工業股份有限公司負責施工,採用日本東京製鋼之鋼索及錨碇系統,橋索直徑 70mm、拉斷負荷 443.88T、標稱斷面積 2990 mm²、單位重 24.6kg/m、彈性模數 16100kg/mm²、鍍鋅量 305g/m²,套管使用日製 JISG3445 無縫鋼管,橋索架設要領如下:

1. 利用起重機從鋼拱橋一端向另一端安裝(相片二十、二十一)
2. 施預力順序由中央橋索向兩側進行
3. 橋索安裝完成,拱圈支撐由中央向兩側逐步拆除
4. 由鋼拱橋兩側向中央旋緊橋索螺帽使橋索沒有鬆弛現象
5. 主梁支撐由中央向兩側逐步拆除
6. 主梁支撐拆除後必須進行第一階段的橋索預力調整
7. AC、人行道及欄杆完成後進行第二階段的橋索預力調整

十一、完工通車

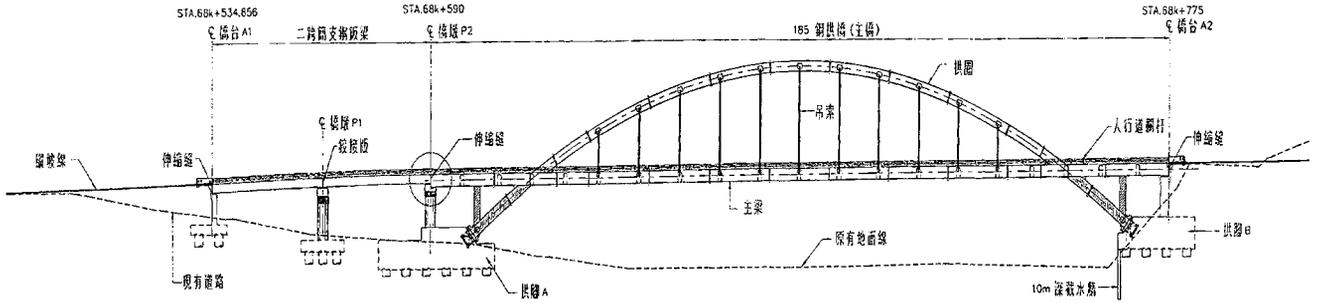
本工程由林同棧工程顧問股份有限公司設計,竟誠建築股份有限公司承攬,公路總局第四區養護工程處花蓮工務所監造,鋼橋於土鼎鋼鐵股份有限公司雲林廠製造,89年9月20日開工,92年1月8日完工,工期共計841天,施工期間遭逢多次颱風侵襲、河水暴漲及部分構件運輸困難等問題,均經承商及公路總局同仁一一克服,順利完成任務。新橋位於大港口,經花蓮縣政府彙集各單位意見後命名為「新長虹橋」(原取名為大港口橋),另經學者專家及地方政府多次會議研商後,主橋顏色決定以「橙紅色」油漆塗裝(相片二十二),除可突顯新長虹橋之壯觀及意象外,並已成為東部海岸新地標及花蓮縣的觀光新景點(相片二十三、二十四)。新長虹橋於92年1月20日正式通車,舊長虹橋交由「觀光局東部海岸國家風景區管理處」規劃為景觀人行步道。

致 謝

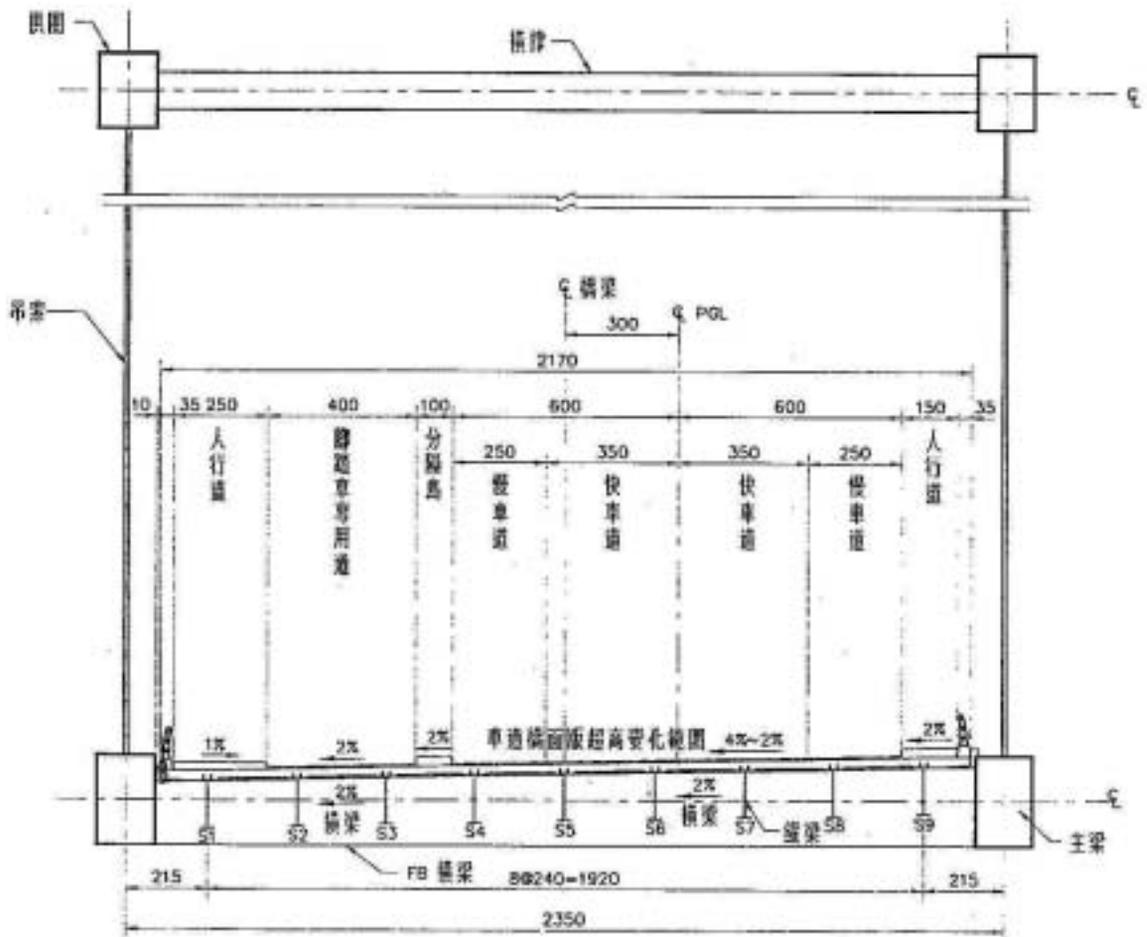
感謝公路總局第四區養護工程處林文雄、鄒忠文、林冠銘、洪盛彰、林達盛、林振生等工程司提供相關資料及照片。

參考文獻

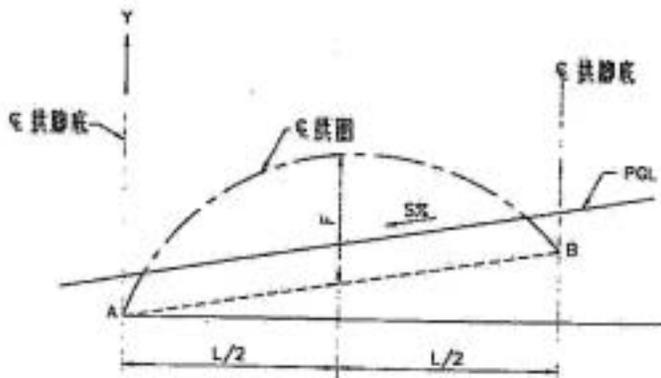
1. 拱橋 憬藝公司 1996.10
2. 台十一線 67k+080~69k+250 大港口橋及引道新建工程設計圖
3. 台十一線 67k+080~69k+250 大港口橋及引道新建工程鋼橋施工圖
4. 台十一線 67k+080~69k+250 大港口橋及引道新建工程鋼橋施工計畫書
5. 台十一線 67k+080~69k+250 大港口橋及引道新建工程鋼橋橋索施工計畫書
6. 台十一線 67k+080~69k+250 大港口橋及引道新建工程鋼橋施工拱度計算書



圖二 中路式鋼拱橋



圖三 橋梁橫斷面圖



拱圈幾何配置示意圖
NTS

說明：

1. 鋼拱橋拱圈公式：

$$Y = 4FX(L-X)/L^2 + S \cdot X$$

$$F = 32m$$

$$L = 164m$$

$$F/L = 1/5.125$$

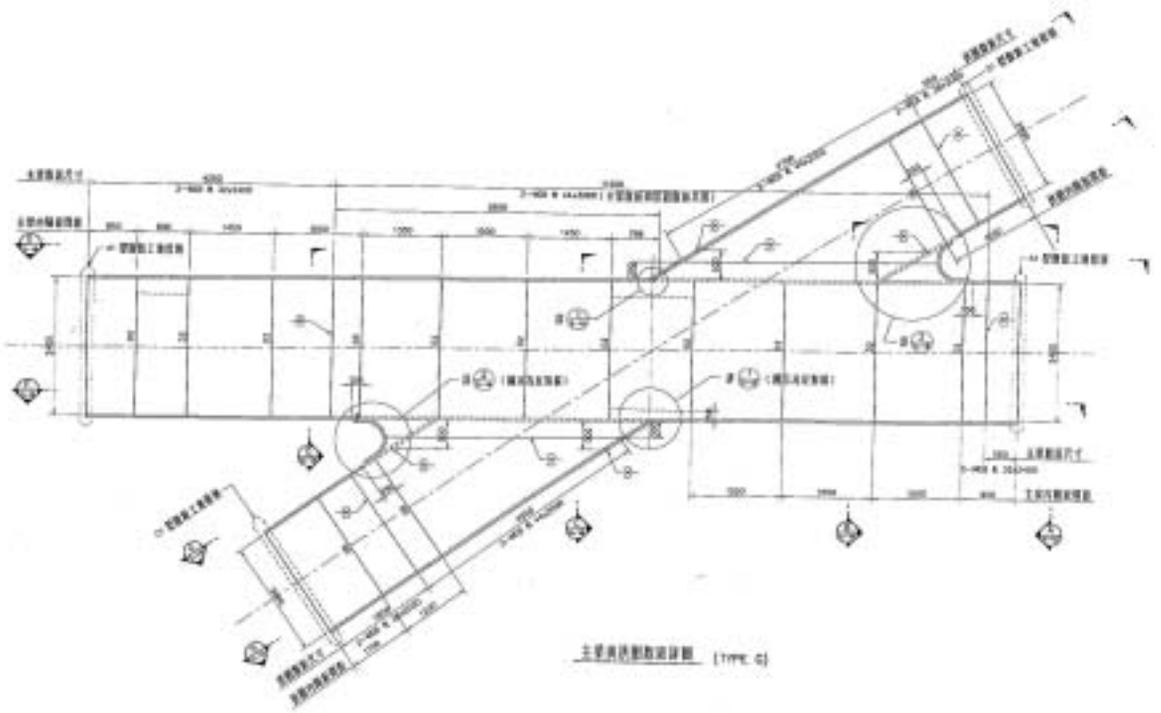
$$S\% = 0.70\%$$

2. 主梁中心線坡與 PGL 平行

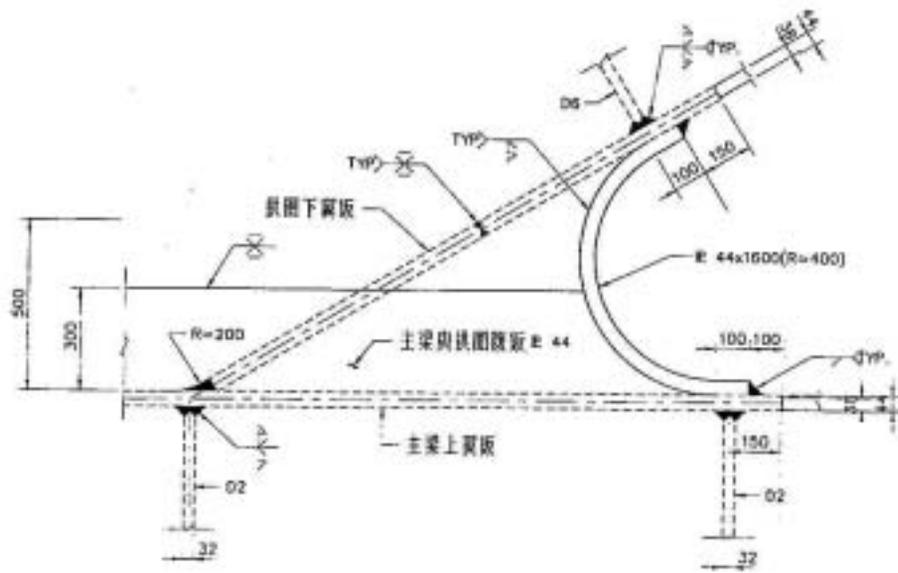
圖四 拱圈幾何配置



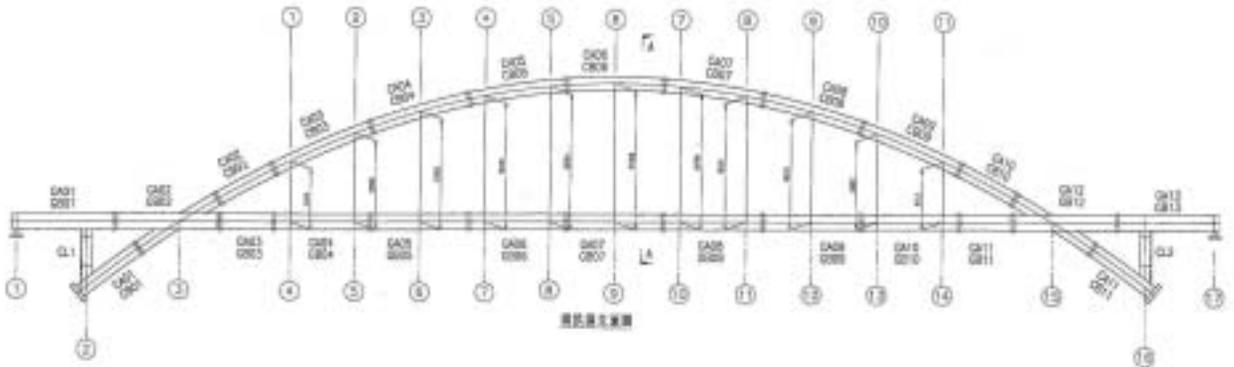
圖五 主梁及拱圈斷面



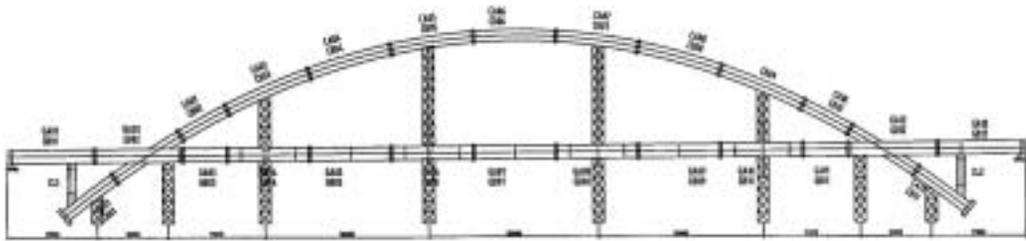
圖六 主梁及拱圈腹板



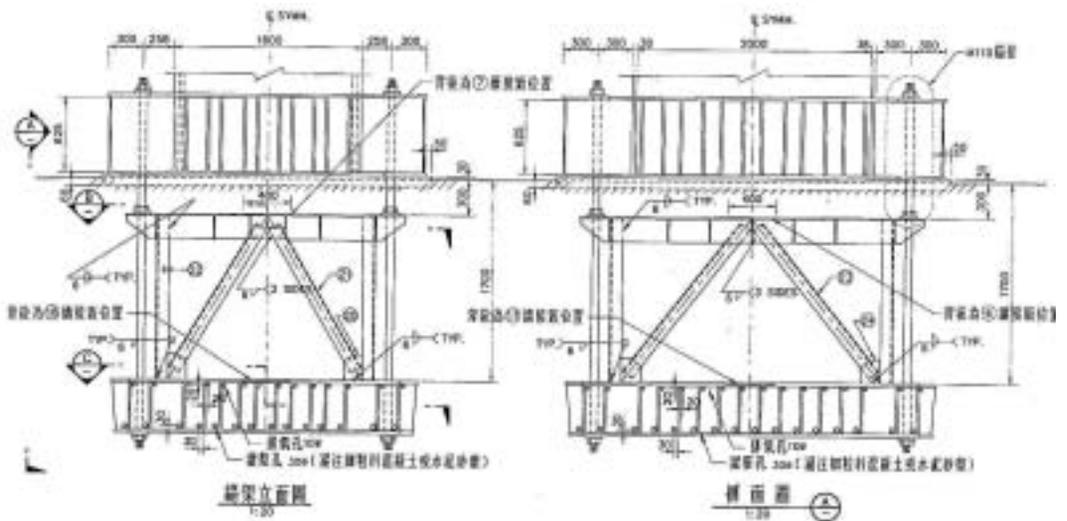
圖七 主梁及拱圈交角設計成圓角



圖八 主梁及拱圈分成 48 各節塊



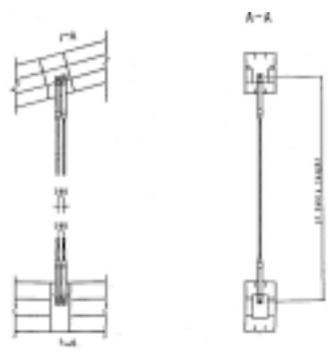
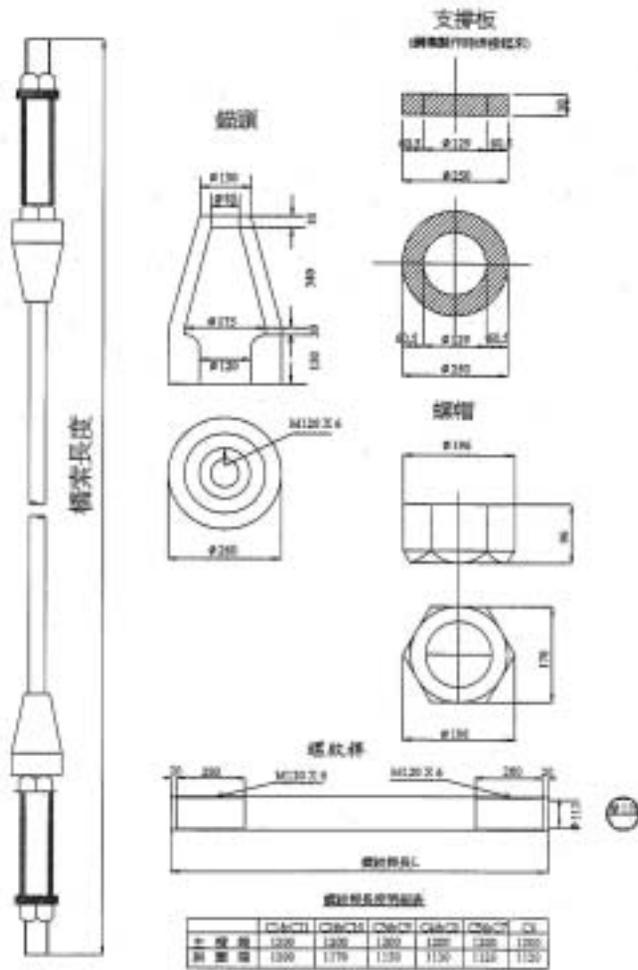
圖九 吊裝時臨時支撐架



圖十 拱圈錨碇構架

橋索配件詳圖

所有配件都經鍍鋅防銹處理



圖十二 橋索



相片三 UT 檢測



相片四 立體預組立



相片五 架設施工便橋



相片六 構架進料



相片七 架設拱腳及臨時支撐



相片八 拱腳架設



相片九 拱腳架設



相片十 拱腳架設



相片十一 拱腳架設



相片十二 橫梁架設



相片十三 橫梁架設



相片十四 主梁架設



相片十五 主梁架設



相片十六 拱圈架設



相片十七 拱圈架設



相片十八 拱圈架設



相片十九 拱圈閉合



相片二十 橋索施工



相片二十一 橋索施工



相片二十二 鋼橋油漆



相片二十三 新長虹橋



相片二十四 新長虹橋