

79-27-160

臺灣地區公路容量手冊



交通部運輸研究所

臺灣地區公路容量手冊



交通部運輸研究所

中華民國七十九年十月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱			
中 文：臺灣地區公路容量手冊			
外 文：The Highway Capacity Manual in Taiwan			
行政機關出版品統一編號 0 9 1 0 8 7 9 0 0 2 2		運輸研究所出版品編號 7 9 - 2 7 - 1 6 0	
本所計劃：鄭 賜 榮 主 持 人		合作研究單位：台灣大學土木工程學研究所 計劃主持人 龍天立	
研究人員：林繼國、吳繼虹		研究人員：劉瑞麟、陳昌顯、王子蓓	
研究方式 ☐ 自行辦理—主辦單位： ☐ 合作辦理—合作研究單位：國立台灣大學土木工程學研究所 地 址：台北市羅斯福路四段一號 聯 絡 電 話：02-3625920			研究期間 自 78年10月 至 79年 7月
關鍵詞：容量、擁擠容量、調整因素、幹道等級、阻礙車流、延滯、飽和流率比、自由流速率、服務水準、績效衡量、流量。			
摘要：本研究主要是將交通部運輸研究所、國內各相關學術團體與顧問公司，數年來有關市區街道，一般公路及高速公路三大部分之交通特性分析、基本容量訂定及調整因素等研究成果，做整體性的分析，對其中有疑議的部分予以斟酌考量後，編纂成一完整的「台灣地區公路容量手冊」，除供國內各相關規劃單位參考外，並作為爾後進一步研究公路容量主要文獻。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
79年10月			☐ 洽本所免費贈閱 ☐ 洽本所訂購 ☐ 其他() (限公營或公益機關團體)
管制等級 本出版品： ☐ 機密 ☐ 解密日期為 年 月 日 ☐ 承辦單位視情況辦理解密 ☐ 一般			本表： ☐ 機密 ☐ 解密日期為 年 月 日 ☐ 承辦單位視情況辦理解密 ☐ 一般
備 註：			

台灣地區公路容量手冊

目 錄

第 I 篇	概論	
第一章	緒論	I - 1
第二章	定義和概念	I - 4
第三章	應用分析	I - 20
第 II 篇	高速公路部份	
第一章	高速公路簡介	II - 1
第二章	高速公路基本路段	II - 4
第三章	匝道	II - 36
第四章	交織區段	II - 57
第五章	收費站	II - 75
第六章	高速公路系統	II - 87
第 III 篇	一般郊區公路部份	
第一章	多車道郊區公路	III - 2
第二章	雙車道郊區公路	III - 31
第 IV 篇	市區街道部份	
第一章	號誌化交叉路口	IV - 1
第二章	非號誌化交叉路口	IV - 48
第三章	市區幹道	IV - 80
第四章	圓環	IV - 117
第五章	市區高架道路及匝道、地下道容量分析	IV - 148
第六章	公車設施	IV - 176
第七章	機車專用道	IV - 194
第八章	行人交通設施	IV - 222

第 V 篇 後續研究建議

第一章	高速公路部份	V - 1
第二章	一般郊區公路部份	V - 6
第三章	市區街道部份	V - 11

參考文獻

附錄一 英文名詞索引

目 錄

第 I 篇 概論

第一章 緒論	I - 1
1. 1 前言	I - 1
1. 2 手冊目標	I - 1
1. 3 手冊內容	I - 2
第二章 定義及概念	I - 4
2. 1 交通設施分類	I - 4
2. 2 容量和服務水準的概念	I - 5
2. 3 車流基本特性	I - 9
2. 4 影響容量、服務流率和服務水準之因素	I - 15
第三章 應用分析	I - 20
3. 1 前言	I - 20
3. 2 規劃分析	I - 20
3. 3 設計分析	I - 20
3. 4 運作分析	I - 20

表 目 錄

表 I .2-1	交通設施分類	I -	5
表 I .2-2	服務水準主要衡量項目表	I -	9
表 I .2-3	台灣地區道路路段與交叉路口小客車當量值(PCE) (服務水準D～E級)	I -	19

圖 目 錄

圖 I .2-1 流率示意圖	I - 11
圖 I .2-2 流率 - 速率 - 密度關係圖	I - 14

第 I 篇 概論

第一章 緒論

1. 1 前言

公路運輸系統之規劃、設計與服務水準和績效的評估，都需以「容量」作為量測之基礎。各國都有其公路容量計算方法，如美國自早期的公路容量手冊至1985年第三版的公路容量手冊(Highway Capacity Manual, HCM)，英國道路研究室方法(British Road Research Lab. Method)，澳洲道路容量指南(Australian Road Capacity Guide)，以及瑞典容量手冊(Swedish Capacity Manual)等，這些容量手冊都是經由各國交通工程師多年研究的累積、修正和研討所得，並且也一直都依其實際需要而作修訂。由此完成的容量手冊對於各國在交通工程之規劃、設計及評估分析，均有莫大的助益。

我國目前並無統一的公路容量手冊，各學術、實務機構對於容量之計算方法，往往引用國外公式或國內單獨研究成果予以概估。由於台灣地區道路駕駛人行爲、汽機車混合行駛及道路環境等特性異於其他國家，以致於無論採用國外公式或以國內單獨研究成果予以概估，都可能造成容量估計上的偏誤，無法忠實表現道路實際狀況，進而導致道路規劃設計的偏差與交通控制措施的使用不當。因此，發展統一適用的公路容量手冊實刻不容緩。

1. 2 手冊目標

依據交通部運輸研究所訂定之服務準則，有關「台灣地區公路容量手冊」研究目標可分為以下三個階段：

1.第一階段

經由系統分析方法，考慮影響道路容量之各種因素，並回顧分析國內外現有的研究報告，配合進行實地初步驗證。

2. 第二階段

利用第一階段之成果，編撰容量手冊初稿，暫供參考使用。
並由使用過程了解容量手冊內容之實用性及應修正處。

3. 第三階段

進行每年或分期的細部研究計畫或基本研究計畫，逐步修正容量手冊之內容。

本容量手冊初稿乃第二階段之工作成果，就交通部運輸研究所、國內各相關學術團體與顧問公司數年來之研究成果，包括市區街道、一般公路及高速公路三部分之交通特性分析、基本容量訂定及調整因素之研究等，編纂而成。以供國內各相關單位參考使用。

1. 3 手冊內容

「台灣地區公路容量手冊」適用範圍包括以下內容：

第Ⅰ篇 概論

第一章 緒論

第二章 定義和概念

第三章 應用分析

第Ⅱ篇 高速公路部份

第一章 高速公路簡介

第二章 高速公路基本路段

第三章 匝道

第四章 交織區段

第五章 收費站

第六章 高速公路系統

第Ⅲ篇 一般郊區公路部份

第一章	多車道郊區公路
第二章	雙車道郊區公路
第Ⅳ篇	市區街道部份
第一章	號誌化交叉路口
第二章	非號誌化交叉路口
第三章	市區幹道
第四章	圓環
第五章	市區高架道路及匝道、地下道容量分析
第六章	公車設施
第七章	機車專用道
第八章	行人交通設施
第Ⅴ篇	後續研究建議
第一章	高速公路部份
第二章	一般郊區公路部份
第三章	市區街道部份

第二章 定義及概念

2. 1 交通設施分類

公路設施依其車流特性大致上可分成兩大類，第一類為無阻斷性設施 (Uninterrupted Flow Facilities)，第二類為阻斷性設施 (Interrupted Flow Facilities)。是否受阻斷係依據是否因受到車流外部因素之影響，而必須減速或停止決定之。其各項設施說明如下：

- 1.無阻斷性設施：指無固定的外部因素強迫車輛通過時必須減速或停止之交通設施。因此車流特性之變化主要受到車流內車輛間的互動關係或道路幾何特性、道路所經環境特性之影響。
- 2.阻斷性設施：指受固定的外部因素所強迫，車輛通過時必須減速或停止之交通設施。因此車流特性之變化主要受到這些外部因素所影響，使車流被阻斷，發生完全停等的延滯或減速與起動等延滯。這些外部因素包括「停」標誌、交通號誌或其他交通控制等。

車流運行於不同的設施之內，便受到設施型式的限制，在分析車流特性時就須分開來考慮。同時，不同的交通設施在分析其所提供的服務能量（容量）時，就必須依設施之特性分別研究。本手冊所納入分析的各種設施，依此特性可歸納如表 I .2.1。

表 I .2.1 交通設施分類

設施型式	交通設施名稱	所屬篇章
無阻斷性設施	高速公路	Ⅱ -2
	基本路段	Ⅱ -3
	匝道	Ⅱ -4
	交織區段	Ⅲ -1
	一般郊區公路	Ⅲ -2
阻斷性設施	多車道郊區公路	Ⅳ -5
	雙車道郊區公路	
	市區街道	
	市區高架道路及匝道、地下道	
	高速公路收費站	Ⅱ -5
	市區街道號誌化交叉路口	Ⅳ -1
	非號誌化交叉路口	Ⅳ -2
	市區幹道	Ⅳ -3
	圓環	Ⅳ -4
	公車設施	Ⅳ -6
	機車專用道	Ⅳ -7
	行人交通設施	Ⅳ -8

2. 2 容量和服務水準的概念

容量分析的主要目的在檢討各種交通設施所具備和能提供的基本運輸能力。一般而言，實際服務的交通量均不及其所能提供的量，同時亦不希望實際服務量高達其所提供之量。因此，容量分析亦可被定義成一種檢討各種交通設施所具備的基本運輸能力與實際服務量之方法與程序。同時為表達其所服務量的品質狀況，定義服務水準來成為其指標，每種不同的服務水準階層，均有其一定的服務量範圍，但此服務量之範圍與該交通設施所能提供的能力之間有特定的關係存在。

以下就服務能量（容量）及服務水準進一步說明。

2.2.1.容量的定義及概念

容量之定義係指在現有道路條件和交通狀況下，單位時間內在道路某處的每一車道或車道群上所能通過車輛的最大值。此容量之定義所指乃一般狀況，其容量值與道路條件、交通狀況及控制因素有直接之關係，任何條件之不同，其容量值便會不同。而所謂單位時間，通常以一個小時為單位，但其流量值則以最尖峰的15分鐘或5分鐘等更小時間單位所放大而來，其原因在最大流量出現的時間無法持續，且車流的穩定狀態亦無法延續持久，因此以某一短時間穩定的高流量來代表其可能達到的流量值。

2.2.2.服務水準定義及概念

由上節之定義可知，容量是一個最大值的概念，但在前文中亦知，一般之流量並不常亦不希望達此一值。如何表示流量在未達容量之前的品質？服務水準便應此目的而誕生。因此，服務水準之定義可為：交通設施所能提供使用者某種服務程度的指標；更精確的說服務水準代表某交通設施，在某交通量下所產生速率、旅行時間、交通干擾、操作自由度、安全、駕駛舒適、方便及操作成本等因素所組成之指標。

在美國1985年公路容量手冊中對服務水準各級之定義如下；國內目前就暫用此標準從事容量分析。

A級：自由車流，個別使用者不受其他使用者之影響，可自由地選擇其速率及駕駛方式。本級為最舒適和方便的。

B級：穩定車流，個別使用者開始受其他使用者影響，其選擇速率及駕駛方式的自由程度不若A級者高，已開始逐漸喪失自主性。舒適及方便性亦不若A級者。

C級：穩定車流，個別使用者明顯受其他使用者影響，必須小心

謹慎地選擇速率及駕駛方式，舒適及方便性已有顯著地下降。

D 級：高密度且穩定的車流，速率及駕駛方式受其他使用者限制，駕駛人或行人感受到不舒適及不方便。交通量的少量增加，就會產生操作運行上的困難。

E 級：近似於容量之流量，速率降至某一較低的均勻值，駕駛方式受車隊控制，幾乎無法變換車道，無舒適性及方便性可言，駕駛人或行人有高度的挫折感。此時車流存有高度的不穩定性，少量的車流增量將會造成整個車流的癱瘓。

F 級：強迫性車流，流量的需求大於所能承受之容量，等候車隊出現在此區之前，且呈衝擊波方式運作。車隊可能在合理速率下前進百餘公尺後，突然停止。本級已無舒適性及方便性可言，駕駛人或行人有不安及焦躁的情緒出現。

此六級分類適用於無阻斷性交通設施，阻斷性交通設施的服務水準較無阻斷性交通設施的服務水準更須考慮駕駛者所感受的品質狀況及運作間的變數。由於各項交通設施均有其特殊的考慮因素及服務特性，以後各章會再依此六級之定義及概念，各自定義其服務水準分級表準。

2.2.3.服務流量及績效測量

1.服務流率

在本手冊中每一服務水準階層均有其特定的服務流率，來代替其與容量之間的關係，但此概念卻不適用於 F 級之狀態。因此每一設施均有自 A 級至 E 級等五種服務流率，以下就對服務流率加以定義：在某選定的服務水準下，能合理通過某一車道或車道群的最大車輛或行人數，且其道路條件、交通狀況及控制狀況均為固定。如同容量一般，服務流率在觀念上亦應以 15 分鐘或更小

時間單位值轉換而來者為宜，以使分析之基礎具一致性。

2. 績效測量

依據服務水準的定義，服務水準是一種多元化的衡量指標，其決定因素涵蓋定性及定量兩方面因素，可歸納如下：

- (1) 速率與旅行時間。
- (2) 交通干擾或阻礙（停等或延滯）。
- (3) 駕駛操作的自由度。
- (4) 安全性、肇事及潛在危險。
- (5) 駕駛舒適及方便。
- (6) 經濟性。

在衡量服務水準時，上述各因素最好能同時考慮，但是由於資料取得不易及各項目的絕對標準不易同時並存，常只利用其中的某些較重要因素來衡量。依美國1985年公路容量手冊中，各種交通設施主要衡量項目如表 I .2.2，參考此表，國內各種交通設施亦主要以此為衡量之主要項目。

表 I .2.2 服務水準主要衡量項目表

交 通 設 施 名 稱	衡 量 項 目
高速公路 基本路段 匝道 交織區段 一般郊區公路 多車道郊區公路 雙車道郊區公路	密度 流率 平均旅行速率
市區街道 號誌化交叉路口 非號誌化交叉路口 市區幹道 公車專用道 行人交通設施	密度 延滯時間百分比、 平均旅行速率 平均每車延滯 容量 平均旅行速率 平穩度 載因因素 空氣

2. 3 車流基本特性

2.3.1. 衡量車流因素

對於交通車流的運作狀況，通常以速率、流量（或流率）及密度等三種基本衡量因素來描述。以下就此三因素本身特性加以說明。

1. 速率（Speed）：單位時間內，車輛行駛或移動的距離，其單位為公里 / 小時（kph）或哩 / 小時（mph）。在本手冊中所使用的速率一般都為平均旅行速率，不管是對個別車輛或整個車隊，其特性較能表現出整個車隊的特性。平均旅行速率（Average Travel Speed）定義為車輛或車隊通過某路段的距離與所需時間的比值，其公式如下：

$$S = \frac{L}{\sum t_i / n} = \frac{nL}{\sum t_i} \quad (I .2-1)$$