

第三章 研究方法與理論基礎

3.1 研究方法

於研究流程與結構說明研究之主題與內容後，可知所應用之研究方法與理論基礎有統計之區間估計、問卷調查、攝影調查、微觀車流理論、變換車道判定原則、服務水準判定標準等用以輔助與支持模式，並加強研究之說服力。各理論方法將於本章研析其內涵、模式或原理與其如何應用於本研究主題上。

(一) 區間估計[14、15]

1.內涵

統計學上之區間估計，乃是利用樣本統計量對未知的母體參數去估計出一個具上下限的可信區間，並指出該區間包含母體參數的可靠度。區間估計主要乃先對未知的母體參數估計出一個點估計值，再以此點估計值為中心，推算出一估計區間，用以說明該區間包含母體參數的真實數值之可靠程度，其中可靠程度又可稱為信賴水準，即信賴區間包含母體參數的信心。

2.原理

一般在進行母體平均數 μ 的區間估計時，通常將樣本區分為大樣本與小樣本。在此僅介紹大樣本 $n > 30$ 下，如何推算信賴區間。當樣本數 $n > 30$ ，無論母體分配為何，均可由中央極限定理得知樣本平均數 \bar{X} 的抽樣分配為近似常態分配，因此可利用常態分配予以建立母體平均數 μ 的區間。而大樣本下母體平均數的區間估計又可分為母體變異數 σ^2 已知及未知兩種情形，於此僅探討母體變異數未知之情形。

一般來說區間估計可分為下列步驟：

(1) 抽取樣本：對欲求取信賴區間之對象進行樣本數的蒐集，大樣本之樣本數需大於等於 30 筆資料以上。

(2) 資料分析：將蒐集樣本之特性進行統計分析，因樣本屬於大樣本，因此可以常態分配估計之。

(3) 信賴區間：一般而言，信賴水準可分為 90%、95% 與 99% 三種。再者，於母體變異數未知的情形下，以樣本平均數 \bar{X} 與樣本標準差 s 分別估計母體平均數 μ 與標準差 σ 。則可求得母體平均數的信賴區間為 $\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$ ，其中 $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ 可經由查表得知。

3. 應用

本研究將利用區間估計法推算動態寬度模式中，小客車於某一固定速度下行駛時，其車身與車道線間所剩餘之空間，藉由推算剩餘寬度與車輛寬度，進而提出車道寬度之建議值。



(二) 問卷調查法[16]

1. 內涵

問卷主要乃依據所欲瞭解之主題，透過對某特定或非特定族群詢問與主題相關之問題，用來收集相關主題之資料以描述該族群對於該研究主題之感受。因此，問卷調查是一種發掘事實現況的研究方式，其可用來收集具體客觀之事實性資料，亦可用於收集抽象主觀的態度與意見資料。且對於收集資料的不同，問卷中問題所呈現之方式也將隨之改變，尤其於答題方式上。因此問卷設計好壞與否，決定了研究回收之結果。問卷之優缺點如下：

1. 優點

- (1) 調查方便且富彈性，可利用郵寄、電話調查、當面訪談、亦可集體調查。
- (2) 可於同一時間內收集眾多受訪者之資料。

- (3) 問卷可匿名處理，故具隱密性，可提高受訪意願。
- (4) 問卷取材範圍廣泛。問卷可依研究需要，設計各種問題以收集資料。
- (5) 受訪者可自由表示意見。
- (6) 可用量化之統計分析呈現研究結果，且可藉助電腦與統計軟體分析與整理資料，省時、省力且正確。
- (7) 可用於驗證特定假設之研究，推論範圍廣闊。

2. 缺點

- (1) 題目缺乏彈性，受訪者反應型態受編制者之預設立場影響。
- (2) 部分調查方式使受訪者感覺麻煩，因此回收率不易控制，且偏向低回收率。
- (3) 無法掌控受訪者之自發性回答。
- (4) 以一個問題代表一個觀點、意見或態度，失之武斷且不夠周延。
- (5) 標準化的程序不足，使問卷的效度較低。
- (6) 對於教育水準不高之受訪者，以訪談方式調查有其困難之處。

2.內容

一般來說，問卷內容可分為三大部分：

- (1)介紹信：首先對於受訪者介紹問卷調查之研究單位、主題與內容，使受訪者對於該研究有基本之認識，能幫助受訪者瞭解問卷中之問題與答題。
- (2)問卷內容：即欲研究主題之調查問題。研究者必須注意問卷中問題之排列方式，避免導致受訪者混淆不清，可增加受訪者答題意願，提升問卷回收率。
- (3)致謝：感謝受訪者撥冗合作，以及可能對研究產生之貢獻。

而問卷調查實施可分為下列步驟：(1)確定研究之主題(2)收集相關文獻(3)注意欲調查和探究問題之細節(4)確定研究之理論基礎或基本概念架構(5)設計研究過程和研究工具(6)施行問卷調查(7)對於回收之問卷資料處理和分析解釋。問卷

調查實施步驟如圖 3-1 所示。

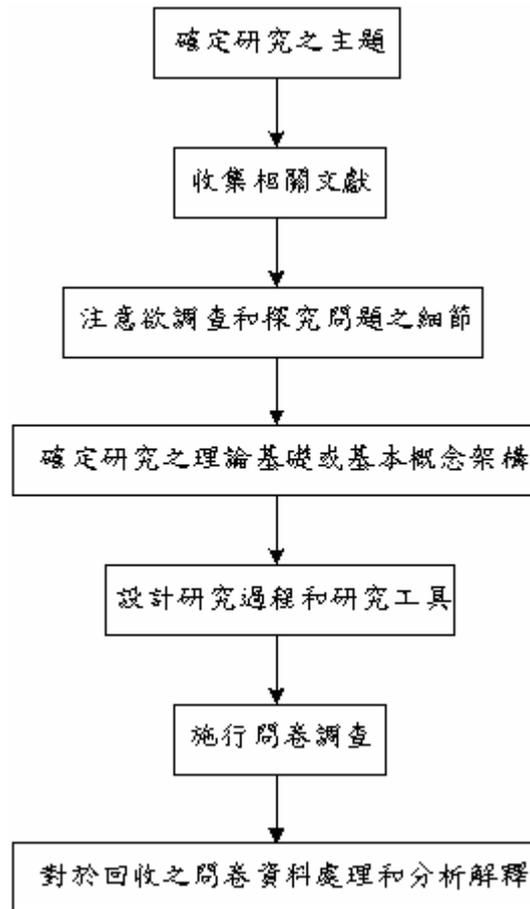


圖 3-1 問卷調查實施步驟圖

此外，問卷之信度與效度決定問卷調查之有效性。因此，研究者應注意如何於問卷調查中避免發生錯誤，以提升信度與效度。故提高問卷信度與效度的方法，應設法控制造成影響信度與效度變異的因素，且遵守問卷調查設計的原則，避免一些常犯的錯誤，而達到提高信度與效度的目的。

「信度」是指問卷調查結果的穩定性(stability)及一致性(equivalence; consistency)。評估問卷信度的作法，可以在測量工具中加些多餘的題目，亦即相同主題的題目在問卷中重複出現，藉以查核受訪者回答問題的一致性。另外，可透過一群人在不同時間下接受同樣的問卷做測試，或對相同人士施測相同問卷兩次，由得到的結果求證信度。然而，願意接受兩次測試相同問卷的人相當稀少，

且受訪者的答案會著隨時間改變，欠缺穩定性。因此，此做法不切實際。

「效度」即正確性，指問卷能否正確測出研究者所欲瞭解的特質。一個問卷的效度愈高，即表示問卷的結果愈能顯現其所欲測量對象的真正特徵。因此，為了評定問卷內容有無效度，宜將問卷交給熟悉該項調查目標的某些能勝任判定工作的人士檢查。

3.應用

問卷調查將於本研究中扮演客觀的角色，以隨機抽樣方式針對市區道路駕駛者訪問其對於所行駛車道之感知，可幫助本研究瞭解國內駕駛者於道路行駛上之感知與駕駛特性，亦可得知目前市區道路車道寬度是否過寬或過窄，用以支持本研究進行之動力。此外，因問卷部分對於本研究而言並非主要之研究方法，僅供探討車道寬度是否合適用，故無檢定其信度與校度。

(三) 攝影調查法

1.內涵與內容

廣義的攝影是指通過攝影機，如電影、電視攝影機、照相機等，針對某一對象、事物進行靜態或動態的拍攝，以瞭解該對象所表達之意象。於交通運輸領域中，攝影調查往往應用於陸地運輸上，並針對某一特定道路或行人進行相關當地之調查，欲利用攝影調查予以獲得相關資料，如車流或人流特性、駕駛者之駕駛行為特性等，並利用調查資料分析探討可能發生之交通問題，以提出相關之解決方案。一般來說，實地攝影調查主要的優點在於能調查實地資料，利用實際調查而得的資料進行分析探討交通問題，並依據該交通問題予以提出適當之解決方案，較一般學術研究而言具解決實務之能力，亦具有其說服力。然而，對於交通運輸領域而言，攝影調查之缺點則在於母體過大，對於每一個研究主題僅能調查某一或某幾個特定樣本，且每一樣本又具地域性，隨著調查區域之相異，其攝影調查結果可能因此而改變，故攝影調查資料僅能對某特定對象或區域具說服力，

並無通用性，此為攝影調查法較為嚴重之缺點。攝影調查之施行流程如圖 3-2 所示。此外，施行攝影調查法時尚須注意之事項如下：

- (1) 攝影地點與時間之選擇
- (2) 攝影器材之架設地點
- (3) 注意調查對象、技巧與限制
- (4) 調查時間之長短
- (5) 其他

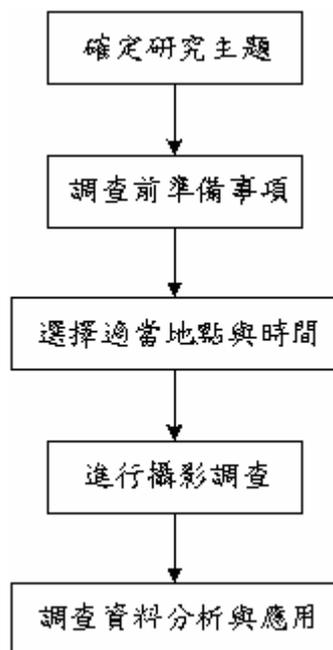


圖 3-2 攝影調查施行流程圖

2.應用

本研究利用攝影調查市區道路上車輛運行之駕駛特性，主要在調查車輛運行時，是否會發生併排行駛車輛數超過所行駛之車道數。再者，透過選擇符合本研究範圍與限制之特定道路與對象調查其駕駛特性，並以傳統車流理論分析調查資料，據以作為驗證現行車道過寬之基礎，進一步則以剩餘寬度研擬車道寬度適當合理範圍。

3.2 理論基礎

(一) 微觀車流理論

在交通運輸領域中，車流理論乃是最先發展之理論基礎，過去研究主要乃著重於微觀與巨觀車流，然發展至今，近幾年已有學者提出中觀車流理論，以使車流理論更臻成熟。相較於探討整體車流特性之巨觀車流理論，微觀車流理論主要乃是探討車輛於道路上行駛時自身與與車輛間相互影響之特性，由分析個別車輛或個別車輛與其他車輛交互作用之運行特性對整體車流所造成之影響。

微觀車流理論中主要探討之車流特性為車輛間距(Headway)。車輛間距為影響交通安全、服務水準、駕駛者行為與交通系統容量之重要因素，因此，分析車輛間距之特性將有助於瞭解整體車流運行特性與解決實際交通問題。所謂車輛間距，即是兩車輛間之距離，由前車之車頭到後車車頭之距離稱之。其他用於說明車輛間距尚有間距及遲距。整理如表 3-1。

表 3-1 車間距表[17]

型式 單位	車頭-車頭	車尾-車頭	中點-車頭
時間	Headway	Gap	Lag
距離	Spacing	*	*
示意圖			

於本研究中將以微觀車流理論為基礎，利用前後車間距與車輛間橫向間距之觀念，探討攝影調查資料，分析目前國內駕駛者之駕駛行為特性及探討目前國內市區道路車道寬之設計是否恰當，並進而構建變換車道分析模式。

(二) 變換車道判定準則

變換車道行為主要係指車輛於車流中行駛時，因前車之速度對於跟隨車駕駛

者而言，其速度過慢而不能為跟隨車所忍受，因此跟隨車為滿足自身期望速度而進行變換車道的行為。而依據變換車道條件之不同，可分為下列三種情形[18]：

(1) 自由變換車道

當跟隨車與前車相距甚遠，且鄰近車道之前後車亦距離很遠時，此時跟隨車可任意變換車道。

(2) 選擇性變換車道

當前車車速過慢，跟隨車欲變換車道時必須考慮鄰近車道之車流狀況。若鄰近車道之車輛車速高於跟隨車，則需尋找適當間距以切入鄰近車道中。

(3) 強迫性變換車道

一般發生於當駕駛者面臨交通工程設施改變，如車道縮減、道路施工等，或是上下匝道時，所進行之必須性變換車道。

本研究主要乃探討車道寬度是否合適，因此若車流量過低將無法有效探討，故研究中主要針對中高流量予以探討壅塞時是否發生車輛併排行駛數量超過車道數，並以壅塞時車輛間變換車道容易程度作為判斷車道是否過寬之準則。

(三) 服務水準判定標準[6]

服務水準判定標準主要乃沿用台灣地區公路容量手冊[6]中根據平均旅行速率(average travel speed)所訂定市區幹道的服務水準。其中大多數資料仍採用民國80年之台灣地區公路容量手冊，其服務水準劃分標準描述如下：

A 級：車輛之操作幾可達自由車流狀況，而其平均旅行速率通常可達該幹道自由速率之 90%，車輛受其他車輛之干擾度小，路口延滯達最低狀況。

B 級：車輛之操作在合理狀況下，受其他車輛干擾情形較少，路口延滯不高，平均旅行速率通常可達該幹道自由車流速率之 70%。

C 級：車流呈穩定狀況，車道轉換已受其他車輛之干擾，路口等待車隊已較長，其平均旅行速率通常僅達該幹道自由速率的 50%，駕駛人將感受較緊張

之狀況。

D 級：在此級中，若稍微增加需求流率將大幅提高路口延滯，其平均旅行速率通常僅達該幹道自由速率之 40%。

E 級：幹道中車流之平均旅行速率非常低，通常僅達該幹道自由速率的 1/3，路口延滯必然很高。

F 級：幹道車流之平均旅行速率，不及該幹道等級自由車流速率之 1/3 或 1/4，車行非常擁擠。

服務水準之劃分是利用各幹道所能維持的平均旅行速率所判定，劃分標準如表 3-2 所示。

表 3-2 服務水準劃分標準[6]

道路等級			
自由車流速率，kph	55	45	40
服務等級	平均旅行速率 kph	平均旅行速率 kph	平均旅行速率 kph
A	~51	~43	~33
B	51~39	43~32	33~25
C	39~34	32~27	25~20
D	34~29	27~23	20~16
E	29~21	23~17	16~10
F	21~	17~	10~

資料來源：龍天立等人，「台灣地區公路容量手冊」79-27-160，交通部運輸研究所，民國 80 年 5 月。

