

### 第三章 研究架構與方法

本章旨在說明本研究所使用之研究方法，其中包含了影響青少年違規駕駛機車成因之分析、建立整體研究模式架構、系統中各構面之因素分析以及針對本研究議題所擬定之研究假設，最後並介紹本研究之統計分析方法。

#### 3.1 系統分析

本研究根據研究目的來建構影響青少年無照駕駛機車行為意向之因素分析，藉由回顧青少年偏差行為問題、家庭教育、學校和同儕團體、社會與法律規範等國內外文獻，希望能藉由分析造成青少年無照駕駛機車之主要成因，以提供相關單位參考，並研擬妥善之交通政策來改善長久以來青少年無照駕駛機車的問題，回顧過去有關青少年駕駛機車之研究，大多是由政府的角度出發，希望能經由嚴格取締和加重罰則兩方面來禁止青少年無照駕駛機車的問題，但並無站在青少年的角度設想，了解造成青少年無照駕駛機車之原因為何，因此本研究結合外在環境和內在心理因素兩大構面，提出本研究之研究架構，並透過系統分析方法來釐清問題與假設，本研究之系統分析如圖3.1所示，詳細內容分述如下：

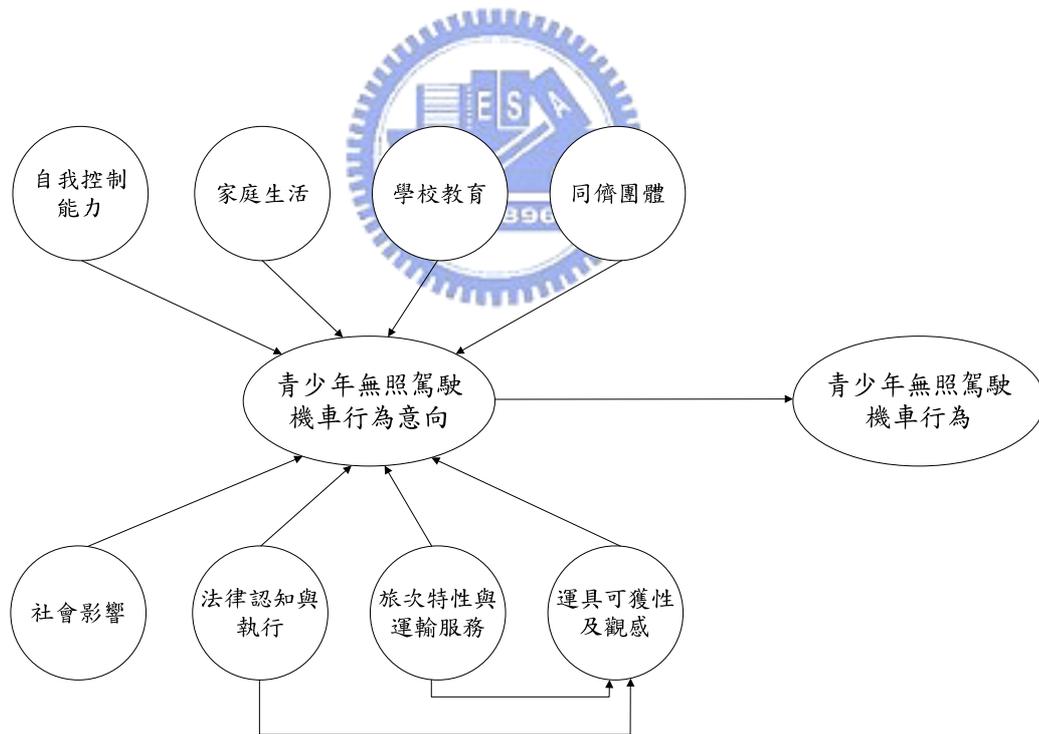


圖 3-1 系統分析圖

本系統分析圖中個人使用需求與心理認知主要係將過去相關文獻提到影響青少年無照駕駛機車之成因加以分類，而自我控制能力、家庭生活、學校教育、同儕團體、社會影響、法律認知與執行、旅次特性與運輸服務和運具可獲性及觀

感八個構面則是可能影響到青少年無照駕駛機車之外在因素。如該圖所示，青少年之所以有機會無照駕駛機車，往往受到家庭的管教方式為最直接的關係，家庭是否放任讓青少年違反法令規定使用機車，或者有足夠的能力來購買機車讓青少年違規使用等，因此家庭為影響青少年無照使用機車最主要的因素。而社會規範亦是直接影響到青少年違規使用因素之一，其包含社會環境與社會規範，舉凡相關單位取締青少年無照駕駛機車之態度是否嚴厲、社會大眾對於青少年無照駕駛機車之態度是否保持寬容的態度等，另外，社會規範亦會間接影響到家庭對於青少年無照駕駛機車之態度，警政單位執法取締的頻率與嚴格都可能間接影響到家庭是否嚴格禁止青少年無照駕駛機車。其次，學校及同儕亦是影響青少年無照駕駛機車之因素，學校落實生活教育是否嚴格，青少年是否易受到同儕的影響，透過使用機車來吸引異性注意或當作炫耀、模仿之行為等。至於這些要素如何影響青少年無照駕駛機車之意向，以及影響程度有多大，則是本研究所欲探討之課題。

### 3.2 研究模式與假設

根據研究目的和上述對於影響青少年無照駕駛機車成因之分析，本研究建立影響駕駛人違規駕駛機車意向之架構，整體模式和假設如下圖 3.2 所示：

青少年在決定是否駕駛機車時，會受到外在環境和內在心理的影響，而產生無照駕駛機車之意向，所以本節將根據「影響青少年無照駕駛機車行為意向結構關係模式」之研究架構，以建立八大構面對路徑之關係假設，作為模式驗證的基礎依據，有關路徑假設之說明如下：

- 一、假設(a)：假設自我控制能力、家庭生活、學校教育、同儕團體、社會影響、法律認知與執行、旅次特性與運輸服務和運具可獲性及觀感構面均會影響青少年無照駕駛機車行為意向結構，其假設為：
1. H1：自我控制能力對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為負相關。
  2. H2：家庭生活對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  3. H3：學校教育對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  4. H4：同儕團體對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  5. H5：社會影響對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  6. H6：法律認知與執行對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  7. H7：旅次特性與運輸服務對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為正相關。
  8. H8：運具可獲性及觀感對青少年無照駕駛機車行為意向有顯著影響且為負相關。

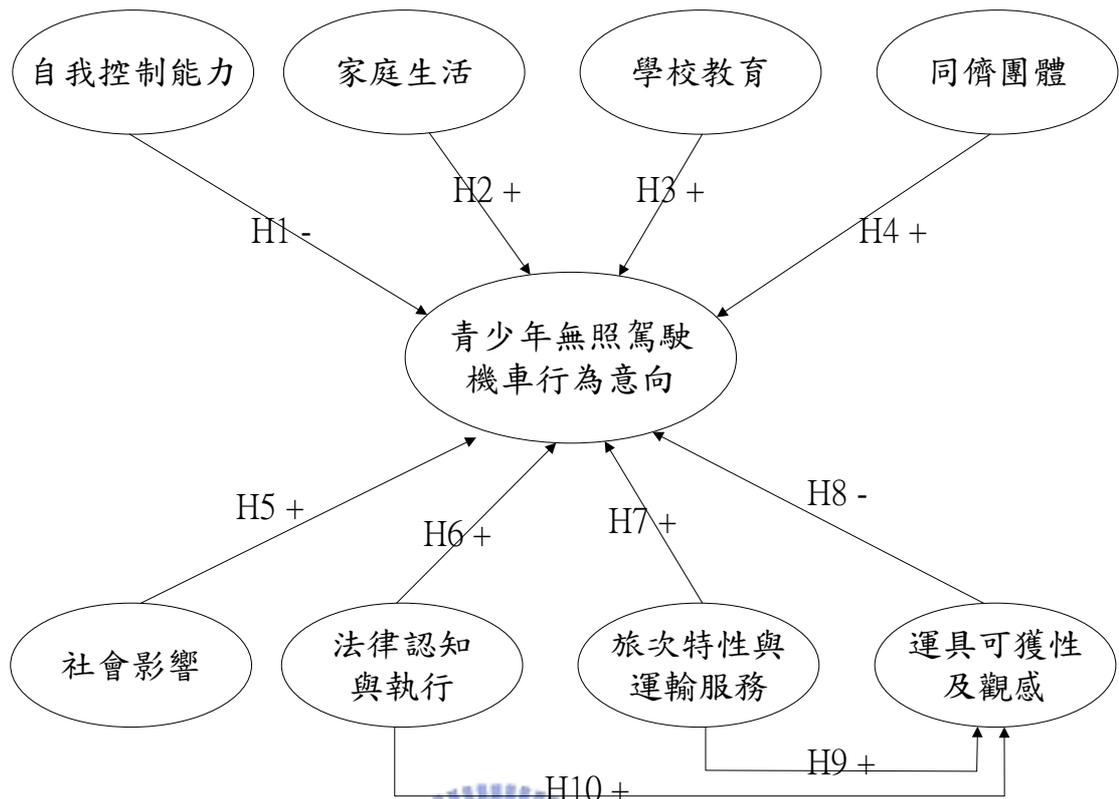


圖 3.2 研究架構

二、假設(b)：假設法律認知與執行構面和旅次特性與運輸服務構面會影響運具可獲性及觀感構面，其假設為：

1. H9：法律認知與執行對於運具可獲性及觀感有顯著影響且為正相關。
2. H10：旅次特性與運輸服務對於運具可獲性及觀感有顯著影響且為正相關。

### 3.3 問卷設計與衡量變數

在社會科學研究領域中，變數如何有效衡量(measurement)一直是重要的關注焦點，如本研究所建構之八大構面均為潛在變數(latent variable)，在模式中屬於受測者「知覺」的感受，是無法直接觀察獲得，因此需要透過外顯變數(manifest variable)來推論。本節將介紹驗證模式中八個構面之外顯變數、各潛在變數之操作定義(如下表 3.1 所示)。

由於研究者與受測者對問卷內容之認知上可能有差異，因此問卷調查之過程中常存在著誤差，這樣的差距往往無法完全消除，但本研究嘗試透過一些方式來降低這部分的誤差。首先，為避免受測者誤解問項內容，本研究之問項採正向且簡單明瞭的用字，避免使用專業用語以及長而複雜的措辭。爾後將初步完成之問

卷與專家進行討論，修改問卷為淺顯易懂之文字。為了瞭解民眾是否能充分明白問項的內容，本研究將修正過後的問卷進行試測，並依受訪者之意見，再對問卷內容做修改，最後才會進行全面的調查工作。待問卷回收完成後，本研究將針對回收問卷做信效度分析，以確認衡量問項是否有一定程度的精確性與穩定性。

本研究各項潛在變數的操作定義如表 3.1 所示，衡量問項盡量以正向敘述，主要是採李克特 5 點式尺度。各潛在變數之衡量問項詳述如下。而在定義出衡量八個潛在變數構面之外顯變數後(如表 3.2 所示)。

表 3.1 潛在變數之操作定義

潛在變數	操作定義
自我控制能力	青少年本身之心理人格發展狀況
家庭生活	家庭對於青少年本身行為所造成的干預影響
學校教育	學校教育對於青少年本身行為所造成的影響
同儕團體	青少年受到同學、朋友的影響程度
社會影響	青少年所處之社會環境影響程度
法律認知與執行	政府取締無照駕駛機車行為對於青少年本身之影響程度
旅次特性與運輸服務	青少年所處環境之大眾運輸及其他替代運具便利程度
運具可獲性及觀感	青少年對於機車的觀感以及該運具的獲得難易程度
青少年無照駕駛機車行為意向	對於無照駕駛機車行為之個人主觀機率判斷

#### (一) 自我控制能力構面

本研究的「自我控制量表」係採取張惠君(民91)所引用曾幼涵(民89)與曾淑萍(民89)之自我控制量表作為測量青少年自我控制能力的工具，其主要依據Gottfredson 和Hirschi(1990)的一般化犯罪理論編製而成。張惠君(民91)將自我控制區分為六個向度，分別為衝動性、投機性、冒險性、享樂性、專心性、自私性，但由於在Gottfredson 和Hirschi 的一般化犯罪理論中並未明確將自我控制分類，因此本研究也不擬區分向度。問項之衡量方式採用李克特5點式尺度，以「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」測量，以下各構面皆採用此衡量模式。

表3.2 各潛在變數之衡量變數

潛在變數	衡量變數	
自我控制能力	A	包含 8 個問項
家庭生活	BA	親子關係，包含 5 個問項
	BB	父母監督懲罰，包含 4 個問項
	BC	家人交通經驗，包含 5 個問項
學校教育	CA	學校教育，包含 5 個問項
	CB	老師監督懲罰，包含 6 個問項
同儕團體	D	同儕團體影響，包含 6 個問項
社會影響	EA	大眾媒體影響，包含 4 個問項
	EB	社會規範，包含 4 個問項
法律認知與執行	FA	法律認知，包含 4 個問項
	FB	執法強度，包含 6 個問項
旅次特性與運輸服務	GA	大眾運輸提供，包含 4 個問項
	GB	替代運具供給，包含 5 個問項
運具可獲性及觀感	HA	運具可獲性，包含 4 個問項
	HB	運具觀感，包含 5 個問項

表 3.3 自我控制能力變數說明

變數符號	變數說明
AA1	我覺得自己是脾氣急躁的人
AA2	我覺得自己很容易衝動
AB1	我覺得誠實的人很難出人頭地
AB2	我覺得那些腳踏實地的人不夠聰明
AC1	我會為了樂趣而去從事刺激的活動
AC2	我喜歡騎快車，因為那讓我覺得刺激
AD1	如果明天要考試，而今天又有我喜歡看的電視節目，我會選擇看電視
AD2	我只希望現在過的快樂就好，以後的事以後再說

#### (一) 家庭生活構面

在家庭生活構面主要有親子關係、父母監督與懲罰及家人交通經驗三

個作為衡量變數，目的在於希望瞭解青少年生長的家庭生活環境對於其本身的影響，詳細說明如下：

(A) 親子關係

親子關係變數是以五個問項來衡量，內容為詢問受訪者對於所處家庭父母對其本身的瞭解、關懷、溺愛程度。詳細說明如表 3.4 所示。

表 3.4 親子關係變數說明

變數符號	變數說明
BA1	我覺得父母對我相當的瞭解
BA2	我碰到不如意的事時，父母都會鼓勵及安慰我
BA3	我想要得到的東西，父母很少會拒絕我
BA4	父母總是用很溫暖、很慈愛的態度對我說話
BA5	我做任何事，都會先徵詢父母的同意

(B) 父母監督懲罰

父母監督懲罰變數是以七個問項來衡量，內容為詢問當受訪者犯了不良或錯誤的行為時，父母對其青少年本身管教之態度，是否為放任或者嚴格管教的態度。詳細說明如表 3.5 所示。

表 3.5 父母監督懲罰變數說明

變數符號	變數說明
BB1	我如果抽菸被父母知道的話，他們會很生氣
BB2	我父母覺得打架是一件很嚴重的事
BB3	如果我放學後一直打電玩，父母會嚴厲的指責我
BB4	如果我觀看色情書刊或錄影帶，父母會強烈制止我

(C) 家人交通經驗

家人交通經驗變數是以五個問項來衡量，內容為詢問受訪者的家人是否常常違反交通規定，抑或時時會注重交通安全。詳細說明如表 3.6 所示。

表 3.6 家人經驗構面變數說明

變數符號	變數說明
BC1	我的家人經常接到交通罰單
BC2	我的父母親駕駛機車或搭乘汽車時會主動配戴安全帽/安全帶
BC3	我的父母親很重視交通安全的觀念
BC4	我的父母親時常違反交通規定(如闖紅燈、逆向行車...等)
BC5	我的兄弟姐妹在未滿18歲時就開始使用機車

## (二) 學校教育構面

在學校教育構面主要有學校教育、老師監督懲罰兩個作為衡量變數，目的在於希望瞭解青少年所處的學校環境對於其青少年學生本身的影響，詳細說明如下：

### (A) 學校教育

學校教育變數是以五個問項來衡量，內容為詢問受訪者所就讀的學校是否注重生活教育、校方是否會辦理各種學生如何保護自我安全的活動、對於學生的安全是否嚴加把關。詳細說明如表 3.7 所示。

表 3.7 學校教育變數說明

變數符號	變數說明
CA1	學校很積極的在各種場合宣導一些生活教育知識
CA2	學校辦理的各項交通安全教育競賽活動都非常有趣
CA3	學校會主動邀請專家學者來做生活教育的演講宣導
CA4	學校會主動邀請附近的消防單位來做防火、防災的訓練
CA5	學校辦理的交通安全教育宣導讓我獲益良多

### (B) 老師監督懲罰

老師監督懲罰變數是以六個問項來衡量，內容為詢問當受訪者犯了不良或錯誤的行為時，老師對其本身管教之態度。詳細說明如表 3.8 所示。

## (三) 同儕團體構面

同儕團體影響變數是以六個問項來衡量，內容為詢問受訪者是否會急於跟上同儕間的流行事物、以及是否曾與同儕從事不良或不正當的行為。詳細說明如表 3.9 所示。

表 3-8 老師監督懲罰構面變數說明

變數符號	變數說明
CB1	學校老師嚴格取締無照駕駛機車的同學
CB2	學校對於學生是否能使用機車的規定上非常嚴格
CB3	老師對於我們不當的行為，會適時的糾正我們
CB4	在學校做錯事時，通常會被老師處罰
CB5	老師取締我們交通違規只有在上放學階段，過了這些時段老師就不管我們

表 3-9 同儕團體影響構面變數說明

變數符號	變數說明
D1	同學或朋友在流行什麼，我也會想要跟著流行
D2	我很怕我跟不上同學或朋友的流行
D3	我曾多次與同學一起觀看色情刊物
D4	我曾多次與同學出入不良場所(例如電玩遊藝場...等)
D5	我曾多次與同學一塊偷偷抽菸
D6	我常跟同學交流自行燒錄的光碟或CD

#### (四) 社會影響構面

在社會影響構面主要有大眾媒體影響、社會規範兩個作為衡量變數，目的在於希望瞭解青少年所處的社會環境對於其本身的影響，詳細說明如下：

##### (A) 大眾媒體影響

大眾媒體影響變數是以五個問項來衡量，內容為詢問當受訪者是否會崇拜偶像、學習偶像的行為，以及對流行事物的在乎程度。詳細說明如表 3-10 所示。

表 3-10 大眾媒體影響構面變數說明

變數符號	變數說明
EA1	我會嘗試學習、模仿我所喜愛偶像的行為(例如習慣、動作、服飾、想法、說話...等)
EA2	我看到時下年輕人在流行什麼，我也會想要趕上流行的腳步
EA3	我的偶像所代言的任何產品我會很想要擁有或使用
EA4	看到社會新聞報導不良的行為，我會有所警惕

## (B) 社會規範

社會規範變數是以九個問項來衡量，內容為詢問當受訪者對於一些違反社會道德的行為、或是為人所詬病的惡劣行為，受訪者本身對於這些行為的看法。詳細說明如表 3-11 所示。

表 3-11 社會規範構面變數說明

變數符號	變數說明
EB1	我覺得社會大眾僅關心自己的利益，當危害到自身利益時才會挺身而出
EB2	社會大眾對於青少年無照駕駛機車抱持容許的態度
EB3	社會大眾把青少年抽菸行為看得很不應該
EB4	從網路下載流行音樂燒錄成光碟沒什麼不對

## (五) 法律認知與執行構面

在法律認知與執行構面主要有法律認知、執法強度兩個作為衡量變數，目的在於希望瞭解青少年對於現行法律是否具有嚇阻作用，以及政府的執法對其是否有效，詳細說明如下：

### (A) 法律認知

法律認知變數是以四個問項來衡量，內容為詢問受者對於國內目前對於青少年無照駕駛機車被取締後所施予處罰輕重的看法，試圖瞭解現今的法令制度對於受訪者是否具有嚇阻作用。詳細說明如表 3-12 所示。

表 3-12 法律認知構面變數說明

變數符號	變數說明
FA1	我覺得政府規定青少年無照駕駛機車罰金(新台幣六千元整)，對我來說非常嚴重
FA2	我覺得駕駛機車被警察取締要被扣留車輛牌照，對我來說是非常嚴重的事
FA3	我覺得如果我交通違規被取締，父母要一併接受處罰，讓我感到害怕
FA4	我覺得如果我因無照駕駛機車與人發生出禍，我一定有錯

### (B) 執法強度

執法強度變數是以六個問項來衡量，內容為詢問受者對於現今政府取締違規駕駛機車之態度、是否懂得如何迴避警察的取締。詳細說明如表 3-13 所示。

表 3-13 執法強度構面變數說明

變數符號	變數說明
FB1	我覺得無照駕駛機車被警察抓到的處罰很嚴重，我非常害怕受罰
FB2	我覺得無照駕駛機車被警察取締的機會很低
FB3	如果我不幸被警察抓到無照駕駛機車，我還是有辦法向警察求情
FB4	我知道如何迴避警察的取締無照駕駛機車
FB5	我清楚的知道哪些路段或時段不會有警察出現
FB6	我覺得只要戴上安全帽，警察就分不清我到底是不是無照駕駛機車

(六) 旅次特性與運輸服務構面

青少年外出之主要交通工具不外乎分為大眾運具及私人運具，而私人運具又多集中於騎自行車與家人接送，因此本研究根據青少年的旅次特性概分為大眾運輸提供與替代運具供給兩個變數，其中替代運具以自行車與家人接送作為探討的議題，詳細說明如下：

(A) 大眾運輸提供

大眾運輸提供變數是以四個問項來衡量，內容為詢問受者對於所處環境相關單位所提供大眾運輸服務便利性的看法。詳細說明如表 3-14 所示。

表 3-14 大眾運輸提供變數說明

變數符號	變數說明
GA1	我覺得我平常生活的地方交通非常複雜、危險
GA2	我覺得搭大眾運輸工具(如公車、捷運)非常方便
GA3	我外出的時間都有大眾運輸工具可以搭乘
GA4	我覺得搭乘大眾運輸工具非常便宜又舒適

(B) 替代運具供給

替代運具變數是以五個問項來衡量，內容為詢問受者對於所處環境利用自行車的看法以及家人是否會主動接送受訪者到期所想去的地方。詳細說明如表 3-15 所示。

表 3-15 替代運具供給變數說明

變數符號	變數說明
GB1	我喜歡騎腳踏車到我常去的地方，因為它既環保又可以運動健身
GB2	如果有腳踏車專用車道，我會更願意使用腳踏車
GB3	只要我要去的地方距離允許，我都會盡可能使用腳踏車
GB4	家人會主動接送我到我要去的地方
GB5	家人的接送是我最喜歡也最渴望的交通方式

(七) 運具可獲性及觀感構面

在運具可獲性及觀感構面主要有運具可獲性、運具觀感兩個作為衡量變數，目的在於希望瞭解青少年要弄得一部機車作為代步工具的難易程度以及其對機車的基本看法如何，詳細說明如下：

(A) 運具可獲性

運具可獲性變數是以四個問項來衡量，內容為詢問受者是否很容易從家人或身邊的朋友中借得機車來使用，甚至是否會為了擁有机車而自行去打工賺錢來購買機車。詳細說明如表 3-16 所示。

表 3-16 運具可獲性構面變數說明

變數符號	變數說明
HA1	我很容易從家裡獲得機車來使用
HA2	我很容易從身邊的朋友中借得機車來使用
HA3	我覺得機車很便宜，我自己有能力存錢購買
HA4	為了擁有机車，我會想辦法盡一切可能去獲得它

(B) 運具觀感

運具觀感變數是以五個問項來衡量，內容為詢問受者對於機車使用的看法，從成本、安全、性能不同角度來探討，以期能夠瞭解受訪者本身對於機車使用的態度與看法。詳細說明如表 3-17 所示。

表 3-17 運具觀感構面變數說明

變數符號	變數說明
HB1	我覺得機車的燃料費用很低，一般學生都支付的起
HB2	我對機車的騎乘技能非常熟悉，所以我很容易操控它
HB3	我覺得駕駛機車是相當危險的行為
HB4	我覺得機車的維修費用很便宜，零件壞了也很容易修理
HB5	我清楚的知道機車的性能，機車一有狀況我就可以查覺得到

本研究之主要目的在研究各個構面對於青少年無照駕駛機車之影響，除了製作構面的外顯變數問項外，尚需衡量青少年無照駕駛機車行為意向之高低，因此本研究依據前面章節文獻之探討以及專家學者之意見，擬定七個青少年面臨運具選擇時可能遭遇的情境，詢問受訪者在面臨運具選擇時，若遭遇該情形，是否會使其因此而違反規定無照駕駛機車，採「總是會(95%以上)」、「通常會(75%左右)」、「可能會(50%左右)」、「偶爾會(25%左右)」、「極少會(5%左右)」的五尺度語意問法，用以衡量此青少年無照駕駛機車行為意向之高低，而詳細說明如下表 3-18 所示。



表 3-18 無照駕駛機車行為意向調查表

當您的外出行程遇到下列各種狀況時，您是否會決定使用機車？
A.當您的朋友們已經決定某個假期要駕駛機車一塊去出遊時，請問您會為了參加朋友們的聚會，而想辦法弄到一部機車來跟他們一起出遊嗎？
B.看到身邊的朋友有機車作為代步之工具，您常會抱以羨慕的眼光。請問您會希望父母親也能夠提供您一部機車，讓您也可以同樣拉風嗎？
C.當父母要您幫忙跑腿去購買東西時，您會因為距離遙遠或者其他任何因素，而要求父母允許讓您可以使用機車出門？
D.您一直盼望能擁有一部機車，如果有能力的話，您會自己打工賺錢買一部機車供自己使用？

E. 您會因為一週的某幾天要參加課後補習，因而那幾天就改變原來的交通方式而改為以駕駛機車上下課？

F. 本來可以搭公車或捷運即可到達的地方，我會因為同學的慫恿而改以駕駛機車？

G. 某一天當您起床發現上學快遲到了，您會為了趕時間，而改以駕駛機車趕赴學校上課？

其他對於各構面中難以問五尺度語意問法之問項，本研究設計「受者訪機車使用經驗」部分，以淺顯之語意詢問受訪者平常使用機車時所面臨之問題，受訪者僅需回答簡單的數字即可，而問卷的最後則為受訪者之基本資料填答，詳細情形如下表 3.19 和 3.20 所示

表 3.19 機車使用經驗調查表

變數名稱	衡量尺度	填答之內容
是否有無照駕駛	名目尺度	在您的經驗中，您曾經未滿十八歲即開始使用機車嗎？
是否具有駕照	名目尺度	您目前有機車駕照嗎？
第一次使用機車年齡	順序尺度	您第一次使用機車的年齡是幾歲？
使用機車動機	名目尺度	請問您對初次使用機車的動機是？
教導本身學會使用機車對象	名目尺度	請問是誰最早教導您學習如何使用機車？
教導他人學習機車對象	名目尺度	請問您是否曾經教導他人學習駕駛機車？
使用機車頻率	順序尺度	請問您使用機車的頻率如何？
使用機車類型	名目尺度	請問您目前使用的機車類型？
專用機車	名目尺度	請問您是否有自己專用的機車？
機車可獲性	名目尺度	請問是否每當您需要用機車時，就隨時有機車可用？
機車來源	名目尺度	請問您使用機車的來源是？
使用機車主要用途	名目尺度	請問您使用機車最主要用途為何？
使用機車次要用途	名目尺度	請問您使用機車最次要用途為何？
使用機車時段	名目尺度	請問您使用機車最主要時段為何？
遭警察取締次數	比率尺度	過去經驗中，您因機車違規行為而遭警察取締之次數有幾次？
遭學校師長取締次數	比率尺度	過去經驗中，您因機車違規行為而遭

		教官、師長取締之次數有幾次?
修改機車使用法定年齡	名目尺度	請問您希望駕駛機車的法定年齡更改嗎?
最能解決無照駕駛機車的方式	順序尺度	您覺得以何種方式最能解決目前青少年無照駕駛機車的問題?
處罰嚴重度	順序尺度	若您違規駕駛機車，您認為下列處罰方式之嚴重程度為何?
能接受之宣導方式	名目尺度	您覺得何種方式宣導交通安全最能取得您的注意?
能接受之宣導者	名目尺度	請問由何人來宣導交通安全最能取得您的認同?
能接受之宣導內容	名目尺度	您認為未來提供哪些交通安全宣導內容最容易引起你的注意?

表 3-20 受訪者基本資料

變數名稱	衡量尺度	填答之內容
性別	名目尺度	(1)男 (2)女
年齡	順序尺度	(1)13 歲 (2)14 歲 (3)15 歲 (4)16 歲 (5)17 歲 (6)18 歲
就讀學校地區	名目尺度	(1)台北 (2)新竹 (3)台中 (4)雲林 (5)台南 (6)高雄
就讀的學校	比率尺度	開放性填答
年級	名目尺度	(1)一年級 (2)二年級 (3)三年級
居住狀況	名目尺度	(1)與家人同住 (2)住親戚家 (3)在外租房子住 (4)住學校宿舍 (5)其他
家庭狀況	名目尺度	(1)單親家庭 (2)雙親家庭 (3)隔代教養 (4)其他
兄弟姐妹	比率尺度	開放性填答，依兄、姐、弟、妹個數
家庭月收入	順序尺度	(1)不到 2 萬 (2)2-5 萬 (3)5-10 萬 (4)10 萬-15 萬 (5)15-20 萬 (6)20 萬以上 (7)不清楚

### 3.4 資料蒐集

在進行問卷調查之前，為了使本研究的調查結果能盡量代表青少年母體的行為特質，並提供正確的訊息，其所決定抽樣的樣本應盡量充分代表母體的特質，所以本研究擬依照統計抽樣理論加以進行抽樣決策。然而本研究以台灣地區為研究之範圍，然在經費、人力與時間等條件之限制下，僅能以訪問一千兩百名青少

年作為調查之目標。由於國中學生之生活較為單純、個體間之差異較低，因此本研究不擬投入過多的經費資源以取得較多的國中學生樣本。而相較於國中學生，高中、高職因年齡較大、升學之壓力不同、生活較具有變化性，個體間之差異性增大，實有必要分配較多的資源以充分捕捉期間之差異。因此，在總樣本一千兩百名青少年之情況下，本研究規劃訪查四百位國中學生，而保留八百位受訪者給高中年齡之青少年，而高中年齡之樣本更進一步一全國高中及高職學生人數比例加以劃分。

本研究受到時間與經費之限制，擬以台灣地區為研究之範圍，依各縣市的都市規模、都市化程度、大眾運輸系統狀況等因素加以分類，選定以台北縣市、新竹縣市、台中縣市、雲林縣、台南縣市及高雄縣市為主要調查樣區，(其中以新竹市代表基隆、桃園、彰化、嘉義等縣市；雲林縣代表苗栗、南投、屏東、宜蘭等縣)。而花蓮、台東及澎湖等三縣因地處偏遠，暫不包括在本研究之範圍內。抽樣過程的資料來自於教育部九十二學年度縣市別學生數之統計資料，詳細說明如下：

### 一、界定母體

本研究母體以國內青少年族群為研究對象，依我國之學制主要分佈於國中、高中、高職以及五專三年級以下。在此年齡的學生不論是年齡分佈、升學壓力、學校環境抑或日常生活作息均有其相同或相異之處，因此本研究首先將抽樣對象界定於國中、高中及高職等三個不同的學校等級。

### 二、選擇抽樣方法

在調查過程中，假定調查樣本呈常態分配(Normal Distribution)，則在其平均值加減三個變異數平方根中，有 99.7 的信賴度，假定  $x_i$  為調查樣本， $\bar{x}$  為平均值， $n$  為預定調查樣本數， $\sigma$  為變異數平方根，則：

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

故欲  $\sigma$  愈小，則樣本數須愈多，本研究基於研究經費與調查時間之考量，預計發放約 1,200 份問卷。

### 三、抽樣地區選擇

居住或就學都市型態的差異，可能導致交通型態的差異，為避免學校分佈地區過於相近類似，進而產生無法客觀地代表整個母體的偏誤，若將欲進行抽樣的樣本數平均分配於全國所有國中或高中職學校時，則將會有集中於都會區學校的

問題產生。因此本研究將抽樣的地區，依前述之原則，概略將抽樣地區分成四組縣市區域，再輔以分層隨機抽樣的原理，各類別區域進行抽樣調查的工作，其中各組縣市包括有：

- (A) 第一類型為都市化程度最高、縣市規模較大，而大眾運輸系統較為發達的都會區域，選定以台北、高雄作為抽樣研究的區域。
- (B) 第二類型為都市化程度、縣市規模與大眾運輸系統層次略低於第一類型的都會區域，選定以台中、台南兩個區域作為代表該種類型縣市區域的抽樣縣市。
- (C) 第三類型則為都市化程度、縣市規模中等，而大眾運輸系統服務範圍層次較低於前述之區域縣市，此種類型的縣市包括有基隆、桃園、彰化、嘉義與新竹等縣市，將上述縣市之樣本數合併之後，本研究選定新竹地區做為抽樣調查的代表縣市區域。如表 3-21
- (D) 第四類型為都市化程度偏低，縣市規模較小而大眾運輸系統服務範圍亦較不廣的縣市區域，包括有苗栗、南投、屏東、宜蘭與雲林等縣市，將上述縣市之樣本數合併之後，本研究選定以雲林縣為代表的抽樣縣市區域，如表 3-22

#### 四、各地區縣市抽樣比例計算：

由教育部的統計資料，取得全國各縣市區域國中、高中及高職等學校的總人數，再依所選歸類合併出的縣市，加總其所代表縣市的學生總計數目，進而決定各縣市各級學校的抽樣樣本比例，如表 3-24 所示。

表 3-21 新竹等縣市之學生總數合計

區域縣市	國中	高中	高職
新竹	37,719	16,701	11,593
基隆	17,049	2,253	7,982
桃園	84,429	31,853	29,987
彰化	54,931	16,148	20,430
嘉義	31,153	11,740	18,717
總計	225,402	83,876	87,059

表 3-22 雲林等縣市之學生總數合計

區域縣市	國中	高中	高職
宜蘭	20,367	7,533	6,178
南投	21,273	6,539	5,519
苗栗	23,855	8,703	7,564
雲林	28,563	10,166	9,518
屏東	35,142	10,882	9,139
總計	129,200	43,823	37,918

表 3-23 高中高職學生抽樣比例

學校	人數	比例	份數
高中	380,258	54.69%	437
高職	315,078	45.31%	363
總計	695,336	100.00%	800

## 五、各層級學校抽樣原則

一般利用問卷收集資料的方法有郵寄問卷 (mail questionnaires)、當面指導問卷 (personal administered questionnaires)，以及電話訪問等方式。當面指導問卷可以短時間回收問卷，且也可對受測者的任何疑問作立即的澄清，此有助於問卷的效度。而郵寄問卷可以節省時間、空間成本。本研究資料收集的方法，主要分為兩部分，分別為國中學生抽樣及高中學生(包含高職、五專學生)抽樣：

### (1) 國中學生抽樣

國中學生各縣市抽樣學校的選擇，主要以九十四年度參與交通部、教育部主辦之交通安全教育評鑑之國民中學為抽樣學校，每間學校再依比例抽取所需之樣本數，擬先將問卷發放至各校負責人，然後於電話中講解問卷內容，若時間與人力調配允許，本研究將派專人於施測地點進行指導。若無法派人指導時，由該校負責老師將問卷發放、收回。

表 3-24 各縣市各層級學校抽樣比例

區域縣市	國中	比例	份數	高中	比例	份數	高職	比例	份數
台北市	101849	0.1097	44	75084	0.1975	86	46935	0.149	54
台北縣	159,537	0.1719	69	44987	0.1183	52	37368	0.1186	43
台北區域	261386	0.2816	113	120071	0.3158	138	84303	0.2676	97
高雄市	64,483	0.0695	28	32461	0.0854	37	24623	0.0781	28
高雄縣	46,702	0.0503	20	14486	0.0381	17	17119	0.0543	20
高雄區域	111,185	0.1198	48	46,947	0.1235	54	41,742	0.1325	48
新竹縣等區域	225,402	0.2428	97	83876	0.2206	96	87059	0.2763	100
新竹縣等區域	225,402	0.2428	97	83876	0.2206	96	87059	0.2763	100
台中市	47,722	0.0514	21	23446	0.0617	27	16214	0.0515	19
台中縣	72,899	0.0785	31	25574	0.0673	29	21074	0.0669	24
台中區域	120,621	0.13	52	49,020	0.1289	56	37,288	0.1183	43
雲林縣等區域	129,200	0.1392	56	43823	0.1152	50	37918	0.1203	44
雲林縣等區域	129,200	0.1392	56	43823	0.1152	50	37918	0.1203	44
台南市	37,649	0.0406	16	17960	0.0472	21	12971	0.0412	15
台南縣	42,744	0.0461	18	18561	0.0488	21	13797	0.0438	16
台南區域	80,393	0.0866	35	36,521	0.096	42	26,768	0.085	31
總計	928,187	1	400	380,258	1	437	315,078	1	363

## (2) 高中學生抽樣

擬先調查全國各學校機關的住址與電話等基本資料，在與學校方面的訓導或輔導相關人員取得聯繫，徵詢調查之意願，爾後則在不打擾學生上課的前提下，進行本研究問卷的訪談工作。本研究擬先將問卷發放至各校負責人(即學校教官或老師)，然後於電話中講解問卷內容，若時間與人力調配允許，本研究將派專人於施測地點進行指導。若無法派人指導時，由該校負責老師、教官將問卷發放、收回。為避免各地區所抽樣樣本過於集中於某個學校，因而使得樣本基本屬性過於接近，本研究對於各地區縣市所抽樣的每一間學校，均以平均每班抽樣 20 名左右為抽樣原則。

## 六、後續調查工作

### (1) 問卷初測

本研究所設計之問卷擬於民國九十四年二月十五日辦理問卷調查之初步試調，期能找出受訪者對於問卷中感到語意不詳或不易瞭解之處，並希望受訪者對於本問卷內容提出建議供改善問卷。

### (2) 全面調查

經由初測後，本研究將修改初測受訪者所感到語意不詳或不易瞭解之處，並

針對受訪者之建議改善問卷內容，以其本研究能盡善盡美，後續調查工作將於民國九十四年三月至四月間在所選定之縣市全面進行。

### 3.5 問卷試測與修改

本研究於民國 94 年 2 月 15 日至台南縣新豐高中進行問卷調查之試測，針對高中三年級學生共發出 50 份問卷，透過出測期能找出受訪者對於問卷中感到語意不詳或不易了解之處，並希望受訪者能對於問卷內容提出建議供改善問卷，而本研究之試測之問題與修改結果如下：

- 一、受訪者對於第貳部份課題 1 第 BD5 題「我的兄弟姐妹在未滿 18 歲時就開始使用機車」的回答中，因為有些受訪家庭中未必有兄弟姐妹，在回答問題上有許多的困惑，因此將本題刪除。
- 二、第肆部份第八及第九題中，詢問受訪者是否有常常使用機車的習慣以及平均每週用幾天，每天使用多少公里上的問題上，大部份的受訪者對於自己本身使用機車的里程數並無法精準的估計出來，因此為了填答上的簡潔及方便，將上述兩題整合成使用機車的頻率為何？
- 三、在受訪者個人基本資料的第七題問項中，詢問受訪者現有與哪些家人同住，採用可複選的方式讓受訪者可以填選，然因為填答問項偏多，造成許多受訪者有漏答之狀況，因此本研究將問卷形式修改成家庭的居住狀況，以簡化問題的形式來本研究可以清楚的明瞭受訪學生之家庭狀況。

整體而言，本研究問卷在經過試測與多次修改後，已修正無語意不通順或定義不清楚之地方。本研究之正式問卷大致可分為五個部分，第一部份為本研究衡量青少年無照駕駛機車行為之意向，第二部分為青少年自我控制能力之調查，第三部分為青少年無照駕駛機車成因之調查，第四部份為無照駕駛機車行為之調查，第五部分則是受訪者之個人基本資料，詳細之正式問卷內容可參考附錄。

### 3.6 分析方法

在研究假設模式建立之後，實際研究工作進行之前，先進行分析方法之說明。本節分為三部份。第一部份為資料處理方法；第二部分是關於本研究所採用之信度與效度方法，使用之軟體為 SPSS；關於本研究提出模式之驗證，則是利用結構方程模式（Structural Equation Modeling, SEM）之方法，並以 LISREL 軟

體加以分析，將在第三部份作說明。

### 3.6.1 資料處理方法

本研究資料的收集係透過郵寄方式，將問卷寄交由受訪學校教師或教官，請教師或教官於課堂上發放給同學填答，並於填答完畢後收回。問卷以不記名方式填答，回收之問卷首先剔除回答不完整、相互矛盾或選項得分完全相同（所有問項均勻選同一答案）之無效問卷份，隨後將有效問卷之資料依編號加以建檔。

### 3.6.2 信度與效度方法

健全之問卷衡量工具應具有足夠的信度與效度，因此本研究在問卷資料回收後，首先進行信度與效度之分析。信度（reliability）所指為一個衡量工具獲得相同或相似反應之一致性（consistency），可反映該衡量工具之正確性（Accuracy）或精確性（Precision）信度之一致性又可以從兩方面來討論：

- 一、穩定性：有關穩定性的信度主要有兩種，一為再測信度（Test-retest Reliability），是指前後不同時間，對相同一組樣本作重覆衡量，針對兩次結果以求得相關係數；另一為複本信度（Alternate form Reliability），如果一個測試工具有兩個複本，即根據同一群受試者接受兩種複本測試的得分，計算相關係數，得到複本信度。
- 二、一致性：在態度量表中，常以若干項目衡量受訪者對同一對象之態度，故各項目之間應有一致性，即是內部具有同質性。衡量一致性信度有折半信度（Split-half Reliability）、庫李信度（Kuder-Richardson Reliability）與評分者信度（Score Reliability）三種係數指標。

本研究之問卷設計，係以多數問項衡量同一對象之態度量表，且限於時間及成本，並不重複進行衡量，因此適合採用一致性之信度測試。本研究以 L. J. Cronbach 所推導出信度係數  $\alpha$  值作為衡量工具一致性之信度指標。當 Cronbach  $\alpha$  係數愈大，表示量表內的內部一致性愈高，倘  $\alpha$  值大於 0.70 則顯示其信度相當高，若介於 0.70 與 0.35 間的信度為尚可，而如小於 0.35 則表示信度低。此外亦有學者認為在探索性研究中，係數介於 0.7 至 0.98 間，都可以算是高信度，而低於 0.35 者須予以拒絕。關於  $\alpha$  係數的大小以及所代表的可信程度。

所謂效度乃是指測量尺度能確實測出研究者所要測量事物的程度，效度又可以分為三類：

- 一、內容效度（Content Validity）：又可稱為「表面效度（Face Validity）」，指測量工具能涵蓋測量主題的程度，探討衡量工具是否遵循一定程序發展完成而得以使其內容具有適切性。換句話說，藉由內容效度可以瞭解測驗（或其他工具）中的問項是否和研究主題（或者課程的教學內容）相關？問項的形式和多寡是否反應課程或計畫的重點？這些問項是否

具有代表性？以上這些問題涉及專業判斷，基本上，是非統計性的

二、標關聯效度 (Criterion-Related Validity)：係以測驗分數與測驗標準間的相關程度，標關聯效度是實證性指標，也就是統計性指標。此效度的關鍵在於效標 (criterion、criteria)，它是一個可以衡量測量工具的分數是否具有意義 (也就是有效) 的標準。簡單地說，效標關聯效度也就是「測量工具 (的分數)」和「效標」之間相關的程度。

三、構念效度 (Construct Validity)：指測量工具衡量某一理論的概念或特質之程度，通常必須以某一理論為基礎，以建立和某一構念相關聯之能力，因此其正確性是建立於理論本身的正確性。構念 (construct) 可以是諸如憤怒、自信等諸多心理意向或人格特質中的任何任何一項，我們無法直接觀察「構念」，但可以經由人的外在行為來加以推測。因此，構念效度在性格測驗 (Personality Ttest) 中尤其重要。

### 3.6.3 模式驗證與修正方法

為驗證本研究所構建之因果關係模式，故必須利用到有關因果模式分析的統計分析程序與方法。而有關多個變數關係架構的分析方法，基本上即屬於路徑分析方法 (Path Analysis)，而路徑分析為多元迴歸分析的一種應用，其主要是應用線性因果關係建構一組迴歸方程式，以同時解釋多個變數之間的關係，然而此種統計分析的方法必須具有相當的封閉性，在使用上有一些缺失，這使傳統以多元迴歸係數的統計分析飽受質疑。尤其在行為科學的研究上，研究調查對象大多為人類，而人類的行為多受潛在心理構念 (construct) 的影響，且無法直接推論，但路徑分析卻不能解決潛在變數的問題。因此，愈來愈多的學者改以結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 進行因果關係的研究。

簡單來說，結構方程模式結合了多元迴歸 (Multiple Regression) 與因素分析 (Factor Analysis)。在結構方程模式中，多元迴歸所指乃是潛在構念間之因果關係模式，潛在構念包括外生 (獨立, Independent) 構念 (Exogenous Construct) 與內生 (相依, Dependent) 構念 (Endogenous Construct)，外生構念為不受其他構念影響者，而內生構念則受外生構念或其他內生構念影響，而外生構念受其他構念影響之係數即稱為路徑係數 (Path Coefficient)，因此結構方程模式的最大功能亦在於探討多變數或單變數之間的因果關係。而結構方程中之因素分析乃為驗證性因素分析 (Confirmatory Factor Analysis)，每一構念受一群觀察變數影響，而其影響係數即為因素負荷量。傳統的因素分析中，觀察變數可以解釋任何的 (所有的) 潛在構念，但在結構方程模式中，觀察變數只能解釋特定之潛在構念。

本研究定採用 LISREL 軟體作為分析工具，最早由 Jöreskog(1973)所提出，由於探討的是線性結構方程式關係 (Linear Structure Relationships)，因此簡稱為線性結構方程式模式 (LISREL Model)，其最大優點在於能同時處理一系列變數間的因果關係，對於研究者在處理研究變數時，若是想知道所設計的假設理論模式各

變項之間的因果關係時，該模式提供了一個很好的分析方法。

目前探討變數間關係的模式中，迴歸模式與計量經濟模式是討論顯性變數間的關係，而因素分析是強調潛在變數與可觀測變數間的關係，LISREL 則是綜合兩種型態的模式，其包含「因素分析」與「徑路分析」的方法，一方面減少了這兩種方法的限制，另一方面又能夠達到兩種分析的目的。

過去在檢驗多個變項間的因果模式，大多採用路徑分析來處理，但路徑分析中假設除誤差項外所有變數都是可觀測的，強調變數並無測量誤差，僅有結構誤差，然實際應用上有許多變數是不可量測的，因此於應用上有所限制。而線性結構關係模式提供一套完整的分析方法，其探討變數間的線性關係，並對顯性變數與潛在變數之因果關係作假設檢定，除了能考慮測量誤差之外，而且還能提供模式的適合度指標以及模式的修正指標。

### 3.6.2 模式構建

LISREL 模式主要包括兩部分，第一部份為結構等式模式(structural equation model)是用來界定潛在自變項與潛在依變項之間的線性關係，而第二部份測量模式(measurement model)則界定了潛在變項與顯性變項之間的線性關係，其內容分述如下：

(一) 結構模式：

$$\beta_{(m \times n)} \eta_{(n \times 1)} = \Gamma_{(m \times n)} \xi_{(n \times 1)} + \zeta_{(m \times 1)}$$

結構方程式(structural equation)是用來界定潛在自變項  $\xi$  與潛在依變項  $\eta$  之間的線性關係。由此可知結構方程式為  $m$  個潛在依變數( $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m$ )與其它潛在變數( $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ )之間的迴歸模式。與多變量迴歸不同的是，多變量迴歸模式之變數，多個反應變量間不一定彼此獨立，存在雙向因果關係。結構方程式其它變數設定如下：

$\beta$ (beta)：潛在依變數對潛在自變數影響效果的係數矩陣，即內生變數對內生變數的關係。

$\eta$ (eta)：潛在依變數的向量。

$\Gamma$ (gamma)：潛在自變數對潛在依變數影響效果的係數矩陣，即外生變數對內生變數的關係。

$\xi$ (xi 或 ksi)：潛在自變數組成的向量

$\zeta$ (zeta)：殘差誤差向量

結構方程式中之潛在變數  $\eta$  與  $\xi$ ，分別萃取自觀察變數  $y$  與  $x$ ， $\eta$  與  $\xi$  兩者皆為不可觀察之變數。因此在求解結構方程式之前，須先求解潛在變數與觀察變數之間的關係，即潛在依變數  $\eta$  與觀察依變數  $y$  之間測量模式，以及潛在變數  $\xi$  與  $x$  之間的測量模式。

## (二) 測量模式：

分別以  $y$  變數之測量模式與  $x$  變數之測量模式。前者說明潛在變數與觀察變數間的關係，後者說明潛在自變數與觀察自變數之間關係。

$y$  變數之測量模式：

$$Y_{(p \times 1)} = \Lambda_y (p \times m) \eta_{(m \times 1)} + \varepsilon_{(p \times 1)}$$

$y$ ： $p$  個觀察變數所組成的向量。

$\Lambda_y$ ： $y$  對潛在變數  $\eta$  的係數矩陣，即迴歸係數。

$\varepsilon(\theta_\varepsilon)$ ：觀察變數  $y$  的測量誤差

$y$  變數之測量模式關係可以矩陣表示，其主要說明潛在變數  $\eta$  與觀察變數  $y$  之間的關係統計模式，故稱為  $y$  變數之測量模式(measurement model)。測量模式與因素模式十分相似，而為了簡化求解過程，應先將觀察變數予以標準化

$x$  變數之測量模式：

$$X_{(q \times 1)} = \Lambda_x (q \times n) \xi_{(n \times 1)} + \delta_{(q \times 1)}$$

$\Lambda_x$ ： $x$  對潛在自變數的係數矩陣，即迴歸係數。

$X$ ： $q$  個觀察變數所組成的向量。

$\delta(\theta_\delta)$ ：觀察自變數  $x$  的測量誤差。

$x$  變數之測量模式可以下列矩陣表示，說明潛在自變數  $\xi$  與觀察變數  $x$  之間關係的統計模式故稱為  $x$  變數之測量模式(measurement model)。

以下符號皆代表矩陣型態， $\Phi$ (潛在自變數對潛在自變數的關係矩陣)、 $\beta$ 、 $\Gamma$ 、 $\Psi$ 、 $\Lambda_x$ 、 $\Lambda_y$ 、 $\theta_\delta$ 、 $\theta_\varepsilon$ ，是 LISREL 的 8 個參數矩陣。圖 3-4 為結構模式分析之範例示意圖，其中單向箭頭為「因→果」，關係，雙箭頭為「相關」關係，參數值的「下標」寫法是： $\lambda$  果因、 $\gamma$  果因、 $\beta$  果因、 $\theta$  果因、 $\psi$  相關。

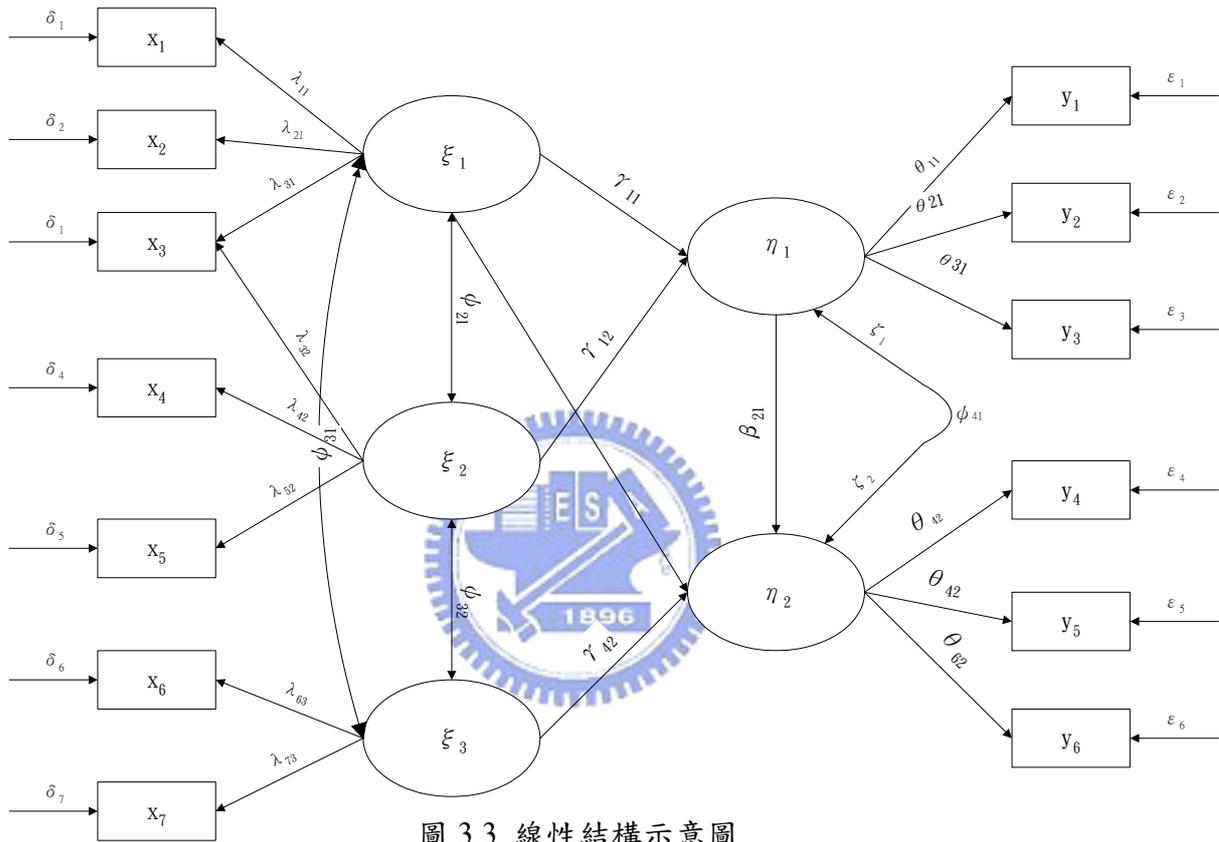
最後在根據理論或「限制」所估計出來的共變數矩陣  $\Sigma$  與跟據實際觀察資料所得的共變異數矩陣  $S$  是否適合。如果完全適合，則下列「適配函數  $F$ 」(fitting function)應接近 0。

### 3.6.3 參數估計

LISREL 在參數上的估計方法有下列七種：(1)變數法(2)二階最小平方法(3)未加權最小平方法(4)一般最小平方法(5)最大概似法(6)一般加權最小平方法(7)對角線加權最小平方法。通常一般的研究通常採用最大概似法進行的參數估計，而使用最大概似法需假設觀察變數是成多變量常態分配，其樣本要求需在 100 至 400，其方程式為

$$F = \log|\Sigma| + \text{tr}(S\Sigma) - \log S - (p+q)$$

其中  $tr$  為跡(trace)，為矩陣中對角線元素的總和，而  $p$ 、 $q$  分別為潛在自變數與潛在應變數的個數， $S$  則為實際觀察資料所得之  $X$ 、 $Y$  變項之  $p \times q$  共變異矩陣， $\Sigma$  是理論上所估計的共變異矩陣。LISREL 在資料處理上，隨著疊代(iteration)的次數增加，配適函數將會逐漸遞減，當前後兩次適配值的差異達某特定水準，即停止疊代而得到最小適配函數值。



若模式在建構違反下列四種狀況可能造成模式發散而無法收斂。(1)部份的估計的參數有很大的標準誤(2)程式運算中無法將訊息矩陣轉換(3)有不合理或不可能的估計值，例如負的誤差變異(4)估計變數間相關性過高(超過  $\pm 10$ )。

部份學者認為解決的方式之一為刪減模式中部份的估計參數，另外也提供下列建議來避免此問題的產生。

- (一) 量以最少的參數來建構模式，所估計的參數應不超過  $(p+q)(p+q+1)/2$ ， $p$  為  $y$  測量模式中觀察變數個數， $q$  則為  $x$  測量模式中觀察變數的個數。
- (二) 可能的話，將潛在變數的測量誤差加以固定，即表示  $\theta_{\delta}$  為對角線矩陣。
- (三) 將部份已知的結構參數固定

(1) 矩陣  $\Phi$  是對稱、正定(positive definite)、對角線為 1 的矩陣。

(2) 矩陣  $\Lambda$  每一直行至少有  $(n-1)$  元素被固定為 0 ( $n$  為潛在因素數目)。

(四) 將有問題的變項加以刪除。

### 3.6.4 線性結構方程式模式評估

關於線性結構方程式模式評估的方法，可分為測量模式與結構方程式的評估，與整體模式適合度的評估兩大部份，其相關內容則分述如下。

#### (一) 測量模式與結構方程式的評估

一個研究模式的良好測量模式，必須滿足兩件事：首先，研究模式中各觀察變數必須能正確測量各潛在變數；其次，同一觀察變數不能對於不同的潛在變數都產生顯著的負荷量，可用的指標有五個相關內容與檢定方式如下所述：

##### (1) 觀察變數之個別信度(individual item reliability)

個別項目的信度是各觀察變數對其潛在變數的因素負荷量的平方值，Hair 等人(1992)建議其值應該都在 0.5 以上。以 LISREL 報表而言，其計算方式為觀察變數標準化後值  $\Lambda_x$  或  $\Lambda_y$  的平方。

##### (2) 潛在變數的組成信度(composite reliability)

潛在變數的組成信度是其所有的觀察變數之信度組成，Fornell(1982)的建議值為 0.6 以上。若潛在變數之組成信度愈高，則表示其觀察變數愈能測出該潛在變數。組成信度所代表的構建信度，其公式如下：

建構信度 =  $(\text{標準化因素負荷量的總和})^2 / [(\text{標準化因素負荷量的總和})^2 + \text{測量模式誤差的總和}]$

因素負荷量：屬於該潛在變數所有標準化  $\lambda$  (standardized loadings) 的和

測量誤差之總和：為 LISREL 輸出報表中，誤差相關矩陣(Theta-Delta 矩陣)之對角線元素的總和。所謂測量誤差 =  $1 - (\text{standardized loading})$ 。

##### (3) 潛在變數的平均變異抽取(variance extracted)

平均變異抽取量是計算潛在變數之各觀察變數對該潛在變數的平均變異解釋力。若潛在變數之平均變異抽取量越高，則表示潛在變數有越大的收斂效度及區別效度，Fornell 與 Larcker(1981)建議其標準值須大於 0.5。其計算方式如下：

平均變異抽取 =  $\text{標準化因素負荷量平方之後的總和} / (\text{標準化因素負荷量平方之後的總和} + \text{測量誤差之總和})$

##### (4) 估計參數的顯著水準

該指標是指檢定觀察變數對該潛在變數的因素負荷量(factor loading)是否達到顯著水準，它是一個標準化值，因此若要達到顯著水準，t-value的絕對值至少要大於2。

#### (5)標準化殘差

標準化殘差是用來計算估計值與樣本之間的誤差，若測量模式有良好的適配度(fitness)，其值應呈現常態分配的分佈並且其絕對值小於2.58(Joreskog 與 Sorbom,1989)。

### (二) 整體模式適合度的評估

表 3.27 為常見的 LISREL 適配度指標，而在這些指標中又以 $\chi^2$ 及 $\chi^2/df$ 最為重要，通常在 LISREL 統計分析後，最先要看這兩個指標。以下就分別敘述各種指標之內容。

#### (1) 卡方檢定( $\chi^2$ test)

適配度分析是以研究模式與觀察資料間無顯著差異為虛無假設(null hypothesis)進行卡方考驗，因此若模式與資料間有良好適配度，測驗統計量之p-value 應大於0.05的顯著水準。 $\chi^2$ 值越大表示模式的適配度越差、顯著水準p就愈大。反之， $\chi^2$ 值越小表示模式的適配度越佳進行 $\chi^2$ 檢定結果，卡方值越大表示模式越不合適，反之，越小則表示模式適合情形越好。然而，卡方值對於大樣本與偏離常態分配極為敏感，樣本數大時易使卡方值相對增加而增加拒絕虛無假設之機率，因此，在樣本數多且資料與偏離常態分配嚴重時， $\chi^2$ 檢定將不適用 (Bentler, 1995)。

#### (2) 卡方檢定值( $\chi^2$ )與其自由度(df)比值

有鑑於 $\chi^2$ 之缺點，Jöreskog (1969) 建議  $\chi^2/d.f.$  值為更適合之衡量指標卡方檢定值與其自由度的比值表示在估算模式時，每使用一個自由度所增加的卡方值。Wheaton (1977) 提出卡方值在自由度的五倍以內即是合理。而亦有Tanaka (1993)、Browne 與 Cudeck (1993) 等研究提出卡方值與自由度之比例低於2之模式適合度極佳。

#### (3) 適配度指標(goodness of fit index, GFI)

雖然基本上結構模式是以卡方檢定做為假設檢定之測驗統計量，但是因為卡方統計量本身為樣本大小的函數，因此易受樣本數的影響。在大樣本時，無論模式是否適配，皆容易達到顯著水準，相對的，在小樣本的時候，情況正好相反。Tanaka 與 Huba (1985) 提出之 GFI 值為量測適合度之指標。基本的方式是將自由度納入考慮，將卡方值轉換為介於0至1之間的指標，分別表示模式完全不適配到完全適配的不同程度。GFI 值與樣本數無關，其對偏離常態分配具穩健性 (Robustness)，GFI 值介於0至1之間，當值越大(越接近1)時，表示模式適合度不錯。GFI 指標計算理論與觀察資料共變矩陣之間變異

與共變量。其計算公式如下所示。

$$GFI = 1 - \frac{(s - \delta)'W^{\wedge} - 1(s - \delta)}{s'W^{\wedge}1s}$$

表 3.25 LISREL 適配度指標判斷準則

LISRE 適配指標	建議值
$\chi^2$ (Chi-square)	卡方值越小越好
$\chi^2/df$ (卡方值除以其自由度)	3 以下
Goodness of Fit Index (GFI)	0.9 以上
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.9 以上
Bentler & Bonett's (1980) NFI	0.9 以上
Bentler & Bonett's (1980) NNFI	0.9 以上
Bentler's Comparative Fit Index (CFI)	0.9 以上
Root Mean Square Residual (RMR)	0.05 以下
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.05 以下

(4) 調整後適配度指標( Adjusted goodness of fit index , AGFI)

Tanaka 與 Huba (1989) 建議 GFI 值可類似於迴歸分析中之  $R^2$  進行調整，亦即考慮參數估計個數，以自由度進行修正。因此，AGFI 值即考慮自由度之適度指標。

$$AGFI = 1 - \frac{(p+q)(p+q+1)}{2k}(1-GFI)$$

(5) Bentler & Bonett (1980) 的基準適配指標( Normed Fit Index , NFI)

NFI 係以虛無模式做為基準所推導出的指標，其適配值須大於 0.9。

(6) Bentler 與 Bonett (1980) 的非基準適配指標( Non-Normed Fit Index , NNFI)

NNFI 係在考慮樣本的大小情況下，對  $\chi^2$  做轉換所推導出的指標。

(7) Bentler(1990)的比較適配度指標

CFI 係將 NFI 加以修改，具備更穩定的特性，其適配度須大於 0.9。

(8) 殘差均方根(Root Mean Square Residual, RMR)

RMR 是適配殘差變異-共變數的平均值的平方根，反映的是觀測資料的變異-共變數與推估的變異-共變數的殘差大小，可用來評估同一組資料的兩個不

同模式擬合的情形，RMR 值越小表示模式適合度越佳，一般而言 RMR 需小於 0.05 方可接受。

(9) 漸近誤差均方根(Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA)

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\frac{F_0}{d}}$$

$$F_0 = \text{MAX}\left\{\hat{F} - (d/n), 0\right\}$$

其中  $\hat{F}$  表示最小的適配函數值，n 表示樣本數減 1(即 N-1)，d 為自由度；一般而研，RMSEA 小於 0.05 表示模式適配度情形可以接受。

