

Chapter

01

## Amos 5.0 與 Amos 6.0 不相容與變動之處

---

- 壹、使用者介面變動之處
- 貳、Amos 5.0 與 Amos 6.0 不相容之處
- 參、操作方法相異之處
- 肆、Amos 6.0 之新增四項操作功能

Amos 5.0 挾持輕鬆易學的操作介面，近幾年來更強化其內涵，使得 Amos 在 SEM 軟體界，更為耀眼而獲得更多的研究者青睞。Amos 於 2005 年更新上市之 Amos 6.0，其使用者介面、Basic 程式語法及部分操作方法與 Amos 5.0 出現一些異動，使用者必須加以留神。為避免使用者在應用上之障礙及不便，特先將 Amos 5.0 與 Amos 6.0 在操作介面、程式語法與操作方法之相異之處，簡介如下。

## 壹、使用者介面變動之處

Amos 6.0 Graphic 介面的功能表單與 Amos 5.0 Graphic 介面的功能表單上之命名，出現兩處的變動。第一是「View/Set」簡化為「View」，第二是「Model-Fit」改名為「Analyze」，請參閱圖 1-1 Amos Graphic 6.0 之使用者介面。另外，Amos 6.0 Graphic 介面的功能表單亦增列了增益集「Plugins」表單（從 Tools 表單中獨立出來），以提供研究者撰寫增益集與 6 個已事先設計好的動態連結庫，供研究者點選使用。當然撰寫增益集需要有撰寫 VB.NET 的基本能力，才能得心應手。研究者如欲如何利用 Amos 內建之編輯器撰寫增益集之實例，請參閱本書第二章中第六節之範例說明。

從圖 1-1 與 1-2 的功能表單來看，研究者當會發現從 Amos 6.0 起，已能捲動右側之徑路圖框，而在「Analyze」的表單中亦增加了貝氏估計法（Bayesian Estimation）與缺失資料填補（Data Imputation）兩個統計新功能。另外，從 Amos 6.0 起研究者須先點選「Plugins」下之「Standardized RMR」動態連結庫，等出現空白視窗後再執行統計分析，才能在空白視窗中顯現 SRMR 指標值，否則並無法顯示 SRMR 值。

從 Amos Graphics 6.0 之「Analyze」表單知，Amos 新增貝氏估計法（Bayesian Estimation）與缺失資料填補法（Data Imputation）等統計方法，為其他 SEM 統計軟體難能向背。尤其是在 Graphics 模式下，研究者尚可在圖 1-3 的 VB 視窗中，編寫程式以計算及輸出自定之統計量數（例如，新的適配度指標），使得 Amos Graphics 兼具便利與彈性之要求。

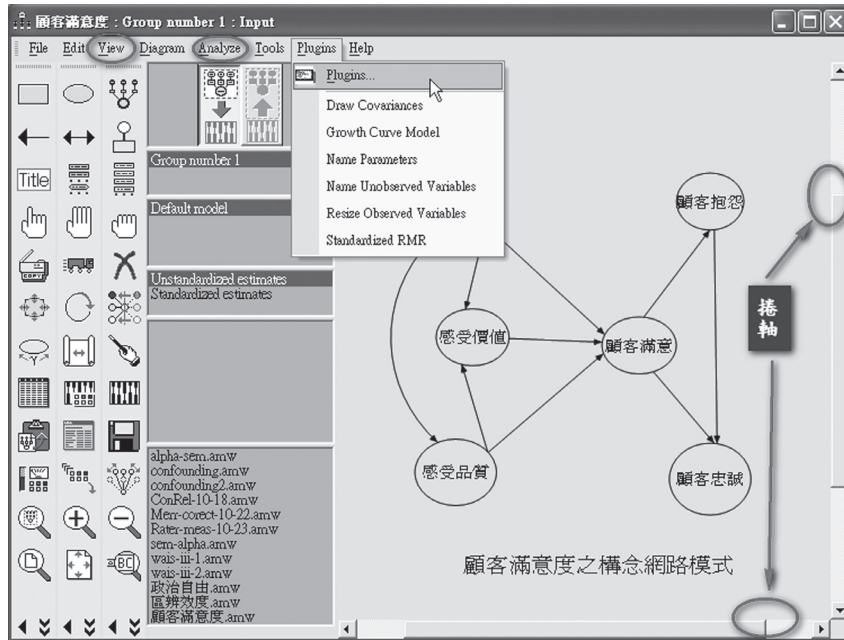


圖 1-1 Amos Graphic 6.0 之使用者介面

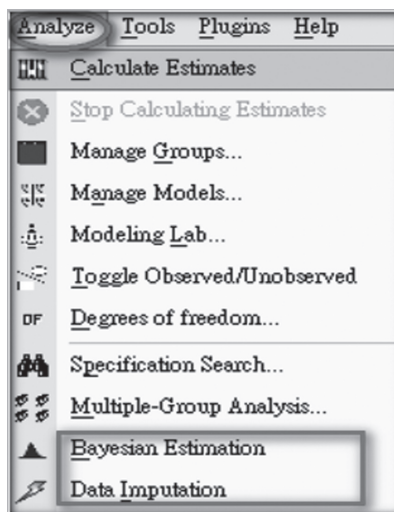


圖 1-2 Amos Graphic 6.0 「Analyze」表單內容

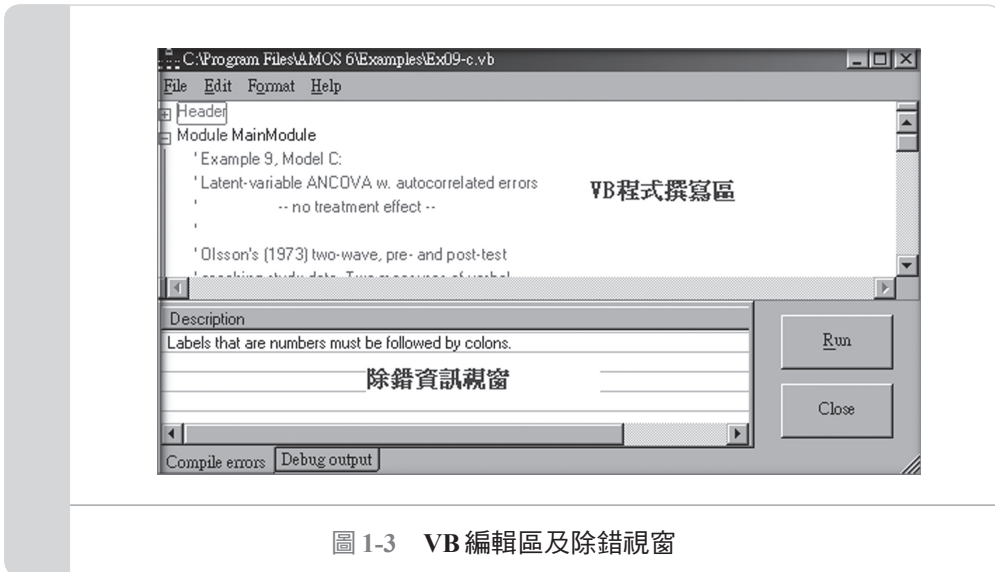


圖 1-3 VB 編輯區及除錯視窗

## 貳、Amos 5.0 與 Amos 6.0 不相容之處

部分 Amos 6.0 所儲存之 \*.amw 檔案（尤其是涉及 Bayesian SEM），Amos 5.0 會出現格式不符的警訊而無法正確讀入該檔案，研究者必須在 Amos 6.0 「File」表單下的「Save As」的交談框中，在存檔類型中選取「Amos 5.0 Input File」的檔案類型進行存檔之後（參見圖 1-4），才能再由 Amos 5.0 正確的讀取。

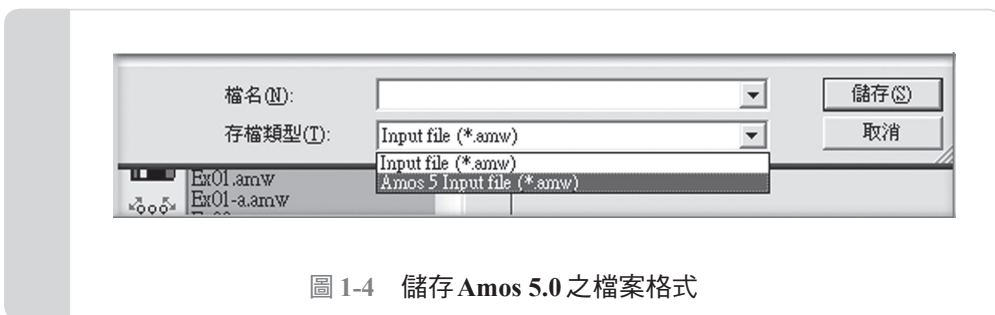


圖 1-4 儲存 Amos 5.0 之檔案格式

另外，在 Amos Basic 語法程式方面，Amos 6.0 已更新到 VB.NET 版本。為了避免與 VB.NET 關鍵詞的衝突，AmosEngine 類別的兩個成員：Structure 方法

與 Dir 屬性，分別更名為 Astructure 與 AmosDir，實例請參見附錄一、附錄二。另外，TmatrixID enum 與 TMtrixContents enum 的成員名稱之字首 ma 均予以取消。例如，maImpliedMoments 須簡化為 ImpliedMoments，而 maTotalEffects 須簡化為 TotalEffects。

## 參、操作方法相異之處

「Ctrl+B」在 Amos 5.0 中，原係 Tools→Outline 的快速鍵（Key shortcuts），在 Amos 6.0 中更動為 Analyze→Bayesian 的快速鍵，但此設定僅限於美規鍵盤之設定。其次，在 Amos 6.0 的圖框中，已無法雙擊一個物件以打開物件屬性視窗，研究者必須改按滑鼠右鍵後，在跳出視窗上面點選「Object Properties」，再進行物件屬性的設定。此外，在 Amos 6.0 介面中，研究者如須線上協助，只須將滑鼠移到相關之物件或圖像上後，按下 F1 之後，即會顯示相關之線上協助內容。

## 肆、Amos 6.0 之新增四項操作功能

### 一、列印徑路圖前，可以預視

研究者如只須列印徑路設計圖，請在圖 1-5 中 Models 視窗下點選「Model spec」，如欲列印徑路設計圖及相關之未標準化參數估計值，請先在「Formats」視窗中點選「Unstandardized estimates」，接著在「Models」視窗中請點選「OK: Default model」；如欲印出徑路設計圖及其標準化參數估計值，則請在「Formats」視窗中點選「Standardized estimates」。

### 二、改良物件放大與縮小及徑路圖之捲動

Amos 6.0 使用者將滑鼠置於圖框中，即可以使用滑鼠中間之滾輪放大與縮小徑路圖，亦可用滑鼠上下或左右捲動圖框中的徑路圖（參見圖 1-6 之右側繪圖區），使得較大模式的設計更為便捷。

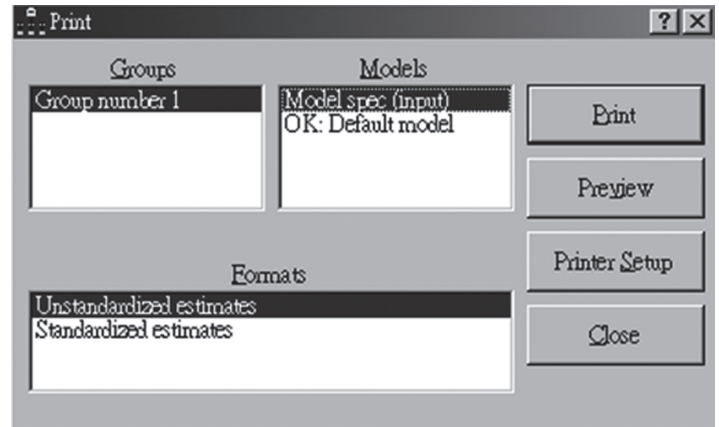


圖 1-5 Amos 6.0 列印控制

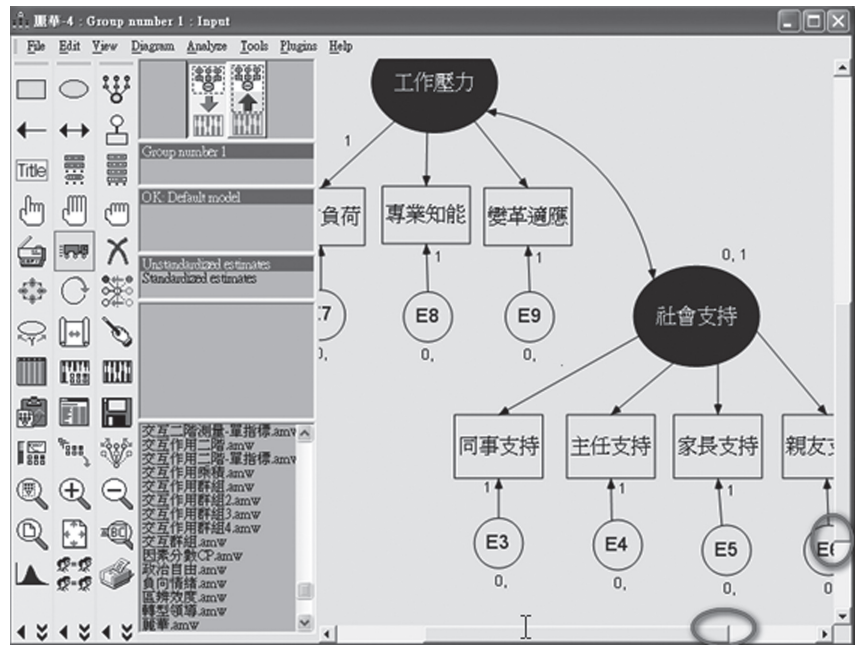



圖 1-6 Amos 6.0 之製圖區捲軸

### 三、可以同時開啟多個 Amos Graphic 視窗

Amos 6.0 研究者可以同時開啟兩個以上 Amos Graphic，因此可以同時開啟兩個以上之不同徑路圖，以利徑路圖間之編輯與拷貝。

### 四、可以拷貝全部或部分徑路圖

研究者如欲拷貝全部徑路圖時，可以點選「Edit」功能表單下之「Copy」，或使用「Ctrl+C」拷貝至剪貼簿。如欲拷貝部分徑路圖時，須先使用  事先點選所欲拷貝之物件後，再點選 Edit 功能表單下之「Copy」，或使用「Ctrl+C」拷貝至剪貼簿。

## 本章習題

1. Amos 6.0 與 Amos 5.0 在使用者介面上有哪些重大之改變？
2. Amos 6.0 新增了哪些統計功能？

Chapter

# 02

## Amos 6.0 新增功能與 特色簡介

---

- 壹、貝氏估計法與馬克夫鏈模擬法
- 貳、貝氏 SEM 的 Amos 操作與解釋
- 參、MCMC 聚斂之診斷分析
- 肆、缺失資料填補法
- 伍、Amos 的資料填補操作步驟
- 陸、利用 Amos 內建之編輯器撰寫增益集：以 SRMR 為例



本章旨在說明 Amos 6.0 新增的功能與特色。Amos 6.0 版的最大特色是提供了貝氏 SEM 估計法、三種新的缺失資料填補法與自定增益集，增添 Amos 不少超越群倫之風華。

## 壹、貝氏估計法與馬克夫鏈模擬法


基本上，貝氏估計法乃是結合研究者在資料未蒐集前對於測量與結構模式中之待估計參數的先前信念（prior distribution）與實徵證據（likelihood of the data），以獲取估計參數的事後機率分配（posterior distribution），再進行統計推論。概念上，事後機率分配（ $p(\theta | y)$ ）等於  $\theta$  之事前機率分配乘以觀察值  $y$  之最大概似值： $\text{posterior} = \text{prior} * \text{likelihood}$ 。本法特色乃是研究者可以明確地運用對於模式參數的先驗知識（如前人之研究或相關理論），以獲致參數估計值之事後機率分配，因而可以改善參數估計值及更適合使用於小樣本上，並可以避免不合理之模式參數值出現（如負的變異數），或進行自訂參數函數的估計與考驗。Amos 6.0 為了進行母群參數的事後機率分配之推估，會先運用最大概似法初步取得模式參數的估計值，再運用馬克夫鏈模擬法（Markov Chain Monte Carlo，簡稱 MCMC），模擬模式參數估計值的未確定性。基本上，MCMC 技術具有兩種演算型態：(1)Gibbs 漫步法：一次僅從目標條件機率密度函數（target pdf）中抽取一個參數，其餘參數保持恆定；(2)Metropolis 漫步法，則所有的參數可能同時產生變動。

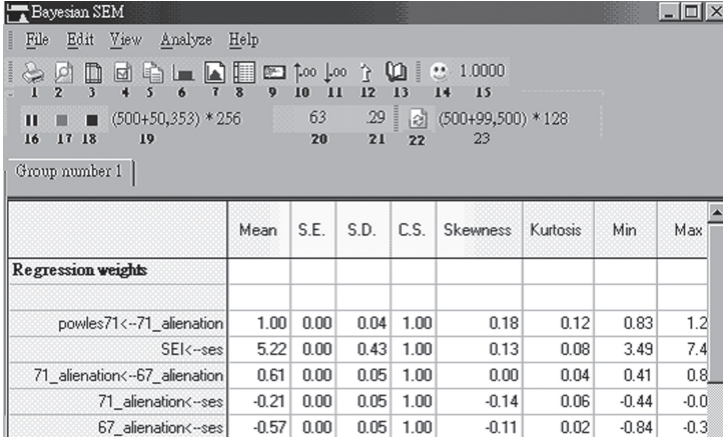
Amos 6.0 所採用的 MCMC 演算法為 Metropolis 演算法。首先，從初步的參數估計值中進行產製許許多多的參數向量，以建立這些相關參數的事後機率分配，此種新 MCMC 模擬法更符合實際及解決更複雜的問題，是貝氏統計的新寵兒。上述這些 MCMC 候選參數向量的產生，是依據  $\theta^{t+1}_{candidate} = \theta^t + ax$  的函數依序所產製出來的，其中  $x$  是常態分配的隨機向量（平均數為 0，而共變數矩陣是利用最大概似法所估計來的），而  $a$  是 MCMC 的微調參數（tuning parameter）。假如前後所產製出來的隨機向量相同，Amos 會加以拋棄，繼續產製下一個隨機向量，一直到所需 MCMC 樣本能滿足為止。當 Amos 獲得研究者所需的樣本數之後，會開始進行資料瘦身（thinning），以降低前後樣本間之自變相關（autocorrelation），進而降低 MC（Monte Carlo）誤差，並提高產製樣本點之代表性。瘦身方法及程序簡述如下：Amos 第一次瘦身時會保留偶數樣本點，Amos

第二次瘦身時會二中取一，Amos 第三次瘦身時會四中取一，以此類推。因此瘦身三次時，Amos 需要產製 8 個樣本才能保留一個樣本。

## 貳、貝氏 SEM 的 Amos 操作與解釋

啟動 Amos 貝氏 SEM，有兩種方法：

(1) 拉下 Amos 「Analyze」表單，點選「Bayesian Estimation」；或(2)點選圖像。因為在 Amos 貝氏 SEM 中必須使用原始資料進行統計分析，以便進行 Bayesian SEM 時，在分析屬性視窗中，須勾選「Estimate means & intercepts」。接著，啟動 Amos 貝氏 SEM 後，會出現如圖 2-1 之 Bayesian SEM 的視窗，Amos 即會開始進行 MCMC 樣本的產製。為便利研究者運用圖 2-1 中各項功能表單下之功能，Amos 亦均以圖像型式呈現其下。因此，使用者可以點選這些圖像即可，不必再打開選單再點選相關之表單。圖 2-1 之底部係事後分配的統計摘要表，表中呈現了事後分配的估計平均數、標準誤 (SE)、標準差 (SD)、聚斂標準 (CS)、偏態、峰度、極小值與極大值。其中標準誤，係 Monte-Carlo 的事後估計平均數的未確定性指標，當其值 SE 為 0 時即表示完全聚斂 (CS=1.0)。研究者如欲建立參數的信賴區間則需使用 SD，才是表示事後平均數與真正參數值的差距。很可惜，在 Bayesian SEM 分析中，Amos 並未提供標準化的參數估計值。如有需要，研究者必須親自利用相關變項的標準差，計算標準化的參數估計值 ( $=b \frac{S_x}{S_y}$ )。



	Mean	S.E.	S.D.	C.S.	Skewness	Kurtosis	Min	Max
<b>Regression weights</b>								
powles71<-71_alienation	1.00	0.00	0.04	1.00	0.18	0.12	0.83	1.2
SEI<-ses	5.22	0.00	0.43	1.00	0.13	0.08	3.49	7.4
71_alienation<-67_alienation	0.61	0.00	0.05	1.00	0.00	0.04	0.41	0.8
71_alienation<-ses	-0.21	0.00	0.05	1.00	-0.14	0.06	-0.44	-0.0
67_alienation<-ses	-0.57	0.00	0.05	1.00	-0.11	0.02	-0.84	-0.3

圖 2-1 Amos 6.0 「Bayesian SEM」的操作介面