

財務模型

— 在Excel之應用

Financial Modeling Using Excel and VBA

強登·辛古普 (Chandan Sengupta) 著

聶建中、劉文謙 譯

藉由淺顯易懂、簡潔有力的方式
來說明財務模型建構的技巧；
不僅顧及財務專業知識，
又可兼顧實際應用層面。

專業
推薦

沈中華
謝劍平

台灣大學財務金融學系(所)教授
中華電信財務長兼副總經理



台灣金融研訓院

Taiwan Academy of Banking and Finance

財務模型

— 在*Excel*之應用

Financial Modeling Using Excel and VBA



台灣金融研訓院

Taiwan Academy of Banking and Finance

財務模型：在 Excel 之應用

/Chandan Sengupta 著；聶建中，劉文謙譯/

-初版- 臺北市；臺灣金融研訓院，民 98.02
面； 公分.--(財務金融系列；13)

ISBN 978-986-6896-24-8 (平裝)

1. 財務管理 2. 投資技術
3. 數學模式 4. EXCEL(電腦程式)

494.7029

97025039

財務模型：在 Excel 之應用

著 者：Chandan Sengupta

譯 著：聶建中、劉文謙

發 行：財團法人台灣金融研訓院

地 址：100 台北市羅斯福路 3 段 62 號

電 話：(02)33653562、563

印 刷：優彩印刷股份有限公司

初 版：2009 年 2 月

版權所有，翻印必究

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回更換。

ISBN 978-986-6896-24-8

Financial Modeling Using Excel and VBA

Copyright © 2004 by Chandan Sengupta

Chinese translation copyright © 2009 by Taiwan Academy of Banking and
Finance

This edition published by arrangement with John Wiley & Sons, Inc., Hoboken,
New Jersey.

ALL RIGHTS RESERVED



學以致用－理論與應用之最佳結合

踏入財務金融領域已數十年，在過去的教學過程中，常可感受到學生在學習財務相關理論與模型中，即使已推導出模型的最後結果，但對於這些複雜的模型與數理還是會感到抽象與陌生；此時便常思考若有實際演練的機會，結合所學習到的學理和應用層面，應可收到事半功倍之效。

《財務模型－在 Excel 之應用》乙書即具有將理論與應用結合的特點，它將傳統財務管理與衍生性金融商品課程中常見的模型，先簡要地說明模型本身的理論特性；之後，再搭配 Excel 建構出實際可供運用的模型，讓學生不再對那些複雜的模型感到抽象與畏懼，即為本書最大的特點。

本書逐步詳細說明建構模型的過程，讓學生可以清楚地瞭解整體模型的特點與建構模型過程上的邏輯。因此，透過此種學習方式，除可協助學生更加清楚地瞭解財務管理中各模型的特點外，也可提供學生在畢業後，實務界工作上有需要時，可透過這些模型有效率地完成工作；例如：若要估算與比較公司今年幾項投資計畫的內部報酬率時，傳統上我們可能會透過計算機以手動的方式來求解；但透過本書建構評價內部報酬率的模型後，使用者只要將相關的數據直接帶入已經建構好的模型內，即可直接求出所需要的答案，而不需每次都重新透過手動來求解，可提高整體的效率，也可降低因計算粗心而導致錯誤解的情況。

本書除具有將理論與應用層面結合的特點外，大多數人對於建構財務模型的第一個觀感通常都會直接聯想到艱深難懂、且踏入門檻相當高的「財務工程」領域，並且認為通常似乎都得透過撰寫艱深的程式語言才可完成，例如：Matlab 及 C++等。然而，此書卻可藉由廣為社會大眾所接受的 Excel 軟體即可完成大部分的財務模型，因此高實用性與普及性也是特色之一。若讀

者仍有其他需求時，也可進一步透過與 Excel 結合的 VBA 來完成，所以功能擴充上也具有相當的彈性。

目前全球正受到金融風暴的侵襲，如何在這混亂的市場與時代中脫穎而出，除了加強自身對教科書上專業知識的了解外，更應做到「學以致用」，才不致被這場洪流所淹沒，而本書就具有將理論與應用結合的特性，在此特為文推薦。

沈中華

謹識

台灣大學財務金融學系(所)教授

2009.2

推薦序二

財務金融實務工作的好夥伴

時光冉冉，從學界轉戰實務界匆匆已達十餘載。不管是過去在政大商學院教學的過程中，還是這十多年來在實務界的崗位上，常有感於理論與實務之間似乎總是會有落差。因此，如何在鑽研學理之餘，還可以兼顧實務面，一直都是個人最大的期許。

目前全球正受到百年難得一見的金融風暴侵襲，這場風暴除了重挫各國股市、讓財富分配重新洗牌外，也對金融相關就業市場產生重大的衝擊；如何在這混亂的市場中脫穎而出，無論已在金融圈中工作多年的實務界朋友們、抑或是正在學校進修中的學子們，都會面臨無可避免的挑戰。

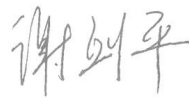
而《財務模型－在 Excel 之應用》乙書，具備理論與實務並重的特點，除保有傳統財務管理與衍生性金融商品教科書的特色外，同時亦搭配普及且易於上手的 Excel 軟體來建構財務模型；透過由淺入深且鉅細靡遺的方式，提供學術界或實務界一盞學習的明燈。

首先，針對學術界的學子們而言，本書除介紹傳統財務管理與衍生性金融商品教科書中常見的財務模型，例如：貨幣時間價值、公司投資計畫、金融市場投資效益評估、債券評價與存續期間、股票價格模擬及資產訂價與選擇權評價等外；同時，又透過與 Excel 強大的功能作結合，提供實際演練與建構模型的機會。因此，藉由逐步建構模型的過程中，除可讓學生更加瞭解各財務模型的理論架構與內涵外，亦提供學生未來在職場上學以致用的機會，將學理與實務作了最佳的結合。

其次，對於實務界諸位先進的使用需求而言，本書有別於傳統財務教科書只提供財務的理論知識，而忽略實際應用的層面；或是一般電腦教學用書只介紹 Excel 的使用，而未能與財務金融專業知識作結合的缺點。因此，兼

具上述兩大特點，將財務金融領域上常見的模型與 Excel 作整合，不論是企業財務決策、證券或衍生性金融商品投資上，皆透過與 Excel 作結合而提供了最佳的演練機會，並且讓使用者可進一步與實務工作上結合，以達到事半功倍之效。

「黑暗的過去，就是黎明的到來。」這場金融風暴遲早還是會過去，而本身所具備的專業知識與能力才能跟隨自己一輩子，期許各位在未來仍可不斷地精進與提升自我競爭力，本書係相當不錯的選擇，在此特為之作序。



謹識

中華電信財務長兼副總經理

2009.2



充實自我最佳案頭書

在本書付梓前的一刻，市場上卻正面臨著一場前所未見的金融大動盪，以及可能即將會面對的經濟蕭條。然而，在這混亂的時代如何突破困境，常言道「機會是留給準備好的人」，此刻更需不斷地充實且提升自我，本書應是不錯的選擇。

當初在偶然的機會下，在書局的架上看到此書，隨手一翻後立即被書中內容所深深吸引，該書除保有傳統的財務管理理論內容外，更同時提供應用層面的教學範例，此作法可謂打破過去理論模型常認為無法提供學生實際運用的侷限，所以當下就興起改譯成中文版的念頭，期盼可以與更多人分享此本好書。

然而，在我們著手進行翻譯的工作時，發覺由於部分內容涉及較艱澀的財務與電腦專業用語，所以中英文的轉換確實有其難度；但又需兼顧翻譯之品質，因而造成書籍作業時程的延遲，延宕至今才得以出版。在此，真的要特別感謝這段期間台灣金融研訓院同仁的包容與協助。

本書係摘譯自強登·辛古普 (Chandan Sengupta) 所著 "Financial Modeling Using Excel and VBA" 乙書，在評估其實用性與普及性後，我們選擇只翻譯該書的前半部分，Excel 建構財務模型；至於後半運用 VBA 的部分，由於使用者較少，建議有興趣的讀者可自行參閱本書原文版內容。

本書內容主要分成三大部分，第一部分為第一章「建構財務模型之介紹」係先概述本書內容以及說明財務模型建構的概念；第二部分則包括第二章「Excel 基礎操作」以及第三章「Excel 內建函數及分析工具」，此部分係簡略地介紹 Excel 的操作方式，以及即將運用的內建函數與分析工具；第三部分即正式進入財務模型介紹的單元，共分為九章，包括：第四章「建立完

整的 Excel 財務模型」、第五章「財務報表預測」、第六章「貨幣的時間價值」、第七章「財務計畫與投資」、第八章「分析市場歷史資訊」、第九章「債券評價與存續期間」、第十章「模擬股票價格走勢」、第十一章「選擇權與選擇權投資組合」以及第十二章「二項式選擇權訂價」；其中，第四章至第八章屬於傳統財務管理，而第九章至第十二章則屬於較進階的資產訂價 (Asset Pricing) 範疇。

本書有別於傳統財務管理或衍生性金融商品類教科書僅介紹模型的做法，如此可能會忽略應用的層面，且可能會對於艱澀的模型感到抽象且一知半解；此外，亦有別於坊間一般電腦軟體書籍只講解 Excel 的使用方式——對於實際將財務問題透過 Excel 解決的使用者而言，仍可能會面臨使用上的障礙。本書係結合上述兩者之優點，引導金融從業人員或在學學生如何將教科書上的知識有效地運用於日常生活中，係為本書最大的特色。

本書適合的閱讀族群包括兩大類：其一，金融從業人員，包括證券投資領域、公司企業財務管理與個人投資決策上，透過 Excel 建構模型可更有效率地完成工作，且可避免因為透過計算機手動計算上的疏失；其二，大專院校師生，可藉由傳統的財務管理與衍生性金融商品等課程，提供學生實際估計與運用的方式；此除有助於學生對於財務模型本身的瞭解外，亦可培養學生未來的工作能力。

在閱讀本書時，建議讀者可先快速地瀏覽過第一章，期對全書有全盤之瞭解。對於第一部分 (第二及第三章) 關於 Excel 的操作方式，以及內建的函數與分析工具，建議讀者可自行評估對於 Excel 的瞭解程度，若讀者原即很熟悉 Excel 操作，建議可跳過這兩章直接進入第四章；相反地，若讀者本身對於 Excel 並不熟悉，建議至少需瀏覽一次，先初步瞭解其各項功能。第二部分 (第四章開始) 係各財務模型的介紹，此部分可分為前後兩個部分，前面先介紹該財務模型的特點，後面則說明建構模型的詳細流程，建議讀者應仔細依照每項步驟來執行，以確實學習各個模型的建構技巧。

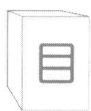
再者，在使用過程中，若對某 Excel 的操作方式或函數有不瞭解之處，建議讀者可再回到第二章或第三章中，找出該操作方式或函數的介紹，重新

再仔細閱讀，因透過瀏覽可對各功能有全盤地瞭解。另外，雖透過書中所介紹的操作方式即可建構出模型，然而讀者若欲直接取得已建構完成的模型時，建議自行參閱原文書所附之光碟。另本書所有計算單位，均以美元表示。

最後，值此經濟與金融環境快速變遷之際，期盼讀者能藉由閱讀本書，充實個人專業知識，提升自我專業能力。另外，亦感謝台灣金融研訓院工作人員及助理春因同學之協助，本書始得以付梓。

聶建中、劉文謙 謹識

2009.2



part 1 運用於建構財務模型的Excel.....1

- 第一章 建構財務模型之介紹 /3
- 第二章 Excel基礎操作 /17
- 第三章 Excel內建函數及分析工具 /41

part 2 使用Excel建構財務模型.....97

- 第四章 建立完整的Excel財務模型 /99
- 第五章 財務報表預測 /111
- 第六章 貨幣的時間價值 /171
- 第七章 財務計畫與投資 /211
- 第八章 分析市場歷史資訊 /237
- 第九章 債券評價與存續期間 /257
- 第十章 模擬股票價格走勢 /281
- 第十一章 選擇權與選擇權投資組合 /309
- 第十二章 二項式選擇權訂價 /357

part **1**

運用於建構財務模型的Excel

章節架構

第一章 建構財務模型之介紹

第二章 Excel基礎操作

第三章 Excel內建函數及分析工具

第 一 章

建構財務模型之介紹

何謂財務模型 (Financial Model) 呢？財務模型與我們透過 Excel 或 VBA 程式軟體所建立的工作表（此表係為解決財務問題或回答財務疑難）間有何差別呢？

就此問題而言，財務模型其實主要是來說明財務變數間的相互關係，進而解決一些財務上可能面對的疑難雜症，例如：處理「假設...又該為...(*What if*)」這方面的問題，或是建立一些專案以處理各項財務上的問題。然而，經由人們所建立以解釋某些財務問題的工作表，就某種程度而言，雖可捕捉到變數之間的關係，但由於它們的主要用處並非執行一個完善的財務模型，以及能考慮的條件相對有限，所以基本上對於多變數間的關係並無法完全正確捕捉，也無法有效回應「假設...又該為...」這方面較複雜的問題。

上述的說明與解釋，你可能還是認為太過於簡陋或抽象。因此，讓我們舉實例來說明「財務模型」與「工作表」之間的差別。假設今天你想得知自己去年的稅後所得 (After-Tax Income) 為多少？而計算稅後所得，大家都知道所得稅率 (Income Tax Rates) 之計算，是依照各人不同的所得而有不同的所得稅率。因此，我們並不可以僅單純地將所得乘上某一固定的單一稅率，然後將此結果當成我們的稅後所得，這樣的作法並非完全正確(例如針對全國人民的稅率統一都是採用 30%，這樣的作法並不符合現實世界；舉例來說：上市公司的總經理與公司基層員工的收入完全不同，所以所得稅率也應不同，通常所得愈高的人其稅率會愈高)。

因此，還必須依賴更完善的方式來求得正確之解。在此，我們介紹兩種經由建立工作表求得稅後所得的方式。首先，你可以先用計算機或 Excel 去求得所得稅的扣除額，再將此得到的所得稅扣除額填入到 Excel 的一個欄位

中；然後再到另外一個欄位中建立一簡單的運算公式，即可求得稅後所得。舉例來說：劉大牛 2006 年所得為新台幣 600,000 元，此時所得稅率為 30%。其運算過程如圖 1.1 所示：

首先，經由欄位 B2 (即所得 600,000 元) 乘上欄位 C2 (即所得稅率 30%)，可得到欄位 D2 (即所得扣除額 180,000 元)。其次，再經由欄位 B2 減去欄位 D2，即可求得稅後所得為 420,000 元 (欄位 E2)。

圖 1-1 求算稅後所得之範例

	A	B	C	D	E
1		所得	所得稅率	所得扣除額	稅後所得
2	劉大牛	600,000	30%	180,000	420,000

上述為一簡易的工作表求解法，雖然看起來相當快速又容易，但此法實際上卻有其盲點存在。為什麼如此說呢？主要是因為這個方式並無法有效地捕捉「所得」與「所得扣除額」之間的關係，即若某人的所得為 5,000,000 元時，此時合理的所得稅率應遠比原本針對所得 600,000 元的 30%還要高 (例如此時合理的所得稅率應是 45%)，然而此時模型中的所得稅率卻無法自動變更為 45%，以求得合理的所得扣除額。也就是說無法有效回應之前所提到的「假設...又該為...」這方面的問題：如「假設所得為 5,000,000 元時，此時的所得扣除額又該為何呢？」畢竟總不能在每次面對某項變數更動時，就得依靠手動的方式判斷該如何更改與計算此變數的數值，此方式太麻煩了。

因此，像這類的問題就必須依賴建構一適當的財務模型。建構出在不同的所得與稅率下，可求得其相對應的稅後所得，意即等於解決之前所提到的「假設...又該為...」這方面的問題。

而建構財務模型時，我們需知其目標在於可有效捕捉多變數之間複雜的相互關係。換言之，要可以有效去回應「假設...又該為...」這方面之問題，意即當其中的某一項變數改變時，所相對應的變數應該也要能正確且自動地

改變。此外，在某些情況下，我們所得到的結果可能不僅止於像之前我們所提到的稅後所得問題般簡易，甚至複雜得多。此外，同時我們可能又得考量財務理論的相關意涵以及資料分析等更複雜的問題，這些皆是建構一完善的財務模型時所會面臨的挑戰。然而，當我們可以兼顧各方面的問題時，其所建立的財務模型便相對有效。

針對你與模型使用者的假設前提

首先，在本書中，我假定你對於財務的基礎知識已有一定的瞭解，且可手動求算出大部分你所要建構的模型之解。此外，亦假定你已熟悉 Excel 的基本操作，且對於運用 Excel 求解簡單的問題已有一些經驗。然而，暫時不需要較深入的 Excel 操作與模型建構，在本書中將會逐步講解與說明。

此外，另外一項重要的假設為：不論你所建立的模型，是要自己使用或提供給別人使用，都假設這些只需懂得 Excel 的基本操作即可，無需懂得 VBA 之運用。然而，當假設你所建立的模型主要是提供給那些對於 Excel 並不熟悉、且不瞭解的使用者時，建議你最好在模型中加入一些適當的介紹以使模型易於使用。另外，也必須在模型中適當地加入一些防護或防錯的功能，以使得模型可具有「防錯性」；也就是說，當使用者輸入不正確或無效的數據資料時，模型並不會因此產生不正確的結果。本書也會在之後的章節中說明此類設計方式與相關的 Excel 特點，使得模型可易於使用及更加具有防錯性。對於大多數建構模型的人而言，能做到上述工作就已經相當不錯。

作為建構模型工具的Excel與VBA

假使在 1990 年代的中期或晚期，Excel 仍非作為一個建構財務模型非常有利及主流的工具。其主要原因在於當時個人電腦的使用並非相當普及，以及當時電腦的運作速度與記憶體仍受到限制。隨著個人電腦與軟體 Excel 的提升與改善，運算效能也變得更加完善。由於 Excel 具有淺顯易懂以及容易操作的優點，所以才讓 Excel 逐漸成為財務軟體運算的主要工具。尤其，對