

# SQL Server® 2012

## T-SQL資料庫設計

PowerPivot for Excel

### 個人化商業智慧

第04章

### 個人化商業智慧

安裝與啟動PowerPivot for Excel

使用PowerPivot for Excel存取資料

使用PowerPivot for Excel設計資料模型

PowerPivot for Excel進階設計

PowerPivot for Excel是微軟所推出的個人化商業智慧工具，讓使用者可透過熟悉的Excel介面，設計本機版的Velocity儲存體，並透過樞紐分析表與Power View進行分析。筆者選擇以此為起點，利用接下來的幾個章節，開始介紹新商業智慧資料模型的開發設計。

## 04-01 安裝與啟動PowerPivot for Excel

使用PowerPivot for Excel的第一步，就是要先安裝與啟動PowerPivot for Excel，這個步驟會與您所使用的Excel版本有關。請注意，在本書介紹的PowerPivot for Excel都是指最新版的SQL Server 2012 PowerPivot for Excel，若您使用SQL Server 2008 R2版的，操作介面與功能可能會略有不同。

### 4-1-1 PowerPivot for Excel 2010

PowerPivot for Excel 2010為獨立於Excel 2010的增益集，所以使用前，各位必須先到以下網址下載免費安裝檔案：

<http://www.microsoft.com/zh-tw/download/details.aspx?id=29074>



圖04-1：下載SQL Server 2012 PowerPivot for Excel 2010

PowerPivot for Excel 2010分為32-bit以及64-bit兩種版本，端看您的Excel 2010是哪種版本。正如之前所介紹過的，32-bit會有記憶體2G的限制，若需要分析較大量的資料，建議安裝64-bit的Excel 2010與PowerPivot for Excel 2010。

安裝PowerPivot for Excel 2010的前置條件如下：

- 安裝Excel 2010
- 安裝.NET Framework 4.0
- 安裝Visual Studio 2010 Tools for Office Runtime



#### 常發生的安裝錯誤與解決辦法

安裝PowerPivot for Excel 2010的前置條件時，必須先裝.NET Framework 4.0再裝Visual Studio 2010 Tools for Office Runtime，如果順序顛倒，則會造成無法順利安裝PowerPivot for Excel 2010。萬一您的步驟裝反了，就必須同時移除.NET Framework 4.0再裝Visual Studio 2010 Tools for Office Runtime，再以正確的順序安裝一次。

安裝步驟並不複雜，只要一路按「下一步」即可完成安裝步驟了，見圖04-2。

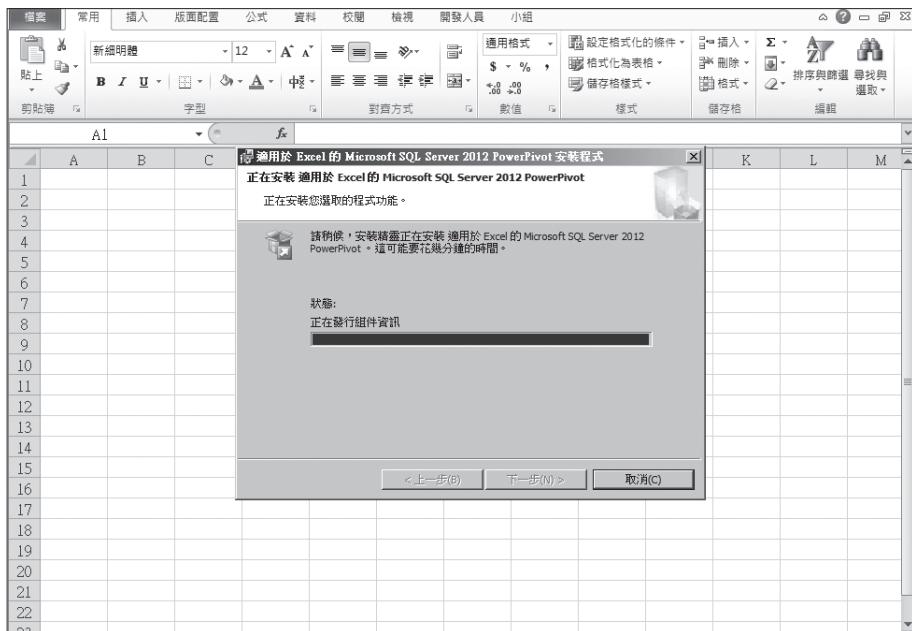


圖04-2：安裝PowerPivot for Excel 2010

安裝完成後，重新啟動Excel 2010，即可看到如圖04-3般，新增了名為「PowerPivot」的索引標籤。

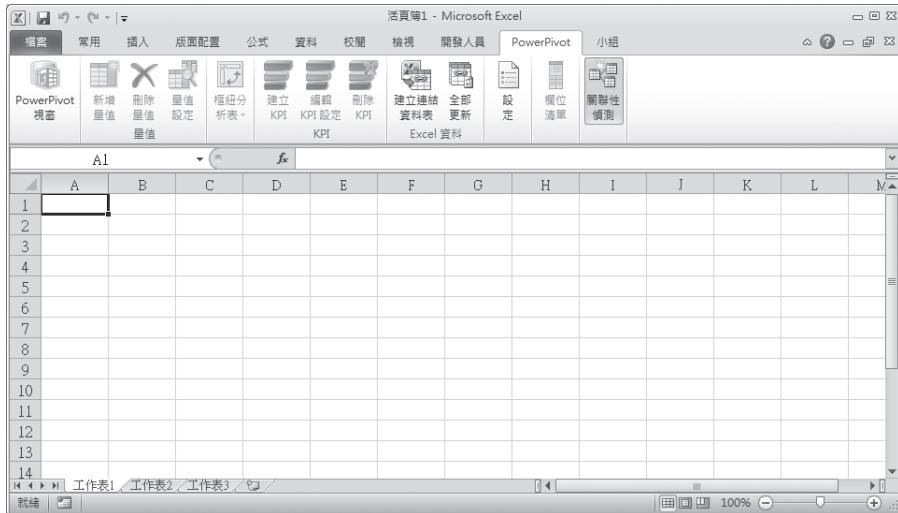


圖04-3：PowerPivot索引標籤

若要啟動PowerPivot，請點選圖04-3索引標籤的第一個綠色「PowerPivot視窗」按鈕，即可啟動PowerPivot增益集。



圖04-4：啟動PowerPivot

## 4-1-2 PowerPivot for Excel 2013

在Excel 2013中，PowerPivot for Excel是一個原生的增益集，可省去另行安裝的麻煩。但預設PowerPivot增益集是停用的，所以我們還是必須先啟用此增益集。

首先，請開啟Excel 2013，點選左上方「檔案」後顯示的後台頁面中，點選「選項」，會彈出如圖04-5的畫面，請切換至「增益集」頁籤。各位可以看到Microsoft Office PowerPivot for Excel 2013增益集（有沒有發現名字變得不一樣了，舊版名稱為SQL Server 2012 PowerPivot for Excel 2010，可見這個增益集已經被切換為Office的產品線了）被放在停用的增益集區塊。此時，請將下方「管理」旁的下拉式選單切換為「COM增益集」後，點選「執行」。

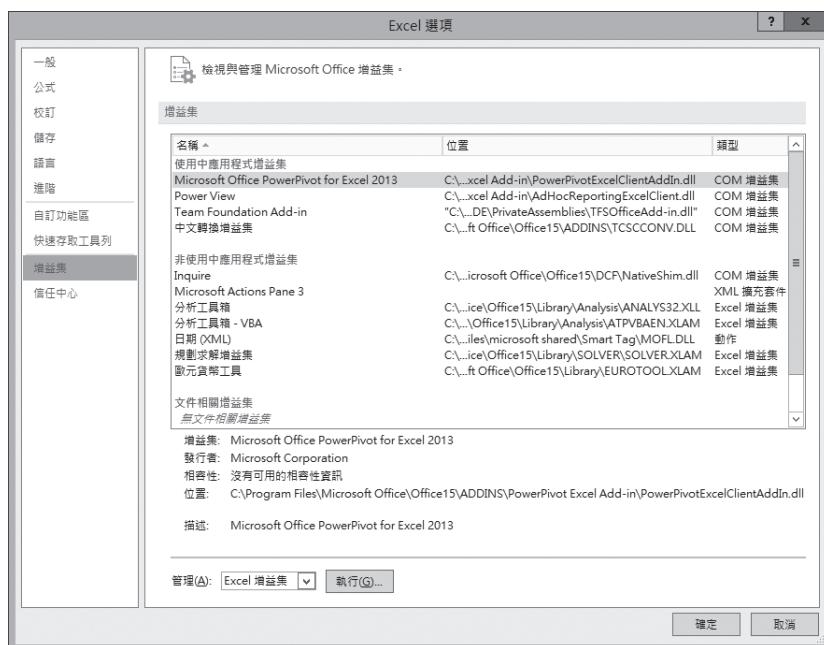


圖04-5：增益集管理

接著，會彈出如圖04-6的頁面，請勾選「Microsoft Office PowerPivot for Excel 2013」，即可完成設定（如果各位想要使用視覺化互動分析功能，請順便啟動Power View）。

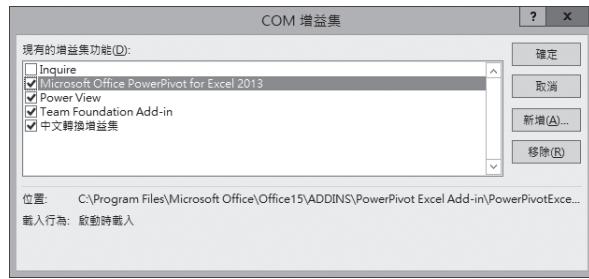


圖04-6：啟用PowerPivot與PowerView

如此，即完成了啟動PowerPivot for Excel 2013的動作。若要管理資料模型，只須點選索引標籤中的第一個「管理」按鈕，即可啟動PowerPivot功能。其與PowerPivot for Excel 2010不同的地方在於，在Excel 2010中，資料模型是在活頁簿的層級，也就是一個Xlsx檔案只會有一個資料模型；但在Excel 2013中，資料模型變成工作表的層級，因此，每個工作表都可以獨立維護個別的資料模型。當滑鼠停駐在不同工作表時，開啟的資料模型也會不同。

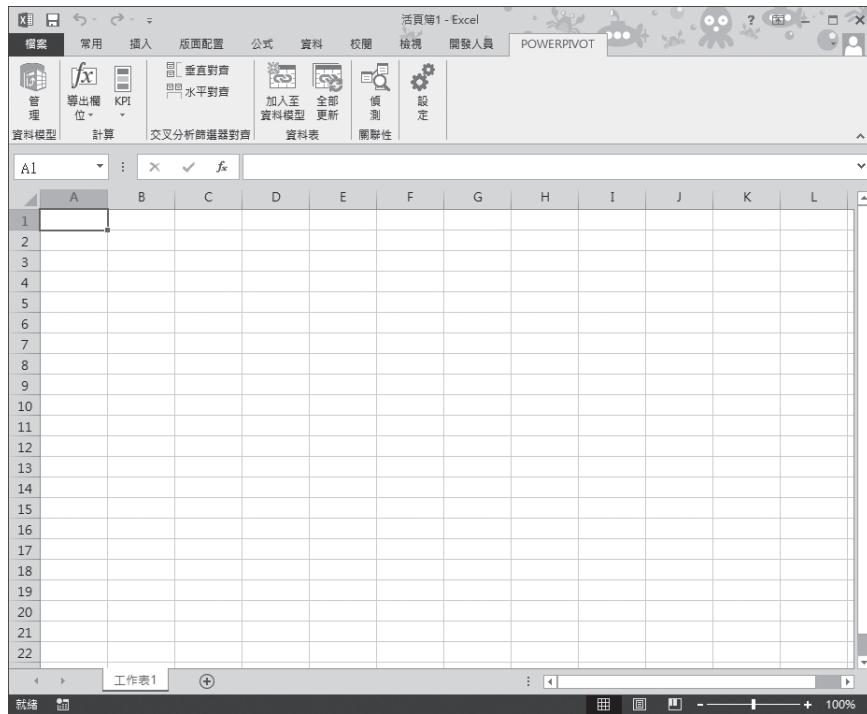


圖04-7：Excel 2013的PowerPivot索引標籤

## 04-02 使用PowerPivot for Excel存取資料

接下來，我們將會進一步介紹如何透過PowerPivot存取資料。由於Excel 2010與Excel 2013的PowerPivot操作畫面大同小異，以下介紹將以Excel 2013為主，並輔以功能差異的說明。

### 4-2-1 存取關聯式資料庫資料

關聯式資料庫是最常用的資料來源之一，在這方面，微軟也下了非常大的功夫來讓使用者具有最佳的效能體驗，包括了微軟從Attunity等公司取得Oracle以及Teradata的資料提供者技術，都讓PowerPivot能以原有SSIS8~10倍以上的效能，來讀取這些資料庫的資料。

在PowerPivot for Excel 2013中，有兩種方式可以讓PowerPivot載入關聯式資料庫的資料，第一種是透過PowerPivot介面上的「取得外部資料」功能（PowerPivot for Excel 2010只支援這一種），第二種則是透過傳統Excel的「資料」索引標籤以載入資料。

首先，來看第一種模式，在PowerPivot主畫面上，就可以看到如圖04-8的功能選項。其中，「從資料庫」選項主要是用來存取微軟自己的資料庫系統，包括：SQL Server、Access以及Analysis Service。若需存取其他種類的資料源，請點選「從其他來源」。

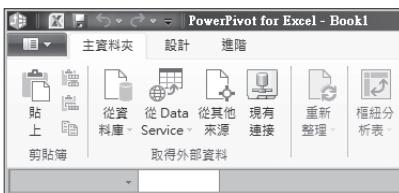


圖04-8 取得外部資料

點選「從其他來源」按鈕後，會彈出如圖04-9的對話方塊，第一次看到這張洋洋灑灑的清單時，還真有點被嚇到，但這也證明了微軟在PowerPivot這項技術上的用心與野心，微軟希望透過他們最具優勢的Excel產品為出發點，整合企業內分析所需要的所有種類資料源。



圖04-9：連結到資料來源

在此以SQL Server為例，點選SQL Server後會出現如圖04-10的連線字串設定頁面，請各位輸入SQL Server連線資訊，並將資料庫指向本書範例資料庫「ASIAMINER\_BI20」：



圖04-10 設定連線資訊

01

02

03

**04-02**

使用PowerPivot for Excel选取資料

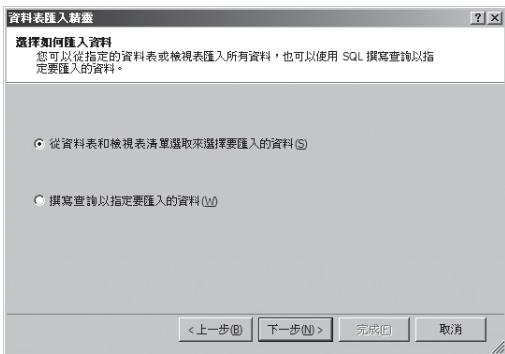


圖04-11：選擇如何匯入資料

點選「下一步」之後，進入到「選取資料表和檢視表」頁面，如圖04-12。只需勾選即可選取要匯入的資料表或是檢視表。此外，各位也可以直接在「易記名稱」欄位中，輸入使用者較容易理解的中文名稱。



圖04-12：選取欲載入資料表

點選「完成」，系統即可將來源資料載入記憶體中的xVelocity儲存體，見圖04-13。



圖04-13：資料載入完成

資料匯入完成後，即可進入到如圖04-14的設計介面，我們將在後續篇幅中，再介紹設計資料模型的步驟。

A screenshot of the Microsoft PowerPivot for Excel interface. The title bar says 'PowerPivot for Excel - Book1'. The ribbon has tabs for '主資料夾' (Primary Data Source), '設計' (Design), and '進階' (Advanced). The '設計' tab is selected. The main area shows a data grid with columns: CustomerId, Gender, BirthDate, Education, MaritalStatus, ActiveDate, RegistStoreId, DMFlag, and 加入資料行 (Add Row). The data consists of approximately 40 rows of customer information. Below the grid is a navigation bar with tabs: Customers, Dates, ProductCategories, Products, and TrxDetails. The status bar at the bottom shows '記錄: 14 &lt; 9,206 個中的第 1 條 &gt; :'. The interface includes various PowerPivot-specific tools like '剪貼簿' (Clipboard), '從資料庫...' (From Database...), '從 Data...', '從其他來源...' (From Other Sources...), '現有連接...' (Existing Connection...), '重新整理...' (Refresh...), '樁組分析表...' (Crosstab Analysis Table...), '資料類型: 文字' (Data Type: Text), '格式: 文字' (Format: Text), '\$ - % 2.00 4.0', '清除全依資料' (Clear All Based on Data), '全部選取' (Select All), '依資料排序' (Sort by Data), '排序和篩選' (Sort and Filter), '尋找' (Find), '計算' (Calculate), and various ribbon icons for data analysis.

圖04-14：進入資料模型設計介面

**04-02**

使用PowerPivot for Excel  
選取資料

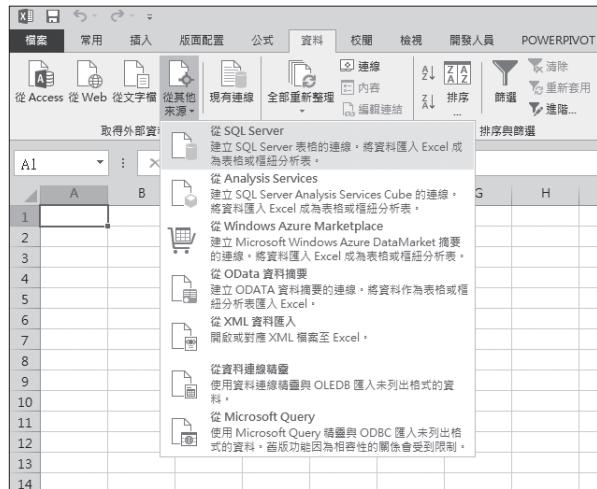


圖04-15：選取SQL Server資料連線

此時，即可看到熟悉的連線字串設定對話方塊，如圖04-16。



圖04-16：連線字串設定

點選「下一步」後，各位可以發現與以前的Excel不同之處，以往的Excel在圖04-17的畫面中，只能夠存取單一的資料表，但現在只要勾選了「啟用選取多個資料表」選項，就能一次選取多個要載入的資料表。



圖04-17：啟用選取多個資料表

接下來，只需儲存連線資訊，並選擇視覺化工具（樞紐分析圖、樞紐分析表或是Power View）後，即可完成資料匯入的動作。

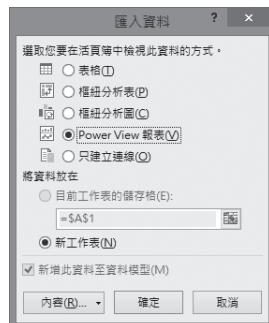


圖04-18：選取視覺化工具

在此，必須說明一下Excel 2013與舊版的差異，在舊版Excel中，樞紐分析表是以PivotCache的快取物件來做為存取資料來源，基本效能並不太好，因而大家對於

樞紐分析表的印象頂多是用來處理上萬筆資料的程度。但在Excel 2013中，如果是點選「啟用選取多個資料表」選項，樞紐分析表的資料來源則會是該工作表內的Velocity儲存體，如此一來，即使要處理大量資料，也不至於發生效能上的問題。

但是先別急著開始進行樞紐分析，目前資料表間並未建立關聯，因此，還不能做為樞紐分析使用，我們將在後面的篇幅說明設定方法。

在存取關聯式資料庫資料時，有一種比較特殊的資料源，那就是Microsoft SQL Azure（標準名稱應該是Windows Azure SQL Database）。Windows Azure SQL Database是雲端版的SQL Server，它背後的技術是以SQL Server做為基礎，但實際是運行在微軟所建置的資料中心。對於使用者來說，他無須建置一台主機，也不用花心思在系統運運與備援，就可以在高可用性的狀態下，於世界任何角落存取資料庫。

Windows Azure SQL Database本身是一種服務，它可以透過公開表格式資料流（TDS）介面，讓使用者透過熟悉的T-SQL進行查詢存取。

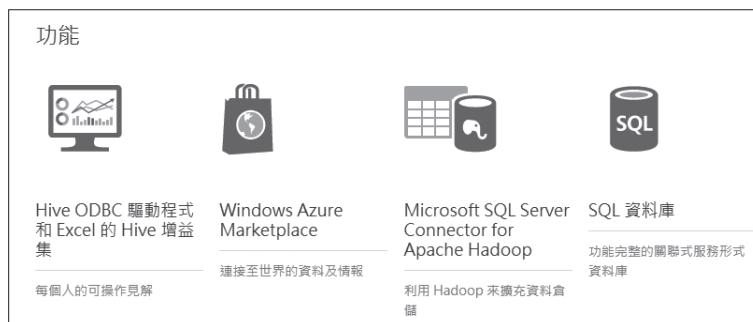


圖04-19：Windows Azure SQL Database的功能

使用者可透過如圖04-20的管理介面進行資料庫的維護，並設定資料同步以確保本機資料庫與雲端資料的一致性。目前Windows Azure SQL Database也與SQL Server 2012的既有管理工具做了極佳的整合，包括SQL Server Management Studio和SQL Server Data Tool，都可以用來存取或管理Windows Azure SQL Database。



圖04-20：Windows Azure SQL Database管理介面

可想而知，Windows Azure SQL Database未來將會變成越來越重要的資料來源形式。接著，我們來介紹如何透過PowerPivot來存取Windows Azure SQL Database的資料。想一想，如何在茫茫雲端中，找到我們的SQL Server資料庫呢？每個Windows Azure SQL Database執行個體都會提供一個網址來做為存取的路徑，這個網址的形式為：

**[10碼識別碼].database.windows.net**

所以，我們要將此網址填入「伺服器名稱」中。接下來，要注意的是，Windows Azure SQL Database與一般SQL Server最大的不同之處，在於僅支援SQL Server認證，因而我們要輸入有效的帳號與密碼，在此帳號輸入的形式為：

**[使用者帳號]@[10碼識別碼]**

如此一來，就可以建立取與雲端資料庫的連結了。

01  
02  
03

04-02

使用PowerPivot for Excel存取資料  
05  
06  
07  
08



圖04-21：設定Window Azure Database連線字串

## 4-2-2 與Excel活頁簿整合

除了關聯式資料庫外，Excel算是企業用來存放商務資料，最普遍的形式之一。但因為Excel過於彈性，如何讀取Excel上的資料，便成為惱人的問題。目前PowerPivot提供兩種模式來整合Excel內的資料，分別是透過OLE DB資料提供者與使用連結資料表。

透過OLE DB資料提供者來存取Excel資料，其實是透過Microsoft Office 12 Access資料庫引擎OLE DB提供者來存取Excel檔案的資料。一樣要先從圖04-9畫面下方選取「Excel」，接下來會進入圖04-22的設定畫面，在此需輸入Excel檔案的路徑。需特別注意的地方在於，大多數使用PowerPivot的情境，最後都會將PowerPivot for Excel上傳至PowerPivot for SharePoint，如果在此使用的Excel是放置在本機電腦上，那麼未來部署至SharePoint之後，必定會發生更新資料的錯誤。最好能在一開始就規畫適合的Excel路徑，建議可將Excel存放於SharePoint文件庫，或是其他SharePoint能夠存取的資料夾中。

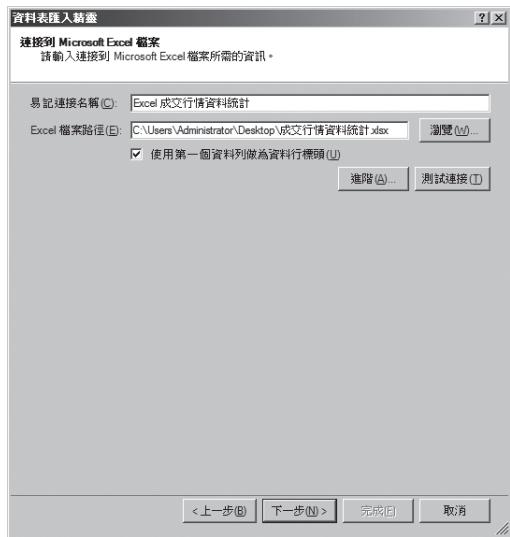


圖04-22：Excel資料來源設定

若是點選圖04-22的「進階」，則會顯示更詳細的資料提供者設定選項（例如，存取受密碼保護的Excel檔），見圖04-23。



圖04-23：進階設定

接下來，會列舉出該Excel文件內的所有工作表，見圖04-24。您可以點選右下方「預覽和篩選」以預覽存取的工作表。如此，便完成存取Excel資料的設定。

01  
02  
03

04-02

使用PowerPivot for Excel存取資料



圖04-24：列舉工作表

剛才介紹的是標準運用OLE DB資料提供者存取Excel資料的模式，但我們不是正在使用PowerPivot for Excel嗎？既然就在Excel內，為何還要那麼麻煩呢？如果您所使用的Excel資料就維護在PowerPivot for Excel的活頁簿中時，其實還有更簡便的存取方法，那就是透過「連結資料表」。

首先，請在同一份活頁簿內的任一工作表內，設計出您想要維護的資料表（反白選取後，點選「插入」索引標籤內的「資料表」將選取範圍轉換為資料表），滑鼠點選此資料表後，再點選「PowerPivot」索引標籤的「加入至資料模型」按鈕，如圖04-25。

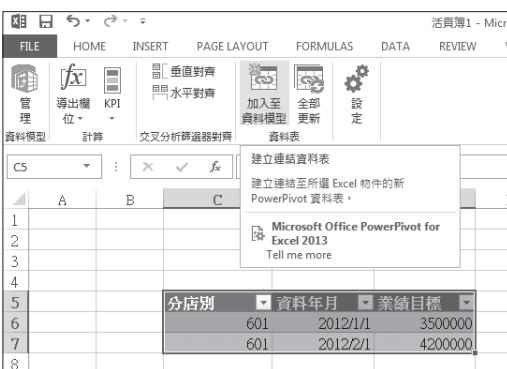


圖04-25：加入至資料模型

這樣，所設計出的資料表內中所有的資料就被載入至資料模型中了，同時，該資料表名稱前方會出現鎖鍊小圖示，以提醒開發者這是連結資料表。



圖04-26：連結資料表

在PowerPivot設計介面中，也會長出「連結資料表」的索引標籤，裡面提供了與活頁簿內資料同步的功能選項。



圖04-27：「連結資料表」索引標籤

在很多商業智慧的情境中，會需使用人工來維護資料，例如：業績目標、獎金計算參數…。在傳統商業智慧架構下，大多是透過ETL工具將人工維護的Excel檔匯入資料庫，但萬一使用者在Excel上，設定了合併儲存格或是註解，往往會造成匯入失敗。但透過連結資料表，卻可以輕鬆地將要維護的資料與資料模型，存放在一份活頁簿文件中，未來即使部署到SharePoint，也是在同一份文件中即可維護。當各單位維護完數字後，只需要點選「更新選取項目」，即可將有異動的連

結資料表更新於xVelocity儲存體中，這對於預算編列或模擬試算的情境來說，都是非常實用的技巧。

### 4-2-3 與Reporting Services與SharePoint整合

除了可讀取來自於關聯式資料庫的資料與Excel活頁簿的資料外，PowerPivot還有甚麼能耐呢？事實上，PowerPivot還能透過OData資料摘要，來獲取Reporting Services報表內的資料集或SharePoint清單中的資料。

OData（開放資料協議，Open Data Protocol）是一項開放的網絡協議，專門運用在查詢和數據的更新。OData的問世就是為了要讓所有的應用程式，能透過簡便的方法來獲取資料，而這項協議也獲得微軟的大力支持，因此，OData廣泛地出現微軟的各項產品中。

商業智慧的根本就是資料，因此，商業智慧也和OData脫不了關係。目前PowerPivot也支援以OData來做為資料來源，見圖04-28。

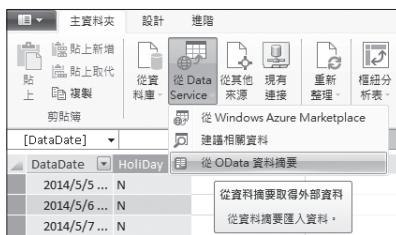


圖04-28：從OData資料摘要

如何撰寫符合OData的資料提供者並不在本書的範圍之中，所以我們的重點在於，如何實務地取得OData資料來源。其中，最方便的方法就是，透過Reporting Services與SharePoint Server。

自SQL Server 2008 R2起，Reporting Services就正式加入了可將報表匯出為OData資料摘要的功能。筆者對於這項功能有著非常高的評價，這項功能讓Reporting Services從單純的照表服務，一舉躍升為資料服務提供者。在商業智慧的分析情境中，很多時候並非存取原始的資料表，而是需要了解背後的商務邏輯，才能夠正確產出要分析的資料集。在Reporting Services中，每個報表都是靠著將視覺化物

件套用於整理好的資料集，來做正確的資訊展現，也因此，若是能夠讓分析人員（當然是有權限的控制下）取得某張報表內的資料集原始數據，來做為分析的基礎，就更能確保邏輯的一致，而不必擔心數字不合的窘境，這也是筆者一再強調的商業智慧「One-version truth」的概念。

只要是SQL Server 2008 R2後的Reporting Services報表，都能夠選擇將報表匯出為資料摘要，見圖04-29。



圖04-29：從報表中匯出資料摘要

資料摘要是以「\*.atomsvc」的格式儲存，它其實是用來描述資料服務路徑與查詢參數的Xml文件，以下是圖04-29中，報表匯出的資料摘要定義檔文件內容。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?><service
  xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom" xmlns:app="http://www.w3.org/2007/
  app" xmlns="http://www.w3.org/2007/app"><workspace><atom:title>16 布林通道</
  atom:title><collection href="http://localhost/ReportServer%2FAsiaMiner_SSRS_
  CH5%2F16%20%E5%B8%83%E6%9E%97%E9%80%9A%E9%81%93&rs%3ACommand=Render&rs
  %3AFormat=ATOM&amp;rc%3AItemPath=Chart1.Chart1_CategoryGroup"><atom:title>Char
  t1</atom:title></collection></workspace></service>
```

01  
02  
03

#### 04-02

使用PowerPivot for Excel存取資料

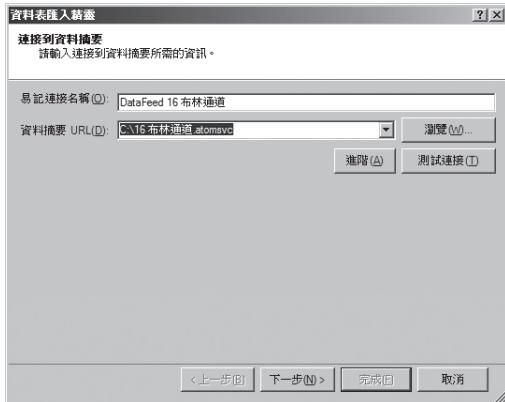


圖04-30：存取資料摘要

點選「下一步」後，畫面即會列舉該資料摘要內所定義的所有資料集。勾選後，點選「完成」，即可將這些資料集的原始資料匯入至xVelocity儲存體。

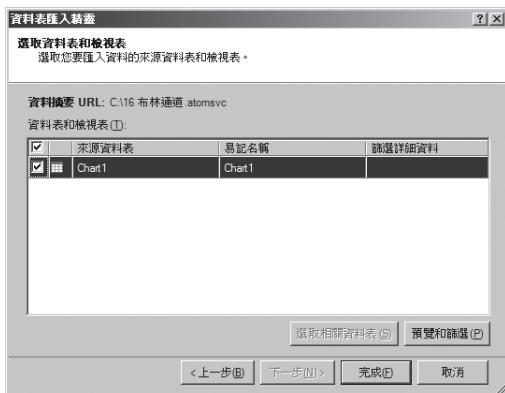


圖04-31：列舉報表內的資料集

值得一提的是，目前Reporting Services提供了幾個目前PowerPivot尚不支援的資料來源，包括：SAP BW與Hyperion Essbase。SAP的使用者若希望能將ERP與商業智慧結合，也可以運用OData資料摘要，來達成這個需求。

除了Reporting Services之外，包括SharePoint的清單也可以匯出做為OData資料摘要，並透過SharePoint清單，供企業內部各單位進行資料維護，然後再透過資料摘要，將維護之數據整併至PowerPivot之中。



圖04-32：使用匯出資料摘要來存取SharePoint清單資料

除了使用匯出的資料摘要檔之外，若您自行撰寫符合OData規範的Web Service，也一樣可以做為PowerPivot的資料來源。以OData.org提供的範例服務為例，服務網址如下：

<http://services.odata.org/Northwind/Northwind.svc/>

只要將圖04-30的資料摘要Url更換為服務網址，即可得到如圖04-33的畫面，列舉該項服務內定義的所有資料表，並將這些資料表匯入至PowerPivot之中。



圖04-33：使用OData服務存取資料

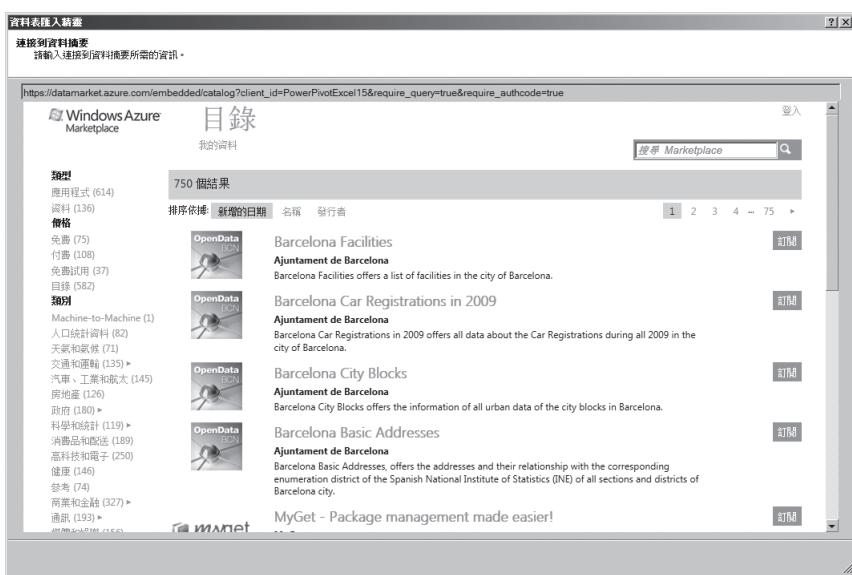


圖04-34：Windows Azure Marketplace

筆者從「免費」→「科學與統計」找到了一個名為「暢捷通」的資料提供商，他所提供的資料名為「China Small & Medium Enterprises Management & Operation KPI Data」。

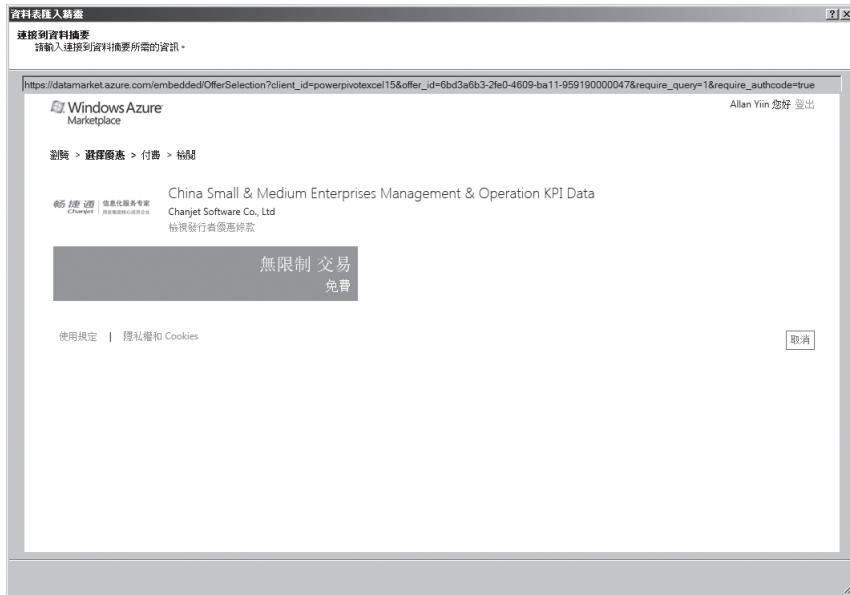


圖04-35：暢捷通資料供應商

點選進去後，勾選同意條款，並按下「註冊」以確認訂閱。



圖04-36：確認訂閱資料

01

02

03

## 04-03

使用PowerPivot for Excel設計資料模型

05

06

07

08

The screenshot shows the 'Data Load Wizard - Step 3 of 4: Preview Data' window. At the top, it says 'Preview Data' and 'Select the data you want to load'. Below that, it says 'Connecting to data source' and 'Please enter the connection information required to load the data.' The main area displays a table with columns: ProvinceId, ProvinceNameChinese, ProvinceNameEnglish, GeographicalRegionId, GeographicalRegionNameChinese, and GeographicalRegionNameEnglish. The data includes rows for provinces like Beijing, Tianjin, Hebei, Shanxi, Inner Mongolia, Liaoning, Jilin, Heilongjiang, Shanghai, Jiangsu, Zhejiang, Anhui, Fujian, Jiangxi, and Shandong, along with their corresponding English names and geographical regions. The table has a total of 32 columns.

ProvinceId	ProvinceNameChinese	ProvinceNameEnglish	GeographicalRegionId	GeographicalRegionNameChinese	GeographicalRegionNameEnglish
0	全国	China	0	全国	
11	北京	Beijing	2	华北地区	
12	天津	Tianjin	2	华北地区	
13	河北	Hebei	2	华北地区	
14	山西	Shanxi	2	华北地区	
15	内蒙古	Inner Mongolia	6	西北地区	
21	辽宁	Liaoning	1	东北地区	
22	吉林	Jilin	1	东北地区	
23	黑龙江	Heilongjiang	1	东北地区	
31	上海	Shanghai	3	华东地区	
32	江苏	Jiangsu	3	华东地区	
33	浙江	Zhejiang	3	华东地区	
34	安徽	Anhui	3	华东地区	
35	福建	Fujian	4	华南地区	
36	江西	Jiangxi	5	华中地区	
37	山东	Shandong	2	华北地区	

圖04-37：回傳查詢結果

## 04-03 使用PowerPivot for Excel設計資料模型

在將資料載入至PowerPivot之後，就可以進入到設計資料模型的階段了。絕大多數的操作都與Excel的使用者體驗相似，一般商務分析人員應該可以很快上手。

### 4-3-1 物件名稱操作

設計PowerPivot的第一個動作建議從物件的命名開始，包括：資料表與資料行的命名。由於載入的資料都是原始資料庫中的名稱，對於分析人員來說，還是很不習慣，在修改名稱後，會比較容易進行分析。這個步驟也可以由擁有資料表規格的資訊人員代為協助設定。

PowerPivot物件名稱的修改很簡單，就跟Excel沒甚麼兩樣，若是要修改資料表名稱，只需在資料表（類似Excel工作表）頁籤按右鍵，即可點選「重新命名」來修改原始名稱。資料表與欄位名稱目前中英文都支援，但不接受特殊符號，見圖04-39。

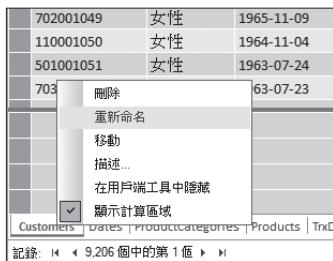


圖04-38：重新命名資料表名稱

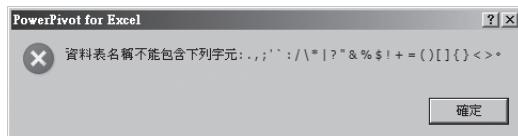


圖04-39：名稱不得包含特殊字元

至於資料行名稱，只要點選資料行按右鍵，選取「重新命名資料行」，即可變更名稱。

[Gender]	女性			
CustomerId	Gender	BirthDate	Education	MaritalStatus
604000895	女性			M
101000902	女性			M
202000903	女性			M
104000910	女性			M
303000938	女性			M
801000944	女性			M
501000951	女性			M
602000952	女性			M
802000979	女性			M
601000982	女性			M
702000983	女性			M
104000993	女性			M
101001008	女性	1939-04-20	五專	M

圖04-40：重新命名資料行名稱

## 4-3-2 設計關聯性

雖然我們一開始匯入了多張資料表，但這些資料表目前都還是彼此獨立的。如果希望能跨資料表進行分析，就必須先指定資料表間的關聯性。設定關聯性的原則如下：

- 目前PowerPivot與BISM僅支援單一索引鍵，不支援複合鍵。如果邏輯上是複合鍵，建議先產生一個新的計算資料行（利用DAX函數CONCATENATE）來做為索引鍵。
- 關聯性的設定都是由「明細（事實）資料表」出發指向「參照（維度）資料表」。若按資訊人員的術語來說，就是從外部索引鍵（事實資料表）指向主索引鍵（維度資料表）；若是用一般商務分析者的術語來說，就是明細檔指向主檔。

設定方法很簡單，只要點選「明細（事實）資料表」的外部索引鍵欄位按右鍵，選取「建立關聯性」，此時，會彈出如圖04-42的設定對話方塊，在此選取正確的欄位對應即可。

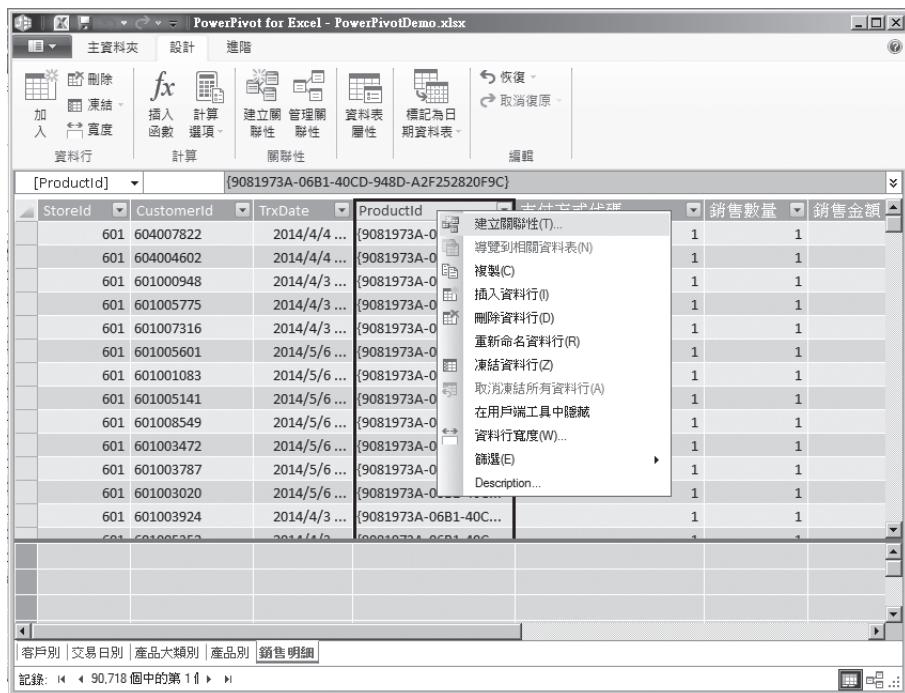


圖04-41：設定關聯性

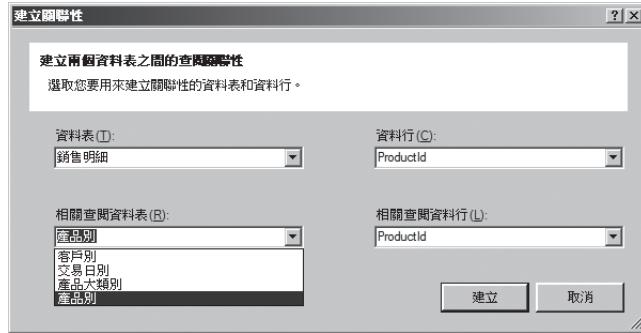


圖04-42：設定關聯性

若要刪除關聯性或變更關聯性，可在PowerPivot設計介面的「設計」索引標籤中，點選「管理關聯性」，便會彈出如圖04-44的「管理關聯性」設計畫面，即可進行關聯性的檢視、刪除與修改。



圖04-43：「設計」索引標籤



圖04-44：管理關聯性

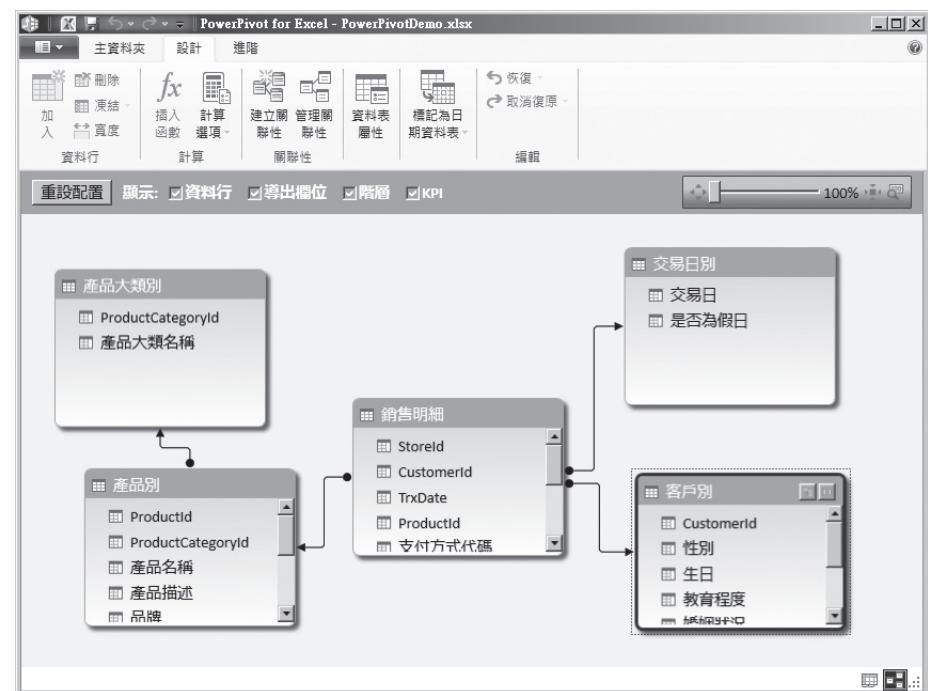


圖04-45：圖表檢視

設定關聯性是非常重要的一環，關聯性設定錯誤會造成數字的失真，因此，若使用者單位沒有把握自行完成，建議可以找資訊人員在旁協助。

### 4-3-3 設定資料行屬性

建構完資料表間的關聯性之後，接著，要進一步的設定個別資料行的屬性。

第一步，要考慮的是資料行的刪除、隱藏或篩選，由於PowerPivot是基於xVelocity記憶體的運算技術，沒有分析意義的資料行只會造成無謂的記憶體資源耗用。若某些欄位不具分析價值，就應該先將它們刪除，以節省本機的記憶體資源。需注意的是，在PowerPivot for Excel中，一旦將資料行刪除，卻仍希望將此資料行放入資料模型之中，就必須點選此資料表再點選「設計」索引標籤的「資料表屬性」。

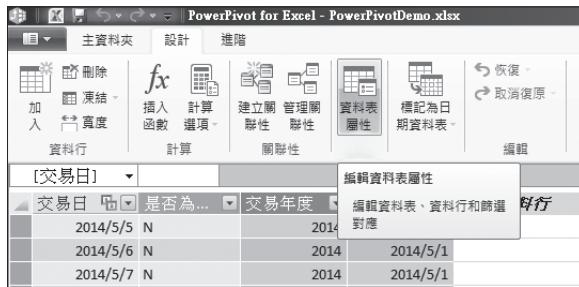


圖04-46：資料表屬性

接著，會彈出「編輯資料表屬性」對話方塊，請將右上方的「切換到」下拉式選單選取至「查詢編輯器」。此時，會顯示PowerPivot抓取來源資料的查詢語法，只需修改此處之查詢語法，即可將被刪除的資料行重新載入。

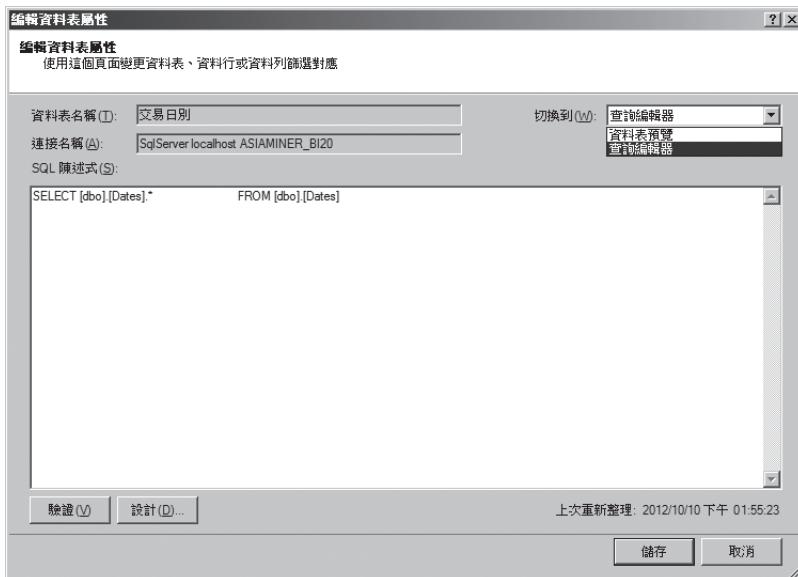


圖04-47：查詢編輯器

但如索引鍵資料行，本身雖沒有分析上的意義，但卻肩負著定義資料表間關聯性的重責大任，便建議將此資料行設定為「隱藏」。設定方法為點選此資料行按右鍵，選取「在用戶端工具中隱藏」，見圖04-48。如此一來，便能確保此資料行雖存在於資料模型，卻不會出現在使用者介面端，造成分析上的困擾了。



圖04-48：在用戶端工具中隱藏資料行

除了可隱藏資料行之外，同時也可以透過「篩選」的機制來隱藏資料列。在許多商務分析中，會需要針對資料進行條件篩選（例如：銀行信用卡分析只希望分析有效信用卡、零售交易分析時，希望排除退貨與贈品的交易記錄…）。便可利用大家非常熟悉的Excel篩選機制來進行條件篩選，如此一來，在使用者端，就只會呈現符合條件的資料列結果了，見圖04-49。但「篩選」機制並不會將這些資料列從記憶體中刪除，如果希望透過篩選來減低記憶體的耗用量，應該從一開始匯入資料的階段，就利用檢視表或撰寫查詢語法來設定篩選條件。

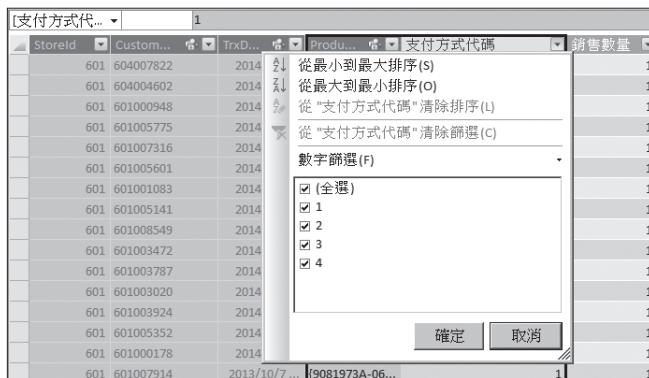


圖04-49：篩選資料行

BISM表格式模型除了定義了資料面的邏輯之外，也定義了資料視覺化的呈現邏輯。因此設計者可以在資料模型中定義：

- 格式字串
  - 資料類型
  - 資料表行為（識別碼、預設標籤、預設影像…）

即使在過去的多維度分析模型設計中，筆者也非常重視格式字串的設定。因為格式字串大幅地影響了報表閱讀者對於數字與日期型態資料的閱讀體驗。大家對於如何在Excel中設定資料格式，想必並不陌生。而PowerPivot for Excel沿襲了Excel的設計介面，只需點選資料行，就能在索引標籤上設定格式化字串，如圖04-50。選項包括了與Excel相同的加入貨幣符號、加入千分位符號、增加小數位數、減少小數位數…等，筆者建議在設計資料模型時，最好將所有的數值與日期資料行都加入格式字串。



圖04-50：設定格式字串

若希望進一步設定資料行進階屬性，請點選PowerPivot設計介面最左方的「切換到進階模式」，即可開啟名為「進階」的索引標籤。



圖04-51：切換到進階模式

在「進階」索引標籤中，可以設定進階的資料行的資料類別與及資料表行為。首先，來看「資料類別」。有些資料行在分析時，具有特殊的商務意義，我們可以



圖04-52：縮圖效果

我們先以設定影像為例（在PowerPivot for Excel 2010中，僅支援與影像相關的資料類別）。目前在PowerPivot中，要加入影像資訊可透過下列兩種方式：

- 使用影像欄位
- 透過影像Url

使用影像欄位，意味著我們需將圖檔儲存於資料庫之中，若您使用的資料庫是SQL Server，建議以「varbinary(MAX)」的資料型別來儲存圖檔。當資料載入PowerPivot之後，資料行會顯示「二進位資料」，並自動識別做為圖檔使用，如圖04-53（如何把圖檔放入SQL Server與如何提升查詢圖檔效能，我們將在下一章中說明）。

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "PowerPivot for Excel - PowerPivotDemo.xlsx". The ribbon tabs are "主資料夾" (Home), "設計" (Design), and "進階" (Advanced). The "進階" tab is selected. In the top-left corner, there are buttons for "建立及管理" (Create and Manage) and "檢視方塊" (View PivotTable). On the right side of the ribbon, there are buttons for "選取: <預設>" (Select: <Default>), "顯示儲存" (Display Storage), "摘要方式" (Summary Mode), "預設欄" (Default Column), "資料表位集" (Tableau Set), and "行為" (Behavior). The "資料類別: 影像 (建議)" (Data Type: Image (Recommended)) dropdown is open. Below the ribbon, the PivotTable has columns: [產品描述] (Product Description), 品牌 (Brand), 作業系統 (Operating System), 產品縮圖 (Product Image), and 上架日 (Release Date). The data rows show various product entries with their corresponding brand, operating system, image URL, and release date.

[產品描述]	品牌	作業系統	產品縮圖	上架日
apple 推出更...	Apple	iOS 4	Binary Data	2010/9/1 上...
apple 推出更...	Apple	iOS 4	Binary Data	2011/4/1 上...
三星推出首款...	SAMSUNG	Android 4.0	Binary Data	2012/6/1 上...
諾基亞於世界...	NOKIA	Windows Phone 7.5	Binary Data	2012/7/1 上...
apple 推出更...	Apple	iOS 4	Binary Data	2010/9/1 上...
apple 推出更...	Apple	iOS 4	Binary Data	2011/4/1 上...

圖04-53：使用二進位資料行圖檔

第二種方式是透過字串型態的資料行儲存圖檔的網路位置（Url），然後將此資料行的資料類型設定為「影像Url」，即可存取網頁圖檔資訊。要注意的是，須確認未來在同一網段的使用者都有權限存取這些網路圖檔，如果貴公司有禁連外網的政策，那建議您還是把這些圖檔放置在公司內網中，會比較適合。

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "PowerPivot for Excel - PowerPivotDemo.xlsx". The ribbon tabs are "主資料夾" (Home), "設計" (Design), and "進階" (Advanced). The "進階" tab is selected. In the top-left corner, there are buttons for "建立及管理" (Create and Manage) and "檢視方塊" (View PivotTable). On the right side of the ribbon, there are buttons for "選取: <預設>" (Select: <Default>), "顯示儲存" (Display Storage), "摘要方式" (Summary Mode), "預設欄" (Default Column), "資料表位集" (Tableau Set), and "行為" (Behavior). The "資料類別: 影像 URL (建議)" (Data Type: Image URL (Recommended)) dropdown is open. Below the ribbon, the PivotTable has columns: [Image Name] (Image Name), Drawing (Drawing), Photo (Photo), and Category Drawing (Category Drawing). The data rows show various image names with their corresponding URLs for drawing, photo, and category drawing.

[Image Name]	Drawing	Photo	Category Drawing
applejuice	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
coffee	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
emonade	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
milk	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
ea	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
bagel	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...
baguette	http://localhost/Shared Doc...	http://lo...	http://localhost/Sh...

圖04-54：使用影像Url字串來存取圖檔

在PowerPivot for Excel 2010時，只有一個資料類型選項（影像Url）可用，到了PowerPivot for Excel 2013，為了要讓使用者具有更佳的使用者體驗，可選擇的資料類型選項就越來越多了，設計者可以從「進階」索引標籤的「報表屬性」區段中進行設定，如圖04-53「產品縮圖」資料行的資料類別就預設為「影像」。使用者可透過切換資料類別下拉式選單來變更資料類型，或是切換至「自訂」，開啟如圖04-54的資料類別設定對話方塊。

01  
02  
03

04-03

使用PowerPivot for Excel統計資料模型  
05  
06  
07  
08

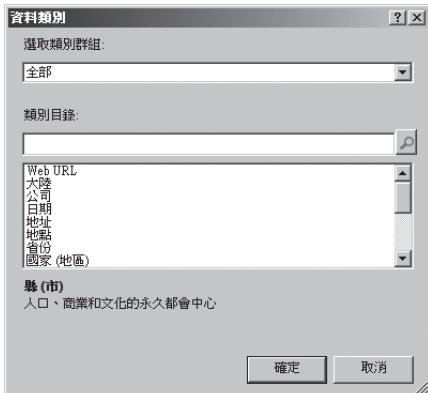


圖04-55：設定資料類別

目前PowerPivot for Excel 2013所支援的資料類別如下：

- **Web Url**：套用此資料類型，此欄位在Power View會以超連結的型態呈現。
- **大陸**：套用此欄位，日後Power View會自動指向該大陸之中心位置，此欄位中英文皆可自動辨識（例如：亞洲）。
- **公司**：此為預留欄位，無具體功能。
- **日期**：此為預留欄位，無具體功能。
- **地址**：此為預留欄位，無具體功能。
- **地點**：此為預留欄位，無具體功能。
- **省分**：套用此欄位，日後Power View會自動指向該省份之中心位置，此欄位中英文皆可自動辨識（例如：加州）。
- **國家（地區）**：套用此欄位，日後Power View會自動指向該國家地區之中心位置，此欄位中英文皆可自動辨識（例如：台灣）。
- **產品**：此為預留欄位，無具體功能。
- **組織**：此為預留欄位，無具體功能。
- **郵遞區號**：此為預留欄位，無具體功能。
- **經度**：套用此資料類型，此欄位在Power View會被自動套入地圖的經度欄位。
- **影像**：套用此資料類型，此欄位在Power View會以圖檔的型態呈現。
- **影像Url**：套用此資料類型，此欄位在Power View會根據此欄位的網路路徑抓取圖檔後，呈現於畫面。

- 緯度：套用此資料類型，此欄位在Power View會被自動套入地圖的緯度欄位。
- 縣(市)：人口、商業和文化的永久都會中心，套用此欄位，日後Power View會自動指向該城市之中心位置，此欄位中英文皆可自動辨識（例如：台北市）。
- 縣市：套用此欄位，日後Power View會自動指向該縣市之中心位置，此欄位中英文皆可自動辨識（例如：台北市）。

雖然前有很多種資料類型是尚無具體功能的，但PowerPivot for Excel 2013已內建了很完整的自動辨識功能。例如，本書範例中的品牌資料行，PowerPivot都會自動辨識為「公司」。雖然還不知道未來在視覺化工具上會如何呈現，但非常值得期待。

[品牌]		Apple		
	產品名稱	產品描述	品牌	作業系統
6A...	Apple iPhone 4 1...	Apple 推出更...	Apple	iOS 4
6A...	Apple iPhone 4 3...	Apple 推出更...	Apple	iOS 4
6A...	SAMSUNG GALA...	三星推出首款...	SAMSUNG	Android 4.0
6A...	NOKIA Lumia 900	諾基亞於世界...	NOKIA	Windows Phone 7.5
6A...	Apple iPhone 4 3...	Apple 推出更...	Apple	iOS 4
6A...	Apple iPhone 4 1...	Apple 推出更...	Apple	iOS 4

圖04-56：自動辨識資料類型

#### 4-3-4 設定資料表屬性

資料行的「資料類型」主要可定義該資料行自身的商務邏輯特性，若我們希望定義資料行在整個資料表內所扮演的角色，就必須設定「資料表行為」。若要設定「資料表行為」，則需要切換至「進階」索引標籤點選「資料表行為」，如圖04-57。

[作業系統]		iOS 4		
	產品描述	品牌	作業系統	
apple 推出更...	Apple	iOS 4		
apple 推出更...	Apple	iOS 4		
三星推出首款...	SAMSUNG	Android 4.0		
諾基亞於世界...	NOKIA	Windows Phone 7.5		
apple 推出更...	Apple	iOS 4		
apple 推出更...	Apple	iOS 4		

資料表行為  
這個對話方塊中的屬性可讓您變更這個資料表中不同欄位的資料類型的預設行為以及用戶端工具中的預設群組行為。

上架日	Data	2010/9/1 上...
	Data	2011/4/1 上...
	Data	2012/6/1 上...
	Binary Data	2012/7/1 上...
	Binary Data	2010/9/1 上...
	Binary Data	2011/4/1 上...

圖04-57：設定資料表行為

此時，會彈出如圖04-58的資料表行為設定對話方塊。目前PowerPivot可設定的資料表行為項目如下：

- **資料列識別碼**：計算去重複計數時的基準欄位。
- **保留唯一資料列**：勾選為「保留唯一資料列」的資料行，日後在進行彙總分析時，不會使用原始的資料行值進行彙總，而會同時參考資料列識別碼，以避免錯誤的彙總行為。舉例來說，若使用「客戶名稱」直接做彙總，會誤把同名同姓的人混在一起；若勾選為「保留唯一資料列」，則會同時根據客戶編號為基礎，拆分開同名同姓的人。
- **預設標籤**：使用Power View卡片檢視時，主標題所套用的文字資訊。
- **預設影像**：使用Power View卡片檢視時，主縮圖所套用的影像資訊。



圖04-58：指定資料表行為

圖04-59就是設定了資料表行為後，在Power View顯示的視覺化效果。卡片檢視上的大標題就是圖04-58所設定的預設標籤；卡片檢視上的主縮圖則是圖04-58所設定的預設影像。



圖04-59：資料表行為效果

若點選圖04-57的「預設欄位集」按鈕，即可彈出如圖04-60的預設欄位集設定對話方塊，可以在此處設定該資料表預設顯示欄位與顯示的先後順序。

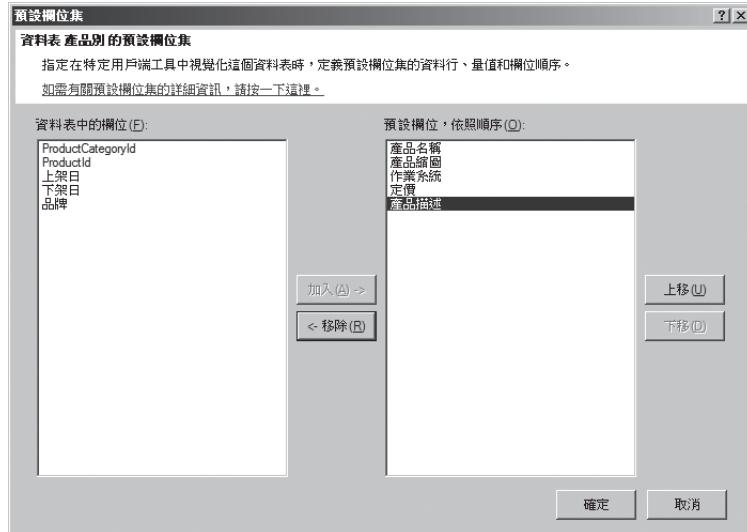


圖04-60：預設欄位集

在所有的資料表中，日期維度表是最特殊的一種型態，因為日後所有的時間智慧（Time Intelligence）計算（例如，同期成長率、年度累積…）都會以此資料表為基準。為了能正確計算時間智慧，必須先標示日期資料表，選取時間維度表後，切換至「設計」索引標籤，點選「標記為日期資料表」，見圖04-61。



圖04-61：標記為日期資料表

在彈出如圖04-62的「標記為日期資料表」對話方塊中，請於下拉式選單選取日期資料表中的日期基礎欄位。請注意，此日期基礎欄位需符合以下幾項要求：

- 是日期資料表中資料粒度最細的日期資訊欄位
- 資料型別為日期型態。
- 在日期資料表中，唯一不可重複。

如此一來，即完成了日期資料表的標示。

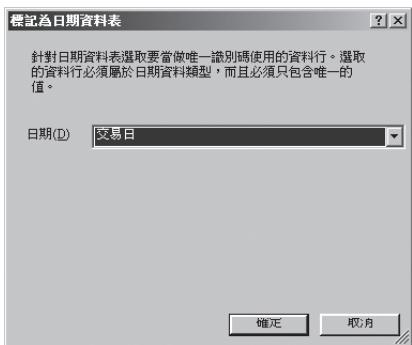


圖04-62：指定日期欄位

### 4-3-5 設計階層

在傳統商業智慧多維度模型中，非常重視階層（Hierarchy）的設定。自SQL Server 2005起，首度引入了屬性（Attribute）的概念，認為階層其實就是多個屬性間的排列組合，而階層結構只不過是一種便於前端使用者下鑽的執行路徑。延續這樣的概念，對於BISM表格式模型來說，階層就是多個資料行之間的組合，但為了能在使用者介面進行下鑽，目前PowerPivot與BISM表格式模型，都提供了設定階層結構的功能。

首先，請參考圖04-45將設計介面切換為圖表檢視，接下來，點選想要設計階層的資料表後按右鍵，選取「建立階層」。

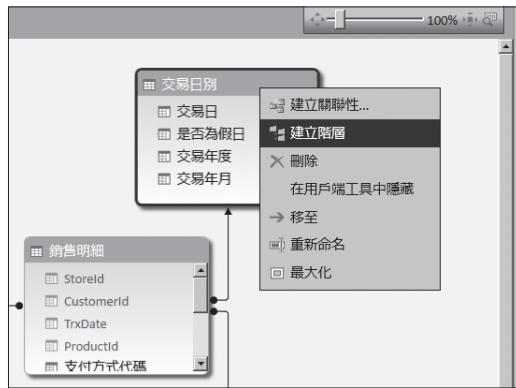


圖04-63：建立階層

此時，會新增階層結構。以建立日曆日階層為例，將此新增的階層重新命名為「交易日曆日階層」，接下來，請以拖拉的方式，依序將想要的層級拖放至此階層結構中，見圖04-64。即完成階層的設計。

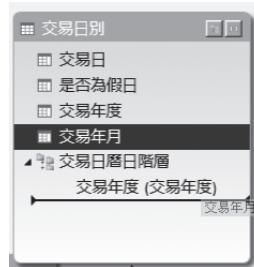


圖04-64：設計階層層級

設計階層後，我們就可以在Power View或是Excel的樞紐分析表中，看到如圖04-65的階層結構，並進行階層的拖放與下鑽。請注意的是，若是要使用Power View檢視階層，您必須要使用Excel 2013 Power View或是將SQL Server升級到SQL Server 2012 SP1，才能夠在Power View中，使用階層的功能。

01

02

03

**04-04**

PowerPivot for Excel進階設計



圖04-65：在Power View中檢視階層

## 04-04 PowerPivot for Excel進階設計

除了將原始資料行資訊呈現在資料模型之外，PowerPivot與商業智慧語意模型相同，都可透過DAX（資料分析語言）進行商務邏輯的擴充。在本章中，我們會先針對基礎設定方式進行介紹，至於詳細的DAX語法以及分析應用，各位可以參考本書的《第7章：基礎DAX資料分析運算式》與《第8章：進階DAX資料分析運算式》。

### 4-4-1 計算資料行

如果要建立以「明細」為基礎的運算邏輯，可利用「計算資料行」的功能。設計步驟非常簡單，直接點選想要新增計算資料行的資料表，就可以看到在資料表的最右側會出現名為「加入資料行」的空白資料行，此時，只要點選此空白資料行的任何位置，即可在與Excel介面相似的函數列中輸入公式，見圖04-66。

[交易年度] ▾				$=year([交易日])$
交易日	是否為... N	交易年度	交易年月	加入資料行
2014/5/5	N	2014	2014/5/1	
2014/5/6	N	2014	2014/5/1	
2014/5/7	N	2014	2014/5/1	
2014/5/8	N	2014	2014/5/1	
2014/5/9	N	2014	2014/5/1	
2014/5/12	N	2014	2014/5/1	

圖04-66：計算資料行

若想要了解可使用的函數，也可點選函數列中的「fx」圖示，彈出如圖04-67的DAX編輯器。各位可發現其中引用了相當多的Excel函數，但同時也針對商業智慧的需求做了擴充。設定完後，請記得將資料行預設欄位修改為想要呈現的資料行名稱，即完成設定。

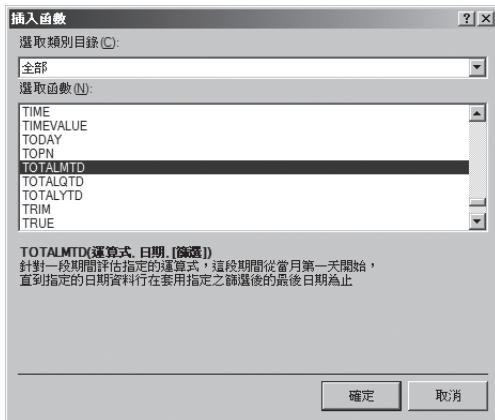


圖04-67：插入DAX函數

## 4-4-2 量值

若要建立以「彙總」為基礎的運算邏輯，則可利用「量值」的功能。在PowerPivot中的資料表都會有一個分隔線，將其區分為上下兩個區段，上面的區段陳列著原始資料行資料，屬於「明細」區域；下面的區段則用來放置量值邏輯的「彙總」區段。

不知如何撰寫DAX的量值語法嗎？不用擔心，在PowerPivot中，延續著Excel中各位非常熟悉的「自動加總」功能，只需點選想要產生量值的基礎資料行（如圖04-68中可點選「銷售金額」資料行），然後點選「自動加總」，系統就會自動在彙總區段中，生成一個預設的量值。若您點選的是數值資料行，預設彙總函數是加總（Sum）；如果點選的是文字資料行，預設彙總函數是計數（Count）。預設的DAX公式，結構如下：

銷售金額 的總和:=SUM([銷售金額])

量值名稱:=DAX公式

01

02

03

**04-04**

PowerPivot for Excel進階範例

The screenshot shows the PowerPivot ribbon with the '自動加總' (Automatic Summarize) button highlighted. The main workspace displays a table of sales data with a summary row at the bottom labeled '銷售金額的總和'. The ribbon tabs include '主資料夾' (Main Folder), '設計' (Design), and '進階' (Advanced).

圖04-68：自動加總

### 4-4-3 設計關鍵績效指標

「績效管理（Performance Management）」是商業智慧中非常重要的應用，在商業智慧多維度模型中，本身就提供了**關鍵績效指標（KPI, Key Performance Indicator）**的設計功能，但它必須撰寫複雜的MDX才能夠完成設定，所以使用率非常低。在PowerPivot與商業智慧語意模型中，同樣也提供了關鍵績效指標的設定。它是以量值作為基礎，只需要幾個簡單設計步驟，就可達成關鍵績效指標的設計。但請注意的是，目前的關鍵績效指標僅能做到簡單的燈號呈現，若您希望做到如平衡計分卡中的構面、計分彙總與加權計分等功能，請參考本書《第14章：績效管理》中介紹PerformancePoint Services的部份。

關鍵績效指標的精神在於透過實際值與目標值得比較，來產生管理意義。要在PowerPivot中，設計關鍵績效指標，只需以滑鼠點選要做為**實際值**的量值並按右鍵，選取「建立KPI」。

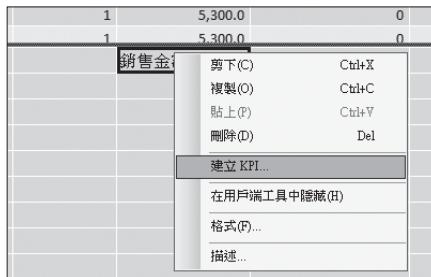


圖04-69：建立KPI

接著，會彈出如圖04-70的關鍵績效指標設定畫面，裡面包括如下的幾項重點功能：

- 定義目標值：用來設定對應的目標值定義，目標值的定義可來自於固定值或是另一個量值。
- 定義狀態臨界值：用來設定燈號變動的臨界值。
- 定義圖示樣式：用來設定顯示之圖示。



圖04-70：KPI設定

其中，在「定義狀態臨界值」區段可看到如圖04-71的四個圖示，這表示不同關鍵績效指標的性質方向，分別為左上（越高越好，例如，毛利率）；左下（越低越好，例如，呆帳率）；右上（越接近目標越好，例如，預算達成率）；右下（越偏離目標越好，例如，資料採礦檢定變數顯著性的WOE指標）。設定關鍵績效指標前必須要仔細思考該關鍵績效指標的本質，並做出正確的方向設定，否則就會產生錯誤的燈號。

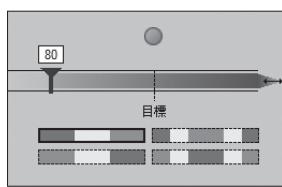


圖04-71：KPI方向

至此，我們就完成了基礎PowerPivot資料模型設計的介紹。但是該如何透過視覺化工具來存取分析PowerPivot，我們將在後續的《第11章：Excel樞紐分析以及PowerPivot for SharePoint》與《第13章：Excel 2013 Power View》中介紹。◆◆

