

推薦序

數位轉型已成為各個產業的發展重點，然而數位轉型的核心就是數據。隨著大數據和人工智慧技術的日趨成熟，如何透過有效的數據分析工具來操控 Data，進而達到視覺化易懂的潛在資訊？由於 Power BI 便於取得、便於操作，更是一個 Low Code / No Code 最佳的商業智慧分析工具。

「資料視覺化分析」，在數據分析領域中，一直扮演著關鍵且不可或缺的重要角色。除了操作的技術之外，更重要的是結合產業知識，才能發揮絕佳的成效。《Power BI 大數據實戰應用 - 零售 x 金融》這本書便是集結了幾位作者多年豐富的產業知識與技術經驗，內容運用了 Power BI 三大模組設計出許多實戰案例分析。它不像一般電腦工具書籍只著重在操作，而是融入更多的產業知識與解讀經驗。這是需要經歷過多年的產業經驗，才能累積出如此豐富的產業知識，乃至於將這些經驗，轉換成實戰案例應用。

我非常強力推薦本書給所有對於大數據分析有興趣的讀者，它不但可以讓您認識瞭解資料視覺化，還能啟發您思考如何對數據執行分析，進而用 Power BI 工具來實現工作中所面臨的問題、情境。

我與宋龍華和鄭欲蕊兩位作者熟識多年，瞭解他們對不同產業的數據實務分析能力，尤其在職場上有卓越的數據分析規劃、推動與執行經驗，甚至帶領整個團隊建置企業需要分析系統，進而達到數據的洞悉力。

預祝《Power BI 大數據實戰應用 - 零售 x 金融》這本書能夠暢銷，擁有這本書的讀者，能夠引領企業朝數據驅動邁進。

陳祥輝

臺北大學統計系業界專業教師兼任助理教授
臺北大學大數據與智慧城市研究中心顧問
東吳大學資管系助理教授級專業技術人員
東吳大學推廣部數位資訊學苑班主任

推薦序

資料視覺化的力量：洞悉數據背後的決策與趨勢

資料視覺化在當今的 AI 浪潮中扮演著至關重要的角色。透過直觀的視覺呈現，我們能夠更迅速地理解和分析龐大的數據，從而發現那些潛藏在數字背後的趨勢和模式。在這個數據驅動一切的時代，《Power BI 大數據實戰應用 - 零售 x 金融》不僅是一本書，更是一把開啟大數據世界之門的鑰匙。這本書集結了學術與產業經驗豐富的多位作者匠心獨運，提供了一個完整的 Power BI 學習與應用的藍圖。

這本書以其豐富的產業實戰案例精彩地展示了如何利用 Power BI 的強大功能，每一個案例都是對數據洞察力的淬煉。它讓讀者看到，資料不只是冰冷的數據，更是洞悉世界、驅動決策的強大工具。對於初學者而言，這本書不僅提供了從入門到高級的學習路徑，更重要的是，它強調了資料視覺化的重要性。在這個視覺化的世界中，數據的圖形化呈現不僅使資訊易於理解，更能助力於洞察隱藏在數據背後的故事和趨勢。

我非常推薦這本書給所有對數據分析有興趣的讀者。它不僅會引導你掌握資料視覺化的核心技能，更會啟發你思考如何在 AI 的時代中，利用這些技能來洞悉並塑造未來，讓你在數據的海洋中找到自己的方向。

張詠淳

臺北醫學大學大數據與科技管理研究所教授

推薦序

這幾年因 AI、大數據，近年來企業對大數據及 AI 的投資有增無減，期望做到數據驅動的業務轉型，數據蒐集回來需要經過清理、整理、運算到分析最後能業務應用，要達到這樣的成果，過往可能需要投入設備與人力。有企業也想要數據驅動業務，卻因種種原因而無法投資相關設備建置與人力投入。

但敝人認為有各式各樣工具不一定要全部都投資，數據最終的目的是挖掘價值，根據洞察產生行動方案，協助業務成長與達成；因此，簡單不限於只有數據專業背景的人、為人所熟悉大家都會使用的工具，可以達到目的的工具就是好工具。

Power BI 結合上述優點，本人擔任東森大數據主管時，也曾面臨需要員工撈單分析，再運用 Power BI 從數據工程到資料視覺化，使業務單位得以隨時檢視業績目標。本書中以己身產業的實例提供非資訊人員運用數據結合實務案例情境，透過 Power BI 工具達到資料清整、分析、建模、到資料視覺化呈現，一一引導讀者實際操作，對於想從事數據分析而沒有資訊程式技能的人而言，實屬一本好的工具書。

因此我相當推薦這本《Power BI 大數據實戰應用 - 零售 x 金融》！

許毓容

前東森購物大數據協理

CHAPTER 3

找出數據關聯分析的 計算好手 - Power Pivot

本章介紹 Power BI 的另一個模組 Power Pivot。而 Power Pivot 是什麼呢？它是一個可以用來「管理數據庫」的重要功能，我們可以利用它來連接資料表彼此之間的關係模型，俗稱「資料模型」，如圖 3-1。

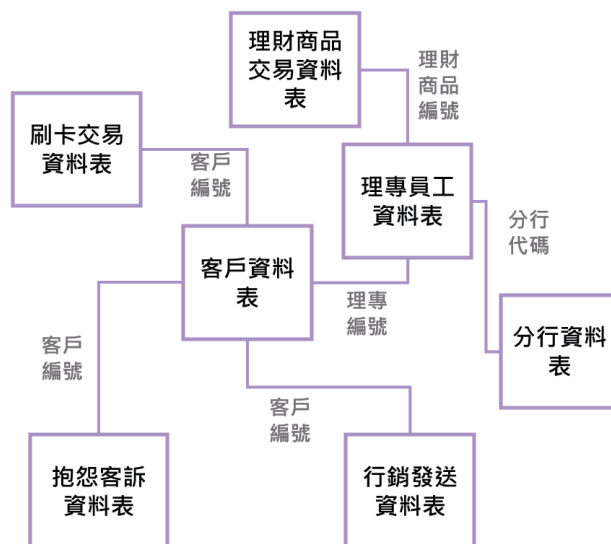


圖 3-1 資料模型

Power Pivot 可以將資料表屬性是「維度表」和「明細表」的關係建立起來，而有了相對應的關係之後，可以用來執行強大的資料分析；從建立資料分析所用的資料模型，到資料分析所需要建立的資料指標等，都可以透過它來完成。

本章節內容仍以實務角度，輔以實戰案例的形式來說明 Power Pivot 可以做哪些事情，讓讀者在閱讀此章節能將 Power Pivot 融入於實務和實戰當中做中學。

若讀者對於 Power Pivot 想要有更多的認識及瞭解，可參考《Power BI 金融大數據分析應用：貼近產業實務，掌握決策效率》一書。

3.1 【案例一】動態行事曆

範例檔：PowerBI_ch3_【案例一】_PowerBI_DAX 函數設定

一般在執行資料分析的時候，若遇到時間維度的分析，我們需要針對時間欄位進行處理，例如從日期（像是「2020-01-23」）取出年、季、月、星期幾等的維度單位，以便完成時間維度的分析；亦或者，要觀察某一期間的消費變化時，例如近 180 天內有金融交易的天數是 150 天，欲知道是哪 30 天的日期是沒有金融交易紀錄時，此時就需要透過日曆維度表的關聯串接後，才能知道哪些日期是沒有紀錄的。因此，日曆維度表是資料分析過程中相當重要的一環，接下來我們將透過實戰演練製作日曆維度表。

建立日曆維度動態資料表操作步驟

STEP01 切換至「資料表區 → 點選 資料表工具 - 新增資料表」。

STEP02 在 DAX 宣告處中，鍵入以下公式內容 → 按 Enter，自動帶出「日曆維度動態表」的結果。

```
日曆維度動態表 =
ADDCOLUMNS (
    CALENDAR (
        MIN(' 刷卡交易資料表 '[ 交易日期 ]),
        MAX(' 刷卡交易資料表 '[ 交易日期 ]
    ),
    "年", YEAR ( [Date] ) & "年",
    "年順序", YEAR ( [Date] ),
    "季度", "第 " & ROUNDUP ( MONTH ( [Date] ) / 3, 0 ) & "季",
    "季度編號", ROUNDUP ( MONTH ( [Date] ) / 3, 0 ),
    "月", MONTH ( [Date] ) & "月",
    "月編號", MONTH ( [Date] ),
    "周", "第 " & WEEKNUM ( [Date] ) & "周",
```

```

"周編號", WEEKNUM ( [Date] ),
"年季度", YEAR ( [Date] ) & "Q" & ROUNDUP ( MONTH ( [Date] ) / 3, 0 ),
"年月", YEAR ( [Date] ) * 100 + MONTH ( [Date] ),
"年周", YEAR ( [Date] ) * 100 + WEEKNUM ( [Date] ),
"星期幾", "星期" & WEEKDAY ( [Date] ),
"星期幾編號", WEEKDAY ( [Date] )
)

```

圖 3-2 展示了 Power BI 中建立日曆維度動態表的過程。圖中顯示了「資料表工具」的選項卡，以及「新增資料行」按鈕。在公式欄位中，可以看到用於生成動態日曆表的 DAX 公式，該公式基於「刷卡交易資料表」的日期範圍。公式下方顯示了生成的日期範圍表，包括日期、年、年順序、季度、季度編號、月、月編號、周、周編號、年季度、年、年周、星期幾和星期幾編號等欄位。

▲ 圖 3-2 建立日曆維度動態表操作步驟

小結：日曆維度動態表，此範圍的參照是來自於「刷卡交易資料表」的最小及最大交易日期，因此當交易日期有新增或減少時，其實不用煩惱日期範圍的參照會遺漏。同樣地，倘若要固定參照範圍時（缺點為日期參照範圍有異動時，可能會影響時間分析範圍結果），只需修改參照日期範圍，如以下。

```

2 ADDCOLUMNS (
3   CALENDAR (
4     DATE(2016,1,1),
5     DATE(2017,12,31)
6   ),

```

▲ 圖 3-3 修改參照日期範圍示例

3.2 【案例二】RFM 模型應用

範例檔：PowerBI_ch3_【案例二】_PowerBI_RFM 模型應用

RFM 客戶價值分析模型是用來衡量客戶價值以及客戶獲利的重要手法。分析客戶價值的方法有很多種，其中一種常用方法就是 RFM 價值分析模型。

RFM 客戶價值分析模型的概念，是利用顧客過去的歷史交易紀錄，包括最近一次購買日期指標（Recently）、某時段的購買頻率指標（Frequency）及某時段的購買金額指標（Monetary），透過這 3 個指標來衡量客戶價值。

Recently 跟 Frequency 是用來評估客戶忠誠度指標，Monetary 是評估客戶消費力高低之指標。應用上 RFM 的用途還可用來做為直效行銷工具，優勢在於：（1）提高回應率、（2）降低行銷成本、（3）客戶個人化。

建立客戶 RFM 資料表操作步驟

STEP01 計算 R 指標。最近一次購買日期指標（Recently）。R 表示計算現在和最近一次購買時間的間隔天數，這裡的「現在」，我們設定以「2007-12-31」為基準。切換至「零售會員輪廓檔_FIN」→ 模型 - 計算 - 新增資料行「距今時間間隔」→ 模型 - 計算 - 新增量值「R」。

DAX 宣告處：距今時間間隔 = DATEDIFF([最近交易日期], "2007-12-31", DAY)

DAX 宣告處：R = CALCULATE(MIN('零售會員輪廓檔_FIN'[距今時間間隔]), '零售會員輪廓檔_FIN'[是否曾消費] = "是")

STEP02 計算 F 指標。購買頻率指標（Frequency）。F 表示計算頻率次數，這裡定義為客戶的訂單筆數。直接使用「DAX 量值管理表」的量值「總消費筆數」→ 並複製新增一量值為 F。

DAX 宣告處：F = DISTINCTCOUNT('零售會員交易檔_FIN'[訂單編號])

STEP03 計算 M 指標。購買金額指標（Monetary）。M 表示計算累計貢獻金額。直接使用「DAX 量值管理表」的量值「總消費金額」→ 並複製新增一量值為 M。

DAX 宣告處：M = SUM('零售會員交易檔_FIN'[總價格])

STEP04 計算 RFM 資料表。各別完成 RFM 指標之後，需要建立客戶的 RFM 資料表。切換至資料表區 → 模型 - 計算 - 新增資料表。

DAX 宣告處：客戶 RFM = CALCULATETABLE(SUMMARIZE('零售會員輪廓檔_FIN','零售會員輪廓檔_FIN'[會員編號],'零售會員輪廓檔_FIN'[年齡],'零售會員輪廓檔_FIN'[年齡組距],'零售會員輪廓檔_FIN'[入會管道],'零售會員輪廓檔_FIN'[職業],"R",[R],"F",[F],"M",[M],"數量",[總消費數量]),'零售會員輪廓檔_FIN'[是否曾消費]="是")

另同時新增 RFM 資料表資料欄位，分別為“年齡”、“年齡組距”、“入會管道”、“職業”及量值“總消費數量”。

1 客戶RFM = CALCULATETABLE(SUMMARIZE('零售會員輪廓檔_FIN','零售會員輪廓檔_FIN'[會員編號],'零售會員輪廓檔_FIN'[年齡],'零售會員輪廓檔_FIN'[年齡組距],'零售會員輪廓檔_FIN'[入會管道],'零售會員輪廓檔_FIN'[職業],"R",[R],"F",[F],"M",[M],"數量",[總消費數量]),'零售會員輪廓檔_FIN'[是否曾消費]="是")

會員編號	年齡	年齡組距	入會管道	職業	R	F	M	數量
DM041796	33.161643	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	469	1	2200	4
DM059281	35.084937	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	419	1	1240	4
DM074196	34.734246	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	472	1	1700	4
DM040988	35.857534	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	549	1	2849	4
DM073562	34.358904	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	563	1	1300	4
DM040509	38	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	458	1	3100	4
DM059202	38.19452	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	419	1	1760	4
DM042032	31.104109	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	487	1	1920	4
DM042411	38.610958	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	465	1	1150	4
DM073900	33.726027	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	538	1	4580	4
DM039847	39.720547	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	524	1	4190	4
DM042994	31.575342	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	452	1	1260	4
DM073134	32.843835	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	592	1	1620	4
DM074654	31.112328	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	474	1	4060	4
DM071466	34.057534	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	465	1	1160	4
DM060215	39.205479	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	392	1	1980	4
DM021872	37.438356	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	329	1	3490	4
DM060268	31.852054	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	389	1	3980	4
DM060287	37.049315	4.31歲~40歲	DM	服務工作人員	388	1	3840	4

圖 3-4 客戶 RFM 資料表

根據客戶 RFM 資料表的定義，設定大於平均值的標籤為「+」，小於平均值的標籤為「-」，因此 RFM 的組合總共會有 8 種，如表 3-1 所示。我們並分別給予這 8 種組合客群不同名稱。

再來我們在下一個步驟將透過 DAX 函數計算每一位客戶的定位，及所屬身分 RFM 標籤命名。

表 3-1 RFM 價值分析模型標籤

R (間隔天數)	F (訂單數量)	M (訂單金額)	客戶標籤身分
+	+	+	重要價值客戶
+	+	-	一般價值客戶
-	+	+	重要保持客戶
-	+	-	一般保持客戶
+	-	+	重要發展客戶
+	-	-	一般發展客戶
-	-	+	重要挽留客戶
-	-	-	一般挽留客戶

STEP 05 新增【RFM 客戶價值】標籤。切換至：「客戶 RFM」資料表 → 新增資料行。

DAX 宣告處：會員價值 RFM = IF([R]<AVERAGE([R]),IF([F]>AVERAGE([F]),IF([M]>AVERAGE([M]),"1_重要價值客戶","2_一般價值客戶"),IF([M]>AVERAGE([M]),"3_重要發展客戶","4_一般發展客戶")),IF([F]>AVERAGE([F]),IF([M]>AVERAGE([M]),"5_重要保持客戶","6_一般保持客戶"),IF([M]>AVERAGE([M]),"7_重要挽留客戶","8_一般挽留客戶")))

The screenshot shows the DAX formula bar with the following formula:

```

1 會員價值RFM = IF([R]<AVERAGE([R]),IF([F]>AVERAGE([F]),IF([M]>AVERAGE([M]),"1_重要價值客戶","2_一般價值客戶"),IF([M]>AVERAGE([M]),"3_重要發展客戶","4_一般發展客戶")),IF([F]>AVERAGE([F]),IF([M]>AVERAGE([M]),"5_重要保持客戶","6_一般保持客戶"),IF([M]>AVERAGE([M]),"7_重要挽留客戶","8_一般挽留客戶"))
    
```

Below the formula bar is a data table with columns: 會員編號, 年齡, 年齡組距, 入會管道, 職業, R, F, M, 數量, 會員價值RFM. The table contains 26 rows of data for various members, with their RFM values calculated according to the formula.

圖 3-5 客戶 RFM 價值分析模型表

3.3 【案例三】創建對比分析指標

範例檔：PowerBI_ch3_【案例三】_PowerBI_創建對比指標

通常在執行市場調查分析時，需要瞭解整體業績或某類業績的近兩年的增長狀況。而這種數據分析的角度就是「對比」的意思，也就是說假設我們單獨觀察某個數據時並不能看出什麼端倪，此時必須把兩個數據放在一起才能看出兩者之間的差異程度。如同圖 3-7 所示，比較 2016 年及 2017 年的總營收，可以知道市場的增長趨勢。

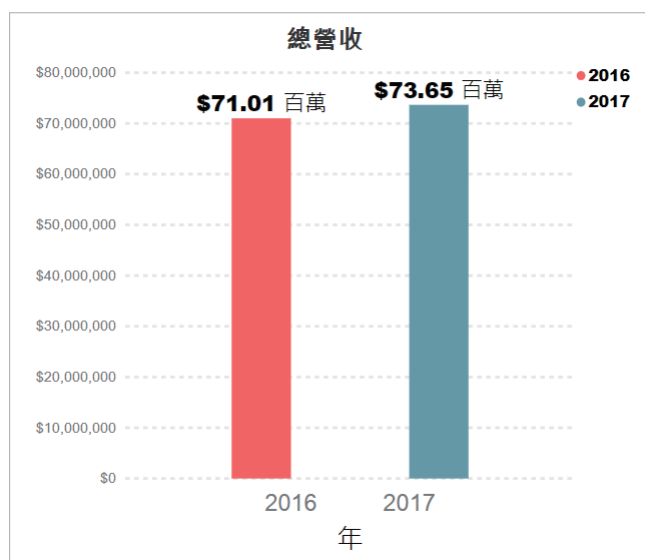


圖 3-7 近 2 年總營收比較

Power BI 的 DAX 語言就能隨時提供計算「對比」比較的函數，透過內建計算資料的高效壓縮功能，快速提供使用者分析「對比」數據指標。此實戰演練將以 Power Pivot 和 Power View 做搭配使用說明。

建立同期比較量值指標操作步驟

資料形式說明：創建「同期比較」指標時，資料表建議存在「日期參照表」，以利清楚定義內容以及後續創建「同期比較」指標。

演練步驟：切換至 資料表檢視 → 選取 DAX 量值管理表 → 滑鼠右鍵 - 新增量值。

STEP01 新增【總訂單金額】量值指標。

DAX 宣告處：總營收 = SUMX(' 訂單詳細資料表 ', 訂單詳細資料表 '[售價] * 訂單詳細資料表 '[數量])

STEP02 新增【同期總訂單金額】量值指標。

DAX 宣告處：同期總訂單金額 = CALCULATE([總訂單金額], DATEADD(' 時間維度對照表 '[日期], -1, YEAR))

STEP03 新增【同期總訂單金額成長率】量值。

DAX 宣告處：同期總訂單金額成長率 = DIVIDE([總訂單金額] - [同期總訂單金額], [同期總訂單金額])

設計同期比較指標視覺化效果

當「同期比較指標」量值建立後，讀者可參照著圖 3-8 或範例檔案，設計同期比較指標視覺化效果。

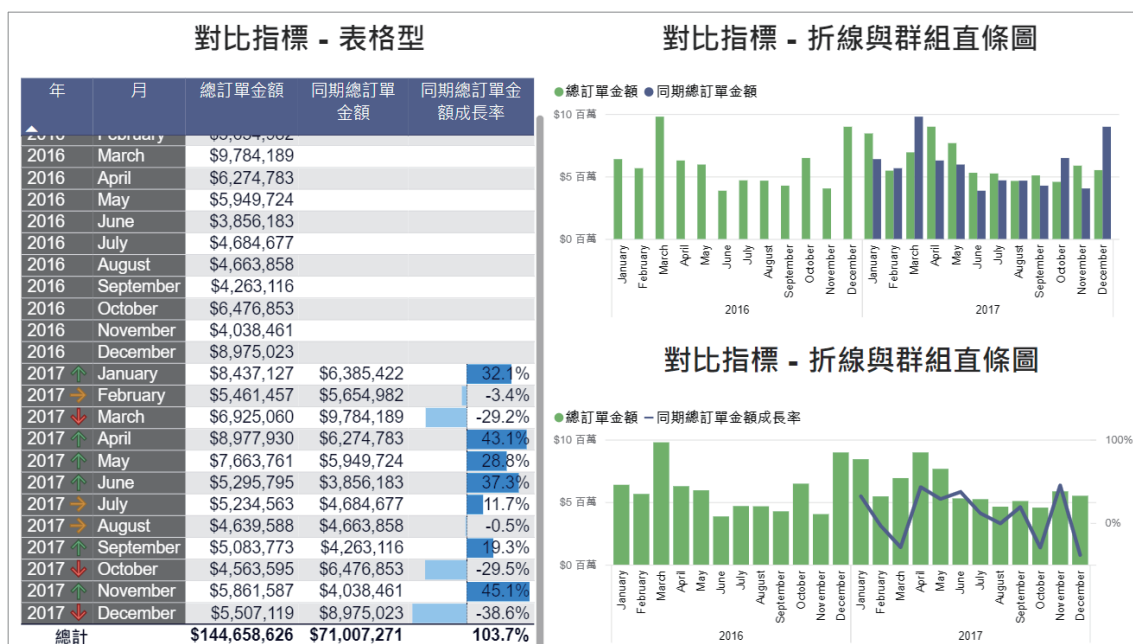


圖 3-8 同期比較指標視覺化效果設計

活用數據 視覺化儀表板 - Power View

本章將介紹 Power BI 的最後一個模組 Power View。在資料視覺化分析的領域中，相信並不是只有單純把數據轉換成圖表而已，它其實是有一個流程範疇，依序為「設計問題 → 資料蒐集 → 整理資料格式 → 資料探索 → 圖像化資料 → 圖像化分析（有效傳達）」，如此才能夠落實資料視覺化分析。

接下來內容以 Power View 來說明產業實務案例，並且是以適合場景說明、搭配適合的數據指標、架構設計，進而繪製而成的儀表板。主要是提供讀者在工作實務上，若碰到類似的數據源，可以參考本書的實戰案例分析快速瞭解，進而設計出本身的儀表板。實戰案例分析涵蓋：客群分析、信用卡、帳戶及不動產交易等，都是在實務上常見的數據分析應用領域，因此期望讀者在閱讀此章節後，能將 Power View 融入於實務和實戰當中做中學。

4.1 【案例一】客戶 Insight 應用

範例檔：PowerBI_ch4_【案例一】客戶 Insight 應用

客群樣態比較分析

邏輯設計及適合場景

認識客群是零售產業最重要的事情。從資料的結構來看，客群的分水嶺是分成一般會員跟 VIP 會員，因此該範例的邏輯設計是將此條件設定為篩選器方式，並搭配消費與否來比較。

客群樣態比較分析，在設計上先以幾個 Key Value 進行展開，例如會員人數、年齡、貢獻指標（金額，訂單數，購物籃數，紅利點數），細部比較就是性別、年齡級距、職業分佈、入會管道與生日，以及地區。透過這些標籤來比較一般會員跟 VIP 會員在樣態上是否有不同的差異等訊息。

該儀表板的場景適合提供所有經營人員，初步認識會員客群的結構分佈，僅此而已。若欲知道客群活躍度等相關訊息，則需有其他資訊才行。

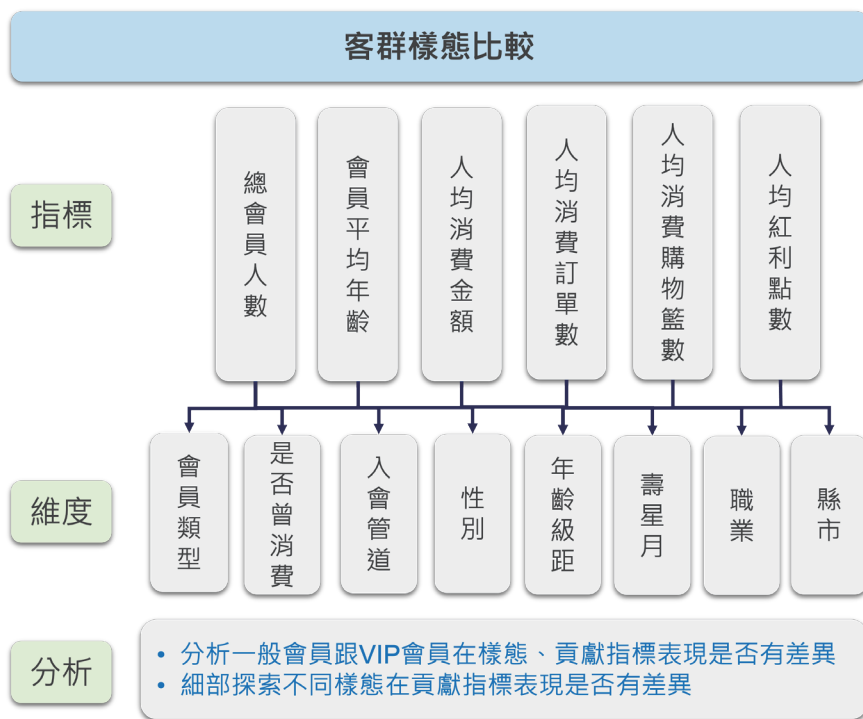


圖 4-1 客群樣態比較分析儀表板架構設計

使用哪些主要欄位及視覺效果設計

製作範例「PowerBI_ch4_【案例一】客戶 Insight 應用」的「客群樣態比較分析」儀表板，會用到哪些視覺效果及主要欄位呢？讀者請參考表 4-1 及圖 4-2 所示。

表 4-1 客群樣態比較分析使用視覺效果

視覺效果名稱	主要資料欄位設計		備註
	型態：類別或文字	型態：計數、值或量值	
文字方塊	標題：零售客戶 360 度圖像標籤 - 客群樣態比較	-	-
交叉分析篩選器	會員類型、是否曾消費	-	-
卡片	-	總會員人數、會員平均年齡、人均消費金額、人均消費訂單數、人均消費購物籃數、人均紅利點數	-
環圈圖	性別、年齡級距	總會員人數	-
群組橫條圖	職業	總會員人數	-
折線與堆疊直條圖	壽星月、入會管道	總會員人數	-
群組直條圖	縣市	總會員人數	-

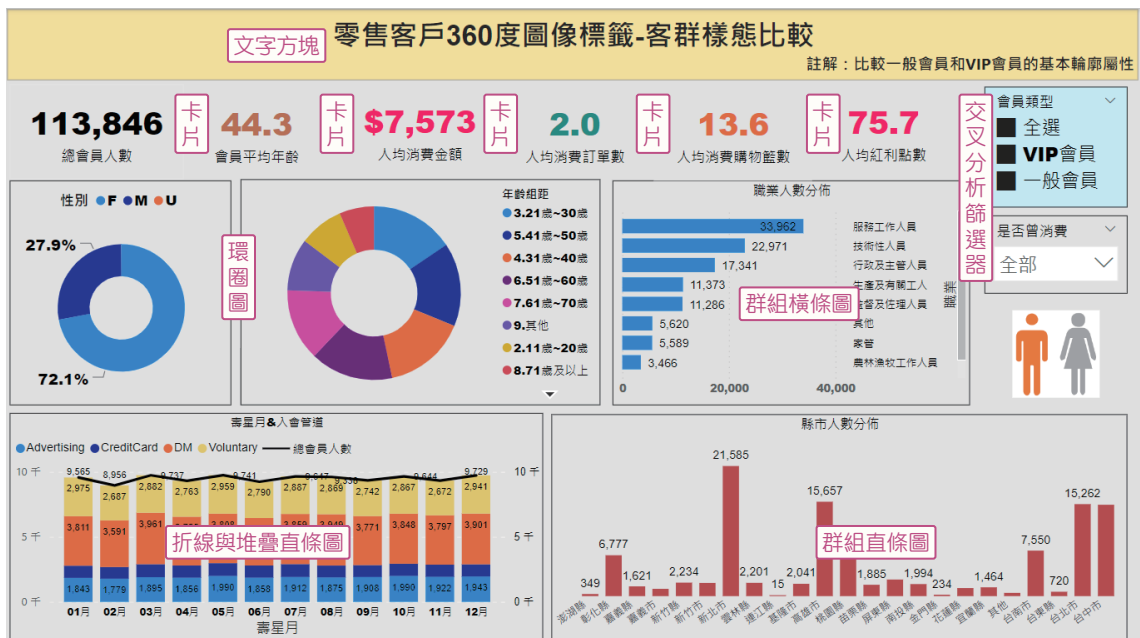


圖 4-2 客群樣態比較分析視覺效果設計

客群貢獻分析 (1)

邏輯設計及適合場景

承上範例內容，客群樣態只是瞭解認識其結構分佈，然而「貢獻」才是經營客群最重要的目標。該儀表板的內容，先不區分一般會員跟 VIP 會員，而是先就整體概括的角度來進行設計，從整體會員「貢獻」出發，再比較不同時間維度的特徵差異。

透過 Key Value 傳達重要的指標維度（會員人數，消費人數，消費金額，訂單筆數，購物籃數等），再以年、季、月、星期的趨勢說明不同時間維度的表現。

該儀表板的場景同樣適合提供所有經營人員，瞭解整個會員的幾個重要指標後，從年、季、月及星期的差異等資訊，清楚知道趨勢的成長及下滑是位於週期的何時。若欲知道客群的差異貢獻等相關訊息，仍需加入其他資訊才行。

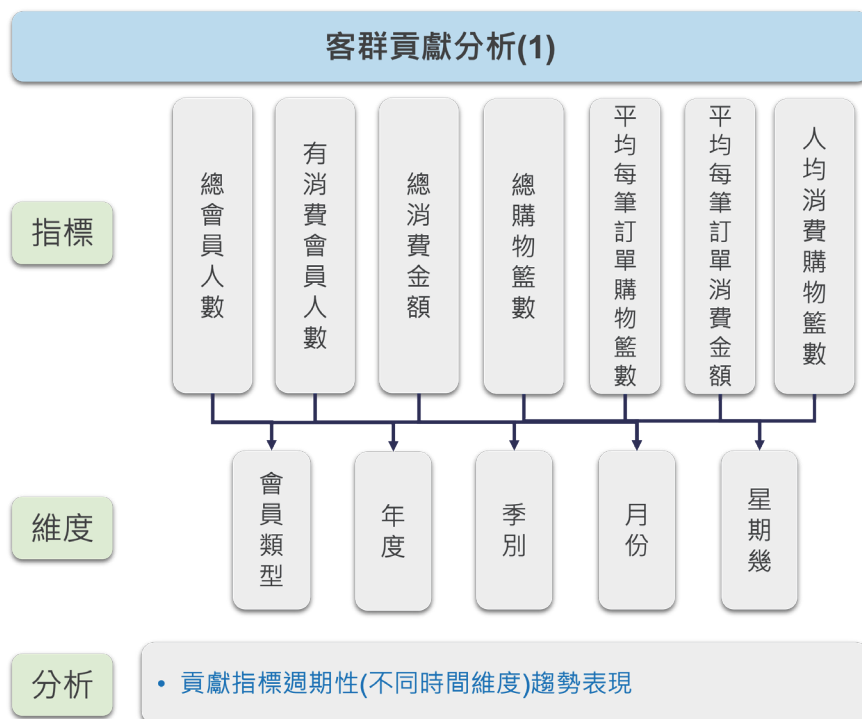


圖 4-3 客群貢獻分析 (1) 儀表板架構設計

使用哪些主要欄位及視覺效果設計

製作範例「PowerBI_ch4_【案例一】客戶 Insight 應用」的「客群貢獻分析 (1)」儀表板，會用到哪些視覺效果及主要欄位呢？讀者請參考表 4-2 及圖 4-4 所示。

表 4-2 客群貢獻分析 (1) 使用視覺效果

視覺效果名稱	主要資料欄位設計		備註
	型態：類別或文字	型態：計數、值或量值	
文字方塊	標題：零售客戶 360 度圖像標籤 - 客群貢獻 (1)	-	-
交叉分析篩選器	會員類型		
卡片	-	總會員人數、有消費會員人數、總消費金額、總購物籃數、平均每筆訂單購物籃數、平均每筆訂單消費金額	-
折線與群組直條圖	年度、季別、月份、星期幾	總消費金額、人均消費金額、平均每筆訂單消費金額	-

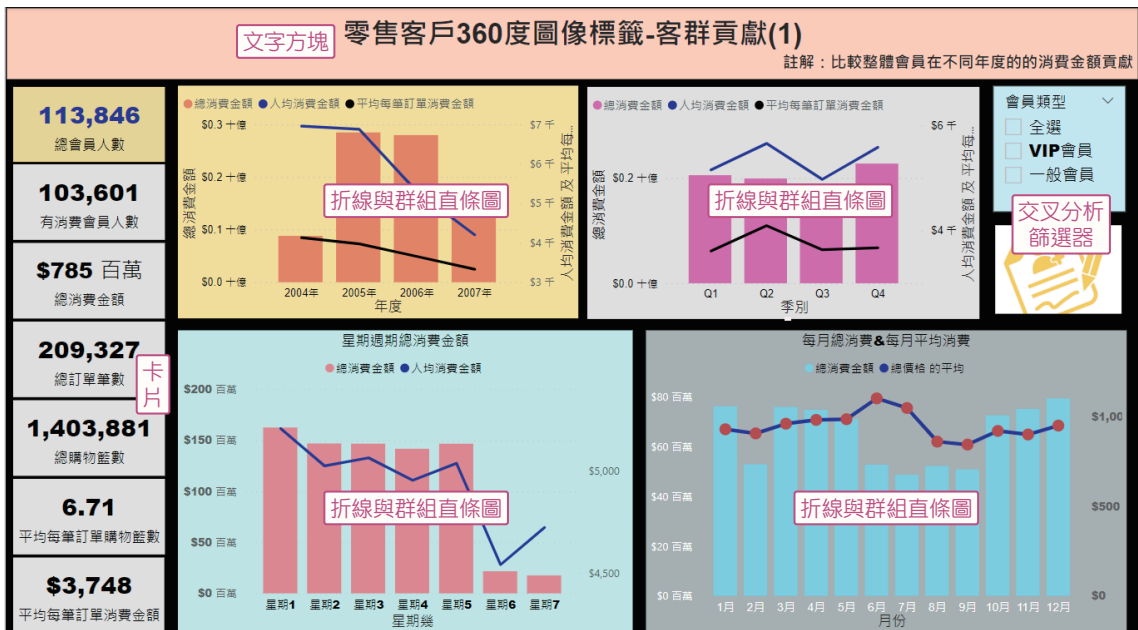


圖 4-4 客群貢獻分析 (1) 視覺效果設計