1

緒　論

1.1 何謂統計學

1.2 統計學的兩個基本概念——母體與樣本

1.3 統計學的用途

1.4 統計學的內容與本書結構

1.5 安裝 Excel 資料分析工具箱

在我們的日常生活中，「統計」的觀念時時刻刻為人類所運用。譬如說：氣象預報、交通意外事件件數、公共安全事件統計、國民所得、物價指數等等，皆與人類生活有密切的關係；而欲對這些事實現象作進一步的了解與分析，則統計為一重要的工具與方法。此外，統計除了與我們日常生活息息相關外，其應用範圍亦相當廣泛，舉凡社會科學與自然科學的研究、政府機構的施政，以及工商企業的經營管理，經常會用到統計的概念與分析方法。

著作權所有 侵害必究

華泰文化
HWA TAI PUBLISHING

1.1 何謂統計學

我們每天可能都會接觸到許多重要的統計資訊，如：

- 根據台灣民心動態調查，在 2015 年 11 月上期，民眾表示總統選舉會投票給蔡英文的有 46.2%，朱立倫 20.4%，宋楚瑜 10.4%。
- 2015 年 8 月重要民生物資的消費者物價指數為 108.9。
- 2016 年 4 月 13 日台股加權指數收盤指數為 8,652 點。
- 2015 年 8 月份基隆創下設站以來 8 月份最多雨的記錄。
- 根據《今日美國》(*USA Today*) 的報導，羅琳森博士比較了 383 位皮膚癌患者與 315 位的正常人後，發現到抽菸對於男性跟皮膚癌的關係，並沒有顯著的差別；但是抽菸對於女性跟皮膚癌的關係，就有很大的差異，如果有抽菸的女性，罹患皮膚癌的機會增加。

統計 (statistics) 一詞原本的意義僅限於表現與一國有關的經濟、人口與政治情勢之資料與圖形。然而統計應不只是一堆數字的蒐集彙總與一些圖形表格而已。時至今日，統計已逐漸發展成一門獨立的科學——稱為「統計學」。目前統計學乃是資料處理與科學研究領域中相當重要的一門學科，過去被動地表現數字與圖形，現只扮演統計學領域的一小角色，而更重要的是如何運用統計學的觀念與方法來幫助我們解決問題及提供制定決策的參考依據。

統計學是在不確定的情況下，提供人們能做出聰明決策的科學方法與藝術，其過程包括資料的蒐集、整理、陳示、解釋與分析。透過此一過程，可根據分析的結果加以推論，從而可以獲得合理的研判與有效的結論。

統計學基本上是以解決問題為導向的一門學科，而要能解決問題，必須先蒐集與問題有關的資料，然後運用統計方法輔以統計理論，提供一套合理的解決方法。另外，本書強調「統計學能幫助人們在面對不確定的情況下做出決策」。由於今天我們所面對的許多經濟、社會、工商業、政治等等現象往往都是不確定的，因此想在不確定的環境下做決策，統計學便成為一個很重要的工具與方法。本章第 3 節將簡述統計在經營決策的應用。

統計學的主要內容包括統計理論與統計方法。統計理論是研究與闡明統計方法的理論，故而成為統計方法賴以建立和發展的基礎。統計理論一般又可分為**數理統計** (mathematical statistics) 與**應用統計** (applied statistics) 兩大類；數理統計著重在以數學原理闡明統計方法的理論，證明各種統計公式的來源；而應用統計則著重

著作權所有 侵害必究
華泰文化 HWA TAI PUBLISHING

在如何將統計方法應用於各種科學研究、企業經營以及行政措施等。例如：生物統計、經濟統計及政府統計等。

至於統計方法則偏重於解決實際的問題，其步驟包括：蒐集、整理、陳示與分析、解釋統計資料，而且亦根據分析的結果，進而加以推論，以推知全部研究對象的特性。一般依據統計方法的幾個步驟，將統計學的範圍區分為**敘述統計**(descriptive statistics)與**推論統計**(inferential statistics)。所謂敘述統計乃包括統計方法中的蒐集、整理、分析及解釋資料等步驟，即僅就統計資料本身特性的描述，並不將其意義推廣至更大範圍者。至於若根據分析結果，進而推論某些事實現象，則屬於推論統計的範圍。簡言之，推論統計是根據分析部分資料（稱為樣本）的結果，對更大範圍資料（稱為母體）的某些特性，作一合理的推測與估計。茲舉兩例以說明敘述統計與推論統計的區別：

例題 1.1

政府機構每年皆編有國民所得統計，根據所蒐集的資料加以整理後便可計算出每年的經濟成長，並做歷年來的比較，藉此解釋與分析經濟發展的情況；這是屬於敘述統計的範圍。為了比較與分析上的便利，我們往往編製統計圖、表，並計算某些統計量數（如平均數、變異數、比例等），有助於資料的整理，便於我們進行比較與分析；有關這方面的課題乃第 2 章與第 3 章的主要內容。

例題 1.2

在例 1.1 中，如果根據過去多年的資料，再參考一些經濟、社會、政治以及世界經濟等有關的因素，或可預估明年甚至未來幾年的國民所得成長率；此乃屬於推論統計的範圍。由於未來各種現象存在不確定性，因此欲掌握這些不確定性，必須設法衡量其不確定程度；此時機率理論成為主要的工具，這是第 4 章的主題。本書第 5 章以後，主要在介紹推論統計。

1.2 統計學的兩個基本概念——母體與樣本

上一節中我們曾提及**母體**(population)與**樣本**(sample)，這是統計學上最基本的兩個概念。

統計學的目的在於解決問題，而欲達此目的首先必須蒐集與問題有關的資料。在資料蒐集方面，由於所採用的方式與所涉及的範圍不同，因此所蒐集的資

著作權所有 侵害必究
華泰文化 HWA TAI PUBLISHING

料基本性質亦不同。如果所蒐集的範圍是與問題有關的全部資料，則稱為母體；若僅涉及其中一部分的資料，則稱為樣本。

母體：調查者所欲研究的全部對象所成的集合。
樣本：母體的部分集合。

例題 1.3

2015年底，台灣的大選正如火如荼地進行著，許多機構都期望讓民眾了解最新的選情，紛紛做民調的工作。民調主要是想知道選民對候選人的支持度，若某機構想了解選民對三位總統選人的支持度，母體是全台灣（無論是否居住在國內外）的公民（年滿二十歲以上）；若另一機構是要了解某位立法委員候選人的支持度，則母體是該位候選人選區內的公民。由此可知，母體範圍完全視「所欲研究的對象」而定，實際進行資料蒐集時，常僅從母體中抽取出其中一部分個體來觀察（詳細抽樣過程請參閱本書第7章），此時被選取出的個體稱為樣本。若對母體中所有的個體皆進行觀察，則稱為普查。

我們以集合來定義母體與樣本，有助於一些觀念的了解。例如，我們可將母體視為**宇集** (universal set)，其所包含的**元素** (element) 即為所欲研究的全部個體（對象）；若所包含的元素個數為有限的，則稱為**有限母體** (finite population)；反之，元素個數為無限，則稱為**無限母體** (infinite population)。前述兩個母體的例子（全體國民與台北市民）皆屬有限母體；至於無限母體的例子諸如：太空領域內的星座、海洋中某一族類的魚群、空氣中懸浮粒子的個數等等。

既將母體視為一集合，則其部分集合便謂之樣本。然而一集合的部分集合有很多個，究竟部分集合（樣本）的組成應如何才是最佳的，這亦與抽樣的課題有關，待至第7章再詳述；但在此我們僅強調樣本必須具有「代表性」。蓋推論統計基本上是從母體抽出樣本，然後根據樣本來推論母體的某些特性（其過程詳見圖 1.1），而欲使推論盡可能精確，則所抽出的樣本必須具有代表性。例如某次總統之選舉，在選民投票前舉辦一次全國民意調查，於是便對全國選民進行抽樣調查。此時所謂具有代表性的樣本，是指所抽出的選民中應包括有各地區的選民、各種黨籍（含無黨籍）的選民、各種年齡層、各種教育水準與所得水準的選民等等，因為選民的屬性不同，則其對某位候選人的偏好亦不同。

著作權所有 侵害必究
華泰文化
HWA TAI PUBLISHING

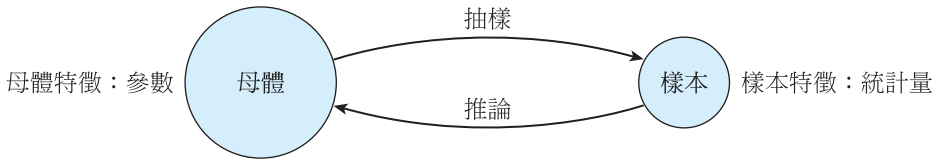


圖 1.1 母體與樣本

圖 1.1 中，用來描述母體的特徵量數稱為**參數**或**母數**(parameter)，而描述樣本的特徵量數稱為**統計量**(statistic)。例如母體平均數、母體標準差、母體比例等，皆屬於參數，而其對應的統計量為樣本平均數、樣本標準差、樣本比例。本書第3章即將介紹這些常用的統計量數，包括母體參數與樣本統計量。

1.3 統計學的用途

「統計到底能為我們做些什麼？」、「統計學所涉及的領域有多廣？」諸如此類的問題，往往是初學統計者最感興趣與好奇的事。本節將針對這些問題加以說明，期使讀者能有更進一步的認識。

1.3.1 統計的功用

首先我們來回答「統計能為我們做些什麼？」這個問題。統計的本質在於提供我們解決問題的一種有用的工具與方法，對此觀念加以延伸，可歸納出統計具有下列幾個功用：

1. 使得資訊變得有意義

在這個資訊爆漲且動盪複雜的環境下，經理人在制定各種決策時，往往需要許多的資訊，譬如利率的變動、股票市場價格、貨幣供給量、失業率等等，而面對大量且複雜的資訊，應如何蒐集與整理相關的資訊呢？藉著統計方法的運用，或能從中萃取精華且重要的資訊，進而據以制定決策。譬如將所蒐集的資料，編製成統計圖、統計表或計算出其統計量數，如此將使得資訊更為有意義。

2. 處理不確定性的問題

統計學本質上是一門「處理不確定性的科學」。在我們所面對的許多問題中，往往具有很大的不確定性。譬如說：經濟將持續景氣或開始衰退？物價水準會上升、持平或下跌？新產品上市是否有成功的機會？競爭者是否會擴充其產

著作權所有 侵害必究
華泰文化 HWA TAI PUBLISHING

能？這些都是不確定性的問題，但卻是一位經理人極為關切的事務。統計學在這方面提供一個很有用的工具，譬如機率理論、期望報酬或損失、貝氏決策理論、模擬技巧等，皆可用來處理不確定性的問題。

3. 分析各種變項之間的關係

社會上任何一種現象之變動往往受到許多錯綜複雜因素的綜合影響，而這些因素彼此間又具有相互作用的關係，但其中可能存在某種因果關係或規律性。譬如說，經濟成長的變動，其影響因素頗多，舉凡物價水準、人口變動、政治與法律的變動、貨幣供給量……等等。統計方法的運用可幫助我們發現這些影響因素間的因果關係與規律性，進而加以分析與比較。英國統計學家費雪 (Fisher) 曾說：「許多社會現象的研究，主要由於統計方法的協助，始得成為科學。」

4. 預測

為解決不確定性的問題，往往需就其所牽涉的各種相關變項，根據統計方法釐清其間的關係，並進而運用更深入的統計方法進行預測，藉以了解某一現象之變動趨勢，作為籌劃未來的依據。

1.3.2 統計在經營決策中的應用

前述統計的功用讓我們了解到統計學之所以愈來愈重要，乃因為它的應用範圍愈來愈廣，舉凡一切能以數字表示（量化）的社會現象與自然現象，皆可利用統計學的原理與方法來研究，包括經濟、政治、科學研究及工商企業等領域。本小節將以「統計在經營決策中的應用」，略述統計在工商企業經營決策之應用領域與流程。

1. 統計在經營決策中的應用範圍

統計在工商企業的應用極為普遍，舉凡一切與經營有關的企業活動，莫不使用統計來幫助其決策。例如，在生產製造活動上，可依據統計方法來執行抽樣檢驗與品質管制，如此可達到以最低的成本獲致最高的品質。又如企業人力資源管理上，可利用統計方法對員工的訓練、績效的評鑑以及人力資源規劃等，進行統計分析以獲得有用的資訊，作為管理當局的決策參考。至於其他的企業活動與統計有密切的關係，如行銷部門進行行銷研究、財務管理執行財務預測、損益分析、投資決策，以及會計部門使用統計抽樣調查以進行內部稽核等，這些都是應用統計方法的典型例子。

著作權所有 侵害必究
華泰文化
HWA TAI PUBLISHING

2. 統計在經營決策中應用的流程

統計在經營決策中的應用乃始於解決經營管理的問題；也就是說，管理當局面臨一些經營管理的問題需做決策時，可運用統計分析的方法，協助其決策的決定。圖 1.2 繪示統計在經營決策中應用的流程。

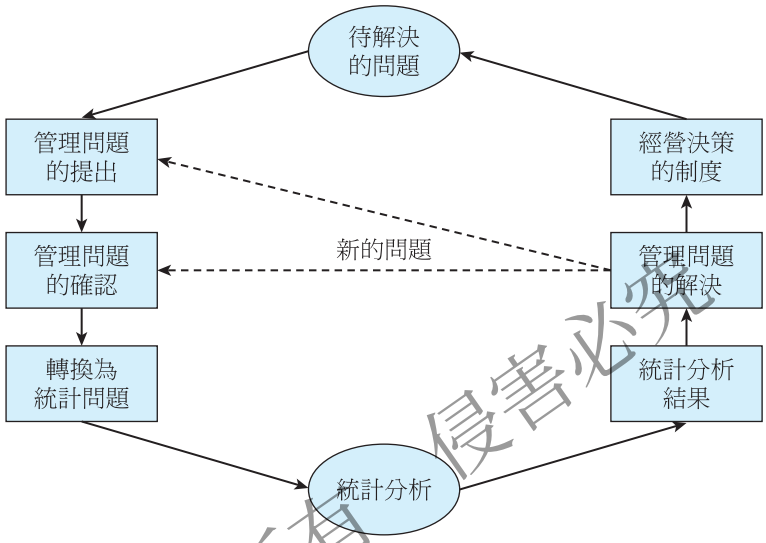


圖 1.2　統計在經營決策中應用的流程

首先，在企業經營中存在欲解決的問題，這些問題可用經營管理的術語提出，例如「公司連續三個月來銷售皆呈下降」、「近年來員工流動率持續上升」等等。接著進一步確認所提出的管理問題，並將之轉化為統計問題，例如「近三個月來，公司各項產品的銷售平均值為何？」、「近年來員工平均流動率為何？有無顯著地上升？」等等。至於統計問題則可以由抽取的樣本資料加以整理與分析後，得出統計結果，並利用統計分析結果作為解決管理問題的依據，以達最後制定經營決策的目的。

1.4 統計學的內容與本書結構

本章第 1 節曾指出統計學的範圍可區分為敘述統計與推論統計，且敘述統計乃是推論統計的前提，而推論統計則為敘述統計的發展。然而，在從敘述統計進到推論統計之前，必須先了解機率理論與抽樣理論，概此二者乃推論統計的基礎。準此，我們可說統計學的基本內容，主要包括四大部分：敘述統計、機率理論、抽樣理論及推論統計；參見圖 1.3。

著作權所有 侵害必究
華泰文化
HWA TAI PUBLISHING

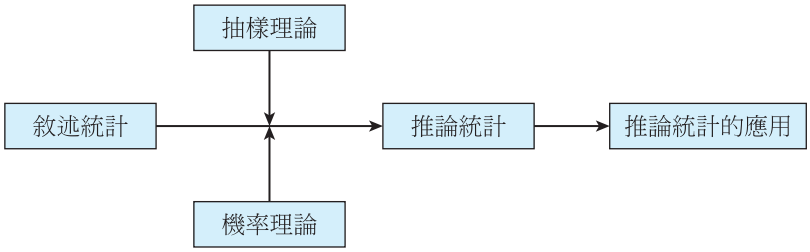


圖 1.3　統計學的基本架構

本書自第 2 章起依序介紹敘述統計、機率理論、抽樣理論、推論統計及統計學的應用等五大部分，其編排結構如圖 1.4 所示。

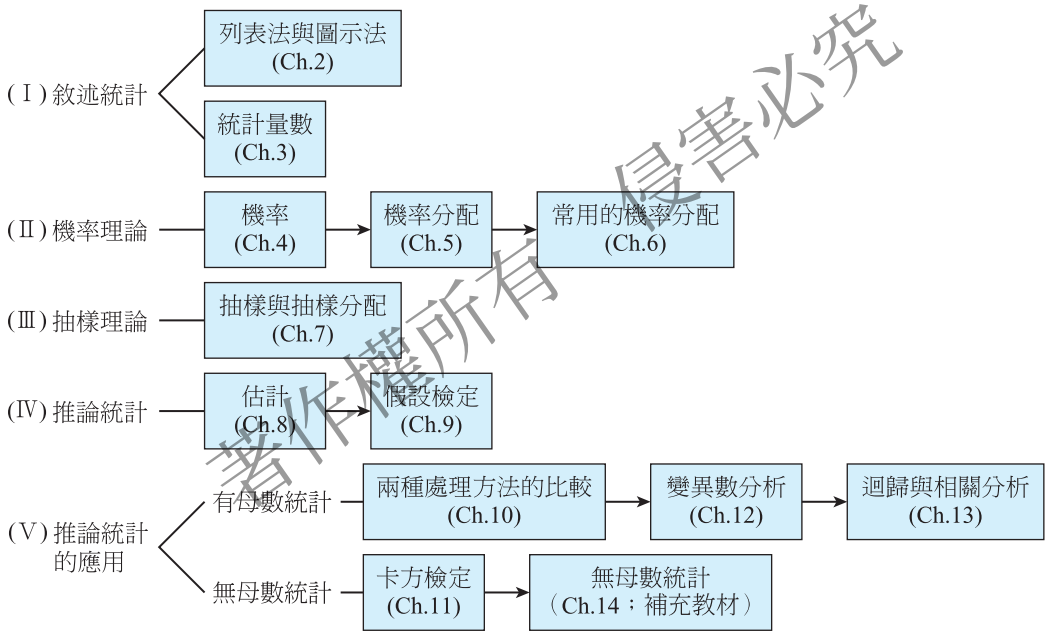


圖 1.4　本書架構

1.5 安裝 Excel 資料分析工具箱

Excel 基本配備包含一套數學及統計函數，供額外使用試算表公式以進行計算。此外 Excel 亦包括「增益集」，可加入「分析工具箱」以擴充統計功能，這些資料分析工具在執行 Excel 的一般安裝時，不會載入，因此你可能需要執行某些元件的安裝。

著作權所有　侵害必究
華泰文化
HWA TAI PUBLISHING