

成本-數量-利潤 分析之研究

(CVP Analysis)

王玉章 編著

成本-數量-利潤 分析之研究

(CVP Analysis)

王 玉 章 編 著

成本-數量-利潤分析之研究 (CVP Analysis)

中華民國七十二年 三 月 初版

中華民國七十三年十二月 再版

* 版權所有 *
* 請勿翻印 *

編著者： 王 玉 章
發行者

經銷處： 1 宏政圖書出版有限公司
台北市北安路501巷43弄25號
電 話： 5224558
5516969

2 文 笙 書 局
台北市重慶南路1段69號
電 話： 3810359

印刷者： 順益打字印刷有限公司
重慶南路一段十三號九樓
電話： 311-9974 • 361-1504

定價：新台幣250元

序 言

近數十年來，隨著世界各國經濟的成長，企業規模及活動範圍日趨擴大，市場競爭愈為激烈，企業所面臨之考驗也愈多。因此，現代企業經營，欲求成功，除了應具備明確之目標、政策、暨健全之組織外，更須賴其幹練明智之管理當局，啟用新式的管理觀念及技術，俾瞭解經營真正態勢及內涵，知己知彼，厘訂適切之方案與決策，實踐力行，方可達致企業之利潤目標。而能夠表現一企業價格、成本、數量、利潤諸因素相互關係之成本——數量——利潤分析（Cost — Volume — Profit Analysis，簡寫CVP Analysis）正是協助達成上述目的所需之重要管理觀念及工具之一，其地位已愈來愈受到重視。

成本——數量——利潤分析此一課題，一般成本會計及管理會計書籍或著作中，輒見提及，惟多半僅就基本原理做淺顯介紹，殊少深入而有系統的分析，尤以不確定情況下之分析，在我國更屬少見，自宜多加探究。由於筆者授課及工作對此問題間有涉獵，且亦頗感興趣，故不揣自謙陋，略予研究，編撰付梓，主要目的在拋磚引玉，希冀引起更多精闢之論著，俾對我國企業界共盡薄棉也！

本文共分七章，第一章緒論，說明成本——數量——利潤分析之意義及重要性、歷史發展、有關之基本假設、暨本文研究方法及所受限制等。第二章闡釋成本習性之分析，蓋僅有知曉成本習性，固定、變動成本等能夠劃分，成本——數量——利潤分析方有進行之可能，本章並特別指出學習曲線與成本習性之關係。第三章討論一般確定性情況下之成本——數量——利潤分析，包括貢獻邊際觀念、損益兩平、管理上之應用、成本數量各項因素之變動、多種產品、及非線性利量分析等。第四章介紹確定性情況下特殊方法之應用，內容有線性規劃、目標規劃、微分方法、學習曲線、價格彈性、現值觀念等項之應用，暨全部成本法下如何從事損益兩平分析。第五章則為不確定情況下之成本——數量——利潤分析，分別指出主觀機率方法、常態分配、對數常態分配、無差異點與風險分析、不確定情況下之多種產品情況、機率不等式、貝氏決策理論、以及不確定情況下產銷不一致之情形等，應如何析制運用，以解決不確定性之問題。第六章則為對我國企業實施成本——數量——利潤分析之現況作一概

迹，首先略述公營事業應遵循之有關法令，續而提出個案二則，再次爲本文最大特色，對我國大型民營企業進行問卷調查分析，整章偏重實務做法方面。最後，在第七章提出結論及建議。全文章節安排，意圖構成一個完整之體系。文中引用及數學、統計學、作業研究之處頗衆，衡諸實際，不得不如此，幸尙稱簡易，稍具基礎者，即可理解。

本研究蒙許多機構提供寶貴資料，筆者衷心感激。彬彬肩負家庭瑣務，且協助校對文稿，任勞任怨，士銘、士綺、士瑛乖巧用功，使本人在平常晚上及假日得能閱讀、動筆，在此併申誌謝忱。

筆者公務繁忙，本文係利用公餘閒暇蒐集資料及寫作，歷時經年，又囿於才疏學淺，舛誤之處，恐所難免，尙祈碩學先進暨學者方家，不吝匡正，無任感荷。

最後，謹以誠摯之心，將本文獻給我含辛茹苦，偉大的雙親大人。

王 玉 章 謹識

民國七十二年元月

成本—數量—利潤 分析之研究

目 錄

序 言

第一章 緒 論	1
第一節 成本——數量——利潤分析之意義及重要性	3
第二節 成本——數量——利潤分析之歷史發展	5
第三節 成本——數量——利潤分析之基本假設	8
第四節 本文研究方法及所受限制	9
本章附註	10
第二章 成本習性之分析	13
第一節 影響成本習性之因素	15
第二節 成本習性之型態	19
第三節 成本習性研究應行注意事項	23
第四節 成本習性之研究方法	26
第五節 學習曲線與成本習性之關係	48
本章附註	54
第三章 確定性情況下之成本——數量——利潤分析：一般論述	57
第一節 貢獻邊際觀念簡介	59
第二節 損益兩平分析	61
第三節 成本——數量——利潤分析在管理上之應用	71
第四節 成本數量各項因素變動之分析	83
第五節 多種產品之成本——數量——利潤分析	96
第六節 非線性利量分析	112

本章附註.....	123
-----------	-----

第四章 確定性情況下之成本——數量——利潤分析

：特殊方法之應用.....	125
第一節 線性規劃之應用.....	127
第二節 目標規劃之應用.....	140
第三節 微分方法之應用.....	153
第四節 學習曲線之應用.....	162
第五節 價格彈性之應用.....	168
第六節 現值觀念之應用.....	172
第七節 全部成本法下之損益兩平分析.....	181
本章附註.....	188

第五章 不確定情況下之成本——數量——利潤分析..... 191

第一節 主觀機率方法.....	194
第二節 常態分配之應用.....	199
第三節 對數常態分配之應用.....	208
第四節 無差異點與風險分析.....	217
第五節 不確定情況下之多種產品利量分析.....	222
第六節 機率不等式之應用.....	231
第七節 貝氏決策理論之應用.....	246
第八節 不確定情況下產銷不一致之分析.....	255
本章附註.....	267

第六章 我國企業實施成本——數量——利潤分析概況..... 273

第一節 公營事業應遵循之法令.....	275
第二節 個案研究.....	277
第三節 民營大型企業問卷調查分析.....	296

第七章 結論及建議..... 305

第一節 結 論.....	307
第二節 建 議.....	309

參 考 書 目.....	311
--------------	-----

第一章

緒 論

第一節

成本—數量—利潤分析之意義及重要性

現代企業經營成功與否，除過去之基礎及目前之努力外，尚須視其管理當局預測未來及因應未來情況之能力如何。由於人類的進步，商業世由發展迄今，錯綜複雜，企業經營非在今日厘訂有關明日業務之長短程計劃已不為功。然如何才能編製適當計劃，則又有賴於企業管理當局對於本企業所具未來潛力及可能困境之良好評估。檢討過去、把握現在、開創未來乃一企業成功發展所不可或缺之步序。而此中洞燭機先，開拓未來，尤屬首要。

儘管理論上企業經營之目的甚多，惟在自由經濟體系下，絕大多數企業乃以追求利潤為其主要目標。一個企業經營之良窳，亦多半以利潤作為衡量之尺度。事理至明，即使不完全以營利為目的之經濟個體，如果不斷虧損，其生存將遭受威脅，更遑論進步發展。民營企業若連年賠本，投資人本失而利無所著落，自然不願繼續經營；公營事業若僅有虧而無盈，則政府歲入來源銳減，終勢將加重納稅人負擔，即令經營另有其目的，對國計民生仍具不利影響。故而，利潤可謂係自由經濟體系下，促進社會經濟發展之原動力。

利潤既如此重要，一企業須分析影響其利潤大小之原因。利潤乃產品售價、製造及推銷產品之成本，暨銷售數量等三大因素交互作用之結果。此三項因素無一者可自行獨立，蓋售價影響銷售數量；銷售數量引導生產量；而生產量又決定了成本之大小；晉而決定了利潤之多寡。此種成本——數量——利潤（Cost — Volume — Profit，通常縮寫為CVP）關係，在企業規劃、厘訂決策、及控制功能方面，扮演了一個重要的角色。蓋因管理當局必須具備適當的此等資料，方能評估明日利潤機會之可能影響，例如，在什麼業務量下，成本與收入相等？欲賺得某一利潤須有多少業務量？當業務量為某數時可賺取利潤若干？如售價上升下降將有何影響？等等，從而制定妥善決策，並藉此於經營中或事後查驗執行之績效，導致企業達致其原訂目標。一如航海，有了目的地及方向，再熟知矩離、天候、風向、船隻性能、及人員技術等因素暨可能變化後，當易順利到達計劃駛往之港口。公司以利潤為目標，擇定經營方面，深明成本及數量等因素之影響，料事於先，隨時掌握，摒除僅靠經驗臆測或盲目經營之方式，何愁業績不展。

質言之，對成本——數量——利潤關係的分析（或稱成本、利量分析，Cost—Volume—Profit analysis，CVP分析，更有逕稱利量分析者）乃是一種科學化的方法，以簡捷方式表現了此三項元素之相互關係，大大簡化了一公司成本及收益型態之複雜性。由於其中若干假設係經簡化，故此類分析仍受有若干限制。惟因此法所提供關於未來情況之資料十分直接了當且易於瞭解，故在先進國家已受到廣泛的接受。除上述利潤規劃及控制等項外，舉凡訂價、自製或外購、產品選擇、產品是否進一步加工、生產方法之選擇、以及資本預算等管理決策，在在應用到CVP分析。即使銀行對客戶融資，亦往往調查其CVP關係，以作為授信與否之準繩。

成本——數量——利潤分析最爲人所熟悉之型式爲「損益兩平分析」（Break-even analysis）。事實上，許多商業人士及會計人員均將兩者視爲同義名辭。惟嚴格而言，損益兩平分析乃CVP分析之一個特定型式而已，所涉及者在於決定恰可收回成本之銷售量或銷售金額，亦即無利益或無損失之銷售。一般企業之損益決定於銷貨收入與成本，銷貨收入大於成本時，利潤隨而發生，銷貨收入小於成本時，損失即不可免，此可稱之爲狹義之CVP分析。至於一般廣義之CVP分析，則不以僅求損益兩平點爲己足，尚須求得成本、數量、利潤各有關元素間之關係及其變化所生之影響，較之狹義之分析應更具價值。

當然，CVP分析之基本要件不容忽視，此即，產品售價及銷售數量組成了銷貨收入，總成本則由固定成本與變動成本所構成。變動成本係指隨著產銷量之增減而呈正比例變化之成本，而固定成本則假定在相關範圍內保持不變。祇有這些要件成立，方能預測分析企業之成本習性，從而進行CVP分析。

CVP分析這一門學問，也是企業管理上之一種工具，在普通情況下所使用之數理頗爲簡單，應用不難，先進國家如美、英、德、日、義等國之企業已普遍採用，對於公司業務之協助，收效頗宏。在我國，政府有關法規中曾規定公營事業機構應實施成本——數量——利潤分析。民營企業亦有部份應用此一觀念於其經營管理之上者。而若干銀行以CVP分析判斷客戶信用之優劣，作為放款之依據，是一種值得鼓舞之事。尤以目前國際經濟受石油危機引發之影響，又逢全球性之不景氣，百業蕭條，企業經營環境困難，有爲之管理者更應以現代企業管理及會計知識，檢討自身、規劃綱繆，俾謀求穩定及發展，就此，CVP分析乃可用資應用的良好方法之一也。

第二節

成本—數量—利潤分析之歷史發展

除成本——數量——利潤分析之意義及重要性外，吾人尚須對CVP分析之歷史淵源做一介紹。CVP分析之萌芽以迄成熟，乃最近一百餘年之事，由損益兩平分析（Break-even analysis）開始，最早起源於德國，而發達於美國。德國學者Schär（西元1864—1924年）早即提倡該一觀念，惟當時稱之為「死點」（Der tote punkt），而非現代所謂之「損益兩平點」（break-even point），其後德國多數學者稱之為「危機點」或「邊際點」，用詞不一，又稱「中和點」。

然而，構成損益兩平分析基本要件之劃分固定及變動成本觀念，在愛爾蘭却更早有人提出，愛爾蘭經濟學者藍得尼（Dionysius Lardner）在其1850年的著作「鐵道經濟學」（Railway Economy）乙書內，首先明確指出企業劃分變動及固定成本之重要性。1887年又有葛克（Garcke）及費樂（Fell）兩氏發表「製造帳戶」一書，獲得當時一般會計人員之廣泛閱讀，據以劃分固定及變動成本，惟該書僅將製造成本列為變動成本，管理費用列作固定成本，雖屬簡明，唯易生混淆（註一）。

在美國方面，由於科學管理之被重視，此一工具之研究及應用逐漸發達。1903年，海斯氏（Henry Hess）在工程雜誌（Engineering Magazine）發表「製造業：資本、成本、利潤及股利」（Manufacturing：Capital，Costs，profit，and dividends）乙文，例釋現在為大家所熟悉之損益兩平圖，並明晰說明劃分固定及變動成本之重要性（註二）。

1921年11月，威廉氏（C.B.Williams）在「會計人員學報」（Journal of Accountancy）中發表「產量變動期間之成本處理」（Treatment of costs during periods of varying volumes of production）乙文，他認為間接製造費用中之變動因素與產量變動成比例，故變動間接製造費用之分攤率維持不變；但固定間接製造費用分攤率除採用正常產能之分配率外，其餘方法則將因產量變動而歪曲。一年後，另一威廉氏（John H.Williams）進一步研究成本之變動，發覺有第三種成本，即半變動成本存在，並採用高低點法將半

變動成本劃分為固定及變動兩種元素。

1923年，克拉克氏（J.M. Clark）曾出版「間接製造成本經濟學」（The economics of overhead costs）一書；在1924年，羅森氏（Urban F. Von Rosen）對損益兩平圖曾提供極為獨到且簡明之描述，自此之後，固定與變動成本之劃分已甚為普遍，討論損益平衡分析及邊際成本思想之重要論文先後由堪普（Kemp, 1926），布連德列（Bradley, 1917），羅凌（Rorem, 1928），桑德（Sanders, 1929），富利曼（Freeman, 1929），博尼（Burns, 1931）及杜爾（Dohr, 1932）等學者提出，使CVP理論基礎愈趨完備。

在此期間，中小型公司逐漸普遍採用彈性預算及損益兩平分析。1934年，美國成本會計人員協會公報（NACA Bulletin）刊載朱巴克氏（Chubbuck）所著「中型企業之彈性預算及標準成本」（The flexible budget and standard costs in a business of moderate size）乙文，二個月後，「媽媽餅乾公司」（Mother's cake and cookie company）之會計長拜利（Raeford Baily）寫信給該公報編輯，指出該公司不但早已採用朱巴克文中所述之方法，而且應用損益兩平分析之技術（註三）。

此段期間中，經陸續討論之劃分固定及變動成本兩因素之新方法甚多，如會計推算法、工程研究法、及散佈圖法等。1936年，經濟學者丁恩氏（Joel Dean）於觀察1920年至1930年間之有關成本變動性研究文獻後六年，採用迴歸分析方法提出一系列之成本習性研究報告（註四）。

1937年，柯諾佩氏（C.F. Knoepfel）發表其鉅著「利潤經營」（Managing for profit）後，為科學經營法開闢一新的途徑，其中利潤圖表（profit graph）之應用，貢獻尤大，廣受讚譽。受此影響，事隔三年，海斯氏（Henry Hess）於1940年又連續在工程雜誌上發表有關此主題之一篇論文，分三期連載（註五）。如此，令柯諾佩氏深受刺激，故又對當時美國最大汽罐工廠之經營，利用損益圖表作分析，讓該公司對本身經營有更深入之瞭解，從而大大提高損益。然為保密故，對外發表者僅限於1909至1916年間之八年資料。

由於受經濟學家認為祇有在完全競爭情況下，需求曲線方成直線之影響，致CVP分析或損益兩平分析中，收入、成本線均為直線之假設，漸漸受到懷疑，1940年代末期及1950年代，有許多學者紛紛提出曲線型態之損益兩平分析，與直線分析一併討論。其中以金士特（John A. Kempster）及李士特（Lester）、亞幾羅夫（Ageloff）、索道士基（Robert M. Soldofsky）

及威克爾 (Douglas vickers) 等人之研究較為著名及受到推崇 (註六)。而奠定能將曲線損益兩平分析以實際數字演算之基礎者，則又以 1965 年郭加恩氏 (Travis P. Goggans) 在「會計評論」(Accounting Review) 上所刊登之一文為翹楚 (註七)。郭氏之方法目前仍廣受引用。嗣後，有關產品組合之論述，亦不斷有人提及。

近十餘年來，由於各種相關學科，如統計學、生產管理、作業研究等之發展，許多新的技術，例如線型規劃、目標規劃、微分方法、現值觀念、學習曲線……等亦經學者專家陸續應用於 CVP 分析方面。傑迪克 (Robert K.

Jaedicke) 乃第一個將線型規劃應用於損益兩平分析上之學者 (註八)。對於這些特殊應用方式，吾人將在本文稍後予於分別介紹。

然而，CVP 分析最大之進階發展，乃在於考慮及「不確定性」(Uncertainty)，此為近十餘年之事。1964 年 10 月，傑迪克及羅必徹 (Robert K. Jaedicke and Alexander A. Robichek) 兩氏在當月份出版之會計評論上發表了篇文章「不確定情況下之成本——數量——利潤分析」(Cost — Volume — Profit Analysis under Conditions of Uncertainty)，成為會計學界研究在不確定情況下 CVP 分析之先河。該篇文章主要是以統計學中之機遇率、期望值、及常態分配 (Normal distribution) 等加以論述 (註九)。此文一出，引起會計學界之極大震撼，不久後，許多學者紛紛倣尤或提出評述，方法推陳出新，迄今已知者有對數常態法 (Log normal approach)、貝氏機率法 (Bayesian probabilistic approach)、機率不等式 (probability inequalities)、多變量分析 (Multivariate analysis)、決策理論 (decision theory)、伽瑪分配 (gamma distribution)、模擬 (simulation) 等多種，並由單種產品進入多種產品之分析，所用數學愈趨艱深，惟大體上仍脫離不了機率方法之範疇。咸信今後，亦必會有更進一步之發展，理論愈臻完備，蔚為實用。

瞭解了 CVP 分析之歷史沿革後，對於吾人從事 CVP 分析之論述或有助益。以下茲介紹 CVP 分析之基本假設。

第三節

成本—數量—利潤分析之基本假設

任何理論均有其基本假設存在，成本——數量——利潤分析自亦不例外，其係以若干能使資料賴以穩定的假設為基礎。在一般最簡單的情況下，無論企業利潤計算是採吸納成本法（全部成本法）抑或直接成本法，此等假設包括：

- 1 「相關範圍」（relevant range）能夠確定，故可在特定時間及產銷量範圍內，界定固定及變動成本。相關範圍通常是採公司曾經經歷過及預計可達之業務量範圍。此一業務量通常係就成本或產銷量值表之；直接人工或機器小時、產銷單位數、銷售值等乃最常見之衡量尺度。而生產及銷售則係以同一基礎比較。
- 2 數量為影響成本習性之唯一因素。其他影響成本習性之因素，如經濟環境等，均假定不變。
- 3 所有成本及費用，均可劃分為固定及變動兩部份。
- 4 單位變動成本在任何產銷數量下均保持不變，變動成本總額隨數量而呈正比例增加。購入原料未享受折扣，亦無成本之其他可能節省情況發生。
- 5 在相關範圍內，固定成本維持不變。
- 6 各項投入因素之價格，包括原料、人工、製造費用等價格不變。
- 7 在任何數量及情況之下，銷售價格保持不變，對顧客不授給折扣。
- 8 如所售產品不祇一種，各產品銷售數額應與預定比例或組合相同；設非如此，邊際貢獻（銷貨收入與變動成本之差額）將發生變化。
- 9 在所研究之該段營業期間中，管理政策、技術方法、暨員工及機器效率等均無變化；成本控制未予加強，亦未放鬆。

若利益係按吸納成本法或稱全部成本法計算，尚應增加一項假設：

- 10 產量與銷量應相一致，或至少相差甚微，亦即，存貨數量無顯著變化。

以上假設構成了傳統，亦即直線型之CVP分析。此種假設簡單易於明瞭，但亦遭致甚多批評。數量是影響成本習性之唯一因素此說不無疑問之處；變動成本是否真一定隨數量而變化？產量與銷量一致或銷售組合維持不變乃不切實際之事。再就物價方面觀之，假定物價在短期內保持穩定，雖稱合理，但就長期而言，物價當會有所波動；而假定無折扣情事發生，量多量寡同價，則又

與事實相距甚遠。至於技術方法、工作效率、及成本控制等，亦均免不了會有變化。嗣外，即使採用複雜之統計方法，仍不可能將成本精確劃分為固定及變動兩部份；充其量祇能獲致足堪使用之近似數而已。因此，吾人編製或解釋CVP分析時，均須充分瞭解屬於整個分析之一部份的各項假設，且更須瞭解此等假設對分析之可靠性所加予之種種限制，方竟全功。

隨著假設之修正，於是新的觀念發生，例如，放棄售價不變及單位變動成本不變等假設，則曲線CVP分析即告誕生，由靜態邁入動態。若在分析範圍內，固定成本發生變動，則梯階狀等固定成本曲線亦將出現。

近年來，有些學者認為CVP分析圖上之各條線均應改為「一條」或「一區」，蓋CVP圖形乃一種「如果」(if)之圖，目的僅在顯示可能之狀態而已。因此，損益兩平點並不是一個點，而應是一個範圍。此等觀點尤受到經濟學家及生產管理學者之提倡（註十）。惟此在會計上實際應用尚不多。

上述十個基本假設，尚隱藏有一項涵義，亦即，吾人可準確預測未來。但事實上，時至今日，人類預測未來之能力仍甚微弱。體認此一觀念，則吾人又可在不確定情況下討論成本——數量——利潤分析矣！

總之，吾人必須熟知各種分析情況下之假設，所做分析才具有意義可言。最後，尚須特別強調，CVP分析之成功有賴於準確之資料，故企業本身必須成本會計制度健全，否則勢將無所著落。另則，CVP分析本身是一種管理工具，但其並不能取代管理工作，一個企業經營之成功，仍有賴於管理當局之身體力行，戰戰兢兢，全力以赴，CVP分析僅提供其執行業務之參考資料或指針而已，是手段而非最終目的。

第四節 本文研究方法及所受限制

本文主要採「描述研究」(Descriptive Research)與「探測研究」(Exploratory Research)兩種方法，最後並兼採「實證研究」(Empirical Research)方式。以成本會計及管理會計之理論為構架，運用一般數學、統計學、及數量方法(Quantitative Methods)之技術協助研討各有關主題，另藉用行銷研究(Marketing Research)之方法調查我國台灣地區大型企業對CVP分析之看法暨實施CVP分析之情況。由於各學科在商學研究中混合應用

由來甚久，並不互悖，故採行之反可收科際整合，相輔相成之效。

鑒於若一企業無法劃分固定及變動成本，則成本——數量——利潤分析將成空談。因此，本文在介紹CVP分析之意義、歷史淵源、及基本假設後，隨而討論成本習性之分析，重點置於固定及變動成本之劃分；續而討論在確定性情況下之CVP分析，並特別提及特殊方法之應用；再次，研究不確定情況下之分析情形；最後採實證調查方式研究。每章內容以由淺而深，循序漸進為主要表達方式。

本文資料來源主要為國內外成本會計及管理會計教科書、權威會計雜誌、暨其他相關學科之教本及學報，此外，並參考政府法令規章，暨作者實地訪問及利用問卷調查所得之資料。

由於一般會計學、成本會計、管理會計對於CVP分析之論述，大多限於簡易之直線靜態分析，故作者必須另尋找更深入之資料。對各家學說，欲予融合取捨，委實不易。若干作者自身創立之意見，亦恐限於學植未固，而不臻成熟。在實地研究之次級資料方面，我國似尚無機構發表有關國內採行CVP情況之資料。而原始初級資料之調查，因我國企業絕大多數存有「財不露白」之觀念，實地調查時，少數拒訪者有之，支吾其詞者有之，前後矛盾者有之，處此情況下，親自訪問所得資料，其適用性應稍打折扣。至於以通信問卷調查方面，除股票上市公司較願答覆外，一般公司對初次去信均少回函，雖一再催促，方使回函漸多，惟仍有許多採不合作態度，故實地資料之蒐集，倍覺困難。

本研究在以上限制條件之下，欲達理想之境，實甚不易。作者僅能秉持認真負責精神，克盡全力以完成之，並戮力將內容之錯誤降至最低限度，則固所願也！

◎本章附註◎

註一：本段請參閱 David Solomons, "The Historical Development of Costing," in Solomons, David, ed, Studies in Cost Analysis. Homewood, Ill: Richard D. Irwin, 1968, pp. 3-49.

註二：Henry Hess, "Manufacturing": Capital, Costs, Profit and Dividends." Engineering Magazine, December 1903, p. 367.

註三：以上三段係參考自 James C. Stallman And T. Alan Russell,