

論導工程學成本

陳耀茂 編著

巨浪出版社 印行

版權所有

•

翻印必究

成本工程學導論

定價：200 元

編著者：陳 耀 茂

出版者：巨 浪 出 版 社

總經銷：巨浪商業圖書股份有限公司

地 址：台北市重慶南路一段 52 號 2 樓

電 話：3712850 • 3120648

郵 撥：102452 號

中華民國 72 年 4 月初版

出版登記證：局版台業字第 0158 號

序 言

在嚴酷的經濟環境下，許多企業碰到了如何方能有效分配其經營資源之難題而採取了減量作戰與事業轉換之對策。

進行強化此種經營體質之另一面，對於企業應如何以低成本、低價格將產品提供給市場，並確保適當的利潤來說，應該要不斷認真的研究與實踐。因此，對所生產的硬體、軟體自不待言，至於間接業務也要正視此成本問題才行。

IE 或 VA 之技術，在以往對成本降低發揮了甚大的功用，在考慮此後的成本問題時，都必須承認眼前有二個問題。

其一，成本的問題，不能把焦點光是擺在成本降低，必須謀求成本估算、成本控制、成本降低三者機能發揮總合力來行。是故，必須構築出包括這些機能之整體體系，使該整體體系能有有效的活動。

2 成本工程學導論

另一個課題是，I E或V A所用之技術，不是聽憑於個人之技能，而必須是要能提高工程與科學的水準才行。解決此二個課題的是成本工程學（Cost Engineering）。成本工程學這句話，以往多用於化學工業，但却有用於所有產業界的價值。

原本學問的確立，是需要相當時日的。雖然如此，然而最要緊的仍是要趕緊在產業界裡普及，且獲取成果才行。本書是一本入門書，就成本所含之三個機能，即「成本估算」、「成本控制」、「成本降低」的關連及其重要性，且分別就各方面之技術、運用系統加以簡易說明。願本書能有助於讀者。

東海大學企管系

陳耀茂 謹誌

目 錄

第 1 章 成本工程學概述

- 1 成本工程學的意義····· 2
- 2 成本工程學的需要性····· 3
- 3 成本工程的機能與其體系····· 6
- 4 成本工程的要素····· 11

第 2 章 成本工程師與其任務

- 1 成本工程師的需要性····· 14
- 2 成本工程師的背景····· 16
- 3 成本工程師的任務····· 17
- 4 企業內的認識····· 19
- 5 成本工程師的知識與能力····· 20
- 6 成本工程師的工具····· 25

第 3 章 成本編碼

- 1 成本編碼的意義..... 36
- 2 成本編碼作法..... 37

第 4 章 階段別成本工程的特徵

- 1 設計階段的特徵..... 46
- 2 採購階段的特徵..... 48
- 3 生產技術階段的特徵..... 48
- 4 生產 P M 階段的特徵..... 49
- 5 建設階段的特徵..... 50

第 5 章 成本工程的運用組織

- 1 在工廠建設裡的成本工程組織..... 54
- 2 在開發專案裡成本工程的組織..... 59

第 6 章 成本估算

1 估算的問題點	67
2 估算的程度	68
3 估算方法	75
4 估算與成本資料	84
5 估算制度	90

第 7 章 成本控制

1 設計工數管理	110
2 補給預算管理，購入品管理	113
3 建設工事費管理	116
4 製造成本管理	118
5 預算編製上的問題	118
6 預算編製的留意點	121
7 預算管理與 PERT / COST	124
8 C P M	139
9 開發產品的製造成本估算與管理	143

第 8 章 成本降低

1 走到拐角的成本降低	154
2 成本降低的需要性	156
3 成本降低的方法	157

4 成本工程學導論

4. VE 推進體制.....	164
5. 個別承包生產的VE.....	169
6. 量產企業的VE.....	174
7. 群組技術.....	175
8. 削減間接費的OVE與MIC.....	183
9. 成本降低的創意.....	187

第 1 章

成本工程學概述

1. 成本工程學的意義

成本工程學(Cost Engineering)在我國的歷史甚淺。到了最近, 工程的體系可以說才算比較完備。在十四、五年前, 成本工程學此種新式的技術即開始活躍於企業之中。當然, 成本工程學登場於產業界裡, 有其相當的理由與背景, 關於此點擬以此後逐章予以說明。成本工程學的誕生, 如同管理科學(Management Science), 必須追溯到三十年前的美國才行。可是, 此處與其追尋其歷史, 不如探討成本工程學為何物更為重要。

一九五六年在美國紐漢普西(New Hampshire)大學成立美國成本工程學會(American Association of Cost Engineers: AACE), 因此事對於研究成本工程學, 並實踐成本工程學的人來說是一極為重要的事件。AACE 把成本工程學作如下定義。

「成本工程學, 是應用科學的原則與技術, 來探討成本估算、成本控制及收益性。」亦即, 凡與成本有關之最基本, 以及最重要之問題均網羅在內。換句話說, 乃以科學的方法來探討成本估算、成本控制及成本降低, 以提高工程的水準, 且有利於增大收益, 此即為成本

工程學的目的。關於成本的這些領域，經常是個別掌握的情形居多。可是，此三者機能彼此之間是有密切關連的，是在一個體系之中活動著的，而決不是彼此互相獨立著的。

以往，依賴著有關人員多年的經驗與直覺的部份甚多，且其技能（Skill）也是師徒相傳的方式，這種方式比以科學方法來管理的情形為多。因此，照這樣下去，不但不能有確實的進步，想要加快速度更是困難重重。

AACE 的目的，乃是以科學的方法探討以往的成本領域，設法從個人的技能中脫離出來。

2. 成本工程學的需要性

在高度成長時代裡，競相飛躍性擴大規模的我國產業界，歷經美元衝擊（Dollar Shock）、石油危機（Oil Shock）考驗之後，乃痛定思痛打算進行改善體質使能經得起穩定成長。

如果除去極少數的例外，大多數的企業皆會因較高度成長時代降低二、三十%的設備使用率感到苦惱。

而且，在浮動匯率下遭受貨幣的劇烈升值，輸出產品步入了不管降低多少的成本都無法與人競爭的狀態。因之，並非祇降低成本一次就能安心一陣子，必須連續性、長期性、且有計劃性的持續降低成本才行。

又，一般的產品必須要能滿足複雜性、巨大化、高信賴化、多機能化、輕便化等複雜紛歧的要求，如果不加以理睬的話，這些傾向大多即為成本提高的因素。

加之，產品特別是生產財，有需要對其壽命週期成本（Life Cycle Cost）（註1）的經濟性加以研究。這在歐美一些國家已經進行研究，在美國對於政府籌置的產品，也曾要求對壽命週期成本予以估算。

估算大多是在進行了規範項目與一部份的基礎設計之後的階段裡實施，如要對此時點之壽命週期成本估算，而未有計劃的儲存著多年的成本資料（Cost Data）的話是極困難的，即使能估算其精度也是不高的。

關於壽命週期成本的經濟性探討，在歐洲諸國裡，

*註1 壽命週期成本（Life Cycle Cost）

從產品的誕生到廢棄為止之整個壽命期間內所發生之成本。譬如，以設備來說，是在設計、補給、製作安裝、運輸、維護之所有過程裡發生之成本的合計。

有英國之TC (Terotechnology Center) (註 2) 與 EFNMS (Europe Federation of Maintenances) 在積極的進行，而在美國方面，除由國防部熱心推動之外，SOLE (Society of Logistic Engineers) (註 3) 也在補給學 (Logistics) (註 3) 裡視為重要的課題不斷的進行研究發展。

今後，在穩定成長下，產品的成本績效 (Cost Performance) 競爭會愈發激烈，這是應該要覺悟的。如要認清此種成本問題的現狀，以及預測未來，與成本有關之所有業務，並以科學的方法來探討，且從事有效率有組織的活動，則企業內應及早確立成本工程技術才行。

* 註 2 總合技術中心 (Terotechnology Center)

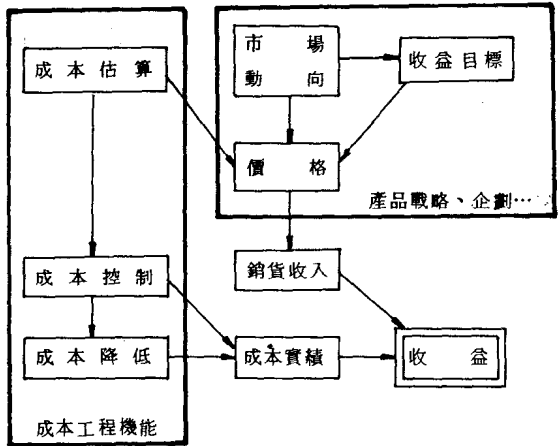
為了使壽命週期成本最為經濟，將有形資產所應用之工程、管理、財務、其他之實務予以總合起來之技術，稱之為 Terotechnology。Terotechnologh Center 是英國為了普及此想法與實踐，所設立之機構。

* 註 3 補給學 (Logistics)

被定義為為了支援目標、計劃、實行，有關諸資源的要求、設計、供給及維持的管理、工程及技術的活動的技法與科學。

Logistics 包含計劃、解析與設計、生產與配備、維持管理之機能。

第1圖 收益的結構



3. 成本工程的機能與其體系

(1) 收益的結構

企業收益是經由何種結構所產生？由於產品的種類、生產形態、市場特性、配銷機構等之要素相互影響著，所以極為複雜。

第1圖是把成本工程的機能對企業收益具有何種地位與關連加以歸納後之概念圖。

不管是生產財或是消費財，在設定價格時是無法忽略成本估算的。

可是，價格並不是光靠成本估算即可決定，像收益目標與市場裡其他公司同種產品之價格與其傾向，亦為甚大的要件。

可是，對於市場環境動向之預測與價格的決定此一決策是屬於戰略性的。收益額雖是價格亦即銷貨於入與成本實績的函數，但成本實績在成為事實之前，對於由成本估算與市場動向所設定之成本目標與預算目標，必須要有成本控制的機能才行。而且，如何控制成本，在一般情形裡，成本降低機能必須有效的在其間發揮作用才行。亦即，成本實績是取決於成本估算，成本控制及成本降低三個機能的作用所產生之結果而定。此外，在說明收益結構的第 1 圖裡，眼前易於應用科學原則與技巧的，是包含市場動向與價格設定之戰略部份以外的領域。

不管怎麼說，戰略領域不過是科學的邏輯而已，去除一切遮掩物是很困難的。可是，由於此緣故，以科學的方法解明此範疇是充滿著魅力的，嘗試其分析研究的實例，不久就會呈現眼前。

(2) 成本工程的體系

如前述，構成成本工程的機能是成本估算、成本控制及成本降低，以化學工廠建設計劃為對象，如把成本工程三個機能之關連體系予以圖示，即如第2圖。

像最近，建設複雜的大規模化學工廠，由多數企業參與實施的情形居多，如工廠的用戶及承包工廠之設計、資材的供應、建設等之工程公司，以及承包機器類之製作、交貨的製造廠商，以及現場進行安裝的工程公司與建設公司等均是。

用戶為了檢討設備預算，先進行計劃用的估算。可是，在此時期裡，只不過是決定了規範與概略而已，計劃用估算即為一種超概略估算。其次是為了選定程序而進行估算，儘管是投入相同原料、生產相同之產品，而其品質與成本也會因程序而有所改變。此時的估算也還未超出概算的範圍。再其次所進行的是簽約用的估算，以往的方法是就工廠全體予以約略的估算，相對的，為了簽約起見，也有成機器類、配管類、營建、電氣、計裝等項目進行估算。此種之估算稱之為因素估算 (Factor Estimate)。

而後經由投標如簽約成立的話，即確定承包金額。如果，建設工作由工程公司承攬的話，即預估適當的利潤並編列預算。

第 2 圖 成本工程的體系（化學工廠之建設）

