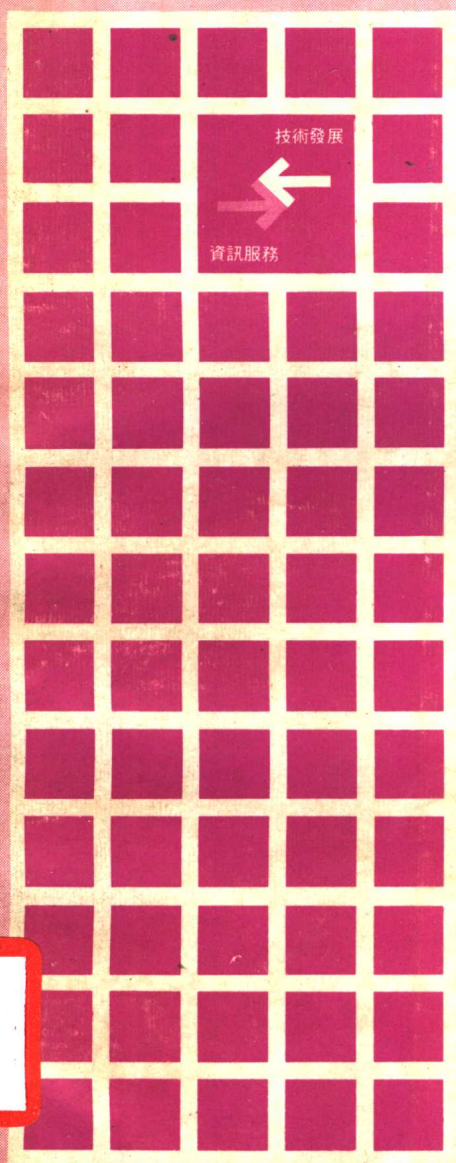


系統分析與專案管理



現代企業經營學術基金會
行政院國家科學委員會科學技術資料中心
印 行

系統分析與專案管理

David I. Cleland 原 著
William R. King

行政院科學技術資料中心編譯
國家科學委員會

現代企業經營學術基金會

行政院科學技術資料中心
國家科學委員會

印行

版權所有
請勿翻印

系統分析與專案管理

發行人：潘 鈺 甲

編輯者：行政院國家科學委員會科學技術資料中心

出版者：行政院國家科學委員會科學技術資料中心

現代企業經營學術基金會

地址：臺北市南港研究院路二段128號之1 (115)

電話：7618124-6

訂購處：臺北市羅斯福路3段277號之1(羅斯福大廈4樓)

電話：3934534

印刷者：清水印刷廠股份有限公司

地址：臺北市中山北路一段71號

定價：新臺幣1250正

中華民國六十七年六月

序

在民主社會之中，經濟活動是自由的，人民應該可以自由地從事各種行業。但是一個國家的人力與物力等資源，却是有限的，社會的需求也是限量的。因此，如何使國家資源作合理的分配，更進一步的使其發揮最大的價值，如何保護業者不受競爭的傷害，以及如何使消費者有購買的自由等等，則必須有適當的管理。

「管理」爲一門學問，由來已久。但發展成一項獨立的科學，則是近卅年來由於經濟快速成長所造成。現代的管理非常繁雜，大至國家資源的分配與運用，小至一個機構的行政，其中牽涉的因素甚多，而且多相互關聯。因此，任何重要的決策，難憑個人的直覺來判定，必須先行研擬客觀、週全的方案，以爲依據。這就是「管理科學」的功能。

臺灣省的資源條件並不優厚，近年來，經濟的突飛猛進，目前國民所得已逾一千美元，躋身於已開發國家之林，乃是由於政府的領導，以及各界的合作。也就是發揮了 蔣院長昭示我們的「團隊精神」。然而，在管理上，仍有很多問題，一些企業仍然停留在傳統的家族式的經營階段，對於我國更進一步的成長，應是一種障礙。

在另一方面，我國的經濟發展，目前已達資本與勞力使用的上限，必須提高技術水準，才能促成經濟進一步的成長。但是，技術能產生工業，也能破壞工業，如何有效的管理，亦須未雨綢繆。

事實上，所有的人際活動都是息息相關的，因此，管理亦應是系統性的。尤其是目前的環境日趨繁雜，知識爆炸，專業分工愈來愈精

細以及社會一人類的價值觀不斷的改變，在在需要有一個整體性、動態而有效的管理方式來應付。目標、技術、組織、人、及資訊都是系統管理（Management by System）必須考慮的因素。在這些因素之中，以一個開發國家而言，技術與資訊是極其重要的；目前已普遍受到重視，乃是非常可喜的現象。尤其是我國為天然資源缺乏的國家，我們的最大資產為人力資源，無論科學技術或是管理科學皆是智力發揮的最高表現，也是進入到開發國家的決定因素。

行政院國家科學委員會的科學技術資料中心，多年來辦理科技資訊的引進與傳播等服務工作，著有績效。現代企業經營學術基金會在理事長潘鈺甲先生領導之下，致力於推展近代管理科學技術於企業界，頗獲好評。現在，這二個單位合作譯介最新管理知識，供國內人士參考借鏡，應予重視，希望各界支持與鼓勵。

李國鼎 謹識

民國六十七年三月

原 序

當本書第一版榮獲麥氏基金獎之後，令我們驚喜的是有許多人與我們聯繫，告訴我們，他們使用本書的情形，同時也就本書之優劣點分別表示了他們的意見。使用的範圍從正式的大學授課與管理發展計畫，到個人利用本書中某一構想作為其新企業有效分析與經營之基礎。這些不同用途與特別的構想便是我們為改進本書所需從事修訂的指引。

本修訂版即企圖將本書加以改進，使本書趕上時代，同時將書中讀者認為最沒有用的部份加以改進。結果，本修訂版大約有三分之一係完全新增，另外三分之一曾作重大修正，其他三分之一則為稍作修正。

本修訂版之基本目的仍和過去一樣：提出系統分析與專案管理之觀念，闡明其統一性與其在商業、工業及公共管理方面之應用性。

為達此目標，我們採用了管理的觀點，這種管理的觀點，強調決策與實行兩種主要功能。我們將管理者的這些工作稱為計畫與執行的功能。但是，為了充分利用系統的觀念來解決我們的社會問題，我們必須能夠創造一些管理者有效計畫與執行的過程。因此，本修訂版之一項主要改變，是在整體策略系統規劃內容中注入管理功能，該整體策略系統規劃係一種以系統為導向之規劃過程，此過程不僅結合了分析與策略決策的範圍，而且還結合了目標設定與機會認定之積極層面。

本書另一項重要的增加是規劃文化 (planning culture) 的概念。所謂規劃文化是策略系統規劃過程得以發生之組織及社會架構。此種概念反映出一種事實：良好的系統分析需要一種過程架構，而過程架構則需要一種支持性的組織架構。

本書第一版雖然也強調以情報支持規劃與系統分析之重要性，但是該版並未對此主題作詳細探討。在本版，我們特立一章來討論系統分析與管理情報系統間之特殊關係，同時，對於真正作為規劃過程之基礎的情報系統發展，提供了一種實際的探討法。

本書的其他重大改變包括組織的更廣泛闡述，從社會計畫到企業行銷及廣告，此外包括將系統觀念應用於教育、醫院及都市方面的機會。

本書其他特殊改進的地方包括增加材料，將直線責任圖應用的領域擴大至涵蓋規範性責任分析以及組織敘述，也包括增加各種專案控制技巧。

對於面臨複雜專案及計畫之決策者及專案經理而言，本書應該仍然能廣泛引起他們的興趣。對於從事規劃與將各種專案及計畫綜合在整體組織架構內之高階層經理人員，本書亦應該十分有用。

至於各組織階層之計畫評核預算制度（PPBS）從業人員，將會發現本書之主要目的是將 PPBS 系統分析及專案管理三者綜合起來。

對於商業、工程或公共管理方面的學生而言，本書提供了一種將現代系統概念，統合在傳統管理思想內之架構。對於大多數傳統管理思想，本書所企圖提出之作業系統探討法，係補助性的而非抵觸性的。

所有這些讀者祇須具備能够瞭解本書之數量方法或數學修養。本書所強調的是基本的概念與方法論，而非特殊的數學技巧，因此讀者不需具備特殊的數學能力。本書之課文內容適合於大學高年級或研究所之管理課程。我們假定使用本書的學生或從業人員具備管理理論的基礎，但不需要具備太多的管理知識。

本書廣泛引用了反映當代學術界及實務界所體認之管理實務動態方面的文獻。本書有足够的附註及建議讀物，因此，教師們可以因材施教

教。

本書的編排十分簡易，可以調整為許多不同的課程，教師可以就調整題目選擇不同的內容加以發揮。

本書第一篇基本系統概念，祇包括一章，介紹在解決各種複雜問題架構之系統觀念。該章從概念的水準開始，但是很快就進入以系統觀念應用於組織普遍管理之作業探討法的特殊問題。

第二篇計畫與系統分析探討管理方面的決策層面計畫。策略系統規劃之廣泛概念在第二章介紹。以後三章探討系統分析之概念與方法論。然後，這些系統觀念則分別在第六章及第七章納入基本的 PPBS 及情報架構中。第八章探討規劃上之組織問題作為進入第三篇之準備。

第三篇執行處專案管理探討管理之執行功能。第九章及第十章首先探討執行複雜策略決策時複雜系統動態及力量之困難，進而導至專案式及矩陣式之組織。第十一章着重於執行上之組織層面。第十二章繼續從敘述面及規範面來探討特殊之組織模式：直線責任圖。第十三章探討複雜之職權及責任問題，這些問題必須以水平管理的新方法來探討，最後兩章則探討專案控制方面的問題及特定技巧。

很顯然的，我們必須感謝本書第一版的許多讀者，由於人數衆多，不便一一列舉。因此，我們將避免了包括全部應致謝名單的問題，這些人係對本修訂版有所貢獻以及第一版序言中所列的 Bill Converse, Keith Davis, Lloyd Dunlap, Betty Holt, John Mu 及 Janet Wheeler。

本書之作成，居功最大的是 Carol Capone，她負責本書底稿之製成，其次是充份協助她的 Claire Eubriteky。雖然我們兩個教授可以從事專案管理之寫作、研究及在許多機構從事這方面的顧問工作。但是

4 系統分析與專案管理

，在我們的機構及其他的機構從事這方面真正的專家是那些實際作業的專案經理。

David I. Cleland

William R. King

系統分析與專案管理

目 錄

李序

原序

第一篇：基本系統概念

第一章：系統觀念與管理..... 1

第二篇：規劃與系統分析

第二章：策略性系統規劃.....27

第三章：系統分析.....57

第四章：系統分析的觀念架構.....82

第五章：系統分析的方法..... 112

第六章：企劃預算與系統分析..... 144

第七章：情報系統與系統分析..... 172

第八章：策略性系統規劃之文化培養..... 192

第三篇：專案管理

第九章：專案管理與矩陣組織..... 215

第十章：專案的環境..... 237

第十一章：專案管理的組織觀念.....	268
第十二章：系統觀點之組織圖.....	305
第十三章：專案職權.....	313
第十四章：專案控制.....	372
第十五章：專案的規劃與控制技術.....	393
附錄 I	429
附錄 II	441
附錄 III	447

第一篇 基本系統概念

Basic Systems Concepts

第一章 系統觀念與管理

Management and the Systems Concept

每年的修訂計劃，只不過是大量精確文章的編纂；……卻並沒有編成一部和計劃相符的百科全書（註1）。

今日的世界正面臨著許多前所未有的問題和挑戰。新的權力及影響中心漸漸顯露出來，經濟、政治及軍事力量的均衡不斷地改變，大大影響了各個國家及各大組織過去所賴以運作的規則。事實上，今天世界各國間的相互關係，比起幾十年前個別國家中各種次文化的相互關係，在程度上更要密切。

這種發生在吾人周遭的改變，其影響的巨大及性質的獨特，已經廣泛受到討論，來得像「未來的衝擊（future shock）」及「斷算的時代（age of discontinuity）」等新詞彙——二者都是暢銷書的書名（註2）——已被人們收錄在辭典之中。除了討論到我們所面臨的急劇變遷，並把它們和歷史上每一個時期都曾經發生過的較和緩的變遷加以區分外，像杜佛勒（Toffler）和杜拉克（Drucker）等作家指出，藉著進步的技術，人們不但可以解決飢餓與疾病等長久以來的人類敵人，而且可以解決能源危機及種族歧視等「現代」問題。

不管人們對這些可能性抱持著多麼樂觀的信念，若要有效地研究這些問題，人們必須認清一切現代組織問題，及一切能提供社會進步機會的情境所具有的兩個顯著特徵。那就是「相互依存性 (inter dependency)」及「複雜性 (complexity)」。每一個問題，不論是有關運輸、教育、衛生、污染或貧窮，均涉及許多不同的因素及力量，許多關心的團體（他們各有各的想法），無數的組織，不確定性，及對於可行策略及方案有效性方面之廣泛意見。因此，它們都是涉及「複雜系統」的問題。

複雜系統及技術

大多數的人會同意我們所面臨的問題是複雜且彼此相關連的，但是只有少數人切實瞭解到用以解決問題之方案本身，亦具有相等程度的複雜性及相互關連性——那就是說複雜系統的問題用複雜的系統來解決。

有關社會上各種重大問題是如此複雜，以至無法以簡單方法來解決的認識還是相當晚近的事。就在不久之前，還有所謂「消滅貧窮」或訴諸過時的道德律來解決嚴重社會問題的事。實際上今天已不再有人相信這些簡單的解決方法。從「美國和平工作團」及社會財富重分配政策等上面所顯示出的這種過度單純的概念，已經被證明——無論在實務上或在邏輯上——對解決人類的複雜問題效果微乎其微。就是美國傳統的解決問題方法——技術——其本身也不足以應付問題的複雜性。當人們還不願意放棄他們的自用車，政客們還對行車路線有所爭執，管理當局適當的技術上無法一致，以及鐵路用地的限制不足以應付增加的速度時，更大、更好、更快的鐵路客車並不能增進城市的生活品質。

更進一步來看，近代的社會問題彼此互相牽連著，以至於當吾人尋

求一個問題的解答時，我們不能不考慮到其他的問題。例如為了解決污染問題，不可避免地會限制了解決運輸和能源問題的可能方案。而兩者又都對低收入階層產生影響；為了解決污染問題，吾人可能考慮把工業遷出城市，這樣一來勢必影響低收入者的就業機會；而他們到達工作地點的難易，則決定於運輸系統的有效性。

因此，吾人面對著複雜系統問題，需要複雜系統的解決方法，對最佳方案的選擇必須考慮這種相互依存性，以及對衆多有關團體的可能影響，誠然許多解決方案必須應用到相當大的技術成分，但是光靠技術還是不夠的。

反之，對於類似運輸和污染這類問題，如果只是憑空去想一些非技術性的解決方法亦屬不智；對於教育或貧窮等問題，如果不用最進步的技術內涵來解決也是不可能的，因為僅僅為了查驗就學或貧戶名冊，就得藉助某些像是電子計算機等類最進步的技術。

因此，單靠技術縱使不足以解決吾人現存的問題，但技術仍然像過去一樣地重要。然而，雖然吾人今日對技術的依賴，已經超過大多數人所能想像到的程度（註3），我們却還沒有發展出「組織」技術；把它「統合（integrate）」到系統中以有效地解決問題之能力，在實質上，我們還不懂得如何有效地「管理技術」。

而且，人們常常由於解決今日的問題而為明日的問題埋下禍根；吾人若想避免這種惡性循環，不能僅僅注意對現有技術的管理，還得為未來的技術變革籌謀對策，同時，不僅要預測技術變動對經濟的影響，還要預測技術變動對社會、文化方面所可能產生的影響。

解決這種管理上的差距，即係本書之基本着眼點，針對鉅大且複雜的系統問題，已有許多新的管理觀念及方法可用，而且它們的發展正方

興未艾。這些方法和過去經理們所採用的有相當大的差異，雖然還沒有充分的統計資料可以確言「系統管理」已經廣泛為我們社會中數以百萬計的各類管理者所接受，但它們的效果已經在許多不同的管理情境中顯示出來。

複雜系統的管理

「管理者 (manager)」這個頭銜常常描述一個在相當簡單的環境裡——只有工人和監工——工作，應用一些相當直覺的「原則」來指導其行為的人。的確，這種情況今日仍然存在；但現代管理的焦點却在於複雜的組織，以複雜的系統方法來解於所面臨的複雜問題。

此處，我們的目的，不在於檢討一些管理的基本原理，也不想發展一套新的管理理論（註4）。然而，在一些複雜的系統中工作時，吾人發現了許多與這種新環境中，優良管理有關的技能。因為這些技能和一般傳統的優秀管理者所擁有的不同，吾人將藉它們來介紹管理複雜系統的概念。

我們相信，對複雜系統的成功管理者應具備：

1. 對他們「行業」技術的了解。
2. 對「基本管理概念」的了解。
3. 一種適當的人際關係，使他們能藉著別人把事情作好。
4. 一種能運用系統方法來形成概念及從事實際作業的能力。

我們不僅相信上述這些技能是現代管理者的特徵，同時我們還發現所有真正成功的管理者，必定具備上述各項稟賦而缺一不可，儘管隨著他們的行業、機構，及其在組織中所處地位的不同，而有不同的着重點。因此，單靠著個人性格之影響力或技術上之專精的管理者時代已經過

去了。今日的組織及問題，要求所有的管理者不論他們所處的地位是公共行政、大學管理，或實業界，必須好好地發展上述能力，並且將這些能力加以統合運用。

管理者的技術基礎

在過去，所謂的「純粹管理者 (pure manager)」曾將許多組織管理得很好，這些純粹管理者對管理程序的一般理論及原則具有相當的了解，但是對其所處組織的特殊環境及技術却所知不多。許多著名的管理文獻上都充斥著這類故事：一位專業管理者 (professional manager) 藉著關閉無利可圖的生產線，建立財務控制，安插一些年輕的企管碩士在重要的職位上等手段，而挽救了公司。同時，儘管他對目前組織的技術環境所知有限，而且過去一直是在另一個全然不同的行業中工作，他還是獲致輝煌的成就。似乎強調一個優良的管理者能管好任何事情。

同樣地，許多管理方面的教科書也傾向於強調管理的一般性；管理「原則」（即能適用於所有組織而導致進步的金科玉律）的概念，一直是教科書作者們傳統上所採取的寫法，他們嚐試藉著這些原則的歸納，來精煉並整理出管理的理論基礎。

不管這種管理原則普遍可用性的概念有多少真實性，顯然它在現存組織作業間，藉著提高效率而促進組織進步的環境中，較一個組織成功關鍵在於創新的環境更為合用。舉例來說，管理原則中有所謂「統一指揮原則」——即每個人只受一位主管的監督——在每個人都明瞭其工作、環境及其工作目標的情況下，可能較為適用；然而在某些情境裡，甚至人與人間從屬的關係都不明確，又何能談這個原則的應用。當效率、劃一及秩序極關緊要的時候，此時所謂管理原則，比在不確定的情境下

，確有更高的一般性。然而不幸的是，今日的重要問題均充滿了不確定性及複雜性。

鋼鐵廠或汽車製造廠中效率的提高，絲毫不能有助於解決今日的污染問題，也沒有所謂更好的「組織」能幫助運輸機構解決今日都市的運輸問題。這些問題的解決，都要靠著「技術」及其「有效運用」——亦即，要靠著「技術」和對「技術的革新管理」。

在今日這樣一個迅速變化的世界裏，一個不懂得其所屬行業技術基礎的管理者，將不可能預見未來的發展，及其與他種技術的關係，他若無法預見其行業技術基礎的進步，則無法有效地與他人從事技術的統合，並提供所需要的系統解決方案。更重要的是，沒有這些了解，他無法預見今日所採取的行動對將來所產生的結果。因此，他既不能有效地參與現今機運的開創，又不能掌握未來的變化，他所能做的不過是維持現存組織的活動。這樣他只能算是一個看守者而不是一個管理者。

當然，此處所說的「技術」比傳統工程上的定義具有更廣泛的內涵。假如組織有關的技術是以知識為主，而不是以機械為主，正如許多公共部門或服務業一樣，則對技術的要求仍然同樣重要。因為許多今日問題的解決，要借重於病理學家的知識如同借重於工程師的技術一樣多。同時我們所謂對技術的了解，不單單是具體的項目，也包含抽象的程序。例如，了解一個技術領域中創新和發展的過程，如同了解技術本身同樣重要。只有經由對這種過程的了解，管理者才能參與觀念的激發，並能正確地衡量各種概念的可行性。

管理的觀念基礎

不管一個管理者對當今及未來有關技術的了解是多麼重要；今天，