

科學圖書大庫

電腦化系統設計入門

譯者 戴文郎 校閱 孫賡年

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

電腦化系統設計入門

譯者 戴文郎 校閱 孫廣年

徐氏基金會出版

美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十二年六月一日初版

電腦化系統設計入門

定價 新台幣 40 元 港幣 6 元

改訂為基價 2.10 元

譯者 戴文郎 國立科學館電子計算機中心主任
校閱 孫賡年 中國石油公司資料處理中心主任

內政部內版臺業字第1347號登記證

版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱53-2號 電話783686號

行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶第15795號

刷者：聯豐彩色印刷公司 三重市三陽路116巷1號 電話：977513

我們的工作目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同把人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之成就，已超越既往之果積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成為事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人有無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，允為社會、國家的基本任務。培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如物理、數學、生物、化學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啟發指導，不斷進行訓練。從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啟導後學。旨趣崇高，至足欽佩！

科學圖書是學人們研究、實驗、教學的精華，明確提供科學知識與技術經驗，本具互相啟發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的收穫。我國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年所可苛求者。因此，本部編譯出版科學圖書，引進世界科技新知，加速國家建設，實深具積極意義。

本基金會由徐銘信氏捐資創辦，旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利。民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，返國服務者十不得一。另贈國內大學儀器設備，輔助教學頗收成效；然審度衡量，仍嫌未能普及，乃再邀承國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。主任委員徐銘信氏為監修人，編譯委員林碧鐸氏為編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱。「科學圖書大庫」首期擬定二千冊，凡四億言，叢書百種，門分類別，細大不捐；分為叢書，合則大庫。從事翻譯之學者五百位，於英、德、法、日文中精選最新基本或實

用科技名著，譯成中文，編譯校訂，不憚三復。嚴求深入淺出，務期文圖並茂，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，有教無類，效果宏大。賢明學人同鑑及此，毅然自公私兩忙中，撥冗贊助，譯校圖書，心誠言善，悉付履行，感人至深。其旅居國外者，亦有感於為國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬菲薄，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，報國熱忱，思源固本，僑居特切，至足欽慰！

今科學圖書大庫已出版七百餘冊，都一億八千餘萬言；排印中者，二百餘冊，四千餘萬字。依循編譯、校訂、印刷、發行一貫作業方式進行。就全部複雜過程，精密分析，設計進階，各有工時標準。排版印製之衛星工廠十餘家，直接督導，逐月考評。以專業負責，切求進步。校對人員既重素質，審慎從事，復經譯者最後反覆精校，力求正確無訛。封面設計，納入規範，裝訂注意技術改善。藉技術與分工合作，建立高效率系統，縮短印製期限。節節緊扣，擴大譯校複核機會，不斷改進，日新又新。在翻譯中，亦三百餘冊，七千餘萬字。譯校方式分爲：(1)個別者：譯者具有豐富專門知識，外文能力強，國文造詣深厚，所譯圖書，以較具專門性而可從容出書者屬之。(2)集體分工者：再分爲譯、校二階次，或譯、編、校三階次，譯者各具該科豐富專門之知識，編者除有外文及專門知識外，尚需編輯學驗與我國文字高度修養，校訂者當爲該學門權威學者，因人、時、地諸因素而定。所譯圖書，較大部頭、叢書、或較有時間性者，人事譯務，適切配合，各得其宜。除重質量外，並爭取速度，凡美、德科學名著初版發行半年內，本會譯印之中文本，賡即出書，欲實現此目標，端賴譯校者之大力贊助也。

謹特掬誠呼籲：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者，與從事科學建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者。

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或聯袂而來譯校叢書，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。祈學人們，共襄盛舉是禱！

前 言

在這工商業日益發達，企業界生存競爭日益激烈的時代，誰能獲得較目前更高度的優良情報（一譯「訊息」）誰就能在企業競爭中獲取致勝的關鍵。

爲了獲得優良的情報，不但要利用電子計算機（Computer），而且要設計一個適當的體系（或謂之系統「System」）以充分使用這一套昂貴的工具。

不過，在所謂「情報革命」的現狀下，我們要創造一套系統，運用到實際問題上去，難免會遭遇到許多困難，甚至發覺我們所設計的系統竟不合實際之用。

系統設計（System design）既影響企業的前途至鉅，因此，必須各方面加以周詳的計劃，始可進行設計。

本書係以電子計算機爲處理工具，採取更實際的步驟，以深入淺出的筆調，論述設計情報管理系統的方法。

本書的組成如下：

第一章——緒論 何謂系統？何謂系統設計？以這兩點爲中心，論述目前企業的環境與情報的重要性。

第二章——系統的調查、分析與模式的製作 從系統設計的最先步驟——調查、分析（System analysis）及可視爲預備設計的樣本製作、分析就其對象、方法與處理程序舉例說明之。

第三章——系統的詳細設計 此章爲本書的核心，分爲七節，舉出具體實例說明之。（例如：詳細設計的前階段，代號（一譯「符碼」）設計（Code design），輸入設計，輸出設計，檔案設計，處理設計，定義書的製作。

第四章——系統的實施 關於運用設計完成的系統的事項（如設計程式的管理，機器操作的管理，系統檢驗管理，系統的測試管理）。

第五章——系統的評價 實施中的系統，是否收到預期的效果？其情報價值如何？此外，需要更新的處理或情報，以及可以不需要部份等等的保

IV

管與維護等事項，也包括在系統的評價一章之內。

第六章——詳細設計的具體實例 以銷售業務作為截至前章為止所已討論過的系統設計之具體實例。

至於設計程式 (Programming) 的階段，因不屬於系統設計的範疇而割愛。請參照拙著「程式師的流程圖入門」。

本書之執筆，承蒙多位先進不吝指教，尤以日立製作所佐久間正道、高浜裕二、日本電氣大倉信治等先生，提供許多資料，藉此敬致謝忱。本書之發刊尚蒙竹內書店編輯部天道襄治氏鼎力支持，一併申謝。

東和電子計算機中心

小泉 澄

內田信太郎

二浦 博人

進藤 利嗣

昭和 44 年 8 月

目 錄

前 言

第一章 緒論

第一節 何謂系統	2
1-1 系統的成立因素	2
1-2 「系統」成爲時代寵兒的原因	3
1-3 系統的基本原理	5
1-4 系統的對象	6
第二節 何謂系統設計	8
2-1 設計什麼？	9
2-2 系統設計者的責任範圍與條件	11
第三節 機械化系統製作的各階段	12
3-1 調查分析階段	13
3-2 模式製作階段	15
3-3 詳細設計階段	16
3-4 實施階段	16
3-5 評價階段	17

第二章 系統調查、分析與模式的建立

第一節 何謂調查與分析	18
1-1 調查及分析的位置與方向	19
1-2 調查、分析的目標	21
1-3 調查與分析之範圍決定	25
第二節 現行系統的調查與分析	28
2-1 調查與分析的對象	28
2-2 現狀分析圖	33
2-3 現狀改良圖	37

第三節 機械化處理模式的建立	41
3-1 輸入資料之設定.....	41
3-2 模式的設定.....	42
3-3 電子計算機類型的選定.....	45
3-4 處理模式的評價.....	46

第三章 系統的詳細設計

第一節 詳細設計的前階段	50
1-1 電腦化推行組織的設立.....	50
1-2 日程計劃的製作.....	52
第二節 代號設計	54
2-1 代號的必要性.....	54
2-2 代號的功用.....	55
2-3 代號設計上的注意事項.....	55
2-4 代號設計的步驟與注意事項.....	56
2-5 代號的種類.....	58
2-6 代號的核對方法.....	64
2-7 譯碼錯誤的防止.....	75
2-8 代號手冊的製作.....	76
第三節 輸入設計	80
3-1 輸入媒體與機器.....	80
3-2 原始傳票的設計.....	87
3-3 卡片設計.....	94
3-4 紙帶設計.....	106
3-5 資料錯誤的核對.....	110
第四節 輸出設計	120
4-1 輸出媒體與機器.....	120
4-2 報表的設計.....	122
4-3 錯誤一覽表的設計.....	134
第五節 檔卷的設計	138
5-1 媒體與機器.....	138
5-2 檔卷的處理形態.....	139
5-3 磁帶裝置.....	140

5-4	磁帶檔的設計.....	141
5-5	磁帶檔設計的順序.....	145
5-6	隨意出入檔的設計.....	145
第六節	處理設計	152
6-1	機械化系統的處理設計.....	152
6-2	處理流程圖的符號.....	153
6-3	處理的單位.....	153
6-4	程序的流程.....	175
6-5	重運轉.....	178
第七節	定義書的製作	179
7-1	表示項目的記入.....	180
7-2	資料的定義.....	180
7-3	處理內容的定義.....	182
第四章	系統的實施	
第一節	設計程式的管理	185
1-1	程序的流程.....	185
1-2	程式的註冊	193
第二節	作業的管理	194
第三節	系統的試驗管理	196
3-1	試驗的方法	197
第四節	系統的運轉的管理	200
4-1	運轉的定序.....	200
4-2	資料的管理.....	202
4-3	程式的管理.....	203
第五章	系統的評價	
第一節	系統的評價	206
第二節	系統的維護	213
2-1	程式的維護.....	213
2-2	資料的維護.....	214
2-3	代號的維護.....	214

2-4	機器的維護.....	215
-----	------------	-----

第六章 詳細設計具體例

6-1	銷售業務流程改善案.....	218
6-2	系統流程圖.....	222
6-3	整體流程圖.....	224
6-4	使用傳票例.....	229
6-5	定義書例.....	230
6-6	磁帶與磁碟的設計格式.....	234
6-7	印字設計格式.....	236
6-8	卡片設計格式.....	238

第一章 緒 論

當我們環視身邊的事物時，可以看到各式各樣的事物形態。判斷這些事物形態的方法有很多，其中有一種依據感覺，譬如用「圓形的」、「大的」、「美麗的」、「可怕的」或「喜愛的」…來表現的，都是由於直覺的感受而來。此外，有一種不靠感覺去研究事物真相的方法，如為什麼是圓的？大的？美麗的？可怕的？討人喜愛的？這種方法，是根據其構成的因素與功用，來追究其理由之方法。一般稱此法為科學的方法。

為達到現代管理的機能化和經濟化，我們非以科學方法對事物加以研討和推測不可。因為現代企業管理是以經營組織或業務形態為研究對象，它們和那些由不變的體系所形成的自然科學，有所不同，自然科學雖有人為的假設存在，但也有其一定的法則可循；人類社會並不是自然發生的產物，而是由人為的力量所造成，本來就沒有恆久不變的體系存在，無論人類將之如何巧妙的改造，只有向進步之途邁進，而無墨守成規之理，所以，人類社會是經過不斷的修正，時時向著理想發展，以達到更美好的境界。

在我們以經營的組織或業務形態來設計系統時，必須有一個「世上無完美系統」的基本認識，而根據科學的看法，有下列五個階段：

- ①確定目的
- ②對現狀的調查與分析
- ③新系統的設計
- ④新系統的實施
- ⑤實施後的評價

其中⑤的評價要與①至④各階段相互照應，俾能設計出最適當的系統。

基於「世上無完美系統」的瞭解，我們將會遇到一個問題，就是我們所作成的系統，與實際業務上之間存在著一道鴻溝。雖然系統的設計經過十分審慎的研討才開始着手，但從事實務的工作人員還常有跟不上的情形。這是急待努力克服的一點障礙。身為設計者先要認清形成組織的主要成分是人，否則人與組織相互脫節，無法配合，問題仍然存在。

綜上所述，當設計系統時，須以下列綱要為幹，進行設計的步驟：

- ①科學的方法…以設計最適當的系統為目標。
- ②人的關係（ Human relation ）之組織化。

現在讓我們先從系統設計應知悉的事項進行論述。

第一節 何謂系統

「系統」一詞，不僅與電子計算機有關，即在其他方面亦被廣泛採用，其含義常因使用場合之不同而異。欲總括予以定義，殊屬困難。因此，我們只能藉考究其共同的因素，想像出系統概略的輪廓，俾資了解我們所指望的「系統」一詞的涵義。

1-1 系統的成立因素

1. 目的 凡事的存在，必有其存在的目的。系統的成立，可大別為「物理性的」（Physical）與「人為構成的」（Human communication）兩類，且各有其目的存在。

以電子計算機（亦稱Electronic dataprocessing system，簡稱EDPS）之物理性系統為例，它是為處理（比較、判斷、計算等）某項事物為目的而製成的，就如國家以謀人民幸福為目的一樣。

上面所舉，為代表性的「物理性」與「人為構成」的系統，若要進一步加以研討，則所謂目的並非指各自要做的具體行為（Action），而是綜合個別行為的共同目標。假如目的過於龐大，致使系統成為大規模時，可將所欲達成的對象分為若干目標，製做出能實地推行的小規模系統，再綜合組成一個完整的系統。這時構成整體的系統稱為主系統（Main system），各個小規模的系統稱為副系統（Sub-system）註。

2. 機能與構造 凡要達成目的，必要有機能。所謂機能是推行某種事情的一種能力（Activity），而當實地推行時，如要使機能有所發揮，必須要有機構（Mechanism），亦可稱為形態。換言之，凡事必須先要有機能與機構，始能發生某一種行為（Action）。

【註】主系統與副系統的關係，就企業上而論，也可以解釋成為總體系統和各別業務系統間的關係。這也就是說如以總體系統為主系統時，各業務系統即可視為副系統。

機能與機構並非是一與一之對比，如以人爲一系統而言，爲達成「吃」的機能，有「嘴」的存在，但嘴也可具有「說話」的機能。這也就是說，「嘴」是爲了實行「吃」和「說話」兩種機能而生成的。（圖 1-1）。再就「呼吸」的機能來說，「鼻」和「嘴」是空氣的出入口，換句話說：鼻和嘴兩個機構，具有達成「呼吸」機能的任務（圖 1-2）。

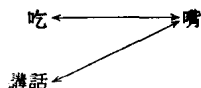
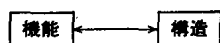
上面所舉的各機能，叫做「單位機能」，綜合這些單位機能，總稱爲系統的機能。此時，各構造（或機構）與各單位機能互相作用，使各構造之重複性充分發揮，合成系統的機能。如此結合而成的構造，稱爲機構上的系統（Mechanical system）。

1-2 系統成爲時代寵兒的原因

近年來，逐漸以「系統」處理事物，取代以往作業處理的方式。這種系統化（Systematic）的想法，爲什麼切合時代的需要呢？讓我們來追究它的原因吧！

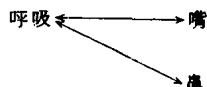
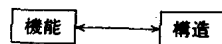
爲了推行業務，各企業均設有職務別的組織，由企業的組織表或職務分配表上，可以看出有科、課、股…等職位，例如總務科內的職務，可分爲出納課、庶務課等單位，而出納課亦可再分爲薪津股、年金股等（對業務分配、權限的委讓、裁決權之劃分等另有詳細規定）。如此，可以組織表來表示業務組織是固定性的，所以稱爲固定的組織（Fixed organization）。

這種職務別的組織，多年來一直被全世界各企業所沿用，而成爲近代各企業經營的一種固定辦法。但由於工業的進展，社會的「行動循環」加速，其功效已經發生了問題，因爲在這種組織裏面，不管所發生的工作是屬於那一方面，一律分配到各人的責任範圍內去推行，機能過於細密分化的結果，各擔任業務者常將所經辦之業務視爲私有，不易和其他部門取得適當的連繫



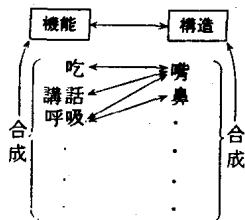
(2 比 1)

1-1 圖

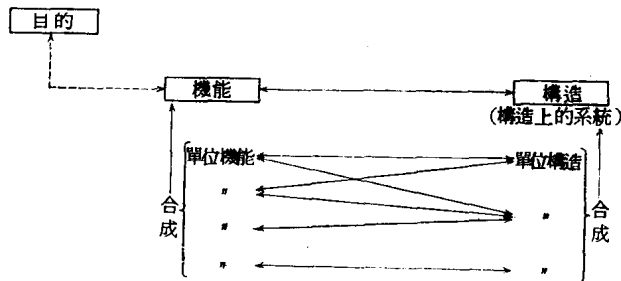


(1 比 2)

1-2 圖



1-3 圖



1-4 圖 系統成立的三要件。

，在時間上亦不免參差不齊，很難有適當的配合，致使無法把握全體業務的正常發展，故而已經不能適合時代的需要了。

爲了針對這些缺點，企業界已經想出了一個辦法：

以具有具體對象的業務，也就是以已定之「專案業務」(Project)爲主要單位然後再作一個推行的組織。例如某公司與A公司訂立合約承製一批商品但由於這些商品與交貨給別的公司其他商品相較，顯得特殊而並不相同，這也就是說，該商品的數量及交貨日期等均有特殊限制。因此，爲了適應A公司的需要，就必須常常集合有關的部門來構成一個專案小組，以處理訂貨業務。這種業務組織因超越了組織表的範圍，所以把它叫做動態的組織(Dynamic organization)。

動態的組織可說是橫斷靜態組織所造成的一種非正式的組織。這種業務單位的組織，到業務終了即予解散，而其構成的工作人員亦隨之歸還於原單位。假如新的業務重新發生，且在技術上非由先前的小組無從推行時，這個小組就被組織起來。像這樣，如果離開本來所屬的部門而轉向專案小組的人數增多了，正式的組織就毫無存在的價值。如果這種專案性越多，這種傾向就越甚。

在業務推行上，靜態的組織和動態的組織，並無多大的差別，但在業務管理上，正式固定的組織與專案性業務的負責人之間常會發生摩擦。因爲固定的組織實行縱的管理；將專案性業務與其他業務視爲同刊，不允許專案性業務負責人有特殊的要求。由此可見「一般」與「專門」的管理之差別。

爲了妥善管理現代企業裏所擁有的這二種不同的組織，「系統」乃取代了原來的「組織」而出現。「系統」不但對於企業本身而言，有其必需之處，即就各業務而言，亦是應受重視的一種方法。在前面已經說過：「系統」

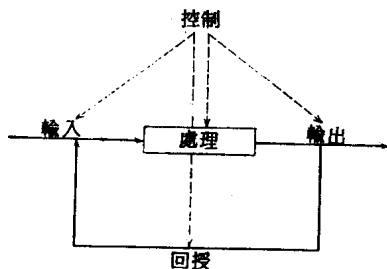
是由達成機能所需的多種單位性「機構」集合而成，與固定性組織的特性—分化機能—迥然不同。同時，「系統」又是具備了一部分動態的組織的特性—專門化的特殊管理（獨立的管理）。總之，所謂「系統」，乃是從事務的機械化經過情報管理系統以至MIS等許多問題所圍繞的現代企業環境中孕育出來的，並繼續進行着它的發展步驟。尤其是事務的機械化，首先是將「打孔卡片制度」（Punched Card System）的單能機器之集合體作為工具，然後等到利用電子計算機（多能機器）以後，「系統」才正式被企業界所考慮而重視。本來「系統」和「電子計算機」是不相關聯的。但時至今日，如果我們說：「系統」和「電子計算機」應該同時加以考慮，則這句話並非過份。

1-3 系統的基本原理

前面已舉出「系統」成立的主要條件，現在讓我們來看看「系統」是以怎樣的型態所形成的。如1-5圖所示，系統的基本因素有：

- 輸入（Input）
- 輸出（Output）
- 處理（Process）
- 回授（Feed back）
- 控制（Control）

等五種因素。此五因素就形成了「系統」的基本型態（即基本原理）。



1-5 圖

1. 輸入（Input）指供給處理所需的資料及條件（受輸出的限制）。
2. 輸出（Output）指處理後的結果（輸入是根據輸出的要求而予以選擇，並據以搜集有關資料與條件）。
3. 處理（Process）將輸入的資料，依照條件處理之（為着要將結果輸出，我們有時也可變更處理的條件）。
4. 回授（Feed Back）對於輸出的結果如果感到不滿意或期望有最佳的輸出時，我們就必須積極地再將資料送回輸入部門重新處理。

5. 控制 (Control) 控制的任務是要監視(1)至(4)各部門是否正確地執行？

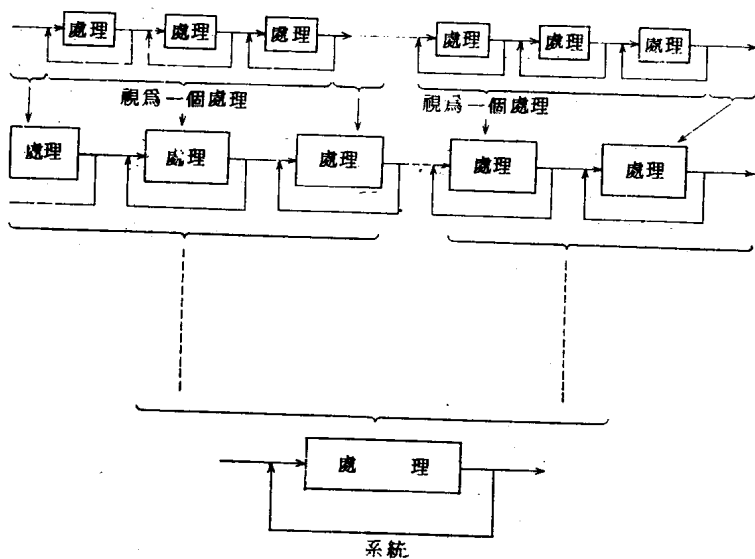
以上的基本形態相當於化學元素的分子，可將其當做是系統上各階段的基本形態。換言之，這也就是將構成系統的各階段視為個別處理的一種想法，然後湊合各個單位，構成了更上一級的階段，再由其反覆構成了整體的系統，這構成方法叫做系統的編段化 (System Blocking Method)，基本形態就叫做系統單位體 (System Module)。

1-4 系統的對象 (由機能方面的立場來看)

在「系統的成立因素」裏已經說過，「系統」是爲了應付所賦予的目的（大部份由上級提示）而設計並加以運用的。茲以實現「機能」目的爲選擇對象，僅就企業一項來加以衡量。

1. 財貨與用途 指所謂經濟財物及其附帶的服務能量，這種系統包括下列各項：

包括資源、工廠等生產及販賣組織。



1-6 圖 系統的構成圖