

系統分析與設計

SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN

王嘉陵 · 著



正文書局印行

系統分析與設計

正文書局印行

十九年十月一日出版

系統分析與設計

定價 三九〇元

編譯者：王嘉

發行人：黃開禮

發行所：正文書局有限公司

總管理處 台北市和平東路二段三五〇號
電話：七〇八四

門市部 台北市重慶南路一段五十九號
電話：三七一〇四三七三二四六〇九

郵政劃撥帳戶 第五九六一號

經銷者：全省各大書局

本書局登記證字號：行政院新聞局局版台業字第六一八號

序

在電腦未發明之前，系統方法就已逐漸成爲企業經營極有效的工具。自從電腦被廣泛應用之後，系統分析被使用於複雜的電腦系統中，這是項非常自然的發展。由於現代企業的複雜性，很少有可能僅靠一個人的力量即能適當地解決系統問題，唯有利用集體合作方式才能使系統成功。因此要有效地掌握這些系統問題的動態性，系統分析師不但應具備專門的技術知識，更要能考慮到人性因素。系統分析師是專案工作小組的領導人物，不但要研究這些問題，尋求可能解決方案，更要使自己的意見能爲非技術性人員所瞭解。

系統方法是在面臨一個問題時，辨識出其要點，然後針對這些要點予以思考，以期掌握其解決途徑。系統分析就是透過系統方法來研究與分析，有時也會運用高深數學技巧，並且配合經濟學中所提供的豐富抽象概念。換句話說，就是對選定的系統，運用邏輯思考、融合經驗、智慧、工具等，作整體性的分析。其目的就是期望提供有效的資訊給管理者及系統工作者，使他們對實質問題獲得充份瞭解，進而達到解決問題的目的。

本書分爲兩大部份，第一部份是有效的系統分析方法。第二部份是有效的系統設計與執行。爲了使讀者易於閱讀和瞭解，每一節之後儘可能附上個案研究與討論，務使理論與實際相互配合。討論部份獨立列出，其目的就是要提供讀者一個獨立思考問題的機會。同時並將正確或可能的答案列出，使讀者能對照參看。至於所附之答案自然並非是唯一的答案，僅供讀者參考而已。讀者若能將答案加以引伸，相信對解決問題的方法更能了然於心。提供豐富的個案研究是本書最大特色，如能充份瞭解，即表示對系統分析與設計的方法已能融會貫通，必然能獲得莫大的助益。

筆者在美從事於電腦系統分析工作數年，回國後曾執教於大專院校，目前任職於台灣鐵路管理局電子資料室，擔任系統分析工作。深感企業界

2 序

面臨的問題主要都偏重於系統分析與設計方面，而坊間此類書籍並不多見，而且資料也不夠詳盡。筆者有鑒於此，特將多年實際工作及教學經驗貢獻給讀者。由於倉促付梓，謬誤難免，尚祈專家學者不吝指正是幸。

王嘉陵謹識

系統分析與設計

目 錄

第一章 資訊系統及其發展

| | | |
|-----|-------------|----|
| 1.1 | 系統基本觀念 | 1 |
| 1.2 | 系統發展過程 | 11 |
| 1.3 | 系統工作的需求 | 12 |
| 1.4 | 系統發展過程的重要性 | 15 |
| 1.5 | 系統發展過程的重要步驟 | 16 |
| 1.6 | 系統發展過程的重點 | 30 |

第二章 系統目的與條件

| | | |
|-----|-----------|----|
| 2.1 | 系統問題的定義 | 31 |
| 2.2 | 組織專案小組 | 38 |
| 2.3 | 良好系統目的之特徵 | 44 |
| 2.4 | 系統目的層次 | 45 |
| 2.5 | 擬訂系統目的 | 46 |
| 2.6 | 系統限制 | 53 |

第三章 系統研究

| | | |
|-----|--------------|----|
| 3.1 | 系統研究的階段 | 56 |
| 3.2 | 系統研究的結果 | 70 |
| 3.3 | 成本/效益研究的各項任務 | 71 |
| 3.4 | 解釋成本分析結果 | 85 |
| 3.5 | 系統限制與無形效益 | 87 |

第四章 資料收集的技術

| | | |
|-----|----------|-----|
| 4.1 | 透過訪問收集資料 | 92 |
| 4.2 | 訪問前的準備 | 93 |
| 4.3 | 進行資料收集訪問 | 100 |
| 4.4 | 結束訪問 | 105 |
| 4.5 | 問卷的觀念與使用 | 106 |
| 4.6 | 問題的形式 | 109 |
| 4.7 | 問卷的各部份 | 112 |
| 4.8 | 準備問卷的方法 | 113 |

第五章 資料組織技術

| | | |
|------|------------------|-----|
| 5.1 | 分析資訊流程的理由 | 116 |
| 5.2 | 資訊流程的辨別 | 118 |
| 5.3 | 資訊流程的記錄 | 125 |
| 5.4 | 資訊流程的分析 | 128 |
| 5.5 | 階層式的文件記錄 | 132 |
| 5.6 | 表格與檔案分析的性質 | 132 |
| 5.7 | 制定分析目的 | 134 |
| 5.8 | 表格與檔案分析和其他分析間的關係 | 134 |
| 5.9 | 表格與檔案分析的各種方法 | 137 |
| 5.10 | 表格與檔案資料的組織 | 140 |
| 5.11 | 檔案分析的特徵 | 146 |

第六章 資料記錄技術

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 6.1 | 流程圖之目的與形式 | 149 |
| 6.2 | 功能流程圖與作業流程圖 | 149 |
| 6.3 | 系統流程圖與程式流程圖簡介 | 151 |

| | | |
|-----|-------------|-----|
| 6.4 | 系統流程圖 | 163 |
| 6.5 | 程式流程圖 | 173 |
| 6.6 | 決策表的性質 | 177 |
| 6.7 | 決策表的種類與建立 | 180 |
| 6.8 | 建立決策表時之注意事項 | 184 |
| 6.9 | 決策表的優點 | 190 |

第七章 資料分析與系統改革

| | | |
|-----|----------|-----|
| 7.1 | 系統診斷的性質 | 191 |
| 7.2 | 瞭解所收集的資料 | 191 |
| 7.3 | 詰疑現有的系統 | 192 |
| 7.4 | 發展系統改革建議 | 203 |
| 7.5 | 提高系統績效條件 | 213 |

第八章 系統程序

| | | |
|-----|------------|-----|
| 8.1 | 系統程序的定義與內容 | 216 |
| 8.2 | 發展有效程序的步驟 | 219 |
| 8.3 | 撰寫有效的程序 | 222 |
| 8.4 | 準備程序手冊 | 225 |
| 8.5 | 程序手冊的內容 | 229 |
| 8.6 | 程序手冊的發放 | 232 |
| 8.7 | 程序手冊的維護與控制 | 233 |

第九章 系統發展策劃

| | | |
|-----|-----------|-----|
| 9.1 | 系統發展策劃的目的 | 236 |
| 9.2 | 系統發展策劃的步驟 | 239 |
| 9.3 | 任務與工作分解結構 | 240 |
| 9.4 | 估計資源條件 | 245 |

4 系統分析與設計

| | | |
|-----|-----------|-----|
| 9.5 | 準備系統發展進度表 | 248 |
| 9.6 | 估計系統發展成本 | 260 |
| 9.7 | 選擇系統工作人員 | 268 |

第十章 系統改革建議報告

| | | |
|------|-------------|-----|
| 10.1 | 發表分析結果的目的 | 269 |
| 10.2 | 選擇聽眾 | 271 |
| 10.3 | 發表分析結果的影響因素 | 213 |
| 10.4 | 分析結果的主要內容 | 273 |
| 10.5 | 各種發表方法 | 279 |
| 10.6 | 有效果的口頭發表 | 281 |
| 10.7 | 有效果的書面發表 | 285 |

第十一章 系統設計策略

| | | |
|------|-------------|-----|
| 11.1 | 系統發展主要任務之區分 | 289 |
| 11.2 | 系統設計方法與策略 | 290 |
| 11.3 | 辨認重要設計因素 | 295 |
| 11.4 | 設計調查區域 | 295 |
| 11.5 | 系統設計工作的發展 | 301 |
| 11.6 | 評估系統設計方案 | 306 |

第十二章 系統輸入與輸出之設計

| | | |
|------|----------|-----|
| 12.1 | 輸出設計方法 | 307 |
| 12.2 | 輸入設計方法 | 317 |
| 12.3 | 輸出裝置及其使用 | 325 |
| 12.4 | 輸入裝置及其使用 | 334 |

第十三章 系統處理之設計

| | | |
|-----------------------|----------------|-----|
| 13·1 | 批次處理 | 341 |
| 13·2 | 直接出入對批次處理的影響 | 349 |
| 13·3 | 線上處理 | 352 |
| 13·4 | 批次與線上處理的結合 | 353 |
| 13·5 | 現有系統的文件記錄 | 354 |
| 13·6 | 處理設計的效率因素 | 363 |
| 13·7 | 系統的維護 | 367 |
| 第十四章 系統控制之設計 | | |
| 14·1 | 系統控制的目的 | 370 |
| 14·2 | 批次處理的控制 | 371 |
| 14·3 | 線上系統的控制 | 382 |
| 第十五章 資料庫基本概念 | | |
| 15·1 | 觀念與定義 | 391 |
| 15·2 | 資料庫設計的重要因素 | 395 |
| 15·3 | 儲存裝置的特徵 | 398 |
| 15·4 | 硬體之配置 | 408 |
| 第十六章 檔案組織結構與技術 | | |
| 16·1 | 制定資料庫條件 | 412 |
| 16·2 | 單鍵檢索技術 | 416 |
| 16·3 | 鍵的變換 | 423 |
| 16·4 | 副鍵檢索 | 425 |
| 16·5 | 複鍵檢索 | 426 |
| 第十七章 系統設計的文件記錄 | | |
| 17·1 | 設計文件記錄之目的與影響因素 | 435 |

6 系統分析與設計

| | | |
|------|------------|-----|
| 17·2 | 設計規格 | 437 |
| 17·3 | 系統測試規格 | 447 |
| 17·4 | 提供使用者的文件記錄 | 449 |
| 17·5 | 文件記錄標準的效益 | 451 |
| 17·6 | 初步標準發展活動 | 452 |
| 17·7 | 發展文件記錄標準手冊 | 453 |
| 17·8 | 建立文件記錄標準計劃 | 457 |
| 17·9 | 文件記錄之保管 | 458 |

第十八章 系統測試設計

| | | |
|------|-----------|-----|
| 18·1 | 系統測試觀念 | 460 |
| 18·2 | 系統測試與系統條件 | 461 |
| 18·3 | 系統測試功能 | 467 |
| 18·4 | 測試活動中的職責 | 471 |
| 18·5 | 測試計劃之準備 | 480 |
| 18·6 | 後期測試程序 | 486 |

第十九章 系統設計變更的控制

| | | |
|------|-----------|-----|
| 19·1 | 設計的核准 | 490 |
| 19·2 | 更改設計 | 494 |
| 19·3 | 更改設計的處理 | 501 |
| 19·4 | 處理更改設計的控制 | 509 |

第二十章 系統設計中的人際關係

| | | |
|------|------------|-----|
| 20·1 | 系統環境中的人性因素 | 511 |
| 20·2 | 系統更換的溝通 | 512 |
| 20·3 | 對系統更換的阻力 | 514 |
| 20·4 | 員工憂慮的情緒 | 520 |

20·5 系統使用者..... 522

20·6 外交手腕的運用..... 527

20·7 勸導使用者接受建議..... 528

索 引..... 533

第一章 資訊系統及其發展

系統分析是現代企業中最常用也最容易引起誤會的名詞，所以真正有志從事系統分析的工作者，首先必須對系統分析的含義和系統分析師的職責要有很清晰的瞭解，然後才能夠將各種系統工具和技術作適當之運用。

由於日常工作日趨廣泛，也日趨複雜，所以系統的應用範圍也跟着擴張，從員工薪資的發放，一直到人造衛星的控制等，都在其範圍之內。至於像交通控制、都市計劃發展、商情及技術預測、軍事後勤、醫療診斷、電腦教學等都是系統分析能充份發揮其功能之所在。由於系統分析工作者不僅要處理目前已存在的系統問題，更要顧及系統在未來發展之可能性，所以具有創新的精神和切合實際是系統工作者最基本的要求。

1.1 系統基本觀念

1.1.1 改進作業的方法

改進作業的方法有很多種，但最常見的為下列這三種：(1) 效率法 (Efficiency approach) (2) 人性法 (Humanistic approach) (3) 經驗法 (Experience approach)。

效率法的主要目的是將浪費或無效率的所在辨識出來，然後針對這些缺點予以改進。所採用的方法包括了減低成本，改進工作方式、減少工作人員及設備的數量。效率法在通常的確可獲得較高的生產力，可是因為常將一件工作細分成數個較固定而單調的次級工作，往往使工作者感到厭煩或缺乏刺激感，因而產生情緒上的不滿。

人性法又稱價值法 (Values approach)，它主張在系統的發展過程中應強調人性的價值和人性的尊嚴。主張這種方法的學者相信，在系統發

2 系統分析與設計

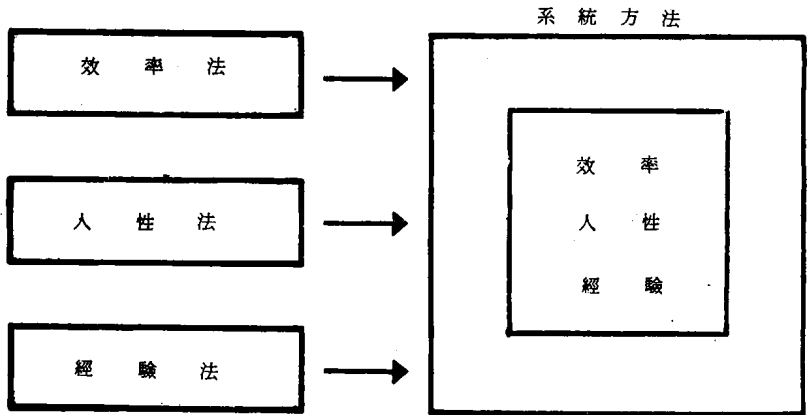


圖 1 · 1 改進作業的方法

展過程中，應賦予系統工作者下列這五項要素：(1)擔當重要工作的責任(2)達成個人成就的機會(3)工作圓滿完成時的贊許(4)工作保障(5)晉升的機會。傳統的工作推動力包括了加薪、改善工作環境、較佳的員工福利計劃等，但這一派的學者認為上列五項工作要素應比這些傳統的工作推動力更為有效，因為傳統的工作推動力對員工的工作績效僅能達成極有限的改進，而且往往連帶產生一些不良的後果。例如對於工作成績優良的員工，應採取口頭或書面嘉勉的方式，加強這位員工的自尊、本身的價值感、以及工作的安全感，由於這些感覺才能造成較持久的工作推動力。如果採用傳統的加薪方式，對員工的刺激極為短暫，而且往往可能所加數額比該員工所預期的要低，反而導致該員工的不滿。

經驗法則認為行動的最佳基礎是個人的經驗、直覺、和聰明。例如一位分析師或單位主管在審查了某個系統的各方面特徵後，獲得一些重要的資訊，他即可憑藉以往的經驗作出一些決策。這種方法的基本缺點是假設目前和未來的發展因素都與過去的一樣，而這種假設多半不會正確。另一方面，利用過去的經驗進行決策也可能會導致主觀上的偏差。

系統方法 (Systems approach) 則將上述三種方法予以結合，由於每

種方法的缺點皆可由其他方法的優點獲得彌補，因而發揮最佳的效益。這種方法應用在工業、商業、或政府的各種活動上都能獲得良好的效果。

1.1.2 系統的組合部份

在我們討論系統的基本觀念之前，首先聽聽一位公司總裁和人事主管間的對話。這位公司總裁聽說他的一位競爭對手使用了一種叫做「系統方法」的東西，他也很想如法炮製一下。

公司總裁：「我需要一些系統工作人員。」

人事主管：「這些人要具有那些資格呢？」

公司總裁：「呃，這個嗎？你能不能先告訴我這些人到底是幹什麼的？」

人事主管：「當然是做系統工作囉。」

公司總裁：「是啊，倒底什麼叫做系統工作？」

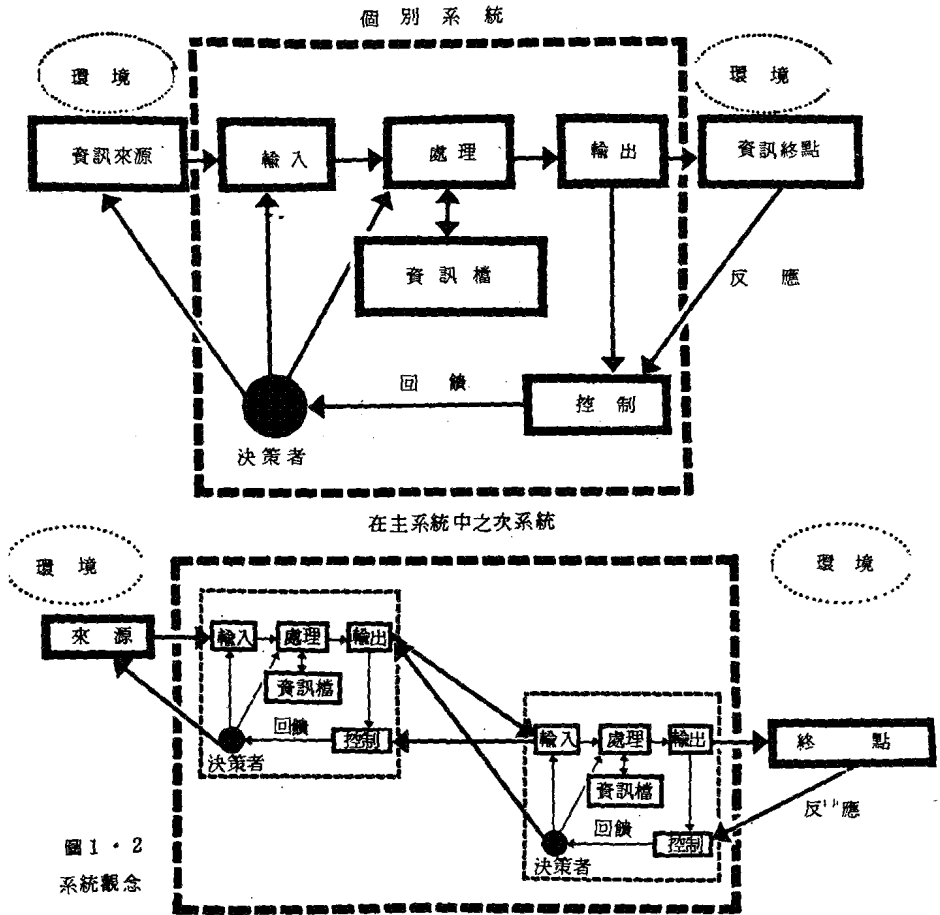
人事主管：「哦，就是改進我們的系統。」

公司總裁：「你是指什麼系統？這些系統如何改進呢？……………」

在圖1·2上半部中，虛線範圍內的部份即稱為系統，它的外界則稱為環境（Environment）。在系統中的方塊則為該系統基本組成部份，包括了輸入、處理、輸出、資訊檔、和控制等。在虛線範圍左下角的圓圈部份稱為決策者（Decision makers）。在左側的環境中有資訊的來源，在其右側則為資訊的終點。整個圖形顯示出一個系統中的各個作業情況。例如在一個薪工系統中，薪津的資訊來自於環境，這些資訊包括人事記錄，其中有員工的基本薪資、加班費、所得稅扣除額、保險費等；另一方面也包括了工時記錄，例如工作時數、請假時數等。當這些資訊進入系統後，就可透過登錄或製卡等步驟，使其成為系統的輸入，當然這完全要看系統本身是人工化或自動化而定。

假設這個系統是自動化的，那麼系統的輸入可能就是戳孔卡片。在處理部份中執行了相關的電腦程式，進行各項扣減的計算，然後結算出實發金額。輸出部份則包括了薪津支票以及各種薪工報表。當薪津支票發放到

4. 系統分析與設計



員工手中，資訊便再度進入環境中，到達其終點。有關的薪工報表則送達公司的管理階層或其他的目的地，例如稅捐機關等。

究竟控制的功能為何呢？設想在某員工的薪津支票上發現一個錯誤，這個員工立刻會向他的主管報告，他的主管就會把這項資訊傳達給主計部門。在此處所進行的控制就是核對輸入資訊，並且調查原程式計算功能的正確性。所使用的資訊檔就是產生薪津支票的薪工主檔。這些主檔在每次

發放薪津之前，都必須適當地予以更新。在這個薪工系統中的決策者自然是主持薪資發放的主計部門主管。

在圖 1·2 的下半部中，有兩個較小的系統圖形，這兩個小系統稱為次系統（Subsystem），是這個較大系統的一部份。這個較大系統能從環境的資訊來源中獲得輸入，並將其輸出送到環境中的資訊終點。但在這兩個次系統間還有一些內部的流程，因此一個次系統的輸出可直接饋入另一次系統的輸入部份中。

1.1.3 系統的特徵

對每一個系統而言，它必然具有數項固定的特徵。首先它必然利用到一些資源，例如人員、經費、材料、資訊、時間、和設備等。其次，一個系統必然從事一些活動，或執行一些步驟，例如儲存、傳輸、分配、接收、分類、顯示、控制、監視等。第三個特徵已在圖 1·2 中說明，它可成為另一較大系統的一部份，亦可分解成數個次系統。例如薪工系統可自成一體，但亦可成為整體會計系統的次系統。系統的第四個特徵是，它必然有一個預定的目的，換句話說，就是必然具備一個特定的發展目標。例如在薪工系統中，系統的目的之一就是要產生三份正確而且完整的薪工報表，一份送交稅捐機關，一份供產生薪津支票，另一份送交管理階層備查。爲了要達成系統的目的，分析師必然會遭到一些限制（Constraints），所以系統的限制就是它的第五項特徵。例如政府的管理條例、地理環境、管理政策、對改變的阻力、資源的缺乏等都可視為系統的限制。系統的最後一項特徵，就是在進行系統的發展工作時，經常會利用到專案組織（Project organization）。這種專案組織是由具有資料處理專長的人員，以及對整個作業有澈底瞭解的系統使用者（User）聯合組成。每個專案小組都有一位領導人（Project leader）或管理人員（Project supervisor）當專案計劃在其執行階段，專案小組的每位成員都必須接受專案領導人的指揮，但這位專案領導人往往並不是小組成員們的行政主管，換句話說，他只是小組成員們的工作指揮人而已。