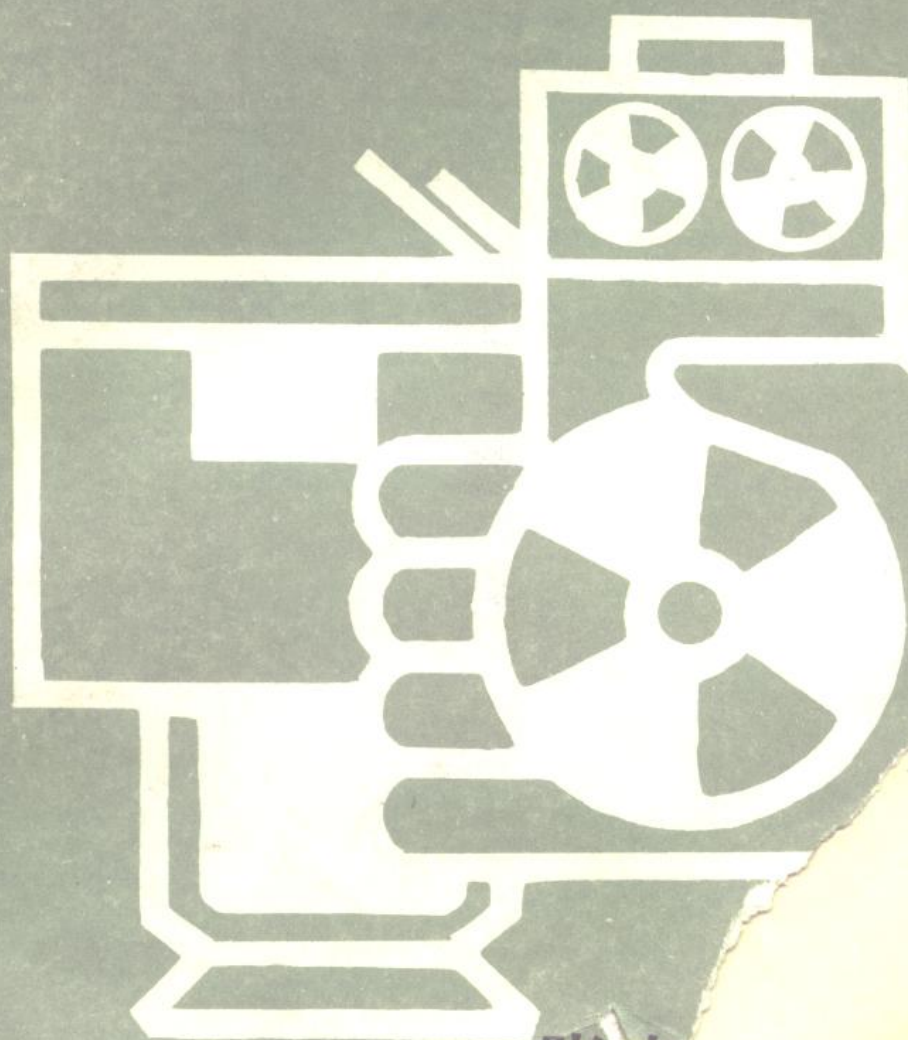


电子计算机程式设计 COBOL



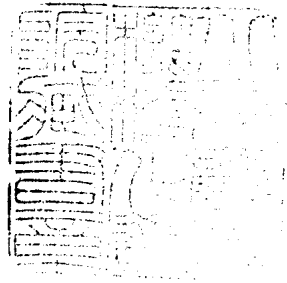
张一

台湾松岗电脑图书资

7P31

電子計算機程式設計 COBOL

(結構化革新版)



張豐雄 編著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

電子計算機程式設計 COBOL

(結構化革新版)

版權所有



翻印必究

每本定價 240 元整

書號：210106

編著者：張 豐 雄

發行人：吳 守 信

發行所：道明出版社

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

總經銷：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

郵政劃撥：109030

印刷者：泉崗印刷設計股份有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

中華民國六十七年十二月	初版	中華民國六十八年九月	第二版
中華民國六十九年二月	第三版	中華民國六十九年八月	第四版
中華民國七十年一月	第五版	中華民國七十年三月	第六版
中華民國七十年六月	第七版	中華民國七十年十二月	第八版
中華民國七十一年七月	第九版	中華民國七十一年十二月	第十版
中華民國七十二年三月	第十一版	中華民國七十二年八月	第十二版

本出版社經行政院新聞局核准登記，

登記證號為局版台業字第一七二九號

序

近數年來，我國因社會安全、工商業發展快速，各政府機關與企業機構之業務不斷擴增，導致人力不勝負荷。為求提高工作效率與營運績效，各公私機構均普遍實施電腦化作業，電子計算機的應用範圍因而日廣，社會上所需電子計算機專業人員與日俱增，各大專院校與電子計算機公司為配合實際業務需要乃紛紛開設電子計算機程式設計與運用等課程。但因電子計算機為一嶄新科技，目前坊間之中文書刊尚少，學校訓練教材均多以各電子計算機公司出版之專業手冊為主，這些手冊不僅不適於教材之用，研習者亦感閱讀不易，致學習效果不彰。

作者有鑒於此，特於公餘之暇，將多年實際工作經驗與心得彙編成此書，內容包括 IBM、CDC 及 UNIVAC 等大型電腦商程式語言之基本設計方法與理論，文字敘述條理簡明，並儘量以圖形及實例由淺入深反覆說明，極適合於初學者閱讀。此外，為使讀者對商程式語言融會貫通，並能應用於實際業務，特於第十六章增列個案研究（case study），將理論與實務相互印證，以啟發研習者之學習興趣。本書不僅可適合於各大專院校理、工、商等科系一學期二至三學分的電子計算機程式設計課程教材，亦可供社會各界人士自行研習參考。

本書之編成完全應歸功於恩師王崑山教授及周處長旋、曾處長文斌兩位長官之栽培。此外，內人謝麗華女士亦鼎力相助，百忙中抽空代為繕稿、繪圖及校正，謹此一併致謝。作者才疏學淺，倘有疏漏與錯誤之處，尚祈諸先進不吝賜正，俾再版時修正。

作者 張豐雄 謹序

民國六十七年十二月於台北

修訂版序

本書是筆者多年實際工作經驗與心得的結晶，不僅文字說明詳細透徹，同時內容編排切合實用，故極適合初學者研讀。自民國六十七年十二月出書以來，即承蒙工商界與學術界廣為採用，謹此致最大謝忱。

本書初版付印匆促，致疏漏之處甚多，其間於再版時，雖曾數度修正，但因改版困難，只能作小幅之修改。為使本書內容更臻充實與完善，從第七版起，除將版面放大外，並將內容作大幅度的修訂。

主要修訂內容如下：

- (一) 於每章之後增列習題。
- (二) 增列 HONEYWELL、HP、PERKIN-ELMER(INTERDATA)、WANG 及 ZILOG 等中、小型電腦系統之 COBOL 程式語言。
- (三) 加強電腦基本概念之介紹。

張豐雄 謹識

中華民國七十年五月於台北

革新版序

一本書可以比喻為一個花園，作者與出版商就像是這個花園的園丁，讀者就是花園的主人。園丁如果能經常在花園裡除草、施肥，那麼花園裡的花木就會保持枝葉茂盛、百花盛開，主人自然就會喜愛這個花園並經常來觀賞。本書自出版以來，作者與松崗電腦圖書公司均抱持以上的信念，時時刻刻都在這個「花園」裡工作，不斷的接受批評改進與充實內容，以期對讀者提供更新與更完整的內容。

這幾年，電腦的發展與應用，可以說是日新月異，在硬體方面，新的機型、機種不斷的推出；軟體方面，則逐漸朝向更有效率的結構化方法；至於應用方面，已從「資料處理」擴大到企業管理與電腦輔助製造、設計、教學等方面。由於以上的種種變革，迫使本書不得不再作一次重大的修訂與革新，本次修訂內容主要有下列五項。

- 一、加強電腦基本概念與電子資料處理之內容。
- 二、將傳統的程式設計方法改為結構化的設計方法。
- 三、增列 PRIME 及 DIGITAL EQUIPMENT 等電腦系統之程式指令。
- 四、將 CDC 電腦系統之指令由 COBOL - 4 轉換為 COBOL - 5 。
- 五、各章之文字敘述與例題亦有部分增刪。

本書之所以能為社會大眾所樂於使用，實有賴於諸先進朋友給我的愛護與指正，謹再一次的感謝他們。

作者 張 豐 雄 謹識

中華民國七十二年 春

目錄

序

第一章 電腦基本概念	1
§ 1-1 概述.....	1
§ 1-2 數字系統.....	8
§ 1-3 主要儲存體.....	13
§ 1-4 輔助儲存體.....	20
§ 1-5 輸入設備與輸入方式.....	27
§ 1-6 輸出設備與輸出方式.....	34
§ 1-7 軟體設備.....	37
習題.....	41
第二章 電子資料處理	43
§ 2-1 概述.....	43
§ 2-2 建立電子資料處理系統的程序.....	49
§ 2-3 規劃程式邏輯.....	52
§ 2-3-1 程式流程圖的繪製方法.....	54
§ 2-3-2 模組化流程圖的繪製方法.....	62
習題.....	71
第三章 商用程式語言概述	73
§ 3-1 商用程式語言基本結構.....	73
§ 3-2 商用程式語言設計步驟.....	105
習題.....	113

第四章 識別部與設備部	115
§ 4-1 識別部	115
§ 4-2 識別部實例研討	116
§ 4-3 設備部	117
§ 4-3-1 機型節	117
§ 4-3-2 輸入輸出節	119
§ 4-4 實例研討	125
習題	126
第五章 資料部	127
§ 5-1 資料結構	127
§ 5-2 資料儲存區	132
§ 5-3 資料檔節	134
§ 5-3-1 檔描述句	135
§ 5-3-2 記錄描述句	139
§ 5-3-3 報表檔之記錄描述句	146
§ 5-4 實例研討	150
習題	154
第六章 處理程序部	157
§ 6-1 概述	157
§ 6-2 打開陳述	159
§ 6-3 關閉陳述	160
§ 6-4 停止陳述	160
§ 6-5 閱讀陳述	161
§ 6-6 搬移拷貝陳述	163
§ 6-7 寫出陳述	165
§ 6-8 無條件轉移陳述	174

§ 6-9	實例研討—CARD TO TAPE (按 CDC 電腦撰寫)	175
§ 6-10	實例研討—TAPE TO PRINTER (按 HONEYWELL 電腦 撰寫)	179
	習題	183
第七章	搬移拷貝陳述	185
§ 7-1	數字性搬移拷貝	185
§ 7-2	非數字性搬移拷貝	188
§ 7-3	對應搬移拷貝陳述	193
§ 7-4	JUSTIFIED 子句	196
§ 7-5	實例研討—列印報表 (按 IBM 電腦撰寫)	199
	習題	206
第八章	運算指令	209
§ 8-1	加法陳述	209
§ 8-2	減法陳述	213
§ 8-3	乘法陳述	216
§ 8-4	除法陳述	217
§ 8-5	計算陳述	220
§ 8-6	實例研討—計算應用 (按 HONEYWELL 電腦撰寫)	222
	習題	226
第九章	工作暫存節	229
§ 9-1	獨立項目	231
§ 9-2	定值子句	232
§ 9-3	集體項目與單元項目	234
§ 9-4	實例研討—印表程式 (按 CDC 電腦撰寫)	238
	習題	245

第十章 條件陳述 247

§ 10-1	概述	247
§ 10-2	相關測定條件式	251
§ 10-3	正負測定條件式	256
§ 10-4	種類測定條件式	257
§ 10-5	條件名稱測定條件式	258
§ 10-6	程式內部開關	260
§ 10-7	巢狀條件陳述	263
§ 10-8	複合條件陳述	268
§ 10-9	實例研討—條件陳述應用（按 HONEYWELL 電腦撰寫）	272
§ 10-10	實例研討—報表換頁控制（按 IBM 電腦撰寫）	275
	習題	280

第十一章 結構化程式設計 285

§ 11-1	履行陳述	285
§ 11-2	結構化程式設計方法	302
§ 11-3	實例研討—剔錯程式（按 CDC 電腦撰寫）	306
§ 11-4	實例研討—更新程式（按 HONEYWELL 電腦撰寫）	315
	習題	320

第十二章 報表資料編輯 323

§ 12-1	概述	323
§ 12-2	嵌入符號	324
§ 12-3	取代符號	329
§ 12-4	BLANK WHEN ZERO 子句	332
§ 12-5	實例研討—EDITING PICTURE 之用法（按 WANG 電腦撰寫）	334
	習題	341

第十三章	其他處理程序部陳述	343
§ 13-1	顯出陳述.....	343
§ 13-2	接受陳述.....	349
§ 13-3	驗換陳述.....	353
§ 13-4	實例研討—CONTROL BREAK 應用 (按 CDC 電腦撰寫).....	358
	習題.....	369
第十四章	資料項目表格化之處理	371
§ 14-1	重複發生子句.....	372
§ 14-2	重加定義子句.....	383
§ 14-3	一階層表格之應用.....	386
§ 14-4	二階層表格之應用.....	392
§ 14-5	實例研討—TABLE HANDLING (按 HONEYWELL 電腦撰寫).....	397
§ 14-6	實例研討—TABLE HANDLING (按 IBM 電腦撰寫).....	404
	習題.....	411
第十五章	資料記錄之排序	415
§ 15-1	概述.....	415
§ 15-2	內部排序法.....	417
§ 15-3	外部排序法.....	419
§ 15-4	排序共用程式之應用.....	422
§ 15-5	實例研討—排序程式.....	435
	習題.....	447
第十六章	個案研究	449
§ 16-1	個案狀況介紹.....	449
§ 16-2	電腦化系統設計概要.....	451
§ 16-3	程式設計.....	458
索 引		479

第一章 電腦基本概念

§ 1-1 概述

從十九世紀末起，由於科技與工商業的發達，人類活動的項目與範圍，不斷的増加與擴大，因而造成了所謂的「資料爆發」時代，再加上人類因時間與空間觀念的改變，對於即時與正確情報的需求也愈感迫切，在這種情況下，大量繁雜之資料必須被迅速而正確的處理或計算，方能滿足人類的需求。傳統的人工作業方式，只能處理少量且無時限的資料，對於大量且需即時處理的資料，它已不是解決問題的好辦法，歐美國家乃殫精竭慮研究發明了電子計算機（通稱電腦），以為快速處理或運算大量資料之工具。

我們都知道，第一次工業革命是因蒸汽機的發明，而克服了人類的體能限制，如今電腦的發明又一次解決了人類智能的限制，因此我們可以說，電腦的發明是第二次的工業革命。

一、電腦的定義

電腦（Computer）亦稱電子計算機，它係由許多具備不同功能之機械、電子設備所組成的一組機器，此種機器必須由人類供給工作指令（Instructions）始能運轉操作，有了工作指令以後，它即能從人類手中接受資料（Data），然後加以快速而正確的運算或處理，經其運算或處理過的結果（通稱為資訊 Information），可隨時提供給人們使用或予以大量儲存。

從以上的定義，我們知道電腦除具備有機、電等實體設備（Physical Equipment）外，尚須有工作指令之配合，方能執行各種工作，就如同人類是由軀體與靈性智慧所組成一樣。電腦之實體設備如同人之軀體，不僅可以看得見而且可以摸得着，一般稱之為硬體（Hardware）；至於工作指令則是指揮機器工作之命

2 電子計算機程式設計 COBOL

令，如同人之靈性與智慧，不僅看不見且摸不着，一般稱之為軟體 (Software)。
下列三圖即為大、中、小型電腦之硬體外觀。

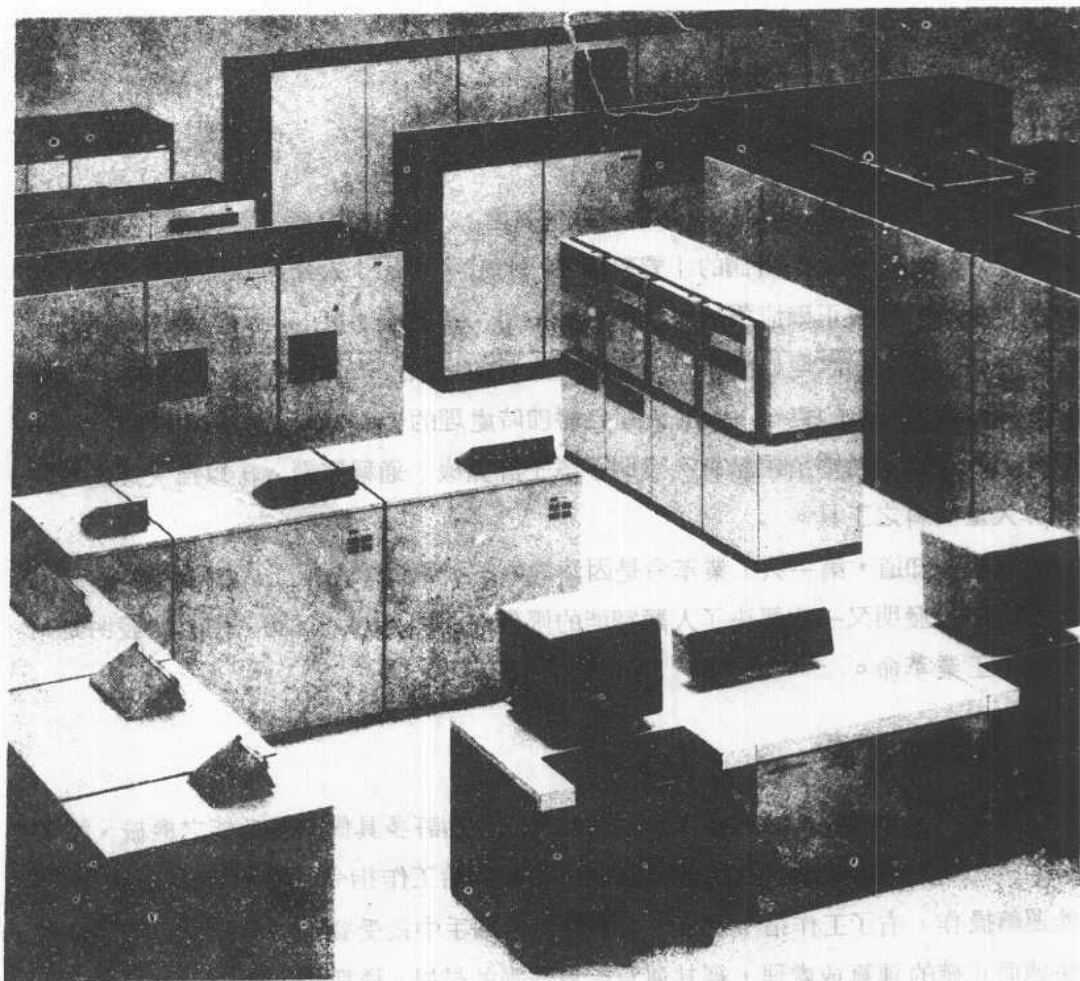


圖 1-1 大型電腦

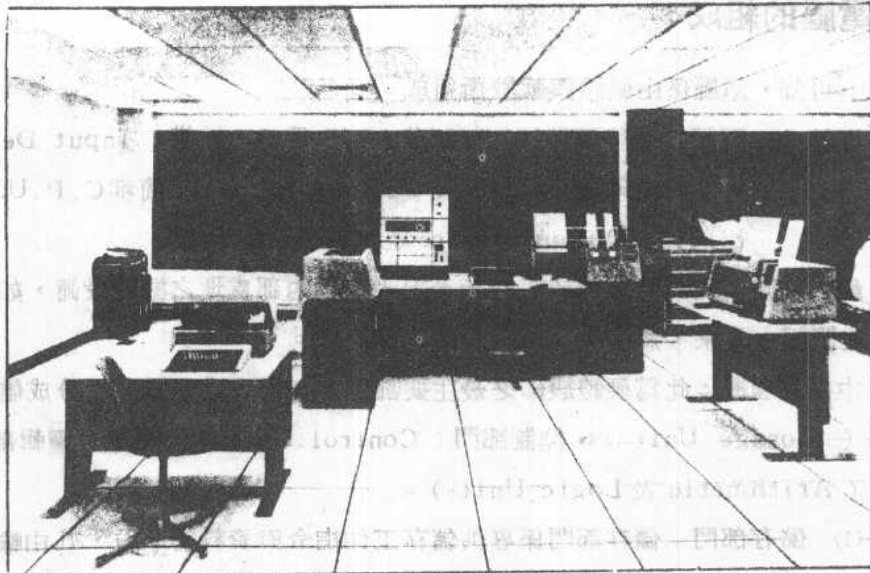


圖 1-2 中型電腦



圖 1-3 小型電腦

二、電腦的組成

由上可知，電腦係由硬體與軟體所組成。

- (一) 硬體——電腦之硬體設備按功能劃分，可分為輸入設備 (Input Device)、中央處理機 (Central Processing Unit 簡稱 C.P.U.) 及輸出設備 (Output Device)，茲分述如下：

1 輸入設備：負責將資料或工作指令送入電腦內部處理之機器設備，如同人體之眼睛、耳朵，將所見、所聞送進大腦一樣。

2 中央處理機：此為硬體設備之最主要部分，如同人之頭腦，它分成儲存部門 (Storage Unit)、控制部門 (Control Unit) 及運算、邏輯部門 (Arithmetic & Logic Unit)。

- (1) 儲存部門：儲存部門係專供儲存工作指令與資料的地方，凡由輸入設備送入之工作指令及待處理資料均應存放於此，以便電腦隨時取用或處理，至於經電腦處理過的資料，亦應存放於此，以便人們在需要時隨時取用。儲存部門又可分為內部儲存體 (Internal Storage) 與外部儲存體 (External Storage) 兩種，前者係在中央處理機內部，亦稱主要儲存體 (Main Storage)，凡需即刻使用的工作指令及資料均應存放於此，如同人之大腦；外部儲存體亦稱輔助儲存體 (Auxiliary Storage)，係在中央處理機的外部，凡不是即刻使用的工作指令及資料均應存放於此，如同我們之筆記本、帳簿。

- (2) 控制部門：控制部門係依據工作指令，指揮、監督並協調各個硬體部門運轉操作的部門，如同我們的神經中樞。

- (3) 運算、邏輯部門：此為實際執行運算及處理工作的部門，凡存放在儲存部門之待處理資料，必須轉送到此部門運算或處理，待其處理或運算後，再送回儲存部門存放，如同我們的腦細胞一樣。

3 輸出設備：取出中央處理機內部資料 (指已處理者) 的機器設備，如同我們的手或口。

- (二) 軟體——軟體係指揮電腦運轉、操作之工作指令，一部電腦若只有硬體而無軟體，就如同廢鐵一般，無法執行任何工作。電腦之所以能閱讀、

計算、處理資料，並將計算或處理結果告之我們或予以儲存，皆有賴於工作指令的指揮、監督與執行。因此在應用電腦替我們解決問題時，我們應先將問題的解決方法與程序，撰寫成電腦能認識的工作指令，然後經由輸入設備送交中央處理機，中央處理機即可依據這些工作指令，指揮各硬體部門處理之。通常一個問題的工作指令數量，最少有數百個，最多則有數萬個，凡為解決某一問題的一群相關指令，我們稱之為程式（Program），每部電腦的軟體往往擁有數十至數千個程式不等。本書的主要內容即在研討如何設計程式。

茲將以上所述各種設備之相互關係，繪圖說明如下：

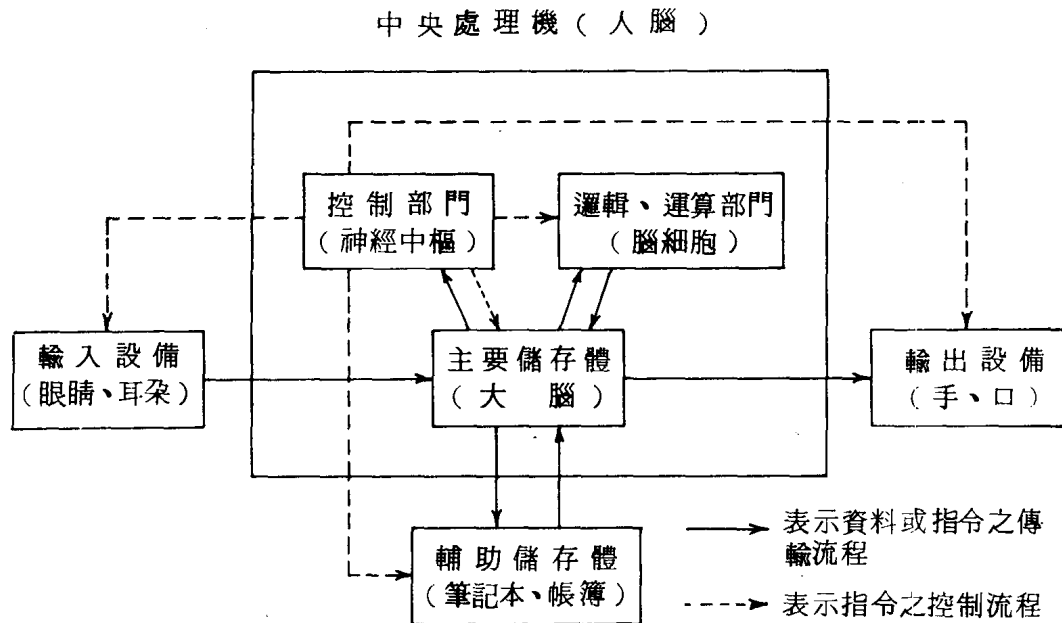


圖 1-4 電腦基本構成圖

三、電腦的功能

電腦雖亦稱電子計算機，但其功能並不只限於數字計算，計算只是它的一小部分功能而已，其主要功能包括下列各項：

6 電子計算機程式設計 COBOL

- (一) 輸入功能——它可從外界讀入各種資料，這些資料除阿拉伯數字外，亦可為各國之文字，如英文、中文、日文等。
- (二) 處理功能——從外界輸入之資料，它除可加以運算外，並可加以整理、比較、辨別與尋找等。
- (三) 儲存功能——從外界輸入之資料或經其處理過的結果，它能加以妥善儲存，使不致遺失，並可隨時再予取出。
- (四) 輸出功能——它能夠將處理過的資訊隨時寫出，以滿足使用者的需要。

四、電腦的特性

- (一) 速度快——電腦能在一秒鐘內做完數百萬個工作指令，也就是一個人需要窮年累月才能解決的繁難問題，電腦只需數分鐘即能解決。
- (二) 正確性高——電腦的運轉與操作完全依據程式指令的指揮，倘程式指令正確無誤，則處理結果亦必正確無誤。
- (三) 大量儲存——電腦除能快速解決各種繁難問題外，並可儲存大量的資料，其主要儲存體通常可儲存數萬個至數百萬個字符 (Character)，至於輔助儲存體更是無以計數。
- (四) 沒有思考力與判斷力——它如同一個溫馴的奴隸，只能依據工作指令的指揮而操作運轉，對於資料是否正確及工作指令是否合理，則無法加以辨別。

五、電腦的種類

(一) 按演進過程劃分：

- 1 第一代電腦——西元 1946 年至 1959 年間的電腦，主要使用真空管 (Vacuum Tube) 製成，此為最早之電腦，因此稱之為第一代電腦，其特性是速度慢，每秒可執行計算一千次，同時體積大，耗電量多。
- 2 第二代電腦——從西元 1960 年起，電腦廠商開始以電晶體 (Transistor) 取代前述之真空管，不僅使電腦體積與耗電量變小外，並加快其處理速度，每秒可執行計算一萬次。此種以電晶體製成之電腦我們稱之為第二代電腦。
- 3 第三代電腦——從西元 1965 年起，電腦廠商為更進一步改進電腦的性能，又開始使用積體電路 (Integrated Circuit 簡稱 IC) 取代電晶體，此種電