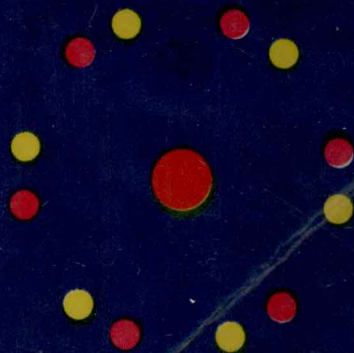


IBM

打孔及電腦簡易入門法

香港電腦研究社印行



打字及電腦簡易入門法

(ADPS)

黃玉峰編著

香港電腦研究社印行

目 錄

第一章 總 論

第一節	前言	1
第二節	美商萬國機器公司(IBM)簡介及其營業方針	2
第三節	我國自動化資料處理制度之成長	4
第四節	計算工具發展歷程	5
第五節	資料處理系統機器之種類及性能簡介	7

第二章 卡片 (IBM) 原理介紹

第一節	卡片介紹	16
第二節	打孔原理簡介	19
第三節	卡片設計一般原則	21
第四節	卡片設計要領	22
第五節	卡片格式之繪製要領	24

第三章 電腦的輔助機器及基本運用邏輯

第一節	電腦輔助機器的介紹	26
	打孔機	26
	驗孔機	30
	分類機	30
	譯印機	32
	複製機	33
	對照整理機	36
	計算打孔機	38
	列表機	39
第二節	機械之特性與限制	41

第四章 流程報表設計及編號

第一節	編號方法	45
第二節	編號之種類	46
第三節	流程	50
第四節	報表設計	53

第五章 自動資料處理系統介紹

第一節	資料處理系統	57
第二節	輸入及輸出機器	61
第三節	儲存體	63
第四節	中央處理單位	64
第五節	內儲程式	69
第六節	管制台	70
第七節	電腦主要名詞解釋	71

第六章 數學系統

第一節	十進位制	75
第二節	兩進位制	75
第三節	八進位制	78
第四節	十六進位制	79
第五節	其他數制	84
第六節	數制間之互換	88

第七章 電腦記錄儲藏單位

第一節	電腦儲存體的特性	94
第二節	電腦的主要儲存體單位	95
第三節	電腦的輔助記憶單位	99
第四節	電腦的外部記憶單位	108
第五節	資料記錄的方法	109

第八章 電腦的輸出入各種機器

第一節	讀卡機	112
第二節	打卡機	114
第三節	磁帶機	115
第四節	讀紙帶機	118
第五節	紙帶打孔機	119
第六節	列表機	120
第七節	認字輸入機器	125
第八節	資料緩衝法	127

第九章 電腦程式寫作的基本原理

第一節	程式與內儲程式概念	130
第二節	指令	130
第三節	設計程式的步驟	132
第四節	程式區域圖	133
第五節	編輯翻譯程式	136

第十章 電腦語言程式

第一節	機器語言	139
第二節	報表語言程式	141
第三節	輸出入控制系統	147
第四節	程式的除錯法	147

第十一章 電腦研究應用步驟

第一節	電腦與綜合資料處理	149
第二節	制度建立的研討	150
第三節	問題探討	152

第十二章 自動資料處理制度的管理觀念

第一節	管理之界說.....	155
第二節	企業制度配合ADPS之管理觀念.....	155
第三節	結論.....	158

附 錄.....	160
----------	-----

第一章 總 論

第一節 前 言

自從西歷一七六九年瓦特發明蒸汽機以後，工業生產之進步，一日千里，「機械自動化」一詞即開始廣泛被採用。嗣至一八〇四年美人傑克魁克氏發明了卡片打孔機後，機械化的裝備，已由純工業的生產系統，進入了辦公室，帶給人類文牘，簿記資料處理工作的充份動力，至一九三〇年開始，美國哈佛大學與 IBM 公司合作，就早期美國數學家 (C. Babbage) 所發明的差數分析機加以改良，至一九四四年終在哈大裝妥 Mark-1 型半機械半電子計算機，接者一九四六年美國賓夕法尼亞，州立大學為用於彈道計算，由厄克特 (J. P. Eckert) 和莫屈萊氏 (John Mauchly) 合作，發明了艾拉克型 (Eniac) 電腦，從此辦公室更進一步，才真正進入了自動化的電腦 (Electronic Brain) 時代，但真正用於工商企業的電腦則自一九五二年才開始使用，至公元一九六六年止，全世界在使用中的電腦計有四萬四千餘部，至一九六七年底已多達五萬九千餘部，至一九六九年五月截止則已超過七萬四千餘部，隨着科學的突飛猛進，其應用範圍愈來愈廣，根據最近統計資料，可以做一千四百多種以上的工作，這些機器目前正協助科學研究，工程計算，企業和政府機關的自動資料處理工作。在國防軍事方面，不但用於財務會計，軍事補給，後勤人事統計分析，彈導飛彈、火箭、航海、飛行以及戰術管制，砲火指揮，和後勤行政各方面。

今日電腦處理資料能力已經達到每秒鐘百萬次 (Micro-Second) 至十億次 (Nano-Second) 為計算單位，邇來各先進國家，已將電腦發展運用至冶金電力製罐及太空登陸月球探索等全部處理過程的自動控制，更甚者 IBM 公司，除已負責俄文翻譯英

文工作外，對中英文對譯電腦應用業已實驗成功，因此不管從科學、社會、軍事、人文各方面着眼“自動化”一詞在現社會生活當中正扮着一份多采多姿的角色，其與二十四年前第一部電腦相比較，何霄壤之別，其發展之神速，殊足驚人。

第二節 美商萬國機器公司 (IBM) 簡介及其營業方針

IBM (International Business Machines Corporation) 係萬國商業機器公司之簡稱，為目前世界上最大的電子計算機製造廠家，現在全美國百分之八十一以上的電子計算機，均為該公司出品。英、日、意、德、法、澳、南美、亞洲以及自由世界的每一角落，目前共計有九十五個自由國家均使用該公司產品，該公司分公司共計二八九個遍及全球，其對科學研究，國防組織，人文及自然的探索，貢獻至為鉅偉。

IBM 公司的主要業務是注重與一班工商企業，學校以及其他研究組織裝設電子計算機（電腦），但也有一部門，專從事研究發展政府的各項需要，最有名的早期成就諸如以電腦控制北美防空雷達網，近年的發展，乃對各項太空計劃，登陸月球等重大科學成就，間接或直接均有不可磨滅的貢獻。

在該公司各種產品中，具有商業性及科學用途的電腦，較有名的諸如 650，704，709，7070，7080，7090，7030，1401C 及 G，1230，1410，1130 以及 1620 等各有其不同的性能、速度及容納量，在一九六四年該公司又出品一項全套的三六〇系制度系統，它在電路使用上，已使用 SLT（固體濃縮堆砌集體線路），用途上它可以同時作商業或科學用途，在適用上，此系統之七型大小不同的電腦，計有 S/360-20，30，40，50，65，75，90 等程式均可相互使用不致浪費。在電腦製造廠家當中除 IBM 飲譽世界外，其他較有名也較適用的廠家計有美國 CDC (Control Data Corporation) 的 3150，日本 Hitac 的 8100，日本 NEC 的 NEAC

2200，日本 Facom 230 的系，美國 NCR 的100型以及歐洲產品的 Olivetti 迷您電腦101 型及 909-8 小型電腦以及美國 Uniac 1004 小型電腦等，由於篇幅有限，本書中概不與介紹。

IBM 公司于一九五六年在臺北設立分公司，迄今已有十三年歷史，本省各大軍公民營企業行業均使用該公司產品較多，且普有卓越成效。

IBM 公司的電子計算機產品方面約分為兩大類：

一、電動打字型計算機 (Electric Typewriter) 可分三種型態：

- (1)標準型 (Standard)
- (2)可選擇字體 (Selective)
- (3)可改變間隔 (Executive)

二、資料處理系統計算機 (Data Processing Machine) 可分二種：

(1)單位紀錄機 (Unit Record Machine) 亦稱 U/R

一即打孔卡片機，其特點可分為三點說明：

①可打卡片 ②速度處理較慢 ③機器須靠插線盤控制。

(2)電子資料處理系統 (Electronic Data Processing System)

一即俗稱之電腦 (Electronic Brain) 亦就是 “A. D. P. S”
特點為：

①速度快儲存資料多 ②機器靠程式 (Program) 即可控制 ③資料處理精確。

至於 IBM 公司的營業方針計分析如下：

(一)分公司制度

(四)統一價格

(二)採用當地工程師及操作人員

(五)免費保養與安裝機器

(三)租或賣制

(六)免費訓練顧客工作人員

(七)制度工程師 (System Engineer) 協助客戶義務設計

(八)設立服務分機構 (Service Bureau) 替客戶服務，工作範圍計分

(1)教育訓練

(2)維護保養

(3)制度設計

(4)計劃安裝：（地板之負荷、空氣調節、電流負荷、電壓電源等工作）。

第三節 我國自動化資料處理制度之成長

遠在抗戰之前，我國資料機械處理制度之建立採用，即已於當時之海關，中央銀行，以及江南造船廠等金融工業中開始使用U/R機器，可惜戰火漫延動盪不安，以致成果不彰。一九五一來于最近成立IBM 360系30型大型電腦，以百萬分之一秒速度來從事品質管制，生產分析以及銷貨、庫存、交貨等業務研判以及銀行結匯，兌現之處理，以節省人力，減少滯納，提高效率，以配合經建計劃的早日完成，至於學術研究發展方面甚有斐績的乃是交大、臺大、成大以及政大等各大專院校，為此證明我軍公民營企業機構辦公室的機械電子資料處理制度的成立，有若雨後春筍，正方興未艾廣泛的成長中，因此希望政府有關機關能掌握此一欣欣向榮，前途似錦的科學新軍，有計劃，有系統的納入發展組織當中，以期發展國內需用以及對國內科學，商業提供最宏偉貢獻，以迎接此第二次工業革命的來臨。

第四節 計算工具發展歷程

人類自有歷史記載以來，即有社會組織；有社會，即有統計；所謂「資料處理」實質上即統計分析之實施，由於人類活動是隨着時代的變遷而演進發展着，因此在七十年代的廿世紀社會裡，所有現象更趨複雜，因此在當前的統計分析作業當中，常為堆積如山的資料，耗盡畢身精力而徒勞無功，由於科學演算的介入，人們亦常為擺在面前的天文數字而興嘆，因此靠人工處理資料的時代已成了過去歷史，至於如何簡化計算方法利用機器能快速而且精確的處理龐大的數字，乃成為世人所冀求之最終目標。

因此有關計算工具的演進概略可分為四大階段而介紹于後：

- 一、原始時代——恒古的人類以結繩記事，用石計數，以各種不同顏色石子做為大小不一的基數或整數，而後才有筆紙的發明。
- 二、人工時代——公元前三千多年我國發明的「算盤」，元末算盤由馬哥孛羅傳到歐洲，此後乃有一六三〇年數學家俄佛却萊特（Wuoughtred）發明的計算尺（Slide-Rule）及巴斯卡（B. Pascal）的加法機（Adding Machine）及進位，加減乘除機（Calculating Machine），因此今日有些電腦的數據系數，無論是十進位（Decimal）或十六進位（Hexa-Decimal）的設計似乎取自算盤上既有的進位方法。由於算盤設計精闢，構造簡單，操作方便，訓練容易，因此歷數千年而不衰。美國當局在國民義務教育中推動每年增置五十萬架算盤的發展計劃，證明古老的計算工具，在今日人類社會活動當中對簡單純化的計算仍占有重要地位而其對計算工具發展史上的貢獻，是一切計算的鼻祖，目前仍然是五代同堂廣泛被使用着。
- 三、機械時代——約可分為二個較顯著的時代說明。

(1)十七世紀初期——約一六四二年十九歲的法國青年巴斯卡(B. Pascal)發明了一種齒輪式的機械計算機，創立了三百年後第一部電動機械計算機的基本原理，可說是機械計算機的前身。

(2)十九世紀末葉——美國統計學家霍勒斯博士(Dr. Hollersth)于一八八五至一八八九年研究成功打孔卡片機處理系統，替一八九〇年美國每十年普查一次的人口統計工作，縮短了三倍以上的時間，這種計算工具係利用特製的金屬針通過卡片的孔與裝在杯中的水銀接觸後構成一個導電路而推動轉盤上的指針而完成計算工作，霍氏根據此一簡單原理，繼而發明了一種電動的立式分類機，並于一九一一年聯合了一家計算紀錄(CTR)公司共同發展他既有的成就；彼等經過十三年的不斷奮鬥，曾繼續研製了數種性能較優的電動機械計算機，並于一九二四年將公司更名為現在美國最有名的萬國商業機器公司(IBM)。該公司積廿餘年之研究與改良工作，由單一的加法計算機於一九四八年完成了減法，乘法及除法等多項功用的電動機械計算機，且將舊式的針改良為電刷(Brush)，使其速度較原來的增加數百倍，此類機器能將各種不同的原始資料，製成適合機器識別的打孔卡片，經過加、減、乘或除等計算及分析處理後，產生了正確而適合可用的資料，此類機器也就是電腦的前身，亦即半自動機器，俗稱 EAM (Electronic Accouting Machine)。

四、電子時代——由於工商業的發達及基於軍事方面或科學方面的要求，打孔卡片的機械計算機(EAM)，已逐漸配合不上實際的需求，于是 IBM 公司乃於一九四四年在哈大裝妥了 MARK-1 型電腦，於是乎「自動化」資料處理的理想，於焉實現。從此，纔真正進入了電腦自動的電子時代。一九五五年 IBM 公司以電晶體取代了真空管成了第二代電腦，並

于一九六四年以第三代的 SLT (Solid Logic Technology) 集體線路取代了電晶體而完成了本世紀目前功能最高的現代管理工具（目前正繼續又在發展研究中，待本教材脫稿時，或許又有新出現）。

另外諸如賬單機 (Billing Machine)，收銀機 (Cash Register) 等等機器乃較經濟而為某一特定任務而設計的，其構造原理仍脫離不了電子計算機範疇，因此在計算工具發展史上，亦占有一席地位。

第五節 資料處理系統機器之種類及性能簡介

資料機械處理系統，其構造及用途在後面幾章當慢慢討論到，現僅就大概原理分為二大類而簡介之，使初學者能有一全盤了解，裨益增加學習情趣。

(一)U/R SYSTEM(Unit Record Data Processing System)：單位紀錄資料處理系統。

編號	機器名稱	用途簡要說明	機器速度
1	Key-Punch 打 孔 機	為機器所需資料製成 IBM 卡片之首要工具。	每小時打8000孔約100張 IBM 卡
2	Verifier 驗 孔 機	型態同打孔機，能將打孔機打製之卡片資料與以核驗，以避免錯誤。	如 上
3	Sorter 分 類 機	將有資料之 IBM 卡片按英文字母或數字順序排列。	1000Card/Min
4	Collator 對照整理機	能比較，選擇，對照，檢查順序以及選重卡或空白卡。	240-1000Card/Min
5	Reproducer 複製打孔機	能複製打孔，組合打孔以及彙總打孔三大功用。	100Card/Min

6	Accounting 列 表 機	能加減資料而結果可分小計，合計，總計及最後總計等區分列表。	150Line/Min
7	Summary Punch 彙總打孔機	能組合打孔及彙總打孔二大功用。	100Card/Min
8	Interpreter 譯 印 機	能將卡片資料分成上下兩行譯印成文字或數字，便於識別。	60Card/Min
9	Calculating 計算打孔機	能加、減、乘、除同時也可部份或全部的計算打孔。	1700Card/hr
10	Facsimile Posing 複製過賬機	能將賬目轉錄在相對分戶賬上，為主計或供應部門所常需。	視作業而定
11	Data Transiver 資料收發機	能接受各單位基本資料及傳遞資料至各單位。	400-800Word/Min

(二) A. D. P. S. (Automotic Data Processing System)：資料自動處理系統，亦稱電腦 (Electronic Brain)，該機有二大類型，簡單介紹於後：

A. 類比計算機 (IBM-1800) —— (Analogy Computer) 構成本系統之部門諸元，大致與數字式計算機相同，惟其計算原理係依據預先輸入的一群物理量，用不同的距離為代表，俟其新資料輸入後，即高速度的連續改變其距離量，以求得所需的近似答案，運算結果尚符實用，主要作用，在於回受有時間性引導信號或誤差觸發訊號之反應，軍事上高砲，防空（飛彈）部隊之雷達系統均屬之，由於該項系統發展神速，運用及優越性能，變化萬千，故目前在歐美已形成一種專門學問，由於非本書篇幅所能容納，故不詳介紹。

B. 數字計算機 (IBM 360系或1130) —— (Digital Computer) 構成本系統，通常皆由下列五個單元組成：

- (1)讀卡機 (Card Reader)
- (2)打卡機 (Card Punch)
- (3)列表機 (Printer)
- (4)中央處理機 (Central Processing Unit) 簡稱 C. P. U.
- (5)磁帶控制架 (Tape Unit)

中央處理機的儲存記憶部份 (Memory) 約有下列類別：

- (1)主儲存體 (Main Storage)—磁蕊 (Core Storage)
- (2)輔助儲存體 (Auxiliary Storage) —
 - 1. 磁帶 (Magnetic Tape)
 - 2. 磁碟 (Magnetic Disk)
 - 3. 磁鼓 (Magnetic Drum)

(三)電子計算機之簡略用途及應用範圍

A. 用途——

- (1)特殊用：用於武器之導引，如 IBM 1600型電腦。
- (2)科學用：分析科學實驗公式與學理之可行性；即是輸入少量資料，經過繁複處理，產生精要答案，如 IBM 1130型電腦。
- (3)一般用 (Commercial)：處理計劃作為及作業管理之一般性資料；即是輸入大量資料經過簡單處理而產生大量資料，如 IBM-360系，1401C，1420，1401G 等。

B. 功能——

電子計算機以數百萬分之一秒的速度，閱讀，記憶(儲存)各種不同的資料，而作複雜的數學公式及研究學理的精確計算，而邏輯性的分析與有系統的處理後，產生極正確的答案或資料供軍事指揮官，科學家以及企業家用以下達決心，採取行動的依據。現以人工，電動機械與電腦處理資料的功能做一功能比較圖如下，學者當可概見一般：

圖 (1-1)

工作項目 所需時間 工作方式	單位 工作時間計算最小	單 位	單 位	單 位	單 位
(每人)	分	分	分	分	分
(每部)	秒	秒	秒	秒	秒
(每部)	秒	秒	秒	秒	秒
備 考	(一)湯姆士方程式包括： 九百個聯立非線體方程式，每個解答有八十個疊式 (Iteration) 每個 疊式有九十萬個運算 (Operation) 故每個解答有七千二百萬個運算。				

圖 (1-1) 人工電動與電腦資料處理功能比較

C. 分析——

1. 真空管時期 (第一代電腦)：為一九五七年以前產品，使用占位較大的真空管，儲存量有限，速度較低，處理資料時間可達 $1/10^3$ 秒即 Milli-Second.
2. 電晶體時期 (Transister, 第二代電腦)：為一九五七年至一九六四年的產品，為電晶體整型組成，體積已縮小，儲存能量已提高數倍，而處理資料速度亦提高到百萬分之一秒即 $1/10^7$ 秒即 Micro-Second.
3. 小型電晶體時期 (S. L. T = Solid Logic. Technology, 第三代電腦)：為一九六四年四月產品，此第三代電腦 IBM 360系，所用的為固體濃縮集體線路，體積更小儲存能量非常高，而處理速度更達到十億分之一秒即 $1/10$ 億秒 (Naro-Second)，至此其他電腦公司亦緊緊跟進

發展，目前正在繼續努力改進當中，至於新型電腦分析所得，具有下列優點與優異性能：

- (1)用途廣泛，無論科學研究計算，工程實驗，商業處理與企業管理等作業均可使用之。
- (2)使用固體濃縮集體線路（S. L. T）體積更見精巧，維護更簡便。
- (3)處理速度提高到十億分之一秒為工作時間單位。
- (4)儲存量增高，可達數百萬字，且能隨意進出儲存體，使資料處理時間分配更富有彈性。
- (5)通信設備與遙控裝置更加擴展利於傳送資料。
- (6)所使用的語言程式，逐步走向標準化一致化的途徑。

D. 應用範圍——

1. 商業方面：

- (1)薪金計算，商店售貨，飛機訂票，旅館管理，圖書管理。
- (2)物料管理，檔案管理，電話管制，保險計算，銀行管理。
- (3)成本會計，戶口調查，選舉計票，統計分析，電臺，戲院經營。
- (4)市場分析，廣告分析，股票分析。
- (5)預算檢討，存量管制，品質管制。
- (6)生產計劃及管制，工作分配，以至工、礦、農、林各業均可使用。

2. 軍事方面：

- (1)彈道、火箭、雷達及測遠系統的發展研究。
- (2)後勤管理，人事統計，主計業務。
- (3)情報資料之分析與研判。
- (4)戰況假設，作戰管制。
- (5)戰況分析，砲火指揮，軍事指揮，通信指揮。