

電腦概論

BASIC 原理與應用

丘祺中 董德勝 編著

```
460 GET /1, I/A$(-1), B$(-1), P, Q, A, S
470 IF B$(-1) < OR$(-1) THEN 490
480 GOSUB 1010
490 NEXT I
500 CLOSE /1/
510 GOTO 940
520 PRINT "BIRTHDAY FROM [SMALL] TO [LARGE] "
530 INPUT R1, R2
540 PRINT T1$, T2$
550 FOR I=2 TO N
560 GET /1, I/A$(-1), B$(-1), P, Q, A, S
570 IF P<R1 THEN 600
580 IF P>R2 THEN 600
590 GOSUB 1010
600 NEXT I
610 CLOSE /1/
620 GOTO 940
630 PRINT "EMPLOYEE-DATE FROM [SMALL] TO [LARGE] "
640 INPUT S1, S2
650 PRINT T1$, T2$
660 FOR I=2 TO N
670 GET /1, I/A$(-1), B$(-1), P, Q, A, S
680 IF Q<S1 THEN 710
690 IF Q>S2 THEN 710
700 GOSUB 1010
710 NEXT I
720 CLOSE /1/
730 GOTO 940
740 PRINT "CLASS IS "
750 INPUT V
760 PRINT T1$, T2$
770 FOR I=2 TO N
780 GET /1, I/A$(-1), B$(-1), P, Q, A, S
790 IF A<V THEN 810
800 GOSUB 1010
810 NEXT I
820 CLOSE /1/
830 GOTO 940
840 PRINT "BASE PAY FROM [LOW] TO [HIGH] "
```



全華科技圖書公司印行

電腦概論

BASIC原理與應用

丘祺中 董德勝 編著

BASIC

```

460 GET /1, I/A*(-1), B*(-1), P, Q, A, S
470 IF B*(-1) < Q/R*(-1) THEN 490
480 GOSUB 1010
490 NEXT I
500 CLOSE /1/
510 GOTO 940
520 PRINT "BIRTHDAY FROM [SMALL] TO [LARGE] "
530 INPUT R1, R2
540 PRINT T1%, T2%
550 FOR I=2 TO N
560 GET /1, I/A*(-1), B*(-1), P, Q, A, S
570 IF P < R1 THEN 600
580 IF P > R2 THEN 600
590 GOSUB 1010
600 NEXT I
610 CLOSE
620 GOTO 940
630 PRINT "EMPLOYEE DATE FROM [SMALL] TO [LARGE] "
640 INPUT S1, S2
650 PRINT T1%, T2%
660 FOR I=2 TO N
670 GET /1, I/A*(-1), B*(-1), P, Q, A, S
680 IF Q < S1 THEN 700
690 IF Q > S2 THEN 700
700 GOSUB 1010
710 NEXT I
720 CLOSE /1/
730 GOTO 940
740 PRINT "CLASS IS "
750 INPUT V
760 PRINT T1%, T2%
770 FOR I=2 TO N
780 GET /1, I/A*(-1), B*(-1), P, Q, A, S
790 IF A < V THEN 810
800 GOSUB 1010
810 NEXT I
820 CLOSE /1/
830 GOTO 940
840 PRINT "BASE PAY FROM [LOW] TO [HIGH] "
    
```



全華科技圖書公司印行



全華圖書 版權所有 翻印必究

局版台業字第0223號 法律顧問：陳培豪律師

電腦概論 BASIC

原理與應用

丘祺中 董德勝 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

北市龍江路76巷20-2號

電話：581-1300・564-1819

581-1362・581-1347

郵撥帳號：1 0 0 8 3 6

發行者 陳 本 源

印刷者 欣瑜彩色印刷廠

定價 新臺幣 180 元

再版 中華民國71年12月

序 言

電腦科學是近代發展最快的一門學問，而其軟體的應用範圍更是十分廣泛。由於電腦的線上交談式系統愈來愈多，功用也愈來愈大，因此不論是自然科學或社會科學者，皆應有所了解。

本書中所談者為電腦軟體中最易學也最重要的語言：BASIC —— (Beginner Allpurpose Symbolic Instruction Code)，它適用於極多的電腦，而且具有一般對話的特性，是電腦軟體中的基礎。文中介紹，簡單清晰，由淺入深，著重觀念的建立與延伸，配合實際，包括了各種正、誤範例，GAME及系統設計程式，使您由基本功用上逐漸探討到電腦作業的本身。

因此，不必實際操作即會有深刻的了解，當您閱讀此書時，將會發現它的益處。

作者才疏學淺，業餘編書，疏漏之處，尚祈同好先進不吝指正。

工業技術學院

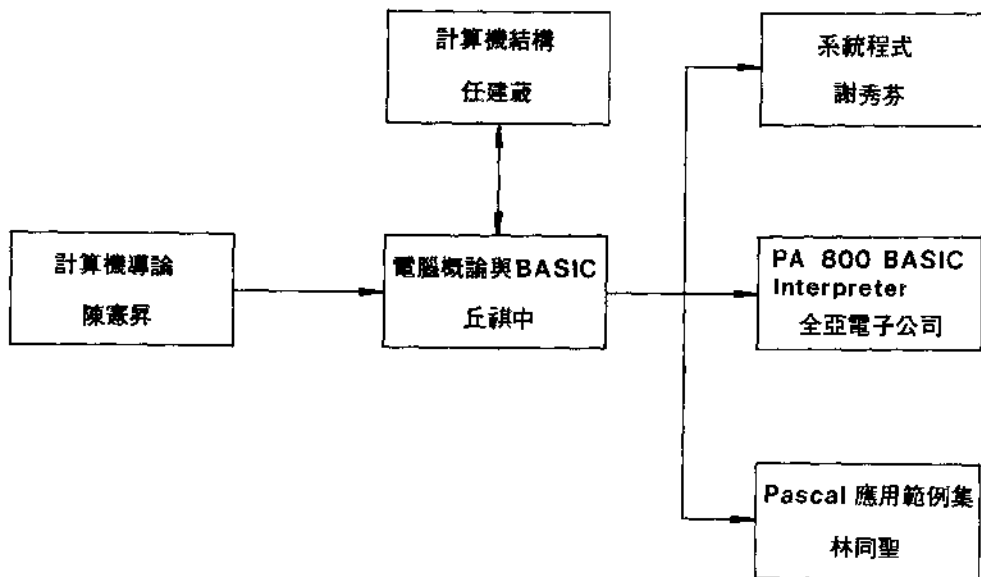
丘 祺 中

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所將提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現在，我們將這本「電腦概論與BASIC」呈獻給您，使您能正確了解電腦的基本觀念及BASIC語言。電腦的使用愈來愈廣泛，功用也愈來愈多，因此電腦的觀念成為人人必備的知識。本書除詳細說明電腦的基本觀念之外，並說明電腦系統中最重要也最易學的语言——BASIC。BASIC語言是目前使用最廣的程式語言，尤其在微電腦中更為常用，是人人所必需熟知的電腦語言。深信經由本書可使您徹底了解電腦的基本觀念與BASIC。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習有關電腦及程式語言系列叢書，我們將全華公司一整套電腦叢書，按照深淺順序以流程圖方式列之於後，只要您按照順序詳加研讀，除可減少您摸索時間外，更可使您具備電腦方面完整的知識，希望您能善加利用。有關以下各書內容如您需要更進一步資料時，歡迎來函連繫，我們將可給您滿意的答覆。



目 錄

第一單元：電腦的基本概念

第一講：電腦的歷史	1
第二講：結構	2
1. 出入通道	3
2. 記憶	3
3. 控制單位	5
第三講：規劃	5
第四講：記錄資料的媒體	6
1. 打孔卡片	6
2. 打孔帶	7
3. 磁帶	7
4. 磁字	9
5. 感光記號單	9
6. 印出紙	10
7. 磁碟	10
8. 磁鼓	11
第五講：數系觀念	12
第六講：基本邏輯	14

第二單元：BASIC的寫作

第一講：BASIC的寫作要點	17
第二講：流程圖	19

第三單元：BASIC中一般使用名辭的解釋

1. ON-LINE SYSTEM	23
2. OFF-LINE SYSTEM	23
3. REAL-TIME SYSTEM	23

4. TIME-SHARING SYSTEM	23
5. HARDWARE	23
6. SOFTWARE	23
7. BASIC	23
8. BASIC WORD	23
9. ASCII	24
10. BINARY CODE	24
11. HEXADECIMAL NUMBER	24
12. ARGUMENT	24
13. COMMAND	24
14. STATEMENT	24
15. CURRENT PROGRAM	24
16. DEFAULT	25
17. PERIPHERAL DEVICES	25
18. PROGRAM	25
19. EXPRESSION	25
20. DATA	25
21. INFORMATION	25
22. E NOTATION	26
23. FIELD	25
24. RECORD	26
25. FILE	26
26. MATRIX	26
27. FLOATING POINT MODE	26
28. CURSOR	26
29. STRING	26
30. STRING VARIABLE	27

31. VARIABLE	26
32. SECONDARY STORAGE	27
33. GROSCHS LAW	27
34. SIMULATION	27
35. MANAGEMENT INFORMATION SYS- TEM	27
36. OVERFOLW	27
37. TOP-DOWN PROGRAMMING	27
38. MODULE	27
39. STACK	27
40. SORT	27
41. ACCUMMULATOR	27
42. BIT	27
43. BUFFER	27
44. BYTE	28
45. INTERFACE	28
46. DUMP	28

第四單元：BASIC的命令

1. RUN	29
2. CLEAR, SCR	29
3. LIST	30
4. RENUMBER	30
5. ENTER, LOAD, OLD	30
6. RENAME	30
7. SAVE	30
8. TRACE	30
9. STEP	30
10. ERASE	30

11. NEW	30
12. DIR	30
13. SIZE	30
14. CREATE	31
15. APPEND	31
16. XEQ	31
17. CONTINUE , CON	31
18. DELETE , DEL	31
19. QUIT , QU	31
20. BYE	31

第五單元：BASIC的敘述指令

1. PRINT	33
2. REM	35
3. LET	36
4. DATA , READ	37
5. END , STOP	39
6. RESTORE	40
7. INPUT	41
8. GO TO	42
9. ON GOTO , ON GOSUB	44
10. IF THEN	45
11. FOR TO STEP NEXT	47
12. DIM	51
13. GOSUB RETURN	53
14. ON ERROR GOTO , ON ERROR GOSUB ON ERROR STOP	55
15. MAT	57
16. PRINT TAB	57

17. PRINT SPC	58
18. PRINT USING	59
19. OPEN, CLOSE	64

第六單元：BASIC的函數指令

1. BINAND, BINOR, BINXOR	65
2. ABS(X)	65
3. EXP(X)	65
4. FRA(X)	66
5. INT(X)	66
6. IRN(X)	68
7. RND(X)	68
8. RANDOMIZE	69
9. LOG(X)	69
10. MAX	70
11. MIN	70
12. SGN(X)	70
13. SQR(X), SQR(X)	71
14. RAD, DEG	72
15. ANT(X)	73
16. COS(X)	73
17. SIN(X)	74
18. TAN(X)	76
19. ASC(X\$)	76
20. CHR	77
21. LEN(X\$)	77
22. POS(X\$, Y\$, n)	78
23. STR \$(n)	79

24. VAL(X\$)	79
25. LEFT \$	79
26 RIGHT \$	80

附錄：

附錄 A：ASCII 碼	81
附錄 B：度量單位	83
附錄 C：BASIC 指令	83

第七單元：各種GAME的寫作及變化

1. 運算訓練	87
2. 奇偶數競賽	89
3. 簡單梭哈	92
4. 聖誕樹	94
5. 猜數字	96
6. 意外的信	99
7. 賽馬	101
8. 井字遊戲	103
9. 變豬遊戲	107
10. 互猜競賽	110
11. 數字分類	112
12. 計算利率	114
13. 存款的未來值	116
14. 成本與銷售分析	119
15. 統計學生圖	121

第八單元：商業系統檔案設計

.....	123
-------	-----

附錄：美國MBA入學試題	137
美國MBA入學試題解答	153

第一單元：電腦的基本觀念

第一講 電腦的歷史

電腦 (COMPUTER)，這個名稱係由拉丁文 COMPUTARE 一字演變而來，它的意義是計數 (RECKON) 或計算 (COMPUTE)。

電腦可以分成二大類：數位電腦 (DIGITAL COMPUTER) 及類比電腦 (ANALOG COMPUTER)，類比電腦是以電子元件代表物理現象的過程，而以電流的變化代表其行為。數位電腦則是用以計數運算，即用來作資料處理的電腦。

當然，電腦在英文來說是 ELECTRONIC BRAIN，但是，由於目前被特定化，故應稱為計算機來和一般計算器分開，由於電腦這一個字被大家所常用，故在文中介紹時以電腦稱之。

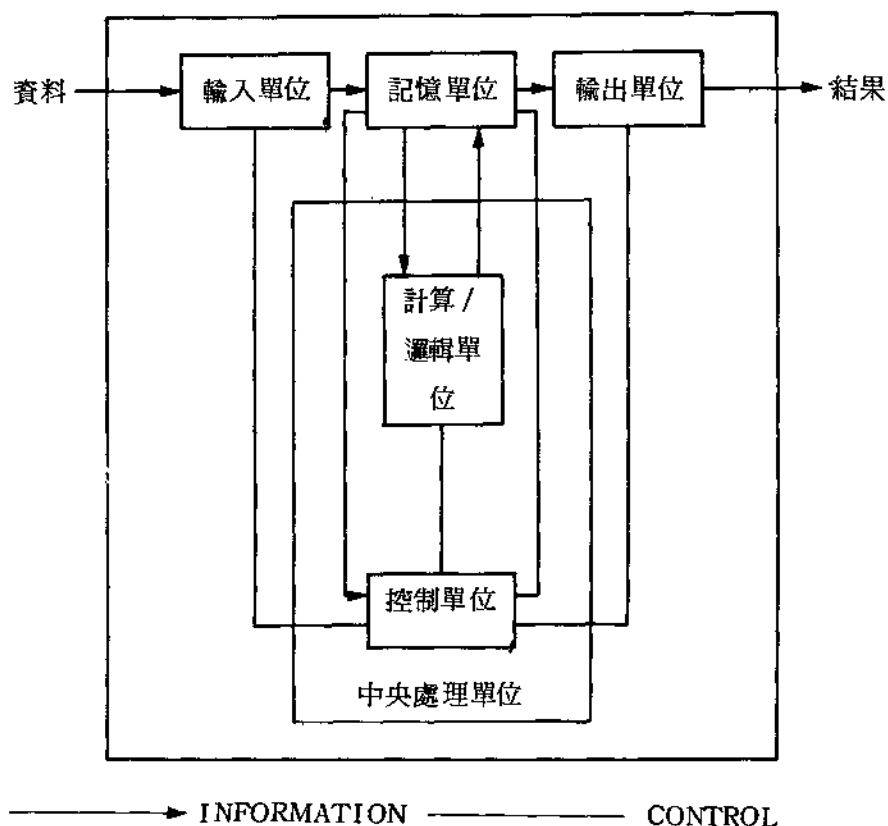
從西元 1940 年底開始，電腦才算萌芽，在 1946 年，賓州大學的 MAUCHLY 和 ECKERT 設計了第一部電腦 ENIAC，整台機器使用了將近二萬個真空管，佔據了一萬多平方呎的房間，計算上採用十進位的方式，這台機器無論在造價上、體積上，都十分大，計算速率卻不會很高。

直到 1950 年，推出二進位演算的電腦，至此，才算奠定了電腦的雛形。在電腦的成長上，我們習慣以第幾代來表示，即在 1946 年以前為第 0 代，電路的基本元件是繼電器 (RELAY)，自 1946 年至 1958 年為第 1 代，電路的基本元件採用真空管，自 1958 年至 1966 年為第 2 代，將真空管改用電晶體 (TRANSISTOR)，自 1966 年至 1972 年為第 3 代，電晶體改為積體電路 (IC)，自 1972 年至今為第 4 代，使用大型積體電路 (VLSI)。

目前的發展更是驚人，在不到 100 平方毫米的晶片 (CHIP) 上，已經可以將接近百萬個晶體置放其上。

第二講 結構

電子資料處理系統 (EDPS: ELECTRONIC DATA PROCESSING SYSTEMS) 所用的工具是以電子計算機為主, 故亦稱為電子計算機系統 (ELECTRONIC COMPUTER SYSTEMS), 它在基本上是由輸入單位 (INPUT UNIT), 輸出單位 (OUTPUT UNIT), 記憶單位 (MEMORY UNIT) 與中央處理單位 (CPU: CENTRAL PROCESSING UNIT) 所組成, 而中央處理單位則包括計算單位 / 邏輯單位 (ARITHMETIC / LOGICAL UNIT) 和控制單位 (CONTROL UNIT), 有些說法為記憶單位亦包括在中央處理單位中。其方塊圖如下所示:



3 第一單元 電腦的基本原理

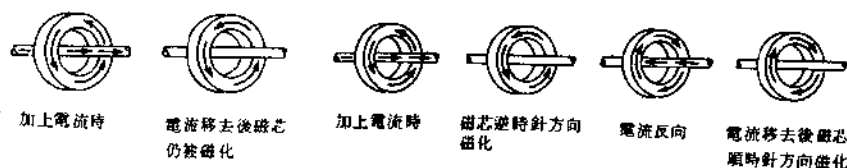
輸入單位接受外界送來的程式 (PROGRAM) 與資料 (DATA) 將其一一順序讀入，記憶單位把所收到的資訊先作有系統的儲存，然後根據控制單位的命令，將指令 (INSTRUCTION) 送往控制單位，然後將其解碼 (DECODING)，照它的內容表示來發出指揮訊號，由此，循序前進，計算 / 邏輯單位則專門擔任計算與邏輯運用，而將其結果存入記憶單位，輸出單位從記憶單位索取處理結果，並將其輸出，電子計算機就是在這些過程中，以驚人的速度反覆執行，來解決各種問題。現在讓我們來解釋其中的細部觀念：

1. 出入通道 (I/O CHANNELS)：

出入通道裝置於主記憶體與外圍設備 (PERIPHERIAL DEVICE) 之間，用來控制一個或多個出入控制器，並通往各種出入機器，如此可使高速的中央處理單位 (CPU) 避免與低速的 I/O 裝置相連接，而使出入動作與計算工作同時各自進行。出入通道可以是一裝有電子組件而具備邏輯和記憶機能的單獨機器，或者為一利用 CPU 中的機件而以分時方式來實現其出入的機能。出入通道的資料路徑 (CHANNEL DATA PATH) 在功能上又可分成若干條支道 (SUBCHANNELS)，有的支道能夠控制好幾部出入機器 (I/O DEVICE)，有的只能控制一部機器，前者稱為共用通道，後者稱專用通道。每一支道在擬定規劃時，得視作一條獨立的資料通道來應用。

2. 記憶 (MEMORY)：

記憶單位係由磁心 (MAGNETIC CORE) 的小圓環來組成，是記憶單位的細胞 (CELL)，它是用合金製成的，這種合金容易磁化，一旦磁化就保持磁化的狀態。如下圖所示：

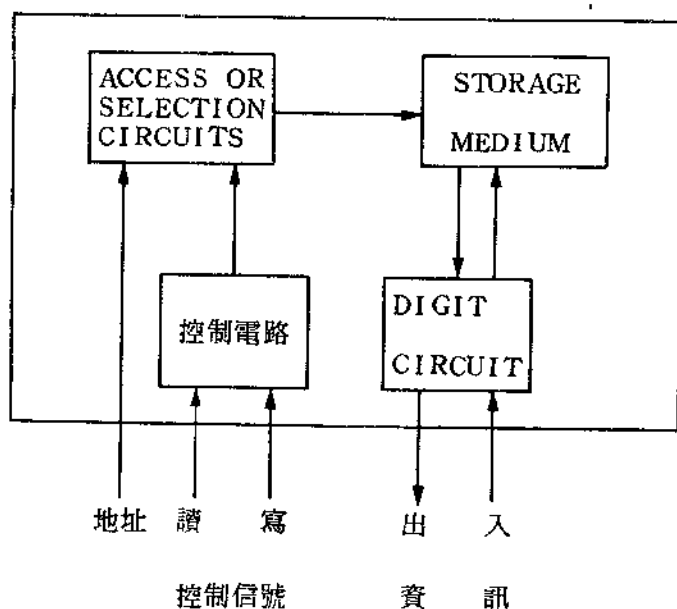


當導線通過電流時，磁心就帶有磁性，如此，磁心可取二種不同的狀態，而且具有保持這種狀態的性質，這二種相異的狀態可以方便地規定其中一種狀態為 0，而另一種狀態為 1，因此就能夠表示數值。我們知道，記憶單位乃是由許多的 0 和 1 構成，這種 0 和 1 所構成的數字稱之為二進位數，在一般的記憶單位中，通常使用二進位來表示資訊。

4 電腦概論BASIC原理應用

3. 控制單位 (CONTROL UNIT) :

其中包含有脈波產生器，分配電路，計數器，記錄器及解碼網路等。主要任務在讀入指令而將其解碼，並於適當時刻發出控制信號，用來操縱其它單位中的控制電路的動作。



控制單位並含有唯讀記憶 (ROM: READ-ONLY MEMORY)，它是能夠按照工作碼 (OPERATION CODE) 之指示，為達成某一指定的工作而實行一連串動作的電路。CPU 處理一個指令的過程是：讀取指令並將指令解碼，讀取被處理的資料並執行工作。

第三講 規劃

電子計算機本身不過是一部機器，而它所做的運算工作也只是最基本的加法，因此，人們若是要令它服務時，必須給它詳細的指示，把工作的過程和細節，按照先後次序一一告訴它，這種工作的指示就叫做規劃 (PROGRAM)，它的步驟如下：

1. 分析問題：對於所要做的事先作有系統的了解，並觀察其中的關係。
2. 選擇解決的方法：確定一個最佳，最省記憶，最簡潔，最快也最精確的解決辦法。
3. 收集資料：將工作中所要使用的資料收集及分析。

5 第一單元 電腦的基本原理

4.繪製流程解釋：使工作過程的邏輯關係明確。

5.譯碼：將工作轉譯為用指令表示的語言。

6.輸入及除錯：使工作合乎要求。

7.測試：完成整個系統的作業。

在自動資料處理上，有些時候常會用到的規劃，大多已經有寫好的標準規劃，稱為常規（ROUTINE），例如：分類／合併常規（SORT/MERGE ROUTINE），除錯常規（DEBUGGING ROUTINE）等。

一個大型的規劃，有時會反復用到同樣一個小的規劃，稱為次常規（SUB-ROUTINE）。

在規劃上所使用的語言是一種人造語言，它雖然簡單，但是文法的規定却十分的嚴格，必須絕對遵守，否則，計算機會拒絕接受。它分成三種：①機器語言②組合語言③高級語言。

1. 機器語言（MACHING LANGUAGE）：

全部由0或1所組成，分為運算碼（OP CODE）和運算元（OPERAND），在撰寫時十分不易，故一般通常不用這種語言來規劃。

2. 組合語言（ASSEMBLY LANGUAGE）：

這種語言使用助憶字（MNEMONICS）以表示工作。如A代表加（ADD），S代表減（SUBTRACT）等，當規劃完成後，會被專家寫好隨機附送的組合語言（ASSEMBLER）來將它轉譯為機器語言。

3. 高級語言（HIGH LEVEL LANGUAGE）：

現在較通行的有幾種，如下述：

①偏重科學研究與工程設計方面使用的：

FORTRAN（FORMULA TRANSLATION）：適合理工科學上的應用，在計算式的使用上十分靈活。

ALGOL（ALGORITHMIC LANGUAGE）：1958年發展出來，具標準化的國際語言性質，在外形上類似數學中的算式或方程式（LISP, FORMAC, MAD）。

②偏重一般資料處理的：

COBOL（COMMON BUSINESS ORIENTED LANGUAGE）：1959年5月由美國政府及電腦廠商所組成的委員會研究發展而成，在工商機構上運用方便

6 電腦概論 BASIC 原理應用

RPG (REPORT PROGRAM GENERATOR) : 將輸入的資料經過處理後產生所需要的報表。

③多目標使用的：

PL/I (PROGRAMMING LANGUAGE ONE) : 結合 FORTRAN 與 COBOL 而發展出，用途甚廣。

PASCAL : 適合結構化程式寫作，用途廣泛。

JOVIAL

④作業模擬使用的：

GPSS (GENERAL PURPOSE SYSTEM SIMULATOR)

SIMSCRIPT, DYNAMO

⑤分時系統使用的：

BASIC (BEGINNER ALLPURPOSE SYMBOLIC INSTRUCTION CODE) : 在 1964 年研究成功，適合於會話式的語言。

QUIKT RAN

⑥適合資料庫使用的：

DL/I

DDL

第四講 記錄資料的媒體

1. 打孔卡片 (PUNCHED CARDS) :

這是一種最早期也最通用的一種資料記錄媒體。例如 IBM 標準打孔卡片，如下圖所示：(共有 80 行，又稱何氏卡 HOLLERITH CARD) (另有 1969 年推出的 96 行小卡)

