

認識電腦

家用電腦與BASIC語言入門

許慶芳 編著
第二版



松崗電腦圖書資料有限公司

認識電腦

家用電腦與BASIC語言入門

許慶芳 編著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

認識電腦

家用電腦與BASIC語言入門

版權所有



翻印必究

每本定價 200 元整

書號：110116

編著者：許慶芳

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

總經理：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

中華民國七十一年十一月 初版

中華民國七十二年六月 修訂版

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

我的好友許慶芳兄寫成這本新書——認識電腦，看了不忍釋手。真正好書不應藏諸己，因此樂於推荐這樣一本人人應讀的好書，也樂於為這本書作序。

根據美國商業週刊的調查，1981年一年中，全世界家用電腦的銷售量為三百萬台，預測到1985年時，全世界的銷售量將達五千萬台。

這一年來，在國內家用電腦也造成了很大的衝擊。很快的，這一波會像電視機、電話機一樣的普及。在可預見的將來，國中生會寫程式、玩電腦，將成為校園中、家庭裡的常景。

國內正積極推動資訊工業，普及家用電腦也是讓資訊與電腦深植人心的有效途徑，而多為一般人及學童編輯有關電腦入門的書籍，更是迫在眉睫。

許慶芳兄是我的同學、同事，也是芳鄰，畢業於清華大學及該校研究所，一直從事於電腦應用及教學工作；曾任職清華大學、德州儀器公司（TEXAS INSTRUMENTS）及榮民工程處，公餘歷任高工、專校、大學及企管公司教席，講授電腦理論及實務課程，編著「PL/I 程式語言及應用」（四版）與「電子計算機與資料處理」（五版）二書，見解獨到，也曾應沙烏地王國交通部長之邀，赴該部研擬電腦管理系統，促進中沙兩國關係。由於他在電腦的實務應用及學術研究方面，孜孜不倦，十年如一日，績效卓著，榮獲行政院 孫院長頒授教國團七十一年度博學類青年獎章，並以「PL/I 程式語言及應用」一書榮獲同年度教育部青年研究著作獎。

以作者的學涵及十年教學、寫書及實務經驗，來寫這樣一本初學電腦者的入門書籍，自然是最恰當不過的了！本書深入浅出、文筆流暢，並穿插百餘幅生動、幽默、切題的圖畫，使閱讀的人易於瞭解、領會，在短期內就能動手玩電腦，確實是處在“第三波”資訊時代，人人都應該一讀的好書。

美商德儀股份有限公司 總經理

林行憲

民國七十一年資訊週前 於台北

自序

本書是為那些想要認識電腦或初學 BASIC 程式語言的人而寫的。

電腦已經是生活在 80 年代“第三波”的人所應具備的一種基本常識，人人都應該認識電腦，並進一步應用電腦。

目前國內正全力推動資訊工業，每年十二月的第二週舉辦資訊週活動，旨在提高全國上下對資訊工業之重要性的認識。

筆者從事於電腦應用之實務與教學工作十年，曾編著“電子計算機與資料處理”及“PL/I 程式語言及應用”二書，深深覺得要喚起大眾對電腦與資訊的認識，尚須多多出版大眾化的電腦書籍，藉深入淺出、循循善誘的引導方式，配合淺顯有趣的實例及生動切題的圖畫說明，使具備國中以上程度的一般大眾均能接受，進而引發學習電腦及應用電腦的興趣與熱忱。

家用電腦（Home Computer）由於體積小、價格廉、易學易用，且具計算機器、家庭娛樂、益智遊戲、兒童教學、家務管理、學習電腦及商業應用等功能，目前在國內相當盛行，已居於每一家庭中的“第五頻道”。

由於家用電腦及 BASIC 程式語言簡單易學，本書即依前述想法，以 TI 99/4A 神機家用電腦為主（使用其他機種亦可參考），分電腦基本概念及 BASIC 程式語言兩部份，介紹電腦原理及程式設計，使讀者能由淺入深、循序漸進的學習，對電腦有一完整的概念。如能配合家用電腦實習，則效果更佳，要是讀者對電腦已有初步認識，想要進一步學習 BASIC 程式語言，也可以從第二部份（第六章）看起。

本書的編著承美商德儀公司林總經理行憲及新記公司陳兆昌先生的鼓勵與協助，並惠賜諸多參考資料及建議，得以順利完成，特此深致謝意。松崗電腦圖書公司姚瑛琇小姐協助繪插圖及封面設計，使本書內容格外生動活潑、引人入勝；內人呂愛桂幫忙謄稿、校對，並長期給予鼓勵及照應，使筆者能安心於工作，均由衷感謝。

本書付梓倉促，疏漏之處恐怕難免，還希望諸位先進賢達及讀者不吝賜正。

許慶芳 謹識

中華民國七十一年十一月 於台北

TI BASIC語言用字索引表

ABS	205	EXP	208	POS	226
ASC	221			PRINT	53, 74
ATN	211	FOR-TO-STEP ..	148		
				RANDOMIZE	189
BREAK	274	GCHAR	259	READ	160
BYE	59	GOSUB	139	REM	99
		GOTO	114	RESEQUENCE	95
CALL CHAR	246			RESTORE	166
CALL CLEAR	57	HCHAR	236	RETURN	139
CALL COLOR	239			RND	187, 208
CALL GCHAR ..	259	IF-THEN	115	RUN	84
CALL HCHAR ..	236	IF-THEN-ELSE	127		
CALL JOYST	260	INPUT	92	SAVE	277
CALL KEY	257	INT	191, 207	SCREEN	245
CALL SCREEN ..	245			SEG\$	227
CALL SOUND	103	JOYST	260	SGN	207
CALL VCHAR	236			SIN	209
CHAR	246	KEY	257	SOUND	103
CHR\$	223			SQR	208
CLEAR	57	LEN	225	STOP	110
COLOR	239	LET	64	STR\$	228
CONTINUE	275	LIST	89		
COS	210	LOG	209	TAB	78
				TAN	210
DATA	160	NEW	83	TRACE	276
DEF	191	NEXT	148		
DELETE	277	NUMBER	273	UNBREAK	275
DIM	177			UNTRACE	276
DISPLAY	79	OLD	277		
		ON-GOSUB	143	VAL	229
EDIT	91	ON-GOTO	132	VCHAR	236
END	86	OPTION BASE ..	178		

目 錄

第一部份 電腦基本概念	1
第一章 什麼是電腦	3
1.1 由郵政儲金自動提款機談起	3
1.2 機器人的時代來臨了！	4
1.3 家庭電腦化	5
1.4 什麼是電腦	8
第二章 電腦發展史	9
第三章 電腦的結構	15
3.1 一般電腦的基本結構	15
3.2 主記憶體與輔助記憶體	19
3.3 位址	22
3.4 電腦的分類	23
3.5 微處理機、微電腦與家用電腦	24
3.6 家用電腦的基本結構	25
第四章 電腦如何表示資料	29
4.1 BIT與BYTE	29
4.2 二進位系統(Binary System)	30
4.3 八進位與十六進位	35
4.4 ASCII字碼	37

第五章 如何讓電腦工作——程式設計 41

5.1 硬體與軟體.....	41
5.2 語言 (Language)	42
5.3 低階語言—機器語言及組合語言	42
5.4 高階語言.....	43
5.5 翻譯程式.....	45
5.6 系統軟體與應用軟體.....	45
5.7 韌體 (Firmware)	47

第二部份 BASIC 程式語言 49

第六章 動手用電腦 51

6.1 " TI BASIC " 程式語言	51
6.2 如何使用 BASIC ?	51
6.3 PRINT 敘述.....	53
6.4 CALL CLEAR 敘述	57
6.5 錯誤訊息 (Error Message)	58
6.6 BYE 敘述	59
練習題.....	60

第七章 常數與變數 63

7.1 LET 敘述.....	64
7.2 常數 (Constant)	65
7.2.1 數值常數.....	65
7.2.2 字串常數.....	70
7.3 變數 (Variable)	71
7.4 PRINT 敘述	74
7.4.1 用逗號隔開輸出資料.....	74

7.4.2 用分號隔開輸出資料	75
7.4.3 用冒號隔開輸出資料	77
7.4.4 利用TAB控制輸出欄位	78
7.5 DISPLAY敘述	79
7.6 保留字	80
練習題	81
第八章 開始設計程式	83
8.1 先打一個程式	83
8.2 程式結構	85
8.3 算一下你的體重有幾磅？	86
8.4 錯誤訊息	88
8.5 命令語與敘述語	88
8.6 程式的修改	89
8.7 INPUT敘述	92
8.8 REM敘述	99
練習題	100
第九章 樂園飄香	103
9.1 CALL SOUND敘述	103
9.2 兩隻老虎！兩隻老虎！	104
9.3 合唱	107
9.4 STOP敘述	110
練習題	111
第十章 讓程式繞道	113
10.1 印出1到100	113
10.2 GOTO敘述	114
10.3 IF-THEN敘述	115

10.4	流程圖的意義	117
10.5	求 1 加到 100 的總和	121
10.6	邏輯關係式	123
10.7	複合邏輯運算	124
10.8	字串資料的運算	126
10.9	IF-THEN-ELSE 敘述	127
10.10	ON-GOTO 敘述	132
	練習題	135

第十一章 不是肉包子打狗——次常規 137

11.1	不用次常規的麻煩	137
11.2	GOSUB 與 RETURN 敘述	139
11.3	ON-GOSUB 敘述	143
	練習題	146

第十二章 程式也會繞圈子 147

12.1	先研究程式如何繞圈子	147
12.2	FOR-NEXT 敘述	148
12.3	巢式迴圈 (Nested Loop)	154
12.4	READ 敘述與 DATA 敘述	160
12.5	重譜 " 兩隻老虎 "	164
12.6	RESTORE 敘述	166
12.7	電腦測驗題—動詞三態	168
12.8	飛箭	170
	練習題	171

第十三章 有團隊精神的陣列 175

13.1	SORT	175
13.2	陣列的應用—DIM 敘述	177

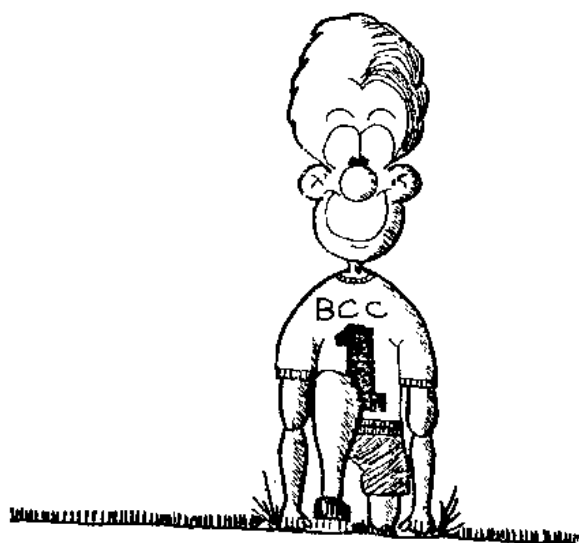
13.3	SORT N個輸入數值	181
13.4	計算全班平均成績	184
	練習題	185
第十四章 亂數與函數		187
14.1	亂數	187
14.2	函數 (Function)	190
14.3	取整數的函數 INT	191
14.4	擲骰子	194
14.5	電腦教學	197
14.6	猜數遊戲	200
	練習題	203
第十五章 數值函數		205
15.1	ABS(X) — 絕對值 (Absolute Value)	205
15.2	INT(X) — 整數 (Integer)	207
15.3	SGN(X) — 符號 (Sign)	207
15.4	RND — 亂數 (Random Number)	208
15.5	SQR(X) — 平方根 (Square)	208
15.6	EXP(X) — 指數 (Exponent)	208
15.7	LOG(X) — 自然對數 (Natural Logarithm)	209
15.8	SIN(X) — 正弦函數 (Sine)	209
15.9	COS(X) — 餘弦函數 (Cosine)	210
15.10	TAN(X) — 正切函數 (Tangent)	210
15.11	ATN(X) — 反正切函數 (Arctangent)	211
15.12	決定質數 (Prime Number)	211
15.13	分解因素	214
15.14	最大公約數及最小公倍數	215
15.15	統計BASIC 考試成績	216
	練習題	218

第十六章 字串函數	221
16.1 ASC(X\$)—美國國家標準資訊交換碼 (ASCII)	221
16.2 CHR\$(X)—字元 (Character)	223
16.3 LEN(X\$)—長度 (Length)	225
16.4 POS(X1\$,X2\$,X)—位置 (Position)	226
16.5 SEG\$(X\$,X1,X2)—部份字串 (String Segment)	227
16.6 STR\$(X)—字串數值 (String Number)	228
16.7 VAL(X\$)—數值 (Value)	229
練習題	232
第十七章 現成的僕人——副程式	235
17.1 副程式	235
17.2 HCHAR 與 VCHAR	236
17.3 彩色世界—CALL COLOR 敘述	239
17.4 換一個螢幕—CALL SCREEN 敘述	245
17.5 造字繪圖—CALL CHAR 敘述	246
17.6 哭笑不得	251
17.7 直接感應—CALL KEY 敘述	257
17.8 直接取字—CALL GCHAR 敘述	259
17.9 遙控器輸入—CALL JOYST 敘述	260
練習題	262
	263
附錄 A TI-99/4A 神機家用電腦的安裝與使用	265
附錄 B TI-99/4A 神機家用電腦命令語說明	273
附錄 C 音符頻率表	279

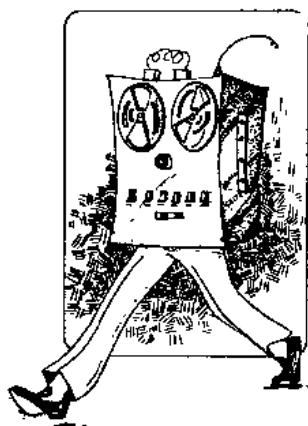
附錄 D	標準字碼	281
附錄 E	顏色代碼	283
附錄 F	TI/99-4A神機家用電腦錯誤訊息(Error Messages)說明	285

第一部分

電腦基本概念



第一章 什麼是電腦



1.1 由郵政儲金自動提款機談起

我國郵局的郵政儲金存款已超過一千餘億元，儲戶有一千多萬戶，分佈在台澎金馬地區的一千多個郵局，每天的存提記錄在十五萬人次以上。

在民國 57 年以前，郵政儲金的帳務仍然利用人工核算，由於儲戶衆多，存提頻繁，每半年一次的結息工作需用四百多人工作，費時兩個月才能完成。目前利用“電腦”計算處理，以數十倍的業務量，僅需十餘人在 30 小時就可以清算完成。

民國 68 年再進一步在台北地區 87 處郵局實施所謂的“連線即時作業系統”(On-Line Real Time System)，各處郵局都裝有稱為“終端機”(Terminal)的機器，利用電信局的電信線路與總局的大電腦連接，所有儲戶的存款資料都記錄在總局的大電腦裡頭，存提資料隨時透過終端機的鍵盤(Keyboard)打進去，並傳送到總局處理，以維持最新的存款狀態，如此，只要在其中某一郵局開戶存款，即可在台北地區的各處連線郵局提款，非常方便。

現在，更上一層樓，郵局已推出自動提款服務，於各處郵局裝置自動提款機，

也和電腦連起來，只要你是台北地區連線作業郵局的儲戶，都可以提出申請，選定自己容易記憶的“提款安全密碼”，領取一張自動提款卡，就可以在任何一處的自動提款機上提款。爲了安全起見，如果提款時按錯密碼連續四次時，電腦就指揮自動提款機將提款卡收回，以確保儲戶的權益。

由於電腦應用的快速發展，國內銀行作業自動化已逐步在實現，相信在不久的將來，你只要帶着自動提款卡，就可以在全國各地自動提款，不必再“身懷巨款”到處跑，如此，既提高效率，又方便安全。



1.2 機器人的時代來臨了！

70年資訊週展示活動中，最受人矚目的要算是NEC的機器人，它可以聽懂「蘋果汁」或「汽水」的國語，而自動翻轉手臂取、倒飲料，以服伺客人，引起了大眾的廣泛注意。

美國德州的德州儀器公司(Texas Instrument)有一種機器人可以自動傳送公文，來往於大樓間，按照預定時間及路線行進，遇人還會自動閃避。