

Z80

組合語言 自修手冊

洪仁正 編譯

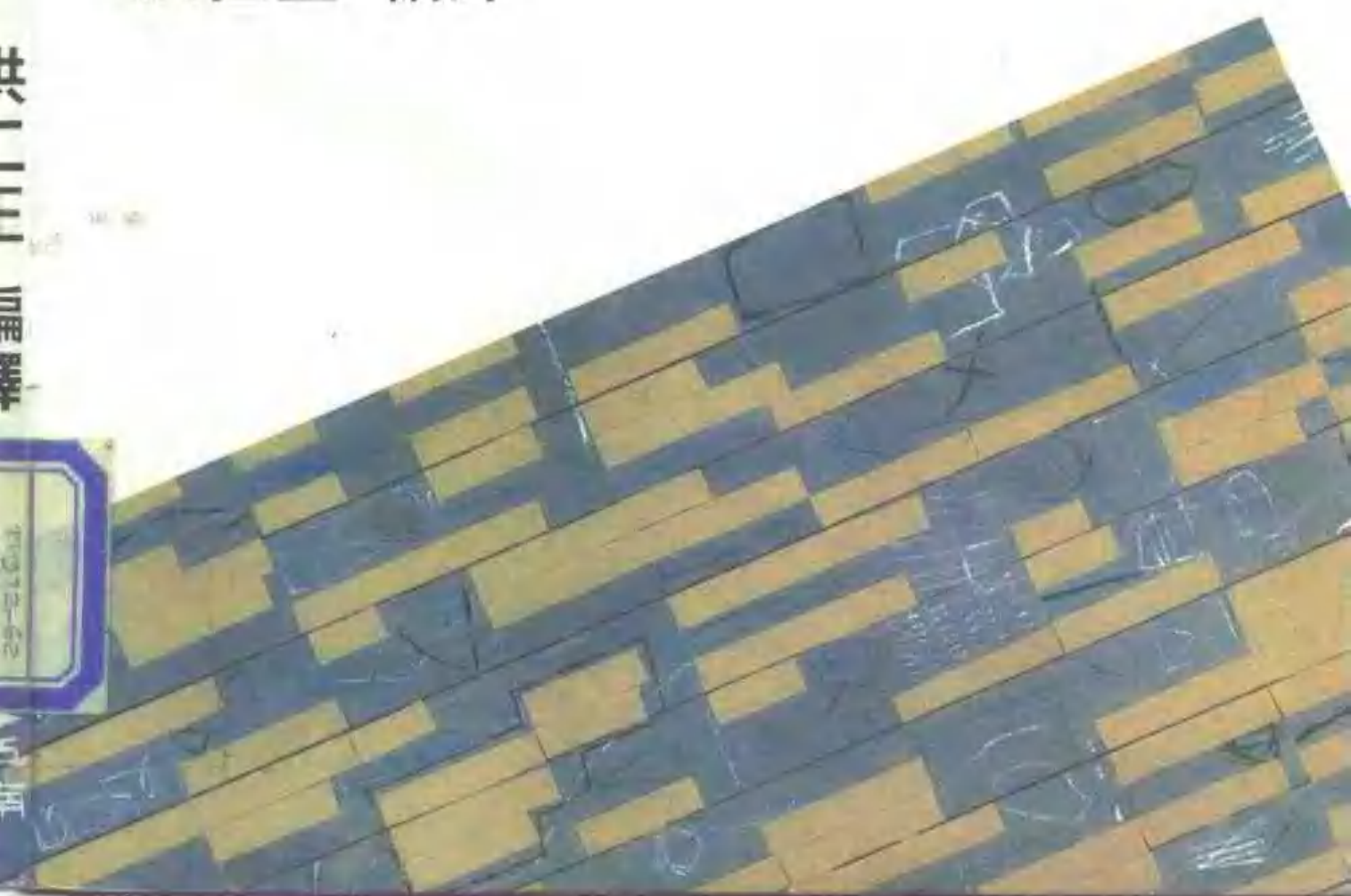
700 組合語言自修手冊

洪仁正 編譯

700-700

700

700



Z80 組合語言 自修手冊

洪仁正 編譯



389275

Z80 組合語言自修手冊

中華民國75年1月初版

編譯者 洪 仁 正
發行人 楊 榮 川
發行所 **五南圖書出版公司**

局版臺業字第0598號
臺北市銅山街1號
電話：3916542
郵政劃撥：0106895-3

印刷所 茂榮印刷事業有限公司
臺北縣三重市重新路五段632號
電話：9951628・9953227

定 價： 100 元

(本書如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

新時代電腦文庫

總 主 編

范 光 陵 博士

美 國 斯 頓 蒙 大 學 企 管 碩 士
美 國 猶 他 州 立 大 學 哲 學 博 士
美 國 哥 倫 比 亞 大 學 超 博 士 研 究 生
美 國 加 州 大 學 院 士

會 任

美 國 IBM 電 腦 公 司 系 統 分 析 師
美 國 猶 他 州 立 大 學 電 腦 研 究 計 劃 主 任
美 國 加 州 大 學 教 授
美 國 立 中 興 大 學 企 管 系 系 主 任
達 甲 大 學 電 腦 系 系 主 任
文 化 大 學 電 腦 研 究 所 所 長
國 立 成 功 大 學 商 學 院 院 長

榮 膺

美 國 傑 出 學 者 獎
美 國 國 際 傑 出 人 物 獎
泰 國 電 腦 成 就 獎

現 任

國 立 中 興 大 學 教 授

新時代電腦文庫

總 序

十年前我在美國哥倫比亞大學作超博士研究，主攻人機模控學——也就是研究人類和機器間，如何彼此模仿及有效控制的一門新科學時，接到德國國際會議中心的電話，要我擔任該會舉辦之國際研討會講座。會議是在西德的柏林市舉行。參加者有世界各國電腦專家多位。擔任講座的有美國、日本、奧國、加拿大、意大利、蘇聯、德國、英國、法國等電腦界人士。

閉幕的前一天晚上，大會執行長華特博士在高聳雲霄的自由之針上的旋轉廳，請全體講座吃德國南部名菜豬蹄，並用巨杯喝慕尼黑啤酒。酒過三巡，歌唱十遍之後，華博士說：「全世界都希望聽聽各位的高見，究竟十年後電腦會如何？廿年後會如何？」各國講座即席紛紛發言，又要我作了一個報告如下：

- 一、十年後快速成長的電腦會又小、又快、又好、又便宜，人人買得起。
- 二、十年後電腦將進入辦公室、進入社會、進入家庭，連兒童也要學電腦——電腦文庫將成必備讀物。
- 三、廿年後電腦將從無思考力變成有思考力。
- 四、廿年後電腦將使不懂電腦的人變成功能性文盲。

今天看起來，第一及第二個預測都已應驗了。而日本、英國、美國更自前年起，紛紛從事第五代電腦的設計及製造。我國有識之士，已於今年起一再研究第五代電腦之問題及發展。而即將來臨之新電腦將是一個具有智慧及思考力的機器。他可以讀書，可以與人類以語言交談；如果配在相關機器上，便近乎一位又聰明又能幹的人類。這種電腦系統預計於十年左右完成，一定更會形成新時代的科技及人文大革命。

第三項預測將在各國的大膽革新下實現，而形成對吾人生活及文化之重大衝擊。就第四項而言在那個時候認得「電」字，也認得「腦」字，而不知「電腦」二字加起來是什麼意思的人，便不再是被「新書香社會」尊敬的人士。

我國的知識水準一向不錯，一般說來大專程度以上者約有百分之五，中學程度百分之四十，初中以下百分之五十五。而臺北市之大專程度更高達百分之十四，「文盲」實在很少。在這樣漂亮的統計數字下，我們的「電腦文盲」是多是少呢？

做電腦文盲並不可怕，只要你有「三念」原則就不怕了——那就是要有「念」頭來學習電腦；學後必須要能改變舊觀「念」成為新觀「念」。

這個時代更是「電腦兒童」時代，他們生在電腦時代，所以愛電腦，不怕電腦，電腦可成為他們生活的一部份，他們與電腦在一起覺得很自然；正如許多生在農村社會的人，愛毬子、愛竹馬一樣的自然。這個時代的兒童不會成電腦文盲，也不應該成為電腦文盲；尤其是我們中國的兒童們，他們出生在電腦時代，他們將在國

際商場上為國家作一名鬥士。我們都希望子女成龍成鳳，為什麼不早讓他們學這一個最重要的工具及文化呢？我們都知道練武功要從小開始，學芭蕾舞，學鋼琴要從小開始，而且越早越好；為什麼學電腦不能從小開始？為什麼不准他們玩他們自己新時代的電腦，偏要他們玩「舊時代」的毬子和竹馬？

如果我是一位「電腦文盲」，我會自己先從事「新識字運動」；而不把「上古史」硬拿來束縛住「電腦兒童」及「電腦文盲」們的手腦。須知新時代已迅速而堅決地來了——現在是「駝鳥」飛上枝頭變「鳳凰」的最後機會。

我國電腦資訊的急速發展有目共睹；在發展及成長過程中，陣痛是免不了的，但如不能懷有「臨事而懼，好謀而成」的心理，則美國奧斯邦電腦公司、德州儀器公司及阿他雷公司、富蘭克林公司等，在電腦發展上的失敗，便是殷鑒不遠。所以我們有必要提出檢討，提出改進方法，因為自「1984」年起不過十年左右，「有思考力」的電腦便將誕生了。

要有效促進我國電腦成長，吾人必須積極從事十個新方向：

- 一、輸出要重點突破，不可兼容並包——吾人有較廉價之技術人才、聰明苦幹之知識份子，但限於國力資源及學識，還是抓住幾個重點發展為佳。
- 二、要注意「顧客為主」原則在開拓市場上之意義及價值，不可把生金蛋的鷄趕走。
- 三、造成容許發展之電腦環境及市場，不可朝令夕改；不可因噎廢食；不可過份干涉；應多獎勵學習。

- 四、電腦成長要以「行銷導向」不可以「生產導向」。
- 五、全國修訂不合時宜之法令解釋，行政管轄權及書刊，並引進新知識，以配合新時代之新需要。
- 六、由政府及民間合作成立全國性公正而客觀之電腦資訊委員會，以求統一意見，教育及導引各界，事先準備，迎接新時代。
- 七、用新人行新政——須知在電腦時代，善意的無知為害之烈勝於惡人——因惡人易為人知而加以防範。
- 八、要學習以新管理方法來管理電腦資訊之成長——要學習如何來管理電腦資訊之成長，要重視電腦成長戰略，而不可用「農業波」或「工業波」時代之舊觀念，來管理「電腦資訊波」時代之新成長。
- 九、要把握市場、原料及知識來源——不可俯仰由人，靠天吃飯，要研讀先機、未雨綢繆。
- 十、發動全民力量加入發展電腦之通盤策劃及推廣——須知以全國之力，公私合作，仍不見得能容易應付的挑戰，怎可以有限的人力挑上太重的擔子？！

所以，五南圖書出版公司發行人楊榮川先生開拓「新時代電腦文庫」的魄力與努力，是配合全民發展電腦資訊運動中，堅定而有力的一步。新時代電腦文庫將敦請最好的人才來著述及翻譯最新的學問及出版物。凡是與電腦有關，且有重要性或實用性的新知，均在網羅之列，希望「新時代電腦文庫」，將成為中國電腦發展史上，又一個新的里程碑。而個人才疏學淺，得以參與此一新時代新工作；其惶恐，其愉快，又豈這一篇序文所能表達。

發 行 者 言

范光陵博士被稱為中國電腦之父。他首先在國內揭開了電腦啓蒙運動；他舉辦了中國第一屆人造智慧會議；寫了整個中國第一本電腦書「電腦和你」——是海內外千千萬萬中國人看過的第一本電腦書，他創造了「中文電腦化」，「電腦中文化」的新觀念；舉辦了中國第一屆中文電腦會議；他和有志之士共同創辦了中國第一個全國性電腦團體，也擔任過十次國際電腦資訊會議主席；中國第一任電腦研究所所長，第一任電腦科主任及第一任電子計算機系主任，又主持過中國第一次電視電腦節目。在中國電腦史上他創造了許多第一，也使得新時代的其他新人物，更進一步創造了許多第一。

新時代電腦文庫能由范光陵博士擔任總主編，實在是一件很榮幸的事，相信在他的策劃主編之下，配合碩士級以上的電腦編譯人才，必定能夠達到「不是好書不出版，出版的都是好書」的嚴格要求，共同為中國電腦化，盡一份心力。

楊 榮 川

編 譯 序

Z-80 微處理機的應用在近年來仍是屹立於工業控制領域中而不衰，雖說16位元微處理機諸如8086、Z 8000等問世亦復如此。

本書是筆者針對高工或專上初學Z-80微處理機的學生或其它對Z-80微處理機有興趣的初學者而編寫，其目的乃是使讀者初學習此種應用廣泛的微處理機時，可以最簡捷的方式來查詢並習知其間各指令的功能與應用知識。

本書除了探討指令內容詳細精湛外，亦具有不少練習題與完整解答以供讀者研習之用。本書版本不大，故亦具有攜帶方便的妙用，以「麻雀雖小，五臟俱全」來形容手冊式的本書並不為過。當然由於付印倉促，錯誤之處難免，望請各方先進不吝賜教。

Z80組合語言自修手冊

目錄

第一章 Z80組織結構	1
1 . 1 微處理機系統.....	1
1 . 2 Z80 中央處理器.....	2
1 . 3 記憶體.....	3
1 . 4 指令.....	4
1 . 5 組合語言.....	5
第二章 累加器及暫存器指令	7
2 . 1 對暫存器A載入一數值.....	7
2 . 2 加減運算.....	7
2 . 3 暫存器的加減運算.....	8
2 . 4 暫存器互相載入資料.....	8
2 . 5 累加器值增減運算.....	9
2 . 6 變累加器值為負.....	9

2 . 7	地址模式——亦即或擴充	10
2 . 8	標記	10
2 . 9	程式	12
第三章 副程式及輸出顯示		13
3 . 1	副程式觀念	13
3 . 2	CALL 及 RET 指令	14
3 . 3	輸出顯示	16
3 . 4	假指令	17
3 . 5	程式	18
第四章 無條件轉移及鍵盤輸入		21
4 . 1	無條件轉移	21
4 . 2	鍵盤輸入	22
4 . 3	記碼及其數值	24
4 . 4	EQU 假指令	25
4 . 5	程式	26
第五章 標誌、條件轉移及CP指令		27
5 . 1	標誌暫存器	27
5 . 2	條件轉移指令	28
5 . 3	比較指令	30
5 . 4	條件迴路結束	31
5 . 5	程式	32

第六章	計轉迴路及STACK	33
6.1	計數迴路.....	33
6.2	數目輸入.....	36
6.3	STACK.....	36
6.4	STACK 指令.....	37
6.5	保存及回儲暫存器.....	38
6.6	程式.....	39
第七章	重疊迴路及地址模式	41
7.1	重疊迴路.....	41
7.2	立即擴充及暫存器接地址模式.....	42
7.3	DEFM 假指令.....	46
7.4	文字輸出.....	47
7.5	副程式結構.....	48
7.6	程式.....	49
第八章	進位及溢量	51
8.1	進位.....	51
8.2	進位標誌.....	52
8.3	溢量.....	53
8.4	溢量標誌.....	54
8.5	條件CALLS及RETS.....	54
8.6	程式.....	55
第九章	位元運算及索引暫存器	57

9 . 1	BIT 檢驗指令	57
9 . 2	SET 及 RES 指令	58
9 . 3	DEFS 假指令	59
9 . 4	索引暫存器	59
9 . 5	表示法	60
9 . 6	轉移表	61
9 . 7	程式	63
第十章 移位指令及除		65
10 . 1	SRL 指令	65
10 . 2	SRA 指令	66
10 . 3	SLA 指令	67
10 . 4	8 一位元乘除法	68
10 . 5	程式	69
第十一章邏輯運算及Macros		71
11 . 1	邏輯運算元	71
11 . 2	邏輯指令	72
11 . 3	Masking	73
11 . 4	Macros	73
11 . 5	條件假指令	77
11 . 6	程式	78
第十二章旋轉指令及配對		81
12 . 1	累加器旋轉指令	81
12 . 2	暫存器及位元組旋轉指令	83

12.3	"包裝" (Packing) 及 "拆裝" (Unpacking)	84
12.4	對位	86
12.5	對位標誌	86
12.6	程式	87
第十三章 16—位元及位元組乘法運算		89
13.1	DEFW假指令	89
13.2	16—位元ADD, ADC 及 SBC 指令	90
13.3	擴充迴路	93
13.4	位元組乘法	95
13.5	程式	96
第十四章 段轉移及尋找指令		99
14.1	段轉移指令	99
14.2	段尋找指令	
14.3	程式	105
第十五章 十進位運算		107
15.1	BCD表示法	107
15.2	BCD運算法	108
15.3	DAA指令	110
15.4	數字旋轉指令	112
15.5	程式	114
第十六章 其他指令		117

16 . 1	NOP 指令	117
16 . 2	輔助暫存器	117
16 . 3	輸入及輸出指令	118
16 . 4	中斷指令	119

附錄A：二進位及十六進位數學系統

121

A . 1	二進位及十六進位數學	121
A . 2	二進位及十六進位運算	123
A . 3	十進位對十六進位轉換	124
A . 4	十六進位對十進位轉換	124
A . 5	二進位—十六進位轉換	125
A . 6	十進位—二位轉換	126
A . 7	位元組	126
A . 8	帶號(2' S 補數)數字	127

附錄B：十六進位——十進位轉換表

附錄C：Z-80指令總結

表C . 1	標誌運算總結	132
表C . 2	8位元載入組	133
表C . 3	16位元載入組	134
表C . 4	交換組及塊轉移，組尋找	135
表C . 5	8位元運算及邏輯組	136
表C . 6	一般運算及CPU控制組	137
表C . 7	16位元運算組	138
表C . 8	環轉及移位組	139
表C . 9	位元檢驗，重新設定及檢驗組	140

表 C . 10 轉移組.....	141
表 C . 11 CALL 及 RETURN 組.....	142
表 C . 12 輸出入組.....	143

附錄 D : 顯示及鍵盤字元碼	144
------------------------	------------

附錄 E : 表示式運算之	145
----------------------	------------