

BASIC 電腦語言初步

User's Manual for **Radio Shack**
TRS-80 Microcomputer Level I System

陳豐銓 譯



商業出版社

BASIC

電腦語言初步

編譯者：陳 豐 鏗
出版者：商 業 出 版 社
發行者：商 業 出 版 社
印刷者：鴻 文 印 刷 廠
九龍大連排道 172 號
香港柴灣工廠大廈五樓

定價：港幣貳拾伍元正

譯 序

美國 Radio Shack 公司自推出 T R S - 80 型微型電腦系列以來，因物美價廉，廣受歡迎，迄 1978 年底已銷售五十萬套，更使該公司在世界分店在一年內由五千家擴展至七千多家。尤有進者，由於人人買得起 T R S - 80 電腦，再配合本書，使得幾千萬對電腦完全外行的人得以登堂入室，享受應用電腦的奧妙及利益。微電腦的發展與應用也因而邁進新的境界。

滙通電腦有限公司自本年初引進 Radio Shack T R S - 80 電腦系列後，大專院校、研究機構及工商界競相購用，為適應日漸增多的使用者的需要，乃請將本書譯成中文。做為各界人士配合電腦使用的參考，或做為各級學校學生初學電腦之教科書。

唯以本中文版係譯者利用上班、加班後及星期假日時間倉促努力完成，備嘗辛苦，難免有所疏漏，敬請讀者不吝指教。

陳 豐 鏗 謹 序

致 讀 者

本書是爲一般沒有任何有關電腦經驗的人而寫的。我們儘量使我們的文體輕鬆而幽默（有些人甚至會說是老笑話）……我們認爲如此或將使你的學習變得有生趣。（爲什麼不將學習變得有趣呢？）

本書分成如下三大主要部份：

- A. 在 26 章中分別介紹本型電腦的各種不同的性能，每一章都很簡短，不致使你消化不良。這些章節包括很多小“檢查站”和例題（當然越來越深）。在本章後面都有些練習題，使你有機會考驗你自己到底懂了多少？
- B. 習題解答部份，由此你可以知道你在程式設計上的嘗試到底成效如何？
- C. 程式範例——幾個有趣又實際的程式（如商業用、教育用、娛樂用等）。

我們在附錄中也增加了一些有用的說明。

我們再強調本書文體上爲使電腦協助你學習（也許教育家會稱之爲“電腦輔助教材”……但我們儘量不使你有那種奇怪字眼的印象）。所以，當你繼續讀下去時，我們希望有我們所預期的愉快伴著你（當然我們準備此書時，曾有過頭痛的時候，希望你不會有這種現象！）。

建立TRS-80電腦系統

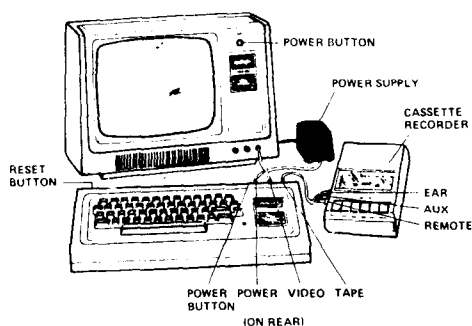
小心地解開所有包裝過的東西，確定你已擁有電纜、紙帶、錄音帶等。如你以後要運送這套系統到別地去，則請保留包裝的東西。

連接顯示幕及鍵盤：

1. 由顯示幕（或稱螢光幕、字幕）接出電源線至 120 伏特，60 赫交流電源。你可以注意到插頭的一腳較寬大，你應將此較寬大的一腳插入 AC 插座中最寬的插孔。

注意：你若使用 AC 延長線，則不可能將顯示幕電源線連至延長線。不要企圖將較寬的插腳勉強插入延長線，儘可能使用牆上的插座。

2. 連接“電源供應器”的電源線至 120 伏特，60 赫的交流電源。



3. 由顯示幕前之灰色電纜連接至鍵盤背後標有“VIDEO”之插入孔，注意只有一個方向可插入。

注意：在做下一個動作之前要確定鍵盤背後“POWER”開關在“關”的狀態，即按鈕突出。

4. 由“電源供應器”接出灰色電纜至鍵盤背後標有“POWER”之插入孔。同樣地須注意只有一個方向是正確的。

連接卡式帶（或稱磁帶）：

注意：除非你要將程式錄入卡式帶或由卡式帶讀出程式，否則不必連接卡式帶。

1. 將乾電池放入CTR-41型錄音機或連接120伏特交流電源。
2. 連接短電纜至鍵盤背後標有“TAPE”之插入孔。短電纜即一端是DIN插腳，另一端含3隻插腳。要確定是正確的插腳。
3. 上述短電纜的另一端所含3隻插腳是連接CTR-41錄音機用的
 - A. 連接黑色插腳至CTR-41之標有“EAR”插入孔，此為CTR-41將錄音帶程式輸出信號傳入TRS-80之路線。
 - B. 連接較大的灰色插腳至CTR-41之標有“AUX”插入孔。此為由TRS-80將錄製信號輸入CTR-41磁帶所經路線。同時，將CTR-41所附之Dummy插腳（如下圖）插入



“MIC”插孔，如此使錄音機內藏之麥克風不連接，以免磁帶在轉動時發出聲響。

注意：當錄程式至磁帶時，一定要插好Dummy插腳。

- C. 連接較小的灰色插腳至CTR-41之“REM”插入孔。如

此可使TRS-80 自動控制CTR-41 之馬達，即當錄製或讀出程式時，使磁帶轉動或停止。

使用錄音機注意事項：

有些事情在第九章將會詳細說明，但是有些注意事項必須現在告訴您：

1. 將磁帶內程式讀進TRS-80 時，先使CTR-41錄音機的音量控制（Volume Control）定為7 至8 之間。然後按下CTR-41的PLAY 鍵，再由鍵盤上按好CLOAD，由TRS-80 螢光幕可見有否按錯CLOAD，然後再按下 **ENTER** 鍵，“按入”此CLOAD命令至TRS-80。如此將會使磁帶開始動作，有一星號*會出現在螢光幕的最上一行。當第二個星號接著出現且閃爍時，即表示已開始讀入程式。當“讀入”的工作完成後，TRS-80 會自動關掉CTR-41，並且會有READY五個英文字母出現在螢光幕。你即可執行此程式，即按入RUN，然後按下 **ENTER** 鍵。
 2. 若欲由TRS-80 錄製出程式時，同時按下CTR-41的RECORD 鍵和PLAY 鍵。然後由鍵盤按入CSAVE，再按下 **ENTER** 鍵即可。TRS-80 完成錄製程式時，會自動使CTR-41停止，並在螢光幕出現READY。現在，你的程式已在磁帶內，同時亦存在TRS-80內。當然你可依照同樣的方法錄製第二個、第三個甚至更多個於磁帶內，只是要確定錄製情況良好。
- 提示：錄製TRS-80內整個RAM中之4 Kbyte程式需要磁帶少於3分鐘的時間。短的程式則可能僅需幾秒鐘。

3. 可使用 CTR-41 的計數器來幫助你確定程式在磁帶內的位置。
4. 最好使用 Radio Shack 特製的 10 分鐘電腦卡式錄音帶，這是專為錄製程式特別設計的。如果你用其他標準音響用卡式錄音帶，最好使用高品質的，如 Realistic 牌的 SUPER TAPE。記住音響用錄音帶頭尾兩端都有“引入頭”(lead-in)，上有藍色非磁性物質，你無法將程式錄在該“引入頭”部分。故使用此類錄音帶時，須先轉過該部分。
5. 當你不準備使用 CTR-41 錄製程式或讀入程式時，不要使 RE-CORD 鍵和 PLAY 鍵按下(按 STOP 鍵即可使上述兩鍵恢復)。
6. 使卡式帶倒轉(REWIND)，或快速前轉(FAST-Forward)時，必須使插腳離開 REM 插入孔。(當 REM 被插入時，TRS-80 控制磁帶動作。)
7. 若欲永遠儲存程式於磁帶時，可用螺絲起子將防止消音保險小片折斷。
8. 勿使磁帶暴露於強力磁場內。避免將磁帶放置於“電源供應器”旁。
9. 檢查卡式帶內是否有程式在內時，可從 EAR 插入孔拉開插腳(並且拉開 REM 插腳，如此你可以 CTR-41 按鍵來控制錄音機)，然後轉動卡式帶(按下 PLAY 鍵)，你將可由喇叭聽到程式的聲音。

啓用 TRS-80 系統

按顯示幕 POWER 鈕，即可啓用顯示幕。鍵盤背後 POWER 插入孔旁有一 POWER 鈕，按下此鈕即可啓用鍵盤；並且鍵盤右面紅色 LED 燈管應亮起，而顯示幕即出現 READY。由顯示幕前面可調整 C

(對比)及B(亮度)控制鈕,可使顯示幕達到最理想的顯示。調整B控制鈕使背景為灰色,英文字為白色。不要使亮度太高。

若顯示幕不出現READY,則請再關掉鍵盤之POWER開關再開。提示:在鍵盤左後凹處內有一Reset鈕。此鈕可用來停止程式迴路(loop),或TRS-80未能關住錄音機或其他不正常程式狀態。

附加一點

你已準備好了嗎?也許是。但是,先讓我們為TRS-80及本手冊提供另一點……。

你如何與電腦“交談”呢?以二進位數嗎?電子嗎(如果有此語言)?或英語嗎?

我們是用一種簡化的英語——即BASIC語言(Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)。(有很多其他的電腦語言,但是這是最早的一種。)本手冊即Radio Shack的第一級BASIC。

當你繼續讀本書,你將會學到這個簡單電腦語言內的許多不同的字及如何加標點(非常重要的)——及如何應用他們在有趣味及實際的利用內。這是一個很容易學習的語言——但是,記住,你將使用TRS-80懂得的語言(我們將提供一些錯誤的語言例子,並且你會明白將會發生什麼)。

目 錄

致讀者.....	3
建立 TRS-80 電腦系統.....	5
A 部分：第 1 章 電腦成規 . PRINT, NEW 及 RUN	1
第 2 章 擴充程式 . LIST, REM, END, LET, WHAT ? HOW ?	8
第 3 章 數學運算.....	15
第 4 章 科學表示法.....	24
第 5 章 演算程序 . 括號的應用.....	27
第 6 章 關係運算符號 . IF-THEN, GOTO.....	31
第 7 章 INPUT	36
第 8 章 計算機狀態 . MEM, SORRY	41
第 9 章 卡式錄音帶之使用 . CLOAD, CSAVE ...	46
第 10 章 迴路 . FOR-NEXT, STEP, CLS, 暫停鍵.....	52
第 11 章 時間迴路 . LIST ### , RUN ### , STOP, CONT	61
第 12 章 輸出格式 . TAB	70
第 13 章 巢狀迴路.....	75
第 14 章 INT 函數.....	80

第 15 章	分支敘述 . 副程式 . ON-GOTO, GOSUB, ON-GOSUB, RETURN	90
第 16 章	READ, DATA, RESTORE . 字串變數 A\$ 及 B\$	99
第 17 章	ABS 函數	108
第 18 章	LEVEL I 縮寫法 . 多敘述程式行	110
第 19 章	以 RND 產生亂數	115
第 20 章	字幕繪圖 . SET, RESET	123
第 21 章	數列 A (X)	141
第 22 章	高級繪圖 . PRINT AT, POINT	153
第 23 章	流程圖	164
第 24 章	邏輯運算 . *(AND), +(OR)	171
第 25 章	高級副程式	180
第 26 章	程式除錯	191
B 部份 :	第 3 章至第 25 章習題答案	203
C 部份 :	程式範例	227
附錄 :		
A :	副程式範例	241
B :	卡式帶資料的儲存	247
C :	ROM 及性能的檢查	252
LEVEL I BASIC	摘要	253

第一章 電腦成規 PRINT, NEW 及 RUN

電腦成規

從你將 TRS-80 開關打開開始，這個電腦即按照為你準備好了一些明確的規則來動作。你所需要做的，只是在正確的時間，經由鍵盤“說”一些應該說的話。當然，你會有很多應該說的話；把這些應該說的話放在一起，即是所謂的“程式設計”。

這些規則被永遠保存在電腦內，並分成兩個程式，即所謂的“監督程式”和“翻譯程式”。

在本章內，你將開始經由教育 TRS-80 電腦系統一些社交禮貌來和它交談。同時，你將會學到一些電腦成規的原則。然後，非常奇妙地，你甚至將寫出你的第一個電腦程式。

準備好了！

1. 依照上一個章節所說明的方法，連接鍵盤、顯示幕和電源供應器。將顯示幕及電源供應器連至 120 伏特交流電源。
2. 按下顯示幕及鍵盤背後的兩個 POWER 鈕，等幾秒鐘讓陰極射線管提高溫度。
3. 然後在顯示幕的左上角將出現 READY

>—

按下幾次 **ENTER** 鍵，讓顯示幕出現一行 READY 的指示。這時，電腦正試圖告訴你“我已經準備好了，輪到你了！”

ENTER 鍵是一個“監督程式”內的命令。它告訴電腦去看看你在顯示幕上按了些什麼。在第三步驟，因你並未按什麼，故電腦以另一個 READY 來回答你。

若欲得到一個毫無污點，完全清潔的顯示幕——擦去所有以前的程式和測試的痕跡——則按 NEW，然後壓下 **ENTER**，則電腦將會清除顯示幕，並在顯示幕最上面出現：

READY

>—

現在按 P.M. 並按下 **ENTER** 鍵。如此可知電腦是否已達到最大的能力。顯示幕將出現：

按 **Q** 鍵，**W** 鍵，**M** 鍵及 **Z** 鍵。不必使用 shift 鍵，因在 TRS-80 內所有英文字母都屬大寫。

P.M.

3583

若你有 8K 的記憶，則數字應為 7679，不是 3583。若你有 16K 的記憶，則數字為 15871。

若數字不是 3583，則按下鍵盤右後方之按鈕，將電腦關掉。等 10 秒鐘後，再打開。重覆這項測試，並證明數字的確是 3583。

當你打開 TRS-80 後，這是一個很好的測試的練習。在執行這

個測試之前，一定要按 NEW 及 **ENTER**。至於這些測試何用，我們在幾章以後就知道了！

究竟什麼是電腦程式？

程式就是一連串的指令的集合，電腦將它儲存起來，直到我們執行這些指令。TRS-80 電腦是用一種語言叫做 BASIC 的語言來寫的，你將發現學習 BASIC 是多麼容易！

讓我們來寫一行程式，使 TRS-80 來介紹它自己。首先，確定螢光幕所顯示的最後一行出現“>”，這個符號我們稱之為“提示詞”。這表示電腦告訴我們“來吧！寫點東西！”現在照下列一行按出：



“EXTRA CAREFUL”

```
10 PRINT "HELLO THERE. I AM YOUR NEW  
   TRS-80 MICROCOMPUTER!"
```

你不必用 **SHIFT** 鍵（太寫鍵）來求得大寫字母，這是 TRS-80 使用人所用的唯一字體。然而，有些鍵有兩個字體，這時，才用 **SHIFT** 鍵來得到較上方的字體——例如，引號”及驚嘆號！。

當你在打字時，是否看到短劃號“—”橫過螢光幕？這就是所謂的“指示符號”。它使你知曉你在螢光幕上將要印出你要打的下

一個字體的位置。如你按一次空間棒，則這個指示符號將移動一個位置，但不印任何東西。

現在請還不要按 **ENTER** 鍵！

如果你打錯了，不必擔心——在 TRS-80 系統內改正錯字比用普通打字機還方便。不必用橡皮擦或白漆而大驚小怪。只要用倒退清洗鍵←。每次你使用此鍵，最右邊的字體就會被擦掉。若一行的開頭打錯，你只要用同樣的方法退回那一點，再重按其他的字。

現在我們回到原來的地方，小心檢查你已經按出的字體：

1. 在 PRINT 這個字後，是否已全部按了引號內所有的字？
2. 你有沒有多按了引號？

假如一切沒問題，再按 **ENTER** 鍵。“提示詞”即>將會再出現。電腦正在告訴我們“很好！下一步呢？”

若你按第二次 **ENTER** 鍵，顯示幕將出現：

READY

這或許可說是保險一點，但是並非必需的——只要螢光幕最後一行字出現>提示詞，就表示“輪到你了！”。

假如已經太晚了

假如你在按下 **ENTER** 鍵後，才發現錯誤，則不能用倒退清除鍵←來改正。而是，重新打一行正確的字。當你再按下 **ENTER** 鍵後，新的一行字將取代不正確的那一行。這是因為這兩行字共同一個起始號碼（在此例為 10）。

“讓我介紹我自己”

現在我們要告訴電腦執行我們的程式。這個命令很簡單，即 BASIC 語言的命令 RUN。所以，請你按 RUN，再按 **ENTER**。如果你沒有做錯，顯示幕將出現：

HELLO THERE. I AM YOUR NEW TRS-80
MICROCOMPUTER !



"HEY MA, IT WORKS!"

如果並未顯示這樣，那麼請你重新做一遍。如果 RUN 這個命令，並未產生上述的致候辭，你的程式一定有問題。請你按 NEW 清除程式，再打一行程式看看。

如果成功了，請你叫一聲“好啊！成功了！”這是很重要的，因為現在你已經嚐到使用電腦成功的味道了。也許這是最後一次人家聽到你喊這樣子。

注意 PRINT 這個字和引號都未顯示出。他們是程式內的一部分指令，但是我們並不要他們被印出來。

再接一次 RUN 及 **ENTER** 鍵。

當你在打程式或打一些直接的命令，例如 RUN，你必須按 **ENTER** 鍵來告訴電腦看一看你到底打了些什麼。

將你心中所想的按鍵進入電腦，再 RUN 出來，一再重複地做，並注視這個神奇的機器依照你告訴它的话去做，直到你真的感覺已

得到訣竅了。然後站起來，伸伸懶腰，走一圈屋子，看看窗外，你已經偷到秘訣了，並且以後不必再為這種事情浪費時間了！

下面長方格內是為那些無法抑制內心的衝動，想要跳著看完本書，以便在短時間能把電腦玩得很好的人專門準備的。（總是有一些這樣的人的！）有時候，我們會對電腦“失去控制”，即電腦在你按下 **ENTER** 鍵後，無法顯示 READY。為了要再重新取得控制，只要按 **BREAK** 鍵，再按 **ENTER** 鍵。如果仍不能成功，則請在鍵盤左後角凹處內找到 Reset 鈕，按它一下，就可以了！

——第一章複習——

命 令	敘 述	其 他
BREAK	PRINT	> 提示詞
ENTER		— 指示符號
NEW		← 倒退清除鍵
RUN		" " 引 號

在你練習你的 TRS-80 時，你會發現你用 **SHIFT** 鍵可得到一些符號和字體如 ^ []，雖然他們可用在 **PRINT** 敘述內，但並不能與 **LEVEL I BASIC** 其他敘述和命令用在一起。

我們將在每章後列一個像這樣的表，用來做為檢查站以確定你並未遺漏什麼。

也許你會奇怪 **BASIC** 的命令和 **BASIC** 的敘述有什麼分別？命令是當你按完他們，並按下 **ENTER** 鍵就開始執行了。而敘述是被放