

VIC-20 家用電腦

BASIC 程式自學手冊



施純協編校

VIC 20 家用電腦

BASIC 程式
自學手冊

施純協編校

VIC 20家用手電筒ESG程式自學手冊

作總

人

出

版

宏基出版社

經

銷

宏基書店有限公司

地

址

香港譚臣道一〇五號

印

者

金源印刷廠

地

址

香港蘇杭街十九號

定

價

港幣貳拾伍元

有著作權・翻印必究

H.K.\$25.00

序

這本書是一系列專為幫助你學習如何利用 Commodore VIC 電腦做程式設計工作所編寫之課程的第一部分。它涵蓋了程式設計之原理以及 BASIC 程式設計語言所具有的基本特性。本課程主要由三項要素所組成：

- 1 一本自修用的課文，分為 15 單元。每一單元各討論一項與程式設計有關的重要觀念。
- 2 二盒卡式磁帶，內含多份 VIC 程式，作為每一單元的學習輔助工具。
- 3 一組流程圖。這一流程圖可幫助你設計出健全、具高效率而且強勁的程式。

請注意這一課程雖教你如何針對 VIC 寫出有用而且有趣的程式，但它並未涵蓋全部 BASIC 語言。有關 BASIC 的一些較深入的特性將留待本課程系列的第二部分再予以詳細討論。

簡介

恭喜並歡迎你參加V I C的程式設計課程。V I C在遊樂、圖案及聲響等方面，是部非常出色的機器；實際上，它也是一架不折不扣的現代化電腦。

電腦是多彩多姿、變化無窮的；事實上除了人類以外，任何東西都不及它的多樣化。舉例來說，V I C可以從一部遊樂器搖身一變，變成數學機、計算器、殘障者的輔助工具、記帳與存貨控制機、在加護病房內照顧病人的監督器、工業程序的控制者，或者一部工程師用以設計建築物、電力公司及航空公司用以處理業務資料的科學化電腦。

電腦及其控制系統正一步一步地進入我們的日常生活；諸如：交通號誌、收銀機、銀行終端機等，都以電腦為幕後的操縱者。這種趨勢在我們有生之年將繼續下去。今日的世界正歷經一次大規模的電腦革命，它對人類生活的影響將和過去的工業革命同樣的深遠。

電腦革命是無法停止的；但所有的人，只要願意，都可在它發展的過程中，造成一些影響。這世界上的人正逐漸地被畫分成兩類——僅僅為過客或者作為領導者。塵世的過客消極地觀看一切事務的演變消長；他們可能喜愛電腦化的產品、或者痛恨電腦、或甚至愛恨交加。他們常常發表意見，但缺乏任何實質上的效果——他們無法到達控制階層，而且即使擁有控制的權也不知如何運用。

而領導者恰好相反，主宰著整個革命的進行。他們發明新型電腦，並研究應以何種方式有效地使用電腦。先驅者身負著極重大的責任，這世界端賴他們引導全人類邁向和平、自由與富足的坦途，並遠離科幻影片中所描寫的恐怖社會。

是什麼因素使這些先驅者自衆多過客中脫穎而出？只有一個理由：他們了解電腦工作的方式。當然光是了解也可分成許多層次。大多數人知道怎麼用“太空侵略者”機器（它的內部有一架電腦），但無法解釋其工作原理。我所謂的“了解”比這深入得多了。那是一種嚴格而且完全的了解，使你能命令電腦為你做任何事情，包括遊樂、教學或醫學及思考以及使

用 V I C 的地方對學習極有幫助。而且最好留給自己充裕的時間以完成本課程。千萬不要向前猛衝！

這課程共分成十五個“單元”。你在每一單元上平均得花費一到兩個晚上的時間。大部分單元包含一些閱讀課程、實習、以及一份“自我測驗”表，以評估你對課程的了解程度。

各個單元提出問題請你解答之後，大多會留下一段空白供你填寫答案。作答時請使用軟心鉛筆，身邊並準備一塊橡皮擦，這樣做不但隨時可修改答案，而且假使你將這一份 V I C 課程傳給某個人閱讀，他才能夠擦去原有的解答。萬一你這份 V I C 教材已有人用過了，請在開始進行課程之前將所有答案擦掉。

程式設計是個結構緊密的主題，觀念與觀念之間相互關連。你在前面幾個單元所學得的東西，後頭都會用到，而且不再加以說明。舉例來說，除非你已完全了解單元 1 至 9 的內容，否則一進入單元 10 就會搞得滿頭霧水。因此請務必遵守由前至後，依序閱讀的原則。

當你開始一個新的單元時，請先很快地從頭到尾瀏覽一遍。這樣才不至於見樹不見林，能對即將研習的主題獲得一份整體的概念。

瀏覽過後，接著仔細地進行整個課程。單元內每一部分都很重要，尤其是那些看來最困難的部分更是關鍵所在。當你覺得自己已學會某些東西時，請在心裏對自己複述一遍。假使你發現自己一個單元重覆看了好多次仍不太明白，或者爲了澄清某些觀點還得回到前面某個單角，請不必擔心。這是研習一般技術課程常有的現象。

程式設計就好像演奏樂器：練習是學好的唯一途徑。因此你必須親自解出課程內的每一道程式設計問題。達到這個目標以後，就可以開始自己設計並解答問題了。

讀完本課程後，你將會具有利用 V I C 以從事各種應用的能力。比如說，你可以命它求和或作會計問題、讓它玩你自己發明的遊戲、出題等等。這些應用還可配合你設計的彩色畫面，曼妙音樂或粗啞嗓音，以強調某些重點。

然而，程式設計是個涵蓋極廣的主題，任何人都無法在單一課程結束後即能窺其全貌。過一陣子你很可能希望自己再深入研究程式設計的原理

。你可能對解決某項複雜問題發生興趣，或者想用 V I C 來控制一個鐵路模型系統。爲了幫助你達到這些目的，Commodore 正在出版一系列高級程式設計課程。

好啦——說得夠多了。現在你開始進入單元 1 吧。祝你好運！

目錄

序

目 錄

簡 介

單元1：開始..... 1

- 裝配VIC
- 自卡帶將程式移入電腦
- 調整電視機

卡帶程式：TESTARD, HANGMAN

單元2：鍵盤..... 13

- 游標
- 圖形符號
- 作圖
- 字幕編輯

卡帶程式：SPEEDTYPE

單元3：彩色圖像..... 29

- 邊緣與底色
- 控制
- 字元顏色選擇
- 反體字

卡帶程式：UNIT3QUIZ

單元4：直接命令 43

- 數字和字串
- PRINT命令
- 逗點和分號對資料間隔的影響
- 變數
- LET命令
- 算術和字串運算符號

卡帶程式：UNIT4DRILL

單元5：存放在記憶體的命令 57

- 被儲存的程式
- GOTO命令
- 簡單無條件迴路

卡帶程式：UNIT5QUIZ

單元6：實際的輔助工具 67

- LIST 命令
- 編輯
- 儲存與驗證程式
- 一些常見的陷阱

卡帶程式：SENTENCE

單元7：有條件的迴路 81

- 涉及數字與字串之條件

- 由計數等方式控制的迴路
 - BASIC中“=”的意義
- 卡帶程式：UNIT7QUIZ

單元8：追蹤..... 99

- 追蹤出錯誤來
- 卡帶程式：UNIT8PROG

單元9：色彩之程式化..... 115

- 正常與引用模式
 - 控制字元之字幕形式
 - 在程式中應用位置與色彩控制字元
 - 內部時鐘T1\$
- 卡帶程式：UNIT9QUIZ

單元10：資料的輸入..... 131

- INPUT命令
 - 程式設計者與使用者的關係
- 卡帶程式：UNIT10QUIZ

單元11：流程圖..... 139

- 程式中的條件命令
- 資料驗證
- 流程圖
- 變數綜合表
- 程式設計

卡帶程式：UNIT11PROG

單元12：高級迴路控制方式..... 159

- FOR與NEXT 命令

- 程式結構

卡帶程式：UNIT12QUIZ

單元13：聲音..... 175

- VIC聲音

- 音調、音量以及發聲長度的控制

卡帶程式：SOUND DEMO,PIAND

單元14：資料處理程式..... 189

- 結束一連串資料

- 程式的健全性

卡帶程式：HEADS

單元15：電腦遊戲..... 207

- 反應時間

- GET命令

- 內部計時器TI

- RND函數

- 構築機會遊戲程式

卡帶程式：REACTION

後記.....	227
---------	-----

附錄A VIC的算術特性.....	231
-------------------	-----

- 運算式
- 準確度
- 標準函數

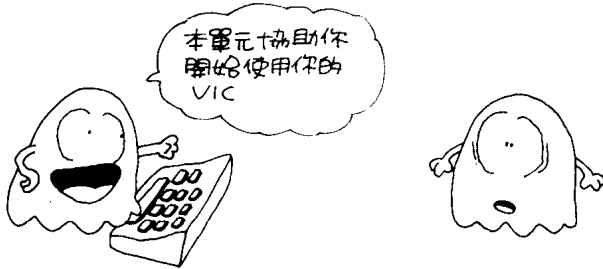
附錄B 問題解答.....	243
---------------	-----

附錄C 錯誤訊息.....	271
---------------	-----

單元 1

開始

本單元協助你開始使用你的VIC。它詳細說明一些十分平常的事務，但這類疑問却常為初次購買電腦的人帶來嚴重的困擾。



為學習程式設計，你需要有一個良好環境。首先找尋一處舒適安寧的地點，並且在一天當中自己定個能夠集中精神的時間（最少兩小時）。儘可能使用各種方法以避免外來干擾——例如在門上張貼告示，拿起電話聽筒，以及告訴家人你正忙著等。經常被打斷是使得程式設計工作益形困難的最大致命傷。

如果你已裝妥你的VIC，並且開始使用了，可直接跳到實習1—1。但即使你知道這一單元在說些什麼，也請你很快地瀏覽一遍；或許你會發現它很有用。

首先，安排裝備並和主機相連。將VIC，電源供應器和卡式磁帶機放在你面前的桌上，而電視螢幕至少需距自己六英尺（兩公尺）以上，假使螢幕很大還得放遠些。VIC所產生的影像和文字頗大，在正常視距下閱讀應無困難。若你願嘗試，將會發現在字幕太近的情況下工作非常累人。各單元的連接方式請參見下圖。

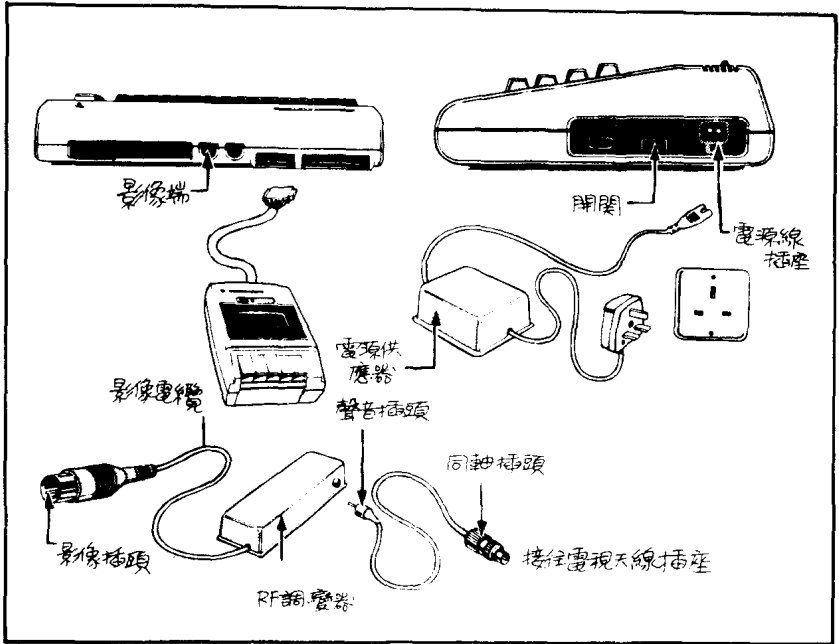
把插頭插入各插座之前，請先詳細檢查插頭上各接腳的排列方式。插時輕輕用手壓入，不要用力硬塞。

VIC雖是一架裝配嚴謹的機器，但如果插頭拔出、插入的動作太頻繁，很可能使插座與插頭受損。因此一旦配置好VIC，請儘可能使之維持原狀。

如果你的電視機還要接收台視、中視、華視三台的電視節目，請裝設一個天線開關，如此可令VIC與家裡的電視天線在任何時刻都處於連接

狀態。

VIC 20 的连接方式:

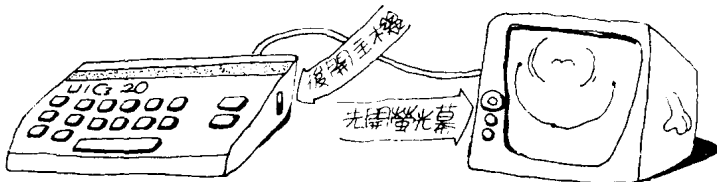


V I C 和電視二者皆可由一具有雙電源出口的電源延長線接出。利用上述導線使你能隨心所欲地安排你的家庭電腦系統。

現在一切準備就緒可以開動了。

先打開電視機，並且選擇一通常接收電視廣播時用不著的頻道。（例如，假使你的電視機頻道1，3，5分別代表台視、中視、及華視，那麼可選用第6頻道。）這時電視機將會發出許多噪音，你可降低其音量。

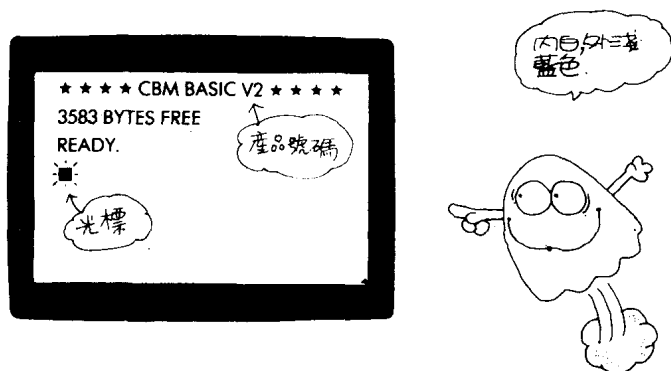
第二步驟是使用 V I C 請打開 V I C 右邊的開關。如果一切正常，紅色的電源燈將會發亮，但除非你很幸運，電視機仍不會顯示任何影像。



4 BASIC程式自學手冊

現在回到電視機，然後調整剛才選好的頻道。詳確的微調方式可能因不同的電視機而有所變化，可參考製造廠商的指示說明。

當你在轉動微調控制器時，一幅影像將突然出現在眼前：



• 請注意 3583 的數字對不對？

字幕中間的方形是白色的，外圍環繞著淺藍色邊緣。你可能還得調整水平控制與垂直控制，以獲取一穩定的畫面。

如果銀幕未出現上述圖像，或者圖像只以黑白兩色顯現，請關掉VIC，幾秒後再試一遍。

若你還有任何困難，請檢查下列幾項要點：

- 電視機的功能正常嗎？接收三台電視節目的情況如何？如果必要，請找人來修理。
- VIC的電源燈發亮嗎？如果紅燈未亮，請檢查：
 - (a) 電源正常嗎？
 - (b) 你用的插座是否還接有其他元件（如枱燈或吹風機）。如果沒有，將延長線插頭內的保險絲換新試試看。
 - (c) VIC電源供應器插頭是否接觸不良（試換一新保險絲）。
 - (d) 電源供應器和VIC之間的連接是否穩固。

- V I C 適當地連到電視機的天線插座嗎？

萬一你的系統仍無法工作，送回給經銷商請他修理並給你一些指示。

現在出現在字幕上的訊息由一些字母、數字與符號（例如 * ）等“字元”所組成。這些字元的大小通常都相同，而一字幕在滿滿的情況下共可顯示 506 個字元。

字幕的第一行用以識別產品：表示由 Commodore 商業機器公司設計並製造的 BASIC 系統。至於“V2”則為產品號碼，此一號碼因產品不同而時時改變。

字幕第二行的訊息告訴你在這部機器中記憶體容量有多大。每部電腦都需要一“記憶區”以儲存電腦為你工作有關的一切細節。通常衡量記憶體大小所用的單位叫“位元組”（BYTE），每一位元組恰可存放訊息的一個符號或字元。電腦的記憶體容量愈大，則可執行的任務也更複雜。

若你剛開始學習程式設計，你所買的很可能是最小的系統，此部 VIC 電腦正確的數字為 3583*。將來你可擴展你的 V I C，則這數字將會更大一些。將來的 V I C 新產品也可能會有不同。

若字幕上的數目小於 3853，或與正常的數值不同，表示這部 V I C 壞了。請你退回經銷商修理。

第三行告訴你 V I C 現在已準備好接受你在鍵盤上所打的命令。

第四行顯現一發光閃動的小方塊。它叫做“光標”（Cursor）。當你在鍵盤上打一命令時，光標會事先顯示下一字元將出現的位置。例如，請打出下列指令：

PRINT 5 + 8

RETURN

結果如何

（在開始打字之前，按一下 **SHIFT LOCK** 鍵，以確定這時鍵盤並未被鎖住）。當你打入每一符號後（除 **RETURN** 之外），對應的符號將出現在螢幕上且光標自動移至下一位置。**RETURN** 鍵的主要功能是使電腦執行一命令。在這例子中它使 5 和 8 相加的結果顯現於字幕上。