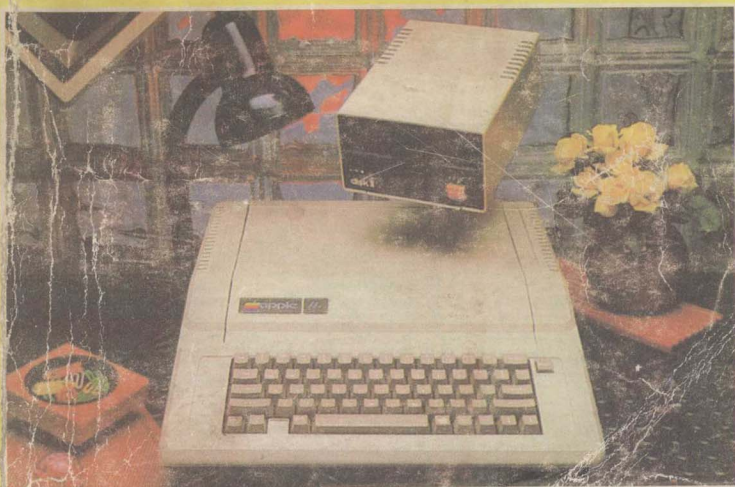


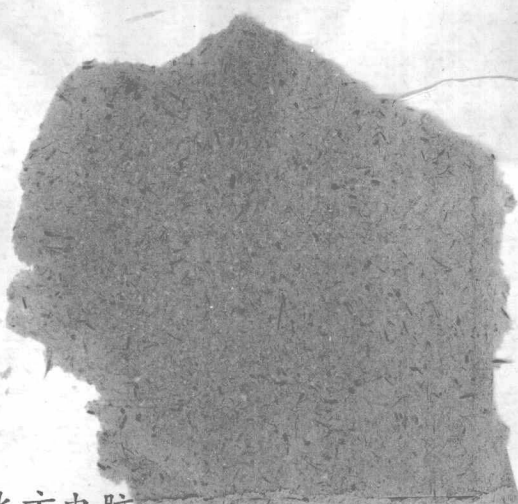
APPLE II

Gra FORTH 绘图手册



APPLE II ***GraFORTH***

使用手册



北方电脑公司信息资料部

目 錄

第一章 概 說.....	1
GraFORTH 簡介.....	1
手冊總覽 (Manual Overview).....	5
如何使用這本手冊 (How to Use This Manual).....	7
開機程序 (Start-up Procedures).....	10
PLAY 的概說 (A PLAY ful Preview).....	11
第二章 必備條件.....	17
您需具備些什麼？.....	17
您需要知道些什麼？(What You'll Need to Know) ...	18
您需要做些什麼事？(What You'll Need to Do)	25
您所持的態度？(What You'll Need to Be)	26
第三章 GraFORTH 的範圍.....	27
總論 (Purpose and Overview).....	27
第一件要作的事情 (First Things First).....	28
疊層字組 (More Words).....	34
定義新字組 (Defining New Words).....	41
迴路結構 (Looping Structures).....	45

返回疊層 (The Return Stack).....	48
數值比較 (Comparing Numbers)	50
決策及判斷字組 (Decision and Branching Words).....	52
程式結構與其他 (Program Structure and Other Miscellaneous Thoughts).....	64
結論 (Conclusion).....	70
第四章 文字編輯	71
前言 (Purpose and Overview).....	71
奇妙的字元 (Strange and Wonderful Characters).....	72
文字編輯程式 (The Text Editor).....	74
程式編譯 (Program Compilation).....	85
在 GraFORTH 使用編輯程式 (Using the Editor with GraFORTH)	87
第五章 深入探討	89
總論 (Purpose and Overview).....	89
文字格式字組 (Text Formatting Words)	90
資料的貯存與取出 (Data Storage and Retrieval)	92
字串 (Strings)	98
操縱個別字元的指令 (Words Manipulating Individual Characters)	110
使用各種的基數 (Using Numbers in Other Bases)	112
使用 GraFORTH 的 DOS (Using DOS From GraFORTH).....	114
週邊裝置卡 (Peripheral Card I/O)	116

程式控制指令 (Program Control Words)	117
貯存 GraFORTH 系統 (Saving the GraFORTH System)	119
重疊技巧 (Overlays)	122
移動記憶體 (Moving Memory)	123
恢復字的位址 (Retrieving Word Addresses)	123
呼叫機械語言程式 (Calling Machine Language Routines)	124
編譯數碼表 (Compiling Number Tables)	126
離開 GraFORTH (Leaving GraFORTH)	127
結論 (Conclusion)	127

第六章 二度空間繪圖 129

總論 (Purpose and Overview)	129
Apple Graphics	130
GraFORTH 圖表 (GraFORTH Graphics)	131
平面圖表指令 (Two-Dimensional Graphics Words) ...	132
海龜圖 (Turtlegraphics)	143

第七章 字型圖 147

前言 (Purpose and Overview)	147
特殊的輸出字型 (Special Output Characters)	147
變更字型大小及顏色 (Changing Character Size and Color)	148
選擇一套字體相同的活字 (Font Selection)	150
字型編輯程式 (The CHAREEDITOR)	153

從 GraFORTH 列印字塊 (Block Printing from GraFORTH)	159
摘要 (Summary)	164
結論 (Conclusion)	166
第八章 三度空間繪圖	169
前言 (Purpose and Overview)	169
驚鴻一瞥的立體圖 (Graphics at a Glance)	169
影像參數 (Image Parameters)	173
影像編輯程式 (The Image Editor)	180
三度空間的顯示方法 (Three - Dimensional Display Methods)	186
剖面 (PROFILE)	190
關於 PLAY 程式 (PLAYing Around)	195
結論 (Conclusion)	197
第九章 音 樂	199
簡介 (Introduction)	199
VOICE	199
NOTE	200
決定音長與基音 (Determining Duration and Pitch)	201
音樂指令 (Useful Music Words)	202
附記 (Postscripts)	204
第十章 結 論	205
結尾 (FINAL WRAP)	205

附錄 A	207
字庫表 (WORD LIBRARY LISTING)	207
三度空間 (立體圖) 的數學方法	222
影像表式 (Image Table Format)	223
字庫結構與編譯 (Word Library Structure and Compilation).....	223

第一章 概 說

GraFORTH簡介

Apple 電腦有一些極具潛力的繪圖能力。其中令人印象最深刻的是高解像度彩色繪圖。有許多程式是用此種能力發展出來的。也有許多外在的繪圖效程式來設計 Apple Graphics 程式時很容易呼叫出來使用。直到現在，沒有任何電腦是專為此種特性而建造的。而 GraFORTH 却正是這樣一種語言。

語言家族 (*A Family of Languages*)

GraFORTH 是保羅·陸塔斯 (Paul Lutus) 為 Insoft 所發展的一個最具威力的新「語言家族」的最後一員。這些相關語言的第一個被公開的是 TransFORTH。TransFORTH 和 GraFORTH 相關連，而其功能却不同，它們被設計來符合不同的需求。它們的關係就如家族成員的關係——它們有同一血統，亦即 FORTH 語言。待會兒我們將要看看這種承襲的性質，並討論 GraFORTH 和其他由 FORTH 發展而來的語言之

間有何不同。但是，讓我們先看看你馬上就要學到的 GraFORTH 的能力。

特 性 (Features)

GraFORTH 提供了許多以往在小型電腦上看不到的特性。此系統可繪出三度空間的彩色圖像，並且速度可使其顯得生動。此語言中包括一個複雜的音樂合成器，可使樂曲和聲音加入 GraFORTH 程式內。文句可以任何大小，顏色，字體，並混合圖形顯現在螢幕上任何位置。你可以建造個人適用的字體，並且在程式控制之下，各種不同的二度空間圖像都可被整塊地印在螢幕上任何位置。更清楚地說，這是一種程式語言，其快速，複雜的繪圖能力是重點，常應用在發展遊戲娛樂等軟體

與標準 FORTH 比較 (Comparison with Standard FORTH)

上述的特性都包含在一個非常迅速，完全編譯的 FORTH 版本中，幾乎所有其他的 Apple 語言（兩種 BASIC，UCSD Apple Pascal，Apple FORTRAN，和大部份其他的（FORTH）都是在執行時被翻譯。這通常是用來提供所謂「碼的可轉移性」，也就是將一部電腦上的程式取出後，幾乎不需要或只要稍加修飾即可再用於另一部電腦的能力。不幸地是，它大大地減低了程式的速度。GraFORTH（和 TransFORTH

) 是設計給你自己的電腦——Apple 用的。它們是被特別寫來儘可能使用建在你的機器中的特點，所以不需要建造可轉移的碼。直接編譯 6502 機器語言，速度幾乎比其他語言都快——必須圓滑、快速、生動地繪圖。雖然 GraFORTH 完全是為增加速度而編譯，其指令仍然是直接從鍵盤上打入的，頗似一種翻譯語言。然後，在執行時，GraFORTH 既有一種編譯語言的速度，又有一種翻譯語言的立即回饋兩種特點。最後，GraFORTH 與其他標準的 FORTH 衍生語言不同，它使用標準的 Apple DOS 指令及檔案結構，以保持你已用電腦做過之工作的適合性，並減少學習 GraFORTH 所需的時間。

如果你已經熟悉了其他的 FORTH 版本，你會發現 GraFORTH 與其他 FORTH 版本有許多相似或相異之處，因為 GraFORTH 與其他這些語言的關連很鬆散。此種語言的一般結構仍然保持著（至少在外表上如此），但是其結構的執行却非常不同。這些改變的理由很特別。簡單地說，GraFORTH 的預定用法與 FORTH 原先設計的用法差別很大。GraFORTH 是一種電腦繪圖語言，它本身會引起許多變化。而且，我們也試圖儘量使 GraFORTH 簡單易學及適應 Apple 的特性。所以。如果你已學過 FORTH，我們希望你記住這種語言是設計給那些不具備 FORTH 知識却希望會一種快速，易學的繪圖語言的人用的。對未曾學過 FORTH 的人來說，你們應深入探究它，你們會發現 GraFORTH 是一種有力而且直覺的語言。很快地你就可以用你的 Apple 來做一些以前認為不可能做到的事了。

與 TransFORTH 相比較 (*Comparison with Trans FORTH*)

比較起來，GraFORTH 是一種強有力的繪圖程式語言，基於繪圖速度的理由而限於整數 (integer) 計算；TransFORTH 是一種科技和商業導向的語言，有浮點算術及較具擴充性的操作系統。TransFORTH 也有二度空間畫線及海龜繪圖 (TURTLEGRAPHICS) 能力，但是沒有三度空間繪圖，而且字母繪圖 (character graphics) 限於選擇預先定義過的字母集 (charater sets)。因此，TransFORTH 具有較佳的計算能力，而繪圖較差；GraFORTH 則正好相反。

程式編輯與儲存 (*Program Editing and Storage*)

如在 FORTH 中已知的，程式、副程式、或「指令」都可以在語言編輯程式中寫作，及儲存在文字檔案中供以後修改或使用。因為這些檔案是標準 DOS 文字檔案，使用者可以選用任何建造這些檔案的編輯程式。由於程式可以一段段的保留下來，這就是所謂的模組化的程式設計，是設計程式最好的方法。

手冊總覽 (*Manual Overview*)

結 構 (*Structure*)

本手冊的文章可分為三部份——第一部份是介紹或上下文設定部份（第 1 章和第 2 章），第二部份是以指導為主的內容，包括 7 章，來幫助你瞭解及使用 GraFORTH 語言系統（第 3 到第 9 章），最後一部分是附錄的參考資料，包括 GraFORTH 字庫表（GraFORTH Word Library Listings），技術資料（Technical Data），及索引（Index）。在所有這些章節中，都使用了圖表來表達文字說明不清楚之處。這些說明及大量的標題可讓你大略地讀過去，得到對主題有一些基本概念，在書中很容易找到主題討論的範圍，而且永遠不會搞不清身在何處。索引應可幫助你迅速地找到你所需要的專題。

內容的回顧 (*Review of Content*)

第二部份，手冊的內容（亦即，有關語言本身的資料）是在七個主要章節中。第 3 章主要是介紹 GraFORTH 中 FORTH 語言的部份，包括指令定義的解釋、疊層運算、及控制結構。（本章所包含的大部份資料除了可做為 GraFORTH 的介紹之外，也可用來介紹其他的 FORTH，是很好的 FORTH 語言總覽。）第 4 章包括文字輸入（text entry），特殊字符（character），及文字編輯程式（the supplied text editor

）它告訴我們如何寫作或修改 GraFORTH 程式或「指令」以及如何從編輯程式暫存器或磁碟機中將它們編譯到記憶體中。第 5 章介紹擴充的 GraFORTH 能力並敘述其操作方法與如何使用 DOS 3.3 磁碟操作系統，以及如何建造和使用它的資料結構——變數和字串。第 6 章介紹 GraFORTH 的二度空間繪圖能力，包括繪圖和畫線，選色與填色，以及海龜繪圖（TURTLEGRAPHICS）指令。第 7 章講述字的繪製，特別是一個名叫 CHAREDITOR 的程式，它可讓你設計新型的字體，然後整塊地印在螢幕上。第 8 章顯示 GraFORTH 3-D 繪圖系統，包括在 3-D 空間內移動與操作物體。

IMAGEDITOR 這個程式可讓你建造與修改 3-D 物體；另一程式 PROFILE，它加速處理圍繞一中心軸旋轉體。在這一章的結尾處，你還會看到另一個程式 PLAY，用它來結束有關 3-D 空間的討論；這個程式可讓你和一個空間中的物體「玩玩」。第 9 章敘述如何將音樂加入你的程式中。第 10 章討論用 GraFORTH 來發展有市場價值的軟體，用此結束第二部份。本書內容極豐富；你必然很急於要開始學；但是首先我們應該先談談這本手冊。

如何使用這本手冊 (*How to Use This Manual*)

不同的技巧 (*Differences of Style*)

我們必須要知道，每一個人都是依據他或她自己的學習技巧及技術等級來使用手冊。有些人從頭開始學，並且仔細地閱讀每一個字；另外一些人是往前跳讀；只要找足夠的資料能符合它就行了。還有一些人喜歡冒險，他們先啟動磁碟機，而只有在必須查詢什麼的時候才使用手冊。甚至，同一位讀者會有不同的態度及興趣等級，並且會依據他或她當時對產品的瞭解，在不同的時間裏，用不同的方法去使用一本技術手冊。

指導學習 (*Tutorial Learning*)

本手冊最重要的目的是指導你慢慢地經由必須使用的步驟，學習 GraFORTH 語言，然後開始使用它。「指導學習」已經成為微電腦教學中最基本的方法。其實，它有點被誤稱了。事實上並沒有指導者，除非技術手冊可以被視為指導者。最主要的部份只有你和手冊，以及你所能拿來放在一起的其他材料。然而，GraFORTH 和其他的 FORTH 實用語言有許多不同之處。由於這些差異（我們把它們視為進步之處），我們勸告你，即使你已經了解 FORTH 了，也應仔細地從頭閱讀本手冊。

當然，以後你會將這本手冊當做參考指引而不是指導了，而且將會需要能迅速找出指定的資料項目。沒有什麼比你知道

8 APPLE GraFORTH使用手冊

某東西在某處，却記不清在那兒更令人懊惱的了。我們會幫助你找到它，最重要的，你可能會和這本手冊生活在一起幾個星期。不論是做參考書或是指導，我們試著提供所有的學習技巧。

參考輔助資料 (*Reference Aids*) :

各種目次 (*Multiple Tables of Contents*)

如上所述，當你把手冊當作參考指引時，有許多不同的參考輔助資料可幫助你很快地找到你要找的東西。在本手冊的開頭，有一個內容豐富的目次表，呈現了本手冊中主要的論題，附有頁數，並依出現的順序排列。每一章都有一個類似，但是更完整的目次表。

字庫定義表 (*The Word Library Definitions List*)

本手冊後面的附錄 A 中，包含了按字母排列的系統內全部 GraFORTH 指令註解定義表。由於這是很重要的 GraFORTH 資料來源，你以後會常常去查閱，所以我們將它放在前面，另外還有一個橫的指令表，按主題分類。

索 引 (*Index*)

本手冊後的附錄 E，內含有一個內容完整豐富的索引，它再度引出了本手冊中主要的論題和名辭，但這一次是按字母順序排列。

使用的規則 (*Conventions Used*)

有幾種標準規則被用來簡化敘述。所有你要打入的指令都會用大寫字鍵印出。所有「系統」的回答都會顯示在螢幕上。「控制字母」輸入都用 ConTRoL-X 來表示，此處的 X 可用任何實際輸入的字母來取代。控制字母輸入是由按下 ConTRoL 鍵，然後按指定鍵而成的。

要求回饋 (*Request for Feedback*)

讓我們知道對這本手冊你喜歡或不喜歡的地方。我們已經盡量使它完整易學，但是我們知道有些東西，有些地方仍然有些混淆。如果我們漏掉了一個有用的訣竅或解釋不清楚，請告訴我們。同時，讓我們知道什麼對你有用，這樣我們以後才能繼續出版高品質的手冊。

開機程序 (*Start-up Procedures*)

本磁片的保證在手冊前面保證和不承諾那一頁底部的敘述中已說過了。由於它的資訊是藏在設定的格式中，粗略地說就是我們已經盡力送出效果良好的磁片，但是我們不能控制它進入你的磁碟機後的狀況。如果因為某些原因，它不能「啓動」（當機器打開時出現在螢幕上），你可以將它送回原先購買的地方。如果他們沒辦法使它啓動，那麼我們將換一片給你，不收任何額外費用；但是期限是在你購買之後 30 天以內。（在期限以後，就要收稍許的替換費了。）一旦你有了一片可啓動與運轉的磁碟，你就有責任去保護它，只用它來複製工作磁碟與備存（見下節）。

同時，如果你填寫了產品資料卡，我們將會很感激你。這張卡片會給我們有關顧客的寶貴資料，幫助我們設計產品及生產線，以提供最佳的服務。如果購買 GraFORTH 的每一個人正好都退休了，而且住在佛羅里達，那麼這本手冊就要重寫，而且換一些笑話。這張卡片也可以讓我們與你保持聯絡。如果我們決定要寄出一片更新過的 GraFORTH 磁碟片，那麼你很可能想知道這件事。

製作及使用複製備存磁片 (*Making and Using Backup Copies*)

如果你還沒有製作複製的備存 GraFORTH 磁片，現在就