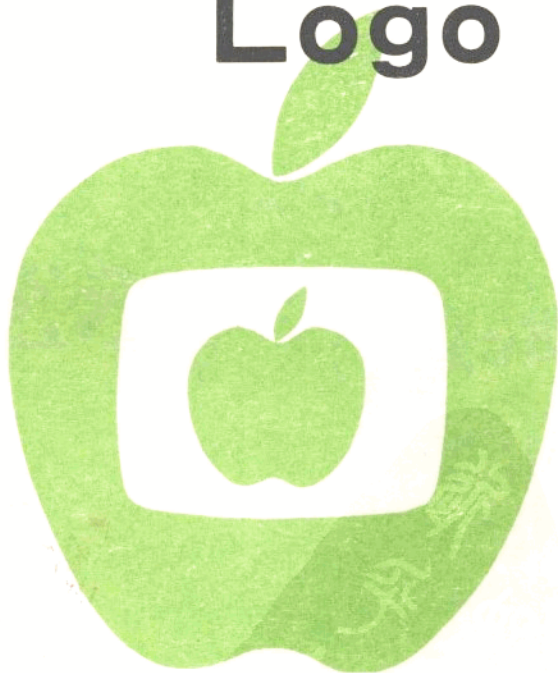


# apple II

## 大家来学

# Logo



北方电脑公司信息资料部

# 致 謝

我要感謝許多人，這些人的構想已經結合在這本書中，而這些人的努力促成了這本書的誕生。

首先，我要向 Molly Watt 所作的貢獻致最大的謝意。事實上，書中的每一個構想，我都和她仔細地討論過，並且由於她的建議使得這些構想能夠更為深入。許多構想是第一次在她的課堂上試用，其中包括在 Lesley College 及 Keene State College 為老師所開的課程中，以及在 Computer Camps International 為小孩子所開的課程。最後的幾個月，她跟我在一起盡最大的努力使“大家來學 Logo”這本書得以問世。作者非常感激那幾個月來她所提供的協助。

本書中的構想要追溯到 1960 年代末期所參與的 Elementary Science Study（基礎科學研究）。這是由聯邦政府所贊助的課程發展計劃，這個計劃使得科學能夠成為各地小學生及教師的真實體驗。由於在此計劃中與同事交換心得，並在 Brookline, Massachusetts 教了 7 年小學，我的教育哲學與實作得以落實並成熟。

當我在 1976 年應邀加入 MIT Logo Group 時，我才開始了解到那些經由 60 年代及 70 年代所培育的理想與教育價值，如何可以經由微電腦，Logo 語言，以及 Seymour Papert 的構想與靈感來加以實現。雖然 Logo 以及圍繞著它所產生的文化是一大羣人的努力成果，作者特別指出 Seymour Papert 這個名字是有很好的理由的。Seymour 是 Logo 的首席理論家與首席執行者，他組成研究小組，籌措製作使 Logo 得以問世的硬體、軟體以及教學理論所需的資金。與 Seymour Papert 在一起工作是我這一生中最幸運也是最值得述說的經驗之一。

其他許多必須感謝的是同在一起工作 5 年之久的 Logo group 的部份同事。跟我關係最密切的是在 1977 年與 1981 年間與我共同從事兩個 Brookline Logo Projects 的人。本書中的許多構想是來自於底下這些人：Hal Abelson, Jeanne Bamberger, Andy diSessa, Greg Gargarian,

Ellen Hildreth, Danny Hillis, Bob Lawler, Margaret Minsky, Seymour Papert, Sylvia Weir, Ursula Wolz. 對於 MIT 的 Logo 文化以及本人的思路有主要貢獻的其他人是 Howard Austin, John Berlow, Paul Goldenberg, Ginny Grammer, Marvin Minsky, Cynthia Solomon, Jose Valente,

在 MIT 之外，我想要感謝的是許多 9 到 14 歲，在 Brookline Massachusetts 的 Lincoln School 求學的學生，他們的構想與經驗構成了本書大部份設計專題的基礎。他們的經驗，努力及熱誠使 Logo 從象牙塔似的教育哲學變成真實的東西。接下來要感謝的是 4 年之中在 Lincoln School 培育 Logo 的老師及主管：Joan Aronson, Gerry Cote, Lisa Hirsch, Bob Lewis, Mary Parkins, Florence Regolino Ellice Schacter, Robin Welch 以及 Brookline 的督學 Bob Sperber，當許多人認為 Logo 只是過眼雲煙時，他對 Logo 的生存發展能力深信不疑。

有一些人的構想已間接地使用在這本書中，作者要特別感謝這些人。在第 5, 6, 7 章所使用的海龜幾何設計專題及設計構想是根據原先由 Ellen Hildreth 所收集的設計及構想。其他的，特別是第 8 章中的構想，則來自於 Hal Abelson 及 Andy diSessa 所著，由 MIT Press 所付印的 Turtle Geometry。儘管有一些程式，例如第 3 章及第 10 章所用到的 QUICKDRAW，在 MIT 有許多人在使用，第一個介紹這個啟發我的初步構想的人是 Paul Goldenberg。同樣地，在第 3 章與第 10 章的 SHOOT 遊戲，我首先接觸的是 Bob Lawler 爲了他的孩子所發展出來的遊戲。我從 Danny Hillis 處學到了使海龜活動的構想，這個構想經由 Lincoln School 的學生變成許多遊戲。POET 程式是由 Lloyd Prentice 所付印的 Classroom Computer News 的 BASIC 程式中借用的，但是“文句格式程序”的構想可以追溯到最早的 Logo 實驗，遠在於海龜誕生之前。最後，我特別提出一位學生，1978 年的 6 年級學生，David Libby，他設計了本書的封面。

培育，編輯，設計，製作“大家來學 Logo”這本書的人所做的工作與書中的構想是同樣的重要。能與 Byte Books 的 Ed Kelly 所組成的編輯與製作小組一起工作是一項莫大的榮譽。出版家 Kelly 從這

本書醞釀直至付梓，都一直在培育它，並且給了它的名稱，“大家來學 Logo”（ Learning “With Logo” ）。設計師兼製作助理 Ellen Klempner 的靈感以及編輯 Bruce Roberts 的仔細作業都深深地影響這本書。抄錄兼製作編輯 Peggy McCauley 及 Tom McMillen 以及排版 Sweeney 均扮演了重要的角色。最重要的是我們一起合作的方式。我希望參與“大家來學 Logo”的工作同仁的精神能夠反應在讀者的滿足感上。

其他人也做了重大的貢獻。我不能忽視 Paul Trap 所畫卡通的重要性。他的聰明才智創造了 Logo 運作的視覺註解，使 Logo 能變得生動有趣。同樣地，Tim Taussig 的封面設計以及 Lonnie Porter 的執行都是促成最後成品的重要因素。最後，我要感謝 Drange Micro of Anaheim, California 的總裁 Art Scottin 所提供的實質幫助，他租給我 Epson MX-80 列表機及 Grappler 界面卡，這些儀器是用來製作書中所需的圖片說明的。並且我也很感激我的女兒 Kristin Gustafson，她花了部份的暑假期間一次一張地將圖片印出來。

然而一本書的終點似乎就是它的起點，對於 Molly 的感謝也是一樣。沒有她的愛心，關心以及協助，這本書永遠不可能誕生。

# 目 錄

|     |                                 |    |
|-----|---------------------------------|----|
| 第0章 | 在開始閱讀本書之前 .....                 | 1  |
| 0.1 | 這本書適合於那些人 .....                 | 1  |
| 0.2 | 如何使用這本書 .....                   | 3  |
| 0.3 | 使用 L W L 程序磁碟片 .....            | 10 |
| 0.4 | Logo 是什麼? .....                 | 13 |
| 第1章 | 起 步 .....                       | 17 |
| 1.1 | 將 Logo 由 Logo 語言磁碟片載入 .....     | 17 |
| 1.2 | 使用 Apple 鍵盤 .....               | 20 |
| 1.3 | 打入 Logo 指令 .....                | 24 |
| 1.4 | 與海龜見面 .....                     | 28 |
| 第2章 | 海龜的世界 .....                     | 33 |
| 2.1 | 基本的海龜指令 .....                   | 33 |
| 2.2 | 探索海龜的世界 .....                   | 36 |
| 2.3 | 用海龜畫圖 .....                     | 43 |
| 2.4 | 生動的彩色 .....                     | 51 |
| 2.5 | 圓及圓弧設計 .....                    | 53 |
| 2.6 | 更多的海龜指令 .....                   | 58 |
| 第3章 | 特殊的海龜活動：SHOOT 及 QUICKDRAW ..... | 65 |
| 3.1 | SHOOT，交談式的海龜遊戲 .....            | 66 |
| 3.2 | QUICKDRAW：用“速成”海龜畫圖 .....       | 72 |

|     |                   |     |
|-----|-------------------|-----|
| 第4章 | 教導電腦              | 81  |
| 4.1 | 教導電腦如何執行 BOX      | 81  |
| 4.2 | 使用 Logo 螢幕編輯程式    | 91  |
| 4.3 | 將程序保存在 Logo 工作磁碟上 | 97  |
| 4.4 | 將 Logo 圖形保存在工作磁碟上 | 105 |
| 4.5 | 利用印表機印出程序及圖形      | 106 |
| 第5章 | 海龜專題1：設計          | 111 |
| 5.1 | 程序和副程序            | 112 |
| 5.2 | 規則圖形              | 117 |
| 5.3 | 使用 REPEAT 指令      | 119 |
| 5.4 | 使用遮迴法             | 127 |
| 5.5 | 圓弧設計              | 135 |
| 第6章 | 海龜專題2：畫圖          | 147 |
| 6.1 | 畫部卡車              | 149 |
| 6.2 | 畫 人               | 156 |
| 6.3 | 畫 花               | 165 |
| 6.4 | 更多有關海龜畫圖專題的構想     | 168 |
| 第7章 | 變 數               | 177 |
| 7.1 | 改變設計大小的輸入         | 177 |
| 7.2 | 使設計形狀改變的輸入        | 185 |
| 7.3 | 具有二項或二項以上輸入的程序    | 189 |
| 7.4 | 具有變數的副程序          | 191 |
| 7.5 | 使設計“成長”與“停止”      | 198 |
| 7.6 | 更多“成長”及“停止”的程序    | 205 |

|              |                                       |            |
|--------------|---------------------------------------|------------|
| <b>第 8 章</b> | <b>POLY 程序—多邊形以及相關的幾何設計</b>           | <b>217</b> |
| 8.1          | POLY                                  | 217        |
| 8.2          | 使 POLY 停止                             | 222        |
| 8.3          | 進一步思考 STOP 規則                         | 226        |
| 8.4          | 多邊螺旋形                                 | 229        |
| 8.5          | 蝸線 (Inspirals)                        | 236        |
| 8.6          | 更多 POLY 的親戚                           | 241        |
| <b>第 9 章</b> | <b>與電腦交談：數目、字語及串列所構成的活動</b>           | <b>253</b> |
| 9.1          | 數目、字語及串列                              | 253        |
| 9.2          | 使用字語及串列的指令                            | 256        |
| 9.3          | 數目、字語及串列變數                            | 264        |
| 9.4          | 問題及答案                                 | 272        |
| 9.5          | GUESSNUMBER                           | 276        |
| 9.6          | MATHQUIZ                              | 281        |
| <b>第10章</b>  | <b>SHOOT: 交談式海龜遊戲</b>                 | <b>291</b> |
| 10.1         | 新的 Logo 指令以及在 SHOOT 遊戲中所使用的工具<br>程序   | 293        |
| 10.2         | SHOOT 遊戲如何運作                          | 297        |
| 10.3         | 改進 SHOOT 遊戲的方法                        | 303        |
| 10.4         | 使遊戲變得更有趣味                             | 303        |
| 10.5         | 提高 SHOOT 遊戲的困難度                       | 305        |
| 10.6         | 使遊戲變得容易些                              | 309        |
| 10.7         | 加上指示與改變訊息                             | 312        |
| 10.8         | 組合所有變化的類型                             | 313        |
| <b>第11章</b>  | <b>QUICKDRAW: 為小孩子所設計的海龜畫圖<br/>活動</b> | <b>319</b> |

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 11.1 | QUICKDRAW 程序如何運作         | 320 |
| 11.2 | 使 QUICKDRAW 記住它的行動       | 322 |
| 11.3 | 改進 QUICKDRAW             | 328 |
| 第12章 | 活潑生動的海龜：製作跑道遊戲           | 335 |
| 12.1 | 使海龜能夠活動                  | 336 |
| 12.2 | 改進活動過程                   | 340 |
| 12.3 | 利用遊戲搖桿使海龜活動              | 342 |
| 12.4 | 使用海龜來賽跑，第 I 部份           | 344 |
| 12.5 | 使用海龜來賽跑，第 II 部份          | 348 |
| 12.6 | RACE 的變化類型               | 356 |
| 第13章 | 與詩人見面                    | 365 |
| 13.1 | 文 句                      | 367 |
| 13.2 | 使文句有意義                   | 373 |
| 13.3 | POET                     | 374 |
| 13.4 | 更一步探索語言                  | 377 |
| 第14章 | 特殊的工具程序如何運作              | 383 |
| 14.1 | 圓 弧                      | 385 |
| 14.2 | CCIRCLE                  | 388 |
| 14.3 | 矩 形                      | 390 |
| 14.4 | DISTANCE                 | 393 |
| 14.5 | READKEY                  | 394 |
| 14.6 | PICKRANDOM, PICK 及 COUNT | 395 |
| 14.7 | READNUMBER               | 403 |
| 14.8 | PRINTSCREEN              | 406 |
| 14.9 | WAIT                     | 409 |

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| 附錄 I  | 製作自己的LWL 程序磁碟片          | 411 |
| 附錄 IA | Terrapin / Krell Logo程序 | 413 |
| IA. 1 | CIRCLES                 | 413 |
| IA. 2 | CCIRCLE                 | 414 |
| IA. 3 | BOXES                   | 415 |
| IA. 4 | DISTANCE                | 416 |
| IA. 5 | READKEY                 | 417 |
| IA. 6 | PICKRANDOM              | 417 |
| IA. 7 | READNUMBER              | 418 |
| IA. 8 | PRINTSCREEN             | 419 |
| IA. 9 | WAIT                    | 421 |
| IA.10 | GUESSNUMBER             | 422 |
| IA.11 | MATHQUIZ                | 423 |
| IA.12 | SHOOT                   | 425 |
| IA.13 | QUICKDRAW               | 427 |
| IA.14 | RACE                    | 429 |
| IA.15 | POET                    | 431 |
| 附錄 IB | Apple Logo 程序磁碟片        | 435 |
| IB. 1 | CIRCLES                 | 435 |
| IB. 2 | CCIRCLE                 | 436 |
| IB. 3 | BOXES                   | 437 |
| IB. 4 | DISTANCE                | 438 |
| IB. 5 | READKEY                 | 439 |
| IB. 6 | PICKRANDOM              | 439 |
| IB. 7 | READNUMBER              | 440 |
| IB. 8 | PRINTSCREEN             | 441 |
| IB. 9 | WAIT                    | 443 |

|                                     |                      |     |
|-------------------------------------|----------------------|-----|
| IB.10                               | GUESSNUMBER .....    | 443 |
| IB.11                               | MATHQUIZ .....       | 444 |
| IB.12                               | SHOOT .....          | 446 |
| IB.13                               | QUICKDRAW .....      | 448 |
| IB.14                               | RACE .....           | 450 |
| IB.15                               | POET .....           | 453 |
| 附錄IC TI Logo程序磁碟 .....              |                      | 457 |
| IC. 1                               | CIRCLES .....        | 457 |
| IC. 2                               | CCIRCLE .....        | 458 |
| IC. 3                               | BOXES .....          | 459 |
| IC. 4                               | DISTANCE .....       | 460 |
| IC. 5                               | READKEY .....        | 461 |
| IC. 6                               | PICKRANDOM .....     | 461 |
| IC. 7                               | READNUMBER .....     | 462 |
| IC. 8                               | RAND及REMAINDER ..... | 463 |
| IC. 9                               | WAIT .....           | 463 |
| IC.10                               | GUESSNUMBER .....    | 464 |
| IC.11                               | MATHQUIZ .....       | 465 |
| IC.12                               | SHOOT .....          | 466 |
| IC.13                               | QUICKDRAW .....      | 468 |
| IC.14                               | RACE .....           | 470 |
| IC.15                               | POET .....           | 472 |
| 附錄II 在Apple Logo及TI Logo上使用本書 ..... |                      | 477 |
| 附錄II A 在Apple Logo上使用本書 .....       |                      | 479 |
| IIA.1                               | 轉換程序 .....           | 479 |
| IIA.2                               | 一章一章比較 .....         | 481 |

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| 第 1 章  | 起 步                   | 481 |
| 第 2 章  | 海龜的世界                 | 481 |
| 第 3 章  | SHOOT 及 QUICKDRAW     | 482 |
| 第 4 章  | 教導電腦                  | 482 |
| 第 5 章  | 海龜專題 1 : 設計           | 483 |
| 第 6 章  | 海龜專題 2 : 畫圖           | 483 |
| 第 7 章  | 變 數                   | 483 |
| 第 8 章  | POLY 程序——多邊形以及相關的幾何設計 | 485 |
| 第 9 章  | 與電腦交談                 | 485 |
| 第 10 章 | SHOOT                 | 486 |
| 第 11 章 | QUICKDRAW             | 486 |
| 第 12 章 | RACE                  | 486 |
| 第 13 章 | POET                  | 486 |
| 第 14 章 | 特殊的工具程序如何運作           | 487 |

## 附錄 II B 在 TI Logo 上使用本書 489

|               |     |
|---------------|-----|
| TI Logo 的主要限制 | 489 |
|---------------|-----|

|              |     |
|--------------|-----|
| II B. 1 轉換程序 | 490 |
|--------------|-----|

|                |     |
|----------------|-----|
| II B. 2 一章一章比較 | 492 |
|----------------|-----|

|       |     |     |
|-------|-----|-----|
| 第 1 章 | 起 步 | 492 |
|-------|-----|-----|

|       |       |     |
|-------|-------|-----|
| 第 2 章 | 海龜的世界 | 493 |
|-------|-------|-----|

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 第 3 章 | SHOOT 及 QUICKDRAW | 493 |
|-------|-------------------|-----|

|       |      |     |
|-------|------|-----|
| 第 4 章 | 教導電腦 | 494 |
|-------|------|-----|

|       |             |     |
|-------|-------------|-----|
| 第 5 章 | 海龜專題 1 : 設計 | 495 |
|-------|-------------|-----|

|       |             |     |
|-------|-------------|-----|
| 第 6 章 | 海龜專題 2 : 畫圖 | 496 |
|-------|-------------|-----|

|       |     |     |
|-------|-----|-----|
| 第 7 章 | 變 數 | 496 |
|-------|-----|-----|

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 第 8 章 | POLY 程序——多邊形以及相關的幾何設計 | 496 |
|-------|-----------------------|-----|

|       |       |     |
|-------|-------|-----|
| 第 9 章 | 與電腦交談 | 496 |
|-------|-------|-----|

|        |       |     |
|--------|-------|-----|
| 第 10 章 | SHOOT | 497 |
|--------|-------|-----|

|        |                         |     |
|--------|-------------------------|-----|
| 第 11 章 | QUICKDRAW .....         | 498 |
| 第 12 章 | RACE .....              | 498 |
| 第 13 章 | POET .....              | 499 |
| 第 14 章 | 特殊的工具程序如何運作 .....       | 499 |
| 附錄 III | 磁碟及檔案的保養及管理 .....       | 501 |
| III. 1 | 設定 Logo 工作磁碟的初值 .....   | 501 |
| III. 2 | 抄錄 Logo 工作磁碟 .....      | 502 |
| III. 3 | 將檔案從一片磁碟抄錄至另一片磁碟 .....  | 503 |
| III. 4 | 保存檔案中的某些程式 .....        | 504 |
| III. 5 | 更新檔案 .....              | 505 |
| III. 6 | 磁碟片的保養常識 .....          | 506 |
| 附錄 IV  | 本書所用 Logo 指令一覽表 .....   | 507 |
| IV. 1  | 海龜指令 .....              | 507 |
| IV. 2  | 編輯及檔案指令 .....           | 508 |
| IV. 3  | 輸入、輸出及列印指令 .....        | 508 |
| IV. 4  | 運算及數目指令 .....           | 509 |
| IV. 5  | 字語，串列及變數指令 .....        | 509 |
| IV. 6  | 程序控制及條件指令 .....         | 510 |
| IV. 7  | 其他指令 .....              | 510 |
| IV. 8  | Logo 指令模式中所使用的特殊鍵 ..... | 510 |
| IV. 9  | 在編輯模式中的特殊鍵 .....        | 511 |
| 索 引    | .....                   | 513 |

## 0

## 在開始閱讀本書之前

“大家來學 Logo”一書著作的動機是用來幫助你學習使用電腦。在本章中，我會告訴你一些關於使用這本書的事項。從第 0 章開始編排的書籍初看時或許很奇怪，甚至不太習慣。在開始閱讀本書之前，閱讀“有關這本書”的一章，目的是讓您早點了解情況，把握本書的重點。假若你想馬上就開始學習 Logo，不必考慮太多，儘管去做，翻到第一章“起步”。你不會漏掉太多東西，稍後你可以回過頭來閱讀這一章。

另一方面，如果你想在開始著手之前了解一些有關你即將著手的事項，首先請您閱讀本章（預備章）。

### 0.1 這本書適合於那些人

“大家來學 Logo”適合於任何想要學習 Logo 的人，Logo 是一個現代的新電腦語言，能使撰寫程式（program）的工作變得相當有趣。Logo 對小孩子來講是一本好書，因為它能使學習畫圖的起步工作變得容易，幫助稚齡的孩童以簡單的方式使電腦完成令人興奮的圖案設計或其他事情。Logo 對大人而言也是一本值得一讀的好書，一旦學了 Logo 之後，你可以指使電腦做一些奇妙而困難的事情——許多你無法利用其他的電腦語言，以很簡單的方式做出來的事情——而

## 2 大家來學 Logo

所 用的方式比您想像中要簡單許多。Logo 適合於各種年齡的人。

“大家來學 Logo ”是設計給小孩與大人共同使用，可讓大人陪伴小孩共同學習電腦語言的一本書。年齡很輕的小孩子—甚至 4、5 歲的幼童—可以在父母，年齡較大的朋友，老師的幫助下，使用第 3 章的簡單 Logo 遊戲活動。大約 10 或 11 歲的人可以在不用提供許多協助的情況下，閱讀第 1 章至第 6 章大部份的內容。稍微大一點的人可以在不用提供許多協助的情況下，閱讀書上其餘的章節。大多數的成人可以自己閱讀整本書，但假若能有“年輕人的”冒險競賽的精神，「大人者不失赤子之心」與小孩子一起使用本書時，將會學得更多、更有趣。

老師或父母可以先行閱讀“大家來學 Logo ”的“對協助者的建議”部份來教導學生如何學得更好。（這些部份的內容，一般學生可以忽略不讀）。如果你是老師或父母身份，而閱讀本書的目的是想傳授一些構想給您的學生或小孩童，我希望您首先把自己當作是學生，儘量嘗試書上的遊戲程式活動（activities），專題製作，並深入研讀探索章節，使您能夠了解您所協助的對象可能體會到什麼東西。

我認為只有一種好方法可以來幫助某些人學習 Logo。我是採行下列的步驟：請一位朋友坐在電腦前面，我提供建議或發問，請對方回答問題，並觀看這位朋友的實際操作情況。在一旁觀看的時候，我嘗試去注意這個人所碰到的任何特殊困難，以及這個人所喜歡採用的方式或設計和所擅長的特殊技能。當我幫助某些人學習時，就研判我所知道的各種人不同的學習方式，加以組合及選擇來決定該如何做才能對特定的人提供最大的幫助。有時候，我所能提供最好的幫助是離開我的朋友一陣子，讓他自己去做。有時候，我嘗試以非常專心的方式與某些人一起作業，告訴他如何做一些新東西，或是與他一起解決使我們兩個人都困惑的問題。常常在我幫助別人解決問題的時候或是觀察某人學習的時候，我自己也學到一些新的東西。

當我決定寫一本書來幫助別人學習 Logo 時，我知道最難作的是將所有的教材以確定的詞句及適當的章節次序付印但已盡可能做好它

，衷心希望能用這本書來幫助人們“在一起”學習，而且獲得作者用 Logo 教學的一些寶貴經驗。

## 0.2 如何使用這本書

這本書必須與 Terrapin 公司及 Krell Software 公司所出售的 Logo 一起使用。這種 Logo 有時被稱為 Terrapin 不同版本的 Logo / Krell Logo，如果您擁有這種 Logo，您可以打入所有書上所列的指令及範例。（註：Terrapin / Krell Logo 版本 (version) 亦可稱之為 MIT Logo 版本）如果您擁有由 Apple Computer 公司所出售的 Apple Logo，或是 Texas Instruments 個人電腦所用的 TI Logo，當您在閱讀這本書時可能要作少許修改。要將本書與 Apple Logo 及 TI Logo 配合使用所需要作的少許修改，在附錄 II 中有說明。這本書還有另外一個版本，名字是“學習 Apple Logo”(Learning With Apple Logo)，是為 Apple Logo 特別寫的。

### 這本書的內容

“大家來、Logo”分為 3 個部份。第 I 部份，包括第 1 章至第 6 章，可以給 10 或 11 歲（以上）的人閱讀。第 II 部份，第 7 章至第 9 章，可以給 11 至 13 歲（以上）的人在做完第 I 部份之後閱讀。第 III 部份，第 10 章至第 14 章，可以給 13 或 14 歲的人，或有成人協助的年輕人閱讀。

### 第 I 部份

第 I 部份讓讀者開始學習 Logo 並且能夠使某些人忙上一陣子。第 1 章和第 2 章介紹電腦鍵盤，及 Logo 海龜 (turtle)，這是一隻“

電腦生物”能夠在電視螢幕上到處移動並且畫圖。第3章顯示如何使用兩個預先設計好程式的 Logo 活動 (activity)——稱為 SHOOT 的遊戲，能夠幫助您學習如何探索海龜的世界，QUICKDRAW，只要按下鍵盤上的單鍵就能利用海龜來作設計。第4章告訴您如何教電腦新指令，這些新指令稱之為“程序”(procedure)，如何使用 Logo 螢幕編輯既存的程序，如何在您的 Logo 工作磁碟上保存程序。第4章是漫長而複雜的一章，您可以在讀過本書其他章節之後，再回過頭來看。第5及第6章顯示如何做各種的海龜設計及畫圖專題，這些圖案及構想大部份來自於9至11歲學生的作品。

## 第II部份

第II部份介紹“具有輸入的程序”，並說明 Logo 如何利用“變數”來記錄資料。第7章說明如何用可變的大小及角度來畫海龜圖形，如何使圖形(形狀)變大或縮小，如何使用“條件性指令”使電腦“停止”執行某項工作。第8章介紹各種不同類型的 POLY 程序(多邊形設計專題)，並說明如何使用海龜製作令人興奮的幾何圖案。第9章說明如何與電腦對話，如何製作問答式的遊戲及一些猜測性質的問題(quizzes)。

## 第III部份

第III部份包含四個大專題，這些專題在起步時很簡單，並且可以依照您的意願使它們變複雜。在第10章及第11章中，我們將學會如何製作 SHOOT 及 QUICKDRAW 專題，它們原先在第3章是被用來當作某種“活動”。第12章告訴您如何使海龜變得生動有趣，以按鍵方式使海龜在螢幕上到處移動。同時它告訴您如何將不斷游動的海龜當作是在跑道上的賽車，來產生動態的遊戲。第13章說明如何將電腦變成一位詩人，利用你創造的單字、片語及句型產生出文句，詩

句及短篇故事。最後，第14章解釋各種工具程序（tool procedures）的運作情況，這些工具程序在本書到處被用到。當您完成第Ⅲ部份時，您將能夠處理任何您自己的 Logo 設計專題。

## 附錄

在本書的後面有一系列的附錄，在使用本書的任何時刻，提供您所需要的一些有用的資料。

附錄 I 告訴您如何製作 L W L 程序磁碟片（Procedures Disk）。它包含本書所用到的所有工具程序及許多樣本程序。附錄 I 列出了三種 Logo 版本所使用的程序：Terrapin/Krell Logo, Apple Logo, TI Logo。

附錄 II 說明如何在 Apple Logo 或 TI Logo 上使用本書所有的程序活動。

附錄 III 說明如何設定 Logo 工作磁碟的格式，以及如何複製工作磁碟。

附錄 I 是一組 Terrapin/Krell Logo 指令，當您使用本版本的 Logo 時，可以把它當作參考資料。

## 卡通角色

當您閱讀本書時，有一些特殊的卡通角色會幫助您了解一些技巧性的構想。您馬上就會熟悉它們，現在我來介紹它們。第一位出場的是“德特”先生（turtle，海龜）

“海龜”是用來代表“Logo 海龜”。有時候海龜是代表閱讀本書的人。（沒有惡意！這祇是種角色扮演的遊戲，可以加速學習的過程，並加深學習的技能或經驗。）