

電腦入門與 IBM PC BASIC

林至德 編譯

儒林圖書公司 印行

致學生的序言

直到 1960 年代中期以前，購買一部電腦仍可成為當地報紙的頭條新聞。到了今天，購買一部「個人」電腦和購買一部電視是一樣不具新聞價值的。但是，這些個人電腦的能力卻能夠和 60 年代成為頭條新聞的百萬元電腦相匹敵。而今日電腦的廣泛利用已對想充分運用電腦能力的人造成一種挑戰。

要迎接這種挑戰的一個方法，就是學習如何撰寫電腦程式。這本書介紹了基本的電腦概念，並且深入地探討了一種所有程式語言中最受歡迎的語言——BASIC。當然，在數以千計的商用套裝軟體中，你可以購買其中任何一種來使用。但藉著程式設計的概念，你將不僅可以使用軟體，你還能建立自己的軟體。

本書中的每一個句子、每一幅插畫和每一張照片都是先經仔細考慮後為您挑選的。課文的安排、結構及內容在精心設計下顯得生動活潑；而概念的表達也符合邏輯性及教育性；另外，還提供了一項參考資料以增進課堂上的講解。本書的各部份也採用了彩色印刷以加入學習過程中的另一個趣味處。之所以運用彩色印刷是希望能幫助你更有效地聯貫課文的內容和所附的圖片。

不論你的一生目標是想成為作家、社會工作者、電腦專家、舞蹈家、律師、醫生、會計師、政治家或任何其他的目标，你由本書所可獲得的知識終將證明你是有益的。保存你的筆記和這本書，因為這些東西會為你的其他課程與你的人生目標提供頗有價值的參考資料。藉著學習如何以 BASIC 寫程式，你將佔據有利的位置以成為一個積極的參與者，參與有史以來在技術創新和變革上最令人興奮的十年。

致教師的序言

這本書與其內容豐富的輔助性軟體，是爲了符合「BASIC 程式語言」此一課程在教學上及學習上的需求而特別設計出來的。這本書的設計在使沒有使用過電腦的學生和已完成通論課程的學生，都能成功地運用本書的內容。這本書所採取的撰寫方式在使一般程度的學生能夠了解書中的內容，但它對於程度較好的學生而言，也能產生一種挑戰。

課文的結構

本書乃由兩個部份所組成。第一章及第二章構成第一個部份，其中對於電腦及程式設計提供了一個概括的討論。第二部份則集中在 BASIC 程式設計。

第一章及第二章。第一章「硬體、資料管理及軟體」和第二章「程式設計的概念」中，介紹了重要的背景資訊，這些對於學習 BASIC 程式設計而言是相當重要的概念。這些材料對於初次接觸電腦的學生提供了一個電腦知識的基礎，而對於那些把 BASIC 作為第二門電腦課程的學生來說，這兩章也是不錯的複習材料。

BASIC 程式設計。「BASIC 程式設計」的部份，爲方便起見乃由幾個學習模組所構成。每一個都具連續性的學習模組，其設計方式在增加學生對於 BASIC 程式設計的熟練程度。依循模組—「BASIC 的基本概念」，往後連續的 8 個學習模組都有類似的格式：介紹 BASIC 指令，而這些指令的應用及相關的概念則以程式範例來說明。在每一模組的最後，以習題及程式設計的作業作總結。所有 15 個程式範例均已結構化，而且還附有程式說明書、結構圖、流程圖、程式列表以及一個交談式的執行情形顯示（所有的

輸入／輸出均為交談式)。

程式範例。 除了程式範例 #14 是處理聲音及音樂以外，其餘程式均針對單一而熟悉的應用——成績處理。而實際的應用是本書的第二個焦點，藉此學生可以貢獻更多的心力以學習及了解 BASIC。這些程式範例的撰寫，主要是在達成特定的教學目標，其次才是針對特定的程式設計工作提供解答。

教學宗旨。 在撰寫本書「BASIC 程式設計」此部份的內容時，我遵循了一個簡單的宗旨：「學習程式設計就要實際去做。」在說明上相當簡潔，使學生可以閱讀到一個簡潔而清晰的討論，然後再進行若干第一手的實際練習。這種有效的教材說明方式使學生不必爲了得到 10 個概念而痛苦地接觸 10 個同樣艱難的程式。

由於所有程式均遵循結構化程式設計的原則，而使其設計相當簡潔。此結構化的設計方式使得一個或兩個概念可以透過一個容易了解的程式模組來說明。這種編排建立了一種鼓勵學生學習的節奏感，然後再實際作練習。

使用機器的規格說明。 正如你已經了解的，微電腦的類型和 BASIC 的不同版本都相當多。然而，隨著 1985 年美國國家標準 BASIC (ANSI BASIC) 的發表，BASIC 編譯程式和解譯程式均以 1985 年標準版本的方向作為其發展的趨勢。學習模組一到八中所介紹的 BASIC 即為「實務上的 BASIC」，其中所介紹的指令可應用於多數的 BASIC 版本上（包含 IBM PC 這類的微電腦上）。學習模組九「新版 ANSI BASIC」中介紹了新標準下所包含的一些重要特性、概念及指令。

對於 BASIC 的介紹，我並不想不斷地向初學者介紹 6 種 BASIC 版本的特質，我所介紹的 BASIC 能帶給學生在學習上的連貫性。基於這樣的了解，學生祇要稍微修改語法和規則便能適用於不同的 BASIC 版本。有若干共同的差異，如變數名稱的長度或 WHILE/WEND 指令都會在本書中加以標示。至於一些在你的硬體環境下所產生的特別差異和特性，則最好是上課中討論到特定指令時再予以介紹。

習題的復習和 BASIC 程式設計作業。 每一個學習模組的最末都附有分爲兩個部份的習題。第一部份的問題有關 BASIC 指令及概念，第二部份的問題則以本模組的程式範例爲主。習題之後還有 BASIC 程式設計作業，提供學生一個機會以便將新發現的技巧應用在許多實際的領域中。

■片。 圖片可把課文和學習經驗結合起來。多數的電腦和人類是運用圖片，較少數的人才使用文字和圖形；圖片是動態的，而且活潑。圖片能協助我們把這股力量投射給學生。

Larry Long, Ph. D., C. D. P., P. E.

目 錄

致學生的序言.....	V
致教師的序言.....	VI
第一章 硬體、資料管理及軟體	1
1-1 電腦革命.....	2
1-2 電腦.....	2
1-3 週邊設備.....	8
1-4 電腦系統的概念.....	18
1-5 管理資料以產生資訊.....	21
1-6 電腦的內部.....	27
1-7 程式設計與軟體.....	34
1-8 作業系統：首腦.....	36
第二章 程式設計的概念	41
2-1 透視程式的設計.....	42
2-1 問題的解決和程式設計的邏輯思考.....	42

2-3	設計程式的一些技巧	45
2-4	何謂一個程式？：程式設計的概念與原理	59
2-5	撰寫程式	67
BASIC程式設計		79
學習模組一：BASIC的基本概念		85
B-1	學習撰寫程式	85
B-2	BASIC：一種程式語言	87
B-3	介紹的方法	89
B-4	變數及常數	92
B-5	編排形式及空白的加入	94
學習模組二：開始進入BASIC		99
B-6	BASIC 指令集：學習模組二的指令群	99
B-7	系統命令	113
B-8	程式範例 #1：輸入、處理、輸出	115
B-9	程式範例 #2：迴圈及計數器	120
B-10	將錯誤去除：Debugging (除錯)	123
學習模組三：增加你的基礎		131
B-11	BASIC 指令集：學習模組三的指令群	131
B-12	程式範例 #3：一個較容易建立迴圈的方法	136
B-13	程式範例 #4：成為“使用者親和力”	137

學習模組四：產生報表 147

B-14 BASIC 指令集：學習模組四的指令群 147

B-15 程式範例 #5：邏輯運算子與多重條件敘述 155

B-16 程式範例 #6：陣列及報表的格式製作 162

學習模組五：撰寫交談式查詢程式 173

B-17 BASIC 指令集：學習模組五的指令群 173

B-18 程式範例 #7：交談式查詢 176

B-19 程式範例 #8：二維陣列及輸入資料的確認 188

學習模組六：使用預先定義好的函數 201

B-20 內部提供的函數：讓電腦去執行 201

B-21 使用者定義的函數 206

B-22 程式範例 #9：字串處理 207

B-23 程式範例 #10：算術及使用者定義的函數 208

學習模組七：磁碟資料管理 219

B-24 資料管理與檔案處理 219

B-25 BASIC 指令集：學習模組七的指令群 221

B-26 程式範例 #11：循序檔案處理 227

B-27 程式範例 #12：隨機檔案處理 233

學習模組八：進階BASIC特性	249
B-28 BASIC指令集：學習模組八的指令群	249
B-29 程式範例 #13：繪圖	257
B-30 程式範例 #14：聲音及音樂	264
B-31 以BASIC的基本概念為基礎再發展	267
學習模組九：「新版」ANSI BASIC	271
B-32 一個比較	271
B-33 BASIC指令集：學習模組九的指令群	273
B-34 程式範例 #15：沒有GOSUB和列號的結構化程式設計	276
名詞彙總	285
索 引	311

第一章 硬體、資料管理及軟體

本章學習目標

- 描述一個電腦系統的基本組成。
- 描述電腦及其作業能力。
- 對微電腦及大型電腦作一區分。
- 列出並描述常見的電腦週邊設備。
- 描述並說明在資料組織階層中，不同層級間的關係。
- 描述資料是如何儲存在電腦系統中。
- 探討與程式語言、軟體有關的專有名詞和概念。

1-1 電腦革命

三十多年以來，電腦技術已有長足的進步。初期的商用電腦體積十分龐大，足以佔滿整個體育館；而且祇有少數幾家規模最大的公司才買得起。今天，我們可以使用嬌小的「個人電腦」(**personal computers**)來進行各種家庭中和企業上的應用；而個人電腦與初期的商用電腦相比要快上千倍，而且功能更強。假使汽車工業也有類似的進步，則一輛新車可能比一加侖汽油還要便宜！

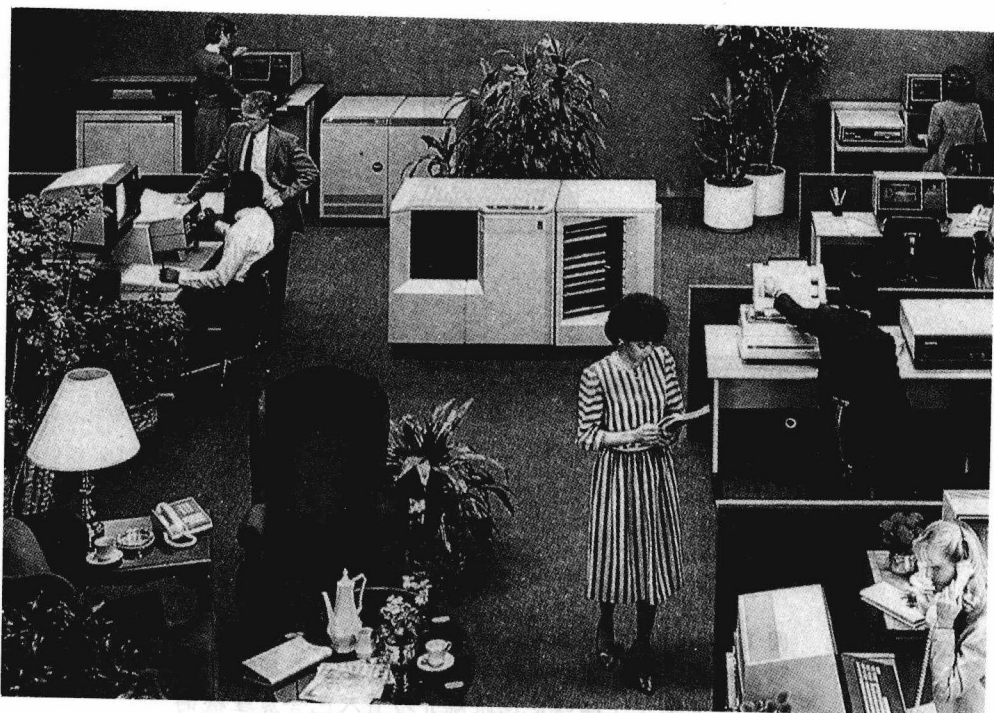
現今「電腦革命」(**computer revolution**)正在襲擊我們。這個空前的技術革命已使電腦成為人類生活的一部份。由於電腦應用的數量及種類成長快速，使得電腦正加速成為生活的一種方式。要想體驗電腦的神奇可利用其中一種方法，就是透過「程式設計」(**programming**)或建立「程式」(**programs**)來指揮電腦。這本書就是學習如何以 BASIC 程式語言來設計程式。

本書分為兩個部份。第一部份的第一章及第二章是介紹電腦及程式設計。這兩章是介紹電腦的「硬體」(**hardware**) (計算設備——電腦及其週邊設備)、「軟體」(**software**) (對於電腦程式的一個總稱，能使電腦執行所要的功能)、資料管理及一般性程式設計概念。第二部份的標題為「BASIC 程式設計」，乃以九個學習模組來說明 BASIC 程式語言，如此你能經由逐漸深入的瞭解程度而獲得有系統的進步。

1-2 電 腦

什麼是電腦？

由技術的觀點來說，任何可運算的設備都可視為電腦。但以現代技術的領域而言，我們定義電腦為「一種能解譯及執行程式化命令的電子設備，它



電腦已經和電話一樣，成為辦公室的一部份。這家公司進行各類的意見調查，從產品確認到政治偏好無所不包。這些民意測驗專家藉電腦的幫助以搜集、儲存和分析資料。

可以完成輸入、輸出、運算以及邏輯作業。」電腦也被稱為「處理機」(**processor**)，代表一個計算機系統的智慧所在。

四大組成。 電腦在技術上可能相當複雜，但在概念上卻屬單純。一個電腦系統只有四個基本的組成——「輸入」(**input**)、處理、「輸出」(**output**)及儲存；而且必需注意的是一個電腦系統（不是一部電腦）有四個組成。真正的電腦是執行處理部份的組成單元，它與其他三個組成共同構成一個電腦系統（參閱圖1-1和1-2）。

一個電腦系統如何運作。 一個電腦系統可以比擬為人類身體的生物系統。你的頭腦就是處理單元，你的眼睛和耳朵則是放送信號給頭腦的輸入單元。如果你看到有人接近，你的頭腦便會把此人的影像與你記憶中其他的影像作一比對（記憶體組成單元）。如果此影像與你記憶中某一個朋友的影像相合

4 電腦入門與 IBM PC BASIC

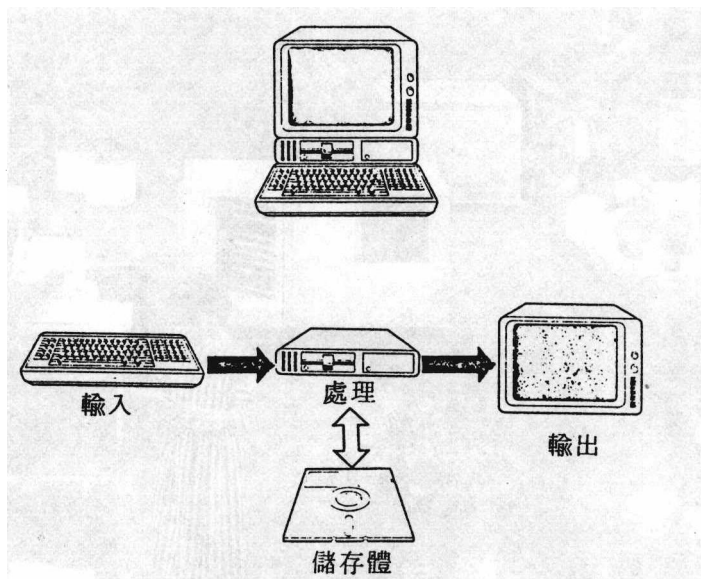


圖 1-1 一個微電腦系統的四個基本組成在一個微電腦系統中，記憶體和處理單元通常是包含在同一實體單位中。圖中，磁碟記憶體媒介乃置入包含處理機的實體單位中。

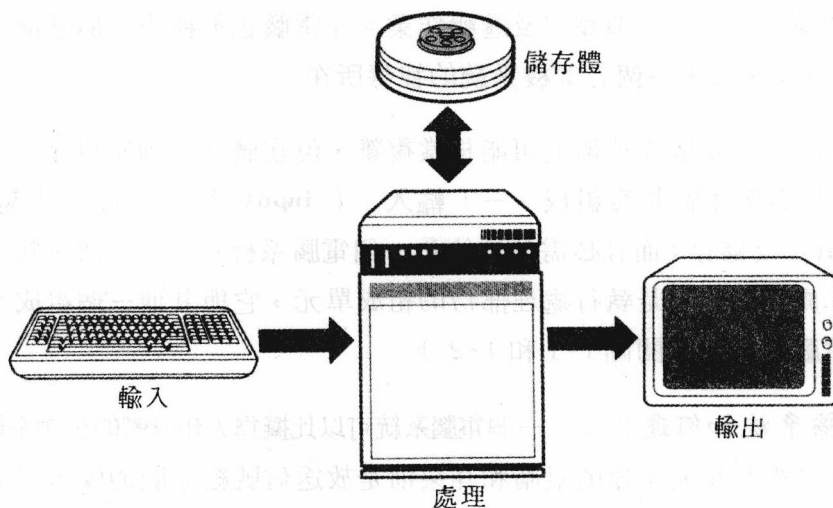


圖 1-2 電腦系統的四大基本組成

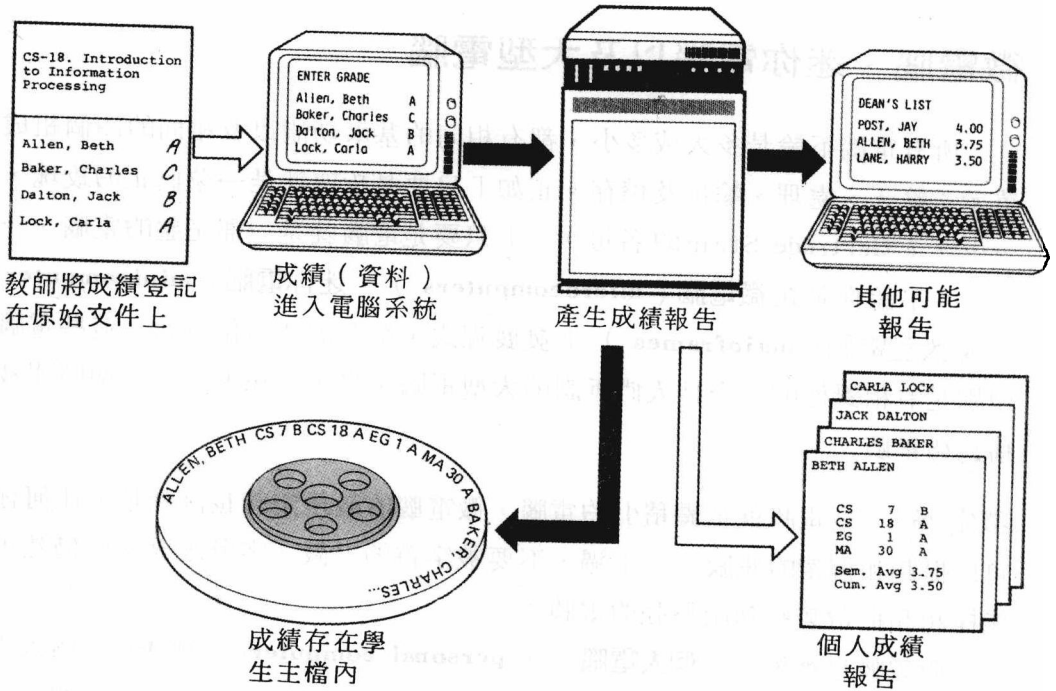


圖 1-3 成績報告系統

這個成績報告系統說明了輸入、儲存、處理及輸出。

，你的頭腦便發送信號給你的聲帶和你的右手臂（輸出組成單元），再以一聲“HELLO”和握手與你的朋友寒暄一番。電腦系統的各組成單元也是以類似的方法來交互運作。

圖 1-3 中的成績報告系統顯示出資料是如何進入系統，以及四個電腦系統的組成單元是如何交互運作以產生資訊。教師對學生設定的成績構成系統的輸入，而且會儲存在學生立檔上；此檔是學生記錄的長久性資料來源。本章稍後會詳細討論檔案與記錄。

當處理組成單元（也就是電腦）執行程式時，成績報告便產生出來。在本例中，學生記錄由記憶體中取出，並且計算出學期及累計的平均成績；而其輸出就是印出的成績報告。其他程式由學生立檔中取出資料以產生整個學院的名單及其他報告。

微電腦、迷你電腦以及大型電腦

所有電腦不論是多大或多小，都有相同的基本功能以及相同的四個組成單元：輸入、處理、輸出及儲存。正如「只要是玫瑰就是一朵真正的玫瑰、……」（Gertrude Stein的名句），「只要是電腦就是一部完整的電腦，……」。不論你是在微電腦（**microcomputers**）、迷你電腦（**minicomputers**）或大型電腦（**mainframes**）上發展程式，都要記住這個概念。這些電腦類別是有相對性的。今日人們所謂的大型電腦，也可能在未來的某個時間被稱為微電腦。

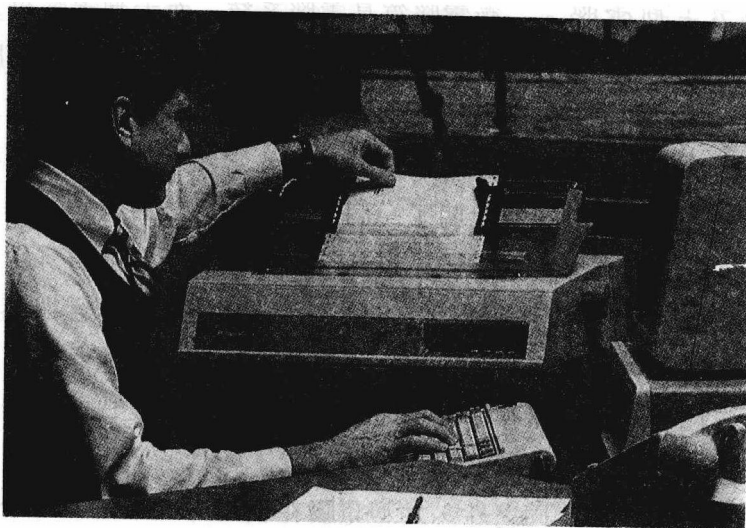
微電腦。微電腦就是體積小的電腦，微電腦的最佳定義也許就是「任何你可以提起和攜帶的電腦」。不過，不要被字首的「微」字所誤導；你仍然可能提起和攜帶某些功能很強的電腦！

微電腦也被稱為「個人電腦」（**personal computers**）或 **PC**。個人電腦的稱呼之所以會與微電腦相提並論，是因為個人電腦一次祇能被一個人使用。就大多數的情形而言，這種一對一的關係是成立的。然而值得注意的是，某些微電腦或 **PC** 可以同時應付數個使用者，這類電腦稱為「多使用者」（**multiusers**）的微電腦。

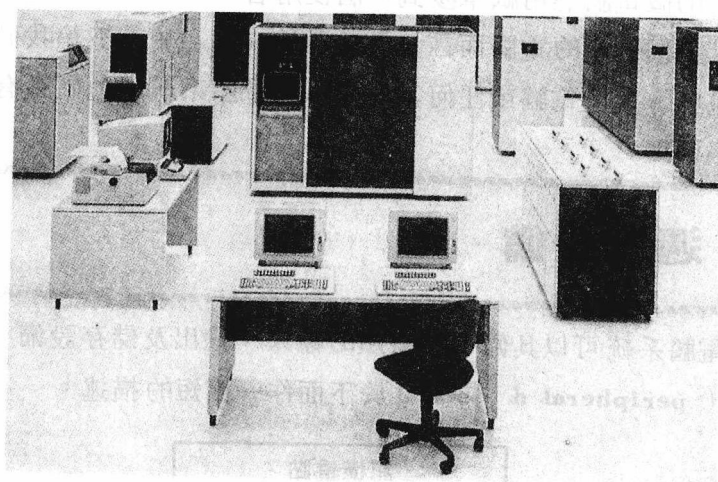
電腦及其週邊設備乃合稱為電腦系統的「組態」（**configuration**）。微電腦的組態並非一律相同的，一個典型的微電腦組態包含：

1. 一部微電腦。
2. 一個輸入用的鍵盤。
3. 一個近似電視的顯示螢幕稱為「顯示器」（**monitor**），用以完成「軟拷貝」（**soft copy**）方式的暫時性輸出。
4. 一部印表機以執行「硬拷貝」（**hard copy**）的印表輸出。
5. 一台或兩台「磁碟機」（**disk drives**）以供資料及程式的長久性儲存。

圖 1-1 中的微電腦均配備以上所述的各項硬體設備。



這位行銷部門經理所擁有的個人電腦具有一個鍵盤以供輸入，以及一個終端機顯示螢幕；一部印表機以供輸出。



一個大型電腦系統的組成單元並不像微電腦各組成單元那般簡單明瞭。其處理單元就是位於圖中的那個箱子，印表機〔輸出〕在圖左，向前面背景中操作員所在的控制台即輸入單元。其他的箱子則作為資料、程式長久性及暫時性的儲存單元。

迷你電腦及大型電腦。 微電腦算是電腦系統，而大型電腦也算是電腦系統。迷你電腦（或稱為「minis」）乃介於兩種電腦之間，但在應用和使用上較接近大型電腦。迷你電腦和大型電腦都提供了許多不同的輸入和輸出方式，而且都擁有一套種類繁多的軟體來支援。當然二者在大小和功能上仍有明顯的差異。圖 1-4 以圖形說明了一個大型電腦系統的配備。圖 1-4 中的大型電腦系統除了擁有「主處理機」以外，尚擁有若干具備特殊功能的處理機（亦即後端處理機以執行資料存取，以及前端處理機以執行與其他遠距離設備的通訊作業）。大型電腦在任何一事物上均較微電腦具有更大的規模：程式的執行較快、線上儲存體有更大之容量、印表速度快了許多；大致上來說，他們可以為許多的工作站服務，而且成本較低。

除了大小和功能不同之外，大型電腦在使用方式上也具有一項最突出的特徵。大型電腦以其充分擴充的運算能力，可以為整個組織提供一種多人分享的運算資源，而非僅是單獨的使用者。例如，公司中的人事、會計及資訊系統部門常共同分享一部大型電腦的資源，甚至在同一時間由所有部門使用。而大多數的微電腦應用祇牽涉到一個使用者。

也許就不同類型的電腦而言，最重要的一點在於：不論我們是討論微電腦、迷你電腦、大型電腦或任何其他類型的電腦系統，他們祇有在大小及運用上有所不同。

1-3 週邊設備

一個電腦系統可以具備不同種類的輸入、輸出及儲存設備。常見的「週邊設備」（peripheral devices）於下面作一簡短的描述。

記憶重點

電腦系統的組成單元

- 輸入
- 處理
- 輸出
- 儲存