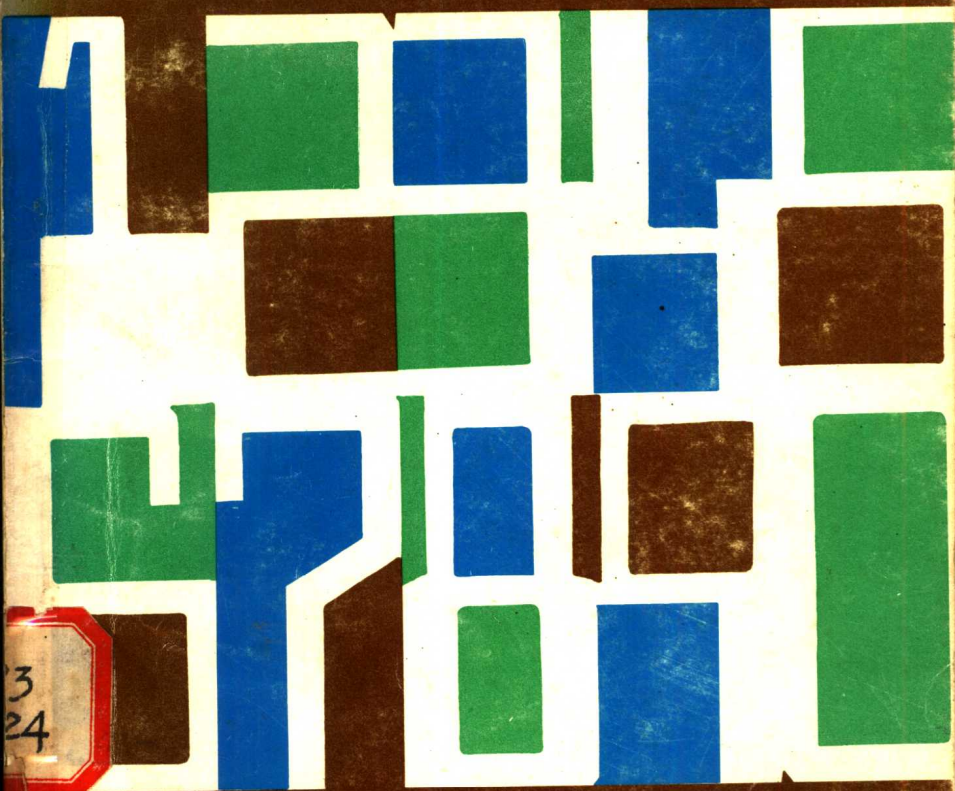


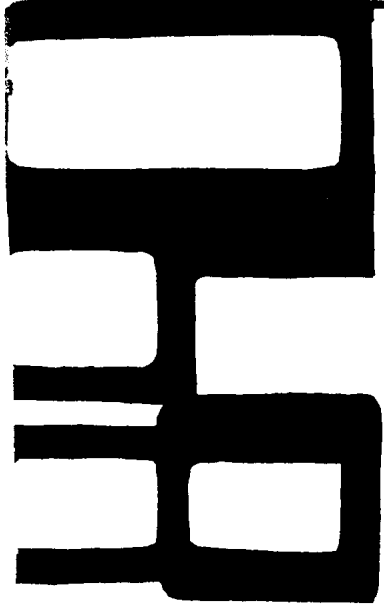
電腦入門

周乾康 · 林明岳合譯



3
24

COMPUTER: THE MIND STRETCHER by WEYMAN JONES



今日世界出版社出版

電腦入門

周乾康・林明岳合譯

電腦入門

鍾斯原著

周乾康 林明岳合譯

* * *

今日世界出版社出版

香港九龍尖沙咀郵箱5217號

(登記證內版僑台誌字0066號)

港澳總代理：張輝記書報社

香港利源東街四號二樓

台灣總代理：新亞圖書股份有限公司

台北市和平西路一段八四號

郵購劃撥帳戶110075號

* * *

1977年11月第3版

定價：HK \$3.00 NT \$30.00.

封面設計：蔡浩泉

COMPUTER: The Mind Stretcher by Weyman Jones.
Foreword by Christopher Kraft. Diagrams by Nicholas
Costantino. Copyright © 1969 by Weyman Jones.
Originally published by The Dial Press Inc. New York.
Chinese edition published by World Today Press, Hong
Kong.

3rd printing

November 1977

目 錄

序

1. 解決難題的機器	3
2. 早期的電算機	9
3. 開關的數學	21
4. 輸入部簡介	31
5. 記憶 0 和 1	41
6. 叫電算機怎麼做？	51
7. 工廠裏的一天	59
8. 太空船，教室，和錯誤的數字	73
9. 模型	85
10. 人和機器	99
電腦學常用字彙	107

序

這本由尉文·鍾斯（Weyman Jones）所寫的書，有助於那些對計算機有興趣的讀者，去瞭解電子計算學的基本原理。大多數的人，都以爲電子計算機是用在科學上和工程上的一種工具，但是在許多毫無相關的部門裏，電子計算機的應用，也愈來愈廣泛了。尉文·鍾斯舉出了許多例子，說明了幾乎每一個行業，爲甚麼都可以利用電子計算機。這本書的對象，雖然是年輕人，但是對於置身在電子計算機世界的現代商人，本書也可以使他們對電子計算機有一個基本的認識。

每一個國家的前途，都取決於它在科學和科技上的實力。我們全都知道，美國和蘇聯兩國之間的所謂太空競賽，只不過是各顯神通，展覽這兩個國家在技術上所取得的成就而已。這個事實也證明了，誰在太空競賽中領先，誰在科技發展中坐第一把交椅，誰便是這世界的領導者。

近代技術發展的最大成果，便是現代的高速電子計算機。如果沒有過去二十五年來，在電子計算機方面的巨大

• 序 •

發展，我們今天便不可能在各方面取得這麼大的成就，而一切的登月壯舉，和將來所有複雜的太空計劃，都不可能實現。

我把這本書，推薦給對電子計算機——人類最偉大的發明之一——有興趣的讀者。我深信本書的讀者，會深受鼓舞，而在這一門對未來人類社會發展具有無可預測及深遠影響的科技領域邁進。

克 里 斯 多 佛 C · 克 拉 夫 特

德薩斯州休斯頓載人太空船中心飛行主任

• 2 •

1

解決難題的機器

接線生問：「您要甚麼號碼？」

你告訴了她。

兩秒鐘之後，接線生回答說：「那個號碼已經換了」，接着就把換了的號碼告訴你。她的聲音，前後聽起來好像不一樣。

不錯，是不一樣。因為一台電子計算機（以下簡稱「電腦」）替你找出了這個新號碼，而且告訴了你。

一個女人的聲音說：「指出那個會叫的，有毛的四腳動物。」

在電視的螢光屏上就顯出一連串的英文字彙：

C A R (汽 車)

B I R D (鳥)

C A T (貓)

B A L L (球)

F I S H (魚)

那個小孩拿起一枝鋼筆般的東西，指着C A T (貓) 那個字，一個光點就在螢光屏上出現了。

「對了」，他的耳機裏傳來了談話聲：「現在指出……」。

這個小孩子，正在利用電腦來學英文字彙。

火爐裏的熊熊火焰，照耀着一排排的發電機，這些發電機，通過電線，將電力輸送給散佈在山崗上的房屋。山谷裏夜色一旦降臨，所有的房屋便大放光明了。人們回到家裏，開了電視機，收看新聞。電爐裏煮着晚餐。結果房屋就需要更多的電力了。工作爐的火焰暗了下來，變了橙黃色，另一架發電機便發動起來。

電腦就這樣平衡了電力的供應與需求。

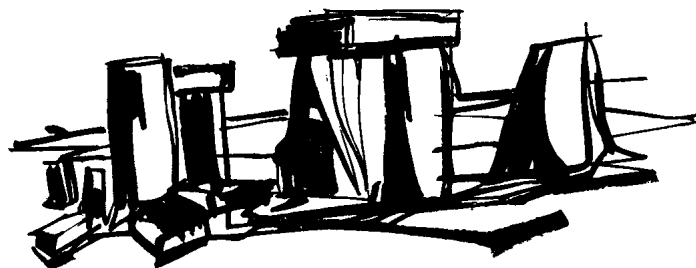
在青白色的手術燈下，一個戴着口罩、穿着灰綠色工作服的外科醫生，彎身手術台上。一個護士，連忙把一件

儀器，遞到他戴着膠手套的手中。他正和一個年輕的婦人動手術。在手術室裏，另外一個醫生，卻在注視着電視機的螢光屏。他發現病人的血壓開始在下降，便立即命令進行輸血。

電腦監視着附在病人身上的量度儀器，將病人體內發生的各種情況，告訴外科人員。

電腦可以在幾分鐘之內，做完一個人要終生才能完成的工作。有了電腦，我們就可以解決一些以前被認為難以應付的問題了。

在英國威爾特郡附近的荒地上，散佈了許多粗切過的巨石，曾經使人迷惑了好幾個世紀。這些石塊，顯然是很久以前，被人拖到那兒，而且砌成了精緻的圖案的。他們為甚麼要這樣做呢？



一批學者，用電腦將三千五百年前太陽和月亮每天所處的位置，畫了一個圖表，發現這些石頭擺成的圖案，代表的是一種曆法。古代的英國人，計算這些石塊，就可以知道四季。

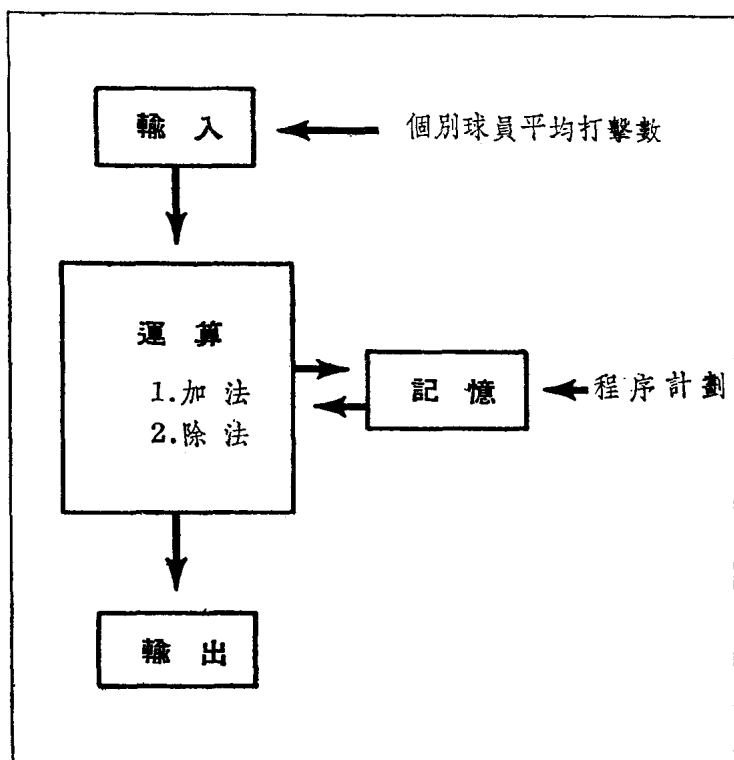
要了解這種石塊砌成的圖案，需要無數次的複雜的計算。但是任何一台電腦都只能做很簡單的運算，例如將一個數加到另一個數上去，以及分辨正數、負數和零之間的區別。

電腦處理複雜的工作，是將複雜的問題，化為一些簡單的運算，而且不斷的重複許多次，同時運算的速度，也快如光速。所以要了解電腦，先要了解一些簡單的運算，用甚麼辦法來解決複雜的問題。

如果你想知道一個壘球隊的打擊率，首先你要把每一個球員的平均打擊率都記下來。我們把這個叫做「輸入」（input）。然後把些數目加起來，這是算術的運算，就叫做「運算」（processing）。計算出總和之後，你要把它記下來，這就是「記憶」（memory）。跟着再以球員的數目來除總和——進一步的加以運算。最後，將所得到的結果寫出來，這就是「輸出」（output）了。

當然，在沒有開始計算之前，你就應該知道，用甚麼步驟來求出這個平均數。這種一系列的運算程序，叫做「程序計劃」（program）。

以下便是解決這個難題的路程圖：



無論多麼複雜的難題，都必須經過這種程序，即從輸入、經過記憶和運算、最後輸出。電腦是一個解決難題的機器，上述種種，便是電腦內部的運作情形。

我們先要討論的，是電腦的中間那道程序——運算，看看它是怎麼樣運作的。

但是要了解電腦的發展史，先要明白人類的生活。從古代的中國人起，到一個十九歲的法國青年，脾氣不好的英國人，再談到美國那些爲電砲擔憂，還關心月球和行星的人，最後，並且討論我們的日常生活。

有一些人發明的東西，的確改變了整個人類。在印刷術發明之前，認得字的人沒有幾個，但是印刷術發明之後，識字的人便成千上萬了。正像印刷術使人類開化一樣，汽油引擎使人類行旅稱便。電腦也是這樣的一種發明。它可以在短短的幾秒鐘之內，完成一系列的運算，是一個人恐怕要好幾年才能完成的，因此，人類可以把節省的時間，去從事更有價值的工作。

但是電腦的工作，並不光是計算。電腦還能夠很快的解決許多工作，使我們可以用它來控制某些改變得很快的事物，同時明白事情的整個形象，而要是沒有電腦，只能看到一部分了。人類爲理想所左右。電腦讓我們的理想變得更深入、更廣泛、也更完美。

電腦是一種改變着我們的生活方式的機器。

2

早期的電算機

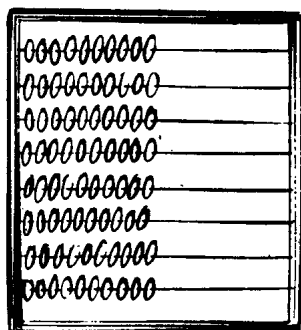
今日應用最廣的電腦，不是由萬國商業機器公司（IBM）、寶樂夫公司（Burroughs）、或宇納域公司（Univac）製造的，它甚至不是美國製造的。它是中國人的算盤。

在舊金山的茶館裏，今日所用的算盤和七百年前馬可·勃羅在一個他叫做「震旦」的地方所見到的，幾乎是一般模樣，但是算盤在那時已有好幾百年的歷史了。

算盤比石器時代的計算工具：在沙上放滿卵石，推前

推後來代表數目的方法，略為進步。英文卵石 (pebble) 這個字，拉丁文是 *Calculus*，原意就是計算，而沙上面的卵石，可能是人類的第二種計算工具（第一種是人類的雙手。即使我們今日稱作數字的英文 *Digits* 一字，也是從拉丁文 *digitus*〔手指〕變來的。英文中的十一〔*eleven*〕，由一個很古老的字演變而成的，意思是「還有一個剩下」，也就是說：「比我們雙手所有的手指還多一個」。我們在這本書中討論的電算機也叫做數字計算機，因為這種電算機是以計算數字解決問題的。）

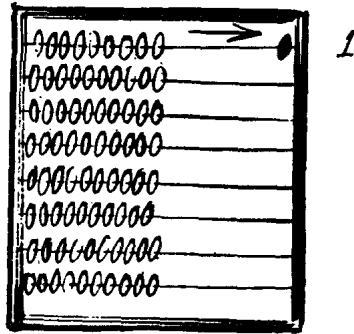
中國人用扁平的木珠子代替了卵石，把它們串在木架裏面一條條的檔上，發明了算盤。



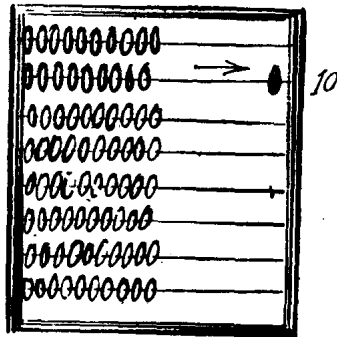
每一檔，都像一雙手一樣，串了十個木珠子，代表十個「數字」。所有的木珠子都撥到左邊去後，右邊就留出了空位。將一個木珠子撥到右邊空位上，就代表「一」，

• 早期的電算機 •

再撥多一個到右邊，那便是「二」了，一個一個撥過去，可以紀錄到「十」。



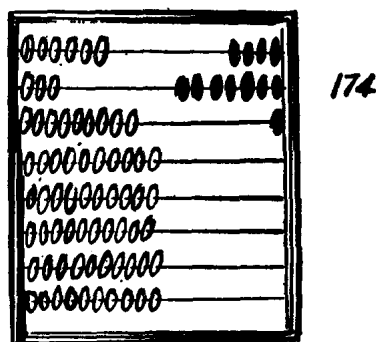
現在讓我們留心觀察一下，舊金山茶館裏的老人，怎麼樣用算盤計算。他並沒有繼續用下檔的珠子來計算，他只是把第一檔的十個珠子撥回左邊，然後將第二檔上的一個珠子撥到右邊。這就是說，第二檔的一個珠子，代表所有在第一檔的十個珠子。



• 電腦入門 •

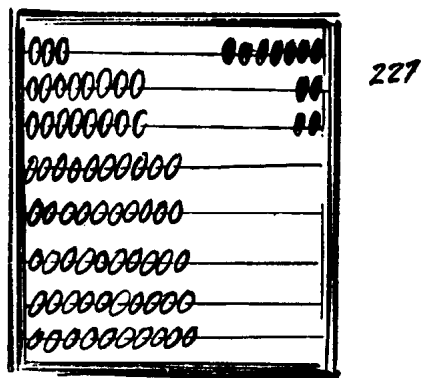
當所有第一檔的珠子又撥到算盤的右邊，那麼第二檔的另一個珠子，也會撥到右邊，同時第一檔的十個珠子又重新撥到左邊，這樣就代表「二十」了。這樣計算下去，可以計算到「九十九」。之後，將第一、二檔所有的珠子撥回左邊，把第三檔的一個珠子撥到右邊，就是「一百」了。

一百七十四這個數目，在算盤上就用下面這個方法表示：



假如那個老人想在這數目上，加上五十三。他就會將第一檔的三個珠子撥到右邊，然後再將第二檔左邊的五個珠子撥到右邊。可是，在第二檔的左邊，只剩下三個珠子了，因此他只能把這剩的三個珠子，撥到右邊，跟着將第三檔左邊的一個珠子撥到右邊，以達到進位的目的，同時

將第二檔右邊的十個珠子撥回原位。此時也可以將第二檔左邊的二個珠子撥到右邊，來彌補不足的加數，算盤上的珠子位置，就如下圖所示：



如果他想減一個數目，他只要將位於右邊的珠子，撥回左邊就可以了。

事實上，那個老人所用的算盤，在中間裝了一條橫木。這條橫木把每一檔所串的七個珠子，分了左右兩邊，一邊有五個珠子，另一邊有兩個珠子。橫木右邊的珠子，每撥一個，就代表了左邊的五個珠子。這種計算原理和前面談的相同。利用算盤，他可以用計數的方法來進行算術運算。

計數機的運算方法，也和算盤一樣。大約在清教徒第一次慶祝感恩節的時候，有一位十九歲的法國數學家，名