

(APPLE II 適用)

結構與工程力學的 電腦分析法

鄭益銘 編譯



波前電腦圖書公司

著作權、版權所有・翻印必究

法律顧問：邱晃泉律師

結構與工程力學的電腦分析法

編著者：鄭 益 銘

發行人：凌 雲 志

發行所：波前電腦管理圖書有限公司

行政院新聞局登記證：局版台業字 2784 號

地 址：台北市重慶南路 2 段 86 巷 13 號 1 樓

電 話：3095140

郵 撥：0561411～5 帳 戶：劉麗雪

定 價：230 元

印刷者：名揚印刷公司

地 址：板橋市三民路一段 31 巷 89 弄 5 號

著作權執照字號：台內著字第 號

中 華 民 國 75 年 元 月 初版

美國暢銷書「THIRD WAVE」作者托佛勒教授以「THIRD WAVE」稱呼資訊時代，並以「波前（Wave front）」代表鼓動資訊風潮一些前進的事物。

無疑的，在台灣電腦與管理專業書籍的出版是「THIRD WAVE」新文明的「波前」之一，她將負起引導台灣社會邁向資訊時代的重大責任。

然而坊間電腦書籍，內容不盡理想，浪費讀者寶貴的時間與金錢。本公司有鑑於此，乃邀請專家學者有系統的撰寫一系列電腦專業書籍。以最高品質，服務讀者。同時達到「波前出版，必屬好書」的口碑。



070 • IBM PC BASIC 繪圖程式設計	定價 160 元
069 • IBM PC AUTO CAD 操作方法及實例	定價 140 元
067 • C - 86 參考手冊	定價 360 元
063 • FRAMEWORK 入門	定價 190 元
062 • IBM PC 組合語言活用法	定價 270 元
061 • IBM PC 實用大全	定價 180 元
060 • LOTUS 1-2-3 使用手冊與實例	定價 170 元
058 • 微電腦電子學(一)邏輯電路篇	定價 220 元
057 • 中等學校電腦程式設計與實例	定價 140 元
056 • APPLE II 磁片保護策略	定價 180 元
055 • IBM DOS 系統與應用	定價 200 元
054 • 蘋果世界中的 CP/M BASIC	定價 150 元
053 • 蘋果的數學(3)國中下篇	定價 150 元
052 • 蘋果的數學(2)國中中篇	定價 130 元
051 • 蘋果的數學(1)國中上篇	定價 150 元
050 • dBASE II 使用手冊與實例	定價 130 元
049 • 微電腦自動控制基本原理	定價 140 元
048 • APPLE II 資料管理系統	定價 220 元
047 • 作業系統簡介	定價 110 元
046 • VISICALC 與企業決策	定價 120 元
045 • 青少年學電腦	定價 140 元
044 • APPLE II 的音樂世界	定價 180 元
043 • 專訪蘋果 BASIC 編譯器(3)介面篇	定價 150 元
042 • 專訪蘋果 BASIC 編譯器(2)繪圖篇	定價 220 元
041 • 專訪蘋果 BASIC 編譯器(1)語言系統篇	定價 240 元
040 • CP/M 與 PACKAGE 大全	定價 220 元
039 • APPLE II 硬體應用專案設計	定價 160 元
038 • Z-80 微電腦學	定價 200 元
037 • APPLE II PASCAL 入門與實例	定價 140 元
036 • APPLE II 高級 BASIC 結構化設計	定價 155 元
035 • 從 TOOL KIT 看 APPLE 系統	定價 210 元

034 • CP/M MBASIC 入門與實例	定價 170 元
033 • APPLE II DOS 高級技巧	定價 215 元
032 • APPLE II 機械人與無接點程式控制	定價 230 元
031 • APPLE II 世界程式競賽選輯	定價 150 元
030 • CP/M作業系統入門	定價 180 元
028 • 磁碟機・印表機活用法	定價 120 元
026 • APPLE II 磁片COPY大全第二冊	定價 160 元
025 • 小朋友來學電腦	定價 80 元
024 • APPLE II 組合語言CP/M 活用法	定價 120 元
023 • APPLE II 組合語言 TOOL KIT 活用法	定價 70 元
022 • APPLE II 組合語言LISA 2.5, 2.6活用法 (增訂版・增加大量實例)	定價 180 元
021 • APPLE II COBOL 80實用手冊與實例	定價 160 元
020 • APPLE II BASIC 繪圖	定價 170 元
019 • APPLE II 硬體介面實驗初步	定價 160 元
018 • APPLE II 軟硬體改良設計	定價 220 元
017 • APPLE II PASCAL 實用大全	定價 180 元
016 • APPLE II 磁片COPY大全	定價 160 元
015 • PFS 個人檔案系統與實例設計	定價 80 元
014 • APPLE II 程式師手冊	定價 160 元
013 • APPLE II 組合語言演習	定價 130 元
012 • APPLE II 組合語言精華	定價 190 元
011 • APPLE II 圖形遊戲系統設計	定價 180 元
010 • 從APPLE II到圖形遊戲製作	定價 180 元
009 • APPLE II 自動控制實務設計	定價 250 元
008 • APPLE II 硬體線路分析	定價 250 元
007 • BASIC 結構化程式設計	定價 160 元
006 • APPLE II BASIC 程式設計入門	定價 140 元
005 • APPLE II 微電腦徹底研究 (四)動畫技巧篇	
003 • APPLE II 微電腦徹底研究 (三)磁碟系統篇	
002 • APPLE II 微電腦徹底研究 (二)系統發展篇 (增訂)	
001 • APPLE II 微電腦徹底研究 (一)基礎篇增訂版	
每本定價 220 元	

讀者服務回函

書名：結構與工程力學的電腦分析法

謝謝您購買本書！！

本公司自成立以來，熱心讀者的來信一直不斷，讀者們有個共同的要求“請出版適合我們需要的好書！”

但這是一個“知識爆炸”的時代，每個人都快被過速的資料淹沒了。因此，每個人為自己界定一個學習範圍，釐清一個學習方向，實有必要。請您花約五分鐘時間填寫下表，界定您自己的需要，波前將依此表為您作最佳的服務。並定期寄贈您最新的圖書資料。（請將姓名、住址填入背面方格內，寄贈資料用。如果您已定期收到本公司的圖書資料，就不必填本方格）

(一)以下問題，請您在適當的答案下打“√”。

- | | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 極差 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (1)您覺得本書內容 | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| (2)您覺得本書文辭流暢程度 | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| (3)您覺得本書校對是否細心 | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| (4)您覺得紙張、印刷及美工設計如何？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

(二)請列出本書錯誤之頁數、行號、及正確內容。

(三)請問您目前迫切需要（或喜歡）那方面的電腦知識？

（請列出三種以上）

(四)您從何得知本書？

____ 逛書店 ____ 他人介紹 ____ 雜誌廣告 ____ 本公司目錄
____ 波前圖書內附新書介紹 ____ 波前資訊雜誌

(五)您收到過本公司目錄或波前資訊嗎？是____ 否____

(六)您目前使用何種品牌個人電腦？_____ 您以前使用何種品牌？_____

(七) 其它對本公司的意見。

姓名：
地址：

填表人：

職業：_____ 年齡：_____ 性別：_____

教育程度（或科系年級）：_____

請沿此虛線剪下寄回

請貼一
元郵票

波前電腦圖書公司 收

台北市 重慶南路二段86巷13號一樓
10741

譯序

本書的內容相當的廣泛，可以應用的場合也很多。譯者本人的工作尤其受益其中，故特逐詳佈公，分享大眾。本譯章的主要特色如下：

1. 程式皆經改成APPLE不可適用的BASIC語言來寫，所以除了APPLE機型的微電腦可直接應用外；國內廠牌，諸如小教授，小神通，統一及無敵等微電腦皆可適用。
2. 圖表皆經檢測，重繪，期能將錯誤減至最少。
3. 本書書末附有習題，為原書所未有，讀者並可以加以練習並活用之。以達成本書之所以推廣之初衷。
4. 本書附有詳盡參考書目，可供讀者參考。

本書之成，得力各方多助。譯者雖然戰兢從事，仍不免舛誤，故期海內先進不吝指教。

譯者 序於 店庠

一九八五 年 五月 台北

作者序

本書內共附有十四套用 CBM PET BASIC 寫成的電腦程式，以及程式的使用方法說明。

這些程式的選材內容，涵蓋了結構力學中屬於較廣泛又易懂的部份，而且又有一小部份的內容是選擇屬於聯體力學中二維問題。

結構學範圍的問題包括二維及三維結構的靜力分析和自由振動分析；聯體力學的程式應用範圍則涵蓋了平面應力及平面應變；和穩態問題：諸如流體的無旋轉流、熱傳遞、滲流、非圓形截面的扭轉、和一些邊界條件較複雜的二維 POISSON 方程式等的解法等。

促成本書印行的理由，一則是近來微電腦處理數字能力的改進，一則也是因為這些電腦無論是在教育用途或研究上的用途，其貢獻都在迅速的增加，而且工業界對各種機型的開發也愈形重視。

的確，目前微電腦所使用到的 RAM 雖然只有 16 K 位元組

(byte)，但從微電腦 RAM 容量逐漸增加的趨勢來看，未來微電腦的最大限制所指的將是精確性和速度這二項。所以由此看來，RAM 在硬體上投資的金錢並不大；當然，使用大型電腦來解決大型的問題是比較快，但以 3K PET 來說，作一個有 199 個節點的連續樑的靜力分析，也僅僅需要 8 分鐘而已。

結構力學往往有一大堆煩雜的理論書，卻很少有或甚至沒有軟體程式來支持；不然就是有些套裝大程式，內容既複雜又龐大，專用來解大構架。而本書正好填補了兩者間的隔閡。

通常套裝的大程式對於大型構架之類的大問題的解答，自然要比本書內附的程式優越的多。但換另外一個角度來看，如果問題即小又多，則還是本書內附的程式來得好用。而且，一般使用者在操作大程式之前，往往還會被廠商要求來一次使用者的講習會呢！在很多的狀況下，由於有許多現實的困難或是工業界本身的顧慮，通常的情況下，大程式不是買不起或是根本派不上用場的。

本書中附有許多例題，建議，使用的讀者應該好好的把例題作一遍，以便了解如何去使用這些程式。如果可能的話，使用者也可以本書附錄內的程式所得的解答拿來跟利用其他的方法所獲得的答案來作一個比較。不過，請特別注意，要先熟悉別人的荷重符號等使用習慣和其它的小細節等。

電腦程式

雖然本書裡面的這些程式起先是利用一部 16K Commodore PET 電腦寫入微電腦用軟性磁碟的上面。但是這些程式經過修

正也適用於其它廠牌的微電腦機器的，自然也包括APPLE。所有的程式，目前都製成商品出售，型式有錄在 $5\frac{1}{4}$ " 的單面，單密度的磁碟片中，也有是錄在卡式錄音帶上的。有興趣的讀者，可以向 Ellis Horwood Ltd., Market Cross House, Cooper Street Chichester, West Sussex PO 191 EB 購買。

雖然本書內的這些程式，每一個都經過很嚴密的測試，作者也深信使用者本身也會對本書裡內這些程式的選材標準的縝密有效性感到滿足。

但是作者和出版公司對下面可能產生的糾紛並不負任何責任：

對任何可能因為採用這些程式後所得到的結果，承擔任何可信賴性的保證責任。

誌謝

作者很願意在此向多年來一起密切合作的波次茅司技術學院計算機科學系 (Computer Science Department of Portsmouth Polytechnics) 謝謝。

作者的謝意也願意向和他一起工作的諸位同仁表達——由於他們寶貴的建議和許多有效的提示。在此特別要感謝 Mrs. Lesley Jenkinson 對本書稿件的謄打所付出的極度耐心和細心。

目錄

緒論	11
符號說明	17
第一章 平面樞接桁架上的力	19
1 - 1 數據	21
1 - 2 輸出	22
例題 1.1	22
例題 1.2	25
第二章 樑內的彎矩	29
2 - 1 數據	30
2 - 2 輸出	32
例題 2.1	32
例題 2.2	34
第三章 剛接平面構架上的彎矩	37
3 - 1 數據	38
3 - 2 輸出	40
例題 3.1	40
例題 3.2	43
第四章 樞接空間桁架上的力	47
4 - 1 數據	48
4 - 2 輸出	49
例題 4.1	49
例題 4.2	53

第五章	平面剛接桁架的自由振動	57
5-1	數據	58
	例題 5.1	59
	例題 5.2	62
第六章	連續桁的自由振動	63
6-1	數據	63
	例題 6.1	64
	例題 6.2	66
第七章	剛接平面構架的自由振動	69
7-1	數據	69
	例題 7.1	70
	例題 7.2	74
第八章	樞接空間桁架的自由振動	77
8-1	數據	77
	例題 8.1	78
	例題 8.2	80
第九章	空間剛接桁架上的力和力矩	83
9-1	數據	85
	例題 9.1	89
	例題 9.2	93
第十章	格架上的彎矩	97
10-1	程式的應用	99
	例題 10.1	102
	例題 10.2	107
第十一章	隔艙壁上的彎矩	111

11 - 1	程式的應用	112
	例題 11.1	114
第三章	薄壁型對稱殼的應力分析	123
12 - 1	元素的細目	124
12 - 2	電腦程式的細節	125
12 - 3	輸出	127
	例題 12.1	127
	1. 例題 12.2	132
	例題 12.3	137
第三章	平面應力及平面應度	139
13 - 1	數據	140
	例題 13.1	141
	例題 13.2	144
	例題 13.3	148
第四章	二維場的問題	153
14 - 1	理論	154
14 - 2	數據	158
14 - 3	輸出	160
	例題 14.1	161
	例題 14.2	163
	例題 14.3	166
	例題 14.4	170
附錄 1		175
附錄 2		181
附錄 3		188

附錄 4	198
附錄 5	204
附錄 6	213
附錄 7	222
附錄 8	233
附錄 9	242
附錄 10	253
附錄 11	261
附錄 12	269
附錄 13	279
附錄 14	286
附錄 15：程式的執行	295
參考文獻	300
作業	303
Chap. 1 TRUSS	305
Chap. 2 CONTINUOUS BEAM	311
Chap. 3 PLANEFRAME	314
Chap. 4 SPACETRUS	320
Chap. 5 - 8	327
Chap. 9 RIGFRAME - 3D	328
Chap. 10 GRILLAGE	332
Chap. 12 THINCONC	335
Chap. 13 PLANSTRESS&STRA	337
Chap. 14 LAPLACE	346
作業參考文獻	353