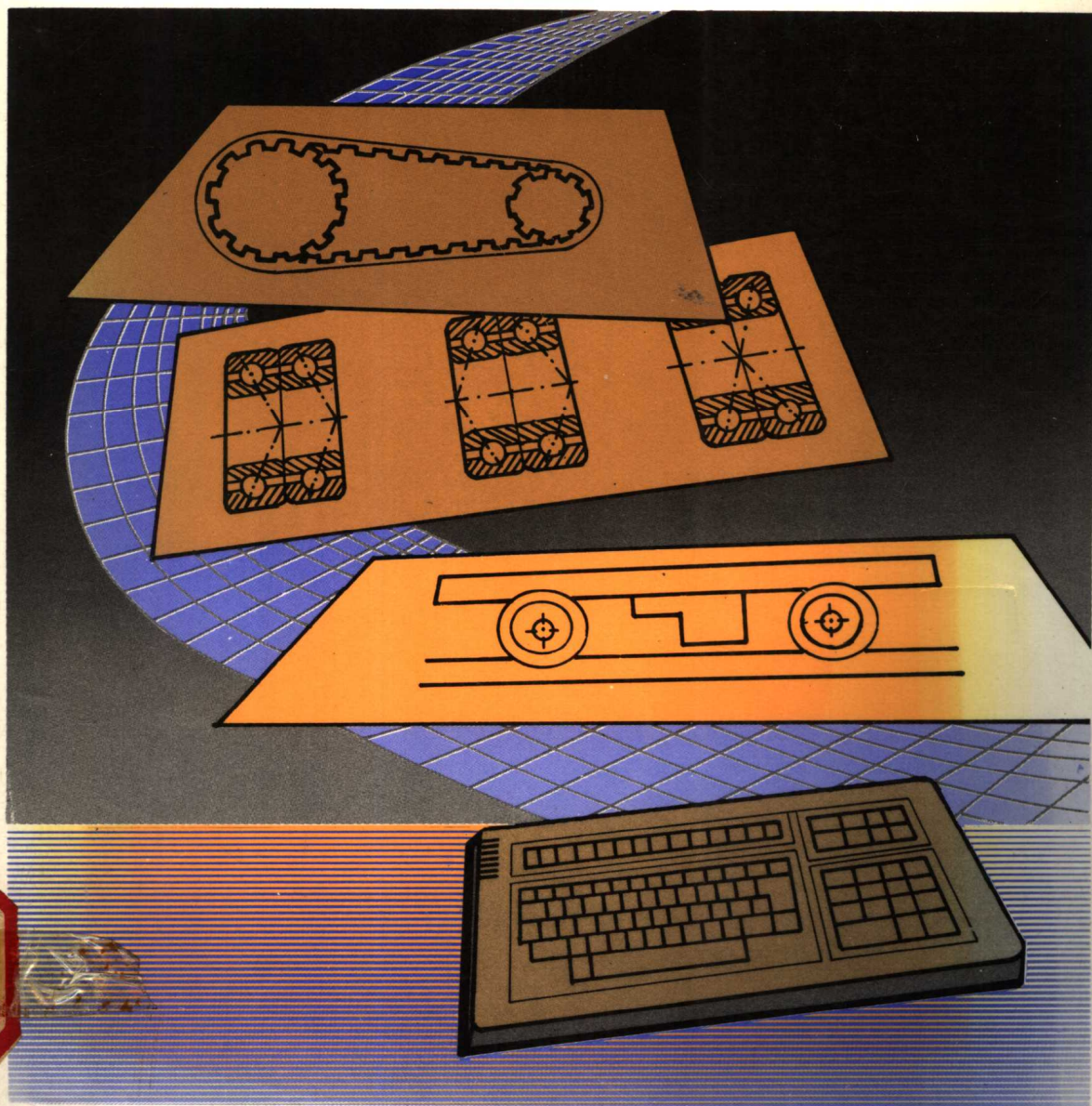


電腦輔助 機械元件設計

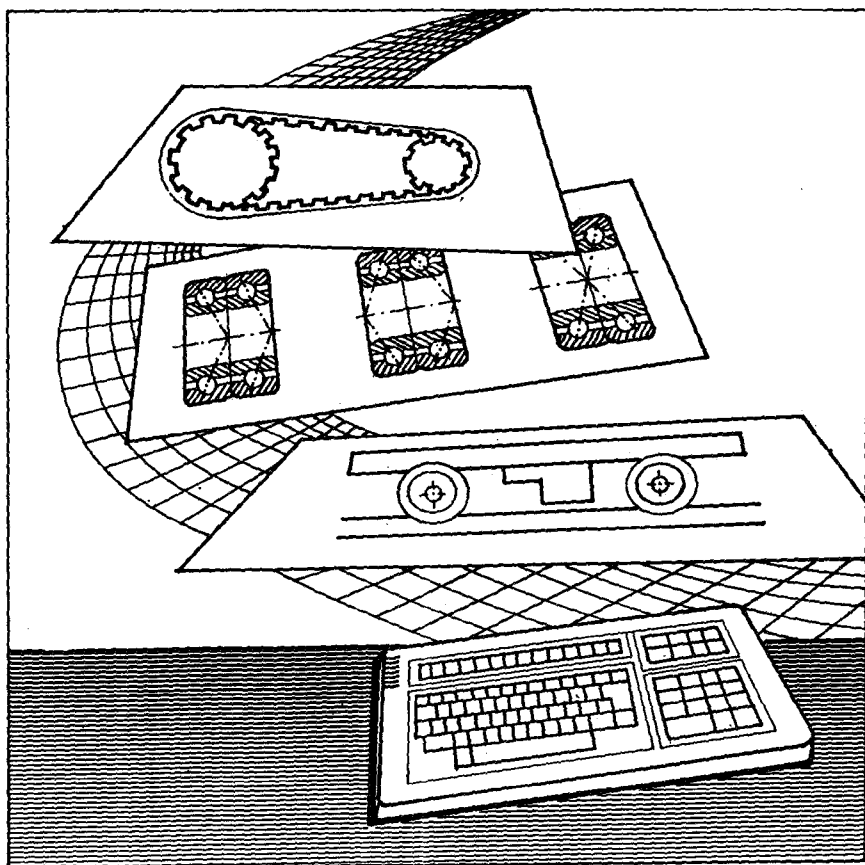
王繼正 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

電腦輔助 機械元件設計

王繼正 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

電腦輔助機械元件設計

王繼正 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址／台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話／5071300（總機）

郵撥帳號／0100836－1號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局（黎明文化大樓七樓）

地址／台北市重慶南路一段49號7樓

電話／3612532・3612534

定 價 新臺幣 250 元

二版／77年 3 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 0121072

我們的宗旨：

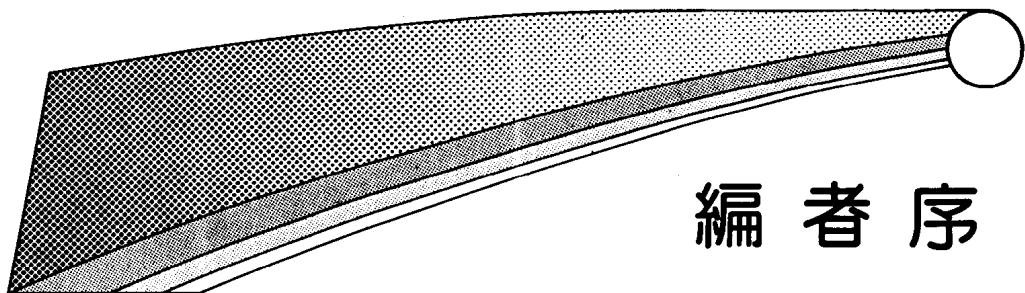
**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本著這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙！！



編者序

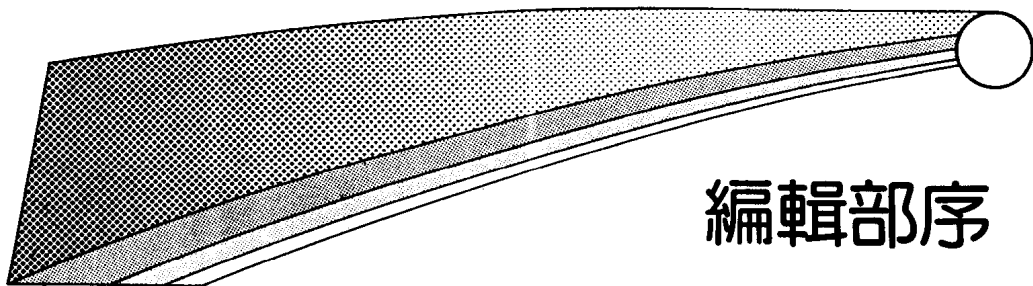
隨著電腦的普及，以及它具備之各項優點，使一般工程設計 (engineering design)，逐漸與電腦結合，用以取代繁雜費時費力的計算分析工作，同時，並可提高工程人員的生產力。因此，現代的工程從業人員，對於電腦科技的運用，視為不可或缺的一項技能。

筆者有鑑於電腦應用之重要，特將數年之工作經驗與研究心得，採用價格低廉，功能良好的微電腦 (PC) 作為硬體之基礎，並以簡明易學的 BASIC 語言為撰寫工具，將一些機械設計人員，必須面對的重要元件，如滾珠軸承、齒形皮帶、滾珠導螺桿等，以實務性的觀點，配合一些常用的廠家型錄，國內外國家標準 (CNS、JIS……等)，就其構造機能、選用設計等，作一完整的介紹，俾使工職、大專以上學生及從事機械設計工作人員，作為進修方面的參考。同時，讀者可從本書完整的介紹中，獲得電腦應用的概念，進而配合本身的工作，自己撰寫應用程式，以培養應用電腦的能力。

「機械元件電腦輔助設計」是一個重要且值得研究的領域，任何人只要具備兩項因素——工程專業知識及電腦程式技巧，即可勝任此項工作，因此，誠摯的希望本書的出版，將可作為有興趣及工作上需要者的入門階。

倉促編寫而成，如有疏誤，敬請先進不吝指正。

王繼正 謹識

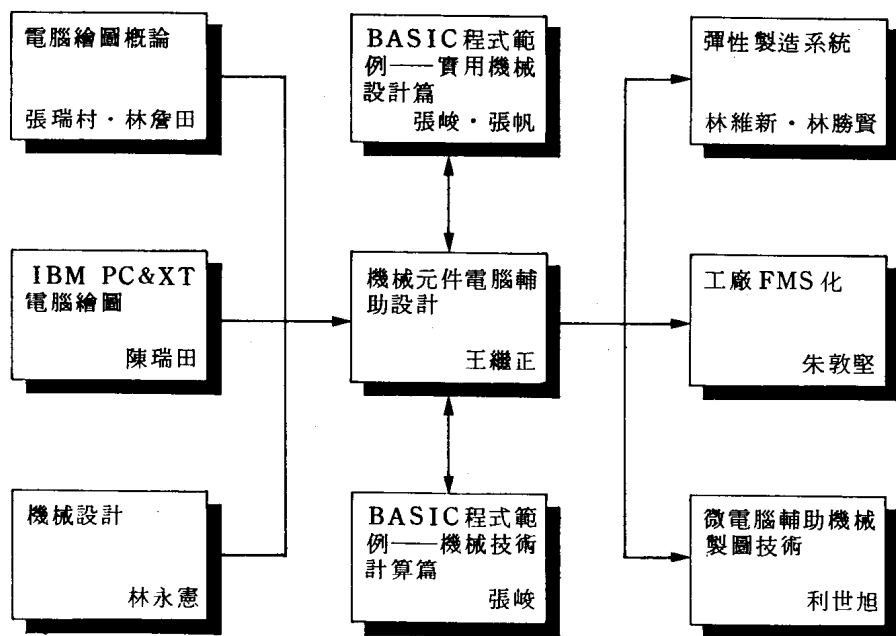


編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書是以BASIC語言為撰寫工具，針對機械設計所常用的重要元件，如滾珠軸承、齒形皮帶、滾珠導螺桿等，以實務性的觀點，配合常用的廠家型錄及國內外標準，將其構造機能、選用設計作一完整的介紹。程式例多且敘述詳盡，讀者不但可學得程式設計技巧，更可運用在其他相關之機械設計方面，實為大專機械科系不可缺少的參考書。

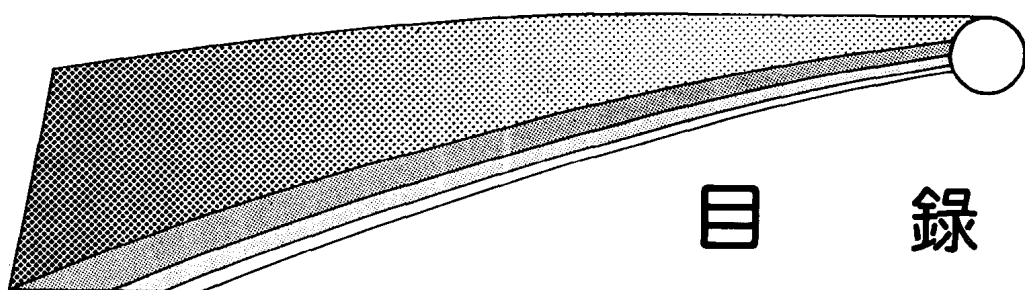
同時，為了使您能有系統且循序漸進研習CAD/CAM方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。



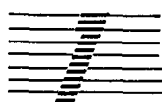
全華機械相關圖書

- 934 IBM PC/XT電腦繪圖
陳瑞田編譯
20K/248頁/170元
- 736 微電腦圖學技術及應用
李茂欽編譯
20K/368頁/210元
- 848 電腦輔助繪圖入門
黃崇銓·劉澄昇編譯
18K/432頁/280元
- M010 CAD/機械應用—實驗
手冊
黃鎮寬編譯
16K/184頁/170元
- 735 電腦輔助設計 / 製造手冊
李茂欽編譯
20K/320頁/230元
- 984 PC交談式
微電腦圖學教材
陳佩欣·陳俊賢編譯
20K/520頁/260元
- 989 (NEC 9801及IBM PC/XT適用)
BASIC程式範例
—有限元素法圖形解析基礎
利世旭編譯
20K/328頁/210元

● 上列書價若有變動
請以最新目錄為準。



目 錄

	緒 言	1
	齒 形 皮 帶	3
1.1	齒形皮帶之構造與特性	4
1.1-1	齒形皮帶之構造	4
1.1-2	齒形皮帶之特性	4
1.2	齒形皮帶、皮帶輪常用規格與標示方法	5
1.2-1	齒形皮帶	5
1.2-2	齒形皮帶輪	8
1.3	齒形皮帶之選用設計	11
1.3-1	設計功率 P_D (kW)	11
1.3-2	皮帶形式之決定	13
1.3-3	皮帶長度之決定	13
1.3-4	皮帶寬度之決定	16
1.4	齒形皮帶之選用設計程式	18
1.4-1	流程圖	18
1.4-2	程 式	20
1.4-3	程式說明	33
1.5	範例——齒形皮帶之選用設計	34
	參考資料	36

鏈條裝置

37

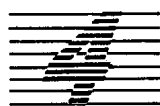
2.1	前 言	38
2.1-1	概 說	38
2.1-2	鏈條種類	38
2.1-3	鏈條驅動的特徵	38
2.1-4	鏈條驅動的優點	39
2.2	鏈條裝置的構造與機能	39
2.2-1	滾子鏈條	39
2.2-2	鏈齒輪	46
2.2-3	無聲鏈條 (silent chain)	50
2.2-4	無聲鏈輪	53
2.2-5	裝卸用鏈條與鏈輪	54
2.2-6	搬運用鏈條及鏈輪	56
2.3	鏈條與鏈輪之選用設計	58
2.4	鏈條裝置選用設計程式	64
2.4-1	流程圖	65
2.4-2	滾子鏈條選用設計程式	66
2.4-3	程式說明	85
2.5	範例——鏈條裝置選用設計	86
	參考資料	90

滾珠螺桿

91

3.1	前 言	92
3.1-1	概 述	92
3.1-2	滾珠螺桿的特點	92
3.2	滾珠螺桿的構造與機能	95
3.2-1	滾珠螺桿的傳動原理	95
3.2-2	滾珠螺桿的組成	96
3.2-3	滾珠螺桿常用名詞說明。	98

3.2-4	滾珠螺桿的規格及尺寸標示	102
3.2-5	滾珠螺桿精度等級	112
3.2-6	滾珠螺桿的材料與構造	121
3.2-7	滾珠螺桿的安裝與維護	123
3.3	滾珠螺桿的選用設計	124
3.3-1	滾珠螺桿的負荷與回轉數	125
3.3-2	選擇螺帽形式	126
3.3-3	螺桿的運轉狀況	126
3.3-4	螺桿的支承方式	126
3.3-5	螺桿的工作行程及螺桿的預留行程	127
3.3-6	螺桿的壽命期間	127
3.3-7	由各種負荷觀點，決定螺桿的根徑	127
3.3-8	滾珠螺桿額定靜負荷之估算	129
3.3-9	滾珠螺桿額定動負荷之估算	129
3.3-10	決定滾珠螺桿的標稱直徑	129
3.4	滾珠螺桿選用設計程式	129
3.4-1	流程圖	130
3.4-2	滾珠螺桿選用設計程式	131
3.4-3	程式說明	139
3.5	範例——滾珠螺桿選用設計	139
	參考資料	142



滾 動 軸 承

145

4.1	前 言	146
4.2	構造、特性及規格標示	147
4.2-1	構 造	147
4.2-2	軸承型式及特性	149
4.2-3	軸承規格標示	151
4.3	滾珠軸承選用設計	155
4.3-1	壽命時間與負荷係數	156
4.3-2	實際的負荷計算	156

4.3-3 等值負荷之計算	157
4.3-4 軸承壽命與基本動額定負荷	160
4.4 滾珠軸承之選用設計程式	163
4.4-1 流程圖	164
4.4-2 程 式	166
4.4-3 程式說明	172
4.5 範例——滾珠軸承設計選用(一)	173
參考資料	177

離 合 器、制 動 器

5.1 前 言	180
5.2 電磁離合器 - 制動器的構造、特性及應用	184
5.2-1 構 造	184
5.2-2 特 性	187
5.2-3 應 用	187
5.3 電磁離合器 - 制動器選用設計	196
5.3-1 機械裝備的使用條件調查	196
5.3-2 選擇機種	197
5.3-3 容量選定	197
5.4 摩擦式電磁離合器 - 制動器選用設計程式	201
5.4-1 流程圖	202
5.4-2 摩擦式電磁離合器 - 制動器選用設計程式	204
5.4-3 程式說明	213
5.5 範例——摩擦式電磁制動器 - 離合器選用設計	213
參考資料	221

油 壓 缸

6.1 前 言	224
6.1-1 概 述	224
6.1-2 油壓裝置的特點	224

6.1-3	油壓裝置的基本組成	225
6.1-4	油壓缸的分類	225
6.2	油壓缸的構造與機能	227
6.2-1	油壓缸傳動原理	227
6.2-2	油壓缸的構成	229
6.2-3	油壓缸規格及表示法	229
6.3	油壓缸的選用設計	233
6.4	油壓缸選用設計程式	236
6.4-1	流程圖	237
6.4-2	油壓缸選用設計程式	238
6.4-3	程式說明	247
6.5	油壓缸選用設計範例	247
	參考資料	255



鍵

257

7.1	前 言	258
7.2	鍵之型式與構造	258
7.3	鍵之選用設計	260
7.3-1	平行鍵	260
7.3-2	半圓鍵	261
7.4	鍵之選用設計程式	262
7.4-1	流程圖	263
7.4-2	程 式	264
7.4-3	程式說明	268
7.5	範例——鍵之設計選用	269
	參考資料	271



栓

槽

273

8.1	前 言	274
8.1-1	栓槽構造	274

8.1-2 栓槽特色	274
8.2 栓槽種類與常用規格及標示方法	274
8.2-1 方形栓槽 (square spline)	275
8.2-2 漸開線栓槽 (involute spline)	279
8.2-3 鋸齒栓槽 (serration)	284
8.3 栓槽的選用設計	285
8.3-1 方形栓槽軸之設計選用	285
8.3-2 漸開線栓槽之選用設計	287
8.4 方栓槽選用設計程式	288
8.4-1 流程圖	289
8.4-2 方栓槽選用設計程式	297
8.4-3 程式說明	297
8.5 範例——方栓槽選用設計程式	297
參考資料	304



GD^2 之計算 305

9.1 前言	305
9.2 GD^2 基本觀念	306
9.2-1 直線運動	306
9.2-2 迴轉運動	306
9.3 GD^2 之計算	307
9.3-1 各種物體之 GD^2	307
9.3-2 慣性矩的平行軸定理	309
9.3-3 連動旋轉體之 GD^2	310
9.3-4 GD^2 加法原理	311
9.3-5 GD^2 減法原理	311
9.3-6 連動直線運動的等值 GD^2	311
9.4 GD^2 計算程式的設計	312
9.4-1 流程圖	313
9.4-2 程式	314
9.4-3 程式說明	321

9.5 範例——GD ² 之計算	322
參考資料	327
附錄 微電腦BASIC指令轉換	329



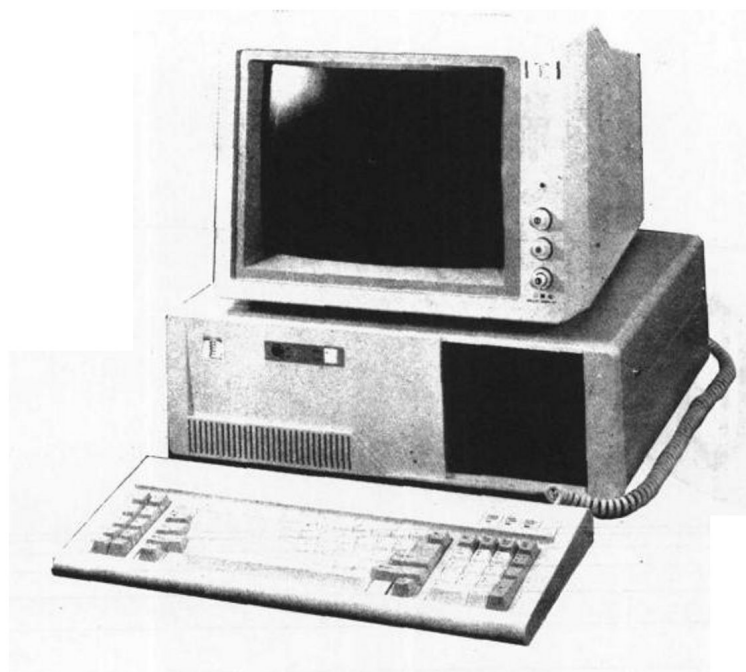
緒 言



一般而言，作為輔助工程設計分析的電腦，可以從大型電腦、中型電腦到微電腦（個人電腦 PC）。其中設備的選定主要視其工程設計的要求及內涵而定。如果，作為輔助機械元件的設計選用，不考慮其圖形的美觀（解析度），一般採用微電腦即可滿足需求。因此，8-bit 及 16-bit 的微電腦，遂成為工程人員喜愛的「寵物」。目前因微電腦價格不斷地降低，16-bit 與 8-bit 電腦比較之下，16-bit 微電腦已是目前微電腦的主流，因而，本書即選定 16-bit 的 IBM PC-XT（及其他相容品）微電腦作為硬體的主體，其設備基本需求如下：

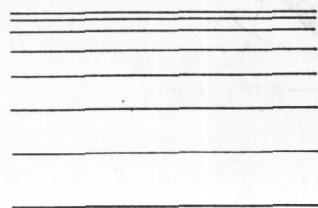
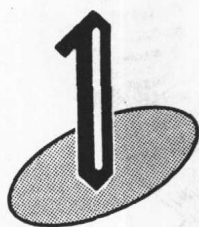
- (1) 主機：16bit CPU，Intel 8088，64KB RAM 以上。
- (2) 磁碟機。
- (3) 鍵盤。
- (4) 顯示器。
- (5) 列表機（本項可有可無）。

其他，如 IBM 5550 中文電腦，亦可執行本書的程式。有關各型機器之重要指令轉換，詳見附錄。





齒形皮帶



1.1	齒形皮帶之構造與特性	4
1.2	齒形皮帶、皮帶輪常用規格 與標示方法	5
1.3	齒形皮帶之選用設計	11
1.4	齒形皮帶之選用設計程式	18
1.5	範例——齒形皮帶之選用 設計	34