

動力變換機器

機械性的控制實例之三

鄭文賢譯

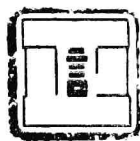
螺桿裝置／凸輪裝置
齒隙防止裝置
／急速釋放機構／
彈簧裝置／低扭矩
裝置／空氣彈簧／
伸縮囊裝置／皮帶
／鏈條／特殊齒輪
傳動／非圓齒輪／
3齒輪／遊星
輪／諧和驅動／
擦傳動 * * * *

動力變換機器

機械性的控制實例之三

鄭文賢譯

螺桿裝置／凸輪裝置
齒隙防止裝置
／急速釋放機構／
彈簧裝置／低扭矩
裝置／空氣彈簧／
伸縮囊裝置／皮帶
／鏈條／特殊齒輪
傳動／非圓齒輪／
3齒輪傳動／遊星
齒輪／諧和驅動／
摩擦傳動 * * * *



自動化叢書④動力變換機器 (平裝)

著者：鄭文賢◇特價八十元

出版者：正言出版社 台南市衛民街一十一號 郵政劃撥儲蓄帳戶三一六一四號 電話：(〇六二)二五一五五、六號 發行者：正言出版社 發行人：王餘安 本社業經行政院新聞局核准登記 登記字號局版台業第〇四〇七號 印刷者：美光美術印刷廠 台南市塩埕七號

67.6.初版

編著者序

Nicholas P. Chironis

本書是介紹具有多種運動和機能的古今機構。此種豐富資料主要是由生產技術雜誌 (Product Engineering Magazine) 引進的。

本書不僅有能產生像間歇運動那樣單能機能的裝置 (此大部分都收在間歇運動機構中)，還包含有倍力，差動，定扭矩，調速以及張力控制等的組合裝置。

再者，也收錄了特殊凸輪，變形齒輪，伸縮囊裝置，彈簧，擒縱器，星形輪，摩擦裝置，差動裝置，變速裝置等其他多種機械要素。

爲了產生必要的機能，將此些種種要素及裝置組合起來而用圖表示出來並加以簡單的說明。再者，幾乎沒有理論解析，主要是提供實用設計的觀念。

本書提供了在今日工業上新裝置的豐富資料——關於其他機構所不能得到的機構。

例如，用圖表示出包含有調和傳動，連桿傳動，搖動齒輪傳動等唯一的裝置，及超過50種的遊星齒輪裝置。此些全是重要的減速裝置，特別是技術人員所須知道的。

再者，表示出爲了變化輸出速度的超過 100 種的實用機構，但是此些大部分是採用新的動作原理。

本書可補足一般技術資料的不足，所以特爲機械設計人員，生產技術人員，及有關機械的所有人員和機械系學生所喜愛。

編著者簡歷

Nicholas P. Chironis

是生產技術雜誌的編輯者，也是機械要素和設計解析部門的發行負責人。於1954年就任現職。

前職：IBM, Mergenthaler 公司, Allied 製版社的機械設計技術人員。Grant 生產設計部主任。Cooper Union 工業學校講師。

Brooklyn Polytechnic Institute 的工學學士，工學碩士。

美國機械學會，潤滑學會，汽車學會會員。

著書：「機械裝置及其使用法」，「工程・技術管理者的經營法」，「齒輪設計及其應用」。

譯者序

設計人員應該廣泛地深知有機械構成元素的機構，並希望能適當選擇應用於設計上的機構。

爲了提高機械，裝置的性能，一定要有具備優良機械性能的機械元件。由於電算機和數值控制工作母機的普及，以前由於機構解析的困難而不能利用的機構也變得能夠使用了。

再者，由於加工，工作技術的進步以及新材料的發明，所以大多數的機構都達到實用化的目的了。

設計人員的一般傾向是採用以前使用的機構，而難於採用新的機構。深切理解豐富的設計資料後，才能將之直接應用於所需求的地方。

再者，利用各元件的組合，可產生具有無限優良機能的裝置。因此對於基本元件的認識程度和養成靈敏的看法是必要的。

此書是以在技術雜誌「生產技術雜誌」上所發表的機構爲主體而編成的。和一般的機構圖集不同。

依據一般的分類，本書的內容包含有機構（機械運動），控制及設計，亦即是關於機械元件和控制的東西，並介紹了古今的所有機構和最新的機構。用圖表示出實用的設計觀念，而且加以簡潔的說明，所以很容易理解。

本書的標題是「Mechanisms, Linkages and Mechanical Controls」。在此處，有螺桿，凸輪，齒輪等以及種種不同的機構。將此些機構組合起來而做成某種裝置時，構成此種裝置的各機構皆視成構成要素的機素（Machine element）。因而，將此種裝置多個組合起來時可產生很多不同的裝置。

連桿機構是由連桿，軸，軸承等構成的，但是當將之裝在當做速返機構的工作母機上時，它就變成此機械中的一構成要素。

本書提供了很多機構的實用例，並提供了同類書籍所不能得到的設計資料。

本書是學生，設計者，研究者以及和機械有關的人們所難得的書籍。

譯文和原文稍微有出入，但是在專門用語上敝人已盡了最大的努力了。若有疏漏之處，尚請各位先進不吝指教。

目 錄

執筆者

第7章 螺桿和凸輪裝置

7-1 螺桿裝置	2
7-1-1 七種特殊的螺桿裝置	2
7-1-2 10種螺桿機構例子	6
7-1-3 螺桿之動的應用例20種	9
7-2 齒隙防止裝置	17
7-2-1 螺桿零件的齒隙除去方法	17
7-2-2 齒輪的齒隙控制方法	21
7-2-3 最近的齒隙除去裝置	24
7-3 使用凸輪機構的15種裝置	26
7-4 控制用凸輪	29
7-5 滾子凸輪和搖動凸輪裝置	33
7-6 特殊函數凸輪和停留調整凸輪	37
7-7 急速釋放機構	42

第8章 彈簧和伸縮囊裝置

8-1 機構和裝置的彈簧控制	46
8-1-1 彈簧裝置12例	46
8-1-2 板彈簧的利用	50
8-2 低扭矩裝置用的超過動彈簧	56
8-3 一定力彈簧的應用	60
8-4 彈簧馬達和其代表性的組合機構	65
8-5 使用彈簧和連桿的振動控制	70

8-6 空氣彈簧機構	73
8-6-1 空氣彈簧機構的8種方法.....	73
8-6-2 一般形狀的空氣彈簧.....	76
8-7 金屬製伸縮囊的選擇	78
8-8 裝置和器具的伸縮囊控制	83
8-8-1 節流連桿機構.....	83
8-8-2 驅動吹砂機之閥的膜片.....	84
8-8-3 控制照相機之露光時間的伸縮囊.....	85
8-8-4 改變槓桿比的伸縮囊.....	86
8-8-5 金屬製膜片和橡皮囊的10個應用例子.....	87
8-8-6 簡單地做為器具和裝置之伸縮囊的應用例子.....	91
8-9 因熱而捲緊發條的時鐘	96

第9章 皮帶、鏈條、齒輪和摩擦裝置

9-1 器具驅動用的皮帶和鏈條	100
9-1-1 2度鏈條.....	100
9-1-2 定時皮帶和V形皮帶的組合體.....	100
9-1-3 小型鏈條.....	101
9-1-4 皮帶傳動.....	101
9-1-5 用定時皮帶來做計數的裝置.....	102
9-2 輕荷重用的圓珠鏈條	103
9-3 6種滾子鏈的裝置	109
9-4 鏈條傳動裝置的脈動減少機構	111
9-5 輸送機和鏈條傳動裝置	115
9-5-1 自動調心的輸送滾子.....	115
9-5-2 使用薄皮帶的高速傳動.....	116
9-5-3 不影響速比而改變中心距離的裝置.....	116
9-5-4 控制張力的馬達樞軸.....	117
9-6 特殊齒輪傳動裝置	118
9-7 非圓形齒輪的種類	126
9-8 周期性速度變化的橢圓齒輪	132

9-9 3 齒輪傳動裝置	134
9-10 2 枚齒輪裝置	137
9-11 遊星齒輪裝置	138
9-12 變速裝置	154
9-12-1 錄音機的變速機構.....	154
9-12-2 粗一密嚙合傳動裝置.....	155
9-13 諧和驅動——高速比傳動裝置	156
9-14 摩擦傳動裝置	157
9-14-1 做數種動作的車輪.....	157
9-14-2 代替齒輪的軸承.....	158

執筆者

第7章

- 1 (1)LOUIS DODGE, Consulting Engineer, New Richmond, Ohio
- 1 (2)FEDERICO STRASSER
- 1 (3)KURT RABE, Consulting Engineer Berlin, Germany
- 2 (1)CLIFFORD T. BOWER London, England
- 3 F. STRASSER
- 4 HAROLD A ROTHBART The City College, NYC
- 5 AC DUNK Assistant Professor, Mechanical Engineering, Purdue U
- 7 GEORGE A. FRIES Philadelphia, Pa.

第8章

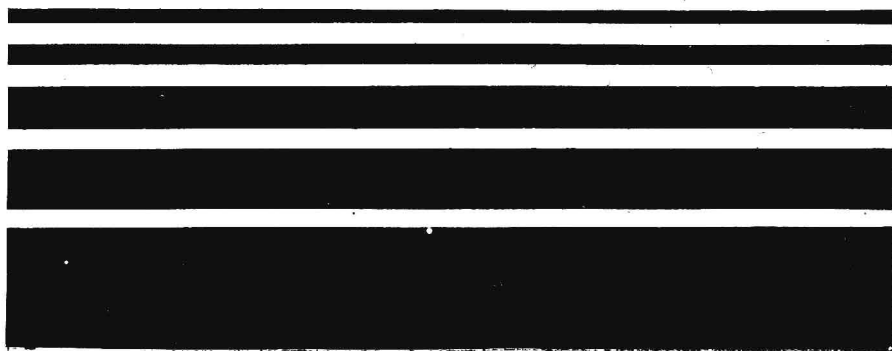
- 1 (1)(2)L. KASPER, Philadelphia
- 2 HENRY L. MILO, JR Division Engineer, The Foxboro Company.
- 3 HARRY E. NANKONEN Design Engineer, Hunter Spring Co, Lansdale, Pa
- 8 (5)D. C. WHITTEN Development Engineer Bristol Co., Waterbury, Conn.
- 8 (6)E. PERRY CUMMING Bridgeport Thermostat Division Robertshaw-Fulton Controls Company

第9章

- 2 BERNARD WASKO, Chief Engineer Voland and Sons, Inc.
- 3 PETER C. NOY Manufacturing Engineer Canadian General Electric Co., Ltd, Barrie, Ont
- 4 EUGENE I. RADZIMOVSKY Ass't. Prof. of Mechanical Engineering, University of Illinois
- 8 SIGMUND RAPPAPORT, Kinematician Ford Instrument Co., Div of Sperry Rand Corp, and Adjunct Professor, Polytechnic Institute of Brooklyn
- 9 DR J HIRSCHHORN, Senior Lecturer in Mechanical Engineering University of New South Wales, Australia
- 10 S. RAPPAPORT Ford Instrument Company.
- 11 JOHN H. GLOVER, Product Design Engineer, Transmission and Chassis Div, Ford Motor Co., Detroit, Mich

第 7 章

螺桿和凸輪裝置

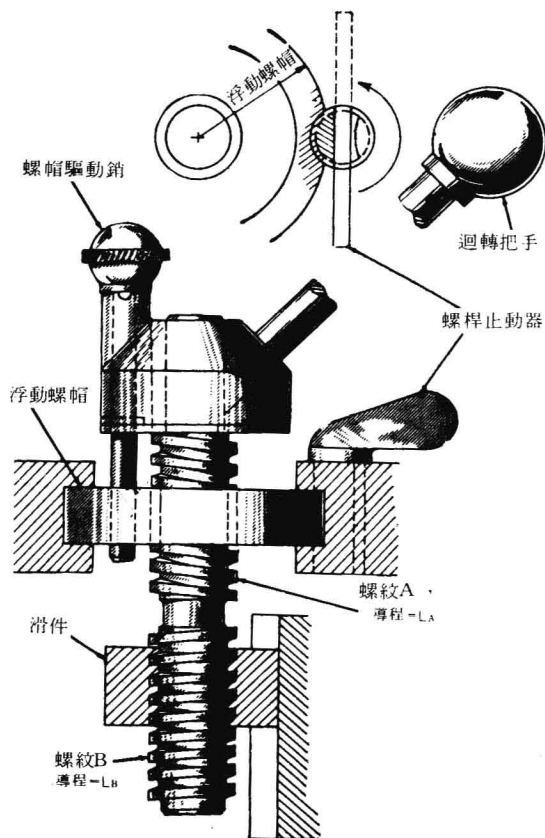


7-1 螺桿裝置

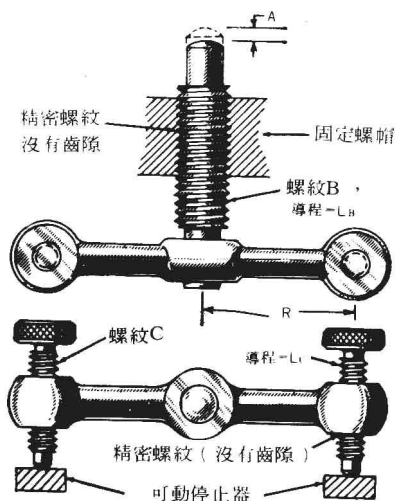
7-1-1 七種特殊的螺桿裝置

利用差動，複式以及其他型式的螺桿來施行低速和快速進給，精密調整和強力夾緊動作。

1 高低速進給



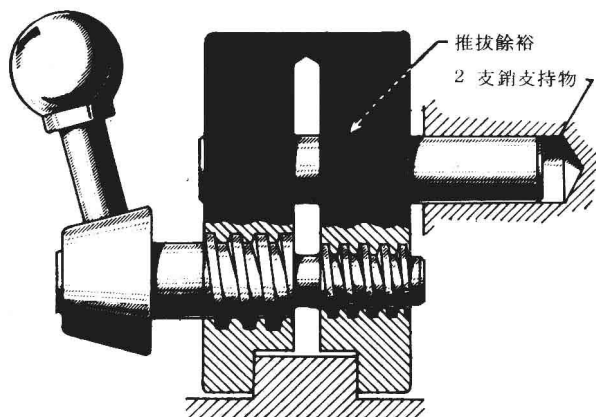
①高、低速進給（圖1）：若使用左和右螺桿並將螺帽鎖定時，其滑件在1回轉裡是等於 L_A 和 L_B 之和，而上升螺帽時等於 L 。使螺桿做差動時可進行快速回歸運動，是優良的進給機構。



②微小運動 (圖2)：例如在顯微鏡測定上可發揮此種裝置的將性。A的移動距離等於

$$A = N \frac{L_A \times L_B}{2\pi R}$$

在此，N是螺桿C的回轉數。



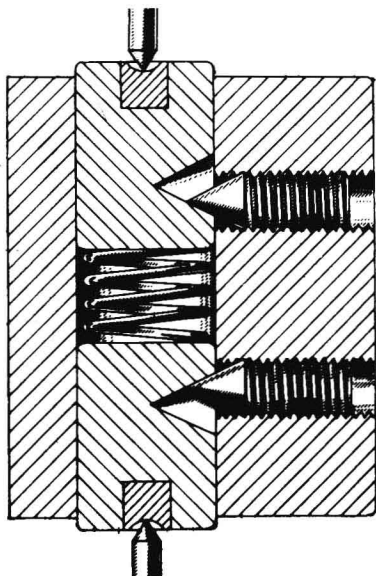
③差動夾緊裝置 (圖3)：爲了緊固夾緊爪而使用差動螺桿，用高夾緊力來結合強力螺桿。

夾緊壓力是

$$P = \frac{T_e \cdot e}{R(\tan\phi + \tan\alpha)}$$

此處 T ：把手的扭矩
 R ：螺桿的平均半徑
 ϕ ：摩擦角
 α ：螺桿的導角
 e ：螺桿的效率（一般約 0.8）

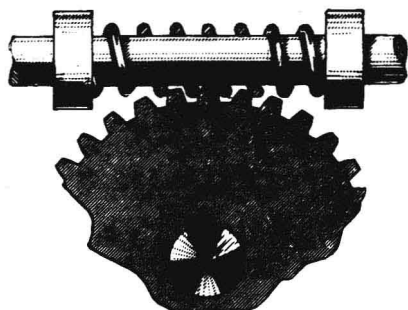
4 軸承調整



④軸承調整 (圖4)：容易調整軸承並且可做爲超負荷保護的裝置。

5

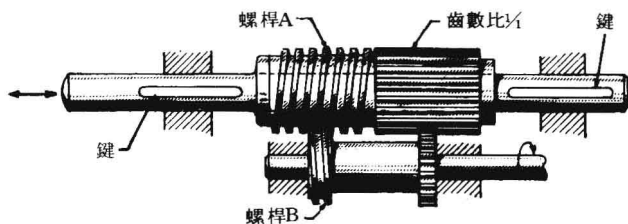
緩衝螺桿



⑤緩衝螺桿（圖5）：如圖，使用能捲起彈簧之輕負荷用的螺桿裝置，有吸收強大衝擊的效果。

6

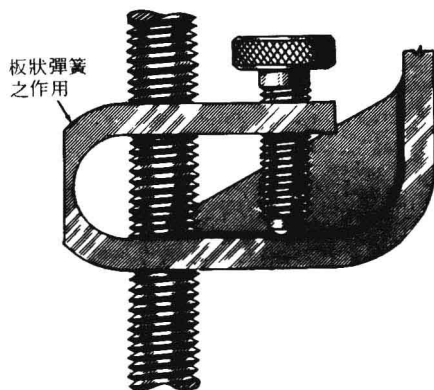
高減速直進變換裝置



⑥高減速直進變換裝置（圖6）：可很快減低回轉運動的速度而轉換成直進運動。此種裝置用於低負荷時。螺桿有左螺紋和右螺

7

消去齒隙裝置



紋。 L_A 和 L_B 可有微小的調整。當 L_B 是 $1/10$ ， L_A 是 $1/10.05$ 時，螺桿A每轉動1轉可直進0.05吋。

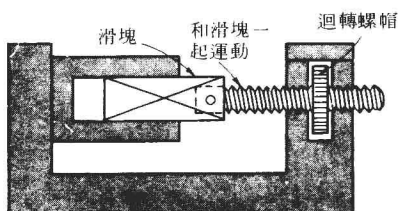
兩螺桿是同向時，直進運動是 L_A 和 L_B 之和。

⑦消去齒隙裝置（圖7）：只用手指的力量將有韌花的螺桿夾緊時，固定較大的螺桿就可消去齒隙。

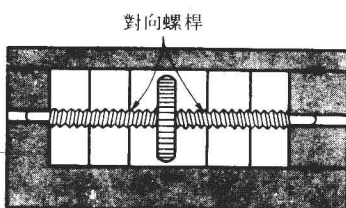
7 - 1 - 2 10種螺桿機構例子

螺桿機構的3種基本構成是①引動器（把手，車輪，握把），②螺桿裝置（螺桿和螺帽的組合）及③滑動裝置（柱塞和導面的組合）。

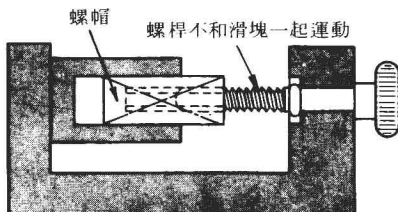
8



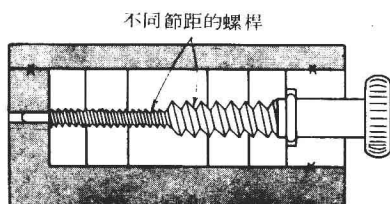
10



9



11



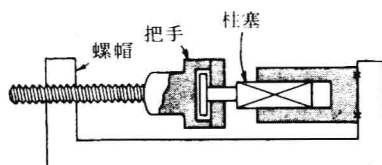
①圖8：轉動螺帽但它在橫的方向不動。代表性的應用例有螺桿千斤頂，觀劇用望遠鏡之焦點的重合，上下啓動重門，水門，游標量規等。

②圖9：螺桿回轉，但是螺帽只在橫方向運動。代表性的應用例是車床之尾軸台進給，老虎鉗，車床的護床等。

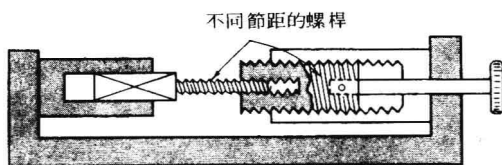
③圖10：使用對向螺桿使之在橫方向作對向滑動以調整物件，可得到螺桿驅動物件。

④圖11：利用不同節距的螺桿而得到差動運動。螺桿轉動時，螺帽亦在同向運動，但其速度却不相同。

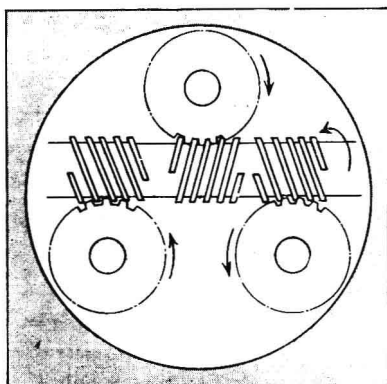
12



13



14

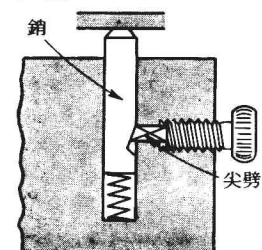


⑤ 圖12：螺桿和柱塞裝在把手上。螺帽和導件靜止不動。使用於螺旋壓機，車床上調整用中心扶架，刨床上的擺動調整等。

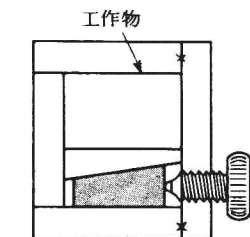
⑥ 圖13：用同心螺桿來做差動運動。此種運動在需要回轉運動時是有用的。代表例是在瓦斯槽閥中能慢慢打開它。

⑦ 圖14：用1根螺桿同時驅動3枚齒輪。齒輪軸和螺桿軸垂直。在由1個輸入經由減速而產生較多的輸出時，於高價齒輪裝置的周圍使用此種型式的機構。

15

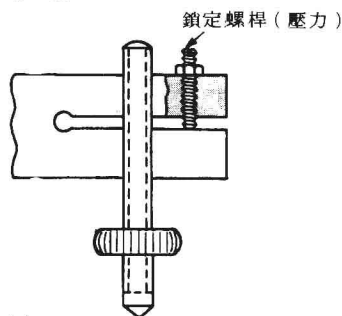


(A)

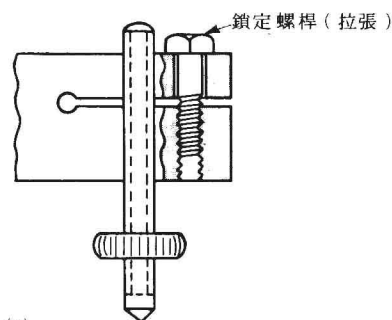


(B)

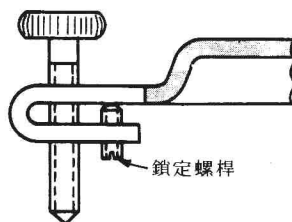
16



(A)



(B)



(C)

⑧ 圖15：轉動螺桿以使得尖劈能將定位銷鎖定 (A)，或將工作物固定 (B)。此種機構利用於很多模具和工具的製造上，此處表示出其中的二種例子。

⑨ 圖16：用壓力螺桿或伸張螺桿可很有效地將調整螺桿固定之。在成型的薄板金屬上將調整螺桿旋入時可用止動螺桿固定之 (C)。