

# 機械自動裝置實例圖集

## 1：不等速傳動裝置

# 機械自動裝置實例圖集(1)

新太科技實務叢書 5

## 譯述者簡介

黃 癸 森

學 歷：省立台北工專機械科畢業  
日本大阪工業研究所進修  
全國性高等攷試機械工程科及格  
攷試院工業技師機械技師攷試及格

經 歷：台灣塑膠公司工程師  
台灣電信管理局工程師  
經濟部工業局技正

實價新台幣180元

中華民國67年8月初版

中華民國68年3月二刷

發行人 許 浦 章  
著 者 NICHOLAS P. CHIRONIS  
譯 者 黃 癸 森

發 行 所：新太出版社出版部

台北市南京東路5段250巷18弄11-4號3F

電話：(02)7696275·7695445

郵政劃撥儲金帳戶第17710

中區服務中心：彰化縣北斗鎮文苑路80-3號

電話：(048)883222·郵撥第

南區服務中心：高雄市興中一路347之12號3樓

電話：(07)2919080·郵撥43197號

總 經 銷：文岡圖書股份有限公司

台北市忠孝西路1段80號

電話：(02)3113181·3113180

印 刷 者：連興彩色印刷公司

版權所有  
翻印必究

新聞局出版登記證局版台業字第0914號

# 機械自動裝置實例圖集

## 1: 不等速傳動裝置

NICHOLAS P. CHIRONIS : 編著

黃 癸 森: 譯

無段變速裝置／差動變速裝置／皮帶傳動裝置／鏈條傳動裝置／Geneva機構／分割機構／星形輪機構／摩擦傳動裝置／停留機構／3次元連桿機構／運動行程擴大機構／運動變換機構／平行連件機構／Cardan齒輪機構

# **MECHANISMS, LINKAGES, AND MECHANICAL CONTROLS**

Edited by

**NICHOLAS P. CHIRONIS**

*Associate Editor, PRODUCT ENGINR*

*ENGINEERING*

MECHANISMS, LINKAGES, AND MECHANICAL CONTROLS

Copyright ©1965 by McGraw-Hill Book Company, New York.

Japanese translation rights arranged with McGraw-Hill Book Company through Japan UNI Agency, Inc.

編著者序	6
執筆者	7

## 第1章 變速傳動裝置

1. 機構式傳動裝置	10
(1) 圓錐傳動裝置	14
(2) 圓板傳動裝置	18
(3) 環式傳動裝置	20
(4) 球面傳動裝置	22
(5) 多板傳動裝置	26
(6) 衝擊傳動裝置	28
(7) 其他變速裝置	30
2. 控制式差動傳動裝置	36
(1) 馬力增大差動裝置	36
(2) 速度範圍增大差動裝置	36
3. 棘輪式及慣性變速傳動裝置	
(輕、重負荷之變速傳動用棘輪及慣性機構)	38
4. 皮帶及鏈條傳動裝置	42
(1) 皮帶傳動裝置	42
(2) 帶輪之設計	45
(3) 鏈條傳動裝置	46
5. 皮帶及齒輪變速裝置	
(按鈕快速選擇正確之傳動)	48

6. 精確扭力傳動裝置 (無需齒輪之平滑傳動)	49
7. 凸輪控制式傳動裝置 (特殊形狀之凸輪平滑減速)	51

## 第2章 間歇、停留及往復運動機構

1. Geneva 星形輪及分割機構	54
(1) Geneva 機構	54
(2) Geneva 傳動裝置之應用	58
(3) 電氣同步式 Geneva 傳動	61
(4) Geneva 應用之分類	62
(5) 分割機構	64
(6) 5 種之星輪機構	65
(7) 3 種之間歇傳動	66
(8) 分割及間歇機構雜例	68
2. 間歇迴轉運動用摩擦傳動裝置	73
3. 停留機構	76
(1) 長期停留機構	76
(2) 短期停留機構	82
4. 三次元連件機構	84
(1) 空間機構	84
(2) 8 種之一般形 3 次元傳動裝置	88
5. 週轉—往復運動機構	95
6. 週轉—直線運動機構	100

(1)See-Saw凸輪運動將迴轉變換為直進	100
(2)球軸承螺絲	104

### 第3章 行程擴大、直線運動及平行連桿機構

1. 力及行程擴大機構	110
2. 使用凸輪之行程擴大機構	114
3. type-key 傳動	116
4. 星形引擎壓縮比變化之連件機構	117
5. 微小運動擴大連件機構	118
6. 變換衝擊運動成機械運動	123
7. 直線行程之加速及減速連件機構	127
8. 直線運動之連件機構	131
(1) 5種直線運動之連件機構	131
(2) 直線運動機構之連件比	134
(3) 直線運動連件機構	137
9. 5種之Carden 齒輪機構	140
10. 直線運動方向之變更	143
11. 平行連件機構	148
(1) 平行連件機構	149
(2) 行程擴大機構	150
(3) 保持工作裕水平連件機構	152
(4) 一定範圍內之迴轉	153
(5) 變化連件調整字母之大小	154
12. 推、拉連件機構	156

# 編著者序

NICHOLAS P. CHIRONIS

本書係對多種類及目前使用較廣之機構作一介紹，可以提供廣泛之運動種類及各種功能，此一豐富之資料，主要係取材自生產技術雜誌（*product Engineering magazine*），對各種機構之項目及原理可自目錄中看出。

本書係專供學生及機械設計人員對機械運動有所了解之用，不但包括各種機構功能之介紹之外，尚提供有關間歇運動之功能（其目的係對 Geneva 機構有一廣泛之摘錄），此外有關倍力、差動、定扭矩、調速及張力控制等之組合裝置亦有所介紹。

又本書亦包含許多機械元件，如特殊凸輪、變形齒輪、bellow 裝置、彈簧、逃件、星形輪、Geneva、摩擦裝置、差動、變速傳動裝置等均有所摘錄。

本書備有數千種圖說解釋各種機械元件及裝置之功能，附帶之說明非常清晰，而且很少理論之分析，可提供許多設計之觀念。

本書為工業上各種新裝置之實用資料—由各有關機構所提供資料的收集。

例如，簡潔傳動、擺動齒輪傳動等裝置均包含於本書之內，並有五十種以上之遊星齒輪裝置圖說介紹，而這些裝置均屬最重要之減速傳動裝置，為技術人員所急欲求得之資料。

又在本書內，有關輸出速度變化之機構有100種以上之介紹均為實用性之傳動機構，而這些機構均採用最新之動作原理。

本書因倉促付印，如有一般技術資料不足之處，尚請機械設計人員、生產技術人員、有關機械技術專家以及機械科系之學生，不吝指正。



## 執筆者

### 第1章

1. D. Z. DVORAK, analytical engineer, Pratt & Whitney Co.,  
West Hartford, Conn
3. CYRIL DONALDSON Rochester Athenoem & Mechanics  
Institute
4. D. Z. DVORAK, analytical engineer, Pratt & Whitney Co.,  
West Hartford, Conn

### 第2章

- 1之(2) SIGMUND RAPPAPORT Ford Instrument Company
2. W. M. HALLIDAY Southport, England
3. PREBEN W. JENSEN
- 4之(1) NICHOLAS P. CHIRONIS, Associate Editor
- 4之(2) DR W MEYER ZUR CAPELLEN, professor of kinetics,  
Aachen Institute of Technology, Germany
5. PREBEN W. JENSEN
6. RUSSELL C BALL, Jr, president, Philadelphia Gear Corp  
King of Prussia, Pa

### 第3章

1. PREBEN W. JENSEN
7. JOHN E. HYLER Peoria, Ill
- 8之(1) SIGMUND RAPPAPORT kinematician Ford Instrument  
Co, Div of Sperry Rand Co.
9. 同上
10. FEDERICO STRASSER
- 11之(1)(2) PREBEN W. JENSEN Associate Professor, Univer-  
sity of Bridgeport
12. FRANK WILLIAM WOOD JR



無段變速裝置 / 差動變速裝置 / 皮帶傳動裝置 / 鏈條傳動裝置 / Geneva 機構 / 分割機構 / 星形輪機構 / 摩擦傳動裝置 / 停留機構 / 3 次元連桿機構 / 運動行程擴大機構 / 運動變換機構 / 平行連件機構 / Cardan 齒輪機構

# 1

## 機械式 傳動裝置

- ①圓錐傳動裝置
- ②圓板傳動裝置
- ③環式傳動裝置
- ④球面傳動裝置
- ⑤多板傳動裝置
- ⑥衝擊傳動裝置
- ⑦控制式差動傳動裝置
- ⑧皮帶式傳動裝置
- ⑨鏈條傳動裝置

傳動裝置所需之馬力依下列之基本公式決定

$$hp = \frac{Tn}{63,000}$$

上式 T：轉矩(in-lb)

n：迴轉速度(rpm)

一般而言，機械式之變速裝置，其變速範圍均受限制，尤其是使出力速度趨近於零，更是不可能。但無段變速裝置則可使出力速度趨近於零。

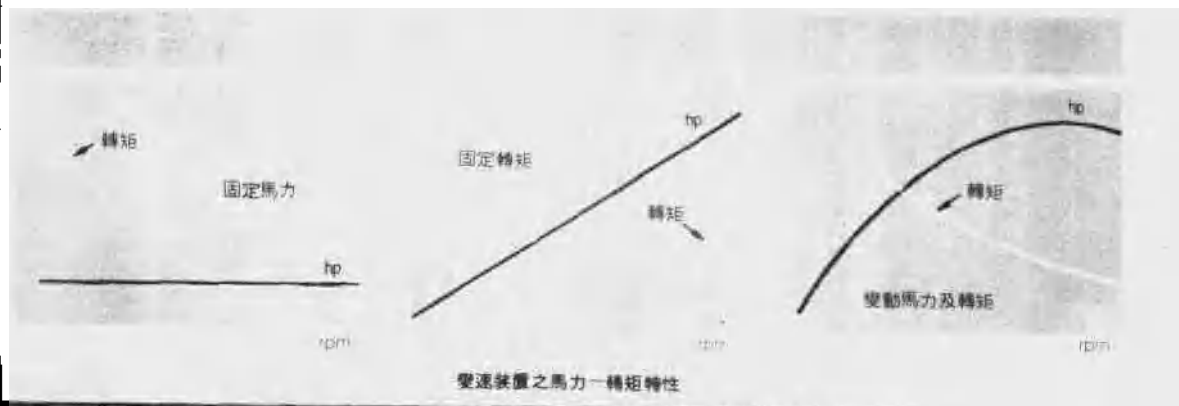
一般之迴轉方向均為固定，但在必要之情況下，輸入軸之迴轉方向必需變換，因此驅動馬達與輸入軸直接結合，則從出力調速機構至馬達以機械分離式之分割裝置無法達成。

機械式傳動裝置，依其動作原理分類，大約可分為九大類。

傳動裝置使用時必需以足夠之轉矩方能傳動。變速裝置之馬力數與轉矩特性有下圖所示之三種基本型式。

### 1) 使用固定馬力

轉矩之變化，差不多隨速度之增加呈雙曲線型之減少。此種特性在工作機械上要求較多，尤其是其主軸之驅動受力時應用，在此種情況下之臨界條件為機械零件之轉矩及應力達最大時，其最小速度



即可達到。

### (2) 使用固定轉矩

此一特性為馬力隨速度之增加而增加，例如，應用最多者為輸送機、壓縮機、印刷機及工作機械之輸送，此外其負荷差不多在有摩擦之情況下使用。因此傳動裝置要求最大速度時可依此一標準選定。

### (3) 使用變動速度及馬力

此為一般之葉片式及揚捲式之泵浦要求最多，在低速度負荷之馬力下其必要之值增大。

依照無段變速傳動裝置而言，差不多中等能量之傳動裝置使用最多，有些裝置僅限於5馬力以下使用，衝擊傳動裝置則不超過1馬力。

P I V (positive infinitely variable) 傳動裝置，除應用特別之傳動裝置之外，尚應用摩擦原理，但是如轉矩增加則滑動之程度增加。

雖然因超負荷而產生之滑動，可依賴安全裝置以防損傷，但如滑動過鉅，正常之速度、效率及傳動裝置之壽命均會減少。

皮帶傳動裝置以外之裝置有時係在油池，及油霧中傳動，均需加以考慮。

第12頁所示者為一般商業化變速裝置之一覽表。

## 變速傳動裝置產品

本表系包括 1~100HP 範圍內之傳動裝置

傳動裝置型態	製造廠	商標	圖號	基本原件
圓錐傳動裝置	Graham Transmissions Inc. Menomonee Falls, W. S.	Graham	3	斜度轉子 固定環 遊星齒輪 遊星扇
	Simpo Koggo Co., Ltd (日本)	Ring Cone RC	4	斜度轉子 重荷環
		Ring Cone SC	5	遊星圓錐 重荷環
圓板傳動裝置	Sentinel (Shrewsbury) Ltd Shrewsbury England	F U	7	圓板 斜滾輪
	Block and Vaupel Wuppertal Germany	- -	8	遊星摩擦圓板
環式傳動裝置	Master Electric Div of Reliance Electric Dayton 1 Ohio	Speed ranger	9	鋼環 可變節距帶輪
	H Stroeter Dusseldorf, Germany	—	10	特殊環 倒逆帶輪
	Excelmatic Inc Rochester, N Y	—	11	環 斜度圓板
球面傳動裝置	New Departure Div of General Motors Bristol, Conn	Transitorq	13	球面圓板 傾斜滾輪
	Perbury Engineering Ltd England	—	14	雙球面圓板 傾斜滾輪
	Cleveland Worm & Gear Div of Eaton Mfg Co Cleveland	Cleveland	15	球面斜圓板 附軸之球
	Excelecon Corp	Excelecon	16	入力凹面圓板 斜滾輪
	Friedr Cavallo Berlin-Neukoelln Germany	Cavallo	17	軸向遊動球 圓錐板
多板傳動裝置	Ligurtecnica Genoa, Italy	- -	18	多板 球
	Reeves Pulley Div of Reliance Electric Co Columbus, Ind	Beier	19	入力斜圓板 出力輪圍圓板
衝擊傳動裝置	Morse Chain Co Ithaca, NY	Morse	21	齒輪-連件系 單向離合器
	Zero Max Co Minneapolis 8, Minn	Zero Max	22	連件系 單向離合器
差動傳動裝置	Link Belt Co	—		差動齒輪變速機
	Stratos Div of Fairchild Engine & Airplane Corp Babylon, NY			差動齒輪變速機
	Lombard Governor Corp Ashland, Mass	—		差動齒輪變速機

最大馬力欄所示為標準裝置所需之最大馬力

最大馬力	最大速度變化	馬力-轉矩特性	尖峰效率	備 註
5 hp	非可逆形：轉入迴轉數 1/3至C 可逆形：向力向輸入 1/5	參照圖 4 在高速時可採用大轉 矩	最大負力	適用於低速及高速時最合適
10 hp	4 : 1	固定轉矩		1與傳動裝置相似，在10馬力之裝置下其速 度為2400rpm
20 hp	4 : 1 至 24 : 1	固定轉矩及固定力 矩		在移動軌道環，可利用行星齒輪系取代遊星 齒輪（取代環形齒輪）
20 hp	6 : 1 10 : 1	定馬力		
—	—	—	—	變換輪作田如行星輪，軌道亦可調整
3 hp	8 : 1 16 : 1	定轉矩		輸出速度自2至40rpm均可利用
—	10 : 1	定轉矩		原理類似於上記之 Speed Ranger 並非使用特 殊材料製成時
5 hp	12 : 1			
20 hp	6 : 1 10 : 1	定馬力及定轉矩		
—	—	—	—	—
15 hp	9 : 1	在低速時利用定馬力 及定轉矩之原理	9%	在低速時應轉矩
15 hp	4 : 1	定馬力		在高速時高轉矩
—	—	—	—	在高速時結果
33 hp	5 : 1		2%	在多數時可得大馬力
60 hp	4 : 1	定轉矩及定馬力 參照圖 4		
1.5 hp	4 1/2 : 1 至 120 : 1 （輸入180rpm）	定轉矩 175in-lb	5%	
3/4 hp	輸入迴轉數1至4 （最大200rpm）	定轉矩		對於低轉速時對合機及送相機最有利
25 hp	應用其區段之轉矩及迴轉數特 性變化，可保不同之 速度		變化	自精度控制可
75 hp				
15 hp				

# 圓錐傳動裝置

這一系列之簡單形式為滾輪，此外如附有皮帶之圓錐以及附有斜度滾子之裝置。在此所述均為從階級皮帶輪發展而來之裝置，其速度範圍（無段變速）可作甚為複雜之設計。一般為減少滑動現象，必須以彈簧承住。

①調整圓錐傳動(圖1A)：此為最古之之摩擦變速裝置，一般訂購時所製造者均為以馬達驅動圓錐，再經摩擦輪傳至輸出傳動軸，這種摩擦之理論係靠圓錐側面移動，速度隨接觸點直徑之比變動。

②兩個圓錐傳動(圖1B)：調整輪為力之傳達要素，此種裝置，輸入軸與輸出軸用彈簧承住，預負荷相當困難，但第2圓錐減速範圍可達2倍。

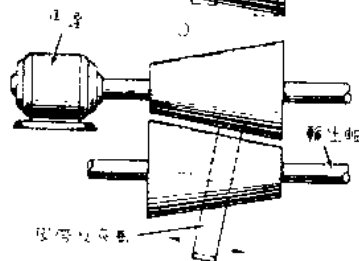
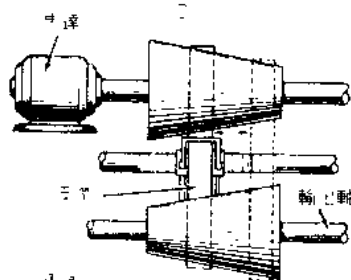
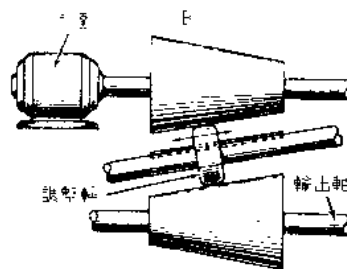
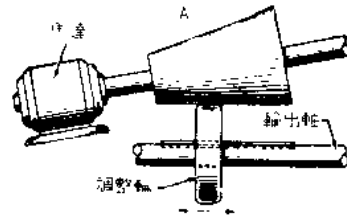
③圓錐—皮帶傳動(圖1C、D)：C為兩個圓錐輪以皮帶環住之一種裝置，D則以一無接頭之皮帶置於兩圓錐輪間傳動，上述兩種裝置均可作無段變速。作無段變速時，皮帶沿圓錐移動，皮帶橫斷面之傳達力量必需加大，故必需在皮帶寬度之面上使其速度差調整至最小之限度。

④繼電圓錐(圖2)：此種裝置(美國專利3,048,046)號)，係以磁性之薄板疊層製成，又使

此一薄板在其誘導磁場之效應中以半誘導材料分離。在驅動圓錐中其有磁場發生裝置，磁場發生裝置與馬達在圓錐上固定。

驅動圓錐部份發生之磁場，加於磁板產生磁場

## 1 調整圓錐傳動



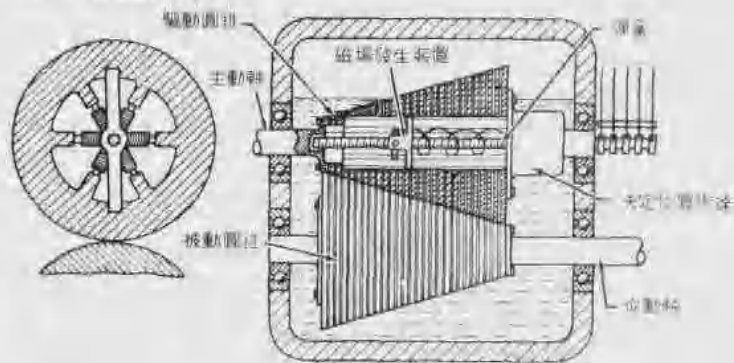


效應，對側之薄板亦受感應，使薄板與驅動軸連結產生迴轉。此一磁場發生裝置位置之選定，係依兩圓錐之直徑比及速比決定。

⑤Graham傳動（圖3）=此一裝置係由一個

遊星齒輪及三個斜滾輪（圖上僅指示一個）組合而成，環係靠一凸輪及齒輪固定在軸方向之位置上。驅動軸以一斜度滾輪使腕產生轉動，斜度滾輪正好與中心線成一傾斜角，傾斜角又與斜度滾輪之斜角

## 2 繼電圓錐



## 3 Graham傳動

