

自動化機構實用圖集 省力化

—由運動區別其機構及回路設計—

熊谷卓編
黃博治譯



新太出版社

自動化機構實用圖集

由運動區別其機構及回路設計

熊谷卓編
黃博治譯

新太出版社發行

新太科技實務叢書 1

自動化
省力化 機構實用圖集

譯者簡介：黃 博 治

現任：大豐機器股份有限公司技術室主任

國立台灣大學機械系兼任副教授

國立台灣工業技術學院機械系兼任副教授

著書：送風機的技術、真空泵浦的技術、公害除塵的技術

實價新台幣400元

中華民國68年 5 月初版

中華民國73年 9 月五刷

發行人	許	浦	章
著 者	熊	谷	卓
編譯者	黃	博	治

發行者 新 太 出 版 社 出 版 部

北區服務中心 台北市南京東路5段250巷18弄11-1號 7 樓(頂樓)

電話 (02) 7696275 • 郵撥第0017710-1

南區服務中心 高雄市興中一路 347 之 15 號 二 樓

電話 (07) 3349080 • 郵撥第43197

製 版 羣美照相製版有限公司

印刷者 浩源彩色印刷公司

裝 訂 台友裝訂有限公司

新聞局出版登記證台業字第0914號

序 文

我國技術教育程度之高值得誇耀於世。

在我國，只要完成一連貫的技術教育課程，在他所專攻的科目方面就足以「專門技術者」自豪而通用於工業界。

但是，對於「專門技術者」一詞的定義，始終造成人們的困擾與疑惑。目前的技術教育爲了達到「專門化」，科目往往流於過份細分的現象。試以電氣技術者與機械者爲例，譬如使用彈簧與游絲的鐘錶，是出自於機械技術者的設計，所以構造偏於機械方面；假如當初是由電氣技術者設計，現在我們所見之物可能近似於電子鐘錶。換句話說，對於「計時」的同一目的，却因設計方式的差異而製出完全不同的產品。但是，無法每次都由雙方各自設計，然後再選擇其一，況且這也不見得是最佳的方法。最重要的是需要雙方密切合作，各自獻出智慧，才能設計出最理想的產品。

除了電氣與機械之外，即使在同一機械領域之中，現在專門技術人員的「得意專長」似乎顯得更爲狹窄，例如擅長於凸輪或連桿組合之設計者，或以油壓、空壓系統自負之設計者等等。總之，在狹窄的技術範圍內具有獨特之技能而成爲優秀的專門技術人員。

但是，我們所期待的是能達到目的的最佳設計，尤其是自動化設計，當然首先要有一個目的動作，爲了達到此目的必然先要想出各種不同的方法，接着再檢討其利害得失，最後才能得到一張設計圖。

如果將我們腦海中所浮現的各種方法列於紙上並且附註其特徵，這不就是一部可幫助我們選擇某種目的動作之最佳設計的「目的分類資料」嗎？

因此，日刊工業新聞社的技術雜誌「自動化」先後二次出版其特刊號，其間所集合聘請的執筆先生都是曾經親身參與自動化機械設計或企劃工作，並且負有重要職責者。

特別是編纂第一次（1971年）的特刊號時，由於在當時之前尚未有「目的分類」之機構分類再加入控制回路的企劃，因此對於內容的討論、工作分擔的決定不得不屢次召開會議反覆討論，但是辛苦的結果，使得這本特刊號獲得更多的讚評。

第二次（1973年）又在機構中加入速度特性分類，工作亦倍常艱辛。

這一次以過去二次「自動化」特刊號的內容爲基礎，重新整理改編，去除重複冗汰並補充不足之處。

尤其是過去自動化雜誌尚未着手的控制回路轉換其他方式之問題，此次敦請專門顧問追加執筆刊載於書末，因此擴大了本書的活用範圍與實用價值。

總之，本書可以說是匯集自動化工作人員之結晶，以分享於讀者們，對於初次涉及自動化設計者無非是一種基礎的奠定，對於熟練者則提供新指標，相信必能成爲有關工作人員的一部座右之書。

最後感謝諸位執筆先生在百忙之中給予本書最大之協助與支持。

執筆先生有

飯田 詢

大久保 貢

大高俊直

清水賢二

福田雅彥

山本 晃

吉田鯨一

1977年 5月

（株）新興技術研究所

熊谷 卓

活 用 原 則

「從事自動化設計工作者必須是萬能的」，這句話經常可以聽見，其主要原因是一位身為自動化設計者不僅僅要具有機械知識，同時必須綜合油空壓知識與電氣知識才能達到目的。

但是一般技術書籍或技術教育方法往往將電氣、機械、油空壓等項目各別分類，而形成各自專門技術的課程，也就是所謂的「縱切」。

因此，對於某一目的之自動化設計必須完全了解縱切的各項課程A～Z，然後再決定最適合目的之自動化裝置，例如選擇機構M，以空壓機器P驅動，控制採用次序回路S等，隨時需考慮其適當與否，最後組合而成所需要的裝置。

試舉直線往復運動為例，首先假設從機構學手冊中選出齒條與小齒輪機構，爲了造成往復運動必須配置極限開關以形成馬達的逆轉回路，因此必須再從電氣控制手冊中選出馬達的逆轉以及利用剎車離合器的定位停止回路。此時如果附近有空壓配管時，說不定直接採用空壓氣缸、極限開關以及電磁閥來控制回路較爲方便。但是，有時又需視其速度特性而異，譬如希望在行程之前端減速，然後平穩後退時，使用馬達驅動的曲柄機構配以一個極限開關，再採用馬達一回轉停止控制回路反而有利。

諸如此類，自動化設計的工作乃是有其目的動作，再選擇能完成此動作之動力源，最後決定聯結此二者之運動變換機構以及控制此機構之控制回路。

總之，自動化設計中心工作，是由數種機構組合而成的各種運動變換機構中選出最適當者，然後配以最適當之控制回路。

如果將各種不同條件所需要之運動變換機構，以及適合此機構之各種回路組合之後排列整理出來，對於自動化設計工作必然是一項獲益不淺的參考資料。因此，本書儘量假設多種條件，選擇適合之運動變換機構，進而加上控制回路等，所完成之資料可以說是一部「自動化設計手冊」。

因此，本書內容原則上以自動化裝置單元之一的運動變換機構爲主體，首先接受信號開始動作，完成一週期之動作後停止，再發出結束信號，控制回路則採用能達到此目的之次序回路。

本書分爲基礎篇與應用篇。在基礎篇之中依據各項條件加以細分，諸如目的之動作方向、行程之大小、荷重之大小、動力源之種類、最短週期時間、速度特性等多項分類。

應用篇則以基礎篇之知識爲原則，省略速度特性與最短週期時間，原動側之運動方向亦無特殊限制，純粹以最適合目的動作之機構爲觀點選錄而成。對於零件處理機構之設計具有參考價值。

刊載篇數總共300篇，其中基礎篇有164篇，應用篇有136篇。

所謂「手冊」，就是隨時置於左右而便於翻閱的冊子。爲了隨時能找到自己所需要資料，使用者應該充分了解手冊的目的，索引的用法，內容的詳細程度以及應用方法的可能範圍等等。此外手冊之特殊記號與約定事項也要熟記於心。

對於下述之分類方式與約定事項的說明亦請加以過目。

分 類 方 式

本書之分類首先分爲「基礎篇」與「應用篇」二大類。其次各自細分如下：

A 基礎篇之分類

1 目的動作之三大類

目的動作限於「直進」、「搖動」、「回轉」三種。一般的自動化機械有此三種即已充分夠用。螺旋、蝸旋、擺線等也是由這三種動作相互組合而成。至於其他更複雜之動作只要適當選擇速度特性再加以組合即可廣泛應用。

2 原則側之分類

原動側也分爲「直進」、「搖動」、「回轉」三種，其中再以動力源之種類區分爲電氣、空氣壓、油壓等。關於「回轉」雖然可以分爲二種，一種是馬達，原動機可連續回轉者，另一種是配有次序回路，可使目的動作經過一週期之後自動停止者；但是只要變換控制回路，二者在幾乎所有情況下皆可共用，因此未將其嚴格區分。

此外，動力源採用空氣壓時幾乎都可以改換油壓，但是特別指定採用油壓者有時無法改用空氣壓，例如利用油壓之伺服閥控制的速度控制在行程中間任意停止等機構。

3 速度特性分類與速度特性曲線

一般之自動化裝置所希望達到的乃是由A點移動至B點，但依移動速度的差異却有不同的變化。例如開始或停止時，爲了吸收其衝擊必須降低速度，或者爲了減少時間之浪費必須急速退回等情形。因此，設計時不得不考慮速度特性之分類。

速度特性最基本分爲「等速」、「末端減速」、「任意變速」三種，其次再加入系統稍異之分類「急回」或「中間停止」，另外回轉部份還有「連續回轉」。

爲了使各分類一目瞭然，在基礎篇之各頁上標有速度特性曲線，同時記載假想之最短週期時間。

至於速度特性曲線圖如果針對各機構要正確描繪出來，實在非常困難，況且在實用上亦無此價值，因此僅僅繪出象徵性的線圖。

(1) 等速型

本書中之單元原則上是以接受信號開始動作，完成一週期之後停止動作，嚴格而言不可能得到等速運動。在此之等速型是指以急速運動開始，其後幾乎以一定速度移動，最後觸及停止器而迅速停止者而言，譬如馬達加裝制動離合器或氣缸等之動作屬於此類。

其間必須特別注意間歇回轉。間歇回轉可以說是「一去不回」之搖動，此時若形成等速搖動之單程時則爲等速。其他之速度特性亦依相同之原則加以分類。

圖1表示等速往復運動，圖2表示一去不回之等速運動的速度曲線。

(2) 末端減速型

曲柄在上死點與下死點，其速度在原理上爲零者，或肘節運動上之單邊有速度爲零之位置者，總稱爲「末端減速型」。此外有些速度雖不等於零，但是部份減速至相當程度者也歸入此類。

圖3爲兩端減速型，圖4爲後退端減速型，圖5爲行程中間非等速之兩端減速型。三圖皆係象徵性表示而已（與實際之速度曲線差異甚大）

(3) 任意變速型

一週期中之速度曲線在原理上可以任意選用者稱爲「任意變速型」。此型大多採用凸輪，此外利用控

制系統之變換分為各階段變化者也歸入此類。

前者如圖 6，後者如圖 7 所示。

(4) 急回型

在往復運動中，速度不同者稱為「急回型」，因此在某種情形下亦可能稱為「遲回型」。此型之分類原則與前三項不同，因此可能有重複者。例如圖 8 之等速急回型，圖 9 之兩端減速急回型等。

(5) 中間停止型

此型又屬於另一種分類，主要是由後述之控制回路機構所達成，亦期在週期中途一旦停止且發出信號，其後再次接受信號繼續完成其餘之動作。

此型只要稍微改變回路即可變為普通之一週期動作，反之，普通之一週期動作者在行程之前進端裝設極限開關也可成為中間停止型。關於此類問題可參考後述之控制回路。

此外利用缺齒齒輪或凸輪等純粹在機構上形成中途暫時停止者，也屬於中間停止型。

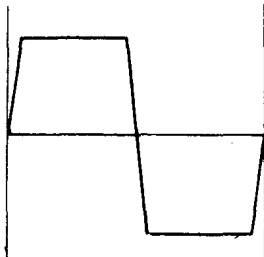


圖 1 等速型

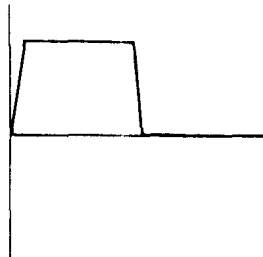


圖 2 等速型

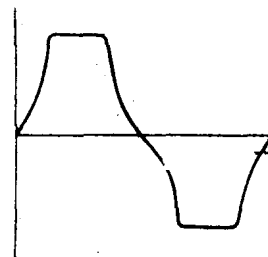


圖 3 末端減速型

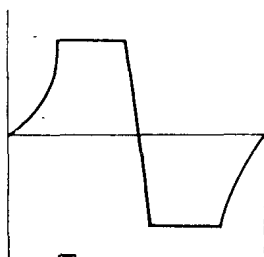


圖 4 末端減速型

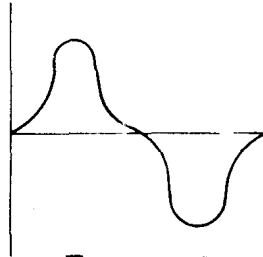


圖 5 末端減速型

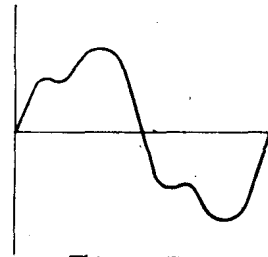


圖 6 任意變速型

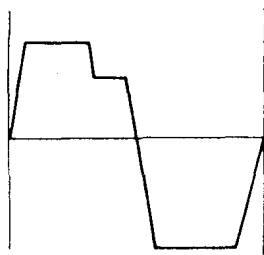


圖 7 任意變速型

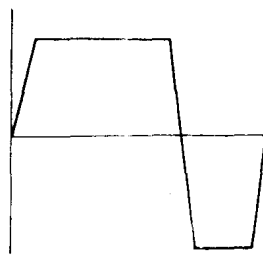


圖 8 等速急回型

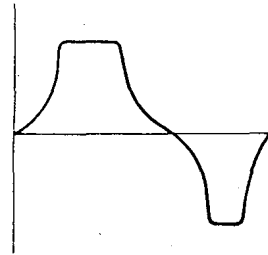


圖 9 末端減速急回型

4 週期時間

各速度曲線圖上雖然註明最短週期時間，但是並非嚴格確定，僅表示各機構之行程經限定後加以適當設計所需之概略值。

此概略值可作為判斷此機構是否適於高速使用或考慮聯結其他機構時所需之全部週期時間的準則。

上述之中間停止若係由回路控制者，其最短週期時間乃是假設中間停止時間為零時所需要之時間。

5 依行程與荷重分類

一般而言，機械構造物皆有「大可兼小」的形態，因此難以決定最大行程與最大荷重。

一般之自動化範圍極廣，可說「從照相機到引擎」到處適用。在此各機構所表示之數值只是普遍使用的範圍。至於搖動與間歇回轉則以動作角度表示，此外連續回轉則不記其行程。因此，行程之表示如下：

○行程 □ mm ~ □ mm

○動作分度 □ ° ~ □ °

○連續回轉 —

至於荷重則分為以下三階段：

○輕荷重（約數百公克之工作件使用）

○中荷重（約數公斤之工作件使用）

○重荷重（約數十公斤之工作件使用）

6 控制回路

本書之各種機構原則上假設為自動化單元之一，因此自其他部份接受信號開始動作，完成一週期後立刻停止動作，同時發出停止信號傳達至其他部份。

控制回路以簡單明瞭之繼電器回路表示，此時若需油空壓回路時則一併註明。（雖然其中亦有省略者，但由次序回路之電磁閥等位置亦容易推測得知。）

所使用之繼電器假設為100V（或200V）之 AC 繼電器若特別需要直流型時，則在回路上標明 DC 之字樣。

此控制回路若欲與其他回路連接時，或欲改為電子回路、空壓回路、流體素子回路時，可利用回路分類號碼 1、2、3、4、5-1、5-2、5-3、5-4、5-5、6 等，請參考後述「控制回路」之項目。此外尚有不属于任何一類的特殊回路，以表示，應用方法則憑藉各自經驗技術加以運用。

B 應用篇之分類

1 目的動作之分類

除了直進、搖動、回轉三大類之外，尚加入「複合運動」。因為應用篇之運動幾乎皆係含有零件處理因素之運動機構，並不限於單純之運動，例如將一件物體以直線或圓弧以外的軌跡移動，或二種以上的單純運動以回路組合而成者。

2 動力源分類

此分類與基礎篇相同，分為電氣、空氣壓、油壓，各自又含有直進、搖動、回轉諸運動，對於實際不常使用者則省略之。

3 行程、荷重分類

分類方式與基礎篇完全相同。

為了使分類方法更加明確，於是依各目的動作以橫軸表示目的動作，縱軸表示動力源製成一覽表，便於讀者們使用。

本書若能成為各位讀者之座右書，將是我們最高的慰藉。

目 錄

活用原則

索引(基礎篇,應用篇)

基 礎 篇

直進運動機構

1 直結電磁閥之往復運動機構	3
2 利用電磁閥之直線運動機構	4
3 利用二個電磁閥之末端減速直進運動機構	5
4 將運動方向變換成直角之前進端減速直進運動機構	6
5 利用電磁閥經止回方式之急回運動機構	7
6 以連桿放大電磁閥行程之直進運動機構	8
7 利用電磁閥之步進後急回直進運動機構	9
8 利用放大槓桿以增強能力之往復運動機構	10
9 利用槓桿之上下運動機構	11
10 氣缸直結之直線運動機構	12
11 利用板形凸輪之任意變速運動機構	13
12 以氣缸驅動之方向變換直進運動機構	14
13 使用小型油缸以滾珠襯套引導之直線運動機構	15
14 油缸浮動使用之末端減速直進運動機構	16
15 利用差動齒條小齒輪之直線運動機構	17
16 利用油缸以分件型滑動滾珠軸承為引導之直運動機構	18
17 利用齒條小齒輪之兩端減速直進運動機構	19
18 利用氣缸之前進端減速運動機構	20
19 利用氣缸之任意節距步進機構	21
20 使用空壓之變速直進運動機構	22
21 利用二個齒條之雙倍行程往復運動機構	23
22 使用凸輪之任意變速直進運動機構	24
23 使用槓桿之直進增速運動機構	25
24 使用減速閥之直進變速運動機構	26
25 使用鏈條之直進方向變換運動機構	27
26 利用旋轉電磁閥之直進運動機構	28
27 利用旋轉電磁閥之兩端減速往復運動機構	29
28 利用搖動馬達與凸輪之往復運動機構	30
29 利用搖動馬達之兩端減速往復運動機構	31
利用搖動馬達與齒條小齒輪之等速急回往復運動機構	32

31 由推動變換為擺線之兩端減速直進運動機構	33
32 以連桿將搖動直接變換之末端減速直進運動機構	34
33 利用搖動馬達、凸輪與槓桿之任意變速直進運動機構	35
34 利用搖動馬達與齒條小齒輪之等速直進運動機構	36
35 利用搖動馬達、槓桿與連桿之急回往復運動機構	37
36 利用搖動馬達、槓桿得到長行程之往復運動機構	38
37 利用搖動馬達與鏈條之中間停止往復運動機構	39
38 齒條小齒輪與機械性流量控制組合之直進運動機構	40
39 利用偏心軸之振動機構	41
40 曲柄運動變換為直線運動機構	42
41 利用臂桿與曲柄之直線運動機構	43
42 利用曲柄運動之兩端減速直進運動機構（其一）	44
43 利用曲柄運動之兩端減速直進運動機構（其二）	45
44 利用單向離合器之直進急回運動機構	46
45 利用曲柄之急回運動機構	47
46 利用曲柄之變速直進運動機構	48
47 利用鐘形凸輪之直線運動機構	49
48 利用錘形凸輪之任意變速直進運動機構	50
49 利用齒條與缺齒齒輪之直進急回運動機構	51
50 利用有槽凸輪之任意變速直進運動機構	52
51 使用有槽凸輪之直線運動機構	53
52 使用凸輪與連桿之直進運動機構	54
53 利用槽板之兩端減速運動機構	55
54 利用間歇器之鏈條間歇驅動機構	56
55 利用偏心軸之直線振動機構	57
56 利用偏心軸之水平振動機構	58
57 利用偏心凸輪微小上下運動機構	59
58 由凸輪軸傳出之上下運動機構	60
59 利用缺齒齒輪之皮帶間歇驅動機構	61
60 利用鋼帶之等速往復運動機構	62
61 利用鏈條之直進中間停止機構	63
62 使用導桿與滾子之鏈條直進運動機構	64
63 由凸輪軸傳出大擴大比之任意變速上下運動機構	65
64 由凸輪軸傳出大擴大比之兩端減速上下運動機構	66
65 利用內齒輪與外齒輪之急回運動機構	67
66 使用圓筒凸輪之直線運動機構	68
67 利用螺旋之直進運動機構	69

68 利用螺旋之任意變速直進運動機構	70
69 利用螺旋之二段變速直進運動機構	71
70 利用有槽凸輪之回轉直進變換機構	72
71 以螺旋推進後利用彈簧急回之直進運動機構	73
72 利用二支進給螺旋之直進運動機構	74
73 使用螺旋與楔形螺帽之直進運動機構	75
74 利用導桿導件與進給螺旋之直進運動機構	76
75 利用進給螺旋之任意變速直進運動機構	77
76 利用進給螺旋之直進運動再加上單向離合器之遲進運動機構	78

搖動運動機構

77 利用電磁閥與齒條小齒輪之搖動運動機構	79
78 利用齒條小齒輪之急回搖動運動機構	80
79 利用齒條小齒輪與臂桿之搖動運動機構	81
80 利用肘節之搖動夾緊機構	82
81 利用曲柄之兩端減速搖動運動機構	83
82 利用有槽凸輪之任意變速搖動運動機構	84
83 利用齒條小齒輪與凸輪之任意變速搖動運動機構	85
84 利用圓筒有槽凸輪之搖動運動機構	86
85 利用凸輪之搖動夾緊機構	87
86 利用齒條小齒輪與曲柄之搖動運動機構	88
87 放大搖動角度之搖動運動機構	89
88 利用齒條小齒輪之等速搖動運動機構	90
89 使用槓桿之搖動機構	91
90 利用齒條小齒輪之二段停止搖動機構	92
91 利用柱塞之三位置停止搖動運動機構	93
92 利用凸輪與槓桿之搖動運動機構	94
93 利用連桿一端滑動之搖動運動機構	95
94 使用齒條小齒輪與凸輪之搖動運動機構	96
95 利用齒條小齒輪之搖動機構	97
96 改變槓桿比之搖動角可變機構	98
97 利用旋轉電磁閥增速之兩端減速搖動運動機構	99
98 往復間最大速度不同之搖動運動機構	100
99 利用齒條小齒輪之擺線搖動運動機構	101
100 利用搖動馬達與凸輪之任意變速搖動運動機構	102
101 利用搖動馬達與槓桿之急回搖動運動機構	103
102 使用滑塊之末端減速搖動運動機構	104

103 利用斜齒輪變換方向之搖動運動機構	105
104 利用速度調節凸輪之任意變速搖動運動機構	106
105 使用搖動馬達與槓桿之兩端減速搖動運動機構	107
106 利用搖動馬達與凸輪之三位置搖動運動機構	108
107 利用搖動馬達之搖動機構	109
108 利用搖動馬達、扇形齒輪、槓桿之等速搖動運動機構	110
109 利用偏心配重之搖動（振動）機構	111
110 利用凸輪之鏈打機構	112
111 利用曲柄連動之連續搖動機構	113
112 利用曲柄連動之搖動機構	114
113 利用凸輪之搖動機構	115
114 利用二個凸輪之搖動運動機構	116
115 使用槽凸輪之搖動機構	117
116 利用三角凸輪之急回搖動運動機構	118
117 利用間歇器之中間停止搖動運動機構	119
118 利用心形凸輪之等速搖動運動機構	120
119 利用間歇器之兩端減速搖動運動機構	121
120 利用齒條小齒輪之回轉搖動變換機構	122
121 利用扇形齒輪之搖動運動機構	123
122 利用有槽凸輪之搖動運動機構	124
123 利用曲柄與齒條小齒輪之急回搖動運動機構	125
124 利用蝸桿齒輪之搖動運動機構	126
125 使用固定凸輪形成曲柄動作之搖動運動機構	127
126 以直進螺帽驅動槓桿之搖動運動機構	128
127 使用蝸輪之末端減速急回搖動運動機構	129
128 使用偏心銷與槓桿之搖動急回運動機構	130
129 使用螺旋與槓桿之搖動運動機構	131
130 使用低速油壓馬達搖動機構	132
131 以滾子支持之圓弧板搖動運動機構	133
132 使用蝸桿之搖動運動機構	134
回轉運動機構	
133 使用電磁閥之棘輪回轉運動機構（其一）	135
134 使用電磁閥之棘輪回轉運動機構（其二）	136
135 使用直進凸輪任意變速間歇回轉運動機構	137
136 以爪驅動銷輪回轉機構	138
137 利用單向離合器與間歇器之回轉運動機構	139

138 利用單向離合器之直進—回轉變換機構	140
139 具往復凸輪驅動銷輪之間歇回轉機構	141
140 使用二個單向離合器之間歇回轉運動機構	142
141 以爪驅動鏈條之間歇回轉運動機構	143
142 使用棘輪之步進回轉運動機構	144
143 利用旋轉電磁閥之間歇回轉運動機構	145
144 利用槓桿與棘輪之間歇回轉機構	146
145 利用搖動馬達與棘輪之間歇回轉運動機構	147
146 利用搖動馬、棘輪與連桿之端面減速間歇回轉	148
147 採用任意變速回路之間歇回轉運動機構	149
148 使用單向離合器之間歇運動機構	150
149 使用曲柄運動槓桿與棘輪之回轉步進運動機構	151
150 利用間歇器之間歇回轉機構	152
151 採用缺齒齒輪與間歇形止齒器與間歇回轉運動機構	153
152 利用缺齒齒輪達到暫時停止之間歇回轉運動機構	154
153 使從動軸轉動任意角度之同軸回轉運動機構	155
154 利用曲柄、連桿與齒條小齒輪之單向回轉運動機構	156
155 利用凸輪之任意變速間歇回轉運動機構	157
156 利用油壓之間歇回轉機構	158
157 利用電磁比例式流量控制閥之任意變速回轉運動機構	159
158 使用伺服機構之任意變速回轉運動機構	160
159 使用蝸桿與減速閥之回轉運動機構	161
160 利用鏈條與減速回路之回轉運動機構	162
161 利用斜齒輪與球面圓板之變速機構	163
162 利用摩擦圓板之變速機構	164
163 利用斜齒輪組合之同軸半減速機構	165
164 有二個行星齒輪之高減速機構	166

應 用 篇

直進運動機構

165 馬達出力傳達至偏心軸、板彈簧而振動心軸之機構	169
166 利用線圈與彈簧共振之填隙機構	170
167 利用棘輪及凸輪之間歇進給機構	171
168 利用重力及齒條階級下降直線運動機構	172
169 利用肘節及凸輪之重荷重上下運動機構	173
170 經連桿扇塊等之齒條軸下降機構	174
171 利用齒條小齒輪之上下運動機構	175

172 曲柄運動由搖動變換為直線運動之上下運動機構	176
173 使用鏈條之上下機構	177
174 捲絞金屬線之上下運動機構	178
175 數個並列之夾緊機構	179
176 均等夾緊機構	180
177 以扇形齒輪傳達氣缸出力之直線運動機構	181
178 附隙量檢查部之直線運動機構	182
179 利用彈簧設置離隙之螺釘旋緊機構	183
180 汽缸直結之壓着機構	184
181 利用急速排氣閥之急回直進運動機構	185
182 利用氣缸直結之速度變換直進運動機構	186
183 可調節速度之直進運動機構	187
184 利用小汽缸發生高壓之機構	188
185 利用凸輪之直線運動機構	189
186 利用齒條小齒輪及槓桿之直線運動機構	190
187 利用雙汽缸之上下運動機構	191
188 含次序性之夾緊機構	192
189 夾緊機構	193
190 汽缸直結之上下運動機構	194
191 加壓直線運動機構	195
192 長形工作件之直線運動機構	196
193 利用齒條小齒輪之直線運動機構	197
194 利用偏心軸之水平運動機構	198
195 利用旋轉電磁閥之相互往復直進運動機構	199
196 利用凸輪將出力變換為直線運動機構	200
197 利用阿基米得氏凸輪之左右等速水平運動機構	201
198 利用曲柄之直線運動機構	202
199 搖動運動變換為直線運動之機構	203
200 利用缺齒齒輪之間歇驅動機構	204
201 利用鋼帶之水平運動機構	205
202 利用二組支架之水平運動機構	206
203 利用滾子鏈之往復直線運動機構	207
204 利用鏈條之直線運動機構	208
205 利用進給螺栓之直線運動機構	209
206 利用進給螺栓之直線運動機構	210
207 利用螺旋齒輪之等速直進運動機構	211
208 附過荷滑移之等速直進運動機構	212

209 由臂比倍加力量之直線運動機構	213
210 調心式對向直線運動機構	214
211 氣缸直結之等速直進運動機構	215
212 利用齒條小齒輪與棘輪之間歇直進運動機構	216
213 雙行程形水平運動機構	217
214 利用串列形配置汽缸之可變行程直線運動機構	218
215 前端設置負荷超過保險裝置之直線運動機構	219
216 可調整行程之水平運動機構	220
217 利用齒條小齒輪之均衡式直進運動機構	221
218 利用齒條小齒輪之角度變換直線運動機構	222
219 平衡式直線運動機構	223
220 利用汽缸附止轉裝置之直線運動機構	224
221 以滑球引導之水平運動機構	225
222 使用固定軸汽缸之直線運動機構	226
223 可調節速度之直線運動機構	227
224 利用連桿機構之直線運動機構	228
225 附槓桿均衡機構之直線運動機構	229
226 利用肘節機構之直線運動機構	230
227 使用金屬線之高速水平運動機構	231

搖動運動機構

228 利用偏心及臂桿之搖動機構	232
229 大回轉半徑之搖動機構	233
230 利用電磁器與槓桿之搖動機構	234
231 由往復得到不同搖動速度之機構	235
232 利用連動齒輪之搖動運動	236
233 滾子支持之圓輪機構	237
234 利用扇形齒輪及小齒輪之搖動運動	238
235 利用膜片上下移動之開閉機構	239
236 汽缸經凸輪之搖動機構	240
237 汽缸經連桿之搖動運動	241
238 齒輪小齒輪於前進端停止一定時間之搖動機構	242
239 汽缸直接驅動臂桿之搖動機構	243
240 利用汽缸附推棒之直線運動及搖動運動機構	244
241 順沿軌道之搖動機構	245
242 四支出力軸同時驅動之搖動機構	246
243 利用汽缸及齒條小齒輪之搖動機構	247

244 利用凸輪之搖動機構·····	248
245 擴大汽缸動作之搖動機構·····	249
246 由汽缸經長槽搖動臂桿之機構·····	250
247 直進運動由斜面變換為搖動變動之機構·····	251
248 蹺蹺板式搖動機構·····	252
249 使用油壓馬達及進給螺桿之搖動機構·····	253
250 利用蝸桿之搖動機構·····	254

回轉運動機構

251 利用爪輪之間歇回轉機構·····	255
252 利用棘輪之間歇回轉機構·····	256
253 小齒輪使用缺齒齒輪之間歇回轉機構·····	257
254 一定扭矩滑脫機構·····	258
255 利用轉位齒輪之減速回轉機構·····	259
256 以皮帶驅動獲得高速比之機構·····	260
257 利用偏心凸輪板之回轉機構·····	261
258 使用單向離合器之回轉機構·····	262
259 利用棘輪之分度機構·····	263
260 使用定位銷之微小間歇回轉機構·····	264
261 使用汽缸之微小間歇回轉機構·····	265
262 利用棘輪分度之角度調節機構·····	266
263 利用棘輪之豎形分度機構·····	267
264 利用滾子銷之分度機構·····	268
265 組合汽缸及棘輪之間歇回轉機構·····	269
266 使用加比克聯結器之分度機構·····	270
267 利用齒條及小齒輪之楔形分度機構·····	271
268 利用齒條及小齒輪之豎形分度機構·····	272

複合運動機構

269 上下及水平分離驅動之振動機構·····	273
270 利用三角凸輪之矩形運動機構·····	274
271 利用雙方凸輪驅動之上下移動滑塊及左右移動滑塊·····	275
272 利用凸輪之左右移動及電磁器之前後移動的獨立驅動機構·····	276
273 往復時通過不同軌跡之直線搖動複合機構·····	277
274 滑塊旋轉兼上下之連結運動機構·····	278
275 利用上下移動垂直供給水平放置物品之機構·····	279
276 組合前後左右及上下運動之驅動機構·····	280
277 回轉軸之上下運動機構·····	281

278 直進運動後再轉動一回轉之機構	282
279 齒條小齒軸之搖動及其他上下移動之回路連結機構	283
280 使用旋轉引動器之回轉上下機構	284
281 前端附置自轉鉤頭之回轉及上下移動頭塊	285
282 含上下運動之水平回轉式捉放機構	286
283 利用凸輪之捉放機構	287
284 爪依賴空氣壓缸之矩形運動機構	288
285 齒條小齒輪之回轉及其他直線運動之回路連結	289
286 組合搖動及直線往復運動之機構	290
287 兩個直線運動之回路連結機構	291
288 組合直線動作之捉放機構	292
289 組合搖動及上下移動之操縱機構	293
290 三個直線運動之回路組合	294
291 組合汽缸及金屬線之反轉機構	295
292 利用直線導件及直線驅動之搖動及直線運動之複合機構	296
293 利用光電池信號而動作之搖動及上下移動組合機構	297
294 臂桿回轉及公轉之兩端加以直線運動之機構	298
295 回轉前進機構	299
296 回轉軸含直角前進之回轉運動機構	300
297 上下移動加導槽回轉之機構	301
298 上下移動加斜面水平運動機構	302
299 含擴大之上下運動反覆機構	303
300 利用斜齒輪之自轉及公轉複合運動機構	304

控制回路篇

控制回路總論	307
1 類	312
2 類	313
3 類	314
4 類	315
5 類	316
5-1 類	316
5-2 類	317
5-3 類	318
5-4 類	319
5-5 類	320
6 類	321