

機械運動之機構

陸 飛

編譯

愛迪出版社

譯 序

現今已出版之有關於機械運動機構方面之書籍非常之多，各式各樣的機構學、機動學或實用機構學等不一而足，但大部份都係偏重在理論上及原理方面的說明，當然其中亦有少部份書籍間或加有用實例作說明的，但為數並不多；而本書則完全著重於實用上之實例，以圖示方式並加以簡單之說明；可以說是本書之最大特點，亦係與其他書籍最大之不同點。本書共分為24章，係以各種不同運動之種類分別搜集有關之圖例共有736個（其中有幾例因分屬不同運動而稍有重複），雖然在實例上算來並不太多，但以書中之例之數量來說就不算少了。在機械工業發展之今日，由手動至自動化上，如何能在實際而有效地解決發明新構想或改善現有不良機構上之實務，是為我機械工程人員所迫切的問題；希望能由本書中找出其要點或相似之要點，而能節省精神及時間，使工作能儘早完成而免浪費時間去尋找其他參考書，則本書之最大目的亦已達到了。因此本書可作為一般工業職業，工業專科及大學之基本教材外，亦可作在社會上，如公司行號、工廠、機關、工程顧問公司及一般民衆等對機械有興趣及設計人員之最佳參考資料。

本書係根據日本技報堂所出版之芦葉清三郎原著之「機械運動機構」翻譯而成，亦係原著者之「機械運動」一書之增補改訂版；所採用之譯名大多參照及參考五十一年十一月教育部公佈經由國立編譯館所編印之“機械工程名詞（增訂本）”及一般市面上所發售之機械工程用語字典及辭典等；如仍有不足者，則按照文字之原意或音譯而成，故其中難免會與其他書籍之名稱多少有出入、同時為了通順起見，難免與原著作之說明方式稍有不同，希讀者見諒！

原 序

本書係本人原著「機械運動」之增補改訂版，舊著在發行後受到戰爭災難而蒙到絕版，本人爲了原著作有不太好的地方需要改正，並需補充新的資料，故著者感到有責任作改版，這種書未刊出而舊著作再版之希望又非常少，因此在把內容補充整理後以「機械運動機構」一書付印。

本書爲機械運動所必需而實用基本機構之應用例以圖例示之，因此而從運動之種別分類編集各圖加以簡單說明之，爲了發明之想像力及設計者使其構想具體化及爲免在選擇機械時不知何去何從而大事尋找各種參考書籍而免浪費精神及節省時間所搜集而成者。

戰後我國工業復興非常活躍，爲了要解決機構之範圍則日益擴大，進而採用自動機械，因此開始出現機械精密自動化。今後在這方面更有發展。實際上起於機構上之問題，若以應力之大小或強度之問題，則不如以所期望之運動目的之效果能達到機構想出能有最佳良好解決方法之問題來得恰當。能滿足解決機構之構想而實際能實現者不多。若依據本書而能使發明者可以在機構上找出其問題之要點，而可節省其精神與時間的話，使我國在機械工業之發展上有所裨益時，是著者格外可慶賀之事。

昭和32年9月

著者：芦葉清三郎

参 考 書

野口尚一：機構學

浅川権八：機械の素

AWF und VDMA Getriebeblätter

Bauh : Praktische Getriebelehre

Beyer : Technische Kinematik

Hiscox : Mechanical Appliances and Novelties of Construction.

Hiscox : Mechanical Movements, Devices and Appliances.

Horton : Ingenueous Mechanisms for Designers and Inventors.

Volume III.

Jones : Mechanisms and Mechanical Movements.

Jones : Ingenueous Mechanisms for Designers and Inventors.

Volume II.

Keown and Fairs : Mechanism.

Knab : Übersicht über Kinematik, Mechanismen und

Vorschaltgetriebe.

Schwamb, Merrill and James : Elements of Mechanism

其他。

目 錄

第一章 運動傳遞機構

101. 運動的作用位置變更之機構	3
102. 運動之作用方向相反之機構	4
103. 運動之作用方向可變為任意方向之機構	4
104. 運動之作用非為平面變化之機構	4
105. 1行程變為2行程之機構	4
106. 近距離平行軸間之旋轉傳動機構(1)	5
107. 近距離平行軸間之旋轉傳動機構(2)	5
108. 近距離平行軸間之旋轉傳動機構(3)	5
109. 近距離平行軸間之旋轉傳動機構(4)	5
110. 近距離平行軸間之旋轉傳動機構(5)	6
111. 兩軸間距離極短之齒輪傳動機構	6
112. 垂直相交軸間之旋轉傳動機構(1)	6
113. 垂直相交軸間之旋轉傳動機構(2)	6
114. 近距離垂直交叉軸間之旋轉傳動機構(1)	7
115. 近距離垂直交叉軸間之旋轉傳動機構(2)	7
116. 近距離垂直交叉軸間之旋轉傳動機構(3)	7
117. 近距離垂直交叉軸間之旋轉傳動機構(4)	8
118. 連桿傳動機構(1)	8
119. 連桿傳動機構(2)	8
120. 連桿之旋轉傳動機構	8
121. 可撓性物之傳動機構(1)	9
122. 可撓性物之傳動機構(2)	9
123. 多平行軸之旋轉傳動機構	9
124. 多平行軸之高速旋轉傳動機構	9
125. 旋轉中從動軸移動之機構(1)	10
126. 旋轉中從動軸移動之機構(2)	10
127. 旋轉中從動軸移動之機構(3)	10

128. 移動從動軸之傳動機構(1)	10
129. 移動從動軸之傳動機構(2)	11
130. 斷續旋轉變為連續旋轉之機構	11
131. 可作任意方向之傳動機構	11
132. 利用鋼珠之傳動機構	12
133. 差動之傳動機構	12
134. 協力驅動機構	12
135. 扭絲機構	13
136. 繞線機構	13

第二章 旋轉運動變為擺動運動之機構

201. 曲柄及擺動桿(1)	14
202. 曲柄及擺動桿(2)	15
203. 曲柄及擺動桿(3)	15
204. 偏心輪及擺動桿	15
205. 曲柄與雙臂曲柄(1)	16
206. 曲柄與雙臂曲柄(2)	16
207. 運動中擺動角可變之機構	16
208. 圓柱形凸輪之擺動運動機構	17
209. 電風扇之擺首機構	17
210. 布帛摺疊機構	17
211. 車輪止滑機構	18
212. 蒸汽明輪之活葉板機構	18

第三章 旋轉運動變為直線運動之機構

301. 滑塊曲柄機構	20
302. 偏位滑塊曲柄機構	20
303. 雙動滑塊曲柄機構	20
304. 可變行程之曲柄機構(1)	20
305. 可變行程之曲柄機構(2)	21
306. 可變行程之曲柄機構(3)	21
307. 可變行程之曲柄機構(4)	21
308. 可變行程之偏心輪機構(1)	21

309.	可變行程之偏心輪機構(2)	22
310.	旋轉時滑動之機構(1)	22
311.	旋轉時滑動之機構(2)	22
312.	旋轉時滑動之機構(3)	22
313.	增大行程之曲柄機構(1)	23
314.	增大行程之曲柄機構(2)	23
315.	2倍行程之曲柄機構	23
316.	等速滑塊曲柄機構(1)	24
317.	等速滑塊曲柄機構(2)	24
318.	掛搭可脫離之曲柄機構	24
319.	曲柄及肘節接合(1)	24
320.	曲柄及肘節接合(2)	25
321.	偏心輪及滑塊	25
322.	增大行程之偏心輪機構	25
323.	偏心輪與肘節接合	26
324.	斜偏心輪之往復直線運動機構	26
325.	斜曲柄銷之往復直線運動機構	26
326.	圓柱形凸輪之往復直線運動機構	27
327.	擺動板之往復直線運動機構	27
328.	曲柄及橫滑器(1)	27
329.	曲柄及橫滑器(2)	27
330.	曲柄及橫滑器(3)	28
331.	偏心輪及橫滑器	28
332.	擺動桿之直線運動機構(1)	28
333.	擺動桿之直線運動機構(2)	28
334.	小齒輪及齒條	29
335.	4倍行程之小齒輪及齒條機構	29
336.	蝸桿及齒條	29
337.	小齒輪及銷齒輪	29
338.	銷齒輪及齒條	30
339.	扇形齒輪及齒條	30
340.	缺齒齒輪及雙齒桿	30
341.	小齒輪及軋壓齒條(1)	30

342.	小齒輪及輾壓齒條(2)	31
343.	小齒輪及輾壓齒條(3)	31
344.	擺動輾壓齒條裝置	31
345.	滑動齒輪及雙齒條	31
346.	齒輪之長行程往復直線運動機構	32
347.	落鏈之直線運動機構	32
348.	鋼帶之長行程往復直線運動機構	32
349.	板形凸輪及往復桿	32
350.	平面凸輪及往復桿	33
351.	斜面凸輪及往復桿	33
352.	實體凸輪及往復桿	33
353.	確動凸輪之往復直線運動機構	33
354.	滑塊及凸輪組成之機構	34
355.	蝸桿及螺帽	34
356.	右螺牙及左螺牙之直線運動機構	34
357.	螺桿之微動直線運動機構	34
358.	雙螺桿之微動直線運動機構	35
359.	螺桿之滑動運動機構	35
360.	與螺桿成垂直方向之直線運動機構(1)	35
361.	與螺桿成垂直方向之直線運動機構(2)	35
362.	螺線體之往復直線運動機構	36
363.	高速旋轉變為極低速直線運動機構	36
364.	應用平衡環圓之直線運動機構(1)	36
365.	應用平衡環圓之直線運動機構(2)	36
366.	應用平衡環圓之直線運動機構(3)	37
367.	週期性行程變動機構(1)	37
368.	週期性行程變動機構(2)	37

第四章 直線運動變為旋轉運動之機構

401.	捲線及慣性輪	38
402.	螺線桿及螺帽	38
403.	螺旋片及誘動片	39
404.	鼓輪及繩(1)	39

405. 鼓輪及繩(2)	39
406. 滑塊曲柄機構	39
407. 偏位滑塊曲柄機構	40
408. 垂直滑塊曲柄機構	40
409. 活塞及齒輪機構	40
410. 複式滑塊曲柄機構(1)	40
411. 複式滑塊曲柄機構(2)	41
412. 內燃機之旋轉氣缸機構	41
413. 斜曲柄銷及活塞機構	41
414. 傾斜板及活塞機構	41
415. 擺動板及活塞機構	42
416. 滑塊及太陽系行星齒輪機構	42
417. 應用平衡環圈之活塞機構	42
418. 齒條及小齒輪	43
419. 銷齒條及小齒輪	43
420. 齒條及銷齒輪	43
421. 雙動平面棘輪	43
422. 雙動棘輪	44

第五章 間歇旋轉運動機構

501. 旋轉爪及棘輪	45
502. 撓性旋轉爪及棘輪	46
503. 起伏爪及棘輪	46
504. 有跳動掣子的爪及棘輪	46
505. 星形輪	46
506. 偏心輪及棘輪(1)	47
507. 偏心輪及棘輪(2)	47
508. 凸輪及棘輪(1)	47
509. 凸輪及棘輪(2)	47
510. 凸輪及棘輪(3)	48
511. 齒輪之間歇旋轉機構(1)	48
512. 齒輪之間歇旋轉機構(2)	48
513. 齒輪之間歇旋轉機構(3)	48

514.	齒輪之間歇旋轉機構(4)	49
515.	齒輪之間歇旋轉機構(5)	49
516.	齒輪之間歇旋轉機構(6)	49
517.	齒輪之間歇旋轉機構(7)	49
518.	齒輪之間歇旋轉機構(8)	50
519.	齒輪之間歇旋轉機構(9)	50
520.	齒輪之間歇旋轉機構(10)	50
521.	斜齒輪之間歇旋轉機構(1)	50
522.	斜齒輪之間歇旋轉機構(2)	51
523.	銷輪之間歇旋轉機構	51
524.	銷輪及星形齒輪(1)	51
525.	銷輪及星形齒輪(2)	52
526.	銷輪及齒輪	52
527.	有鎖停桿之間歇停止	52
528.	有鎖停邊之間歇停止	52
529.	4分之1旋轉之間歇停止	53
530.	6分之1旋轉之間歇停止	53
531.	旋轉超過之間歇運動	53
532.	與原動軸同一方向旋轉之間歇停止	54
533.	交叉軸間之間歇旋轉機構(1)	54
534.	交叉軸間之間歇旋轉機構(2)	54
535.	交叉軸間之間歇旋轉機構(3)	54
536.	交叉軸間之間歇旋轉機構(4)	55
537.	交叉軸間之間歇旋轉機構(5)	55
538.	高速度間歇旋轉機構(1)	55
539.	高速度間歇旋轉機構(2)	56
540.	高速度間歇旋轉機構(3)	56
541.	高速度間歇旋轉機構(4)	56
542.	高速度間歇旋轉機構(5)	57
543.	高速度間歇旋轉機構(6)	57
544.	高速度間歇旋轉機構(7)	57
545.	摩擦輪之間歇旋轉機構	58
546.	偏心凸輪及圓盤	58

547. 滑動凸輪之間歇旋轉機構	58
548. 蝸齒輪之間歇旋轉機構	59
549. 反方向之間歇旋轉機構	59
550. 長時間靜止之間歇旋轉機構	59
551. 數回轉後靜止一段時間之間歇旋轉機構	60
552. 半回轉之間歇旋轉機構	60

第六章 間歇往復運動機構

601. 在一端休止之橫滑塊機構	61
602. 在兩端休止之橫滑塊機構	62
603. 在兩端休止之確動滑塊機構	62
604. 1 回轉中有 2 次休止之橫滑塊機構	62
605. 在一端休止之搖擺桿機構	63
606. 在兩端休止之搖擺桿機構	63
607. 在一端休止之滑塊機構	63
608. 在兩端休止之滑塊機構	64
609. 在上下左右休止之滑塊機構	64
610. 在一端休止之圓柱形凸輪機構	64
611. 在兩端休止之圓柱形凸輪機構	64
612. 連桿機構之間歇直線運動機構	65
613. 曲柄之衝擊機構	65
614. 在兩端休止之滑塊曲柄機構	65
615. 在兩端休止之凸輪機構(1)	65
616. 在兩端休止之凸輪機構(2)	66
617. 在兩端休止之凸輪機構(3)	66
618. 在兩端休止之凸輪機構(4)	66
619. 在兩端休止之凸輪機構(5)	67
620. 在兩端休止之確動滑塊機構	67
621. 在中央休止之滑塊機構	67

第七章 變速機構

701. 滑動離合器之 2 段變速機構	69
702. 滑動齒輪之 2 段變速機構	69

703.	差動齒輪之2段變速機構	69
704.	擺動齒輪之2段變速機構	70
705.	帶條及齒輪之2段變速機構	70
706.	帶條及摩擦輪之2段變速機構	70
707.	滑動齒輪之多段變速機構(1)	71
708.	滑動齒輪之多段變速機構(2)	71
709.	滑動齒輪之多段變速機構(3)	71
710.	滑動鍵之多段變速機構	72
711.	滑動中間齒輪之多段變速機構	72
712.	冠狀齒輪之多段變速機構	72
713.	塔輪之多段變速機構(1)	73
714.	塔輪之多段變速機構(2)	73
715.	塔溝輪及摩擦輪之多段變速機構	73
716.	帶條及齒輪之多段變速機構	74
717.	滾子離合器之多段變速機構	74
718.	可變直徑帶輪之無段變速機構	74
719.	摩擦圓盤之無段變速機構(1)	74
720.	摩擦圓盤之無段變速機構(2)	75
721.	摩擦圓盤之無段變速機構(3)	75
722.	摩擦圓盤之無段變速機構(4)	75
723.	摩擦圓盤之無段變速機構(5)	76
724.	摩擦圓盤之無段變速機構(6)	76
725.	圓錐形帶輪之無段變速機構	76
726.	曲面圓錐形帶輪之無段變速機構	77
727.	圓錐形輪及圓柱形輪之無段變速機構(1)	77
728.	圓錐形輪及圓柱形輪之無段變速機構(2)	77
729.	圓錐形輪及環狀帶之無段變速機構	78
730.	球面圓盤及球面輪之無段變速機構(1)	78
731.	球面圓盤及球面輪之無段變速機構(2)	78
732.	球面輪及球面圓錐形輪之無段變速機構(1)	78
733.	球面輪及球面圓錐形輪之無段變速機構(2)	79
734.	球面圓錐形輪及球面輪之無段變速機構	79
735.	球面輪及球面圓柱形輪之無段變速機構	79

第八章 反轉機構

801. 正齒輪之反轉機構(1)	80
802. 正齒輪之反轉機構(2)	81
803. 正齒輪之反轉機構(3)	81
804. 斜齒輪之反轉機構(1)	81
805. 斜齒輪之反轉機構(2)	81
806. 冠狀齒輪及滑動齒輪	82
807. 差動齒輪之反轉機構(1)	82
808. 差動齒輪之反轉機構(2)	82
809. 輾壓輪之反轉機構(1)	83
810. 輾壓輪之反轉機構(2)	83
811. 輾壓輪之反轉機構(3)	83
812. 輾壓輪之反轉機構(4)	84
813. 輾壓輪之傳動機構(1)	84
814. 輾壓輪之傳動機構(2)	84
815. 輾壓輪之傳動機構(3)	84
816. 帶條之反轉機構(1)	85
817. 帶條之反轉機構(2)	85
818. 帶條及正齒輪之反轉機構	85
819. 帶條及斜齒輪之反轉機構	86
820. 摩擦輪之反轉機構(1)	86
821. 摩擦輪之反轉機構(2)	86
822. 摩擦輪之反轉機構(3)	86
823. 摩擦輪之反轉機構(4)	87
824. 摩擦輪之反轉機構(5)	87
825. 蝸齒輪之反轉機構	87
826. 齒輪系之反轉機構	88
827. 外擺線齒輪之反轉機構	88
828. 自動反轉機構(1)	88
829. 自動反轉機構(2)	89
830. 自動離合器切換機構(1)	89
831. 自動離合器切換機構(2)	89

832. 自動離合器切換機構(3)	89
833. 自動離合器切換機構(4)	90
834. 自動移帶叉機構(1)	90
835. 自動移帶叉機構(2)	90
836. 自動移帶叉機構(3)	91
837. 反轉前休止一下之機構	91

第九章 減速機構

901. 1 段齒輪減速機構	93
902. 多段齒輪減速機構	93
903. 縱列齒輪減速機構	93
904. 螺旋齒輪之減速機構	93
905. 蝸齒輪之減速機構	94
906. 掛搭裝置之減速機構	94
907. 帶輪系之減速機構	94
908. 帶輪及齒輪之減速機構	94
909. 差動齒輪系之減速機構(1)	95
910. 差動齒輪系之減速機構(2)	95
911. 差動齒輪系之減速機構(3)	95
912. 差動齒輪系之減速機構(4)	96
913. 差動齒輪系之減速機構(5)	96
914. 差動齒輪系之減速機構(6)	96
915. 差動齒輪系之減速機構(7)	97
916. 堪佩芝齒輪	97
917. 汽車之減速機構	97
918. 同心減速機構	97
919. 減速帶輪機構	98
920. 繩索吊車之減速機構	98

第十章 急回機構

1001. 曲柄及擺動槓桿(1)	99
1002. 曲柄及擺動槓桿(2)	99
1003. 曲柄及雙臂曲柄	100

1004.旋轉曲柄機構	100
1005.複合曲柄機構	100
1006.惠特氏 (Whitworth) 急回機構	100
1007.歪滑塊曲柄機構	101
1008.拉桿機構	101
1009.帶輪及齒輪之組合(1)	101
1010.帶輪及齒輪之組合(2)	102
1011.扇形齒輪及齒條之組合	102
1012.擺動槓桿及齒輪之組合	102
1013.內齒齒輪及外齒齒輪之組合	103
1014.橢圓齒輪機構	103
1015.偏心齒輪及橢圓齒輪之組合	103
1016.異徑之兩組帶輪	104
1017.板型凸輪之快速急回機構	104
1018.圓柱形凸輪之快速急回機構	104
1019.滾子離合器之急回機構	105
1020.可變行程之急回機構	105
1021.在一端停止之急回機構	105
1022.門鎖之急回機構	106

第十一章 變向機構

1101.槓桿之變向機構	107
1102.桿之變向機構	108
1103.雙臂曲柄之變向機構	108
1104.斜面上斜方向之變向機構	108
1105.斜面上直角方向之變向機構(1)	108
1106.斜面上直角方向之變向機構(2)	109
1107.斜面上直角方向之變向機構(3)	109
1108.斜面上直角方向之變向機構(4)	109
1109.滑輪及繩之變向機構	110
1110.帶條旋轉軸之直角變向機構	110
1111.帶條之變向機構	110
1112.平衡環圓之變向機構(1)	111

1113.平衡環圓之變向機構(2)	111
1114.平衡環圓之變向機構(3)	111
1115.平衡環圓之變向機構(4)	112
1116.同一平面內的旋轉軸之變向機構(1)	112
1117.同一平面內的旋轉軸之變向機構(2)	112
1118.同一平面內的旋轉軸之變向機構(3)	113
1119.同一平面內的旋轉軸之變向機構(4)	113
1120.同一平面內的旋轉軸之變向機構(5)	113
1121.同一平面內的旋轉軸之變向機構(6)	113
1122.同一平面內的旋轉軸之變向機構(7)	114
1123.旋轉軸成直交平面之變向機構(1)	114
1124.旋轉軸成直交平面之變向機構(2)	114
1125.不同平面的旋轉軸之變向機構	115
1126.擺動平面作直角變向之機構(1)	115
1127.擺動平面作直角變向之機構(2)	115
1128.擺動平面作直角變向之機構(3)	116
1129.擺動平面作直角變向之機構(4)	116

第十二章 帶條之傳動機構

1201.平行軸間之帶條掛搭方式	118
1202.很接近的平行軸間之傳動機構(1)	118
1203.很接近的平行軸間之傳動機構(2)	118
1204.不在同一平面內之平行軸上之帶輪傳動機構	119
1205.單一方向旋轉之直交軸傳動機構	119
1206.兩方向可旋轉之直交軸傳動機構	119
1207.垂直相交軸間之傳動機構	120
1208.垂直交叉軸間之傳動機構(1)	120
1209.垂直交叉軸間之傳動機構(2)	120
1210.斜交軸之帶條傳動機構(1)	121
1211.斜交軸之帶條傳動機構(2)	121
1212.可動軸之帶條傳動機構(1)	121
1213.可動軸之帶條傳動機構(2)	122
1214.可動軸之帶條傳動機構(3)	122

1215. 可動軸之帶條傳動機構(4)	122
1216. 塔輪	123
1217. 塔輪及圓柱形輪	123
1218. 帶條上附有楔形接觸條之傳動機構	123
1219. 錐形輪	124
1220. 特殊錐形輪	124
1221. 錐形輪及圓柱形帶輪	124
1222. 帶條之緊拉機構(1)	125
1223. 帶條之緊拉機構(2)	125
1224. 帶條之緊拉機構(3)	125
1225. 帶條之緊拉機構(4)	126
1226. 帶條之緊拉機構(5)	126
1227. 帶條之緊拉機構(6)	126
1228. 移帶叉機構(1)	127
1229. 移帶叉機構(2)	127
1230. 移帶叉機構(3)	127
1231. 移帶叉機構(4)	128
1232. 移帶叉機構(5)	128
1233. 移帶叉機構(6)	128
1234. 移帶叉機構(7)	128
1235. 移帶叉機構(8)	129
1236. 移帶叉機構(9)	129

第十三章 倍力機構

1301. 直槓桿之倍力	130
1302. 雙臂曲柄之倍力	130
1303. 安全閥裝置	131
1304. 槓桿及捲筒組合之倍力	131
1305. 雙槓桿之倍力	131
1306. 雙槓桿式鋼剪	131
1307. 雙槓桿式剪斷機	132
1308. 進給爪千斤頂	132
1309. 偏心盤及槓桿之倍力	132