Servise & Integration & Innovation

聯結器及離合器的種類
功能介紹

大 綱

聯結器的種類及功能

- 軸的連接可分為永久結合與間歇離合兩種。
  永久結合連接裝置稱為聯接器 (Coupling)。間歇離合連接裝置稱為離合器 (Clutch)。
- 軸的使用長度不一，很少依需求長度製造。軸為了方便製造加工、應用及搬運，必須製成不同的長度。在應用時，分段的軸必須使用連接裝置連接起來。
- 聯接器依構造及功能不同，可分為

  1) 剛性聯接器 (Rigid Coupling)
  剛性聯結器使用於軸的直線延長，其特性為 : (1) 連接同心軸 (2) 適用低速轉動 (3) 不允許有角度偏差及軸向偏差，旋轉撓曲。

  2) 撓性聯結器 (Flexible Coupling)
  撓性聯接器能適應以下場所 : (1) 聯接器必須具有適當的撓曲性時 (2) 容許兩軸間有小量的角度偏差或中心線偏差 (3) 小量的軸向移動 (4) 利用聯接吸收一部分的震動，或是允許大量的扭曲變化時。

剛性聯結器

- 剛性聯結器常用者有下列五種：

一. 軸環聯結器 (Collar Coupling)

二. 凸緣聯結器 (Flange Coupling)

三. 賽勒氏錐形聯結器 (Seller's Cone Coupling)

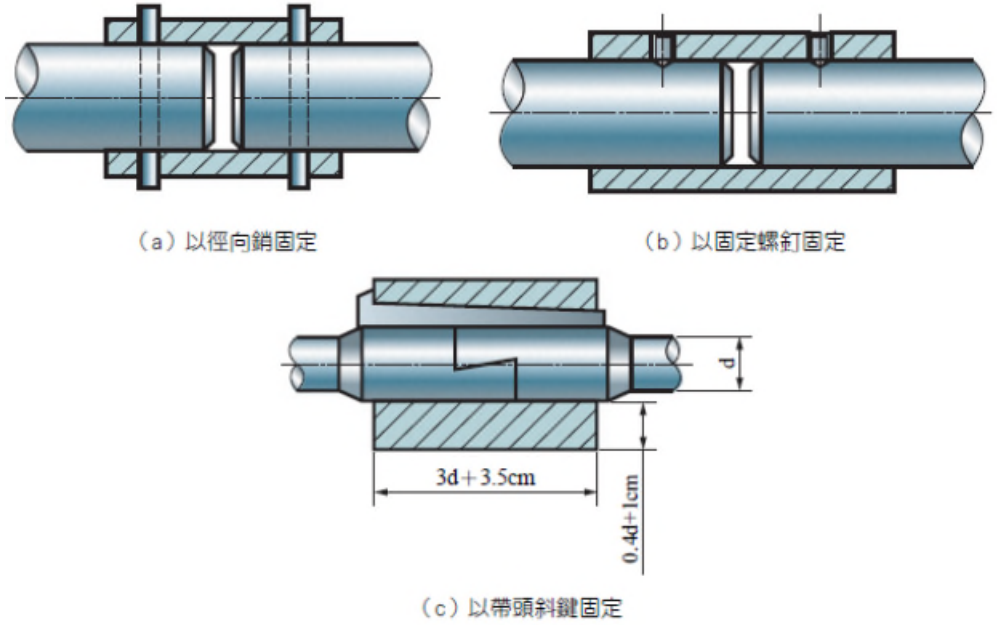
四. 分筒聯結器 (Split Sleeve Coupling)

五. 摩擦阻環聯結器 (Friction Clip Coupling)

塑膠原料計量用特殊聯軸器

軸環聯結器

- 軸環聯結器，其構造上，僅有一套筒，所以又名套筒聯結器 (Sleeve Coupling)，是最簡單的一種聯結器，適用於輕負荷轉動。
  裝置時，使用兩個固定螺絲，分別鎖入等長的左右兩軸內，已承受轉動的扭力矩。如果不使用螺絲固定，也可以使用徑向銷或斜鍵的設計，來傳遞動力。

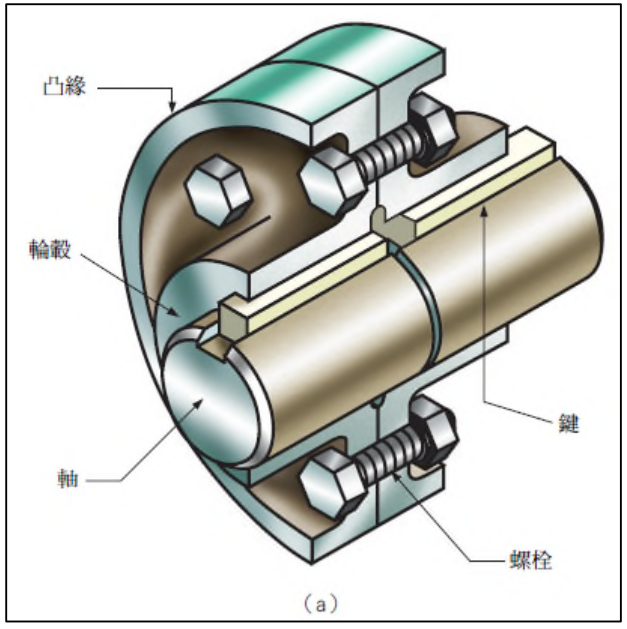


（a）以徑向銷固定　（b）以固定螺釘固定

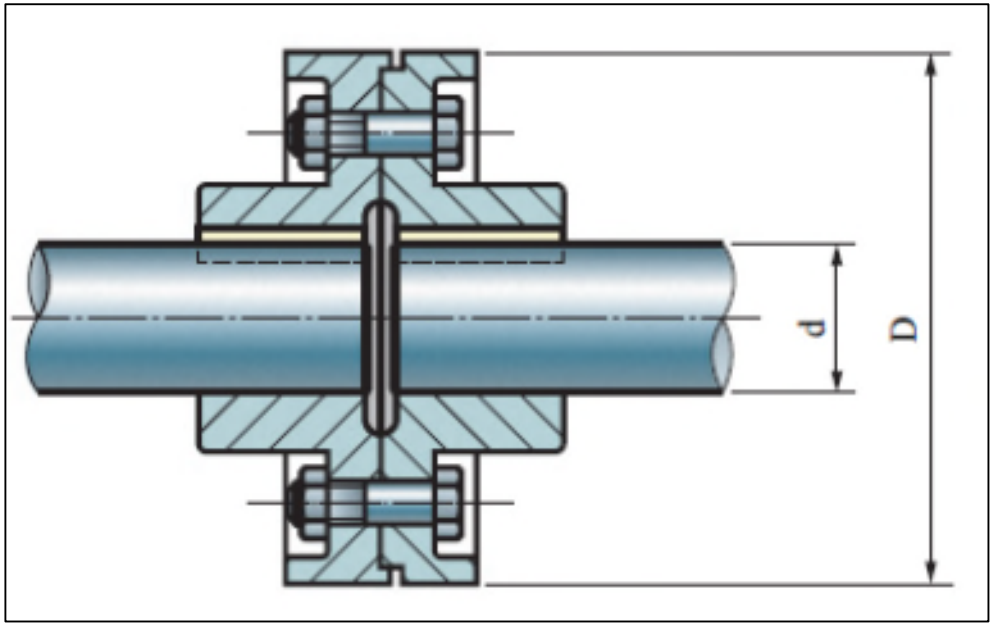
（c）以帶頭斜鍵固定

凸緣聯結器

- 凸緣聯結器，其構造簡單，成本低，為常用的一種聯結器。裝置時，連接軸必須對正，否則會造成撓曲並產生嚴重的磨損。



組立剖面立體圖



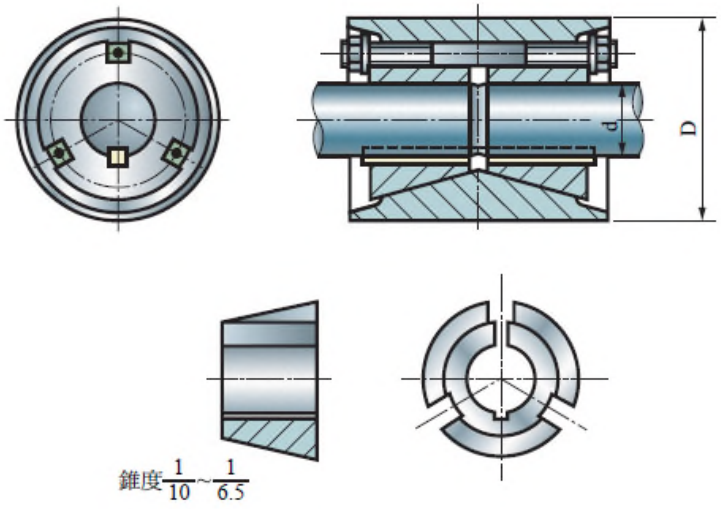
側視剖面立體圖

賽勒氏錐形聯結器

- 亦稱為壓縮聯結器 (Compression Coupling)，是由鑄鐵製成數個大小錐筒結合而成。大錐筒的內孔做成相對的截圓錐，錐度 1/6.5 ~ 1/10。

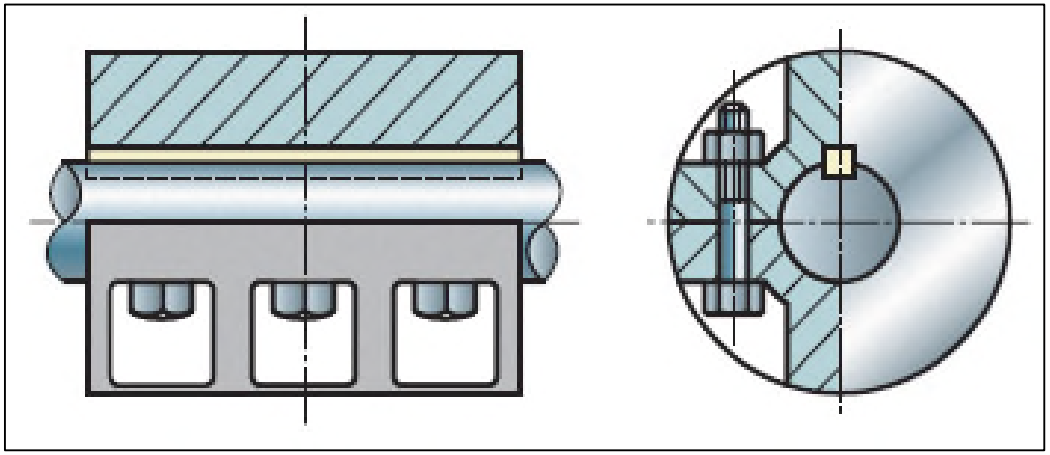
  使用一對小外截圓錐筒，與大錐筒的內孔相配合，其大端直徑約為軸直徑的兩倍，再以螺栓聯結。

  大錐筒與小外截圓錐筒因摩擦力而合併為一體，而且由於斜面的作用，加上螺栓加壓鎖緊，所以可將軸緊握住，如在小截面錐筒與軸間加入斜鍵，可傳達最大動力。



分筒聯結器

- 又稱為夾板聯結器，藉由兩個分裂的圓筒對合組成，並在半圓筒的半邊鑽孔以螺栓鎖緊使之與軸產生連接的作用，如加入鍵槽的設計可以傳遞更大的動力。

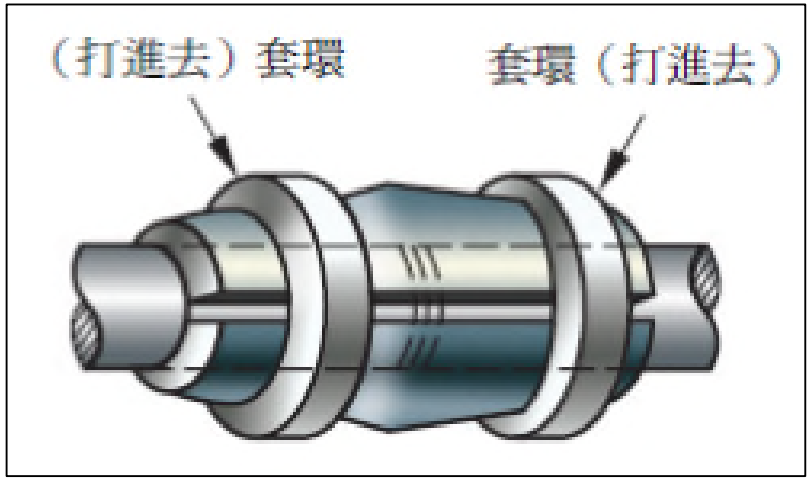


分筒聯結器示意圖

使用分筒聯結器的毛刷機構

摩擦阻環聯結器

- 亦稱為環圈壓縮聯結器。外側為傾斜之分裂筒，分裂筒外的左右側，各套入一個內孔為傾斜的圓環，當圓環向內打入時，即可壓迫分裂筒與軸，經由機件間的摩擦力來傳達動力。此種聯結器不適用於震動較大之場合，以避免圓環之鬆動。



摩擦阻環聯結器示意圖

摩擦阻環聯結用套環部品

撓性聯結器

- 常用的撓性聯結器有下列九種：

一. 彈性材料膠合聯結器 (Elastic Material Coupling)

二. 鍊條聯結器 (Chain Coupling)

三. 撓性盤聯結器 (Flexible Disk Coupling)

四. 撓性齒輪聯結器 (Flexible Gear-Typle Coupling)

五. 撓性彈簧聯結器 (Flexible Toroidal Spring Coupling)

六. 脹縮接頭聯結器

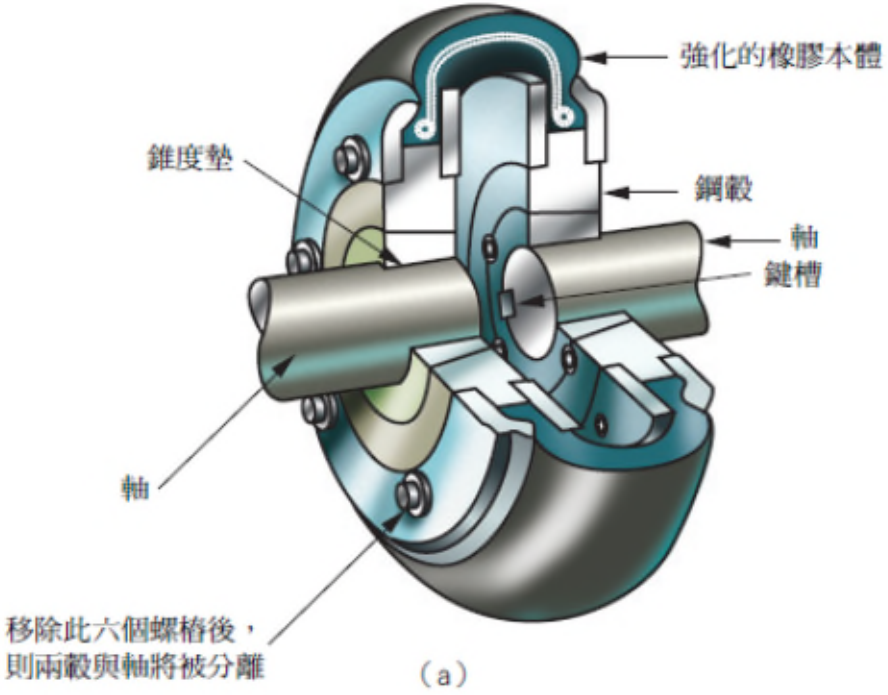
七. 彈性材料凸緣聯結器 (Elastic Material Bushed Coupling)

八. 歐丹聯結器 (Oldham’s Coupling)

九. 萬向接頭聯結器 (Universal Joint Coupling)

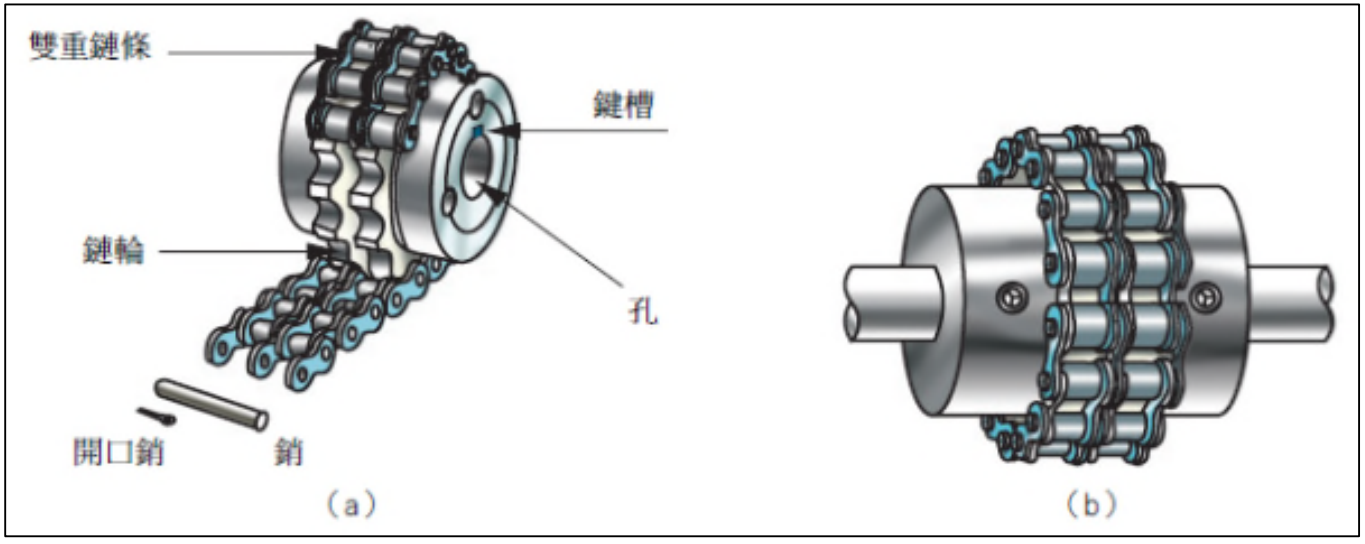
彈性材料膠合聯結器

- 此類聯結器允許兩軸有微量的軸向偏差及扭矩變化，兩傳動軸之軸端各有一軸環，且用固定螺絲鎖緊，中間再用彈性材料膠合。



鍊條聯結器

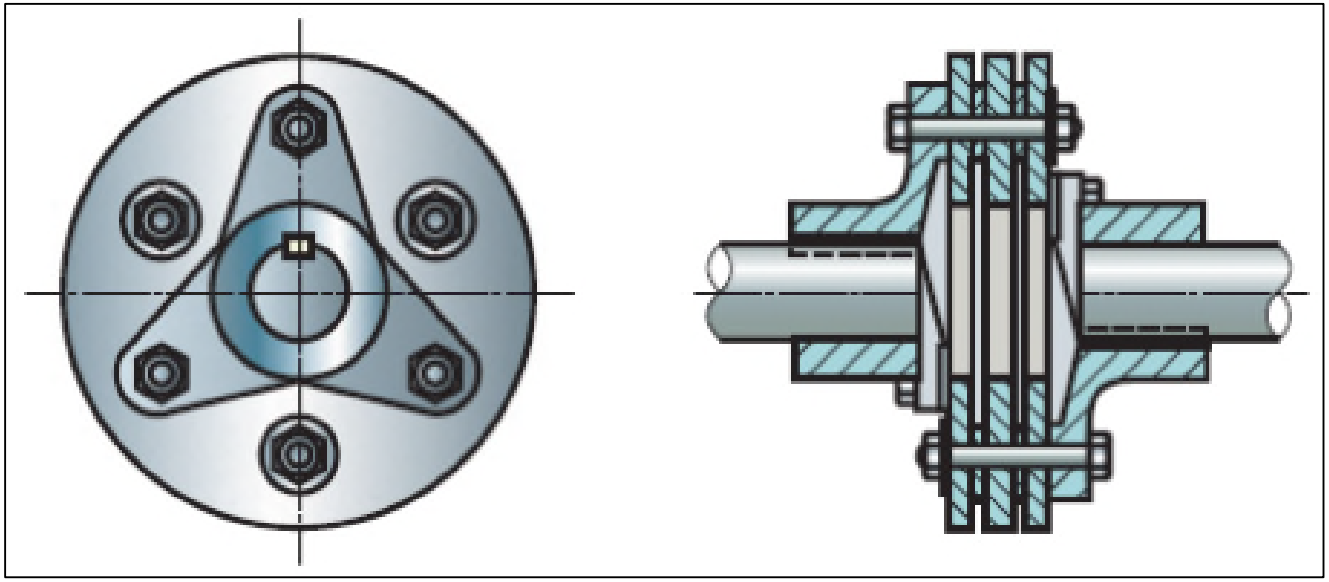
- 兩軸間由雙股鍊條所連接，稱為鏈條聯結器，其兩軸端各裝有兩個鏈輪，用雙股鏈或靜聲鏈連接起來。由於鏈節間及鏈條與鏈輪之間均有間隙，因此可容許二軸線有微量偏心或微小角度偏差。



鏈條聯結器各部名稱圖

撓性盤聯結器

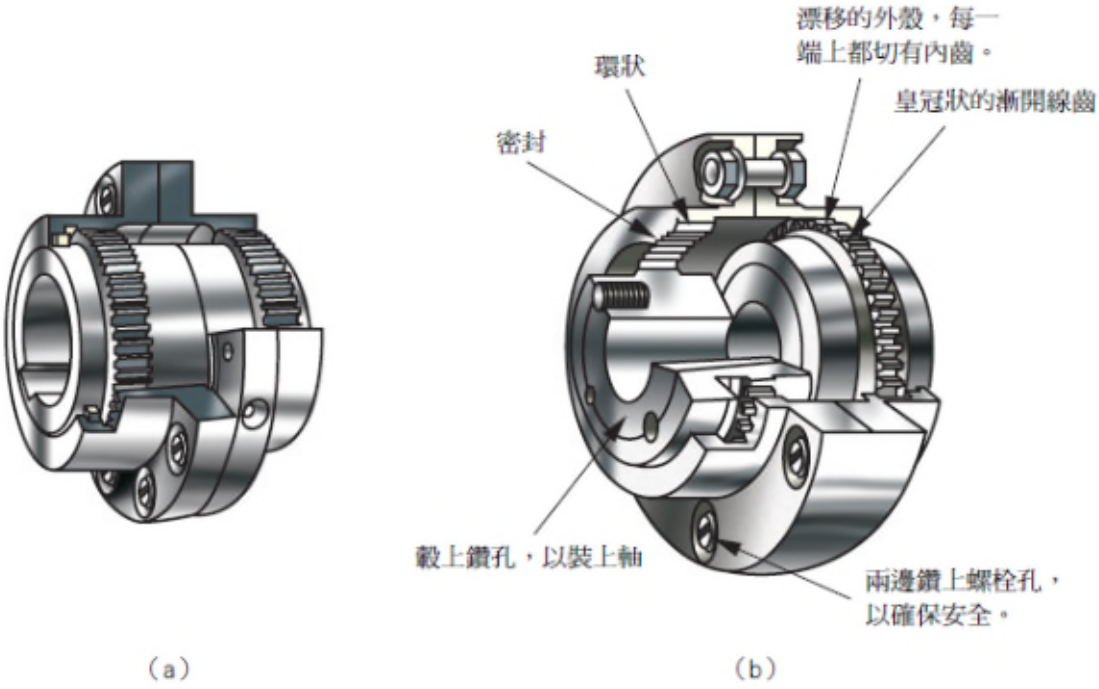
- 撓性盤聯結器，是用鋼片、織造物或塑性材料等，使用交錯方式使用螺栓固定於兩個凸緣盤上。可使用於較大之軸向偏心與角度偏差之場合。



撓性盤聯結器示意圖

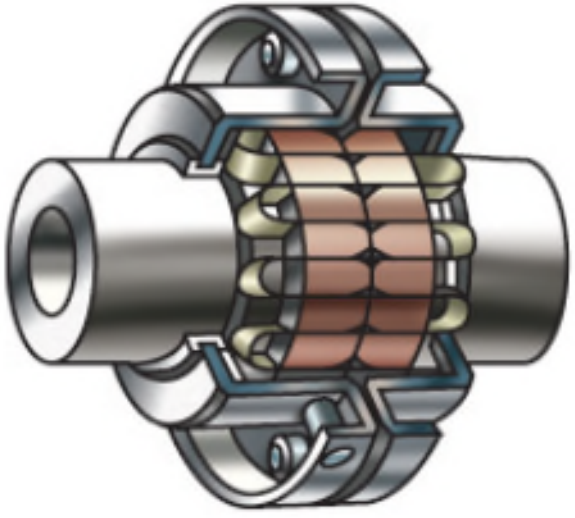
撓性齒輪聯結器

- 撓性齒輪聯結器，兩個軸端各有一個外接齒輪，然後用兩個齒數相同之環齒輪咬合，在兩個環齒輪上製成凸緣，並用螺栓固定之。
  動力是由主動軸傳給主動環齒輪並藉由固定螺栓傳給被動環齒輪，再傳給被動軸。

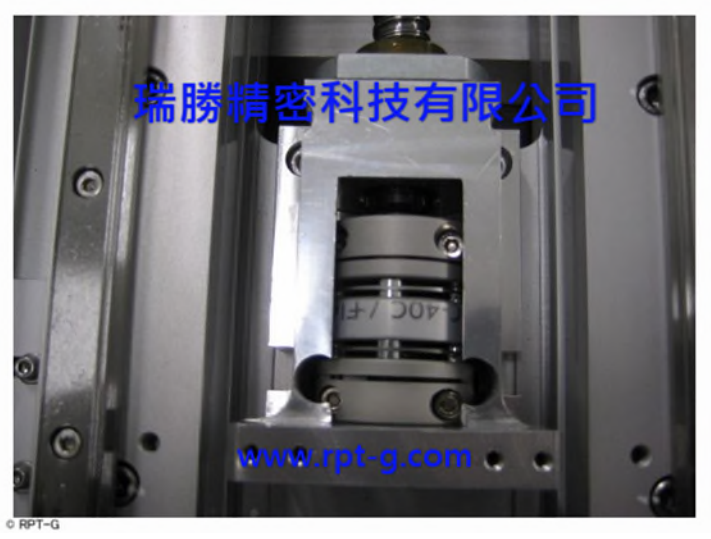


撓性彈簧聯結器

- 撓性彈簧聯結器，是使用一彈簧鋼片交覆彎曲纏繞於二軸之間，藉由彈簧鋼片傳遞動力。如負荷過大時，彈簧片會先斷裂，具有保護作用，適用於低速軸傳動。



撓性彈簧環片聯結器

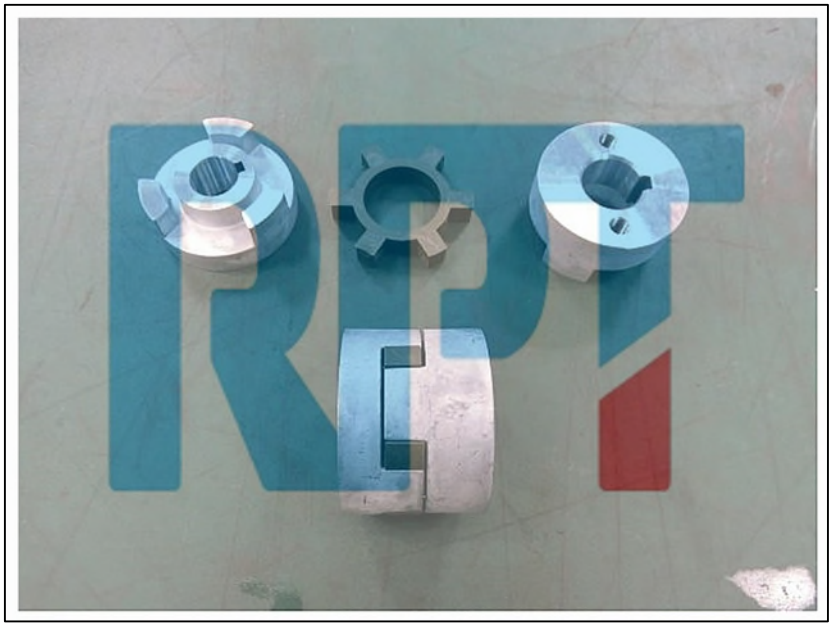


撓性聯結器安裝圖示

脹縮接頭聯結器

- 脹縮接頭聯結器，允許軸方向有少許餘隙的聯結器。適用於當長軸受熱而發生膨脹的現象時，使用於低轉速場合。

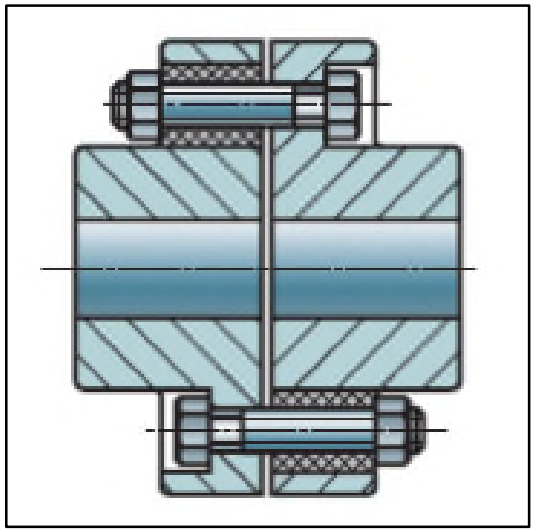
脹縮接頭聯結器示意圖



脹縮接頭聯結器分解圖

彈性材料凸緣聯結器

- 在凸緣盤螺栓孔上裝置固定螺絲，在螺絲孔內套入橡膠或皮革彈性環墊等，圍繞在螺栓周圍。使用時，允許少量力矩及軸線的角度偏差，且可緩解衝擊使用於中等轉速的場合。

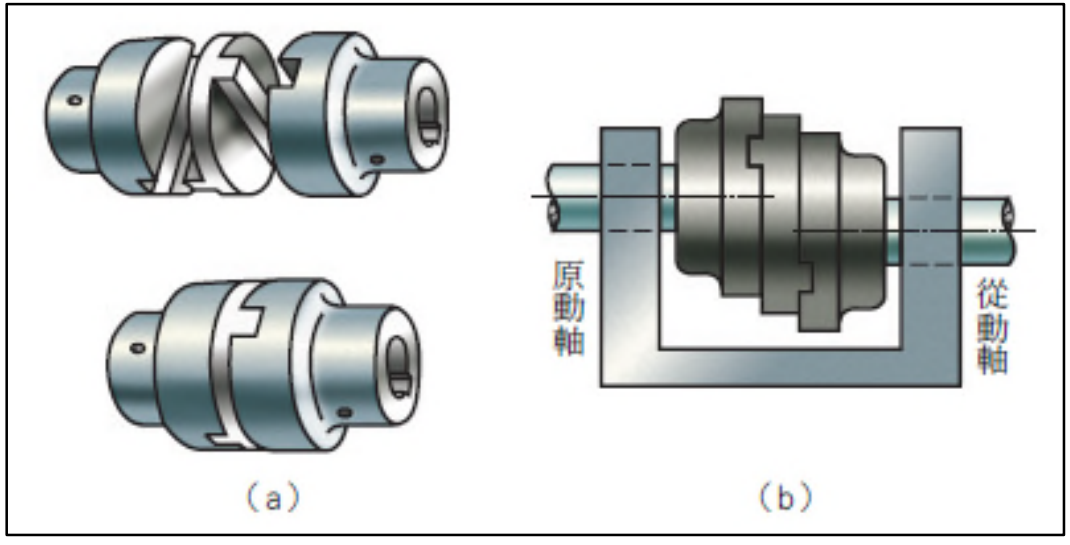


彈性材料凸緣聯結器剖面圖

彈性材料凸緣聯結器使用寫真

歐丹聯結器

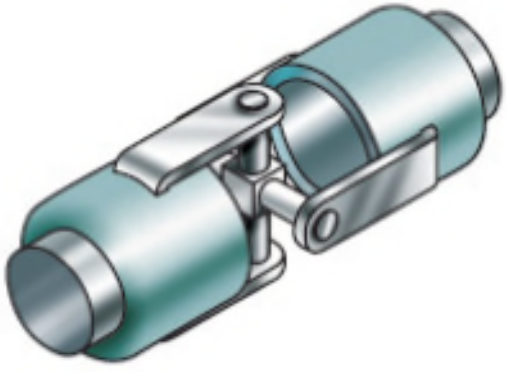
- 歐丹聯結器，適用的場合為兩軸互相平行但不在同一中心線上，偏心量小又兩軸的角速度需絕對相等時。如下圖 (a) 所示，兩軸凸緣的接觸面上各具有凹槽，且凹槽互相垂直。此二個長方條與兩軸上的凸緣與凹槽相互嵌合。如圖 (b) 所示為三個圓盤組合成一體，連接主動軸與從動軸可達同步效果。



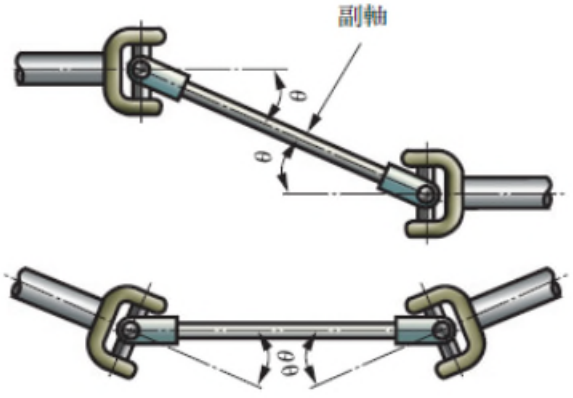
歐丹聯結器組立圖

萬向接頭聯結器

- 萬向接頭，又稱虎克接頭 (Hooks Joint)，或稱十字接頭 (Cross Joint)，應用於兩軸中心線交於一點，且當兩軸迴轉時角度可任意變更之連接傳動。如圖 (a) 所示，當主動軸以等角速度旋轉，而從動軸的角速度則可以隨兩軸角度位置偏差 (角) 之大小而變，兩軸角速度比在 cosθ 至 1/cosθ 之間變化，偏差愈大，角速度變化亦愈大。
  此角度以不超過 30° 為宜，5° 以下為最理想。欲使主動軸與從動軸角速度完全相同，可以成對使用 (加一副軸)，如圖 (b) 所示，在兩個萬向接頭中間另加設一軸，稱此軸為「副軸」或「中間軸」。



▲圖 6 － 33　萬向接頭

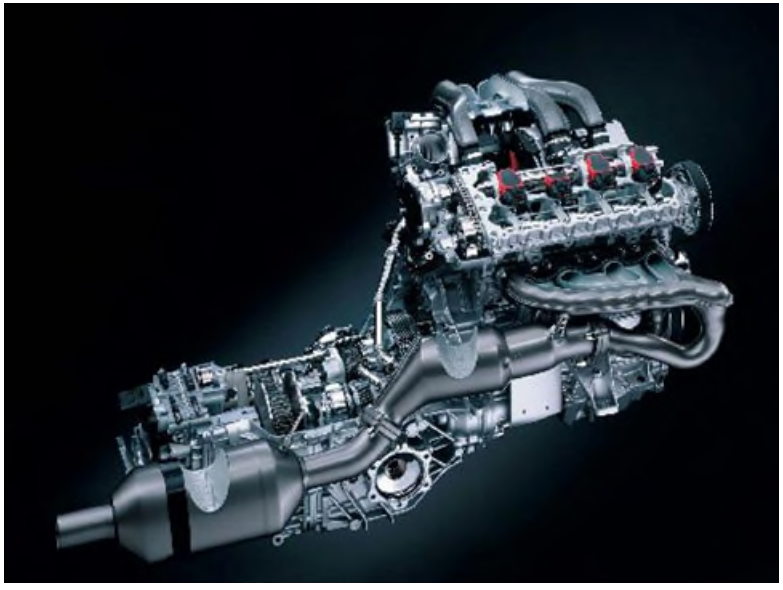


(a) 萬向接頭之安裝

離合器的功能及種類

- 離合器的主要功能是傳達動力。當主動軸與從動軸間動力傳達時，視需要可隨時分離與結合的聯結器稱之為離合器。
- 常用的離合器有下列三種：

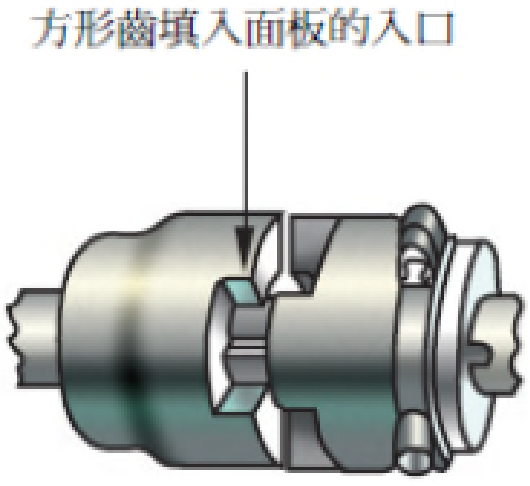
1. 爪離合器 (Jaw Clutch)。
2. 摩擦離合器 (Friction Clutch)。
3. 其他離合器。



方爪離合器 (Square Jaw Clutch)

- 方爪離合器，是最簡單又有確實作動的離合器，不論正轉或反轉都能產生確實的離合動作，缺點為只有停止轉動時才進行操作。

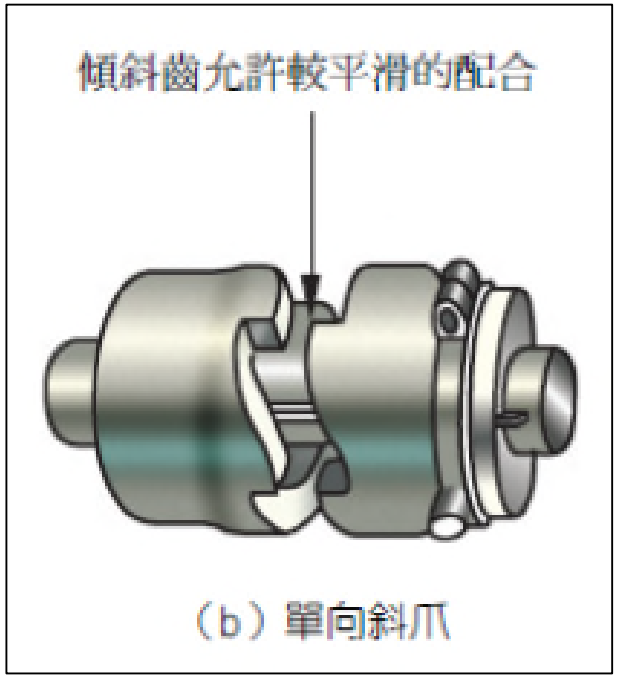
  主動軸與被動軸的轉速相同。主動軸轉動，帶動從動軸轉動，從動軸上之方爪亦可沿軸向移動。



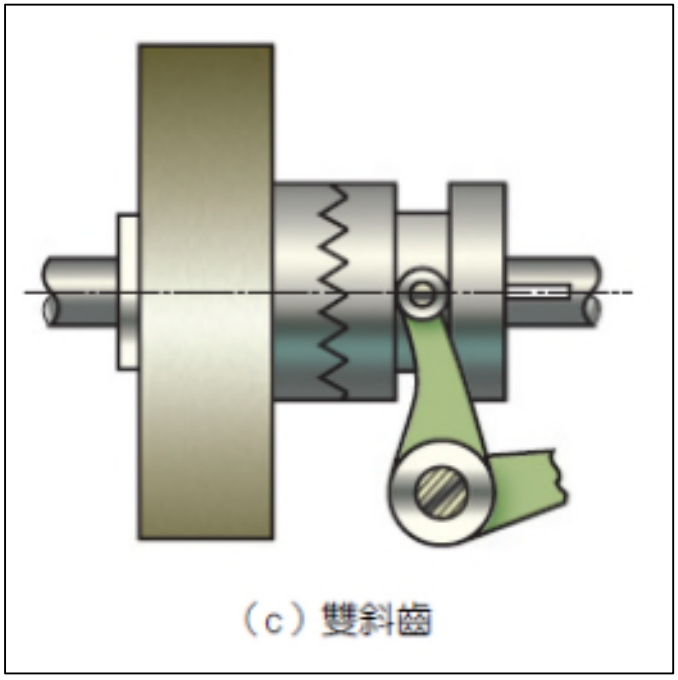
（a）方形顎夾

螺旋爪離合器

- 螺旋爪離合器，又稱為爪離合器如圖 (b) 所示。與方爪離合器同樣以動力作傳動，但因為有一面為斜面，所以只能作單方向的動力傳遞，使用於汽車發動機的起動器上。另外還有雙斜爪離合器如圖 (c) 所示，可正反雙向傳動，適用於小負載之傳動。



（b）單向斜爪



（c）雙斜齒

摩擦離合器

- 摩擦離合器是利用兩個或數個接觸面的摩擦力作動傳遞。
- 其特點為，主動軸與從動軸接合或分離時，平穩順暢，且負荷超過一定值時兩軸即會產生打滑，具保護作用。
  應用在汽機車上有下列四個優點：

  (1) 將引擎動力傳至輪軸

  (2) 起動與停止很平穩

  (3) 暫停時引擎不須熄火

  (4) 方便換檔與變速

- 缺點為，從動軸之轉速較不穩定。

摩擦離合器的分類

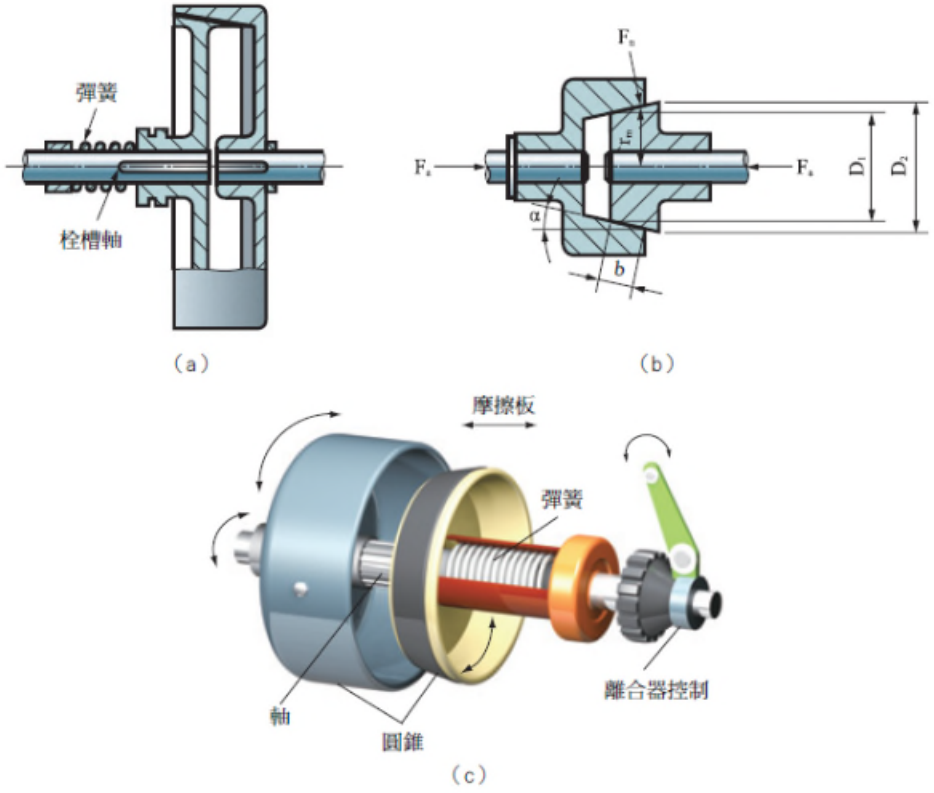
- 摩擦離合器分類如下：

- 摩擦離合器
  - 軸向摩擦離合器
    - 錐形離合器
    - 盤形離合器
  - 徑向摩擦離合器
    - 塊狀離合器
    - 帶離合器

- 軸向摩擦離合器接觸壓力與軸平行，徑向摩擦離合器受力方向與軸垂直。

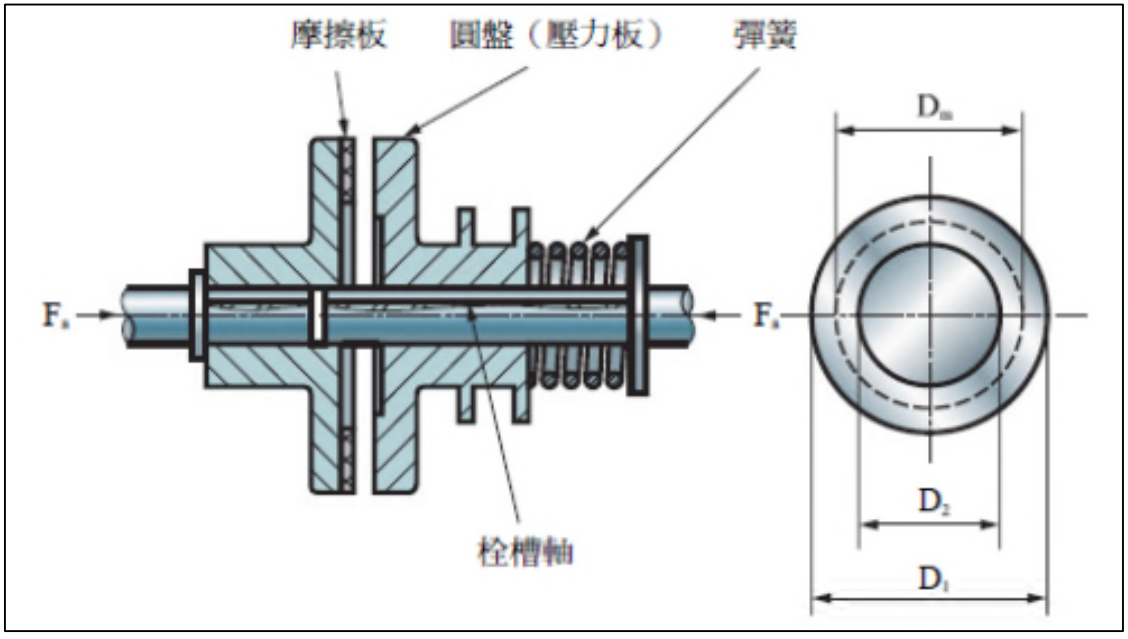
錐形離合器

- 錐形離合器如下圖所示，利用兩個圓錐面間之摩擦力以傳遞動力。通常半錐角 (a) 在 8° ~ 15° 之間，以 12.5° 最佳。



圓盤離合器

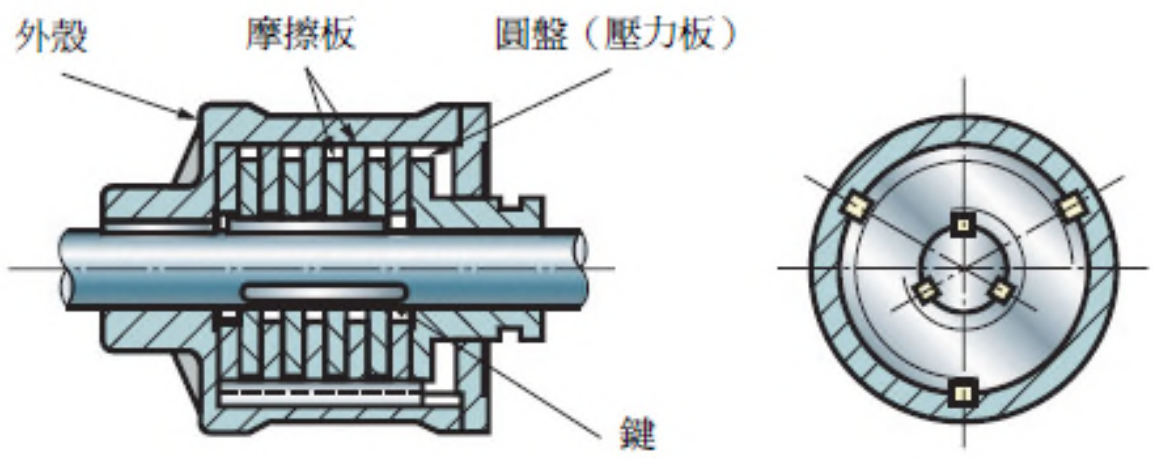
- 圓盤離合器，又稱片狀離合器 (Plate Clutch)。此離合器乃增大圓錐離合器之半錐角到 90° 而成的。



單盤離合器示意圖

多盤式離合器

- 一般將圓盤離合器做成幾片摩擦盤，以增加摩擦面用及增大傳達的扭轉力矩如下圖 (b) 所示，此種離合器稱為多盤式離合器 (Multiple-Disk-Clutch)。

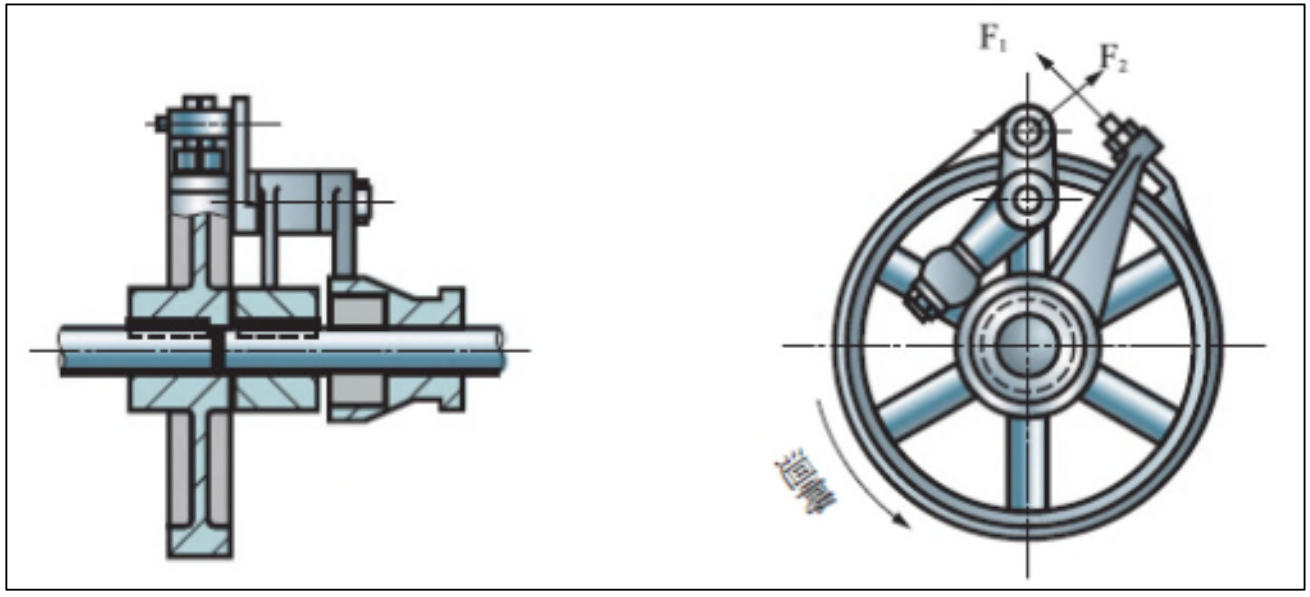


（b）多盤離合器

帶離合器

- 帶離合器的構造包括一條撓性的鋼帶，鋼帶面上覆有石綿纖維、木材或其它耐摩耗而且摩擦係數大的物質。

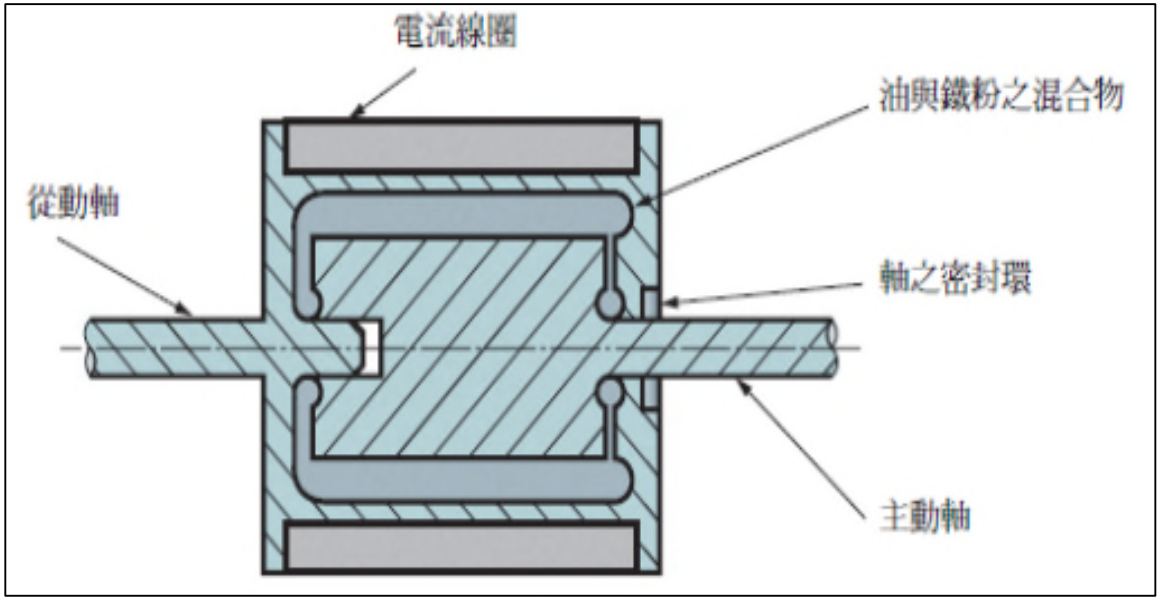
  鋼帶的一端固定，另一端繞過一輪鼓後，連接於操縱機構，當操縱桿將鋼帶拉緊與輪鼓密合時，主動件與從動件合而為一體，用以傳達動力。



帶式離合器示意圖

電磁離合器

- 電磁離合器 (Magnetic Clutchs)。利用磁場作用於磁鐵粒上的原理，產生相互間的吸力而成鍊，以達傳遞扭力的目的，準確性高。



電磁離合器示意圖

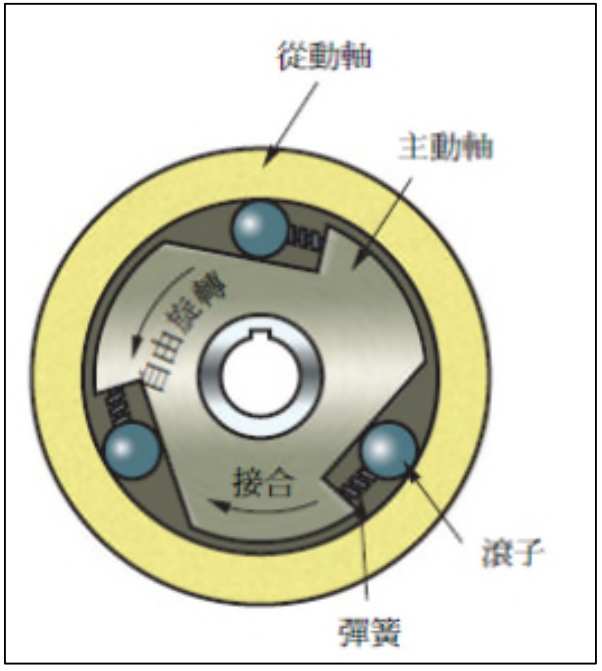
超越式離合器

- 超越式離合器的設計只允許主動軸朝向某一方向傳達動力，相反的方向則無效果。

  超越式離合器又稱自由轉動式或單向 (Free-wheeling or Unidirectional)離合器。

- 超越式離合器的種類依工作原理可分為：

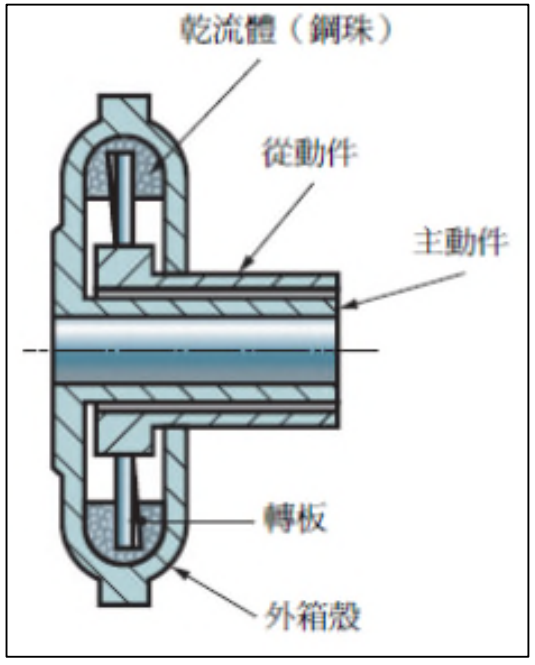
  1. 摩擦與契入式
  2. 剪力與壓力式



單向離合器示意圖

乾流體離合器

- 如下圖所示，當主動軸之外箱轉動時，內部許多熱處理鋼珠會因為離心力的作用而夾緊轉板，以傳送動力；但主動軸若低於某一數值時，從動軸即不在轉動，其優點為起動予停止時，衝擊較小；缺點為機構內會產生摩擦組力和亂流而引起動力損失。



流體離合器示意圖

參考資料

1. 新型軸向式磁性聯軸器傳動特性量測與分析；朱曉明(Hsiao-Ming Chu) ； 黃勝銘(Sheng-Ming Huang) ； 胡穗樂(Suey-Yueh Hu) ； 林肇民(Chao-Ming Lin)。技術學刊 ； 22卷2期 (2007 / 06 / 01) ， P153 - 159
2. 滚滚动联轴器研究 ; Research of rolling union;徐海良 ； 何清华 ； 中南大学机电工程学院，湖南 长沙 41 0083 ; 中南大学学报（自然科学版） ； 2000年 05期 (2000 / 07 / 05) ， P454 - 457
3. 齿轮联轴器与滚动联轴器对比研究 ; Contrast Research of Gear Coupling and Rolling Coupling;徐绍军 ； 徐海良 ； 中南大学,机电工程学院,长沙,410083
4. 联轴器的设计;王雪梅 ； 哈尔滨汽轮机厂有限责任公司研究院 ； 哈尔滨汽轮机厂有限责任公司研究院,哈尔滨,150046 ; 机械工程师 ； 2014年 07期 (2014 / 09 / 01) ， P245 - 246
5. 浅谈联轴器的装配和拆卸方法 ; 康思顺 ； 山东恒祥机械有限公司,山东巨野,274900 ； 康思顺 ； 曹保东 ； 薛乃文 ; 砖瓦世界 ； 2016年 11期 (2016 / 12 / 12) ， P47 - 48,21
6. 主機離合器、調速器及操舵組合系統之監控自動化研究 ; 吳鴻文 ; 薛宏奇 ; 彭達良;船舶科技 ; 13期 (1994 / 04 / 30) , P47 - 55
7. 几种新型离合器 ; 靳光法 ; 鹤壁煤业(集团)有限责任公司,河南,鹤壁,458000 ; 机械工程师 2002年 05期 (20 02/07) , 24-25
8. 离合器使用浅谈 ; 谢本才 ; 王荔岩 ; 哈尔滨岛田大鹏工业有限公司,黑龙江,哈尔滨,150525 ; 黑龙江科技信息 ; 2010年 22期 (2010 / 07 / 22) , P34 - 34

報告結束

Thank you