
1.德士凸輪分割器的特性.....	2
1-1 分度式操作	
1-2 搖擺式操作	
2.分割器的特點.....	2
2-1 滾子式凸輪機構的特點	
2-2 性能減損之原因	
3.分割器使用環境考量.....	2
3-1 溫度	
3-2 水氣	
3-3 塵埃	
3-4 電流	
4.出廠及安裝.....	3
4-1 出廠	
4-2 安裝	
5.分割器試機.....	4
5-1 啟動運轉	
5-2 連續運轉	
6.入力軸之使用.....	5
6-1 驅動系統之條件	
6-2 分度角基準位置	
6-3 入力軸與鍵之尺寸	
6-4 安裝	
7.出力軸之使用.....	7
8.分割器潤滑.....	7
8-1 潤滑油選擇	
8-2 潤滑油方法	
8-3 潤滑週期	
9.檢修與保養.....	8

1. 德士凸輪分割器的特性：

1-1 分度式操作：

間接迴轉運動、昇降運動或二者合併。

1-2 搖擺式操作：

採用可靠度高的滾子凸輪使搖擺迴轉達至高速定位及耐久性。

2. 分割器的特點：

2-1 滾子式凸輪機構的特點：

- (1) 達高速運轉。
- (2) 高精度定位。
- (3) 達到機構學理運動特性。
- (4) 運轉安定、可長時間的轉動。
- (5) 精簡機構，不佔空間及控制系統簡單化即可。
- (6) 安裝簡單的動力傳動。
- (7) 賦予預壓剛性高。
- (8) 安裝度高型式自由。
- (9) 小型至大型標準化系列。
- (10) 省動力的高效率傳動。

2-2 性能減損之原因：

- (1) 傳動元件之間隙。
- (2) 入力驅動系統之迴轉不穩定。
- (3) 出力傳動系統之彎曲、彎扭。
- (4) 出力傳動系統之摩擦扭距。
- (5) 衝擊性之變動荷重。
- (6) 水、酸、鹼等，易生鏽之環境。
- (7) 多塵埃環境。
- (8) 裝置有通電。
- (9) 不適當的保養。
- (10) 安裝基準面剛性不足。

3. 分割器使用環境考量：

安裝的環境位置，對凸輪的傳動、裝置的性能影響很大，需預先依考量檢查，如下列參考資料：

3.1 溫度：

標準運轉溫度條件 0~40°C，若不在此標準限定時，請依照以下對策：

- (1)-20~0°C 時，潤滑油的黏稠度高，使迴轉數降低於無法提昇；潤滑油需使用比指定黏度低之番號。
- (2)40~70°C 時，因潤滑油的黏稠度稀，影響迴轉數提昇；潤滑油需使用比指定黏度高之番號。
- (3)70~100°C 時，凸輪驅動裝置之油封、O 型環等材質；請改用耐熱合成橡膠的材質。

3-2 水氣：

安裝基準面以外的加工面，如入/出力軸需作噴漆防銹處理，若處在容易生銹的環境中，安裝基準面請預先塗抹黃油或水會直接噴灑的環境下，入/出力軸必須改成裝置密封及耐水性佳的構造環境。

3-3 塵埃：

入/出力軸中的油封密閉度高，可隔離灰塵等；若塵埃過多時會使油封磨耗導致漏油或化學藥劑滲入造成腐蝕、生銹，處在此環境下必須加裝不銹鋼或塑膠的保護蓋。

3-4 電流：

當電流通過入/出力軸使轉動面與轉動體間引起火花所產生的微小腐蝕，造成凸輪傳動中的出力軸與滾珠之間珠溝產生細凹紋此現象稱之電蝕，即使在 1Volt 以下，電流突增也會產生電蝕，使傳動中軸承珠溝與滾動面因受電蝕侵蝕後產生之高低曲面，形成的震動及高噪音會縮短使用壽命(特別是使用大電流的機器，如電焊機)；所以連接馬達與入力軸之聯軸器需用絕緣性高的橡膠聯軸器來做好絕緣；若為防止電蝕現象，V 型皮帶、時規皮帶的傳動需用橡膠性材質可防止電蝕。

4. 出廠及安裝：

4-1 出廠：

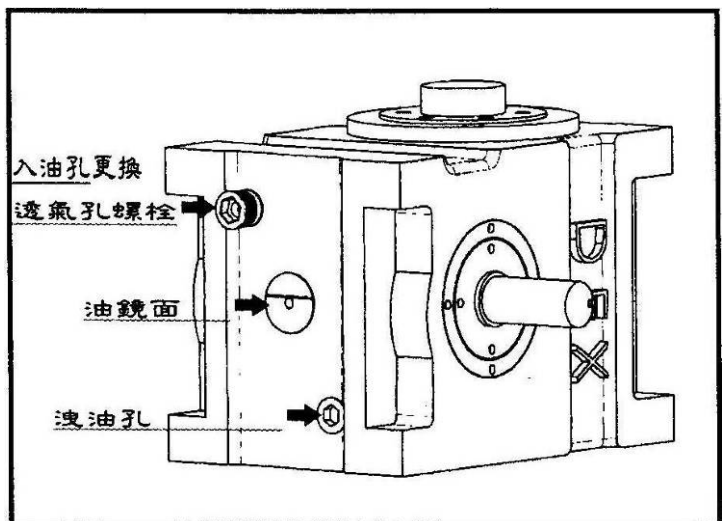
- (1)德士分割器出貨時，依客戶使用轉速及條件，選擇適當潤滑油加入後才出廠。
- (2)德士分割器奏組立後，經本公司檢驗合後才出廠。
- (3)入/出力軸、鍵、透氣孔螺柱及安裝面均塗防銹油用塑膠袋包裝，避免搬運中碰撞受損。
- (4)分割器在吊運時，要利用外殼專用的吊環螺絲孔，不可利用分割器之入/出力軸吊運，不但影響分割器精準度也會減少其使用壽命。

4-2 安裝：

滾子式凸輪機構與一般機械裝置比起來諸多特點相異，為達到高精度，必須充份瞭解分割器使用特性與正確安裝步驟。如不正確的安裝會提早造成破損故障原因而無法得到預期結果及期望使用壽命；到目前為止滾子凸輪分割器的故障因素，有 90% 以上因不正確安裝後，致使自動機械設備造成性能惡化；應確實依照標準安裝步驟組裝，可防止大部分的故障原因。

- (1) 分割器設有入油孔、排油孔、油鏡面為將來作定期保養用；安裝基準面取決時，必須考量以上孔位。
- (2) 安裝時若要得到良好精確度：外殼、軸、固定螺絲孔及圖面需確認是否正確；安裝基準面之平滑度、垂直度請詳細檢查，若有傷痕、毛邊、塵埃、殘漆，需用油石或砂紙修整平滑、乾淨後，再抹薄黃油以防止生鏽及傷痕，然後再安裝。請避免非指定安裝基準面。
- (3) 與週邊機械配合時，須注意正入/出力軸中心位置，螺栓固定時需抹防鬆接著劑，扭力扳手依規定之扭力鎖緊(參考 DIN.8.8 扭力規定)。
- (4) 若要分割器有高精度、長壽命，安裝時必須鎖緊、牢靠，水平須平穩不可有震動產生。(不正確安裝會因煞車時產生震動而影響分割器的精確度與使用壽命長短)。

※(5) 請注意！安裝後須將入油孔的螺栓更換成透氣孔螺栓(附在零件包內)；若未更換”⇒當分割器內之油經高速運轉產生熱漲壓力，油會從較弱點洩出而產生漏油(例如油封)。



5. 分割器試機：

凸輪驅動裝置應用在自動化機械與週邊各連動機構配合，在組裝後請先用手動運轉感覺是否有干涉情況，再依相位作細微調整。

5-1 啟動運轉：

組裝後初步運轉，需用手動運轉來審查是否順暢，如相位角度、位置精確度的確認及摩擦是否過大而作適當調整；若大型機械無法手動時可啟動馬達，以微慢速度傳動來審查運轉是否順暢。

5-2 連續運轉：

上列運轉審查正常後，再連續運轉來試機(手要隨時作動停止開關)，由低速迴轉至高速運轉(需慢慢增速)，觀察是否有異音、震動、回油、漏油、馬達及驅動裝置的溫昇等情況；確認無異後再以長時間運轉審察初期磨耗及精度是否有變化。

6. 入力軸之使用：

德士分割器要完全發揮性能，入力軸的不穩定需降至最低，才能發揮入力驅動特性，是不可忽視的要點。

6-1 驅動系統之條件：

以機種選定計算公式求出數據，對驅動系統非僅間隙螺桿彎曲變形，所謂要達到理想的運轉時，出力軸需要扭距來表示，實際運轉勢必產生迴轉不安定導致扭距值也有變化；產生迴轉不安定時有三大原因：

- (1) 依間隙所產生。
- (2) 因鏈條傳動多角形運動所產生。
- (3) 螺桿彎曲變形或負荷大小導致轉速有變化。

※以上會使壽命及精度有劣化的影響，尤其極力避免背隙的產生，若(1)~(2)共同產生時，震動和噪音都會出來，尤其避免使用鏈條傳動。

a. 螺輪減速機與分割器搭配⇒當脈動及定速的傳動從馬達到分割器時，最佳搭配高為高效率出力蝸輪減速機。

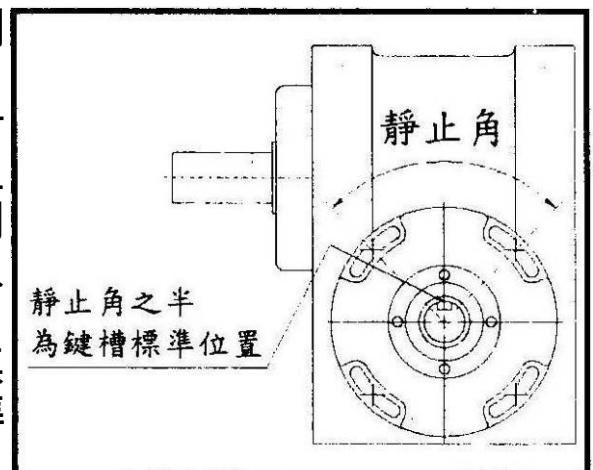
b. 時規皮帶輪與分割器搭配⇒請最佳搭配為時規皮帶，當傳動轉至分割器的入力軸時可降低下列狀況：

- (1) 不會打滑，可與其他機器同步傳動。
- (2) 初張力很小，對軸荷重也很小。
- (3) 免維修，與正齒輪鏈條比起來噪音很小。

※以上因與時規皮帶搭配之優點，分度傳動有很好的實績與結果。

6-2 分度角基準位置：

入力軸鍵的中心線為準使鍵凹槽朝上，此時為靜止角之半的位置。凸輪驅動而言，以入力軸順時針(CW)或逆時針(CCW)回轉至靜止角之半，依 θ 分度角就開始區間分割。凸輪傳動裝置之相位即是入力軸的回轉角度對出力軸的分割，一切需依客戶需求而定。若要與其他裝置同步運轉時需充份確認基準位與轉向。



6-3 入力軸與鍵之尺寸：

標準凸輪驅動裝置：入力軸軸銜公差(h6)與軸相對配的内孔、嵌合公差(H7)，在烘燒嵌入時，依使用扭距、鎖緊量需再討論。入力軸之鍵與鍵槽依 JIS B 1301-1976 規範。鍵槽公差(N9)、鍵公差(h9)。

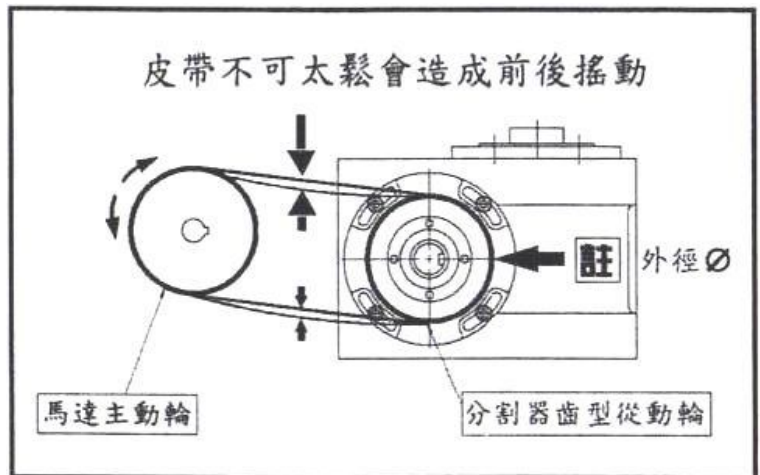
6-4 安裝：

入/出力軸裝複式床檯、鏈輪、皮帶環、齒輪、飛輪時勿用鐵槌重擊，若重擊時凸輪面、軸承會有損壞請小心裝。

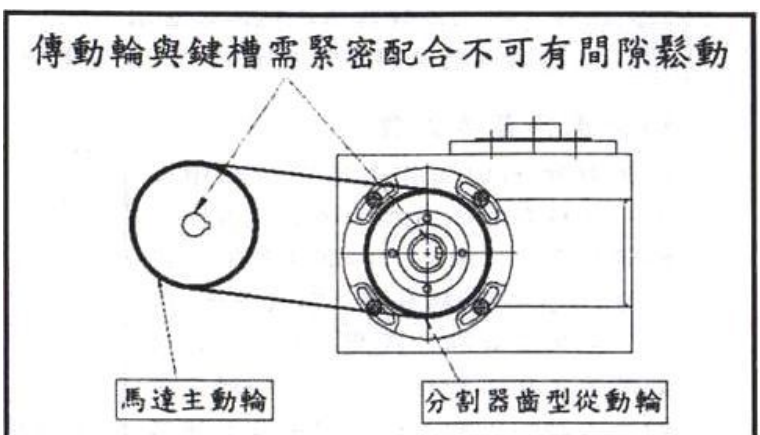
(1)輪殼內徑鍵槽尺寸依 JIS B 1303-1976 規格加工，此規格通用於滑動鍵向輪殼軸稍微移動即很容易嵌入。

(2)鍵使用目的為定位及有衝擊負荷而能安全傳動，若不能安全順暢傳動須用其他方法。

(3)入力軸與輪殼之間不可有間隙(如右圖示)，若有間隙會產生微動磨耗。為防止微動磨耗發生，此時可採用錐柄相合來鎖附，或入力軸塗抹礦油亦可防止微動磨耗。



(4)皮帶與軸心及鍵的重要性：皮帶輪與入力軸心鍵不可鬆動，否則發生皮帶輪前後鬆動，以致帶動時有慣性產生：如振動、急跳等現象。



註 分割器入力軸之從動輪外徑約略尺寸如下：(mm)

4.5D⇒65Φ、6D⇒80Φ、7D⇒90Φ、8D⇒100Φ、11D⇒130Φ

7. 出力軸之使用：

凸輪驅動的出力軸定位動作，隨起動停止所產生之慣性負荷扭距需維持定位精度，固定螺絲的剛性很重要又依凸輪驅動裝置之型式，出力軸的使用也不同，各種裝置的特性，目的要適當的使用。安裝工件、治具時，依目錄所記載的容許荷重，請勿超過來使用。與出力軸裝配的仍須注意以下兩點。

- (1) 有用齒輪、鏈輪、皮規皮帶環，間接驅動時動力傳遞的作用點儘可能靠近些、懸掛荷重要小些較好。
- (2) 有裝床檯之時出力軸的固定螺絲因剛性低，鎖附的位置儘可能靠近些；床檯設計時以床檯法蘭固定用高剛性螺絲來鎖緊。

8. 分割器潤滑：

潤滑週期凸輪傳動裝置的潤滑極為重要的，可減少傳動部位的摩擦去除摩擦熱，防銹，減少磨耗。凸輪傳動裝置的壽命因磨耗而精度變差因震動或燒掉而壽命縮短。凸輪傳動裝置的滑動磨擦部位，包括滾輪錐度軸承的停持器與轉動體之間滾錐與內輪之間，凸輪從動轉子的外輪與止推墊片間，滾針軸承的滾輪間滾子凸輪的立體錐溝與從動轉子的滑動及其他密封裝置的溝部滑動等，若無潤滑時，短時期內即會出現磨耗。即使有良好的潤滑，但粘度太低，溫度一上升，動粘度會降低，因此不能得到油膜形成的最低動粘度。會造成二面金屬直接接觸造成磨耗，影響機械壽命，所以潤滑要很適合其使用條件。

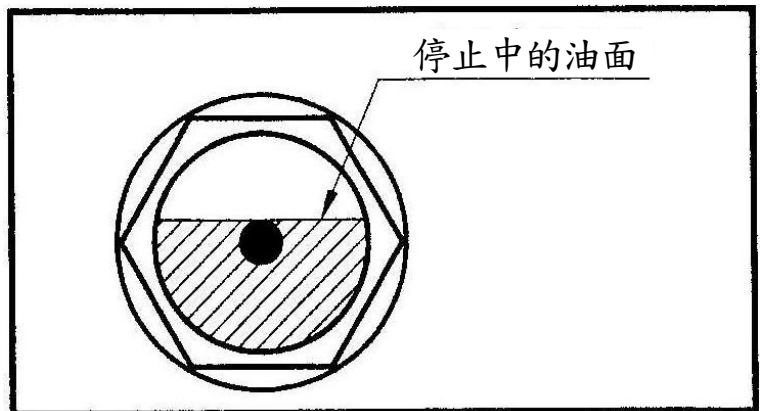
8-1 潤滑油選擇：

潤滑劑分固態、氣態、液態三種，因時、因地的選擇使用才能發揮效果。凸輪傳動裝置使用油脂或潤滑油，建議使用國光牌#90 機油或 MOBIL#630 或 SHELL#320 在選擇應注意事項：

- (1) 潤滑油選擇錯誤，將影響精度與壽命；故選擇時要充份考慮使用條件再決定。
- (2) 潤滑油為礦物油添加極壓添加劑所以油膜強度不大，防鏽需使用氧化安定性佳的潤滑油。
- (3) 極壓添加劑為特殊化合物各廠家成份不同，例如：同樣目的使用之油請絕對避免不同廠牌混在一起使用。
- (4) 潤滑油的粘度因使用轉數及裝置的大小不同而異，請選擇適合之油使用。
- (5) 潤滑油的粘度因使用環境溫度而有不同，標準規格的凸輪傳動裝置使用為 0~40°C 在此之外的溫度使用時需與原廠洽商。

8-2 潤滑油方法：

- (1)入油在外殼頂部設計有六角螺絲孔栓拆下後即可注油，液面的確認需要待流動靜止後。



- (2)入油栓、液面、洩面，操作界面不會在凸出部位，使用轉數過高，排氣後再洩油或出力軸從床檯安裝後再入油、排油。
- (3)潤滑油粘度：入力軸轉速不固定時，需計算最高轉數與最低轉數的幾何平均數($N = \sqrt{N_{max} \times N_{min}}$)依最長時間使用之轉數來選定潤滑油。

8-3 潤滑週期：

- (1)入油：油好壞決定壽命的長短，加油時若塵埃、雜物、水跑入會使凸輪錐溝面、軸承、從動轉子等燒掉影響其精度與壽命，首先注油口週邊需擦拭乾淨，再注入新油。
- (2)換油：第 1 次運轉 1000 小時後。第 2 次在第 1 次更換後 3000 小時運轉後更換，但是即使很少運轉一年也要更換 1 次

9. 檢修與保養：

做定期檢修與正確保養，可防止提早破損與故障。其方法如下：

- (1)入力軸與出力軸的間隙會隨著使用而變大，須做定期檢查。
- (2)過少潤滑油時會產生磨耗及破損，油過多時也會造成溫昇及洩油，適量潤滑油為最佳狀態。
- (3)潤滑油在運轉 3000 小時後，請即更換新油；若運轉時間很短，1-2 年更換一次即可。
- (4)油脂類於 2000~4000 小時補充即可。