

麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

台中市台灣大道二段 285 號 20F

TEL : 886-423232026 , Website : www.ltic.com.tw ,

Email : salestw@ltic.com.tw



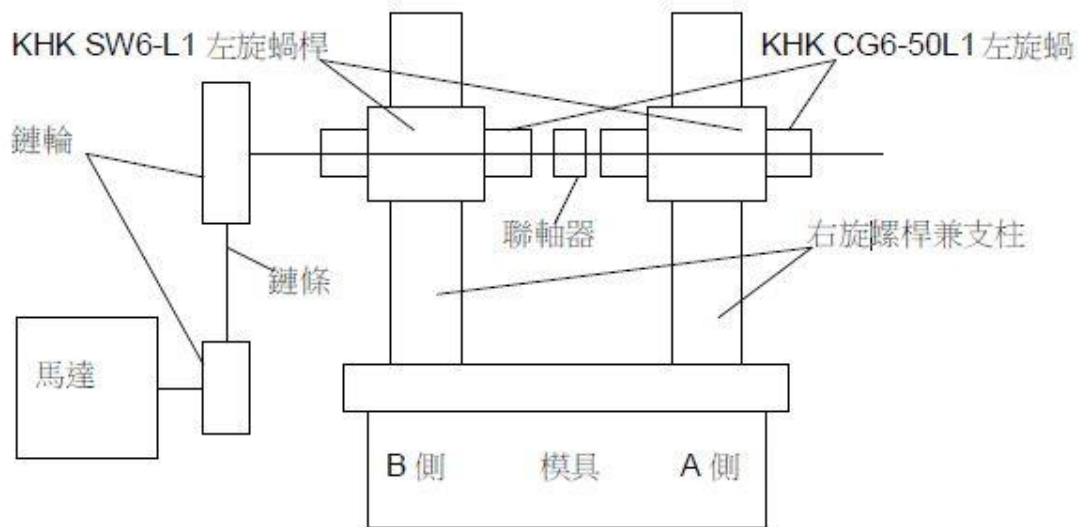
文件序號：T2020234

## 技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	裝卸模具用蝸桿蝸輪損壞例
重點	裝卸模具用蝸桿蝸輪損壞例
產出日期	2020/03/09
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：想請教貴公司有關裝卸模具用蝸桿蝸輪損壞問題，如圖。



最早是因為 B 側蝸輪（KHK CG6-50L1，左旋）不正常地磨損，導致模具傾斜，模具更換後無法密合。

必須同時更換 A B 兩側蝸桿蝸輪（台製，右旋），但於拆卸舊有蝸桿蝸輪時，發現蝸桿帶動軸上的聯軸器沒鎖緊。蝸桿蝸輪更新後，模具上下時蝸輪的旋轉方向與先前的相反，且馬達無法順利帶動蝸桿軸，通常蝸桿只能轉動 2~3 圈就會卡死。以人工方式轉離開卡死區後，馬達就可以順利帶動蝸桿轉動 20~30 圈，之後又會進入卡死區。

請問要如何解決？

答：

感謝您的提問。我們將分成三個方向來討論：

**首先瞭解舊有蝸桿蝸輪的損壞原因：**

由於聯軸器沒有確實鎖緊，導致蝸桿傳動軸無法同步、延遲，甚至是根本無法傳遞動力，使得 B 側蝸桿蝸輪所受的最大負荷值劇升為原先正常負荷值的 2 倍，雖然沒在聯軸器一開始有鬆動時就立即損壞，也一定會造成 A B 兩側蝸輪的磨耗不同，加速 B 側蝸輪的磨損。最終造成只有 B 側蝸輪的損毀，齒部被磨光，模具因而傾斜無法密合。

**更換台製右旋蝸桿蝸輪後，運轉方向相反的原因：**



如附件，「裝配時的注意事項」之圖 2「回轉方向及軸向推力的方向」所示，原來左旋蝸桿蝸輪的回轉方向如圖 2 中左旋之右上圖例，於更換台製右旋蝸桿蝸輪後，回轉方向遂變成如圖 2 中右旋之左上圖例。蝸輪的回轉方向由原來的逆時鐘方向變為順時鐘方向，因此，模具上升與下降的方向也隨之顛倒。

## 最後來解決卡死的原因：

由於模具必須要水平地上升與下降，因此 A B 兩側蝸桿蝸輪的同步與否（同步運轉及相同齒隙），就一定非重視不可。將機台停止在上下模具密合且水平的下死點位置，先鬆開聯軸器，使 A B 側之蝸桿傳動軸處於隔絕關係。之後，如附件所示，依照裝配時的注意事項的說明來調教兩對蝸桿蝸輪的相對位置。調教完成後，再將兩蝸桿一起向右（或一起向左）推，頂住蝸輪後再固定蝸桿，取得一致的轉動相位。這點十分重要，爾後模具能不能密合、蝸桿蝸輪的壽命長不長，都和蝸桿蝸輪相位的調教有決定性的關係。最後再鎖緊聯軸器使 A B 側之蝸桿傳動軸合一。

在同時更換 A B 兩側蝸桿蝸輪（台製，右旋）並依照上述方法調教後，理應可平順運轉才是，為何會出現卡死現象？

齒隙過小或偏心是最大的原因。

經查，原有 KHK SW6-L1（蝸桿） / CG6-50L1（蝸輪）的中心距離為 190mm（H7），此時的齒隙應該要在 0.22~0.42mm 之間。

檢視台製蝸桿蝸輪 M6-R1 / M6-50T R1 按上述方法裝配後，齒部的接觸痕（tooth bearing，齒承）大約維持在正常位置，表示齒輪的裝配正常。

齒輪的加工或是追加工，偏心的發生是無可避免的，只不過精密的齒輪偏心很小，不容易影響齒輪的咬合。偏心大的齒輪就容易影響到齒輪正常的咬合，甚至發生卡死現象。這個時候「齒隙」就顯得十分重要。齒隙除了能確保潤滑油得以進入無礙外，為膨脹預留空間、吸收齒輪的齒形、節距誤差也是齒隙重要功能之一，當然吸收齒輪的偏心誤差也是齒隙非常重要的功能之一。



蝸輪於運轉時的半轉緊半轉鬆（20/50~30/50），就是蝸輪偏心的典型表現，而蝸桿的偏心也會有與蝸輪偏心的類似徵狀—蝸桿軸的半轉緊半轉鬆。另外，蝸桿軸的彎曲變形，也會有類似情形的發生。

發生這種情形時的解決方法為：將中心距離適度地拉開、減小蝸桿的齒厚、減小蝸輪的齒厚。

以本例而言，中心距離已經無法拉開，蝸桿蝸輪也都經高周波硬化。因此，重新製造齒厚較薄的蝸桿，或是將蝸桿追加以齒面研磨加工，使蝸桿的齒厚變薄。蝸桿的齒厚變薄，自然齒隙就會變大，也就可以恢復吸收蝸桿或蝸輪偏心的功能了。

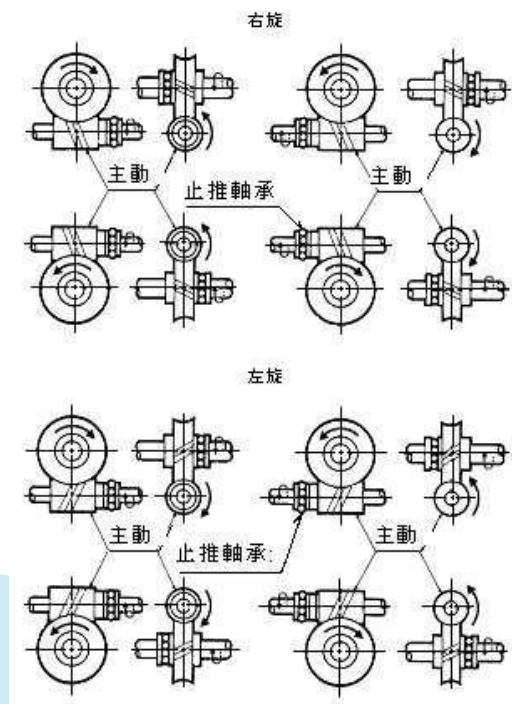
附件：

### 裝配時的注意事項

KHK 標準蝸桿蝸輪，若按照規格表中的裝配距離（容許公差為 H7~H8）裝配的話，會得到設計好的適當齒隙。請避免為降低齒隙而將蝸桿推向蝸輪或沿齒筋方向將蝸桿偏移。齒隙量刊載與規格表中，敬請參考。

因為蝸桿蝸輪的齒筋為螺紋狀，所以運轉時會產生軸向推力。軸向推力會隨回轉方向及旋向之不同而變化，請參考圖 2，選用可承受該軸向推力的軸承。

圖2 回轉方向及軸向推力的方向

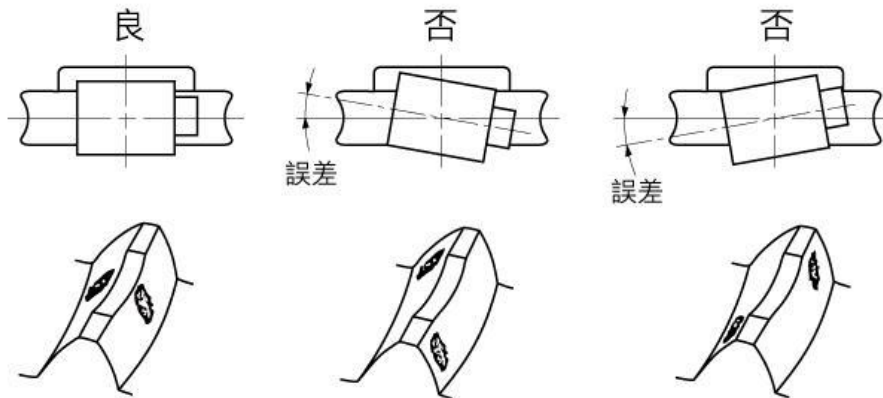




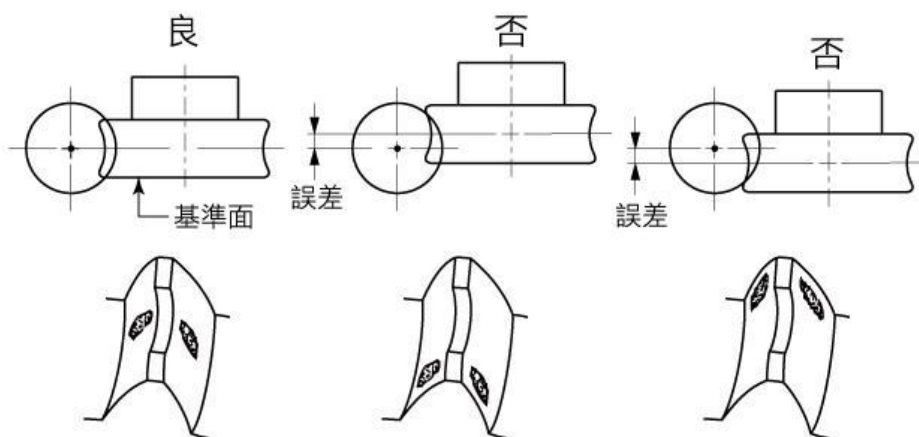
因為有很大的軸向推力作用於蝸桿上，所以如果裝配不當無法將蝸桿固定在軸上，則會造成蝸桿的移動。我們建議使用台階軸及固定螺絲等，將蝸桿確實固定在軸上。同時，特別注意軸承部是否鬆動。

蝸桿蝸輪裝配得精良與否，直接影響工件的摩耗程度。裝配時，必要根據下列齒承圖例，確認齒面的接觸狀況（齒承）

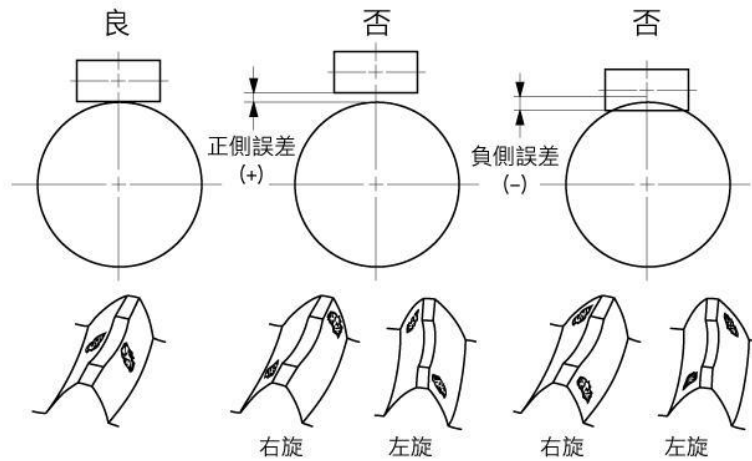
- 蝸桿的軸與蝸輪的軸確認是否互相垂直 ( $\pm 1'$ ) 後固定之



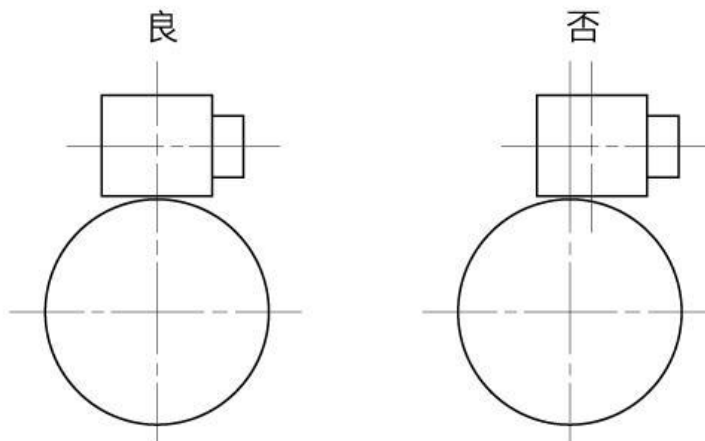
- 蝸桿的軸的中心是否維持在蝸輪齒幅的中心面 ( $\pm 0.2\text{mm}$ ) 上



- 確認蝸桿蝸輪的裝配距離（裝配距離容許公差 H7~H8）



- 蝸輪的軸的中心是否通過蝸桿牙部齒幅的中心 ( $\pm 2\text{mm}$ )。如果蝸桿太偏向任何一端，都會使蝸輪無法正確運轉。



### 啟動時的注意

啟動前，請再三確認下列事項：

- 齒輪的裝配是否有確實
- 齒承有否側偏
- 是否留有適當的齒隙（請避免於無齒隙狀態下使用）
- 有沒有適當的潤滑

如果齒輪有外露的情形，請安裝安全防護罩以確保安全。此外，齒輪轉動時，請勿觸摸。

# 麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

台中市台灣大道二段 285 號 20F

TEL : 886-423232026 , Website : [www.ltic.com.tw](http://www.ltic.com.tw) ,

Email : [salestw@ltic.com.tw](mailto:salestw@ltic.com.tw)



啟動時有噪音及振動，啟動後的潤滑油不足等狀況出現時，請重新檢測齒輪及裝配是否正確。特別是在初期使用時，會出現潤滑油的劣化速度非常快的情況。

蝸桿蝸輪與其他齒輪相比較易發熱，使用時請特別注意選用適當的潤滑油及油量。

