

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：T2020098

技術類別：《齒輪應用》

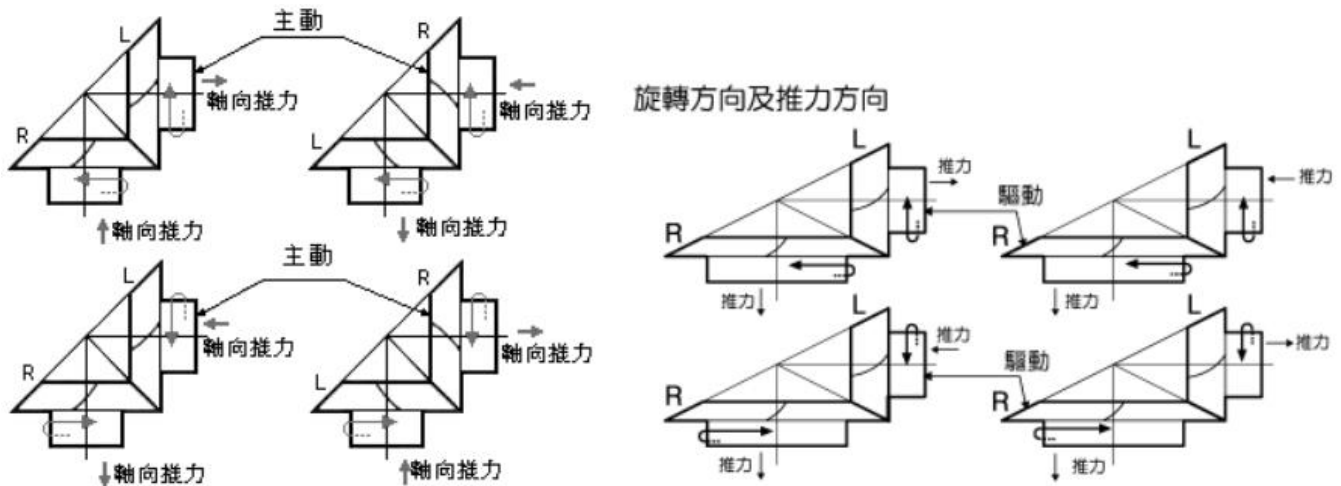
技術類別	齒輪應用
篇名	傘形齒輪在裝配時的注意事項
重點	傘形齒輪在裝配時的注意事項
產出日期	2020/02/19
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



傘形齒輪在裝配時應注意的事項：

因為傘形齒輪或等比傘形齒輪為圓錐形，所以會產生軸向推力。特別是彎齒（螺旋）傘形齒輪，軸向推力會隨著回轉方向及旋向而變化。參考下圖，請選用可承受軸向推力的軸承配合使用。

請注意，在彎齒傘形齒輪上，如果齒數比（ $Z2/Z1$ ）大於 1.5 : 1 時會發生軸向推力翻轉現象，敬請務必小心，以免將止推軸承放置在錯誤的位置。



KHK 標準傘形齒輪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。裝配時，請注意裝配距離誤差，偏移誤差及軸角誤差。不精確的裝配常會造成異常噪音及異常磨損，因此請確實注意齒面接觸（齒承）狀況，請參考以下之說明。

齒輪的齒承

齒承對於齒輪就如同精度對於齒輪一樣，是對齒輪的噪音及效率產生重大影響的要素之一。要想獲得好的齒承，需要注意以下幾點：

1. 齒向修整
2. 對齒輪施以削鼓型加工或削端加工
3. 提高齒輪精度
4. 對齒輪施以研磨加工或對磨加工
5. 提高齒輪箱精度
6. 提高齒輪箱之平行度與垂直度等加工精度

以上都是與齒輪及齒輪箱加工精度有關的注意事項。

但是，儘管在加工時做了以上的努力，最終裝配後齒承檢查時，也有可能發生齒承不良的問題。這種情況下，對於傘形齒輪或蝸輪組來說，將齒輪沿軸方向調整，齒承會得到某種程度的改善。



齒承是齒輪精度的一環。特別是對傘形齒輪及蝸輪組而言，是一項重要的檢測指標。與正齒輪及螺旋齒輪相比，傘形齒輪及蝸輪的精度測定較為困難，因此以齒承檢查做為最終精度的確認。

關於齒承，在 JIS B1741:1977 規範中有規定。在這個規範中，齒輪的齒承被分為 A，B，C 三級。

表 6。1 齒承的比例

區分	齒輪類型	齒承比例	
		齒向方向	齒高方向
A	圓筒齒輪	70%以上	40%以上
	傘形齒輪	50%以上	
	蝸輪		
B	圓筒齒輪	50%以上	30%以上
	傘形齒輪	35%以上	
	蝸輪		
C	圓筒齒輪	35%以上	20%以上
	傘形齒輪	25%以上	
	蝸輪	20%以上	

這裏指的齒承比例是，齒承的長及高相對於齒輪的有效齒向長及有效 (工作)齒高的百分比。

傘形齒輪的齒承

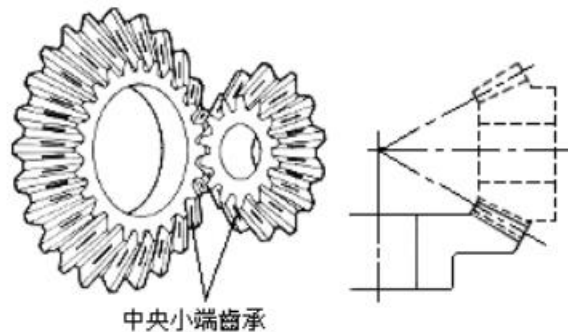
製作傘形齒輪時，利用齒承試驗機檢查齒承及齒隙是不可或須的。藉由這個檢查，可以判斷齒輪的綜合性能。

< 正確的齒承 >

利用齒承試驗機，對齒輪施加輕制動負荷，在此狀態下使齒面咬合接觸，此時的理想齒承，如下圖所示，位於齒幅中央部靠近小端的地方。隨著負荷的增大，齒承面會逐漸向齒幅中央部靠近。在負荷達到傘形齒輪使用之全負荷時，齒承面剛好落在齒幅中央部附近的情形為最理想。



正確裝配時的齒承位於小齒輪及大齒輪中央稍近小端的位置。



中央靠近小端接觸

不過，即使所製作的傘形齒輪能有如圖所示的理想齒承，由於受到齒輪箱加工精度，齒輪裝配位置等因素的影響，終究難以達到理想的齒承狀態。

影響傘形齒輪齒承的因素，有下列三種誤差必須加以考慮：

- ① 齒輪箱的軸心偏移誤差
- ② 齒輪箱的軸角度誤差
- ③ 齒輪的裝配距離誤差

在以上三種誤差中，①和②的誤差如不重新加工齒輪箱的話，無法得到理想的齒承。而③的誤差，可以沿軸向調整移動小齒輪，則齒承將得以改善。

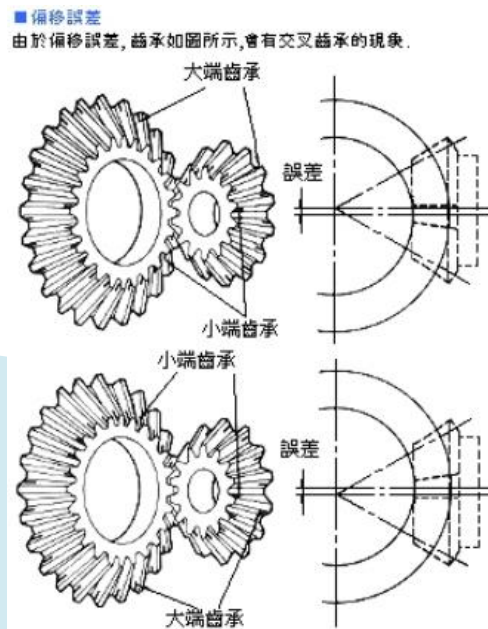
這三種誤差，雖然程度各有不同，但都會對齒隙產生很大的影響。

<不正確的齒承 >

- ① 齒輪箱的軸心偏移誤差

如下圖所示，齒輪箱有軸心偏移誤差時，齒承會出現交叉狀的情形。

齒輪箱的軸心偏移誤差，就如同齒輪的齒向誤差（螺旋角誤差）一樣，會對齒承產生影響。



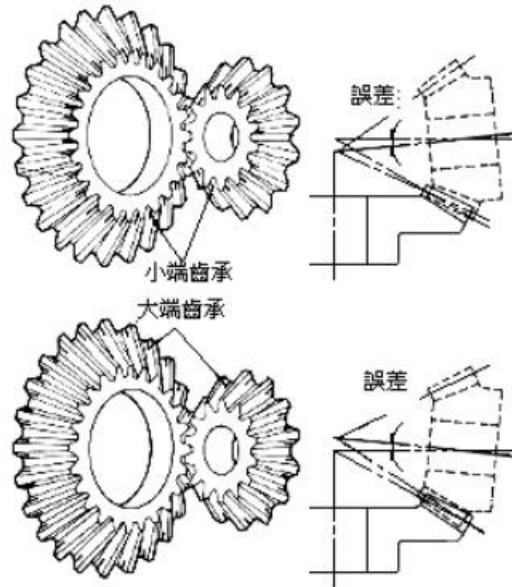


② 齒輪箱的軸角度誤差

如下圖所示，齒輪箱的軸角度誤差有正側誤差時，傘形齒輪的齒承會大小齒輪一同靠近小端。相反的，有負側誤差時，則齒承會一同靠近大端。

■ 軸角誤差

當兩個齒輪軸有軸角誤差時，根據軸角大於或小於 90° ，兩個齒承同時靠近大端或小端。

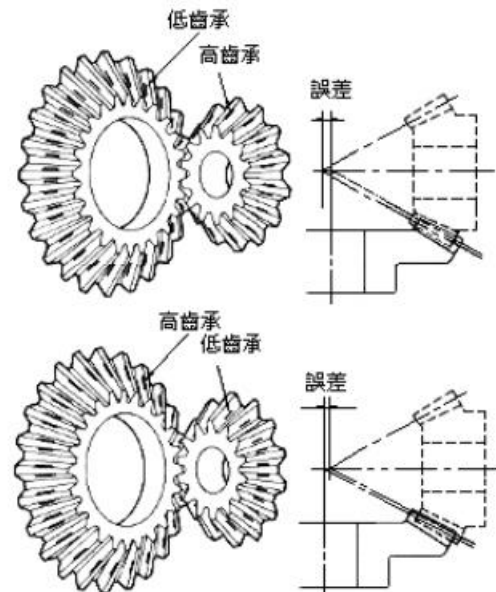


③ 齒輪的裝配距離誤差

如下圖所示，小齒輪在裝配時出現正側誤差時，小齒輪的齒承位置會變低，大齒輪的齒承位置則會變高。而小齒輪裝配距離有正側誤差時齒承的位置，與小齒輪的壓力角變得比大齒輪來得大時齒承的位置，情況相同。相反的，小齒輪的裝配距離若出現負側誤差時，小齒輪的齒承位置會變高，大齒輪的齒承位置則會變低。這和小齒輪壓力角變得比大齒輪的小時，其齒承位置的情況相同。裝配距離的誤差，可以由組裝時墊片的調整等方法加以修正。

■ 裝配距離誤差

當小齒輪的裝配距離不正確時，其中一個齒承會太高，而另一個會太低。

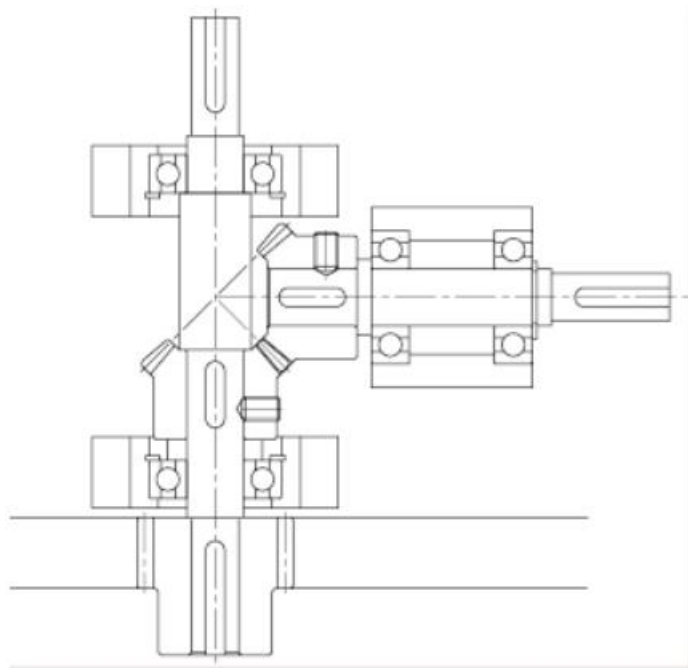




裝配距離的誤差對齒隙的大小也產生影響。誤差朝正的方向增加時，齒隙也隨之變大。

由於小齒輪的裝配距離誤差對齒承的影響很大，所以如果只想調整齒隙時，則不應該移動小齒輪，只將大齒輪沿軸向調整即可，這是較常用得方法。

另外，如果傘形齒輪裝配時離軸承太遠，軸可能會下垂。所以請儘量將傘形齒輪靠近軸承安裝。因為傘形齒輪的軸承多為單邊支撐，因此軸部下垂會產生異常噪音及磨損。此外，由於齒輪軸的疲勞，甚至會造成軸心的斷裂。因此齒輪軸心及軸承一定要設計得有足夠的強度。



傘形齒輪在回轉時產生軸向推力會使得齒輪，齒輪軸及軸承間會出現鬆動。所以傘形齒輪要並用鍵槽，固定螺絲，定位梢及台階軸等方法確實地固定在軸上。**MMSA(B)**完成螺旋等比傘形齒輪的 **B7** 形狀 (環形)的產品安裝時，一定要使用定位梢將齒輪固定在基準面上，以抵擋回轉力。僅僅使用螺栓來抵擋回轉力，容易造成螺栓的斷裂非常危險。

