

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：T2020084

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	蝸桿蝸輪的軸向推力與止推軸承之使用
重點	蝸桿蝸輪的軸向推力與止推軸承之使用
產出日期	2020/02/18
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理

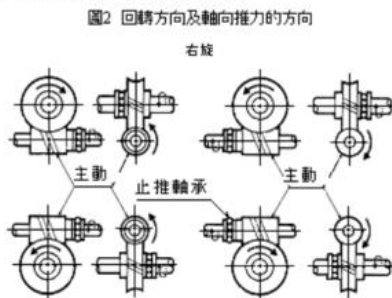


問：蝸桿蝸輪的軸向推力與止推軸承之使用

針對貴司網頁，以下幾點請教

一、 下列說明無法清楚理解，蝸桿蝸輪需有止推軸承，是否有更清楚的資料可供參考？

◎因為蝸桿蝸輪的齒筋為螺旋狀,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.



二、 我司應用如下，輸入力帶動扣環，扣環帶動蝸桿，蝸桿帶動蝸輪，蝸輪帶動滾珠螺桿，請問蝸桿兩側是否皆須使用止推軸承？滾珠螺桿固定側是否皆須使用止推軸承？蝸輪一側為已經使用止推軸承，蝸輪的另一側是否可不需軸承？或仍需使用止推軸承？

答：

因為不管是「螺旋齒輪」「傘型齒輪」「蝸桿蝸輪」「交錯螺旋齒輪」都有一個螺旋角（或導程角或錐角），使齒輪在轉動時於軸方向上發生一個分力，這個分力稱為「軸向推力」，另一個在半徑方向上的分力則稱為「徑向推力」

軸向推力的發生會使齒輪在一個方向（單方向旋轉時）或二個方向（正逆轉時）上有個移動的趨勢，光靠固定螺絲將或許不足以將齒輪固定。

要設法阻止這個趨勢的發生，就必須靠斜錐軸承（TAPER ROLLER BEARING）或止推軸承（THRUST BEARING）了。

如果推力不大（推力和旋轉方向、轉速及負荷大小有關），則一般的深溝滾珠軸承也能承擔。



市售的蝸輪減速機，因為減速之故，蝸桿（入力軸）的轉速會比出力軸較高。也是因為蝸桿會正逆轉之故，所以在結構上：於蝸桿兩端的軸承是使用斜錐軸承 **TAPER ROLLER BEARING**。而出力軸兩端使用的則是一般的滾珠軸承。

但是您的出力軸又接上滾珠螺桿，它在運轉時也會產生軸向推力，所以，應該在導螺桿的兩端支撐處使用具有止推功能的軸承較為理想。

至於所選用的軸承是否足夠阻止齒輪或滾珠螺桿產生出的推力，這是要計算的。

齒輪的作用力計算關係式一覽表：

表 12.1 齒輪的作用力計算關係式一覽表

齒輪的種類		F_t : 切線方向力	F_x : 軸方向力	F_r : 半徑方向力	
正齒輪		$F_t = \frac{2000T}{d}$		$F_t \tan \alpha$	
螺旋齒輪			$F_t \tan \beta$	$F_t \frac{\tan \alpha_n}{\cos \beta}$	
直齒傘形齒輪		$F_t = \frac{2000T}{d_m}$ 其中 d_m 是中央分度圓直徑 $d_m = d - b \sin \delta$	$F_t \tan \alpha \sin \delta$	$F_t \tan \alpha \cos \delta$	
彎齒傘形齒輪			凸齒面為工作面時:	$\frac{F_t}{\cos \beta_m} (\tan \alpha_n \sin \delta - \sin \beta_m \cos \delta)$	$\frac{F_t}{\cos \beta_m} (\tan \alpha_n \cos \delta + \sin \beta_m \sin \delta)$
			凹齒面為工作面時:	$\frac{F_t}{\cos \beta_m} (\tan \alpha_n \sin \delta + \sin \beta_m \cos \delta)$	$\frac{F_t}{\cos \beta_m} (\tan \alpha_n \cos \delta - \sin \beta_m \sin \delta)$
蝸輪組	蝸桿主動	$F_{t1} = \frac{2000T_1}{d_1}$	$F_{t1} \frac{\cos \alpha_n \cos \gamma - \mu \sin \gamma}{\cos \alpha_n \sin \gamma + \mu \cos \gamma}$	$F_{t1} \frac{\sin \alpha_n}{\cos \alpha_n \sin \gamma + \mu \cos \gamma}$	
	蝸輪被動	$F_{t2} = F_{t1} \frac{\cos \alpha_n \cos \gamma - \mu \sin \gamma}{\cos \alpha_n \sin \gamma + \mu \cos \gamma}$	F_{t1}		
交錯軸螺旋齒輪 ($\Sigma = 90^\circ$ $\beta = 45^\circ$)	主動齒輪	$F_{t1} = \frac{2000T_1}{d_1}$	$F_{t1} \frac{\cos \alpha_n \sin \beta - \mu \cos \beta}{\cos \alpha_n \cos \beta + \mu \sin \beta}$	$F_{t1} \frac{\sin \alpha_n}{\cos \alpha_n \cos \beta + \mu \sin \beta}$	
	被動齒輪	$F_{t2} = F_{t1} \frac{\cos \alpha_n \sin \beta - \mu \cos \beta}{\cos \alpha_n \cos \beta + \mu \sin \beta}$	F_{t1}		

敬請參閱「KHK 齒輪技術資料(PDF 版)」P.603~607，對作用在齒輪上的諸分力有詳細的計算及說明。

http://www.khkgears.co.jp/tw/gear_technology/pdf/3010gearguide_tw.pdf

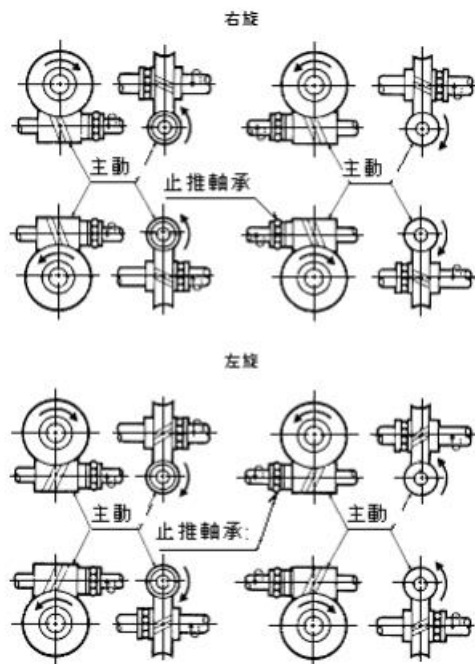
麗台國際有限公司

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



一般軸承的使用手冊上也多有刊載有詳細的計算方法及公式，請務必參閱。