



文件序號：T2020254

## 技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	平行軸齒輪各分力計算
重點	平行軸齒輪各分力計算
產出日期	2020/05/19
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

請問，作用於平行軸齒輪齒上的力要如何計算？

答：

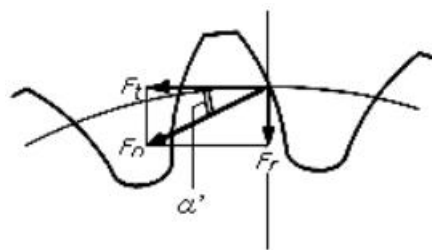
作用於平行軸齒輪齒上的力，將分成正齒輪以及螺旋齒輪來做說明。

### 1. 正齒輪

垂直作用在齒面上的力  $F_n$  可被分解為切線方向分力  $F_t$  和半徑方向分力  $F_r$ 。

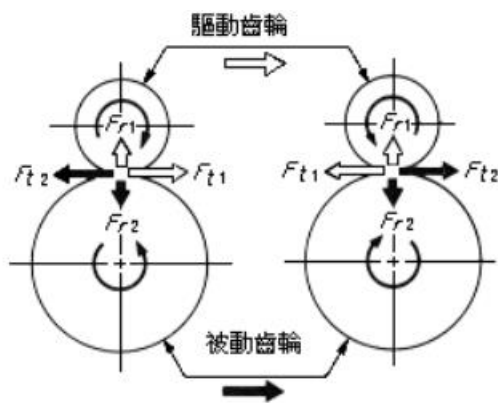
$$\begin{cases} F_t = F_n \cos \alpha' \\ F_r = F_n \sin \alpha' \end{cases}$$

但在軸方向上不會產生分力  $F_x$ 。



作用在正齒輪齒上的力

上圖中，為作用在正齒輪齒上各分力的方向。圖示中，作用在主動齒輪節圓的圓周方向分力  $F_{t1}$  與作用在被動齒輪節圓的圓周方向分力  $F_{t2}$ ，大小相同。在半徑方向上的分力也有同樣情形。



在正齒輪上的各分力方向

### 2. 螺旋齒輪



作用在螺旋齒輪齒上的力

作用在螺旋齒輪齒上的力如下圖所示。垂直於齒面(齒直角平面)的作用力為  $F_n$ ， $F_n$  可被分解成圓周方向分力  $F_1$  和半徑方向分力  $F_r$ 。

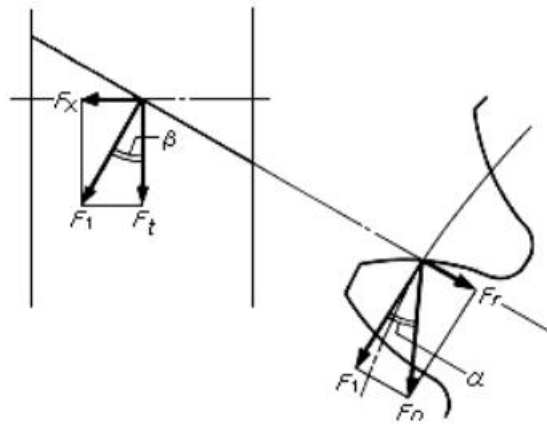
$$\begin{cases} F_1 = F_n \cos \alpha_n \\ F_r = F_n \sin \alpha_n \end{cases}$$

齒直角平面圓周方向分力  $F_1$ ，可再被分解為切線方向分力  $F_t$  和軸方向分力  $F_x$ 。

$$\begin{cases} F_t = F_1 \cos \beta \\ F_x = F_1 \sin \beta \end{cases}$$

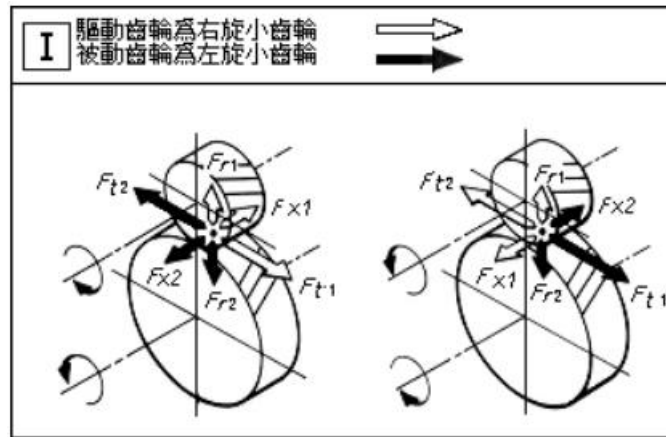
三者之間的關係為：

$$\begin{cases} F_x = F_t \tan \beta \\ F_r = F_t \frac{\tan \alpha_n}{\cos \beta} \end{cases}$$

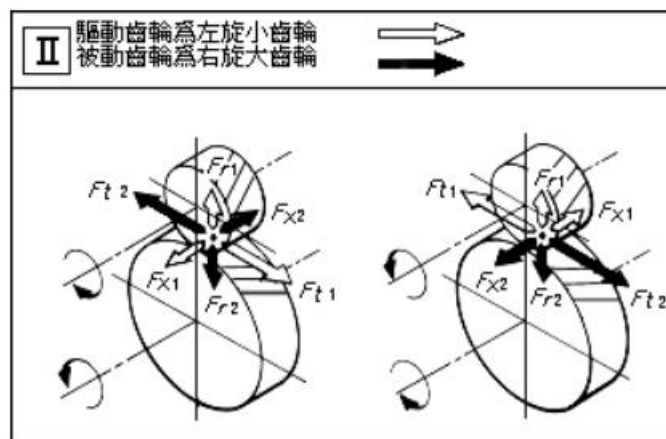


在螺旋齒輪齒上作用力的方向。

圖中，作用在主動齒輪上的軸向分力  $F_{x1}$  和作用在被動齒輪上的  $F_{x2}$  大小相等，圓周方向上的分力及半徑方向上的分力也有同樣情形。



I 主動齒輪為右旋小齒輪 被動齒輪為左旋大齒輪



II 主動齒輪為左旋小齒輪 被動齒輪為右旋大齒輪  
 在螺旋齒輪上的各分力方向

整理得：

齒輪的種類	$F_t$ :切線力	$F_x$ :軸向力	$F_r$ :徑向力	$F_n$ :垂直齒面力
正齒輪	$F_t = \frac{2000T}{d}$	-----	$F_t \tan \alpha$	$\frac{F_t}{\cos \alpha}$
螺旋齒輪		$F_t \tan \beta$	$F_t \frac{\tan \alpha_n}{\cos \beta}$	$\frac{F_t}{\cos \alpha_n \cos \beta}$