

关于螺旋齿輪的計算問題

黃炎明 周之銘

在联系生产实际中,某工厂向我们提出了如下的問題。

該工厂承做机器零件,其中有不少螺旋齿輪的配制任务,由于磨损了的螺旋齿輪的螺旋角已不能由旧零件中测出,需要按原机器的軸心距和速比(由旧齿輪数可得知)来计算螺旋角,而精确程度要求很高。用几何与三角方法推算得公式为:

$$C = \frac{1}{2p_{nd}} \left\{ \frac{N}{\cos \alpha} + \frac{n}{\cos(\theta - \alpha)} \right\}$$

其中C为两螺旋齿輪的中心距, N、n 分别为它們的齿輪数, θ 为两軸之交角。以上数据为已知。 p_{nd} 为法綫直径节可以按情况加以选定。最后只要计算出滿足这个方程的 α 。它代表螺旋角。

这是一个超越方程,即使是在最简单的情形即 $\theta = \frac{\pi}{2}$ 时計算也是十分繁复的,出現的誤差不易控制。以前該厂的同志是凭經驗估計出一个值,代入去算,不行再換一个值,因此計算量很大。

我們提出了一个机械作图的方法,不管 θ 取什么值,只需計算出:

$X = \frac{N}{2p_{nd}C}$ 与 $Y = \frac{n}{2p_{nd}C}$ 便在图上作出一条与軸相交为 α 角的直綫,从而由量角器可以讀出結果,所得数值是完全精确的,誤差只是由操作观测时所引起的。根据实践,計算只要十多分钟,并且可以达到所要求的精确程度,因而提高了效率(过去花半天時間)。此外,我們还給出一个修正的公式,即当测出結果不滿足誤差要求时,可以調整若干次使之达到所要求的精确的程度。

上述結果。已送給該单位使用,此处不拟詳述。