

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：T2020227

## 技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	正齒輪之效率
重點	正齒輪之效率
產出日期	2020/03/06
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

在貴公司網頁瀏覽到齒輪 FAQ，想請教 8/29 行星齒輪計算例中，太陽、行星、內齒計算結果值容許圓周力 (kgf) 及容許動力 (kW)，以額定 3KW 為例，會影響齒輪之效率嗎？是否可以提供以上計算公式及計算範例？

答：

計算式請參考「實用齒輪設計總覽」(ISBN : 957-99208-8-5) 之 P.336 (如附件)。

基本上齒輪效率的計算，只考慮：

#### 齒數

咬合率 (包含咬進咬合率 與 咬出咬合率)

齒輪材料

齒面粗度

齒面的摩擦係數 (和是否是：乾摩擦 不完全潤滑 完全潤滑 有關 請參考同書之 P.335)

由於齒輪效率的計算式中，沒有出現容許圓周力 (kgf) 及容許動力 (kW)，因此這兩項因數不會影響齒輪的效率。

通常一對正齒輪之傳動效率，不是指齒輪箱的傳動效率，可達 95~98% 甚至 99.5%。

如果要計算齒輪箱的效率，除了要將每一段齒輪軸的效率 (包含扣除：軸承及油封的 power loss) 相乘外，尚要考慮攪拌潤滑油的損耗。一個二段式齒輪箱的效率，有可能會降到 70%。

再仔細推敲，影響整組齒輪箱的效率，應該還要考慮齒輪的精度、裝備的精度、軸承預壓程度、潤滑油的品質，這些變數是無法由計算得知的。因此，最可靠的方法應該是對整組齒輪箱做實際的效率測量。

大體上來說，相同狀況下，齒輪箱表面的溫度越高，齒輪箱的效率就越低。



實用齒輪設計總覽		P-336
類別編號	PART-10	齒輪性能計算
資料編號	P10-003-2	齒輪之效率－平衡軸系齒輪(-)
備註	<p>■正齒輪之傳動效率：</p> $\eta_m = 1 - \mu\pi \left( \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \right) (\varepsilon^2 - \varepsilon + 1 - 2\varepsilon_A \cdot \varepsilon_R)$ <p>■正齒輪與內齒輪之傳動效率：</p> $\eta_m = 1 - \mu\pi \left( \frac{1}{z_1} - \frac{1}{z_2} \right) (\varepsilon^2 - \varepsilon + 1 - 2\varepsilon_A \cdot \varepsilon_R)$ <p>(註)：<math>\mu</math> = 磨擦係數 (參考 P10-003-1)  <math>\varepsilon</math> = 咬合率 (參考 P10-001-2)  <math>\varepsilon_A</math> = 咬進率  <math>\varepsilon_R</math> = 咬出率) 正齒輪時 (參考 P10-002-2)</p> <p>內齒輪時：</p> $\varepsilon_A = R_{b2} \cdot \sin \alpha_b - \sqrt{R_{k2}^2 - r_{g2}^2}$ $\varepsilon_R = \sqrt{R_{k1}^2 - r_{g1}^2} - R_{b1} \sin \alpha_b$ <p>在此</p> $r_{g1} = \text{小齒輪 } z_1 \text{ 之基圓半徑}$ $= m \cdot z_1 \cdot \cos \alpha_0$ $r_{g2} = \text{內齒輪 } z_2 \text{ 之基圓半徑}$ $= m \cdot z_2 \cdot \cos \alpha_0$ $R_{b1} = a_x [z_1 / (z_2 - z_1)]$ $R_{b2} = a_x [z_2 / (z_2 - z_1)]$ $R_{k1} = \text{小齒輪之齒頂圓半徑}$ $R_{k2} = \text{內齒輪 } z_2 \text{ 之齒頂內圓半徑 (參考 P7-004)}$ $\alpha_b = \text{實際壓力角}$ $a_x = \text{中心距離 (參考 P7-004)}$ <p>(註)：內齒輪組之傳動效率，通常比同條件之正齒輪組為高，一般級之正齒輪組 <math>\eta_m</math> 都在 95 ~ 98 %</p>	

