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

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



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。

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



實用齒輪設計總覽

P-336

- 1			
	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		

■正齒輪之傳動效率:

$$\eta_m = 1 - \mu \pi \left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \right) (\varepsilon^2 - \varepsilon + 1 - 2\varepsilon_A \cdot \varepsilon_R)$$

■正齒輪與內齒輪之傳動效率:

$$\eta_m = 1 - \mu \pi \left(\frac{1}{z_1} - \frac{1}{z_2}\right) (\varepsilon^2 - \varepsilon + 1 - 2\varepsilon_{A^*} \varepsilon_R)$$

(註):μ=磨擦係數(參考 P10-003-1)

ε = 咬合率 (參考 P10-001-2)

 $\varepsilon_A = 咬進率)$

ε_R = 咬出率 正齒輪時 (參考 P10-002-2)

內齒輪時:

$$\varepsilon_A = R_{b2} \cdot \sin \alpha_b - \sqrt{R_{k2}^2 - r_{g2}^2}$$
$$\varepsilon_R = \sqrt{R_{k1}^2 - r_{g1}^2} - R_{b1} \sin \alpha_b$$

在此

 $r_{g1} =$ 小齒輪 z_1 之基圓半徑

 $= m \cdot z_i \cdot \cos \alpha_0$

rg2 = 內齒輪 Z2 之基圓半徑

 $= m \cdot z_2 \cdot \cos \alpha_0$

$$R_{b1} = a_x[z_1/(z_2-z_1)]$$

$$R_{b2} = a_x[z_2/(z_2-z_1)]$$

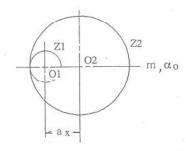
Rk1 = 小齒輪之齒頂圓半徑

Rk2 = 內齒輪 Z2 之齒頂內圓半徑 (參考 P7-004)

αb =實際壓力角

ax =中心距離(參考 P7-004)

(註):內齒輪組之傳動效率,通常比同條件之正齒輪組爲高,一般級之正齒輪組 $\eta_{\rm m}$ 都在 95 ~ 98 %



AMX Technical Bulletin