

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.ltac.com.tw ,

Email : salestw@ltac.com.tw



文件序號：T2020095

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	MMSG 齒研彎齒等比傘形齒輪之強度
重點	MMSG 齒研彎齒等比傘形齒輪之強度
產出日期	2020/02/19
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

有些技術問題想請教您們

我們公司有選用 KHK 小原齒車 MMSG2.5-20R&L 這組傘齒輪

馬達最大出力與最大扭矩為 7.5(kW)與 47.76(N-m)

轉速設定約在 4000 轉 (傘齒輪端)

想請問

1. 此傘形齒輪強度是否可承受
2. 傘形齒輪的轉速限制是否有規範可供參考

答：

MMSG2.5 -20R L 齒輪的強度，可以使用 KHK 網頁型錄上，於該項頁面中下方之強度計算功能來計算。

https://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=45&referrer=series&lang=zh_TW&seihinNm=MMSG2.5-20R&curPage=default#MMSG2.5-20R

因為，KHK 所使用的強度計算算式，是以日本齒輪工業會（ JGMA）所公布的計算公式為根據，在使用時有一定的條件限制：

傘形齒輪的彎曲強度計算式 **JGMA403- 01:1976**

傘形齒輪的面壓強度計算式 **JGMA404- 01:1977**

此強度計算式適用在一般產業機械動中動力傳動上範圍內之傘形齒輪。

大端正面模數	m	1.5~2.5 mm
大端節圓直徑	d_o	1600 mm 以下 (直齒傘形齒輪) 1000 mm 以下 (彎齒傘形齒輪)
大端切線速度	v	25 m/s 以下
回轉速	n	3600 rp m 以下

當彎齒傘形齒輪的轉速超過 3600 rpm 達 4000 rpm 時，雖然已經不應該再使用此公式計算，但為了方便起見，我們可以使用外插法來外推計算的結果。

首先先計算在 3600 rpm 時之齒輪容許強度及容許動力



MMSG2.5-20R 齒輪強度計算

回轉數	3600 rpm			
反覆回轉數	10,000,000以上			
過負荷係數	1.25			
	衝擊來自原動機側	來自被動機械的衝擊		
		均一負荷	中度衝擊	激烈衝擊
	均一負荷	1.00	1.25	1.75
	輕度衝擊	1.25	1.50	2.00
中度衝擊	1.50	1.75	2.25	
潤滑油之動態黏度	ISO VG 100			
安全率	1.2			
齒輪的支撐方向	<input checked="" type="radio"/> 單側支撐 <input type="radio"/> 兩側支撐			
負荷方向	<input type="radio"/> 單方向 <input checked="" type="radio"/> 兩方向			
單位	<input type="radio"/> kgf <input checked="" type="radio"/> N			

在 3600rpm 下

MMSG 齒研彎齒等比傘形齒輪 [MMSG2.5-20R] 的強度計算結果

【 計算結果 】

--- 彎曲強度 [JGMA403 -01] ---		--- 面壓強度 [JGMA404 -01] ---	
容許切線力 (N)	1047.4458	容許切線力 (N)	1495.1043
容許力矩 (N·m)	22.1125	容許力矩 (N·m)	31.5630
容許動力 (kW)	8.3363	容許動力 (kW)	11.8991

再以 $X : 3600 = 3600 : 4000$ ，求出 $X = 3240$ rpm

在 3240rpm 下

MMSG 齒研彎齒等比傘形齒輪 [MMSG2.5-20R] 的強度計算結果

【 計算結果 】



--- 彎曲強度 [JGMA403 -01] ---	
容許切線力 (N)	1047.4458
容許力矩 (N·m)	22.1125
容許動力 (kW)	7.5027

--- 面壓強度 [JGMA404 -01] ---	
容許切線力 (N)	1488.0569
容許力矩 (N·m)	31.4142
容許動力 (kW)	10.6587

最後 再以外插法，算出在 4000 rpm 下 MMSG2.5 -20R 之容許強度推測值

彎曲強度

--- 彎曲強度 [JGMA403 -01] ---	3240 rpm	3600 rpm	4000 rpm
容許切線力 (N)	1047.4458	1047.4458	1047.4458
容許力矩 (N·m)	22.1125	22.1125	22.1125
容許動力 (kW)	7.5027	8.3363	9.2525

面壓強度

--- 面壓強度 [JGMA404 -01] -	3240 rpm	3600 rpm	4000 rpm
容許切線力 (N)	1488.0569	1495.1043	1502.1850
容許力矩 (N·m)	31.4142	31.5630	31.7125
容許動力 (kW)	10.6587	11.8991	13.2838

雖然所推算出的結果，齒輪之容許馬力 **9.2525kW** 或 **13.2838kW**，都比馬達最大出力 **7.5(kW)**來得大，但比起馬達之 最大扭力 **47.76(N·m)**，齒輪之容許力矩（扭力）**22.1125N·m** 或 **31.7125N·m** 就嫌不足了，這個數值是和 馬達的數值來比較的結果。

但是實際在使用時的負荷情形是如何才是我們要追求及講究的。

而當轉速相當高時，齒輪的平衡及潤滑的影響將增強，這點是設計者除了齒輪強度之外不能忽視的問題。

我們要再次強調，在新設計或者是選用齒輪時，有先要從機構的速度（轉速）計算著手。接著，根據最終端的實際負荷情形配合先前的各軸轉速，由最終負荷端開始，一步一步倒著逆推回輸入端（或動力端），計算各軸所應承受的負荷，最後求得馬達應有的動力以及轉速。

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



有了各軸、各齒輪的轉速及負荷需求之後，才能依此數據比對並選用適當容許強度的 **KHK** 標準齒輪。

要成就一個「設計」，這個步驟雖然比起抄襲、拷貝來得辛苦繁複，但是絕對值得。