

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：T2020157

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	蝸桿蝸輪強度計算例-2
重點	蝸桿蝸輪強度計算例-2
產出日期	2020/02/21
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

KHK 齒研蝸桿 KWG1-R1 如果配合減速比為 1/50 之 AG1-50R1 訂製鋁青銅蝸輪 (如附圖)，當使用定額功率 83W、轉速 4400 RPM、輸出力矩為 1.84 kg-cm (= 0.0184 kgf·m) 之馬達時，蝸桿蝸輪的尺寸、面壓強度及各方向上的分力為何？

答：

依 KHK 日本小原齒輪公司以 JGMA405-01 之強度計算式計算蝸輪之齒面 (面壓) 強度，得出以下之計算結果，請依實際的負荷來判斷蝸輪的面壓強度是否足夠。

一. 蝸桿蝸輪組 尺寸計算

2013/03/26

軸方向模數	1	
齒直角壓力角	20° 0' 0"	
導程角	3°34'35"	
	蝸桿 WORM	蝸輪 WORM WHEEL
牙數·齒數	1	50
轉位係數(軸方向/軸直角)	【0】	0
中心距離	33	
基準圓(節圓)直徑	16	50
基圓直徑	2.70272	46.9739
齒冠高	1	1
齒根高	1.25	1.25
全齒高	2.25	2.25
齒頂圓直徑	18	53
齒底圓直徑	13.5	47.5
喉徑	· · · · ·	52
喉圓半徑	· · · · ·	7
導程	3.14159	· · · · ·
軸方向齒頂寬/正面喉圓齒寬	0.84025	0.77412
弦齒厚	1.56774	1.56748
弦齒高	1.00015	1.01224
理想梢(球)直徑	1.66858	· · · · ·
使用梢(球)直徑	1.66858	· · · · ·

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



三針尺寸	18.23958
------	----------	-------

KHK GCSW

二. 蝸桿蝸輪組 齒面強度計算 [JGMA405-01]

2013/03/26

軸方向模數	1	
齒直角壓力角	20° 0' 0"	
導程角	3°34'35"	
	蝸桿 WORM	蝸輪 WORM WHEEL
牙數・齒數	1	50
軸直角轉位係數	0
中心距離	33	
基準圓(節圓)直徑	16	50
齒冠高	1	1
齒根高	1.25	1.25
全齒高	2.25	2.25
齒頂圓直徑	18	53
齒底圓直徑	13.5	47.5
喉徑	52
齒幅	10
潤滑方法	油浴潤滑	
齒面精加工方法	研磨加工	滾齒加工
齒面粗度 (Rmax)	1.6	12.5
材料	鉻鉬合金鋼硬度 HB400	鋁青銅
回轉速度 (rpm)	4400	88
齒面滑動速度 (m/s)	3.69333	
齒面燒灼臨界速度 (m/s)	15	
領域係數	1.5801	
滑動速度係數	0.4492	
回轉速度係數	0.57	
潤滑油係數	0.9	
潤滑法係數	1	
粗度係數	1	
齒面接觸係數	1.2	
容許應力係數	0.67	

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



容許圓周力 (切線力, kgf)	17.75721
容許蝸輪力矩 (kgf·m)	0.44393
容許動力 (kW)	0.04012

KHK GCSW

三. 蝸桿蝸輪組 齒輪傳動力計算

2013/03/26

軸方向模數	1	
齒直角壓力角	20°0'0"	
導程角	3°34'35"	
	蝸桿 WORM	蝸輪 WORM WHEEL
牙數·齒數	1	50
軸直角轉位係數	0	0
中心距離	33	
基準圓(節圓)直徑	16	50
摩擦係數	0.05	
效率 (%)	53.83524	
傳動力矩 (kgf·m)	0.0184	0.49528
切線力 (kgf)	2.3	19.81137
軸方向力 (kgf)	19.81137	2.3
半徑方向力 (kgf)	7.24892	7.24892

KHK GCSW

四. 網頁型錄上之簡易強度計算

2013/03/26

AG1-50R1 齒輪強度計算

蝸桿回轉數	<input type="text" value="4400"/>
潤滑油係數	<input type="text" value="0.9"/>
齒承係數	<input type="text" value="1.2"/>
潤滑方式	<input checked="" type="checkbox"/> 油浴潤滑 <input type="checkbox"/> 強制潤滑
安全率	<input type="text" value="1.2"/>
單位	<input checked="" type="checkbox"/> kgf <input type="checkbox"/> N



AG 蝸輪 [AG1-50R1] 的強度計算結果

【計算結果】

---- 面壓強度 [JGMA405-01] ----	
容許切線力 (kgf)	14.7977
容許力矩 (kgf·m)	0.3699 (較為保守)
容許動力 (kW)	0.0334

【使用條件輸入值】

蝸桿回轉數	[4400.0] rpm
潤滑油係數	[0.9]
潤滑方式	[油浴潤滑]
齒承係數	[1.2]
安全率	[1.2]

【各項係數值】

---- 面壓強度 [JGMA405-01] ----	
滑動速率係數	0.4492
轉速率係數	0.5700
容許應力係數	0.6700
領域係數	1.5801
潤滑油係數	0.9000
潤滑法係數	1.0000
粗度係數	1.0000
齒承係數	1.2000

五. 結論

上表中，有顯示蝸桿蝸輪組的效率，本例中為 **53.83524%**，**POWER LOSS** 為 **46.16476%** (=100% - 53.83524%)。當減速比為 **1/50** 時，若不計效率，力矩應當被放大 **50** 倍，也就是說蝸輪的輸出力矩應該成為：馬達提供力矩 ÷ 減速比 = **0.0184 kgf·m ÷ 1/50 = 0.92 kgf·m**。

但當加入傳動效率來考慮時，蝸輪上的輸出力矩就會縮減成 **0.92 kgf·m × 53.83524% = 0.49528 kgf·m** 了。而蝸輪的容許面壓強度 **0.44393 kgf·m or**



0.3699 kgf·m (簡易強度計算較為保守)，表面上是小於由馬達而來的輸出力矩 **0.49528 kgf·m**，但應再比對負荷端的實際負荷以及考慮其他部位 (如軸承、潤滑油) 的 **POWER LOSS** 之後，才能做最後確認。

