

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：T2020159

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	蝸桿蝸輪計算例
重點	蝸桿蝸輪計算例
產出日期	2020/03/04
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

貴公司欲使用之 5W(0.005kW) / 2000RPM 步進馬達，帶動一組蝸桿蝸輪，使輸出速度降為 100RPM 以下，為了機構的需要蝸輪之直徑必須在 30mm 以上。步進馬達的軸心直徑為 5~6mm。

答：

非常感謝來電詢問。

本公司根據上述需求，先計算步進馬達的輸出力矩 T_M ，

$$\text{則， } T_M = \frac{974 \times kW}{N} = \frac{974 \times 0.005}{2000} = 0.002435 \text{ kgf} - \text{m}$$

由於空間的限制，初步選出二組模數 M1、減速比 1/40 的蝸桿蝸輪，型號如下：

1. KWG1-R1 / AG1-40R1
2. SWG1-R1 / AG1-40R1

得出，最大輸出力矩會放大成 **0.0974 kgf -m**，即

$0.002435 \times 40 = 0.0974 \text{ kgf -m}$ ，其中 40 為減速比之倒數。

不過，由於上述型號之蝸桿蝸輪，在蝸桿 2000RPM 使之效率為 50~55% 左右，再加上軸承等的損耗，以 10% 計（即，這部分的效率為 90%），整組蝸桿蝸輪的效率將降至 45~49.5%，今以最低效率 45% 計。

因此，實際的輸出力矩將為，

$$0.00974 \times 45\% = \mathbf{0.004383 \text{ kgf -m}}$$

速度計算

輸入轉速 = 2000 RPM

輸出轉速 = $2000 \times 1/40 = 50 \text{ RPM}$

齒輪強度計算

圖面如下，敬請參考。

以 KHK 網頁型錄附帶的「強度計算」功能來查核

http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do;jsessionid=E9B15C7E2C37CBB2DFCD49010BD37C22?indexCode=77&lang=zh_TW&referrer=series&seihinNm=AG1-40R1&curPage=default#AG1-40R1



AG1-40R1 齒輪強度計算 (DATA 輸入)

蝸桿回轉數	<input type="text" value="2000"/>
潤滑油係數	<input type="text" value="0.8"/> 合適 潤滑油的黏度 不合適
齒承係數	<input type="text" value="1.3"/> 大 齒承係數 小
潤滑方式	<input checked="" type="checkbox"/> 油浴潤滑 <input checked="" type="checkbox"/> 強制潤滑
安全率	<input type="text" value="1.2"/>
單位	<input checked="" type="checkbox"/> kgf <input checked="" type="checkbox"/> N

A G 蝸輪 [AG1-40R1] 的強度計算結果

【計算結果】

---- 面壓強度 [JGMA405-01] ----	
容許切線力(kgf)	12.9990
容許力矩(kgf·m)	0.2600
容許動力 (kW)	0.0133

【使用條件輸入值】

蝸桿回轉數	[2000.0] rpm
潤滑油係數	[0.8]
潤滑方式	[強制潤滑]
齒承係數	[1.3]
安全率	[1.2]



【各項係數直】

---- 面壓強度 [JGMA405-01] ----	
滑動速率係數	0.5161
轉速率係數	0.6350
容許應力係數	0.6700
領域係數	1.5801
潤滑油係數	0.8000
潤滑法係數	1.0000
粗度係數	1.0000
齒承係數	1.3000

判斷

KWG1-R1/AG1-40R1 或 SWG1-R1/AG1-40R1 的容許輸出力矩 T_{out} ，
則，

$$T_{out} = 0.26 \text{ kgf-m} > 0.004383 \text{ kgf-m}$$

另外，

$$T_{out} = 0.26 \text{ kgf-m} > 0.0974 \text{ kgf-m}$$

因此判斷無論選用 KWG1-R1/AG1-40R1 或 SWG1-R1/AG1-40R1，在強度上都是 **OK** 的。

麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

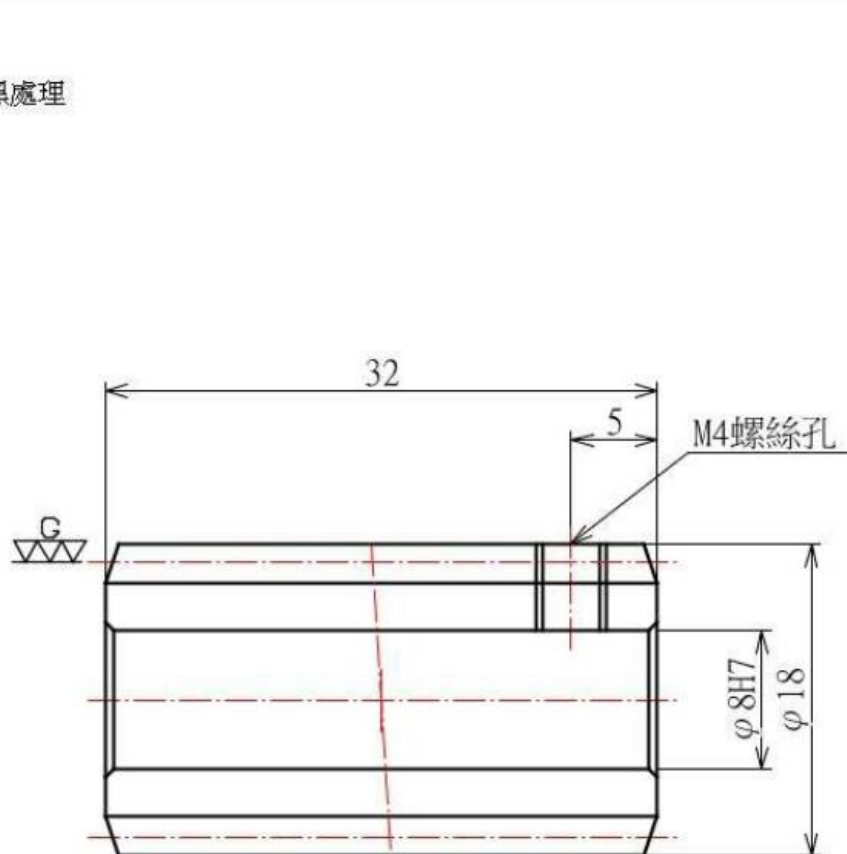
台中市台灣大道二段 285 號 20F

TEL : 886-423232026 , Website : www.ltic.com.tw ,

Email : salestw@ltic.com.tw



染黑處理



(1)加工一般公差

尺寸類別 Up ~ Max.	中級 mm
0.5~6	±0.1
6~30	±0.2
30~120	±0.3
120~400	±0.5
400~1000	±0.8
1000~2000	±1.2
角度	±0.5°

齒研蝸桿規格

精度等級	DHK W 001 2 ^級
齒輪基準斷面	軸方向
齒形	F13 1 形 標準齒形
模數	1
壓力角	20°
齒數(條數)	1 牙數
導角・旋向	3°35' R
節圓直徑	16
轉位係數	
齒冠高	1
齒高	2.25
齒頂圓直徑	18
跨齒厚()	
齒隙	
配對齒數	

高周波熱處理 HRC50 - 60

附註

件號	名稱	材質	原材料尺寸
		S45C	
製圖	12.02.08	圖名	
審核			
比例尺 N.T.S			
KHK for Web Catalog		圖號	

KHK SWG1-R1

麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

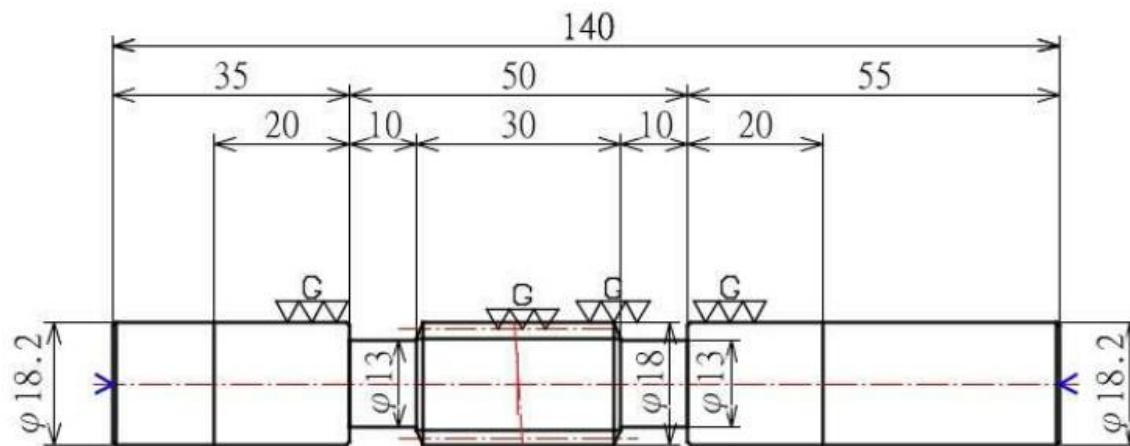
台中市台灣大道二段 285 號 20F

TEL : 886-423232026 , Website : www.ltic.com.tw ,

Email : salestw@ltic.com.tw



染黑處理



(1)加工一般公差

尺寸類別 Up ~ Max.	中級 mm
0.5~6	±0.1
6~30	±0.2
30~120	±0.3
120~400	±0.5
400~1000	±0.8
1000~2000	±1.2
角度	±5°

軸形齒研蝸桿規格

精度等級	ISO W 001 2 級
齒輪基準斷面	軸方向
齒形	ISO 1 形 標準齒輪
模數	1
壓力角	20°
齒數(條數)	1 牙數
導角・旋向	3°35' R
節圓直徑	16
轉位係數	
齒冠高	1
齒高	2.25
齒頂圓直徑	18
跨齒厚()	
齒隙	
配對齒數	

調質 HB225 - 260
高周波熱處理 HRC50 - 60

附註

		SCM440	
件號	名稱	材質	原材料尺寸
製圖	12.02.08	圖名	
審核			
比例尺 N.T.S			
KHK for Web Catalog		圖號	

KHK KWG1-R1

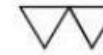
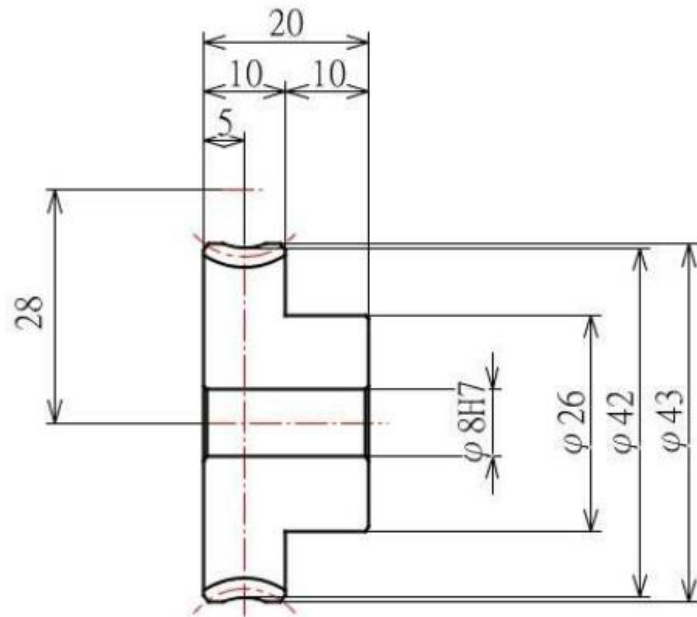
麗台國際有限公司

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



(1)加工一般公差

尺寸類別 Up ~ Max.	中級 mm
0.5~6	±0.1
6~30	±0.2
30~120	±0.3
120~400	±0.5
400~1000	±0.8
1000~2000	±1.2
角度	±0.5°

蝸輪規格

精度等級	BHK W 002 2 ^級
齒輪基準斷面	軸直角
齒形	標準全齒深齒
模數	1
壓力角	20°
齒數(條數)	40
螺旋角·旋向	3°35' R
節圓直徑	40
轉位係數	
齒冠高	1
齒高	2.25
齒頂圓直徑	43
跨齒厚()	
齒隙	0.08 ~ 0.19
配合牙數	1 牙數

附註

CAC702			
件號	名稱	材質	原材料尺寸
製圖	12.02.08	圖名	
審核			
比例尺 N.T.S			
KHK for Web Catalog			圖號

KHK AG1-40R1