



文件序號：T2020247

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	3200W 4500rpm 一段減速
重點	3200W 4500rpm 一段減速
產出日期	2020/03/09
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

轉速 4500RPM，動力 3200W 的馬達，欲使用一段減速將轉速降 2.5 倍下，中心距離在 80mm 左右，請問應該使用的齒輪為何？請告知，謝謝！

答：

馬達馬力 3200 W=3.2 kW，轉速 4500RPM，計算馬達之轉動力矩 $T_m = 974 \times 3.2 \text{ kW} / 4500\text{RPM} = 0.69262 \text{ kgf}\cdot\text{m} = 0.69262 \times 9.80665 = 6.7923 \text{ N}\cdot\text{m}$ = 小齒輪的力矩。

若不計算實際負荷與 POWER 之損失，單純由馬達的動力來計算，按照大齒輪上的力矩放大 2.5 倍來計算，則大齒輪上的力矩應為 $0.69262 \text{ kgf}\cdot\text{m} \times 2.5 = 1.73156 \text{ kgf}\cdot\text{m} = 1.73156 \times 9.80665 = 16.98076 \text{ N}\cdot\text{m}$ = 大齒輪的力矩，此時大齒輪的轉速為 1800RPM。中心距離 80mm，配合減速比（小齒輪與大齒輪之節圓直徑比）= 1 : 2.5，得出齒輪之節圓直徑約為 45.7 : 114.25。加上齒輪的轉速為高轉速，切線速度 = 10.767 m / s，因此建議應改要採用研磨級齒輪。由 KHK 的型錄查得概略的小齒輪與大齒輪的型號為，SSG1.5-30 與 SSG1.5-75。

SSG1.5-30 在型錄上記載的面壓強度為 16.3N-m (600RPM 時)>>6.7923N-m

SSG1.5-75 在型錄上記載的面壓強度為 102N-m (600RPM 時)>>16.98076N-m

由於齒輪計算公式僅允許最高轉速為 3600RPM，因此將 3600RPM 帶入 KHK 的強度計算公式得

SSG1.5-30 齒輪強度計算

http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=2&referrer=series&lang=zh_TW&seihinNm=SSG1.5-30&curPage=default#SSG1.5-30

點選「強度計算」

SSG 齒研正齒輪 [SSG1.5-30] 的強度計算結果

【計算結果】

--- 彎曲強度 [JGMA401-01] ---	
容許切線力(N)	851.4790
容許力矩(N·m)	19.1583
容許動力 (kW)	7.2226

--- 面壓強度 [JGMA402-01] ---	
容許切線力(N)	679.9458
容許力矩(N·m)	15.2988
容許動力 (kW)	5.7676

【使用條件輸入值】

配對種類 [正齒輪]

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



配對齒數	[75]
配對齒面寬	[15]
配對齒輪加工法	[研磨]
回轉數	[3600.0] rpm
反覆回轉數	[10,000,000 以上]
負荷方向	[兩方向]
過負荷係數	[1.25]
潤滑油之動態黏度	[ISO VG 100] cSt
齒輪的支撐方向	[兩側支撐]
安全率	[1.2]

【各項係數直】

--- 彎曲強度 [JGMA401-01] ---	
有效齒面寬	15.0000
齒形係數	2.5316
荷重分配係數	0.5763
螺旋角係數	1.0000
壽命係數	1.0000
尺寸係數	1.0000
動荷重係數 [注]	1.5000
過負荷係數	1.2500
安全率	1.2000
容許彎曲應力	12.6667

[注] 無齒形經過修正 JIS 3 級

--- 面壓強度 [JGMA402-01] ---

領域係數	2.4946
材質係數	60.6037
咬合率係數	1.0000
螺旋角係數	1.0000
壽命係數	1.0000
潤滑油係數	1.0000
粗度係數	1.0507
滑動速度係數	0.9962
硬度比係數	1.0000
尺寸係數	1.0000
荷重分布係數	1.0000
動荷重係數 [注]	1.5000
過負荷係數	1.2500
安全率	1.2000
容許赫茲應力	90.0000



齒輪速比為 $30 : 75 = 1 : 2.5$

轉速比為 $4500\text{RPM} : 1800\text{RPM} = 2.5 : 1$

中心距離為 $(30 + 75) \times 1.5 / 2 = 78.75\text{mm}$

因此判斷 SSG1.5-30 / SSG1.5-75 符合所需，隨文附齒輪的尺寸圖。

不過，重點在於潤滑，尤其是高轉速時更為重要，必須使用強制潤滑。

強制潤滑法

強制潤滑法是利用油泵直接對咬合部位給油。根據給油的方式，分為滴下式，噴射式和噴霧式三種。簡單說明如下。

◎ 滴下式

利用導管將潤滑油直接滴注到咬合部位。

◎ 噴射式

利用噴油嘴將潤滑油直接噴注到咬合部位。

◎ 噴霧式

利用壓縮空氣將潤滑油變成霧狀，噴入齒輪的咬合部位。這種潤滑方式，除了油霧外也由於空氣的一併送入，而使其溫度降低，因此特別適用於高速傳動時。

強制潤滑法因為需要油槽、油泵、過濾系統、分配系統、配管等一系列的裝置，所以主要使用在特殊的高速，大型齒輪設備中。

利用強制潤滑法，可以再配合過濾或冷卻等措施，將黏度適宜的潤滑油適量地送到咬合部，是最優良的齒輪潤滑方式。

麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

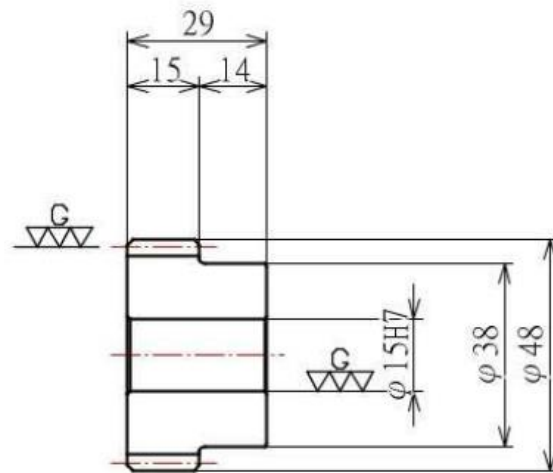
台中市台灣大道二段 285 號 20F

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

Email : salestw@ltac.com.tw



染黑處理



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°

齒研正齒輪規格

精度等級	115 至 1702-1 N7 最
齒輪基準断面	
齒形	標準全齒深齒
模數	1.5
壓力角	20°
齒數(齒數)	30
螺旋角・旋向	
節圓直徑	45
轉位係數	
齒冠高	1.5
全齒高	3.375
齒頂圓直徑	48
跨齒厚()	
齒隙	
配對齒數	
調質	
高周波熱處理	HRC45 - 55
深度	
附註	

KHK SSG1.5-30

		S45C	
件號	名稱	材質	原材料尺寸
製圖	10.09.21	圖名	
審核			
比例尺 N.T.S			
KHK for Web Catalog		圖號	

麗台國際有限公司

Lead Taiwan International Corporation

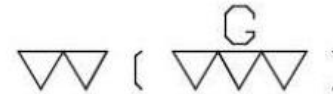
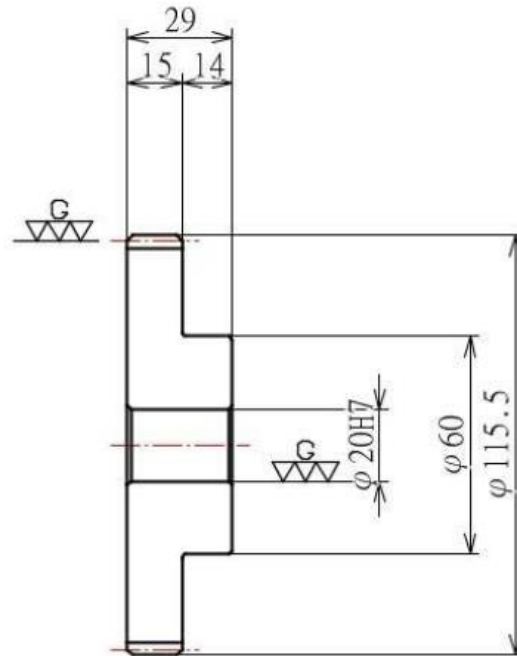
台中市台灣大道二段 285 號 20F

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

Email : salestw@ltic.com.tw



染黑處理



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°

齒研正齒輪規格

精度等級	115 B 1702-1 N7 準
齒輪基準断面	
齒形	標準全齒深齒
模數	1.5
壓力角	20°
齒數(條數)	75
角・旋向	
節圓直徑	112.5
轉位係數	
齒冠高	1.5
全齒高	3.375
齒頂圓直徑	115.5
跨齒厚()	
齒隙	
配對齒數	
調質	
高周波熱處理	HRC45 - 55
深度	
附註	

KHK SSG1.5-75

		S45C	
件號	名稱	材質	原材料尺寸
製圖	10.09.21	圖名	
審核			
比例尺 N.T.S			
KHK for Web Catalog		圖號	