

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 ,

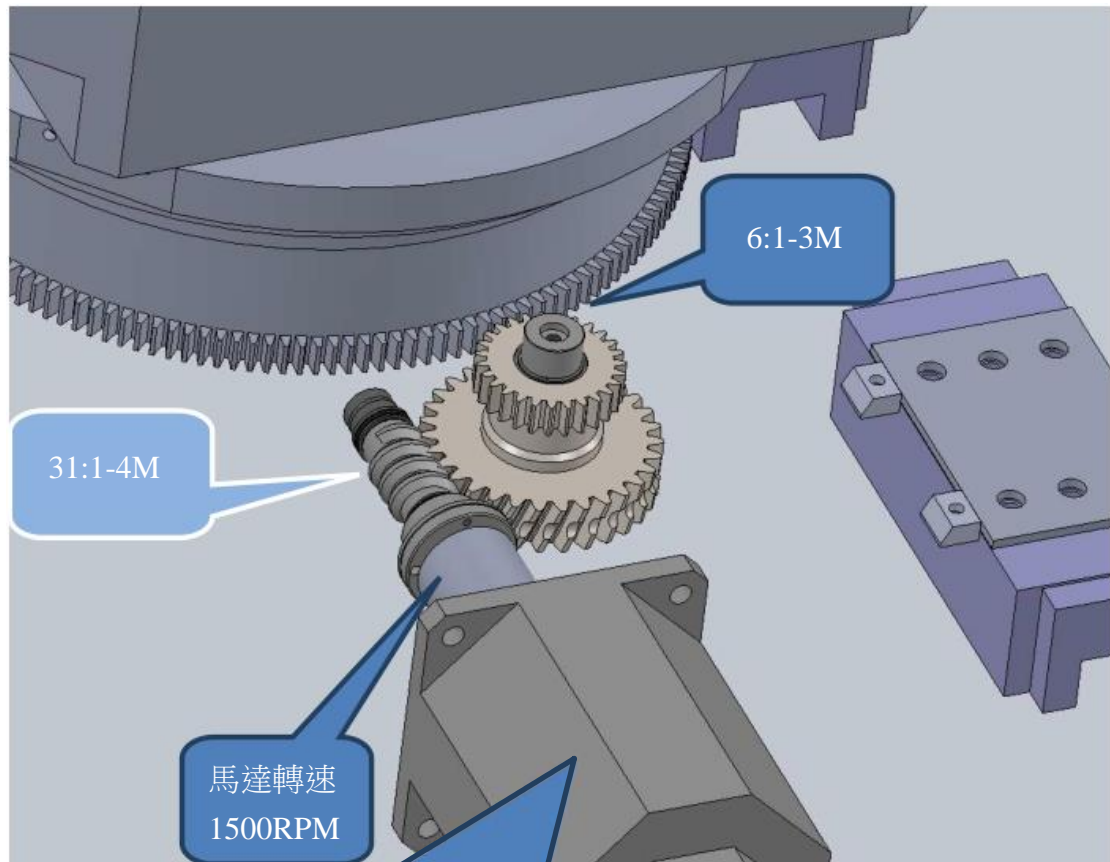
Email : salestw@ltic.com.tw



文件序號：T2020174

## 技術類別：《齒輪應用》

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 技術類別 | 齒輪應用                          |
| 篇名   | 蝸輪蝸桿選用例                       |
| 重點   | 蝸輪蝸桿選用例                       |
| 產出日期 | 2020/02/11                    |
| 資料來源 | 日本 KHK / 台灣昭源提供<br>麗台國際有限公司整理 |



| 馬達規格      | 扭力(Nm) | 容量(KW) | 馬力(HP) | 轉速(rpm) | 驅動器規格 |
|-----------|--------|--------|--------|---------|-------|
| α12/3000i | 12     | 3      | 4      | 1500    |       |

工作台重量 400k

載重 1500kg

合計：1900kg(=18632N，最大重量)

如果蝸輪蝸桿要使用 KHK 標準品的話，應該使用哪一種規格比較適當？



答：

一、速度計算：

馬達最高轉速：1500 rpm

如果蝸桿蝸輪之比數 = 1/30，正齒輪之比數 = 1/6.25

輸出最高轉速 = 8 rpm (= 1500 x 1/30 x 1/6.25)

即，

第一軸

蝸桿最高轉速 = 馬達最高轉速 = 1500 rpm

第二軸

蝸輪最高轉速 = 1500 x 1/30 = 50 rpm

小齒輪最高轉速 = 蝸輪最高轉速 = 50 rpm

第三軸

大齒輪最高轉速 = 50 x 1/6.25 = 8 rpm

分度轉盤最高轉速 = 大齒輪最高轉速 = 8 rpm

二、負荷計算：

因為能獲得的加工物資料有限，必須做一些假設才能進行負荷計算。

1. 先假設，分度轉盤所能夾持的工作物最大直徑為 500mm，在工作物橫置時轉動之負荷力矩最大，此時的負荷狀態為力偶（即總負荷 18632N 中，9316N 向上轉動，9316N 向下轉動）。
2. 再假設，負荷之直徑為 250mm（負荷中心距離轉動中心 125mm），則最大轉動負荷（轉動力矩）= 9316N x 125/1000 = 1164.5N-m，最後再加上
3. 效率考量，倒推推估每軸的負荷，整理如下表：

| 軸次  | 項次 | 項目   | 速比   | 轉速<br>(rpm) | 理論負荷<br>(N-m) | 效率<br>(%) | 計算負荷<br>(N-m)   |
|-----|----|------|------|-------------|---------------|-----------|-----------------|
| 第三軸 | 1  | 分度轉盤 | 1    | 8           | 1164.5        | 100       | 1164.5          |
|     | 2  | 大齒輪  | 1    | 8           | 1164.5        | 95        | 1225.789        |
| 第二軸 | 3  | 小齒輪  | 6.25 | 50          | 186.32        | 95        | 206.4487        |
|     | 4  | 蝸輪   | 1    | 50          | 186.32        | 95        | <b>217.3145</b> |
| 第一軸 | 5  | 蝸桿   | 30   | 1500        | 6.21067       | 70        | 10.3483         |
|     | 6  | 馬達軸  | 1    | 1500        | 6.21067       | 95        | 10.8930         |



其中，

本項轉速 = 上項轉速 × 本項速比

本項理論負荷 = 上項理論負荷 ÷ 本項速比

本項計算負荷 = 上項計算負荷 ÷ 本項效率

三、蝸輪強度計算：

以 KHK 網頁型錄上齒輪強度計算功能，針對 SWG4-R1 / AG4-30R1 及 SWG5-R1 / AG5-30R1 做面壓強度計算，所得的結果如下：

1. SWG4-R1 / AG4-30R1 AG 蝸輪 [AG4-30R1] 的強度計算結果

| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |                |
|-----------------------------|----------------|
| 容許切線力 (N)                   | 1557.3765      |
| 容許力矩 (N·m)                  | <b>93.4426</b> |
| 容許動力 (kW)                   | 0.4893         |

【使用條件輸入值】

|       |                |
|-------|----------------|
| 蝸桿回轉數 | [ 1500.0 ] rpm |
| 潤滑油係數 | [ 1.0 ]        |
| 潤滑方式  | [ 油浴潤滑 ]       |
| 齒承係數  | [ 1.0 ]        |
| 安全率   | [ 1.0 ]        |

【各項係數值】

| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |        |
|-----------------------------|--------|
| 滑動速率係數                      | 0.4224 |
| 轉速率係數                       | 0.6350 |
| 容許應力係數                      | 0.6700 |
| 領域係數                        | 1.2555 |
| 潤滑油係數                       | 1.0000 |
| 潤滑法係數                       | 1.0000 |
| 粗度係數                        | 1.0000 |



|      |        |
|------|--------|
| 齒承係數 | 1.0000 |
|------|--------|

2. SWG5-R1 / AG5-30R1 AG 蝸輪 [AG5-30R1] 的強度計算結果

【計算結果】

| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 容許切線力 (N)                   | 2141.6224       |
| 容許力矩 (N·m)                  | <b>160.6217</b> |
| 容許動力 (kW)                   | 0.8410          |

【使用條件輸入值】

|       |                |
|-------|----------------|
| 蝸桿回轉數 | [ 1500.0 ] rpm |
| 潤滑油係數 | [ 1.0 ]        |
| 潤滑方式  | [ 油浴潤滑 ]       |
| 齒乘係數  | [ 1.0 ]        |
| 安全率   | [ 1.0 ]        |

【各項係數值】

| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |        |
|-----------------------------|--------|
| 滑動速率係數                      | 0.4098 |
| 轉速率係數                       | 0.6350 |
| 容許應力係數                      | 0.6700 |
| 領域係數                        | 1.1911 |
| 潤滑油係數                       | 1.0000 |
| 潤滑法係數                       | 1.0000 |
| 粗度係數                        | 1.0000 |
| 齒承係數                        | 1.0000 |

四、判斷：

依據假設做基礎推算，所推算出蝸輪應受之負荷力矩為 217.3145 N·m，因此不管是模數 3 (AG3-30R1) 或是模數 4 (AG4-30R1)，其面壓強度都不足以應付計算負荷，所以應該要將模數再增大，才能求得符合強度的

# 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](http://www.ltic.com.tw) ,

Email : [salestw@ltic.com.tw](mailto:salestw@ltic.com.tw)

---



蝸輪。

雖說模數放大可解決大部分的問題，不過，模數無端地放大，將會對成本造成莫大地困擾。

因此，請以更準確的實際資訊，再依照上述推導的方法計算，以便求得最經濟的需求。