



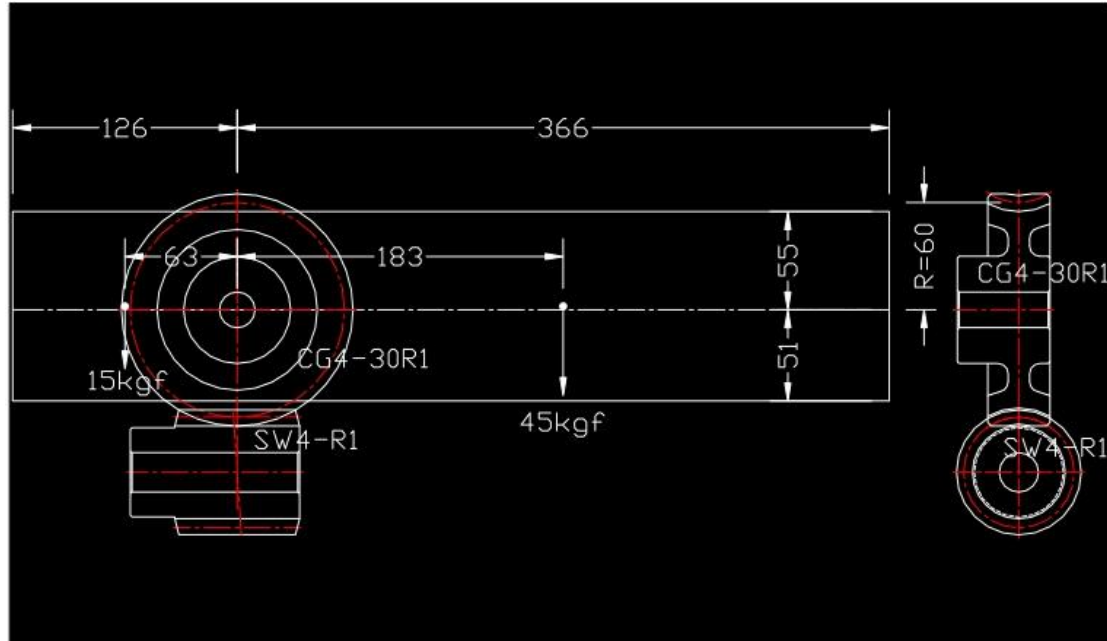
文件序號：T2020151

## 技術類別：《齒輪應用》

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 技術類別 | 齒輪應用                          |
| 篇名   | 蝸輪選用例                         |
| 重點   | 蝸輪選用例                         |
| 產出日期 | 2020/02/21                    |
| 資料來源 | 日本 KHK / 台灣昭源提供<br>麗台國際有限公司整理 |



問：手搖不平衡台面的旋轉，又要有自鎖作用以免蝸輪發生逆轉時蝸桿蝸輪組的選用？



答：

負荷計算：

水平時的靜負荷如圖所示。左側質心（重心）位置具蝸輪中心 63mm 處，重量約 15kgf，得左側力矩  $T_L$  為  $15 \times 63 = 945 \text{kgf-mm}$ 。右側重心位置具蝸輪中心 183mm 處，重量約 45kgf，得左側力矩  $T_R$  為  $45 \times 183 = 8235 \text{kgf-mm}$ 。  $T_R > T_L$ 。

總負荷力矩  $T_{OUT} = T_R - T_L = 8235 - 945 = 7290 \text{kgf-mm} = 7.29 \text{kgf-m}$  ( $\approx 71.44 \text{N-m}$ ) 必須要小於蝸輪之容許負荷力矩，依此條件先來尋找概略的蝸桿蝸輪組。因為為手搖轉動，故為慢速蝸桿蝸輪蝸桿不需要研磨，且必須能用手輕易轉動。

由於 SW4-R1/CG4-30R1 1/30 的導角 (Leadangle)  $\gamma = 3^\circ 42'$ ，而 SW4-R2/CG4-30R2 1/15 的導角  $\gamma = 7^\circ 25'$ ，初步判斷 SW4-R1/CG4-30R1 1/30 有自鎖作用且使用者更能較 1/15 輕易用手來轉動，較能符合使用者需求。

查 KHK 型錄 SW4-R1 與 CG4-30R1 的配合，在蝸桿為 100RPM 時的蝸輪容許力矩為  $79.1 \text{N-m} > 71.44 \text{N-m}$ ，初步查核 OK，暫時保留此一型號。



SW4-R1/CG4-30R11/30 為單牙，其效率根據型錄記載為 40~50%，則計算蝸桿了力矩  $T_{IN}$  為  $T_{OUT} \times 1/30 \div 45\% = 0.54\text{kgf-m}$ （手動輸入力矩）

假設手搖手把之半徑為 **100mm (0.1m)** 時，則手搖手把時需用力  $F_{IN} = 0.54/0.1 = 5.4\text{kgf}$ 。

速率計算：

假設手搖手把的速率為 **80RPM** 時（=蝸桿的轉速）則蝸輪的輸出速率為  $80/30 = 2.667\text{RPM} = 22.5\text{sec/rev}$ 。

因此工作台轉動 **90°** 需時  $22.5\text{sec}/4 = 5.625\text{sec}$ ，此時手把需轉動  $30/4 = 7.5$  轉。

強度查核：

蝸輪負荷切線力  $F_{OUT} = \text{蝸輪負荷力矩} \div \text{蝸輪半徑} = 7.29\text{kgf-m} \div 0.06\text{m} = 121.5\text{kgf}$ 。

由 KHK 網頁對 CG4-30R1 的強度計算

<http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do;jsessionid=FA1440D87B9D94EB60661987B2C9B938?indexCode=80&referrer=series&seihiNm=CG4-30R1&curPage=default#CG4-30R1>

**CG4-30R1 齒輪強度計算**



|       |   |
|-------|---|
| 蝸輪回轉數 | <input type="text" value="2.667"/>  |
| 潤滑油係數 | <input type="text" value="0.8"/><br><div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>合適</span> <span>潤滑油的黏度</span> <span>不合適</span> </div> |
| 齒承係數  | <input type="text" value="1.3"/><br><div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>大</span> <span>齒承係數</span> <span>小</span> </div>      |
| 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  |

得

**CG 蝸輪 [CG4-30R1] 的強度計算結果**

**【計算結果】**

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |                            |
| 容許切線力(kgf)                  | <b>134.1021 &gt; 121.5</b> |
| 容許力矩(kgf·m)                 | <b>8.0629 &gt; 7.29</b>    |
| 容許動力 (kW)                   | 0.0007                     |

**【使用條件輸入值】**

|       |               |
|-------|---------------|
| 蝸輪回轉數 | [ 2.667 ] rpm |
| 潤滑油係數 | [ 0.8 ]       |
| 潤滑方式  | [ 油浴潤滑 ]      |
| 齒承係數  | [ 1.3 ]       |

# 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



|     |         |
|-----|---------|
| 安全率 | [ 1.2 ] |
|-----|---------|

## 【各項係數直】

| ---- 面壓強度 [JGMA405-01] ---- |        |
|-----------------------------|--------|
| 滑動速率係數                      | 0.8610 |
| 轉速率係數                       | 1.0000 |
| 容許應力係數                      | 0.4200 |
| 領域係數                        | 1.4622 |
| 潤滑油係數                       | 0.8000 |
| 潤滑法係數                       | 1.0000 |
| 粗度係數                        | 0.7000 |
| 齒承係數                        | 1.3000 |