

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：T2020277

## 技術類別：《齒輪應用》

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 技術類別 | 齒輪應用                          |
| 篇名   | 有關增速齒輪的選用                     |
| 重點   | 有關增速齒輪的選用                     |
| 產出日期 | 2020/05/21                    |
| 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：有關增速齒輪的選用

大小齒輪轉速比 1:4

大齒輪節圓直徑 40mm 齒數 40 齒厚 1.571mm 材料：白鐵 or 塑鋼

小齒輪節圓直徑 10mm 齒數 10 齒冠 1.000mm 材料：塑鋼

模數  $m=1$  周節 3.142mm 中心距 25m

兩個齒輪必須要耐高速大齒輪的轉速到 3000~3800 轉

小齒輪的轉速到 10000~12000 轉

答：

首先，這是一組增速齒輪的選用，由於轉速相當高，因此在運轉時勢必會發生高溫，故不建議使用塑膠材質的齒輪。另外，由於不銹鋼（白鐵）對熱的傳導效果也不好，因此熱量將蓄積於齒面不易散去，因此也不建議使用。

最好還是使用一般中碳鋼或合金鋼所製造的齒輪，另外，由於高速回轉之故，噪音也會隨之變大，採用精密度高的齒面研磨齒輪在運轉時，噪音會比一般滾齒加工的齒輪來得低。

齒輪的尺寸有一定的規則。模數（ $m$ ）表示尺的大小，模數越大齒越粗大。齒數（ $z$ ）越多，齒輪的節圓直徑（ $pcd$ ）也越大，外徑也越大。正齒輪的計算式如下：

節圓直徑（ $d_0$ ,  $pcd$ ） =  $m \times z$

外徑（ $d_k$ , 齒頂圓直徑） =  $m \times (z + 2)$

中心距離（ $a$ , 大小齒輪軸心的距離） =  $m \times (z_1 + z_2) \div 2$

周節 =  $m \times \pi$

由於齒數太小時會發生下切（**undercut**）影響齒輪的強度，因此標準齒輪的齒數有最小的限制，但施予正轉位時，可避開這一限制。理論上壓力角 20 度的標準齒輪，在 17 尺以下便會發生下切。而實用上，12 齒是標準齒輪的使用極限。

因此，所問的模數 1，40 齒配 10 齒是不好的搭配。

如果要採用標準齒輪時，齒數建議為 60 齒配 15 齒，齒數比為 4：1，在 KHK 標準齒輪中為 SSG1-60



( <http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=2&referrer=series&seihinNm=SSG1-60&curPage=default#SSG1-60> ) 及 SSG1-15

( <http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=2&referrer=series&seihinNm=SSG1-15&curPage=default#SSG1-15> )

節圓直徑  $d_{01} = 1 \times 60 = 60$  ,  $d_{02} = 1 \times 15 = 15$

外徑  $dk_1 = 1 \times (60 + 2) = 62$  ,  $dk_2 = 1 \times (15 + 2) = 17$

中心距離  $a = 1 \times (60 + 15) \div 2 = 37.5$

周節  $= 1 \times \pi = 3.1416$

如果小齒輪可以採用正轉位齒輪時，則模數改採 1.5，齒數維持原來的 40 齒配 10 齒。齒數比亦為 4：1，在 KHK 標準齒輪中為 SSG1.5-40

( <http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=2&referrer=series&seihinNm=SSG1.5-40&curPage=default#SSG1.5-40> ) 及

SSGS1.5-10

( <http://www.khkgears.co.jp/khkweb/search/sunpou.do?indexCode=3&referrer=series&seihinNm=SSGS1.5-10&curPage=default#SSGS1.5-10> )

節圓直徑  $d_{01} = 1.5 \times 40 = 60$  ,  $d_{02} = 1.5 \times 10 = 15$

外徑  $dk_1 = 1.5 \times (40 + 2) = 63$  ,  $dk_2 = 1.5 \times (10 + 2) = 18$

中心距離  $a = 38.2032$  (由於小齒輪為轉位齒輪，計算方法不同)

周節  $= 1.5 \times \pi = 4.7124$

另外，在高速運轉時，特別要考慮潤滑，最好是油霧潤滑，不要讓它有失油的情形。