

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



文件序號：T2020252

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	齒隙與跨齒厚
重點	齒隙與跨齒厚
產出日期	2020/05/18
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



問：

1. 依據公式所計算之背隙於相同精度及模數下會隨齒數增加而加大，為何不是個定值？
2. 與中心距離一樣會影響背隙的跨齒厚 S_m 其公差要如何訂定？

答：

齒輪之所以需要有齒隙，其最大的著眼點在於「膨脹」。由於膨脹會使齒與齒輪漲大，因此若沒預留足夠的空間，則齒輪在運轉後有可能會因為熱膨脹而卡死，這個預留的空間稱之為齒隙。齒隙的作用除了吸收熱膨脹外，由於齒隙，潤滑油才得以容易留存於兩咬合齒面間。另外吸收齒輪加工上的偏心及誤差也是齒隙存在的大功用。

齒隙既然是和齒輪的膨脹有關，根據「長度變化量 = 原有長度 × 溫度變化量 × 膨脹係數」的關係可以瞭解，膨脹的大小和齒輪本身的大小及溫度變化量與膨脹係數有正比例關係。如果在溫度變化量與膨脹係數固定不變的情形下，只看齒輪的大小一項，便可更瞭解齒輪大小（節徑、外徑、齒厚）和膨脹的函數關係，而節徑是齒數與模數的乘積（節徑 = 齒數 × 模數），跨齒厚與模數和齒數也有函數關係。因此得知在相同的模數下膨脹和齒數是相關的。也就是說齒隙和齒數是有關係的，不可以模數的大小而只給予齒隙一個定值，齒隙必須隨著齒數的增多、膨脹的變大而增加。

至於如何得到齒隙，在中心距離不變的先決條件下，只有於加工時將齒厚變薄一途了，這可以由齒輪齒隙的規範中「單邊齒厚減少量」得知。單邊齒厚減少量同樣也和節徑有關（節徑的立方根，見下表），每一齒輪等級都有其最大值最小值（上下限）的規定。將兩個齒輪個別的單邊齒厚減少量相加，所得之數值便是齒隙了。不過我們光看規範上的上下限數值就可以知道計算出的齒隙的容許範圍頗大，因此不應照抄採用。單邊齒厚減少量在量測上的表現是卡弦齒厚及跨齒厚 S_m ，其中又以跨齒厚及其上下寬容度（公差）最常被指定在設計圖面上。要注意的是單邊齒厚減少量指的是節圓上的圓弧長，而跨齒厚及其公差指的則是基圓上的圓弧長，兩者有一定的換算關係，即 $\cos\alpha$ ；以壓力角 20° 為例， $\cos 20^\circ \approx 0.939$ ，因此換算後相差不大，若不計較則可直接使用。

在實際使用時，設計者應就其設計理念，於單邊齒厚減少量之上下限內決定一中心

值，再依此中心值取一上下寬容度（公差）規定在圖面上，做為加工的依據。請注意：此公差應依加工精度及方法（研磨齒或一般滾齒）的不同來賦予，千萬不可規定得過小，造成加工者的困擾。

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.ltica.com.tw ,

Email : salestw@ltica.com.tw



JIS 規範中一般動力傳達用正齒輪單邊齒厚減少量之容許最大最小值

單位：μm

等級	最小值	最大值	等級	最小值	最大值	等級	最小值	最大值
JIS 0 級 (N 4)	10W	25W	JIS 3 級 (N 7)	10W	25.5W	JIS 6 級 (N 10)	10W	50W
JIS 1 級 (N 5)	10W	28W	JIS 4 級 (N 8)	10W	40W	JIS 7 級 (N 11)	10W	63W
JIS 2 級 (N 6)	10W	31.5W	JIS 5 級 (N 9)	10W	45W	JIS 8 級 (N 12)	10W	90W

註：其中， $W = \sqrt[3]{d_o} + 0.65 \cdot m_s (\mu m)$ ， $d_o = \text{節圓直徑} = z \cdot m_s$ ， $m_s = \text{軸直角斷面模數 (正面模數)}$ ，而 (N X) 為新規定之 JIS 齒輪精度級數代號。