



文件序號：T2020248

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	齒輪齒頂圓徑的公差
重點	齒輪齒頂圓徑的公差
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

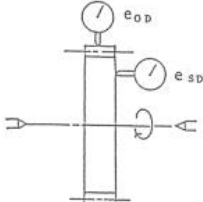


問：

「實用齒輪設計總覽」P-380 介紹了素材外徑偏差容許值 e_{OD} ，但對於素材外徑也就是齒頂圓 dk 的尺寸容許差在 JIS 是否有規定？或素材外徑 dk 的公差應如何決定？

答：

誠如先生所說，「實用齒輪設計總覽」中，P-380 所言及的是，素材（毛坯，BLANK）外徑偏擺 e_{OD} （偏心）及素材側面的偏擺 e_{SD} 公差。

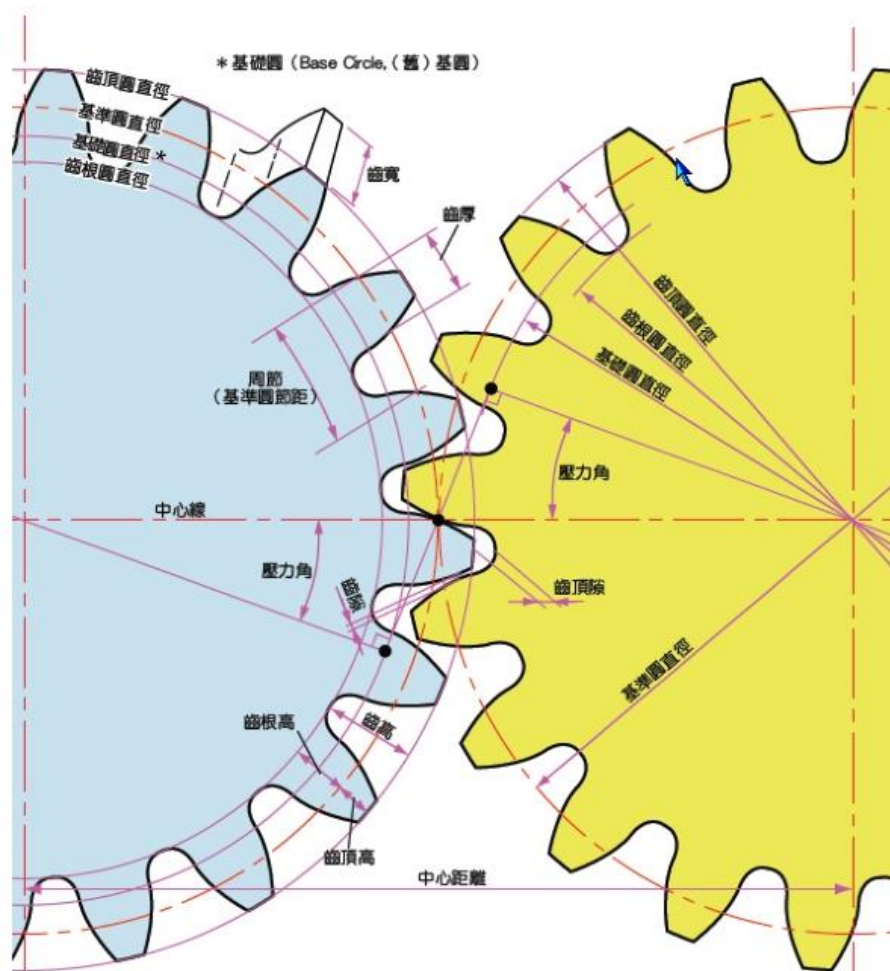
實用齒輪設計總覽		P-380																																																								
類別編號	PART-12	齒輪之精度等級																																																								
資料編號	P12-007	齒輪素材外徑及側面偏差																																																								
備註																																																										
<p>■ 素材外徑及側面偏差：e_{OD}，e_{SD}</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>e_{OD}—外徑偏差 e_{SD}—側面偏差</p> <p>素材精度影響齒輪之精度至鉅，尤其側面偏差 e_{SD}，對齒輪之精度有決定性之影響，故要特別注意。此外，齒輪量測之平行度也很重要。</p> </div> </div> <p>• JIS 素材外徑與側面偏差容許值： JIS B 1702 單位：μ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">外徑</th> <th colspan="2">側面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">$j = 1.1 \sqrt[3]{dk} + 5.5 \quad (\mu)$</td> <td colspan="2">$q = \frac{6d_o}{b + 50} + 3 \quad (\mu)$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$dk = \text{外徑 } m/m \phi$</td> <td colspan="2">$d_o = \text{節徑 } m/m \phi$</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">$b = \text{齒筋寬 } m/m$</td> </tr> <tr> <th>等級</th> <th>容許值 e_{OD}</th> <th>等級</th> <th>容許值 e_{SD}</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.5 j</td> <td>0</td> <td>0.71 q</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.71 j</td> <td>1</td> <td>1.0 q</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.0 j</td> <td>2</td> <td>1.4 q</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.4 j</td> <td>3</td> <td>2.0 q</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.0 j</td> <td>4</td> <td>2.8 q</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2.8 j</td> <td>5</td> <td>4.0 q</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4.0 j</td> <td>6</td> <td>5.6 q</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8.0 j</td> <td>7</td> <td>11.2 q</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>16.0 j</td> <td>8</td> <td>22.4 q</td> </tr> </tbody> </table>			外徑		側面		$j = 1.1 \sqrt[3]{dk} + 5.5 \quad (\mu)$		$q = \frac{6d_o}{b + 50} + 3 \quad (\mu)$		$dk = \text{外徑 } m/m \phi$		$d_o = \text{節徑 } m/m \phi$				$b = \text{齒筋寬 } m/m$		等級	容許值 e_{OD}	等級	容許值 e_{SD}	0	0.5 j	0	0.71 q	1	0.71 j	1	1.0 q	2	1.0 j	2	1.4 q	3	1.4 j	3	2.0 q	4	2.0 j	4	2.8 q	5	2.8 j	5	4.0 q	6	4.0 j	6	5.6 q	7	8.0 j	7	11.2 q	8	16.0 j	8	22.4 q
外徑		側面																																																								
$j = 1.1 \sqrt[3]{dk} + 5.5 \quad (\mu)$		$q = \frac{6d_o}{b + 50} + 3 \quad (\mu)$																																																								
$dk = \text{外徑 } m/m \phi$		$d_o = \text{節徑 } m/m \phi$																																																								
		$b = \text{齒筋寬 } m/m$																																																								
等級	容許值 e_{OD}	等級	容許值 e_{SD}																																																							
0	0.5 j	0	0.71 q																																																							
1	0.71 j	1	1.0 q																																																							
2	1.0 j	2	1.4 q																																																							
3	1.4 j	3	2.0 q																																																							
4	2.0 j	4	2.8 q																																																							
5	2.8 j	5	4.0 q																																																							
6	4.0 j	6	5.6 q																																																							
7	8.0 j	7	11.2 q																																																							
8	16.0 j	8	22.4 q																																																							



至於，外徑的尺寸公差應取多少？則是計者的設計理念所賦予的。

除非設計者另有考量，以普通級的齒輪而言，為避免齒輪齒頂與配對齒輪的齒底產生干涉，標準上已經規定了 $0.25m$ 的間隙（齒頂隙）存在，齒頂隙就是要用來吸收少許的偏心與外徑的誤差，也就是說容許外徑稍大一些也不會影響齒輪的運作。

以目前常用的齒輪規範來說，標準齒輪的齒深（齒高，tooth depth） = $2.25m$ ，工作齒深（主、被動齒輪嵌合的深度，working depth） = $2m$ ，齒頂隙（top clearance） = 齒深 - 工作齒深 = $2.25m - 2m = 0.25m$ ，請參考下圖。



因此，坊間齒輪加工的毛胚車製時，雖然沒有明記外徑尺寸的公差，但加工者都有「齒輪的外徑只能小不能大」的共識，通常不至於加工得過大。

若要在圖面上記入齒頂圓直徑 d_k （外徑）公差的話，以 $m1$ 以上的正齒輪來說，一般會採負公差，即 $0 / -0.1$ 的尺寸公差標示。

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



當然，對內齒輪而言，齒頂圓直徑 dk （內徑）的公差，則應採用正公差，即 $+0.1 / 0$ 的尺寸公差標示。

不過，當齒輪的模數 m 小於 1 時，公差的範圍就應該要適當地縮小，才不至於造成連齒頂隙都無法吸收其誤差的情形發生。