



文件序號：T2020283

## 技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	何謂轉位齒輪
重點	何謂轉位齒輪
產出日期	2020/05/21
資料來源	日本 KHK / 台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



何謂轉位齒輪

問：

想請問您轉位齒輪定義上之問題。

經由貴所提供之“齒輪技術資料”習得齒輪相關理論與概念。

想請問若滾齒刀為標準刀（齒深  $2.25 \times m$ ）的情況下，能製作轉位齒輪（中心距是有變化的）嗎？！若是以標準刀製作，是移動工件與刀具之中心距離嗎？

答：

現代齒輪的齒形多半是漸開線齒形，漸開線是從基圓（Base circle）上長出來的。

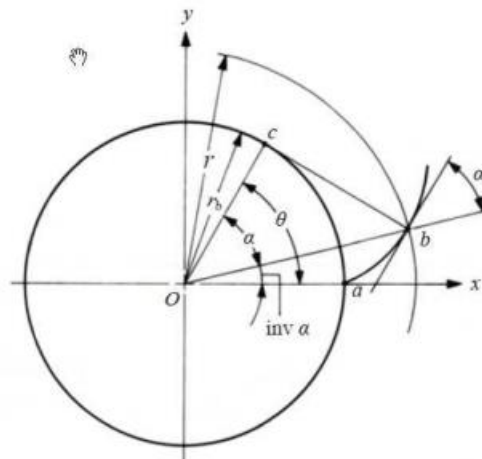


圖 3.3 漸開線曲線

不論齒條或齒條形刀具（滾齒刀），只有齒冠、齒根與模數間比例的不同而已，它們的齒形都是直線，都沒有所謂的「轉位」情形，這點請務必瞭解。在齒條節線（Pitch line 高度 = 自訂）上齒峰和齒谷有著相同的厚度。節線以上的部分稱為齒冠（ $h_a$ , Addendum），節線以下的部分則稱為齒根（ $h_f$ , Dedendum）

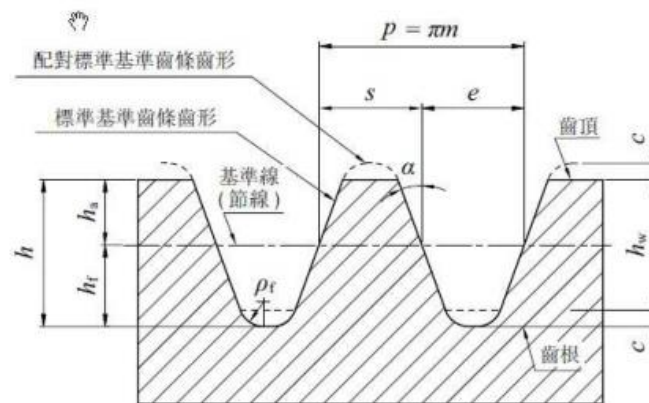


圖 3.1 標準齒條的齒形



實際滾齒時，齒輪的齒形（Profile）是由齒條形滾齒刀具所印（創生）出來的。我們取節圓（Pitch circle，直徑  $d = m \times z$ ）之上的 1 個模數（齒冠  $h_a$ ，Addendum）到節圓以下 1.25 個模數（齒根  $h_f$ ，Dedendum）範圍的漸開線，做為規範上標準齒輪的漸開線齒形。而其他特殊的齒冠齒根比例，則依照齒冠的高低、齒根的深淺，分別被稱為「高齒」與「低齒」，基本上不管是高齒或低齒，只要是使用節線上下部分為一定比例的系統，是不能被稱為轉位齒輪的。

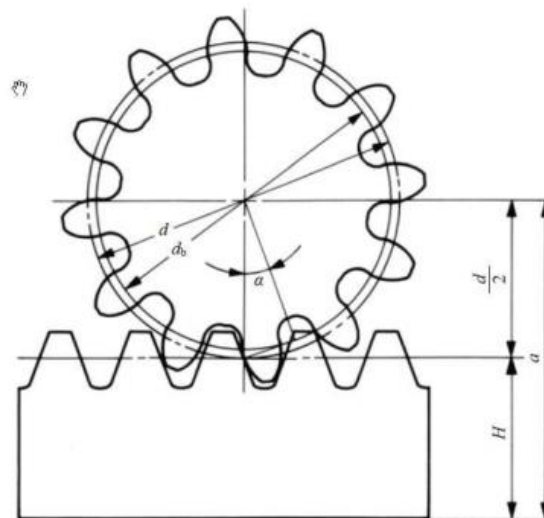


圖 4.3 (1) 標準正齒輪與齒條的咬合  
 ( $\alpha = 20^\circ, z_1 = 12, x_1 = 0$ )

至於其他位置上的漸開線是否可以被使用呢？

當然是可以的，這時我們稱這些不在標準區段位置的漸開線齒形齒輪為：「轉位齒輪（Profile shifted gears）」。

以圓筒外齒輪來說明：

齒形使用比標準齒形位置還高的區段之齒輪，稱為正轉位齒輪。正轉位齒輪外徑會比標準齒輪的外徑來得大，齒形看起來比較矮、胖、尖。

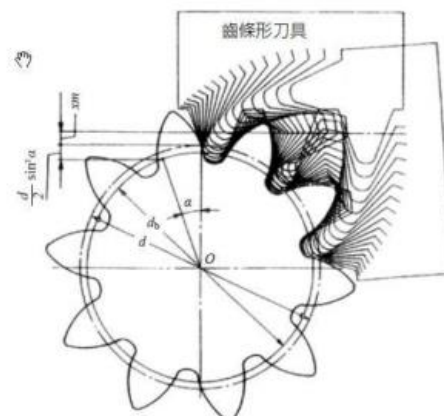


圖 3.6 正轉位正齒輪的創生  
 ( $\alpha = 20^\circ, z = 10, x = +0.5$ )



齒形使用比標準齒形位置還低的區段之齒輪，稱為負轉位齒輪。負轉位齒輪外徑會比標準齒輪的外徑來得小，齒形看起來比較高、瘦、鈍。

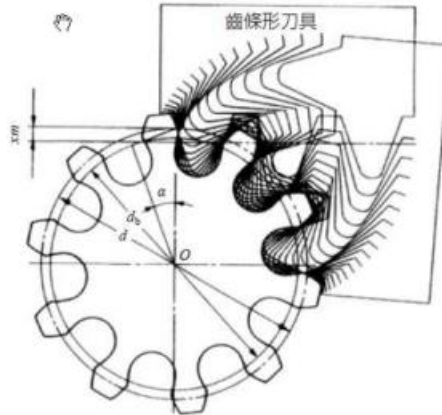


圖 3.7 負轉位正齒輪的創生  
 ( $\alpha = 20^\circ, z = 10, x = -0.5$ )

不管是標準齒輪、正轉位齒輪、負轉位齒輪，它們之間都能相互搭配運轉毫無障礙。而這些齒輪都能使用同一把滾齒刀來製作，這點正是漸開線齒形種種被稱道的優點之一。

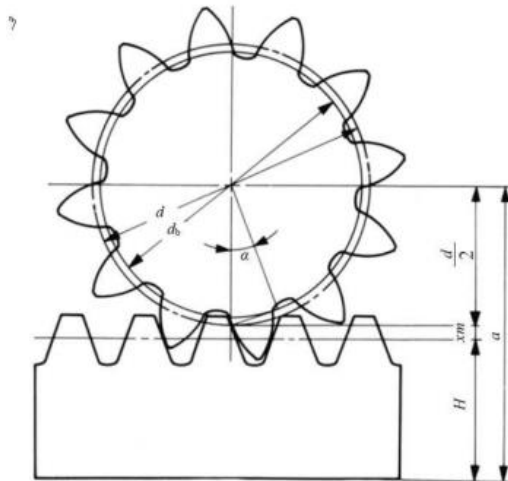


圖 4.3 (2) 轉位正齒輪和齒條的咬合  
 ( $\alpha = 20^\circ, z_1 = 12, x_1 = +0.6$ )

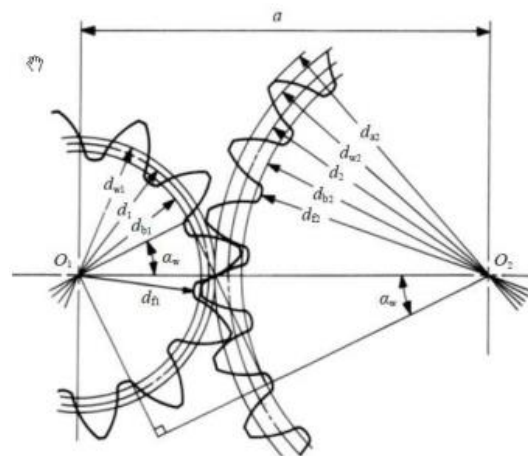


圖 4.2 轉位齒輪的咬合  
 ( $\alpha = 20^\circ, z_1 = 12, z_2 = 24, x_1 = +0.6, x_2 = +0.36$ )

製作轉位齒輪時，必須先計算出正確的毛胚尺寸（例如齒輪外徑、齒深、各種齒厚），請先參考 KHK 發行之「齒輪技術資料」：

[http://www.khkgears.co.jp/tw/gear\\_technology/pdf/3010gearguide\\_tw.pdf](http://www.khkgears.co.jp/tw/gear_technology/pdf/3010gearguide_tw.pdf) 中

「齒輪的尺寸計算」等等，它對各種齒輪尺寸有詳盡的計算公式及範例。之後再依據正確的齒深（就是您所說的，「移動工件與刀具之中心距離」，在實際加工上會以齒深來表現，不過這種方法在精密加工時不常被使用）或跨齒厚（最常被使用），切削出正確的轉位齒輪。