

切齒機床調整法

葛里別林著 黃錫橋譯

出版者的話

齒輪是極重要而又應用最廣的機械零件，它不僅要完成高度迴轉數，同時還得承受和傳遞巨大的力量，尤其金屬切削機床的高速切削法出現後，對齒輪的強度、製造精密度和光潔度提出了極高的要求，因此，齒輪的切齒工作是機械製造中最複雜而又最重要的工作。

本書是敘述切齒機床的調整法，內容包括：齒輪的基本概念、切削方法和切齒刀具、切齒機床的調整工作及其有關的計算、在銑床上各種正齒輪的切削法、齒輪滾床及其調整法、齒輪插床及其調整法、非標準齒輪及修改齒輪的切削、齒輪的檢查。

本書可供現場技術人員及大專學校熟習一般金屬切削機床工作的同學們的參考。

本書根據蘇聯 Е. И. Гальперин 著 'Наладка Зуборезных Станков' (Машгиз 1951年第一版)一書譯出

* * *

著者：葛里別林 譯者：黃錫橋 文字編輯：季培鎰 責任校對：曹 瑛

1953年5月發排 1953年10月初版 00,001—6,500冊
書號 0270-0-58 31×43¹/₂₅ 150千字 86印刷頁 定價 10,200元(乙)

機械工業出版社(北京歷甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

中國圖書發行公司發行

目 次

序 言

一 關於齒輪的基本概念	1
1 齒輪的種類	1
2 齒輪的齒廓和齒嚙合的要素	2
3 漸開線制嚙合的性質	4
4 正齒輪與蝸輪的基本定義和尺寸	5
二 齒輪的切削方法和切齒刀具	14
1 齒輪的切削方法	14
2 切齒刀具	16
三 機床的調整工作及其有關的計算	21
1 機床的調整工作	21
2 切削速度	21
3 送刀量	22
4 機床的傳動系統圖	23
5 傳動比例	29
6 交換齒輪	32
四 在銑床上各種正齒輪的切削法	36
1 分度頭	36
2 直齒正齒輪的切削	44
3 斜齒正齒輪的切削	44
4 蝸輪的切削	47
5 送刀量、切削速度和機動時間的計算	49
五 齒輪滾床和其調整法	50
1 532 型齒輪滾床	51
機床的主要規格	
2 機床的傳動系統圖	53
3 加工直齒正齒輪時機床的調整法	59
4 加工斜齒正齒輪時機床的調整法	76

5 加工蝸輪時機床的調整法.....	86
齒輪徑向進刀法——銑刀軸向進刀法——利用飛刀切削蝸輪——無縱 行刀架時用飛刀切削蝸輪的方法	
6 質數齒數正齒輪的加工.....	94
7 用倣型法加工.....	95
8 潤滑.....	99
9 冷卻.....	100
10 齒輪滾床機動時間的計算.....	100
11 切削斜齒輪時機床的無差動調整法.....	101
12 銑齒能力的提高.....	102
順向銑齒——齒輪滾床的高速切削	
六 齒輪插床及其調整法.....	107
1 514 型齒輪插床.....	108
機床的主要規格——傳動系統圖——機床的調整法	
2 5A12 型齒輪插床.....	132
機床的主要規格——傳動系統圖——機床的調整法——潤滑與冷卻	
3 齒輪插床機動時間的計算.....	149
七 非標準齒輪及修改(修正)齒輪的切削.....	150
切削分數模數齒輪時齒輪滾床的調整法.....	154
八 齒輪的檢查.....	156
1 關於公差的概念.....	156
2 齒輪的製造精密度.....	156
3 齒輪的檢查法.....	157
附錄 三角函數表.....	163

一 關於齒輪的基本概念

1 齒輪的種類

切齒機床的主要用途，是切削各種形式的齒輪(圖1)：直齒正齒輪；斜齒正齒輪(即螺旋齒輪)，人字齒正齒輪(即人字齒輪)，直齒傘齒輪，斜齒傘齒輪，曲線形齒傘齒輪，人字齒傘齒輪和蝸輪。除此以外，在切齒機上還可以切削鏈條傳動用的鏈輪的牙齒及花鍵軸。在圖1中表示的各種傳動方式，採用了上述許多齒輪中最常用的幾種。

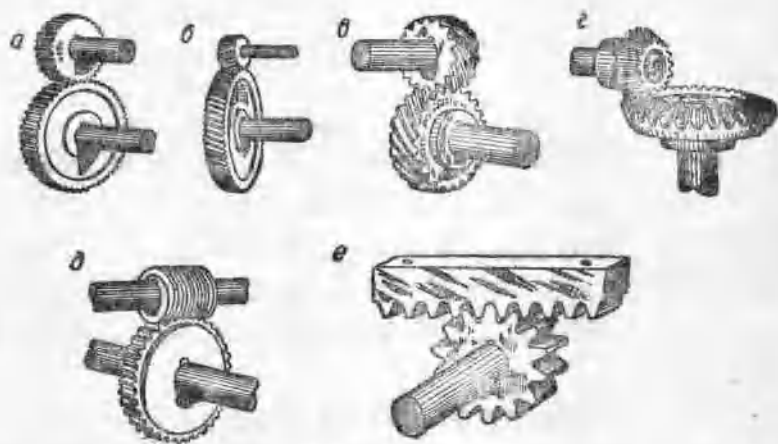


圖1 齒輪傳動方式

а—直齒正齒輪；б—斜齒正齒輪；в—螺旋齒輪；г—傘齒輪；д—蝸輪傳動；е—齒條和小齒輪。

在討論一對嚙合的齒輪偶時，我們稱其中較大的一個叫做大齒輪(Колесо)，而較小的一個為小齒輪(Шестерня)。

在本書中，將討論到切削各種正齒輪和蝸輪用各種機床的調整法，並對這些傳動方式，在以後將更詳細地研究。

2 齒輪的齒廓和齒嚙合的要素

齒輪牙齒的形狀，必須能使牙齒的嚙合動作以最小的表面摩擦力平穩地進行着，對於這一點，兩嚙合齒側互相接觸的表面，即所謂齒廓（圖2），具有特別重大的意義。繪製齒型時是採用叫做漸開線或圓的展開的曲線。如果將直線1無滑動地沿圓周2滾動，則直線上的任何一點將描繪出一漸開線3（圖3）。這一根直線叫做母線（Производящая прямая），而為母線所沿着滾動的圓叫做基圓。

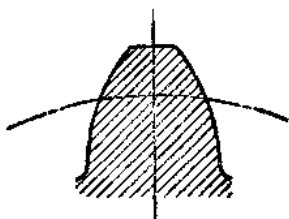


圖2 齒廓

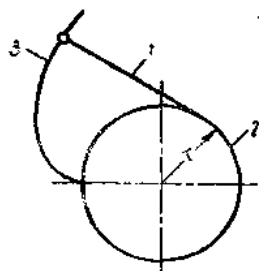


圖3 圓的展開 - 漸開線

我們將一個捲繞着細線的圓片壓緊在紙上，把線的自由端結成一個圈子，線圈中再插入一鉛筆尖，如果將緊繞於圓片上的細線漸次展開，則鉛筆尖所描繪的曲線即為漸開線或圓的展開。若將一個洋線軸壓緊於紙上，並在線的自由端繫上一個筆尖（圖4）將其展開，則同樣地，也可以得到一近似的漸開線。所得到的曲線形狀（圓的漸開線）是決定於基圓的半徑的。

現在我們應該明確認識在一對互相嚙合齒輪上，利用漸開線繪製的牙齒之間究竟怎樣地互相作用？即如何進行嚙合動作？試將A和B兩圓片（圖5），分別固定在兩根相距不遠的軸 O_1 及 O_2 上，並在兩圓片上緊繞一皮帶，如此，當一個圓片均勻地迴轉時，則另一個圓片也將均勻地隨着迴轉。在每個圓片上釘一片薄板，另外在皮帶上綁上一枝鉛筆，當圓片迴轉時，綁在皮帶上的鉛筆將分別在每片薄板上描出漸開線 ϑ_A 和 ϑ_B 。然後，若將每塊薄板上的黑影部分剪掉，並解除皮帶，迴轉圓片使這兩個曲線形的凸出部分（使位於同一平面內）相互接觸。則當圓片

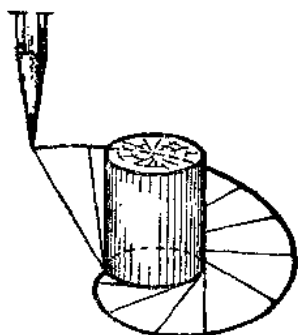


圖 4 漸開線作法

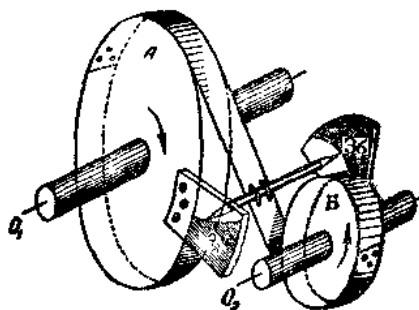


圖 5 兩個相互啮接的漸開線的作法

A 轉動時，A 片上漸開線 ϑ_A 形的凸出部分將推壓 B 片上漸開線 ϑ_B 形的凸出部分，使 B 片亦獲得均勻的迴轉動作。如果我們將一定數目的這樣的凸出部分平均地分佈在兩圓片的圓周上，限制其一定的高度，並為了使迴轉動作可以向任何一方向進行，所以將凸出部分的兩側面作成對稱的，這樣就成為一對互相啮接的齒輪偶了。由圖 5 證明，兩個相互啮接齒廓的接觸點是沿着皮帶移動的。圓片 A 和 B 是為基圓，而皮帶則為兩基圓的公共切線。

兩個互相啮接的漸開線齒廓的接觸點是沿着它們的公共切線移動的，這一條公共切線叫做啮合線（Линия зацепления）。

如將 A 輪（圖 5）漸次增大，則漸開線 ϑ_A 將隨之逐漸變直，到 A 輪的直徑達到無限大時，A 輪就變成一條齒條，而漸開線 ϑ_A 將變成一垂直於啮合線的直線，漸開線形齒條牙齒（圖 7）為一梯形。

基圓 繞齒輪中心作一圓，若以母線沿其圓周滾動即得所需齒廓，這樣的圓就叫做基圓。

啮合線 兩基圓的公共切線叫做啮合線，兩個互相啮接齒廓的接觸點即沿着此線移動。

下面我們再引述幾條補充定義（圖 6）。

連心線 連接兩啮接齒輪中心 O_1 及 O_2 的直線叫做連心線。

中心距離 兩個互相啮接的輪齒，其中心 O_1 和 O_2 間的距離叫做中

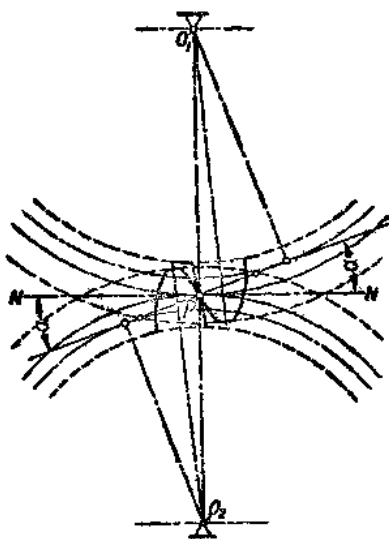


圖6 漸開線制啮合

心距離。

節點P(Полюс зацепления)連心線與啮合線的交點叫做節點。

節圓(Начальная окружность)以齒輪中心為圓心，經過節點作成的一圓叫做節圓。兩啮接齒輪的節圓相切於節點。當兩齒輪迴轉時，其節圓相互地滾動而無滑動現象，而且在兩節圓上各點的移動速度都相同。

壓力角 啮合線及與連心線相垂直的直線NN之間的夾角叫做壓力角，以希臘字母 α 表示之。

根據 OCT 6922(蘇聯通用標準)，

規定漸開線制啮合的壓力角採用 $\alpha = 20^\circ$ 。

3 漸開線制啮合的性質

漸開線制啮合因有許多優點，所以獲得了廣泛的應用。下面我們試列舉漸開線齒廓齒輪的最主要優點。

漸開線制啮合齒條牙齒的截面是個等腰梯形，因之齒條的齒廓可以用直線繪製(圖7)。這一點對實際應用上具有極重大的意義，因為這樣允許我們製造一種具有最簡單直線形牙齒的齒條形切削刀具，當然，這樣的刀具，製造既簡便而又可具有高度的精密性。

漸開線齒廓牙齒的製造也很方便，因為這些牙齒是利用一條沒有曲折點的曲線繪製而成，這樣的曲線完全不限制齒輪偶的尺寸，祇要周節相

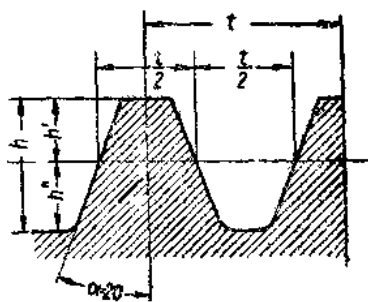


圖7 漸開線齒條的牙齒

間，任何齒輪都可以互相嚙合傳動，因之就允許應用交換齒輪。

當漸開線制齒輪嚙合傳動時，牙齒上的推力和承受力的方向能保持永遠不變，並與嚙合線的方向相吻合。最後，漸開線制嚙合時，齒輪軸間的距離允許有某些誤差，這樣，在裝配和修理時就比較容易；同時，由此可知，當軸承稍有磨損時，齒輪嚙合的正確性可不致受到破壞。

4 正齒輪與蝸輪的基本定義和尺寸

直齒正齒輪(圖 8)

分度圓 以齒輪的中心為圓心作成一圓，在該圓周上，工件的周節和壓力角恰相等於切削刀具的理論周節和壓力角，這一個圓叫做分度圓

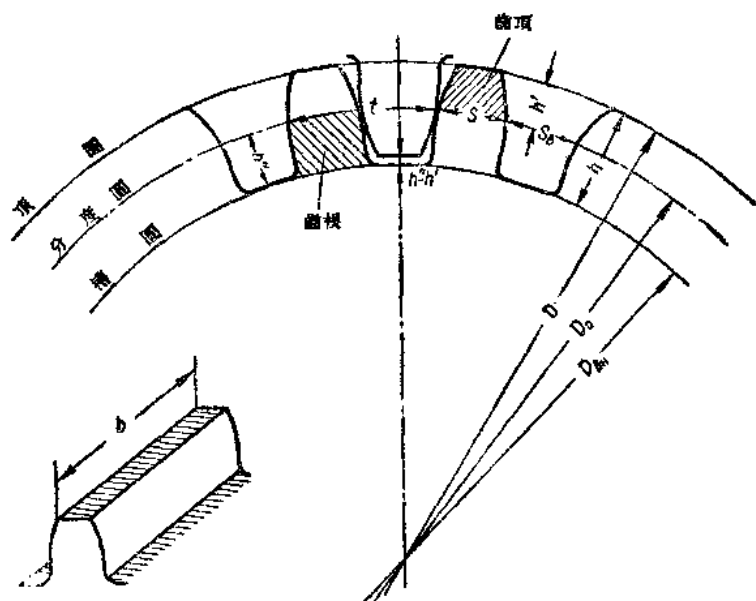


圖 8 直齒正齒輪的主要尺寸

圓(即節圓)，分度圓是測量齒輪的基礎。標準齒輪偶的分度圓，當齒輪軸間距為正確的情況時，和節圓相吻合，但是，兩者却不可混淆起來，因為如果與理論的中心距離有偏差時，則兩齒輪的分度圓將不能相切，因之也就不是節圓了。分度圓是製造上的名詞，而節圓則是裝配上的

名詞，其位置在一對齒輪裝配完畢後才被確定，分度圓的直徑以 D_0 表示。

周節 t 齒輪兩相隣牙齒的同名齒廓間（即兩個右齒廓或兩個左齒廓間），沿分度圓上的距離叫做周節。

大家都知道，圓周的長度，是等於直徑長度的 3.14 倍，這一個圓周和直徑長度比例的倍數以希臘字母 π 來表示，而且近似地等於 3.14。因之，分度圓周的長度就等於 πD_0 。如果齒輪的齒數用拉丁字母 z 來表示，那末，分度圓周的長度便等於周節和齒數的乘積 $t \cdot z$ ，所以

$$\pi D_0 = tz \quad (1)$$

齒頂 牙齒凸出在節圓周以外的部分叫做齒頂。

頂圓 以齒輪的中心為圓心作成一限制齒頂的圓叫做頂圓。頂圓或齒輪外圓的直徑用 D 來表示。

齒根 在輪體和節圓間的牙齒部分叫做齒根。

槽圓 限制齒槽的圓叫做槽圓（即根圓），其直徑用 $D_{\text{根}}$ 來表示。

齒根高 h'' 節圓和槽圓間的徑向距離叫做齒根高。

齒頂高 h' 頂圓和節圓間的徑向距離叫做齒頂高。

齒全高（齒槽深） h 頂圓和槽圓間的徑向距離叫做齒全高。齒全高等於齒頂高和齒根高的和。

$$h = h' + h''$$

齒厚 S 同一牙齒兩異名齒型間，沿分度圓上的距離叫做齒厚。

齒槽寬 S_s 齒輪兩相隣牙齒的兩相對齒型間，沿分度圓周上的距離叫做齒槽寬（齒間）。

齒長 b 限制齒體的牙齒兩端面間的距離叫做齒長。

模數 齒輪的一個牙齒在分度圓直徑上所佔有的公厘數叫做模數。模數是齒輪的基本計算單位。

$$m = \frac{D_0}{z} \quad (2)$$

化公式 (1) 成 $t = \pi \cdot \frac{D_0}{z}$ 的形式，則得

$$t = \pi \cdot m \quad (3)$$

$$\text{或} \quad m = \frac{t}{\pi} \quad (4)$$

因之， π 除周節（以公厘表示）所得的商數，就等於模數。根據 OCT 1597 規定，可採用下列各標準模數。

各種齒輪用的標準模數①

0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75
2	2.25	2.5	(2.75)	3	(3.25)	3.5	(3.75)	4	(4.25)
4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	18	20	22	24	26
28	30	33	36	39	42	45	50	—	—

引用模數的理論，可以簡化一切計算，正齒輪的各種主要尺寸都是根據模數來決定的。標準牙齒的齒頂高就等於模數

$$h' = m \quad (5)$$

而齒根高

$$h'' = 1.2m \quad (6)$$

因之，齒全高

$$h = h' + h'' = m + 1.2m = 2.2m \quad (7)$$

由齒頂高和齒根高之間的差所形成的徑向間隙（圖 8）為

$$h'' - h' = 1.2m - m = 0.2m$$

齒輪外徑比分度圓直徑大兩倍齒頂高，即

$$D = D_0 + 2h' = D_0 + 2m$$

但根據模數的定義 $D_0 = mz$ ，則

$$D = mz + 2m$$

由上式

$$D = m(z + 2) \text{ 公厘} \quad (8)$$

因之，要獲得齒輪的外徑（單位公厘）時，必須將齒數加 2，再用模數來乘所得的和數。如果要根據外徑和齒數來決定模數時，則必須以齒數加 2 去除外徑（單位公厘）。

標準齒的齒厚 s 等於齒槽寬 s_n ；因為 $s + s_n = t$ ，則

$$s = s_n = \frac{t}{2} = \frac{m\pi}{2} \quad (9)$$

例 1 如果已知一正齒輪的模數 $m = 4$ 公厘和齒數 $z = 40$ ，試求出其他各主要尺寸。

① 在括弧內的各數值，儘可能不要採用。

周節 $t = m\pi \approx 4 \times 3.14 = 12.56$ 公厘

分度圓直徑 $D_0 = mz = 4 \times 40 = 160$ 公厘

外徑(齒輪坯直徑)

$$D = m(z+2) = 4(40+2) = 168 \text{ 公厘}$$

齒頂高 $h' = m = 4$ 公厘

齒根高 $h'' = 1.2m = 1.2 \times 4 = 4.8$ 公厘

徑向間隙 $h'' - h' = 4.8 - 4 = 0.8$ 公厘

齒全高或齒槽深度 $h = 2.2m = 2.2 \times 4 = 8.8$ 公厘

齒厚 $s = \frac{t}{2} = \frac{12.56}{2} = 6.28$ 公厘

例2 在修理時，量得一必須更換的舊齒輪的外徑 $D = 140$ 公厘，它的齒數 $z = 38$ ，試求出其模數和其他必要的尺寸。

因為 $D = m(z+2)$ 或 $140 = m(38+2) = m \times 40$

由上式

$$m = \frac{140}{40} = 3.5 \text{ 公厘}$$

根據上面求出的模數，我們可以決定製造新齒輪用的各種主要尺寸如下：

周節 $t = m\pi = 3.5 \times 3.14 \approx 10.99$ 公厘

齒槽深(齒高) $h = 2.2m \approx 2.2 \times 3.5 = 7.7$ 公厘

齒厚 $s = \frac{t}{2} = \frac{10.99}{2} = 5.495$ 公厘

例3 量得一齒條的周節 $t \approx 9.5$ 公厘，試求出齒條的模數。

答 $m \approx \frac{t}{\pi} = \frac{9.5}{3.14} = 3.026$ 公厘

顯然地，模數 $m = 3$ 公厘，答案中的誤差數，是由於不精確的測量所造成的結果。

斜齒正齒輪 當直齒正齒輪工作時，它的牙齒的全長是一下子就同時進入嚙合狀態，假若我們將一個齒長為 b 公厘的直齒正齒輪(圖 9 a)用幾個(譬如用 4 個)寬度等於 $\frac{b}{4}$ 的齒輪來替代它，把這四個齒輪裝在同一根軸上，各輪的牙齒位置依次相差 $\frac{t}{4}$ ，那末，像用這樣方法裝配而成的齒輪偶一定能夠更平穩地工作。可是，這種階級齒輪要求極細心的裝配工作，所以實際上是不被應用的。如果假想將無數片極薄的片子(圖 9b)，依照上面的方法均等地依次相差一點重疊起來合成一個齒輪，那末，這種齒輪就成為斜齒正齒輪了。斜齒正齒輪和直齒正齒輪比較起來，前者具有很多的長處。斜齒輪工作時，平穩而無噪音，不易磨損。在普通齒輪滾床上加工製成的斜齒輪，圓周速度能夠達到每秒鐘 25

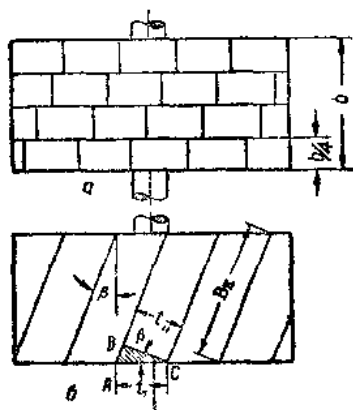


圖9 斜齒正齒輪

a—漸級齒輪；b—斜齒輪；B—牙齒螺旋線的展開。

因之，斜齒輪在機械製造中，尤其是在製造高速運轉的機械時，逐漸獲得了廣泛的應用。但必須指出，在斜齒輪傳動中，無論在原動輪或從動輪方面，都會產生一種壓力。這一種力量能將兩齒輪沿軸向推開（圖10）。

斜齒輪的各主要尺寸與正齒輪有一些不同的地方，因為斜齒輪的節距和模數都有兩種數值。此外，斜齒輪的一般規格上應加上它的牙齒螺旋角（即牙齒方向和平行於輪軸的直線之間的夾角），這一個角度通常用希臘字 β 表示。

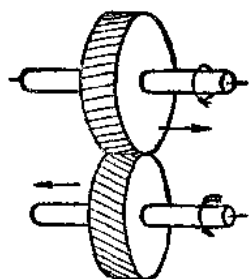


圖10 斜齒輪的軸向壓力

除開在輪子的端面所看到的節距——端面節距（即周節） t_r 以外，斜齒輪還具有另一種沿牙齒垂直線（法線）測量的法節 t_n （圖9 b）。 t_r 和 t_n 間的關係，從圖中黑影部分的直角三角形中，可以很容易地求得，隣邊 BC 和斜邊 AC 之間的夾角等於螺旋角 β ，根據三角學原理，隣邊 BC 等於斜邊乘上它們之間夾角的餘弦（ $\cos$ ）。

$$t_n = t_r \cos \beta \quad (10)$$

或

$$t_r = \frac{t_n}{\cos \beta} \quad (11)$$

同樣地，模數也具有兩種數值：端面模數 m_T 和法線模數 m_H ，並且

$$m_H = m_T \cos\beta \quad (12)$$

各種角度的餘弦數值和其他三角函數之值，可參看書末的附錄。

法線模數是斜齒輪的基本規格和原始計算單位，法線模數具有與直齒輪相同的各種數值。

斜齒輪的其他尺寸用下列方法計算：

分度圓直徑

$$D_0 = m_T z, \text{ 或 } D_0 = \frac{m_H z}{\cos\beta} \quad (13)$$

齒頂高 $h' = m_H$

齒根高 $h'' = 1.2 m_H$

齒全高 $h = 2.2 m_H$

外徑

$$D = D_0 + 2m_H = m_T z + 2m_H \quad (14)$$

或

$$D = m_H \left(\frac{z}{\cos\beta} + 2 \right)$$

齒長 b_K 等於 $\cos\beta$ 除齒冠寬度 b

$$b_K = \frac{b}{\cos\beta}$$

導程 T (圖 9 B)

$$T = \frac{\pi m_H z}{\sin\beta} \quad (15)$$

上式中 $\sin\beta$ 為牙齒螺旋角 β 的正弦。

例題 計算斜齒輪的各種尺寸。

$$m_H = 3 \text{ 公厘}, z = 30, \beta = 15^\circ$$

沿法線的節距(法節)

$$t_H = m_H \pi = 3 \times 3.14 = 9.42 \text{ 公厘}$$

(π 的更精確的數值等於 3.1416)

$$\text{周節 } t_T = \frac{t_H}{\cos\beta} = \frac{9.42}{\cos 15^\circ}$$

根據三角函數表

$$\cos 15^\circ = 0.9659$$

則

$$t_T = \frac{9.42}{0.9659} = 9.752 \text{ 公厘}$$

分度圓直徑

$$D_0 = \frac{m_H z}{\cos\beta} = \frac{3 \times 30}{0.9659} = 93.177 \text{ 公厘}$$

外徑 $D = D_0 + 2m_H = 93.177 + 2 \times 3 = 99.177$ 公厘

齒頂高 $h' = m_H = 3$ 公厘

齒根高 $h'' = 1.2m_H = 3.6$ 公厘

齒全高 $h = 2.2m_H = 2.2 \times 3 = 6.6$ 公厘

$$\text{導程 } T = \frac{\pi \cdot m_H z}{\sin \beta} = \frac{3.14 \times 3 \times 30}{\sin 15^\circ} = \frac{3.14 \times 3 \times 30}{0.225} = 1256 \text{ 公厘}$$

式中 $\sin \beta = \sin 15^\circ = 0.225$

蝸輪 如果用一垂直於蝸輪軸並經過蝸桿中心線的平面切開一嚙合的蝸輪偶，那末，在截面部分就變成了小齒輪和齒條的嚙合（圖 11）。蝸桿螺紋的截面形狀通常是一個梯形，即和齒條牙齒的截面完全相同。所以在中心平面（即圖 11 所表示的截面）內蝸輪的主要尺寸計算方法，與齒輪齒條傳動完全一樣。

蝸輪的周節等於蝸桿的螺距 $t = m\pi$ （式中 m —— 蝸輪嚙合的模數，模數可以根據 OCT 1597 選擇）。

在齒輪中心平面內的其他尺寸，如果在齒頂高等於模數的情況時：
齒全高（齒槽深）

$$h = 2.2 m$$

當齒輪的齒數 $z > 30$ 時，外徑

$$D = m(z + 2)$$

當 $z < 30$ 時，

$$D = zm \cdot 0.937 + 2m$$

蝸桿的導程 $t_s = tk$

式中 k —— 蝸桿的頭數。

蝸桿導程角 α 的正切 ($\tan$)

$$\tan \alpha = \frac{tk}{\pi d_0}$$

式中 d_0 —— 蝸桿節圓直徑

例題 如果 $m = 4$ 公厘； $z = 60$ ，蝸桿為單頭， $k = 1$ ， $d_0 = 44$ 公厘，試求出蝸桿和蝸輪的尺寸。

螺距 $t = m\pi = 4 \times 3.14 = 12.56$ 公厘

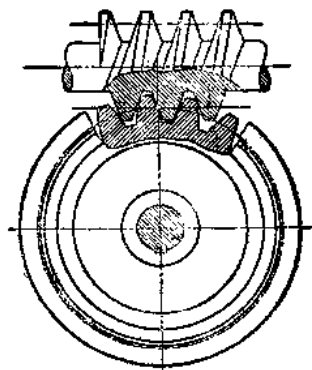


圖 11 蝸輪嚙合

齒輪節圓直徑(在中心平面內)

$$D_0 = m \cdot z = 4 \times 60 = 240 \text{ 公厘}$$

齒輪外徑(在中心平面內)

$$D = m(z+2) = 4 \times (60+2) = 248 \text{ 公厘}$$

蝸桿的導程角

$$\tan \alpha = \frac{t_s}{\pi d_0} = \frac{t \cdot k}{\pi \cdot d_0} = \frac{12.56 \times 1}{3.14 \times 44} = 0.091$$

所以

$$\alpha = 5^\circ 10'$$

英制齒輪的主要尺寸 到現在為止, 仍有某些國家(如英國、美國)一直還採用着英制度量, 英寸是這種制度的長度單位。一英寸等於25.4公厘(1" = 25.4 公厘)。如果說在公制中模數是齒輪的基本規格和計算單位, 那末, 在英制中這種單位便是徑節。

分度圓直徑的每一英寸長度所佔有的齒數叫做徑節。徑節以 D_p 表示。

如果分度圓的直徑等於 D_0'' , 則

$$D_p = \frac{Z}{D_0''} \quad (16)$$

將其換算成公厘, 則得

$$D_p = \frac{z \times 25.4}{D_0}$$

將 $D_0 = mz$ 代入, 可得

$$D_p = \frac{25.4}{m} \quad (17)$$

由徑節化成模數的公式如下:

$$m = \frac{25.4}{D_p} \quad (18)$$

在表1中, 列舉各種英制徑節的數值和其相當的公制模數 m 及周節 t 的數值。

在修理使用英制國家所製造的機器時, 必須切削徑節制的齒輪。在這種情況時, 需要特種徑節制的切削刀具(插齒刀, 銑刀等)。通常先將徑節換算成模數後, 一切的加工必需尺寸, 即可用與模數制齒輪相同的方法來計算。

例題 今需更換一已磨損的齒輪, 測量得齒輪的外徑為

$$D = 126.8 \text{ 公厘, 其齒數 } z = 38$$

我們來計算它的模數

$$m = \frac{D}{z+2} = \frac{126.8}{40} \approx 3.17 \text{ 公厘}$$

根據表 1，這一個模數正好相當於周節 $t=9.96$ 公厘的徑節 8 的數值。

標準徑節制齒輪的

齒頂高
$$h' = \frac{1}{D_p''} = m$$

齒根高
$$h'' = \frac{1.157}{D_p''} = 1.157m$$

齒槽全深
$$h = 2.157m \approx 2.157 \times 3.17 = 6.84 \text{ 公厘}$$

齒厚
$$s = \frac{t}{2} = \frac{9.96}{2} = 4.98 \text{ 公厘}$$

表 1

由 徑 節 換 算 成 模 數					
徑節	模數(公厘)	周節(公厘)	徑節	模數(公厘)	周節(公厘)
1	25.4	79.8	6	4.23	13.29
1 ¹ / ₄	20.32	63.84	7	3.63	11.40
1 ¹ / ₂	16.93	53.19	8	3.17	9.96
1 ³ / ₄	14.51	45.58	9	2.82	8.86
2	12.7	39.9	10	2.54	7.98
2 ¹ / ₄	11.29	35.47	11	2.31	7.26
2 ¹ / ₂	10.16	31.92	12	2.12	6.66
2 ³ / ₄	9.23	29.0	14	1.81	5.69
3	8.47	26.61	16	1.59	5.0
3 ¹ / ₂	7.26	22.81	18	1.41	4.43
4	6.35	19.95	20	1.27	3.99
5	5.08	15.96	22	1.15	3.61