



文件序號：T2020133

技術類別：《齒輪應用》

技術類別	齒輪應用
篇名	WormSet 計算實例
重點	WormSet 計算實例
產出日期	2020/02/20
資料來源	日本 KHK/台灣昭源提供 麗台國際有限公司整理



基本 DATA :

1. 中心距離： $A_x = 57.5$ (機殼中心距離)
2. 模數： $m_n = 2.75$
3. 壓力角： $\alpha_n = 14-1/2^\circ$
4. 蝸桿外徑： $dk_1 = \varphi 21.95$ (以 $\varphi 22$ 計算)
5. 齒數：蝸桿 $z_w = 2$ ，蝸輪 $z_2 = 33$
6. 旋向：蝸桿蝸輪均為 RH (RightHand)

基本計算：

1. 蝸桿節徑： $d_{01} = dk_1 - 2x$ 齒冠高 = $22 - 2x2.75 = \varphi 16.5$
2. 蝸桿導程角： $r_0 = \sin^{-1}(m_n x z_w / d_{01}) = \sin^{-1}(2.75 x 2 / 16.5) = \sin^{-1}(0.333333) = 0.3398369 \text{ arc} = 19.47122^\circ = 19^\circ 28' 16'' \text{ RH}$
3. 軸向模數： $m_x = m_n / \cos r_0 = 2.75 / \cos(0.3398369) = 2.9168155$
4. 蝸桿齒底徑： $dr_1 = dk_1 - 2x$ 全齒高 = $dk_1 - 2x2.25m_n = 22 - 12.375 = 9.625(\text{ref.})$
5. 蝸桿齒形不轉位 $x_{n1} = 0$ ，蝸輪齒形必須配合機殼上之實際之中心距離 57.5mm 來轉位，因此蝸輪之轉位係數 x_{n2} 不為 0

又原蝸輪圖 (TP2018278) 上註明齒輪有效長為 12mm，且蝸輪之齒幅為 20.2mm，表示滾齒刀 (Gear Hob) 之走刀非一般蝸輪滾齒之徑向走刀 (radial feed)，而是垂直走刀 (Vertical feed)，顯見蝸輪是以螺旋齒輪 (Helical gear) 之形式來製造 (在有效齒幅的範圍中，蝸輪齒底不是弧形而是直線形，此亦為以螺旋齒輪形式來加工之另一佐證)。

又為了使裝配時賦予蝸輪具有方向性，因此在蝸輪滾齒加工時走刀不能走完全程。

以基本 DATA 及基本計算中之數據，配合計算公式，反覆計算各種可能性：斷面方式、中心距離、轉位係數、導程角、外徑，都沒有辦法與圖面上標示的數值完全符合。

最後我們研判應該以中心距離 57.5mm 及蝸桿導程角 $19^\circ 28' 16'' \text{ RH}$ 為要點來展開計算，得出具有較為一致性的蝸輪蝸桿及螺旋齒輪齒條 (Helical Rack & Pinion) 尺寸，如下齒輪 DATA 計算結果所示。



齒輪 DATA 計算結果：

蝸輪齒輪尺寸計算

2015/2/11

齒直角模數	2.75	
齒直角壓力角	14°30' 0"	
導程角	19°28' 16"	
	蝸桿	蝸輪
牙數・齒數	2	33
齒直角轉位係數	【0】	0.4082
中心距離	57.5	
基準圓直徑（節圓直徑）	16.5	96.25491
基礎圓直徑	13.03646	92.82597
齒冠高	2.75	3.87254
齒根高	3.4375	2.31496
全齒高	6.1875	6.1875
齒頂圓直徑	22	106.75
齒底圓直徑	9.625	91.625
喉圓直徑	.....	104
喉半徑	.....	5.5
導程角	18.32689	.....
軸方向齒頂寬/正面喉圓齒厚	2.79189	2.41059
弦齒厚	4.31969	4.89864
弦齒高	2.78141	3.92797
理想梢（球）徑	4.49691	.....
使用梢（球）徑	5	.....
三針尺寸	24.42575	.....

KHK GCSW



齒條與齒輪轉位齒輪計算（齒直角方式）

2015/2/11

齒直角模數	2.75	
齒直角壓力角	14°30' 0"	
螺旋角	19°28' 16"	
【正面模數】	2.91681	
【正面壓力角】	15°20' 21"	
	齒輪	齒條
齒數	33	. . . . .
齒直角轉位係數	0.40821	【0】
正面咬合壓力角	15°20' 21"	
中心距離	57.5	
基準圓直徑（節圓直徑）	96.25485	8.25
咬合節圓直徑	96.25485	. . . . .
齒冠高	3.87258	2.75
齒根高	2.31492	3.4375
全齒高	6.1875	6.1875
齒頂隙	0.6875	0.6875
基礎圓直徑	92.82591	. . . . .
齒頂圓直徑	104	11
齒底圓直徑	91.625	4.8125
咬合開始徑	93.75392	6.53749
導程	855.30322	. . . . .
正面咬合率	1.90894	
齒直角齒厚	4.90033	4.31969
正面齒厚	5.19758	4.58172
正面齒頂圓齒寬	2.41058	3.07304
弦齒厚	4.89865	4.31969
弦齒高	3.92801	2.75
跨齒數	4	. . . . .
跨齒厚	30.41538	. . . . .
理想梢（球）徑	4.8036	4.46181
使用梢（球）徑	5	5
跨梢（球）徑	105.54772	12.38332

KHK GCSW

最後建議：

以蝸輪齒輪尺寸計算中之蝸桿數據，配合齒條與齒輪轉位齒輪計算（齒直角方式）（Helical Rack & Pinion）中之齒輪數據應該可以符合需求。

麗台國際有限公司

LeadTaiwanInternationalCorporation

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

