

## 蜗杆与蜗轮主要参数及几何计算

普通圆柱蜗杆传动的基本尺寸和参数列于下表。设计普通圆柱蜗杆减速装置时，在按接触强度或弯曲强度确定了中心距  $a$  或  $m^2d_1$  后，一般应按表中的数据确定蜗杆与蜗轮的尺寸和参数，并按表 2 值予以匹配。

**表 2：普通圆柱蜗杆传动的基本尺寸和参数与蜗轮参数的匹配**

中心距 $a$ (mm)	模数 $m$ (mm)	分度圆直径 $d_1$ (mm)	$m^2d_1$ (mm <sup>3</sup> )	蜗杆头 数 $z_1$	直径系 数 $q$	分度圆导程 角 $\gamma$ (°)	蜗轮齿 数 $z_2$	变位系数 $x_2$
40 50	1	18	18	1	18.00	3°10' 47' '	62	0
40 50 63	1.25	20	31.25	1	16.00	3° 34' 35' '	49	-0.500
50 63		22.4	35		17.92	3° 11' 38' '	62 82	+0.040 +0.440
50 63 80	1.6	20	51.2	1	12.50	4° 34' 26' '	51	-0.500
50 63				2		9° 05' 25' '		
63 80	1.6	28	71.68	4	17.50	17° 44' 41' '	61	+0.125
50 63 80				1		3° 16' 14' '	82	+0.250
40 (50) (63)	2	22.4	89.6	1	11.20	5° 06' 08' '	29 (39) (51)	-0.100 (-0.100) (+0.400)
50				2		10° 07' 29' '		
63				4		19° 39' 14' '		
80				6		28° 10' 43' '		
80 100	2.5	35.5	142	1	17.75	3° 13' 28' '	61 82	+0.125
50 (60) (80)				1		5° 06' 08' '	25	-0.100
50 (60) (80)	2.5	28	175	2	11.20	10° 07' 29' '	(39)	(+0.100)
50 (60) (80)				4		19° 39' 14' '	(53)	(-0.100)

				6		28° 10' 43' ,		
100		45	281.25	1	18.00	3° 10' 43' ,	62	0
63	3.15	35.5	352.25	1	11.27	5° 04' 15' ,	29 (39)	-0.1349 (+0.2619)
(80)				2		10° 03' 48' ,		
(100)				4		19° 32' 29' ,		
				6		28° 01' 50' ,		
125		56	555.66	1	17.118	3° 13' 10' ,	62	-0.2063
80	4	40	640	1	10.00	5° 42' 38' ,	31 (41)	-0.500 (-0.500)
(100)				2		11° 18' 36' ,		
(125)				4		21° 48' 05' ,		
				6		30° 57' 50' ,		
160		71	1136	1	17.75	3° 13' 28' ,	62	+0.125
100	5	50	1250	1	10.00	5° 42' 38' ,	30 (41)	-0.500 (-0.500)
(125)				2		11° 18' 36' ,		
(160)				4		21° 48' 05' ,		
(180)				6		30° 57' 50' ,		
200		90	2250	1	18.00	3° 10' 47' ,	62	0
125	6.3	63	2500.47	1	10.00	5° 42' 38' ,	31 (41)	-0.6587 (-0.1032)
(160)				2		11° 18' 36' ,		
(180)				4		21° 48' 05' ,		
(200)				6		30° 57' 50' ,		
250		112	4445.28	1	17.778	3° 13' 10' ,	61	+0.2937
1660	8	80	5120	1	10.00	5° 42' 38' ,	31	-0.500

(200)			2	$11^{\circ}$ $18' 36''$	(41)	(-0.500)
(225)			4	$21^{\circ}$ $48' 05''$	(47)	(-0.375)
(250)			6	$30^{\circ}$ $57' 50''$	(52)	(+0.250)

注：1) 本表中导程角  $\gamma$  小于  $3^{\circ} 30'$  的圆柱蜗杆均为自锁蜗杆。

2) 括号中的参数不适用于蜗杆头数  $z_1=6$  时。

3) 本表摘自 GB10085-88。

蜗杆传动的几何尺寸及其计算公式见图 1 及表 3 表 4。

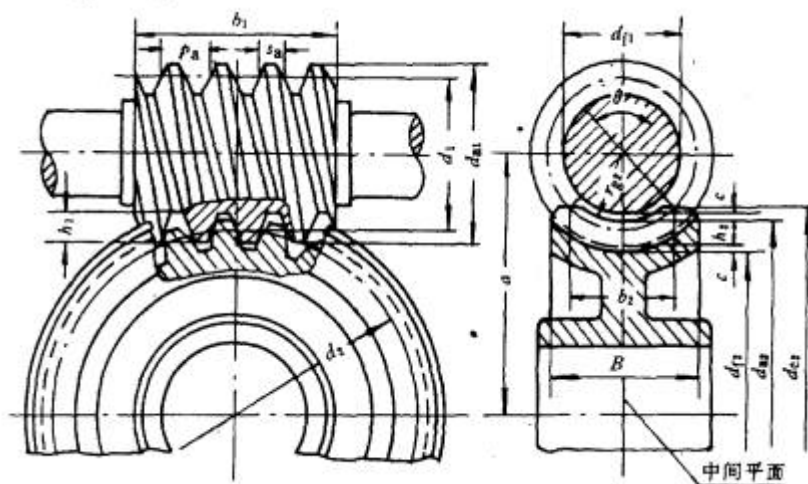


图 1 普通圆柱蜗杆传动的基本几何尺寸

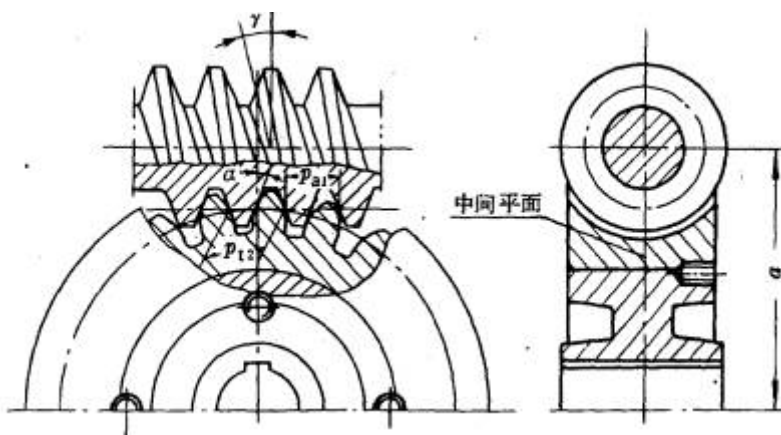


图 2: 普通圆柱蜗杆传动

表 3 普通圆柱蜗杆传动基本几何尺寸计算关系式

名称	代号	计算关系式	说明
中心距	a	$a=(d_1+d_2+2x_2m)/2$	按规定选取
蜗杆头数	$z_1$		按规定选取
蜗杆齿数	$z_2$		按传动比确定
齿形角	$\alpha$	$\alpha_a=20^\circ$ 或 $\alpha_n=20^\circ$	按蜗杆类型确定
模数	m	$m=m_a=m_n/\cos\gamma$	按规定选取
传动比	i	$i=n_1/n_2$	蜗杆为主动, 按规定选取
齿数比	u	$u=z_2/z_1$ 当蜗杆主动时, $i=u$	
蜗轮变位系数	$x_2$	$x_2=a/m-(d_1+d_2)/2m$	
蜗杆直径系数	q	$q=d_1/m$	
蜗杆轴向齿距	$p_a$	$p_a=\pi m$	
蜗杆导程	$p_z$	$p_z=\pi m z_1$	
蜗杆分度圆直径	$d_1$	$d_1=mq$	按规定选取
蜗杆齿顶圆直径	$d_{a1}$	$d_{a1}=d_1+2h_{a1}=d_1+2h_a^*m$	
蜗杆齿根圆直径	$d_{f1}$	$d_{f1}=d_f-2h_{f1}=d_1-2(h_a^*m+c)$	
顶隙	c	$c=c^*m$	按规定
渐开线蜗杆基圆直径	$d_{b1}$	$d_{a1}=d_1 \cdot \operatorname{tg}\gamma / \operatorname{tg}\gamma_b = mz_1 / \operatorname{tg}\gamma_b$	
蜗杆齿顶高	$h_{a1}$	$h_{a1}=h_a^*m=1/2(d_{a1}-d_1)$	按规定
蜗杆齿根高	$h_{f1}$	$h_{f1}=(h_a^*+c^*)m=1/2(d_1-d_{f1})$	
蜗杆齿高	$h_1$	$h_1=h_{a1}+h_{f1}=1/2(d_{a1}-d_{f1})$	
蜗杆导程角	$\gamma$	$\operatorname{Tg}\gamma=m z_1 / d_1 = z_1/q$	
渐开线蜗杆基圆导程角	$\gamma_b$	$\cos\gamma_b=\cos\gamma \cos\alpha_n$	
蜗杆齿宽	$b_1$	见表 4	由设计确定
蜗轮分度圆直径	$d_2$	$d_2=m z_2=2a-d_1-2x_2m$	
蜗轮喉圆直径	$d_{a2}$	$d_{a2}=d_2+2h_{a2}$	
蜗轮齿根圆直径	$d_{f2}$	$d_{f2}=d_2+2h_{f2}$	
蜗轮齿顶高	$h_{a2}$	$h_{a2}=1/2(d_{a2}-d_2)=m(h_a^*+x_2)$	
蜗轮齿根高	$h_{f2}$	$h_{f2}=1/2(d_2-d_{f2})=m(h_a^*-x_2+c^*)$	
蜗轮齿高	$h_2$	$h_2=h_{a2}+h_{f2}=1/2(d_{a2}-d_{f2})$	
蜗轮咽喉母圆半径	$r_{g2}$	$r_{g2}=a-1/2 d_{a2}$	
蜗轮齿宽	$b_2$		由设计确定
蜗轮齿宽角	$\theta$	$\theta=2\arcsin(b_2/d_1)$	
蜗杆轴向齿厚	$s_a$	$s_a=1/2 \pi m$	
蜗杆法向齿厚	$s_n$	$s_n=s_a \cos\gamma$	
蜗轮齿厚	$s_t$	按蜗杆节圆处轴向齿槽宽	

		$e_a'$ 确定	
蜗杆节圆直径	$d_1'$	$d_1' = d_1 + 2x_2m = m(q + 2x_2)$	
蜗轮节圆直径	$d_2'$	$d_2' = d_2$	

表 4 蜗轮宽度 B、顶圆直径  $d_{e2}$  及蜗杆齿宽  $b_1$  的计算公式

$z_1$	B	$d_{e2}$	$X_2$	$b_1$
1	$\leq 0.75d_{a1}$	$\leq d_{a2} + 2m$	0	$\geq (11 + 0.06z_2)m$
2		$\leq d_{a2} + 1.5m$	-0.5	$\geq (8 + 0.06z_2)m$
			-1.0	$\geq (10.5 + z_1)m$
			0.5	$\geq (11 + 0.1z_2)m$
			1.0	$\geq (12 + 0.1z_2)m$
4	$\leq 0.67d_{a1}$	$\leq d_{a2} + m$	0	$\geq (12.5 + 0.09z_2)m$
			-0.5	$\geq (9.5 + 0.09z_2)m$
			-1.0	$\geq (10.5 + z_1)m$
			0.5	$\geq (12.5 + 0.1z_2)m$
			1.0	$\geq (13 + 0.1z_2)m$

当变位系数  $X_2$  为中间值时,  $b_1$  取  $X_2$  邻近两公式所求值的较大者。

经磨削的蜗杆, 按左式所求的长度应在增加下列值:

当  $m < 10\text{mm}$  时, 增加 25mm

当  $m = 10 \sim 16\text{mm}$  时, 增加 35~40mm;

当  $m > 16\text{mm}$  时, 增加 50mm