

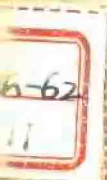
机 修 手 册

(试 用 本)

蜗 杆 传 动

中国机械工程学會 主編
第一机械工业部设备动力司

机械工业出版社



毛主席語錄

社会的財富是工人、农民和劳动知識分子自己創造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条馬克思列宁主义的路綫，不是回避問題，而是用积极的态度去解决問題，任何人間的困难总是可以解决的。

《书记动手，全党办社》一文的按語

本手册共分五篇。第一篇：修理技术准备；第二篇：修理工艺；第三篇：设备的安装与保养；第四篇：动力设备的修理；第五篇：电气设备的修理。

第一篇共分十七章，分别阐述设备修理前的技术准备，一般数据，设备常用标准，圆柱齿轮传动，圆锥齿轮传动，蜗杆传动，链传动，皮带传动，螺纹联接，键联接，弹簧，离合器与联轴节，滚动轴承，滑动轴承，液压部件，设备修理和改装常用材料，设备主要零件的制造工艺及质量检查等，分成十个分册出版。

本分册是第一篇第六章，主要叙述圆柱形蜗杆传动的几何要素，测绘，强度验算，精度等级及公差，以及渐厚螺纹蜗杆传动和圆弧面蜗杆传动等。可供设备维修技术人员和具有一定技术水平的机修工人参考。

蜗 杆 传 动

本册主编 北京市机械工程学会设备维修专业组

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外南礼士路北口）

（北京市书刊出版业营业许可出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $2 \frac{5}{16}$ · 字数 76 千字

1968年10月北京第一版·1970年7月北京第三次印刷

印数 80,001—151,000 · 定价（科二）0.27 元

*

统一书号：15033 · 4134

目次

蜗杆传动

一、常用代号	1
二、普通圆柱形蜗杆传动几何计算	2
三、英制圆柱形蜗杆传动几何计算	14
四、普通圆柱形蜗杆传动的变位及其几何计算	15
五、普通圆柱形蜗轮和蜗杆的测绘	19
(一) 几何参数的测量	19
1. 蜗杆头数 z_1 和蜗轮齿数 z_2	19
2. 蜗杆及蜗轮的齿顶圆直径 D_{e1} 、 D_{e2}	19
3. 蜗杆螺牙高度 h_1	19
4. 蜗杆轴向齿距 t_a	19
5. 蜗杆螺牙齿形角 α	20
6. 中心距 A	20
(二) 基本参数的确定	21
1. 蜗杆螺旋类型	21
2. 模数制、径节制或周节制	23
3. 齿形角 α 及模数 m (或径节 DP , 周节 CP)	24
(三) 变位蜗轮的识别	25
六、普通圆柱形蜗杆传动的强度验算	27
七、蜗杆蜗轮材料及热处理	29
八、普通圆柱形蜗杆传动的精度等级及公差	31
(一) 精度等级	31
(二) 蜗杆、蜗轮和传动的各种偏差和公差的代号和定义	32
(三) 蜗杆精度规范	37
(四) 蜗轮精度规范	39
(五) 运动蜗杆传动 (可调节) 的安装精度规范	41
(六) 动力蜗杆传动 (不可调节) 的安装精度规范	42
(七) 侧隙规范	43
(八) 毛坯精度及表面光洁度	48

IV

(九) 蜗杆蜗轮工作图.....	49
九、渐厚螺纹蜗杆传动	51
(一) 圆柱形等齿形角、对称齿形渐厚螺纹蜗杆传动的几何计算.....	52
(二) 圆锥形不等齿形角、对称齿形阿基米德渐厚螺纹蜗杆传动的几何计算.....	54
(三) 渐厚螺纹蜗杆的精度等级.....	57
(四) 渐厚螺纹蜗杆蜗轮的材料和热处理.....	57
(五) 渐厚螺纹蜗杆蜗轮工作图的绘制.....	57
十、圆弧面蜗杆传动	59
(一) 圆弧面蜗杆传动的几何计算.....	59
(二) 圆弧面蜗杆蜗轮的材料及热处理.....	67
(三) 圆弧面蜗杆蜗轮工作图的绘制.....	68
参考文献	70

蝸 杆 傳 動

蝸杆傳動按其結構特点不同，有普通圓柱形蝸杆傳動、漸厚螺紋蝸杆傳動及圓弧面蝸杆傳動三类。普通圓柱形蝸杆及漸厚螺紋蝸杆，按其螺旋面的形成特性，又可分为阿基米德螺旋綫（图 6）、延長漸開綫（图 7）及漸開綫蝸杆（图 8）三种。圓弧面蝸杆，在其軸綫剖面內为一弧形齿条。与各类蝸杆相嚙合的蝸輪只有一种形式。

一、常用代号

- A ——实际嚙合中心距
- A_0 ——非变位的嚙合中心距
- B ——蝸輪寬度
- C ——徑向間隙
- D_2 ——蝸輪外徑
- D_e ——齿頂圓直徑
- D_i ——齿根圓直徑
- DP ——徑节
- d ——节圓直徑
- d_f ——分度圓直徑
- f_a ——齿頂高系数
- h' ——齿頂高
- h'' ——齿根高
- h ——齿全高
- h_{x_n} ——測量 s_{x_n} 用的齿高
- L ——蝸杆螺紋部分长度
- m ——蝸杆軸向模数，蝸輪端面模数
- q ——蝸杆特性系数
- R_1 ——蝸輪齿頂圓弧面半徑
- R_2 ——蝸輪齿根圓弧面半徑
- s ——蝸杆螺牙导程

- s_{af1} ——蜗杆螺牙在分度圆柱上的轴向齿厚
 s_{n1} ——蜗杆螺牙在分度圆柱上的法向（弧）齿厚
 s_{xn1} ——蜗杆螺牙在分度圆柱上的法向弦齿厚
 s_2 ——蜗轮齿沿分度圆的弧齿厚
 s_{xs2} ——蜗轮齿沿分度圆的弦齿厚
 s_{xn2} ——蜗轮齿在分度圆柱上的法向弦齿厚
 t_a ——轴向齿距
 z_1 ——蜗杆头数
 z_2 ——蜗轮齿数
 α ——蜗杆螺牙轴向齿形角
 α_n ——蜗杆螺牙法向齿形角
 β_f ——蜗轮齿斜角
 γ ——蜗轮齿冠面角之半
 λ ——蜗杆在节圆柱上的螺旋线导角
 λ_f ——蜗杆在分度圆柱上的螺旋线导角
 ξ ——变位系数

二、普通圆柱形蜗杆传动几何计算

表1 普通圆柱形蜗杆传动的几何计算公式

序号	所求参数	计算公式		
		阿基米德螺旋线蜗杆传动	渐开线蜗杆传动	延长渐开线蜗杆传动
1	蜗杆轴向模数 m	$m = \frac{2A}{q + z_2 + 2\xi}$		
2	蜗杆特性系数 q	$q = \frac{d_{f1}}{m} = \frac{2A}{m} - z_2 - 2\xi$		
3	蜗杆轴向齿距 t_a	$t_a = \pi m$		
4	蜗杆螺牙导程 s	$s = z_1 t_a$		
5	蜗杆轴向齿形角 α	$\alpha = 20^\circ$	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha_n}{\cos \lambda_f}$	—
6	蜗杆法向齿形角 α_n	$\operatorname{tg} \alpha_n = \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \lambda_f$	$\alpha_n = 20^\circ$	

(續)

序 号	所 求 参 数	计 算 公 式		
		阿基米德螺旋 线蜗杆传动	渐开线蜗杆传动	延长渐开线 蜗杆传动
7	蜗杆节圆直径 d_1	$d_1 = m(q + 2\xi)$		
8	蜗杆分度圆直径 d_{f1}	$d_{f1} = mq$ (表 2)		
9	蜗轮分度圆(节圆) 直径 $d_{f2}(d_2)$	$d_{f2} = d_2 = z_2 m$		
10	齿顶高系数 f_0	$f_0 = 1$	$f_{01} = 1$ $f_{02} = 2\cos\lambda_f - 1$	$z_1 = 1 \sim 3$ 时, 按 阿基米德蜗杆公 式; $z_1 > 8$ 时, 按 渐开线蜗杆公式
11	径向间隙 C	$C = 0.2m$	$C = 0.2m \cos\lambda$	
12	蜗杆齿顶高 h'_1	$h'_1 = f_0 m$		
13	蜗轮齿顶高 h'_2	$h'_2 = m(f_0 + \xi)$		
14	齿全高 h	$h = 2f_0 m + C$		
15	蜗杆齿顶圆直径 D_{e1}	$D_{e1} = d_{f1} + 2f_0 m$ (表 2)		
16	蜗杆齿根圆直径 D_{i1}	$D_{i1} = d_{f1} - 2f_0 m - 2C$		
17	蜗轮齿顶圆直径 D_{e2}	$D_{e2} = m(z_2 + 2f_0 + 2\xi)$ $= 2A - d_{f1} + 2f_0 m$		
18	蜗轮外径 D_2	$z_1 = 1$ 时: $D_2 \leq D_{e2} + 2m$ $z_1 = 2 \sim 3$ 时: $D_2 \leq D_{e2} + 1.5m$ $z_1 = 4$ 时: $D_2 \leq D_{e2} + m$		
19	蜗轮齿根圆直径 D_{i2}	$D_{i2} = m(z_2 - 2f_0 + 2\xi) - 2C = 2A - d_{f1} - 2f_0 m - 2C$		
20	蜗轮齿顶圆弧面半 径 R_1	$R_1 = \frac{D_{i1}}{2} + C$		
21	蜗轮齿根圆弧面半 径 R_2	$R_2 = \frac{D_{e1}}{2} + C$		
22	蜗杆在分度圆柱上 的螺旋线导角 λ_f	$\operatorname{tg} \lambda_f = \frac{z_1}{q} = \frac{z_1 m}{d_{f1}}$ (表 3)		
23	蜗杆在节圆柱上的 螺旋线导角 λ	$\operatorname{tg} \lambda = \frac{z_1}{q + 2\xi}$		
24	蜗轮在分度圆柱上 的齿斜角 β_f	$\beta_f = \lambda_f$		

(續)

序 号	所 求 参 数	計 算 公 式		
		阿基米德螺旋 綫 蝸 杆 傳 动	漸开綫蝸杆傳动	延長漸开綫 蝸 杆 傳 动
25	蝸輪齒冠面角之半 γ	$\gamma = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{B}{d_{f1}}$		
26	蝸杆螺牙在平均圓 柱上的軸向齒厚 s_{ap1}	建議取: $s_{ap1} = \frac{\pi m}{2}$	—	—
27	蝸杆螺牙在分度圓 柱上的軸向齒厚 s_{af1}	$s_{af1} = m \left(\frac{\pi}{2} - 0.2 \operatorname{tg} \alpha \right)$ 建議取: $s_{af1} = \frac{\pi m}{2}$	—	—
28	蝸杆螺牙在分度圓 柱上的法向名义齒厚 s_{n1}	$s_{n1} = s_{af1} \cdot \cos \lambda_f$		
29	蝸杆螺牙在分度圓 柱上的法向弦齒厚 s_{xn1} (測量用)	$s_{xn1} \approx s_{n1} \left(1 - \frac{s_{n1}^2 \sin^2 \lambda_f}{6 d_{f1}^2} \right)$ (表 4)	—	$z_1 = 1 \sim 2$ 時: $s_{xn1} = \frac{\pi m}{2}$ $z_1 \geq 3$ 時: $s_{xn1} = \frac{\pi m}{2} \cos \lambda_f$
30	測量 s_{xn1} 用的齒高 h_{xn1}	$h_{xn1} \approx f_0 m + \frac{s_{n1}^2 \sin^2 \lambda_f}{4 d_{f1}}$ (表 4)	—	$h_{xn1} = f_0 m$
31	蝸輪齒沿分度圓 (节圓)的弧齒厚 s_2	$s_2 = m \left(\frac{\pi}{2} + 0.2 \operatorname{tg} \alpha + 2 \xi \operatorname{tg} \alpha \right)$ 建議採用: $s_2 = m \left(\frac{\pi}{2} + 2 \xi \operatorname{tg} \alpha \right)$	—	—
32	蝸輪齒沿分度圓的 弦齒厚 s_{xs2}	$s_{xs2} = s_2 \left(1 - \frac{s_2^2}{6 d_2^2} \right)$	—	—
33	蝸輪齒在分度圓柱 上的法向弦齒厚 s_{xn2}	$s_{xn2} = s_{xs2} \cos \lambda_f$	—	—
34	蝸輪沿分度圓的弦 齒高 h_{xs2}	$h_{xs2} = f_0 m + \frac{s_2^2}{4 d_2} + \xi m$	—	—
35	蝸輪在分度圓柱上 的法向弦齒高 h_{xn2}	$h_{xn2} = \frac{s_{xs2}^2 \cos^2 \lambda_f}{4 d_2} + \xi m$	—	—

(續)

序 号	所 求 参 数	計 算 公 式		
		阿 基 米 德 螺 旋 綫 蝸 杆 傳 动	漸 开 綫 蝸 杆 傳 动	延 长 漸 开 綫 蝸 杆 傳 动
36	非变位的中心距 A_0	$A_0 = \frac{m(z_2 + q)}{2}$		
37	实际中心距 A	$A = 0.5m(q + z_2 + 2\xi) = A_0 + \xi m$		
38	变位系数 ξ	$\xi = \frac{A}{m} - 0.5(q + z_2) = \frac{A - A_0}{m}$		
39	蝸杆螺紋部分长度 L	表 5		
40	蝸輪齿数 z_2	表 6		
41	蝸輪宽度 B	推荐計算公式: $B \leq 0.75D_{e1}$; 用于 $z_1 \leq 3$ $B \leq 0.67D_{e1}$; 用于 $z_1 = 4$		

漸开綫蝸杆的补充計算公式

序号	所 求 参 数	計 算 公 式
1	端面齿形角 α_f	$\operatorname{tg} \alpha_f = \frac{\operatorname{tg} \alpha_n}{\sin \lambda_f}$
2	蝸杆基圓直径 d_{01}	$d_{01} = d_{f1} \cdot \cos \alpha_f$ 若 $d_{01} > D_{f1}$ (当 $\alpha_n = 20^\circ$) 时, 則必須减小 d_{01} 并相应改变 α_f 及 α_n 数值。 这时采用: $d_{01} = D_{f1}; \cos \alpha_f = \frac{D_{f1}}{d_{f1}}; \operatorname{tg} \alpha_n = \operatorname{tg} \alpha_f \cdot \sin \lambda_f$
3	蝸杆基圓柱上螺旋綫导角 λ_0	$\cos \lambda_0 = \cos \lambda_f \cdot \cos \alpha_n$
4	蝸杆平均直径 d_p	$d_p = \frac{D_{e1} + D_{f1}}{2}$
5	蝸杆平均直径 d_p 上螺旋綫导角 λ_p	$\operatorname{tg} \lambda_p = \frac{z_1 m}{d_p}$
6	蝸杆平均直径 d_p 上法向压力角 α_{np}	$\cos \alpha_{np} = \frac{\cos \lambda_f}{\cos \lambda_p}$
7	蝸杆定弦齿厚 $s'_{x n 1}$	$s'_{x n 1} = \frac{\pi m \cos^2 \alpha_{np}}{2 \cos \lambda_p}$
8	蝸杆定弦齿高 $h'_{x n 1}$	$h'_{x n 1} = \frac{1}{2} (h_1 - s_{x n 1} \operatorname{tg} \alpha_{np})$

表2 蜗杆分度圆直径 d_{f1} 和齿顶圆直径 D_{e1} (毫米)

m	1	1.5	2	2.5	3	(3.5)	4	(4.5)	5	6	(7)			
q	14	14	13	12	12	12	11	11	10	(12)	9	(11)	9	(11)
$d_{f1}=qm$	14	21	26	30	36	42	44	49.5	50	(60)	54	(66)	63	(77)
D_{e1}	16	24	30	35	42	49	52	58.5	60	(70)	66	(78)	(77)	(91)

m	8	(9)	10	12	14	16	18	20	25	(30)				
q	8	(11)	8	(11)	8	(11)	9	9	8	8	8			
$d_{f1}=qm$	64	(88)	72	(99)	80	(110)	96	(132)	126	144	144	160	200	240
D_{e1}	80	(104)	90	(117)	100	(130)	120	(156)	154	176	180	200	250	300

注: 括号中的数值尽可能不采用。

表3 蜗杆在分度圆柱上的螺旋线导角 λ

$q \backslash z_1$	1	2	3	4
6	9°27'44"	18°26'06"	26°33'54"	—
7	8°07'48"	15°55'43"	23°11'55"	—
8	7°07'30"	14°02'10"	20°33'22"	26°33'54"
9	6°20'25"	12°31'44"	18°26'06"	23°57'45"
10	5°42'38"	11°18'36"	16°41'57"	21°48'05"
11	5°11'40"	10°18'17"	15°15'18"	19°58'59"
12	4°45'49"	9°27'44"	14°02'10"	18°26'06"
13	4°23'55"	8°44'46"	12°59'41"	17°06'10"
14	4°05'08"	8°07'48"	12°05'41"	15°56'43"
15	3°48'51"	7°35'41"	11°18'36"	14°55'53"
16	3°34'35"	7°07'30"	10°37'11"	14°02'10"
17	3°21'59"	6°42'35"	10°00'29"	13°14'26"
18	3°10'47"	6°20'25"	9°27'44"	12°31'44"
19	3°00'46"	6°00'32"	8°58'21"	11°53'19"
20	2°51'45"	5°42'38"	8°31'51"	11°18'36"
22	2°36'09"	5°11'40"	7°45'55"	10°18'17"
24	2°23'09"	4°45'49"	7°07'30"	9°27'44"
26	2°12'09"	4°23'55"	6°34'55"	8°44'46"
28	2°02'44"	4°05'08"	5°06'56"	8°07'48"

表 4 蜗杆螺牙在分度圆上的法向弦齿厚 s_{xnl} 及
测量用齿高 h_{xnl} (毫米)

m	$q = \frac{d_f}{m}$	d_f	蜗 杆 头 数				h_{xnl}
			1	2	3	4	
			s_{xnl}				
1	28	28	1.57	1.57	1.56	1.55	1.0
	20	20	1.57	1.56	1.55	1.54	
	14	14	1.57	1.55	1.54	1.51	
	9	9	1.56	1.53	1.49	1.44	
1.5	28	42	2.35	2.35	2.34	2.33	1.5
	20	30	2.35	2.34	2.33	2.31	
	14	21	2.35	2.33	2.30	2.26	
	9	13.5	2.34	2.30	2.24	2.15	
2	26	52	3.14	3.13	3.12	3.10	2.0
	19	38	3.14	3.12	3.10	3.07	
	13	26	3.13	3.10	3.06	3.02	
	9	18	3.12	3.07	2.98	2.87	
2.5	24	60	3.92	3.91	3.90	3.88	2.5
	18	45	3.92	3.90	3.88	3.83	
	12	30	3.91	3.88	3.81	3.72	
	8	20	3.90	3.81	3.68	3.51	
3	22	66	4.71	4.69	4.67	4.64	3.0
	17	51	4.70	4.68	4.64	4.56	
	12	36	4.70	4.66	4.57	4.47	
	8	24	4.68	4.57	4.41	4.21	
4	19	76	6.27	6.25	6.21	6.15	4.0
	15	60	6.27	6.23	6.16	6.07	
	11	44	6.26	6.18	6.06	5.90	
	7	28	6.22	6.09	5.78	—	

(續)

m	$q = \frac{d_f}{m}$	d_f	螺 杆 头 数				h_{xnl}
			1	2	3	4	
			s_{xnl}				
5	18	90	7.84	7.80	7.77	7.67	5.0
	14	70	7.83	7.77	7.68	7.55	
	10	50	7.82	7.70	7.52	7.29	
	7	35	7.77	7.55	7.22	—	
6	17	102	9.41	9.36	9.28	9.17	6.0
	13	78	9.40	9.32	9.18	9.01	
	9	54	9.37	9.20	8.94	8.61	
	7	42	9.33	9.06	8.66	—	
8	15	115	12.54	12.46	12.32	12.14	8.0
	11	88	12.51	12.36	12.12	11.81	
	8	64	12.47	12.19	11.77	11.24	
	6	48	12.40	11.92	11.24	—	
10	15	150	15.67	15.57	15.40	15.18	10.0
	11	110	15.64	15.45	15.15	14.76	
	8	80	15.59	15.24	14.71	14.05	
	6	60	15.49	14.90	14.05	—	

注: $s_{xnl} \approx \frac{\pi m}{2} \cos \lambda_f$, $h_{xnl} \approx m$ 。

表5 蜗杆螺紋部分长度 L (毫米)

z_1	1 和 2	3 和 4
-1	$L \geq (10.5 + z_1) m$	$L \geq (10.5 + z_1) m$
-0.5	$L \geq (8 + 0.06z_2) m$	$L \geq (9.5 + 0.09z_2) m$
0	$L \geq (11 + 0.06z_2) m$	$L \geq (12.5 + 0.09z_2) m$
0.5	$L \geq (11 + 0.1z_2) m$	$L \geq (12.5 + 0.1z_2) m$
1	$L \geq (12 + 0.1z_2) m$	$L \geq (13 + 0.1z_2) m$

普通圆柱形蜗杆传动几何计算举例:

已知: $z_1=3, z_2=37, q=8, m=8, A=180, \alpha=20^\circ, f_0=1, C=0.2m$.

阿基米德螺旋线。

计算参数:

$$1. d_1 = d_{f1} = mq = 8 \times 8 = 64$$

$$2. d_2 = d_{f2} = mz_2 = 8 \times 37 = 296$$

$$3. h'_1 = h'_2 = f_0 m = 1 \times 8 = 8$$

$$4. h = 2f_0 m + C = 2 \times 1 \times 8 + 0.2 \times 8 = 17.6$$

$$5. D_{e1} = d_{f1} + 2f_0 m = 64 + 2 \times 1 \times 8 = 80$$

$$6. D_{i1} = d_{f1} - 2f_0 m - 2C = 64 - 2 \times 1 \times 8 - 2 \times 0.2 \times 8 = 44.8$$

$$7. D_{e2} = m(z_2 + 2f_0) = 8(37 + 2 \times 1) = 312$$

$$8. D_{i2} = 2A - d_{f1} - 2f_0 m - 2C = 2 \times 180 - 64 - 2 \times 1 \times 8 - 2 \times 0.2 \times 8 = 276.8$$

$$9. \operatorname{tg} \lambda_f = \frac{z_1}{q} = \frac{3}{8} = 0.375, \lambda_f = 20^\circ 33' 22''$$

$$10. s_{af1} = \frac{\pi m}{2} = \frac{\pi 8}{2} = 12.57$$

$$11. s_{n1} = s_{af1} \cdot \cos \lambda_f = 12.57 \times \cos 20^\circ 33' 22'' = 11.77$$

$$12. s_{an1} = s_{n1} \left(1 - \frac{s_{n1}^2 \cdot \sin^2 \lambda_f}{6d_{f1}^2} \right) = 11.77 \left(1 - \frac{11.77^2 \times 0.35116^2}{6 \times 64^2} \right) = 11.77$$

$$13. h_{an1} = f_0 m + \frac{s_{n1}^2 \cdot \sin^2 \lambda_f}{4d_{f1}} = 1 \times 8 + \frac{11.77^2 \times 0.35116^2}{4 \times 64} = 8.06$$

$$14. s_2 = \frac{\pi m}{2} = 12.57$$

$$15. s_{s2} = s_2 \left(1 - \frac{s_2^2}{6d_2^2} \right) = 12.57 \left(1 - \frac{12.57^2}{6 \times 296^2} \right) = 12.57$$

$$16. s_{sn2} = s_{s2} \cdot \cos \lambda_f = 12.57 \times \cos 20^\circ 33' 22'' = 11.77$$

$$17. h_{s2} = f_0 m + \frac{s_2^2}{4d_2} = 1 \times 8 + \frac{12.57^2}{4 \times 296} = 8.13$$

$$18. h_{sn2} = f_0 m + \frac{s_2^2 \cos^4 \lambda_f}{4d_2} = 1 \times 8 + \frac{12.57^2 \times \cos^4 20^\circ 33' 22''}{4 \times 296} = 8.10$$

表 6 蜗轮齿数²³

1	1.5	2	2.5	3	(3.5)	4	(4.5)	5		6	m(毫米)			
								10	(12)		9	(11)	$\frac{q}{z_1}$	A (毫米)
14	14	13	12	12	12	11	(11)	10	(12)	9	(11)	$\frac{q}{z_1}$	A (毫米)	
104~108	64~68	45~49	34~38	26~30								1	60	
												2		
106	66	47	36	28								3		
												4		
		65~69	50~54	40~43	32~35	27~30						1	80	
			50~53	40~42	32~34	27~29						2		
		67	52	41*	34*	29						3		
												4		
		85~89	66~70	53~56	44~47	37~41	32~34	28~31	26~29			1	100	
					44~46	37~40	32~33	28~30	26~28			2		
		87	68	55*	45*	39	33*	30	28			3		
												4		
		105~109	82~86	66~70	55~58	47~51	41~44	36~40	34~38	29~32	27~30	1	120	
						47~50	41~43	36~39	34~37	29~31	27~29	2		
						49	42*	38	36	31	29	3		
		107	84	68	57*							4		
		106~110	86~90	72~75	62~66	54~57	48~52	46~50	39~43	37~41		1	150	
							48~51	46~49	39~42	37~40		2		
		108	88	74*	64	56*	50	48	41	39		3		
												4		

30	1 2 3 4	44~48	24~28	108~110	89~92	77~81	67~71	60~64	58~62	49~53	47~51	1 2 3 4	180
36	1	46	26	17	108	91*	79	69	62	60	51	1 2 3 4	210
45	1	58	34	23	106~110	92~96	81~84	72~76	70~74	59~63	57~61	1 2 3 4	240
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	270
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	300
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94	82*	74	72	61	59	1 2 3 4	360
45	1	76	44~48	30~34	108	94							

(續)

m (毫米)	(7)		8		(9)		10		12		14	16	18	20	25	(30)
$\frac{A}{z_1}$	9	(11)	8	(11)	8	(11)	8	(11)	8	(11)	9	9	8	8	8	8
150	1	32~35	30~33	28~30	35~39	32~36	30~33	27~30	26~20							
	2	41~44	39~42	35~38	32~35	30~32	27~29	26~28								
	3	32~34	30~32	28~29	35~37	32~34	30~32	27~29								
	4	34*	32*	29*	37	34	32	29	28							
180	1	41~44	39~42	35~38	32~35	30~32	27~29	26~28								
	2	41~43	39~41	35~37	32~34	30~32	27~29	26~28								
	3	41~42	40*	37	34	32	29	28								
	4	42*	40*	37	34	32	29	28								
210	1	49~53	47~51	43~46	40~43	37~40	34~37	32~35	29~32							
	2	49~51	47~50	43~44	40~42	37~39	34~36	32~34	29~31							
	3	51	49	44*	41*	39*	36*	34	31							
	4	58~61	56~59	50~54	47~51	44~47	41~44	38~42	35~39	30~33	27~30					
240	1	58~61	56~59	50~54	47~51	44~47	41~44	38~42	35~39	30~33	27~30					
	2	58~60	56~59	50~52	47~50	44~45	41~43	38~40	35~38	30~32	27~29					
	3	60*	58*	52	49	45*	42*	40	37	32	29					
	4	67~70	65~68	58~61	55~58	50~54	47~51	44~48	41~45	35~39	32~36	28~31				
270	1	67~70	65~68	58~61	55~58	50~54	47~51	44~48	41~45	35~39	32~36	28~31				
	2	67~68	66*	59*	56*	52	49	46	43	37	34	30*				
	3	68*	66*	59*	56*	52	49	46	43	37	34	30*				
	4	68*	66*	59*	56*	52	49	46	43	37	34	30*				

注: 1. 表中每一种中心距下面一栏所列齿数, 为非变位或最少变位的基本“齿数”(带“*”号者)。表中其余齿数是用变位蜗轮的方法来达到该中心距的。
2. 在负荷相当大时, 建议蜗轮齿数不大于80。