



中华人民共和国国家标准

GB/T 10089—2018
代替 GB/T 10089—1988

圆柱蜗杆、蜗轮精度

Accuracy of cylindrical worm and wormwheel

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 10089—1988《圆柱蜗杆、蜗轮精度》。

本标准与 GB/T 10089—1988 相比,主要变化如下:

- 增加了标准的前言;
- 修改了标准的适用范围(见第 1 章,1988 年版的第 1 章);
- 删除了对 GB/T 1800、GB/T 10086 和 GB/T 10087 的引用,增加引用了 GB/T 3374.2(见第 2 章,1988 年版的第 2 章);
- 修改了蜗杆蜗轮轮齿尺寸参数偏差的术语定义和代号,其中删除了蜗杆一转螺旋线偏差、蜗杆轴向齿距累积偏差、蜗轮 k 个齿距累积偏差、蜗轮径向综合偏差、齿厚偏差、蜗杆副的中心距偏差、蜗杆副的中间平面偏移、蜗杆副的轴交角偏差及蜗杆副的侧隙的术语定义和代号,增加了相邻齿距偏差的术语定义和代号(见第 3 章,1988 年版的第 3 章);
- 增加了“符号”一章(见第 4 章);
- 修改了有关精度制的构成等的要求,其中删除了有关公差组的规定(见第 5 章,1988 年版的第 4 章);
- 删除了关于齿坏的要求(1988 年版的第 5 章);
- 修改了偏差允许值的计算公式(见第 6 章,1988 年版的附录 A);
- 增加了“检验规则”一章(见第 7 章);
- 修改了偏差允许值表格中的参数分段及数值(见第 8 章,1988 年版的第 6 章);
- 删除了蜗杆副的中心距偏差、蜗杆副的中间平面偏移、蜗杆副的轴交角偏差及蜗杆副的侧隙的要求(见 1988 年版的第 7 章、第 8 章);
- 删除了其他说明和图样标注的要求(见 1988 年版的第 9 章、第 10 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国齿轮标准化技术委员会(SAC/TC 52)提出并归口。

本标准起草单位:重庆机床(集团)有限责任公司、郑州机械研究所有限公司、北京工业大学。

本标准主要起草人:李先广、李毅、喻可斌、张元国、石照耀、张良、隆林、李明玉、谢小卿、李武、黄光荣、王志刚、陆军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 10089—1988。

圆柱蜗杆、蜗轮精度

1 范围

本标准规定了圆柱蜗杆蜗轮传动机构的精度。

本标准适用于轴交角 $\Sigma=90^\circ$ ，最大模数 $m=40$ mm及最大分度圆直径 $d=2\ 500$ mm的圆柱蜗杆蜗轮传动机构。最大分度圆直径 $d>2\ 500$ mm的圆柱蜗杆蜗轮传动机构可参照本标准使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3374.2 齿轮术语和定义 第2部分：蜗轮几何学定义

3 术语和定义

GB/T 3374.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 蜗杆偏差

3.1.1

齿廓总偏差 total profile deviation

$F_{\alpha 1}$

在轴向截面的计值范围 $L_{\alpha 1}$ (齿廓的工作范围)内，包容实际齿廓迹线的两条设计齿廓迹线间的轴向距离。示例见图1。

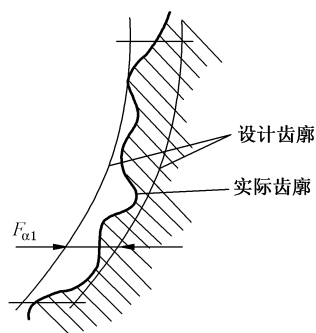


图1 ZC蜗杆轴向截面内的齿廓总偏差 $F_{\alpha 1}$

在齿廓检验图中(见图2)，齿廓总偏差 $F_{\alpha 1}$ 为两个设计齿廓迹线之间的距离(垂直于设计齿廓迹线测量)。

注：在图2中，设计齿廓和蜗杆的齿面形状A、N、I、K及C无关并用直线标出，实际齿廓包含在画出的范围内。

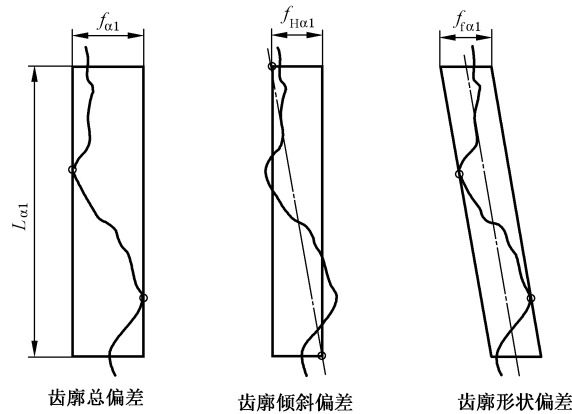


图2 计值范围 $L_{\alpha 1}$ 内的齿廓检验图

3.1.2

齿廓形状偏差 profile form deviation

f_{fa1}

在轴向截面的计值范围 $L_{\alpha 1}$ 内,包容实际齿廓迹线的,与平均齿廓迹线平行的两条辅助线间的距离(垂直于设计齿廓迹线测量,见图2)。

注:本标准没有给出齿廓形状偏差 f_{fa1} 的允许值。

3.1.3

齿廓倾斜偏差 profile slope deviation

$f_{H\alpha 1}$

在轴向截面的计值范围 $L_{\alpha 1}$ 内,与平均齿廓迹线相交的两条平行于设计齿廓迹线的辅助线间的距离(见图2)。

注:本标准没有给出齿廓倾斜偏差 $f_{H\alpha 1}$ 的允许值。

3.1.4

轴向齿距偏差 axial pitch deviation

f_{px}

在蜗杆轴向截面内实际齿距和公称齿距之差。

3.1.5

相邻轴向齿距偏差 adjacent axial pitch deviation

f_{ux}

在蜗杆轴向截面内两相邻齿距之差。

3.1.6

径向跳动偏差 radial run-out deviation

F_{r1}

在蜗杆任意一转范围内,测头在齿槽内与齿高中部的齿面双面接触,其测头相对于蜗杆主导轴线的径向最大变动量。

注:径向跳动偏差是由蜗杆轮齿中点圆柱面的轴线和蜗杆轴承位置决定的蜗杆主导轴线之间的距离和交叉角度造成的。

3.1.7

导程偏差 lead deviation

F_{pz}

蜗杆导程的实际尺寸和公称尺寸之差。

3.2 蜗轮偏差

3.2.1

单个齿距偏差 single pitch deviation

$$f_{p2}$$

在蜗轮分度圆上,实际齿距与公称齿距之差。

用相对法测量时,公称齿距是指所有实际齿距的平均值。

注:当实际齿距大于平均值时为正偏差;当实际齿距小于平均值时为负偏差。

3.2.2

齿距累积总偏差 total cumulative pitch deviation

$$F_{p2}$$

在蜗轮分度圆上,任意两个同侧齿面间的实际弧长与公称弧长之差的绝对值。

3.2.3

相邻齿距偏差 adjacent pitch deviation

$$f_{u2}$$

蜗轮右齿面或左齿面两个相邻齿距的实际尺寸之差。

3.2.4

齿廓总偏差 total profile deviation

$$F_{a2}$$

在轮齿给定截面的计值范围内,包容实际齿廓迹线的两条设计齿廓迹线间的距离。

3.2.5

径向跳动偏差 radial run-out deviation

$$F_{r2}$$

在蜗轮一转范围内,测头在靠近中间平面的齿槽内与齿高中部的齿面双面接触,其测头相对于蜗轮轴线径向距离的最大变动量。

注:径向跳动偏差是由轮齿偏心以及由于右齿面和左齿面的齿距偏差而产生的齿槽宽的不均匀性和轮齿轴线相对于主导轴线的偏移量(偏心率)造成的。

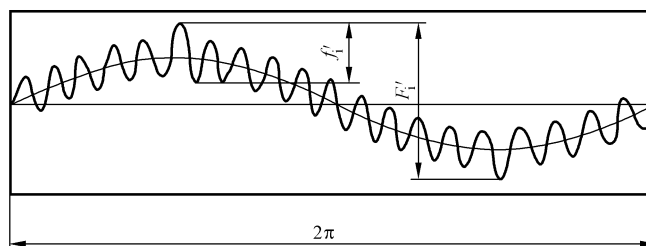
3.3 啮合偏差

3.3.1

单面啮合偏差 single-flank engagement deviation

$$F'_i$$

蜗轮实际旋转位置和理论旋转位置的波动。理论旋转位置是由蜗杆的旋转确定的。当旋转方向确定时(左侧齿面啮合或右侧齿面啮合),单面啮合偏差等于蜗轮旋转一周范围内相对于起始位置的最大偏差之和(见图3)。



注:单面啮合偏差 F'_{i1} 和 F'_{i2} 是用标准蜗轮或者标准蜗杆测量得到的。如果没有标准蜗轮和标准蜗杆,则使用配对的蜗杆蜗轮副,其单面啮合偏差为 F'_{i2} 。

图3 蜗轮旋转时单面啮合偏差 F'_i 和单面一齿啮合偏差 f'_i

3.3.2

单面一齿啮合偏差 **tooth-to-tooth single-flank engagement deviation**

f'_{i1}

一个齿啮合过程中旋转位置的偏差(见图 3)。

注：单面一齿啮合偏差 f'_{i1} 和 f'_{i2} 是用标准蜗轮或者标准蜗杆测量得到的。如果没有标准蜗轮和标准蜗杆，则使用配对的蜗杆蜗轮副，其单面一齿啮合偏差为 f'_{i12} 。

3.3.3

蜗杆副的接触斑点 **worm gearing engagement pattern**

安装好的蜗杆副中，在轻微力的制动下，蜗杆与蜗轮啮合运转后，在蜗轮齿面上分布的接触痕迹。

注：接触斑点以接触面积大小、形状和分布位置表示(见图 4)。

接触面积大小按接触痕迹的百分比计算确定：

沿齿长方向——接触痕迹的长度 b'' 与工作长度 b' 之比的百分数，即 $(b''/b') \times 100\%$ (在确定接触痕迹长度 b'' 时，应扣除超过模数值的断开部分)；

沿齿高方向——接触痕迹的平均高度 h'' 与工作高度 h' 之比的百分数，即 $(h''/h') \times 100\%$ 。

接触形状以齿面接触痕迹总的几何形状的状态确定。

接触位置以接触痕迹离齿面啮入、啮出端或齿顶、齿根的位置确定。

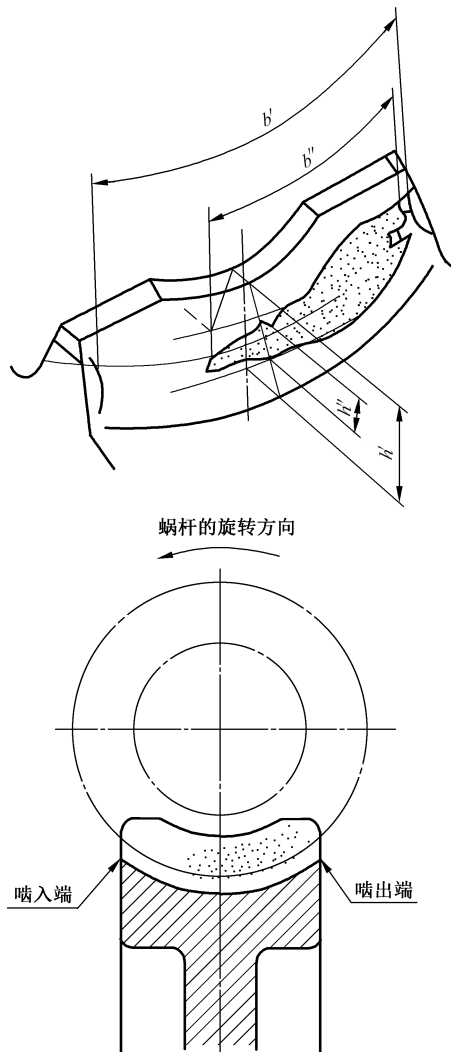


图 4 蜗杆副的接触斑点

4 符号

下列符号适用于本文件。

4.1 蜗杆、蜗轮的参数(长度单位:毫米)

a	中心距
b'	蜗杆副接触面的工作长度
b''	蜗杆副接触痕迹的长度
d_1	蜗杆分度圆直径
d_2	蜗轮分度圆直径
h'	蜗杆副接触面的工作高度
h''	蜗杆副接触痕迹的平均高度
l	蜗杆测量长度
m_x	蜗杆轴向模数
m_t	蜗轮端面模数
z_1	蜗杆头数
z_2	蜗轮齿数
L_a	齿廓计值范围
φ	精度等级级间公比
Σ	轴交角

4.2 蜗杆、蜗轮的偏差(单位:微米)

f	单项偏差
f_{fa}	齿廓形状偏差
f_{fa1}	蜗杆齿廓形状偏差
f_{fa2}	蜗轮齿廓形状偏差
$f_{H\alpha}$	齿廓倾斜偏差
$f_{H\alpha1}$	蜗杆齿廓倾斜偏差
$f_{H\alpha2}$	蜗轮齿廓倾斜偏差
f'_i	单面一齿啮合偏差
f'_{i1}	用标准蜗轮测量得到的单面一齿啮合偏差
f'_{i2}	用标准蜗杆测量得到的单面一齿啮合偏差
f'_{i12}	用配对的蜗杆副测量得到的单面一齿啮合偏差
f_p	单个齿距偏差
f_{px}	蜗杆轴向齿距偏差
f_{p2}	蜗轮单个齿距偏差
f_u	相邻齿距偏差
f_{ux}	蜗杆相邻轴向齿距偏差
f_{u2}	蜗轮相邻齿距偏差
F	总偏差
F'_i	单面啮合偏差
F'_{i1}	用标准蜗轮测量得到的单面啮合偏差

F'_{i2}	用标准蜗杆测量得到的单面啮合偏差
F'_{i12}	用配对的蜗杆副测量得到的单面啮合偏差
F_{pz}	蜗杆导程偏差
F_{p2}	蜗轮齿距累积总偏差
F_r	径向跳动偏差
F_{r1}	蜗杆径向跳动偏差
F_{r2}	蜗轮径向跳动偏差
F_α	齿廓总偏差
$F_{\alpha1}$	蜗杆齿廓总偏差
$F_{\alpha2}$	蜗轮齿廓总偏差

5 精度制的构成

5.1 总则

为了满足蜗杆蜗轮传动机构的所有性能要求,如传动的平稳性、载荷分布均匀性、传递运动的准确性以及长使用寿命,应保证蜗杆蜗轮的轮齿尺寸参数偏差以及中心距偏差和轴交角偏差在规定的允许值范围内。

注:中心距偏差和轴交角偏差的允许值在本标准中未作规定。

5.2 轮齿尺寸参数的偏差

单项偏差 f 是指蜗杆蜗轮传动机构轮齿单项尺寸参数的偏差,例如齿距偏差等。总偏差 F 包括多个单项偏差的综合影响。蜗杆蜗轮传动机构轮齿尺寸参数偏差的定义在第 3 章中给出。

5.3 精度等级

本标准对蜗杆蜗轮传动机构规定了 12 个精度等级;第 1 级的精度最高,第 12 级的精度最低。

根据使用要求不同,允许选用不同精度等级的偏差组合。

蜗杆和配对蜗轮的精度等级一般取成相同,也允许取成不相同。在硬度高的钢制蜗杆和材质较软的蜗轮组成的传动机构中,可选择比蜗轮精度等级高的蜗杆,在磨合期可使蜗轮的精度提高。例如蜗杆可以选择 8 级精度,蜗轮选择 9 级精度。

5.4 偏差的允许值

把测量出的偏差与表 1~表 12 规定的数值进行比较,以评定蜗杆蜗轮的精度等级。表中的数值是用第 6 章中对 5 级精度规定的公式乘以级间公比 φ 计算出来的。

两相邻精度等级的级间公比 φ 为: $\varphi = 1.4$ (1~9 级精度); $\varphi = 1.6$ (9 级精度以下);径向跳动偏差 F_r 的级间公比为 $\varphi = 1.4$ (1~12 级精度)。

例如,计算 7 级精度的偏差允许值时,5 级精度的未修约的计算值乘以 1.4^2 ,然后再按照 5.5 规定的规则修约。

5.5 修约规则

表 1~表 12 列出的数值是用第 6 章的公式计算并修约后的数值。如果计算值小于 $10 \mu\text{m}$,修约到最接近的相差小于 $0.5 \mu\text{m}$ 的小数或整数,如果大于 $10 \mu\text{m}$,修约到最接近的整数。

6 5级精度的蜗杆蜗轮偏差允许值的计算公式

6.1 单个齿距偏差 f_p 的计算公式:

$$f_p = 4 + 0.315 \cdot (m_x + 0.25 \cdot \sqrt{d})$$

6.2 相邻齿距偏差 f_u 的计算公式:

$$f_u = 5 + 0.4 \cdot (m_x + 0.25 \cdot \sqrt{d})$$

6.3 导程偏差 F_{pz} 的计算公式:

$$F_{pz} = 4 + 0.5 \cdot z_1 + 5 \cdot \sqrt[3]{z_1} \cdot (\lg m_x)^2$$

6.4 齿距累积总偏差 F_{p2} 的计算公式:

$$F_{p2} = 7.25 \cdot d_2^{\frac{1}{5}} \cdot m_x^{\frac{1}{7}}$$

6.5 齿廓总偏差 F_α 的计算公式:

$$F_\alpha = \sqrt{(f_{H\alpha})^2 + (f_{f\alpha})^2}$$

6.6 齿廓倾斜偏差 $f_{H\alpha}$ 的计算公式:

$$f_{H\alpha} = 2.5 + 0.25 \cdot (m_x + 3 \cdot \sqrt{m_x})$$

6.7 齿廓形状偏差 $f_{f\alpha}$ 的计算公式:

$$f_{f\alpha} = 1.5 + 0.25 \cdot (m_x + 9 \cdot \sqrt{m_x})$$

6.8 径向跳动偏差 F_r 的计算公式:

$$F_r = 1.68 + 2.18 \cdot \sqrt{m_x} + (2.3 + 1.2 \lg m_x) \cdot d^{\frac{1}{4}}$$

6.9 单面啮合偏差 F'_i 的计算公式:

$$F'_i = 5.8 \cdot d^{\frac{1}{5}} \cdot m_x^{\frac{1}{7}} + 0.8 \cdot F_\alpha$$

6.10 单面一齿啮合偏差 f'_i 的计算公式:

$$f'_i = 0.7 \cdot (f_p + F_\alpha)$$

6.11 公式中的参数 m_x 、 d 和 z_1 的取值为各参数分段界限值的几何平均值;公式中 m_x 和 d 的单位均为 mm,偏差允许值的单位为 μm ;公式中的蜗杆头数 $z_1 > 6$ 时取平均数 $z_1 = 8.5$ 计算;公式中蜗杆蜗轮的模数 $m_x = m_t$;计算 F_α 、 F'_i 和 f'_i 偏差允许值时应取 $f_{H\alpha}$ 、 $f_{f\alpha}$ 、 F_α 和 f_p 计算修约后的数值。

7 检验规则

7.1 径向跳动偏差

蜗轮:应测量蜗轮分度圆的齿宽中间位置。

蜗杆:一般通过间接测量齿距变动得到径向跳动偏差值。

7.2 单个齿距偏差和相邻齿距偏差

蜗轮:应测量蜗轮分度圆的齿宽中间位置。

蜗杆:在分度圆柱面测量轴向齿距偏差。多头蜗杆还要测量其他轴向截面,直到获得蜗杆所有齿的偏差。

7.3 齿距累积总偏差

蜗轮:应测量蜗轮分度圆的齿宽中间位置。

7.4 单面啮合偏差和单面一齿啮合偏差

单面啮合检验反映了蜗杆蜗轮啮合过程中的轮齿单项参数偏差对啮合过程的综合影响。蜗杆和蜗

轮在给定的中心距内啮合,蜗杆右齿面或者左齿面始终与蜗轮配对齿面处于啮合状态,如果没有固定的工作齿面,则必须检测右齿面和左齿面。

使用标准蜗杆蜗轮副检验单面啮合偏差 F'_i 和单面一齿啮合偏差 f'_i 。一般来说没有标准的蜗杆蜗轮副,在企业中一般使用单面啮合检测仪检验配对蜗杆蜗轮副。如果企业中没有用于单面啮合检验的单面啮合检测仪,也可检验配对蜗杆蜗轮副的接触斑点,其要求见附录 A。

7.5 齿廓总偏差

应在齿根圆和齿顶圆范围内测量齿廓总偏差。在蜗杆轴向截面内测量齿廓总偏差,在蜗轮中间平面内测量齿廓总偏差。

7.6 导程偏差

在蜗杆啮合范围内的测量长度 l 内测量导程偏差。测量长度可参照表 1~表 12 的规定。如果蜗杆实际啮合长度小于规定的测量长度 l ,蜗杆导程偏差 F_{pz} 要直接按照实际啮合长度测量。

8 轮齿尺寸参数偏差的允许值

蜗杆蜗轮轮齿尺寸参数偏差各精度等级的允许值见表 1~表 12。表中的数值和蜗杆轴向模数 m_x 、蜗轮端面模数 m_t 、分度圆直径 d 以及蜗杆头数 z_1 有关。测量蜗杆偏差时要用到蜗杆分度圆直径 d_1 ,测量蜗轮偏差时要用到蜗轮分度圆直径 d_2 。

对于蜗杆副的单面啮合偏差 F'_i 和单面一齿啮合偏差 f'_i 的偏差允许值,其计算公式为:

$$F'_i = \sqrt{(F'_{i1})^2 + (F'_{i2})^2}$$

$$f'_i = \sqrt{(f'_{i1})^2 + (f'_{i2})^2}$$

表 1 1 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_t, m_x)/$ mm	偏差 F_a	分度圆直径 d/mm							
		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500	
>0.5 ~2.0	1.5	f_u	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5
		f_p	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0
		F_{pz}	3.5	4.5	5.5	6.0	7.0	8.0	8.5
		F_r	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		F'_i	4.0	4.5	5.5	6.0	7.0	7.5	8.0
		f'_i	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5
>2.0 ~3.55	2.0	f_u	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0
		f_p	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
		F_{pz}	4.0	5.0	6.0	7.5	8.0	9.0	10.0
		F_r	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
		F'_i	4.5	5.5	6.5	7.5	8.0	9.0	9.5
		f'_i	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0
>3.55 ~6.0	2.5	f_u	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0
		f_p	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5
		F_{pz}	4.5	5.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
		F_r	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	7.0
		F'_i	5.5	6.5	7.5	8.0	9.0	10.0	11.0
		f'_i	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5

表 1 (续)

单位为微米

模数 $m(m_s, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>6.0 ~10	3.0	f_u	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5
		f_p	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5
		F_{p2}	4.5	6.0	7.5	8.5	9.5	11.0	11.0
		F_r	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	7.5	8.0
		F'_i	6.0	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0
		f'_i	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
>10 ~16	4.0	f_u	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0
		f_p	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0
		F_{p2}	5.0	6.5	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
		F_r	4.5	5.0	6.0	7.0	7.5	8.0	9.0
		F'_i	7.5	8.5	9.5	10.0	11.0	12.0	13.0
		f'_i	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0
>16 ~25	5.0	f_u	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	4.5
		f_p	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5
		F_{p2}	5.5	7.0	8.5	9.5	11.0	12.0	13.0
		F_r	5.0	6.0	7.0	7.5	8.5	9.0	9.5
		F'_i	8.5	9.5	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
		f'_i	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0
>25 ~40	7.0	f_u	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	6.0
		f_p	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5
		F_{p2}	5.5	7.5	9.0	10.0	12.0	13.0	14.0
		F_r	6.0	7.0	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0
		F'_i	10.0	11.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0
		f'_i	7.5	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1	1.0	1.5	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	
	2	1.5	1.5	2.0	2.5	3.5	4.0	5.0	
	3 和 4	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	
	5 和 6	1.5	2.0	3.0	3.5	4.5	5.5	7.0	
	>6	2.0	2.5	3.5	4.0	5.5	7.0	8.0	

表 2 2 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	2.0	f_u	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5
		f_p	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0
		F_{p2}	4.5	6.0	7.5	8.5	10.0	11.0	12.0
		F_r	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	7.0
		F'_i	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	11.0	11.0
>2.0 ~3.55	2.5	f_u	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5	4.0
		f_p	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0
		F_{p2}	6.0	7.5	8.5	10.0	11.0	13.0	14.0
		F_r	4.0	5.0	6.0	6.5	7.5	8.0	8.5
		F'_i	6.5	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
>3.55 ~6.0	3.5	f_u	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0
		f_p	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5
		F_{p2}	6.0	8.0	9.5	11.0	12.0	14.0	15.0
		F_r	4.5	6.0	6.5	7.5	8.5	9.0	10.0
		F'_i	7.5	9.0	10.0	11.0	13.0	14.0	15.0
>6.0 ~10	4.5	f_u	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0	4.5	4.5
		f_p	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5
		F_{p2}	6.5	8.5	10.0	12.0	13.0	15.0	16.0
		F_r	5.5	6.5	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0
		F'_i	8.5	10.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
>10 ~16	6.0	f_u	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	5.0	5.5
		f_p	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0	4.5
		F_{p2}	7.0	9.0	11.0	12.0	14.0	16.0	17.0
		F_r	6.0	7.5	8.5	9.5	10.0	11.0	12.0
		F'_i	10.0	12.0	13.0	15.0	16.0	17.0	19.0
>16 ~25	7.5	f_u	4.5	5.0	5.0	5.5	6.0	6.0	6.0
		f_p	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	5.0
		F_{p2}	7.5	10.0	12.0	13.0	15.0	17.0	19.0
		F_r	7.5	8.5	9.5	11.0	12.0	12.0	13.0
		F'_i	12.0	13.0	15.0	16.0	18.0	19.0	21.0
>25 ~40	10.0	f_u	6.5	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	8.0
		f_p	5.0	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0
		F_{p2}	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
		F_r	8.5	9.5	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
		F'_i	14.0	16.0	18.0	19.0	21.0	22.0	24.0
		f'_i	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1		1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	6.0
	2		2.0	2.0	3.0	3.5	4.5	6.0	7.0
	3 和 4		2.0	2.5	3.5	4.5	5.5	7.0	8.5
	5 和 6		2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
	>6		3.0	3.5	4.5	6.0	7.5	9.5	11.0

表3 3级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	3.0	f_u	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0
		f_p	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0
		F_{p2}	6.5	8.5	11.0	12.0	14.0	15.0	17.0
		F_r	4.5	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5
		F'_i	7.5	9.0	11.0	12.0	13.0	15.0	16.0
		f'_i	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	5.0
>2.0 ~3.55	4.0	f_u	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	5.5
		f_p	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.5
		F_{p2}	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	19.0
		F_r	5.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
		F'_i	9.0	11.0	13.0	14.0	16.0	17.0	19.0
		f'_i	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5
>3.55 ~6.0	5.0	f_u	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	5.0	5.5
		f_p	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.5	4.5
		F_{p2}	8.5	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0	21.0
		F_r	6.5	8.0	9.0	10.0	12.0	13.0	14.0
		F'_i	11.0	13.0	14.0	16.0	18.0	19.0	21.0
		f'_i	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0	6.5	6.5
>6.0 ~10	6.0	f_u	4.5	4.5	5.0	5.0	5.5	6.0	6.5
		f_p	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	4.5	5.0
		F_{p2}	9.0	12.0	14.0	16.0	18.0	21.0	22.0
		F_r	7.5	9.0	10.0	12.0	13.0	14.0	15.0
		F'_i	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	21.0	23.0
		f'_i	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5
>10 ~16	8.0	f_u	5.5	5.5	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
		f_p	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0	5.5	6.0
		F_{p2}	9.5	13.0	15.0	17.0	20.0	22.0	24.0
		F_r	8.5	10.0	12.0	13.0	14.0	16.0	17.0
		F'_i	14.0	17.0	19.0	20.0	22.0	24.0	26.0
		f'_i	8.5	8.5	9.0	9.0	9.0	9.5	10.0
>16 ~25	10.0	f_u	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0	8.5	8.5
		f_p	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0	6.5	7.0
		F_{p2}	11.0	14.0	16.0	19.0	21.0	23.0	26.0
		F_r	10.0	12.0	13.0	15.0	16.0	17.0	19.0
		F'_i	17.0	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0
		f'_i	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	12.0	12.0
>25 ~40	14.0	f_u	9.0	9.5	9.5	10.0	10.0	11.0	11.0
		f_p	7.0	7.5	7.5	8.0	8.0	8.5	8.5
		F_{p2}	11.0	14.0	17.0	20.0	23.0	26.0	28.0
		F_r	12.0	13.0	15.0	16.0	18.0	19.0	21.0
		F'_i	20.0	22.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.0
		f'_i	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	16.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 ≈ 1	1		2.5	3.0	3.5	4.5	5.5	6.5	8.0
	2		2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	9.5
	3和4		3.0	3.5	4.5	6.0	7.5	9.5	12.0
	5和6		3.5	4.5	5.5	7.0	8.5	11.0	14.0
	>6		4.5	5.0	6.5	8.0	11.0	13.0	16.0

表 4 4 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	4.0	f_u	4.5	4.5	5.0	5.5	5.5	6.5	7.0
		f_p	3.0	3.5	4.0	4.5	4.5	5.0	5.5
		F_{p2}	9.5	12.0	15.0	17.0	19.0	21.0	24.0
		F_r	6.5	8.0	8.5	10.0	11.0	13.0	14.0
		F'_i	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0	21.0	22.0
>2.0 ~3.55	5.5	f'_i	5.0	5.5	5.5	5.5	6.0	6.5	7.0
		f_u	4.5	5.0	5.5	5.5	6.5	7.0	8.0
		f_p	3.5	4.0	4.5	4.5	5.0	5.5	6.0
		F_{p2}	11.0	14.0	17.0	20.0	22.0	25.0	27.0
		F_r	8.0	10.0	11.0	13.0	14.0	16.0	17.0
>3.55 ~6.0	7.0	F'_i	13.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0
		f'_i	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0
		f_u	5.5	5.5	5.5	6.5	7.0	7.0	8.0
		f_p	4.5	4.5	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
		F_{p2}	12.0	16.0	19.0	21.0	24.0	27.0	29.0
>6.0 ~10	8.5	F_r	9.5	11.0	13.0	14.0	16.0	18.0	19.0
		F'_i	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	27.0	29.0
		f'_i	8.0	8.0	8.0	8.5	8.5	9.5	9.5
		f_u	6.0	6.5	7.0	7.0	8.0	8.5	9.5
		f_p	5.0	5.0	5.5	5.5	6.0	6.5	7.0
>10 ~16	11.0	F_{p2}	13.0	16.0	20.0	23.0	26.0	29.0	31.0
		F_r	11.0	13.0	14.0	16.0	18.0	20.0	21.0
		F'_i	17.0	20.0	23.0	25.0	28.0	30.0	32.0
		f'_i	9.5	9.5	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0
		f_u	8.0	8.0	8.0	8.5	9.5	10.0	11.0
>16 ~25	14.0	f_p	6.0	6.0	6.5	7.0	7.0	8.0	8.5
		F_{p2}	14.0	18.0	21.0	24.0	28.0	31.0	34.0
		F_r	12.0	14.0	16.0	19.0	20.0	22.0	24.0
		F'_i	20.0	24.0	26.0	29.0	31.0	34.0	36.0
		f'_i	12.0	12.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.0
>25 ~40	19.0	f_u	9.5	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0
		f_p	8.0	8.0	8.0	8.5	8.5	9.5	10.0
		F_{p2}	15.0	19.0	23.0	26.0	30.0	33.0	36.0
		F_r	14.0	16.0	19.0	21.0	23.0	24.0	26.0
		F'_i	24.0	26.0	29.0	32.0	35.0	38.0	41.0
>40	25.0	f'_i	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	17.0
		f_u	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	16.0
		f_p	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0	12.0	12.0
		F_{p2}	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	39.0
		F_r	16.0	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0
蜗杆头数 z_1		F'_i	28.0	31.0	35.0	38.0	41.0	44.0	46.0
		f'_i	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	22.0	22.0
		测量长度/mm	15	25	45	75	125	200	300
		轴向模数 m_x/mm	>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
		1	3.0	4.0	4.5	6.0	8.0	9.5	11.0
2	3.5	4.5	5.5	7.0	9.5	11.0	14.0		
3 和 4	4.0	5.0	6.5	8.5	11.0	14.0	16.0		
5 和 6	4.5	6.0	8.0	10.0	12.0	16.0	19.0		
>6	6.0	7.0	9.5	11.0	15.0	19.0	22.0		

表 5 5级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_x, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	5.5	f_u	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0
		f_p	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
		F_{p2}	13.0	17.0	21.0	24.0	27.0	30.0	33.0
		F_r	9.0	11.0	12.0	14.0	16.0	18.0	19.0
		F'_i	15.0	18.0	21.0	24.0	26.0	29.0	31.0
>2.0 ~3.55	7.5	f_u	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0	9.5	11.0
		f_p	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.5
		F_{p2}	16.0	20.0	24.0	28.0	31.0	35.0	38.0
		F_r	11.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0
		F'_i	18.0	22.0	25.0	28.0	31.0	34.0	37.0
>3.55 ~6.0	9.5	f_u	7.5	7.5	8.0	9.0	9.5	10.0	11.0
		f_p	6.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.5	9.0
		F_{p2}	17.0	22.0	26.0	30.0	34.0	38.0	41.0
		F_r	13.0	16.0	18.0	20.0	23.0	25.0	27.0
		F'_i	21.0	25.0	28.0	31.0	35.0	38.0	41.0
>6.0 ~10	12.0	f_u	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	12.0	13.0
		f_p	7.0	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0
		F_{p2}	18.0	23.0	28.0	32.0	36.0	41.0	44.0
		F_r	15.0	18.0	20.0	23.0	25.0	28.0	30.0
		F'_i	24.0	28.0	32.0	35.0	39.0	42.0	45.0
>10 ~16	16.0	f_u	11.0	11.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
		f_p	8.5	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	12.0
		F_{p2}	19.0	25.0	30.0	34.0	39.0	43.0	48.0
		F_r	17.0	20.0	23.0	26.0	28.0	31.0	34.0
		F'_i	28.0	33.0	37.0	40.0	44.0	48.0	51.0
>16 ~25	20.0	f_u	13.0	14.0	14.0	15.0	16.0	17.0	17.0
		f_p	11.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0	14.0
		F_{p2}	21.0	27.0	32.0	37.0	42.0	46.0	51.0
		F_r	20.0	23.0	26.0	29.0	32.0	34.0	37.0
		F'_i	33.0	37.0	41.0	45.0	49.0	53.0	57.0
>25 ~40	27.0	f_u	18.0	19.0	19.0	20.0	20.0	21.0	22.0
		f_p	14.0	15.0	15.0	16.0	16.0	17.0	17.0
		F_{p2}	22.0	28.0	34.0	39.0	45.0	50.0	54.0
		F_r	23.0	26.0	29.0	32.0	35.0	38.0	41.0
		F'_i	39.0	44.0	49.0	53.0	57.0	61.0	65.0
		f'_i	29.0	29.0	29.0	30.0	30.0	31.0	31.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1		4.5	5.5	6.5	8.5	11.0	13.0	16.0
	2		5.0	6.0	8.0	10.0	13.0	16.0	19.0
	3和4		5.5	7.0	9.0	12.0	15.0	19.0	23.0
	5和6		6.5	8.5	11.0	14.0	17.0	22.0	27.0
	>6		8.5	10.0	13.0	16.0	21.0	26.0	31.0

表 6 6 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	7.5	f_u	8.5	9.0	10.0	11.0	11.0	13.0	14.0
		f_p	6.5	7.0	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0
		F_{p2}	18.0	24.0	29.0	34.0	38.0	42.0	46.0
		F_r	13.0	15.0	17.0	20.0	22.0	25.0	27.0
		F'_i	21.0	25.0	29.0	34.0	36.0	41.0	43.0
>2.0 ~3.55	11.0	f_u	9.0	10.0	11.0	11.0	13.0	13.0	15.0
		f_p	7.0	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0
		F_{p2}	22.0	28.0	34.0	39.0	43.0	49.0	53.0
		F_r	15.0	20.0	22.0	25.0	28.0	31.0	34.0
		F'_i	25.0	31.0	35.0	39.0	43.0	48.0	52.0
>3.55 ~6.0	13.0	f_u	11.0	11.0	11.0	13.0	13.0	14.0	15.0
		f_p	8.5	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
		F_{p2}	24.0	31.0	36.0	42.0	48.0	53.0	57.0
		F_r	18.0	22.0	25.0	28.0	32.0	35.0	38.0
		F'_i	29.0	35.0	39.0	43.0	49.0	53.0	57.0
>6.0 ~10	17.0	f_u	12.0	13.0	13.0	14.0	15.0	17.0	18.0
		f_p	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	13.0	14.0
		F_{p2}	25.0	32.0	39.0	45.0	50.0	57.0	62.0
		F_r	21.0	25.0	28.0	32.0	35.0	39.0	42.0
		F'_i	34.0	39.0	45.0	49.0	55.0	59.0	63.0
>10 ~16	22.0	f_u	15.0	15.0	15.0	17.0	18.0	20.0	21.0
		f_p	12.0	12.0	13.0	13.0	14.0	15.0	17.0
		F_{p2}	27.0	35.0	42.0	48.0	55.0	60.0	67.0
		F_r	24.0	28.0	32.0	36.0	39.0	43.0	48.0
		F'_i	39.0	46.0	52.0	56.0	62.0	67.0	71.0
>16 ~25	28.0	f_u	18.0	20.0	20.0	21.0	22.0	24.0	24.0
		f_p	15.0	15.0	15.0	17.0	17.0	18.0	20.0
		F_{p2}	29.0	38.0	45.0	52.0	59.0	64.0	71.0
		F_r	28.0	32.0	36.0	41.0	45.0	48.0	52.0
		F'_i	46.0	52.0	57.0	63.0	69.0	74.0	80.0
>25 ~40	38.0	f_u	25.0	27.0	27.0	28.0	28.0	29.0	31.0
		f_p	20.0	21.0	21.0	22.0	22.0	24.0	24.0
		F_{p2}	31.0	39.0	48.0	55.0	63.0	70.0	76.0
		F_r	32.0	36.0	41.0	45.0	49.0	53.0	57.0
		F'_i	55.0	62.0	69.0	74.0	80.0	85.0	91.0
			偏差 F_{pz}						
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1	6.5	7.5	9.0	12.0	15.0	18.0	22.0	
	2	7.0	8.5	11.0	14.0	18.0	22.0	27.0	
	3 和 4	7.5	10.0	13.0	17.0	21.0	27.0	32.0	
	5 和 6	9.0	12.0	15.0	20.0	24.0	31.0	38.0	
	>6	12.0	14.0	18.0	22.0	29.0	36.0	43.0	

表 7 7 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_x, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	11.0	f_u	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	18.0	20.0
		f_p	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	16.0
		F_{p2}	25.0	33.0	41.0	47.0	53.0	59.0	65.0
		F_r	18.0	22.0	24.0	27.0	31.0	35.0	37.0
		F'_i	29.0	35.0	41.0	47.0	51.0	57.0	61.0
>2.0 ~3.55	15.0	f_u	13.0	14.0	15.0	16.0	18.0	19.0	22.0
		f_p	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	17.0
		F_{p2}	31.0	39.0	47.0	55.0	61.0	69.0	74.0
		F_r	22.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
		F'_i	35.0	43.0	49.0	55.0	61.0	67.0	73.0
>3.55 ~6.0	19.0	f_u	15.0	15.0	16.0	18.0	19.0	20.0	22.0
		f_p	12.0	12.0	13.0	14.0	15.0	17.0	18.0
		F_{p2}	33.0	43.0	51.0	59.0	67.0	74.0	80.0
		F_r	25.0	31.0	35.0	39.0	45.0	49.0	53.0
		F'_i	41.0	49.0	55.0	61.0	69.0	74.0	80.0
>6.0 ~10	24.0	f_u	17.0	18.0	19.0	20.0	22.0	24.0	25.0
		f_p	14.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	20.0
		F_{p2}	35.0	45.0	55.0	63.0	71.0	80.0	86.0
		F_r	29.0	35.0	39.0	45.0	49.0	55.0	59.0
		F'_i	47.0	55.0	63.0	69.0	76.0	82.0	88.0
>10 ~16	31.0	f_u	22.0	22.0	22.0	24.0	25.0	27.0	29.0
		f_p	17.0	17.0	18.0	19.0	20.0	22.0	24.0
		F_{p2}	37.0	49.0	59.0	67.0	76.0	84.0	94.0
		F_r	33.0	39.0	45.0	51.0	55.0	61.0	67.0
		F'_i	55.0	65.0	73.0	78.0	86.0	94.0	100.0
>16 ~25	39.0	f_u	25.0	27.0	27.0	29.0	31.0	33.0	33.0
		f_p	22.0	22.0	22.0	24.0	24.0	25.0	27.0
		F_{p2}	41.0	53.0	63.0	73.0	82.0	90.0	100.0
		F_r	39.0	45.0	51.0	57.0	63.0	67.0	73.0
		F'_i	65.0	73.0	80.0	88.0	96.0	104.0	112.0
>25 ~40	53.0	f_u	35.0	37.0	37.0	39.0	39.0	41.0	43.0
		f_p	27.0	29.0	29.0	31.0	31.0	33.0	33.0
		F_{p2}	43.0	55.0	67.0	76.0	88.0	98.0	106.0
		F_r	45.0	51.0	57.0	63.0	69.0	74.0	80.0
		F'_i	76.0	86.0	96.0	104.0	112.0	120.0	127.0
		f'_i	57.0	57.0	57.0	59.0	59.0	61.0	61.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1		9.0	11.0	13.0	17.0	22.0	25.0	31.0
	2		10.0	12.0	16.0	20.0	25.0	31.0	37.0
	3 和 4		11.0	14.0	18.0	24.0	29.0	37.0	45.0
	5 和 6		13.0	17.0	22.0	27.0	33.0	43.0	53.0
	>6		17.0	20.0	25.0	31.0	41.0	51.0	61.0

表 8 8 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	15.0	f_u	16.0	18.0	19.0	21.0	22.0	25.0	27.0
		f_p	12.0	14.0	15.0	16.0	18.0	19.0	22.0
		F_{p2}	36.0	47.0	58.0	66.0	74.0	82.0	91.0
		F_r	25.0	30.0	33.0	38.0	44.0	49.0	52.0
		F'_i	41.0	49.0	58.0	66.0	71.0	80.0	85.0
>2.0 ~3.55	21.0	f_u	18.0	19.0	21.0	22.0	25.0	26.0	30.0
		f_p	14.0	15.0	16.0	18.0	19.0	21.0	23.0
		F_{p2}	44.0	55.0	66.0	77.0	85.0	96.0	104.0
		F_r	30.0	38.0	44.0	49.0	55.0	60.0	66.0
		F'_i	49.0	60.0	69.0	77.0	85.0	93.0	102.0
>3.55 ~6.0	26.0	f_u	21.0	21.0	22.0	25.0	26.0	27.0	30.0
		f_p	16.0	16.0	18.0	19.0	21.0	23.0	25.0
		F_{p2}	47.0	60.0	71.0	82.0	93.0	104.0	113.0
		F_r	36.0	44.0	49.0	55.0	63.0	69.0	74.0
		F'_i	58.0	69.0	77.0	85.0	96.0	104.0	113.0
>6.0 ~10	33.0	f_u	23.0	25.0	26.0	27.0	30.0	33.0	36.0
		f_p	19.0	19.0	21.0	22.0	23.0	25.0	27.0
		F_{p2}	49.0	63.0	77.0	88.0	99.0	113.0	121.0
		F_r	41.0	49.0	55.0	63.0	69.0	77.0	82.0
		F'_i	66.0	77.0	88.0	96.0	107.0	115.0	123.0
>10 ~16	44.0	f_u	30.0	30.0	30.0	33.0	36.0	38.0	41.0
		f_p	23.0	23.0	25.0	26.0	27.0	30.0	33.0
		F_{p2}	52.0	69.0	82.0	93.0	107.0	118.0	132.0
		F_r	47.0	55.0	63.0	71.0	77.0	85.0	93.0
		F'_i	77.0	91.0	102.0	110.0	121.0	132.0	140.0
>16 ~25	55.0	f_u	36.0	38.0	38.0	41.0	44.0	47.0	47.0
		f_p	30.0	30.0	30.0	33.0	33.0	36.0	38.0
		F_{p2}	58.0	74.0	88.0	102.0	115.0	126.0	140.0
		F_r	55.0	63.0	71.0	80.0	88.0	93.0	102.0
		F'_i	91.0	102.0	113.0	123.0	134.0	145.0	156.0
>25 ~40	74.0	f_u	49.0	52.0	52.0	55.0	55.0	58.0	60.0
		f_p	38.0	41.0	41.0	44.0	44.0	47.0	47.0
		F_{p2}	60.0	77.0	93.0	107.0	123.0	137.0	148.0
		F_r	63.0	71.0	80.0	88.0	96.0	104.0	113.0
		F'_i	107.0	121.0	134.0	145.0	156.0	167.0	178.0
		f'_i	80.0	80.0	80.0	82.0	82.0	85.0	85.0
偏差 F_{p2}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1		12.0	15.0	18.0	23.0	30.0	36.0	44.0
	2		14.0	16.0	22.0	27.0	36.0	44.0	52.0
	3 和 4		15.0	19.0	25.0	33.0	41.0	52.0	63.0
	5 和 6		18.0	23.0	30.0	38.0	47.0	60.0	74.0
	>6		23.0	27.0	36.0	44.0	58.0	71.0	85.0

表9 9级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	21.0	f_u	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0	35.0	38.0
		f_p	17.0	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0	31.0
		F_{p2}	50.0	65.0	81.0	92.0	104.0	115.0	127.0
		F_r	35.0	42.0	46.0	54.0	61.0	69.0	73.0
		F'_i	58.0	69.0	81.0	92.0	100.0	111.0	119.0
		f'_i	27.0	29.0	29.0	31.0	33.0	35.0	36.0
>2.0 ~3.55	29.0	f_u	25.0	27.0	29.0	31.0	35.0	36.0	42.0
		f_p	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	33.0
		F_{p2}	61.0	77.0	92.0	108.0	119.0	134.0	146.0
		F_r	42.0	54.0	61.0	69.0	77.0	85.0	92.0
		F'_i	69.0	85.0	96.0	108.0	119.0	131.0	142.0
		f'_i	35.0	35.0	36.0	38.0	38.0	42.0	42.0
>3.55 ~6.0	36.0	f_u	29.0	29.0	31.0	35.0	36.0	38.0	42.0
		f_p	23.0	23.0	25.0	27.0	29.0	33.0	35.0
		F_{p2}	65.0	85.0	100.0	115.0	131.0	146.0	158.0
		F_r	50.0	61.0	69.0	77.0	88.0	96.0	104.0
		F'_i	81.0	96.0	108.0	119.0	134.0	146.0	158.0
		f'_i	42.0	42.0	42.0	46.0	46.0	50.0	50.0
>6.0 ~10	46.0	f_u	33.0	35.0	36.0	38.0	42.0	46.0	50.0
		f_p	27.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	38.0
		F_{p2}	69.0	88.0	108.0	123.0	138.0	158.0	169.0
		F_r	58.0	69.0	77.0	88.0	96.0	108.0	115.0
		F'_i	92.0	108.0	123.0	134.0	150.0	161.0	173.0
		f'_i	50.0	50.0	54.0	54.0	54.0	58.0	58.0
>10 ~16	61.0	f_u	42.0	42.0	42.0	46.0	50.0	54.0	58.0
		f_p	33.0	33.0	35.0	36.0	38.0	42.0	46.0
		F_{p2}	73.0	96.0	115.0	131.0	150.0	165.0	184.0
		F_r	65.0	77.0	88.0	100.0	108.0	119.0	131.0
		F'_i	108.0	127.0	142.0	154.0	169.0	184.0	196.0
		f'_i	65.0	65.0	69.0	69.0	69.0	73.0	77.0
>16 ~25	77.0	f_u	50.0	54.0	54.0	58.0	61.0	65.0	65.0
		f_p	42.0	42.0	42.0	46.0	46.0	50.0	54.0
		F_{p2}	81.0	104.0	123.0	142.0	161.0	177.0	196.0
		F_r	77.0	88.0	100.0	111.0	123.0	131.0	142.0
		F'_i	127.0	142.0	158.0	173.0	188.0	204.0	219.0
		f'_i	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	88.0	92.0
>25 ~40	104.0	f_u	69.0	73.0	73.0	77.0	77.0	81.0	85.0
		f_p	54.0	58.0	58.0	61.0	61.0	65.0	65.0
		F_{p2}	85.0	108.0	131.0	150.0	173.0	192.0	207.0
		F_r	88.0	100.0	111.0	123.0	134.0	146.0	158.0
		F'_i	150.0	169.0	188.0	204.0	219.0	234.0	250.0
		f'_i	111.0	111.0	111.0	115.0	115.0	119.0	119.0
偏差 F_{pz}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1		17.0	21.0	25.0	33.0	42.0	50.0	61.0
	2		19.0	23.0	31.0	38.0	50.0	61.0	73.0
	3和4		21.0	27.0	35.0	46.0	58.0	73.0	88.0
	5和6		25.0	33.0	42.0	54.0	65.0	85.0	104.0
	>6		33.0	38.0	50.0	61.0	81.0	100.0	119.0

表 10 10 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	34.0	f_u	37.0	40.0	43.0	46.0	49.0	55.0	61.0
		f_p	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	49.0
		F_{p2}	80.0	104.0	129.0	148.0	166.0	184.0	203.0
		F_r	48.0	59.0	65.0	75.0	86.0	97.0	102.0
		F'_i	92.0	111.0	129.0	148.0	160.0	178.0	191.0
>2.0 ~3.55	46.0	f_u	40.0	43.0	46.0	49.0	55.0	58.0	68.0
		f_p	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	46.0	52.0
		F_{p2}	98.0	123.0	148.0	172.0	191.0	215.0	234.0
		F_r	59.0	75.0	86.0	97.0	108.0	118.0	129.0
		F'_i	111.0	135.0	154.0	172.0	191.0	209.0	227.0
>3.55 ~6.0	58.0	f_u	46.0	46.0	49.0	55.0	58.0	61.0	68.0
		f_p	37.0	37.0	40.0	43.0	46.0	52.0	55.0
		F_{p2}	104.0	135.0	160.0	184.0	209.0	234.0	252.0
		F_r	70.0	86.0	97.0	108.0	124.0	134.0	145.0
		F'_i	129.0	154.0	172.0	191.0	215.0	234.0	252.0
>6.0 ~10	74.0	f_u	68.0	68.0	68.0	74.0	74.0	80.0	80.0
		f_p	43.0	43.0	46.0	49.0	52.0	55.0	61.0
		F_{p2}	111.0	141.0	172.0	197.0	221.0	252.0	270.0
		F_r	81.0	97.0	108.0	124.0	134.0	151.0	161.0
		F'_i	148.0	172.0	197.0	215.0	240.0	258.0	277.0
>10 ~16	98.0	f_u	80.0	86.0	86.0	92.0	98.0	104.0	104.0
		f_p	68.0	68.0	68.0	74.0	74.0	80.0	86.0
		F_{p2}	129.0	166.0	197.0	227.0	258.0	283.0	313.0
		F_r	108.0	124.0	140.0	156.0	172.0	183.0	199.0
		F'_i	203.0	227.0	252.0	277.0	301.0	326.0	350.0
>16 ~25	123.0	f_u	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0	141.0	148.0
		f_p	86.0	86.0	86.0	92.0	98.0	104.0	104.0
		F_{p2}	135.0	172.0	209.0	240.0	277.0	307.0	332.0
		F_r	124.0	140.0	156.0	172.0	188.0	204.0	221.0
		F'_i	240.0	270.0	301.0	326.0	350.0	375.0	400.0
>25 ~40	166.0	f_u	178.0	178.0	178.0	184.0	184.0	191.0	191.0
		f_p	111.0	117.0	117.0	123.0	123.0	129.0	135.0
		F_{p2}	135.0	172.0	209.0	240.0	277.0	307.0	332.0
		F_r	124.0	140.0	156.0	172.0	188.0	204.0	221.0
		F'_i	240.0	270.0	301.0	326.0	350.0	375.0	400.0
偏差 F_{p2}									
测量长度/mm			15	25	45	75	125	200	300
轴向模数 m_x/mm			>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40
蜗杆头数 z_1	1	28.0	34.0	40.0	52.0	68.0	80.0	98.0	
	2	31.0	37.0	49.0	61.0	80.0	98.0	117.0	
	3 和 4	34.0	43.0	55.0	74.0	92.0	117.0	141.0	
	5 和 6	40.0	52.0	68.0	86.0	104.0	135.0	166.0	
	>6	52.0	61.0	80.0	98.0	129.0	160.0	191.0	

表 11 11 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_x, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm							
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500	
>0.5 ~2.0	54.0	f_u	59.0	64.0	69.0	74.0	79.0	89.0	98.0	
		f_p	44.0	49.0	54.0	59.0	64.0	69.0	79.0	
		F_{p2}	128.0	167.0	207.0	236.0	266.0	295.0	325.0	
		F_r	68.0	83.0	90.0	105.0	120.0	136.0	143.0	
		F'_i	148.0	177.0	207.0	236.0	256.0	285.0	305.0	
>2.0 ~3.55	74.0	f'_i	69.0	74.0	74.0	79.0	84.0	89.0	93.0	
		f_u	64.0	69.0	74.0	79.0	89.0	93.0	108.0	
		f_p	49.0	54.0	59.0	64.0	69.0	74.0	84.0	
		F_{p2}	157.0	197.0	236.0	275.0	305.0	344.0	374.0	
		F_r	83.0	105.0	120.0	136.0	151.0	166.0	181.0	
>3.55 ~6.0	93.0	F'_i	177.0	216.0	246.0	275.0	305.0	334.0	364.0	
		f'_i	89.0	89.0	93.0	98.0	98.0	108.0	108.0	
		f_u	74.0	74.0	79.0	89.0	93.0	98.0	108.0	
		f_p	59.0	59.0	64.0	69.0	74.0	84.0	89.0	
		F_{p2}	167.0	216.0	256.0	295.0	334.0	374.0	403.0	
>6.0 ~10	118.0	F_r	98.0	120.0	136.0	151.0	173.0	188.0	203.0	
		F'_i	207.0	246.0	275.0	305.0	344.0	374.0	403.0	
		f'_i	108.0	108.0	108.0	118.0	118.0	128.0	128.0	
		f_u	84.0	89.0	93.0	98.0	108.0	118.0	128.0	
		f_p	69.0	69.0	74.0	79.0	84.0	89.0	98.0	
>10 ~16	157.0	F_{p2}	177.0	226.0	275.0	315.0	354.0	403.0	433.0	
		F_r	113.0	136.0	151.0	173.0	188.0	211.0	226.0	
		F'_i	236.0	275.0	315.0	344.0	384.0	413.0	443.0	
		f'_i	128.0	128.0	138.0	138.0	138.0	148.0	148.0	
		f_u	108.0	108.0	108.0	118.0	128.0	138.0	148.0	
>16 ~25	197.0	f_p	84.0	84.0	89.0	93.0	98.0	108.0	118.0	
		F_{p2}	187.0	246.0	295.0	334.0	384.0	423.0	472.0	
		F_r	128.0	151.0	173.0	196.0	211.0	233.0	256.0	
		F'_i	275.0	325.0	364.0	393.0	433.0	472.0	502.0	
		f'_i	167.0	167.0	177.0	177.0	177.0	187.0	197.0	
>25 ~40	266.0	f_u	128.0	138.0	138.0	148.0	157.0	167.0	167.0	
		f_p	108.0	108.0	108.0	118.0	118.0	128.0	138.0	
		F_{p2}	207.0	266.0	315.0	364.0	413.0	452.0	502.0	
		F_r	151.0	173.0	196.0	218.0	241.0	256.0	279.0	
		F'_i	325.0	364.0	403.0	443.0	482.0	521.0	561.0	
>25 ~40	266.0	f'_i	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	226.0	236.0	
		f_u	177.0	187.0	187.0	197.0	197.0	207.0	216.0	
		f_p	138.0	148.0	148.0	157.0	157.0	167.0	167.0	
		F_{p2}	216.0	275.0	334.0	384.0	443.0	492.0	531.0	
		F_r	173.0	196.0	218.0	241.0	264.0	286.0	309.0	
蜗杆头数 ≈ 1		F'_i	384.0	433.0	482.0	521.0	561.0	600.0	639.0	
		f'_i	285.0	285.0	285.0	295.0	295.0	305.0	305.0	
		偏差 F_{pz}								
		测量长度/mm	15	25	45	75	125	200	300	
		轴向模数 m_x/mm	>0.5 ~2	>2 ~3.55	>3.55 ~6	>6 ~10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40	
蜗杆头数 ≈ 1		1	44.0	54.0	64.0	84.0	108.0	128.0	157.0	
		2	49.0	59.0	79.0	98.0	128.0	157.0	187.0	
		3 和 4	54.0	69.0	89.0	118.0	148.0	187.0	226.0	
		5 和 6	64.0	84.0	108.0	138.0	167.0	216.0	266.0	
		>6	84.0	98.0	128.0	157.0	207.0	256.0	305.0	

表 12 12 级精度轮齿偏差的允许值

单位为微米

模数 $m(m_i, m_x)/$ mm	偏差		分度圆直径 d/mm						
	F_a		>10 ~50	>50 ~125	>125 ~280	>280 ~560	>560 ~1 000	>1 000 ~1 600	>1 600 ~2 500
>0.5 ~2.0	87.0	f_u	94.0	102.0	110.0	118.0	126.0	142.0	157.0
		f_p	71.0	79.0	87.0	94.0	102.0	110.0	126.0
		F_{p2}	205.0	267.0	330.0	378.0	425.0	472.0	519.0
		F_r	95.0	116.0	126.0	148.0	169.0	190.0	200.0
		F'_i	236.0	283.0	330.0	378.0	409.0	456.0	488.0
>2.0 ~3.55	118.0	f'_i	110.0	118.0	118.0	126.0	134.0	142.0	149.0
		f_u	102.0	110.0	118.0	126.0	142.0	149.0	173.0
		f_p	79.0	87.0	94.0	102.0	110.0	118.0	134.0
		F_{p2}	252.0	315.0	378.0	441.0	488.0	551.0	598.0
		F_r	116.0	148.0	169.0	190.0	211.0	232.0	253.0
>3.55 ~6.0	149.0	F'_i	283.0	346.0	393.0	441.0	488.0	535.0	582.0
		f'_i	142.0	142.0	149.0	157.0	157.0	173.0	173.0
		f_u	118.0	118.0	126.0	142.0	149.0	157.0	173.0
		f_p	94.0	94.0	102.0	110.0	118.0	134.0	142.0
		F_{p2}	267.0	346.0	409.0	472.0	535.0	598.0	645.0
>6.0 ~10	189.0	F_r	137.0	169.0	190.0	211.0	242.0	264.0	285.0
		F'_i	330.0	393.0	441.0	488.0	551.0	598.0	645.0
		f'_i	173.0	173.0	173.0	189.0	189.0	205.0	205.0
		f_u	134.0	142.0	149.0	157.0	173.0	189.0	205.0
		f_p	110.0	110.0	118.0	126.0	134.0	142.0	157.0
>10 ~16	252.0	F_{p2}	283.0	362.0	441.0	504.0	566.0	645.0	692.0
		F_r	158.0	190.0	211.0	242.0	264.0	295.0	316.0
		F'_i	378.0	441.0	504.0	551.0	614.0	661.0	708.0
		f'_i	205.0	205.0	220.0	220.0	220.0	236.0	236.0
		f_u	173.0	173.0	173.0	189.0	205.0	220.0	236.0
>16 ~25	315.0	f_p	134.0	134.0	142.0	149.0	157.0	173.0	189.0
		F_{p2}	299.0	393.0	472.0	535.0	614.0	677.0	755.0
		F_r	179.0	211.0	242.0	274.0	295.0	327.0	358.0
		F'_i	441.0	519.0	582.0	629.0	692.0	755.0	802.0
		f'_i	267.0	267.0	283.0	283.0	283.0	299.0	315.0
>25 ~40	425.0	f_u	205.0	220.0	220.0	236.0	252.0	267.0	267.0
		f_p	173.0	173.0	173.0	189.0	189.0	205.0	220.0
		F_{p2}	330.0	425.0	504.0	582.0	661.0	724.0	802.0
		F_r	211.0	242.0	274.0	306.0	337.0	358.0	390.0
		F'_i	519.0	582.0	645.0	708.0	771.0	834.0	897.0
>40	425.0	f'_i	346.0	346.0	346.0	346.0	346.0	362.0	378.0
		f_u	283.0	299.0	299.0	315.0	315.0	330.0	346.0
		f_p	220.0	236.0	236.0	252.0	252.0	267.0	267.0
		F_{p2}	346.0	441.0	535.0	614.0	708.0	787.0	850.0
		F_r	242.0	274.0	306.0	337.0	369.0	401.0	432.0
蜗杆头数 z_1		F'_i	614.0	692.0	771.0	834.0	897.0	960.0	1 023.0
		f'_i	456.0	456.0	456.0	472.0	472.0	488.0	488.0
		1	71.0	87.0	102.0	134.0	173.0	205.0	252.0
		2	79.0	94.0	126.0	157.0	205.0	252.0	299.0
		3 和 4	87.0	110.0	142.0	189.0	236.0	299.0	362.0
5 和 6	102.0	134.0	173.0	220.0	267.0	346.0	425.0		
>6	134.0	157.0	205.0	252.0	330.0	409.0	488.0		

偏差 F_{p2}

测量长度/mm 15 25 45 75 125 200 300

轴向模数 m_x/mm >0.5 >2 >3.55 >6 >10 >16 >25
 ~2 ~3.55 ~6 ~10 ~16 ~25 ~40

附 录 A
(规范性附录)
蜗杆副的接触斑点要求

蜗杆副的接触斑点主要按其形状、分布位置与面积大小来评定。接触斑点的要求应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 蜗杆副接触斑点的要求

精度等级	接触面积的百分比/%		接 触 形 状	接 触 位 置
	沿齿高不小于	沿齿长不小于		
1 和 2	75	70	接触斑点在齿高方向无断缺,不允许成带状条纹	接触斑点痕迹的分布位置趋近齿面中部,允许略偏于啮入端。在齿顶和啮入、啮出端的棱边处不允许接触
3 和 4	70	65		
5 和 6	65	60		
7 和 8	55	50	不作要求	接触斑点痕迹应偏于啮出端,但不允许在齿顶和啮入、啮出端的棱边接触
9 和 10	45	40		
11 和 12	30	30		
注: 采用修形齿面的蜗杆传动,接触斑点的接触形状要求可不受表中规定的限制。				