



中华人民共和国国家标准

GB/T 3478.1—2008
代替 GB/T 3478.1—1995

圆柱直齿渐开线花键 (米制模数 齿侧配合) 第 1 部分:总论

Straight cylindrical involute splines—Metric module, side fit—
Part 1: Generalities

(ISO 4156-1:2005, MOD)

2008-09-22 发布

2009-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 3478《圆柱直齿渐开线花键(米制模数 齿侧配合)》分为九个部分:

- 第1部分:总论;
- 第2部分:30°压力角尺寸表;
- 第3部分:37.5°压力角尺寸表;
- 第4部分:45°压力角尺寸表;
- 第5部分:检验;
- 第6部分:30°压力角 M 值和 W 值;
- 第7部分:37.5°压力角 M 值和 W 值;
- 第8部分:45°压力角 M 值和 W 值;
- 第9部分:量棒。

本部分为 GB/T 3478 的第1部分。

本部分修改采用 ISO 4156-1:2005《圆柱直齿渐开线花键(米制模数 齿侧配合) 第1部分:总论》,主要差异如下:

- 术语和定义表格化,方便使用;
- 删去了齿侧配合图,增加了渐开线花键联结图;
- 删去了齿形误差、齿向误差与齿距累积误差理论分析图,增加了具体公差数值表;
- 增加了单项检验法;
- 增加了附录 A“内花键采用直线齿形的条件和要求”与附录 B“齿圈径向跳动公差”。

本部分是对 GB/T 3478.1—1995《圆柱直齿渐开线花键 模数 基本齿廓 公差》的修订,与 GB/T 3478.1—1995相比主要差异如下:

- 标准名称由《圆柱直齿渐开线花键 模数 基本齿廓 公差》改为《圆柱直齿渐开线花键(米制模数 齿侧配合) 第1部分:总论》;
- 修改了原标准中的错误,并按 GB/T 1.1 做了编辑性的修改;
- 增加了图 5 和附录 C“花键计算示例”。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由全国机器轴与附件标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位:中机生产力促进中心、哈尔滨东安发动机制造公司、石家庄链轮总厂、中国第二重型机械集团公司、太原重工股份有限公司。

本部分主要起草人:明翠新、常宝印、许文江、谭仁万、王晓凌、邓高见。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 3478.1—83、GB/T 3478.1—1995。

圆柱直齿渐开线花键
(米制模数 齿侧配合)
第 1 部分:总论

1 范围

GB/T 3478 的本部分规定了圆柱直齿渐开线花键的模数系列、基本齿廓、公差和齿侧配合类别等内容。

本部分适用于标准压力角为 30° 和 37.5° (模数从 0.5 mm~10 mm) 以及 45° (模数从 0.25 mm~2.5 mm) 齿侧配合的圆柱直齿渐开线花键。

注: 为便于计算机管理, $37^\circ30'$ 以 37.5° 表示。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 3478 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1800.1 产品几何技术规范(GPS)极限与配合 第 1 部分:公差、偏差和配合的基础

GB/T 3478.5 圆柱直齿渐开线花键(米制模数 齿侧配合) 第 5 部分:检验(GB/T 3478.5—2008, ISO 4156-3: 2005, (Straight cylindrical involute splines—Metric module, side fit—Part 3: Inspection), MOD)

3 术语和定义

本部分采用的术语和定义见表 1 和图 1(30° 压力角平齿根, 以下简称 30° 平齿根; 30° 压力角圆齿根, 以下简称 30° 圆齿根; 37.5° 压力角圆齿根, 以下简称 37.5° 圆齿根; 45° 压力角圆齿根, 以下简称 45° 圆齿根)。

下列术语和定义适用于本部分。

表 1 术语、代号和定义

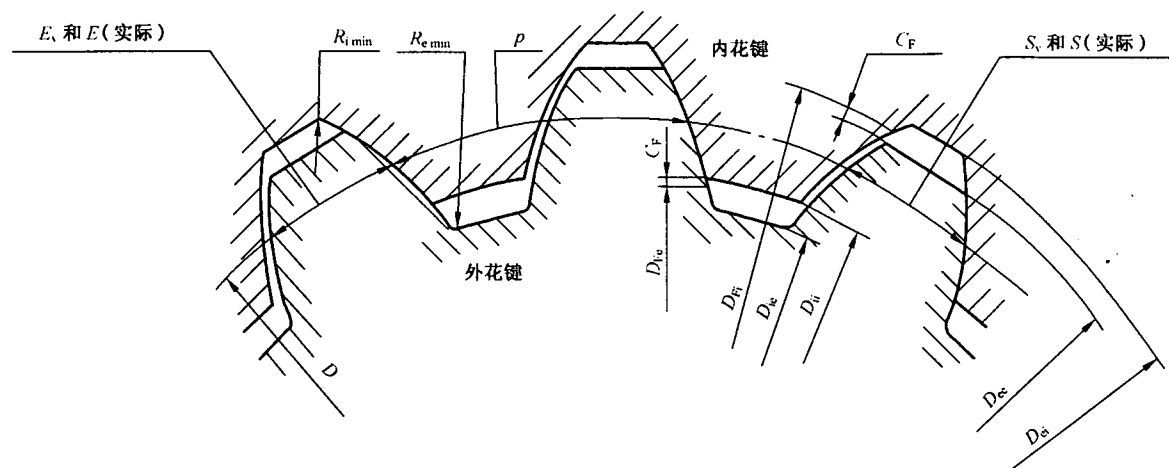
序号	术 语	代号	定 义
1	花键联结 spline joint		两零件上等距分布且齿数相同的键齿相互联结,并传递转矩或运动的同轴偶件 在内圆柱表面上的花键为内花键,在外圆柱表面上的花键为外花键
2	渐开线花键 involute spline		具有渐开线齿形的花键
3	齿根圆弧 circle root arc 齿根圆弧最小曲率半径 circle root arc minimum radius of curvature 内花键 internal spline 外花键 external spline	$R_{i\ min}$ $R_{e\ min}$	连接渐开线齿形与齿根圆的过渡曲线

表 1 (续)

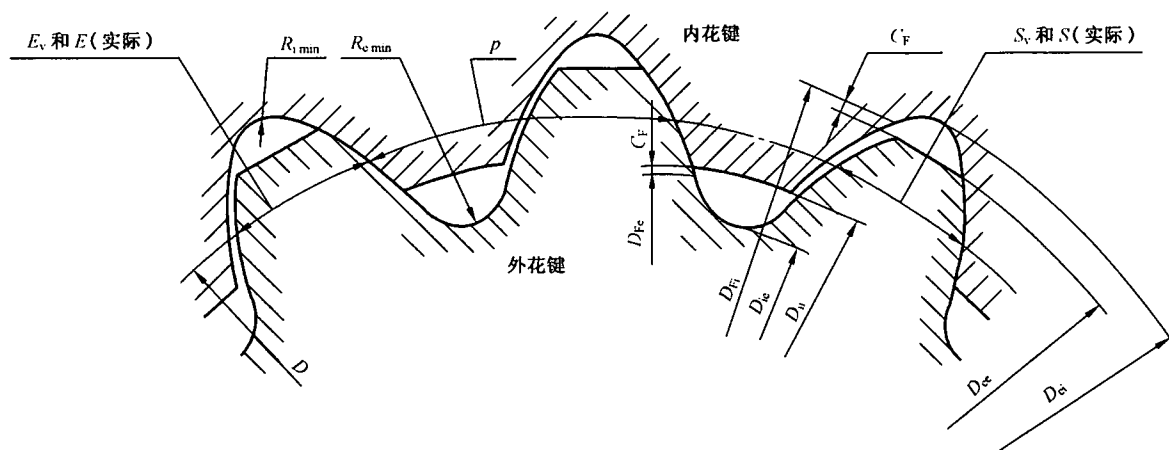
序号	术 语	代号	定 义
4	平齿根花键 flat root spline		在花键同一齿槽上,两侧渐开线齿形各由一段过渡曲线与齿根圆相连接的花键
5	圆齿根花键 fillet root spline		在花键同一齿槽上,两侧渐开线齿形由一段或近似一段过渡曲线与齿根圆相连接的花键
6	模数 module	m	表示渐开线花键键齿大小的参数,其数值为齿距除以圆周率 π 所得的商,以 mm 计
7	齿数 number of teeth	z	
8	分度圆 pitch circle		计算花键尺寸用的基准圆,在此圆上的模数和压力角为标准值
9	分度圆直径 pitch circle diameter	D	
10	齿距 pitch	p	分度圆上两相邻同侧齿形之间的弧长,其值为圆周率 π 乘以模数 m
11	压力角 pressure angle	α	齿形上任意点的压力角,为过该点花键的径向线与齿形在该点的切线所夹锐角
12	标准压力角 standard pressure angle	α_D	规定在分度圆上的压力角
13	基圆 base circle		展成渐开线齿形的假想圆
14	基圆直径 base diameter	D_b	
15	大径 major diameter 内花键 internal spline 外花键 external spline	D_{ei} D_{ee}	内花键齿根圆(大圆)或外花键齿顶圆(大圆)的直径
16	小径 minor diameter 内花键 internal spline 外花键 external spline	D_{ii} D_{ie}	内花键齿顶圆(小圆)或外花键齿根圆(小圆)的直径
17	渐开线终止圆 spline final circle		内花键齿形终止点的圆,此圆与小圆共同形成渐开线齿形的控制界限
18	渐开线终止圆直径 form diameter, internal spline	D_{Fi}	
19	渐开线起始圆 spline start circle		外花键齿形起始点的圆,此圆与大圆共同形成渐开线齿形的控制界限
20	渐开线起始圆直径 form diameter, external spline	D_{Fe}	
21	基本齿槽宽 basic space width	E	内花键分度圆上弧齿槽宽的基本尺寸,其值为齿距之半
22	实际齿槽宽 actual space width 最大值 maximum actual space width 最小值 minimum actual space width	$E_{\max}$ $E_{\min}$	在内花键分度圆上各齿槽的弧齿槽宽

表 1 (续)

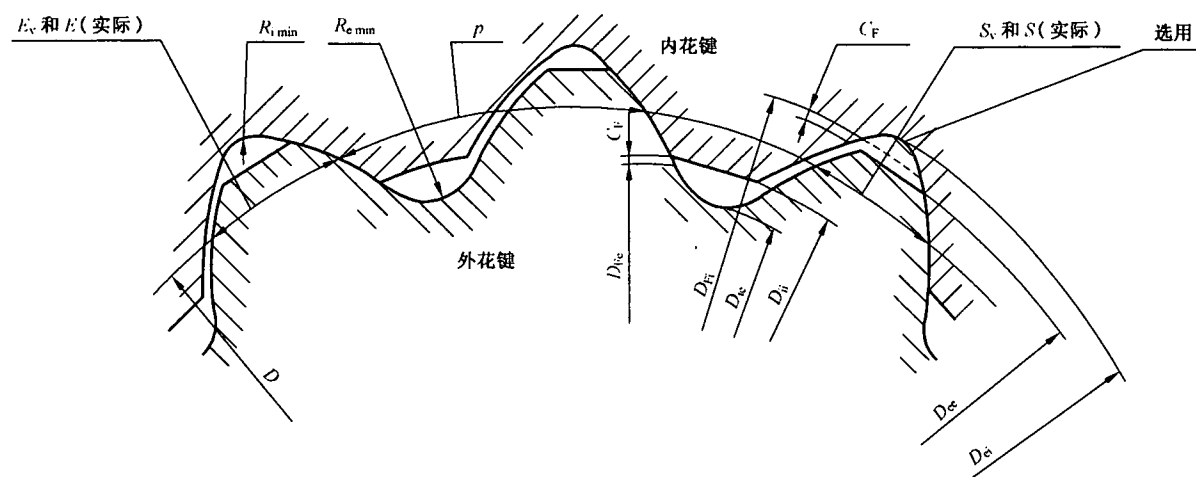
序号	术 语	代号	定 义
23	作用齿槽宽 effective space width 最大值 maximum effective space width 最小值 minimum effective space width	E_v $E_{v\max}$ $E_{v\min}$	数值等于一与之在全齿长上配合(无间隙且无过盈)的理想全齿外花键分度圆弧齿厚的齿槽宽
24	基本齿厚 basic tooth thickness	S	外花键分度圆上弧齿厚,其值为齿距之半
25	实际齿厚 actual tooth thickness 最大值 maximum actual tooth thickness 最小值 minimum actual tooth thickness	$S_{\max}$ $S_{\min}$	在外花键分度圆上各键齿的弧齿厚
26	作用齿厚 effective tooth thickness 最大值 maximum effective tooth thickness 最小值 minimum effective tooth thickness	S_v $S_{v\max}$ $S_{v\min}$	数值等于与之一在全齿长上配合(无间隙且无过盈)的理想全齿内花键分度圆弧齿槽宽的齿厚
27	作用侧隙 effective clearance (全齿侧隙)	C_v	内花键作用齿槽宽减去与之相配合的外花键作用齿厚。正值为间隙,负值为过盈
28	理论侧隙 theoretical clearance (单齿侧隙)	C	内花键实际齿槽宽减去与之相配合的外花键实际齿厚
29	齿形裕度 form clearance	C_F	在花键联结中,渐开线齿形超过结合部分的径向距离
30	总公差 total tolerance	$T+\lambda$	加工公差与综合公差之和
31	加工公差 machining tolerance	T	实际齿槽宽或实际齿厚的允许变动量
32	综合公差 deviation allowance	λ	花键齿(或齿槽)的形状和位置误差的允许范围
33	齿距累积公差 total pitch deviation	F_p	在分度圆上任意两个同侧齿面间的实际弧长与理论弧长之差的最大绝对值的允许范围
34	齿形公差 total profile deviation	F_o	在齿形工作部分(包括齿形裕度、不包括齿顶倒棱)包容实际齿形的两条理论齿形之间法向距离的允许范围
35	齿向公差 total helix deviation	F_β	在花键配合长度范围内,包容实际齿线的两条理论齿线之间分度圆弧长的允许范围 齿线是分度圆柱面与齿面的交线
36	棒间距 measurement between two balls or pins, internal	M_{Ri}	借助两量棒测量内花键实际齿槽宽时两量棒间的内侧距离,统称为 M 值
37	跨棒距 measurement between two balls or pins, external	M_{Re}	借助两量棒测量外花键实际齿厚时两量棒间的外侧距离,统称为 M 值
38	公法线长度 measurement over K teeth 公法线平均长度 average value of measurement over K teeth	W	相隔 K 个齿的两外侧齿面各与两平行平面之中的一个平面相切,此两平行平面之间的垂直距离 必须指明两平行平面所跨的齿数 同一花键上实际测得的公法线长度的平均值
39	基本尺寸 base dimension		设计给定的尺寸,该尺寸是规定公差的基础
40	辅助尺寸 auxiliary dimension		仅在必要时供生产和控制用的尺寸



a) 30°平齿根

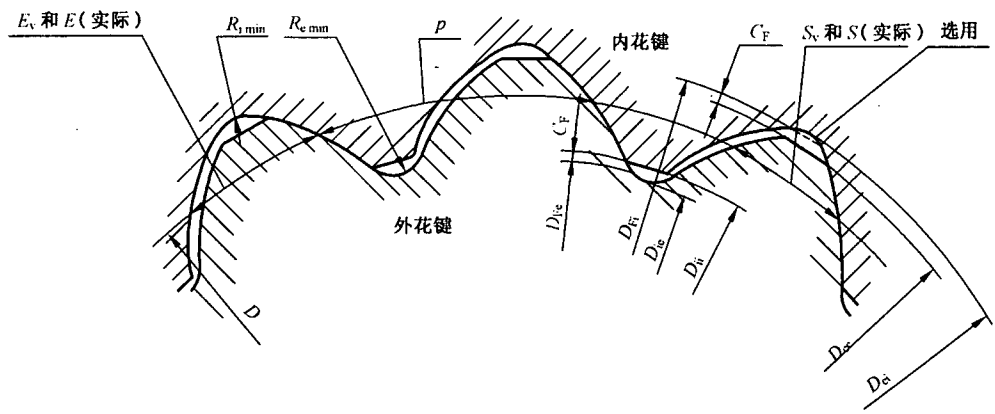


b) 30°圆齿根



c) 37.5°圆齿根

图 1 渐开线花键联结



d) 45°圆齿根

图 1 (续)

4 基本参数

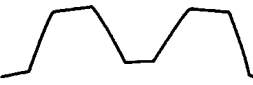
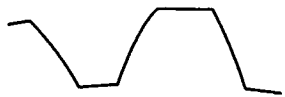
- 4.1 基本参数见表 2。
- 4.2 标准压力角 α_d 是基本齿廓的齿形角。
- 4.3 模数 m 分为两个系列,共 15 种,优先采用第 1 系列。

表 2 基本参数 单位为毫米

齿 ^a	模数 m		齿距 p	基本齿槽宽 E 或基本齿厚 S	
	第 1 系列	第 2 系列		α_D	
				30°、37.5°	45°
	0.25	—	0.785	—	0.393
	0.5	—	1.571	0.785	0.785
	—	0.75	2.356	1.178	1.178
	1	—	3.142	1.571	1.571
	—	1.25	3.927	1.963	1.963
	1.5	—	4.712	2.356	2.356
	—	1.75	5.498	2.749	2.749
	2	—	6.283	3.142	3.142
	2.5	—	7.851	3.927	3.927
	3	—	9.425	4.712	—
	—	4	12.566	6.283	—

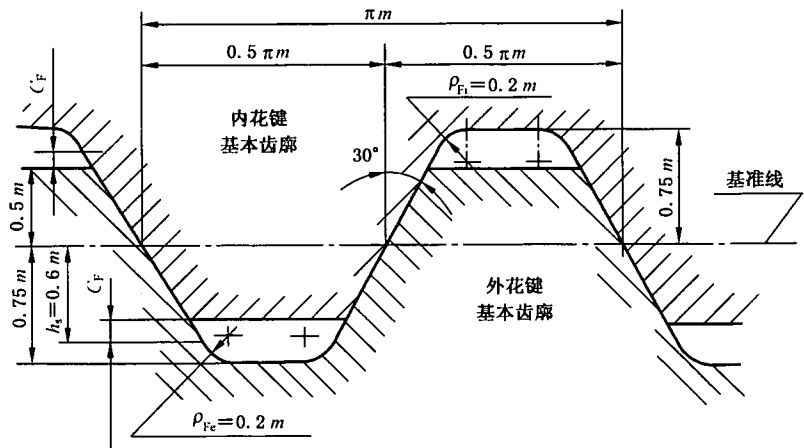
表 2 (续)

单位为毫米

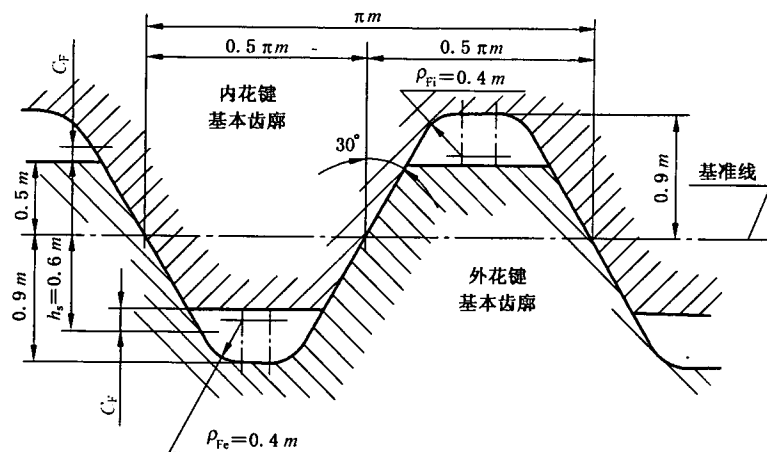
齿 ^a	模数 m		齿距 p	基本齿槽宽 E 或基本齿厚 S	
	第 1 系列	第 2 系列		α_D	
				30°、37.5°	45°
	5	—	15.708	7.854	—
	—	6	18.850	9.425	—
	—	8	25.133	12.566	—
	10	—	31.416	15.708	—
^a 为便于对比,给出标准压力角 α_D 为 30°、齿数为 30 时,不同模数、比例为 1 : 1 的花键齿的大小。					

5 基本齿廓

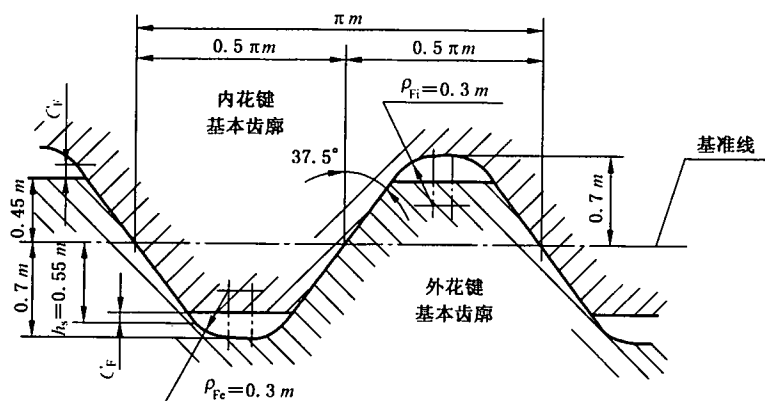
- 5.1 本部分按三种齿形角和两种齿根规定了四种基本齿廓,见图 2。
- 5.2 渐开线花键的基本齿廓是指基本齿条的法向齿廓。基本齿条是指直径为无穷大的无误差的理想花键。
- 5.3 基本齿廓是确定渐开线花键尺寸的依据。
- 5.4 基准线是横贯基本齿廓的一条直线,以此线为基准,确定基本齿廓的尺寸。
- 5.5 内花键基本齿廓的齿根圆弧半径 ρ_{Fi} 和外花键基本齿廓的齿根圆弧半径 ρ_{Fe} 均为定值。
- 注:采用各种展成法加工的花键,其齿根圆弧曲率半径是变化的,在圆弧与外花键小圆(或内花键大圆)相切点为最小,沿圆弧逐渐增加,至外花键渐开线起点(或内花键渐开线终点)附近为最大。
- 5.6 所有基本齿廓的齿形裕度 C_F 值均为 $0.1m$ 。
- 5.7 允许平齿根和圆齿根的基本齿廓在内、外花键上混合使用。



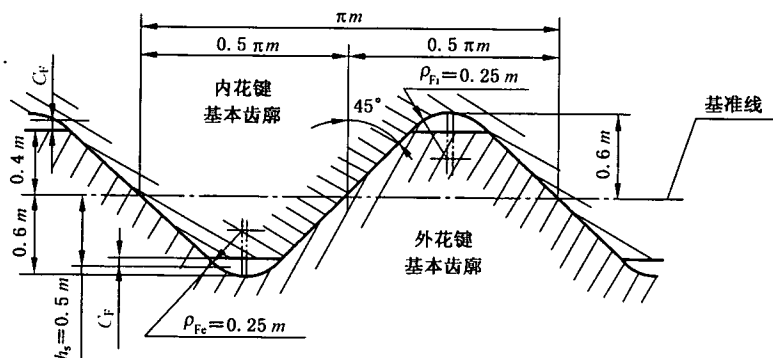
a) 30°平齿根
图 2 基本齿廓



b) 30°圆齿根



c) 37.5°圆齿根



d) 45°圆齿根

图 2 (续)

6 尺寸系列

6.1 花键尺寸的计算公式见表 3。

6.2 外花键大径基本尺寸系列见表 4~表 6。括号内的模数为第 2 系列。当表中的尺寸不能满足产品结构需要时,允许齿数不按表规定,但必须保持标准中规定的几何参数关系及公差配合,以便采用标准刀具。

表 3 花键尺寸计算公式

单位为毫米

项 目	代 号	公式或说明
分度圆直径	D	mz
基圆直径	D_b	$mz\cos\alpha_D$
齿距	p	πm
内花键大径基本尺寸 30°平齿根 30°圆齿根 37.5°圆齿根 45°圆齿根	D_{ei} D_{ei} D_{ei} D_{ei}	$m(z+1.5)$ $m(z+1.8)$ $m(z+1.4)$ (见注 1) $m(z+1.2)$ (见注 1)
内花键大径下偏差		0
内花键大径公差		从 IT12、IT13 或 IT14 中选取
内花键渐开线终止圆直径最小值 30°平齿根和圆齿根 37.5°圆齿根 45°圆齿根	$D_{Fi\min}$ $D_{Fi\min}$ $D_{Fi\min}$	$m(z+1)+2C_F$ $m(z+0.9)+2C_F$ $m(z+0.8)+2C_F$
内花键小径基本尺寸	D_{ii}	$D_{Fe\max}+2C_F$ (见注 2)
内花键小径极限偏差		见表 25
基本齿槽宽	E	$0.5\pi m$
作用齿槽宽最小值	$E_{v\min}$	$0.5\pi m$
实际齿槽宽最大值	$E_{\max}$	$E_{v\min}+(T+\lambda)$ (见 8.1 和表 7~表 21)
实际齿槽宽最小值	$E_{\min}$	$E_{v\min}+\lambda$ (见 8.2 和表 7~表 21)
作用齿槽宽最大值	$E_{v\max}$	$E_{\max}-\lambda$
外花键作用齿厚上偏差	es_v	见表 23 和图 3

表 3 (续)

单位为毫米

项 目	代 号	公式或说明
外花键大径基本尺寸 30°平齿根和圆齿根 37.5°圆齿根 45°圆齿根	D_{ee} D_{ee} D_{ee}	$m(z+1)$ $m(z+0.9)$ $m(z+0.8)$
外花键大径上偏差		$es_v/\tan\alpha_D$ 见表 24
外花键大径公差		见表 25
外花键渐开线起始圆直径最大值	$D_{Fe\max}$	$2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D\sin\alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5es_v}{\tan\alpha_D}}{\sin\alpha_D} \right]^2}$ (见注 3) 式中 h_s 见图 2
外花键小径基本尺寸 30°平齿根 30°圆齿根 37.5°圆齿根 45°圆齿根	D_{ie} D_{ie} D_{ie} D_{ie}	$m(z-1.5)$ $m(z-1.8)$ $m(z-1.4)$ $m(z-1.2)$
外花键小径上偏差		$es_v/\tan\alpha_D$ 见表 24
外花键小径公差		从 IT12、IT13 或 IT14 中选取
基本齿厚	S	$0.5 \pi m$
作用齿厚最大值	$S_{v\max}$	$S + es_v$
实际齿厚最小值	$S_{\min}$	$S_{v\max} - (T + \lambda)$ (见 8.1 和表 7~表 21)
实际齿厚最大值	$S_{\max}$	$S_{v\max} - \lambda$ (见 8.2 和表 7~表 21)
作用齿厚最小值	$S_{v\min}$	$S_{\min} + \lambda$
齿形裕度	C_F	$0.1m$ (见注 4)
注 1: 37.5°和 45°圆齿根内花键允许选用平齿根,此时,内花键大径基本尺寸 D_{ei} 应大于内花键渐开线终止圆直径最小值 $D_{Fi\min}$ 。 注 2: 对所有花键齿侧配合类别,均按 H/h 配合类别取 $D_{Fe\max}$ 值。 注 3: 本公式是按齿条形刀具加工原理推导的。 注 4: 除 H/h 配合类别 C_F 等于 $0.1m$ 外,其他各种配合类别的齿形裕度均有变化。		

表 4 30°外花键大径基本尺寸系列表

$$D_{ae} = m(z + 1)$$

单位为毫米

齿数 z	模 数 m													
	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5	3	(4)	5	(6)	(8)	10
10	5.50	8.25	11	13.75	16.50	19.25	22	27.50	33	44	55	66	88	110
11	6.00	9.00	12	15.00	18.00	21.00	24	30.00	36	48	60	72	96	120
12	6.50	9.75	13	16.25	19.50	22.75	26	32.50	39	52	65	78	104	130
13	7.00	10.50	14	17.50	21.00	24.50	28	35.00	42	56	70	84	112	140
14	7.50	11.25	15	18.75	22.50	26.25	30	37.50	45	60	75	90	120	150
15	8.00	12.00	16	20.00	24.00	28.00	32	40.00	48	64	80	96	128	160
16	8.50	12.75	17	21.25	25.50	29.75	34	42.50	51	68	85	102	136	170
17	9.00	13.50	18	22.50	27.00	31.50	36	45.00	54	72	90	108	144	180
18	9.50	14.25	19	23.75	28.50	33.25	38	47.50	57	76	95	114	152	190
19	10.00	15.00	20	25.00	30.00	35.00	40	50.00	60	80	100	120	160	200
20	10.50	15.75	21	26.25	31.50	36.75	42	52.50	63	84	105	126	168	210
21	11.00	16.50	22	27.50	33.00	38.50	44	55.00	66	88	110	132	176	220
22	11.50	17.25	23	28.75	34.50	40.25	46	57.50	69	92	115	138	184	230
23	12.00	18.00	24	30.00	36.00	42.00	48	60.00	72	96	120	144	192	240
24	12.50	18.75	25	31.25	37.50	43.75	50	62.50	75	100	125	150	200	250
25	13.00	19.50	26	32.50	39.00	45.50	52	65.00	78	104	130	156	208	260
26	13.50	20.25	27	33.75	40.50	47.25	54	67.50	81	108	135	162	216	270
27	14.00	21.00	28	35.00	42.00	49.00	56	70.00	84	112	140	168	224	280
28	14.50	21.75	29	36.25	43.50	50.75	58	72.50	87	116	145	174	232	290
29	15.00	22.50	30	37.50	45.00	52.50	60	75.00	90	120	150	180	240	300
30	15.50	23.25	31	38.75	46.50	54.25	62	77.50	93	124	155	186	248	310
31	16.00	24.00	32	40.00	48.00	56.00	64	80.00	96	128	160	192	256	320
32	16.50	24.75	33	41.25	49.50	57.75	66	82.50	99	132	165	198	264	330
33	17.00	25.50	34	42.50	51.00	59.50	68	85.00	102	136	170	204	272	340
34	17.50	26.25	35	43.75	52.50	61.25	70	87.50	105	140	175	210	280	350
35	18.00	27.00	36	45.00	54.00	63.00	72	90.00	108	144	180	216	288	360
36	18.50	27.75	37	46.25	55.50	64.75	74	92.50	111	148	185	222	296	370
37	19.00	28.50	38	47.50	57.00	66.50	76	95.00	114	152	190	228	304	380
38	19.50	29.25	39	48.75	58.50	68.25	78	97.50	117	156	195	234	312	390
39	20.00	30.00	40	50.00	60.00	70.00	80	100.00	120	160	200	240	320	400
40	20.50	30.75	41	51.25	61.50	71.75	82	102.5	123	164	205	246	328	410
41	21.00	31.50	42	52.50	63.00	73.50	84	105.0	126	168	210	252	336	420
42	21.50	32.25	43	53.75	64.50	75.25	86	107.5	129	172	215	258	344	430
43	22.00	33.00	44	55.00	66.00	77.00	88	110.0	132	176	220	264	352	440
44	22.50	33.75	45	56.25	67.50	78.75	90	112.5	135	180	225	270	360	450
45	23.00	34.50	46	57.50	69.00	80.50	92	115.0	138	184	230	276	368	460
46	23.50	35.25	47	58.75	70.50	82.25	94	117.5	141	188	235	282	376	470
47	24.00	36.00	48	60.00	72.00	84.00	96	120.0	144	192	240	288	384	480
48	24.50	36.75	49	61.25	73.50	85.75	98	122.5	147	196	245	294	392	490
49	25.00	37.50	50	62.50	75.00	87.50	100	125.0	150	200	250	300	400	500
50	25.50	38.25	51	63.75	76.50	89.25	102	127.5	153	204	255	306	408	510
51	26.00	39.00	52	65.00	78.00	91.00	104	130.0	156	208	260	312	416	520
52	26.50	39.75	53	66.25	79.50	92.75	106	132.5	159	212	265	318	424	530
53	27.00	40.50	54	67.50	81.00	94.50	108	135.0	162	216	270	324	432	540
54	27.50	41.25	55	68.75	82.50	96.25	110	137.5	165	220	275	330	440	550
55	28.00	42.00	56	70.00	84.00	98.00	112	140.0	168	224	280	336	448	560

表 4 (续)

单位为毫米

齿数 z	模 数 m													
	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5	3	(4)	5	(6)	(8)	10
56	28.50	42.75	57	71.25	85.50	99.75	114	142.50	171	228	285	342	456	570
57	209.0	43.50	58	72.50	87.00	101.50	116	145.00	174	232	290	348	464	580
58	29.50	44.25	59	73.75	88.50	103.25	118	147.50	177	236	295	354	472	590
59	30.00	45.00	60	75.00	90.00	105.00	120	150.00	180	240	300	360	480	600
60	30.50	45.75	61	76.25	91.50	106.75	122	152.50	183	244	305	366	488	610
61	31.00	46.50	62	77.50	93.00	108.50	124	155.00	186	248	310	372	496	620
62	31.50	47.25	63	78.75	94.50	110.25	126	157.50	189	252	315	378	504	630
63	32.00	48.00	64	80.00	96.00	112.00	128	160.00	192	256	320	384	512	640
64	32.50	48.75	65	81.25	97.50	113.75	130	162.50	195	260	325	390	520	650
65	33.00	49.50	66	82.50	99.00	115.50	132	165.00	198	264	330	396	528	660
66	33.50	50.25	67	83.75	100.50	117.25	134	167.50	201	268	335	402	536	670
67	34.00	51.00	68	85.00	102.00	119.00	136	170.00	204	272	340	408	544	680
68	34.50	51.75	69	86.25	103.50	120.75	138	172.50	207	276	345	414	552	690
69	35.00	52.50	70	87.50	105.00	122.50	140	175.00	210	280	350	420	560	700
70	35.50	53.25	71	88.75	106.50	124.25	142	177.50	213	284	355	426	568	710
71	36.00	54.00	72	90.00	108.00	126.00	144	180.00	216	288	360	432	576	720
72	36.50	54.75	73	91.25	109.50	127.75	146	182.50	219	292	365	438	584	730
73	37.00	55.50	74	92.50	111.00	129.50	148	185.00	222	296	370	444	592	740
74	37.50	56.25	75	93.75	112.50	131.25	150	187.50	225	300	375	450	600	750
75	38.00	57.00	76	95.00	114.00	133.00	152	190.00	228	304	380	456	608	760
76	38.50	57.75	77	96.25	115.50	134.75	154	192.50	231	308	385	462	616	770
77	39.00	58.50	78	97.50	117.00	136.50	156	195.00	234	312	390	468	624	780
78	39.50	59.25	79	98.75	118.50	138.25	158	197.50	237	316	395	474	632	790
79	40.00	60.00	80	100.00	120.00	140.00	160	200.00	240	320	400	480	640	800
80	40.50	60.75	81	101.25	121.50	141.75	162	202.50	243	324	405	486	648	810
81	41.00	61.50	82	102.50	123.00	143.50	164	205.00	246	328	410	492	656	820
82	41.50	62.25	83	103.75	124.50	145.25	166	207.50	249	332	415	498	664	830
83	42.00	63.00	84	105.00	126.00	147.00	168	210.00	252	336	420	504	672	840
84	42.50	63.75	85	106.25	127.50	148.75	170	212.50	255	340	425	510	680	850
85	43.00	64.50	86	107.50	129.00	150.50	172	215.00	258	344	430	516	688	860
86	43.50	65.25	87	108.75	130.50	152.25	174	217.50	261	348	435	522	696	870
87	44.00	66.00	88	110.00	132.00	154.00	176	220.00	264	352	440	528	704	880
88	44.50	66.75	89	111.25	133.50	155.75	178	222.50	267	356	445	534	712	890
89	45.00	67.50	90	112.50	135.00	157.50	180	225.00	270	360	450	540	720	900
90	45.50	68.25	91	113.75	136.50	159.25	182	227.50	273	364	455	546	728	910
91	46.00	69.00	92	115.00	138.00	161.00	184	230.00	276	368	460	552	736	920
92	46.50	69.75	93	116.25	139.50	162.75	186	232.50	279	372	465	558	744	930
93	47.00	70.50	94	117.50	141.00	164.50	188	235.00	282	376	470	564	752	940
94	47.50	71.25	95	118.75	142.50	166.25	190	237.50	285	380	475	570	760	950
95	48.00	72.00	96	120.00	144.00	168.00	192	240.00	288	384	480	576	768	960
96	48.50	72.75	97	121.25	145.50	169.75	194	242.50	291	388	485	582	776	970
97	49.00	73.50	98	122.50	147.00	171.50	196	245.00	294	392	490	588	784	980
98	49.50	74.25	99	123.75	148.50	173.25	198	247.50	297	396	495	594	792	990
99	50.00	75.00	100	125.00	150.00	175.00	200	250.00	300	400	500	600	800	1 000
100	50.50	75.75	101	126.25	151.50	176.75	202	252.50	303	404	505	606	808	1 010

表 5 37.5°外花键大径基本尺寸系列表

$$D_{ec} = m(z + 0.9)$$

单位为毫米

齿数 z	模 数 m													
	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5	3	(4)	5	(6)	(8)	10
10	5.45	8.18	10.90	13.63	16.35	19.08	21.80	27.25	32.70	43.60	54.50	65.40	87.20	109
11	5.95	8.93	11.90	14.88	17.85	20.83	23.80	29.75	35.70	47.60	59.50	71.40	95.20	119
12	6.45	9.68	12.90	16.13	19.35	22.58	25.80	32.25	38.70	51.60	64.50	77.40	103.20	129
13	6.95	10.43	13.90	17.38	20.85	24.33	27.80	34.75	41.70	55.60	69.50	83.40	111.20	139
14	7.45	11.18	14.90	18.63	22.35	26.08	29.80	37.25	44.70	59.60	74.50	89.40	119.20	149
15	7.95	11.93	15.90	19.88	23.85	27.83	31.80	39.75	47.70	63.60	79.50	95.40	127.20	159
16	8.45	12.68	16.90	21.13	25.35	29.58	33.80	42.25	50.70	67.60	84.50	101.40	135.20	169
17	8.95	13.43	17.90	22.38	26.85	31.33	35.80	44.75	53.70	71.60	89.50	107.40	143.20	179
18	9.45	14.18	18.90	23.63	28.35	33.08	37.80	47.25	56.70	75.60	94.50	113.40	151.20	189
19	9.95	14.93	19.90	24.88	29.85	34.83	39.80	49.75	59.70	79.60	99.50	119.40	159.20	199
20	10.45	15.68	20.90	26.13	31.35	36.58	41.80	52.25	62.70	83.60	104.50	125.40	167.20	209
21	10.95	16.43	21.90	27.38	32.85	38.33	43.80	54.75	65.70	87.60	109.50	131.40	175.20	219
22	11.45	17.18	22.90	28.63	34.35	40.08	45.80	57.25	68.70	91.60	114.50	137.40	183.20	229
23	11.95	17.93	23.90	29.88	35.85	41.83	47.80	59.75	71.70	95.60	119.50	143.40	191.20	239
24	12.45	18.68	24.90	31.13	37.35	43.58	49.80	62.25	74.70	99.60	124.50	149.40	199.20	249
25	12.95	19.43	25.90	32.38	38.85	45.33	51.80	64.75	77.70	103.60	129.50	155.40	207.20	259
26	13.45	20.18	26.90	33.63	40.35	47.08	53.80	67.25	80.70	107.60	134.50	161.40	215.20	269
27	13.95	20.93	27.90	34.88	41.85	48.83	55.80	69.75	83.70	111.60	139.50	167.40	223.20	279
28	14.45	21.68	28.90	36.13	43.35	50.58	57.80	72.25	86.70	115.60	144.50	173.40	231.20	289
29	14.95	22.43	29.90	37.38	44.85	52.33	59.80	74.75	89.70	119.60	149.50	179.40	239.20	299
30	15.45	23.18	30.90	38.63	46.35	54.08	61.80	77.25	92.70	123.60	154.50	185.40	247.20	309
31	15.95	23.93	31.90	39.88	47.85	55.83	63.80	79.75	95.70	127.60	159.50	191.40	255.20	319
32	16.45	24.68	32.90	41.13	49.35	57.58	65.80	82.25	98.70	131.60	164.50	197.40	263.20	329
33	16.95	25.43	33.90	42.38	50.85	59.33	67.80	84.75	101.70	135.60	169.50	203.40	271.20	339
34	17.45	26.18	34.90	43.63	52.35	61.08	69.80	87.25	104.70	139.60	174.50	209.40	279.20	349
35	17.95	26.93	35.90	44.88	53.85	62.83	71.80	89.75	107.70	143.60	179.50	215.40	287.20	359
36	18.45	27.68	36.90	46.13	55.35	64.58	73.80	92.25	110.70	147.60	184.50	221.40	295.20	369
37	18.95	28.43	37.90	47.38	56.85	66.33	75.80	94.75	113.70	151.60	189.50	227.40	303.20	379
38	19.45	29.18	38.90	48.63	58.35	68.08	77.80	97.25	116.70	155.60	194.50	233.40	311.20	389
39	19.95	29.93	39.90	49.88	59.85	69.83	79.80	99.75	119.70	159.60	199.50	239.40	319.20	399
40	20.45	30.68	40.90	51.13	61.35	71.58	81.80	102.30	122.70	163.60	204.50	245.40	327.20	409
41	20.95	31.43	41.90	52.38	62.85	73.33	83.80	104.80	125.70	167.60	209.50	251.40	335.20	419
42	21.45	32.18	42.90	53.63	64.35	75.08	85.80	107.30	128.70	171.60	214.50	257.40	343.20	429
43	21.95	32.93	43.90	54.88	65.85	76.83	87.80	109.80	131.70	175.60	219.50	263.40	351.20	439
44	22.45	33.68	44.90	56.13	67.35	78.58	89.80	112.30	134.70	179.60	224.50	269.40	359.20	449
45	22.95	34.43	45.90	57.38	68.85	80.33	91.80	114.80	137.70	183.60	229.50	275.40	367.20	459
46	23.45	35.18	46.90	58.63	70.35	82.08	93.80	117.30	140.70	187.60	234.50	281.40	375.20	469
47	23.95	35.93	47.90	59.88	71.85	83.83	95.80	119.80	143.70	191.60	239.50	287.40	383.20	479
48	24.45	36.68	48.90	61.13	73.35	85.58	97.80	122.30	146.70	195.60	244.50	293.40	391.20	489
49	24.95	37.43	49.90	62.38	74.85	87.33	99.80	124.80	149.70	199.60	249.50	299.40	399.20	499
50	25.45	38.18	50.90	63.63	76.35	89.08	101.80	127.30	152.70	203.60	254.50	305.40	407.20	509
51	25.95	38.93	51.90	64.88	77.85	90.83	103.80	129.80	155.70	207.60	259.50	311.40	415.20	519
52	26.45	39.68	52.90	66.13	79.35	92.58	105.80	132.30	158.70	211.60	264.50	317.40	423.20	529
53	26.95	40.43	53.90	67.38	80.85	94.33	107.80	134.80	161.70	215.60	269.50	323.40	431.20	539
54	27.45	41.18	54.90	68.63	82.35	96.08	109.80	137.30	164.70	219.60	274.50	329.40	439.20	549
55	27.95	41.93	55.90	69.88	83.85	97.83	111.80	139.80	167.70	223.60	279.50	335.40	447.20	559

表 5 (续)

单位为毫米

齿数 z	模 数 m													
	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5	3	(4)	5	(6)	(8)	10
56	28.45	42.68	42.68	71.13	85.35	99.58	113.80	142.30	170.70	227.60	284.50	341.40	455.20	569
57	28.95	43.43	43.43	72.38	86.85	101.33	115.80	144.80	173.70	231.60	289.50	347.40	463.20	579
58	29.45	44.18	44.18	73.63	88.35	103.08	117.80	147.30	176.70	235.60	294.50	353.40	471.20	589
59	29.95	44.93	44.93	74.88	89.85	104.83	119.80	149.80	179.70	239.60	299.50	359.40	479.20	599
60	30.45	45.68	45.68	76.13	91.35	106.58	121.80	152.30	182.70	243.60	304.50	365.40	487.20	609
61	30.95	46.43	46.43	77.38	92.85	108.33	123.80	154.80	185.70	247.60	309.50	371.40	495.20	619
62	31.45	47.18	47.18	78.63	94.35	110.08	125.80	157.30	188.70	251.60	314.50	377.40	503.20	629
63	31.95	47.93	47.93	79.88	95.85	111.83	127.80	159.80	191.70	255.60	319.50	383.40	511.20	639
64	32.45	48.68	48.68	81.13	97.35	113.58	129.80	162.30	194.70	259.60	324.50	389.40	519.20	649
65	32.95	49.43	49.43	82.38	98.85	115.33	131.80	164.80	197.70	263.60	329.50	395.40	527.20	659
66	33.45	50.18	50.18	83.63	100.4	117.08	133.80	167.30	200.70	267.60	334.50	401.40	535.20	669
67	33.95	50.93	50.93	84.88	101.9	118.83	135.80	169.80	203.70	271.60	339.50	407.40	543.20	679
68	34.45	51.68	51.68	86.13	103.4	120.58	137.80	172.30	206.70	275.60	344.50	413.40	551.20	689
69	34.95	52.43	52.43	87.38	104.9	122.33	139.80	174.80	209.70	279.60	349.50	419.40	559.20	699
70	35.45	53.18	53.18	88.63	106.4	124.08	141.80	177.30	212.70	283.60	354.50	425.40	567.20	709
71	35.95	53.93	53.93	89.88	107.9	125.83	143.80	179.80	215.70	287.60	359.50	431.40	575.20	719
72	36.45	54.68	54.68	91.13	109.4	127.58	145.80	182.30	218.70	291.60	364.50	437.40	583.20	729
73	36.95	55.43	55.43	92.38	110.9	129.33	147.80	184.80	221.70	295.60	369.50	443.40	591.20	739
74	37.45	56.18	56.18	93.63	112.4	131.08	149.80	187.30	224.70	299.60	374.50	449.40	599.20	749
75	37.95	56.93	56.93	94.88	113.9	132.83	151.80	189.80	227.70	303.60	379.50	455.40	607.20	759
76	38.45	57.68	57.68	96.13	115.4	134.58	153.80	192.30	230.70	307.60	384.50	461.40	615.20	769
77	38.95	58.43	58.43	97.38	116.9	136.33	155.80	194.80	233.70	311.60	389.50	467.40	623.20	779
78	39.45	59.18	59.18	98.63	118.4	138.08	157.80	197.30	236.70	315.60	394.50	473.40	631.20	789
79	39.95	59.93	59.93	99.88	119.9	139.83	159.80	199.80	239.70	319.60	399.50	479.40	639.20	799
80	40.45	60.68	60.68	101.13	121.4	141.58	161.80	202.30	242.70	323.60	404.50	485.40	647.20	809
81	40.95	61.43	61.43	102.38	122.9	143.33	163.80	204.80	245.70	327.60	409.50	491.40	655.20	819
82	41.45	62.18	62.18	103.63	124.4	145.08	165.80	207.30	248.70	331.60	414.50	497.40	663.20	829
83	41.95	62.93	62.93	104.88	125.9	146.83	167.80	209.80	251.70	335.60	419.50	503.40	671.20	839
84	42.45	63.68	63.68	106.13	127.4	148.58	169.80	212.30	254.70	339.60	424.50	509.40	679.20	849
85	42.95	64.43	64.43	107.38	128.9	150.33	171.80	214.80	257.70	343.60	429.50	515.40	687.20	859
86	43.45	65.18	65.18	108.63	130.4	152.08	173.80	217.30	260.70	347.60	434.50	521.40	695.20	869
87	43.95	65.93	65.93	109.88	131.9	153.83	175.80	219.80	263.70	351.60	439.50	527.40	703.20	879
88	44.45	66.68	66.68	111.13	133.4	155.58	177.80	222.30	266.70	355.60	444.50	533.40	711.20	889
89	44.95	67.43	67.43	112.38	134.9	157.33	179.80	224.80	269.70	359.60	449.50	539.40	719.20	899
90	45.45	68.18	68.18	113.63	136.4	159.08	181.80	227.30	272.70	363.60	454.50	545.40	727.20	909
91	45.95	68.93	68.93	114.88	137.9	160.83	183.80	229.80	275.70	367.60	459.50	551.40	735.20	919
92	46.45	69.68	69.68	116.13	139.4	162.58	185.80	232.30	278.70	371.60	464.50	557.40	743.20	929
93	46.95	70.43	70.43	117.38	140.9	164.33	187.80	234.80	281.70	375.60	469.50	563.40	751.20	939
94	47.45	71.18	71.18	118.63	142.4	166.08	189.80	237.30	284.70	379.60	474.50	569.40	759.20	949
95	47.95	71.93	71.93	119.88	143.9	167.83	191.80	239.80	287.70	383.60	479.50	575.40	767.20	959
96	48.45	72.68	72.68	121.13	145.4	169.58	193.80	242.30	290.70	387.60	484.50	581.40	775.20	969
97	48.95	73.43	73.43	122.38	146.9	171.33	195.80	244.80	293.70	391.60	489.50	587.40	783.20	979
98	49.45	74.18	74.18	123.63	148.4	173.08	197.80	247.30	296.70	395.60	494.50	593.40	791.20	989
99	49.95	74.93	74.93	124.88	149.9	174.83	199.80	249.80	299.70	399.60	499.50	599.40	799.20	999
100	50.45	75.68	75.68	126.13	151.4	176.58	201.80	252.30	302.70	403.60	504.50	605.40	807.20	1 009

表 6 45°外花键大径基本尺寸系列表

$D_{ae} = m(z + 0.8)$

单位为毫米

齿数 z	模 数 m								
	0.25	0.5	(0.75)	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
10	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60	27.00
11	2.95	5.90	8.85	11.80	14.75	17.70	20.65	23.60	29.50
12	3.20	6.40	9.60	12.80	16.00	19.20	22.40	25.60	32.00
13	3.45	6.90	10.35	13.80	17.25	20.70	24.15	27.60	34.50
14	3.70	7.40	11.10	14.80	18.50	22.20	25.90	29.60	37.00
15	3.95	7.90	11.85	15.80	19.75	23.70	27.65	31.60	39.50
16	4.20	8.40	12.60	16.80	21.00	25.20	29.40	33.60	42.00
17	4.45	8.90	13.35	17.80	22.25	26.70	31.15	35.60	44.50
18	4.70	9.40	14.10	18.80	23.50	28.20	32.90	37.60	47.00
19	4.95	9.90	14.85	19.80	24.75	29.70	34.65	39.60	49.50
20	5.20	10.40	15.60	20.80	26.00	31.20	36.40	41.60	52.00
21	5.45	10.90	16.35	21.80	27.25	32.70	38.15	43.60	54.50
22	5.70	11.40	17.10	22.80	28.50	34.20	39.90	45.60	57.00
23	5.95	11.90	17.85	23.80	29.75	35.70	41.65	47.60	59.50
24	6.20	12.40	18.60	24.80	31.00	37.20	43.40	49.60	62.00
25	6.45	12.90	19.35	25.80	32.25	38.70	45.15	51.60	64.50
26	6.70	13.40	20.10	26.80	33.50	40.20	46.90	53.60	67.00
27	6.95	13.90	20.85	27.80	34.75	41.70	48.65	55.60	69.50
28	7.20	14.40	21.60	28.80	36.00	43.20	50.40	57.60	72.00
29	7.45	14.90	22.35	29.80	37.25	44.70	52.15	59.60	74.50
30	7.70	15.40	23.10	30.80	38.50	46.20	53.90	61.60	77.00
31	7.95	15.90	23.85	31.80	39.75	47.70	55.65	63.60	79.50
32	8.20	16.40	24.60	32.80	41.00	49.20	57.40	65.60	82.00
33	8.45	16.90	25.35	33.80	42.25	50.70	59.15	67.60	84.50
34	8.70	17.40	26.10	34.80	43.50	52.20	60.90	69.60	87.00
35	8.95	17.90	26.85	35.80	44.75	53.70	62.65	71.60	89.50
36	9.20	18.40	27.60	36.80	46.00	55.20	64.40	73.60	92.00
37	9.45	18.90	28.35	37.80	47.25	56.70	66.15	75.60	94.50
38	9.70	19.40	29.10	38.80	48.50	58.20	67.90	77.60	97.00
39	9.95	19.90	29.85	39.80	49.75	59.70	69.65	79.60	99.50
40	10.20	20.40	30.60	40.80	51.00	61.20	71.40	81.60	102.00
41	10.45	20.90	31.35	41.80	52.25	62.70	73.15	83.60	104.50
42	10.70	21.40	32.10	42.80	53.50	64.20	74.90	85.60	107.00
43	10.95	21.90	32.85	43.80	54.75	65.70	76.65	87.60	109.50
44	11.20	22.40	33.60	44.80	56.00	67.20	78.40	89.60	112.00
45	11.45	22.90	34.35	45.80	57.25	68.70	80.15	91.60	114.50
46	11.70	23.40	35.10	46.80	58.50	70.20	81.90	93.60	117.00
47	11.95	23.90	35.85	47.80	59.75	71.70	83.65	95.60	119.50
48	12.20	24.40	36.60	48.80	61.00	73.20	85.40	97.60	122.00
49	12.45	24.90	37.35	49.80	62.25	74.70	87.15	99.60	124.50
50	12.70	25.40	38.10	50.80	63.50	76.20	88.90	101.60	127.00
51	12.95	25.90	38.85	51.80	64.75	77.70	90.65	103.60	129.50
52	13.20	26.40	39.60	52.80	66.00	79.20	92.40	105.60	132.00
53	13.45	26.90	40.35	53.80	67.25	80.70	94.15	107.60	134.50
54	13.70	27.40	41.10	54.80	68.50	82.20	95.90	109.60	137.00
55	13.95	27.90	41.85	55.80	69.75	83.70	97.65	111.60	139.50

表 6 (续)

单位为毫米

齿数 z	模 数 m								
	0.25	0.5	(0.75)	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
56	14.20	28.40	42.60	56.80	71.00	85.20	99.40	113.60	142.00
57	14.45	28.90	43.35	57.80	72.25	86.70	101.15	115.60	144.50
58	14.70	29.40	44.10	58.80	73.50	88.20	102.90	117.60	147.00
59	14.95	29.90	44.85	59.80	74.75	89.70	104.65	119.60	149.50
60	15.20	30.40	45.60	60.80	76.00	91.20	106.40	121.60	152.00
61	15.45	30.90	46.35	61.80	77.25	92.70	108.15	123.60	154.50
62	15.70	31.40	47.10	62.80	78.50	94.20	109.90	125.60	157.00
63	15.95	31.90	47.85	63.80	79.75	95.70	111.65	127.60	159.50
64	16.20	32.40	48.60	64.80	81.00	97.20	113.40	129.60	162.00
65	16.45	32.90	49.35	65.80	82.25	98.70	115.15	131.60	164.50
66	16.70	33.40	50.10	66.80	83.50	100.20	116.90	133.60	167.00
67	16.95	33.90	50.85	67.80	84.75	101.70	118.65	135.60	169.50
68	17.20	34.40	51.60	68.80	86.00	103.20	120.40	137.60	172.00
69	17.45	34.90	52.35	69.80	87.25	104.70	122.15	139.60	174.50
70	17.70	35.40	53.10	70.80	88.50	106.20	123.90	141.60	177.00
71	17.95	35.90	53.85	71.80	89.75	107.70	125.65	143.60	179.50
72	18.20	36.40	54.60	72.80	91.00	109.20	127.40	145.60	182.00
73	18.45	36.90	55.35	73.80	92.25	110.70	129.15	147.60	184.50
74	18.70	37.40	56.10	74.80	93.50	112.20	130.90	149.60	187.00
75	18.95	37.90	56.85	75.80	94.75	113.70	132.65	151.60	189.50
76	19.20	38.40	57.60	76.80	96.00	115.20	134.40	153.60	192.00
77	19.45	38.90	58.35	77.80	97.25	116.70	136.15	155.60	194.50
78	19.70	39.40	59.10	78.80	98.50	118.20	137.90	157.60	197.00
79	19.95	39.90	59.85	79.80	99.75	119.70	139.65	159.60	199.50
80	20.20	40.40	60.60	80.80	101.0	121.20	141.40	161.60	202.00
81	20.45	40.90	61.35	81.80	102.3	122.70	143.15	163.60	204.50
82	20.70	41.40	62.10	82.80	103.5	124.20	144.90	165.60	207.00
83	20.95	41.90	62.85	83.80	104.8	125.70	146.65	167.60	209.50
84	21.20	42.40	63.60	84.80	106.0	127.20	148.40	169.60	212.00
85	21.45	42.90	64.35	85.80	107.3	128.70	150.15	171.60	214.50
86	21.70	43.40	65.10	86.80	108.5	130.20	151.90	173.60	217.00
87	21.95	43.90	65.85	87.80	109.8	131.70	153.65	175.60	219.50
88	22.20	44.40	66.60	88.80	111.0	133.20	155.40	177.60	222.00
89	22.45	44.90	67.35	89.80	112.3	134.70	157.15	179.60	224.50
90	22.70	45.40	68.10	90.80	113.5	136.20	158.90	181.60	227.00
91	22.95	45.90	68.85	91.80	114.8	137.70	160.65	183.60	229.50
92	23.20	46.40	69.60	92.80	116.0	139.20	162.40	185.60	232.00
93	23.45	46.90	70.35	93.80	117.3	140.70	164.15	187.60	234.50
94	23.70	47.40	71.10	94.80	118.5	142.20	165.90	189.60	237.00
95	23.95	47.90	71.85	95.80	119.8	143.70	167.65	191.60	239.50
96	24.20	48.40	72.60	96.80	121.0	145.20	169.40	193.60	242.00
97	24.45	48.90	73.35	97.80	122.3	146.70	171.15	195.60	244.50
98	24.70	49.40	74.10	98.80	123.5	148.20	172.90	197.60	247.00
99	24.95	49.90	74.85	99.80	124.8	149.70	174.65	199.60	249.50
100	25.20	50.40	75.60	100.80	126.0	151.20	176.40	201.60	252.00

7 公差等级

本部分规定了 4、5、6 和 7 四个公差等级。

8 公差

8.1 总公差($T+\lambda$)

齿槽宽和齿厚的总公差计算式如下(单位为 μm):

- 公差等级为 4 级时,计算式为 $10i_d^{(1)}+40i_E^{(2)}$;
- 公差等级为 5 级时,计算式为 $16i_d^{(1)}+64i_E^{(2)}$;
- 公差等级为 6 级时,计算式为 $25i_d^{(1)}+100i_E^{(2)}$;
- 公差等级为 7 级时,计算式为 $40i_d^{(1)}+160i_E^{(2)}$ 。

8.2 综合公差 λ

综合公差是根据齿距累积误差、齿形误差和齿向误差对花键配合的综合影响给定的。考虑到各单项误差不太可能同时以最大值出现在同一花键上,而且三项单项误差不太可能相互无补偿地影响花键配合等情况,所以综合公差按下式计算(单位为 μm):

$$\lambda = 0.6 \sqrt{F_p^2 + F_a^2 + F_\beta^2}$$

表 7~表 21 中的 λ 值是按花键的长度为其分度圆直径一半的齿向公差计算的。若长度不同,必要时 λ 值可调整,但总公差($T+\lambda$)不变。

8.3 加工公差 T

加工公差为总公差($T+\lambda$)与综合公差 λ 之差,即 $(T+\lambda)-\lambda$ 。

8.4 齿距累积公差 F_p

齿距累积公差 F_p 的计算式如下(单位为 μm):

- 公差等级为 4 级时,计算式为 $2.5\sqrt{L}+6.3$;
- 公差等级为 5 级时,计算式为 $3.55\sqrt{L}+9$;
- 公差等级为 6 级时,计算式为 $5.0\sqrt{L}+12.5$;
- 公差等级为 7 级时,计算式为 $7.1\sqrt{L}+18$ 。

式中: L 为分度圆周长之半,即 $L=\pi mz/2$,单位为 mm。

8.5 齿形公差 F_a

8.5.1 齿形公差 F_a 的计算式如下(单位为 μm):

- 公差等级为 4 级时,计算式为 $1.6\varphi_t+10$;
- 公差等级为 5 级时,计算式为 $2.5\varphi_t+16$;
- 公差等级为 6 级时,计算式为 $4.0\varphi_t+25$;
- 公差等级为 7 级时,计算式为 $6.3\varphi_t+40$ 。

式中:公差因数 $\varphi_t=m+0.0125mz$,单位为 mm。

8.5.2 45°压力角内花键允许采用直线齿形,其差值 Δ_1 和 Δ_2 见附录 A。

- 以分度圆直径 D 为基础的公差,其公差单位 i_d 为:

当 $D \leq 500$ mm 时, $i_d = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D$

当 $D > 500$ mm 时, $i_d = 0.004D + 2.1$

- 以基本齿槽宽 E 或基本齿厚 S 为基础的公差,其公差单位 i_E 或 i_S 为:

$i_E = 0.45 \sqrt[3]{E} + 0.001E$ (内花键用)

$i_S = 0.45 \sqrt[3]{S} + 0.001S$ (外花键用)

式中: D 、 E 和 S 的单位为 mm。

8.6 齿向公差 F_p

齿向公差 F_p 的计算式如下(单位为 μm):

- a) 公差等级为 4 级时, 计算式为 $0.8\sqrt{g}+4$;
- b) 公差等级为 5 级时, 计算式为 $1.0\sqrt{g}+5$;
- c) 公差等级为 6 级时, 计算式为 $1.25\sqrt{g}+6.3$;
- d) 公差等级为 7 级时, 计算式为 $2.0\sqrt{g}+10$ 。

式中: g 为花键配合长度, 单位为 mm。

8.7 公差值

8.7.1 花键的总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_r 的数值见表 7~表 21。齿向公差 F_p 的数值见表 22。当花键齿数超过表中数值时, 可按 8.1~8.5 规定的计算式计算。

8.7.2 作用齿槽宽 E_v 的下偏差和作用齿厚 S_v 的上偏差见表 23。

8.7.3 外花键小径 D_{ie} 和大径 D_{ee} 的上偏差见表 24。

8.7.4 内花键小径 D_{ii} 的极限偏差值和外花键大径 D_{ee} 的公差见表 25。

8.7.5 齿根圆弧最小曲率半径 $R_{i\min}$ 和 $R_{e\min}$ 见表 26。

表 7 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m=0.25\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	19	10	11	10	31	14	16	17	48	21	22	26	77	32	32	42	10
11	20	10	11	10	31	15	16	17	49	21	23	26	78	33	33	42	11
12	20	10	12	10	32	15	17	17	49	22	23	26	79	33	33	42	12
13	20	10	12	10	32	15	17	17	50	22	24	26	80	33	34	42	13
14	20	10	12	10	32	15	17	17	50	22	24	26	80	33	35	42	14
15	20	10	12	10	32	15	18	17	51	22	25	26	81	34	35	42	15
16	20	10	13	10	33	15	18	17	51	22	25	26	82	34	36	42	16
17	21	10	13	10	33	15	18	17	51	22	25	26	82	34	36	42	17
18	21	10	13	10	33	15	18	17	52	23	26	26	83	34	37	42	18
19	21	11	13	10	33	16	19	17	52	23	26	26	83	35	37	42	19
20	21	11	13	11	34	16	19	17	52	23	27	26	84	35	38	42	20
21	21	11	13	11	34	16	19	17	53	23	27	26	84	35	38	42	21
22	21	11	14	11	34	16	19	17	53	23	27	26	85	35	39	42	22
23	21	11	14	11	34	16	20	17	53	23	28	26	85	35	39	42	23
24	21	11	14	11	34	16	20	17	54	24	28	26	86	36	40	42	24
25	22	11	14	11	34	16	20	17	54	24	28	26	86	36	40	42	25
26	22	11	14	11	35	16	20	17	54	24	28	26	87	36	41	42	26
27	22	11	14	11	35	16	21	17	54	24	29	26	87	36	41	42	27
28	22	11	15	11	35	17	21	17	55	24	29	26	87	36	42	42	28
29	22	11	15	11	35	17	21	17	55	24	29	26	88	37	42	42	29
30	22	11	15	11	35	17	21	17	55	24	30	26	88	37	42	42	30
31	22	12	15	11	35	17	21	17	55	25	30	26	89	37	43	42	31
32	22	12	15	11	36	17	22	17	56	25	30	26	89	37	43	42	32
33	22	12	15	11	36	17	22	17	56	25	30	26	89	37	44	42	33
34	22	12	15	11	36	17	22	17	56	25	31	26	90	38	44	42	34
35	23	12	16	11	36	17	22	17	56	25	31	26	90	38	44	42	35
36	23	12	16	11	36	17	22	17	57	25	31	26	91	38	45	42	36
37	23	12	16	11	36	17	23	17	57	25	32	26	91	38	45	42	37
38	23	12	16	11	37	18	23	17	57	25	32	26	91	38	45	42	38
39	23	12	16	11	37	18	23	17	57	26	32	26	92	38	46	42	39
40	23	12	16	11	37	18	23	17	57	26	32	27	92	39	46	42	40
41	23	12	16	11	37	18	23	17	58	26	33	27	92	39	46	42	41
42	23	12	16	11	37	18	23	17	58	26	33	27	93	39	47	42	42
43	23	12	17	11	37	18	24	17	58	26	33	27	93	39	47	42	43
44	23	12	17	11	37	18	24	17	58	26	33	27	93	39	48	42	44
45	23	12	17	11	37	18	24	17	58	26	34	27	94	39	48	42	45
46	23	13	17	11	38	18	24	17	59	26	34	27	94	40	48	42	46
47	24	13	17	11	38	18	24	17	59	26	34	27	94	40	49	43	47
48	24	13	17	11	38	18	24	17	59	27	34	27	94	40	49	43	48
49	24	13	17	11	38	18	25	17	59	27	34	27	95	40	49	43	49
50	24	13	17	11	38	19	25	17	59	27	35	27	95	40	49	43	50
51	24	13	17	11	38	19	25	17	60	27	35	27	95	40	50	43	51
52	24	13	18	11	38	19	25	17	60	27	35	27	96	40	50	43	52
53	24	13	18	11	38	19	25	17	60	27	35	27	96	41	50	43	53
54	24	13	18	11	38	19	25	17	60	27	36	27	96	41	51	43	54
55	24	13	18	11	39	19	25	17	60	27	36	27	96	41	51	43	55

表 7 (续)

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
55	24	13	18	11	39	19	25	17	60	27	36	27	96	41	51	43	55
56	24	13	18	11	39	19	26	17	60	27	36	27	97	41	51	43	56
57	24	13	18	11	39	19	26	17	61	28	36	27	97	41	52	43	57
58	24	13	18	11	39	19	26	17	61	28	36	27	97	41	52	43	58
59	24	13	18	11	39	19	26	17	61	28	37	27	97	42	52	43	59
60	24	13	18	11	39	19	26	17	61	28	37	27	98	42	52	43	60
61	25	13	19	11	39	19	26	17	61	28	37	27	98	42	53	43	61
62	25	13	19	11	39	20	27	17	61	28	37	27	98	42	53	43	62
63	25	13	19	11	39	20	27	17	62	28	37	27	99	42	53	43	63
64	25	14	19	11	40	20	27	17	62	28	38	27	99	42	54	43	64
65	25	14	19	11	40	20	27	17	62	28	38	27	99	42	54	43	65
66	25	14	19	11	40	20	27	17	62	29	38	27	99	43	54	43	66
67	25	14	19	11	40	20	27	17	62	29	38	27	99	43	54	43	67
68	25	14	19	11	40	20	27	17	62	29	38	27	100	43	55	43	68
69	25	14	19	11	40	20	27	17	62	29	39	27	100	43	55	43	69
70	25	14	19	11	40	20	28	17	63	29	39	27	100	43	55	43	70
71	25	14	20	11	40	20	28	17	63	29	39	27	100	43	55	43	71
72	25	14	20	11	40	20	28	17	63	29	39	27	101	43	56	43	72
73	25	14	20	11	40	20	28	17	63	29	39	27	101	43	56	43	73
74	25	14	20	11	40	20	28	17	63	29	39	27	101	44	56	43	74
75	25	14	20	11	41	20	28	17	63	29	40	27	101	44	57	43	75
76	25	14	20	11	41	21	28	17	63	29	40	27	102	44	57	43	76
77	25	14	20	11	41	21	29	17	64	30	40	27	102	44	57	43	77
78	25	14	20	11	41	21	29	17	64	30	40	27	102	44	57	43	78
79	26	14	20	11	41	21	29	17	64	30	40	27	102	44	58	43	79
80	26	14	20	11	41	21	29	17	64	30	41	27	102	44	58	43	80
81	26	14	20	11	41	21	29	17	64	30	41	27	103	44	58	43	81
82	26	14	20	11	41	21	29	17	64	30	41	27	103	45	58	43	82
83	26	14	21	11	41	21	29	17	64	30	41	27	103	45	59	43	83
84	26	15	21	11	41	21	29	17	65	30	41	27	103	45	59	43	84
85	26	15	21	11	41	21	30	17	65	30	41	27	103	45	59	43	85
86	26	15	21	11	41	21	30	17	65	30	42	27	104	45	59	43	86
87	26	15	21	11	42	21	30	17	65	30	42	27	104	45	60	43	87
88	26	15	21	11	42	21	30	17	65	31	42	27	104	45	60	43	88
89	26	15	21	11	42	21	30	17	65	31	42	27	104	46	60	43	89
90	26	15	21	11	42	21	30	17	65	31	42	27	104	46	60	43	90
91	26	15	21	11	42	22	30	17	65	31	42	27	105	46	60	43	91
92	26	15	21	11	42	22	30	17	66	31	43	27	105	46	61	43	92
93	26	15	21	11	42	22	30	17	66	31	43	27	105	46	61	43	93
94	26	15	21	11	42	22	31	17	66	31	43	27	105	46	61	43	94
95	26	15	22	11	42	22	31	17	66	31	43	27	105	46	61	43	95
96	26	15	22	11	42	22	31	17	66	31	43	27	106	46	62	43	96
97	26	15	22	11	42	22	31	17	66	31	43	27	106	46	62	43	97
98	27	15	22	11	42	22	31	17	66	31	44	27	106	47	62	44	98
99	27	15	22	11	42	22	31	17	66	32	44	27	106	47	62	44	99
100	27	15	22	11	43	22	31	17	66	32	44	27	106	47	62	44	100

表 8 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a

$m=0.5\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	24	11	13	11	39	16	19	17	61	23	27	27	98	36	38	44	10
11	25	11	14	11	39	16	19	17	62	24	27	27	99	36	39	44	11
12	25	11	14	11	40	16	20	17	62	24	28	27	99	36	40	44	12
13	25	11	14	11	40	17	20	17	63	24	28	27	100	37	41	44	13
14	25	11	15	11	41	17	21	17	63	25	29	27	101	37	42	44	14
15	26	12	15	11	41	17	21	17	64	25	30	27	102	37	42	44	15
16	26	12	15	11	41	17	22	18	64	25	30	27	103	38	43	44	16
17	26	12	15	11	41	17	22	18	65	25	31	27	104	38	44	44	17
18	26	12	16	11	42	18	22	18	65	26	31	27	104	39	45	44	18
19	26	12	16	11	42	18	23	18	66	26	32	27	105	39	45	44	19
20	26	12	16	11	42	18	23	18	66	26	32	28	106	39	46	44	20
21	27	12	16	11	43	18	23	18	66	26	33	28	106	40	47	44	21
22	27	13	17	11	43	18	24	18	67	27	33	28	107	40	48	44	22
23	27	13	17	11	43	18	24	18	67	27	34	28	108	40	48	44	23
24	27	13	17	11	43	19	24	18	68	27	34	28	108	40	49	44	24
25	27	13	17	11	44	19	25	18	68	27	35	28	109	41	49	44	25
26	27	13	18	11	44	19	25	18	68	27	35	28	109	41	50	44	26
27	27	13	18	11	44	19	25	18	69	28	36	28	110	41	51	44	27
28	28	13	18	11	44	19	26	18	69	28	36	28	110	42	51	44	28
29	28	13	18	11	44	19	26	18	69	28	36	28	111	42	52	44	29
30	28	13	18	11	45	20	26	18	70	28	37	28	112	42	52	44	30
31	28	14	19	11	45	20	27	18	70	28	37	28	112	43	53	44	31
32	28	14	19	11	45	20	27	18	70	29	38	28	113	43	54	44	32
33	28	14	19	11	45	20	27	18	71	29	38	28	113	43	54	44	33
34	28	14	19	11	45	20	27	18	71	29	38	28	113	43	55	44	34
35	28	14	19	11	46	20	28	18	71	29	39	28	114	44	55	45	35
36	29	14	20	11	46	20	28	18	72	29	39	28	114	44	56	45	36
37	29	14	20	11	46	21	28	18	72	30	39	28	115	44	56	45	37
38	29	14	20	11	46	21	28	18	72	30	40	28	115	44	57	45	38
39	29	14	20	11	46	21	29	18	72	30	40	28	116	45	57	45	39
40	29	14	20	11	46	21	29	18	73	30	41	28	116	45	58	45	40
41	29	15	20	11	47	21	29	18	73	30	41	28	117	45	58	45	41
42	29	15	21	11	47	21	29	18	73	31	41	28	117	45	59	45	42
43	29	15	21	11	47	21	30	18	73	31	42	28	117	46	59	45	43
44	29	15	21	11	47	21	30	18	74	31	42	28	118	46	60	45	44
45	30	15	21	11	47	22	30	18	74	31	42	28	118	46	60	45	45
46	30	15	21	11	47	22	30	18	74	31	43	28	119	46	61	45	46
47	30	15	21	11	48	22	31	18	74	31	43	28	119	47	61	45	47
48	30	15	22	11	48	22	31	18	75	32	43	28	119	47	62	45	48
49	30	15	22	11	48	22	31	18	75	32	44	28	120	47	62	45	49
50	30	15	22	11	48	22	31	18	75	32	44	28	120	47	62	45	50
51	30	15	22	11	48	22	31	18	75	32	44	28	121	48	63	45	51
52	30	16	22	11	48	22	32	18	76	32	44	28	121	48	63	45	52
53	30	16	22	11	48	23	32	18	76	32	45	28	121	48	64	45	53
54	30	16	23	11	49	23	32	18	76	33	45	28	122	48	64	45	54
55	30	16	23	11	49	23	32	18	76	33	45	28	122	49	65	45	55

表 8 (续)

单位为微米

齿数 z		公差等级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	31	16	23	11	49	23	33	18	76	33	46	28	122	49	65	45	56		
57	31	16	23	11	49	23	33	18	77	33	46	28	123	49	66	45	57		
58	31	16	23	11	49	23	33	18	77	33	46	28	123	49	66	45	58		
59	31	16	23	11	49	23	33	18	77	33	47	28	123	49	66	45	59		
60	31	16	23	11	49	23	33	18	77	34	47	29	124	50	67	46	60		
61	31	16	24	11	50	24	34	18	77	34	47	29	124	50	67	46	61		
62	31	16	24	11	50	24	34	18	78	34	47	29	124	50	68	46	62		
63	31	16	24	11	50	24	34	18	78	34	48	29	125	50	68	46	63		
64	31	17	24	11	50	24	34	18	78	34	48	29	125	50	68	46	64		
65	31	17	24	11	50	24	34	18	78	34	48	29	125	51	69	46	65		
66	31	17	24	11	50	24	35	18	78	34	48	29	126	51	69	46	66		
67	31	17	24	11	50	24	35	18	79	35	49	29	126	51	70	46	67		
68	32	17	25	11	50	24	35	18	79	35	49	29	126	51	70	46	68		
69	32	17	25	11	51	24	35	18	79	35	49	29	126	52	70	46	69		
70	32	17	25	12	51	25	35	18	79	35	50	29	127	52	71	46	70		
71	32	17	25	12	51	25	36	18	79	35	50	29	127	52	71	46	71		
72	32	17	25	12	51	25	36	18	80	35	50	29	127	52	71	46	72		
73	32	17	25	12	51	25	36	18	80	36	50	29	128	52	72	46	73		
74	32	17	25	12	51	25	36	18	80	36	51	29	128	53	72	46	74		
75	32	17	25	12	51	25	36	18	80	36	51	29	128	53	72	46	75		
76	32	17	26	12	51	25	36	18	80	36	51	29	129	53	73	46	76		
77	32	18	26	12	52	25	37	18	81	36	51	29	129	53	73	46	77		
78	32	18	26	12	52	25	37	18	81	36	52	29	129	53	74	46	78		
79	32	18	26	12	52	25	37	18	81	36	52	29	129	54	74	46	79		
80	32	18	26	12	52	26	37	19	81	36	52	29	130	54	74	46	80		
81	32	18	26	12	52	26	37	19	81	37	52	29	130	54	75	46	81		
82	33	18	26	12	52	26	37	19	81	37	53	29	130	54	75	46	82		
83	33	18	26	12	52	26	38	19	82	37	53	29	130	54	75	46	83		
84	33	18	27	12	52	26	38	19	82	37	53	29	131	55	76	46	84		
85	33	18	27	12	52	26	38	19	82	37	53	29	131	55	76	46	85		
86	33	18	27	12	53	26	38	19	82	37	54	29	131	55	76	47	86		
87	33	18	27	12	53	26	38	19	82	37	54	29	132	55	77	47	87		
88	33	18	27	12	53	26	39	19	82	38	54	29	132	55	77	47	88		
89	33	18	27	12	53	26	39	19	83	38	54	29	132	55	77	47	89		
90	33	18	27	12	53	27	39	19	83	38	55	29	132	56	78	47	90		
91	33	19	27	12	53	27	39	19	83	38	55	29	133	56	78	47	91		
92	33	19	28	12	53	27	39	19	83	38	55	29	133	56	78	47	92		
93	33	19	28	12	53	27	39	19	83	38	55	29	133	56	79	47	93		
94	33	19	28	12	53	27	40	19	83	38	55	29	133	56	79	47	94		
95	33	19	28	12	53	27	40	19	83	39	56	29	134	57	79	47	95		
96	33	19	28	12	54	27	40	19	84	39	56	29	134	57	80	47	96		
97	34	19	28	12	54	27	40	19	84	39	56	29	134	57	80	47	97		
98	34	19	28	12	54	27	40	19	84	39	56	29	134	57	80	47	98		
99	34	19	28	12	54	27	40	19	84	39	57	29	135	57	81	47	99		
100	34	19	28	12	54	27	40	19	84	39	57	30	135	57	81	47	100		

表 9 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m=0.75\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
10	28	12	15	11	45	17	21	18	70	25	30	28	112	38	42	45	10		
11	28	12	15	11	45	18	22	18	71	26	30	28	113	39	44	45	11		
12	29	12	16	11	46	18	22	18	71	26	31	28	114	39	45	45	12		
13	29	12	16	11	46	18	23	18	72	26	32	28	115	40	46	45	13		
14	29	13	16	11	46	18	23	18	73	27	33	29	116	40	47	46	14		
15	29	13	17	11	47	19	24	18	73	27	34	29	117	41	48	46	15		
16	29	13	17	11	47	19	24	18	74	27	34	29	118	41	49	46	16		
17	30	13	17	11	48	19	25	18	74	28	35	29	119	42	50	46	17		
18	30	13	18	11	48	19	25	18	75	28	36	29	120	42	51	46	18		
19	30	13	18	11	48	20	26	18	75	28	36	29	120	42	52	46	19		
20	30	14	18	12	48	20	26	18	76	29	37	29	121	43	52	46	20		
21	30	14	19	12	49	20	27	18	76	29	37	29	122	43	53	46	21		
22	31	14	19	12	49	20	27	18	77	29	38	29	123	44	54	46	22		
23	31	14	19	12	49	20	27	18	77	29	39	29	123	44	55	46	23		
24	31	14	20	12	50	21	28	18	78	30	39	29	124	44	56	46	24		
25	31	14	20	12	50	21	28	18	78	30	40	29	125	45	57	46	25		
26	31	14	20	12	50	21	29	18	78	30	40	29	125	45	57	46	26		
27	32	15	20	12	50	21	29	19	79	31	41	29	126	46	58	46	27		
28	32	15	21	12	51	21	29	19	79	31	41	29	127	46	59	46	28		
29	32	15	21	12	51	22	30	19	80	31	42	29	127	46	60	46	29		
30	32	15	21	12	51	22	30	19	80	31	42	29	128	47	60	46	30		
31	32	15	21	12	51	22	30	19	80	32	43	29	128	47	61	47	31		
32	32	15	22	12	52	22	31	19	81	32	43	29	129	47	62	47	32		
33	32	15	22	12	52	22	31	19	81	32	44	29	130	48	62	47	33		
34	33	16	22	12	52	23	31	19	81	32	44	29	130	48	63	47	34		
35	33	16	22	12	52	23	32	19	82	33	45	29	131	48	64	47	35		
36	33	16	23	12	52	23	32	19	82	33	45	29	131	49	64	47	36		
37	33	16	23	12	53	23	32	19	82	33	46	29	132	49	65	47	37		
38	33	16	23	12	53	23	33	19	83	33	46	29	132	49	66	47	38		
39	33	16	23	12	53	23	33	19	83	34	46	29	133	50	66	47	39		
40	33	16	23	12	53	24	33	19	83	34	47	30	133	50	67	47	40		
41	33	16	24	12	54	24	34	19	84	34	47	30	134	50	67	47	41		
42	34	17	24	12	54	24	34	19	84	34	48	30	134	51	68	47	42		
43	34	17	24	12	54	24	34	19	84	35	48	30	135	51	69	47	43		
44	34	17	24	12	54	24	35	19	85	35	48	30	135	51	69	47	44		
45	34	17	25	12	54	24	35	19	85	35	49	30	136	52	70	47	45		
46	34	17	25	12	54	25	35	19	85	35	49	30	136	52	70	47	46		
47	34	17	25	12	55	25	35	19	85	35	50	30	137	52	71	48	47		
48	34	17	25	12	55	25	36	19	86	36	50	30	137	53	71	48	48		
49	34	17	25	12	55	25	36	19	86	36	50	30	137	53	72	48	49		
50	34	17	25	12	55	25	36	19	86	36	51	30	138	53	72	48	50		
51	35	18	26	12	55	25	37	19	86	36	51	30	138	54	73	48	51		
52	35	18	26	12	56	26	37	19	87	37	52	30	139	54	74	48	52		
53	35	18	26	12	56	26	37	19	87	37	52	30	139	54	74	48	53		
54	35	18	26	12	56	26	37	19	87	37	52	30	140	54	75	48	54		
55	35	18	26	12	56	26	38	19	87	37	53	30	140	55	75	48	55		

表 9 (续)

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	35	18	27	12	56	26	38	19	88	37	53	30	140	55	76	48	56
57	35	18	27	12	56	26	38	19	88	38	53	30	141	55	76	48	57
58	35	18	27	12	56	26	38	19	88	38	54	30	141	56	77	48	58
59	35	18	27	12	57	27	39	19	88	38	54	30	142	56	77	48	59
60	35	19	27	12	57	27	39	19	89	38	55	30	142	56	78	48	60
61	36	19	27	12	57	27	39	19	89	38	55	30	142	56	78	48	61
62	36	19	28	12	57	27	39	19	89	39	55	30	143	57	79	48	62
63	36	19	28	12	57	27	40	19	89	39	56	30	143	57	79	48	63
64	36	19	28	12	57	27	40	19	90	39	56	30	143	57	80	49	64
65	36	19	28	12	58	27	40	19	90	39	56	30	144	57	80	49	65
66	36	19	28	12	58	28	40	19	90	39	57	30	144	58	81	49	66
67	36	19	29	12	58	28	41	19	90	39	57	31	145	58	81	49	67
68	36	19	29	12	58	28	41	19	91	40	57	31	145	58	82	49	68
69	36	19	29	12	58	28	41	19	91	40	58	31	145	59	82	49	69
70	36	20	29	12	58	28	41	20	91	40	58	31	146	59	82	49	70
71	36	20	29	12	58	28	41	20	91	40	58	31	146	59	83	49	71
72	37	20	29	12	59	28	42	20	91	40	59	31	146	59	83	49	72
73	37	20	29	12	59	28	42	20	92	41	59	31	147	60	84	49	73
74	37	20	30	12	59	29	42	20	92	41	59	31	147	60	84	49	74
75	37	20	30	12	59	29	42	20	92	41	59	31	147	60	85	49	75
76	37	20	30	12	59	29	43	20	92	41	60	31	148	60	85	49	76
77	37	20	30	12	59	29	43	20	93	41	60	31	148	61	86	49	77
78	37	20	30	12	59	29	43	20	93	41	60	31	148	61	86	49	78
79	37	20	30	12	59	29	43	20	93	42	61	31	149	61	86	49	79
80	37	20	31	12	60	29	43	20	93	42	61	31	149	61	87	49	80
81	37	21	31	12	60	29	44	20	93	42	61	31	149	62	87	50	81
82	37	21	31	12	60	30	44	20	94	42	62	31	150	62	88	50	82
83	37	21	31	12	60	30	44	20	94	42	62	31	150	62	88	50	83
84	38	21	31	12	60	30	44	20	94	43	62	31	150	62	89	50	84
85	38	21	31	12	60	30	45	20	94	43	63	31	151	63	89	50	85
86	38	21	31	12	60	30	45	20	94	43	63	31	151	63	89	50	86
87	38	21	32	13	60	30	45	20	95	43	63	31	151	63	90	50	87
88	38	21	32	13	61	30	45	20	95	43	63	31	152	63	90	50	88
89	38	21	32	13	61	30	45	20	95	43	64	31	152	63	91	50	89
90	38	21	32	13	61	31	46	20	95	44	64	31	152	64	91	50	90
91	38	21	32	13	61	31	46	20	95	44	64	31	152	64	92	50	91
92	38	21	32	13	61	31	46	20	95	44	65	31	153	64	92	50	92
93	38	22	32	13	61	31	46	20	96	44	65	31	153	64	92	50	93
94	38	22	33	13	61	31	46	20	96	44	65	32	153	65	93	50	94
95	38	22	33	13	61	31	47	20	96	44	65	32	154	65	93	50	95
96	38	22	33	13	62	31	47	20	96	45	66	32	154	65	94	50	96
97	39	22	33	13	62	31	47	20	96	45	66	32	154	65	94	50	97
98	39	22	33	13	62	31	47	20	97	45	66	32	154	66	94	51	98
99	39	22	33	13	62	32	47	20	97	45	66	32	155	66	95	51	99
100	39	22	33	13	62	32	48	20	97	45	67	32	155	66	95	51	100

表 10 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m = 1 \text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	31	13	16	12	49	18	23	19	77	27	32	30	123	40	46	47	10
11	31	13	17	12	50	19	24	19	78	27	33	30	124	41	48	47	11
12	31	13	17	12	50	19	24	19	78	28	34	30	126	42	49	47	12
13	32	13	18	12	51	19	25	19	79	28	35	30	127	42	50	47	13
14	32	13	18	12	51	20	26	19	80	29	36	30	128	43	51	47	14
15	32	14	18	12	52	20	26	19	81	29	37	30	129	43	52	47	15
16	32	14	19	12	52	20	27	19	81	29	38	30	130	44	54	48	16
17	33	14	19	12	52	21	27	19	82	30	38	30	131	45	55	48	17
18	33	14	20	12	53	21	28	19	82	30	39	30	132	45	56	48	18
19	33	14	20	12	53	21	28	19	83	31	40	30	133	46	57	48	19
20	33	15	20	12	53	21	29	19	83	31	41	30	134	46	58	48	20
21	34	15	21	12	54	22	29	19	84	31	41	30	134	47	59	48	21
22	34	15	21	12	54	22	30	19	85	32	42	30	135	47	60	48	22
23	34	15	21	12	54	22	30	19	85	32	43	30	136	48	61	48	23
24	34	15	22	12	55	22	31	19	85	32	43	30	137	48	62	48	24
25	34	16	22	12	55	23	31	19	86	33	44	30	138	48	62	48	25
26	35	16	22	12	55	23	32	19	86	33	44	30	138	49	63	48	26
27	35	16	23	12	56	23	32	19	87	33	45	30	139	49	64	48	27
28	35	16	23	12	56	23	33	19	87	34	46	30	140	50	65	49	28
29	35	16	23	12	56	24	33	19	88	34	46	30	140	50	66	49	29
30	35	16	23	12	56	24	33	19	88	34	47	31	141	51	67	49	30
31	35	17	24	12	57	24	34	19	89	34	47	31	142	51	68	49	31
32	36	17	24	12	57	24	34	20	89	35	48	31	142	52	68	49	32
33	36	17	24	12	57	24	35	20	89	35	48	31	143	52	69	49	33
34	36	17	25	12	57	25	35	20	90	35	49	31	144	52	70	49	34
35	36	17	25	12	58	25	35	20	90	36	50	31	144	53	71	49	35
36	36	17	25	12	58	25	36	20	90	36	50	31	145	53	71	49	36
37	36	18	25	12	58	25	36	20	91	36	51	31	145	54	72	49	37
38	36	18	26	12	58	25	36	20	91	37	51	31	146	54	73	49	38
39	37	18	26	12	59	26	37	20	92	37	52	31	146	54	74	49	39
40	37	18	26	12	59	26	37	20	92	37	52	31	147	55	74	49	40
41	37	18	26	12	59	26	37	20	92	37	53	31	148	55	75	50	41
42	37	18	27	12	59	26	38	20	93	38	53	31	148	55	76	50	42
43	37	18	27	12	59	26	38	20	93	38	54	31	149	56	76	50	43
44	37	18	27	12	60	27	39	20	93	38	54	31	149	56	77	50	44
45	37	19	27	13	60	27	39	20	94	38	55	31	150	57	78	50	45
46	38	19	28	13	60	27	39	20	94	39	55	31	150	57	78	50	46
47	38	19	28	13	60	27	40	20	94	39	55	31	151	57	79	50	47
48	38	19	28	13	60	27	40	20	94	39	56	31	151	58	80	50	48
49	38	19	28	13	61	28	40	20	95	39	56	31	152	58	80	50	49
50	38	19	28	13	61	28	40	20	95	40	57	32	152	58	81	50	50
51	38	19	29	13	61	28	41	20	95	40	57	32	153	59	82	50	51
52	38	20	29	13	61	28	41	20	96	40	58	32	153	59	82	50	52
53	38	20	29	13	61	28	41	20	96	40	58	32	154	59	83	50	53
54	39	20	29	13	62	28	42	20	96	41	59	32	154	60	83	51	54
55	39	20	30	13	62	29	42	20	97	41	59	32	154	60	84	51	55

表 10 (续)

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	39	20	30	13	62	29	42	20	97	41	59	32	155	60	85	51	56
57	39	20	30	13	62	29	43	20	97	41	60	32	155	61	85	51	57
58	39	20	30	13	62	29	43	20	97	42	60	32	156	61	86	51	58
59	39	20	30	13	63	29	43	20	98	42	61	32	156	61	86	51	59
60	39	21	31	13	63	29	43	20	98	42	61	32	157	62	87	51	60
61	39	21	31	13	63	30	44	20	98	42	61	32	157	62	88	51	61
62	39	21	31	13	63	30	44	20	98	43	62	32	158	62	88	51	62
63	39	21	31	13	63	30	44	20	99	43	62	32	158	63	89	51	63
64	40	21	31	13	63	30	45	21	99	43	63	32	158	63	89	51	64
65	40	21	32	13	64	30	45	21	99	43	63	32	159	63	90	51	65
66	40	21	32	13	64	30	45	21	100	43	63	32	159	64	90	51	66
67	40	21	32	13	64	31	45	21	100	44	64	32	160	64	91	52	67
68	40	21	32	13	64	31	46	21	100	44	64	32	160	64	91	52	68
69	40	22	32	13	64	31	46	21	100	44	65	32	160	65	92	52	69
70	40	22	33	13	64	31	46	21	101	44	65	33	161	65	92	52	70
71	40	22	33	13	64	31	46	21	101	45	65	33	161	65	93	52	71
72	40	22	33	13	65	31	47	21	101	45	66	33	162	66	94	52	72
73	40	22	33	13	65	32	47	21	101	45	66	33	162	66	94	52	73
74	41	22	33	13	65	32	47	21	101	45	66	33	162	66	95	52	74
75	41	22	33	13	65	32	48	21	102	45	67	33	163	66	95	52	75
76	41	22	34	13	65	32	48	21	102	46	67	33	163	67	96	52	76
77	41	22	34	13	65	32	48	21	102	46	67	33	163	67	96	52	77
78	41	23	34	13	66	32	48	21	102	46	68	33	164	67	97	52	78
79	41	23	34	13	66	32	49	21	103	46	68	33	164	68	97	53	79
80	41	23	34	13	66	33	49	21	103	46	69	33	165	68	98	53	80
81	41	23	35	13	66	33	49	21	103	47	69	33	165	68	98	53	81
82	41	23	35	13	66	33	49	21	103	47	69	33	165	68	99	53	82
83	41	23	35	13	66	33	50	21	104	47	70	33	166	69	99	53	83
84	42	23	35	13	66	33	50	21	104	47	70	33	166	69	100	53	84
85	42	23	35	13	67	33	50	21	104	47	70	33	166	69	100	53	85
86	42	23	35	13	67	33	50	21	104	48	71	33	167	70	101	53	86
87	42	23	36	13	67	34	51	21	104	48	71	33	167	70	101	53	87
88	42	24	36	13	67	34	51	21	105	48	71	33	167	70	101	53	88
89	42	24	36	13	67	34	51	21	105	48	72	33	168	70	102	53	89
90	42	24	36	13	67	34	51	21	105	48	72	34	168	71	102	53	90
91	42	24	36	13	67	34	51	21	105	49	72	34	168	71	103	53	91
92	42	24	36	13	68	34	52	21	105	49	73	34	169	71	103	54	92
93	42	24	37	13	68	34	52	21	106	49	73	34	169	72	104	54	93
94	42	24	37	13	68	35	52	21	106	49	73	34	169	72	104	54	94
95	42	24	37	14	68	35	52	21	106	49	74	34	170	72	105	54	95
96	43	24	37	14	68	35	53	22	106	50	74	34	170	72	105	54	96
97	43	24	37	14	68	35	53	22	106	50	74	34	170	73	106	54	97
98	43	25	37	14	68	35	53	22	107	50	75	34	171	73	106	54	98
99	43	25	37	14	68	35	53	22	107	50	75	34	171	73	107	54	99
100	43	25	38	14	69	35	53	22	107	50	75	34	171	73	107	54	100

表 11 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m = 1.25 \text{ mm}$

单位为微米

公差等级																		齿数 z
齿数 z	4				5				6				7					
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
10	33	13	17	12	53	19	25	20	83	28	35	31	133	43	49	49	10	
11	34	14	18	12	54	20	25	20	84	29	36	31	134	43	51	49	11	
12	34	14	18	12	54	20	26	20	85	29	37	31	135	44	52	49	12	
13	34	14	19	12	55	21	27	20	85	30	38	31	137	45	54	49	13	
14	34	14	19	12	55	21	28	20	86	30	39	31	138	45	55	49	14	
15	35	15	20	12	56	21	28	20	87	31	40	31	139	46	57	49	15	
16	35	15	20	12	56	22	29	20	88	31	41	31	140	47	58	49	16	
17	35	15	21	12	56	22	30	20	88	32	41	31	141	47	59	50	17	
18	36	15	21	12	57	22	30	20	89	32	42	31	142	48	60	50	18	
19	36	15	22	12	57	23	31	20	89	33	43	31	143	48	61	50	19	
20	36	16	22	13	58	23	31	20	90	33	44	31	144	49	62	50	20	
21	36	16	22	13	58	23	32	20	91	33	45	31	145	50	64	50	21	
22	36	16	23	13	58	23	32	20	91	34	45	31	146	50	65	50	22	
23	37	16	23	13	59	24	33	20	92	34	46	31	147	51	66	50	23	
24	37	17	23	13	59	24	33	20	92	35	47	32	148	51	67	50	24	
25	37	17	24	13	59	24	34	20	93	35	48	32	148	52	68	50	25	
26	37	17	24	13	60	25	34	20	93	35	48	32	149	52	69	50	26	
27	37	17	25	13	60	25	35	20	94	36	49	32	150	53	70	51	27	
28	38	17	25	13	60	25	35	20	94	36	50	32	151	53	71	51	28	
29	38	17	25	13	61	25	36	20	95	36	50	32	151	54	72	51	29	
30	38	18	25	13	61	26	36	20	95	37	51	32	152	54	72	51	30	
31	38	18	26	13	61	26	37	20	96	37	52	32	153	55	73	51	31	
32	38	18	26	13	61	26	37	20	96	37	52	32	154	55	74	51	32	
33	39	18	26	13	62	26	38	20	96	38	53	32	154	56	75	51	33	
34	39	18	27	13	62	27	38	20	97	38	53	32	155	56	76	51	34	
35	39	19	27	13	62	27	38	20	97	38	54	32	156	57	77	51	35	
36	39	19	27	13	62	27	39	21	98	39	55	32	156	57	78	51	36	
37	39	19	28	13	63	27	39	21	98	39	55	32	157	58	79	52	37	
38	39	19	28	13	63	27	40	21	98	39	56	32	157	58	79	52	38	
39	40	19	28	13	63	28	40	21	99	40	56	32	158	58	80	52	39	
40	40	19	28	13	63	28	40	21	99	40	57	33	159	59	81	52	40	
41	40	20	29	13	64	28	41	21	100	40	57	33	159	59	82	52	41	
42	40	20	29	13	64	28	41	21	100	41	58	33	160	60	82	52	42	
43	40	20	29	13	64	29	42	21	100	41	58	33	160	60	83	52	43	
44	40	20	30	13	64	29	42	21	101	41	59	33	161	61	84	52	44	
45	40	20	30	13	65	29	42	21	101	42	59	33	162	61	85	52	45	
46	41	20	30	13	65	29	43	21	101	42	60	33	162	61	85	52	46	
47	41	20	30	13	65	29	43	21	102	42	61	33	163	62	86	53	47	
48	41	21	31	13	65	30	43	21	102	42	61	33	163	62	87	53	48	
49	41	21	31	13	66	30	44	21	102	43	62	33	164	63	88	53	49	
50	41	21	31	13	66	30	44	21	103	43	62	33	164	63	88	53	50	
51	41	21	31	13	66	30	45	21	103	43	63	33	165	63	89	53	51	
52	41	21	32	13	66	30	45	21	103	44	63	33	165	64	90	53	52	
53	41	21	32	13	66	31	45	21	104	44	64	33	166	64	90	53	53	
54	42	21	32	13	67	31	46	21	104	44	64	33	166	65	91	53	54	
55	42	22	32	13	67	31	46	21	104	44	64	33	167	65	92	53	55	

表 11 (续)

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	42	22	33	13	67	31	46	21	105	45	65	34	167	65	92	53	56		
57	42	22	33	13	67	31	47	21	105	45	65	34	168	66	93	53	57		
58	42	22	33	13	67	32	47	21	105	45	66	34	168	66	94	54	58		
59	42	22	33	13	68	32	47	21	105	45	66	34	169	67	94	54	59		
60	42	22	33	14	68	32	48	21	106	46	67	34	169	67	95	54	60		
61	42	22	34	14	68	32	48	22	106	46	67	34	170	67	96	54	61		
62	43	23	34	14	68	32	48	22	106	46	68	34	170	68	96	54	62		
63	43	23	34	14	68	33	48	22	107	46	68	34	171	68	97	54	63		
64	43	23	34	14	68	33	49	22	107	47	69	34	171	68	98	54	64		
65	43	23	35	14	69	33	49	22	107	47	69	34	172	69	98	54	65		
66	43	23	35	14	69	33	49	22	107	47	69	34	172	69	99	54	66		
67	43	23	35	14	69	33	50	22	108	47	70	34	172	69	99	54	67		
68	43	23	35	14	69	33	50	22	108	48	70	34	173	70	100	55	68		
69	43	23	35	14	69	34	50	22	108	48	71	34	173	70	101	55	69		
70	43	24	36	14	69	34	51	22	109	48	71	34	174	70	101	55	70		
71	44	24	36	14	70	34	51	22	109	48	72	34	174	71	102	55	71		
72	44	24	36	14	70	34	51	22	109	49	72	35	175	71	102	55	72		
73	44	24	36	14	70	34	52	22	109	49	72	35	175	71	103	55	73		
74	44	24	36	14	70	35	52	22	110	49	73	35	175	72	104	55	74		
75	44	24	37	14	70	35	52	22	110	49	73	35	176	72	104	55	75		
76	44	24	37	14	71	35	52	22	110	50	74	35	176	72	105	55	76		
77	44	24	37	14	71	35	53	22	110	50	74	35	177	73	105	55	77		
78	44	25	37	14	71	35	53	22	111	50	74	35	177	73	106	56	78		
79	44	25	37	14	71	35	53	22	111	50	75	35	177	73	106	56	79		
80	44	25	38	14	71	36	53	22	111	51	75	35	178	74	107	56	80		
81	45	25	38	14	71	36	54	22	111	51	76	35	178	74	108	56	81		
82	45	25	38	14	71	36	54	22	112	51	76	35	179	74	108	56	82		
83	45	25	38	14	72	36	54	22	112	51	76	35	179	75	109	56	83		
84	45	25	38	14	72	36	55	22	112	51	77	35	179	75	109	56	84		
85	45	25	39	14	72	36	55	22	112	52	77	35	180	75	110	56	85		
86	45	25	39	14	72	36	55	22	113	52	77	35	180	76	110	56	86		
87	45	26	39	14	72	37	55	23	113	52	78	35	181	76	111	56	87		
88	45	26	39	14	72	37	56	23	113	52	78	36	181	76	111	57	88		
89	45	26	39	14	73	37	56	23	113	53	79	36	181	77	112	57	89		
90	45	26	40	14	73	37	56	23	114	53	79	36	182	77	112	57	90		
91	46	26	40	14	73	37	56	23	114	53	79	36	182	77	113	57	91		
92	46	26	40	14	73	37	57	23	114	53	80	36	182	78	113	57	92		
93	46	26	40	14	73	38	57	23	114	53	80	36	183	78	114	57	93		
94	46	26	40	14	73	38	57	23	114	54	80	36	183	78	114	57	94		
95	46	26	40	14	73	38	57	23	115	54	81	36	184	79	115	57	95		
96	46	27	41	14	74	38	58	23	115	54	81	36	184	79	115	57	96		
97	46	27	41	14	74	38	58	23	115	54	82	36	184	79	116	57	97		
98	46	27	41	14	74	38	58	23	115	55	82	36	185	79	116	58	98		
99	46	27	41	14	74	38	58	23	116	55	82	36	185	80	117	58	99		
100	46	27	41	15	74	39	59	23	116	55	83	36	185	80	117	58	100		

表 12 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m = 1.5 \text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	35	14	18	13	56	20	26	20	88	30	37	32	141	45	52	51	10
11	36	14	19	13	57	21	27	20	89	30	38	32	143	46	54	51	11
12	36	15	20	13	58	21	28	20	90	31	39	32	144	46	56	51	12
13	36	15	20	13	58	22	29	20	91	31	40	32	145	47	57	51	13
14	37	15	21	13	59	22	29	20	92	32	41	32	147	48	59	51	14
15	37	15	21	13	59	22	30	20	92	32	42	32	148	48	60	51	15
16	37	16	22	13	60	23	31	21	93	33	43	32	149	49	62	51	16
17	38	16	22	13	60	23	31	21	94	33	44	32	150	50	63	51	17
18	38	16	23	13	60	23	32	21	94	34	45	32	151	51	64	52	18
19	38	16	23	13	61	24	33	21	95	34	46	32	152	51	66	52	19
20	38	17	23	13	61	24	33	21	96	35	47	33	153	52	67	52	20
21	39	17	24	13	62	24	34	21	96	35	48	33	154	52	68	52	21
22	39	17	24	13	62	25	35	21	97	36	48	33	155	53	69	52	22
23	39	17	25	13	62	25	35	21	98	36	49	33	156	54	70	52	23
24	39	18	25	13	63	25	36	21	98	37	50	33	157	54	71	52	24
25	39	18	25	13	63	26	36	21	99	37	51	33	158	55	72	52	25
26	40	18	26	13	63	26	37	21	99	37	52	33	159	55	74	53	26
27	40	18	26	13	64	26	37	21	100	38	52	33	160	56	75	53	27
28	40	18	27	13	64	27	38	21	100	38	53	33	160	57	76	53	28
29	40	19	27	13	64	27	38	21	101	39	54	33	161	57	77	53	29
30	40	19	27	13	65	27	39	21	101	39	55	33	162	58	78	53	30
31	41	19	28	13	65	27	39	21	102	39	55	33	163	58	79	53	31
32	41	19	28	13	65	28	40	21	102	40	56	33	163	59	80	53	32
33	41	19	28	13	66	28	40	21	103	40	57	33	164	59	81	53	33
34	41	20	29	13	66	28	41	21	103	41	57	34	165	60	82	53	34
35	41	20	29	13	66	29	41	21	103	41	58	34	166	60	82	54	35
36	42	20	29	13	67	29	42	21	104	41	59	34	166	61	83	54	36
37	42	20	30	14	67	29	42	21	104	42	59	34	167	61	84	54	37
38	42	20	30	14	67	29	43	22	105	42	60	34	168	62	85	54	38
39	42	21	30	14	67	30	43	22	105	42	60	34	168	62	86	54	39
40	42	21	31	14	68	30	43	22	106	43	61	34	169	63	87	54	40
41	42	21	31	14	68	30	44	22	106	43	62	34	170	63	88	54	41
42	43	21	31	14	68	30	44	22	106	43	62	34	170	64	89	54	42
43	43	21	31	14	68	31	45	22	107	44	63	34	171	64	89	55	43
44	43	21	32	14	69	31	45	22	107	44	63	34	171	65	90	55	44
45	43	22	32	14	69	31	46	22	108	44	64	34	172	65	91	55	45
46	43	22	32	14	69	31	46	22	108	45	65	34	173	66	92	55	46
47	43	22	33	14	69	31	46	22	108	45	65	35	173	66	93	55	47
48	43	22	33	14	70	32	47	22	109	45	66	35	174	66	94	55	48
49	44	22	33	14	70	32	47	22	109	46	66	35	174	67	94	55	49
50	44	22	33	14	70	32	48	22	109	46	67	35	175	67	95	55	50
51	44	23	34	14	70	32	48	22	110	46	67	35	176	68	96	55	51
52	44	23	34	14	70	33	48	22	110	47	68	35	176	68	97	56	52
53	44	23	34	14	71	33	49	22	110	47	68	35	177	69	97	56	53
54	44	23	35	14	71	33	49	22	111	47	69	35	177	69	98	56	54
55	44	23	35	14	71	33	49	22	111	47	69	35	178	70	99	56	55

表 12 (续)

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	45	23	35	14	71	33	50	22	111	48	70	35	178	70	100	56	56
57	45	23	35	14	72	34	50	22	112	48	70	35	179	70	100	56	57
58	45	24	36	14	72	34	51	22	112	48	71	35	179	71	101	56	58
59	45	24	36	14	72	34	51	23	112	49	71	35	180	71	102	56	59
60	45	24	36	14	72	34	51	23	113	49	72	36	180	72	102	57	60
61	45	24	36	14	72	35	52	23	113	49	72	36	181	72	103	57	61
62	45	24	37	14	73	35	52	23	113	50	73	36	181	72	104	57	62
63	45	24	37	14	73	35	52	23	114	50	73	36	182	73	105	57	63
64	46	24	37	14	73	35	53	23	114	50	74	36	182	73	105	57	64
65	46	25	37	14	73	35	53	23	114	50	74	36	183	74	106	57	65
66	46	25	37	14	73	36	53	23	115	51	75	36	183	74	107	57	66
67	46	25	38	14	73	36	54	23	115	51	75	36	184	74	107	57	67
68	46	25	38	14	74	36	54	23	115	51	76	36	184	75	108	57	68
69	46	25	38	14	74	36	54	23	115	51	76	36	185	75	109	58	69
70	46	25	38	15	74	36	55	23	116	52	77	36	185	76	109	58	70
71	46	25	39	15	74	36	55	23	116	52	77	36	186	76	110	58	71
72	47	26	39	15	74	37	55	23	116	52	78	36	186	76	110	58	72
73	47	26	39	15	75	37	56	23	117	53	78	36	187	77	111	58	73
74	47	26	39	15	75	37	56	23	117	53	79	37	187	77	112	58	74
75	47	26	40	15	75	37	56	23	117	53	79	37	187	77	112	58	75
76	47	26	40	15	75	37	57	23	117	53	79	37	188	78	113	58	76
77	47	26	40	15	75	38	57	23	118	54	80	37	188	78	114	59	77
78	47	26	40	15	75	38	57	23	118	54	80	37	189	79	114	59	78
79	47	27	40	15	76	38	57	23	118	54	81	37	189	79	115	59	79
80	47	27	41	15	76	38	58	24	119	54	81	37	190	79	115	59	80
81	48	27	41	15	76	38	58	24	119	55	82	37	190	80	116	59	81
82	48	27	41	15	76	39	58	24	119	55	82	37	190	80	117	59	82
83	48	27	41	15	76	39	59	24	119	55	82	37	191	80	117	59	83
84	48	27	41	15	77	39	59	24	120	55	83	37	191	81	118	59	84
85	48	27	42	15	77	39	59	24	120	56	83	37	192	81	118	59	85
86	48	27	42	15	77	39	60	24	120	56	84	37	192	81	119	60	86
87	48	28	42	15	77	39	60	24	120	56	84	38	193	82	120	60	87
88	48	28	42	15	77	40	60	24	121	56	84	38	193	82	120	60	88
89	48	28	43	15	77	40	60	24	121	57	85	38	193	82	121	60	89
90	48	28	43	15	77	40	61	24	121	57	85	38	194	83	121	60	90
91	49	28	43	15	78	40	61	24	121	57	86	38	194	83	122	60	91
92	49	28	43	15	78	40	61	24	122	57	86	38	195	83	123	60	92
93	49	28	43	15	78	40	62	24	122	58	87	38	195	84	123	60	93
94	49	28	44	15	78	41	62	24	122	58	87	38	195	84	124	61	94
95	49	29	44	15	78	41	62	24	122	58	87	38	196	85	124	61	95
96	49	29	44	15	78	41	62	24	123	58	88	38	196	85	125	61	96
97	49	29	44	15	79	41	63	24	123	59	88	38	196	85	125	61	97
98	49	29	44	15	79	41	63	24	123	59	88	38	197	86	126	61	98
99	49	29	44	15	79	41	63	24	123'	59	89	38	197	86	126	61	99
100	49	29	45	15	79	42	63	24	124	59	89	39	198	86	127	61	100

表 13 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m = 1.75 \text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	37	15	19	13	59	21	28	21	93	31	39	33	149	47	55	52	10
11	38	15	20	13	60	22	29	21	94	32	40	33	150	48	57	53	11
12	38	15	21	13	61	22	29	21	95	32	41	33	152	48	59	53	12
13	38	16	21	13	61	23	30	21	96	33	42	33	153	49	60	53	13
14	39	16	22	13	62	23	31	21	97	33	44	33	154	50	62	53	14
15	39	16	22	13	62	24	32	21	97	34	45	33	156	51	64	53	15
16	39	16	23	13	63	24	33	21	98	35	46	33	157	52	65	53	16
17	40	17	23	13	63	24	33	21	99	35	47	33	158	52	67	53	17
18	40	17	24	13	64	25	34	21	100	36	48	34	159	53	68	54	18
19	40	17	24	13	64	25	35	21	100	36	49	34	160	54	69	54	19
20	40	18	25	14	65	25	35	21	101	37	50	34	161	54	71	54	20
21	41	18	25	14	65	26	36	22	102	37	50	34	163	55	72	54	21
22	41	18	26	14	65	26	37	22	102	38	51	34	164	56	73	54	22
23	41	18	26	14	66	26	37	22	103	38	52	34	164	56	74	54	23
24	41	19	27	14	66	27	38	22	103	39	53	34	165	57	76	54	24
25	42	19	27	14	67	27	38	22	104	39	54	34	166	58	77	54	25
26	42	19	27	14	67	27	39	22	105	39	55	34	167	58	78	55	26
27	42	19	28	14	67	28	40	22	105	40	56	34	168	59	79	55	27
28	42	19	28	14	68	28	40	22	106	40	56	34	169	60	80	55	28
29	42	20	29	14	68	28	41	22	106	41	57	35	170	60	81	55	29
30	43	20	29	14	68	29	41	22	107	41	58	35	171	61	82	55	30
31	43	20	29	14	69	29	42	22	107	42	59	35	171	61	84	55	31
32	43	20	30	14	69	29	42	22	108	42	59	35	172	62	85	55	32
33	43	21	30	14	69	30	43	22	108	42	60	35	173	62	86	56	33
34	43	21	30	14	70	30	43	22	109	43	61	35	174	63	87	56	34
35	44	21	31	14	70	30	44	22	109	43	62	35	175	64	88	56	35
36	44	21	31	14	70	30	44	22	110	44	62	35	175	64	89	56	36
37	44	21	32	14	70	31	45	22	110	44	63	35	176	65	90	56	37
38	44	22	32	14	71	31	45	22	110	44	64	35	177	65	91	56	38
39	44	22	32	14	71	31	46	23	111	45	64	35	177	66	92	56	39
40	45	22	33	14	71	32	46	23	111	45	65	36	178	66	92	57	40
41	45	22	33	14	72	32	47	23	112	46	66	36	179	67	93	57	41
42	45	22	33	14	72	32	47	23	112	46	66	36	179	67	94	57	42
43	45	22	33	14	72	32	48	23	113	46	67	36	180	68	95	57	43
44	45	23	34	14	72	33	48	23	113	47	67	36	181	68	96	57	44
45	45	23	34	14	73	33	48	23	113	47	68	36	181	69	97	57	45
46	46	23	34	14	73	33	49	23	114	47	69	36	182	69	98	57	46
47	46	23	35	14	73	33	49	23	114	48	69	36	183	70	99	58	47
48	46	23	35	14	73	34	50	23	115	48	70	36	183	70	100	58	48
49	46	24	35	15	74	34	50	23	115	48	71	36	184	71	100	58	49
50	46	24	36	15	74	34	51	23	115	49	71	36	185	71	101	58	50
51	46	24	36	15	74	34	51	23	116	49	72	36	185	72	102	58	51
52	46	24	36	15	74	35	51	23	116	49	72	37	186	72	103	58	52
53	47	24	36	15	75	35	52	23	116	50	73	37	186	73	104	58	53
54	47	24	37	15	75	35	52	23	117	50	73	37	187	73	105	58	54
55	47	25	37	15	75	35	53	23	117	50	74	37	187	74	105	59	55

表 13 (续)

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	47	25	37	15	75	36	53	23	118	51	75	37	188	74	106	59	56		
57	47	25	38	15	75	36	53	23	118	51	75	37	189	75	107	59	57		
58	47	25	38	15	76	36	54	24	118	51	76	37	189	75	108	59	58		
59	47	25	38	15	76	36	54	24	119	52	76	37	190	76	108	59	59		
60	48	25	38	15	76	36	55	24	119	52	77	37	190	76	109	59	60		
61	48	26	39	15	76	37	55	24	119	52	77	37	191	76	110	59	61		
62	48	26	39	15	77	37	55	24	120	53	78	37	191	77	111	60	62		
63	48	26	39	15	77	37	56	24	120	53	78	38	192	77	111	60	63		
64	48	26	39	15	77	37	56	24	120	53	79	38	192	78	112	60	64		
65	48	26	40	15	77	38	56	24	121	54	79	38	193	78	113	60	65		
66	48	26	40	15	77	38	57	24	121	54	80	38	193	79	114	60	66		
67	48	26	40	15	78	38	57	24	121	54	80	38	194	79	114	60	67		
68	49	27	40	15	78	38	58	24	122	54	81	38	194	79	115	60	68		
69	49	27	41	15	78	38	58	24	122	55	81	38	195	80	116	61	69		
70	49	27	41	15	78	39	58	24	122	55	82	38	195	80	116	61	70		
71	49	27	41	15	78	39	59	24	122	55	82	38	196	81	117	61	71		
72	49	27	41	15	79	39	59	24	123	56	83	38	196	81	118	61	72		
73	49	27	42	15	79	39	59	24	123	56	83	38	197	82	119	61	73		
74	49	28	42	15	79	39	60	24	123	56	84	38	197	82	119	61	74		
75	49	28	42	15	79	40	60	24	124	56	84	39	198	82	120	61	75		
76	50	28	42	15	79	40	60	25	124	57	85	39	198	83	121	61	76		
77	50	28	43	15	80	40	61	25	124	57	85	39	199	83	121	62	77		
78	50	28	43	16	80	40	61	25	125	57	86	39	199	84	122	62	78		
79	50	28	43	16	80	40	61	25	125	58	86	39	200	84	123	62	79		
80	50	28	43	16	80	41	62	25	125	58	87	39	200	84	123	62	80		
81	50	29	44	16	80	41	62	25	125	58	87	39	201	85	124	62	81		
82	50	29	44	16	80	41	62	25	126	58	88	39	201	85	125	62	82		
83	50	29	44	16	81	41	63	25	126	59	88	39	202	86	125	62	83		
84	50	29	44	16	81	41	63	25	126	59	88	39	202	86	126	63	84		
85	51	29	45	16	81	42	63	25	127	59	89	39	202	86	127	63	85		
86	51	29	45	16	81	42	64	25	127	60	89	40	203	87	127	63	86		
87	51	29	45	16	81	42	64	25	127	60	90	40	203	87	128	63	87		
88	51	29	45	16	81	42	64	25	127	60	90	40	204	87	128	63	88		
89	51	30	45	16	82	42	65	25	128	60	91	40	204	88	129	63	89		
90	51	30	46	16	82	43	65	25	128	61	91	40	205	88	130	63	90		
91	51	30	46	16	82	43	65	25	128	61	92	40	205	89	130	64	91		
92	51	30	46	16	82	43	65	25	128	61	92	40	205	89	131	64	92		
93	51	30	46	16	82	43	66	25	129	61	92	40	206	89	132	64	93		
94	52	30	46	16	83	43	66	26	129	62	93	40	206	90	132	64	94		
95	52	30	47	16	83	44	66	26	129	62	93	40	207	90	133	64	95		
96	52	31	47	16	83	44	67	26	129	62	94	40	207	90	133	64	96		
97	52	31	47	16	83	44	67	26	130	62	94	40	208	91	134	64	97		
98	52	31	47	16	83	44	67	26	130	63	95	41	208	91	135	65	98		
99	52	31	48	16	83	44	68	26	130	63	95	41	208	92	135	65	99		
100	52	31	48	16	84	44	68	26	130	63	95	41	209	92	136	65	100		

表 14 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m=2\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	39	15	20	14	62	22	29	22	97	32	41	34	156	49	58	54	10
11	39	16	21	14	63	23	30	22	98	33	42	34	157	49	60	54	11
12	40	16	22	14	63	23	31	22	99	34	43	34	159	50	62	54	12
13	40	16	22	14	64	24	32	22	100	34	44	34	160	51	63	55	13
14	40	17	23	14	65	24	33	22	101	35	46	34	162	52	65	55	14
15	41	17	23	14	65	25	33	22	102	36	47	35	163	53	67	55	15
16	41	17	24	14	66	25	34	22	103	36	48	35	164	54	68	55	16
17	41	17	25	14	66	25	35	22	103	37	49	35	166	55	70	55	17
18	42	18	25	14	67	26	36	22	104	37	50	35	167	55	71	55	18
19	42	18	26	14	67	26	36	22	105	38	51	35	168	56	73	56	19
20	42	18	26	14	68	27	37	22	106	38	52	35	169	57	74	56	20
21	43	19	27	14	68	27	38	22	106	39	53	35	170	58	76	56	21
22	43	19	27	14	68	27	39	22	107	39	54	35	171	58	77	56	22
23	43	19	28	14	69	28	39	22	108	40	55	35	172	59	78	56	23
24	43	19	28	14	69	28	40	23	108	40	56	35	173	60	80	56	24
25	44	20	28	14	70	28	40	23	109	41	57	36	174	60	81	57	25
26	44	20	29	14	70	29	41	23	109	41	58	36	175	61	82	57	26
27	44	20	29	14	70	29	42	23	110	42	59	36	176	62	83	57	27
28	44	20	30	14	71	29	42	23	111	42	59	36	177	62	85	57	28
29	44	21	30	14	71	30	43	23	111	43	60	36	178	63	86	57	29
30	45	21	31	14	71	30	43	23	112	43	61	36	179	64	87	57	30
31	45	21	31	14	72	30	44	23	112	44	62	36	180	64	88	57	31
32	45	21	31	14	72	31	45	23	113	44	63	36	180	65	89	58	32
33	45	22	32	15	72	31	45	23	113	45	63	36	181	66	90	58	33
34	46	22	32	15	73	31	46	23	114	45	64	36	182	66	91	58	34
35	46	22	33	15	73	32	46	23	114	45	65	37	183	67	92	58	35
36	46	22	33	15	73	32	47	23	115	46	66	37	184	67	94	58	36
37	46	22	33	15	74	32	47	23	115	46	66	37	184	68	95	58	37
38	46	23	34	15	74	33	48	23	116	47	67	37	185	69	96	59	38
39	46	23	34	15	74	33	48	23	116	47	68	37	186	69	97	59	39
40	47	23	34	15	75	33	49	24	117	48	69	37	187	70	98	59	40
41	47	23	35	15	75	33	49	24	117	48	69	37	187	70	99	59	41
42	47	23	35	15	75	34	50	24	117	48	70	37	188	71	100	59	42
43	47	24	35	15	75	34	50	24	118	49	71	37	189	71	101	59	43
44	47	24	36	15	76	34	51	24	118	49	71	37	189	72	101	60	44
45	48	24	36	15	76	35	51	24	119	49	72	38	190	73	102	60	45
46	48	24	36	15	76	35	52	24	119	50	73	38	191	73	103	60	46
47	48	24	37	15	77	35	52	24	120	50	73	38	191	74	104	60	47
48	48	25	37	15	77	35	53	24	120	51	74	38	192	74	105	60	48
49	48	25	37	15	77	36	53	24	120	51	75	38	193	75	106	60	49
50	48	25	38	15	77	36	53	24	121	51	75	38	193	75	107	60	50
51	48	25	38	15	78	36	54	24	121	52	76	38	194	76	108	61	51
52	49	25	38	15	78	36	54	24	122	52	76	38	195	76	109	61	52
53	49	26	39	15	78	37	55	24	122	52	77	38	195	77	110	61	53
54	49	26	39	15	78	37	55	24	122	53	78	38	196	77	110	61	54
55	49	26	39	15	79	37	56	24	123	53	78	39	196	78	111	61	55

表 14 (续)

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	49	26	39	15	79	37	56	25	123	53	79	39	197	78	112	61	56		
57	49	26	40	15	79	38	57	25	124	54	79	39	198	79	113	62	57		
58	50	26	40	16	79	38	57	25	124	54	80	39	198	79	114	62	58		
59	50	27	40	16	80	38	57	25	124	55	81	39	199	80	115	62	59		
60	50	27	41	16	80	38	58	25	125	55	81	39	199	80	115	62	60		
61	50	27	41	16	80	39	58	25	125	55	82	39	200	81	116	62	61		
62	50	27	41	16	80	39	59	25	125	56	82	39	200	81	117	62	62		
63	50	27	41	16	80	39	59	25	126	56	83	39	201	82	118	63	63		
64	50	27	42	16	81	39	59	25	126	56	83	39	202	82	119	63	64		
65	51	28	42	16	81	40	60	25	126	57	84	40	202	82	119	63	65		
66	51	28	42	16	81	40	60	25	127	57	84	40	203	83	120	63	66		
67	51	28	43	16	81	40	61	25	127	57	85	40	203	83	121	63	67		
68	51	28	43	16	82	40	61	25	127	57	86	40	204	84	122	63	68		
69	51	28	43	16	82	41	61	25	128	58	86	40	204	84	123	63	69		
70	51	28	43	16	82	41	62	25	128	58	87	40	205	85	123	64	70		
71	51	29	44	16	82	41	62	25	128	58	87	40	205	85	124	64	71		
72	51	29	44	16	82	41	62	26	129	59	88	40	206	86	125	64	72		
73	52	29	44	16	83	41	63	26	129	59	88	40	206	86	126	64	73		
74	52	29	44	16	83	42	63	26	129	59	89	40	207	87	126	64	74		
75	52	29	45	16	83	42	63	26	130	60	89	41	207	87	127	64	75		
76	52	29	45	16	83	42	64	26	130	60	90	41	208	87	128	65	76		
77	52	30	45	16	83	42	64	26	130	60	90	41	208	88	128	65	77		
78	52	30	45	16	84	43	65	26	131	61	91	41	209	88	129	65	78		
79	52	30	46	16	84	43	65	26	131	61	91	41	209	89	130	65	79		
80	52	30	46	16	84	43	65	26	131	61	92	41	210	89	131	65	80		
81	53	30	46	16	84	43	66	26	131	62	92	41	210	90	131	65	81		
82	53	30	46	16	84	43	66	26	132	62	93	41	211	90	132	66	82		
83	53	30	47	17	85	44	66	26	132	62	93	41	211	90	133	66	83		
84	53	31	47	17	85	44	67	26	132	62	94	41	212	91	133	66	84		
85	53	31	47	17	85	44	67	26	133	63	94	42	212	91	134	66	85		
86	53	31	47	17	85	44	67	26	133	63	95	42	213	92	135	66	86		
87	53	31	48	17	85	44	68	26	133	63	95	42	213	92	135	66	87		
88	53	31	48	17	85	45	68	27	134	64	96	42	214	92	136	66	88		
89	54	31	48	17	86	45	68	27	134	64	96	42	214	93	137	67	89		
90	54	31	48	17	86	45	69	27	134	64	97	42	215	93	137	67	90		
91	54	32	49	17	86	45	69	27	134	64	97	42	215	94	138	67	91		
92	54	32	49	17	86	45	69	27	135	65	98	42	215	94	139	67	92		
93	54	32	49	17	86	46	70	27	135	65	98	42	216	94	139	67	93		
94	54	32	49	17	87	46	70	27	135	65	98	42	216	95	140	67	94		
95	54	32	49	17	87	46	70	27	136	66	99	43	217	95	141	68	95		
96	54	32	50	17	87	46	71	27	136	66	99	43	217	96	141	68	96		
97	54	32	50	17	87	46	71	27	136	66	100	43	218	96	142	68	97		
98	55	33	50	17	87	47	71	27	136	66	100	43	218	96	143	68	98		
99	55	33	50	17	87	47	72	27	137	67	101	43	219	97	143	68	99		
100	55	33	51	17	88	47	72	27	137	67	101	43	219	97	144	68	100		

表 15 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_o $m=2.5\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	42	16	22	15	67	24	31	23	105	35	44	36	168	52	62	58	10
11	42	17	23	15	68	24	32	23	106	35	45	36	170	53	65	58	11
12	43	17	23	15	68	25	33	23	107	36	47	37	171	54	67	58	12
13	43	18	24	15	69	25	34	23	108	37	48	37	173	55	69	58	13
14	44	18	25	15	70	26	35	23	109	38	50	37	174	56	71	59	14
15	44	18	25	15	70	26	36	23	110	38	51	37	176	57	72	59	15
16	44	19	26	15	71	27	37	24	111	39	52	37	177	58	74	59	16
17	45	19	27	15	71	27	38	24	112	40	53	37	179	59	76	59	17
18	45	19	27	15	72	28	39	24	112	40	55	37	180	60	78	59	18
19	45	20	28	15	72	28	40	24	113	41	56	37	181	61	79	59	19
20	46	20	28	15	73	29	40	24	114	42	57	38	182	62	81	60	20
21	46	20	29	15	73	29	41	24	115	42	58	38	184	62	82	60	21
22	46	21	30	15	74	30	42	24	115	43	59	38	185	63	84	60	22
23	46	21	30	15	74	30	43	24	116	43	60	38	186	64	85	60	23
24	47	21	31	15	75	30	43	24	117	44	61	38	187	65	87	60	24
25	47	21	31	15	75	31	44	24	118	44	62	38	188	66	88	61	25
26	47	22	32	15	76	31	45	24	118	45	63	38	189	66	90	61	26
27	48	22	32	15	76	32	46	24	119	46	64	38	190	67	91	61	27
28	48	22	33	15	76	32	46	24	119	46	65	39	191	68	92	61	28
29	48	22	33	15	77	32	47	25	120	47	66	39	192	69	94	61	29
30	48	23	33	16	77	33	48	25	121	47	67	39	193	69	95	62	30
31	48	23	34	16	78	33	48	25	121	48	68	39	194	70	96	62	31
32	49	23	34	16	78	34	49	25	122	48	69	39	195	71	98	62	32
33	49	24	35	16	78	34	49	25	122	49	69	39	196	71	99	62	33
34	49	24	35	16	79	34	50	25	123	49	70	39	197	72	100	62	34
35	49	24	36	16	79	35	51	25	123	50	71	39	197	73	101	63	35
36	50	24	36	16	79	35	51	25	124	50	72	40	198	73	102	63	36
37	50	25	36	16	80	35	52	25	124	51	73	40	199	74	104	63	37
38	50	25	37	16	80	36	52	25	125	51	74	40	200	75	105	63	38
39	50	25	37	16	80	36	53	25	125	51	74	40	201	75	106	63	39
40	50	25	38	16	81	36	53	25	126	52	75	40	202	76	107	64	40
41	51	25	38	16	81	37	54	25	126	52	76	40	202	77	108	64	41
42	51	26	38	16	81	37	55	26	127	53	77	40	203	77	109	64	42
43	51	26	39	16	82	37	55	26	127	53	77	40	204	78	110	64	43
44	51	26	39	16	82	38	56	26	128	54	78	41	205	79	111	64	44
45	51	26	40	16	82	38	56	26	128	54	79	41	205	79	112	65	45
46	52	27	40	16	82	38	57	26	129	55	80	41	206	80	113	65	46
47	52	27	40	16	83	38	57	26	129	55	80	41	207	80	114	65	47
48	52	27	41	16	83	39	58	26	130	55	81	41	208	81	115	65	48
49	52	27	41	16	83	39	58	26	130	56	82	41	208	82	116	65	49
50	52	27	41	17	84	39	59	26	131	56	83	41	209	82	117	66	50
51	52	28	42	17	84	40	59	26	131	57	83	41	210	83	118	66	51
52	53	28	42	17	84	40	60	26	132	57	84	42	210	83	119	66	52
53	53	28	42	17	84	40	60	26	132	57	85	42	211	84	120	66	53
54	53	28	43	17	85	41	61	26	132	58	85	42	212	85	121	66	54
55	53	28	43	17	85	41	61	27	133	58	86	42	212	85	122	67	55

表 15 (续)

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	53	29	43	17	85	41	62	27	133	59	87	42	213	86	123	67	56
57	53	29	44	17	85	41	62	27	134	59	87	42	214	86	124	67	57
58	54	29	44	17	86	42	63	27	134	59	88	42	214	87	125	67	58
59	54	29	44	17	86	42	63	27	134	60	89	42	215	87	126	67	59
60	54	29	45	17	86	42	63	27	135	60	89	43	216	88	127	68	60
61	54	30	45	17	87	42	64	27	135	61	90	43	216	88	128	68	61
62	54	30	45	17	87	43	64	27	136	61	91	43	217	89	129	68	62
63	54	30	46	17	87	43	65	27	136	61	91	43	218	89	130	68	63
64	55	30	46	17	87	43	65	27	136	62	92	43	218	90	131	68	64
65	55	30	46	17	87	44	66	27	137	62	92	43	219	91	131	69	65
66	55	31	47	17	88	44	66	27	137	62	93	43	219	91	132	69	66
67	55	31	47	17	88	44	67	27	137	63	94	43	220	92	133	69	67
68	55	31	47	17	88	44	67	28	138	63	94	44	221	92	134	69	68
69	55	31	47	17	88	45	67	28	138	64	95	44	221	93	135	69	69
70	55	31	48	18	89	45	68	28	139	64	95	44	222	93	136	70	70
71	56	31	48	18	89	45	68	28	139	64	96	44	222	94	137	70	71
72	56	32	48	18	89	45	69	28	139	65	97	44	223	94	137	70	72
73	56	32	49	18	89	46	69	28	140	65	97	44	223	95	138	70	73
74	56	32	49	18	90	46	70	28	140	65	98	44	224	95	139	70	74
75	56	32	49	18	90	46	70	28	140	66	98	44	225	96	140	71	75
76	56	32	49	18	90	46	70	28	141	66	99	45	225	96	141	71	76
77	56	33	50	18	90	47	71	28	141	66	99	45	226	97	141	71	77
78	57	33	50	18	90	47	71	28	141	67	100	45	226	97	142	71	78
79	57	33	50	18	91	47	72	28	142	67	101	45	227	98	143	71	79
80	57	33	51	18	91	47	72	29	142	67	101	45	227	98	144	72	80
81	57	33	51	18	91	48	72	29	142	68	102	45	228	99	145	72	81
82	57	33	51	18	91	48	73	29	143	68	102	45	228	99	145	72	82
83	57	34	51	18	92	48	73	29	143	68	103	45	229	99	146	72	83
84	57	34	52	18	92	48	73	29	143	69	103	46	229	100	147	72	84
85	57	34	52	18	92	48	74	29	144	69	104	46	230	100	148	72	85
86	58	34	52	18	92	49	74	29	144	69	104	46	230	101	148	73	86
87	58	34	53	18	92	49	75	29	144	70	105	46	231	101	149	73	87
88	58	34	53	18	93	49	75	29	145	70	105	46	231	102	150	73	88
89	58	35	53	18	93	49	75	29	145	70	106	46	232	102	151	73	89
90	58	35	53	19	93	50	76	29	145	71	106	46	232	103	151	73	90
91	58	35	54	19	93	50	76	29	146	71	107	46	233	103	152	74	91
92	58	35	54	19	93	50	76	29	146	71	108	47	233	104	153	74	92
93	58	35	54	19	94	50	77	30	146	72	108	47	234	104	154	74	93
94	59	35	54	19	94	51	77	30	147	72	109	47	234	105	154	74	94
95	59	35	55	19	94	51	78	30	147	72	109	47	235	105	155	74	95
96	59	36	55	19	94	51	78	30	147	73	110	47	235	105	156	75	96
97	59	36	55	19	94	51	78	30	147	73	110	47	236	106	157	75	97
98	59	36	55	19	95	51	79	30	148	73	111	47	236	106	157	75	98
99	59	36	56	19	95	52	79	30	148	73	111	47	237	107	158	75	99
100	59	36	56	19	95	52	79	30	148	74	112	48	237	107	159	75	100

表 16 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_o 。 $m=3\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	
10	45	17	23	15	71	25	33	24	112	37	47	39	178	55	67	61	10
11	45	18	24	15	72	26	35	25	113	38	48	39	180	57	69	61	11
12	46	18	25	16	73	27	36	25	114	39	50	39	182	58	71	62	12
13	46	19	26	16	74	27	37	25	115	39	52	39	184	59	74	62	13
14	46	19	27	16	74	28	38	25	116	40	53	39	186	60	76	62	14
15	47	19	27	16	75	28	39	25	117	41	55	39	187	61	78	62	15
16	47	20	28	16	75	29	40	25	118	42	56	39	189	62	80	63	16
17	48	20	29	16	76	29	41	25	119	42	57	40	190	63	82	63	17
18	48	21	29	16	77	30	42	25	120	43	59	40	192	64	83	63	18
19	48	21	30	16	77	30	43	25	121	44	60	40	193	65	85	63	19
20	49	21	31	16	78	31	43	25	121	44	61	40	194	66	87	64	20
21	49	22	31	16	78	31	44	25	122	45	62	40	195	67	89	64	21
22	49	22	32	16	79	32	45	26	123	46	63	40	197	68	90	64	22
23	49	22	32	16	79	32	46	26	124	46	65	40	198	69	92	64	23
24	50	23	33	16	80	33	47	26	124	47	66	41	199	69	94	65	24
25	50	23	33	16	80	33	48	26	125	48	67	41	200	70	95	65	25
26	50	23	34	16	81	34	48	26	126	48	68	41	201	71	97	65	26
27	51	24	35	16	81	34	49	26	127	49	69	41	202	72	98	65	27
28	51	24	35	16	81	34	50	26	127	49	70	41	203	73	100	66	28
29	51	24	36	17	82	35	51	26	128	50	71	41	205	74	101	66	29
30	51	24	36	17	82	35	51	26	128	51	72	42	206	74	102	66	30
31	52	25	37	17	83	36	52	26	129	51	73	42	207	75	104	66	31
32	52	25	37	17	83	36	53	27	130	52	74	42	208	76	105	66	32
33	52	25	37	17	83	36	53	27	130	52	75	42	209	77	107	67	33
34	52	26	38	17	84	37	54	27	131	53	76	42	209	78	108	67	34
35	53	26	38	17	84	37	55	27	131	53	77	42	210	78	109	67	35
36	53	26	39	17	85	38	55	27	132	54	78	42	211	79	110	67	36
37	53	26	39	17	85	38	56	27	133	54	79	43	212	80	112	68	37
38	53	27	40	17	85	38	57	27	133	55	79	43	213	81	113	68	38
39	53	27	40	17	86	39	57	27	134	55	80	43	214	81	114	68	39
40	54	27	41	17	86	39	58	27	134	56	81	43	215	82	115	68	40
41	54	27	41	17	86	39	58	27	135	56	82	43	216	83	117	69	41
42	54	28	41	17	87	40	59	27	135	57	83	43	217	83	118	69	42
43	54	28	42	17	87	40	60	28	136	57	84	43	217	84	119	69	43
44	55	28	42	17	87	40	60	28	136	58	84	44	218	85	120	69	44
45	55	28	43	18	88	41	61	28	137	58	85	44	219	85	121	70	45
46	55	29	43	18	88	41	61	28	137	59	86	44	220	86	123	70	46
47	55	29	44	18	88	41	62	28	138	59	87	44	221	87	124	70	47
48	55	29	44	18	89	42	62	28	138	60	88	44	221	87	125	70	48
49	56	29	44	18	89	42	63	28	139	60	88	44	222	88	126	70	49
50	56	30	45	18	89	42	63	28	139	61	89	45	223	89	127	71	50
51	56	30	45	18	89	43	64	28	140	61	90	45	224	89	128	71	51
52	56	30	45	18	90	43	65	28	140	62	91	45	224	90	129	71	52
53	56	30	46	18	90	43	65	28	141	62	92	45	225	91	130	71	53
54	56	30	46	18	90	44	66	29	141	63	92	45	226	91	131	72	54
55	57	31	47	18	91	44	66	29	142	63	93	45	227	92	132	72	55

表 16 (续)

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	57	31	47	18	91	44	67	29	142	63	94	45	227	93	133	72	56
57	57	31	47	18	91	45	67	29	142	64	94	46	228	93	134	72	57
58	57	31	48	18	91	45	68	29	143	64	95	46	229	94	135	73	58
59	57	32	48	18	92	45	68	29	143	65	96	46	229	94	136	73	59
60	58	32	48	18	92	46	69	29	144	65	97	46	230	95	137	73	60
61	58	32	49	18	92	46	69	29	144	66	97	46	231	96	138	73	61
62	58	32	49	19	93	46	70	29	145	66	98	46	231	96	139	74	62
63	58	32	49	19	93	46	70	29	145	66	99	46	232	97	140	74	63
64	58	33	50	19	93	47	71	30	145	67	99	47	233	97	141	74	64
65	58	33	50	19	93	47	71	30	146	67	100	47	233	98	142	74	65
66	59	33	50	19	94	47	72	30	146	68	101	47	234	99	143	74	66
67	59	33	51	19	94	48	72	30	147	68	101	47	235	99	144	75	67
68	59	33	51	19	94	48	73	30	147	68	102	47	235	100	145	75	68
69	59	34	51	19	94	48	73	30	147	69	103	47	236	100	146	75	69
70	59	34	52	19	95	49	73	30	148	69	103	48	237	101	147	75	70
71	59	34	52	19	95	49	74	30	148	70	104	48	237	101	148	76	71
72	59	34	52	19	95	49	74	30	149	70	105	48	238	102	149	76	72
73	60	34	53	19	95	49	75	30	149	70	105	48	238	102	150	76	73
74	60	35	53	19	96	50	75	30	149	71	106	48	239	103	151	76	74
75	60	35	53	19	96	50	76	31	150	71	106	48	240	104	151	77	75
76	60	35	54	19	96	50	76	31	150	72	107	48	240	104	152	77	76
77	60	35	54	19	96	50	77	31	151	72	108	49	241	105	153	77	77
78	60	35	54	19	97	51	77	31	151	72	108	49	241	105	154	77	78
79	61	36	55	20	97	51	77	31	151	73	109	49	242	106	155	78	79
80	61	36	55	20	97	51	78	31	152	73	110	49	243	106	156	78	80
81	61	36	55	20	97	51	78	31	152	73	110	49	243	107	157	78	81
82	61	36	55	20	98	52	79	31	152	74	111	49	244	107	158	78	82
83	61	36	56	20	98	52	79	31	153	74	111	49	244	108	158	79	83
84	61	37	56	20	98	52	80	31	153	74	112	50	245	108	159	79	84
85	61	37	56	20	98	53	80	31	153	75	113	50	246	109	160	79	85
86	62	37	57	20	98	53	80	32	154	75	113	50	246	109	161	79	86
87	62	37	57	20	99	53	81	32	154	76	114	50	247	110	162	79	87
88	62	37	57	20	99	53	81	32	155	76	114	50	247	110	163	80	88
89	62	37	57	20	99	54	82	32	155	76	115	50	248	111	163	80	89
90	62	38	58	20	99	54	82	32	155	77	115	51	248	111	164	80	90
91	62	38	58	20	100	54	83	32	156	77	116	51	249	112	165	80	91
92	62	38	58	20	100	54	83	32	156	77	117	51	249	112	166	81	92
93	62	38	59	20	100	55	83	32	156	78	117	51	250	113	167	81	93
94	63	38	59	20	100	55	84	32	157	78	118	51	250	113	167	81	94
95	63	38	59	21	100	55	84	32	157	78	118	51	251	114	168	81	95
96	63	39	59	21	101	55	85	33	157	79	119	51	252	114	169	82	96
97	63	39	60	21	101	56	85	33	158	79	119	52	252	115	170	82	97
98	63	39	60	21	101	56	85	33	158	79	120	52	253	115	171	82	98
99	63	39	60	21	101	56	86	33	158	80	120	52	253	116	171	82	99
100	63	39	61	21	101	56	86	33	159	80	121	52	254	116	172	83	100

表 17 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m=4\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	49	19	26	17	79	28	37	27	123	41	52	43	197	62	74	68	10
11	50	20	27	17	80	29	39	27	124	42	54	43	199	63	77	69	11
12	50	20	28	17	80	30	40	28	126	43	56	43	201	64	80	69	12
13	51	21	29	17	81	30	41	28	127	44	58	44	203	66	82	69	13
14	51	21	30	18	82	31	42	28	128	45	59	44	205	67	85	70	14
15	52	22	31	18	83	32	43	28	129	46	61	44	207	68	87	70	15
16	52	22	31	18	83	32	45	28	130	47	63	44	208	69	89	70	16
17	52	23	32	18	84	33	46	28	131	48	64	44	210	70	91	71	17
18	53	23	33	18	85	33	47	28	132	48	66	45	211	72	94	71	18
19	53	23	34	18	85	34	48	28	133	49	67	45	213	73	96	71	19
20	54	24	34	18	86	35	49	29	134	50	69	45	214	74	98	72	20
21	54	24	35	18	86	35	50	29	135	51	70	45	216	75	100	72	21
22	54	25	36	18	87	36	51	29	136	51	71	45	217	76	101	72	22
23	55	25	36	18	87	36	52	29	137	52	73	46	219	77	103	72	23
24	55	25	37	18	88	37	53	29	137	53	74	46	220	78	105	73	24
25	55	26	38	18	88	37	53	29	138	54	75	46	221	79	107	73	25
26	56	26	38	18	89	38	54	29	139	54	76	46	222	80	109	73	26
27	56	27	39	19	89	38	55	29	140	55	78	46	224	81	110	74	27
28	56	27	39	19	90	39	56	30	141	56	79	47	225	82	112	74	28
29	57	27	40	19	90	39	57	30	141	56	80	47	226	83	114	74	29
30	57	28	41	19	91	40	58	30	142	57	81	47	227	84	115	75	30
31	57	28	41	19	91	40	59	30	143	58	82	47	228	85	117	75	31
32	57	28	42	19	92	41	59	30	143	58	83	47	229	86	119	75	32
33	58	29	42	19	92	41	60	30	144	59	84	48	231	87	120	76	33
34	58	29	43	19	93	42	61	30	145	60	86	48	232	88	122	76	34
35	58	29	43	19	93	42	62	30	145	60	87	48	233	88	123	76	35
36	58	29	44	19	93	42	62	31	146	61	88	48	234	89	125	77	36
37	59	30	44	19	94	43	63	31	147	62	89	48	235	90	126	77	37
38	59	30	45	19	94	43	64	31	147	62	90	49	236	91	128	77	38
39	59	30	45	20	95	44	65	31	148	63	91	49	237	92	129	77	39
40	59	31	46	20	95	44	65	31	149	63	92	49	238	93	131	78	40
41	60	31	46	20	95	45	66	31	149	64	93	49	239	94	132	78	41
42	60	31	47	20	96	45	67	31	150	64	94	49	240	94	133	78	42
43	60	32	47	20	96	45	67	31	150	65	95	50	241	95	135	79	43
44	60	32	48	20	97	46	68	32	151	66	96	50	242	96	136	79	44
45	61	32	48	20	97	46	69	32	152	66	97	50	242	97	137	79	45
46	61	32	49	20	97	47	69	32	152	67	98	50	243	98	139	80	46
47	61	33	49	20	98	47	70	32	153	67	98	50	244	98	140	80	47
48	61	33	50	20	98	47	71	32	153	68	99	51	245	99	141	80	48
49	61	33	50	20	98	48	71	32	154	68	100	51	246	100	143	81	49
50	62	34	51	20	99	48	72	32	154	69	101	51	247	101	144	81	50
51	62	34	51	20	99	49	73	32	155	69	102	51	248	101	145	81	51
52	62	34	51	21	99	49	73	33	155	70	103	51	249	102	146	82	52
53	62	34	52	21	100	49	74	33	156	70	104	52	249	103	148	82	53
54	63	35	52	21	100	50	74	33	156	71	105	52	250	104	149	82	54
55	63	35	53	21	100	50	75	33	157	71	105	52	251	104	150	83	55

表 17 (续)

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	63	35	53	21	101	50	76	33	157	72	106	52	252	105	151	83	56		
57	63	35	54	21	101	51	76	33	158	73	107	52	253	106	152	83	57		
58	63	36	54	21	101	51	77	33	158	73	108	53	253	107	154	83	58		
59	64	36	54	21	102	51	77	33	159	74	109	53	254	107	155	84	59		
60	64	36	55	21	102	52	78	34	159	74	110	53	255	108	156	84	60		
61	64	36	55	21	102	52	79	34	160	75	110	53	256	109	157	84	61		
62	64	37	56	21	103	52	79	34	160	75	111	53	257	109	158	85	62		
63	64	37	56	21	103	53	80	34	161	75	112	54	257	110	159	85	63		
64	65	37	56	22	103	53	80	34	161	76	113	54	258	111	160	85	64		
65	65	37	57	22	104	54	81	34	162	76	114	54	259	111	161	86	65		
66	65	38	57	22	104	54	81	34	162	77	114	54	260	112	163	86	66		
67	65	38	58	22	104	54	82	34	163	77	115	54	260	113	164	86	67		
68	65	38	58	22	104	55	82	35	163	78	116	55	261	113	165	87	68		
69	65	38	58	22	105	55	83	35	164	78	117	55	262	114	166	87	69		
70	66	38	59	22	105	55	83	35	164	79	117	55	263	115	167	87	70		
71	66	39	59	22	105	55	84	35	165	79	118	55	263	115	168	88	71		
72	66	39	59	22	106	56	85	35	165	80	119	55	264	116	169	88	72		
73	66	39	60	22	106	56	85	35	165	80	120	56	265	117	170	88	73		
74	66	39	60	22	106	56	86	35	166	81	120	56	265	117	171	89	74		
75	67	40	61	22	106	57	86	35	166	81	121	56	266	118	172	89	75		
76	67	40	61	22	107	57	87	36	167	82	122	56	267	119	173	89	76		
77	67	40	61	23	107	57	87	36	167	82	122	56	267	119	174	89	77		
78	67	40	62	23	107	58	88	36	168	82	123	57	268	120	175	90	78		
79	67	41	62	23	108	58	88	36	168	83	124	57	269	121	176	90	79		
80	67	41	62	23	108	58	89	36	168	83	125	57	269	121	177	90	80		
81	68	41	63	23	108	59	89	36	169	84	125	57	270	122	178	91	81		
82	68	41	63	23	108	59	90	36	169	84	126	57	271	122	179	91	82		
83	68	41	63	23	109	59	90	36	170	85	127	58	271	123	180	91	83		
84	68	42	64	23	109	60	91	37	170	85	127	58	272	124	181	92	84		
85	68	42	64	23	109	60	91	37	170	85	128	58	273	124	182	92	85		
86	68	42	64	23	109	60	92	37	171	86	129	58	273	125	183	92	86		
87	69	42	65	23	110	60	92	37	171	86	129	58	274	126	184	93	87		
88	69	42	65	23	110	61	92	37	172	87	130	59	275	126	185	93	88		
89	69	43	65	24	110	61	93	37	172	87	131	59	275	127	186	93	89		
90	69	43	66	24	110	61	93	37	172	88	131	59	276	127	187	94	90		
91	69	43	66	24	111	62	94	37	173	88	132	59	277	128	188	94	91		
92	69	43	66	24	111	62	94	38	173	88	133	59	277	128	189	94	92		
93	69	43	67	24	111	62	95	38	174	89	133	60	278	129	190	94	93		
94	70	44	67	24	111	63	95	38	174	89	134	60	278	130	191	95	94		
95	70	44	67	24	112	63	96	38	174	90	135	60	279	130	191	95	95		
96	70	44	68	24	112	63	96	38	175	90	135	60	280	131	192	95	96		
97	70	44	68	24	112	63	97	38	175	90	136	60	280	131	193	96	97		
98	70	44	68	24	112	64	97	38	176	91	137	61	281	132	194	96	98		
99	70	45	69	24	113	64	98	38	176	91	137	61	282	133	195	96	99		
100	71	45	69	24	113	64	98	39	176	92	138	61	282	133	196	97	100		

表 18 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a

$m=5\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	53	21	28	19	85	31	40	30	133	45	57	213	48	67	81	75	10
11	54	22	30	19	86	32	42	30	134	46	59	215	48	69	84	76	11
12	54	22	31	19	87	32	43	30	136	47	61	217	48	70	87	76	12
13	55	23	32	19	88	33	45	31	137	48	63	219	48	72	90	77	13
14	55	23	33	19	88	34	46	31	138	49	65	221	49	73	92	77	14
15	56	24	33	20	89	35	48	31	139	50	67	223	49	75	95	77	15
16	56	24	34	20	90	35	49	31	141	51	69	225	49	76	98	78	16
17	57	25	35	20	91	36	50	31	142	52	70	227	49	77	100	78	17
18	57	25	36	20	91	37	51	31	143	53	72	228	50	79	102	79	18
19	58	26	37	20	92	37	52	31	144	54	74	230	50	80	105	79	19
20	58	26	38	20	93	38	53	32	145	55	75	232	50	81	107	79	20
21	58	27	38	20	93	39	55	32	146	56	77	233	50	82	109	80	21
22	59	27	39	20	94	39	56	32	147	57	78	235	51	84	111	80	22
23	59	28	40	20	95	40	57	32	148	57	80	236	51	85	113	81	23
24	59	28	41	20	95	40	58	32	149	58	81	238	51	86	115	81	24
25	60	28	41	21	96	41	59	32	149	59	83	239	51	87	117	81	25
26	60	29	42	21	96	42	60	33	150	60	84	241	52	88	119	82	26
27	60	29	43	21	97	42	61	33	151	61	85	242	52	89	121	82	27
28	61	30	43	21	97	43	62	33	152	61	87	243	52	90	123	83	28
29	61	30	44	21	98	43	63	33	153	62	88	244	52	92	125	83	29
30	61	30	45	21	98	44	63	33	154	63	89	246	53	93	127	83	30
31	62	31	45	21	99	44	64	33	154	64	91	247	53	94	129	84	31
32	62	31	46	21	99	45	65	34	155	64	92	248	53	95	131	84	32
33	62	31	47	21	100	45	66	34	156	65	93	249	53	96	132	84	33
34	63	32	47	21	100	46	67	34	157	66	94	251	54	97	134	85	34
35	63	32	48	22	101	46	68	34	157	67	95	252	54	98	136	85	35
36	63	33	48	22	101	47	69	34	158	67	97	253	54	99	137	86	36
37	64	33	49	22	102	47	70	34	159	68	98	254	54	100	139	86	37
38	64	33	49	22	102	48	70	34	159	69	99	255	55	101	141	86	38
39	64	34	50	22	103	48	71	35	160	69	100	256	55	102	142	87	39
40	64	34	51	22	103	49	72	35	161	70	101	257	55	103	144	87	40
41	65	34	51	22	103	49	73	35	162	71	102	258	55	103	145	88	41
42	65	35	52	22	104	50	73	35	162	71	103	259	56	104	147	88	42
43	65	35	52	22	104	50	74	35	163	72	104	261	56	105	148	88	43
44	65	35	53	22	105	51	75	35	163	73	105	262	56	106	150	89	44
45	66	36	53	23	105	51	76	36	164	73	106	263	56	107	151	89	45
46	66	36	54	23	105	52	76	36	165	74	108	264	57	108	153	90	46
47	66	36	54	23	106	52	77	36	165	74	109	265	57	109	154	90	47
48	66	36	55	23	106	52	78	36	166	75	110	266	57	110	156	90	48
49	67	37	55	23	107	53	79	36	167	76	111	267	57	111	157	91	49
50	67	37	56	23	107	53	79	36	167	76	112	267	58	112	159	91	50
51	67	37	56	23	107	54	80	36	168	77	113	268	58	112	160	92	51
52	67	38	57	23	108	54	81	37	168	77	114	269	58	113	161	92	52
53	68	38	57	23	108	55	81	37	169	78	115	270	58	114	163	92	53
54	68	38	58	23	108	55	82	37	170	79	115	271	59	115	164	93	54
55	68	39	58	24	109	55	83	37	170	79	116	272	59	116	166	93	55

表 18 (续)

单位为微米

表 10 (续)																		单位为微米	
齿数 z	公 差 等 级																齿数 z		
	4				5				6				7						
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a			
56	68	39	59	24	109	56	83	37	171	80	117	59	273	117	167	94	56		
57	68	39	59	24	110	56	84	37	171	80	118	59	274	117	168	94	57		
58	69	39	60	24	110	57	85	38	172	81	119	60	275	118	170	94	58		
59	69	40	60	24	110	57	85	38	172	82	120	60	276	119	171	95	59		
60	69	40	61	24	111	57	86	38	173	82	121	60	277	120	172	95	60		
61	69	40	61	24	111	58	87	38	173	83	122	60	277	121	173	96	61		
62	70	41	61	24	111	58	87	38	174	83	123	61	278	121	175	96	62		
63	70	41	62	24	112	59	88	38	174	84	124	61	279	122	176	96	63		
64	70	41	62	24	112	59	89	39	175	84	125	61	280	123	177	97	64		
65	70	41	63	25	112	59	89	39	175	85	125	61	281	124	178	97	65		
66	70	42	63	25	113	60	90	39	176	85	126	62	282	124	180	97	66		
67	71	42	64	25	113	60	90	39	177	86	127	62	282	125	181	98	67		
68	71	42	64	25	113	60	91	39	177	86	128	62	283	126	182	98	68		
69	71	42	64	25	114	61	92	39	178	87	129	62	284	127	183	99	69		
70	71	43	65	25	114	61	92	39	178	87	130	63	285	128	184	99	70		
71	71	43	65	25	114	62	93	40	179	88	131	63	286	128	186	99	71		
72	72	43	66	25	115	62	93	40	179	89	131	63	286	129	187	100	72		
73	72	43	66	25	115	62	94	40	180	89	132	63	287	130	188	100	73		
74	72	44	67	25	115	63	95	40	180	90	133	64	288	130	189	101	74		
75	72	44	67	26	116	63	95	40	181	90	134	64	289	131	190	101	75		
76	72	44	67	26	116	63	96	40	181	91	135	64	290	132	191	101	76		
77	73	44	68	26	116	64	96	41	181	91	135	64	290	133	193	102	77		
78	73	45	68	26	116	64	97	41	182	92	136	65	291	133	194	102	78		
79	73	45	69	26	117	64	97	41	182	92	137	65	292	134	195	103	79		
80	73	45	69	26	117	65	98	41	183	93	138	65	293	135	196	103	80		
81	73	45	69	26	117	65	99	41	183	93	139	65	293	136	197	103	81		
82	74	46	70	26	118	65	99	41	184	94	139	66	294	136	198	104	82		
83	74	46	70	26	118	66	100	41	184	94	140	66	295	137	199	104	83		
84	74	46	71	26	118	66	100	42	185	95	141	66	296	138	200	105	84		
85	74	46	71	27	119	66	101	42	185	95	142	66	296	138	201	105	85		
86	74	47	71	27	119	67	101	42	186	95	142	67	297	139	203	105	86		
87	74	47	72	27	119	67	102	42	186	96	143	67	298	140	204	106	87		
88	75	47	72	27	119	67	102	42	187	96	144	67	299	140	205	106	88		
89	75	47	72	27	120	68	103	42	187	97	145	67	299	141	206	107	89		
90	75	48	73	27	120	68	103	43	187	97	145	68	300	142	207	107	90		
91	75	48	73	27	120	68	104	43	188	98	146	68	301	142	208	107	91		
92	75	48	74	27	121	69	104	43	188	98	147	68	301	143	209	108	92		
93	76	48	74	27	121	69	105	43	189	99	148	68	302	144	210	108	93		
94	76	48	74	27	121	69	105	43	189	99	148	69	303	144	211	109	94		
95	76	49	75	28	121	70	106	43	190	100	149	69	303	145	212	109	95		
96	76	49	75	28	122	70	106	44	190	100	150	69	304	146	213	109	96		
97	76	49	75	28	122	70	107	44	191	101	151	69	305	146	214	110	97		
98	76	49	76	28	122	71	107	44	191	101	151	70	305	147	215	110	98		
99	77	50	76	28	122	71	108	44	191	102	152	70	306	148	216	110	99		
100	77	50	76	28	123	71	108	44	192	102	153	70	307	148	217	111	100		

表 19 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a 。 $m=6\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	57	23	31	21	91	33	43	33	141	49	61	52	226	73	87	83	10
11	57	23	32	21	92	34	45	33	143	50	63	52	229	75	90	83	11
12	58	24	33	21	92	35	47	33	144	51	66	53	231	76	94	83	12
13	58	25	34	21	93	36	48	33	146	52	68	53	233	78	97	84	13
14	59	25	35	21	94	37	50	34	147	53	70	53	236	80	100	84	14
15	59	26	36	21	95	37	51	34	149	55	72	54	238	81	102	85	15
16	60	26	37	22	96	38	53	34	150	56	74	54	240	83	105	85	16
17	60	27	38	22	97	39	54	34	151	57	76	54	242	84	108	86	17
18	61	27	39	22	97	40	55	34	152	58	78	54	243	85	110	86	18
19	61	28	40	22	98	40	57	35	153	59	79	55	245	87	113	87	19
20	62	28	41	22	99	41	58	35	154	60	81	55	247	88	115	87	20
21	62	29	41	22	99	42	59	35	155	61	83	55	249	90	118	88	21
22	63	29	42	22	100	43	60	35	156	61	84	56	250	91	120	88	22
23	63	30	43	22	101	43	61	35	157	62	86	56	252	92	123	89	23
24	63	30	44	22	101	44	62	36	158	63	88	56	253	93	125	89	24
25	64	31	45	23	102	44	63	36	159	64	89	57	255	95	127	90	25
26	64	31	45	23	103	45	65	36	160	65	91	57	256	96	129	90	26
27	64	32	46	23	103	46	66	36	161	66	92	57	258	97	131	91	27
28	65	32	47	23	104	46	67	36	162	67	94	57	259	98	133	91	28
29	65	32	48	23	104	47	68	36	163	68	95	58	261	100	135	92	29
30	66	33	48	23	105	48	69	37	164	68	97	58	262	101	137	92	30
31	66	33	49	23	105	48	70	37	165	69	98	58	263	102	139	92	31
32	66	34	50	23	106	49	71	37	166	70	99	59	265	103	141	93	32
33	67	34	50	24	106	49	72	37	166	71	101	59	266	104	143	93	33
34	67	35	51	24	107	50	73	37	167	72	102	59	267	105	145	94	34
35	67	35	52	24	107	50	73	38	168	72	103	60	269	106	147	94	35
36	67	35	52	24	108	51	74	38	169	73	105	60	270	107	149	95	36
37	68	36	53	24	108	51	75	38	169	74	106	60	271	109	151	95	37
38	68	36	54	24	109	52	76	38	170	75	107	60	272	110	152	96	38
39	68	36	54	24	109	53	77	38	171	75	108	61	274	111	154	96	39
40	69	37	55	24	110	53	78	39	172	76	110	61	275	112	156	97	40
41	69	37	55	25	110	54	79	39	172	77	111	61	276	113	158	97	41
42	69	38	56	25	111	54	80	39	173	78	112	62	277	114	159	98	42
43	70	38	57	25	111	55	80	39	174	78	113	62	278	115	161	98	43
44	70	38	57	25	112	55	81	39	175	79	114	62	279	116	163	99	44
45	70	39	58	25	112	56	82	39	175	80	115	63	280	117	164	99	45
46	70	39	58	25	113	56	83	40	176	80	117	63	281	118	166	100	46
47	71	39	59	25	113	57	84	40	177	81	118	63	283	119	167	100	47
48	71	40	59	25	113	57	85	40	177	82	119	63	284	120	169	100	48
49	71	40	60	25	114	57	85	40	178	82	120	64	285	121	171	101	49
50	71	40	61	26	114	58	86	40	179	83	121	64	286	122	172	101	50
51	72	41	61	26	115	58	87	41	179	84	122	64	287	123	174	102	51
52	72	41	62	26	115	59	88	41	180	84	123	65	288	124	175	102	52
53	72	41	62	26	116	59	88	41	181	85	124	65	289	124	177	103	53
54	72	42	63	26	116	60	89	41	181	86	125	65	290	125	178	103	54
55	73	42	63	26	116	60	90	41	182	86	126	66	291	126	180	104	55

表 19 (续)

单位为微米

齿数 z		公 差 等 级																齿数 z	
		4				5				6				7					
		$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a		
56	73	42	64	26	117	61	91	42	182	87	127	66	292	127	181	104	56		
57	73	43	64	26	117	61	91	42	183	88	128	66	293	128	183	105	57		
58	73	43	65	27	118	62	92	42	184	88	129	66	294	129	184	105	58		
59	74	43	65	27	118	62	93	42	184	89	130	67	295	130	185	106	59		
60	74	44	66	27	118	63	93	42	185	90	131	67	296	131	187	106	60		
61	74	44	66	27	119	63	94	42	185	90	132	67	297	132	188	107	61		
62	74	44	67	27	119	63	95	43	186	91	133	68	298	133	190	107	62		
63	75	44	67	27	119	64	96	43	187	91	134	68	298	133	191	108	63		
64	75	45	68	27	120	64	96	43	187	92	135	68	299	134	192	108	64		
65	75	45	68	27	120	65	97	43	188	93	136	69	300	135	194	109	65		
66	75	45	69	28	120	65	98	43	188	93	137	69	301	136	195	109	66		
67	76	46	69	28	121	65	98	44	189	94	138	69	302	137	196	109	67		
68	76	46	70	28	121	66	99	44	189	94	139	69	303	138	198	110	68		
69	76	46	70	28	122	66	100	44	190	95	140	70	304	139	199	110	69		
70	76	46	71	28	122	67	100	44	191	96	141	70	305	139	200	111	70		
71	76	47	71	28	122	67	101	44	191	96	142	70	306	140	202	111	71		
72	77	47	71	28	123	68	101	45	192	97	143	71	307	141	203	112	72		
73	77	47	72	28	123	68	102	45	192	97	144	71	307	142	204	112	73		
74	77	48	72	28	123	68	103	45	193	98	145	71	308	143	206	113	74		
75	77	48	73	29	124	69	103	45	193	98	145	72	309	143	207	113	75		
76	77	48	73	29	124	69	104	45	194	99	146	72	310	144	208	114	76		
77	78	48	74	29	124	70	105	45	194	100	147	72	311	145	209	114	77		
78	78	49	74	29	125	70	105	46	195	100	148	72	312	146	211	115	78		
79	78	49	75	29	125	70	106	46	195	101	149	73	312	147	212	115	79		
80	78	49	75	29	125	71	106	46	196	101	150	73	313	147	213	116	80		
81	79	50	75	29	126	71	107	46	196	102	151	73	314	148	214	116	81		
82	79	50	76	29	126	71	108	46	197	102	151	74	315	149	215	117	82		
83	79	50	76	30	126	72	108	47	197	103	152	74	316	150	217	117	83		
84	80	50	77	30	127	72	109	47	199	103	153	74	318	151	218	117	84		
85	80	51	77	30	128	73	109	47	199	104	154	75	319	151	219	118	85		
86	80	51	77	30	128	73	110	47	200	104	155	75	320	152	220	118	86		
87	80	51	78	30	128	73	111	47	201	105	156	75	321	153	221	119	87		
88	80	51	78	30	129	74	111	48	201	105	156	75	322	154	222	119	88		
89	81	52	79	30	129	74	112	48	202	106	157	76	323	154	224	120	89		
90	81	52	79	30	130	74	112	48	202	106	158	76	324	155	225	120	90		
91	81	52	80	31	130	75	113	48	203	107	159	76	325	156	226	121	91		
92	81	52	80	31	130	75	114	48	204	108	160	77	326	157	227	121	92		
93	82	53	80	31	131	76	114	48	204	108	161	77	327	157	228	122	93		
94	82	53	81	31	131	76	115	49	205	109	161	77	328	158	229	122	94		
95	82	53	81	31	131	76	115	49	205	109	162	78	329	159	230	123	95		
96	82	53	81	31	132	77	116	49	206	110	163	78	330	160	232	123	96		
97	83	54	82	31	132	77	116	49	207	110	164	78	331	160	233	124	97		
98	83	54	82	31	133	77	117	49	207	111	164	78	332	161	234	124	98		
99	83	54	83	31	133	78	117	50	208	111	165	79	333	162	235	125	99		
100	83	54	83	32	133	78	118	50	208	112	166	79	333	162	236	125	100		

表 20 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a $m=8\text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	62	26	34	24	100	38	49	39	156	56	69	61	250	84	98	97	10
11	63	27	36	25	101	39	51	39	158	57	71	61	253	86	101	97	11
12	64	27	37	25	102	40	53	39	160	58	74	62	255	87	105	98	12
13	64	28	38	25	103	41	54	39	161	60	76	62	258	89	109	99	13
14	65	29	39	25	104	42	56	40	163	61	79	63	260	91	112	99	14
15	66	29	41	25	105	43	58	40	164	62	81	63	263	93	115	100	15
16	66	30	42	25	106	44	59	40	166	64	83	63	265	95	119	100	16
17	67	31	43	26	107	45	61	40	167	65	86	64	267	96	122	101	17
18	67	31	44	26	108	45	62	41	168	66	88	64	269	98	125	102	18
19	68	32	45	26	108	46	64	41	170	67	90	65	271	100	128	102	19
20	68	32	46	26	109	47	65	41	171	68	92	65	273	101	131	103	20
21	69	33	47	26	110	48	67	41	172	69	94	65	275	103	133	104	21
22	69	33	48	26	111	49	68	42	173	70	96	66	277	104	136	104	22
23	70	34	49	26	112	49	69	42	174	72	98	66	279	106	139	105	23
24	70	35	50	27	112	50	71	42	175	73	99	67	281	107	141	106	24
25	71	35	51	27	113	51	72	42	176	74	101	67	282	109	144	106	25
26	71	36	51	27	114	52	73	43	178	75	103	67	284	110	146	107	26
27	71	36	52	27	114	52	74	43	179	76	105	68	286	112	149	107	27
28	72	37	53	27	115	53	76	43	180	77	106	68	287	113	151	108	28
29	72	37	54	27	116	54	77	43	181	78	108	69	289	114	154	109	29
30	73	38	55	28	116	54	78	44	182	79	110	69	291	116	156	109	30
31	73	38	56	28	117	55	79	44	183	80	111	69	292	117	158	110	31
32	73	39	56	28	117	56	80	44	183	81	113	70	294	119	160	111	32
33	74	39	57	28	118	56	81	44	184	81	114	70	295	120	163	111	33
34	74	40	58	28	119	57	82	45	185	82	116	71	297	121	165	112	34
35	75	40	59	28	119	58	83	45	186	83	117	71	298	122	167	112	35
36	75	40	59	29	120	58	85	45	187	84	119	71	299	124	169	113	36
37	75	41	60	29	120	59	86	45	188	85	120	72	301	125	171	114	37
38	76	41	61	29	121	60	87	46	189	86	122	72	302	126	173	114	38
39	76	42	62	29	121	60	88	46	190	87	123	73	304	127	175	115	39
40	76	42	62	29	122	61	89	46	191	88	125	73	305	129	177	116	40
41	77	43	63	29	123	61	90	46	191	89	126	73	306	130	179	116	41
42	77	43	64	30	123	62	91	47	192	89	127	74	308	131	181	117	42
43	77	43	64	30	124	63	92	47	193	90	129	74	309	132	183	117	43
44	78	44	65	30	124	63	92	47	194	91	130	75	310	133	185	118	44
45	78	44	66	30	125	64	93	47	195	92	131	75	311	135	187	119	45
46	78	45	66	30	125	64	94	48	195	93	133	75	313	136	189	119	46
47	78	45	67	30	126	65	95	48	196	93	134	76	314	137	191	120	47
48	79	45	68	30	126	65	96	48	197	94	135	76	315	138	192	121	48
49	79	46	68	31	127	66	97	48	198	95	137	77	316	139	194	121	49
50	79	46	69	31	127	67	98	49	199	96	138	77	318	140	196	122	50
51	80	47	70	31	128	67	99	49	199	97	139	77	319	141	198	123	51
52	80	47	70	31	128	68	100	49	200	97	140	78	320	143	199	123	52
53	80	47	71	31	128	68	101	49	201	98	142	78	321	144	201	124	53
54	81	48	71	31	129	69	101	50	201	99	143	79	322	145	203	124	54
55	81	48	72	32	129	69	102	50	202	100	144	79	323	146	205	125	55

表 20 (续)

单位为微米

齿数 z	公 差 等 级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
56	81	49	73	32	130	70	103	50	203	100	145	79	325	147	206	126	56
57	81	49	73	32	130	70	104	50	204	101	146	80	326	148	208	126	57
58	82	49	74	32	131	71	105	51	204	102	147	80	327	149	210	127	58
59	82	50	74	32	131	71	106	51	205	103	149	81	328	150	211	128	59
60	82	50	75	32	132	72	106	51	206	103	150	81	329	151	213	128	60
61	83	50	76	33	132	72	107	51	206	104	151	81	330	152	215	129	61
62	83	51	76	33	133	73	108	52	207	105	152	82	331	153	216	129	62
63	83	51	77	33	134	73	109	52	209	105	153	82	334	154	218	130	63
64	84	51	77	33	134	74	110	52	209	106	154	83	335	155	219	131	64
65	84	52	78	33	135	74	110	52	210	107	155	83	336	156	221	131	65
66	84	52	78	33	135	75	111	53	211	108	156	83	338	157	222	132	66
67	85	52	79	34	136	75	112	53	212	108	158	84	339	158	224	133	67
68	85	53	79	34	136	76	113	53	213	109	159	84	340	159	226	133	68
69	85	53	80	34	137	76	114	53	213	110	160	85	342	160	227	134	69
70	86	53	80	34	137	77	114	54	214	110	161	85	343	161	229	135	70
71	86	54	81	34	138	77	115	54	215	111	162	85	344	162	230	135	71
72	86	54	81	34	138	78	116	54	216	112	163	86	345	163	232	136	72
73	87	54	82	34	139	78	117	54	217	112	164	86	347	164	233	136	73
74	87	55	83	35	139	79	117	55	217	113	165	87	348	165	235	137	74
75	87	55	83	35	140	79	118	55	218	114	166	87	349	166	236	138	75
76	88	55	84	35	140	80	119	55	219	114	167	87	351	167	237	138	76
77	88	56	84	35	141	80	119	55	220	115	168	88	352	168	239	139	77
78	88	56	85	35	141	81	120	56	221	116	169	88	353	169	240	140	78
79	89	56	85	35	142	81	121	56	221	116	170	89	354	170	242	140	79
80	89	57	86	36	142	81	122	56	222	117	171	89	356	171	243	141	80
81	89	57	86	36	143	82	122	56	223	118	172	89	357	172	245	141	81
82	90	57	87	36	143	82	123	57	224	118	173	90	358	173	246	142	82
83	90	58	87	36	144	83	124	57	225	119	174	90	360	174	247	143	83
84	90	58	88	36	144	83	124	57	225	120	175	91	361	174	249	143	84
85	91	58	88	36	145	84	125	57	226	120	176	91	362	175	250	144	85
86	91	59	88	37	145	84	126	58	227	121	177	91	363	176	251	145	86
87	91	59	89	37	146	85	126	58	228	121	178	92	365	177	253	145	87
88	91	59	89	37	146	85	127	58	229	122	179	92	366	178	254	146	88
89	92	59	90	37	147	85	128	58	229	123	180	93	367	179	255	146	89
90	92	60	90	37	147	86	128	59	230	123	181	93	368	180	257	147	90
91	92	60	91	37	148	86	129	59	231	124	182	93	370	181	258	148	91
92	93	60	91	38	148	87	130	59	232	124	183	94	371	182	259	148	92
93	93	61	92	38	149	87	130	59	233	125	183	94	372	183	261	149	93
94	93	61	92	38	149	88	131	60	233	126	184	95	374	183	262	150	94
95	94	61	93	38	150	88	132	60	234	126	185	95	375	184	263	150	95
96	94	62	93	38	150	88	132	60	235	127	186	95	376	185	265	151	96
97	94	62	94	38	151	89	133	60	236	127	187	96	377	186	266	152	97
98	95	62	94	38	151	89	134	61	237	128	188	96	379	187	267	152	98
99	95	62	94	39	152	90	134	61	237	129	189	97	380	188	268	153	99
100	95	63	95	39	153	90	135	61	238	129	190	97	381	189	270	153	100

表 21 总公差($T+\lambda$)、综合公差 λ 、齿距累积公差 F_p 和齿形公差 F_a

$m = 10 \text{ mm}$

单位为微米

齿数 z	公差等级																齿数 z
	4				5				6				7				
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	$T+\lambda$	λ	F_p	F_a	
10	68	29	38	28	108	42	53	44	169	62	75	70	270	94	107	111	10
11	68	30	39	28	109	43	56	44	171	64	78	71	273	96	111	112	11
12	69	30	41	28	110	44	58	45	173	65	81	71	276	98	115	112	12
13	70	31	42	29	112	46	60	45	174	67	84	72	279	100	119	113	13
14	70	32	43	29	113	47	62	45	176	68	87	72	282	102	123	114	14
15	71	33	45	29	114	48	63	46	178	70	89	73	284	104	127	115	15
16	72	33	46	29	115	49	65	46	179	71	92	73	287	106	131	116	16
17	72	34	47	29	116	50	67	46	181	72	94	74	289	108	134	116	17
18	73	35	48	30	117	51	69	47	182	74	97	74	291	110	137	117	18
19	73	35	49	30	117	51	70	47	183	75	99	75	294	112	141	118	19
20	74	36	51	30	118	52	72	47	185	76	101	75	296	113	144	119	20
21	74	37	52	30	119	53	73	48	186	78	103	76	298	115	147	120	21
22	75	37	53	30	120	54	75	48	187	79	105	76	300	117	150	120	22
23	75	38	54	31	121	55	76	48	189	80	108	77	302	119	153	121	23
24	76	39	55	31	122	56	78	49	190	81	110	77	304	120	156	122	24
25	76	39	56	31	122	57	79	49	191	82	112	78	306	122	159	123	25
26	77	40	57	31	123	58	81	49	192	84	114	78	308	124	161	123	26
27	77	40	58	31	124	58	82	49	193	85	115	79	310	125	164	124	27
28	78	41	59	32	125	59	83	50	195	86	117	79	311	127	167	125	28
29	78	41	60	32	125	60	85	50	196	87	119	80	313	128	170	126	29
30	79	42	61	32	126	61	86	50	197	88	121	80	315	130	172	127	30
31	79	42	61	32	127	61	87	51	198	89	123	81	317	131	175	127	31
32	80	43	62	32	127	62	89	51	199	90	125	81	318	133	177	128	32
33	80	44	63	33	128	63	90	51	200	91	126	82	320	134	180	129	33
34	80	44	64	33	129	64	91	52	201	92	128	82	322	136	182	130	34
35	81	45	65	33	129	64	92	52	202	93	130	83	323	137	184	131	35
36	81	45	66	33	130	65	93	52	203	94	131	83	325	139	187	131	36
37	82	46	67	33	131	66	95	53	204	95	133	84	326	140	189	132	37
38	82	46	67	34	131	67	96	53	205	96	135	84	328	142	191	133	38
39	82	47	68	34	132	67	97	53	206	97	136	85	330	143	194	134	39
40	83	47	69	34	132	68	98	54	207	98	138	85	331	144	196	135	40
41	83	48	70	34	133	69	99	54	208	99	139	86	333	146	198	135	41
42	83	48	71	34	134	69	100	54	209	100	141	86	334	147	200	136	42
43	84	48	71	35	134	70	101	54	210	101	142	87	335	149	203	137	43
44	84	49	72	35	135	71	102	55	211	102	144	87	337	150	205	138	44
45	85	49	73	35	135	71	103	55	211	103	145	88	338	151	207	138	45
46	85	50	74	35	136	72	104	55	212	104	147	88	340	153	209	139	46
47	85	50	74	35	136	73	105	56	213	105	148	89	341	154	211	140	47
48	86	51	75	36	137	73	106	56	214	106	150	89	343	155	213	141	48
49	86	51	76	36	138	74	107	56	215	107	151	90	344	156	215	142	49
50	86	52	76	36	138	74	108	57	216	107	153	90	345	158	217	142	50
51	87	52	77	36	139	75	109	57	218	108	154	91	348	159	219	143	51
52	87	52	78	36	140	76	110	57	219	109	155	91	350	160	221	144	52
53	88	53	78	37	141	76	111	58	220	110	157	92	351	161	223	145	53
54	88	53	79	37	141	77	112	58	221	111	158	92	353	163	225	146	54
55	89	54	80	37	142	78	113	58	222	112	159	93	355	164	227	146	55

表 21 (续)

单位为微米

公差等级																		齿数 z
齿数 z	4				5				6				7					
	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o	$T+\lambda$	λ	F_p	F_o		
56	89	54	80	37	143	78	114	59	223	113	161	93	356	165	229	147	56	
57	89	55	81	37	143	79	115	59	224	113	162	94	358	166	230	148	57	
58	90	55	82	38	144	79	116	59	225	114	163	94	359	168	232	149	58	
59	90	55	82	38	144	80	117	59	226	115	165	95	361	169	234	149	59	
60	91	56	83	38	145	80	118	60	227	116	166	95	363	170	236	150	60	
61	91	56	84	38	146	81	119	60	228	117	167	96	364	171	238	151	61	
62	91	57	84	38	146	82	120	60	229	118	169	96	366	172	240	152	62	
63	92	57	85	39	147	82	121	61	230	118	170	97	367	173	241	153	63	
64	92	57	86	39	148	83	122	61	231	119	171	97	369	175	243	153	64	
65	93	58	86	39	148	83	122	61	232	120	172	98	371	176	245	154	65	
66	93	58	87	39	149	84	123	62	233	121	173	98	372	177	247	155	66	
67	93	59	87	39	150	84	124	62	234	122	175	99	374	178	248	156	67	
68	94	59	88	40	150	85	125	62	235	122	176	99	375	179	250	157	68	
69	94	59	89	40	151	86	126	63	236	123	177	100	377	180	252	157	69	
70	95	60	89	40	151	86	127	63	237	124	178	100	379	181	253	158	70	
71	95	60	90	40	152	87	128	63	238	125	179	101	380	183	255	159	71	
72	95	61	90	40	153	87	128	64	239	125	181	101	382	184	257	160	72	
73	96	61	91	41	153	88	129	64	240	126	182	102	383	185	258	160	73	
74	96	61	92	41	154	88	130	64	241	127	183	102	385	186	260	161	74	
75	97	62	92	41	155	89	131	64	242	128	184	103	387	187	262	162	75	
76	97	62	93	41	155	89	132	65	243	129	185	103	388	188	263	163	76	
77	97	62	93	41	156	90	132	65	244	129	186	104	390	189	265	164	77	
78	98	63	94	42	157	90	133	65	245	130	188	104	391	190	267	164	78	
79	98	63	94	42	157	91	134	66	246	131	189	105	393	191	268	165	79	
80	99	63	95	42	158	91	135	66	247	131	190	105	395	192	270	166	80	
81	99	64	95	42	159	92	136	66	248	132	191	106	396	193	271	167	81	
82	99	64	96	42	159	92	136	67	249	133	192	106	398	194	273	168	82	
83	100	64	97	43	160	93	137	67	250	134	193	107	399	196	274	168	83	
84	100	65	97	43	160	93	138	67	251	134	194	107	401	197	276	169	84	
85	101	65	98	43	161	94	139	68	252	135	195	108	403	198	277	170	85	
86	101	66	98	43	162	94	139	68	253	136	196	108	404	199	279	171	86	
87	101	66	99	43	162	95	140	68	254	137	197	109	406	200	280	172	87	
88	102	66	99	44	163	95	141	69	255	137	198	109	407	201	282	172	88	
89	102	67	100	44	164	96	142	69	256	138	199	110	409	202	283	173	89	
90	103	67	100	44	164	96	142	69	257	139	200	110	411	203	285	174	90	
91	103	67	101	44	165	97	143	69	258	139	202	111	412	204	286	175	91	
92	103	68	101	44	166	97	144	70	259	140	203	111	414	205	288	175	92	
93	104	68	102	45	166	98	145	70	260	141	204	112	415	206	289	176	93	
94	104	68	102	45	167	98	145	70	261	141	205	112	417	207	291	177	94	
95	105	69	103	45	167	99	146	71	262	142	206	113	419	208	292	178	95	
96	105	69	103	45	168	99	147	71	263	143	207	113	420	209	294	179	96	
97	105	69	104	45	169	100	148	71	264	143	208	114	422	210	295	179	97	
98	106	70	104	46	169	100	148	72	265	144	209	114	423	211	297	180	98	
99	106	70	105	46	170	101	149	72	266	145	210	115	425	212	298	181	99	
100	107	70	105	46	171	101	150	72	267	145	211	115	427	213	299	182	100	

表 22 齿向公差 F_p 单位为微米

花键配合 长度 g / mm		≤ 5	>5 ~10	>10 ~15	>15 ~20	>20 ~25	>25 ~30	>30 ~35	>35 ~40	>40 ~45	>45 ~50	>50 ~55	>55 ~60	>60 ~70	>70 ~80	>80 ~90	>90 ~100
公差 等级	4	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12
	5	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	15
	6	9	10	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	19
	7	14	16	18	19	20	21	22	23	23	24	25	25	27	28	29	30

注：当花键配合长度不为表中数值时，可按 8.6 给出的计算式计算。

表 23 作用齿槽宽 E_v 下偏差和作用齿厚 S_v 上偏差 单位为微米

分度圆直径 D / mm	基 本 偏 差						
	H	d	e	f	h	js	k
	作用齿槽宽 E_v 下偏差	作用齿厚 S_v 上偏差 es_v					
≤ 6	0	-30	-20	-10	0		
$>6 \sim 10$	0	-40	-25	-13	0		
$>10 \sim 18$	0	-50	-32	-16	0		
$>18 \sim 30$	0	-65	-40	-20	0		
$>30 \sim 50$	0	-80	-50	-25	0		
$>50 \sim 80$	0	-100	-60	-30	0		
$>80 \sim 120$	0	-120	-72	-36	0		
$>120 \sim 180$	0	-145	-85	-43	0	$+(T+\lambda)/2$	$+(T+\lambda)$
$>180 \sim 250$	0	-170	-100	-50	0		
$>250 \sim 315$	0	-190	-110	-56	0		
$>315 \sim 400$	0	-210	-125	-62	0		
$>400 \sim 500$	0	-230	-135	-68	0		
$>500 \sim 630$	0	-260	-145	-76	0		
$>630 \sim 800$	0	-290	-160	-80	0		
$>800 \sim 1\,000$	0	-320	-170	-86	0		

注 1：当表中的作用齿厚上偏差 es_v 值不能满足需要时，可从 GB/T 1800.1 中选择合适的基 本偏差。
注 2：总公差 $(T+\lambda)$ 的数值见表 7~表 21。

表 24 外花键小径 D_{ie} 和大径 D_{oe} 的上偏差 $es_v/\tan\alpha_D$ 单位为微米

分度圆直径 D/ mm	基 本 偏 差											
	d			e			f			h	js	k
	标准压力角 α_D											
	30°	37.5°	45°	30°	37.5°	45°	30°	37.5°	45°	30°、37.5°、45°		
≤6	-52	-39	-30	-35	-26	-20	-17	-13	-10	0	$+(T+\lambda)/2\tan\alpha_D^a$	$+(T+\lambda)/\tan\alpha_D^a$
>6~10	-69	-52	-40	-43	-33	-25	-23	-17	-13			
>10~18	-87	-65	-50	-55	-42	-32	-28	-21	-16			
>18~30	-113	-85	-65	-69	-52	-40	-35	-26	-20			
>30~50	-139	-104	-80	-87	-65	-50	-43	-33	-25			
>50~80	-173	-130	-100	-104	-78	-60	-52	-39	-30			
>80~120	-208	-156	-120	-125	-94	-72	-62	-47	-36			
>120~180	-251	-189	-145	-147	-111	-85	-74	-56	-43			
>180~250	-294	-222	-170	-170	-130	-100	-87	-65	-50			
>250~315	-329	-248	-190	-190	-143	-110	-97	-73	-56			
>315~400	-364	-274	-210	-210	-163	-125	-107	-81	-62			
>400~500	-398	-300	-230	-230	-176	-135	-118	-89	-68			
>500~630	-450	-339	-260	-260	-189	-145	-132	-99	-76			
>630~800	-502	-378	-290	-290	-209	-160	-139	-104	-80			
>800~1 000	-554	-417	-320	-320	-222	-170	-149	-112	-86			
^a 对于大径,取值为零。												

表 25 内花键小径 D_{ii} 极限偏差和外花键大径 D_{ee} 公差 单位为微米

直径 D_{ii} 和 D_{ee} / mm	内花键小径 D_{ii} 极限偏差			外花键大径 D_{ee} 公差		
	模 数 m / mm					
	0.25~0.75 H10	1~1.75 H11	2~10 H12	0.25~0.75 IT10	1~1.75 IT11	2~10 IT12
≤ 6	$+48_0$	—	—	48	—	—
$>6\sim 10$	$+58_0$	$+90_0$	—	58	—	—
$>10\sim 18$	$+70_0$	$+110_0$	$+180_0$	70	110	—
$>18\sim 30$	$+84_0$	$+130_0$	$+210_0$	84	130	210
$>30\sim 50$	$+100_0$	$+160_0$	$+250_0$	100	160	250
$>50\sim 80$	$+120_0$	$+190_0$	$+300_0$	120	190	300
$>80\sim 120$	—	$+220_0$	$+350_0$	—	220	350
$>120\sim 180$	—	$+250_0$	$+400_0$	—	250	400
$>180\sim 250$	—	—	$+460_0$	—	—	460
$>250\sim 315$	—	—	$+520_0$	—	—	520

表 25 (续) 单位为微米

直径 D_{ii} 和 D_{ee} / mm	内花键小径 D_{ii} 极限偏差			外花键大径 D_{ee} 公差		
	模 数 m / mm					
	0.25~0.75 H10	1~1.75 H11	2~10 H12	0.25~0.75 IT10	1~1.75 IT11	2~10 IT12
>315~400	—	—	+570 0	—	—	570
>400~500	—	—	+630 0	—	—	630
>500~630	—	—	+700 0	—	—	700
>630~800	—	—	+800 0	—	—	800
>800~1 000	—	—	+900 0	—	—	900
注：若花键尺寸超出表中数值时，按 GB/T 1800.1 取值。						

表 26 齿根圆弧最小曲率半径 $R_{i\ min}$ 和 $R_{e\ min}$ 单位为微米

模数 m / mm	标准压力角 α_D			
	30°		37.5°	45°
	平齿根 0.2 m	圆齿根 0.4 m	圆齿根 0.3 m	圆齿根 0.25 m
0.25	—	—	—	0.06
0.5	0.10	0.20	0.15	0.12
0.75	0.15	0.30	0.22	0.19
1	0.20	0.40	0.30	0.25
1.25	0.25	0.50	0.38	0.31
1.5	0.30	0.60	0.45	0.38
1.75	0.35	0.70	0.52	0.44
2	0.40	0.80	0.60	0.50
2.5	0.50	1.00	0.75	0.62
3	0.60	1.20	0.90	—
4	0.80	1.60	1.20	—
5	1.00	2.00	1.50	—
6	1.20	2.40	1.80	—
8	1.60	3.20	2.40	—
10	2.00	4.00	3.00	—
注：在产品允许的情况下，对平齿根花键，齿根圆弧曲率半径可小于表中数值。				

9 齿侧配合

9.1 花键齿侧配合的性质取决于最小作用侧隙(见图 3)。本部分规定花键联结有六种齿侧配合类别(见图 3):H/k、H/js、H/h、H/f、H/e 和 H/d。对 45°标准压力角的花键联结,应优先选用 H/k、H/h 和 H/f。

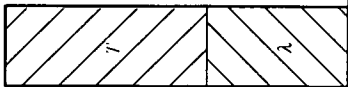
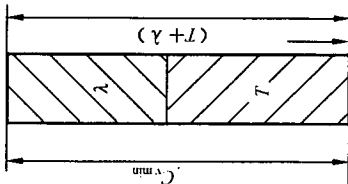
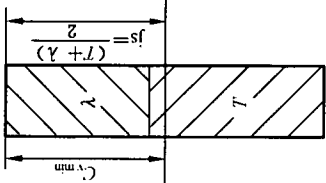
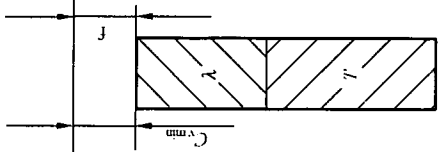
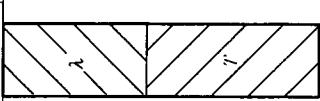
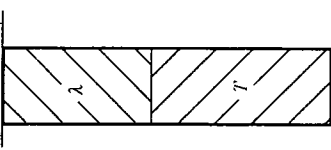
内花键		外花键					
基本偏差							
H	k	js	h	f	e	d	
							
$es_v = k + (T + \lambda)$		$es_v = \frac{(T + \lambda)}{2}$	$es_v = h$	$es_v = f$	$es_v = e$	$es_v = d$	有最小作用间隙
有最大作用过盈		无最大作用过盈 和最小作用间隙					

图 3 齿侧配合的公差带分布图

9.2 渐开线花键联结的齿侧配合采用基孔制,即仅用改变外花键作用齿厚上偏差的方法实现不同的配合。

9.3 在渐开线花键联结中,键齿侧面既起驱动作用,又有自动定中心作用,在结构设计时应考虑到这一特点。

当内、外花键对其安装基准有同轴度误差时,将减小花键副的作用间隙或增大作用过盈,因此必要时用调整齿侧配合类别等方法予以补偿。

9.4 允许不同公差等级的内、外花键相互配合。

9.5 齿距累积误差、齿形误差和齿向误差都会减小作用间隙或增大作用过盈,因此标准中给出了综合公差 λ 予以补偿。

9.6 如设计需要,齿圈径向跳动公差 F_r 见附录 B。

10 作用尺寸和实际尺寸

10.1 作用齿槽宽和实际齿槽宽

图 4a) 表示的各齿槽均为基本齿槽宽,且具有齿距累积误差、齿形误差和齿向误差的内花键。图 4b) 表示理想(无误差)的外花键与该内花键配合时的情况。由于内花键有误差,所以该外花键即使每个齿厚与内花键齿槽宽相等,也不能装入图 4a) 所示的内花键。若要使理想的外花键在任意位置上都可以装入内花键,且作用侧隙为零,则该内花键所有齿槽宽均需按最大干涉量加宽,如图 4c) 所示。这些加宽后的齿槽宽即是内花键的各实际齿槽宽;而与之相配合的理想外花键的齿厚是内花键的作用齿槽宽。

10.2 作用齿厚和实际齿厚

与 10.1 同理,对于外花键,作用齿厚大于实际齿厚。

10.3 作用侧隙(间隙或过盈)

内花键作用齿槽宽减去外花键作用齿厚等于作用侧隙(间隙或过盈),作用侧隙确定了花键联结的配合。正的作用侧隙为间隙,负的作用侧隙为过盈。

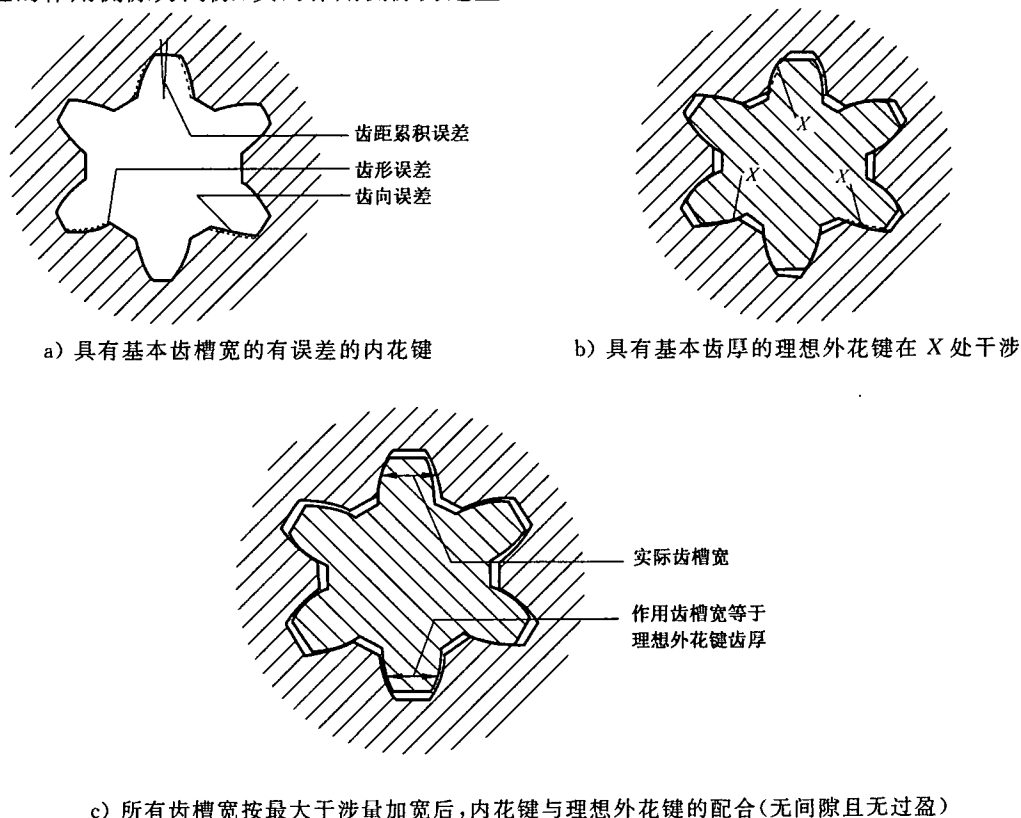


图 4 内花键误差的影响

10.4 齿槽宽或齿厚的极限

在加工过程中,实际齿槽宽和实际齿厚的变动,会引起作用尺寸相应变动。因此,齿槽宽有四个极限尺寸——作用齿槽宽最小值、作用齿槽宽最大值、实际齿槽宽最小值、实际齿槽宽最大值;外花键的齿厚也有相应的四个极限尺寸,如图 5 和图 6 所示。

10.5 作用齿槽宽、作用齿厚、实际齿槽宽和实际齿厚的用途

10.5.1 作用齿槽宽的最小值和作用齿厚的最大值

这两个尺寸决定了花键联结的作用侧隙最小值,用综合通规检验,它们是综合通规的基本尺寸。

10.5.2 实际齿槽宽最小值和实际齿厚最大值

这两个尺寸一般在单项检验法中使用。当采用综合检验法时,这两个尺寸是辅助尺寸,不作为零件合格与否的依据。

10.5.3 实际齿槽宽最大值和实际齿厚最小值

这两个尺寸是零件合格与否的依据。

10.5.4 作用齿槽宽最大值和作用齿厚最小值

这两个尺寸决定了花键联结的作用侧隙最大值。用综合止规检验。它们是综合止规的基本尺寸。

内花键齿槽宽

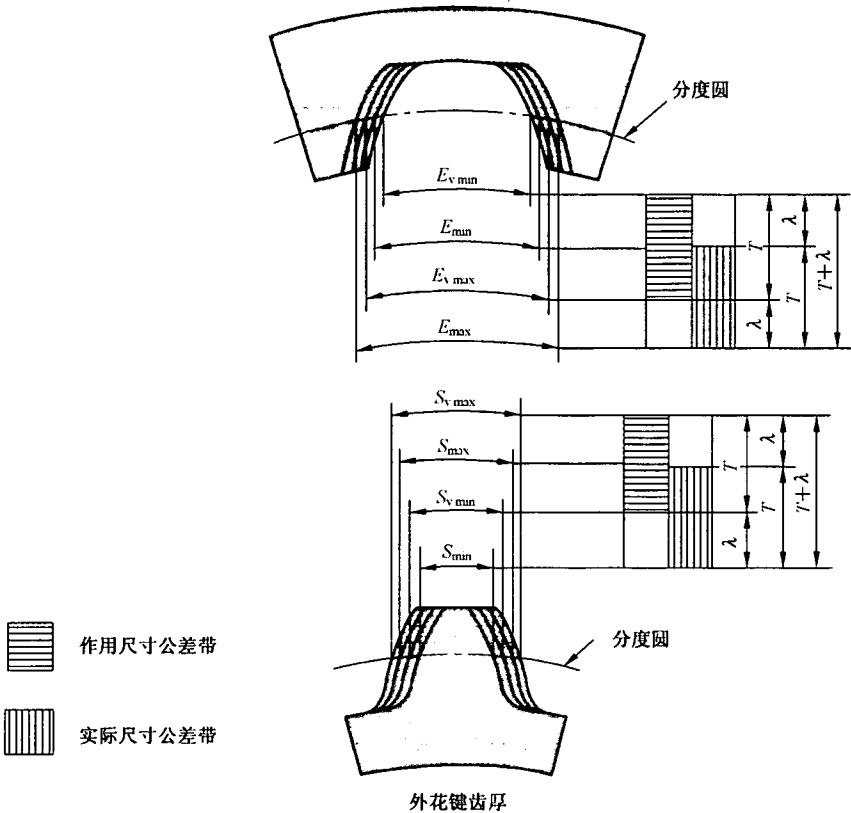


图 5 齿槽宽、齿厚的图解

11 检验方法

花键的检验方法见 GB/T 3478.5。其中对花键的齿槽宽和齿厚规定了三种综合检验法和一种单项检验法,见图 6。

齿槽宽和齿厚 作用尺寸和实际尺寸	综合检验法			单项检验法
	基本方法	方法 A	方法 B	
	或棒间距 	或棒间距 	辅助尺寸	或棒间距
	非全齿止规	非全齿止规		非全齿止规
	辅助尺寸			辅助尺寸
	辅助尺寸	综合止规	综合止规	综合止规
	辅助尺寸	辅助尺寸	辅助尺寸	辅助尺寸
	综合通规	综合通规	综合通规	非全齿通规 或棒间距
				齿距累积误差、齿形误差、齿向误差
				齿距累积误差、齿形误差、齿向误差
	综合通规	综合通规	综合通规	或跨棒距或 W 值
	辅助尺寸	辅助尺寸	辅助尺寸	
				非全齿通规
	辅助尺寸			辅助尺寸
		综合止规	综合止规	
			辅助尺寸	
	非全齿止规 或跨棒距或 W 值	非全齿止规 或跨棒距或 W 值		非全齿止规 或跨棒距或 W 值

图 6 齿槽宽、齿厚及检验图解

11.1 基本方法

用综合通端花键量规(塞规或环规)控制内花键作用齿槽宽最小值 $E_{v\min}$ 或外花键作用齿厚最大值 $S_{v\max}$, 从而控制作用侧隙的最小值 $C_{v\min}$ 。

同时, 用非全齿止端花键量规(塞规或环规)或测量 M 值(棒间距 M_{Ri} 或跨棒距 M_{Re}), 对外花键可测量公法线平均长度 W 值, 控制内花键实际齿槽宽最大值 $E_{v\max}$ 或外花键实际齿厚最小值 $S_{v\min}$ 。从而控制内、外花键的最小实体尺寸。

基本方法是批量生产中常用的检验方法。

11.2 方法 A

在基本方法的基础上增加用综合止端花键量规(塞规或环规)控制内花键作用齿槽宽最大值 $E_{v\max}$ 或外花键作用齿厚最小值 $S_{v\min}$, 从而控制作用侧隙的最大值 $C_{v\max}$ 。

这种方法适用于双向转动并有回程要求的传动机构。

11.3 方法 B

用综合通端花键量规和综合止端花键量规(塞规或环规)分别控制内花键作用齿槽宽最小值 $E_{v\min}$ 和最大值 $E_{v\max}$ 或外花键作用齿厚的最大值 $S_{v\max}$ 和最小值 $S_{v\min}$, 从而控制作用侧隙的最小值 $C_{v\min}$ 和最大值 $C_{v\max}$ 。

这种方法是须在采用方法 A 时, 经过批量生产证明, 工艺质量稳定后, 方可采用。若工艺质量出现波动, 可能影响产品质量时, 还应采用方法 A。

11.4 单项检验法

用非全齿通规和非全齿止规, 或测量棒间距 M_{Ri} , 控制内花键实际齿槽宽最大值 $E_{v\max}$ 和最小值 $E_{v\min}$, 用非全齿通规和非全齿止规, 或跨棒距 M_{Re} 或公法线平均长度 W 值, 控制外花键实际齿厚最大值 $S_{v\max}$ 和最小值 $S_{v\min}$ 。

同时, 用测量齿距累积误差、齿形误差和齿向误差, 控制综合误差。齿距累积误差和齿向误差允许在花键分度圆附近测量。

这种方法适用于单件或小批量生产、工艺分析、质量分析、无量规, 以及因尺寸偏大和偏小而无法制造量规的花键。

12 参数标注

12.1 在零件图样上, 应给出制造花键时所需的全部尺寸、公差和参数, 列出参数表, 表中应给出齿数、模数、压力角、公差等级和配合类别、渐开线终止圆直径最小值或渐开线起始圆直径最大值、齿根圆弧最小曲率半径, 以及按 GB/T 3478.5 与选用的检验方法有关的相应项目。也可列出其他项目, 例如: 大径、小径及其偏差、 M 值或 W 值等项目。必要时画出齿形放大图。

12.2 在有关图样和技术文件中, 需要标记时, 应符合如下规定:

内花键: INT

外花键: EXT

花键副: INT/EXT

齿数: z (前面加齿数值)

模数: m (前面加模数值)

30°平齿根: 30P

30°圆齿根: 30R

37.5°圆齿根: 37.5

45°圆齿根: 45

GB/T 3478.1—2008

公差等级:4、5、6 或 7

配合类别:H(内花键)

k、js、h、f、e 或 d(外花键)

标准编号:GB/T 3478.1—2008

标记示例:

示例 1:花键副,齿数 24、模数 2.5、30°圆齿根、公差等级为 5 级、配合类别为 H/h。

花键副:INT/EXT 24z×2.5m×30R×5H/5h GB/T 3478.1—2008

内花键:INT 24z×2.5m×30R×5H GB/T 3478.1—2008

外花键:EXT 24z×2.5m×30R×5h GB/T 3478.1—2008

示例 2:花键副,齿数 24、模数 2.5、内花键为 30°平齿根、公差等级为 6 级;外花键为 30°圆齿根、其公差等级为 5 级、配合类别为 H/h。

花键副:INT/EXT 24z×2.5m×30P/R×6H/5h GB/T 3478.1—2008

内花键:INT 24z×2.5m×30P×6H GB/T 3478.1—2008

外花键:EXT 24z×2.5m×30R×5h GB/T 3478.1—2008

示例 3:花键副,齿数 24、模数 2.5、37.5°圆齿根、公差等级为 6 级、配合类别为 H/h。

花键副:INT/EXT 24z×2.5m×37.5×6H/6h GB/T 3478.1—2008

内花键:INT 24z×2.5m×37.5×6H GB/T 3478.1—2008

外花键:EXT 24z×2.5m×37.5×6h GB/T 3478.1—2008

示例 4:花键副,齿数 24、模数 2.5、45°圆齿根、内花键公差等级为 6 级、外花键公差等级为 7 级、配合类别为 H/h。

花键副:INT/EXT 24z×2.5m×45×6H/7h GB/T 3478.1—2008

内花键:INT 24z×2.5m×45×6H GB/T 3478.1—2008

外花键:EXT 24z×2.5m×45×7h GB/T 3478.1—2008

13 计算示例

花键有关尺寸与公差计算示例见附录 C。

附录 A

(规范性附录)

内花键采用直线齿形的条件和要求

为便于加工,在产品允许的情况下,对 45°标准压力角内花键,允许用直线齿形代替渐开线齿形,见图 A.1。

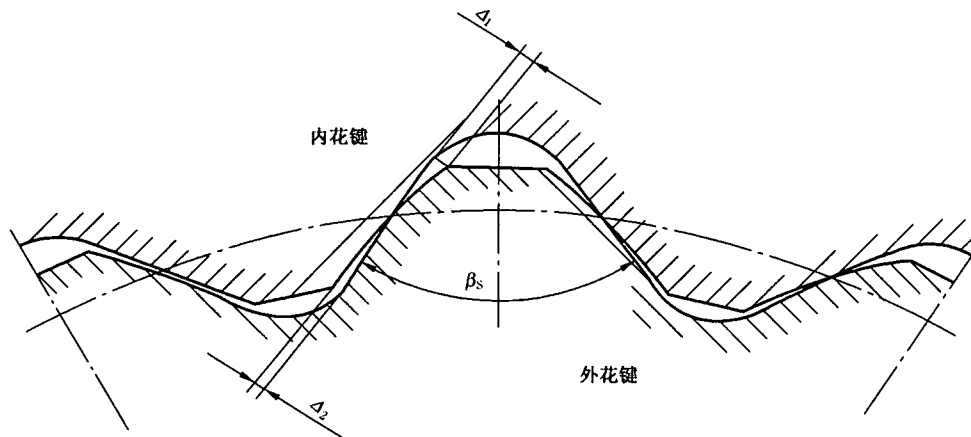


图 A.1

A.1 齿槽角 β_s

$$\beta_s = 90^\circ - \frac{180^\circ}{z} = 90^\circ - \frac{360^\circ E}{D\pi}, \beta_s \text{ 值见表 A.1, 极限偏差为 } \pm 30'.$$

表 A.1 齿槽角 β_s

齿数 z	齿槽角 β_s / (°)	齿数 z	齿槽角 β_s / (°)	齿数 z	齿槽角 β_s / (°)	齿数 z	齿槽角 β_s / (°)	齿数 z	齿槽角 β_s / (°)
10	72.00	29	83.79	48	86.25	67	87.31	86	87.91
11	73.64	30	84.00	49	86.33	68	87.35	87	87.93
12	75.00	31	84.19	50	86.40	69	87.39	88	87.95
13	76.15	32	84.38	51	86.47	70	87.43	89	87.98
14	77.14	33	84.55	52	86.54	71	87.47	90	88.00
15	78.00	34	84.71	53	86.60	72	87.50	91	88.02
16	78.75	35	84.86	54	86.67	73	87.53	92	88.04
17	79.41	36	85.00	55	86.73	74	87.57	93	88.06
18	80.00	37	85.14	56	86.79	75	87.60	94	88.09
19	80.53	38	85.26	57	86.84	76	87.63	95	88.11
20	81.00	39	85.38	58	86.90	77	87.66	96	88.13
21	81.43	40	85.50	59	86.95	78	87.69	97	88.14
22	81.82	41	85.61	60	87.00	79	87.72	98	88.16
23	82.17	42	85.71	61	87.05	80	87.75	99	88.18
24	82.50	43	85.81	62	87.10	81	87.78	100	88.20
25	82.80	44	85.91	63	87.14	82	87.81	—	—
26	83.08	45	86.00	64	87.19	83	87.83	—	—
27	83.33	46	86.09	65	87.23	84	87.86	—	—
28	83.57	47	86.17	66	87.27	85	87.88	—	—

A.2 差值 Δ_1 和 Δ_2

当用直线齿形时,在外花键大径和内花键小径处,其直线与渐开线的差值分别为 Δ_1 和 Δ_2 ,计算式如下:

$$\Delta_1 = \frac{D_b}{2} [\sin \gamma_1 + \tan \alpha_D - (\gamma_1 + \tan \alpha_D) \cos \gamma_1]$$

式中:

$$\gamma_1 = \sqrt{\frac{D_{ee}^2}{D_b^2} - 1} - \tan \alpha_D \quad (\text{弧度})$$

$$\Delta_2 = \frac{D_b}{2} [\tan \alpha_D - \sin \gamma_2 - (\tan \alpha_D - \gamma_2) \cos \gamma_2]$$

式中:

$$\gamma_2 = \tan \alpha_D - \sqrt{\frac{D_{ii}^2}{D_b^2} - 1} \quad (\text{弧度})$$

计算结果表明:差值 Δ_1 和 Δ_2 随齿数增加而减小,随模数增大而增大,差值 Δ_1 大于 Δ_2 。表 A.2 给出差值 Δ_1 数值表,供参考。差值 Δ_1 一般不应大于 $40 \mu\text{m}$ 。

表 A.2 差值 Δ_1 数值表 单位为毫米

齿数 z	模 数 m								
	0.25	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5
10	12	23	35	46	58	70	81	93	116
11	11	21	32	42	53	63	74	84	105
12	10	19	29	39	48	58	67	77	96
13	9	18	27	36	44	53	62	71	89
14	8	16	25	33	41	49	58	66	82
15	8	15	23	31	38	46	54	61	77
16	7	14	22	29	36	43	50	57	72
17	7	14	20	27	34	41	47	54	68
18	6	13	19	26	32	38	45	51	64
19	6	12	18	24	30	36	42	48	60
20	6	11	17	23	29	34	40	46	57
21	5	11	16	22	27	33	38	44	55
22	5	10	16	21	26	31	36	42	52
23	5	10	15	20	25	30	35	40	50
24	5	10	14	19	24	29	33	38	48
25	5	9	14	18	23	27	32	37	46
26	4	9	13	18	22	26	31	35	44
27	4	8	13	17	21	25	30	34	42
28	4	8	12	16	20	24	29	33	41
29	4	8	12	16	20	24	28	31	39
30	4	8	11	15	19	23	27	30	38
31	4	7	11	15	18	22	26	29	37
32	4	7	11	14	18	21	25	29	36
33	3	7	10	14	17	21	24	28	35
34	3	7	10	13	17	20	23	27	34
35	3	7	10	13	16	20	23	26	33

表 A.2 (续)

单位为毫米

齿数 z	模 数 m								
	0.25	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5
36	3	6	9	13	16	19	22	25	32
37	3	6	9	12	15	18	22	25	31
38	3	6	9	12	15	18	21	24	30
39	3	6	9	12	15	18	20	23	29
40	3	6	9	11	14	17	20	23	28
41	3	6	8	11	14	17	19	22	28
42	3	5	8	11	14	16	19	22	27
43	3	5	8	11	13	16	19	21	26
44	3	5	8	10	13	16	18	21	26
45	3	5	8	10	13	15	18	20	25
46	2	5	7	10	12	15	17	20	25
47	2	5	7	10	12	15	17	19	24
48	2	5	7	9	12	14	17	19	24
49	2	5	7	9	12	14	16	19	23
50	2	5	7	9	11	14	16	18	23
51	2	4	7	9	11	13	16	18	22
52	2	4	7	9	11	13	15	17	22
53	2	4	6	9	11	13	15	17	21
54	2	4	6	8	11	13	15	17	21
55	2	4	6	8	10	12	14	17	21
56	2	4	6	8	10	12	14	16	20
57	2	4	6	8	10	12	14	16	20
58	2	4	6	8	10	12	14	16	20
59	2	4	6	8	10	12	13	15	19
60	2	4	6	8	9	11	13	15	19
61	2	4	6	7	9	11	13	15	19
62	2	4	5	7	9	11	13	15	18
63	2	4	5	7	9	11	13	14	18
64	2	4	5	7	9	11	12	14	18
65	2	3	5	7	9	10	12	14	17
66	2	3	5	7	9	10	12	14	17
67	2	3	5	7	8	10	12	14	17
68	2	3	5	7	8	10	12	13	17
69	2	3	5	7	8	10	12	13	16
70	2	3	5	6	8	10	11	13	16
71	2	3	5	6	8	10	11	13	16
72	2	3	5	6	8	9	11	13	16
73	2	3	5	6	8	9	11	12	16
74	2	3	5	6	8	9	11	12	15
75	2	3	5	6	8	9	11	12	15
76	1	3	4	6	7	9	10	12	15
77	1	3	4	6	7	9	10	12	15
78	1	3	4	6	7	9	10	12	15

表 A.2 (续)

单位为毫米

齿数 <i>z</i>	模 数 <i>m</i>								
	0.25	0.5	(0.75)	1	(1.25)	1.5	(1.75)	2	2.5
79	1	3	4	6	7	9	10	11	14
80	1	3	4	6	7	9	10	11	14
81	1	3	4	6	7	8	10	11	14
82	1	3	4	6	7	8	10	11	14
83	1	3	4	5	7	8	10	11	14
84	1	3	4	5	7	8	9	11	14
85	1	3	4	5	7	8	9	11	13
86	1	3	4	5	7	8	9	11	13
87	1	3	4	5	7	8	9	10	13
88	1	3	4	5	6	8	9	10	13
89	1	3	4	5	6	8	9	10	13
90	1	3	4	5	6	8	9	10	13
91	1	2	4	5	6	7	9	10	12
92	1	2	4	5	6	7	9	10	12
93	1	2	4	5	6	7	9	10	12
94	1	2	4	5	6	7	8	10	12
95	1	2	4	5	6	7	8	10	12
96	1	2	4	5	6	7	8	9	12
97	1	2	4	5	6	7	8	9	12
98	1	2	3	5	6	7	8	9	12
99	1	2	3	5	6	7	8	9	11
100	1	2	3	5	6	7	8	9	11

A.3 图样标注及标记

A.3.1 当内花键采用直线齿形时,在参数表中应加注齿槽角及其数值。

A.3.2 在有关图样和技术文件中,需要标记时,用“45ST”表示 45°直线齿形圆齿根。

标记示例:

花键副,齿数 24、模数 1.5、内花键为 45°直线齿形圆齿根、其公差等级为 6 级、外花键为 45°渐开线齿形圆齿根、公差等级为 7 级、配合类别为 H/h。

花键副: INT/EXT 24z×1.5m×45ST×6H/7h GB/T 3478.1—2008

内花键: INT 24z×1.5m×45ST×6H GB/T 3478.1—2008

外花键: EXT 24z×1.5m×45×7h GB/T 3478.1—2008

附录 B
(资料性附录)
齿圈径向跳动公差

齿圈径向跳动公差 F_r : 花键在一转范围内, 测头在齿槽内或键齿上于分度圆附近双面接触, 测头相对于回转轴线的允许变动量。

根据需要, 从表 B.1 的公差系列 A、B、C 和 D 中选择齿圈径向跳动公差值。

表 B.1 齿圈径向跳动公差 F_r

单位为微米

公差等级	模数 m / mm	分度圆直径 D /mm															
		≤ 125				$> 125 \sim 400$				$> 400 \sim 800$				> 800			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
4	≤ 3	10	16	25	36	15	22	36	50	18	28	40	63	20	32	50	71
	4~6	11	18	28	40	16	25	40	56	20	32	50	71	22	36	56	80
	8 和 10	13	20	32	45	18	28	45	63	22	36	56	80	25	40	63	90
5	≤ 3	16	25	36	45	22	36	50	63	28	45	63	80	32	50	71	90
	4~6	18	28	40	50	25	40	56	71	32	50	71	90	36	56	80	100
	8 和 10	20	32	45	56	28	45	63	86	36	56	80	100	40	63	90	112
6	≤ 3	25	36	45	71	36	50	63	80	45	63	80	100	50	71	90	112
	4~6	28	40	50	80	40	56	71	100	50	71	90	112	56	80	100	125
	8 和 10	32	45	56	90	45	63	86	112	56	80	100	125	63	90	112	140
7	≤ 3	36	45	71	100	50	63	80	112	63	80	100	125	71	90	112	140
	4~6	40	50	80	125	71	90	112	140	71	90	112	140	80	100	125	160
	8 和 10	45	56	90	140	80	100	125	160	80	100	125	160	90	112	140	180

附 录 C
(资料性附录)
花键计算示例

C.1 示例 1: INT 25z × 1.0m × 30P × 5H GB/T 3478.1—2008

$$z=25$$

$$m=1.0$$

$$\alpha_D=30^\circ$$

- a) 分度圆直径: $D=m \times z=1.0 \times 25=25.00$
 b) 基圆直径: $D_b=m \times z \times \cos \alpha_D=1.0 \times 25 \times \cos 30^\circ=21.650\ 64$
 c) 大径最小值: $D_{ei\ min}=m \times (z+1.5)=1.0 \times (25+1.5)=26.50$
 d) 大径最大值: $D_{ei\ max}=D_{ei\ min}+IT12=26.50+0.21=26.71$ (见表 3)
 e) 渐开线终止圆直径最小值: $D_{Fi\ min}=m \times (z+1)+2 \times C_F=1.0 \times (25+1)+2 \times 0.1=26.20$
 其中: $C_F=0.1 \times m=0.1 \times 1.0=0.1$
 f) 小径最小值: $D_{ii\ min}=D_{Fe\ max}+2 \times C_F=23.89+2 \times 0.1=24.09$

$$\text{其中: } D_{Fe\ max}=2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5es_v}{\tan \alpha_D}}{\sin \alpha_D} \right]^2}$$

$$=2 \times \sqrt{(0.5 \times 21.650\ 64)^2 + \left(0.5 \times 25.00 \times \sin 30^\circ - \frac{0.6-0}{\sin 30^\circ} \right)^2}$$

$$=23.89$$

$$h_s=0.6m=0.6 \times 1.0=0.6 \quad (\text{见图 2})$$

$$es_v=0 \quad (\text{见表 23})$$

- g) 小径最大值: $D_{ii\ max}=D_{ii\ min}+H11=24.09+0.13=24.22$ (H11 值见表 25)
 h) 作用齿槽宽最小值: $E_v\ min=0.5 \times \pi \times m=0.5 \times 1.0 \times \pi=1.571$
 i) 实际齿槽宽最大值: $E_{max}=E_v\ min+(T+\lambda)=1.571+0.055=1.626$
 其中: 由 8.1 可知, 5 级时:

$$(T+\lambda)=16i_d+64i_E=16 \times 1.340\ 8+64 \times 0.524\ 7=0.055\ \text{mm} (\text{或查表 10})$$

$$i_d=0.45 \sqrt[3]{D}+0.001D=0.45 \times \sqrt[3]{25.00}+0.001 \times 25.00=1.340\ 8$$

$$i_E=0.45 \sqrt[3]{E}+0.001E=0.45 \times \sqrt[3]{1.571}+0.001 \times 1.571=0.524\ 7$$

- j) 实际齿槽宽最小值: $E_{min}=E_v\ min+\lambda=1.571+0.023=1.594$

$$\text{其中: 由 8.2 可知: } \lambda=0.6 \sqrt{F_p^2+F_a^2+F_\beta^2}=0.6 \times \sqrt{0.031^2+0.019^2+0.009^2}=0.023\ \text{mm}$$

$$\text{由 8.4 可知: } F_p=3.55 \sqrt{L}+9=3.55 \times \sqrt{39.269\ 9}+9=0.031\ \text{mm}$$

$$L=(\pi \times m \times z)/2=1.0 \times 25 \times \pi/2=39.269\ 9$$

$$\text{由 8.5 可知: } F_a=2.5 \varphi_t+16=2.5 \times 1.312\ 5+16=0.019\ \text{mm} \quad (\text{或查表 10})$$

$$\varphi_t=m+0.012\ 5 \times m \times z=1.0+0.012\ 5 \times 1.0 \times 25=1.312\ 5$$

$$\text{由 8.6 可知: } F_\beta=\sqrt{g}+5=\sqrt{12.50}+5=0.009\ \text{mm}$$

$$g=D/2=25/2=12.50$$

- k) 作用齿槽宽最大值: $E_{v\ max}=E_{max}-\lambda=1.626-0.023=1.603$

l) 量棒直径:

$$D'_{Ri} = D_b [\tan \alpha_{ci} - \tan(\alpha_{ci} - E_{\max}/D + \text{inv} \alpha_{ci} - \text{inv} \alpha_D)]$$

$$= 21.650\ 64 \times \left[\tan 30.177\ 8^\circ - \tan \left(30.177\ 8^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} - \frac{1.626}{25.00} + \text{inv} 30.177\ 8^\circ - \text{inv} 30^\circ \right) \times \frac{180^\circ}{\pi} \right]$$

$$= 1.79$$

取 $D_{Ri} = 1.80$

其中: $\alpha_{ci} = \cos^{-1} \frac{D_b}{D_{ci}} = \cos^{-1} \frac{21.650\ 64}{25.045} = 30.177\ 8^\circ$

$$D_{ci} = (D_{ee\max} + D_{ii\min})/2 = [1.0 \times (25.00 + 1) + 24.09]/2 = 25.045$$

$$D_{ee\max} = m \times (z + 1) = 1.0 \times (25.00 + 1) = 26.00$$

m) 棒间距:

当 $E = E_{\max} = 1.626$ 时:

$$\text{最大值: } M_{Ri\max} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{i\max}} - D_{Ri} = \frac{21.650\ 64 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 26.403\ 30^\circ} - 1.80 = 22.324$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{i\max} = \frac{E_{\max}}{D} + \text{inv} 30^\circ - \frac{D_{Ri}}{D_b} = \frac{1.626}{25.00} + 0.053\ 75 - \frac{1.80}{21.650\ 64} = 0.035\ 65$$

$$\alpha_{i\max} = 26.403\ 30^\circ$$

当 $E = E_{\min} = 1.594$ 时:

$$\text{最小值: } M_{Ri\min} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{i\min}} - D_{Ri} = \frac{21.650\ 64 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 26.092\ 23^\circ} - 1.80 = 22.260$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{i\min} = \frac{E_{\min}}{D} + \text{inv} 30^\circ - \frac{D_{Ri}}{D_b} = \frac{1.594}{25.00} + 0.053\ 75 - \frac{1.80}{21.650\ 64} = 0.034\ 33$$

$$\alpha_{i\min} = 26.092\ 23^\circ$$

n) 齿根圆弧最小曲率半径(平齿根时): $R_{i\min} = 0.2m = 0.2 \times 1.0 = 0.2$ (见表 26)

C.2 示例 2: INT 25z × 1.0m × 30R × 7H GB/T 3478.1—2008

$$z = 25$$

$$m = 1.0$$

$$\alpha_D = 30^\circ$$

a) 分度圆直径: $D = m \times z = 1.0 \times 25 = 25.00$

b) 基圆直径: $D_b = m \times z \times \cos \alpha_D = 1.0 \times 25 \times \cos 30^\circ = 21.650\ 64$

c) 大径最小值: $D_{ei\min} = m \times (z + 1.8) = 1.0 \times (25 + 1.8) = 26.80$

d) 大径最大值: $D_{ei\max} = D_{ei\min} + IT_{12} = 26.80 + 0.21 = 27.01$ (见表 3)

e) 渐开线终止圆直径最小值: $D_{Fi\min} = m \times (z + 1) + 2 \times C_F = 1.0 \times (25 + 1) + 2 \times 0.1 = 26.20$

其中: $C_F = 0.1 \times m = 0.1 \times 1.0 = 0.1$

f) 小径最小值: $D_{ii\min} = D_{Fe\max} + 2C_F = 23.89 + 2 \times 0.1 = 24.09$

$$\text{其中: } D_{Fe\max} = 2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5e_{s_v}}{\tan \alpha_D}}{\sin \alpha_D} \right]^2}$$

$$= 2 \times \sqrt{(0.5 \times 21.650\ 64)^2 + \left(0.5 \times 25.00 \times \sin 30^\circ - \frac{0.6 - 0}{\sin 30^\circ} \right)^2}$$

$$= 23.89$$

$$h_s = 0.6m = 0.6 \times 1.0 = 0.6 \quad (\text{见图 2})$$

$$es_v = 0 \quad (\text{见表 23})$$

g) 小径最大值: $D_{ii \max} = D_{ii \min} + H_{11} = 24.09 + 0.13 = 24.22$ (H_{11} 值见表 25)

h) 作用齿槽宽最小值: $E_{v \min} = 0.5 \times \pi \times m = 0.5 \times 1.0 \times \pi = 1.571$

i) 实际齿槽宽最大值: $E_{\max} = E_{v \min} + (T + \lambda) = 1.571 + 0.138 = 1.709$

其中: 由 8.1 可知, 7 级时:

$$(T + \lambda) = 40i_d + 160i_E = 40 \times 1.3408 + 160 \times 0.5247 = 0.138 \text{ mm} \quad (\text{或查表 10})$$

$$i_d = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D = 0.45 \times \sqrt[3]{25.00} + 0.001 \times 25.00 = 1.3408$$

$$i_E = 0.45 \sqrt[3]{E} + 0.001E = 0.45 \times \sqrt[3]{1.571} + 0.001 \times 1.571 = 0.5247$$

j) 实际齿槽宽最小值: $E_{\min} = E_{v \min} + \lambda = 1.571 + 0.048 = 1.619$

其中: 由 8.2 可知: $\lambda = 0.6 \sqrt{F_p^2 + F_a^2 + F_\beta^2} = 0.6 \sqrt{0.062^2 + 0.048^2 + 0.017^2} = 0.048 \text{ mm}$

由 8.4 可知: $F_p = 7.1 \sqrt{L} + 18 = 7.1 \times \sqrt{39.2699} + 18 = 0.062 \text{ mm}$

$$L = (\pi \times m \times z) / 2 = 1.0 \times 25 \times \pi / 2 = 39.2699$$

由 8.5 可知: $F_a = 6.3\varphi_f + 40 = 6.3 \times 1.3125 + 40 = 0.048 \text{ mm}$

$$\varphi_f = m + 0.0125 \times m \times z = 1.0 + 0.0125 \times 1.0 \times 25 = 1.3125$$

由 8.6 可知: $F_\beta = 2\sqrt{g} + 10 = 2 \times \sqrt{12.50} + 10 = 0.017 \text{ mm}$

$$g = D/2 = 25/2 = 12.50$$

k) 作用齿槽宽最大值: $E_{v \max} = E_{\max} - \lambda = 1.709 - 0.048 = 1.661$

l) 量棒直径:

$$D'_{Ri} = D_b [\tan \alpha_{ci} - \tan(\alpha_{ci} - E_{\max}/D + \text{inv} \alpha_{ci} - \text{inv} \alpha_{dp})]$$

$$= 21.65064 \times \left[\tan 30.1778^\circ - \tan \left(30.1778^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} - \frac{1.709}{25.00} + \text{inv} 30.1778^\circ - \text{inv} 30^\circ \right) \times \frac{180^\circ}{\pi} \right]$$

$$= 1.879$$

取 $D_{Ri} = 1.90$

其中: $\alpha_{ci} = \cos^{-1} \frac{D_b}{D_{ci}} = \cos^{-1} \frac{21.65064}{25.045} = 30.1778^\circ$

$$D_{ci} = (D_{ee \max} + D_{ii \min}) / 2 = [1.0 \times (25.00 + 1) + 24.09] / 2 = 25.045$$

$$D_{ee \max} = m \times (z + 1) = 1.0 \times (25.00 + 1) = 26.00$$

m) 棒间距:

当 $E = E_{\max} = 1.709$ 时:

$$\text{最大值: } M_{Ri \max} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{i \max}} - D_{Ri} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 26.097675^\circ} - 1.90 = 22.161$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{i \max} = \frac{E_{\max}}{D} + \text{inv} 30^\circ - \frac{D_{Ri}}{D_b} = \frac{1.709}{25.00} + 0.05375 - \frac{1.90}{21.65064} = 0.034354278$$

$$\alpha_{i \max} = 26.097675^\circ$$

当 $E = E_{\min} = 1.619$ 时:

$$\text{最小值: } M_{Ri \min} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{i \min}} - D_{Ri} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 25.2032^\circ} - 1.90 = 21.981$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{i \min} = \frac{E_{\min}}{D} + \text{inv} 30^\circ - \frac{D_{Ri}}{D_b} = \frac{1.619}{25.00} + 0.05375 - \frac{1.90}{21.65064} = 0.0307543$$

$$\alpha_{i \min} = 25.2032^\circ$$

n) 齿根圆弧最小曲率半径(圆齿根时): $R_{i \min} = 0.4m = 0.4 \times 1.0 = 0.4$ (见表 26)

C.3 示例 3: EXT 25z × 1.0m × 30R × 4h GB/T 3478.1—2008

$$z=25$$

$$m=1.0$$

$$\alpha_D=30^\circ$$

a) 分度圆直径: $D=m \times z=1.0 \times 25=25.00$

b) 基圆直径: $D_b=m \times z \times \cos \alpha_D=1.0 \times 25 \times \cos 30^\circ=21.650\ 64$

c) 大径最大值: $D_{ee\max}=m \times (z+1) - \frac{es_v}{\tan \alpha_D}=1.0 \times (25+1) + \frac{0}{\tan 30^\circ}=26.00$ (见表 24)

d) 大径最小值: $D_{ee\min}=D_{ee\max}-IT11=26.00-0.13=25.87$ (见表 3、表 25)

e) 渐开线起始圆直径最大值:

$$\begin{aligned} D_{Fe\max} &= 2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5es_v}{\tan \alpha_D}}{\sin \alpha_D} \right]^2} \\ &= 2 \times \sqrt{(0.5 \times 21.650\ 64)^2 + \left(0.5 \times 25.00 \times \sin 30^\circ - \frac{0.6 - 0}{\sin 30^\circ} \right)^2} \\ &= 23.89 \end{aligned}$$

其中: $h_s=0.6m=0.6 \times 1.0=0.6$ (见图 2)

$es_v=0$ (见表 23)

f) 小径最大值: $D_{ie\max}=m \times (z-1.8) + \frac{es_v}{\tan \alpha_D}=1.0 \times (25-1.8) + \frac{0}{\tan 30^\circ}=23.20$

g) 小径最小值: $D_{ie\min}=D_{ie\max}-IT12=23.20-0.21=22.99$ (见表 3)

h) 作用齿厚最大值: $S_{v\max}=0.5 \times \pi \times m=1.571$

i) 实际齿厚最小值: $S_{\min}=S_{v\max}-(T+\lambda)=1.571-0.034=1.537$

其中: 由 8.1 可知, 4 级时:

$$(T+\lambda)=10i_d+40i_s=10 \times 1.340\ 8+40 \times 0.524\ 7=0.034\ \text{mm} \quad (\text{或查表 10})$$

$$i_d=0.45 \sqrt[3]{D}+0.001D=0.45 \times \sqrt[3]{25.00}+0.001 \times 25.00=1.340\ 8$$

$$i_s=0.45 \sqrt[3]{S}+0.001S=0.45 \times \sqrt[3]{1.571}+0.001 \times 1.571=0.524\ 7$$

j) 实际齿厚最大值: $S_{\max}=S_{v\max}-\lambda=1.571-0.016=1.555$

其中: 由 8.2 可知: $\lambda=0.6 \sqrt{F_p^2+F_a^2+F_\beta^2}=0.6 \sqrt{0.022^2+0.012^2+0.007^2}=0.016\ \text{mm}$

由 8.4 可知: $F_p=2.5 \sqrt{L}+6.3=2.5 \sqrt{39.269\ 9}+6.3=0.022\ \text{mm}$

$$L=(\pi \times m \times z)/2=1.0 \times 25 \times \pi/2=39.269\ 9$$

由 8.5 可知: $F_a=1.6\varphi_t+10=1.6 \times 1.312\ 5+10=0.012\ \text{mm}$

$$\varphi_t=m+0.012\ 5 \times m \times z=1.0+0.012\ 5 \times 1.0 \times 25=1.312\ 5$$

由 8.6 可知: $F_\beta=0.8 \sqrt{g}+4=0.8 \times \sqrt{12.50}+4=0.007\ \text{mm}$

$$g=D/2=25/2=12.50$$

k) 作用齿厚最小值: $S_{\min}=S_{\max}+\lambda=1.555+0.016=1.571$

l) 量棒直径:

$$\begin{aligned} D'_{Re} &= D_b \left[\tan(\alpha_{ce} + \text{inv} \alpha_{ce} + \frac{\pi}{z} - \frac{S_{\min}}{D} - \text{inv} \alpha_D) - \tan \alpha_{ce} \right] \\ &= 21.650\ 64 \times \left[\tan \left(30.177\ 8^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} + \text{inv} 30.177\ 8^\circ + \frac{\pi}{25} - \frac{1.537}{25.00} - \text{inv} 30^\circ \right) \times \frac{180^\circ}{\pi} - \tan 30.177\ 8^\circ \right] \\ &= 1.967 \end{aligned}$$

取 $D_{Re}=2.00$

其中: $\alpha_{ce} = \cos^{-1} \frac{D_b}{D_{ce}} = \cos^{-1} \frac{21.650\ 64}{25.045} = 30.177\ 8^\circ$

$$D_{ce} = (D_{ee\ max} + D_{ii\ min}) / 2 = (26.00 + 24.09) / 2 = 25.045$$

$$D_{ii\ min} = D_{Fe\ max} + 2C_F = 23.89 + 2 \times 0.1 = 24.09$$

$$C_F = 0.1 \times m = 0.1 \times 1.0 = 0.1$$

m) 跨棒距:

当 $S = S_{\max} = 1.555$ 时:

$$\text{最大值: } M_{Re\ max} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{e\ max}} + D_{Re} = \frac{21.650\ 64 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 34.195\ 92^\circ} + 2.00 = 28.124$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{e\ max} = \frac{S_{\max}}{D} + \text{inv} 30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.555}{25.00} + 0.053\ 75 + \frac{2.00}{21.650\ 64} - \frac{\pi}{25} = 0.082\ 663\ 809$$

$$\alpha_{e\ max} = 34.195\ 92^\circ$$

当 $S = S_{\min} = 1.537$ 时:

$$\text{最小值: } M_{Re\ min} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{e\ min}} + D_{Re} = \frac{21.650\ 64 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 34.106\ 27^\circ} + 2.00 = 28.095$$

$$\text{其中: } \text{inv} \alpha_{e\ min} = \frac{S_{\min}}{D} + \text{inv} 30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.537}{25.00} + 0.053\ 75 + \frac{2.00}{21.650\ 64} - \frac{\pi}{25} = 0.081\ 943\ 8$$

$$\alpha_{e\ min} = 34.106\ 27^\circ$$

n) 齿根圆弧最小曲率半径(圆齿根时): $R_{e\ min} = 0.4m = 0.4 \times 1.0 = 0.4$ (见表 26)

C.4 示例 4: EXT 25z × 1.0m × 30R × 6e GB/T 3478.1—2008

$$z = 25$$

$$m = 1.0$$

$$\alpha_D = 30^\circ$$

a) 分度圆直径: $D = m \times z = 1.0 \times 25 = 25.00$

b) 基圆直径: $D_b = m \times z \times \cos \alpha_D = 1.0 \times 25 \times \cos 30^\circ = 21.650\ 64$

c) 大径最大值: $D_{ee\ max} = m \times (z + 1) + \frac{es_v}{\tan \alpha_D} = 1.0 \times (25 + 1) - 0.069 = 25.931$

其中: $\frac{es_v}{\tan \alpha_D} = -0.069$ (见表 24)

d) 大径最小值: $D_{ee\ min} = D_{ee\ max} - IT_{11} = 25.931 - 0.130 = 25.801$ (见表 3、表 25)

e) 渐开线起始圆直径最大值:

$$\begin{aligned} D_{Fe\ max} &= 2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5es_v}{\tan \alpha_D}}{\sin \alpha_D} \right]^2} \\ &= 2 \times \sqrt{(0.5 \times 21.650\ 64)^2 + \left(0.5 \times 25.00 \times \sin 30^\circ - \frac{0.6 + 0.034\ 5}{\sin 30^\circ} \right)^2} \\ &= 23.83 \end{aligned}$$

其中: $h_s = 0.6m = 0.6 \times 1.0 = 0.6$ (见图 2)

$es_v = -0.040$ (见表 23)

f) 小径最大值: $D_{ie \max} = m(z - 1.8) + \frac{es_v}{\tan 30^\circ} = 1.0 \times (25 - 1.8) - 0.069 = 23.131$

g) 小径最小值: $D_{ie \min} = D_{ie \max} - IT12 = 23.131 - 0.210 = 22.921$ (见表 3)

h) 作用齿厚最大值: $S_{v \max} = S + es_v = 0.5 \times \pi \times 1.0 - 0.040 = 1.531$

i) 实际齿厚最小值: $S_{\min} = S_{v \max} - (T + \lambda) = 1.531 - 0.086 = 1.445$

其中:由 8.1 可知,6 级时:

$$(T + \lambda) = 25i_d + 100i_s = 25 \times 1.3408 + 100 \times 0.5247 = 0.086 \text{ mm (或查表 10)}$$

$$i_d = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D = 0.45 \times \sqrt[3]{25.00} + 0.001 \times 25.00 = 1.3408$$

$$i_s = 0.45 \sqrt[3]{S} + 0.001S = 0.45 \times \sqrt[3]{1.571} + 0.001 \times 1.571 = 0.5247$$

j) 实际齿厚最大值: $S_{\max} = S_{v \max} - \lambda = 1.531 - 0.033 = 1.498$

其中:由 8.2 可知: $\lambda = 0.6 \sqrt{F_p^2 + F_a^2 + F_\beta^2} = 0.6 \times \sqrt{0.044^2 + 0.030^2 + 0.011^2} = 0.033 \text{ mm}$

由 8.4 可知: $F_p = 5 \sqrt{L} + 12.5 = 5 \times \sqrt{39.2699} + 12.5 = 0.044 \text{ mm}$

$$L = (\pi \times m \times z) / 2 = 1.0 \times 25 \times \pi / 2 = 39.2699$$

由 8.5 可知: $F_a = 4\varphi_i + 25 = 4 \times 1.3125 + 25 = 0.030 \text{ mm}$

$$\varphi_i = m + 0.0125 \times m \times z = 1.0 + 0.0125 \times 1.0 \times 25 = 1.3125$$

由 8.6 可知: $F_\beta = 1.25 \sqrt{g} + 6.3 = 1.25 \times \sqrt{12.50} + 6.3 = 0.011 \text{ mm}$

$$g = D/2 = 25/2 = 12.50$$

k) 作用齿厚最小值: $S_{v \min} = S_{\min} + \lambda = 1.445 + 0.033 = 1.478$

l) 量棒直径:

$$\begin{aligned} D'_{Re} &= D_b \left[\tan(\alpha_{ce} + \text{inv}\alpha_{ce}) + \frac{\pi}{z} - \frac{S_{\min}}{D} - \text{inv}\alpha_D - \tan\alpha_{ce} \right] \\ &= 21.65064 \times \left[\tan\left(29.92242^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} + \text{inv}29.92242^\circ + \frac{\pi}{25} - \frac{1.445}{25.00} - \text{inv}30^\circ\right) \times \frac{180^\circ}{\pi} - \tan29.92242^\circ \right] \\ &= 2.025 \end{aligned}$$

取 $D_{Re} = 2.00$

其中: $\alpha_{ce} = \cos^{-1} \frac{D_b}{D_{ce}} = \cos^{-1} \frac{21.65064}{24.9805} = 29.92242^\circ$

$$D_{ce} = (D_{ce \max} + D_{ii \min}) / 2 = (25.931 + 24.03) / 2 = 24.9805$$

$$D_{ii \min} = D_{Fe \max} + 2C_F = 23.83 + 2 \times 0.1 = 24.03$$

$$C_F = 0.1 \times m = 0.1 \times 1.0 = 0.1$$

m) 跨棒距:

当 $S = S_{\max} = 1.498$ 时:

$$\text{最大值: } M_{Re \max} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{e \max}} + D_{Re} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 33.90994^\circ} + 2.0 = 28.036$$

其中: $\text{inv}\alpha_{e \max} = \frac{S_{\max}}{D} + \text{inv}30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.498}{25.00} + 0.05375 + \frac{2.00}{21.65064} - \frac{\pi}{25} = 0.08038381$

$$\alpha_{e \max} = 33.90994^\circ$$

当 $S = S_{\min} = 1.445$ 时:

$$\text{最小值: } M_{Re \min} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos \alpha_{e \min}} + D_{Re} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 33.63837^\circ} + 2.00 = 27.954$$

其中: $\text{inv}\alpha_{e \min} = \frac{S_{\min}}{D} + \text{inv}30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.445}{25.00} + 0.05375 + \frac{2.00}{21.65064} - \frac{\pi}{25} = 0.078263809$

$$\alpha_{e\min} = 33.638\ 37^\circ$$

n) 齿根圆弧最小曲率半径(圆齿根时): $R_{e\min} = 0.4m = 0.4 \times 1.0 = 0.4$ (见表 26)

o) 公法线平均长度 W :

$$\begin{aligned}\text{最小值: } W_{\min} &= \cos 30^\circ [(K - 0.5)\pi m + D \times \operatorname{inv} 30^\circ + es_v - (T + \lambda)] \\ &= \cos 30^\circ [(5 - 0.5) \times \pi \times 1.0 + 25.00 \times 0.053\ 75 + (-0.04) - 0.086] \\ &= 13.298\end{aligned}$$

其中: $K = z/6 + 0.5 = 25/6 + 0.5 = 4.67$ 取 $K = 5$

$$\text{最大值: } W_{\max} = W_{\min} + T \times \cos 30^\circ = 13.298 + (0.086 - 0.033) \times \cos 30^\circ = 13.344$$

C.5 示例 5: EXT 25z × 1.0 × m × 30P × 5js GB/T 3478.1—2008

$$z = 25$$

$$m = 1.0$$

$$\alpha_D = 30^\circ$$

a) 分度圆直径: $D = m \times z = 1.0 \times 25 = 25.00$

b) 基圆直径: $D_b = m \times z \times \cos \alpha_D = 1.0 \times 25 \times \cos 30^\circ = 21.650\ 64$

c) 大径最大值: $D_{ee\max} = m \times (z + 1) + \frac{es_v}{\tan \alpha_D} = 1.0 \times (25 + 1) + 0 = 26.00$

$$\text{由表 24 可知: } \frac{es_v}{\tan \alpha_D} = \frac{(T + \lambda)}{2 \tan 30^\circ} = 0.048\ \text{mm (对于大径 } \frac{es_v}{\tan \alpha_D} = 0)$$

d) 大径最小值: $D_{ee\min} = D_{ee\max} - IT_{11} = 26.00 - 0.130 = 25.870$ (见表 3、表 25)

e) 渐开线起始圆直径最大值:

$$\begin{aligned}D_{Fe\max} &= 2 \times \sqrt{(0.5D_b)^2 + \left[0.5D \sin \alpha_D - \frac{h_s - \frac{0.5es_v}{\tan \alpha_D}}{\sin \alpha_D}\right]^2} \\ &= 2 \times \sqrt{(0.5 \times 21.650\ 64)^2 + \left(0.5 \times 25.00 \times \sin 30^\circ - \frac{0.6 - 0.024}{\sin 30^\circ}\right)^2} \\ &= 23.93\end{aligned}$$

其中: $h_s = 0.6m = 0.6 \times 1.0 = 0.6$ (见图 2)

$$es_v = +(T + \lambda)/2 = +0.055/2 = +0.027\ 5 \quad (\text{见表 23})$$

f) 小径最大值: $D_{ie\max} = m(z - 1.5) + \frac{es_v}{\tan 30^\circ} = 1.0 \times (25 - 1.5) + 0.048 = 23.548$

g) 小径最小值: $D_{ie\min} = D_{ie\max} - IT_{12} = 23.548 - 0.210 = 23.338$ (见表 3)

h) 作用齿厚最大值: $S_{v\max} = S + es_v = 0.5 \times \pi \times 1.0 + 0.027\ 5 = 1.598$

i) 实际齿厚最小值: $S_{\min} = S_{v\max} - (T + \lambda) = 1.598 - 0.055 = 1.543$

其中: 由 8.1 可知, 5 级时:

$$(T + \lambda) = 16i_d + 64i_s = 16 \times 1.340\ 8 + 64 \times 0.524\ 7 = 0.055\ \text{mm} \quad (\text{或查表 10})$$

$$i_d = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D = 0.45 \times \sqrt[3]{25.00} + 0.001 \times 25.00 = 1.340\ 8$$

$$i_s = 0.45 \sqrt[3]{S} + 0.001S = 0.45 \times \sqrt[3]{1.571} + 0.001 \times 1.571 = 0.524\ 7$$

j) 实际齿厚最大值: $S_{\max} = S_{v\max} - \lambda = 1.598 - 0.023 = 1.575$

其中: 由 8.2 可知: $\lambda = 0.6 \sqrt{F_p^2 + F_a^2 + F_b^2} = 0.6 \times \sqrt{0.031^2 + 0.019^2 + 0.009^2} = 0.023\ \text{mm}$

$$\text{由 8.4 可知: } F_p = 3.55 \sqrt{L} + 9 = 3.55 \times \sqrt{39.269\ 9} + 9 = 0.031\ \text{mm}$$

$$L = (\pi \times m \times z)/2 = 1.0 \times 25 \times \pi/2 = 39.269\ 9$$

$$\text{由 8.5 可知: } F_a = 2.5\varphi_t + 16 = 2.5 \times 1.312\ 5 + 16 = 0.019\ \text{mm}$$

$$\varphi_t = m + 0.0125 \times m \times z = 1.0 + 0.0125 \times 1.0 \times 25 = 1.3125$$

$$\text{由 8.6 可知: } F_\beta = \sqrt{g} + 5 = \sqrt{12.50} + 5 = 0.009 \text{ mm}$$

$$g = D/2 = 25/2 = 12.50$$

$$\text{k) 作用齿厚最小值: } S_{v\min} = S_{\min} + \lambda = 1.543 + 0.023 = 1.566$$

l) 量棒直径:

$$\begin{aligned} D'_{Re} &= D_b \left[\tan(\alpha_{ce} + \text{inv}\alpha_{ce} + \frac{\pi}{z} - \frac{S_{\min}}{D} - \text{inv}\alpha_D) - \tan\alpha_{ce} \right] \\ &= 21.65064 \times \left[\tan\left(30.2563^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} + \text{inv}30.2563^\circ + \frac{\pi}{25.00} - \frac{1.543}{25} - \text{inv}30^\circ\right) \times \frac{180^\circ}{\pi} - \tan30.2563^\circ \right] \\ &= 1.993 \end{aligned}$$

$$\text{取 } D_{Re} = 2.00$$

$$\text{其中: } \alpha_{ce} = \cos^{-1} \frac{D_b}{D_{ce}} = \cos^{-1} \frac{21.65064}{25.065} = 30.2536^\circ$$

$$D_{ce} = (D_{ce\max} + D_{ii\min})/2 = (26.00 + 24.13)/2 = 25.065$$

$$D_{ii\min} = D_{Fe\max} + 2C_F = 23.93 + 2 \times 0.1 = 24.13$$

$$C_F = 0.1 \times m = 0.1 \times 1.0 = 0.1$$

m) 跨棒距:

$$\text{当 } S = S_{\max} = 1.575 \text{ 时:}$$

$$\text{最大值: } M_{Re\max} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos\alpha_{e\max}} + D_{Re} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 34.2948^\circ} + 2.00 = 28.155$$

$$\text{其中: } \text{inv}\alpha_{e\max} = \frac{S_{\max}}{D} + \text{inv}30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.575}{25.00} + 0.05375 + \frac{2.00}{21.65064} - \frac{\pi}{25} = 0.08346381$$

$$\alpha_{e\max} = 34.2948^\circ$$

$$\text{当 } S = S_{\min} = 1.543 \text{ 时:}$$

$$\text{最小值: } M_{Re\min} = \frac{D_b \times \cos \frac{90^\circ}{z}}{\cos\alpha_{e\min}} + D_{Re} = \frac{21.65064 \times \cos \frac{90^\circ}{25}}{\cos 34.1345^\circ} + 2.00 = 28.105$$

$$\text{其中: } \text{inv}\alpha_{e\min} = \frac{S_{\min}}{D} + \text{inv}30^\circ + \frac{D_{Re}}{D_b} - \frac{\pi}{z} = \frac{1.543}{25.00} + 0.05375 + \frac{2.00}{21.65064} - \frac{\pi}{25} = 0.08218343$$

$$\alpha_{e\min} = 34.1345^\circ$$

n) 齿根圆弧最小曲率半径(平齿根时): $R_{e\min} = 0.2m = 0.2 \times 1.0 = 0.2$ (见表 26)

o) 公法线平均长度 W :

$$\begin{aligned} \text{最小值: } W_{\min} &= \cos 30^\circ [(K - 0.5)\pi m + D \times \text{inv}30^\circ + es_v - (T + \lambda)] \\ &= \cos 30^\circ [(5 - 0.5) \times \pi \times 1.0 + 25.00 \times 0.05375 + 0.0275 - 0.055] \\ &= 13.383 \end{aligned}$$

$$\text{其中: } K = z/6 + 0.5 = 25/6 + 0.5 = 4.67 \text{ 取 } K = 5$$

$$\text{最大值: } W_{\max} = W_{\min} + T \cos 30^\circ = 13.383 + (0.055 - 0.023) \times \cos 30^\circ = 13.410$$

注: 各示例中所有线性尺寸单位未注明的均为毫米, 计算过程中出现的微米, 用时转换为毫米。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

圆柱直齿渐开线花键

(米制模数 齿侧配合)

第 1 部分:总论

GB/T 3478.1—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 4.75 字数 137 千字

2009年3月第一版 2009年3月第一次印刷

*

书号:155066·1-35044 定价 46.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 3478.1—2008