

小模数渐开线圆柱齿轮精度

代替 GB 2363—80

Accuracy of fine-pitch involute cylindrical gears

1 主题内容与适用范围

本标准规定了小模数渐开线圆柱齿轮(以下简称齿轮)的误差定义、代号、精度等级、齿坯要求、公差与检验、侧隙及图样标注等。

本标准适用于法向模数 $m_n < 1.0$ mm、基本齿廓按 GB 2362、分度圆直径 $d \leq 400$ mm 的渐开线圆柱齿轮。


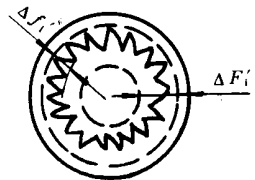
2 引用标准

- GB 1357 渐开线圆柱齿轮 模数
- GB 2362 小模数渐开线圆柱齿轮基本齿廓
- GB 2821 齿轮几何要素代号
- GB 3374 齿轮基本术语

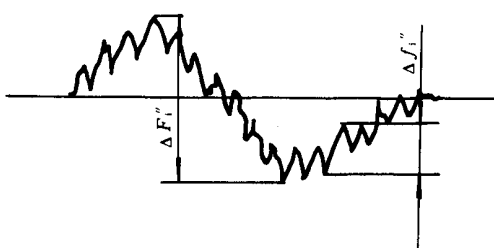
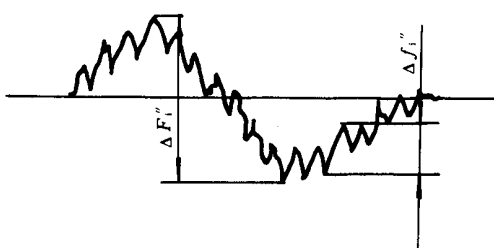
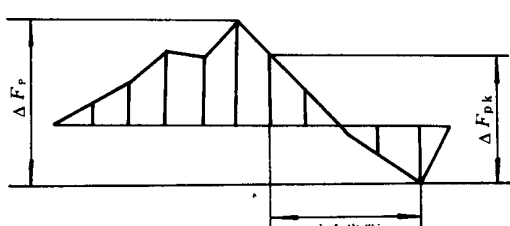
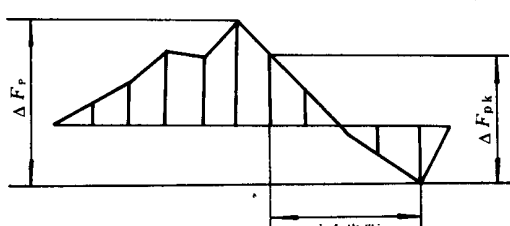
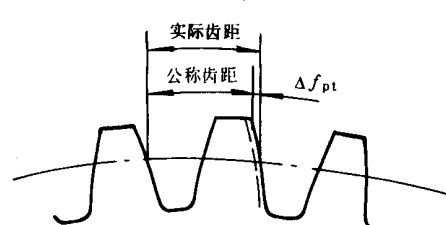
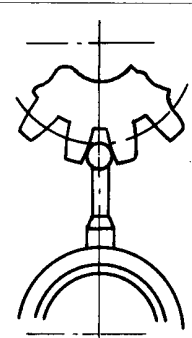
3 定义及代号

本标准采用的齿轮误差项目、定义及代号见表 1。

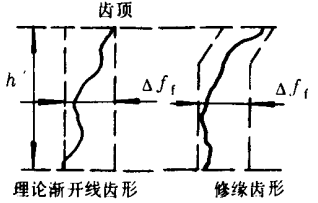
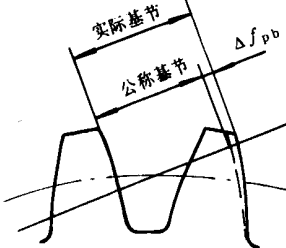
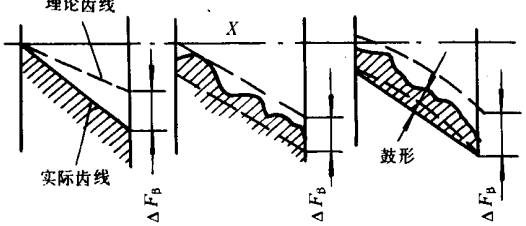
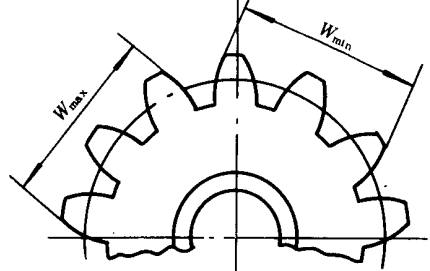
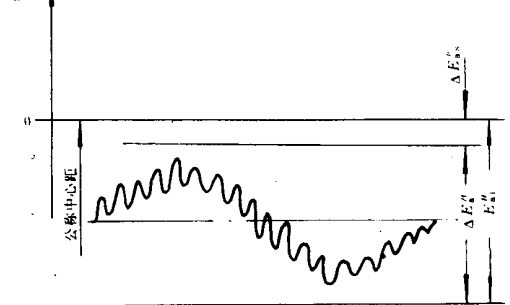
表 1

序号	误差项目及定义	代号	图 示
1	切向综合误差 被测齿轮与理想精确的测量齿轮单面啮合时,在被测齿轮一转内,实际转角与理论转角之差的总幅度值。以分度圆弧长计 切向综合公差	$\Delta F_i'$ F_i'	
2	一齿切向综合误差 被测齿轮与理想精确的测量齿轮单面啮合时,在被测齿轮一齿距角内,实际转角与理论转角之差的最大值。以分度圆弧长计 一齿切向综合公差	$\Delta f_i'$ f_i'	

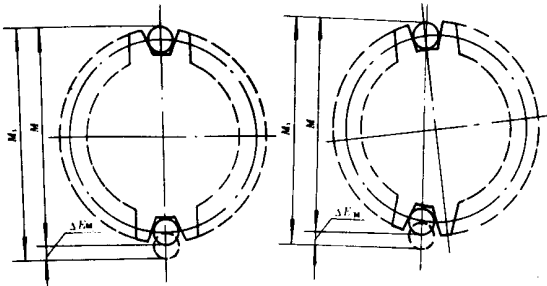
续表 1

序号	误差项目及定义	代号	图 示
3	径向综合误差 被测齿轮与理想精确的测量齿轮双面啮合时,在被测齿轮一转内,双啮中心距的最大变动量 径向综合公差	$\Delta F_i''$ F_i''	
4	一齿径向综合误差 被测齿轮与理想精确的测量齿轮双面啮合时,在被测齿轮一齿距角内,双啮中心距的最大变动量 一齿径向综合公差	$\Delta f_i''$ f_i''	
5	齿距累积误差 在分度圆上 ¹⁾ ,任意两个同侧齿面间实际弧长与公称弧长之差的绝对值的最大绝对值 齿距累积公差	ΔF_p F_p	
6	k 个齿距累积误差 在分度圆上 ²⁾ , k 个齿距的实际弧长与公称弧长之差的绝对值的最大绝对值。 k 为 2 到 $\frac{z}{8}$ 的整数 k 个齿距累积公差	ΔF_{pk} F_{pk}	
7	齿距偏差 在分度圆上 ³⁾ ,实际齿距与公称齿距之差 齿距极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{pt} $+f_{pt}$ $-f_{pt}$	
8	齿圈径向跳动 在齿轮一转范围内,测头在齿槽内,与齿高中部的齿面双面接触,测头相对于齿轮轴线的最大变动量 齿圈径向跳动公差	ΔF_r F_r	

续表 1

序号	误差项目及定义	代号	图 示
9	<p>齿形误差 在端截面上,齿形工作部分内,包容实际齿形的最近两条设计齿形间的法向距离。 设计齿形是指理论渐开线齿形、修缘齿形等 齿形公差</p>	<p>Δf_t f_t</p>	
10	<p>基节偏差 实际基节与公称基节之差 基节极限偏差 上偏差 下偏差</p>	<p>Δf_{pb} $+f_{pb}$ $-f_{pb}$</p>	
11	<p>齿向误差 在分度圆柱面上全齿宽范围内(端部倒角部分除外),包容实际齿线的最近两条设计齿线间的端面距离 齿向公差</p>	<p>ΔF_β F_β</p>	
12	<p>公法线长度变动 在齿轮一周范围内,实际公法线长度最大值与最小值之差 公法线长度变动公差</p>	<p>ΔF_w F_w</p>	
13	<p>齿厚偏差 在分度圆柱面上,齿厚的实际值与公称值之差。 对于斜齿轮,指法向齿厚 齿厚极限偏差 上偏差 下偏差 齿厚公差</p>	<p>ΔE_s E_{s+} E_{s-} T_s</p>	
14	<p>双啮中心距偏差 被测齿轮与理想精确的测量齿轮双面啮合时,双啮中心距的实际值与公称值之差 双啮中心距极限偏差 上偏差 下偏差</p>	<p>$\Delta E_a''$ E_{a+}'' E_{a-}''</p>	

续表 1

序号	误差项目及定义	代号	图 示
15	量柱测量距偏差 在齿轮一周范围内,量柱测量距的实际值与公称值之差 量柱测量距极限偏差 上偏差 下偏差	ΔE_M E_{Ms} E_{Mi}	 M_1 —公称量柱测量距尺寸; M —实际量柱测量距尺寸
16	公法线平均长度偏差 在齿轮一周范围内,公法线实际长度的平均值与公称值之差 公法线平均长度极限偏差 上偏差 下偏差	ΔE_{wm} E_{wms} E_{wmi}	

注: 1)、2)、3)允许在齿高中部测量。

4 精度等级

4.1 本标准对齿轮的精度规定为 12 个等级,精度由高到低依次用数字 1 到 12 表示。1、2 级系发展级,未给出公差数值。

4.2 齿轮各公差(或偏差)项目划分为以下三组:

I 组: F_1' 、 F_1'' 、 F_p 、 F_{pk} 、 F_r 、 F_w ;

II 组: f_1' 、 f_1'' 、 f_{pt} 、 f_t 、 f_{pb} ;

III 组: F_β 。

4.3 根据使用要求,允许各公差组选用不同的精度等级组合,但同一公差组内各公差项目应采用相同的精度等级。

5 齿坯要求

5.1 齿轮的加工、检验和安装时的定位基准面应尽量一致,并在齿轮零件图上予以标注。

5.2 本标准推荐采用附录 A(参考件)规定的齿坯公差。

6 公差与检验

6.1 本标准规定以齿轮的工作轴线为检验基准。凡与此有关的检验项目应考虑由于基准不一致而带来的影响。

6.2 本标准规定的公差或极限偏差 F_1' 、 F_1'' 、 F_p 、 F_{pk} 、 F_w 、 F_r 、 f_1' 、 f_1'' 、 f_{pt} 、 f_t 、 f_{pb} 及 F_β 的数值分别列于表 2。

6.3 根据齿轮用途、精度要求、生产规模及测试条件等,可从下列三个公差组中各选一检验组项目进行检验。

I 组: $\Delta F_1''$ 、 ΔF_w ;
 $\Delta F_1'$;
 ΔF_p ;
 ΔF_p 、 ΔF_{pk} ;
 ΔF_r 、 ΔF_w 。

- II 组：
 $\Delta f_i''$ ；
 $\Delta f_i'$ ；
 $\Delta f_i, \Delta f_{pt}$ ；
 $\Delta f_i, \Delta f_{po}$ 。

III 组：
 ΔF_{β} 。

6.4 公差检验组可由设计者选定，或由有关协议确定。

6.5 本标准规定的传动公差、公差计算式及公比分别见附录 B(参考件)、附录 C(参考件)。

7 侧隙

7.1 本标准对齿轮传动侧隙只规定其最小圆周侧隙 j_{\min} 。

7.2 圆周侧隙种类分为 5 种，按 j_{\min} 值从小到大的顺序，用字母 h、g、f、e、d 表示，h 值为零，如图 1 所示。具体数值见表 B6。

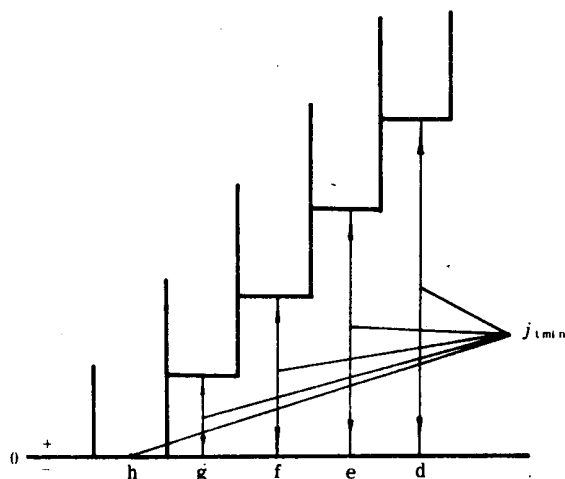


图 1

7.3 评定齿轮传动侧隙的指标是：

$\Delta E_a''$ 、 ΔE_M 、 ΔE_{wm} 及 ΔE_s 。

本标准规定的 $\Delta E_a''$ 、 ΔE_M 、 ΔE_{wm} 的极限偏差数值分别列于表 3~表 12。其精度等级与 I 组检验项目的精度等级一致。

本标准未给出 ΔE_s 的极限偏差数值，必要时，可按本标准附录 C 中所列的公式进行计算。

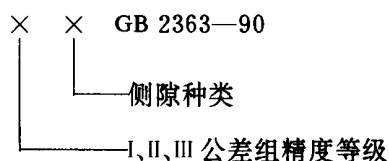
7.4 有特殊要求时，允许自行规定侧隙要求。

8 图样标注

8.1 在齿轮工作图上，应标注齿轮的精度等级和侧隙种类。

8.2 标注示例

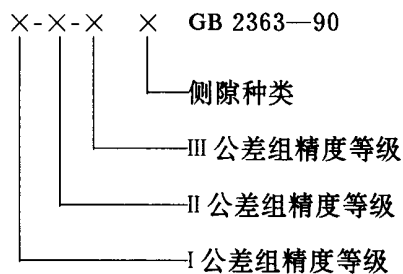
8.2.1 齿轮的三个公差组精度指标，采用相同的精度等级时，标注为：



例：齿轮的 I、II、III 公差组精度等级同为 7 级，侧隙种类为 g，标注为：

7 g GB 2363—90

8.2.2 齿轮的三个公差组精度指标,采用不同的精度等级时,标注为:



例:齿轮的 I 公差组精度等级为 7 级, II 公差组精度等级为 7 级, III 公差组精度等级为 6 级,侧隙种类为 f,标注为:

7-7-6 f GB 2363—90

8.2.3 当自行规定齿轮传动侧隙时,侧隙种类不标注。此时可在相应侧隙指标的公称尺寸上标注其上、下偏差。

例:齿轮的 I、II、III 公差组精度等级同为 7 级,侧隙上偏差为 -0.008、下偏差为 -0.050,标注为:

$7_{-0.050}^{-0.008}$ GB 2363—90

表 2 齿轮各检验项目的公差或极限偏差

精度等级	代号	法向模数 m_n mm	分 度 圆 直 径 d , mm								
			≤12	>12~20	>20~32	>32~50	>50~80	>80~125	>125~200	>200~315	>315~400
			μm								
3	F_1'	0.1~0.5	7	7.5	8	8.5	9	10	11	12	13
		>0.5~<1.0	7.5	8	8.5	9	10	11	12	13	14
	F_1''	0.1~0.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		>0.5~<1.0	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	F_p	0.1~<1.0	4	5	5	6	7	8	9	10	11
	F_{pb}	0.1~<1.0	2	3	3	4	4	4	5	6	7
	F_r	0.1~0.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
		>0.5~<1.0	4	4.5	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8
	f_1'	0.1~0.5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
		>0.5~<1.0	4	4	4	3	3	3	3	3	3
	f_1''	0.1~0.5	3								
		>0.5~<1.0	4								
	f_{pt}	0.1~<1.0	2	2	2	2	2	2	2.5	2.5	2.5
	f_t	0.1~0.5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
		>0.5~<1.0	4	4	4	3	3	3	3	3	3
	f_{pb}	0.1~0.5	1.5								
		>0.5~<1.0	2								
	F_β	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40		
		公差, μm	2			3			4		

续表 2

精度等级	代号	法向模数 m_n mm	分 度 圆 直 径 d , mm								
			≤12	>12~20	>20~32	>32~50	>50~80	>80~125	>125~200	>200~315	>315~400
			μm								
4	F_1'	0.1~0.5	11	11.5	12	13	14	15	17	19	21
		>0.5~<1.0	11.5	12	13	14	15	16	18	20	22
	F_1''	0.1~0.5	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		>0.5~<1.0	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	F_p	0.1~<1.0	7	8	9	10	11	12	13	16	19
	F_{pk}	0.1~<1.0	4	4	5	6	6	7	8	9	11
	F_t	0.1~0.5	5	6	6	7	8	9	10	11	12
		>0.5~<1.0	6	7	7	8	9	10	11	12	13
	f_1'	0.1~0.5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
		>0.5~<1.0	6	6	6	5	5	5	5	5	5
	f_1''	0.1~0.5	4								
		>0.5~<1.0	6								
	f_{pt}	0.1~<1.0	3	3	3	3	3	3	3.5	4	4.5
	f_t	0.1~0.5	4	4	4	3	3	3	2	2	2
		>0.5~<1.0	5	5	5	4	4	4	4	4	4
	f_{pb}	0.1~0.5	3								
		>0.5~<1.0	3.5								
	F_b	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40		
		公差, μm	3			4			5		
	5	F_1'	0.1~0.5	18	19	20	21	22	25	27	29
>0.5~<1.0			19	20	21	22	24	26	28	30	34
F_1''		0.1~0.5	15	16	17	18	19	20	22	24	26
		>0.5~<1.0	17	18	19	20	21	22	24	26	28
F_p		0.1~<1.0	11	12	14	16	18	20	22	26	30
F_{pk}		0.1~<1.0	6	7	8	9	10	11	13	15	17
F_w		0.1~<1.0	4	5	6	7	8	10	12	14	16
F_t		0.1~0.5	8	9	10	11	12	13	14	16	18
		>0.5~<1.0	9	10	11	12	13	14	16	18	20
f_1'		0.1~0.5	7	7	7	6	6	6	6	6	6
		>0.5~<1.0	8	8	8	7	7	7	7	7	7
f_1''		0.1~0.5	7								
		>0.5~<1.0	9								
f_{pt}		0.1~<1.0	3.5	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	7

续表 2

精度等级	代号	法向模数 m_n mm	分 度 圆 直 径 d , mm								
			≤12	>12~20	>20~32	>32~50	>50~80	>80~125	>125~200	>200~315	>315~400
			μm								
5	f_t	0.1~0.5	6	6	6	5	5	5	4	4	4
		>0.5~<1.0	7	7	7	6	6	6	5	5	5
	f_{pb}	0.1~0.5	4								
		>0.5~<1.0	5								
	F_β	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40		
		公差, μm	5			6			8		
6	F_t'	0.1~0.5	24	26	28	30	32	34	38	42	46
		>0.5~<1.0	26	28	30	32	34	37	40	46	50
	F_t''	0.1~0.5	21	22	24	26	28	30	32	34	36
		>0.5~<1.0	24	25	26	28	30	32	34	36	38
	F_p	0.1~<1.0	16	18	20	22	24	28	32	36	42
	P_{pk}	0.1~<1.0	9	10	11	12	14	16	18	20	24
	F_w	0.1~<1.0	6	7	8	10	12	14	16	18	22
	F_r	0.1~0.5	13	14	15	16	18	20	22	26	30
		>0.5~<1.0	15	16	17	18	20	22	24	28	32
	f_t'	0.1~0.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		>0.5~<1.0	12	12	12	12	12	11	11	11	11
	f_t''	0.1~0.5	10								
		>0.5~<1.0	12								
	f_{pt}	0.1~<1.0	5	5.5	6	6.5	7	8	9	10	11
	f_t	0.1~0.5	8	8	8	7	7	7	6	6	6
		>0.5~<1.0	10	10	10	9	9	8	8	8	8
	f_{pb}	0.1~0.5	7								
		>0.5~<1.0	8								
	F_β	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40		
		公差, μm	6			8			10		
F_t'	0.1~0.5	34	36	38	40	44	48	52	58	64	
	>0.5~<1.0	36	38	40	42	46	50	54	62	70	
F_t''	0.1~0.5	30	32	34	36	38	40	42	45	48	
	>0.5~<1.0	34	36	38	40	42	44	46	48	52	
F_p	0.1~<1.0	23	25	28	32	36	40	46	52	58	
F_{pk}	0.1~<1.0	12	14	16	18	20	24	27	30	33	
F_w	0.1~<1.0	8	10	12	14	16	20	24	28	32	

续表 2

精度等级	代号	法向模数 m_n mm	分 度 圆 直 径 d , mm								
			≤12	>12~20	>20~32	>32~50	>50~80	>80~125	>125~200	>200~315	>315~400
			μm								
7	F_r	0.1~0.5	18	20	22	24	26	28	32	36	40
		>0.5~<1.0	20	22	24	26	28	30	34	38	42
	f_i'	0.1~0.5	15	15	15	13	13	13	13	13	13
		>0.5~<1.0	20	20	20	17	17	15	15	15	15
	f_i''	0.1~0.5	14								
		>0.5~<1.0	18								
	f_{pt}	0.1~<1.0	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	f_t	0.1~0.5	11	11	11	10	10	9	9	9	9
		>0.5~<1.0	13	13	13	12	12	11	11	11	11
	f_{pb}	0.1~0.5	10								
		>0.5~<1.0	11								
	F_{β}	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40		
		公差, μm	9			12			15		
	8	F_i''	0.1~0.5	42	44	46	48	50	54	58	62
>0.5~<1.0			48	50	52	54	56	60	64	68	72
F_D		0.1~<1.0	32	35	40	45	50	55	62	70	80
F_{pk}		0.1~<1.0	18	20	22	25	28	32	36	40	46
F_w		0.1~<1.0	12	14	17	20	24	28	32	38	44
F_r		0.1~0.5	26	28	30	32	36	40	44	48	52
		>0.5~<1.0	28	30	32	36	40	44	48	52	56
f_i''		0.1~0.5	20								
		>0.5~<1.0	25								
f_{pt}		0.1~<1.0	12	13	14	15	16	17	18	19	20
f_t		0.1~0.5	15	15	15	14	14	13	13	13	13
		>0.5~<1.0	18	18	18	16	16	14	14	14	14
f_{pb}		0.1~0.5	14								
		>0.5~<1.0	15								
F_{β}	齿宽 b , mm	≤10			>10~20			>20~40			
	公差, μm	11			15			19			
9	F_i''	0.1~0.5	54	56	58	60	62	65	70	75	80
		>0.5~<1.0	62	64	66	68	70	75	80	85	90
	F_w	0.1~<1.0	15	18	21	25	30	35	40	47	55

续表 2

精度等级	代号	法向模数 m_n mm	分度圆直径 d , mm									
			≤ 12	$>12 \sim 20$	$>20 \sim 32$	$>32 \sim 50$	$>50 \sim 80$	$>80 \sim 125$	$>125 \sim 200$	$>200 \sim 315$	$>315 \sim 400$	
			μm									
9	F_r	0.1~0.5	32	34	37	40	45	50	55	60	65	
		$>0.5 \sim <1.0$	35	37	40	45	50	55	60	65	70	
	f_i''	0.1~0.5	25									
		$>0.5 \sim <1.0$	30									
	f_{pt}	0.1~ <1.0	16	17	18	19	20	22	25	27	30	
	f_f	0.1~0.5	20	20	20	18	18	18	16	16	16	
		$>0.5 \sim <1.0$	25	25	25	22	22	22	20	20	20	
	F_b	齿宽 b , mm	≤ 10			$>10 \sim 20$			$>20 \sim 40$			
		公差, μm	14			20			24			
	10	F_i''	0.1~0.5	60	65	70	75	80	85	90	95	100
$>0.5 \sim <1.0$			70	75	80	85	90	95	100	105	110	
F_r		0.1~0.5	40	42	45	50	56	62	68	76	85	
		$>0.5 \sim <1.0$	44	46	50	56	62	68	74	80	90	
f_i''		0.1~0.5	30									
		$>0.5 \sim <1.0$	35									
f_f		0.1~0.5	25	25	25	23	23	23	20	20	20	
		$>0.5 \sim <1.0$	30	30	30	27	27	27	25	25	25	
11		F_r	0.1~0.5	50	55	60	65	70	75	85	95	105
			$>0.5 \sim <1.0$	55	60	65	70	75	80	90	100	110
12	F_r	0.1~0.5	65	70	75	80	85	90	105	115	130	
		$>0.5 \sim <1.0$	75	80	85	90	95	100	110	120	135	

表 3 3级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{as}''					上偏差 E_{Ms}					上偏差 E_{wms}				
		下偏差 E_{ai}''					下偏差 E_{Mi}					下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
μm																
h g f e d h g f e d h g f e d																
≤ 12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-3	-9	-12	-19	-27	-1	-3	-5	-8	-11
	$>0.5 \sim <1.0$	-6	-10	-12	-17	-22	-8	-14	-17	-26	-34	-3	-5	-7	-11	-14
≤ 12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-3	-9	-12	-18	-25	-2	-4	-6	-9	-12
	$>0.5 \sim <1.0$	-7	-11	-13	-18	-23	-7	-13	-16	-24	-31	-4	-6	-8	-12	-15

续表 3

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{as}'' 下偏差 E_{si}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wns} 下偏差 E_{wni}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-4	-12	-16	-24	-34	-2	-5	-7	-9	-13
	>0.5~<1.0	-7	-12	-14	-20	-26	-9	-17	-21	-32	-42	-4	-7	-9	-12	-16
>20~32	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-4	-12	-15	-21	-31	-2	-5	-7	-9	-13
	>0.5~<1.0	-8	-13	-15	-20	-26	-9	-17	-20	-28	-38	-4	-7	-9	-12	-16
>32~50	0.1~0.5	-1	-7	-10	-15	-23	-6	-17	-23	-30	-45	-2	-6	-8	-11	-17
	>0.5~<1.0	-9	-15	-18	-23	-31	-12	-23	-29	-39	-54	-4	-8	-10	-14	-20
>50~80	0.1~0.5	-1	-7	-10	-15	-23	-5	-15	-20	-29	-42	-2	-6	-8	-12	-17
	>0.5~<1.0	-9	-15	-18	-24	-32	-10	-20	-25	-37	-50	-4	-8	-10	-15	-20
>80~125	0.1~0.5	-1	-8	-12	-17	-27	-6	-19	-27	-35	-54	-2	-7	-10	-13	-20
	>0.5~<1.0	-9	-16	-20	-26	-36	-12	-25	-33	-45	-64	-4	-9	-12	-17	-24
>125~200	0.1~0.5	-1	-8	-12	-17	-27	-7	-19	-26	-34	-51	-3	-7	-10	-13	-20
	>0.5~<1.0	-10	-17	-21	-26	-36	-13	-25	-32	-43	-60	-5	-9	-12	-17	-24
>200~315	0.1~0.5	-1	-9	-14	-21	-31	-7	-22	-32	-43	-63	-3	-8	-11	-15	-22
	>0.5~<1.0	-10	-18	-23	-30	-40	-14	-29	-39	-54	-74	-5	-10	-13	-19	-26
>315~400	0.1~0.5	-1	-9	-14	-21	-31	-6	-20	-30	-42	-61	-3	-8	-11	-16	-23
	>0.5~<1.0	-10	-18	-23	-31	-41	-13	-27	-37	-52	-71	-5	-10	-13	-20	-27
>400~500	0.1~0.5	-2	-12	-17	-26	-38	-10	-29	-39	-54	-78	-3	-10	-13	-19	-27
	>0.5~<1.0	-12	-22	-27	-36	-48	-18	-37	-47	-66	-90	-6	-13	-16	-23	-31
>500~630	0.1~0.5	-2	-12	-17	-26	-38	-9	-28	-38	-53	-77	-3	-10	-13	-19	-27
	>0.5~<1.0	-12	-22	-27	-37	-49	-17	-36	-46	-65	-89	-6	-13	-16	-23	-31
>630~800	0.1~0.5	-2	-14	-19	-30	-46	-10	-34	-44	-63	-95	-4	-12	-15	-22	-33
	>0.5~<1.0	-13	-25	-30	-41	-57	-19	-43	-53	-76	-108	-7	-15	-18	-27	-38
>800~1000	0.1~0.5	-2	-14	-19	-30	-46	-10	-33	-43	-62	-92	-4	-12	-15	-22	-33
	>0.5~<1.0	-13	-25	-30	-41	-57	-19	-42	-52	-75	-105	-7	-15	-18	-27	-38
>1000~1250	0.1~0.5	-3	-17	-23	-37	-55	-13	-40	-53	-77	-113	-5	-14	-18	-27	-39
	>0.5~<1.0	-15	-29	-35	-49	-67	-22	-49	-62	-92	-128	-8	-17	-21	-32	-44
>1250~1600	0.1~0.5	-3	-17	-23	-37	-55	-14	-41	-54	-76	-111	-5	-15	-19	-27	-39
	>0.5~<1.0	-16	-30	-36	-49	-67	-23	-50	-63	-91	-126	-8	-18	-22	-32	-44
>1600~2000	0.1~0.5	-4	-21	-28	-44	-64	-15	-49	-62	-92	-131	-6	-17	-22	-32	-45
	>0.5~<1.0	-17	-34	-41	-57	-77	-26	-60	-73	-108	-147	-10	-21	-26	-38	-51
>2000~2500	0.1~0.5	-4	-21	-28	-44	-64	-16	-50	-63	-93	-132	-6	-17	-22	-32	-46
	>0.5~<1.0	-18	-35	-42	-58	-78	-27	-61	-74	-109	-148	-10	-21	-26	-38	-52

表 4 4级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{as}''					上偏差 E_{Ms}					上偏差 E_{wms}				
		下偏差 E_{ai}''					下偏差 E_{Mi}					下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
μm																
≤ 12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-5	-11	-15	-20	-28	-2	-4	-6	-8	-12
		-10	-14	-16	-21	-26	-12	-18	-22	-32	-40	-5	-7	-9	-13	-17
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-4	-6	-10	-15	-5	-11	-15	-20	-26	-2	-5	-7	-9	-12	
		-11	-15	-17	-22	-27	-12	-18	-21	-30	-37	-5	-8	-10	-14	-17
$> 12 \sim 20$	0	-5	-7	-12	-18	-5	-14	-18	-25	-35	-2	-5	-7	-10	-14	
		-11	-16	-18	-24	-30	-13	-22	-26	-38	-48	-5	-8	-10	-15	-19
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-5	-7	-12	-18	-6	-13	-17	-23	-33	-2	-6	-8	-10	-14	
		-12	-17	-19	-25	-31	-14	-21	-25	-35	-45	-5	-9	-11	-15	-19
$> 20 \sim 32$	0	-6	-9	-14	-22	-6	-17	-23	-30	-45	-2	-6	-9	-11	-17	
		-12	-18	-20	-27	-35	-15	-26	-32	-44	-59	-5	-9	-12	-16	-22
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-6	-9	-14	-22	-7	-17	-22	-29	-42	-3	-7	-9	-12	-17	
		-13	-19	-22	-28	-36	-16	-26	-31	-42	-55	-6	-10	-12	-17	-22
$> 32 \sim 50$	0	-7	-11	-16	-26	-7	-20	-28	-35	-54	-3	-7	-10	-13	-19	
		-13	-20	-24	-30	-40	-17	-30	-38	-51	-70	-7	-11	-14	-19	-25
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-7	-11	-16	-26	-8	-20	-27	-34	-52	-3	-8	-10	-13	-19	
		-14	-21	-25	-31	-41	-17	-29	-36	-43	-67	-7	-12	-14	-19	-25
$> 50 \sim 80$	0	-8	-13	-20	-30	-8	-23	-33	-44	-63	-3	-8	-12	-16	-22	
		-15	-23	-28	-35	-45	-19	-34	-44	-62	-81	-7	-12	-16	-22	-28
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-8	-13	-20	-30	-9	-23	-33	-43	-62	-3	-9	-12	-16	-22	
		-16	-24	-29	-36	-46	-20	-34	-44	-60	-73	-7	-13	-16	-22	-28
$> 80 \sim 125$	0	-10	-15	-24	-36	-9	-28	-38	-53	-76	-3	-10	-13	-19	-27	
		-15	-25	-30	-40	-52	-21	-40	-50	-72	-95	-7	-14	-17	-26	-34
$> 0.5 \sim < 1.0$	0	-10	-15	-24	-36	-9	-28	-38	-52	-75	-3	-10	-14	-19	-27	
		-16	-26	-31	-41	-53	-21	-40	-50	-71	-94	-7	-14	-18	-26	-34
$> 125 \sim 200$	-1	-13	-18	-28	-44	-11	-34	-44	-61	-93	-4	-12	-15	-21	-33	
		-17	-29	-34	-45	-61	-25	-48	-58	-82	-114	-9	-17	-20	-28	-40
$> 0.5 \sim < 1.0$	-1	-13	-18	-28	-44	-12	-35	-44	-60	-92	-4	-12	-16	-22	-33	
		-18	-30	-35	-46	-62	-26	-49	-58	-81	-113	-9	-17	-21	-29	-40

续表 4

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{sa}''					上偏差 E_{Ms}					上偏差 E_{wms}				
		下偏差 E_{sa}''					下偏差 E_{Mi}					下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
h g f e d h g f e d h g f e d																
μm																
>200~315	0.1~0.5	-2	-16	-22	-35	-53	-13	-41	-53	-76	-111	-5	-14	-18	-26	-39
		-19	-33	-39	-54	-72	-28	-56	-68	-101	-136	-10	-19	-23	-34	-47
	>0.5~<1.0	-2	-16	-22	-35	-53	-14	-41	-53	-75	-110	-5	-14	-19	-26	-39
		-20	-34	-40	-54	-72	-29	-56	-68	-100	-135	-10	-19	-24	-34	-47
>315~400	0.1~0.5	-3	-20	-27	-42	-62	-15	-49	-63	-90	-130	-5	-17	-22	-31	-45
		-21	-38	-45	-62	-82	-33	-67	-81	-116	-156	-11	-23	-28	-40	-54
	>0.5~<1.0	-3	-20	-27	-42	-62	-16	-49	-63	-90	-130	-6	-17	-22	-31	-45
		-22	-39	-46	-63	-83	-34	-67	-81	-116	-156	-12	-23	-28	-40	-54

表 5 5级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{sa}''					上偏差 E_{Ms}					上偏差 E_{wms}				
		下偏差 E_{sa}''					下偏差 E_{Mi}					下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
h g f e d h g f e d h g f e d																
μm																
≤ 12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-7	-14	-17	-22	-31	-3	-6	-7	-9	-13
		-16	-20	-22	-28	-33	-19	-26	-29	-41	-50	-8	-11	-12	-17	-21
	>0.5~<1.0	0	-4	-6	-10	-15	-8	-14	-17	-22	-29	-4	-6	-9	-10	-13
		-18	-22	-24	-30	-35	-19	-25	-28	-39	-46	-9	-11	-14	-18	-21
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-9	-18	-21	-28	-38	-4	-7	-8	-11	-15
		-18	-23	-25	-32	-38	-22	-31	-34	-49	-59	-9	-12	-13	-19	-23
	>0.5~<1.0	0	-5	-7	-12	-18	-10	-18	-21	-26	-35	-4	-8	-9	-11	-15
		-20	-25	-27	-33	-39	-22	-30	-33	-45	-54	-9	-13	-14	-19	-23
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-11	-22	-27	-33	-48	-4	-8	-10	-12	-18
		-20	-26	-29	-35	-43	-26	-37	-42	-56	-71	-10	-14	-16	-21	-27
	>0.5~<1.0	0	-6	-9	-14	-22	-11	-21	-26	-32	-45	-4	-9	-11	-13	-18
		-21	-27	-30	-36	-44	-25	-35	-40	-54	-67	-10	-15	-17	-22	-27
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-12	-25	-32	-39	-58	-4	-9	-12	-14	-21
		-21	-28	-32	-39	-49	-28	-41	-48	-65	-84	-10	-15	-18	-23	-30
	>0.5~<1.0	0	-7	-11	-16	-26	-12	-24	-31	-38	-55	-5	-9	-12	-14	-21
		-22	-29	-33	-40	-50	-27	-39	-46	-62	-79	-11	-15	-18	-23	-30

续表 5

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa} " 下偏差 E_{si} "					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-12	-28	-37	-47	-66	-4	-9	-13	-17	-24
	>0.5~<1.0	-22	-30	-35	-44	-54	-30	-46	-55	-75	-94	-10	-15	-19	-27	-34
>80~125	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-14	-29	-38	-47	-66	-5	-11	-14	-18	-24
	>0.5~<1.0	-24	-32	-37	-46	-56	-31	-46	-55	-74	-93	-11	-17	-20	-28	-34
>125~200	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-12	-32	-42	-56	-79	-4	-11	-15	-20	-28
	>0.5~<1.0	-23	-33	-38	-49	-61	-32	-52	-62	-87	-110	-11	-18	-22	-31	-39
>200~315	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-14	-33	-42	-56	-79	-5	-12	-15	-20	-28
	>0.5~<1.0	-25	-35	-40	-51	-63	-33	-52	-61	-86	-109	-12	-19	-22	-31	-39
>315~400	0.1~0.5	-1	-13	-18	-28	-44	-15	-38	-48	-65	-96	-5	-13	-17	-22	-33
	>0.5~<1.0	-25	-37	-42	-55	-71	-37	-60	-70	-99	-130	-13	-21	-25	-34	-45
>400~500	0.1~0.5	-1	-13	-18	-28	-44	-16	-39	-49	-65	-96	-6	-14	-17	-23	-34
	>0.5~<1.0	-27	-39	-44	-57	-73	-38	-61	-71	-99	-130	-14	-22	-25	-35	-46
>500~630	0.1~0.5	-2	-16	-22	-35	-53	-18	-46	-57	-79	-115	-6	-16	-20	-27	-40
	>0.5~<1.0	-23	-42	-48	-65	-80	-40	-68	-79	-118	-154	-14	-24	-28	-41	-54
>630~800	0.1~0.5	-2	-16	-22	-35	-53	-18	-47	-57	-79	-115	-6	-16	-20	-28	-40
	>0.5~<1.0	-29	-43	-49	-66	-84	-40	-69	-79	-118	-154	-14	-24	-28	-42	-54
>800~1000	0.1~0.5	-3	-20	-27	-42	-62	-20	-53	-67	-94	-134	-7	-18	-23	-33	-46
	>0.5~<1.0	-31	-48	-55	-74	-94	-48	-81	-95	-135	-175	-17	-28	-33	-47	-60
>1000~1250	0.1~0.5	-3	-20	-27	-42	-62	-21	-55	-69	-96	-135	-7	-19	-24	-33	-47
	>0.5~<1.0	-33	-50	-57	-76	-96	-49	-83	-97	-137	-176	-17	-29	-34	-47	-61

表 6 6级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa} " 下偏差 E_{si} "					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤ 12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-11	-18	-21	-25	-34	-4	-7	-9	-11	-14
	>0.5~<1.0	-23	-27	-29	-36	-41	-28	-35	-38	-51	-60	-10	-13	-15	-22	-25
>12~25	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-12	-18	-21	-25	-32	-5	-8	-10	-12	-15
	>0.5~<1.0	-26	-30	-32	-38	-43	-27	-33	-36	-48	-56	-11	-14	-16	-23	-26

续表 6

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}'					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}																			
		侧 隙 种 类																													
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d															
		μm																													
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-12	-21	-25	-30	-41	-5	-8	-10	-12	-16	-25	-30	-32	-40	-46	-31	-40	-44	-60	-71	-12	-15	-17	-24	-28
	>0.5~1.0	0	-5	-7	-12	-18	-14	-22	-25	-29	-39	-6	-9	-11	-13	-17	-28	-33	-35	-42	-48	-31	-39	-42	-56	-66	-13	-16	-18	-25	-29
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-14	-25	-31	-37	-51	-5	-9	-11	-14	-19	-27	-33	-36	-44	-52	-35	-46	-52	-69	-83	-13	-17	-19	-26	-31
	>0.5~<1.0	0	-6	-9	-14	-22	-16	-26	-31	-36	-49	-6	-10	-13	-15	-20	-30	-36	-39	-46	-54	-35	-45	-50	-66	-79	-14	-18	-21	-27	-32
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-16	-29	-36	-42	-61	-6	-11	-13	-15	-22	-29	-36	-40	-48	-58	-39	-52	-59	-78	-97	-14	-19	-21	-28	-35
	>0.5~<1.0	0	-7	-11	-16	-26	-17	-29	-36	-42	-59	-6	-11	-14	-16	-23	-31	-38	-42	-50	-60	-38	-50	-57	-76	-93	-14	-19	-22	-29	-36
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-19	-35	-44	-51	-70	-6	-12	-16	-18	-25	-30	-38	-43	-54	-64	-44	-60	-64	-90	-110	-15	-21	-25	-32	-39
	>0.5~<1.0	0	-8	-13	-20	-30	-19	-33	-43	-51	-70	-7	-12	-16	-19	-26	-33	-41	-46	-56	-66	-43	-57	-67	-89	-108	-16	-21	-25	-32	-40
>80~125	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-17	-37	-46	-60	-84	-6	-13	-16	-21	-29	-32	-42	-47	-60	-72	-45	-65	-74	-103	-127	-16	-23	-26	-36	-44
	>0.5~<1.0	0	-10	-15	-24	-36	-20	-39	-48	-61	-83	-7	-14	-17	-22	-30	-35	-45	-50	-62	-74	-47	-66	-75	-103	-125	-17	-24	-27	-37	-45
>125~200	0.1~0.5	0	-12	-17	-28	-44	-18	-42	-51	-68	-100	-6	-14	-18	-24	-35	-34	-46	-51	-66	-82	-49	-73	-82	-116	-148	-17	-25	-29	-41	-52
	>0.5~<1.0	0	-12	-17	-28	-44	-20	-43	-52	-69	-100	-7	-15	-19	-25	-35	-36	-48	-53	-68	-84	-51	-74	-83	-116	-147	-18	-26	-30	-42	-52
>200~315	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-19	-46	-58	-81	-117	-6	-16	-20	-28	-40	-36	-50	-56	-76	-94	-53	-80	-92	-136	-172	-18	-28	-32	-47	-59
	>0.5~<1.0	0	-14	-20	-34	-52	-20	-48	-60	-82	-118	-7	-16	-21	-29	-41	-38	-52	-58	-78	-96	-54	-82	-94	-137	-173	-19	-28	-33	-48	-60
>315~400	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-19	-53	-66	-95	-135	-7	-18	-23	-33	-46	-39	-56	-63	-85	-105	-59	-93	-106	-153	-193	-21	-32	-37	-53	-66
	>0.5~<1.0	0	-17	-24	-40	-60	-22	-55	-69	-97	-137	-8	-19	-24	-34	-47	-42	-59	-66	-88	-108	-62	-95	-109	-155	-195	-22	-33	-38	-54	-67

表 7 7级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{ds}'' 下偏差 E_{di}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤12	0.1~0.5	0 -33	-4 -37	-6 -39	-10 -47	-15 -52	-16 -39	-23 -46	-26 -49	-29 -66	-38 -75	-7 -17	-9 -19	-11 -21	-12 -27	-15 -30
	>0.5~<1.0	0 -37	-4 -41	-6 -43	-10 -50	-15 -55	-17 -38	-23 -44	-26 -47	-29 -61	-36 -69	-8 -18	-11 -21	-12 -22	-13 -28	-16 -31
>12~20	0.1~0.5	0 -35	-5 -40	-7 -42	-12 -52	-18 -58	-17 -43	-26 -52	-29 -55	-35 -77	-45 -87	-7 -17	-10 -20	-12 -22	-14 -30	-18 -34
	>0.5~<1.0	0 -39	-5 -44	-7 -46	-12 -55	-18 -61	-19 -43	-27 -51	-30 -54	-34 -72	-44 -82	-8 -18	-12 -22	-13 -23	-15 -31	-19 -35
>20~32	0.1~0.5	0 -38	-6 -44	-9 -47	-14 -56	-22 -64	-20 -49	-31 -60	-36 -65	-41 -86	-55 -100	-6 -17	-12 -23	-14 -25	-16 -33	-21 -38
	>0.5~<1.0	0 -41	-6 -47	-9 -50	-14 -59	-22 -67	-21 -49	-31 -58	-36 -63	-41 -83	-54 -96	-9 -20	-13 -24	-15 -26	-17 -34	-22 -39
>32~50	0.1~0.5	0 -40	-7 -47	-11 -51	-16 -61	-26 -71	-22 -54	-35 -67	-42 -74	-47 -98	-66 -117	-8 -20	-13 -25	-15 -27	-17 -35	-24 -42
	>0.5~<1.0	0 -43	-7 -50	-11 -54	-16 -64	-26 -74	-23 -53	-36 -66	-43 -73	-47 -95	-65 -113	-9 -21	-14 -26	-16 -28	-18 -36	-25 -43
>50~80	0.1~0.5	0 -42	-8 -50	-13 -55	-20 -67	-30 -77	-23 -57	-38 -72	-48 -82	-56 -114	-75 -133	-8 -20	-14 -26	-17 -29	-20 -40	-27 -47
	>0.5~<1.0	0 -46	-8 -54	-13 -59	-20 -71	-30 -81	-26 -60	-41 -75	-49 -83	-57 -111	-76 -130	-10 -22	-15 -27	-18 -30	-21 -41	-28 -48
>80~125	0.1~0.5	0 -45	-10 -55	-15 -60	-24 -74	-36 -86	-24 -63	-44 -83	-54 -93	-65 -125	-89 -149	-9 -23	-15 -29	-19 -33	-23 -44	-31 -52
	>0.5~<1.0	0 -48	-10 -58	-15 -63	-24 -77	-36 -89	-27 -65	-46 -84	-55 -93	-66 -125	-89 -148	-10 -24	-16 -30	-20 -34	-24 -45	-32 -53
>125~200	0.1~0.5	0 -47	-12 -59	-17 -64	-28 -82	-44 -98	-25 -68	-48 -91	-58 -101	-75 -142	-106 -173	-9 -24	-17 -32	-20 -35	-26 -49	-36 -59
	>0.5~<1.0	0 -50	-12 -62	-17 -67	-28 -85	-44 -101	-27 -69	-50 -92	-60 -102	-76 -141	-107 -172	-10 -25	-18 -33	-21 -36	-29 -52	-38 -61

续表 7

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa} " 下偏差 E_{sa} "					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>200~315	0.1~0.5	-1	-15	-21	-34	-52	-27	-56	-68	-90	-126	-10	-19	-24	-31	-43
	>0.5~<1.0	-52	-66	-72	-74	-112	-74	-103	-115	-163	-199	-26	-35	-40	-56	-68
>315~400	0.1~0.5	-2	-19	-26	-40	-60	-31	-64	-78	-102	-142	-11	-22	-27	-35	-49
	>0.5~<1.0	-57	-74	-81	-103	-123	-87	-120	-134	-181	-221	-30	-41	-46	-62	-76
>315~400	0.1~0.5	-2	-19	-26	-40	-60	-35	-68	-82	-104	-144	-12	-24	-29	-36	-50
	>0.5~<1.0	-62	-79	-86	-106	-126	-90	-123	-137	-182	-222	-31	-43	-48	-63	-77

表 8 8级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa} " 下偏差 E_{sa} "					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-22	-28	-32	-34	-42	-9	-12	-13	-14	-18
	>0.5~<1.0	-46	-50	-52	-62	-67	-55	-61	-65	-85	-93	-22	-25	-26	-35	-39
>12~20	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-24	-30	-33	-34	-41	-11	-13	-15	-15	-19
	>0.5~<1.0	-51	-55	-56	-66	-71	-53	-59	-62	-80	-87	-24	-26	-28	-36	-40
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-24	-33	-36	-39	-50	-10	-13	-14	-16	-20
	>0.5~<1.0	-49	-54	-56	-67	-73	-60	-69	-72	-97	-108	-24	-27	-28	-39	-43
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-26	-34	-37	-39	-48	-11	-15	-16	-17	-21
	>0.5~<1.0	-54	-59	-61	-71	-77	-59	-67	-70	-92	-101	-25	-29	-30	-40	-44
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-27	-38	-43	-46	-60	-10	-14	-16	-17	-23
	>0.5~<1.0	-52	-58	-61	-72	-80	-68	-79	-84	-110	-124	-25	-29	-31	-41	-47
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-29	-39	-45	-47	-60	-12	-16	-18	-19	-24
	>0.5~<1.0	-57	-62	-66	-76	-84	-67	-77	-83	-106	-119	-27	-31	-33	-43	-48
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-29	-42	-50	-53	-71	-11	-15	-18	-19	-26
	>0.5~<1.0	-55	-62	-66	-78	-88	-74	-87	-95	-124	-142	-27	-31	-34	-45	-52
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-32	-45	-52	-53	-70	-12	-17	-20	-20	-27
	>0.5~<1.0	-60	-67	-71	-81	-91	-74	-87	-94	-120	-137	-28	-33	-36	-46	-53

续表 8

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-31	-47	-56	-63	-82	-11	-17	-20	-22	-29
	>0.5~<1.0	-58	-66	-71	-88	-96	-80	-96	-105	-141	-160	-28	-34	-37	-50	-57
>80~125	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-35	-50	-59	-64	-83	-13	-18	-22	-24	-31
	>0.5~<1.0	-63	-71	-76	-90	-100	-82	-97	-106	-139	-158	-30	-35	-39	-52	-59
>125~200	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-33	-53	-62	-73	-96	-12	-18	-22	-26	-34
	>0.5~<1.0	-62	-72	-77	-94	-106	-87	-107	-116	-157	-180	-31	-37	-41	-56	-64
>200~315	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-36	-55	-65	-75	-98	-13	-20	-23	-27	-35
	>0.5~<1.0	-66	-76	-81	-99	-111	-89	-108	-118	-158	-181	-32	-39	-42	-57	-65
>315~400	0.1~0.5	0	-12	-17	-28	-44	-35	-58	-68	-82	-113	-12	-20	-24	-29	-39
	>0.5~<1.0	-66	-78	-83	-103	-119	-96	-119	-129	-176	-207	-33	-41	-45	-61	-71
>400~500	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-36	-64	-76	-95	-130	-12	-22	-26	-32	-42
	>0.5~<1.0	-70	-84	-90	-114	-132	-102	-130	-142	-197	-232	-35	-45	-49	-67	-77
>500~630	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-41	-68	-80	-99	-134	-14	-24	-29	-34	-46
	>0.5~<1.0	-75	-89	-95	-119	-137	-106	-133	-145	-200	-235	-37	-47	-52	-69	-81
>630~800	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-36	-69	-83	-112	-151	-12	-24	-29	-39	-52
	>0.5~<1.0	-75	-92	-99	-130	-150	-114	-147	-161	-226	-265	-39	-51	-56	-78	-91
>800~1000	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-45	-79	-92	-116	-155	-15	-27	-32	-40	-53
	>0.5~<1.0	-85	-102	-109	-135	-155	-122	-159	-169	-229	-268	-42	-54	-59	-79	-92

表 9 9级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-25	-32	-36	-39	-47	-10	-13	-15	-16	-19
	>0.5~<1.0	-55	-59	-61	-75	-80	-65	-72	-76	-103	-111	-26	-29	-31	-42	-45
12~25	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-30	-36	-39	-37	-46	-13	-16	-18	-18	-21
	>0.5~<1.0	-65	-69	-71	-80	-85	-66	-72	-75	-94	-103	-29	-32	-34	-44	-47

续表 9

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{sa} "					上偏差 E_{Ms}					上偏差 E_{wms}				
		下偏差 E_{sa} "					下偏差 E_{Mi}					下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
h g f e d h g f e d h g f e d																
μm																
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-29	-38	-41	-45	-55	-11	-14	-16	-18	-22
		-60	-65	-67	-82	-88	-74	-83	-86	-117	-127	-28	-31	-33	-46	-50
>0.5~<1.0	0	-5	-7	-12	-18	-32	-40	-43	-45	-54	-13	-17	-18	-19	-24	
		-67	-72	-74	-87	-93	-73	-81	-84	-114	-123	-30	-34	-35	-47	-52
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-33	-44	-50	-54	-68	-12	-16	-18	-20	-25
		-65	-71	-74	-89	-97	-83	-94	-100	-133	-147	-31	-35	-37	-49	-54
>0.5~<1.0	0	-6	-9	-14	-22	-35	-45	-51	-54	-67	-14	-18	-20	-21	-27	
		-70	-76	-79	-94	-102	-82	-92	-98	-127	-140	-33	-37	-39	-50	-56
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-37	-50	-57	-60	-79	-13	-18	-21	-22	-28
		-70	-77	-81	-96	-106	-92	-105	-113	-148	-167	-33	-38	-41	-54	-60
>0.5~<1.0	0	-7	-11	-16	-26	-40	-52	-59	-62	-79	-15	-20	-23	-24	-30	
		-75	-82	-86	-101	-111	-92	-104	-111	-146	-163	-35	-40	-43	-56	-62
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-41	-57	-66	-71	-90	-14	-20	-23	-25	-32
		-75	-83	-88	-105	-115	-101	-117	-126	-164	-183	-35	-41	-44	-59	-66
>0.5~<1.0	0	-8	-13	-20	-30	-44	-59	-68	-73	-91	-16	-22	-25	-27	-33	
		-80	-88	-93	-110	-120	-102	-117	-126	-166	-184	-37	-43	-46	-61	-67
>80~125	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-43	-63	-72	-81	-104	-15	-22	-25	-28	-36
		-80	-90	-95	-114	-126	-111	-131	-140	-186	-209	-38	-45	-48	-65	-73
>0.5~<1.0	0	-10	-15	-24	-36	-47	-66	-75	-84	-106	-17	-24	-27	-30	-38	
		-85	-95	-100	-119	-131	-113	-132	-141	-186	-208	-40	-47	-50	-67	-75
>125~200	0.1~0.5	0	-12	-17	-28	-44	-45	-69	-79	-89	-121	-16	-24	-27	-31	-42
		-85	-97	-102	-123	-139	-120	-144	-154	-205	-237	-42	-50	-53	-70	-82
>0.5~<1.0	0	-12	-17	-28	-44	-49	-70	-82	-93	-124	-17	-26	-29	-33	-43	
		-90	-102	-107	-128	-144	-123	-144	-156	-207	-238	-43	-52	-55	-73	-83
>200~315	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-47	-75	-87	-103	-139	-16	-25	-30	-35	-51
		-90	-104	-110	-139	-157	-130	-158	-170	-237	-273	-44	-53	-58	-81	-97
>0.5~<1.0	0	-14	-20	-34	-52	-51	-79	-90	-107	-142	-18	-27	-32	-37	-49	
		-95	-109	-115	-144	-162	-133	-161	-172	-240	-275	-46	-55	-60	-83	-95
>315~400	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-45	-79	-87	-117	-157	-15	-27	-30	-40	-54
		-95	-112	-119	-150	-170	-142	-176	-184	-258	-298	-48	-60	-63	-88	-102
>0.5~<1.0	0	-17	-24	-40	-60	-55	-88	-90	-131	-170	-19	-30	-34	-45	-60	
		-105	-122	-129	-155	-175	-151	-184	-186	-271	-310	-52	-63	-67	-93	-108

表 10 10级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距					量柱测量距					公法线平均长度				
		上偏差 E_{as}'' 下偏差 E_{ai}''					上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
μm																
≤ 12	0.1~0.5	0 -75	-4 -79	-6 -81	-10 -95	-15 -100	-37 -88	-43 -94	-47 -98	-48 -128	-56 -136	-15 -35	-17 -37	-19 -39	-20 -52	-22 -54
	>0.5~<1.0	0 -80	-4 -84	-6 -86	-10 -100	-15 -105	-37 -82	-43 -88	-45 -90	-46 -119	-54 -126	-16 -36	-19 -39	-20 -40	-21 -53	-24 -56
>12~20	0.1~0.5	0 -80	-5 -85	-7 -87	-12 -102	-18 -108	-40 -96	-49 -105	-53 -109	-53 -144	-63 -154	-16 -38	-19 -41	-20 -42	-21 -56	-25 -60
	>0.5~<1.0	0 -85	-5 -90	-7 -92	-12 -107	-18 -113	-41 -92	-49 -100	-52 -103	-52 -134	-62 -144	-17 -39	-21 -43	-22 -44	-23 -58	-26 -61
>20~32	0.1~0.5	0 -85	-6 -91	-9 -94	-14 -109	-22 -117	-45 -108	-56 -119	-62 -125	-62 -161	-76 -175	-17 -40	-21 -44	-23 -46	-24 -61	-28 -65
	>0.5~<1.0	0 -90	-6 -96	-9 -99	-14 -114	-22 -122	-46 -105	-57 -116	-62 -121	-62 -154	-75 -167	-18 -41	-22 -45	-24 -47	-25 -62	-30 -67
>32~50	0.1~0.5	0 -90	-7 -97	-11 -101	-16 -116	-26 -126	-49 -118	-62 -131	-70 -139	-68 -178	-87 -197	-18 -43	-22 -47	-25 -50	-25 -65	-31 -71
	>0.5~<1.0	0 -95	-7 -102	-11 -106	-16 -121	-26 -131	-51 -117	-63 -129	-71 -137	-69 -174	-87 -192	-19 -44	-24 -49	-27 -52	-27 -67	-33 -73
>50~80	0.1~0.5	0 -95	-8 -103	-13 -108	-20 -125	-30 -135	-53 -128	-68 -143	-76 -151	-78 -199	-97 -218	-19 -45	-24 -50	-27 -53	-28 -71	-34 -77
	>0.5~<1.0	0 -100	-8 -108	-13 -113	-20 -130	-30 -140	-56 -128	-70 -142	-78 -150	-79 -196	-98 -215	-20 -46	-26 -52	-28 -54	-29 -72	-36 -79
>80~125	0.1~0.5	0 -100	-10 -110	-15 -115	-24 -134	-36 -146	-54 -139	-74 -159	-83 -168	-87 -217	-112 -242	-19 -48	-26 -55	-29 -58	-30 -76	-39 -85
	>0.5~<1.0	0 -105	-10 -115	-15 -120	-24 -139	-36 -151	-58 -141	-77 -160	-86 -169	-90 -218	-113 -241	-20 -49	-27 -56	-31 -60	-32 -78	-41 -87
>125~200	0.1~0.5	0 -105	-12 -117	-17 -122	-28 -143	-44 -159	-55 -149	-79 -173	-89 -183	-94 -240	-126 -272	-19 -51	-27 -59	-31 -63	-33 -83	-43 -93
	>0.5~<1.0	0 -110	-12 -122	-17 -127	-28 -148	-44 -164	-59 -151	-82 -174	-92 -184	-98 -241	-129 -273	-21 -53	-29 -61	-32 -64	-34 -84	-45 -95

续表 10

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{as}'' 下偏差 E_{ai}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>200~315	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-56	-84	-96	-101	-137	-19	-29	-33	-35	-47
		-110	-124	-130	-154	-172	-159	-187	-199	-168	-305	-54	-64	-68	-93	-105
>0.5~<1.0	0	-14	-20	-34	-52	-61	-88	-100	-110	-145	-21	-30	-35	-38	-50	
		-115	-129	-135	-164	-182	-163	-190	-202	-276	-311	-56	-65	-70	-96	-108
>315~400	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-58	-92	-105	-119	-159	-20	-31	-36	-41	-54
		-120	-137	-144	-170	-190	-179	-213	-226	-296	-336	-61	-72	-77	-102	-115
>0.5~<1.0	0	-17	-24	-40	-60	-62	-96	-110	-128	-167	-21	-33	-38	-44	-58	
		-125	-142	-149	-180	-200	-182	-216	-230	-304	-343	-62	-74	-79	-105	-119

表 11 11 级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{as}'' 下偏差 E_{ai}''					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-43	-49	-53	-54	-62	-17	-20	-21	-22	-25
		-90	-94	-96	-115	-120	-106	-112	-116	-154	-162	-43	-46	-47	-63	-66
>0.5~<1.0	0	-4	-6	-10	-15	-40	-52	-55	-52	-59	-21	-23	-25	-24	-27	
		-100	-104	-106	-120	-125	-97	-109	-112	-142	-149	-47	-49	-51	-65	-68
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-46	-55	-59	-60	-69	-18	-21	-23	-23	-27
		-95	-100	-102	-122	-128	-116	-125	-129	-173	-182	-46	-49	-51	-67	-71
>0.5~<1.0	0	-5	-7	-12	-18	-50	-58	-61	-57	-67	-21	-25	-26	-25	-29	
		-105	-110	-112	-127	-133	-114	-122	-125	-160	-170	-49	-53	-54	-69	-72
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-51	-62	-67	-68	-82	-19	-23	-25	-25	-31
		-100	-106	-109	-129	-137	-130	-141	-146	-192	-206	-48	-52	-54	-71	-77
>0.5~<1.0	0	-6	-9	-14	-22	-56	-66	-71	-68	-81	-22	-26	-28	-27	-32	
		-110	-116	-119	-134	-142	-130	-140	-145	-183	-196	-51	-55	-57	-73	-78
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-54	-68	-75	-74	-92	-20	-24	-27	-27	-33
		-105	-112	-116	-136	-142	-141	-155	-162	-212	-230	-51	-55	-58	-77	-83
>0.5~<1.0	0	-7	-11	-16	-26	-60	-73	-80	-78	-96	-23	-28	-30	-30	-37	
		-115	-122	-126	-146	-156	-142	-155	-162	-209	-227	-54	-59	-61	-80	-86

续表 11

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}'					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wns} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-12	-20	-30	-58	-73	-81	-82	-101	-20	-26	-29	-29	-36
	>0.5~<1.0	-110	-118	-122	-145	-155	-152	-167	-175	-234	-253	-53	-59	-62	-83	-90
>80~125	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-63	-83	-92	-95	-118	-22	-29	-32	-33	-41
	>0.5~<1.0	-120	-130	-135	-159	-171	-169	-189	-198	-259	-282	-59	-66	-69	-90	-98
>125~200	0.1~0.5	0	-12	-17	-28	-44	-68	-92	-102	-106	-139	-23	-32	-35	-36	-47
	>0.5~<1.0	-130	-142	-147	-173	-189	-186	-210	-220	-288	-321	-64	-73	-76	-99	-110
>200~315	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-73	-101	-113	-115	-150	-25	-35	-39	-40	-52
	>0.5~<1.0	-140	-154	-160	-189	-207	-202	-230	-242	-325	-360	-69	-79	-83	-112	-124
>315~400	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-72	-106	-120	-136	-176	-25	-36	-41	-47	-60
	>0.5~<1.0	-150	-167	-174	-210	-230	-223	-257	-271	-358	-398	-77	-88	-93	-123	-136

表 12 12级精度侧隙指标的极限偏差

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}'					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Mi}					公法线平均长度 上偏差 E_{wns} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
≤12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-56	-62	-66	-62	-70	-22	-25	-27	-26	-29
	>0.5~<1.0	-115	-119	-121	-140	-145	-134	-140	-144	-187	-195	-54	-57	-59	-77	-80
≤12	0.1~0.5	0	-4	-6	-10	-15	-61	-67	-70	-63	-71	-28	-30	-32	-29	-32
	>0.5~<1.0	-130	-134	-136	-150	-155	-132	-138	-141	-175	-183	-60	-62	-64	-80	-83

续表 12

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}'					量柱测量距 上偏差 E_{M_s} 下偏差 E_{M_i}					公法线平均长度 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi}				
		侧 隙 种 类														
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d
		μm														
>12~20	0.1~0.5	0	-5	-7	-12	-18	-59	-68	-71	-66	-77	-23	-26	-28	-26	-30
		-120	-125	-127	-147	-153	-147	-156	-159	-208	-219	-58	-61	-63	-82	-86
>0.5~<1.0	0	-5	-7	-12	-18	-66	-73	-77	-68	-78	-28	-32	-33	-29	-33	
		-135	-140	-142	-157	-163	-146	-153	-157	-197	-207	-63	-67	-85	-85	-89
>20~32	0.1~0.5	0	-6	-9	-14	-22	-63	-74	-81	-79	-94	-24	-28	-30	-29	-35
		-125	-131	-134	-159	-167	-162	-173	-180	-234	-249	-61	-65	-67	-87	-93
>0.5~<1.0	0	-6	-9	-19	-22	-72	-82	-87	-78	-91	-29	-33	-35	-31	-37	
		-140	-146	-149	-164	-172	-159	-169	-174	-222	-235	-66	-70	-72	-89	-95
>32~50	0.1~0.5	0	-7	-11	-16	-26	-72	-85	-92	-88	-107	-26	-31	-33	-32	-39
		-135	-142	-146	-171	-181	-180	-193	-200	-261	-280	-65	-70	-72	-95	-102
>0.5~<1.0	0	-7	-11	-16	-26	-77	-89	-96	-88	-106	-29	-34	-37	-34	-40	
		-145	-152	-156	-176	-186	-180	-192	-199	-252	-270	-68	-73	-76	-97	-103
>50~80	0.1~0.5	0	-8	-13	-20	-30	-80	-95	-104	-101	-120	-28	-34	-37	-36	-43
		-145	-153	-158	-185	-195	-197	-212	-221	-291	-310	-70	-76	-79	-103	-110
>0.5~<1.0	0	-8	-13	-20	-30	-86	-101	-110	-102	-121	-31	-37	-40	-37	-44	
		-155	-163	-168	-190	-200	-201	-216	-225	-285	-304	-73	-79	-82	-104	-111
>80~125	0.1~0.5	0	-10	-15	-24	-36	-84	-103	-113	-114	-136	-29	-36	-39	-41	-48
		-155	-165	-170	-199	-211	-217	-236	-246	-320	-343	-75	-82	-85	-113	-120
>0.5~<1.0	0	-10	-15	-24	-36	-86	-105	-115	-116	-138	-31	-38	-41	-42	-49	
		-160	-170	-175	-204	-216	-215	-234	-244	-317	-339	-77	-84	-87	-114	-121
>125~200	0.1~0.5	0	-12	-17	-28	-44	-87	-111	-121	-122	-154	-30	-38	-42	-43	-53
		-165	-177	-182	-213	-229	-234	-258	-268	-350	-382	-81	-89	-93	-122	-132
>0.5~<1.0	0	-12	-17	-28	-44	-91	-114	-124	-125	-156	-32	-40	-44	-44	-55	
		-170	-182	-187	-218	-234	-236	-259	-269	-349	-380	-83	-91	-95	-123	-134
>200~315	0.1~0.5	0	-14	-20	-34	-52	-91	-119	-131	-133	-168	-31	-43	-45	-46	-58
		-175	-189	-195	-234	-252	-253	-281	-293	-396	-431	-87	-99	-101	-137	-149
>0.5~<1.0	0	-14	-20	-34	-52	-100	-128	-134	-141	-176	-35	-44	-48	-49	-61	
		-185	-199	-205	-244	-262	-260	-288	-294	-401	-436	-91	-100	-104	-140	-152

续表 12

分度圆 直径 d mm	法向模数 m_n mm	双啮中心距 上偏差 E_{sa}'' 下偏差 E_{sa}'					量柱测量距 上偏差 E_{Ms} 下偏差 E_{Ml}					公法线平均长度 上偏差 E_{wns} 下偏差 E_{wml}																			
		侧 隙 种 类																													
		h	g	f	e	d	h	g	f	e	d	h	g	f	e	d															
		μm																													
>315~400	0.1~0.5	0	-17	-24	-40	-60	-88	-132	-136	-153	-193	-30	-42	-46	-52	-66	-185	-202	-209	-255	-275	-257	-291	-305	-431	-471	-95	-107	-111	-147	-161
	>0.5~<1.0	0	-17	-24	-40	-60	-107	-141	-154	-167	-206	-37	-49	-53	-58	-71	-205	-222	-229	-270	-290	-275	-309	-322	-442	-481	-102	-114	-118	-153	-166

附录 A
齿坯公差
(参考件)

本标准推荐采用的齿坯公差见表 A1~表 A3。

表 A1 齿坯尺寸公差 μm

精度等级	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
孔	IT 4		IT 5	IT 6	IT 7		IT 8			
轴	IT 4		IT 5		IT 6		IT 7		IT 8	
顶圆直径 ¹⁾	h 7			h 8			h 9		h 10	

注：1) 当顶圆不作测量齿厚基准时，尺寸公差按 IT 11 给定，但不大于 $0.1 m_n$ 。

表 A2 齿顶径向圆跳动公差 μm

d , mm \ 精度等级	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<32	3	5	7	10	14	20	25	32	40	50
>32~50	4	6	8	11	15	21	26	33	42	52
>50~80	4	6	8	11	16	22	28	35	44	55
>80~125	5	7	9	12	17	24	30	38	48	60
>125~200	5	7	10	13	18	26	32	40	50	65
>200~315	6	8	11	14	20	28	35	44	55	70
>315~400	6	8	13	17	24	34	42	52	65	80

表 A3 齿坯端面圆跳动公差 μm

d , mm \ 精度等级	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<32	3	5	7	10	14	20	25	32	40	50
>32~50	3	5	8	11	15	21	26	33	42	52
>50~80	4	6	9	12	17	24	30	38	48	60
>80~125	4	6	9	13	18	25	32	40	50	65
>125~200	5	7	11	16	22	30	34	48	60	75
>200~315	7	10	14	19	27	38	46	60	75	95
>315~400	9	13	18	25	35	49	62	78	98	120

附录 B
齿轮传动公差
(参考件)

本标准推荐使用下列齿轮传动公差。

B1 定义及代号

本标准规定的齿轮传动误差项目、定义及代号见表 B1。

表 B1

序 号	误差项目及定义	代 号	图 示
1	传动切向综合误差 齿轮装配后,在传动的整周期内,从动齿轮的实际转角与理论转角之差的总幅度值。以分度圆弧长计 传动切向综合公差	$\Delta F_{it}'$ F_{it}'	
2	传动一齿切向综合误差 齿轮装配后,在转动的一齿距角内,从动齿轮的实际转角与理论转角之差的最大值。以分度圆弧长计,在整周期内取值 传动一齿切向综合公差	$\Delta f_{it}'$ f_{it}'	
3	侧隙 法向侧隙 齿轮装配后,当工作齿面接触时,非工作齿面间的最小距离 圆周侧隙 齿轮装配后,一个齿轮固定,另一个齿轮从工作齿面接触到非工作齿面接触所转过的分度圆弧长 最大法向侧隙 最小法向侧隙 最大圆周侧隙 最小圆周侧隙	j_0 j_t j_{nmax} j_{nmin} j_{tmax} j_{tmin}	

续表 B1

序号	误差项目及定义	代号	图 示
4	<p>中心距偏差 在齿宽的中间平面内,实际中心距与公称中心距之差 中心距极限偏差 上偏差 下偏差</p>	<p>Δf_a $+f_a$ $-f_a$</p>	
5	<p>轴线平行度误差 x 方向轴线平行度误差 一对齿轮轴线在其基准平面 [H] 上投影的平行度误差。在等于齿宽的长度上测量</p> <p>y 方向轴线平行度误差 一对齿轮轴线在垂直于基准平面¹⁾, 并且平行于基准轴线的平面 [V] 上投影的平行度误差。在等于齿宽的长度上测量</p> <p>注: 1) 包含基准轴线, 并通过齿宽中间平面与另一轴线相交点所形成的平面, 称为基准平面。两条轴线中任一条轴线都可作为基准轴线。</p> <p>x 方向轴线平行度公差 y 方向轴线平行度公差</p>	<p>Δf_x Δf_y f_x f_y</p>	

B2 公差与计算

B2.1 本附录规定的有关传动项目的公差或极限偏差的计算式、数值如下:

- a. $F_{it}' = F_{i1}' + F_{i2}'$ 。
- b. $f_{it}' = \sqrt{(f_{i1}')^2 + (f_{i2}')^2}$ 。
- c. f_a 采用的 IT 值见表 B2;
 f_a 的数值见表 B3。

表 B2

I 组精度等级	3,4	5,6	7,8	9~12
f_s	0.5 IT6	0.5 IT7	0.5 IT8	0.5 IT9

表 B3

I 组精度等级	$\pm f_s, \mu\text{m}$	中心距 mm								
		≤ 12	>12 ~20	>20 ~32	>32 ~50	>50 ~80	>80 ~125	>125 ~200	>200 ~315	>315 ~400
3,4		± 5	± 6	± 7	± 8	± 9	± 11	± 13	± 16	± 18
5,6		± 8	± 9	± 11	± 13	± 15	± 18	± 20	± 25	± 29
7,8		± 11	± 14	± 17	± 20	± 23	± 27	± 31	± 38	± 45
9~12		± 18	± 22	± 26	± 31	± 37	± 44	± 50	± 62	± 70

d. f_x 、 f_y 的计算式分别为:

$$f_x = F_\beta$$

$$f_y = \frac{1}{2} F_\beta$$

f_x 、 f_y 的数值见表 B4。

表 B4

轴 线 平行度公差	齿宽 b mm	I 组精度等级							
		3	4	5	6	7	8	9	10~12
		μm							
f_x	≤ 10	2	3	5	6	9	11	14	18
	$>10\sim 20$	3	4	6	8	12	15	19	24
	$>20\sim 40$	4	5	8	10	15	19	24	30
f_y	≤ 10	1	2	3	3	5	6	7	9
	$>10\sim 20$	2	2	3	4	6	8	10	12
	$>20\sim 40$	2	3	4	5	8	10	12	15

B2.2 本标准规定的 j_{\min} 采用的 IT 值及数值分别见表 B5、表 B6。

表 B5

侧隙种类	h	g	f	e	d
j_{\min}	0	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8

表 B6

侧隙种类	$j_{\min}, \mu\text{m}$	中心距 a mm								
		≤ 12	>12 ~20	>20 ~32	>32 ~50	>50 ~80	>80 ~125	>125 ~200	>200 ~315	>315 ~400
h		0	0	0	0	0	0	0	0	0
g		6	8	9	11	13	15	18	22	25
f		9	11	13	16	19	22	26	32	36
e		15	18	21	25	30	35	42	50	57
d		22	27	33	39	46	54	64	78	89

附录 C
公差或极限偏差计算式及公比
(参考件)

C1 公差计算式(7级)

- a. $F_1' = 26 + 6 m_n + 2 \sqrt{d}$
 b. $f_1' = 9.8 + 15.4 \sqrt{m_n} - 1.4 \sqrt[4]{d}$
 c. $F_1'' = 11.4 + 6.5 \sqrt[4]{d} + 15 \sqrt{m_n}$
 d. $f_1'' = 6.2 + 13.7 \sqrt{m_n}$
 e. $F_p = 18 + 2 \cdot 2 \sqrt{d}$
 f. $f_{pt} = 7.3 + 0.5 \sqrt{d}$
 g. $F_r = 14 + 2.5 m_n + 1.4 \sqrt{d}$
 h. $F_w = 4.6 + 1.5 \sqrt{d}$
 i. $f_t = 7 + 11 \sqrt{m_n} - \sqrt[4]{d}$
 j. $f_{pb} = 8.3 + 3 \sqrt{m_n}$
 k. $F_b = 4 + 2 \sqrt{b}$

C2 公差关系式

- a. $F_{pk} = (0.3 + 2.2 \frac{k}{z}) F_p$
 b. $E_a'' = \sqrt{(F_1'')^2 + E_r^2}$
 对于 h, g, f $E_r = IT4 + 10$
 对于 e, d $E_r = IT5 + 16$
 c. $E_{as}'' = -(\frac{j_{\min}}{4 \tan \alpha} + p)$
 $E_{ai}'' = E_{as}'' - E_a''$
 当 $f \leq 0$ 时, 取 $p = 0$
 当 $f > 0$ 时, 取 $p = f$
 $f = \frac{1}{2} (\sqrt{\frac{(E_a'')^2}{2} + f_a^2} - E_a'')$
 d. $E_{Ms} = -2k(|E_{as}''| + \frac{1}{2}E_a'' - \frac{1}{2}E_r)$
 $E_{Mi} = -2k(|E_{as}''| + \frac{1}{2}E_a'' + \frac{1}{2}E_r)$

式中: $k = \sin \alpha / \sin \alpha_x$;

$$\operatorname{inv} \alpha_x = \operatorname{inv} \alpha + \frac{d_p}{m_n \cdot z \cdot \cos \alpha} - \frac{\pi}{2z}$$

式中: d_p —— 量棒直径, mm;

z —— 齿数。

- e. $E_{wms} = -2 \sin \alpha (|E_{as}''| + \frac{1}{2}E_a'' - \frac{1}{2}E_r)$
 $E_{wmi} = -2 \sin \alpha (|E_{as}''| + \frac{1}{2}E_a'' + \frac{1}{2}E_r)$
 f. $E_{ss} = \frac{E_{wms}}{\cos \alpha}$

$$E_{sl} = \frac{E_{wmi}}{\cos\alpha}$$

C3 级间公比

本标准采用变公比,数值见表 C1。

表 C1

公比 精度等级	项目 $F'_1, F''_1, F_p, F_{pk}, F_r, F_w, f'_1, f''_1, f_{p1}, f_{pb}, f_t$	F_β, f_x, f_y
3~5	1.6	1.25
5~8	1.4	
8~12	1.25	1

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部电子标准化研究所归口。

本标准由七八六厂、哈尔滨工业大学、机械电子工业部电子标准化研究所等单位负责起草。

本标准主要起草人张之鸣、成熙治、杨德乾、赵雨生等。