ICS 21.200
J 17

www.newMaker.com

中华人民共和国国家标准

GB/T 16848—1997

直廓环面蜗杆、蜗轮精度

Accuracy of double enveloping worm gearing with straight line generatrix

1997-06-06 发布　　1998-01-01 实施

国家技术监督局　发布

www.newMaker.com

目　　次

前言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　定义及代号 …… 1
3　精度等级 …… 6
4　齿坯要求 …… 7
5　蜗杆、蜗轮的检验与公差 …… 7
6　蜗杆副的检验与公差 …… 8
7　蜗杆副的侧隙规定 …… 9
8　图样标注 …… 9
附录 A(提示的附录)　主基圆半径公差 …… 11
附录 B(提示的附录)　蜗杆蜗轮齿坯公差 …… 12

www.newMaker.com

前　言

为保证蜗杆、蜗轮精度标准编写的统一，本标准在编写形式上与 GB 10089—88《圆柱蜗杆、蜗轮精度》相同。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国齿轮标准化技术委员会归口。

本标准由郑州机械研究所负责起草。

本标准主要起草人：范乃谦、陶曼晞、张元国、许洪基、张民安。

www.newMaker.com

中华人民共和国国家标准

直廓环面蜗杆、蜗轮精度

GB/T 16848—1997

Accuracy of double enveloping worm gearing with straight line generatrix

1 范围

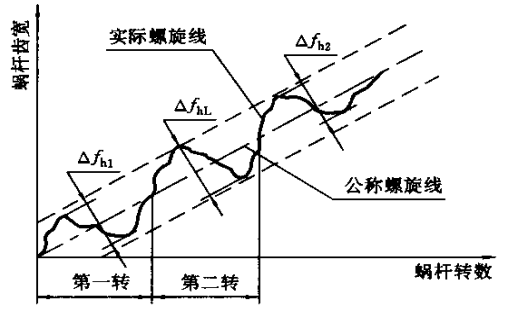
本标准规定了直廓环面蜗杆、蜗轮及其蜗杆副的误差定义、代号、精度等级、齿坯要求、检验与公差、侧隙和图样标注。

本标准适用于轴交角为 90°，中心距为 80～1 250 mm 的动力直廓环面蜗杆传动。

2 定义及代号

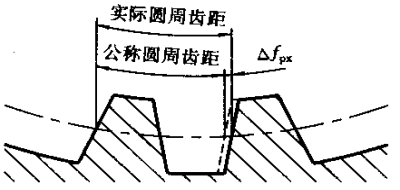
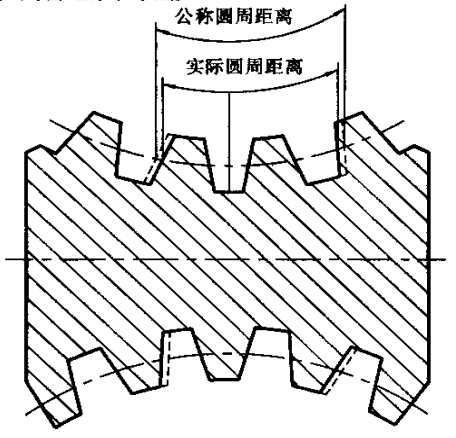
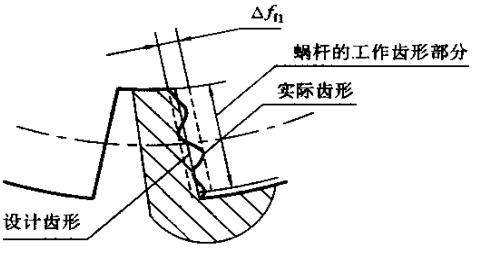
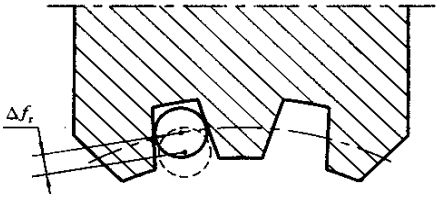
本标准中直廓环面蜗杆、蜗轮和蜗杆副的误差，以及侧隙的定义和代号见表 1。

表 1 蜗杆、蜗轮和蜗杆副的误差，以及侧隙的定义和代号

序号	名称	代号	定义
1	蜗杆螺旋线误差  蜗杆螺旋线公差	Δf_{hL} f_{hL}	在蜗杆的工作齿宽范围内，分度圆环面上，包容实际螺旋线的与公称螺旋线保持恒定间距的最近两条螺旋线间的法向距离。 多头蜗杆的螺旋线误差分别由每条螺纹线测得
2	蜗杆一转螺旋线误差 蜗杆一转螺旋线公差	Δf_h f_h	一转范围内的蜗杆螺旋线误差
3	蜗杆分度误差 蜗杆分度公差	Δf_{aL} f_{aL}	在多头蜗杆的喉平面上，每个螺旋面与分度圆交点的等分性误差

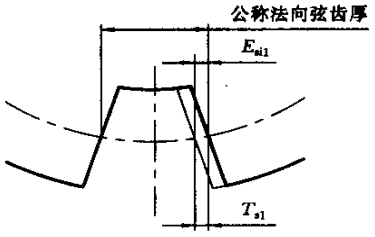
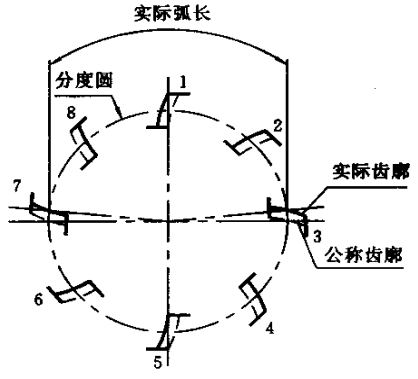
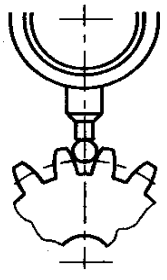
国家技术监督局 1997-06-06 批准　　1998-01-01 实施

表 1(续)

序号	名　　称	代号	定　　义
4	蜗杆圆周齿距偏差  蜗杆圆周齿距极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{px} $+f_{px}$ $-f_{px}$	在轴向剖面内，蜗杆分度圆环面上，两相邻同侧齿面间的实际弧长和公称弧长之差
5	蜗杆圆周齿距累积误差  蜗杆圆周齿距累积公差	Δf_{pxL} f_{pxL}	在轴向剖面内，蜗杆分度圆环面上，任意两个同侧齿面间(不包括修缘部分)，实际弧长与公称弧长之差的最大绝对值
6	蜗杆齿形误差  蜗杆齿形公差	Δf_{f1} f_{f1}	在蜗杆的轴向剖面上，工作齿宽范围内，齿形工作部分，包容实际齿形线的最近两条设计齿形线间的法向距离
7	蜗杆齿槽的径向跳动  蜗杆齿槽径向跳动公差	Δf_r f_r	在蜗杆的轴向剖面上，一转范围内，测头在齿槽内与齿高中部齿面双面接触，其测头相对于配对蜗轮中心沿径向距离的最大变动量

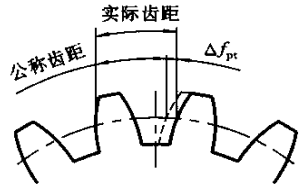
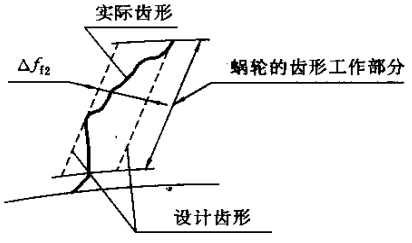
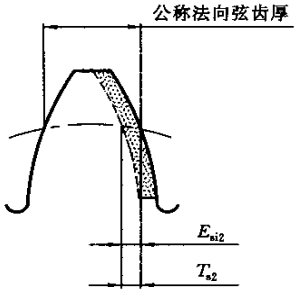
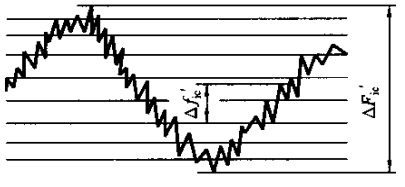
www.newMaker.com

表 1(续)

序号	名　　称	代号	定　　义
8	蜗杆法向弦齿厚偏差  蜗杆法向弦齿厚极限偏差 上偏差 下偏差 蜗杆法向弦齿厚公差	ΔE_{s1} E_{ss1} E_{si1} T_{s1}	在蜗杆喉部的法向弦齿高处，法向弦齿厚的实际值与公称值之差
9	蜗轮齿距累积误差  蜗轮齿距累积公差	ΔF_p F_p	在蜗轮分度圆上，任意两个同侧齿面间的实际弧长与公称弧长之差的最大绝对值
10	蜗轮齿圈的径向跳动  蜗轮齿圈径向跳动公差	ΔF_r F_r	在蜗轮的一转范围内，测头在靠近中间平面的齿槽内，与齿高中部的齿面双面接触，相对蜗轮轴线径向距离的最大变动量

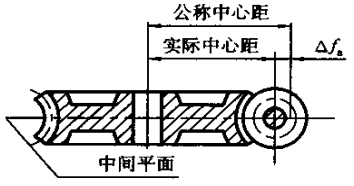
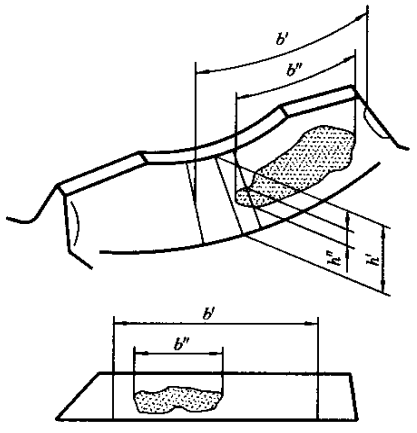
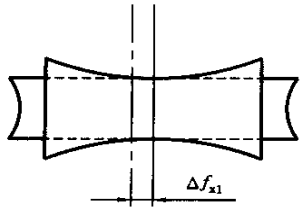
www.newMaker.com

表 1(续)

序号	名　　称	代号	定　　义
11	蜗轮齿距偏差  蜗轮齿距极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{pt} $+f_{pt}$ $-f_{pt}$	在蜗轮分度圆上，实际齿距与公称齿距之差。 用相对法测量时，公称齿距是指所有实际齿距的平均值
12	蜗轮齿形误差  蜗轮齿形公差	Δf_{f2} f_{f2}	在蜗轮中间平面上，齿形工作部分内，包容实际齿形线的最近两条设计齿形线间的法向距离
13	蜗轮法向弦齿厚偏差  蜗轮法向弦齿厚极限偏差 上偏差 下偏差 蜗轮法向弦齿厚公差	ΔE_{s2} E_{ss2} E_{si2} T_{s2}	在蜗轮喉部的法向弦齿高处，法向弦齿厚的实际值与公称值之差
14	蜗杆副的切向综合误差  蜗杆副的切向综合公差	$\Delta F'_{ic}$ F'_{ic}	安装好的蜗杆副啮合转动时，在蜗轮相对于蜗杆位置变化的一个整周期内，蜗轮的实际转角与公称转角之差的总幅度值。以蜗轮分度圆弧长计

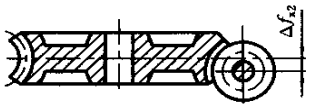
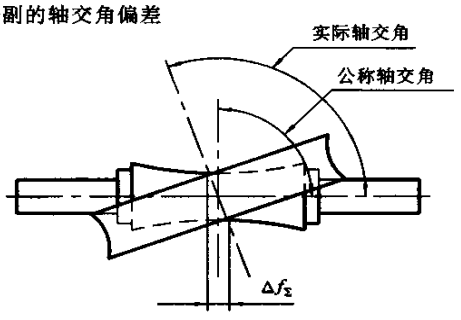
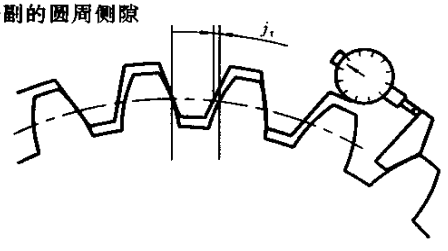
www.newMaker.com

表 1(续)

序号	名　　称	代号	定　　义
15	蜗杆副的一齿切向综合误差 蜗杆副的切向综合公差	$\Delta f'_{ic}$ f'_{ic}	安装好的蜗杆副啮合转动时，在蜗轮一转范围内多次重复出现的周期性转角误差的最大幅度值。 以蜗轮分度圆弧长计
16	蜗杆副的中心距偏差  蜗杆副的中心距极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_a $+f_a$ $-f_a$	在安装好的蜗杆副的中间平面内，实际中心距与公称中心距之差
17	蜗杆副的接触斑点  		安装好的蜗杆副，在轻微制动下，转动后，蜗杆、蜗轮齿面上出现的接触痕迹。 以接触面积大小、形状和分布位置表示，接触面积大小按接触痕迹的百分比计算确定： 沿齿长方向——接触痕迹的长度 b'' 与理论长度 b' 之比，即 $(b''/b')\times 100\%$； 沿齿高方向——接触痕迹的平均高度 h'' 与理论高度 h' 之比，即 $(h''/h')\times 100\%$； 蜗杆接触斑点的分布位置齿高方向应趋于中间，齿长方向趋于入口处，齿顶和两端部棱边处不允许接触
18	蜗杆副的蜗杆喉平面偏移  蜗杆副的蜗杆喉平面极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{x1} $+f_{x1}$ $-f_{x1}$	在安装好的蜗杆副中，蜗杆喉平面的实际位置和公称位置之差

www.NewMaker.com

表 1(完)

序号	名　　称	代号	定　　义
19	蜗杆副的蜗轮中间平面偏移  蜗杆副的蜗轮中间平面极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{x2} $+f_{x2}$ $-f_{x2}$	在安装好的蜗杆副中，蜗轮中间平面的实际位置和公称位置之差
20	蜗杆副的轴交角偏差  蜗杆副轴交角极限偏差 上偏差 下偏差	Δf_{Σ} $+f_{\Sigma}$ $-f_{\Sigma}$	在安装好的蜗杆副中，实际轴交角与公称轴交角之差。 偏差值按蜗轮齿宽确定，以其线性值计
21	蜗杆副的圆周侧隙  最小圆周侧隙	j_t j_{tmin}	在安装好的蜗杆副中，蜗杆固定不动时，蜗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

3　精度等级

3.1　本标准对直廓环面蜗杆、蜗轮和蜗杆传动规定了 6，7，8 三个精度等级，6 级最高，8 级最低。

3.2　按照公差的特性对传动性能的主要保证作用，将蜗杆、蜗轮和蜗杆副的公差(或极限偏差)分为三个公差组：

第Ⅰ公差组：蜗轮：F_p，F_r

蜗杆副：$\Delta F'_{ic}$

第Ⅱ公差组：蜗杆：f_h，f_{hL}，f_{px}，f_{pxL}，f_r

蜗轮：f_{pt}

蜗杆副：$\Delta f'_{ic}$

第Ⅲ公差组：蜗杆：f_{f1}

蜗轮：f_{f2}

蜗杆副：接触斑点，f_a，f_{Σ}，f_{x1}，f_{x2}

www.newMaker.com

www.bzMaker.com

3.3 根据使用要求不同，允许各公差组选用不同的公差等级组合，但在同一公差组中，各项公差与极限偏差应保持相同的精度等级。

3.4 蜗杆和配对蜗轮的精度等级一般取成相同，也允许取成不相同。对有特殊要求的蜗杆传动，除 F_r，f_r 项目外，其蜗杆、蜗轮左右齿面的精度等级也可取成不相同。

4 齿坯要求

4.1 蜗杆、蜗轮在加工、检验和安装时的径向、轴向基准面应尽可能一致，并应在相应的零件工作图上予以标注。

加工蜗杆时，刀具的主基圆半径对蜗杆精度有较大影响，因此，应对主基圆半径公差作合理的控制。主基圆半径公差值见附录 A(提示的附录)。

4.2 蜗杆、蜗轮的齿坯公差包括轴、孔的尺寸、形状和位置公差，以及基准面的跳动。各项公差值见附录 B(提示的附录)。

5 蜗杆、蜗轮的检验与公差

5.1 根据蜗杆传动的工作要求和生产规模，在各公差组中选定一个检验组来评定和验收蜗杆、蜗轮的精度。当检验组中有两项或两项以上的误差时，应以检验组中最低的一项精度来评定蜗杆、蜗轮的精度等级。

第Ⅰ公差组的检验组：

蜗轮：ΔF_p；

ΔF_r

第Ⅱ公差组的检验组：

蜗杆：Δf_h，Δf_{hL}(用于单头蜗杆)；

Δf_{sL}(用于多头蜗杆)；

Δf_{px}，Δf_{pxL}，Δf_r；

Δf_{px}，Δf_{pxL}

蜗轮：Δf_{pt}

第Ⅲ公差组的检验组：

蜗杆：Δf_{f1}

蜗轮：Δf_{f2}

当蜗杆副的接触斑点有要求时，蜗轮的齿形误差 Δf_{f2} 可不进行检验。

若制造厂与订货者双方有专门的协议时，应按协议的规定进行蜗杆、蜗轮的精度验收、评定。

5.2 对于各精度等级，蜗杆、蜗轮各检验项目的公差或极限偏差的数值：

蜗杆的 f_h，f_{hL}，f_{px}，f_{pxL}，f_{f1} 和 f_r 值按表 2 的规定；

蜗轮的 F_p，F_r，f_{pt}，f_{f2} 的值按表 2 的规定。

5.3 本标准规定的公差值是以蜗杆、蜗轮的工作轴线为测量的基准轴线。当实际测量基准不符合本规定时，应从测量结果中消除基准不同所带来的影响。

www.newMaker.com

表 2 蜗杆和蜗轮的公差及极限偏差 μm

序号	名称		代号	中心距/mm											
				80～160			>160～315			>315～630			>630～1250		
				精度等级											
				6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
1	蜗杆螺旋线公差		f_{hL}	34	51	68	51	68	85	68	102	119	127	153	187
2	蜗杆一转螺旋线公差		f_h	15	22	30	21	30	37	30	45	53	45	60	68
3	蜗杆分度误差	z_2/z_1≠整数	f_{z1}	20	30	40	28	40	50	40	60	70	60	80	90
		z_2/z_1=整数		25	37	50	35	50	62	50	75	87	75	100	112
4	蜗杆圆周齿距极限偏差		f_{px}	±10	±15	±20	±14	±20	±25	±20	±30	±35	±30	±40	±45
5	蜗杆圆周齿距累积公差		f_{pxL}	20	30	40	30	40	50	40	60	70	75	90	110
6	蜗杆齿形公差		f_{f1}	14	22	32	19	28	40	25	36	53	36	53	75
7	蜗杆径向跳动公差		f_r	10	15	25	15	20	30	20	25	35	25	35	50
8	蜗杆法向弦齿厚上偏差		E_{ss1}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	蜗杆法向弦齿厚下偏差	双向回转	E_{si1}	35	50	75	60	100	150	90	140	200	140	200	250
		单向回转		70	100	150	120	200	300	180	200	400	280	350	450
10	蜗轮齿距累积公差		F_p	67	90	125	90	135	202	135	180	247	180	270	360
11	蜗轮齿圈径向跳动公差		F_r	40	56	71	50	71	90	63	90	112	80	112	140
12	蜗轮齿距极限偏差		$\pm f_{pt}$	15	20	25	20	30	45	30	40	55	40	60	80
13	蜗轮齿形公差		f_{f2}	14	22	32	19	28	40	25	36	53	36	53	75
14	蜗轮法向弦齿厚上偏差		E_{ss2}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	蜗轮法向弦齿厚下偏差		E_{si2}	75	100	150	100	150	200	150	200	280	220	300	400

6 蜗杆副的检验与公差

蜗杆副的精度主要以 $\Delta F'_{ic}$，$\Delta f'_{ic}$ 以及 Δf_a，Δf_{x1}，Δf_{x2}，Δf_Σ 和接触斑点的形状、分布位置与面积大小来评定。

蜗杆副的 $\Delta F'_{ic}$，$\Delta f'_{ic}$ 值按表 3 的规定。

接触斑点的要求和 f_a，f_{x1}，f_{x2}，f_Σ 值按表 3 的规定。

表 3 蜗杆副公差及极限偏差 μm

序号	名称	代号	中心距/mm											
			80～160			>160～315			>315～630			>630～1250		
			精度等级											
			6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
1	蜗杆副的切向综合公差	F'_{ic}	63	90	125	80	112	160	100	140	200	140	200	280
2	蜗杆副的一齿切向综合公差	f'_{ic}	18	27	35	27	35	45	35	55	63	67	80	100
3	蜗杆副的中心距极限偏移	f_a	+20	+25	+60	+30	+50	+100	+45	+75	+120	+65	+100	+150
			−10	−15	−30	−20	−30	−50	−25	−45	−75	−35	−60	−100

www.newMaker.com

表 3(完)

μm

序号	名称	代号	中心距/mm											
			80～160			>160～315			>315～630			>630～1250		
			精度等级											
			6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
4	蜗杆副的蜗杆中间平面偏移	f_{x1}	±15	±20	±25	±25	±40	±50	±40	±60	±80	±65	±90	±120
5	蜗杆副的蜗轮中间平面偏移	f_{x2}	±30	±50	±75	±60	±100	±150	±100	±150	±220	±150	±200	±300
6	蜗杆副的轴交角极限偏差	f_{Σ}	±15	±20	±30	±20	±30	±45	±30	±45	±65	±40	±60	±80
7	蜗杆副的圆周侧隙	j_t	250			380			530			750		
8	蜗杆副的最小圆周侧隙	j_{tmin}	95			130			190			250		
9	蜗轮齿面接触斑点/%		在理论接触区上　按高度　不小于 85(6 级) 80(7 级) 70(8 级) 按宽度　不小于 80(6 级) 70(7 级) 60(8 级)											
10	蜗杆齿面接触斑点/%		在工作长度上不小于　80(6 级) 70(7 级) 60(8 级) 工作面入口可接触较重,两端修缘部分不应接触											

7 蜗杆副的侧隙规定

7.1 蜗杆副的侧隙分为最小圆周侧隙和圆周侧隙,侧隙种类与精度等级无关。

7.2 根据工作条件和使用要求选用侧隙。蜗杆副的最小圆周侧隙和圆周侧隙按表 3 的规定。

8 图样标注

8.1 在蜗杆、蜗轮工作图上,应分别标注其精度等级、齿厚极限偏差和本标准代号,标注示例如下。

8.1.1 蜗杆的第Ⅱ,Ⅲ公差组的精度等级为 6 级,齿厚极限偏差为标准值,则标注为:

蜗杆　6　GB/T 16848—1997

本标准代号

第Ⅱ,Ⅲ公差组的精度等级

若蜗杆齿厚极限偏差为非标准值,如上偏差为:−0.27,下偏差为:−0.40,则标注为:

蜗杆　6　$\left(^{-0.27}_{-0.40}\right)$　GB/T 16848—1997

8.1.2 蜗轮的三个公差组的精度同为 6 级,齿厚极限偏差为标准值,则标注为:

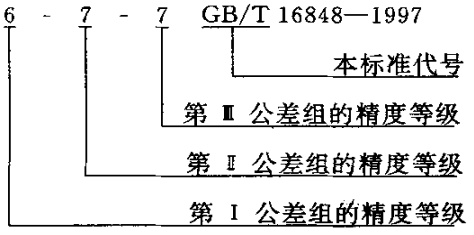
6　GB/T 16848—1997

本标准代号

第Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ公差组的精度等级

8.1.3 蜗轮的第Ⅰ公差组的精度为 6 级,第Ⅱ,Ⅲ公差组的精度为 7 级,齿厚极限偏差为标准值,则标注为:

www.newMaker.com

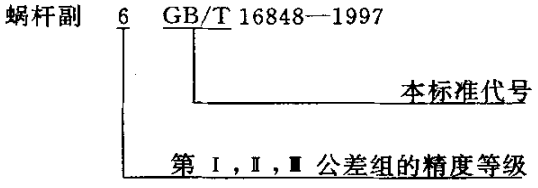


若蜗轮齿厚极限偏差为非标准值，如上偏差为：+0.10，下偏差为：−0.10，则标注为：

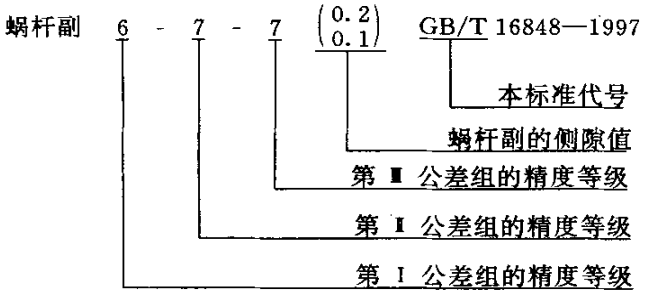
6-7-7 （±0.10） GB/T 16848—1997

8.2 对蜗杆副，应标注出相应的精度等级、侧隙、本标准代号，标注示例如下。

8.2.1 蜗杆副的三个公差组的精度等级同为 6 级，侧隙为标准侧隙，则标注为：



8.2.2 蜗杆副的第Ⅰ公差组的精度为 6 级，第Ⅱ，Ⅲ公差组的精度为 7 级，侧隙为：$j_t = 0.2$ mm，$j_{tmin} = 0.1$ mm，则标注为：



www.newMaker.com

附 录 A
（提示的附录）
主基圆半径公差

主基圆半径误差是加工蜗杆（或铲制滚刀）时，刀具的主基圆半径误差，实际上表示了蜗杆（或滚刀）齿形角和压力角的改变。主基圆半径误差在加工过程中控制。主基圆半径误差定义见表 A1，主基圆半径公差见表 A2。

表 A1 主基圆半径误差定义

名 称	代号	定 义
主基圆半径误差	Δf_{rb}	加工蜗杆时，刀具的主基圆半径的实际值与公称值之差
主基圆半径公差	$\pm f_{rb}$	

表 A2 主基圆半径公差 μm

序号	名 称	代 号	中心距/mm										
			80～160			>160～315			>315～630			>630～1250	
			精度等级										
			6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
1	主基圆半径公差	f_{rb}	20	30	45	25	40	60	35	55	80	50	80	120

www.newMaker.com

附 录 B
（提示的附录）
蜗杆蜗轮齿坯公差

蜗杆蜗轮齿坯公差见表 B1。

表 B1 蜗杆蜗轮齿坯公差 μm

序号	名称	中心距/mm											
		80～160			>160～315			>315～630			>630～1250		
		精度等级											
		6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
1	蜗杆喉部直径公差	h7	h8	h9	h7	h8	h9	h7	h8	h9	h7	h8	h9
2	蜗杆基准轴颈径向跳动公差	12	15	30	15	20	35	20	27	48	25	35	55
3	蜗杆两定位端面的跳动公差	12	15	20	17	20	25	22	25	30	27	30	35
4	蜗杆喉部径向跳动公差	15	20	25	20	25	27	27	35	45	35	45	60
5	蜗杆基准端面的跳动公差	15	20	30	20	30	40	30	45	60	40	60	80
6	蜗轮齿坯外径与轴孔的同心度公差	15	20	30	20	35	50	25	40	60	40	60	80
7	蜗轮喉部直径公差	h7	h8	h9	h7	h8	h9	h7	h8	h9	h7	h8	h9