

一 公差与配合

1 新、旧国标的对比

为了进一步，了解新国标，促进旧国标向新国标过渡，下面简要的对新、旧国标作一对比。

新、旧国标公差等级对照表 表 1—1

新 国 标	<i>IT</i> 01	<i>IT</i> 0	<i>IT</i> 1	<i>IT</i> 2	<i>IT</i> 3	<i>IT</i> 4		
旧 国 标	无 相 应 等 级							
新 国 标	<i>IT</i> 5	<i>IT</i> 6	<i>IT</i> 7	<i>IT</i> 8	<i>IT</i> 9	<i>IT</i> 10		
旧 国 标	基准轴	1	2	3	3至4		4	5
	基准孔		1	2	3			
新 国 标	<i>IT</i> 11	<i>IT</i> 12	<i>IT</i> 13	<i>IT</i> 14	<i>IT</i> 15	<i>IT</i> 16	<i>IT</i> 17	<i>IT</i> 18
旧 国 标	6	7	7	8	9	10	11	12

新、旧国标轴、孔公差带和配合的数量对比 表 1—2

新国标或旧国标	轴公差带			孔公差带			基孔制配合		基轴制配合	
	一般	常用	优先	一般	常用	优先	常用	优先	常用	优先
新 国 标	119	59	13	105	44	13	59	13	47	13
旧 国 标		44	19		34	14	44	19	34	14

注：本表未列入新国标孔、轴公差带总数，对比的尺寸范围为常用尺寸段。

旧国标基孔制轴公差带对应于新国标的情况

表 1—3

间 隙 配 合			过 渡 配 合			过 盈 配 合		
旧 国 标	新 国 标	备 注	旧 国 标	新 国 标	备 注	旧 国 标	新 国 标	备 注
d 1	h 5		ga1	n5	p5 ①	jb1	s5	s6 ①
db1	g 5	g6 ①	gb1	m5	n5 ①	jc1	r5	r6 ①
dc1	f5, f6	②	gc1	k5	m4 ①	jd	s7, u5, u6	②
d	h 6		gd1	j5, js5	②	je	r6, s6	②
db	g 6		ga	n6	p6 ①	jf	r6	
dc	f 7		gb	m6	n6 ①	jb3	u8	
dd	e 8		gc	k6		jc3	s7	
de	d 8		gd	js6		ja4		④
df	c 8		ga3	n7	p7 ①	jb4		④
d3	h 7		gb3	m7		jc4		④
dc3	f 8		gc3	k7		je6		④
d4	h8, h9	③	gd3	j7, js7	②			
dc4	f 9							
de4	d9, d10	③						
d5	h10							
d6	h11							
dc6	d11							
dd6	b11, c10, c11	②						
de6	a11, b11	②						
d7	h12, h13	③						
dc7	b12, c12, c13	②						

注：①仅 1~3mm 尺寸分段使用。

②不同尺寸分段分别与不同的新国标符号相近似。

③介于两者之间。

④没有适当的相近的符号

旧国标基轴制孔公差带对应于新国标的情况

表 1—4

间 隙 配 合			过 渡 配 合			过 盈 配 合		
旧 国 标	新 国 标	备 注	旧 国 标	新 国 标	备 注	旧 国 标	新 国 标	备 注
<i>D</i> ₁	<i>H</i> 6		<i>G</i> a1	<i>N</i> 6		<i>J</i> d	<i>U</i> 7, <i>S</i> 7	②
<i>D</i> b1	<i>G</i> 6		<i>G</i> b1	<i>M</i> 6		<i>J</i> e	<i>R</i> 7, <i>R</i> 8	②
<i>D</i> c1	<i>F</i> 7		<i>G</i> c1	<i>K</i> 6		<i>J</i> b3	<i>U</i> 8	
<i>D</i>	<i>H</i> 7		<i>G</i> d1	<i>J</i> 6, <i>J</i> s6	②			
<i>D</i> b	<i>G</i> 7		<i>G</i> a	<i>N</i> 7				
<i>D</i> c	<i>F</i> 8		<i>G</i> b	<i>M</i> 7	<i>K</i> 7 ①			
<i>D</i> d	<i>E</i> 8, <i>E</i> 9	②	<i>G</i> c	<i>K</i> 7	<i>J</i> s7 ①			
<i>D</i> e	<i>D</i> 8, <i>D</i> 9	②	<i>G</i> d	<i>J</i> 7				
<i>D</i> s	<i>H</i> 8		<i>G</i> a3	<i>N</i> 8				
<i>D</i> 4	<i>H</i> 8, <i>H</i> 9	③	<i>G</i> b3	<i>M</i> 8				
<i>D</i> c4	<i>F</i> 9		<i>G</i> c3	<i>K</i> 8				
<i>D</i> e4	<i>D</i> 9, <i>D</i> 10	③	<i>G</i> d3	<i>J</i> 8				
<i>D</i> 5	<i>H</i> 10							
<i>D</i> 6	<i>H</i> 11							
<i>D</i> c6	<i>D</i> 11							
<i>D</i> d6	<i>B</i> 11, <i>C</i> 11	②						
<i>D</i> e6	<i>A</i> 11, <i>B</i> 11	②						
<i>D</i> 7	<i>H</i> 12, <i>H</i> 13	③						
<i>D</i> c7		④						

注：①仅 1—3mm 尺寸分段使用。

②不同尺寸分段分别与不同的新国标符号相近似。

③介于两者之间。

④没有适当的相近符号。

2 孔、轴基本偏差的对应关系

孔、轴基本偏差的对应关系

表 1—5

序号	配合代号	基准制	同级或不同级配合	配合类别	配合性质		基孔制的轴或基轴制的孔		孔与轴的基本偏差换算规则	换算规则名称
					X_{max} 或 Y_{min}	X_{min} 或 Y_{max}	基本偏差及数值	公差带代号		
I	$\phi 10H8/f8$	基孔制	同级	间隙配合	+0.057	+0.013	$e s = -0.013$	$f 8$		通用规则
II	$\phi 10F8/h8$	基轴制	同级	间隙配合	+0.057	+0.013	$E I = +0.013$	$F 8$	$E I = -e s$	
III	$\phi 10H7/f6$	基孔制	不同级	配合	+0.037	+0.013	$e s = -0.013$	$f 6$		
IV	$\phi 10F7/h6$	基轴制	不同级	配合	+0.037	+0.013	$E I = +0.013$	$F 7$		
V	$\phi 10H8/p8$	基孔制	同级	过渡配合或过盈配合	+0.007	-0.037	$e i = +0.015$	$p 8$	$E S = -e i$	特殊规则
VI	$\phi 10P8/h8$	基轴制	同级	过渡配合或过盈配合	+0.007	-0.037	$E S = -0.015$	$P 8$		
II	$\phi 10H6/p5$	基孔制	不同级	过盈配合	-0.006	-0.021	$e i = +0.015$ $E S = -0.015 + \Delta$ $\Delta = 3$	$p 5$		
III	$\phi 10P6/h5$	基轴制	不同级	过盈配合	-0.006	-0.021		$P 6$		

注：“同级”指孔、轴为同一公差等级的配合。

“不同级”此处仅指孔比轴低一级的配合。

3、形位公差及其精度等级应用

下面表 1—6 至表 1—11 列出了形位公差及其精度等级应用，表中使用的形位公差名称是旧国标（GB 1182—74）名称，目前新国标（GB 1182—80）还未正式颁布执行，为了使旧国标向新国标过渡，因此，列出表 1—12 新、旧形位公差项目对照表，使用表 1—6 至表 1—11 时应予以注意。

续表 1—6

精度等级	公 称 尺 寸 L (mm)																
	≤10	>10 ~16	>16 ~25	>25 ~40	>40 ~63	>63 ~100	>100 ~160	>160 ~250	>250 ~400	>400 ~630	>630 ~1000	>1000 ~1600	>1600 ~2500	>2500 ~4000	>4000 ~6300	>6300 ~10000	
5	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽7	▽7	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6
6	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9	▽9
7	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8

应用举例 (参考)

用于1级平板, 2级宽导轨, 平面磨床的立柱导轨, 垂直导轨, 刨床工作台, 液压龙门刨床床身导轨面, 六角油床床身导轨面, 柴油机床进排气门导杆等

用于1级平板, 普通龙门刨床导轨面, 滚齿机立柱导轨, 床身导轨及工作台, 平面卧式磨床床身导轨, 铣床工作台, 刨床垂直导轨, 卧式导轨, 机床主轴箱导杆, 柴油机床进排气门导杆, 柴油机床进排气门导杆等

用于2级平板, 0.02级卡尺尺身, 游标卡尺床头导轨, 机床床身导轨, 滚齿机床身导轨, 刨床工作台, 摇臂钻床底座工作, 柴油机床进排气门导杆, 摇臂钻床底座工作, 液力机导轨及滑块

续表 1—6

精度等级	公称尺寸 L_0 (mm)																												
	50	32	20	40	25	60	100	63	160	100	250	160	400	250	600	400	1000	600	1500	1000	2500	1500	4000	2500	6300	4000	10000		
11	≤ 10	$>10 \sim 16$	$>16 \sim 25$	$>25 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 160$	$>160 \sim 250$	$>250 \sim 400$	$>400 \sim 630$	$>630 \sim 1000$	$>1000 \sim 1600$	$>1600 \sim 2500$	$>2500 \sim 4000$	$>4000 \sim 6300$	$>6300 \sim 10000$													
	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000													
12	$\nabla 5$	$\nabla 4$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	
	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800													
	15	$\nabla 3$	30	50	80	120	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800													

应用举例 (参考)

用于易变形的薄片、薄壳零件, 如离合器片的摩擦片, 汽车发动机的缸盖的结合面等

续表 1—6

精度等级	公称尺寸 L_0 (mm)																											
	50	32	20	40	25	60	100	63	160	100	250	160	400	250	600	400	1000	600	1500	1000	2500	1500	4000	2500	6300	4000	10000	
11	≤ 10	$>10 \sim 16$	$>16 \sim 25$	$>25 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 160$	$>160 \sim 250$	$>250 \sim 400$	$>400 \sim 630$	$>630 \sim 1000$	$>1000 \sim 1600$	$>1600 \sim 2500$	$>2500 \sim 4000$	$>4000 \sim 6300$	$>6300 \sim 10000$												
	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000												
12	$\nabla 5$	$\nabla 4$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	$\nabla 3$	
	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800												
	15	$\nabla 3$	30	50	80	120	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800												

注: 表中给出的光洁度是与不直度, 不平度精度等级相应的最低表面光洁度

圆柱面形状（不圆度、椭圆度、不柱度）公差（ μm ）及其精度等级应用

精度等级	公 称 直 径 (mm)											应用举例 (参考)		
	≤ 1	$>1 \sim 3$	$>3 \sim 6$	$>6 \sim 10$	$>10 \sim 18$	$>18 \sim 30$	$>30 \sim 50$	$>50 \sim 120$	$>120 \sim 260$	$>260 \sim 500$	$>500 \sim 800$		$>800 \sim 1250$	$>1250 \sim 2000$
1	0.2	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	高精度量仪主轴、高精度机床主轴、滚动轴承滚珠和滚柱等
	$\nabla 13$	$\nabla 13$	$\nabla 13$	$\nabla 12$	$\nabla 12$	$\nabla 12$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 9$	$\nabla 9$	
2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	精密量仪主轴、外套、阀套；高压油泵柱塞及套；纺锭轴承，高速柴油机进、排气门，精密机床主轴轴颈，针阀圆柱表面；喷油泵柱塞及柱塞套
	$\nabla 13$	$\nabla 13$	$\nabla 12$	$\nabla 12$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 10$	$\nabla 10$	$\nabla 10$	$\nabla 10$	$\nabla 9$	$\nabla 9$	
3	0.5	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	工具显微镜套管外圆，高精度外圆磨床轴承，磨床砂轮主轴套筒、喷油嘴针、阀体，高精度微型轴承内外圈
	$\nabla 12$	$\nabla 12$	$\nabla 11$	$\nabla 11$	$\nabla 10$	$\nabla 10$	$\nabla 10$	$\nabla 9$	$\nabla 9$	$\nabla 9$	$\nabla 8$	$\nabla 8$	$\nabla 8$	

续表 1-7

精度等级	公称直径 (mm)											应用举例 (参考)	
	≤1	>1~3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~120	>120~260	>260~500	>500~800		>800~1250
4	0.8	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10
	▽11	▽10	▽9	▽8	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6
5	1.2	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15
	▽10	▽9	▽9	▽7	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6
6	2	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25
	▽9	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽6	▽6	▽6	▽6
7	3	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
	△9	▽8	▽8	▽8	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽5	▽5
8	5	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60
	▽8	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽5	▽4

较精密机床主轴, 精密机床主轴箱孔, 高压阀门活塞, 活塞销, 阀体孔, 工具显微镜顶针, 高压油泵, 泵柱塞, 较高精度滚动轴承配合轴, 铣削动力头箱体孔等

一般量仪主轴、测杆外圆, 陀螺仪轴颈, 一般机床主轴, 较精密机床主轴及主轴箱孔, 柴油机、汽油机活塞、活塞销孔, 铣削动力头轴承箱座孔, 高压空气压缩机十字头销、活塞, 较低精度滚动轴承配合轴等

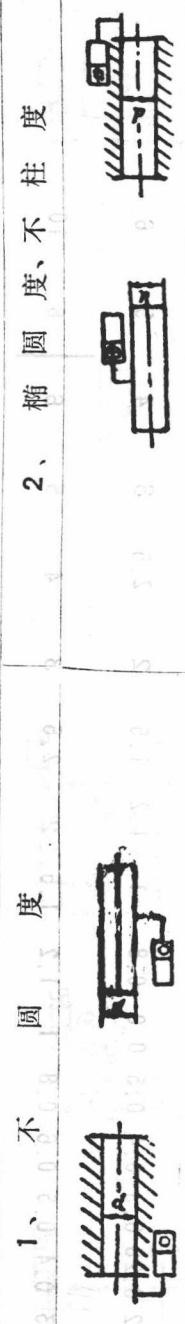
仪表端盖外圆, 一般机床主轴及箱孔, 中等压力下液装置工作面 (包括发动机的活塞和汽缸), 汽车发动机凸轮轴, 纺织锭子, 通用减速器轴颈, 高速船用发动机曲轴, 拖拉机曲轴主轴颈

大功率低速柴油机曲轴、活塞、活塞销、连杆、汽缸; 高速柴油机箱孔, 千斤顶或压力缸活塞, 液压传动系统的分配机构, 机车传动轴, 水泵及一般减速器轴颈

低速发动机、减速机、大功率曲柄轴轴颈, 压气机连杆盖、轴套, 拖拉机汽缸体、活塞, 炼胶机冷却轴, 印刷机传墨辊, 内燃机曲轴, 柴油机机体孔、凸轮轴, 拖拉机、小型船用柴油机汽缸套

精度等级	公称直径 (mm)										应用举例 (参考)			
	≤1	>1~3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~120	>120~260	>260~500		>500~800	>800~1250	>1250~2000
9	▽7	10	12	15	22	25	30	40	50	60	80	100	120	空气压缩机缸体, 液压传动筒, 通用机械拉杆与拉杆用套筒销子, 拖拉机活塞环, 套筒孔
				▽6	▽5	▽4	▽3	▽3	▽4	▽3	▽3	▽3	▽3	
10	▽6	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	印染机导布辊、绞车、吊车、起重 重机滑动轴承轴颈等
				▽5	▽4	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	
11	▽5	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	
				▽4	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	
12	▽5	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	
				▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3	

公称直径 尺寸 图 例



注: 1、圆柱表面形状公差包括椭圆度, 不柱度和不圆度(棱圆度)。2、不圆度(棱圆度)的公差值适用于公称直径 500 mm 以下。
 3、不圆度(棱圆度)的公差, 为本表查出数值的 1/2。例如直径为 100 mm 的 5 级精度不圆度公差值为 2.5 μm。4、为保证形状公差, 应限制其表面最低的光洁度。表中所给的光洁度是与椭圆度各精度等级相应的最低表面光洁度。5、对细长的轴或孔以及孔相对于轴, 在满足设计要求的前提下, 可适当降低精度选用。

径向跳动公差 (μm) 及其精度等级应用

表 1—9

精度等级	公 称 尺 寸 d (mm)																
	<1	>1	>3	>6	>10	>18	>30	>50	>80	>120	>200	>315	>500	>800	>1000		
1	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
2	0.0	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20
3	1	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
4			2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
5	2.5	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80
6	4	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120
7	6	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200
8	10	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300
9	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600
10	25	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200

应用举例 (参考)

用于不同轴度或旋转精度要求很高的零件, 一般需要按尺寸精度 1 级或高于 1 级制造的零件, 如 1、2 级油机主轴测量仪器的主轴, 和顶尖, 柴油机主轴测量仪器的主轴, 用于机床主轴测量仪器的小齿轮轴, 高精度滚动轴承内、外圈等

应用范围较广的精度等级, 用于精度要求比较高, 一般按尺寸精度 2 级或 3 级制造的零件, 如 6 级精度常在机床轴颈, 测量仪器的测量杆, 汽轮机主轴, 柱塞油泵转子, 高精度滚动轴承外圈, 一般油泵轴颈, 6、7 级精度用在内燃机曲轴、凸轮轴轴颈, 水泵轴, 齿轮轴, 汽车后桥输出轴, 电机转子, C 级精度滚动轴承内圈, 印刷机传墨辊等

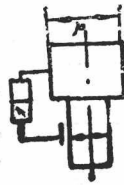
用于一般精度要求, 通常按尺寸精度 1~6 级制造的零件, 如 8 级精度用于拖拉机、发动机的配合面, 水泵叶轮, 离心泵壳体, 棉花精梳机前后配套滚子, 自行车中轴, 10 级精度用于摩擦离合器, 活塞, 印染机导布辊, 内燃机活塞环槽直径对活塞中心, 汽缸套外圈对孔等

续表 1—9

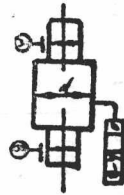
精度等级	公称尺寸 d (mm)												应用举例 (参考)					
	≥ 1 ~3	> 3 ~6	> 6 ~10	> 10 ~18	> 18 ~30	> 30 ~50	> 50 ~120	> 120 ~260	> 260 ~500	> 500 ~800	> 800 ~1250	> 1250 ~2000		> 2000 ~3150	> 3150 ~5000	> 5000 ~8000	> 8000 ~10000	
11	40	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	2000	用于无特殊要求, 一般按尺寸精度7级制造的零件
12	60	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	

公称尺寸图例

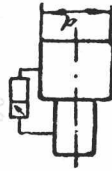
- 1、指定基准时, 取被测表面直径 d
- 2、任选基准时, 取其中较大直径 d
- 3、被测部分是锥面时, 取 $d = \frac{d_1 + d_2}{2}$



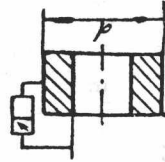
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

- 注:
- 1、对于细长的轴或孔, 在满足设计要求的前提下, 可适当降低精度选用。
 - 2、需要给定径向跳动的表面, 其不圆度, 椭圆度精度等级, 应不低于径向跳动精度等级。
 - 3、尺寸精度为按1959年国标的精度等级。

不平行度、不垂直度、端面跳动公差 (μm) 及其精度等级应用 表 1—10

精度等级	公 称 尺 寸 (mm)													应用举例 (参考)			
	≤ 10	$>10 \sim 16$	$>16 \sim 25$	$>25 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 160$	$>160 \sim 250$	$>250 \sim 400$	$>400 \sim 630$	$>630 \sim 1000$	$>1000 \sim 1600$	$>1600 \sim 2500$		$>2500 \sim 4000$	$>4000 \sim 6300$	$>6300 \sim 10000$
1	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	高精度机床、测量仪器以及量具等 主要基准面和工作面
2	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	精密机床、测量仪器、精密机床导轨、普通机床主轴定向定轴轴承面、精密机床滚动轴承端面、量具及模具的基准面和工作面
3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	精密机床重要箱体主轴孔对基准面的要求、尾架孔对基准面的要求
4	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	普通机床、测量仪器、量具及模具的基准面和工作面、高精度轴承座圈、端盖、挡圈的端面
5	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	普通机床导轨、精密机床重要零件、精密机床重要支撑面、普通机床主轴和离摆、发动机的轴和汽缸、合器的凸缘、C、D级轴承的凸肩

