

中国第一重型机械集团公司标准

普通螺纹 公差与配合 (直径 1~355 mm)

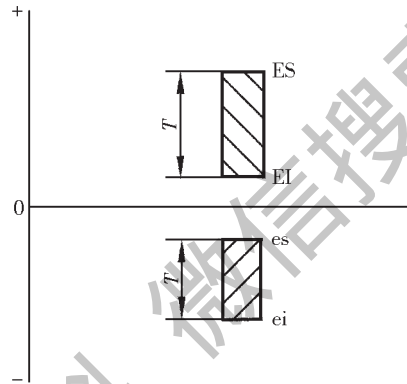
GB 197-81
代替 GB 197-63
GB 964-67

本标准适用于 GB 192-81《普通螺纹 基本牙型》和 GB 193-81《普通螺纹 直径与螺距系列》所规定的螺纹。

本标准规定了螺纹配合最小间隙为零，以及具有保证间隙的螺纹公差和基本偏差。

1 螺纹公差带及旋合长度

1.1 螺纹公差带由其相对于基本牙型的位置和大小所组成（见图 1）



T —公差； ES —内螺纹上偏差； EI —内螺纹下偏差； es —外螺纹上偏差； ei —外螺纹下偏差。

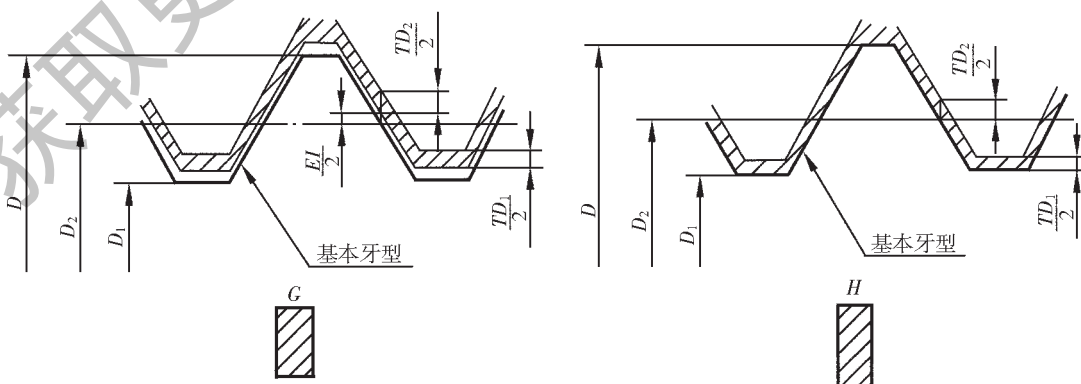
图 1 螺纹公差带

1.2 螺纹公差带的位置由基本偏差确定。本标准规定外螺纹的上偏差（ es ）和内螺纹的下偏差（ EI ）为基本偏差。

对内螺纹规定了 G 和 H 两种位置（见图 2）。对外螺纹规定了 e、f、g 和 h 四种位置（见图 3）。

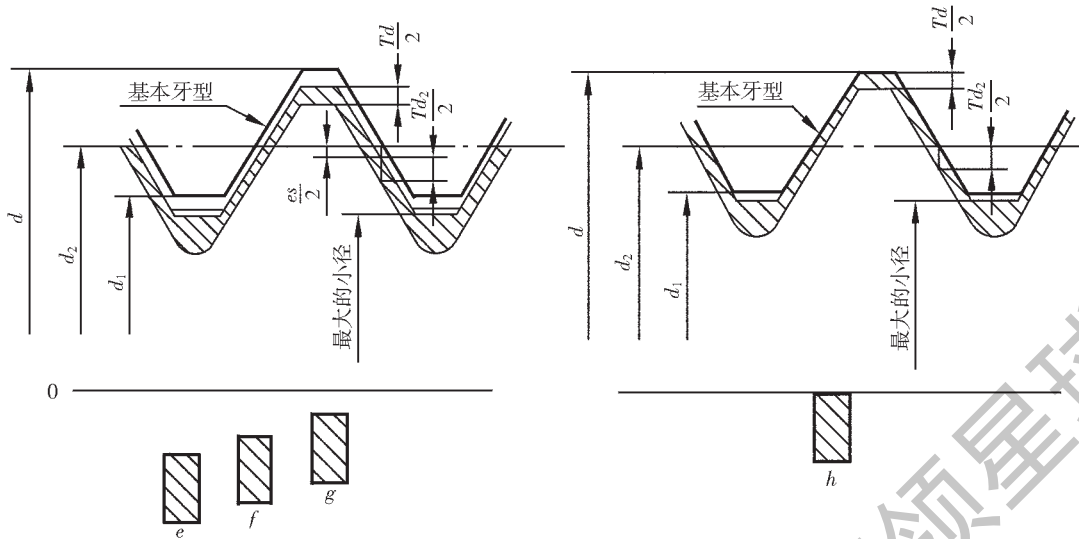
H、h 的基本偏差为零，G 的基本偏差为正值，e、f、g 的基本偏差为负值。

基本偏差的数值规定于表 1。



TD_1 —内螺纹小径公差； TD_2 —内螺纹中径公差。

图 2 内螺纹公差带的位置



Td —外螺纹大径公差； Td_2 —外螺纹中径公差。

图3 外螺纹公差带的位置

表1 内外螺纹的基本偏差

μm

螺距 P (mm)	基本偏差					
	内 螺 纹 $D_2、D_1$		外 螺 纹 $d、d_2$			
	G EI	H EI	e es	f es	g es	h es
0.2	+17	0	—	—	-17	0
0.25	+18	0	—	—	-18	0
0.3	+18	0	—	—	-18	0
0.35	+19	0	—	-34	-19	0
0.4	+19	0	—	-34	-19	0
0.45	+20	0	—	-35	-20	0
0.5	+20	0	-50	-36	-20	0
0.6	+21	0	-53	-36	-21	0
0.7	+22	0	-56	-38	-22	0
0.75	+22	0	-56	-38	-22	0
0.8	+24	0	-60	-38	-24	0
1	+26	0	-60	-40	-26	0
1.25	+28	0	-63	-42	-28	0
1.5	+32	0	-67	-45	-32	0
1.75	+34	0	-71	-48	-34	0
2	+38	0	-71	-52	-38	0
2.5	+42	0	-80	-58	-42	0
3	+48	0	-85	-63	-48	0
3.5	+53	0	-90	-70	-53	0
4	+60	0	-95	-75	-60	0
4.5	+63	0	-100	-80	-63	0
5	+71	0	-106	-85	-71	0
5.5	+75	0	-112	-90	-75	0
6	+80	0	-118	-95	-80	0

1.3 螺纹公差带的大小由公差值 T 确定，并按其大小分为若干个等级。内、外螺纹各直径的公差等级规定如下：

螺纹直径	公差等级
内螺纹小径 D_1	4、5、6、7、8
内螺纹中径 D_2	4、5、6、7、8
外螺纹大径 d	4、6、8
外螺纹中径 d_2	3、4、5、6、7、8、9

各公差等级的公差值规定于表 2 至表 5

表 2 内螺纹小径公差 (TD_1)

μm

螺 距 P (mm)	公 差 等 级				
	4	5	6	7	8
0.2	38	48	—	—	—
0.25	45	56	71	—	—
0.3	53	67	85	—	—
0.35	63	80	100	—	—
0.4	71	90	112	—	—
0.45	80	100	125	—	—
0.5	90	112	140	180	—
0.6	100	125	160	200	—
0.7	112	140	180	224	—
0.75	118	150	190	236	—
0.8	125	160	200	250	315
1	150	190	236	300	375
1.25	170	212	265	335	425
1.5	190	236	300	375	475
1.75	212	265	335	425	530
2	236	300	375	475	600
2.5	280	355	450	560	710
3	315	400	500	630	800
3.5	355	450	560	710	900
4	375	475	600	750	950
4.5	425	530	670	850	1060
5	450	560	710	900	1120
5.5	475	600	750	950	1180
6	500	630	800	1000	1250

表 3 外螺纹大径公差 (T_d) μm

螺 距 P (mm)	公 差 等 级		
	4	6	8
0.2	36	56	—
0.25	42	67	—
0.3	48	75	—
0.35	53	85	—
0.4	60	95	—
0.45	63	100	—
0.5	67	106	—
0.6	80	125	—
0.7	90	140	—
0.75	90	140	—
0.8	95	150	236
1	112	180	280
1.25	132	212	335
1.5	150	236	375
1.75	170	265	425
2	180	280	450
2.5	212	335	530
3	236	375	600
3.5	265	425	670
4	300	475	750
4.5	315	500	800
5	335	530	850
5.5	355	560	900
6	375	600	950

表 4 内螺纹中径公差(TD_2) μm

公称直径 D(mm)		螺 距 P (mm)	公 差 等 级				
>	\leq		4	5	6	7	8
0.99	1.4	0.2	40	—	—	—	—
		0.25	45	56	—	—	—
		0.3	48	60	75	—	—
1.4	2.8	0.2	42	—	—	—	—
		0.25	48	60	—	—	—
		0.35	53	67	85	—	—
		0.4	56	71	90	—	—
		0.45	60	75	95	—	—
2.8	5.6	0.35	56	71	90	—	—
		0.5	63	80	100	125	—
		0.6	71	90	112	140	—
		0.7	75	95	118	150	—
		0.75	75	95	118	150	—
		0.8	80	100	125	160	200
		—	—	—	—	—	—
5.6	11.2	0.5	71	90	112	146	—
		0.75	85	106	132	170	—
		1	95	118	150	190	236
		1.25	100	125	160	200	250
		1.5	112	140	180	224	280
11.2	22.4	0.5	75	95	118	150	—
		0.75	90	112	140	180	—
		1	100	125	160	200	250
		1.25	112	140	180	224	280
		1.5	118	150	190	236	300
		1.75	125	160	200	250	315
		2	132	170	212	265	335
		2.5	140	180	224	280	355
22.4	45	0.75	95	118	150	190	—
		1	106	132	170	212	—
		1.5	125	160	200	250	315
		2	140	180	224	280	355
		3	170	212	265	335	425
		3.5	180	224	280	355	450
		4	190	236	300	375	475
		4.5	200	250	315	400	500
45	90	1	118	150	180	236	—
		1.5	132	170	212	265	335
		2	150	190	236	300	375
		3	180	224	280	355	450
		4	200	250	315	400	500
		5	212	265	335	425	530
		5.5	224	280	355	450	560
6	236	300	375	475	600		
90	180	1.5	140	180	224	280	355
		2	160	200	250	315	400
		3	190	236	300	375	475
		4	212	265	335	425	530
		6	250	315	400	500	630
180	355	2	180	224	280	355	450
		3	212	265	335	425	530
		4	236	300	375	475	600
		6	265	335	425	530	670

表 5 外螺纹中径公差 (Td_2)

μm

公称直径 $d(\text{mm})$		螺 距 P (mm)	公 差 等 级						
$>$	\leq		3	4	5	6	7	8	9
0.99	1.4	0.2	24	30	38	48	—	—	—
		0.25	26	34	42	53	—	—	—
		0.3	28	36	45	56	—	—	—
1.4	2.8	0.2	25	32	40	50	—	—	—
		0.25	28	36	45	56	—	—	—
		0.35	32	40	50	63	80	—	—
		0.4	34	42	53	67	85	—	—
		0.45	36	45	56	71	90	—	—
2.8	5.6	0.35	34	42	53	67	85	—	—
		0.5	38	48	60	75	95	—	—
		0.6	42	53	67	85	106	—	—
		0.7	45	56	71	90	112	—	—
		0.75	45	56	71	90	112	—	—
		0.8	48	60	75	95	118	150	190
5.6	11.2	0.5	42	53	67	85	106	—	—
		0.75	50	63	80	100	125	—	—
		1	56	71	90	112	140	180	224
		1.25	60	75	95	118	150	190	236
		1.5	67	85	106	132	170	212	265
11.2	22.4	0.5	45	56	71	90	112	—	—
		0.75	53	67	85	106	132	—	—
		1	60	75	95	118	150	190	236
		1.25	67	85	106	132	170	212	265
		1.5	71	90	112	140	180	224	280
		1.75	75	95	118	150	190	236	300
		2	80	100	125	160	200	250	315
		2.5	85	106	132	170	212	265	335
22.4	45	0.75	56	71	90	112	140	—	—
		1	63	80	100	125	160	200	250
		1.5	75	95	118	150	190	236	300
		2	85	106	132	170	212	265	335
		3	100	125	160	200	250	315	400
		3.5	106	132	170	212	265	335	425
		4	112	140	180	224	280	355	450
		4.5	118	150	190	236	300	375	475
45	90	1	71	90	112	140	180	224	—
		1.5	80	100	125	160	200	250	315
		2	90	112	140	180	224	280	355
		3	106	132	170	212	265	335	425
		4	118	150	190	236	300	375	475
		5	125	160	200	250	315	400	500
		5.5	132	170	212	265	335	425	530
		6	140	180	224	280	355	450	560
90	180	1.5	85	106	132	170	212	265	335
		2	95	118	150	190	236	300	375
		3	112	140	180	224	280	355	450
		4	125	160	200	250	315	400	500
		6	150	190	236	300	375	475	600
180	355	2	106	132	170	212	265	335	425
		3	125	160	200	250	315	400	500
		4	140	180	224	280	355	450	560
		6	160	200	250	315	400	500	630

1.4 螺纹中径合格性的判断原则：实际螺纹的作用中径不能超出最大实体牙型的中径，而实际螺纹上任何部位的单一中径不能超出最小实体牙型的中径。

1.5 螺纹的旋合长度分为三组，分别称为短旋合长度、中等旋合长度和长旋合长度，相应的代号为 S 、 N 和 L ，其数值规定于表 6。

表 6 螺纹旋合长度

mm

公称直径 D, d		螺距 P	旋合长度			
			S	N		L
$>$	\leq		\leq	$>$	\leq	$>$
0.99	1.4	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
		0.25	0.6	0.6	1.7	1.7
		0.3	0.7	0.7	2	2
1.4	2.8	0.2	0.5	0.5	1.5	1.5
		0.25	0.6	0.6	1.9	1.9
		0.35	0.8	0.8	2.6	2.6
		0.4	1	1	3	3
		0.45	1.3	1.3	3.8	3.8
2.8	5.6	0.35	1	1	3	3
		0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
		0.6	1.7	1.7	5	5
		0.7	2	2	6	6
		0.75	2.2	2.2	6.7	6.7
		0.8	2.5	2.5	7.5	7.5
5.6	11.2	0.5	1.6	1.6	4.7	4.7
		0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
		1	3	3	9	9
		1.25	4	4	12	12
		5	5	5	15	15
11.2	22.4	0.5	1.8	1.8	5.4	5.4
		0.75	2.7	2.7	8.1	8.1
		1	3.8	3.8	11	11
		1.25	4.5	4.5	13	13
		1.5	5.6	5.6	16	16
		1.75	6	6	18	18
		2	8	8	24	24
		2.5	10	10	30	30
22.4	45	0.75	3.1	3.1	9.4	9.4
		1	4	4	12	12
		1.5	6.3	6.3	19	19
		2	8.5	8.5	25	25
		3	12	12	36	36
		3.5	15	15	45	45
		4	18	18	53	53
4.5	21	21	63	63		
45	90	1	4.8	4.8	14	14
		1.5	7.5	7.5	22	22
		2	9.5	9.5	28	28
		3	15	15	45	45
		4	19	19	56	56
		5	24	24	71	71
		5.5	28	28	85	85
6	32	32	95	95		
90	180	1.5	8.3	8.3	25	25
		2	12	12	36	36
		3	18	18	53	53
		4	24	24	71	71
		6	36	36	106	106
180	355	2	13	13	38	38
		3	20	20	60	60
		4	26	26	80	80
		6	40	40	118	118

2 螺纹的选用公差带与配合

2.1 根据螺纹配合的要求,将公差等级和公差位置组合,可得到各种公差带,但为了减少量刃具的规格,普通螺纹公差带一般应按表7和表8选用,其极限偏差值规定于GB 2516-81。在表7和表8中,螺纹公差带按短、中、长三组旋合长度给出了精密、中等、粗糙三种精度,选用时可按下述原则考虑:

精密:用于精密螺纹,当要求配合性质变动较小时采用;

中等:一般用途;

粗糙:对精度要求不高或制造比较困难时采用。

表7 内螺纹选用公差带

精度	公差带位置 G			公差带位置 H		
	S	N	L	S	N	L
精密				4H	4H5H	5H6H
中等	(5G)	(6G)	(7G)	*5H	*6H	*7H
粗糙		(7G)			7H	

表8 外螺纹选用公差带

精度	公差带位置 e			公差带位置 f			公差带位置 g			公差带位置 h		
	S	N	L	S	N	L	S	N	L	S	N	L
精密										(3h4h)	*4h	(5h4h)
中等		*6e			*6f		(5g6g)	*6g	(7g6g)	(5h6h)	*6h	(7h6h)
粗糙							8g				(8h)	

注:① 大量生产的精制紧固件螺纹,推荐采用带方框的公差带;

② 带*的公差带应优先选用,不带*的公差带其次,括号内的公差带尽可能不用。

2.2 内、外螺纹的选用公差带可以任意组合,为了保证足够的接触高度,完工后的零件最好组合成H/g、H/h或G/h的配合。对直径小于和等于1.4mm的螺纹副,应采用5H/6h或更精密的配合。

2.3 对需要涂镀保护层的螺纹,如无特殊需要,镀前一般应按本标准规定选择螺纹公差带。镀后螺纹的实际轮廓上的任何点均不应超越按H、h确定的最大实体牙型。

3 螺纹牙底形状

3.1 内、外螺纹牙底实际轮廓上的任何点,均不应超越按基本偏差所确定的最大实体牙型,即通规牙型。

3.2 性能等级高于或等于8.8级的紧固件(按GB 3098.1-82和GB 3098.2-82),其外螺纹牙底轮廓要有圆滑连接的曲线,曲线部分的半径R不应小于0.125P,其数值见表9。

外螺纹牙底倒圆时所形成的最大的小径 d_{\min} 位置,是在同时与两个 $R_{\min}=0.125P$ 的圆弧相切的直线处。这两个圆弧必须分别通过最大实体牙型的侧面和小径圆柱面的交点,并与螺纹的最小实体侧面相切(见图4)。此时:

$$\text{最大削平高度} = \frac{H}{4} - R_{\min} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{\pi}{3} - \arccos \left(1 - \frac{Td_2}{4R_{\min}} \right) \right] \right\} + \frac{Td_2}{2};$$

$$\text{最小削平高度} = 0.125P \approx \frac{H}{7}$$

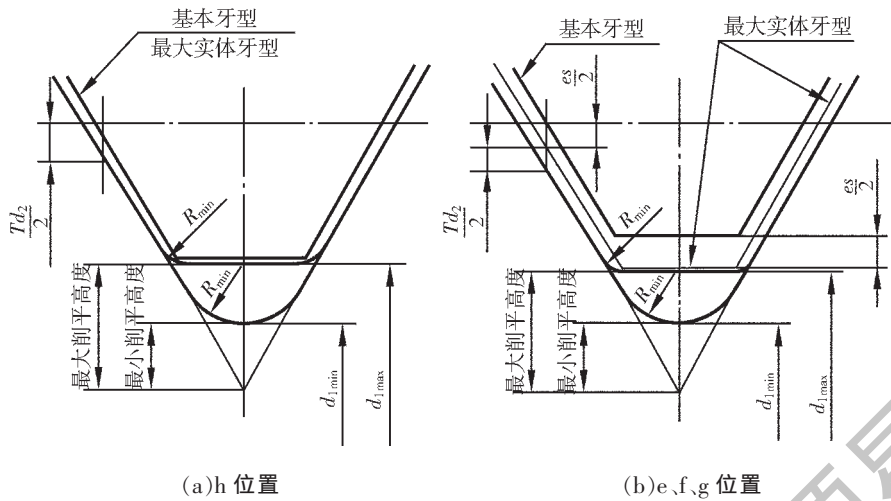


图4 外螺纹牙底形状

3.3 性能等级低于 8.8 级的紧固件，其外螺纹牙底应尽可能与性能等级高于 8.8 级者相一致。这对承受疲劳和冲击载荷的螺纹连接件是特别重要的。若不按上述要求时，则牙底可在最小削平高度为 $H/8$ 处削平或倒圆。

表9 外螺纹最小牙底半径 (R_{min})

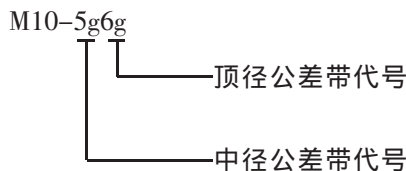
螺距 P mm	R_{min} μm	螺距 P mm	R_{min} μm
0.2	25	1.25	156
0.25	31	1.5	188
0.3	38	1.75	219
0.35	44	2	250
0.4	50	2.5	313
0.45	56	3	375
0.5	63	3.5	438
0.6	75	4	500
0.7	88	4.5	563
0.75	94	5	625
0.8	100	5.5	688
1	125	6	750

4 螺纹标记

4.1 螺纹的完整标记由螺纹代号、螺纹公差带代号和螺纹旋合长度代号所组成。

4.2 螺纹公差带代号包括中径公差带代号与顶径（指外螺纹大径和内螺纹小径）公差带代号。公差带代号是由表示其大小的公差等级数字和表示其位置的字母所组成，例如：6H、6g 等。

螺纹公差带代号标注在螺纹代号之后，中间用“-”分开，如果螺纹的中径公差带与顶径公差带代号不同，则分别注出。前者表示中径公差带，后者表示顶径公差带。如果中径公差带与顶径公差带代号相同，则只标注一个代号。例如：



M10×1-6H



中径和顶径公差带代号 (相同)

内、外螺纹装配在一起，其公差带代号用斜线分开，左边表示内螺纹公差带代号，右边表示外螺纹公差带代号。例如：

M20×2-6H/6g

M20×2 左-6H/5g6g

4.3 在一般情况下，不标注螺纹旋合长度，其螺纹公差带按中等旋合长度确定。

必要时，可注明旋合长度的数值，中间用“-”分开。例如：

M10-5g6g-S

M10-7H-L

特殊需要时，可注明旋合长度的数值，中间用“-”分开。例如：

M20×2-7g6g-40

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

附录 A
计 算 公 式
(补充件)

本标准所给的数值是依据 ISO 965/1-1980 提出的数学公式计算得出的。中径公差和顶径公差以及基本偏差的数值是按公式计算，在考虑系列均衡性的同时使之符合 R40 系列的优先数或化整值。

A.1 基本偏差的计算公式

内 螺 纹 下 偏 差 EI	外 螺 纹 上 偏 差 es
	$es_e = -(50+11P)^*$
	$es_f = -(30+11P)$
$EI_G = +(15+11P)$	$es_g = -(15+11P)$
$EI_H = 0$	$es_h = 0$

EI 和 es 的单位为 μm ， P 的单位为 mm 。

* 当螺纹的螺距 $P \leq 0.75 \text{ mm}$ 时，基本偏差表中的数值未按公式计算。

A.2 各直径公差的计算式

直 径 公 差	计 算 公 式
TD_2	$K118P^{0.4}d^{0.1}$
Td_2	$K90P^{0.4}d^{0.1}$
TD_1	$K(433P-190P^{1.22})$ ($P=0.2\sim 0.8 \text{ mm}$)
	$K230P^{0.7}$ ($P \geq 1 \text{ mm}$)
Td	$K(180P^{2/3}-3.15P^{-1/2})$

各公差等级系数 K

公差等级	3	4	5	6	7	8	9
K	0.5	0.63	0.8	1	1.25	1.6	2

Td 、 Td_2 、 TD_2 和 TD_1 的单位为 μm ；

P 和 d 的单位为 mm 。

d 是取螺纹公称直径分段内首尾两数的几何平均值。

注：① 对外螺纹，当按所给公式计算得到的 Td_2 数值超过表 8 中与之相组合的精度等级的 Td 数值时，则不给出 Td_2 数值。

② 对内螺纹，当按所给公式计算得到的 TD_2 数值超过 $0.25P$ 时，则不给出 TD_2 数值。

③ 对小螺距的螺纹，某些等级中未给出公差值是由于没有足够的接触高度。

A.3 螺纹旋合长度的计算公式

中等旋合长度

$I_{N \text{ 最小}}$	$2.24Pd^{0.2}$
$I_{N \text{ 最大}}$	$6.7Pd^{0.2}$

I_N 、 P 和 d 的单位 mm。

d 是取螺纹公称直径分段内靠近最小直径的数值；而且此数值又是在 GB 193-81 中规定的公称直径。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球