

梯形螺纹 公差

Metric trapezoidal screw threads—Tolerances

本标准适用于GB 5796.1—86《梯形螺纹 牙型》及GB 5796.2—86《梯形螺纹 直径与螺距系列》所规定的梯形螺纹。

本标准等效采用国际标准ISO 2903—1977《ISO米制梯形螺纹—公差》。

1 公差带位置与基本偏差

1.1 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 及内螺纹的下偏差 EI 为基本偏差。

1.2 对内螺纹的大径 D_4 、中径 D_2 及小径 D_1 规定了一种公差带位置 H (见图1)。其基本偏差为零。

1.3 对外螺纹的中径 d_2 规定了三种公差带位置 h (见图2a)、 e 和 c (见图2b)，对大径 d 和小径 d_3 ，只规定了一种公差带位置 h ， h 的基本偏差为零， e 和 c 的基本偏差为负值。

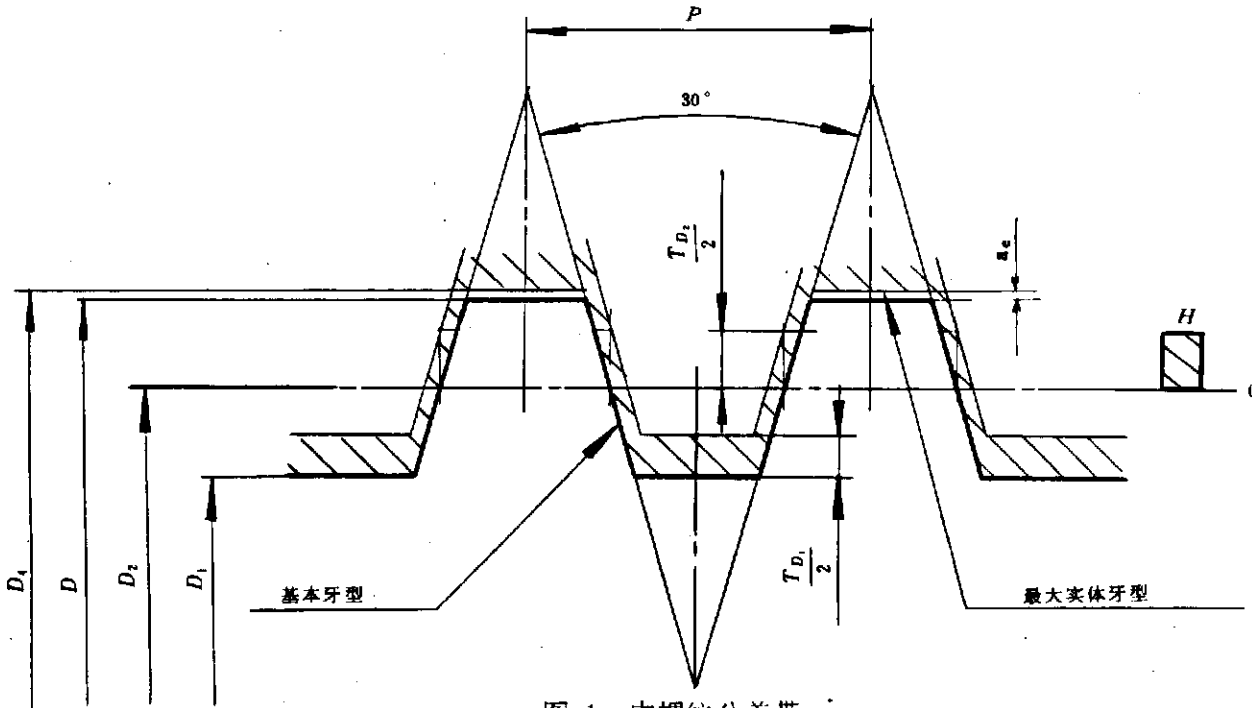
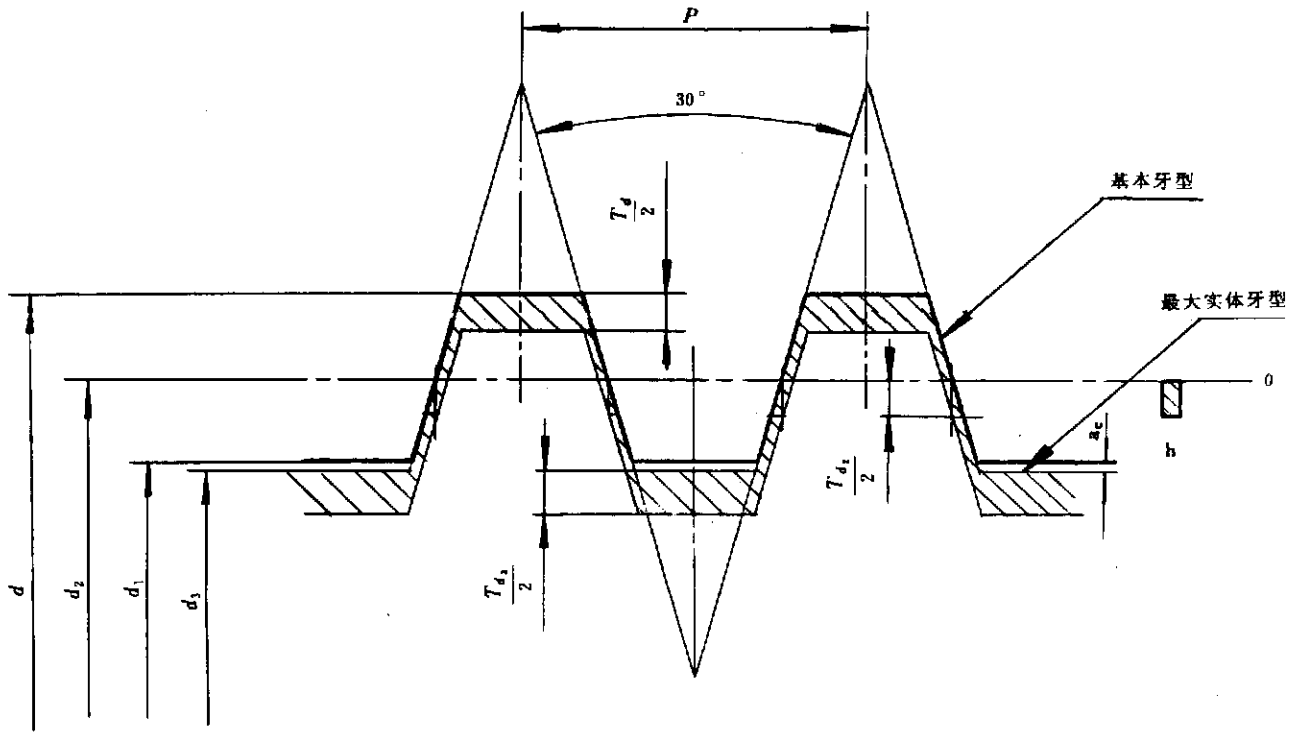
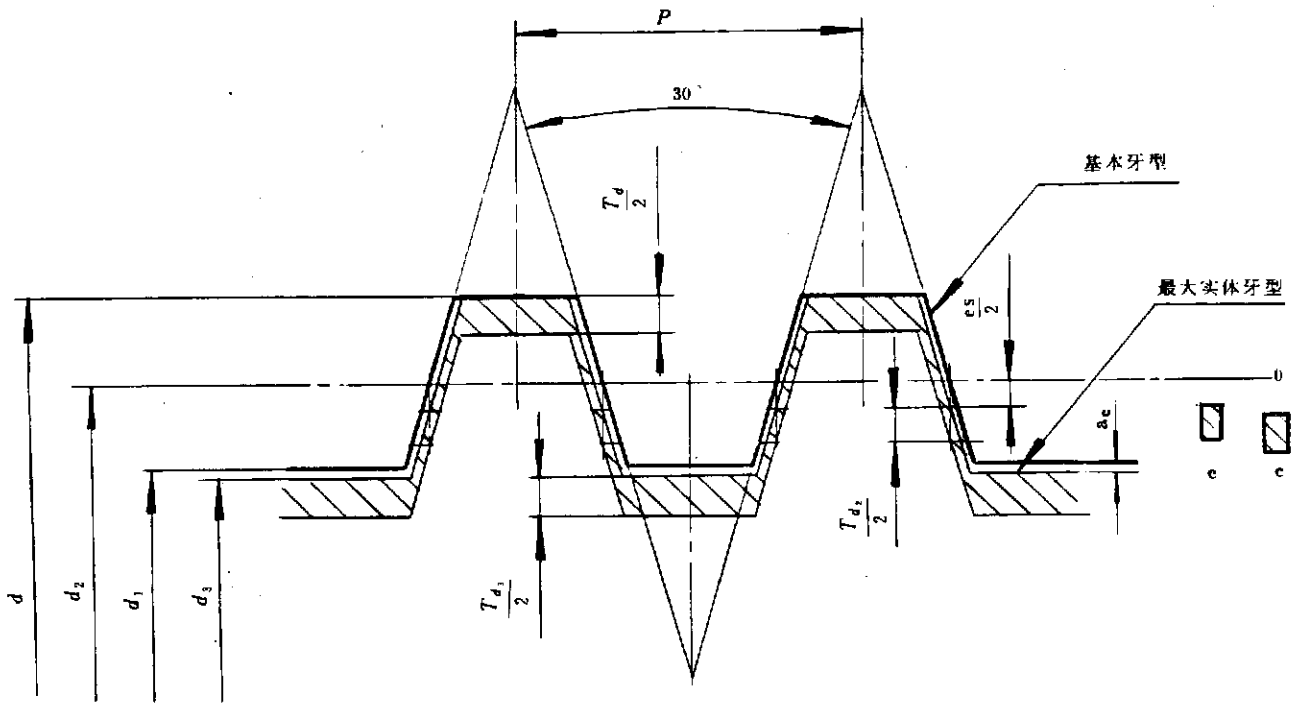


图1 内螺纹公差带

- 图中：
 D_4 —— 内螺纹大径；
 TD_1 —— 内螺纹小径公差；
 D_2 —— 内螺纹中径；
 D_1 —— 内螺纹小径；
 TD_2 —— 内螺纹中径公差；
 P —— 螺距。



a 大、中、小径的公差带位置为h



b 大、小径的公差带位置为h，中径为e、c

图 2 外螺纹公差带

图中： d —— 外螺纹大径；
 d_2 —— 外螺纹中径；

d_3 —— 外螺纹小径;

P —— 螺距;

es —— 中径基本偏差;

T_d —— 外螺纹大径公差;

Td_2 —— 外螺纹中径公差;

Td_3 —— 外螺纹小径公差。

1.4 内、外螺纹中径基本偏差数值见表 1。

表 1 内、外螺纹中径基本偏差

μm

螺 距 P mm	基 本 偏 差			
	内 螺 纹	外 螺 纹		
	D_2	d_2		
	H EI	c es	e es	h es
1.5	0	-140	-67	0
2	0	-150	-71	0
3	0	-170	-85	0
4	0	-190	-95	0
5	0	-212	-106	0
6	0	-236	-118	0
7	0	-250	-125	0
8	0	-265	-132	0
9	0	-280	-140	0
10	0	-300	-150	0
12	0	-335	-160	0
14	0	-355	-180	0
16	0	-375	-190	0
18	0	-400	-200	0
20	0	-425	-212	0
22	0	-450	-224	0
24	0	-475	-236	0
28	0	-500	-250	0
32	0	-530	-265	0
36	0	-560	-280	0
40	0	-600	-300	0
44	0	-630	-315	0

2 公差带大小及公差等级

2.1 本标准对内、外螺纹各直径分别规定了如下各种公差等级：

直 径	公差等级
内螺纹小径 D_1	4
外螺纹大径 d	4
内螺纹中径 D_2	7、8、9
外螺纹中径 d_2	(6)*7、8、9
外螺纹小径 d_3	7、8、9

2.2 内螺纹小径的公差数值列于表 2。

2.3 外螺纹大径的公差数值列于表 3。

表 2 内螺纹小径公差 T_{D_1} μm

螺 距 P mm	4 级公差
1.5	190
2	236
3	315
4	375
5	450
6	500
7	560
8	630
9	670
10	710
12	800
14	900
16	1000
18	1120
20	1180
22	1250
24	1320
28	1500
32	1600
36	1800
40	1900
44	2000

表 3 外螺纹大径公差 T_d μm

螺 距 P mm	4 级公差
1.5	150
2	180
3	236
4	300
5	335
6	375
7	425
8	450
9	500
10	530
12	600
14	670
16	710
18	800
20	850
22	900
24	950
28	1060
32	1120
36	1250
40	1320
44	1400

*6 级公差仅是为了计算7、8、9级公差值而列出的。

2.4 内、外螺纹的中径公差数值分别列于表4和表5。其中外螺纹的6级公差数值仅是作为计算7、8、9级的中径公差数值而列出的。

表4 内螺纹中径公差 T_{D_1} μm

公称直径 d mm		螺距 P mm	公差等级		
>	<		7	8	9
5.6	11.2	1.5	224	280	355
		2	250	315	400
		3	280	355	450
11.2	22.4	2	265	335	425
		3	300	375	475
		4	355	450	560
		5	375	475	600
		8	475	600	750
22.4	45	3	335	425	530
		5	400	500	630
		6	450	560	710
		7	475	600	750
		8	500	630	800
		10	530	670	850
		12	560	710	900
45	90	3	355	450	560
		4	400	500	630
		8	530	670	850
		9	560	710	900
		10	560	710	900
		12	630	800	1000
		14	670	850	1060
		16	710	900	1120
		18	750	950	1180

续表 4

 μm

公称直径 d mm		螺距 P mm	公差等级		
>	<		7	8	9
90	180	4	425	530	670
		6	500	630	800
		8	560	710	900
		12	670	850	1060
		14	710	900	1120
		16	750	950	1180
		18	800	1000	1250
		20	800	1000	1250
		22	850	1060	1320
		24	900	1120	1400
		28	950	1180	1500
		180	355	8	600
12	710			900	1120
18	850			1060	1320
20	900			1120	1400
22	900			1120	1400
24	950			1180	1500
32	1060			1320	1700
36	1120			1400	1800
40	1120			1400	1800
44	1250			1500	1900

表 5 外螺纹中径公差 T_{d_2} μm

公称直径 d mm		螺距 P mm	公差等级			
>	<		6	7	8	9
5.6	11.2	1.5	132	170	212	265
		2	150	190	236	300
		3	170	212	265	335
11.2	22.4	2	160	200	250	315
		3	180	224	280	355
		4	212	265	335	425
		5	224	280	355	450
		8	280	355	450	560
22.4	45	3	200	250	315	400
		5	236	300	375	475
		6	265	335	425	530
		7	280	355	450	560
		8	300	375	475	600
		10	315	400	500	630
		12	335	425	530	670
45	90	3	212	265	335	425
		4	236	300	375	475
		8	315	400	500	630
		9	335	425	530	670
		10	335	425	530	670
		12	375	475	600	750
		14	400	500	630	800
		16	425	530	670	850
		18	450	560	710	900

续表 5

 μm

公称直径 d mm		螺距 P mm	公差等级			
>	<		6	7	8	9
90	180	4	250	315	400	500
		6	300	375	475	600
		8	335	425	530	670
		12	400	500	630	800
		14	425	530	670	850
		16	450	560	710	900
		18	475	600	750	950
		20	475	600	750	950
		22	500	630	800	1000
		24	530	670	850	1060
		28	560	710	900	1120
		180	355	8	355	450
12	425			530	670	850
18	500			630	800	1000
20	530			670	850	1060
22	530			670	850	1060
24	560			710	900	1120
32	630			800	1000	1250
36	670			850	1060	1320
40	670			850	1060	1320
44	710			900	1120	1400

2.5 外螺纹小径的公差数值列于表 6。

续表 6

 μm

公称直径 d mm		螺距 P mm	中径公差带位置为 c			中径公差带位置为 e			中径公差带位置为 h		
			公差等级			公差等级			公差等级		
>	<		7	8	9	7	8	9	7	8	9
90	180	4	584	690	815	489	595	720	394	500	625
		6	705	830	986	587	712	868	469	594	750
		8	796	928	1103	663	795	970	531	662	838
		12	960	1122	1335	785	947	1160	625	788	1000
		14	1018	1193	1418	843	1018	1243	662	838	1062
		16	1075	1263	1500	890	1078	1315	700	888	1125
		18	1150	1338	1588	950	1138	1388	750	938	1188
		20	1175	1363	1613	962	1150	1400	750	938	1188
		22	1232	1450	1700	1011	1224	1474	788	1000	1250
		24	1313	1538	1800	1074	1299	1561	838	1062	1325
		28	1388	1625	1900	1138	1375	1650	888	1125	1400
		180	355	8	828	965	1153	695	832	1020	562
12	998			1173	1398	823	998	1223	662	838	1062
18	1187			1400	1650	987	1200	1450	788	1000	1250
20	1263			1488	1750	1050	1275	1537	838	1062	1325
22	1288			1513	1775	1062	1287	1549	838	1062	1325
24	1363			1600	1875	1124	1361	1636	888	1125	1400
32	1530			1780	2092	1265	1515	1827	1000	1250	1562
36	1623			1885	2210	1343	1605	1930	1062	1325	1650
40	1663			1925	2250	1363	1625	1950	1062	1325	1650
44	1755			2030	2380	1440	1715	2065	1125	1400	1750

3 旋合长度

3.1 本标准按公称直径和螺距的大小将旋合长度分为 N 、 L 两组。 N 代表中等旋合长度； L 代表长旋合长度。

3.2 旋合长度的数值列于表 7。

表 7 螺纹旋合长度

mm

公称直径 d		螺距 P	旋合长度组		
			N		L
$>$	$<$		$>$	$<$	$>$
5.6	11.2	1.5	5	15	15
		2	6	19	19
		3	10	28	28
11.2	22.4	2	8	24	24
		3	11	32	32
		4	15	43	43
		5	18	53	53
		8	30	85	85
22.4	45	3	12	36	36
		5	21	63	63
		6	25	75	75
		7	30	85	85
		8	34	100	100
		10	42	125	125
		12	50	150	150
		12	50	150	150
45	90	3	15	45	45
		4	19	56	56
		8	38	118	118
		9	43	132	132
		10	50	140	140
		12	60	170	170
		14	67	200	200
		16	75	236	236
		18	85	265	265
		18	85	265	265
		18	85	265	265
90	180	4	24	71	71
		6	36	106	106
		8	45	132	132
		12	67	200	200

续表 7

mm

公称直径 d		螺距 P	旋合长度组		
			N		L
>	<		>	<	>
90	180	14	75	236	236
		16	90	265	265
		18	100	300	300
		20	112	335	335
		22	118	355	355
		24	132	400	400
		28	150	450	450
180	355	8	50	150	150
		12	75	224	224
		18	112	335	335
		20	125	375	375
		22	140	425	425
		24	150	450	450
		32	200	600	600
		36	224	670	670
		40	250	750	750
		44	280	850	850

4 螺纹精度与公差带的选用

4.1 由于标准对内螺纹小径 D_1 和外螺纹大径只规定一种公差带 (4H、4h)；标准还规定外螺纹小径 d_3 的公差位置永远为 h，公差等级数与中径公差等级数相同，故梯形螺纹仅选择并标记中径公差带，代表梯形螺纹公差带。

4.2 本标准对梯形螺纹规定了中等和粗糙两种精度，其选用原则是：

中等：一般用途；

粗糙：对精度要求不高时采用。

4.3 一般情况下应该按表 8 规定选用中径公差带。

表 8 内、外螺纹选用公差带

精 度	内 螺 纹		外 螺 纹	
	<i>N</i>	<i>L</i>	<i>N</i>	<i>L</i>
中 等	7H	8H	7h 7e	8e
粗 糙	9H	9H	9e 9c	9c

5 多线螺纹

5.1 多线螺纹的顶径公差和底径公差与单线螺纹相同。

5.2 多线螺纹的中径公差是在单线螺纹中径公差的基础上按线数不同分别乘一系数而得，各种不同线数的系数见表 9。

表 9

线 数	2	3	4	>5
系 数	1.12	1.25	1.4	1.6

6 螺纹标记

梯形螺纹的标记是由梯形螺纹代号、公差带代号及旋合长度代号组成。

6.1 梯形螺纹代号见GB 5796.2—86《梯形螺纹 直径与螺距系列》标准的规定。

6.2 梯形螺纹的公差带代号只标注中径公差带（由表示公差等级的数字及公差位置的字母组成）。

6.3 当旋合长度为*N*组时，不标注旋合长度代号。当旋合长度为*L*组时，应将组别代号*L*写在公差带代号的后面，并用“-”隔开。特殊需要时可用具体旋合长度数值代替组别代号*L*。

6.4 梯形螺纹副的公差带要分别注出内、外螺纹的公差带代号。前面的是内螺纹公差带代号，后面的是外螺纹公差带代号，中间用斜线分开。

6.5 标记示例

内螺纹：Tr40×7-7H

外螺纹：Tr40×7-7e

左旋外螺纹：Tr40×7LH-7e

螺旋副：Tr40×7-7H/7e

旋合长度为*L*组的多线螺纹：

Tr40×14(P7) 8e-L

旋合长度为特殊需要时的螺纹：

Tr40×7-7e-140

附录 A
梯形螺纹的计算式
(参考件)

本附录是依据ISO 2903-1977的计算式给出的。各直径公差和基本偏差均按此公式计算。为了使系列均衡和符合优先数系,将计算结果圆整到R40系列中最接近的值。但外螺纹小径公差 T_{d_2} 计算结果不修约。

A.1 基本偏差计算式

$$EI_H = 0$$

$$es_h = 0$$

$$es_c = -(125 + 11P) \quad P < 2$$

$$es_c = -(5 + 94.12\sqrt{P}) \quad P = 3 \sim 44$$

$$es_e = -(50 + 11P) \quad P < 3$$

$$es_e = -47.49\sqrt{P} \quad P = 4 \sim 44$$

式中: EI和es的单位为 μm ; P的单位为mm。

A.2 内螺纹小径公差计算式

$$T_{D_1}(4) = 0.63(230P^{0.7})$$

式中: T_{D_1} 的单位为 μm ; P的单位为mm。

A.3 外螺纹大径公差计算式

$$T_d(4) = 0.63\left(180\sqrt[3]{P^2} - \frac{3.15}{\sqrt{P}}\right)$$

式中: T_d 的单位为 μm ; P的单位为mm。

A.4 外螺纹中径公差计算式

$$T_{d_2}(6) = 90P^{0.4}d^{0.1},$$

$$T_{d_2}(7) = 1.25T_{d_2}(6);$$

$$T_{d_2}(8) = 1.6T_{d_2}(6);$$

$$T_{d_2}(9) = 2T_{d_2}(6);$$

式中: T_{d_2} 单位为 μm ; P和d的单位为mm。d值取相应公称直径分段首尾两数的几何平均值。

A.5 内螺纹中径公差计算式:

$$T_{D_2}(7) = 1.7T_{d_2}(6);$$

$$T_{D_2}(8) = 2.12T_{d_2}(6);$$

$$T_{D_2}(9) = 2.65T_{d_2}(6)。$$

式中: T_{D_2} , T_{d_2} 单位为 μm 。

A.6 外螺纹小径公差计算式

$$T_{d_3} = 1.25T_{d_2} + |es|$$

式中：各项单位均为 μm 。

A.7 旋合长度的计算式

$$I_{N\min} = 2.24Pd^{0.2}$$

$$I_{N\max} = 6.7Pd^{0.2}$$

式中：各参数单位均为 mm 。 d 值应是GB 5796.4—86规定的公称直径，同时还应使该值在 d 所在尺寸段内尽可能地小。

附加说明：

本标准由中华人民共和国机械工业部提出，由机械工业部标准化研究所归口。

本标准由梯形螺纹国标工作组负责起草，主要起草人于源、王文义。