

中华人民共和国国家标准

GB/T 5796.4—2022

代替 GB/T 5796.4—2005

梯形螺纹 第4部分：公差

Trapezoidal screw threads—Part 4: Tolerances

(ISO 2903:2016, ISO metric trapezoidal screw threads—Tolerances, MOD)

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 5796《梯形螺纹》的第 4 部分。GB/T 5796 已经发布以下部分：

- 第 1 部分：牙型；
- 第 2 部分：直径与螺距系列；
- 第 3 部分：基本尺寸；
- 第 4 部分：公差。

本文件代替 GB/T 5796.4—2005《梯形螺纹 第 4 部分：公差》。与 GB/T 5796.4—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术性变化如下：

- 增加了内螺纹公称直径代号；更改了螺纹导程代号（见第 4 章；2005 年版的 3.2）；
- 更改了螺纹左旋代号在螺纹标记中的位置；删除多线螺纹标记中螺距的圆括号（见第 12 章，2005 年版的第 8 章）。

本文件修改采用 ISO 2903:2016《ISO 米制梯形螺纹 公差》。

本文件与 ISO 2903:2016 的技术差异及其原因如下：

- 将 ISO 5408 由资料性引用改为规范性引用，并用 GB/T 14791 代替（见第 3 章），使其符合国家标准编写要求；
- 将规范性引用的 ISO 965-1、ISO 2901 和 ISO 2902 更改为资料性引用，并用 GB/T 197、GB/T 5796.1 和 GB/T 5796.2 代替，使其符合国家标准编写要求；
- 增加中等旋合长度代号（见第 4 章），方便用户理解旋合长度公式；
- 将表 1、表 2、表 3、表 4、表 5、表 6 和表 7 的提示由陈述型条款改为要求型条款（见第 6 章～第 8 章），明确这七个表格的要求属性；
- 将表 4、表 5、表 6 和表 7 表头内的“基本大径”改为“公称直径”，给出代号（ D 和 d ）的准确名称。

本文件做了下列编辑性修改：

- 将文件名称改为《梯形螺纹 第 4 部分：公差》；
- 将公式(12)、公式(13)和公式(14)内的公称直径代号“ d ”改为“ D ”，内螺纹直径代号为大写字母。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国螺纹标准化技术委员会(SAC/TC 108)提出并归口。

本文件起草单位：宁波宁力高强度紧固件有限公司、中机生产力促进中心、河北建支铸造集团有限公司、温岭市螺钢机械有限公司。

本文件主要起草人：徐勇、李晓滨、李晓勤、艾晨光、邱城、林立华。

本文件于 1965 年首次发布，1986 年第一次修订，2005 年第二次修订，本次为第三次修订。

引 言

GB/T 5796《梯形螺纹》由 4 个部分构成。

- 第 1 部分：牙型。它为第 3 部分、第 4 部分建立螺纹直径基本尺寸公式和确定螺纹公差带起始位置提供了技术基础。
- 第 2 部分：直径与螺距系列。它为第 3 部分、第 4 部分建立螺纹直径基本尺寸表和确定螺纹公差表提供了公称直径和螺距的规格依据。
- 第 3 部分：基本尺寸。它为确定螺纹直径极限尺寸提供了技术基础。
- 第 4 部分：公差。它为产品生产和检验提供了技术依据。

牙型、直径与螺距系列、基本尺寸和公差四部分构成《梯形螺纹》完整技术参数体系。将它们放在一个标准内可方便用户查找和使用。

梯形螺纹 第4部分：公差

1 范围

本文件规定了梯形螺纹的公差和标记,其直径与螺距组合系列符合 GB/T 5796.2 的规定,其公差相对于 GB/T 5796.1 规定的设计牙型。

本文件主要适用于一般用途的机械传动螺纹,也可能用于紧固螺纹。本文件规定的公差体系不适用于对轴向位移有高精度要求的梯形螺纹,例如,机床丝杠及精确进给螺纹工件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14791 螺纹 术语(GB/T 14791—2013,ISO 5408:2009,IDT)

3 术语和定义

GB/T 14791 界定的术语和定义适用于本文件。

4 代号

下列代号适用于本文件。

D_4 :内螺纹基本大径;

D :内螺纹公称直径;

D_2 :内螺纹基本中径;

D_1 :内螺纹基本小径;

d :外螺纹基本大径(公称直径);

d_2 :外螺纹基本中径;

d_3 :外螺纹基本小径;

P :螺距;

Ph :导程;

N :中等旋合长度组;

L :长旋合长度组;

l_N :中等旋合长度;

T :公差;

T_{D_2} 、 T_{D_1} 、 T_d 、 T_{d_2} 、 T_{d_3} :分别为内螺纹中径、小径公差和外螺纹大径、中径、小径公差;

EI 、 ei :下偏差;

ES 、 es :上偏差。

5 公差体系

梯形螺纹公差体系是在普通螺纹公差体系(GB/T 197)基础上建立的。

6 公差带位置

螺纹中径的标准公差带位置。

——内螺纹： H ，其基本偏差(EI)为零。见图 1。

——外螺纹： c 和 e ，其基本偏差(es)为负值。见图 2。

内螺纹小径(D_1)和大径(D_4)的公差带位置总为 H ，其基本偏差(EI)为零。

外螺纹大径(d)和小径(d_3)的公差带位置总为 h ，其基本偏差(es)为零。它们与螺纹中径公差带位置无关。

内、外螺纹中径基本偏差应符合表 1 的规定。

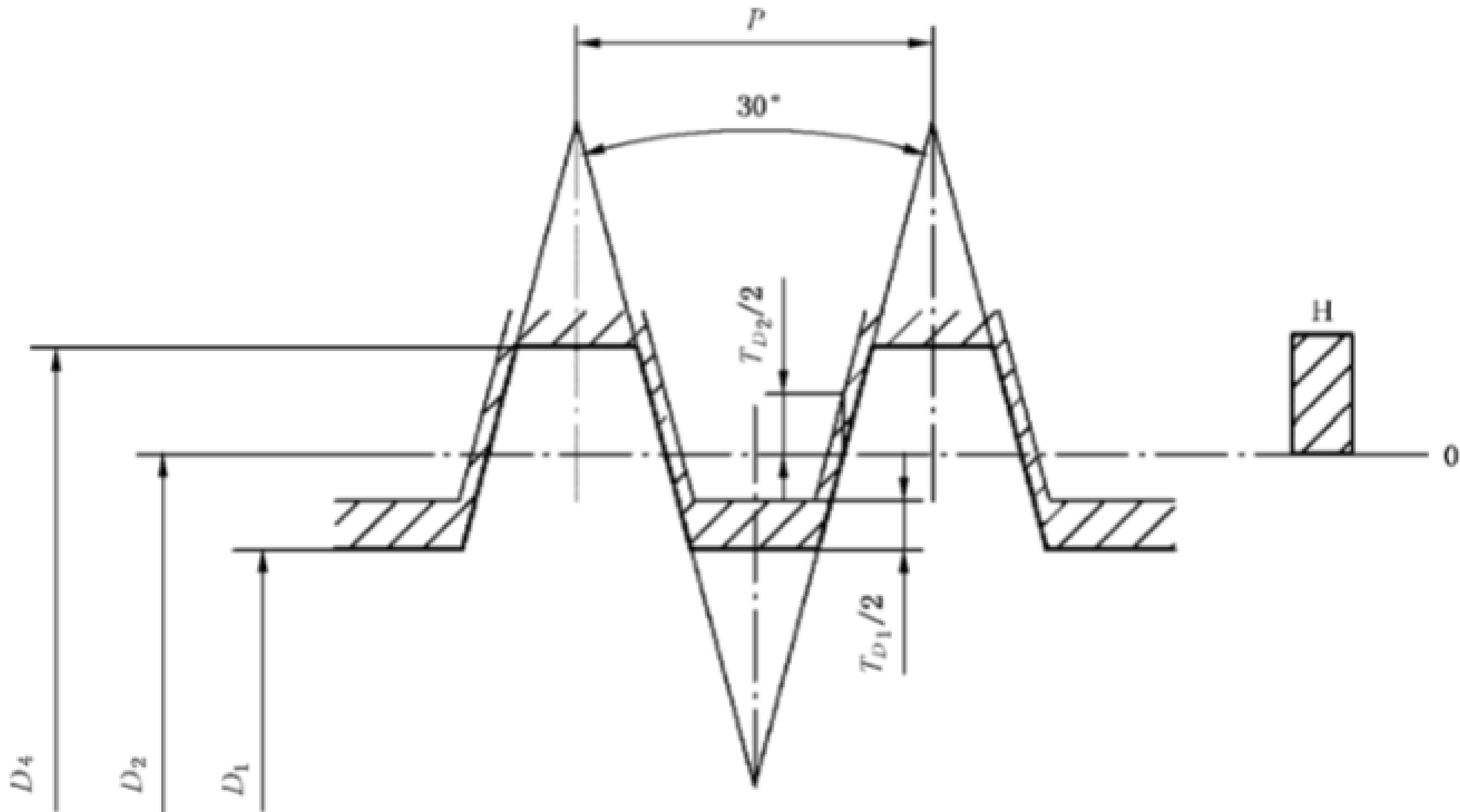


图 1 内螺纹公差带位置

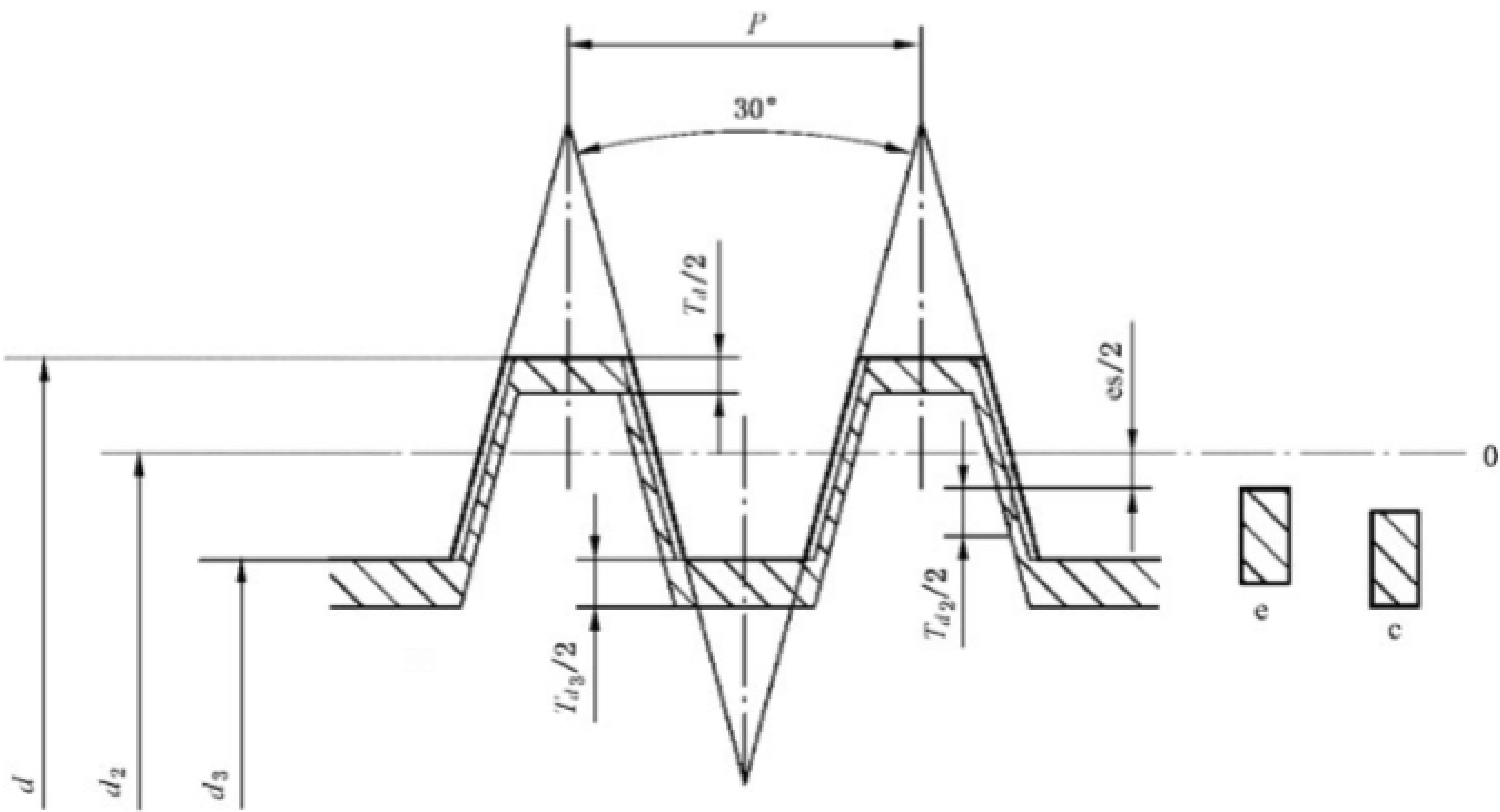


图 2 外螺纹公差带位置

表 1 螺纹中径基本偏差

螺距 <i>P</i>	基本偏差		
	内螺纹(<i>D</i> ₂)	外螺纹(<i>d</i> ₂)	
	H <i>El</i>	c <i>es</i>	e <i>es</i>
mm	μm	μm	μm
1.5	0	−140	−67
2	0	−150	−71
3	0	−170	−85
4	0	−190	−95
5	0	−212	−106
6	0	−236	−118
7	0	−250	−125
8	0	−265	−132
9	0	−280	−140
10	0	−300	−150
12	0	−335	−160
14	0	−355	−180
16	0	−375	−190
18	0	−400	−200
20	0	−425	−212
22	0	−450	−224
24	0	−475	−236
28	0	−500	−250
32	0	−530	−265
36	0	−560	−280
40	0	−600	−300
44	0	−630	−315

7 公差等级

螺纹直径的标准公差等级：

	公差等级
内螺纹小径(<i>D</i> ₁)	4
外螺纹大径(<i>d</i>)	4
内螺纹中径(<i>D</i> ₂)	7、8、9

外螺纹中径(d_2)	7、8、9
外螺纹小径(d_3)	7、8、9

外螺纹小径(d_3)与中径(d_2)的公差等级总是相同的。然而,相同公差等级的 T_{d_3} 与 T_{d_2} 数值是不同的。

本文件没有规定内螺纹大径(D_4)公差。

内螺纹小径公差(T_{D_1})应符合表 2 的规定。

外螺纹大径公差(T_d)应符合表 3 的规定。

内螺纹中径公差(T_{D_2})应符合表 4 的规定。

外螺纹中径公差(T_{d_2})应符合表 5 的规定。

外螺纹小径公差(T_{d_3})应符合表 6 的规定。

表 2 内螺纹小径公差(T_{D_1})

螺距(P) mm	4 级公差 μm
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	1 000
18	1 120
20	1 180
22	1 250
24	1 320
28	1 500
32	1 600
36	1 800
40	1 900
44	2 000

表 3 外螺纹大径公差(T_d)

螺距(P) mm	4 级公差 μm
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	1 060
32	1 120
36	1 250
40	1 320
44	1 400

表 4 内螺纹中径公差(T_{d_2})

公称直径(D)		螺距 P	公差等级		
$>$	\leq		7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm
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

表 4 内螺纹中径公差(T_{D_2}) (续)

公称直径(D)		螺距 P	公差等级		
$>$	\leq		7	8	9
mm	mm		μm	μm	μm
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	1 000
		14	670	850	1 060
		16	710	900	1 120
90	180	18	750	950	1 180
		4	425	530	670
		6	500	630	800
		8	560	710	900
		12	670	850	1 060
		14	710	900	1 120
		16	750	950	1 180
		18	800	1 000	1 250
180	355	20	800	1 000	1 250
		22	850	1 060	1 320
		24	900	1 120	1 400
		28	950	1 180	1 500
		8	600	750	950
		12	710	900	1 120
		18	850	1 060	1 320
		20	900	1 120	1 400
		22	900	1 120	1 400
		24	950	1 180	1 500
		32	1 060	1 320	1 700
		36	1 120	1 400	1 800
		40	1 120	1 400	1 800
		44	1 250	1 500	1 900

表 5 外螺纹中径公差(T_{d2})

公称直径(d)		螺距 P	公差等级		
$>$	\leq		7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm
5.6	11.2	1.5	170	212	265
		2	190	236	300
		3	212	265	335
11.2	22.4	2	200	250	315
		3	224	280	355
		4	265	335	425
		5	280	355	450
		8	355	450	560
22.4	45	3	250	315	400
		5	300	375	475
		6	335	425	530
		7	355	450	560
		8	375	475	600
		10	400	500	630
		12	425	530	670
45	90	3	265	335	425
		4	300	375	475
		8	400	500	630
		9	425	530	670
		10	425	530	670
		12	475	600	750
		14	500	630	800
		16	530	670	850
90	180	18	560	710	900
		4	315	400	500
		6	375	475	600
		8	425	530	670
		12	500	630	800
		14	530	670	850
		16	560	710	900
		18	600	750	950
		20	600	750	950
		22	630	800	1 000
		24	670	850	1 060
		28	710	900	1 120

表 5 外螺纹中径公差(T_{d_2}) (续)

公称直径(d)		螺距 P	公差等级		
$>$	\leq		7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm
180	355	8	450	560	710
		12	530	670	850
		18	630	800	1 000
		20	670	850	1 060
		22	670	850	1 060
		24	710	900	1 120
		32	800	1 000	1 250
		36	850	1 060	1 320
		40	850	1 060	1 320
		44	900	1 120	1 400

表 6 外螺纹小径公差(T_{d_3})

公称直径(d)		螺距 P	中径公差带位置为 c			中径公差带位置为 e		
			公差等级			公差等级		
$>$	\leq		7	8	9	7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
5,6	11,2	1,5	352	405	471	279	332	398
		2	388	445	525	309	366	446
		3	435	501	589	350	416	504
11,2	22,4	2	400	462	544	321	383	465
		3	450	520	614	365	435	529
		4	521	609	690	426	514	595
		5	562	656	775	456	550	669
		8	709	828	965	576	695	832
22,4	45	3	482	564	670	397	479	585
		5	587	681	806	481	575	700
		6	655	767	899	537	649	781
		7	694	813	950	569	688	825
		8	734	859	1 015	601	726	882
		10	800	925	1 087	650	775	937
		12	866	998	1 223	691	823	1 048

表 6 外螺纹小径公差(T_{d_3}) (续)

公称直径(d)		螺距 P	中径公差带位置为 c			中径公差带位置为 e		
			公差等级			公差等级		
$>$	\leq		7	8	9	7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
45	90	3	501	589	701	416	504	616
		4	565	659	784	470	564	689
		8	765	890	1 052	632	757	919
		9	811	943	1 118	671	803	978
		10	831	963	1 138	681	813	988
		12	929	1 085	1 273	754	910	1 098
		14	970	1 142	1 355	805	967	1 180
		16	1 038	1 213	1 438	853	1 028	1 253
		18	1 100	1 288	1 525	900	1 088	1 320
90	180	4	584	690	815	489	595	720
		6	705	830	986	587	712	868
		8	796	928	1 103	663	795	970
		12	960	1 122	1 335	785	947	1 160
		14	1 018	1 193	1 418	843	1 018	1 243
		16	1 075	1 263	1 500	890	1 078	1 315
		18	1 150	1 338	1 588	950	1 138	1 388
		20	1 175	1 363	1 613	962	1 150	1 400
		22	1 232	1 450	1 700	1 011	1 224	1 474
180	355	24	1 313	1 538	1 800	1 074	1 299	1 561
		28	1 388	1 625	1 900	1 138	1 375	1 650
		8	828	965	1 153	695	832	1 020
		12	998	1 173	1 398	823	998	1 223
		18	1 187	1 400	1 650	987	1 200	1 450
		20	1 263	1 488	1 750	1 050	1 275	1 537
		22	1 288	1 513	1 775	1 062	1 287	1 549
		24	1 363	1 600	1 875	1 124	1 361	1 636
		32	1 530	1 780	2 092	1 265	1 515	1 827
		36	1 623	1 885	2 210	1 343	1 605	1 930
		40	1 663	1 925	2 250	1 363	1 625	1 950
		44	1 755	2 030	2 380	1 440	1 715	2 065

8 旋合长度

螺纹旋合长度分为两组：中等组(N)和长组(L)。旋合长度范围应符合表 7 的规定。

表 7 螺纹旋合长度

单位为毫米

公称直径(D、d)		螺距 P	旋合长度		
>	≤		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
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
90	180	4	24	71	71
		6	36	106	106
		8	45	132	132
		12	67	200	200
		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

表 7 螺纹旋合长度（续）

单位为毫米

公称直径(D、d)		螺距 <i>P</i>	旋合长度		
>	≤		N		L
			>	≤	>
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

9 推荐公差带

为减少量规和刀具数量,宜优先选用表 8 和表 9 内的螺纹公差带。
宜根据精度等级(中等、粗糙)和旋合长度组(N、L)选择螺纹公差带。
可按下列通用原则选择螺纹精度等级。
——中等:用于一般用途。
——粗糙:用于制造可能有困难的场合。
如果不知道螺纹的实际旋合长度值,推荐按 N 组选择螺纹公差带。

表 8 内螺纹中径推荐公差带

精度等级	旋合长度组	
	N	L
中等	7H	8H
粗糙	8H	9H

表 9 外螺纹中径推荐公差带

精度等级	旋合长度组	
	N	L
中等	7e	8e
粗糙	8c	9c

10 多线螺纹公差

螺距相同时,除中径公差外,多线螺纹公差与单线螺纹相等。

多线螺纹的中径公差应等于表 4 和表 5 规定的相同螺距单线螺纹中径公差值(T_{D_2} 和 T_{d_2})乘以表 10 内的放大系数。

表 10 多线螺纹中径公差的放大系数

线 数	2	3	4	≥ 5
放大系数	1.12	1.25	1.4	1.6

11 公差公式

11.1 总则

中径和顶径公差值及基本偏差值按下列公式计算,并圆整到 R40 优先数系的最临近值。

外螺纹小径公差的计算值 T_{d_3} 无需进行圆整。

为得到均匀的公差值系列,上述圆整原则不是完全遵守的。

当按公式计算出的公差数值不同于相应公差表的规定值时,应采用公差表的规定值。

11.2 基本偏差

按公式(1)~公式(6)计算螺纹的基本偏差值。

$EI_H = 0 \dots\dots\dots (1)$

$es_h = 0 \dots\dots\dots (2)$

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

注 1: 适用于螺距 $P \leq 3$ mm 的螺纹。

$es_e = -47.49P^{0.5} \dots\dots\dots (4)$

注 2: 适用于螺距 $P \geq 4$ mm 的螺纹。

$es_e = -(125 + 11P) \dots\dots\dots (5)$

注 3: 适用于螺距 $P \leq 2$ mm 的螺纹。

$es_e = -(5 + 94.12 P^{0.5}) \dots\dots\dots (6)$

注 4: 适用于螺距 $P \geq 3$ mm 的螺纹。

式中:

EI 和 es ——单位为微米(μm);

P ——单位为毫米(mm)。

11.3 顶径公差

11.3.1 外螺纹大径公差(T_d)

按公式(7)计算 4 级公差值:

$T_d = 0.63(180P^{2/3} - 3.15/P^{0.5}) \dots\dots\dots (7)$

式中：
 T_d ——单位为微米(μm)；
 P ——单位为毫米(mm)。

11.3.2 内螺纹小径公差(T_{D_1})

按公式(8)计算 4 级公差值：
$$T_{D_1} = 0.63(230P^{0.7}) \dots\dots\dots (8)$$

式中：
 T_{D_1} ——单位为微米(μm)；
 P ——单位为毫米(mm)。

11.4 中径公差

11.4.1 外螺纹中径公差(T_{d_2})

按公式(9)~公式(11)分别计算 7、8、9 级公差值：
$$T_{d_2}(7) = 1.25(90P^{0.4}d^{0.1}) \dots\dots\dots (9)$$
$$T_{d_2}(8) = 1.6(90P^{0.4}d^{0.1}) \dots\dots\dots (10)$$
$$T_{d_2}(9) = 2(90P^{0.4}d^{0.1}) \dots\dots\dots (11)$$

式中：
 T_{d_2} ——单位为微米(μm)；
 P 和 d ——单位为毫米(mm)；
 d ——表 5 相应螺纹公称直径分段首尾两数的几何平均值。

11.4.2 内螺纹中径公差(T_{D_2})

按公式(12)~公式(14)分别计算 7、8、9 级公差值：
$$T_{D_2}(7) = 1.7(90P^{0.4}D^{0.1}) \dots\dots\dots (12)$$
$$T_{D_2}(8) = 2.12(90P^{0.4}D^{0.1}) \dots\dots\dots (13)$$
$$T_{D_2}(9) = 2.65(90P^{0.4}D^{0.1}) \dots\dots\dots (14)$$

式中：
 T_{D_2} ——单位为微米(μm)；
 P 和 D ——单位为毫米(mm)；
 D ——表 4 相应螺纹公称直径分段首尾两数的几何平均值。

11.5 外螺纹小径公差(T_{d_3})

按公式(15)计算其公差值：
$$T_{d_3} = 1.25T_{d_2} + |es| \dots\dots\dots (15)$$

式中：
 T_{d_2} 、 T_{d_3} 、 es ——单位为微米(μm)。

注： d_3 与 d_2 直径的公差等级总是相同的。见第 7 章。

11.6 旋合长度

按公式(16)和公式(17)计算螺纹中等旋合长度(l_N)的极限值：

$$l_{Nmin} \approx 2.24 Pd^{0.2}$$

.....(16)

$$l_{Nmax} \approx 6.7Pd^{0.2}$$

.....(17)

式中：
 l_N 、 P 和 d ——单位为毫米(mm)。
 d ——表 7 相应螺纹公称直径分段内的最小直径值。

12 标记

12.1 总则

完整的螺纹标记包括螺纹特征代号、尺寸和公差带代号,后面跟着有必要进一步说明的其他信息。

12.2 单线螺纹标记

对符合 GB/T 5796.1 和 GB/T 5796.2 及本文件公差要求的梯形螺纹,其标记应为字母“Tr”、公称直径和螺距的毫米值。公称直径与螺距间用“X”号分开。

示例 1: Tr 40×7
公差带代号只包含中径公差带代号。无必要标注其他直径的公差带,因为:
——它们的公差带位置是不变的,为 H 或 h;
——对内螺纹小径(D_1)和外螺纹大径(d)只规定一个公差等级;
——外螺纹小径(d_3)的公差等级总与其中径(d_2)相同。
每个公差带代号包含:
——代表中径公差等级的数字;
——代表中径公差带位置的字母,内螺纹用大写字母,外螺纹用小写字母。

示例 2: 外螺纹 Tr 40×7-7e
内螺纹 Tr 40×7-7H
表示螺纹配合,内螺纹公差带代号在前,外螺纹公差带代号在后,中间用斜线分开。

示例 3: Tr 40×7-7H/7e
表示螺纹旋合长度的长组,宜在公差带代号后标注“L”代号。两者间用“—”号分开。

示例 4: Tr 40×7-7H-L
对螺纹旋合长度的中等组(N),不标注其旋合长度组代号。

12.3 多线螺纹标记

对符合本文件公差要求的多线米制螺纹,其标记应为字母“Tr”、公称直径值、分隔号“×”、导程值、代号“P”、螺距值、分隔号“—”和公差带代号。公称直径、导程和螺距值的单位为毫米。

示例:双线螺纹 Tr 40×14P7-7e
Tr 40×14P7-7H/7e
Tr 40×14P7-7H/7e-L

12.4 左旋螺纹标记

对左旋螺纹,应在螺纹标记的最后增加左旋代号“LH”。与前面部分用“—”号分开。
对右旋螺纹,不标注右旋旋向代号(RH)。

示例:Tr 40×14P7-7e-LH
Tr 40×14P7-7H/7e-L-LH

参 考 文 献

- [1] GB/T 197 普通螺纹 公差
[2] GB/T 5796.1 梯形螺纹 第1部分:牙型
[3] GB/T 5796.2 梯形螺纹 第2部分:直径与螺距系列
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
梯形螺纹 第4部分:公差
GB/T 5796.4—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

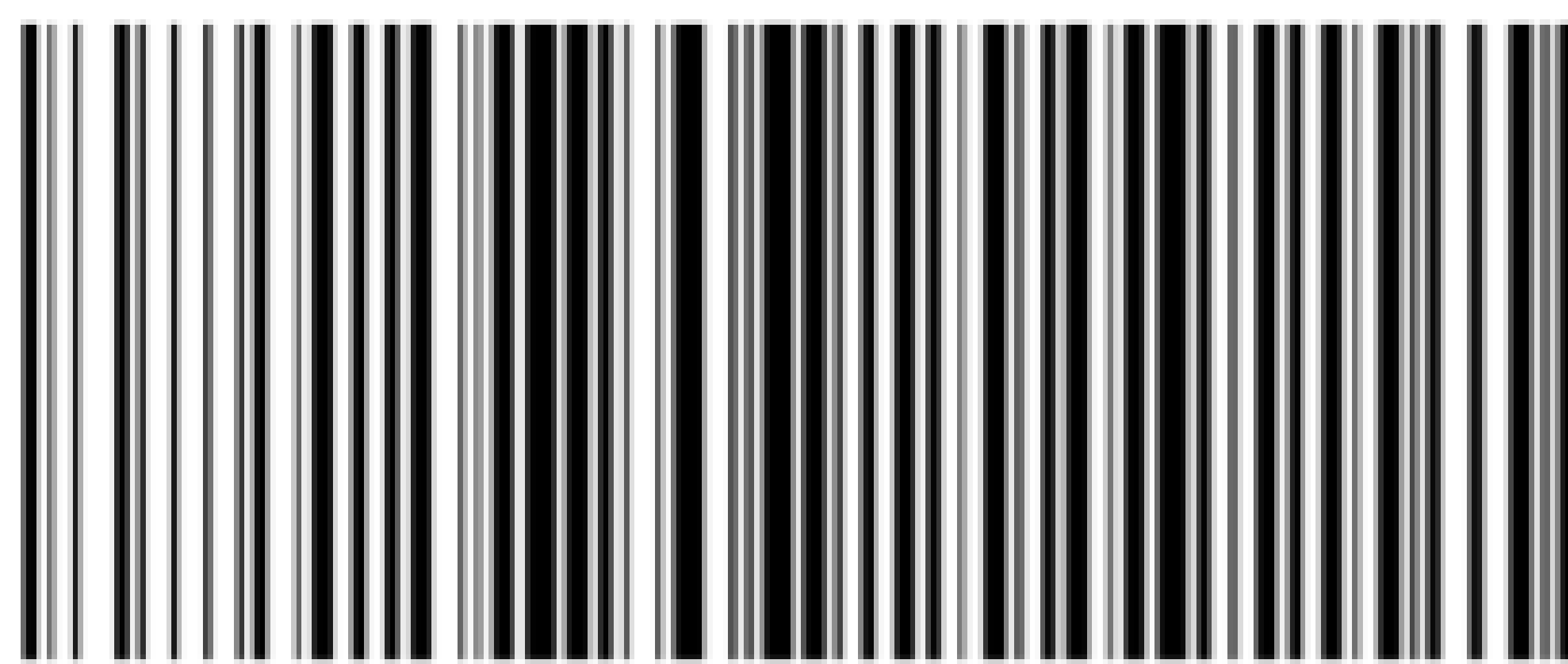
服务热线:400-168-0010

2022年3月第一版

*

书号:155066·1-69910

版权专有 侵权必究



GB/T 5796.4-2022



码上扫一扫 正版服务到