

前 言

本标准等效采用了美国标准 ASME B1.20.1:1983(1992)中密封管螺纹(NPT 和 NPSC)的技术内容。本标准与美国标准相比主要有如下不同:

a) 螺纹尺寸代号:美国习惯使用 D_x 、 E_x 、 K_x 、 p 、 D 和 d 分别表示螺纹的大径、中径、小径和螺距、管子的外径和内径;而我国和 ISO 则习惯使用 D 、 D_2 、 D_1 、 d 、 d_2 、 d_1 和 P 分别表示内螺纹的大径、中径和小径、外螺纹的大径、中径和小径、螺纹螺距。为不与我国和 ISO 已有的螺纹代号体系发生冲突,本标准没有采用与我国发生冲突的那部分美国尺寸代号。

b) 美国标准是以英制单位给出了螺纹的尺寸值;而本标准则是以米制单位给出了螺纹的尺寸值。

c) 在螺纹标记中,美国标准是先给出螺纹的尺寸代号,后给出螺纹的特征代号;而我国螺纹标准体系则习惯先标出螺纹的特征代号,后标出螺纹的尺寸代号。本标准采用了我国习惯的螺纹标记方法,它不影响我国的对外技术交流。另外,考虑到螺纹标记应适当地简化,我国标准省略了美国螺纹标记中的螺纹牙数项。

本标准与 1991 年版旧标准相比主要变化如下:

- a) 增加了圆柱内螺纹(NPSC)部分;
- b) 增加了圆锥螺纹的大尺寸规格(14 O. D. ~24 O. D.);
- c) 按美国标准,调整了圆锥螺纹单项要素的极限偏差值。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 12716—1991。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国螺纹标准化技术委员会归口。

本标准由机械科学研究院负责起草,江苏省竹簧机械厂、沈阳市计量测试所参加起草。

本标准主要起草人:李晓滨、张建生、孔庆华。

美国标准前言

1973年,美国国家B2标准化委员会并入ANSI的B1标准化委员会内,改编为B1的第20分委会,专门负责管螺纹标准的各项工作。(该分委会)完成了彻底改写B2.2—1968干密封管螺纹标准的工作,使干密封管螺纹的螺纹数据文件与其检验标准分离。干密封管螺纹体系的标准号如下(包括米制尺寸的转化):

ANSI B1.20.3—1976 干密封管螺纹(英寸)

ANSI B1.20.4—1976 干密封管螺纹(米制转化)

ANSI B1.20.5—1978 干密封管螺纹的检验(英寸)

ANSI B1.20.6M 干密封管螺纹的检验(米制转化)(正在准备之中)

彻底改写B2.1—1968管螺纹(干密封除外)的标准工作随后展开。一般管螺纹体系的标准号如下(包括米制尺寸的转化):

ANSI/ASME B1.20.1 一般用途管螺纹(英寸)

B1.20.2M 一般用途管螺纹(米制转化)(正在准备之中)

ANSI B1.20.1和ANSI B1.20.2M标准在同一文件内给出了螺纹的尺寸和检验。规定使用 L_1 圆锥螺纹塞规和环规来检验螺纹(类似于B2.1)。另外,强调要求所有螺纹设计尺寸都要在规定的公差范围之内。

本标准中的数据代替ANSI B2.1—1968中的数据。

ANSI/ASME B1.20.1是由ASME的B1标准委员会于1982年12月1日审查通过的,发布为ANSI标准。

本标准是由B1标准委员会向ANSI秘书处提出的,于1983年2月4日正式通过作为美国国家标准。

中华人民共和国国家标准

60° 密封管螺纹

GB/T 12716—2002

Pipe threads with the thread angle of 60 degrees where
pressure-tight joints are made on the threads

代替 GB/T 12716-1991

1 范围

本标准规定了牙型角为 60°、螺纹副本身具有密封性管螺纹(NPT 和 NPSC)的牙型、基本尺寸、公差和标记。

内螺纹有圆锥内螺纹和圆柱内螺纹两种,外螺纹仅有圆锥外螺纹一种。内、外螺纹可组成两种密封配合形式:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹组成“锥/锥”配合,圆柱内螺纹与圆锥外螺纹组成“柱/锥”配合。

本标准适用于管子、阀门、管接头、旋塞及其他管路附件的密封螺纹联接。

为确保螺纹联接密封的可靠性,应在螺纹副内添加合适的密封介质,例如在螺纹表面上缠胶带、涂密封胶等。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 14791—1993 螺纹术语(neq ISO 5408:1983)

3 定义及代号

3.1 定义

除补充下面两条术语外,标准中所使用的其他螺纹术语均应符合 GB/T 14791 的规定。

3.1.1 参照平面 reference plane

量规检验螺纹时,读取检验数值(基准平面的位置偏差)所参照的工件可见平面。它是内螺纹件的外端面或外螺纹件的小端面。

3.1.2 容纳长度 accommodation length

从内螺纹件的外端面到妨碍外螺纹件旋入的第一个障碍物间的轴向距离。

3.2 代号

D ——内螺纹在基准平面内的大径;

D_2 ——内螺纹在基准平面内的中径;

D_1 ——内螺纹在基准平面内的小径;

d ——外螺纹在基准平面内的大径;

d_2 ——外螺纹在基准平面内的中径;

d_1 ——外螺纹在基准平面内的小径;

n ——每 25.4 mm 轴向长度内所包含的螺纹牙数;

P ——螺距;

$$h=0.800\ 000P$$

$$f=0.033P$$

4.3 牙顶高和牙底高公差

牙顶高和牙底高的公差带分布位置见图3,其公差数值见表1。螺纹的牙顶高和牙底高尺寸一般由控制刀具尺寸来保证。为确保螺纹的密封性能,设计者可以提出单独对螺纹牙高进行检验的技术要求。

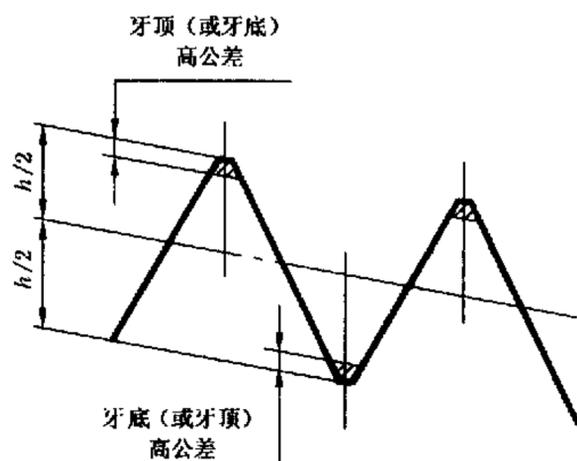


图3 牙顶高和牙底高的公差带位置分布

表1 牙顶高和牙底高公差

25.4 mm 轴向长度内所包含的牙数 n	牙顶高和牙底高公差/mm
27	0.059
18	0.077
14	0.081
11.5	0.088
8	0.092

5 圆锥管螺纹的基本尺寸及其公差

5.1 基本尺寸

圆锥管螺纹各主要尺寸的分布位置见图4,其基本尺寸应符合表2的规定。

5.2 基准平面的位置

圆锥外螺纹基准平面的理论位置位于垂直于螺纹轴线、与小端面(参照平面)相距一个基准距离的平面内;内螺纹基准平面的理论位置位于垂直于螺纹轴线的端面(参照平面)内,见图4。

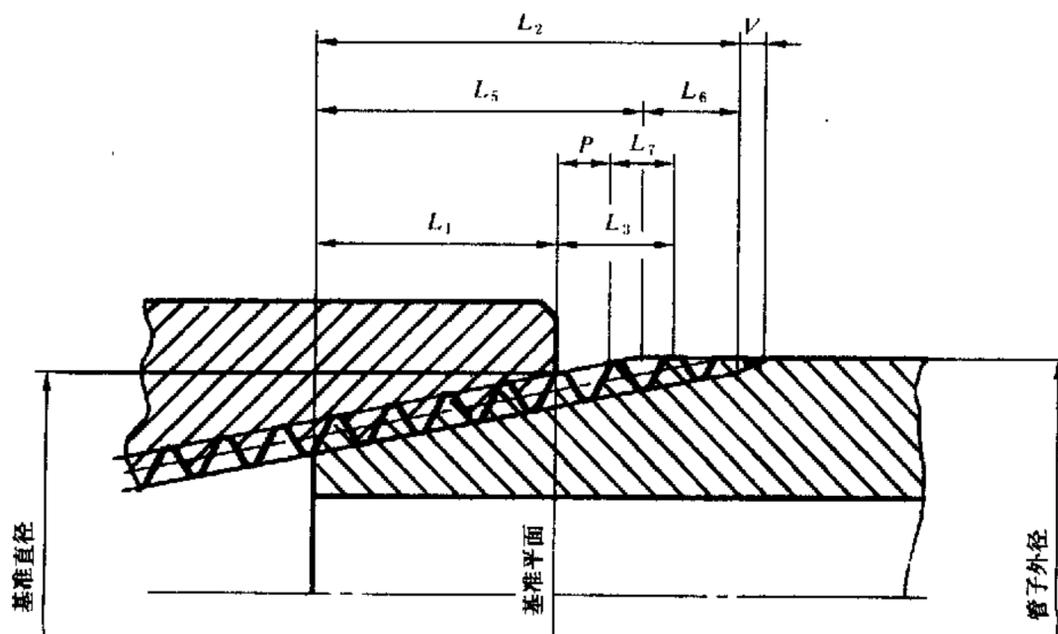


图4 圆锥外螺纹上各主要尺寸的分布位置

表2 圆锥管螺纹的基本尺寸

1 螺纹的 尺寸 代号	2 25.4 mm 内包含 的牙数 <i>n</i>	3 螺距 <i>P</i>	4 牙型高度 <i>h</i>	5 基准平面内的基本直径			8 基准距离 <i>L₁</i>		10 装配余量 <i>L₂</i>		12 外螺纹 小端面 内的基 本小径 mm
				6 大径 <i>d=D</i>	7 中径 <i>d₂=D₂</i>	小径 <i>d₁=D₁</i>	圈数	mm	圈数	mm	
				mm							
1/16	27	0.941	0.752	7.894	7.142	6.389	4.32	4.064	3	2.822	6.137
1/8	27	0.941	0.752	10.242	9.489	8.737	4.36	4.102	3	2.822	8.481
1/4	18	1.411	1.129	13.616	12.487	11.358	4.10	5.785	3	4.233	10.996
3/8	18	1.411	1.129	17.055	15.926	14.797	4.32	6.096	3	4.233	14.417
1/2	14	1.814	1.451	21.224	19.772	18.321	4.48	8.128	3	5.443	17.813
3/4	14	1.814	1.451	26.569	25.117	23.666	4.75	8.618	3	5.443	23.127
1	11.5	2.209	1.767	33.228	31.461	29.694	4.60	10.160	3	6.626	29.060
1 1/4	11.5	2.209	1.767	41.985	40.218	38.451	4.83	10.668	3	6.626	37.785
1 1/2	11.5	2.209	1.767	48.054	46.287	44.520	4.83	10.668	3	6.626	43.853
2	11.5	2.209	1.767	60.092	58.325	56.558	5.01	11.065	3	6.626	55.867
2 1/2	8	3.175	2.540	72.699	70.159	67.619	5.46	17.335	2	6.350	66.535
3	8	3.175	2.540	88.608	86.068	83.528	6.13	19.463	2	6.350	82.311
3 1/2	8	3.175	2.540	101.316	98.776	96.236	6.57	20.860	2	6.350	94.932
4	8	3.175	2.540	113.973	111.433	108.893	6.75	21.431	2	6.350	107.554
5	8	3.175	2.540	140.952	138.412	135.872	7.50	23.812	2	6.350	134.384
6	8	3.175	2.540	167.792	165.252	162.712	7.66	24.320	2	6.350	161.191
8	8	3.175	2.540	218.441	215.901	213.361	8.50	26.988	2	6.350	211.673
10	8	3.175	2.540	272.312	269.772	267.232	9.68	30.734	2	6.350	265.311
12	8	3.175	2.540	323.032	320.492	317.952	10.88	34.544	2	6.350	315.793
14 O. D.	8	3.175	2.540	354.904	352.364	349.824	12.50	39.688	2	6.350	347.345
16 O. D.	8	3.175	2.540	405.784	403.244	400.704	14.50	46.038	2	6.350	397.828
18 O. D.	8	3.175	2.540	456.565	454.025	451.485	16.00	50.800	2	6.350	448.310
20 O. D.	8	3.175	2.540	507.246	504.706	502.166	17.00	53.975	2	6.350	498.792
24 O. D.	8	3.175	2.540	608.608	606.068	603.528	19.00	60.325	2	6.350	599.758

注

- 1 可参照表中第12栏数据选择攻丝前的麻花钻直径。
- 2 螺纹收尾长度(*V*)为 $3.47P$ 。
- 3 O. D. 是英文管子外径(outside diameter)的缩写。

5.3 综合位置公差

圆锥螺纹基准平面的轴向位置极限偏差为 $\pm 1P$ 。

5.4 大径和小径公差

在同一轴向位置平面内,螺纹的大径和小径尺寸应随其中径尺寸的变化而变化,以保证螺纹牙顶高和牙底高尺寸在第4章所规定的公差范围之内。

5.5 螺纹单项要素公差

圆锥螺纹的锥度、导程和牙侧角极限偏差见表3。螺纹的锥度、导程和牙侧角误差一般由控制刀具的尺寸来保证。为确保螺纹的密封性能,设计者可以提出单独对螺纹锥度、导程和牙侧角误差进行检验的技术要求。

注:螺纹的圆度误差对螺纹的密封性也有直接影响。

表 3 圆锥螺纹的单项要素极限偏差

在 25.4 mm 轴向长度内 所包含的牙数 n	中径线锥度(1/16) 的极限偏差	有效螺纹的导程 累积偏差/mm	牙侧角偏差/(°)
27	+1/96 -1/192	±0.076	±1.25
18, 14			±1
11.5, 8			±0.75
注: 对有效螺纹长度大于 25.4 mm 的螺纹, 其导程累积误差的最大测量跨度为 25.4 mm。			

6 圆柱内螺纹的基本尺寸及其公差

6.1 基本尺寸

圆柱内螺纹大径、中径和小径的基本尺寸应分别与圆锥螺纹在基准平面内的大径、中径和小径基本尺寸值相等, 具体数值见表 2。

6.2 基准平面的位置

圆柱内螺纹基准平面的理论位置位于垂直于螺纹轴线的端面(参照平面)内。

6.3 综合位置公差

圆柱内螺纹基准平面的轴向位置极限偏差为 $\pm 1.5P$ 。螺纹中径在径向所对应的极限尺寸应符合表 4 的规定。

6.4 大径和小径公差

在同一轴向位置平面内, 螺纹的大径和小径尺寸应随其中径尺寸的变化而变化, 以保证螺纹牙顶高和牙底高尺寸在第 4 章所规定的公差范围之内。

表 4 圆柱内螺纹的极限尺寸

螺纹的尺寸代号	在 25.4 mm 长度内 所包含的牙数 n	中径/mm		小径/mm
		max	min	min
1/8	27	9.578	9.401	8.636
1/4	18	12.618	12.355	11.227
3/8	18	16.057	15.794	14.656
1/2	14	19.941	19.601	18.161
3/4	14	25.288	24.948	23.495
1	11.5	31.668	31.255	29.489
1¼	11.5	40.424	40.010	38.252
1½	11.5	46.494	46.081	44.323
2	11.5	58.531	58.118	56.363
2½	8	70.457	69.860	67.310
3	8	86.365	85.771	83.236
3½	8	99.072	98.479	95.936
4	8	111.729	111.135	108.585
注: 可参照最小小径数据选择攻丝前的麻花钻直径。				

7 有效螺纹的长度

圆锥外螺纹的有效螺纹长度不应小于其基准距离的实际尺寸与装配余量之和。内螺纹的有效螺纹长度不应小于其基准平面位置的实际偏差、基准距离的基本尺寸与装配余量之和。

8 倒角与基准平面的理论位置

8.1 在外螺纹的小端面倒角,其基准平面的理论位置不变,见图 5a)。

8.2 在内螺纹的大端面倒角,如果倒角的直径小于或等于大端面上内螺纹的大径,则其基准平面的轴向理论位置不变,见图 5b);如果倒角的直径大于大端面上内螺纹的大径,则其基准平面的理论位置位于内螺纹大径圆锥或大径圆柱与倒角圆锥相交的轴向位置处,见图 5c)。

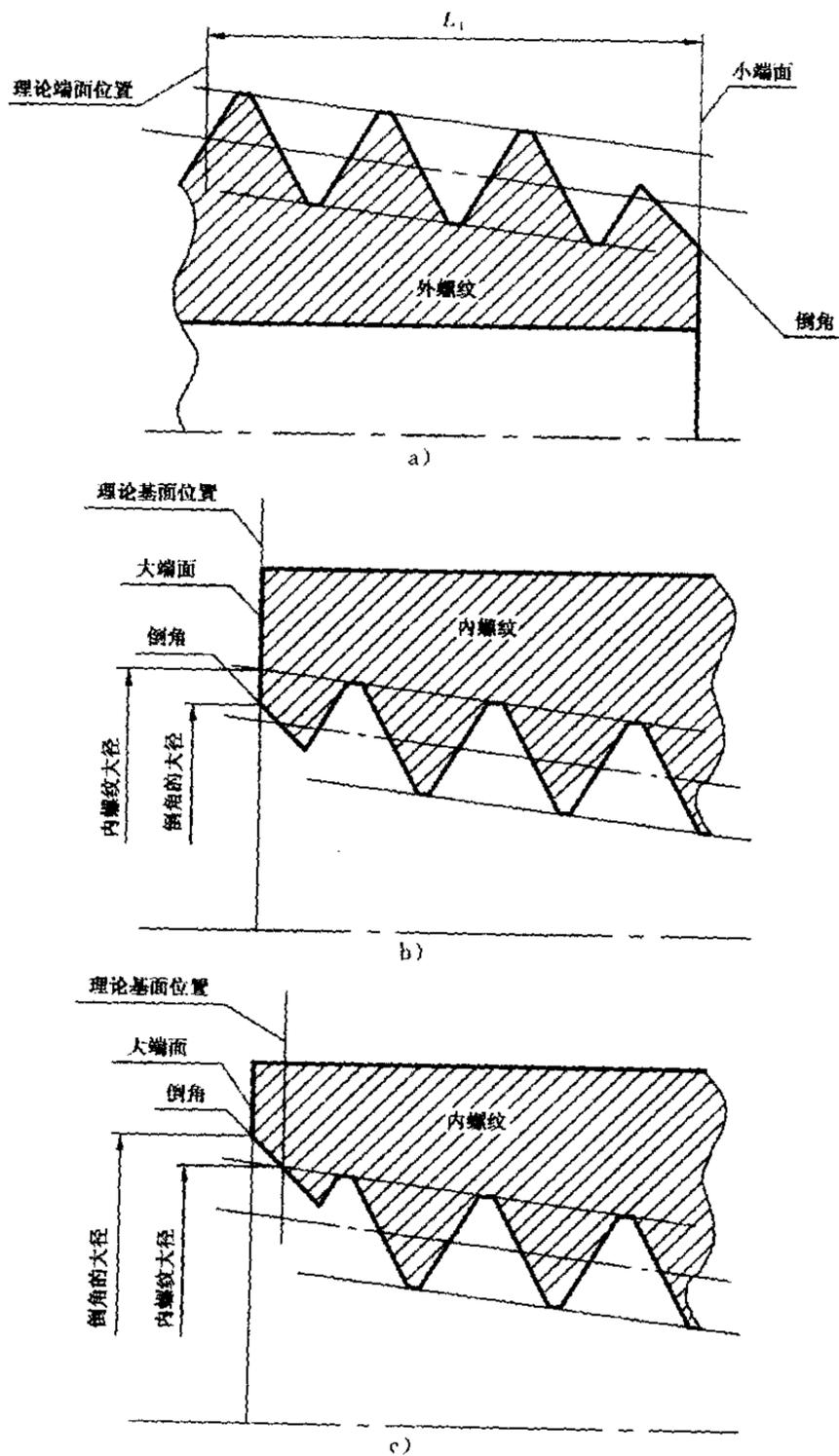


图 5 倒角对基准平面理论位置的影响

9 标记

9.1 管螺纹的标记由螺纹特征代号和螺纹尺寸代号组成。

螺纹特征代号：NPT——圆锥管螺纹；

NPSC——圆柱内螺纹；

螺纹的尺寸代号见表 2 和表 4 的第 1 栏。

标记示例：尺寸为 3/4 的右旋圆柱内螺纹 NPSC 3/4

尺寸为 6 的右旋圆锥内螺纹或圆锥外螺纹 NPT 6

9.2 当螺纹为左旋时，应在尺寸代号后面加注“LH”。

标记示例：尺寸为 14 O.D. 的左旋圆锥内螺纹或圆锥外螺纹 NPT 14 O.D. -LH

附 录 A
(标准的附录)
管螺纹的英寸尺寸表

A1 牙顶高和牙底高的英寸公差值见表 A1。

表 A1 牙顶高和牙底高公差

每英寸轴向长度内所包含的牙数 n	牙顶高和牙底高公差/in
27	0.002 4
18	0.003 1
14	0.003 2
11.5	0.003 4
8	0.003 7

A2 圆锥管螺纹的英寸基本尺寸值见表 A2。

表 A2 圆锥管螺纹的英寸尺寸

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
螺纹的 尺寸 代号	每英寸内 包含的 牙数 n	螺距 P	牙高 h	基准平面 内的中径 $d_2=D_2$	基准距离 L_1		装配余量 L_3		外螺纹小 端面内的 基本小径 in
					圈数	in	圈数	in	
1/16	27	0.037 04	0.029 63	0.281 18	4.32	0.160	3	0.111 1	0.241 6
1/8	27	0.037 04	0.029 63	0.373 60	4.36	0.161 5	3	0.111 1	0.333 9
1/4	18	0.055 56	0.044 44	0.491 63	4.10	0.227 8	3	0.166 7	0.432 9
3/8	18	0.055 56	0.044 44	0.627 01	4.32	0.240	3	0.166 7	0.567 6
1/2	14	0.071 43	0.057 14	0.778 43	4.48	0.320	3	0.214 3	0.701 3
3/4	14	0.071 43	0.057 14	0.988 87	4.75	0.339	3	0.214 3	0.910 5
1	11.5	0.086 96	0.069 57	1.238 63	4.60	0.400	3	0.260 9	1.144 1
1¼	11.5	0.086 96	0.069 57	1.583 38	4.83	0.420	3	0.260 9	1.487 6
1½	11.5	0.086 96	0.069 57	1.822 34	4.83	0.420	3	0.260 9	1.726 5
2	11.5	0.086 96	0.069 57	2.296 27	5.01	0.436	3	0.260 9	2.199 5
2½	8	0.125 00	0.100 00	2.762 16	5.46	0.682	2	0.250 0	2.619 5
3	8	0.125 00	0.100 00	3.388 50	6.13	0.766	2	0.250 0	3.240 6
3½	8	0.125 00	0.100 00	3.888 81	6.57	0.821	2	0.250 0	3.737 5
4	8	0.125 00	0.100 00	4.387 12	6.75	0.844	2	0.250 0	4.234 4
5	8	0.125 00	0.100 00	5.449 29	7.50	0.937	2	0.250 0	5.290 7
6	8	0.125 00	0.100 00	6.505 97	7.66	0.958	2	0.250 0	6.346 1
8	8	0.125 00	0.100 00	8.500 03	8.50	1.063	2	0.250 0	8.333 6
10	8	0.125 00	0.100 00	10.620 94	9.68	1.210	2	0.250 0	10.445 3
12	8	0.125 00	0.100 00	12.617 81	10.88	1.360	2	0.250 0	12.432 8
14 O. D.	8	0.125 00	0.100 00	13.872 62	12.50	1.562	2	0.250 0	13.675 0
16 O. D.	8	0.125 00	0.100 00	15.875 75	14.50	1.812	2	0.250 0	15.662 5
18 O. D.	8	0.125 00	0.100 00	17.875 00	16.00	2.000	2	0.250 0	17.650 0
20 O. D.	8	0.125 00	0.100 00	19.870 31	17.00	2.125	2	0.250 0	19.637 5
24 O. D.	8	0.125 00	0.100 00	23.860 94	19.00	2.375	2	0.250 0	23.612 5

A3 圆锥螺纹的单项要素极限偏差见表 A3。

表 A3 圆锥螺纹的单项要素极限偏差

每英寸轴向长度内 所包含的牙数 n	中径线锥度(1/16) 的极限偏差	有效螺纹的导程 累积偏差/in	牙侧角偏差/(°)
27	+1/96 -1/192	±0.003	±1.25
18, 14			±1
11.5, 8			±0.75

A4 圆柱内螺纹的英寸尺寸值见表 A4。

表 A4 圆柱内螺纹的极限尺寸

螺纹的 尺寸代号	每英寸长度内 所包含的牙数 n	中径/in		小径/in
		max	min	min
1/8	27	0.377 1	0.370 1	0.340
1/4	18	0.496 8	0.486 4	0.442
3/8	18	0.632 2	0.621 8	0.577
1/2	14	0.785 1	0.771 7	0.715
3/4	14	0.995 6	0.982 2	0.925
1	11.5	1.246 8	1.230 5	1.161
1¼	11.5	1.591 5	1.575 2	1.506
1½	11.5	1.830 5	1.814 2	1.745
2	11.5	2.304 4	2.288 1	2.219
2½	8	2.773 9	2.750 4	2.650
3	8	3.400 2	3.376 8	3.277
3½	8	3.900 5	3.877 1	3.777
4	8	4.398 8	4.375 4	4.275