



中华人民共和国国家标准

GB/T 12716—2011
代替 GB/T 12716—2002

60°密封管螺纹

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

2011-12-30 发布

2012-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 12716—2002《60°密封管螺纹》。本标准与 GB/T 12716—2002 相比,主要技术变化为:

- 调整部分螺纹牙顶高和牙底高公差数值(表 1);
- 调整部分螺纹基准距离和装配余量数值(表 2);
- 调整部分圆柱内螺纹的最大中径尺寸(表 4);
- 增加螺纹检验章节(第 11 章)和螺纹量规(附录 A);
- 新标准删除了旧标准的附录 A(管螺纹的英寸尺寸表)。

本标准采用重新起草法修改采用美国标准 ASME B1.20.2M:2006《一般用途管螺纹》。我国标准与美国标准相比主要有如下不同:

- 螺纹尺寸代号:美国使用 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。为避免与我国和 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。
- 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
体系则先标出螺纹的特征代号,后标出螺纹的尺寸代号。另外,为简化螺纹标记,我国标准允
许省略螺纹标记中的螺纹牙数项。
- 规范性引用文件中引用了 GB/T 14791《螺纹术语》。

本标准由全国螺纹标准化技术委员会(SAC/TC 108)提出。

本标准由全国螺纹标准化技术委员会(SAC/TC 108)、全国量具量仪标准化技术委员会
(SAC/TC 132)归口。

本标准负责起草单位:浙江省计量科学研究院、中机生产力促进中心。

本标准参加起草单位:上海市紧固件和焊接材料技术研究所、江苏竹簧阀业有限公司。

本标准主要起草人:何虹、茅振华、李晓滨、薛俊义、张建生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12716—1991、GB/T 12716—2002。

60°密封管螺纹

1 范围

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

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连接。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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

3 术语及代号

3.1 术语和定义

GB/T 14791 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

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。

3.2 代号

D ——内螺纹在基准平面内的大径;

d ——外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_2 ——外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_1 ——外螺纹在基准平面内的小径;

n ——在 25.4 mm 轴向长度内所包含的牙数;

P ——螺距;

H ——原始三角形高度;

h ——螺纹牙型高度;

f ——削平高度;

L_1 ——基准距离;

L_2 ——有效螺纹长度;

L_3 ——装配余量;

L_5 ——完整螺纹长度;

L_6 ——不完整螺纹长度;

L_7 ——旋紧余量；
 V ——螺尾长度。

4 牙型

4.1 设计牙型

圆柱内螺纹(NPSC)牙型见图 1；圆锥螺纹(NPT)牙型见图 2。
螺纹牙型的左、右牙侧角相等，牙型角的角平分线垂直于螺纹轴线。圆锥螺纹的锥度为 1:16。

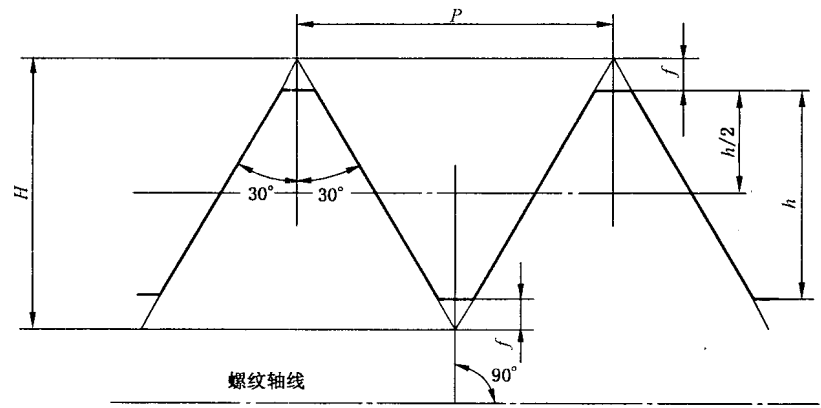


图 1 圆柱内螺纹(NPSC)牙型

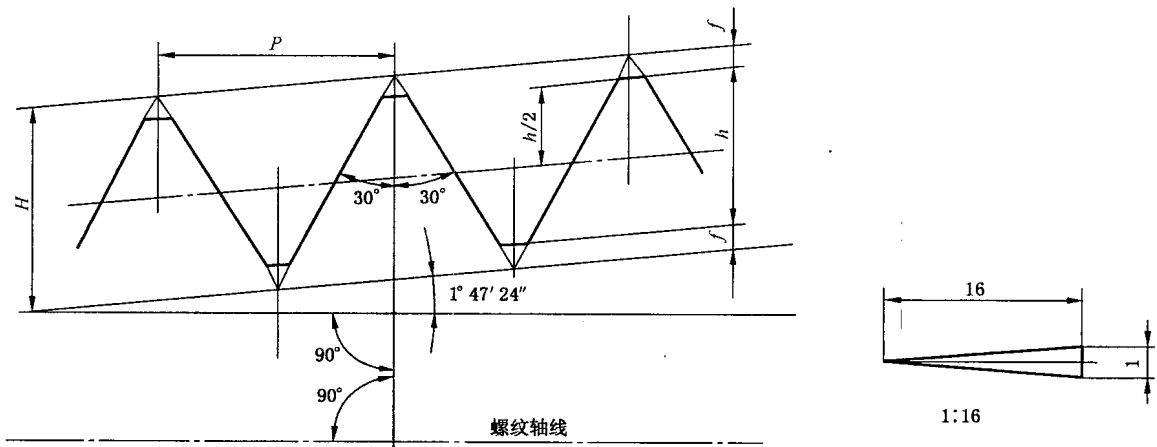


图 2 圆锥螺纹(NPT)牙型

4.2 牙型尺寸

牙型尺寸按下列公式计算：

$$\begin{aligned}P &= 25.4/n \\ H &= 0.866\ 025P \\ h &= 0.800\ 000P \\ f &= 0.033P\end{aligned}$$

4.3 牙高公差

螺纹牙顶高和牙底高的公差带分布位置见图 3,其公差数值应符合表 1 的规定。

螺纹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,设计者可以单独提出对螺纹牙高进行检验的技术要求。

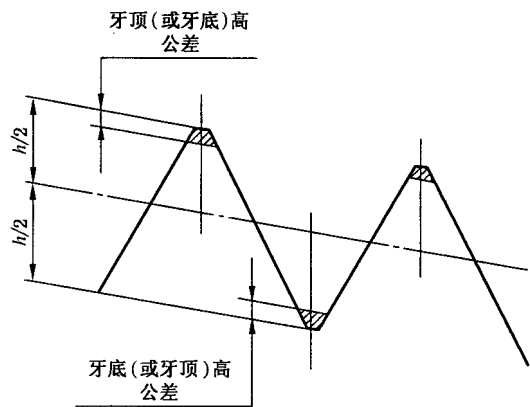


图 3 牙顶高和牙底高的公差带分布位置

表 1 牙顶高和牙底高公差

牙数 n	牙顶高和牙底高公差/mm
27	0.061
18	0.079
14	0.081
11.5	0.086
8	0.094

5 螺纹种类与配合

内螺纹有圆锥和圆柱两种螺纹,外螺纹仅有一种圆锥螺纹。

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。

为确保螺纹连接密封的可靠性,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。

6 圆锥管螺纹(NPT)的基本尺寸及其公差

6.1 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。

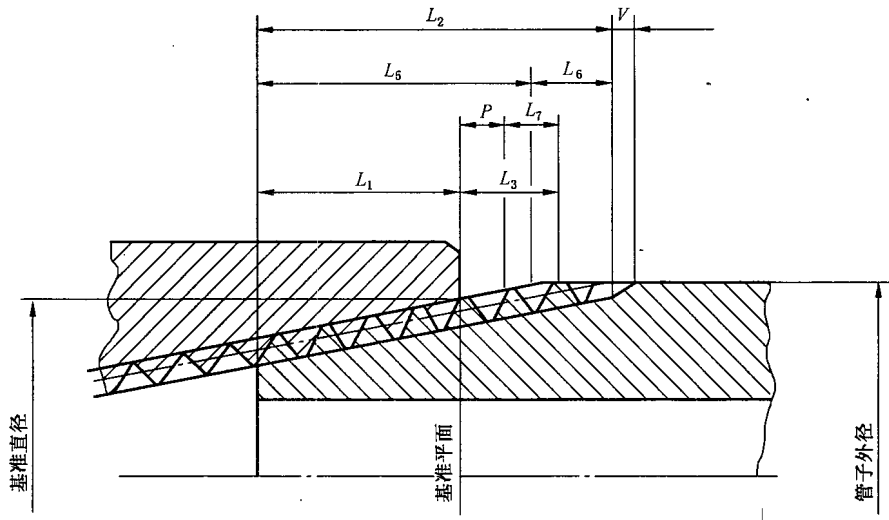


图 4 圆锥外螺纹(NPT)上各主要尺寸的分布位置

表 2 圆锥管螺纹(NPT)基本尺寸

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
螺纹 尺寸 代号	牙数 n	螺距 P/mm	牙型 高度 h/mm	基准平面内的基本直径/ mm			基准距离		装配余量		外螺纹 小端面 内的基 本小径/ mm
				大径 $D、d$	中径 $D_2、d_2$	小径 $D_1、d_1$	L_1		L_3		
							mm	圈数	mm	圈数	
1/16	27	0.941	0.753	7.895	7.142	6.389	4.064	4.32	2.822	3	6.137
1/8	27	0.941	0.753	10.242	9.489	8.736	4.102	4.36	2.822	3	8.481
1/4	18	1.411	1.129	13.616	12.487	11.358	5.786	4.10	4.234	3	10.996
3/8	18	1.411	1.129	17.055	15.926	14.797	6.096	4.32	4.234	3	14.417
1/2	14	1.814	1.451	21.223	19.772	18.321	8.128	4.48	5.443	3	17.813
3/4	14	1.814	1.451	26.568	25.117	23.666	8.611	4.75	5.443	3	23.127
1	11.5	2.209	1.767	33.228	31.461	29.694	10.160	4.60	6.627	3	29.060
1¼	11.5	2.209	1.767	41.985	40.218	38.451	10.668	4.83	6.627	3	37.785
1½	11.5	2.209	1.767	48.054	46.287	44.520	10.668	4.83	6.627	3	43.853
2	11.5	2.209	1.767	60.092	58.325	56.558	11.074	5.01	6.627	3	55.867
2½	8	3.175	2.540	72.699	70.159	67.619	17.323	5.46	6.350	2	66.535
3	8	3.175	2.540	88.608	86.068	83.528	19.456	6.13	6.350	2	82.311
3½	8	3.175	2.540	101.316	98.776	96.236	20.853	6.57	6.350	2	94.933
4	8	3.175	2.540	113.973	111.433	108.893	21.438	6.75	6.350	2	107.554
5	8	3.175	2.540	140.952	138.412	135.872	23.800	7.50	6.350	2	134.384

表 2 (续)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
螺纹 尺寸 代号	牙数 n	螺距 P/mm	牙型 高度 h/mm	基准平面内的基本直径/ mm			基准距离 L_1		装配余量 L_3		外螺纹 小端面 内的基 本小径/ mm
				大径 $D、d$	中径 $D_2、d_2$	小径 $D_1、d_1$					
							mm	圈数	mm	圈数	
6	8	3.175	2.540	167.792	165.252	162.712	24.333	7.66	6.350	2	161.191
8	8	3.175	2.540	218.441	215.901	213.361	27.000	8.50	6.350	2	211.673
10	8	3.175	2.540	272.312	269.772	267.232	30.734	9.68	6.350	2	265.311
12	8	3.175	2.540	323.032	320.492	317.952	34.544	10.88	6.350	2	315.793
14	8	3.175	2.540	354.905	352.365	349.825	39.675	12.50	6.350	2	347.345
16	8	3.175	2.540	405.784	403.244	400.704	46.025	14.50	6.350	2	397.828
18	8	3.175	2.540	456.565	454.025	451.485	50.800	16.00	6.350	2	448.310
20	8	3.175	2.540	507.246	504.706	502.166	53.975	17.00	6.350	2	498.793
24	8	3.175	2.540	608.608	606.068	603.528	60.325	19.00	6.350	2	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。											
注 2: 螺纹收尾长度(V)为 $3.47P$ 。											

6.2 基准平面位置

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。

6.3 综合位置公差

圆锥管螺纹(NPT)基准平面的轴向位置极限偏差为: $\pm 1P$ 。

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。

6.5 螺纹单项要素公差

圆锥管螺纹(NPT)的锥度、导程和牙侧角极限偏差应符合表 3 的规定。

表 3 圆锥管螺纹(NPT)单项要素极限偏差

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	牙侧角极限 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。			

螺纹的锥度、导程和牙侧角误差一般由控制刀具尺寸来保证。为确保螺纹的密封性能,设计者可以单独提出对螺纹锥度、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。

7 圆柱内螺纹(NPSC)的基本尺寸及其公差

7.1 基本尺寸

圆柱内螺纹的大径、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、中径和小径的基本尺寸值相等,具体尺寸见表 2。

7.2 基准平面位置

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。

7.3 综合位置公差

圆柱内螺纹(NPSC)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。

表 4 圆柱内螺纹(NPSC)的极限尺寸

螺纹尺寸 代号	牙数 n	中径/mm		小径/mm
		max	min	min
1/8	27	9.578	9.401	8.636
1/4	18	12.619	12.355	11.227
3/8	18	16.058	15.794	14.656
1/2	14	19.942	19.601	18.161
3/4	14	25.288	24.948	23.495
1	11.5	31.669	31.255	29.489
1¼	11.5	40.424	40.010	38.252
1½	11.5	46.495	46.081	44.323
2	11.5	58.532	58.118	56.363
2½	8	70.457	69.860	67.310
3	8	86.365	85.771	83.236
3½	8	99.073	98.478	95.936
4	8	111.730	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。				

7.4 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。

8 有效螺纹长度

外螺纹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。

9 倒角与基准平面的理论位置

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

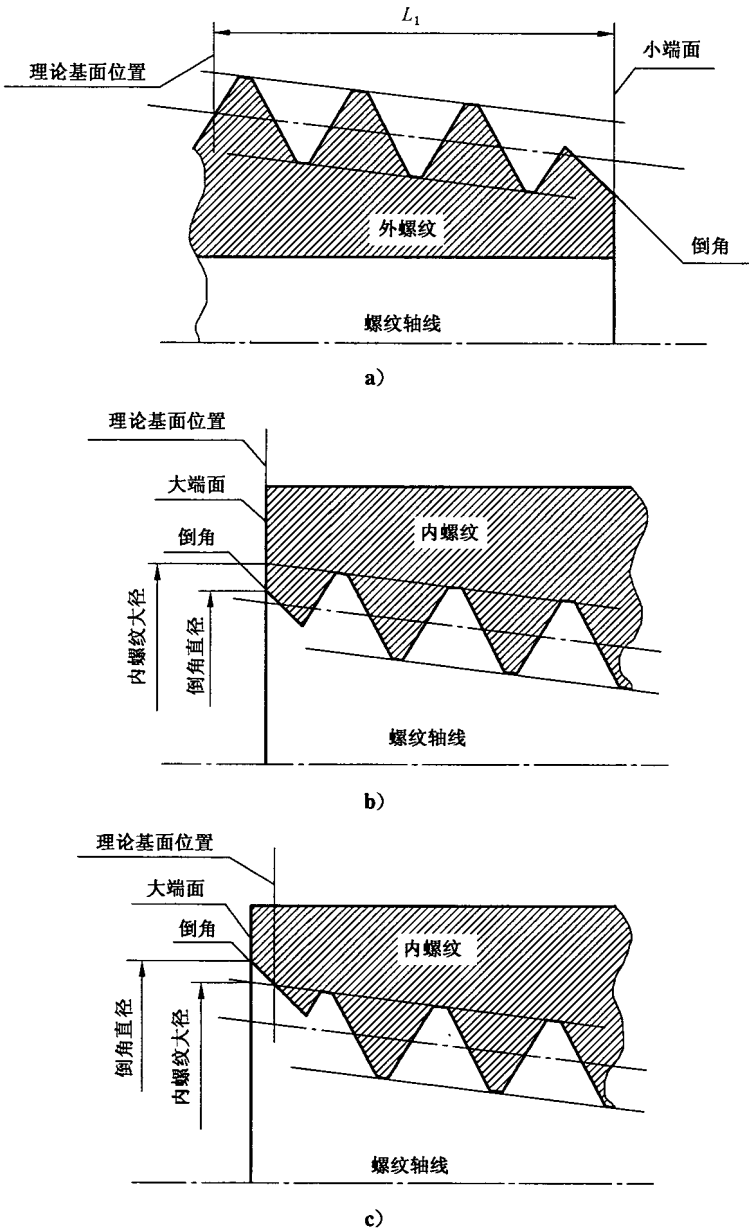


图 5 倒角对基准平面理论位置的影响

10 标记

10.1 标记方法

管螺纹的标记由螺纹特征代号、螺纹尺寸代号和螺纹牙数组成。

对标准螺纹,允许省略标记内的螺纹牙数项。

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 列。

对左旋螺纹,应在尺寸代号后加注“LH”。

10.2 标记示例

尺寸为 3/4、14 牙的右旋圆柱内螺纹:NPSC 3/4-14 或 NPSC 3/4

尺寸为 6 的右旋圆锥内螺纹或圆锥外螺纹:NPT 6

尺寸为 14 的左旋圆锥内螺纹或圆锥外螺纹:NPT 14-LH

11 螺纹检验

用螺纹量规检验 60°密封管螺纹尺寸。

螺纹量规应符合附录 A 的规定。

附录 A
(资料性附录)
螺纹工作量规

A.1 螺纹工作量规种类

60°密封管螺纹工作量规的种类及其作用、牙型和使用规则应符合表 A.1 的规定,其尺寸分布位置见图 A.1。

表 A.1 60°密封管螺纹工作量规的种类及其作用、牙型和使用规则

名 称	作 用	牙 型	使用 规则
螺纹圆锥 工作塞规	检验基准距离 L_1 长度范围内工件内 螺纹的中径	截短牙型	将塞规旋入工件圆锥内螺纹 (NPT),内螺纹件的大端面(参照平 面)应处在与塞规台阶(基准平面)相 距一个螺距范围之内; 将塞规旋入工件圆柱内螺纹 (NPSC),内螺纹件的大端面(参照平 面)应处在与塞规台阶(基准平面)相 距 1.5 倍螺距范围之内
螺纹圆锥 工作环规	检验基准距离 L_1 长度范围内工件外 螺纹的中径		将环规旋入工件外螺纹,外螺纹件 的小端面(参照平面)应处在与环规 小端面相距一个螺距范围之内

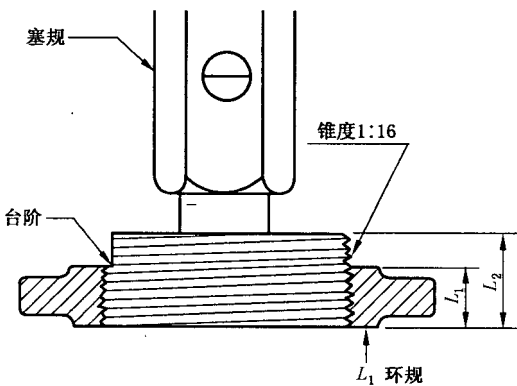


图 A.1 螺纹工作塞规和环规的尺寸分布位置

A.2 螺纹工作量规牙型

螺纹工作量规的螺纹牙型见图 A.2。螺纹工作量规的螺纹牙顶削平高度计算式应符合表 A.2 的规定。螺纹工作量规的螺纹牙底应让开宽度为 $0.038\ 1P$ 的工件螺纹牙顶。螺纹牙底间隙槽的宽度为 $0.116P$ 。

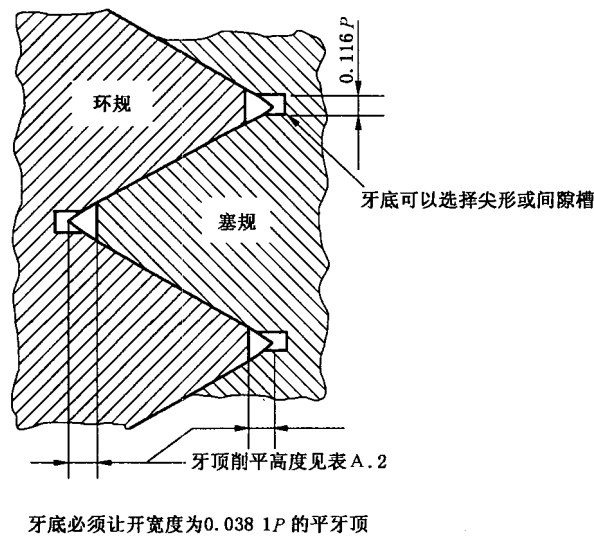


图 A.2 螺纹工作量规的螺纹牙型

表 A.2 螺纹工作量规的螺纹牙顶削平高度计算式

牙数 n	牙顶削平高度
27	$0.140P$
18	$0.109P$
14、11.5、8	$0.100P$

A.3 螺纹工作量规基本尺寸

螺纹工作量规的基本尺寸应符合表 A.3 的规定。

A.4 螺纹工作量规公差

A.4.1 螺纹工作量规制造公差

螺纹工作量规制造公差应符合表 A.4 和表 A.5 的规定。

A.4.2 螺纹工作量规允许磨损量

相对于新量规尺寸，螺纹工作塞规和环规的轴向允许磨损量为 $0.25P$ 。

A.5 螺纹工作量规标记

螺纹工作量规标记与其所检验工件螺纹的标记相同，见第 10 章。

表 A.3 螺纹工作量规的基本尺寸

单位为毫米

螺纹 尺寸 代号	牙数 n	螺距 P	塞规螺纹大径			塞规和环规螺纹中径			环规螺纹小径		环规 厚度 L_1
			小端面	基准面	大端面	小端面	基准面	塞规 大端面	小端面	基准面	
1/16	27	0.941	7.439	7.693	7.854	6.888	7.142	7.303	6.337	6.591	4.064
1/8	27	0.941	9.785	10.041	10.203	9.233	9.489	9.652	8.682	8.938	4.102
1/4	18	1.411	13.040	13.402	13.678	12.126	12.487	12.764	11.211	11.573	5.786
3/8	18	1.411	16.459	16.840	17.107	15.545	15.926	16.193	14.631	15.012	6.096
1/2	14	1.814	20.472	20.980	21.320	19.264	19.772	20.111	18.056	18.564	8.128
3/4	14	1.814	25.787	26.326	26.654	24.579	25.117	25.445	23.371	23.909	8.611
1	11.5	2.209	32.297	32.932	33.381	30.826	31.461	31.910	29.355	29.990	10.160
1¼	11.5	2.209	41.022	41.689	42.144	39.551	40.218	40.673	38.080	38.747	10.668
1½	11.5	2.209	47.092	47.758	48.240	45.621	46.287	46.769	44.150	44.816	10.668
2	11.5	2.209	59.104	59.796	60.305	57.633	58.325	58.834	56.162	56.854	11.074
2½	8	3.175	71.191	72.273	72.997	69.076	70.159	70.882	66.962	68.044	17.323
3	8	3.175	86.967	88.182	88.872	84.852	86.068	86.757	82.737	83.953	19.456
3½	8	3.175	99.587	100.891	101.572	97.473	98.776	99.457	95.358	96.661	20.853
4	8	3.175	112.208	113.548	114.272	110.093	111.433	112.157	107.978	109.318	21.438
5	8	3.175	139.039	140.527	141.272	136.925	138.412	139.157	134.810	136.297	23.800
6	8	3.175	165.845	167.366	168.247	163.731	165.252	166.132	161.616	163.137	24.333
8	8	3.175	216.328	218.015	219.047	214.213	215.901	216.932	212.099	213.786	27.000
10	8	3.175	269.966	271.886	273.022	267.851	269.772	270.907	265.736	267.657	30.734
12	8	3.175	320.448	322.607	323.822	318.333	320.492	321.707	316.219	318.378	34.544
14	8	3.175	352.000	354.479	355.572	349.885	352.365	353.457	347.770	350.250	39.675
16	8	3.175	402.482	405.359	406.372	400.368	403.244	404.257	398.253	401.130	46.025
18	8	3.175	452.965	456.140	457.172	450.850	454.025	455.057	448.735	451.910	50.800
20	8	3.175	503.447	506.821	507.972	501.333	504.706	505.857	499.218	502.591	53.975
24	8	3.175	604.412	608.182	609.572	602.298	606.068	607.457	600.183	603.953	60.325

表 A.4 螺纹工作量规的制造公差

单位为毫米

螺纹 尺寸 代号	牙数 <i>n</i>	塞规 基面 中径 极限 偏差 ±	导程公差 ^a		牙侧角极限 偏差/(′)		锥度 极限偏差 ^b		塞规 大径 极限 偏差 —	环规 小径 极限 偏差 +	旋合后 塞规基 面与环 规基面 间的最大允许 距离
			塞规	环规	塞规 ±	环规 ±	塞规 +	环规 —			
1/16	27	0.005	0.005	0.008	15	20	0.008	0.015	0.010	0.010	0.813
1/8	27	0.005	0.005	0.008	15	20	0.008	0.015	0.010	0.010	0.813
1/4	18	0.005	0.005	0.008	15	20	0.010	0.018	0.015	0.015	0.914
3/8	18	0.005	0.005	0.008	15	20	0.010	0.018	0.015	0.015	0.914
1/2	14	0.008	0.005	0.008	10	15	0.015	0.023	0.025	0.025	0.965
3/4	14	0.008	0.005	0.008	10	15	0.015	0.023	0.025	0.025	0.965
1	11.5	0.008	0.008	0.010	10	15	0.020	0.030	0.025	0.025	1.194
1¼	11.5	0.008	0.008	0.010	10	15	0.020	0.030	0.025	0.025	1.194
1½	11.5	0.008	0.008	0.010	10	15	0.020	0.030	0.025	0.025	1.194
2	11.5	0.008	0.008	0.010	10	15	0.020	0.030	0.025	0.025	1.194
2½	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
3	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
3½	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
4	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
5	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
6	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.041	0.041	1.499
8	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.051	0.051	1.499
10	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.051	0.051	1.499
12	8	0.013	0.010	0.013	7	10	0.025	0.036	0.051	0.051	1.499
14	8	0.020	0.013	0.015	7	10	0.025	0.036	0.076	0.076	1.930
16	8	0.020	0.013	0.015	7	10	0.025	0.036	0.076	0.076	1.930
18	8	0.020	0.013	0.015	7	10	0.025	0.036	0.076	0.076	1.930
20	8	0.020	0.013	0.015	7	10	0.025	0.036	0.076	0.076	1.930
24	8	0.020	0.013	0.015	7	10	0.025	0.036	0.076	0.076	1.930
^a 在 <i>L</i> ₁ 长度内任意两个牙间的导程累积偏差。											
^b 在 <i>L</i> ₁ 长度范围内的中径线锥度。											

表 A.5 螺纹工作量规轴向长度极限偏差

单位为毫米

螺纹尺寸代号	塞 规		环 规
	小端面至基面台阶长度 L_1	螺纹全长 L_2	厚度 L_1
1/16~2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +1.270 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.025 \\ 0 \end{matrix}$
$\geq 2\frac{1}{2}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.051 \end{matrix}$		$\begin{matrix} +0.051 \\ 0 \end{matrix}$

GB/T 12716-2011

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

60°密封管螺纹

GB/T 12716—2011

*

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(100013)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字
2012年4月第一版 2012年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44450 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



GB/T 12716-2011