



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28253—2012

---

## 挤 压 丝 锥

Thread forming tap

2012-03-09 发布

2012-07-01 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。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国刀具标准化技术委员会(SAC/TC 91)归口。

本标准起草单位:上海工具厂有限公司。

本标准主要起草人:俞毛弟。

# 挤 压 丝 锥

## 1 范围

本标准规定了挤压丝锥(高性能级和普通级)的型式尺寸、螺纹公差、技术要求、标志和包装等的基本要求。

本标准适用于在有色金属及低强度黑色金属零件上加工公称直径 1 mm~27 mm 的普通螺纹(GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196、GB/T 197)的挤压丝锥。挤压丝锥加工螺纹时,预制孔的尺寸参见附录 B。

本标准的丝锥螺纹公差带分为 H1、H2、H3、H4,其中 H4 通常为非磨牙丝锥。

## 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 192 普通螺纹 基本牙型

GB/T 193 普通螺纹 直径与螺距系列

GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸

GB/T 197 普通螺纹 公差

GB/T 4267 直柄回转工具 柄部直径和传动方头的尺寸

## 3 丝锥的型式和尺寸

3.1 粗柄挤压丝锥按图 1 和表 1、表 2 的规定。

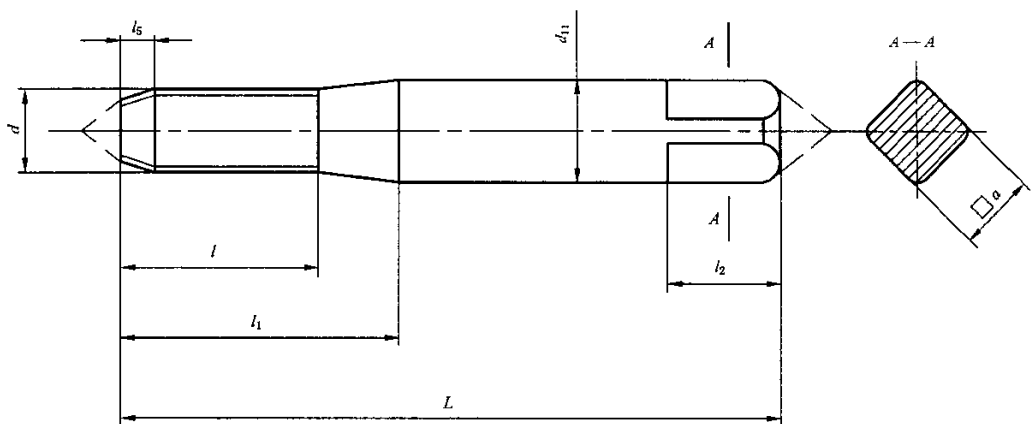


图 1

表 1 粗牙普通螺纹粗柄挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$l_1$	$l_5$	$a$	$l_2$
M1	1	0.25	2.5	5.5	38.5	10	见 3.6	2	4
M1.1	1.1								
M1.2	1.2								
M1.4	1.4	0.35	8	41	13				
M1.6	1.6								
M1.8	1.8	0.4	2.8	9.5	44.5	15.5			
M2	2								
M2.2	2.2	0.45	2.8	9.5	44.5	15.5	2.24	5	
M2.5	2.5								

表 2 细牙普通螺纹粗柄挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$l_1$	$l_5$	$a$	$l_2$
M1×0.2	1	0.2	2.5	5.5	38.5	10	见 3.6	2	4
M1.1×0.2	1.1								
M1.2×0.2	1.2								
M1.4×0.2	1.4								
M1.6×0.2	1.6								
M1.8×0.2	1.8	0.25	2.8	9.5	44.5	15.5			
M2×0.25	2								
M2.2×0.25	2.2	0.35	2.8	9.5	44.5	15.5	2.24	5	
M2.5×0.35	2.5								

3.2 粗柄带颈挤压丝锥按图 2 和表 3、表 4 的规定。

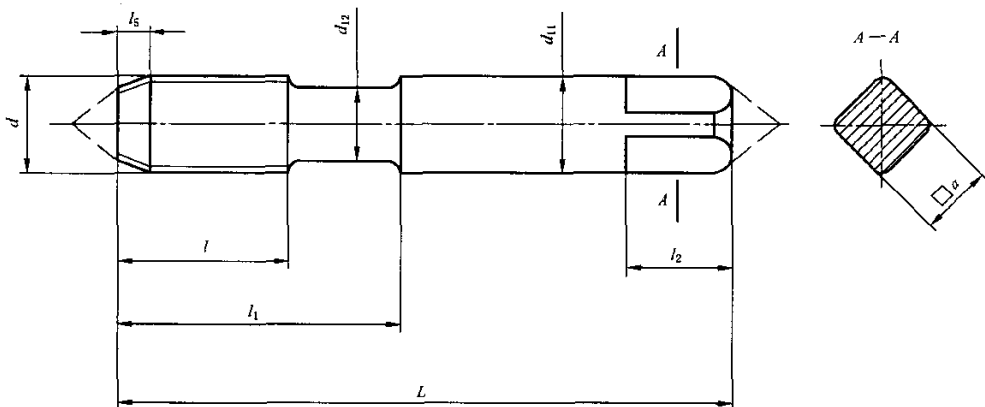


图 2

表 3 粗牙普通螺纹粗柄带颈挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$d_{12}$ min	$l_1$	$l_5$	$a$	$l_2$
M3	3	0.5	3.15	11	48	2.12	18	见 3.6	2.50	5
M3.5	3.5	0.6	3.55	13	50	2.50	20		2.80	
M4	4	0.7	4		53	2.8	21		3.15	6
M4.5	4.5	0.75	4.5	3.15						
M5	5	0.8	5	16	58	3.55	25		4	7
M6	6	1	6.3	19	66	4.5	30		5	8
M7	7		7.1			5.3				
M8	8	1.25	8	22	72	6	35		6.3	9
M9	9		9			7.1	36		7.1	10
M10	10	1.50	10	24	80	7.5	39		8	11

允许无空刀槽,无空刀槽时螺纹部分长度尺寸应为  $l+(l_1-l)/2$ 。

表 4 细牙普通螺纹粗柄带颈挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$d_{12}$ min	$l_1$	$l_5$	$a$	$l_2$
M3×0.35	3	0.35	3.15	11	48	2.12	18	见 3.6	2.50	5
M3.5×0.35	3.5		3.55	13	50	2.50	20		2.80	
M4×0.5	4	0.5	4		16	58	2.8		21	3.15
M4.5×0.5	4.5		4.5	3.15						
M5×0.5	5	0.5	5	17	62	4	26		4	7
M5.5×0.5	5.5		5.6	4						
M6×0.5	6	0.75	6.3	19	66	4.5	30		5	8
M6×0.75			7.1			5.3				
M7×0.75	7	0.50	8	22	72	6	32		5.6	9
M8×0.5	1									
M8×0.75	8	0.75	8	22	72	7.1	33	7.1	10	
M9×0.75	9	0.75	9							
M9×1		1	9	22	72	7.1	36			
M10×0.75	10	0.75	10	20	73	7.5	35	8	11	
M10×1		1		24	80					
M10×1.25		1.25	24	80	7.5	39				

允许无空刀槽,无空刀槽时螺纹部分长度尺寸应为  $l+(l_1-l)/2$ 。

3.3 细柄挤压丝锥按图 3 和表 5、表 6 的规定。

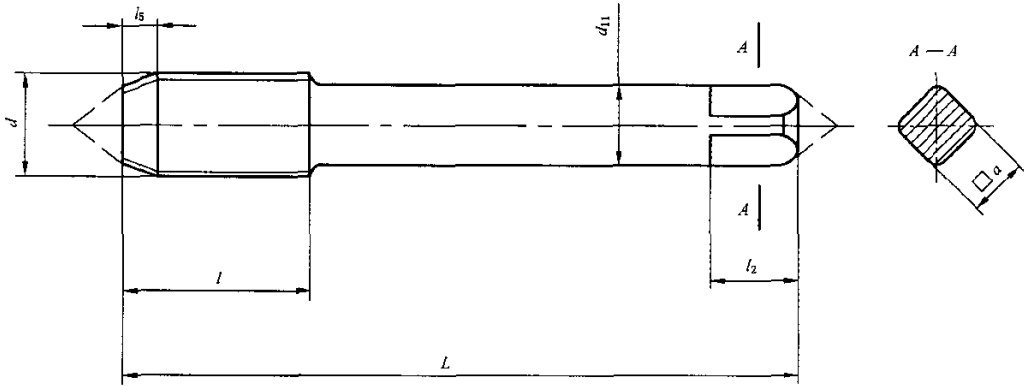


图 3

表 5 粗牙普通螺纹细柄挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$l_5$	$a$	$l_2$
M3	3	0.5	2.24	11	48	见 3.6	1.8	4
M3.5	3.5	0.6	2.5	13	50		2	
M4	4	0.7	3.15	13	53		2.5	5
M4.5	4.5	0.75	3.55	16			2.8	
M5	5	0.8	4	16	58		3.15	6
M6	5.5	1	4.5	19	66		3.55	
M7	7		5.6	19	66		4.5	7
M8	8	1.25	6.3	22	72		5	8
M9	9		7.1				5.6	
M10	10	1.5	8	24	80		6.3	9
M11	11		25	85	7.1		10	
M12	12	1.75	9	29	89		9	12
M14	14	2	11.2	30	95		10	13
M16	16		12.5	32	102		11.2	14
M18	18	2.5	14	37	112		12.5	16
M20	20		16	38	118		14	18
M22	22	3	18	45	130		16	20
M24	24		20				135	16

表 6 细牙普通螺纹细柄挤压丝锥

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$l_5$	$a$	$l_2$		
M3×0.35	3	0.35	2.24	11	48	见 3.6	1.8	4		
M3.5×0.35	3.5		2.5	13	50		2			
M4×0.5	4	0.5	3.15		16		53	2.5	5	
M4.5×0.5	4.5		3.55	2.8						
M5×0.5	5		4	17	58		3.15	6		
M5.5×0.5	5.5		0.75	4.5	19		66		3.55	
M6×0.5	6	5.6						4.5	7	
M6×0.75		5.6						4.5	7	
M7×0.75	7	0.5	6.3	22	72		5	8		
M8×0.5	8						0.75		5.6	7
M8×0.75							1		5.6	7
M8×1	9	0.75	7.1	19	66		5.6	9		
M9×0.75		1		22	72					
M9×1	10	0.75	8	20	73		6.3	9		
M10×0.75		1		24	80					
M10×1		1.25								
M10×1.25	11	0.75	9	22	89		7.1	10		
M11×0.75		1								
M11×1	12	1.25	9	29	89		9	12		
M12×1.25		1.5		22	92					
M12×1.5		1								
M14×1	14	1	11.2	22	87	9	12			
M14×1.25		1.25		30	95					
M14×1.5	15	1.5	12.5	22	92	10	13			
M15×1.5		1		32	102					
M16×1		1.5		22	97					
M16×1.5	1	37	112							
M17×1.5	17			2	14	22	102	11.2	14	
M18×1		1.5								
M18×1.5	18	2	14	37	112	11.2	14			
M18×2		1								
M20×1	20	1.5	14	22	102	11.2	14			
M20×1.5		2						37	112	
M20×2		1								

表 6 (续)

单位为毫米

代号	公称直径 $d$	螺距 $P$	$d_{11}$	$l$	$L$	$l_5$	$a$	$l_2$
M22×1	22	1	16	24	109	见 3.6	12.5	16
M22×1.5		1.5		38	118			
M22×2		2						
M24×1	24	1	18	24	114		14	18
M24×1.5		1.5		45	130			
M24×2		2						
M25×1.5	25	1.5	35					
M25×2		2						
M26×1.5	26	1.5						
M27×1	27	1	20	25	127		16	20
M27×1.5		1.5		37				
M27×2		2						

3.4 公称直径  $d \leq 10$  mm 的丝锥可制成外顶尖。非磨牙挤压丝锥的螺纹部分长度可增加到表 1~表 4 中  $l$  值的 1.5 倍。

3.5 挤压锥的小端直径应为  $d - 0.7 P$  ( $d$  为螺纹公称直径,  $P$  为螺距), 公差为 h13。

3.6 挤压丝锥一般按单锥生产, 挤压锥长度推荐采用 D 型, 必要时也可生产成组不等径(或成组等径)丝锥: 粗锥(或初锥)的挤压锥长度推荐按 A 型; 精锥(或底锥)的挤压锥长度推荐按 C 型。各型的挤压锥  $l_5$  的长度按表 7。

表 7 各型的挤压锥长度

型 号	$l_5$ (挤压锥牙数)	型 号	$l_5$ (挤压锥牙数)
A	$\geq 6 P$	D	$3.5 \sim 5.5 P$
C	$2 \sim 3 P$	E	$< 2 P$

3.7 标记示例如下:

a) 右螺纹的粗牙普通螺纹, 公称直径  $d = 10$  mm, 螺距  $P = 1.5$  mm, H2 公差带, 单支 A 型高性能通用柄挤压丝锥标记为:

挤压丝锥 GA M10-H2 GB/T 28253—2012

b) 右螺纹的细牙普通螺纹, 公称直径  $d = 10$  mm, 螺距  $P = 1$  mm, H2 公差带, 单支 E 型普通级通用柄挤压丝锥标记为:

挤压丝锥 E M10×1-H2 GB/T 28253—2012

c) 左螺纹的粗牙普通螺纹, 公称直径  $d = 12$  mm, 螺距  $P = 1.75$  mm, H2 公差带, 两支(初锥和底锥)一组普通级等径通用柄挤压丝锥标记为:

挤压丝锥 初底 M12LH-H2 GB/T 28253—2012



d) 右螺纹的粗牙普通螺纹,公称直径  $d=2.5$  mm,螺距  $P=0.45$  mm,H4 公差带,单支 D 型搓制螺纹通用柄挤压丝锥标记为:

挤压丝锥 M2.5 GB/T 28253—2012

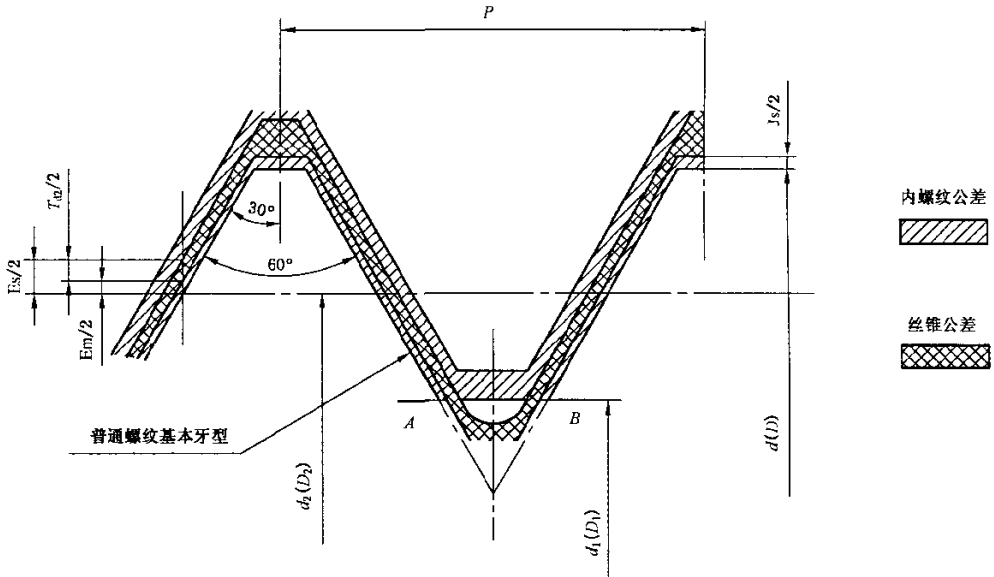
e) 右螺纹的粗牙普通螺纹,公称直径  $d=27$  mm,螺距  $P=3$  mm,H2 公差带,两支一组普通级不等径通用柄挤压丝锥标记为:

挤压丝锥(不等径) 2-M27-H2 GB/T 28253—2012

注:直径 3 mm~10 mm 的丝锥,有粗柄和细柄两种结构同时存在。在需要明确指定柄部结构的场合,丝锥名称前应加“粗柄”或“细柄”字样。

#### 4 丝锥螺纹公差

丝锥螺纹牙型和尺寸极限偏差按图 4 和表 8 的规定,其计算尺寸参见附录 A。



$d(D)$ ——大径(公称直径);

$d_2(D_2)$ ——中径;

$d_1(D_1)$ ——小径;

$E_s$ ——中径上偏差;

$E_m$ ——中径下偏差;

$J_s$ ——大径下偏差;

$T_{dz}$ ——中径公差。

图 4

表 8

单位为微米

公称直径 <i>d</i> mm	螺距 <i>P</i> mm	大径 <i>d</i>		中径 <i>d</i> <sub>2</sub> 公差带								小径 <i>d</i> <sub>1</sub> 上下偏差	螺距偏差			牙侧角偏差	
		下偏差 <i>J</i> <sub>s</sub>	上偏差	H1		H2		H3		H4			H1、 H2、 H3	H4	H1、 H2、 H3	H4	
				下偏差 <i>E</i> <sub>m</sub>	上偏差 <i>E</i> <sub>s</sub>	下偏差 <i>E</i> <sub>m</sub>	上偏差 <i>E</i> <sub>s</sub>	下偏差 <i>E</i> <sub>m</sub>	上偏差 <i>E</i> <sub>s</sub>	下偏差 <i>E</i> <sub>m</sub>	上偏差 <i>E</i> <sub>s</sub>						
> 0.99~ 1.4	0.20	+40	自行规定	+25	+35	—	—	—	—	+28	+53	12	±8	±20	±70'	±70'	
	0.25	+45		+28	+40	—	—	—	—	+31	+59				±50'	±60'	
	0.30	+48		+30	+42	+42	+54	—	—	+33	+63				±70'	±70'	
> 1.4~ 2.8	0.20	+42	自行规定	+27	+37	—	—	—	—	+29	+56	9	±8	±25	±50'	±60'	
	0.25	+48		+30	+42	—	—	—	—	+33	+63				±35'	±50'	
	0.35	+54		+34	+47	+47	+60	—	—	+37	+70				±50'	±50'	
	0.40	+57		+36	+50	+50	+64	—	—	+39	+75				±35'	±50'	
	0.45	+60		+38	+53	+53	+68	—	—	+41	+79				±35'	±50'	
> 2.8~ 5.6	0.35	+57	自行规定	+36	+50	+50	+64	—	—	+39	+75	12	±8	±20	±30'	±50'	
	0.50	+64		+40	+55	+56	+72	+72	+88	+44	+84				±30'	±35'	
	0.60	+72		+45	+63	+63	+81	+81	+99	+50	+95				±25	±30'	
	0.70	+76		+48	+67	+67	+86	+86	+105	+52	+100				±25	±30'	
	0.75	+76		+48	+67	+67	+86	+86	+105	+52	+100				±25	±30'	
> 5.6~ 11.2	0.50	+72	自行规定	+45	+63	+63	+81	+81	+99	+50	+95	7	±8	±25	±25'	±45'	
	0.75	+85		+53	+74	+74	+95	+95	+117	+58	+111				±25'	±45'	
	1.00	+94		+59	+83	+83	+106	+106	+130	+65	+124				±20'	±40'	
	1.25	+100		+63	+88	+88	+113	+113	+138	—	—				±20'	±40'	
	1.50	+112		+70	+98	+98	+126	+126	+154	—	—				±20'	±40'	
> 11.2~ 22.4	1.00	+100	自行规定	+63	+88	+88	+113	+113	+138	—	—	7	±9	±35	±20'	±40'	
	1.25	+112		+70	+98	+98	+126	+126	+154	—	—				±10	±50	
	1.50	+120		+75	+105	+105	+135	+135	+165	—	—				±10	±50	
	1.75	+128		+80	+112	+112	+144	+144	+176	—	—				±10	±50	
	2.00	+136		+85	+119	+119	+153	+153	+187	—	—				±10	±50	
	2.50	+144		+90	+126	+126	+162	+162	+198	—	—				±10	±50	
> 22.4~ 27	1.00	+106	自行规定	+66	+92	+92	+119	+119	+145	—	—	9	±8	±25	±25'	±50'	
	1.50	+128		+80	+112	+112	+144	+144	+176	—	—				±25'	±45'	
	2.00	+144		+90	+126	+126	+162	+162	+198	—	—				±20'	±40'	
	3.00	+170		+106	+148	+148	+191	+191	+233	—	—				±20'	±35'	

注：各级丝锥小径 *d*<sub>1</sub> 均应小于被加工内螺纹的最小小径，而且丝锥牙底圆弧亦不应超过内螺纹的最小小径，即图 4 中 AB 线位置。

## 5 技术要求

5.1 丝锥表面不得有裂纹、刻痕、锈迹以及磨削烧伤等影响使用性能的缺陷。

5.2 丝锥表面粗糙度的最大允许值按表 9 的规定。

表 9

单位为微米

项 目	表面粗糙度	
	H1、H2、H3	H4
螺纹表面	Rz3.2	Rz12.5
柄部	Ra0.8	Ra1.6

5.3 丝锥柄部直径  $d_{11}$  的公差按表 10 的规定。

表 10

丝锥公差带	柄部直径 $d_{11}$ 的公差
H1、H2、H3	h9
H4	h11

5.4 丝锥各部分对公共轴线的圆跳动应不大于表 11 的规定。

表 11

单位为毫米

公称直径 $d$	挤压锥的斜向圆跳动		校准部分的径向圆跳动		柄部径向圆跳动
	高性能级	普通级	高性能级	普通级	
$d < 10$	0.018	0.03	0.018	0.02	0.03
$10 \leq d < 18$	0.022				
$18 \leq d \leq 27$	0.026	0.04	0.022	0.03	

5.5 高性能挤压丝锥方头尺寸  $a$  的公差按 GB/T 4267 的规定。普通挤压丝锥方头尺寸  $a$  的公差为 h12, 方头对柄部轴线的对称度不应超过其尺寸公差的二分之一。按 H4 精度生产的非磨牙丝锥方头尺寸  $a$  的公差为 h12。

5.6 丝锥螺纹部分应有倒锥度。中径在校准部分起点处检查。

5.7 丝锥总长  $L$  的公差按 h16, 螺纹部分长度  $l$  的公差按表 12 的规定。

表 12

单位为毫米

公称直径 $d$	螺纹部分长度 $l$ 的极限偏差
~5.5	0 -2.5
>5.5~12	0 -3.2
>12~27	0 -5.0

5.8 丝锥材料

5.8.1 普通挤压丝锥的螺纹部分应采用 W6Mo5Cr4V2 或同等性能的其他牌号高速钢制造。H4 挤压丝锥的螺纹部分应采用 9SiCr、T12A 或同等性能的其他牌号合金工具钢、碳素工具钢制造,按用户需求也可用高速工具钢制造。

5.8.2 高性能挤压丝锥的螺纹部分应采用 W2Mo9Cr4VCo8 或同等性能的其他牌号高性能高速钢制造。

5.8.3 丝锥允许采用氮化钛涂层或其他类型的涂层进行表面强化处理。

5.9 丝锥硬度

a) 挤压丝锥螺纹部分硬度允许的最低值应按表 13 的规定。

表 13

公称直径 $d$	合金工具钢、 碳素工具钢丝锥	高速钢丝锥	高性能高速钢丝锥
$d \leq 3$	664 HV	750 HV	830 HV
$3 < d \leq 6$	60 HRC	62 HRC	65 HRC
$d > 6$	61 HRC	63 HRC	

b) 丝锥柄部离柄端两倍方头长度上的硬度应不低于 30 HRC。

6 标志和包装

6.1 标志

6.1.1 丝锥上应标志:

- a) 制造厂商标;
- b) 螺纹代号;
- c) 螺纹公差带代号(H4 允许不标);
- d) 成组不等径丝锥的粗锥记号(第一粗锥 1 条圆环,第二粗锥 2 条圆环或顺序号 I、II);
- e) 材料代号(用高速钢制造的标“HSS”;用高性能高速钢制造的标“HSS-E”;用合金工具钢或碳素工具钢制造的丝锥可不标)。

注: 柄径小于等于 5 mm 的丝锥,允许只标螺纹代号和公差带代号,且“M”也可不标。

6.1.2 包装盒上应标志:

- a) 制造厂或销售商的名称、商标和地址;
- b) 相应丝锥标记示例规定的项目;
- c) 材料牌号或代号;
- d) 件数;
- e) 制造年月。

6.2 包装

丝锥在包装前应该经防锈处理,包装应牢靠,并能防止运输过程中的损伤。

附录 A  
(资料性附录)  
关于丝锥螺纹公差若干说明

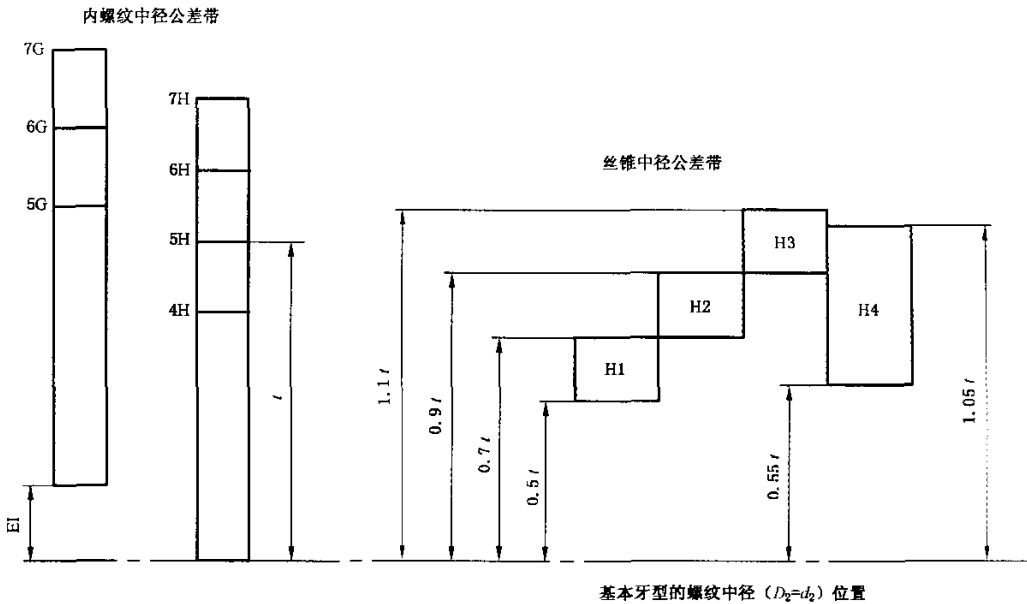
A.1 丝锥中径

A.1.1 丝锥中径公差  $T_{dz}$ , 下偏差  $E_m$ , 上偏差  $E_s$  数值是按  $t$  (5 级内螺纹中径公差  $T_{D2}$ ) 的百分比计算得出。如表 A.1 所示。

表 A.1

	丝锥中径下偏差 $E_m$	丝锥中径公差 $T_{dz}$	丝锥中径上偏差 $E_s$
H1	$0.5 t$	$0.2 t$	$0.7 t$
H2	$0.7 t$		$0.9 t$
H3	$0.9 t$		$1.1 t$
H4	$0.55 t$	$0.5 t$	$1.05 t$

A.1.2 本部分规定的丝锥中径公差带相对于内螺纹中径公差带关系如图 A.1 所示。



说明:

EI——内螺纹 G 公差带基本偏差。

图 A.1

A.1.3 各种中径公差带的丝锥所能加工的内螺纹公差带如表 A.2 所示。

表 A.2

丝锥公差带代号	适用于内螺纹公差带代号
H1	4H,5H
H2	5G,6H
H3	6G,7H,7G
H4	6H,7H

由于影响攻丝尺寸的因素很多,诸如攻丝材料性质、机床条件、丝锥装卡方法、切削速度、润滑冷却液种类等。因此,表 A.2 中所列各种公差带的丝锥所能加工的内螺纹公差等级,只能作为选择丝锥时的参考,使用者可按加工条件根据生产经验或通过试验,在标准所列范围内选择最适当的丝锥。

## A.2 丝锥小径公差

丝锥小径公差由各制造厂自行规定,其中开放式加工的丝锥,其小径  $d_1$  (包括丝锥牙底圆弧) 均应小于被加工内螺纹的最小小径(图 4 中的 AB 线位置)。封闭式加工的小径位置可适当提高,但应注意封闭加工可能引起的挤压扭矩增大,严重时可能引起断锥。

## A.3 丝锥大径公差

本标准规定的各级丝锥大径,上偏差由制造厂自行决定,下偏差  $J_s$  按下式确定:

$$J_s = 0.8 t$$

注:  $t$ ——5 级内螺纹中径公差  $T_{D2}$ 。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**螺纹预制孔尺寸**

**B.1 一般说明**

**B.1.1** 正确选择螺纹预制孔尺寸,是保证工件质量和提高丝锥寿命的重要条件。预制孔的尺寸主要与工件材料的塑性等有关。因此,当选用不同的材料时应选用不同的预制孔尺寸。

**B.1.2** 用户使用挤压丝锥时,可根据自身的加工条件通过试验作进一步优选。当选用的预制孔尺寸增大时,可能会引起螺孔小径的增大和螺纹牙型高度的降低,而丝锥的寿命相对延长;当选用的预制孔尺寸减小时,则可能导致挤压扭矩增大、丝锥卡住以致断锥。因此,建议用户在增大(或减小)预制孔尺寸时,其增大(或减小)的量不要超过  $0.1 P$  ( $P$  为螺距)。

**B.2 普通螺纹挤压预制孔尺寸**

**B.2.1** 普通螺纹预制孔尺寸一般按式(B.1)计算,其值见表 B.1。

预制孔尺寸计算式为:

$$d_0 = d - 0.45 P \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

$d_0$ ——螺纹预制孔尺寸,单位为毫米(mm);

$d$ ——大径,单位为毫米(mm);

$P$ ——螺距,单位为毫米(mm)。

**表 B.1**

单位为毫米

公称直径	螺距	预制孔直径	公称直径	螺距	预制孔直径
1	0.20	0.9	2.2	0.25	2.1
	0.25	0.88		0.45	2.0
1.1	0.20	1.0	2.5	0.35	2.35
	0.25	0.98		0.45	2.3
1.2	0.20	1.1	3.0	0.35	2.85
	0.25	1.08		0.5	2.8
1.4	0.20	1.3	3.5	0.35	3.35
	0.30	1.25		0.6	3.25
1.6	0.20	1.5	4.0	0.5	3.8
	0.35	1.45		0.7	3.7
1.8	0.20	1.7	4.5	0.5	4.3
	0.35	1.65		0.75	4.15
2.0	0.25	1.9	5.0	0.5	4.8
	0.4	1.82		0.8	4.65

表 B.1 (续)

单位为毫米

公称直径	螺距	预制孔直径	公称直径	螺距	预制孔直径
5.5	0.5	5.3	15.0	1.50	14.35
6.0	0.5	5.8	16.0	1.00	15.55
	0.75	5.65		1.50	15.35
	1.00	5.55		2.00	15.1
7.0	0.75	6.65	17.0	1.50	16.35
	1.00	6.55	18.0	1.00	17.55
8.0	0.5	7.8		1.50	17.35
	0.75	7.65		2.00	17.1
	1.00	7.55		2.50	16.9
	1.25	7.45	20.0	1.00	19.55
9.0	0.75	8.65		1.50	19.3
	1.00	8.55		2.00	19.1
	1.25	8.45		2.50	18.9
10.0	0.75	9.65	22.0	1.00	21.55
	1.00	9.55		1.50	21.35
	1.25	9.45		2.00	21.1
	1.50	9.35		2.50	20.9
11.0	0.75	10.65	24.0	1.00	23.55
	1.00	10.55		1.50	23.35
	1.50	10.35		2.00	23.1
12.0	1.00	11.55	25.0	3.00	22.65
	1.25	11.45		1.50	24.35
	1.50	11.35		2.00	24.1
	1.75	11.2		26.0	1.50
14.0	1.00	13.55	27.0	1.00	26.55
	1.25	13.45		1.50	26.35
	1.50	13.35		2.00	26.1
	2.00	13.1		3.00	25.65