

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7855—95

---

## 碳化钨钢结硬质合金自由锻件 技 术 条 件

1995-12-01 发布

1996-07-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发 布

碳化钨钢结硬质合金自由锻件  
技 术 条 件

JB/T 7855-95

1 主题内容与适用范围

本标准规定了供自由锻造的碳化钨钢结硬质合金材料的技术要求、锻件分类、锻件的加工余量和极限偏差及锻件的检验规则。

本标准适用于锤上锻造的可锻碳化钨 F3000、F3001、F3002 三种牌号的钢结硬质合金自由锻件。

2 引用标准

- GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金密度测定方法  
GB 10417 碳化钨钢结硬质合金技术条件  
GB 10418 碳化钨钢结硬质合金 横向断裂强度的测定  
GB 10419 碳化钨钢结硬质合金 冲击韧性的测定  
GB 10420 碳化钨钢结硬质合金 洛氏硬度(C 和 A)的测定

3 术语

3.1 锻造比(用  $K$  表示)

3.1.1 拔长

$$K = \frac{F_0}{F}$$

式中:  $F_0$ ——拔长前毛坯料的截面积,  $\text{mm}^2$ ;

$F$ ——拔长后坯料的截面积,  $\text{mm}^2$ 。

3.1.2 镦粗

$$K = \frac{H_0}{H}$$

式中:  $H_0$ ——镦粗前毛坯料的高度,  $\text{mm}$ ;

$H$ ——镦粗后坯料高度,  $\text{mm}$ 。

3.2 锻件公称尺寸

成品尺寸加上加工余量的尺寸。

3.3 锻造公差

锻成锻件的实际尺寸所允许的误差。

3.4 锻件图

在零件图的基础上, 加上机械加工余量后绘制的图。图中, 锻件的外形用粗实线表示, 成品的外形用双点划线表示。

4 原材料的技术要求

4.1 碳化钨钢结硬质合金材料应符合 GB 10417 的有关规定。

4.2 备料

4.2.1 根据体积不变定律并加上火耗来计算锻件所需的毛坯。

4.2.2 宜选取锻造比不小于 2 和长细比小于 2.3 的毛坯料。

## 5 锻件分类

棒料类(圆棒料、方棒料、扁棒料)、方块类、圆盘类和带孔圆盘类、无缝圆环类。

## 6 棒料类

### 6.1 适用范围

圆形、方形的棒料,具有宽度比厚度和长度比宽度小于或等于 5:1 的扁棒料。它适用于最大厚度或宽度的成品尺寸不超过 100 mm,长度不超过 500 mm 的棒料。

### 6.2 截面形状和尺寸

6.2.1 截面形状和尺寸见图 1。

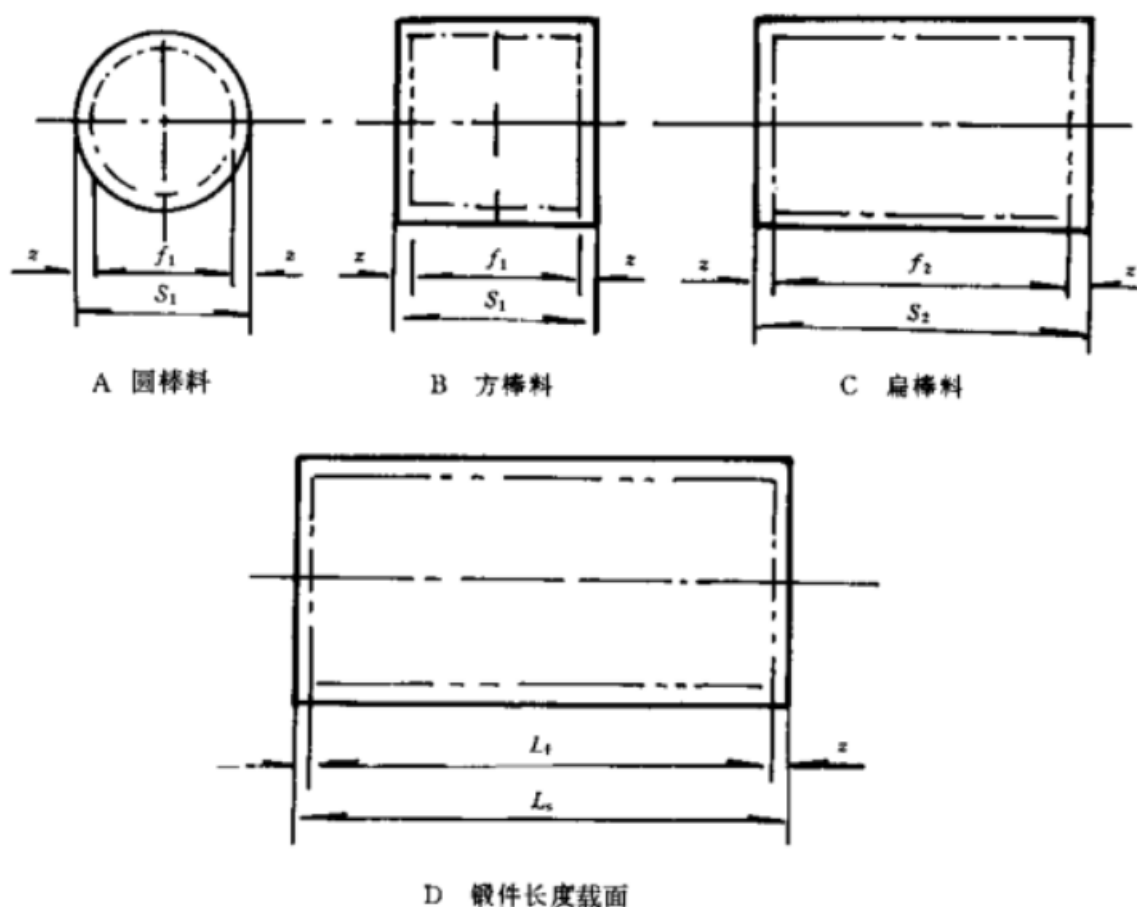


图 1 棒料类锻件截面形状

### 6.2.2 尺寸

$f_1, f_2, L_1$ ——成品尺寸;

$S_1, S_2, L_2$ ——锻造尺寸;

$z$ ——加工余量。

### 6.3 加工余量和极限偏差

6.3.1 加工余量和极限偏差由表 1 查取。

除了扁棒料的厚度尺寸外,各纵向截面和横向截面尺寸的加工余量和极限偏差都是根据公称尺寸确定。

扁棒料厚度的加工余量和极限偏差通过相关尺寸来查找,相关尺寸是以宽度和厚度之和的一半计算(算术平均值)。相关尺寸可以与表 1 中的  $f_1$  及  $f_2$  或  $S_1$  及  $S_2$  等同,然后根据是成品尺寸或是锻造

尺寸而得出是加工余量还是极限偏差。

$$\frac{f_1 + f_2}{2} \cong f_1 \text{ 或 } f_2$$
$$\frac{S_1 + S_2}{2} \cong S_1 \text{ 或 } S_2$$

或

表 1 棒料类锻件加工余量(2 $\alpha$ )和极限偏差 mm

成品尺寸 $f_1$ 或 $f_2$		棒 料 长 度 $L_1$																	
		$\leq 200$						$> 200 \sim 350$						$> 350 \sim 500$					
		横 截 面		长 度		锻 造 尺 寸 $S_1$ 或 $S_2$		横 截 面		长 度		锻 造 尺 寸 $S_1$ 或 $S_2$		横 截 面		长 度		锻 造 尺 寸 $S_1$ 或 $S_2$	
大 于	至	余 量	极 限 偏 差	余 量	极 限 偏 差	大 于	至	余 量	极 限 偏 差	余 量	极 限 偏 差	大 于	至	余 量	极 限 偏 差	余 量	极 限 偏 差	大 于	至
16	25	3.6	+1.2 -0.5	9	+8 -4	19.6	28.6	4.2	+1.4 -0.6	9	+8 -3	20.2	29.2	5.0	+1.5 -0.5	10	+9 -4	21.0	30.0
25	40	4.2	+1.5 -0.6	9	+8 -4	29.2	44.2	4.8	+1.6 -0.6	9	+8 -3	29.8	44.8	5.5	+1.8 -0.5	10	+9 -4	30.5	45.5
40	65	5.4	+2.0 -0.6	10	+9 -4	45.4	70.4	5.8	+2.0 -0.6	12	+9 -3	45.8	70.8	6.5	+2.2 -0.5	14	+11 -5	46.5	71.5
65	80	6.5	+2.5 -0.6	10	+9 -4	71.5	86.5	6.8	+2.5 -0.8	14	+11 -4	71.8	86.8	7.5	+2.6 -0.6	16	+12 -6	72.5	87.5
80	100	7.2	+3.0 -0.8	12	+11 -4	87.2	107.2	7.6	+3.0 -0.8	16	+13 -4	87.6	107.6	8.2	+3.0 -0.6	18	+15 -6	88.2	108.2

6.3.2 横截面形状的偏差

圆形、方形棒料的厚度尺寸的极限偏差和扁棒料厚度与宽度尺寸的极限偏差都包括形状偏差,即棒料横截面几何形状的极限偏差须在尺寸偏差的范围内。

7 方块类

7.1 截面形状和尺寸

7.1.1 截面形状(见图 2)

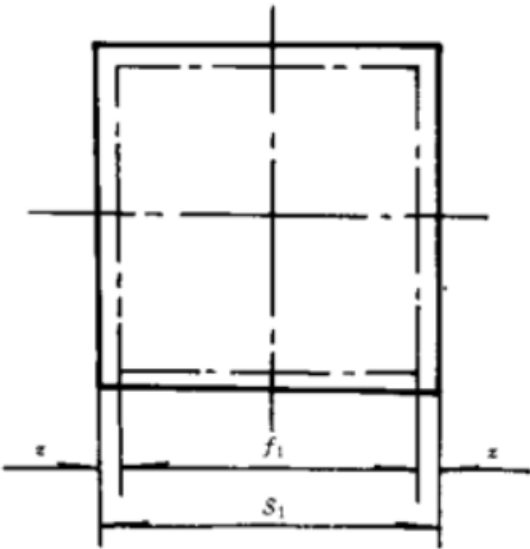


图 2

7.1.2 自由锻方块料尺寸是以平行两侧面间的距离为厚度,且宽度、长度与厚度相等。

7.2 加工余量和极限偏差

7.2.1 加工余量和极限偏差由表 2 查取。

其截面尺寸的加工余量和极限偏差是根据公称尺寸确定。

表 2 方块类锻件加工余量(2 $\alpha$ )和极限偏差 mm

成品尺寸 $f_1$		截 面		锻造尺寸 $S_1$		成品尺寸 $f_1$		截 面		锻造尺寸 $S_1$	
大于	至	余 量	极限偏差	大于	至	大于	至	余 量	极限偏差	大于	至
35	50	8.0	+3.0 -1.0	43	58	95	115	13.5	+5.5 -1.0	108.5	128.5
50	75	10.5	+4.0 -1.0	60.5	85.5	115	135	14.5	+6.0 -1.0	129.5	149.5
75	95	12.5	+5.0 -1.0	87.5	107.5	135	150	15.0	+6.0 -1.0	150	165

7.2.2 截面形状的偏差

方块料的厚度尺寸的极限偏差包括形状偏差,即方块料截面几何形状的极限偏差应在尺寸极限偏差的范围内。

8 圆盘类

8.1 适用范围

锻件尺寸满足以下条件的圆盘类锻件:

$0.1d_2 \leq h_2 \leq d_2$

8.2 尺寸、标记(见图 3)

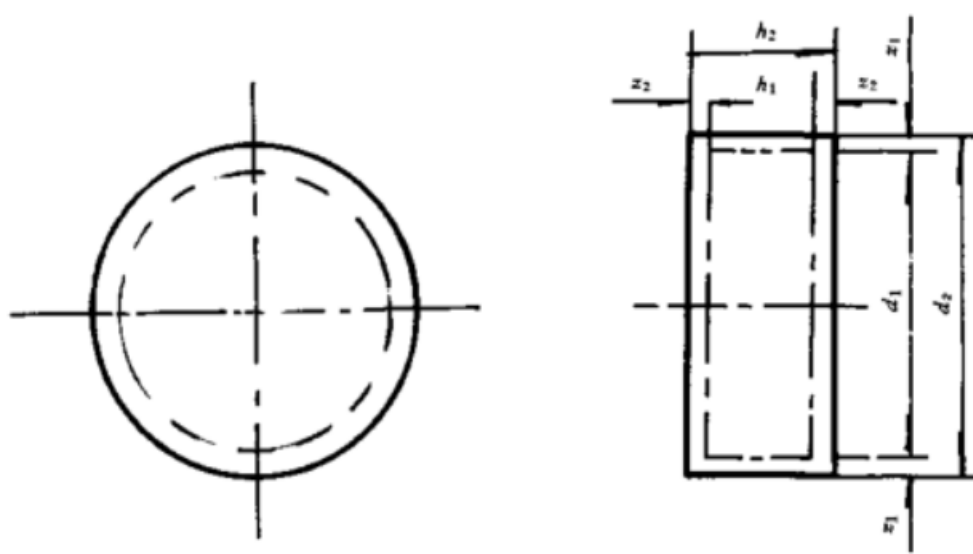


图 3

8.3 加工余量和极限偏差见表 3、表 4。

加工余量和极限偏差分为两个等级。

锻造精度等级 F 为一般精度。

锻造精度等级 E 适用于较高的要求。

表 3 圆盘类锻件加工余量( $d_1$  和  $h_1$  的) $2z_1$ 、 $2z_2$ 

mm

锻造精度等级	成品件外径 $d_1$		成品件高度 $h_1$									
	大于	至	>5~20		>20~30		>30~40		>40~50		>50~60	
			$d_1$	$h_1$	$d_1$	$h_1$	$d_1$	$h_1$	$d_1$	$h_1$	$d_1$	$h_1$
F	60	80	6	5	6	5	7	6	(8)	(6)	—	—
	80	120	7	6	7	6	7	6	8	7	(8)	(7)
	120	160	8	6	8	6	8	6	8	9	8	9
	160	200	10	7	10	7	10	7	10	10	12	11
	200	260	12	8	12	8	12	8	12	11	—	—
E	60	80	4	4	4	4	5	5	(5)	(5)	—	—
	80	120	5	4	5	4	5	4	6	7	(6)	(7)
	120	160	6	5	6	5	6	5	7	8	7	8
	160	200	7	6	7	6	7	6	8	9	8	9
	200	260	8	6	8	6	8	6	9	10	—	—

注：括号内的尺寸尽量不用。

表 4 极限偏差( $d_2$  和  $h_2$  的) $2z_1$ 、 $2z_2$ 

mm

锻件精度等级	锻件外径 $d_2$		成品件高度 $h_2$									
	大于	至	>5~20		>20~30		>30~40		>40~50		>50~60	
			$d_2$	$h_2$	$d_2$	$h_2$	$d_2$	$h_2$	$d_2$	$h_2$	$d_2$	$h_2$
F	60	80	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+3) -1	(+3) -1	—	—
	80	120	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	(+3) -1	(+3) -1
	120	160	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+2 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+3 -1
	160	200	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+3 -1	+5 -1	+4 -1	+5 -1	+6 -1
	200	260	+5 -1	+3 -1	+5 -1	+3 -1	+5 -1	+3 -1	+6 -1	+5 -1	—	—
E	60	80	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+2) -1	(+2) -1	—	—
	80	120	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+2) -1	(+2) -1
	120	160	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1
	160	200	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+2 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+5 -1
	200	260	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+3 -1	+5 -1	+4 -1	—	—

注：括号内的尺寸尽量不用。

## 8.4 锻件举例

例 锻件尺寸

成品件尺寸:  $d_1=140\text{ mm}$ ,  $h_1=25\text{ mm}$ 。

要求锻造精度 E, 由表 3 查出加工余量:  $d_1$  为 6 mm,  $h_1$  为 5 mm。

锻件尺寸:  $d_2=140+6=146\text{ mm}$ ,  $h_2=25+5=30\text{ mm}$ 。

计算出的锻件尺寸  $d_2$  和  $h_2$  的极限偏差在表 4 中查取。

## 8.5 标记示例

成品件尺寸  $d_1=140\text{ mm}$  和  $h_1=25\text{ mm}$ , F3001 钢结硬质合金自由锻圆盘件, 要求锻造精度等级 E, 其标记为:

圆盘 140×25E JB/T 7855-95-F3001

## 9 带孔圆盘类

### 9.1 适用范围

锻件尺寸满足以下条件的带孔圆盘:

$$0.1d_3 \leq h_2 \leq d_3 \text{ 和 } 20 \leq d_4 \leq 0.4d_3$$

### 9.2 尺寸见图 4。

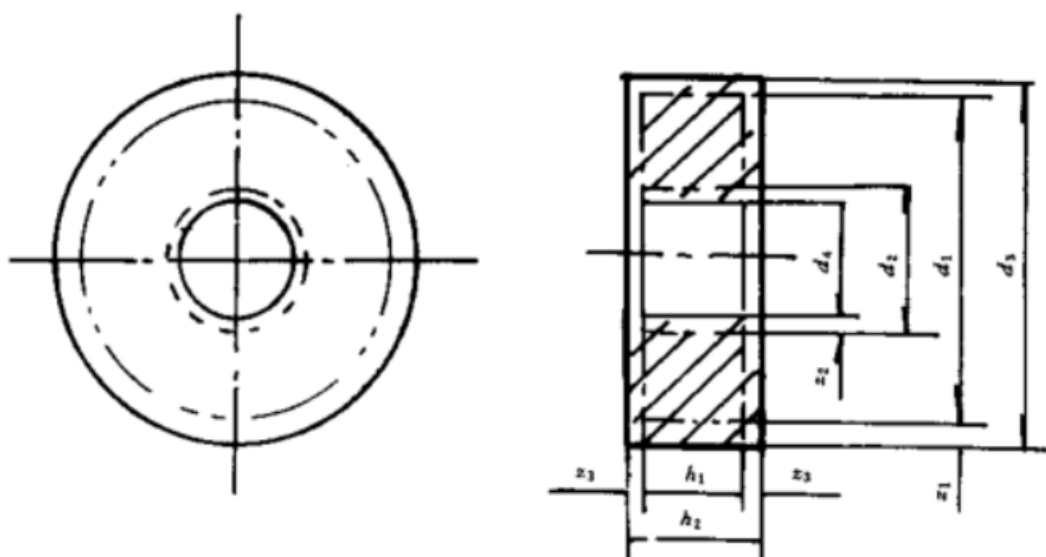


图 4

### 9.3 加工余量和极限偏差见表 5、表 6。

加工余量和极限偏差分为两个等级。

锻造精度等级 F 适用于一般精度。

锻造精度等级 E 适用于较高的要求。

表 5 带孔圆盘类锻件加工余量( $d_1$ 、 $d_2$  和  $h_1$  的) $2x_1$ 、 $2x_2$ 、 $2x_3$ 

mm

锻造精度等级	成品件外径 $d_1$		成品件高度 $h_1$														
	大于	至	>5~20			>20~30			>30~40			>40~50			>50~60		
			$d_1$	$d_2$	$h_1$	$d_1$	$d_2$	$h_1$	$d_1$	$d_2$	$h_1$	$d_1$	$d_2$	$h_1$	$d_1$	$d_2$	$h_1$
F	60	80	6	8	6	6	8	6	(6)	(8)	(6)	—	—	—	—	—	—
	80	120	7	10	6	7	10	6	7	10	6	(8)	(10)	(6)	—	—	—
	120	160	8	12	6	8	12	6	8	12	6	8	12	8	(9)	(12)	(8)
	160	200	9	14	7	9	14	7	9	14	7	10	14	8	10	14	8
	200	260	10	15	8	10	15	8	10	15	8	11	15	9	11	15	9
E	60	80	5	7	6	5	7	6	(5)	(7)	(6)	—	—	—	—	—	—
	80	120	6	8	6	6	8	6	6	8	6	(7)	(9)	(6)	—	—	—
	120	160	7	10	6	7	10	6	7	10	6	7	10	6	(8)	(11)	(7)
	160	200	8	12	7	8	12	7	8	12	7	9	12	7	9	12	7
	200	260	9	14	7	9	14	7	9	14	7	10	14	8	10	14	8

注：括号内的尺寸尽量不用。

表 6 极限偏差( $d_3$ 、 $d_4$  和  $h_2$  的) $2x_2$ 、 $2x_3$ 

mm

锻造精度等级	成品件 外径 $d_1$		锻 件 高 度 $h_2$														
	大于	至	>5~20			>20~30			>30~40			>40~50			>50~60		
			$d_3$	$d_4$	$h_2$	$d_3$	$d_4$	$h_2$	$d_3$	$d_4$	$h_2$	$d_3$	$d_4$	$h_2$	$d_3$	$d_4$	$h_2$
F	60	80	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+2) (-1)	(+2) (-1)	(+2) (-1)	—	—	—	—	—	—
	80	120	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+2 -1	(+3) (-1)	(+3) (-1)	(+3) (-1)	—	—	—
	120	160	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+3 -1	(+4) (-1)	(+4) (-1)	(+4) (-1)
	160	200	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+5 -1	+5 -1	+5 -1
	200	260	+4 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+5 -1	+5 -1	+4 -1	+6 -1	+6 -1	+5 -1
E	60	80	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+2) (-1)	(+2) (-1)	(+2) (-1)	—	—	—	—	—	—
	80	120	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+2) (-1)	(+2) (-1)	(+2) (-1)	—	—	—
	120	160	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	(+3) (-1)	(+3) (-1)	(+3) (-1)
	160	200	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1
	200	260	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+3 -1	+5 -1	+5 -1	+4 -1

注：括号内的尺寸尽量不用。



#### 9.4 锻件举例

例 锻件尺寸

成品件尺寸:  $d_1=160\text{ mm}$ ,  $d_2=40\text{ mm}$ ,  $h_1=50\text{ mm}$ 。

要求锻造精度等级 F, 由表 5 查出加工余量:  $d_1$  为 8 mm,  $d_2$  为 12 mm,  $h_1$  为 8 mm。

锻件尺寸:  $d_3=160+8=168\text{ mm}$ ,  $d_4=40-12=28\text{ mm}$ ,  $h_2=50+8=58\text{ mm}$ 。

计算出的锻件尺寸  $d_3$ 、 $d_4$  和  $h_2$  的极限偏差在表 6 中查取。

#### 9.5 标记示例

成品尺寸  $d_1=100\text{ mm}$ ,  $d_2=40\text{ mm}$  和  $h_1=50\text{ mm}$  的 F3000 钢结硬质合金的自由锻带孔圆盘, 要求锻造精度等级 F, 其标记为:

带孔圆盘 160×40×50F JB/T 7855-95-F3000

### 10 无缝圆环类

#### 10.1 适用范围

圆环, 其锻件尺寸应满足以下条件:

$$0.2(d_3 - d_4) \leq h_2 \leq d_3$$

$$d_4 \geq 50, d_4 \leq 240, d_4 \geq 0.8h_2$$

#### 10.2 尺寸见图 5。

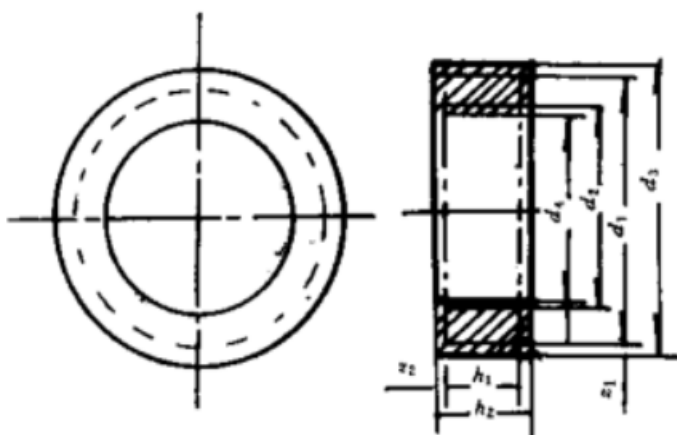


图 5

#### 10.3 加工余量和极限偏差

加工余量和极限偏差分为两级(由表 7、表 8 查取)。

锻造精度等级 F 为一般精度。

锻造精度等级 E 适用于较高的要求。

表 7 无缝圆环类锻件加工余量( $d_1$ 、 $d_2$  和  $h_1$  的) $2z_1$ 、 $2z_2$ 

mm

锻造精度等级	成品件 外 径 $d_1$		成 品 件 高 度 $h_1$														当壁厚为 $\frac{d_1-d_2}{2}$ 时,加工余量 $z_1$ 和 $z_2$ 的系数						
			大于	5	10	15	20	25	30	35													
	至	10	15	20	25	30	35	50															
	大于	至	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	$d_1$ $d_2$	$h_1$	大于	5	8	12	16	20	25
至	8	12	16	20	25	35																	
F	60	100	7	5	7	5	8	5	8	5	8	5	8	6	—	—	1.5	1.4	—	—	—	—	
	100	150	8	5	8	5	9	5	9	5	9	5	9	6	10	7	1.6	1.4	1.3	—	—	—	
	150	200	9	5	9	5	10	6	10	6	10	6	10	7	11	8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	
	200	270	10	5	10	5	12	7	12	7	12	7	12	8	13	9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	
E	60	100	5	4	5	4	6	4	6	4	6	4	6	5	—	—	1.5	1.4	—	—	—	—	
	100	150	6	4	6	4	7	4	7	4	7	4	7	5	8	6	1.6	1.4	1.3	—	—	—	
	150	200	7	5	7	5	8	5	8	5	8	5	8	6	9	7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	
	200	270	8	5	8	5	9	6	9	6	9	6	9	7	10	8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	

表 8 极限偏差( $d_3$ 、 $d_4$  和  $h_2$  的) $2z_1$ 、 $2z_2$ 

mm

锻造精度等级	锻件外径 $d_3$		锻 件 高 度 $h_2$															
			>5~10		>10~15		>15~20		>20~25		>25~30		>30~35		>35~50			
	大于	至	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$	$d_3$ $d_4$	$h_2$		
F	65	100	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	—	—		
	100	150	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1		
	150	200	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1		
	200	300	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+4 -1	+5 -1	+5 -1		
E	63	100	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	—	—		
	100	150	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1		
	150	200	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1		
	200	298	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+3 -1	+4 -1	+4 -1		

## 10.4 锻件尺寸的确定

一般壁厚的锻件尺寸确定

成品尺寸:  $d_1=200$  mm,  $d_2=120$  mm,  $h_1=20$  mm。要求锻造精度等级 F, 由表 7 查出加工余量:  $d_1$  为 10 mm,  $d_2$  为 10 mm,  $h_1$  为 6 mm。

锻造尺寸:  $d_3=200+10=210\text{ mm}$ ,  $d_4=120-10=110\text{ mm}$ ,  $h_2=20+6=26\text{ mm}$ 。

壁厚较薄的锻造尺寸确定

成品尺寸:  $d_1=220\text{ mm}$ ,  $d_2=200\text{ mm}$ ,  $h_1=25\text{ mm}$ 。

要求锻造精度等级 F, 由表 7 查出加工余量:  $d_1$  为 12 mm,  $d_2$  为 12 mm,  $h_1$  为 7 mm。

在  $\frac{220-200}{2}=10$  时, 加工余量系数是 1.3。

锻造尺寸:  $d_3=220+(12\times 1.3)=236\text{ mm}$

$d_4=200-(12\times 1.3)=184\text{ mm}$

$h_2=25+(7\times 1.3)=34\text{ mm}$ 。

算出的锻造尺寸  $d_3$ 、 $d_4$  和  $h_2$  的极限偏差在表 8 中查取。 $d_2$  和  $d_4$  的极限偏差值相同。

## 10.5 标记示例

材料为 F3002, 锻造精度等级 F, 成品尺寸  $d_1=200\text{ mm}$ ,  $d_2=120\text{ mm}$ ,  $h_1=20\text{ mm}$  的自由锻无缝圆环(N), 其标记为:

环 N 200×120×20F JB/T 7855-95-F3002

## 11 锻件验收

### 11.1 锻件形状和尺寸

锻件形状、尺寸应符合本标准要求。

### 11.2 锻件表面质量

锻件表面不应有明显裂纹、折迭缺陷, 但在加工余量范围内的缺陷, 允许用适当的方法予以消除。

### 11.3 锻件内在质量

根据需要可进行超声波探伤和金相检验。

### 11.4 锻件的力学性能

根据需要, 可进行锻件的密度、横向断裂强度、冲击韧性、硬度(退火态)的检测。试验方法分别按 GB/T 3850、GB 10418、GB 10419 和 GB 10420 的规定。

### 11.5 锻件的化学成分不作为验收项目。

### 11.6 标志和证明书

11.6.1 检查合格的锻件, 应在显著部位(或合同要求部位)冲打或用不易脱落的油漆书写, 小锻件可成批栓以标签作出包括生产编号(或合同号)、图号(件号)、牌号的标志。

11.6.2 锻件检查合格后, 应填写锻件合格证明书, 其主要内容有: 锻造单位名称、锻造精度等级、本标准号、生产编号(或合同号)、图号(件号)、牌号、生产日期、锻件数量和总重(kg)、技术检验部门的印记。

### 11.7 包装与运输

包装和运输方法应在订货协议中注明。一般用木箱包装, 并用干纸屑或刨花木屑作缓冲填料。邮寄最大单箱重为 25 kg, 铁路托运每箱最大重为 80 kg。

## 附录 A

## 碳化钨钢结硬质合金自由锻造工艺

(参考件)

## A1 锻造原理

钢结硬质合金是以难熔金属碳化物(TiC 或 WC)为硬质相,以钢为粘结相,用粉末冶金方法制成的新型工程材料。其硬质相在压力加工过程中没有塑性变形能力,而钢基体(粘结相)则具有良好的塑性变形能力。在钢结硬质合金组合中,硬质相弥散分布于钢基中,当受变形力时,钢基体产生流变,硬质相随之位移,构成整体的变形。但硬质相又阻碍塑性变形,这样,碳化物愈多,变形抗力愈大。同时,钢基体成分与组织形态也对塑性变形能力有影响。钢结硬质合金自由锻造工艺是基于此材料中各组元素的压力加工行为而制定。锻造目的在于变形、改善材料组织、提高力学性能和使用寿命。

## A2 碳化钨 F3000、F3001、F3002 钢结硬质合金自由锻造

## A2.1 备料

根据体积不变定律加上火耗来计算锻件所需的毛坯。其火耗在反射炉中加热为毛料重量的 4%~7%,在敞开式平炉中加热为 2%~4%,在电炉中加热为 3%~5%。

## A2.2 加热

## A2.2.1 加热设备

根据锻件的形状规格和批量来选取加热设备:一般形状简单的中小件,属单件或几件的锻坯加热采用敞开式平炉;形状复杂、属批量锻造的大件采用燃煤反射炉或电炉(油炉)加热。用煤气炉或少无氧化加热更理想。

## A2.2.2 加热时间

毛料加热时间可参照如下经验公式计算:

$$Z = KD$$

式中:  $Z$ ——加热到锻造温度所需时间, h;

$D$ ——毛料最小有效尺寸, cm;

$K$ ——毛料化学成分对加热时间的影响系数, 单件加热  $K=0.1\sim0.15$ 。

## A2.2.3 加热速度

钢结硬质合金导热率比钢低,故应缓慢加热。其毛料(第一火)加热分两个阶段,即预热到近钢结硬质合金相变点附近和高温加热,各自按一定时间保温。

## A2.3 锻造温度

根据钢结硬质合金中硬质相的含量和钢基体中碳含量及烧结温度来确定锻造温度。

钢结硬质合金变形抗力大,故始锻温度较合金工具钢要高,即始锻温度 1150~1200℃,终锻温度 900~920℃。

## A2.4 加热规范

第一火加热规范如图 A1。

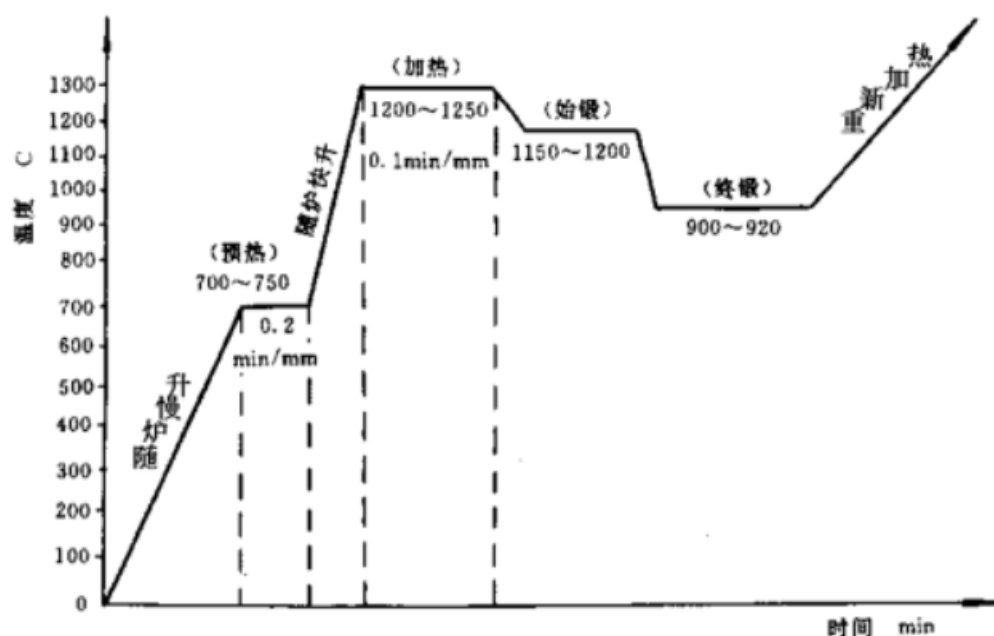


图 A1

开坯时始锻温度取下限,终锻温度取上限,锻透后始锻温度取上限,终锻温度取下限。

## A2.5 锻造

### A2.5.1 设备的选择

锻造钢结硬质合金的设备多用空气锤。锻锤可参考锻件重量或尺寸来选用。如 150 kg 空气锤一般可锻最大锻件重为 2.5 kg 或最大断面 50 mm, 依此每增加设备吨位 50~100 kg 一般可增大最大锻件重 1.5~2 kg 或最大断面增加 10~20 mm。也可按锻件的锻造方法和最小尺寸来选用。如墩粗法, 150 kg 空气锤可锻直径或边长 50 mm 的最小锻件。

### A2.5.2 锻造比

当钢结硬质合金中碳化物偏析集聚或孔隙度较大时, 因碳化物变形抗力大, 故每火变形程度不宜过大, 在条件许可的情况下, 尽量提高锻造比, 使锻坯锻透、致密、性能更均匀。一般取锻造比  $\geq 2$ 。

无论锻造何类锻件, 毛料开坯(在经预热的砧面上)都要经先墩后滚反复几次, 开坯变形量控制在 8% 左右, 反复墩滚火次随工件增大而增多, 一般经 1~4 火次, 经反复墩滚后再变形锻造。在改锻过程中如遇有小裂纹, 应立即磨去再加热锻造, 在“V”形砧上进行轴向拔长, 可增加轴向拉应力, 在平砧上锻造每火径向变形程度取 10%~22% (用墩粗比或拔长比来计算)。在变形温度允许的条件下, 增加打击次数(控制每火变形程度), 可增加总的变形程度, 宜采用重墩粗(但不见很明显鼓肚)较轻滚圆法和“两轻一重”法(即开坯时始锻和终锻要轻击, 中间温度视变形情况加重锤击)及根据不同形状模坯采取墩拔(不变向)、墩滚(滚边)、变向、冲孔(扩孔或辗孔)、弯曲和切割、扭转等相应的锻造方法, 需要冲孔、弯曲、扭转变形的模坯, 必须经预锻成坯后再在始锻温度下进行, 否则易产生裂纹。

### A2.5.3 冷却

锻件锻好后, 在温度不低于 700°C 时随炉冷却效果较好, 也可在热绝缘材料如细灰、炉渣、砂中冷却, 切勿空冷。

## A3 检验

锻件冷却后, 按锻件图和技术要求检验锻件质量后, 再入库或转入热处理进行退火及机加工。

**附加说明：**

本标准由北京市粉末冶金研究所提出并归口。

本标准由江西省机械科学研究所负责起草。

本标准主要起草人何秋涛。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
碳化钨钢结硬质合金自由锻件  
技 术 条 件

JB/T 7855—95

\*

机械工业部机械标准化研究所出版发行  
机械工业部机械标准化研究所印刷  
(北京 8144 信箱 邮编 100081)

\*

版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24,000  
1996 年 5 月第一版 1996 年 5 月第一次印刷  
印数 00,001—300 定价 8.00 元

编号 95—166