

金属室温拉伸试验方法

1. 使用范围

1.1 本方法适用于室温 ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ) 下, 测定金属及合金 (丝材、管材、箔材除外) 的下列拉伸性能:

(1) 弹性模数	E	kgf/mm <sup>2</sup> ;
(2) 条件比例极限	$\sigma_{0.01}$	kgf/mm <sup>2</sup> ;
(3) 物理屈服强度	$\sigma_s$	kgf/mm <sup>2</sup> ;
(4) 条件屈服强度	$\sigma_{0.1}$ $\sigma_{0.2}$ $\sigma_{0.5}$	kgf/mm <sup>2</sup> ;
(5) 抗拉强度	$\sigma_b$	kgf/mm <sup>2</sup> ;
(6) 延伸率	$\delta$	% ;
(7) 断面收缩率	$\psi$	% 。

2. 符号及定义

2.1 符号:

$d_0$	圆形试样标距部分原直径	mm;
$d_1$	圆形试样断裂处的最小直径	mm;
$a_0$	板形试样厚度	mm;
$b_0$	板形试样宽度	mm;
$F_0$	试样原横截面积	mm <sup>2</sup> ;
$F_1$	试样断口处的最小横截面积	mm <sup>2</sup> ;
$L_0$	试样原标距长度	mm;
$L_1$	试样断裂后的标距长度	mm;
$\Delta L_D$	残余伸长量	mm;
$\Delta L_s$	残余伸长量	mm;
$\Delta L_z$	总伸长量	mm;
$\Delta L_e$	弹性范围内平均伸长量	mm;
$\epsilon$	应变。即单位长度上的伸长量	
$\sigma$	应力。即单位面积上所承受的负荷。	kgf/mm <sup>2</sup> ;
$\Delta P$	负荷增量	kgf;

$P_{0.01}$ 条件比例极限负荷	kgf;
$P_{0.1}$ 、 $P_{0.2}$ 、 $P_{0.5}$ 条件屈服负荷	kgf;
$P_s$ 物理屈服负荷。	kgf;
$P_b$ 试样在断裂前所承受的最大负荷。	kgf。

## 2.2 定义:

2.2.1 弹性模数: 试样承受拉伸负荷时, 在弹性直线范围内, 应力与应变之比, 并用下式计算:

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{\Delta P \cdot L_0}{\Delta L_s \cdot F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

2.2.2 条件比例极限: 试样在拉伸过程中, 标距部分残余伸长达到原标距长度的0.01%时的应力。并用下式计算:

$$\sigma_{0.01} = \frac{P_{0.01}}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

2.2.3 物理屈服强度: 试样在拉伸过程中, 负荷不增加或下降, 而试样继续伸长时的最小负荷除以原横截面积所得的应力。并用下式计算:

$$\sigma_s = \frac{P_s}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

2.2.4 条件屈服强度: 试样在拉伸过程中, 标距长度内产生0.2% (或0.1%、0.5%) 残余伸长时的应力。并用下式计算:

$$\sigma_{0.2} = \frac{P_{0.2}}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

$$\sigma_{0.1} = \frac{P_{0.1}}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

$$\sigma_{0.5} = \frac{P_{0.5}}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

2.2.5 抗拉强度: 试样在拉断前承受的最大负荷除以原横截面积所得的应力。并用下式计算:

$$\sigma_b = \frac{P_b}{F_0} \quad \text{kgf/mm}^2$$

2.2.6 延伸率: 试样拉断后, 标距长度的伸长量与原标距长度的百分比。并用下式计算:

$$\delta = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\%$$

2.2.7 断面收缩率: 试样原横截面积和拉断后断口处最小横截面积之差与原横截面积的百分比。并用下式计算:

$$\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100\%$$

### 3. 试样形状、尺寸及制备

3.1 试验时，比例试样的标距长度采用下式计算： $L_0 = 11.3\sqrt{F_0}$  或  $L_0 = 5.65\sqrt{F_0}$ 。  
 平行长度 $L_1$ ：圆形试样为 $L_0 + d_0$ ，板形试样为 $L_0 + \frac{b_0}{2}$ ，其形状及尺寸详见图 1、2、3、4、5 和表 1、2、3、4、5。

注：若有关技术条件有特殊规定，允许采用其他形状和尺寸的试样。

#### 3.1.1 圆形试样的形状及尺寸

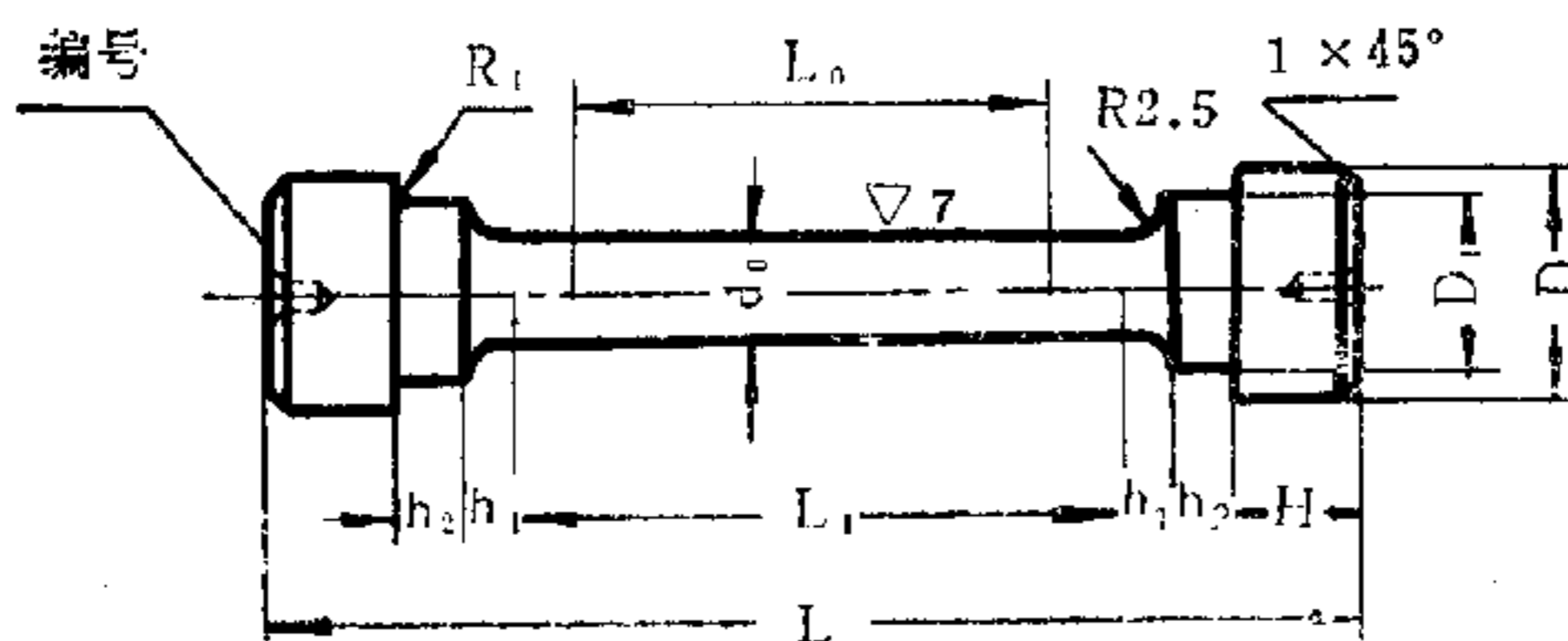


图 1 台阶圆形试样

注：若被试材料的尺寸所限取不出 $d_0$ 为 5 mm 以上的试样时，可采用 $d_0 = 3$  mm 的试样，并在试验报告中注明试样尺寸。

表 1

组号	一般尺寸						长形 $K = 11.3$			短形 $K = 5.65$		
	$d_0$	$D_1$	$D$	$h_1$	$h_2$	$H$	$L_0$	$L_1$	$L$	$L_0$	$L_1$	$L$
1	10	13	18	2.5	5	12	100	110	149	50	60	99
2	8	10	15	2	4	10	80	88	120	40	48	80
3	6	8	13	2	3	10	60	66	96	30	36	66
4	5	7	12	2	3	8	50	55	81	25	30	56
5	3	4	6	1.5	3	5	30	33	52	15	18	37