

## 塑料压缩弹性模量的测定

Plastics—Determination of  
compressive elastic modulus

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了在静态压缩负荷作用下,测定塑料压缩弹性模量的试验方法。  
本标准适用于硬质塑料,不适用于各向异性的纤维增强塑料和泡沫塑料。

## 2 引用标准

GB 1039 塑料力学性能试验方法总则  
GB/T 1041 塑料压缩试验方法  
GB 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

## 3 术语

## 3.1 压缩变形(compressive deformation)

由压缩负荷引起的试样标距的改变量,计量单位为 mm。

## 3.2 压缩应变(compressive strain)

压缩变形与试样原始标距之比,以无量纲的比值表示。

## 4 原理

在试样的端部表面上沿主轴方向,以恒定的速率施加一个可测量的压缩负荷,并测量比例极限内的压缩变形。压缩应力增量与相应的压缩应变增量之比为压缩弹性模量。

## 5 试样

5.1 试样为正方形、矩形或圆形的柱体,两端面应互相平行且与主轴垂直。

5.2 推荐的标准试样尺寸如表所示。

试样尺寸

mm

试样形状	厚度 $a$	宽度 $b$	直径 $d$	高度 $H$
正方形柱体	$\geq 5$	同 $a$		$5a \sim 10a$
矩形柱体	$\geq 5$	$> 5$		$5a \sim 10a$
	$< 5$	$10 \pm 0.50$		$80 \pm 0.20$ $115 \pm 0.20$
圆形柱体			$\geq 5$	$5d \sim 10d$

- 5.3 试样的制备与外观检查,按 GB 1039 第 1、2 章的规定。
- 5.4 每组试样不少于 3 个,各向异性材料应从垂直和平行主轴的方向各取一组试样。

## 6 设备及器具

### 6.1 试验机

能以规定的恒定速度加载的试验机均可使用,载荷示值误差不大于 $\pm 1\%$ 。

### 6.2 压缩加荷器

能准确地沿试样轴向施加载荷,表面粗糙度为  $R_{0.8}$  的硬化钢压板,并应装有自动对中装置。

### 6.3 变形测量装置

测定在试验过程中任何时刻试样标距间的实际长度,在规定的加载速度下不应有滞后,误差不大于 $\pm 0.003$  mm。

### 6.4 记录装置

试验机应有负荷-变形曲线记录装置。

### 6.5 量具

适用于测量试样尺寸的任何量具,精度为 0.02 mm。

## 7 状态调节和试验环境

除产品标准另有规定外,试样应按 GB 2918 的规定进行状态调节和试验,状态调节时间不少于 24 h。

## 8 试验步骤

8.1 试样按第 7 章规定进行状态调节。

8.2 在试样标距内,以试样高度方向的三点测量宽度和厚度(精确至 0.02 mm),取其算术平均值。

8.3 厚度小于 5 mm 的试样,为了防止试验时试样失稳,应放置在如图 1 所示的夹具中,夹具尺寸见图 2,试样的上端必须高出夹具,夹具的两个部分用螺栓连接,使它与试样表面轻微接触,但不得阻碍压缩变形。

8.4 试样安置于试验机的支承板上,使试样的纵向轴心线与作用力方向一致。

8.5 安装变形测量装置,并选择合适的放大倍数。

8.6 按每分钟 $(1\pm 0.50)\%$ 的变形速率调节试验速度。

高度为 40~60 mm 和高度大于 60 mm 的试样,试验速度也可分别采用  $0.5\pm 0.10$  mm/min 和  $1.0\pm 0.20$  mm/min。

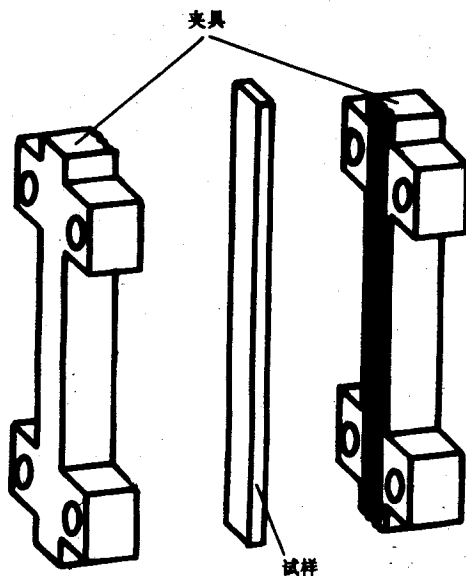


图 1

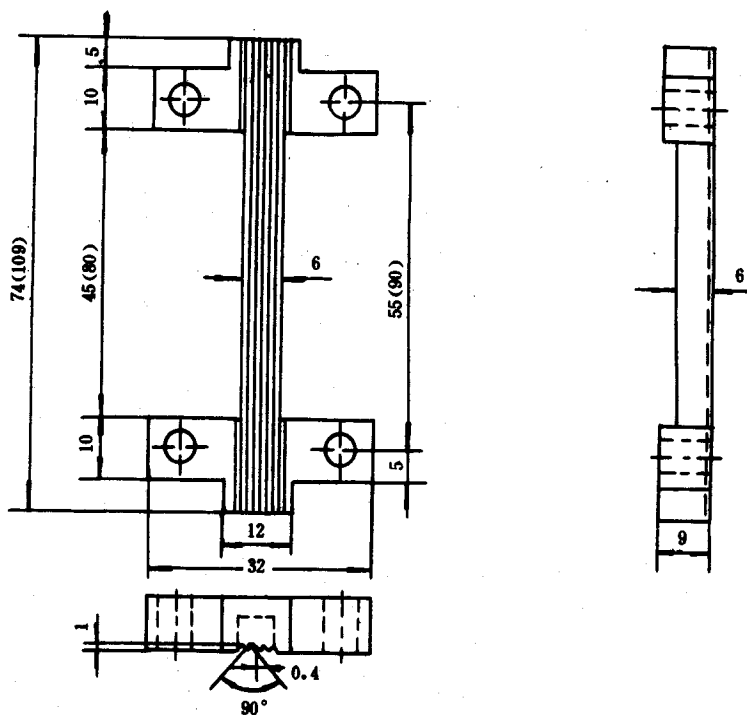


图 2

8.7 负荷与变形的图表记录应符合以下要求：

使应变达 0.5% 左右时，负荷-变形曲线的线段长度应大于 100 mm，与纵坐标轴的夹角为 30°~60° 范围内。

### 9 结果的计算与表示

9.1 根据图表确定 0.1% 和 0.3% 应变相对应的负荷值。

9.2 压缩弹性模量  $E_c$  按(1)或(2)式计算：

$$E_c = \frac{P_2 - P_1}{\left(\frac{\Delta L_2}{l_0} - \frac{\Delta L_1}{l_0}\right) F_0} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{或 } E_c = \frac{P_2 - P_1}{0.002F_0} \dots\dots\dots(2)$$

式中： $E_c$ ——压缩弹性模量，MPa；  
 $P_2$ ——0.3%应变时的负荷，N；  
 $P_1$ ——0.1%应变时的负荷，N；  
 $\Delta L_2$ ——0.3%应变时的变形量，mm；  
 $\Delta L_1$ ——0.1%应变时的变形量，mm；  
 $l_0$ ——标距长度，mm；  
 $F_0$ ——试样原始横截面积，mm<sup>2</sup>。

9.3 计算一组试样的算术平均值，取二位有效数值，若要求计算标准偏差( $S$ )，可按(3)式计算：

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_2 - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots(3)$$

式中： $S$ ——标准偏差；  
 $X_2$ ——单个测定值；  
 $\bar{X}$ ——一组测定值的算术平均值；  
 $n$ ——测定值个数。

## 10 试验报告

试验报告包括下列内容：

- a. 注明采用本国家标准；
- b. 材料名称、牌号及生产厂；
- c. 试样的制备方法；
- d. 试样的形状和尺寸；
- e. 试样的状态调节；
- f. 试验环境：温度、湿度；
- g. 试验机的型号及生产厂；
- h. 试样数量；
- i. 各向异性材料试样的切取方向；
- j. 试验速度和标距；
- k. 压缩弹性模量的算术平均值；
- l. 试验日期、人员。

## GB/T 14694—93

---

### 附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会机械工业塑料制品分会归口。

本标准由机械工业部上海材料研究所负责起草。

本标准主要起草人宋振玲、朱栋梁、盛建民。