

热变形温度测定

一、实验目的

- 了解高分子材料弯曲负载热变形温度（简称热变形温度）测定的基本原理。
- 掌握高分子材料弯曲负载热变形温度（简称热变形温度）的测定方法。

二、实验原理

本方法是测定高分子材料试样浸在一种等速升温的合适液体传热介质中，在简支梁式的静弯曲负载作用下，试样弯曲变形达到规定值时的温度，即弯曲负载热变形温度（简称热变形温度）。热变形温度适用于控制质量和作为鉴定新品种热性能的一个指标，但不代表其使用温度。本方法适用于在常温下是硬质的模塑材料和板材。

三、原材料试样

试样为截面是矩形的长条，其尺寸规定如下：

1) 模塑试样

长度 $L=120\text{mm}$ ，高度 $h=15\text{mm}$ ，宽度 $b=10\text{mm}$ ；

2) 板材试样

长度 $L=120\text{mm}$ ，高度 $h=15\text{mm}$ ，宽度 $b=3\sim 13\text{mm}$ ；

3) 特殊情况

可以用长度 $L=120\text{mm}$ ，高度 $h=9.8\sim 15\text{mm}$ ，

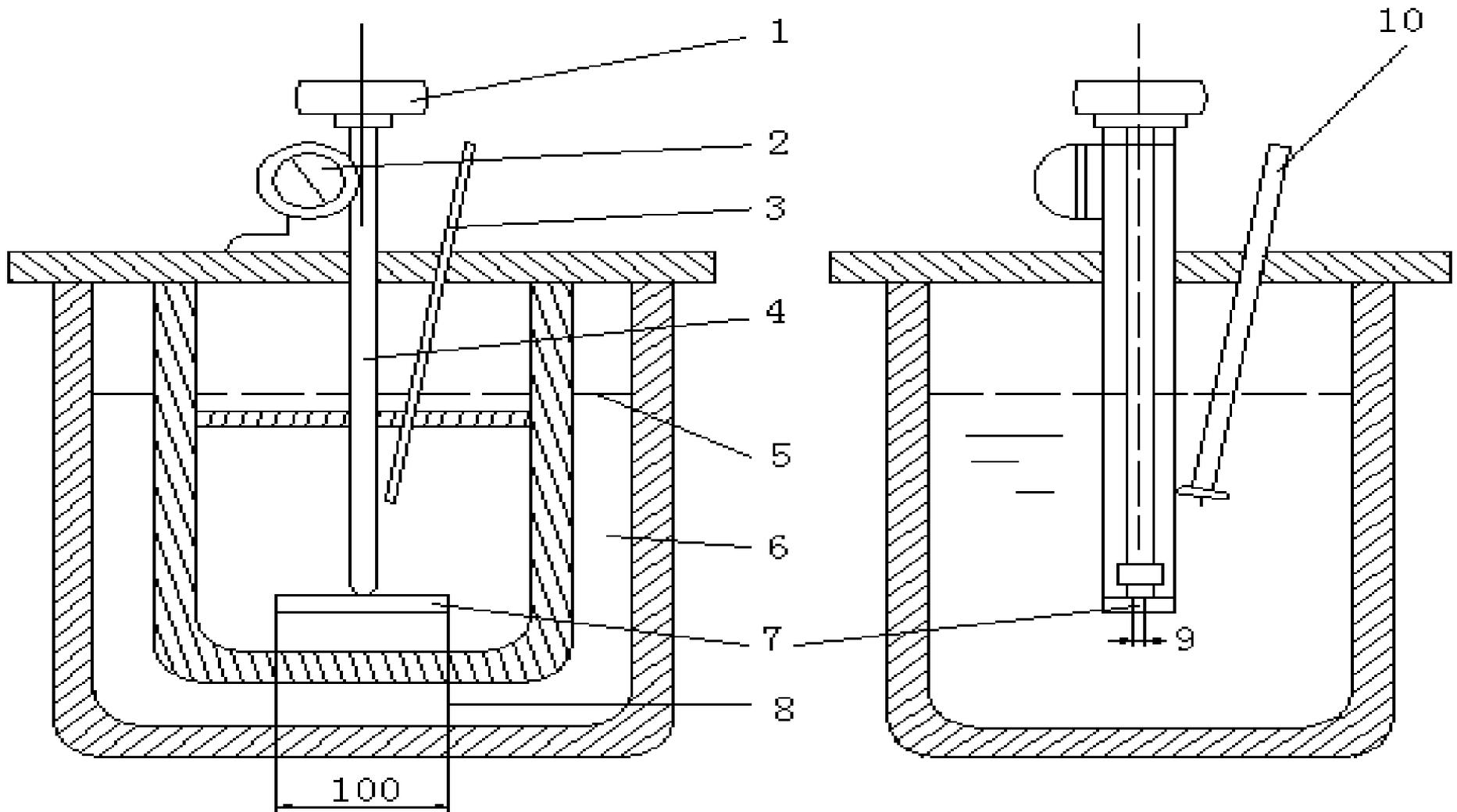
宽度 $b=3\sim 13\text{mm}$ 。

但中点弯曲变形量必须用表1中规定的值。

表1. 试样高度变化时相应变形量的变化表
单位: mm

试样高度h	相对变形量	试样高度h	相对变形量
9.8~9.9	0.33	12.4~12.7	0.26
10.0~10.3	0.32	12.8~13.2	0.25
10.4~10.6	0.31	13.3~13.7	0.24
10.7~10.9	0.30	13.8~14.1	0.23
11.0~11.4	0.29	14.2~14.6	0.22
11.5~11.9	0.28	14.7~15.0	0.21
12.0~12.3	0.27		

四、实验设备



实验装置示意图

五、实验步骤

- 1 试样预处理 可按产品方法规定，产品方法无规定时，可直接进行测定。
- 2 测量试样中点附近处的高度（ h ）和宽度（ b ）精确至0.05mm，并按公式计算砝码质量。
- 3 把试样对称地放在支座上，高为15mm的一面垂直放置。
- 4 插入温度计，使温度计水银球在试样两支座的中点附近，与试样相距在3mm以内，但不要触及试样。
- 5 保温浴槽内的起始温度与室温相同，如果经实验证明在较高的起始温度下也不会影响实验结果，则可提高其起始温度。
- 6 把装好试样的支架小心放入保温浴槽内，试样应位于液面35mm以下。加上砝码。使试样产生所要求的最大弯曲正应力为1.85MPa或0.46MPa。
- 7 加上砝码后，即开动搅拌器，5min后调节变形测量装置，使之为零（如果材料加载后不发生明显的蠕变，就不需要等待这段时间），然后开始加热升温。
- 8 当试样中点弯曲变形量达到0.21mm时，迅速记录此时温度。此温度即为该试样在相应最大弯曲正应力条件下的热变形温度。
- 9 材料的热变形温度值以同组试样算术平均值表示。

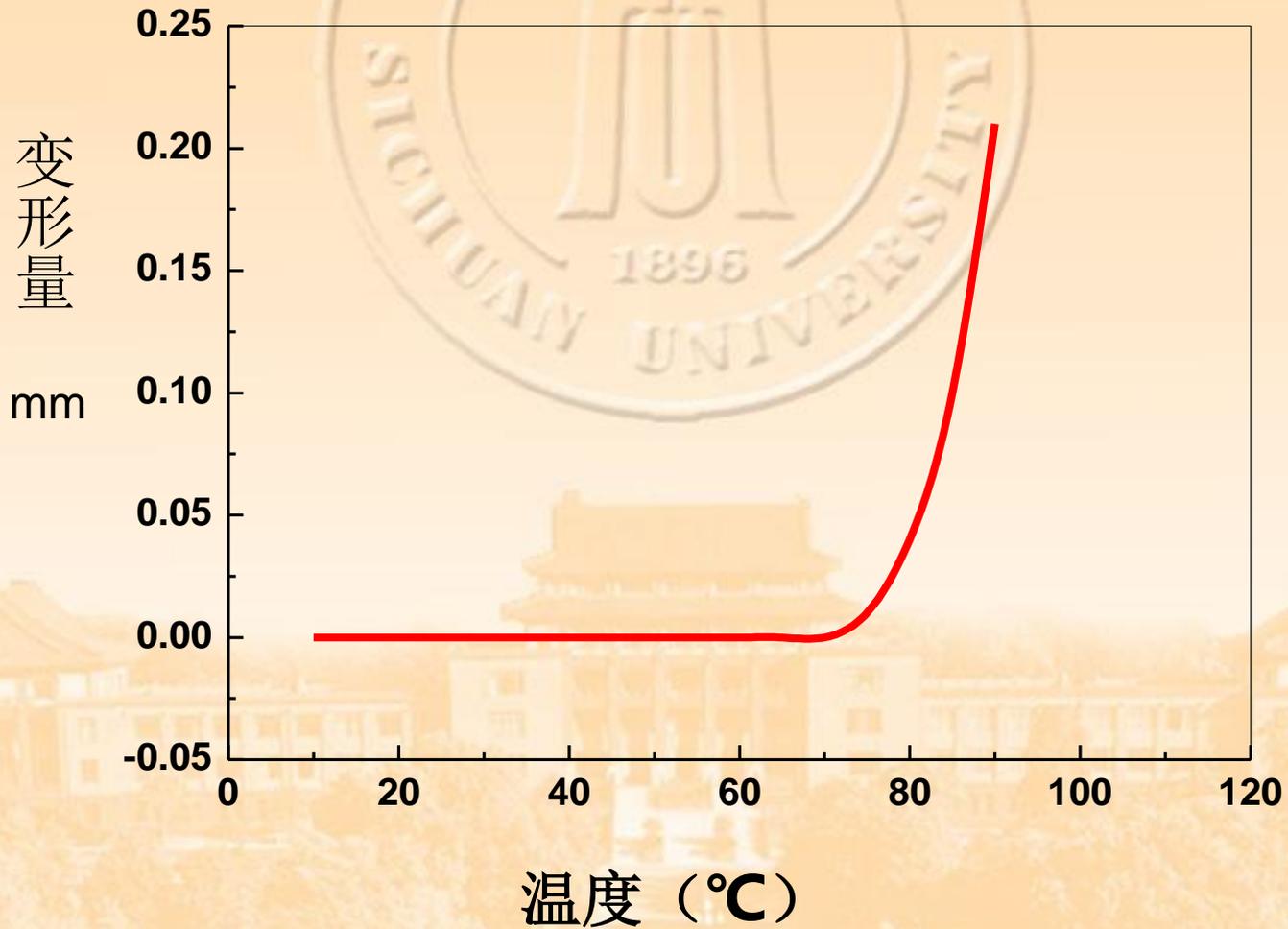
• 应加砝码的质量由下式计算:

$$\bar{W} = \frac{2\sigma b h^2}{3l} - R - T$$

式中 W ——砝码质量, g;
 σ ——试样最大弯曲正应力, N;
 b ——试样的宽度, mm;
 h ——试样的高度, mm;
 l ——两支座中心间距离, mm;
 R ——负载杆、压头的质量, g;
 T ——变形测量装置的附加力, N

注: 由于仪器结构不同, 附加力向下取正直, 向上取负值。实际使用的负载与计算的负载相差应在 $\pm 2.5\%$ 以内

热变形曲线



六、实验报告

- 实验报告应括下列内容：
 - (1) 试样名称、试样的制备方法和预处理条件；
 - (2) 试样的尺寸和所用的砝码质量；
 - (3) 实验设备型号、生产厂家
 - (4) 实验原理和实验步骤；
 - (5) 解答思考题。

七、思考题

1. 塑料弯曲负载热变形温度（简称热变形温度）与塑料的维卡软化点有何区别？
2. 塑料弯曲负载热变形温度（简称热变形温度）的测试中有那些步骤可能引入误差？如何克服？