

附 1:

橡胶密封垫硬度检验过程不确定度评定报告

1、测量过程

1.1、测量方法：GB/T531.2-2009《硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法第 2 部分：便携式橡胶国际硬度计法》。

1.2、环境条件：常温

1.3、检测设备：邵氏硬度计，最大允许误差 $\pm 0.5\text{HA}$ ， $U=0.3\text{HA}$ ， $k=2$ 。

1.4、被测对象：橡胶硬度。

1.5、测量过程：

把试样放置在坚固的平面上，拿住硬度计，压针距离试样边缘至少 12mm，平稳地把压足压在试样上，使压针垂直地压入试样，直至压足和试样完全接触时 1s 内读取硬度数值。

2、数学模型

$$\Delta L = L$$

式中： $\Delta L$  ----硬度检验结果，

$L$ -----硬度的测得值读数

3. 输入量的标准不确定度评定

输入量的不确定度主要来源于：测量重复性引入的不确定度 $u_1$ ；测量设备引入的标准不确定度 $u_2$ 。

3.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u_1$ 的评定

测量重复性引入的标准不确定度，进行 A 类评定，在设备的正常工作状态下，同一组人，用同一台邵氏硬度计硬度计，在相临近的时间内，对被测试件进行 10 次的检验，检验数据汇于表 1：

表 1:重复性数据

| 序号    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L(HA) | 71.1 | 71.3 | 71.0 | 71.5 | 71.3 | 71.3 | 71.6 | 71.5 | 71.5 | 71.4 |

被测试件测得值的平均值：
$$\bar{L} = \frac{\sum_{k=1}^n L_k}{n} = 71.35\text{HA}$$

$$\text{单个测量值的实验标准差: } S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\bar{L}_k - \bar{L})^2}{n-1}} = 0.19\text{HA}$$

被测量估计值 ( $\bar{L}$ ) 标准不确定度分量  $u_1$  ( $\bar{L}$  为 1 组数据的平均值, 取  $n=1$ )

$$\text{标准不确定度分量: } u_1 = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0.19\text{HA}}{\sqrt{1}} = 0.19\text{HA}$$

### 3.2、测量设备引入的标准不确定度 $u_2$ 的评定

邵氏硬度计校准证书出具的最大允许误差为  $\pm 0.5\text{HA}$ , 服从均匀分布, 区间半宽为  $a=0.5\text{HA}$ , 置信因子  $k=\sqrt{3}$ , 则:

$$u_2 = \frac{a}{k} = \frac{0.5\text{HA}}{\sqrt{3}} = 0.29\text{HA}$$

## 4、合成标准不确定度的评定

### 4.1 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度汇总于表 2。

表 2: 标准不确定度汇总表

| 标准不确定度分量     | 不确定度来源        | 不确定度值  |
|--------------|---------------|--------|
| 标准不确定度 $u_1$ | 测量重复性所引入的不确定度 | 0.19HA |
| 标准不确定度 $u_2$ | 测量设备引入的不确定度   | 0.29HA |

### 4.2 合成标准不确定度的计算

合成标准不确定度按下式计算:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.19^2 + 0.29^2} = 0.35\text{HA}$$

## 5、扩展不确定度的计算

取包含因子  $k=2$ , 置信概率 95%, 得

$$U = k u_c = 2 \times 0.35\text{HA} = 0.7\text{HA}$$

## 6、测量不确定度的报告与表示

$$U=0.7\text{HA} \quad k=2$$

编制: 贺献阳