

中华人民共和国国家标准

橡胶袖珍硬度计压入硬度试验方法

GB/T 531—1999
idt ISO 7619:1986

Rubber—Determination of indentation hardness
by means of pocket hardness meters

代替 GB/T 531—1992
GB/T 11204—1989

1 范围

1.1 本标准规定了用橡胶袖珍硬度计测量橡胶压入硬度的试验方法,包括下面两种类型:

- a) 邵尔硬度计;
- b) 袖珍型橡胶国际硬度计。

邵尔硬度计有两种:邵尔 A 型硬度计适用于橡胶常规硬度范围,D 型适用于橡胶高硬度范围。

1.2 橡胶袖珍硬度计只适用于一般性的质量控制,不适用于特殊要求的试验。特殊要求的试验必须采用 GB/T 6031—1998 所规定的方法。通过把橡胶袖珍硬度计固定在支架上可以提高测量的准确度。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2941—1991 硫化橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(eqv ISO 471:1983)
- GB/T 6031—1998 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100IRHD)(idt ISO 48:1994)

3 原理

压入硬度试验是测量规定形状的压针在一定的条件下压入橡胶的深度,并换算为一定的硬度单位表示出来。

压入硬度和压入深度成反比,并与材料的弹性模量和粘弹性有关。由于测量结果受压针的形状和所施加的力影响,所以不同类型硬度计所测得的结果可能没有简单的对应关系。

4 仪器

4.1 邵尔硬度计

邵尔硬度计包括 A 和 D 两种类型。

邵尔硬度计包括下面部件:

- 4.1.1 压足:压足中间有一个直径为 2.5~3.2 mm 的圆孔,孔心距离压足边缘至少 6 mm。
- 4.1.2 压针:压针由直径为 1.25 mm±0.15 mm 的硬质钢棒制成,邵尔 A 型硬度计压针的形状和尺寸见图 1,D 型见图 2。

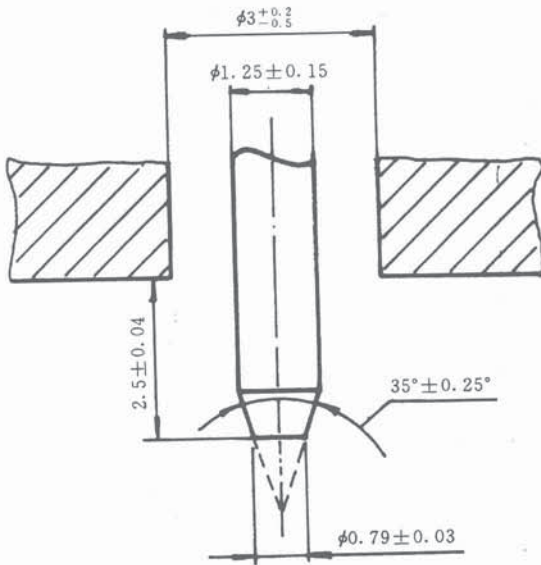


图 1 邵氏 A 型硬度计压针

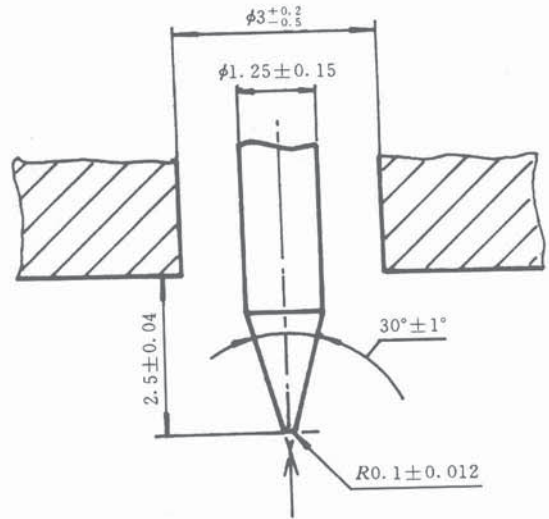


图 2 邵氏 D 型硬度计压针

4.1.3 指示机构:用于读取压针伸出部分相对于压足底面的伸出量。

4.1.4 作用力:施加在压针上的力和硬度计示值的关系应符合下列公式:

a) 邵尔 A 型硬度计

$$F = 550 + 75 H_A$$

式中: F ——施加在压针上的力, mN;

H_A ——邵尔 A 型硬度计示值。

b) 邵尔 D 型硬度计

$$F = 445 H_D$$

式中: F ——施加在压针上的力, mN;

H_D ——邵尔 D 型硬度计示值。

4.2 袖珍型橡胶国际硬度计

袖珍型橡胶国际硬度计包括下面部件:

4.2.1 压足:压足为边长 $20 \text{ mm} \pm 2.5 \text{ mm}$ 的正方形,中间有一个直径为 $2.0 \sim 3.0 \text{ mm}$ 的圆孔。

4.2.2 压针:压针为端部呈半球形的圆柱体,球面直径为 $1.55 \sim 1.60 \text{ mm}$ 。

4.2.3 指示机构:用于读取压针伸出部分相对于压足底面的伸出量。压针最大伸出长度 1.65 mm 时,硬度计示值为 28IRHD;通过把压足紧贴在玻璃平板上,使压针的伸出长度为 0 时,硬度计示值为 100 IRHD。

4.2.4 作用力:加在压针上的力在 28 至 100 IRHD 范围内为 $2.65 \text{ N} \pm 0.15 \text{ N}$ 。

5 试样

5.1 试样厚度至少 6 mm 。若试样厚度小于 6 mm ,可用不多于 3 层、每层厚度不小于 2 mm 的光滑、平行试样进行叠加。但这样所测得的结果和在整块试样上所测得的硬度不能相比较。

注:进行比对试验的试样尺寸必须大致相同。

5.2 试样必须有足够的面积,使压针和试样接触位置距离边缘至少 12 mm ,试样的表面和压足接触的部分必须平整。

注:橡胶袖珍硬度计原则上不能在球形、不平整或粗糙的表面上进行硬度测量。但在特殊情况下是允许的,比如,测量胶辊的硬度。在这种情况下,所测得硬度与试样表面状况有关,因而和在标准试样上测量的结果不同。

6 调节

在可能的情况下,试样在测试前应按照 GB/T 2941—1991 的规定在实验室标准温度下进行调节。比对试验或系列试验必须在相同的温度下进行。

7 步骤

7.1 把试样放置在坚固的平面上,拿住硬度计,压足中孔的压针距离试块边缘至少 12 mm,平稳地把压足压在试样上,不能有任何振动,并保持压足平行于试样表面,以使压针垂直地压入试样。

所施加的力要刚好足以使压足和试样完全接触,除另有规定,必须在压足和试样完全接触后 1 s 内读数,如果是其他间隔时间读数则必须说明。

7.2 在试样相距至少 6 mm 的不同位置测量硬度值 5 次,取中位数。

7.3 使用邵尔硬度计时,当 A 型硬度计测量值超出 90 时推荐用 D 型硬度计,当 D 型硬度计测量值低于 20 时推荐用 A 型硬度计,A 型硬度计示值低于 10 时是不准确的,测量结果不能使用。

注:使用支架固定硬度计或在压针轴上用砝码加力使压足和试样接触,或两种方法兼用,可以提高测量准确度。对于邵尔硬度计,A 型推荐使用 1 kg 砝码,D 型推荐使用 5 kg 砝码加力。

8 校准

8.1 邵尔硬度计

用天平对邵尔硬度计作用力进行校准。垂直固定硬度计,压针对准天平的一个架盘,并在架盘中间放置一个小垫,以免压足和架盘接触,如图 3 所示。小垫上有一个小圆柱体,高约 2.5 mm,直径约 1.25 mm。对于校准 A 型硬度计,圆柱体的上端中间稍稍凹下,能容纳压针搁在上面;对于校准 D 型硬度计,圆柱体上端中间要有一个直径约 0.5 mm 小孔,使压针能进入小孔里面,小孔有足够的深度,使压针顶端的球面不和小孔底面接触。小垫的重量在天平的另一个架盘用砝码平衡,然后在架盘上继续放置砝码,使压针受到垂直向上的作用力,改变砝码的质量,在压针上的作用力相应地产生变化,硬度计得到不同的示值。作用力和示值的关系式由 4.1.4 给出,A 型硬度计作用力按计算结果允许偏差为 ± 80 mN,D 型硬度计为 ± 440 mN。

也可以用相应准确度的电子天平或其他专用于邵尔硬度计的测力仪器进行校准。用于校准邵尔 A 型硬度计的天平或其他测力仪器,示值误差不超出 ± 8.0 mN,用于校准 D 型硬度计,示值误差不超出 ± 44.0 mN。

8.2 袖珍型橡胶国际硬度计

袖珍型橡胶国际硬度计需要经常校准和调节,最好是用覆盖一定范围的标准橡胶硬度块进行校准,并且硬度块已按照 GB/T 6031—1998 给出的方法用定负荷硬度计定度。只有在没有合适的标准橡胶硬度块的情况下,才采用机械的方法进行校准,在这种情况下必须按照制造厂的要求进行。

使用标准橡胶硬度块进行校准。把硬度计压在平板玻璃上并调节表头的读数为 100IRHD,使用一套有效覆盖大约 30 至 90IRHD 范围的标准橡胶硬度块对硬度计进行校准,所有的调节需按照制造厂的说明进行。一套标准橡胶硬度块至少包括 6 块,轻微地撒上滑石粉并放置于密封的盒子,避光、避热和避免接触油脂。标准橡胶硬度块要按照 GB/T 6031—1998 给出的方法用定负荷硬度计定期重新校正,间隔时间不超出 6 个月。

建议经常使用的硬度计,每个星期用标准橡胶块进行校准。

9 试验报告

试验报告包括下面项目:

a) 本标准编号;

- b) 试样的名称和代号;
- c) 试样状态和尺寸,包括厚度,如试样叠层,要说明层数;
- d) 试验温度,当被测材料硬度与湿度有关时,要说明相对湿度;
- e) 使用仪器的型号;
- f) 试样从制备到测量硬度的时间间隔;
- g) 每次测量硬度计示值,当示值不是在 1 s 内读取时必须说明时间间隔;

注:对于邵尔硬度计,示值可用 A45/1 这样形式来表示,这里 A 是指硬度计的型号,45 是硬度计读数,1 是时间,单位 s,是指压足和试块接触到读数的时间。当进行读数所用的时间为 1 s 之内时,也可表示为 A45。

h) 硬度测量结果的数值、平均值和范围,邵尔 A 型硬度计、D 型硬度计和袖珍型国际硬度计分别用 Shore A、Shore D 和 IRHD 单位表示。

i) 试验日期;

j) 如有偏离本标准要求或出现本标准没有的规定的因素,必须详细说明并分析对试验结果可能产生的影响。

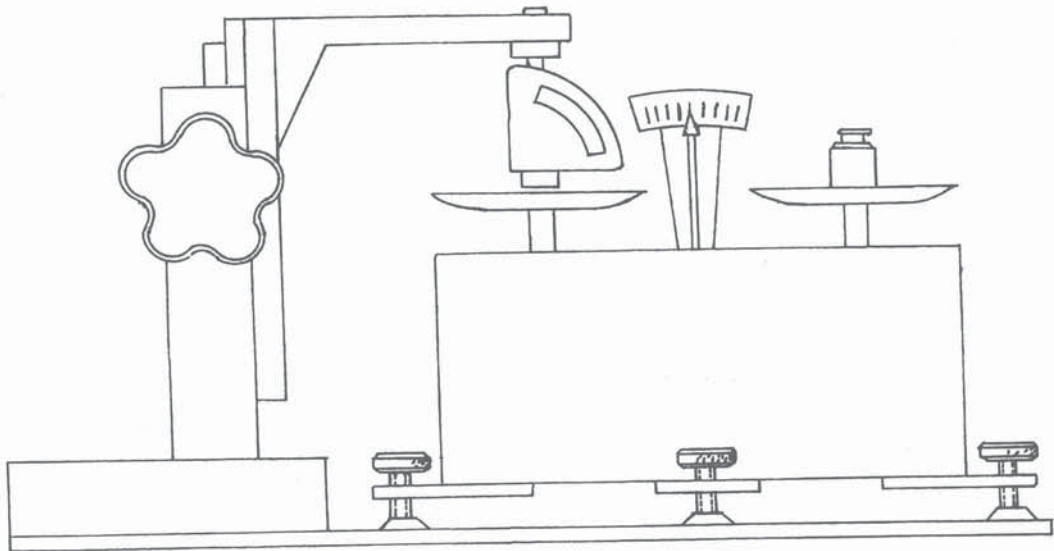


图 3 邵氏硬度计试验力校准装置