

超声波硬度计

型号: MET - U1A

操作手册

无损测量硬度计!

IP66!
防尘/防水



Agency general:



TEL:86 010 82951585 82946733 4000240008
FAX:86 010 82915752 <http://www.1718-show.cn>



超声波探头

超声波试验（UCI）方法介绍：

超声波接触阻抗（UCI）法是克劳斯·克勒扎特尔博士于 1961 年基于对由压入过程中压头和试件之间的有限接触面积的基本弹性性质而导致的谐振棒频率偏移的测量而开发的一种硬度试验方法。

在按照 UCI 法施加载荷的移动硬度试验中，产生压痕的大小不能从光学上确定。接触面积应基于超声波共振频率的电子实测频率偏移来计算。为了进行 UCI 试验，需要通过压电陶瓷激励由杆和压头构成的探头，使其产生 70kHz 左右的纵向超声波振荡 -- 该振荡频率称为零频率，是压头在空气中振动时产生的。在探头内的弹簧施加特定的试验载荷，振动尖端穿入与之弹性接触的材料中，使谐振棒产生正频率偏移。这种频率偏移与压痕区的大小有关。而压痕区的面积反映特定弹性模量的试验材料的硬度。



Phase II MET-U1A 硬度计的功能：

Phase II MET-U1A 是一种先进的手持式硬度计，它能够在很宽的测量范围内实现便捷的高精度测量。它适合于大多数金属材料的硬度试验，并被广泛应用在许多行业中，包括石油、化工、工业机械加工以及电力工业等。其测试方向（倒置）不影响读数。

MET-U1A 的典型应用：

- 能够检测各种质量和厚度的多种金属材料的硬度。
- 特别适合于检测具有抛光表面的成品，因为在试验后不会留下任何可见的压痕。
- 不适合于由粗晶粒构成、厚度小于 1 毫米的金属材料（例如铸铁或其它材料）。

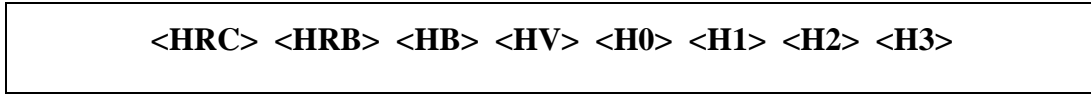
MET-U1A 便携式硬度计用于以最流行的硬度标度测量金属和合金的硬度，例如洛氏硬度 C（HRC）、洛氏硬度 B（HRB）、布氏硬度（HB）、维氏硬度（HV）。在每个产品发货之前，Phase II 已经直接对这些标度进行了校准。

MET 硬度计还提供额外的 "开放" 标度（H0、H1、H2、H3），以便能够：

- 以其它标度（例如表面洛氏硬度（HRN 和 HRT）或任何其它常用的硬度标度）校准和进行硬度试验。
- 对材料性质显著不同于钢材的金属材料（铁、铝和铜合金）进行硬度试验。

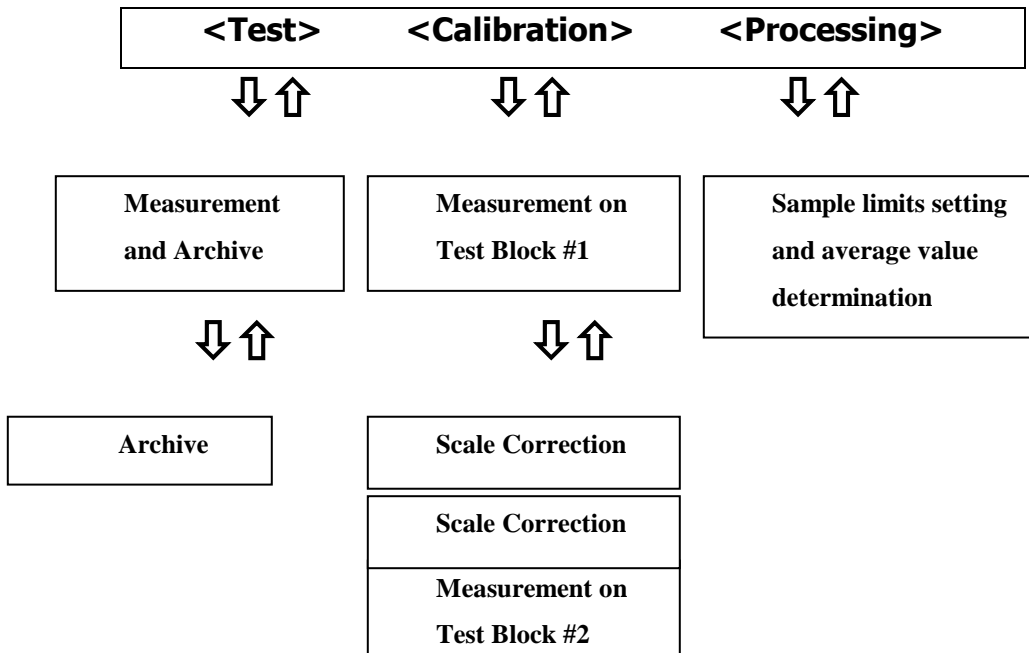
设置测试参数:

1) 标度选择: (按左箭头或右箭头进行选择)



↓ = 是 ↑ = 否

2) 操作模式选择: (按左箭头或右箭头进行选择)





使用各级菜单可选择参数或工作模式。

- 第一级 - 'Scale' -- 允许从下列选项中选择当前（工作）硬度标度：HRC、HB、HV、H0、H1、H2 或 H3。
- 第二级 - 'Test – Calibration. - Process' -- 允许选择当前的（工作）硬度计模式：测量、校准或处理。
- 第三级 - 'Yes/No' -- 允许用户确认或取消选定的操作，并按 **↑** 按钮返回到上一个操作。

按 **↑** 和 **↓** 按钮可选择菜单级别，按 **←→** 按钮可在选定级别中选择参数。

MET 电源：

NiMh 电池仓位于仪器的背面。卸下两个橡胶盖，并使用随带的六角扳手松开两个六角螺栓，可对电池仓进行操作。请注意，此装置由每个螺钉上的小 O 型环密封。当把电池盖装回原位时，应确保没有遗漏 O 型环。在安装新电池时，务必注意电池的极性。请务必按照当地的规定处理电池。

电池电量指示符显示在显示屏的右侧。电池图符内的三个暗色方块指示电池状况。随着电池的放电，方块会自上而下逐个消失。

可使用随带的交流适配器对电池充电，或者通过与 PC 机的 USB 连接来对电池充电。

MET 在充电后可执行全部功能。

在连接充电器之前，应确保已安装了电池。否则可能导致损坏充电系统和/或电子系统，并使声明的质保失效。

请注意，在硬度计上端左侧的 4 针插口用于充电和输出。当插上充电器时，会看到电池图符中有一个向上的箭头显示。充电时间为 8-10 个小时。当达到充电所需的时间之后，拔掉充电器就可以了，这时你会发现电池图符内有三个暗色方块，此表示满格电量。

操作准备:

外观检查:

对装置进行外观检查，确保探头、连接电缆等没有机械损坏。

表面准备:

去除被测表面上的水汽、油污、污垢、氧化皮、锈蚀等，以准备被测表面区域。

被测件的粗糙度、被测表面的曲率半径以及该物品的质量和大小参数应与硬度计数据表中给出的参数相符。

探头连接:

探头应通过一根连接线缆的五针插头连接到仪器。 探头连接线缆的插头配有用于正确连接的螺纹接头。

应按如下步骤连接探头:

- 确保 5 针插头与仪器本体上的连接器连接起来。
- 把插头轻轻推入 5 针插口，然后按顺时针方向转动把插头拧紧到插槽型连接器上。
- 只需拧紧即可。不要过度用力。

上电启动:

- 按 ↓ 按钮对硬度计上电启动。
- MET 会自动识别探头的类型，并在显示屏上通过显示 '**Ultrasonic sensor**' 来显示识别结果。
- 在硬度计完成此启动过程之后，硬度计会显示上次使用的参数，并停留在 "Archive" 部分。

断电关机:



- 如果在 3 分钟以上的时间内不使用，MET 会自动关闭。
- 同时按 **↔** 按钮可手动关闭该仪器。

显示照明：

从 "Scale" 菜单的第一级按 **↑** 按钮可接通和关闭显示照明。

使用显示照明会稍微缩短完全充电后的仪器使用时间。

使用步骤：

选择参数

按照说明通电启动该装置：

标度选择：

- 连按两次 **↑** 按钮转到 - 'Scale' - 参数。 在显示屏的上半部分，会出现 'XXX Scale' 信息，其中，'XXX' 可以是 HRC、HRB、HB 等。
- 按 **←** 和 **→** 按钮选择所需的硬度标度。
- 按 **↓** 按钮确认硬度标度的选择。 然后，会自动转到第二级 "Test"。

工作模式选择：

- 按 **←** 和 **→** 按钮选择所需的工作模式 -- 'Test' 或 'Calibration.' 或 'Process'。
- 在处于所需参数的位置时，按 **↓** 按钮确认此步骤。 现在，硬度计可以工作了。

取消操作：

按 **↑** 按钮可取消操作并返回到上一个操作。

'Test' 模式

应为 U1 超声波探头单独选择 'Test' 模式并执行此模式中的全部操作。在此模式中，可进行下列操作。

- 存档
- 测量和记录

'Archive' 操作

'Test' 模式中的硬度计操作总是从 'Archive' 操作开始。

注意! 在首次使用时，建议跳过 '存档' 操作，并执行 '测量和记录' 操作。为此，应按 ↓ 按钮。



显示视图 (测量模式)

显示的说明

'HRC' = 洛氏 C 标度；

'58.1' = 洛氏 C 标度的测量值；

"00" 是将存储到 06 存档文件中的测试结果的数目（随着测试结果的不获取，此数字会从 00 增大到 01、02 等）

'Measure #06' 是存储 58.1 HRC 的存档单元的编号。

'电池' 图符是电池的电量指示符。



显示视图(存档模式)

改变存档单元编号

当在存档模式中（如上所示）时，可以按 **←** 或 **→** 按钮改变存档单元编号。存档单元编号的改变会导致测量值的读数（58.1）改变为在相应的存档编号（#06、07、08 等）下保存的另一个测量值的读数。但是，硬度标度（HRC）不发生变化。

如果希望以另一个硬度标度（HRB、HB 等）查看存档数据，需要按相应的按钮设置所需的标度。

'Measure 和 No.' 操作

按 ↓ 按钮可结束并退出 'Archive' 操作，开始 'Measure 和 No.' 操作。显示屏上的显示如下图所示。



按 ↓ 按钮可获得最新存档结果的平均值。

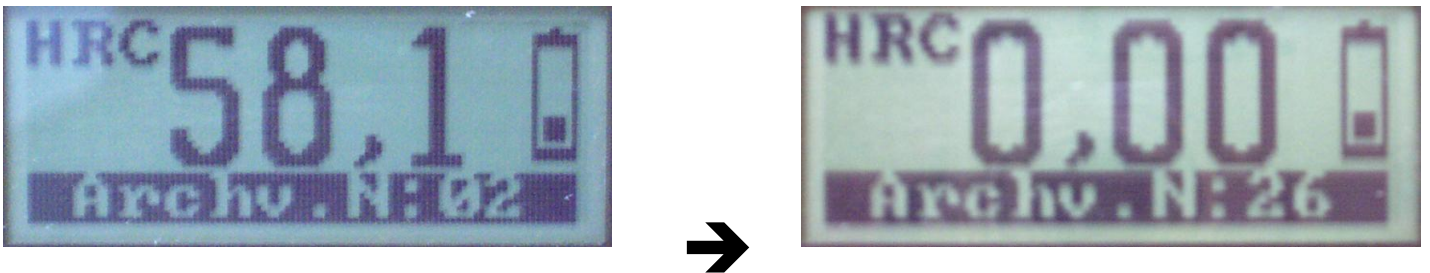
在计算平均值后，硬度计会自动开始 'Archive' 操作，以使用户保存获得的结果。 如果不想保存结果并希望继续测量，可按 ↓ 按钮切换到 'Measure 和 No.' 操作。

删除测试结果 (仅适用于测量模式)

在进行测试之后，可按 ← 按钮。这会删除测试结果，然后显示上一个测试结果。如果测试结果由于任何原因发生错误，应删除该结果，使其不影响测试的总体平均值。

记录到存档文件 (起点)

下面的页面示出了当处于存档模式时显示屏上的显示内容。如图所示，硬度计处于档案 2 中。如果该档案是合格的，可按 ↓ 按钮转到测量模式并开始测试。结果会显示在档案 2 中。例：如果设备显示的是档案 2，而用户希望在另一个位置（例如档案 26）开始存档，可按 → 按钮增大编号，以更改存档位置。



在选择了存档起点后，需要按 ↓ 按钮转到测量模式。此时可以开始进行测试。

在档案中记录测量值 (在选择起点之后)

- 按 → 按钮可把测量的硬度值 (58.1) 或平均值记录到存档文件中。此时，记录测量值的存档单元的编号 (Measure No. 01) 会自动加 1 (Measure No.2)。
- 对于每一组新测量值，建议把当前测量编号设置为 '00'。

校准程序

执行此程序需要遵守特殊规定！

这程序只能由高度熟练的技术人员进行！如果使用 MET 时获得的结果不稳定，应在进行任何更改之前与 Phase II 联系并安排检查。

硬度计的校准指利用经过校准的试块把测值有问题的仪器调节到允许的误差范围之内。

用户自己对硬度计进行校准，需要具有硬度值与硬度标度的最大值和最小值分别对应的两块参考硬度试块。

例:

- 对于在整个 'C' 洛氏硬度标度范围上的校准，需要硬度值为 (25 ± 5) HRC 和 (65 ± 5) HRC 的两块参考硬度试块。
- 如果不使用整个 'C' 洛氏硬度范围，而仅使用 20--40 HRC 的范围，应使用硬度值为 (25 ± 5) HRC 和 (45 ± 5) HRC 的两块参考硬度试块进行校准。

进行校准的原因:

- 如果在参考硬度试块上进行的硬度计验证的结果不同于参考硬度试块的标称值；例如（试块的标称硬度为 HRC 45.5，而验证结果为 49.3）
- 在长期搁置之后（超过 3 个月）
- 在高强度使用之后（对于 U1 超声波探头，超过 20 万次测量）
- 如果工作条件（温度、湿度等）发生了显著变化。

'Calibration' 操作

选择希望用于硬度计校准的标度，并按 ↓ 按钮进入下一个模式。显示屏上会闪烁显示 "Tese"。按 → 按钮进入 'Calibration' 模式。按 ↓ 按钮，此时显示屏上会要求用户输入密码。

输入密码，然后按 按钮。'Calibration' 模式中的显示屏的显示内容在下图中示出。

硬度标度

测量硬度值

电池指示

探头

当前测量编号

工况



显示屏上的文字和符号的含义

'HRC' = 洛氏 C 硬度标度；

'00'是当前测量编号（此数字会随着测试次数的增加而递增）

'0.00' = 洛氏硬度标度（HRC）的测量值；（还未进行测试）

'Calib N°1' = 进行的校准测试（在每组测试之后会递增）

闪烁符号 = 探头就绪

电池符号 = 电池中的剩余电量

在参考硬度试块 #1 上测量（第 1 步） -- 获得平均硬度值。用一个参考硬度试块。进行至少五次测量！按 ↓ 按钮对获得的值进行平均。



修正（第 2 步） -- 调节在显示屏上显示的值，使其与试块的硬度值相符。换句话说，如果试块的值是 HRC 25.5，而平均值是 HRC 19.5，则必须按 **→** 按钮调节硬度计，增大在显示屏上显示的值。使显示读数与试块的值相符。当两个值相等时，按 **↓** 按钮保存调节后的结果。

在参考硬度试块 #2 上测量（第 3 步） -- 重复上一段中所述的操作。

修正（第 4 步） -- 重复在第 2 步中所述的操作。在完成修正时，按 **↓** 按钮完成并保存新的校准结果。按 **↓** 按钮会结束步骤，并从 'Calibration' 模式退出。

在进行校准后验证硬度计读数

测量参考硬度试块 1 的硬度（不少于 5 次测量），并计算其平均值。获得的值应在标度的允许偏差范围之内。

如果获得的值超过标称值的允许偏差，则需要执行 '**CLEAR CALIBRATION**' 工作，并重复 'calibration' 程序。

'CLEAR CALIBRATION' 操作

用户自己进行硬度计校准时，必须由经验丰富的专职人员进行。如果第二次仍无法修正硬度计的校准结果，或者对进行的 'calibration' 操作的结果有疑问，建议执行 'clear calibration' 操作。

按下列步骤操作可清除独立进行的校准修正：

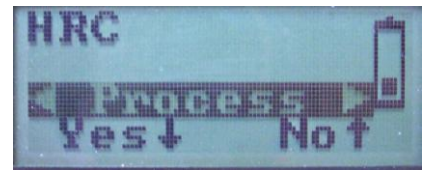
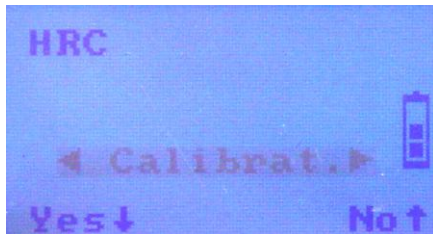
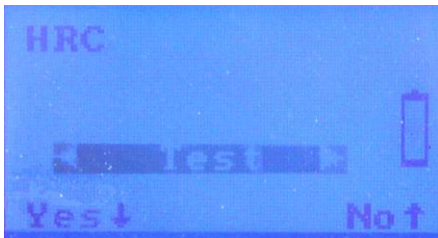
- 选择标度
- 进入 'calibration' 模式
- 输入密码；
- 按 **→** 按钮

注：在执行 'clear calibration' 操作后，仪器会自动返回到出厂预设的校准值。

'Process' 模式

在此模式内，可进行下列操作：

- 计算平均值；
- 清除存档



选择标度。按 ↓ 按钮。显示屏会显示 '测试 (Test)' (闪烁)。按 → 按钮滚动到 "处理 (Process)", 然后按 ↓ 按钮进入 '处理模式', 使用 ← 或 → 按钮选择操作, 并使用 ↓ 按钮确认选择。

'平均值' 操作

'平均值' 操作用于计算在存档单元的任何时间间隔 (取样间隔) 内的平均值。

显示屏上的显示如下图所示。

硬度标度

HRC 标度的平均硬度值

电池电量符号

取样间隔



显示屏上的文字和符号的含义

- 'HRC' = 洛氏 C 硬度标度；
- 0.00 = HRC 标度的平均硬度值
- 0 1 avrg 05 = 取样间隔
- 电池符号 = 电池电量

显示屏会显示 1 到 5 存档单元 (<01 mean 05) 的洛氏硬度标度 (HRC) 的硬度平均值结果 53.6。

设置样品平均值计算的限值:

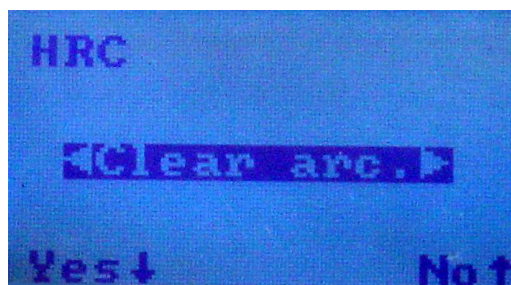
- 按 ↓ 按钮可把 < 或 > 符号移动到样品限制范围的左起点 (>01) 以及把样品限制范围的右界 (<05) 移动一位;
- 每次按 ← 或 → 按钮时, 会分别把样品限制范围的左界 (>01) 和右界 (<05) 减 1 或加 1。
- 样品的平均值会被自动计算并显示在显示屏上 ('53.6 平均值)。

此操作不会改变存档单元的内容。'average' 操作仅对在样品限制范围内的有内容单元进行。

'CLEAR ARCHIVE' 操作

'clear archive' 操作用于删除存档单元中的全部存储内容。

在 'Process' 操作模式中, 按 ← 或 → 按钮可选择 'Clear archive' 操作。按 ↓ (是) 按钮。此时会出现 "please wait clear archive" 提示, 存档内容将在 2 秒钟内被删除。



首次测量

U1 超声波硬度计探头

- 在显示屏上 'sensor' 符号闪烁意味着硬度计已经准备好进行测量。
- 把探头放在被测区域中。 使用手指握住扁平的黄铜底部，以便稳定地握住探头，如下图所示。



- 小心地轻轻正对向下方向压下探头本体，直到金刚石棱锥与被测件表面初次接触。 稍稍用力增大向下压力，直到金刚石棱锥被压入被测件表面。 *（此时，探头的闪烁指示灯会保持亮起状态，表明与被测件的连接良好）。*

用力应均匀一致。 避免手摇晃，因为在测试过程中探头本体必须保持稳定。 为了正确地操作探头，必须在其本体上施加不低于 14.7 牛的力（1.5 千克力），并在测量过程中使探头保持稳定。不必害怕在探头本体上施加的力过大，因为探头具有内置的限位机构。

不得把探头戳到任何表面上！

- 在探头本体上保持恒定压力 2-3 秒。 显示屏上的 'sensor' 符号会停止闪烁。
- 在听到声音信号并且在仪器的显示屏上出现硬度值之后，放松探头本体上的压力。此时在显示屏上 'sensor' 符号会重新开始闪烁，且探头本体会返回到其原始位置。

首次测量完成，现在，硬度计已准备好进行下一次测量。

试验性测量

建议把首次测量视为试验性测量。 为了获得使用探头的一些经验，建议进行若干次试验性测量。

获得使用探头的一些经验



建议使用参考硬度试块来获得使用探头的一些经验。测量参考硬度试块 1 的硬度（不少于 10-20 次测量），并计算其平均值。如果获得的值与参考硬度功能块的值不符，应进行更多次测量。

如果硬度计的读数稳定，并且获得的平均值与参考硬度试块的额定值相符，则可以开始特定应用的测试。

在使用探头的过程中，应确保连接线缆（把探头与仪器连接的电缆）没有缠绕打结现象。

维护和维修

避免把 MET 放在可能受到冲击、多尘、潮湿、强磁场和任何形式的粘性流体的地点附近。

电池的更换：

- 卸下 MET-U1A 后侧的下半部分上的两个橡胶塞子。使用随带的六角扳手松开两个六角螺栓。拿掉金属电池盖，露出 4 节 AA 电池。建议使用高质量的 NiMh 可充电电池更换电池。也可使用标准的 AA 电池，但是使用寿命不会很长。在安装新电池时，必须注意电池的极性。请务必按照当地的回收利用法规正确地处理 NiMh 电池。
- **不得拆开 MET 或拆卸其任何固定部件。**此精密仪器只能由经过工厂培训的维修代表进行维修和保养。
- **如果拆开此仪器，则其质保将自动失效。**

故障排查表：

问题	原因	解决方法
显示屏不能开启	电池电量不足	充电或更换电池
	电池未正确安装	重新安装，注意所示的极性
显示屏上的读数没有变化	探头的连接器与仪器之间接触不良。	检查连接是否可靠。
	连接电缆或连接器断裂；仪器的探头发生故障。	与服务中心联系。
测量结果稳定，但是与参考硬度功能块的标称值不同	探头里面的弹簧可能已经损坏	在参考硬度试块上对硬度计单独校准。
测量结果范围很大	被测材料的结构不均一	增加测量次数，以获得平均值。
	被测区域未正确准备好	消除表面涂层
	金刚石棱锥变脏	使用外用酒精清洁
	金刚石棱锥损坏	与服务中心联系。

超声波接触阻抗法 (UCI)

术语:

定义:

UCI 法: UCI 法是克劳斯·克勒扎特尔博士于 1961 年基于对由压入过程中压头和试件之间的有限接触面积的基本弹性性质而导致的谐振棒频率偏移的测量而开发的一种硬度试验方法。

UCI 硬度试验: 使用经校准的仪器，通过正对被测件的表面以恒定的力按压具有特定的压头（例如维氏菱形压头）的谐振棒进行硬度试验的硬度试验操作规程。

校准: 通过与标准工作台硬度计指示的值比较或由一组经过检定的试块指示的值比较来确定 UCI 仪器的主要操作参数的特定值。

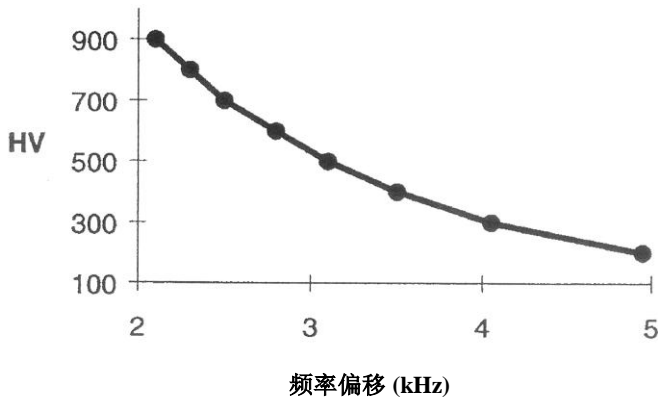
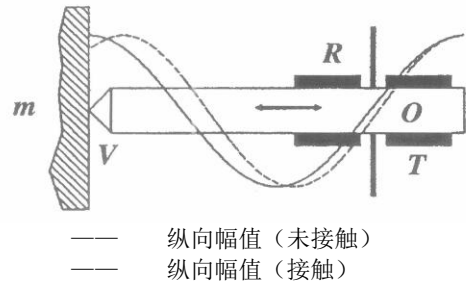


图 2: 硬度值与振动棒的频率偏移之间的关系



图例:

T = 探头

R = 接收器

O = 振动棒

V = 压头, 例如维氏菱形压头

M = 试验材料

图 1: UCI 探头示意图

按照 ASTM A1038-05 进行验证

通过在选定的硬度标度的标准参考试块上进行至少 5 次测量来检查 UCI 硬度试验仪器。

如果每次硬度读数都在实际参考试块值的 $\pm 3\%$ 范围之内，则认为仪器已成功通过验证。

ASTM 硬度换算表



洛氏硬度 C 硬度范围

按照 ASTM E-140 规定获得的非奥氏体钢的近似硬度换算数值
此表中包含的转换值只能视为近似值, 对于特定应用可能不准确

C	A	D	15N	30N	45N	维氏	克氏	布氏	抗拉
150 kgt	60 kgt	100kgt	15kgt	30 kgt	45 kgt	硬度	硬度	硬度	强度
菱形	菱形	菱形	菱形	菱形	菱形		500gr	3000kgt	1000 磅/
							以上	10 毫米球	平方英寸
68	85.6	76.9	93.2	84.4	75.4	940	920
67	85.0	76.1	92.9	83.6	74.2	900	895
66	84.5	75.4	92.5	82.8	73.3	865	870
65	83.9	74.5	92.2	81.9	72.0	832	846	(739)	
64	83.4	73.8	91.8	81.1	71.0	800	822	(722)	
63	82.8	73.0	91.4	80.1	69.9	772	799	(705)	
62	82.3	72.2	91.1	79.3	68.8	745	776	(688)	
61	81.8	71.5	90.7	78.4	67.7	720	754	(670)	
60	81.2	70.7	90.2	77.5	66.6	697	732	(654)	
59	80.7	69.9	89.8	76.6	65.5	674	710	(634)	351
58	80.1	69.2	89.3	75.7	64.3	653	690	615	338
57	79.6	68.5	88.9	74.8	63.2	633	670	595	325
56	79.0	67.7	88.3	73.9	62.0	613	650	577	313
55	78.5	66.9	87.9	73.0	60.9	595	630	560	301
54	78.0	66.1	87.4	72.0	59.8	577	612	543	292
53	77.4	65.4	86.9	71.2	58.6	560	594	525	283
52	76.8	64.6	84.4	70.2	57.4	544	576	512	273
51	76.3	63.8	85.9	69.4	56.1	528	558	496	264
50	75.9	63.1	85.5	68.5	55.0	513	542	481	255
49	75.2	62.1	85.0	67.6	53.8	498	526	469	246
48	74.7	61.4	84.6	66.7	52.5	484	510	455	237
47	74.1	60.8	83.9	65.8	51.4	471	495	443	229
46	73.6	60	83.5	64.8	50.3	458	480	432	221
45	73.1	59.2	83.0	64.0	49.0	446	466	421	215
44	72.5	58.5	82.5	63.1	47.8	434	452	409	208
43	72.0	57.7	82.0	62.2	46.7	423	438	400	201
42	71.5	56.9	81.5	61.3	45.5	412	426	390	195
41	70.9	56.2	80.9	60.4	44.3	402	414	381	188
40	70.4	55.4	80.4	59.5	43.1	392	402	371	182
39	69.9	54.6	79.9	58.6	41.9	382	391	362	177
38	69.4	53.8	79.4	57.7	40.8	372	380	353	171
37	58.9	53.1	78.8	56.8	39.6	363	370	344	166
36	68.4	52.3	78.3	55.9	38.4	354	360	336	161
35	67.9	51.5	77.7	55.0	37.2	345	351	327	156
34	67.4	50.8	77.2	54.2	36.1	336	342	319	152
33	66.8	50.0	76.6	53.3	34.9	327	334	311	149
32	66.3	49.2	76.1	52.1	33.7	318	326	301	146
31	65.8	48.4	75.6	51.3	32.5	310	318	294	141
30	65.3	47.7	75.0	50.4	31.3	302	311	286	138
29	64.8	47.0	74.5	49.5	30.1	294	304	279	135
28	64.3	46.1	73.9	48.6	28.9	286	297	271	131
27	63.8	45.2	73.3	47.7	27.8	279	290	264	128
26	63.3	44.6	72.8	46.8	26.7	272	284	258	125
25	62.8	43.8	72.2	45.9	25.5	266	278	253	123
24	62.4	43.1	71.6	45.0	24.3	260	272	247	119
23	62.0	42.1	71.0	44.0	23.1	254	266	243	117
22	61.5	41.6	70.5	43.2	22.0	248	261	237	115
21	61.0	40.9	69.9	42.3	20.7	243	256	231	112
20	60.5	40.1	69.4	41.5	19.6	238	251	226	110

括弧中的硬度值超出 ASTM E-10 中规定的布氏试验的推荐范围。

上表来自于 ASTM E-110, 除了 E-标度和抗拉强度值, 它们不是来自于 ASTM 标准或按照 ASTM 标准获得的。

转自 ASTM 标准年鉴, 美国材料试验学会版权所有, 宾夕法尼亚州西哈肯市 Barr Harbor 路 100 号, 19428-2959。



ASTM 硬度换算表

洛氏硬度 B 硬度范围

按照 ASTM E-140 规定获得的非奥氏体钢的近似硬度换算数值
此表中包含的转换值只能视为近似值，对于特定应用可能不准确。

B	洛氏	E	表面洛氏			维氏 硬度	克氏 硬度	布氏 硬度	抗拉 强度	布氏 硬度
	A		15T	30T	45T					
100kgf	60 kgf	100 kgf	15 kgf	30 kgf	45 kg f		500gf	3000 kgf	1000 lbs/	500 kgf
1/16" 球	菱形	1/8" 球	1/16" 球	1/16" 球	1/16" 球		以上	10 毫米球	平方英寸	10 毫米球
100	61.5		93.1	83.1	72.9	240	261	240	116	201
99	60.9		82.8	82.5	71.9	234	246	234	114	195
98	60.2		92.5	81.8	70.9	228	241	228	109	189
97	59.5		92.1	81.1	69.9	222	236	222	105	184
96	58.9		91.8	80.4	68.9	216	231	216	102	179
95	58.3		91.5	79.8	67.9	210	226	210	100	175
94	57.6		91.2	79.1	66.9	205	221	205	98	171
93	57		90.8	78.4	65.9	200	216	200	94	167
92	56.4		90.5	77.8	64.8	195	211	195	92	163
91	55.8		90.2	77.1	63.8	190	206	190	90	160
90	55.2		89.9	76.4	62.8	186	201	186	89	157
89	54.6		89.5	76.8	61.8	180	196	180	88	164
88	64.0		89.2	75.1	60.8	176	192	176	86	151
87	53.4		88.9	74.4	59.8	172	188	172	84	148
86	52.8		88.6	73.8	58.8	169	184	169	83	145
85	52.3		88.2	73.1	57.8	165	180	165	82	142
84	51.7		87.9	72.4	56.8	162	176	162	81	140
83	51.1		87.6	71.8	55.8	159	173	159	80	137
82	50.6		87.3	71.1	54.8	156	170	156	76	135
81	50		86.9	70.4	53.8	153	167	153	73	133
80	49.5		86.6	69.7	52.8	150	164	150	72	130
79	48.9		86.3	69.1	51.8	147	161	147	70	128
78	48.4		86.0	68.4	50.8	144	158	144	69	126
77	47.9		85.6	67.7	49.8	141	155	141	68	124
76	47.3		85.3	67.1	48.8	139	152	139	67	122
75	46.8		86.0	66.4	47.8	137	150	137	66	120
74	46.3		84.7	65.7	46.8	135	147	135	66	118
73	45.8		84.3	65.1	45.8	132	145	132	64	116
72	45.3		84.0	64.4	44.8	130	143	130	63	114
71	44.8	100	83.7	63.7	43.8	127	141	127	62	112
70	44.3	99.5	83.4	63.1	42.8	125	139	125	61	110
69	43.8	99.0	83.0	62.4	41.8	123	137	123	60	109
68	43.3	98.0	82.7	61.7	40.8	121	135	121	59	108
67	42.8	97.5	82.4	61	39.8	119	133	119	58	106
66	42.3	97.0	82.1	60.4	38.7	117	131	117	57	104
65	41.8	96.0	81.8	59.7	37.7	116	129	116	56	102
64	41.4	95.5	81.4	59	36.7	114	127	114		100
63	40.9	95.0	81.1	58.4	35.7	112	125	112		99
62	40.4	94.5	80.8	57.7	34.7	110	124	110		98
61	40.0	93.5	80.5	57.0	33.7	108	122	108		96
60	39.5	93.0	80.1	56.4	32.7	107	120	107		95
59	39.0	92.5	79.8	55.7	31.7	106	118	106		94
58	38.6	92.0	79.5	55	30.7	104	117	104		92
57	38.1	91.0	79.2	54.4	2.97	103	115	103		91
56	37.7	90.6	78.8	53.7	28.7	101	114	101		90
55	37.2	90.0	78.6	53.0	27.7	100	112	100		89
54	36.8	89.5	78.2	52.4	26.7		111			87
53	36.3	89.0	77.9	51.7	26.7		110			86
52	35.9	88.0	77.5	51.0	24.7		109			85
51	35.5	87.6	77.2	50.3	23.7		108			84
50	35.0	87.0	76.9	49.7	22.7		107			83
49	34.6	86.5	76.6	49.0	21.7		106			82



48	34.1	85.5	76.2	48.3	20.7		105		81
47	33.7	85	75.9	47.7	19.7		104		80
46	33.3	84.6	76.6	47.0	18.7		103		80
45	32.9	84	76.3	46.3	17.7		102		79
44	32.4	83.5	74.9	45.7	16.7		101		78
43	32.0	82.5	74.6	45.0	15.7		100		77
42	31.6	82	74.3	44.3	14.7		99		76
41	31.2	81.5	74.0	43.7	13.6		98		75
40	30.7	81	73.6	43.0	12.6		97		75
39	30.3	80	73.3	42.3	11.6		96		74
38	29.9	79.5	73.0	41.6	10.6		95		73
37	29.5	79	72.7	41.0	9.6		94		72
36	29.1	78.5	72.3	40.3	8.6		93		72
35	28.7	78.0	72.0	39.6	7.6		92		71
34	28.2	77.0	71.7	39.0	6.6		91		70
33	27.8	76.6	71.4	38.3	5.6		90		69
32	27.4	76.0	71.0	37.6	4.6		89		69
31	27.0	75.5	70.7	37.0	3.6		88		68
30	26.6	75.0	70.4	36.3	2.6		87		67

括弧中的硬度值超出 ASTM E-10 中规定的布氏试验的推荐范围。
 上表来自于 ASTM E-110, 除了 E-标度和抗拉强度值, 它们不是来自于 ASTM 标准或按照 ASTM 标准获得的。
 转自 ASTM 标准年鉴, 美国材料试验学会版权所有。
 宾夕法尼亚州西哈肯市 Barr Harbor 路 100 号, 19428-2959。



快速设置指南

利用我们的强大技术支持队伍！

强烈建议您在收到 MET 时立即与我们联系。

我们将帮助您迅速完成设置并使其正常运转。

您的 MET-U1A 已经打开、检查并校准为以最佳精度和可重复性工作。

若有任何疑问，请与技术支持部联系。

以 HRC 标度 (钢材) 校准 标度选择 = HRC

注：您的硬度计的全部参数都已预先编制为针对您的特定应用的硬度标度和材料来显示数值。如果您将使用此标度进行测试，则不需要执行为 MET 设置参数的所有步骤。您可以立即开始您的测试过程。但是，您应花点时间熟悉 UCI 探头和相关部件的使用方法。

- a) 按 **↓** 按钮为仪器通电启动。这会进入 "Archive" 页面。
- b) 再次按 **↓** 按钮会转到 "Measure" 页面。
- c) 把 UCI 探头放在一块随带试块的上方。正对试块牢牢地握住探头底部的底脚。在此测试过程中，必须极其稳定地握住该底脚。
- d) 轻轻用力向下按压探头，直到感觉到菱形尖端接触试块。此时，适当加力，进一步向下按压探头，直到感觉接触到底。确保稳定地握住探头。此时，显示屏上的探头符号会停止闪烁并保持亮起状态。这意味着已经接触良好，并且测试正在进行中。在大约 2 秒后，硬度计会发出蜂鸣声，并在显示屏上显示出硬度值。

Agency general:



TEL: 86 010 82951585 82946733 4000240008
FAX: 86 010 82915752 <http://www.1718-show.cn>