

# LH160 里氏硬度计

## 使用说明书

1 概述	4
1.1 产品特点	4
1.2 主要用途及适用范围	4
1.2.1 主要用途	4
1.2.2 适用范围	4
1.3 技术特性	5
1.4 品种规格	6
1.5 工作条件	6
1.6 注意事项	6
2 结构特征与工作原理	7
2.1 结构特征	7
2.1.1 硬度计	7
2.1.2 仪器主机	7
2.1.3 D 型冲击装置	8
2.1.4 异型冲击装置	8
2.2 主显示界面	8
2.3 键盘定义	9
2.4 工作原理	10
3 测量前的准备	10
3.1 仪器准备	10
3.2 冲击装置选择	10
3.3 被测工件的准备	10
4 测量方法	11
4.1 启动	11
4.2 加载	11
4.3 定位	12
4.4 测量	12
4.5 读取测量值	13
4.6 特别提示	13
5 仪器操作	13
5.1 仪器开、关机	13
5.2 材料设置	13
5.3 硬度测试/强度测试设置	14
5.4 冲击方向设置	14
5.5 平均次数设置	14
5.6 存储功能	15
5.6.1 存储测试结果	15
5.6.2 查看/删除数据组	15
5.7 打印数据	15
5.7.1 打印当前数值	15
5.7.2 打印存储器中的数据组	15
5.7.3 手动走纸	16
5.8 时间日期设置	16

5.9 恢复出厂设置.....	16
5.10 背光功能.....	16
5.11 自动关机.....	17
5.12 打印纸卷安装.....	17
5.13 电池充电.....	17
5.14 电池更换.....	17
5.15 与 PC 机通讯.....	18
5.16 提示信息对照表.....	18
6 保养和维修.....	18
6.1 冲击装置维护.....	18
6.2 仪器使用注意事项.....	18
6.3 故障分析与排除.....	18
6.4 仪器维修.....	19
附录.....	20
附表 1.....	20
附表 2.....	21
附表 3.....	22
附表 4.....	23
用户须知.....	24

## 1 概述

### 1.1 产品特点

- 依据里氏硬度测量原理，可以对多种金属材料进行检测。
- 一台主机可配备 7 种不同冲击装置使用，自动识别冲击装置类型，更换时无需重新校准。
- 支持“锻钢 (Steel)”材料，当用 D/DC 型冲击装置测试“锻钢”试样时，可直接读取 HB 值，无需人工查表。
- 采用高对比度的段码液晶显示，操作简单、方便。
- 具有示值软件校准功能。
- 可存储最大 100 组（冲击次数 32~1）硬度测量数据，每组数据包括单次测量值、平均值、冲击方向、次数、材料、硬度制等信息。
- 显示屏上有剩余电量指示图标，可实时显示电池剩余电量。具有充电过程指示，操作者可随时了解充电程度。
- 有高亮度 EL 背光显示，方便在光线昏暗环境中使用。
- 配备微机软件(可选配置)，具有传输测量结果、测值存储管理、测值统计分析、打印测值报告、批量设定仪器参数等丰富功能，满足质量保证和管理的更高要求。
- 内置镍氢可充电电池及充电控制电路；可连续工作不小于 150 小时；具有自动休眠、自动关机等节电功能。
- 热敏打印机与仪器集成为一体，工作安静、打印速度快，可以现场打印检测报告。
- 有 USB 接口，可以方便、快捷地与 PC 机进行数据交换。可配备微机软件，具有传输测量结果、测值存储管理、测值统计分析、打印测值报告、批量设定仪器参数等丰富功能，满足质量保证和管理的更高要求。
- 仪器小巧、便携、可靠性高，适用于恶劣的操作环境，抗振动、冲击和电磁干扰。
- 外形尺寸：212mm×80mm×32mm

### 1.2 主要用途及适用范围

#### 1.2.1 主要用途

- 模具型腔。
- 轴承及其它零件。
- 压力容器、汽轮发电机组及其设备的失效分析。
- 重型工件。
- 已安装的机械或永久性组装部件。
- 试验空间很狭小的工件。
- 要求对测试结果有正规的原始记录。
- 金属材料仓库的材料区分。
- 大型工件大范围内多处测量部位的快速检验。

#### 1.2.2 适用范围

适用范围见附表 1、附表 2。

### 1.3 技术特性

- 示值误差和示值重复性, 见下表。

表 1-1

序号	冲击装置类型	标准里氏硬度块硬度值	示值误差	示值重复性
1	D	760±30HLD 530±40HLD	±6 HLD ±10 HLD	6 HLD 10 HLD
2	DC	760±30HLDC 530±40HLDC	±6 HLDC ±10 HLDC	6 HLD 10 HLD
3	DL	878±30HLDL 736±40HLDL	±12 HLDL	12 HLDL
4	D+15	766±30HLD+15 544±40HLD+15	±12 HLD+15	12 HLD+15
5	G	590±40HLG 500±40HLG	±12 HLG	12 HLG
6	E	725±30HLE 508±40HLE	±12 HLE	12 HLE
7	C	822±30HLC 590±40HLC	±12 HLC	12 HLC

- 测量范围: HLD (170~960) HLD
- 测量方向: 支持垂直向下、斜下、水平、斜上、垂直向上
- 测量材料: 钢和铸钢、合金工具钢、不锈钢、灰铸铁、球墨铸铁、铸铝合金、铜锌合金 (黄铜)、铜锡合金 (青铜)、纯铜、锻钢
- 硬度制式: 里氏 (HL)、布氏 (HB)、洛氏 B (HRB)、洛氏 C (HRC)、洛氏 A (HRA)、维氏 (HV)、肖氏 (HS)
- 显示: 高对比度段码式液晶
- 数据存储: 最大 100 组 (冲击次数 32~1)
- 热敏式打印机, 工作安静, 可打印任意份数的测试结果, 满足现场的需要
- 打印纸宽: (57.5±0.5) mm; 打印纸卷直径: 30mm
- 工作电压: 6V 镍氢电池组
- 充电电源: 9V/500mA; 充电时间 2.5~3.5 小时
- 持续工作时间: 约 150h (不打印、不开背光时)
- 通讯接口标准: USB1.1

## 1.4 品种规格

表 1-2

	序号	名称	数量	备注
标准配置	1	仪器主机	1 台	
	2	D 型冲击装置	1 只	
	3	标准里氏硬度块	1 块	
	4	尼龙刷 A	1 只	
	5	小支承环	1 只	
	6	电源适配器（充电器）	1 只	
	7	打印纸	1 卷	
	8	随机资料	1 份	
	9	ABS 仪器箱	1 只	
	10			
选择配置	11	尼龙刷 B		G 型冲击装置时使用
	12	异型冲击装置和支承环		见附表 3 和附表 4
	13	数据传输及分析软件光盘	1 套	计算机上应用
	14	通信电缆	1 条	
	15			
	16			

## 1.5 工作条件

环境温度：操作温度  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；存储温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度  $\leq 90\%$ ；

周围环境无强烈振动、无强烈磁场、无腐蚀性介质及严重粉尘。

## 1.6 注意事项

- 本仪器只能使用本公司提供的专用电池组和电源适配器（充电器），否则可能引起仪器损坏、电池漏液、起火甚至爆炸。
- 打印时或刚打印结束时请勿开启纸仓盖、用手或身体的任何部位接触打印机芯，以免过高的温度导致烫伤。
- 不要将电池投入火中，不要将电池短路、拆散或者加热，否则可能导致电池漏液、起火甚至爆炸。
- 如果长时间存放仪器（不使用），请务必将电池开关置于“OFF”位置，否则可能导致电池失效、甚至漏液，进而损坏打印机。

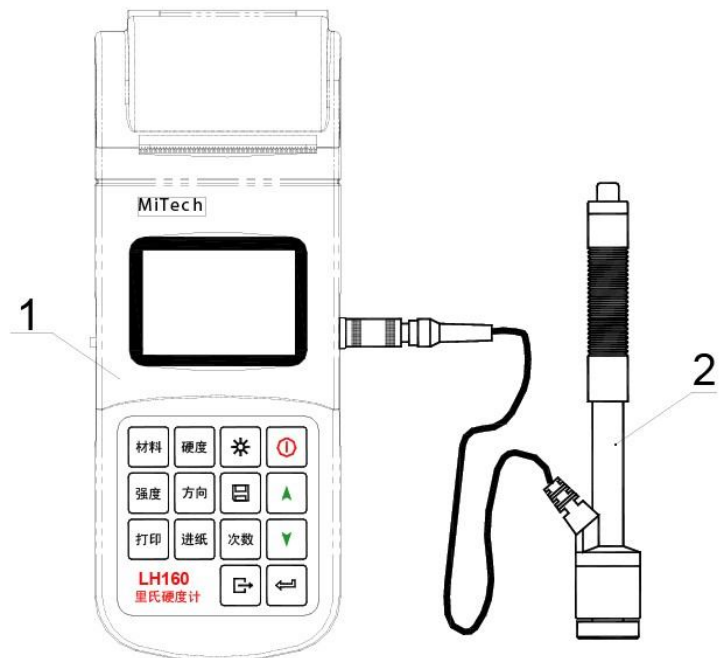
## 2 结构特征与工作原理

### 2.1 结构特征

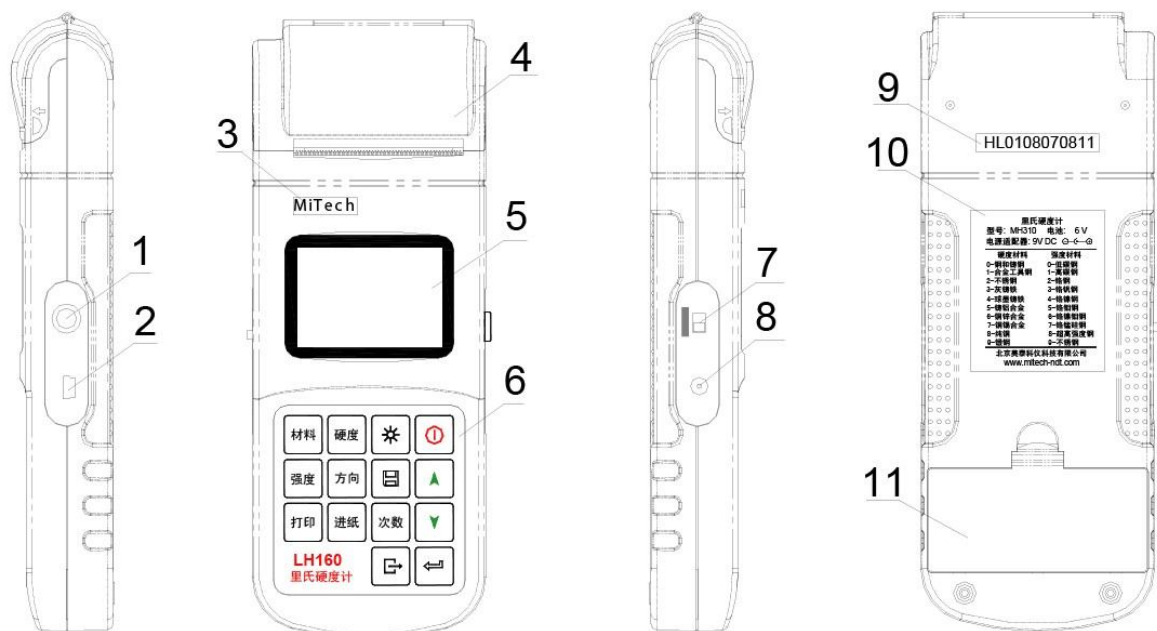
#### 2.1.1 硬度计

1 主机

2 冲击装置



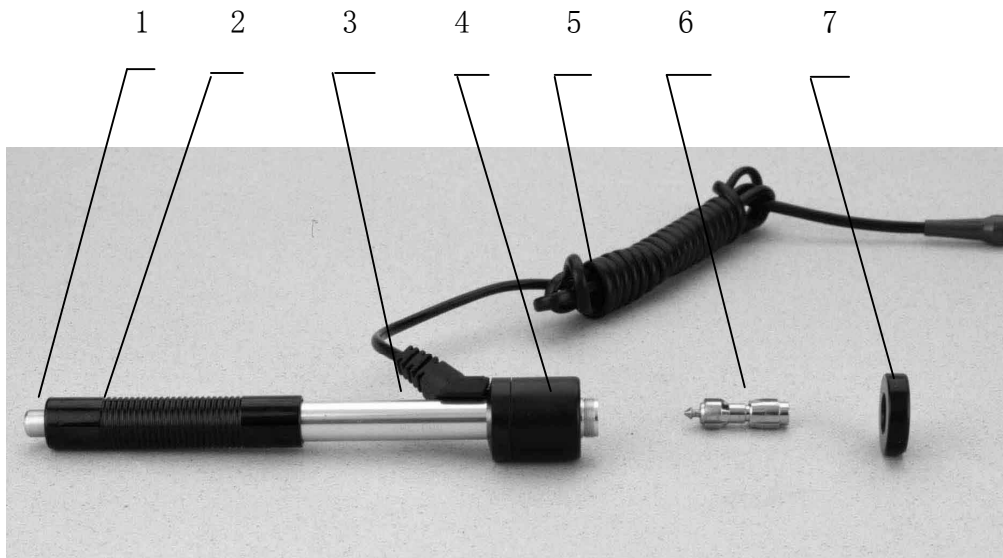
#### 2.1.2 仪器主机



1 冲击装置插座 2 USB 通讯插座 3 LOGO 标牌 4 打印纸仓盖 5 液晶屏

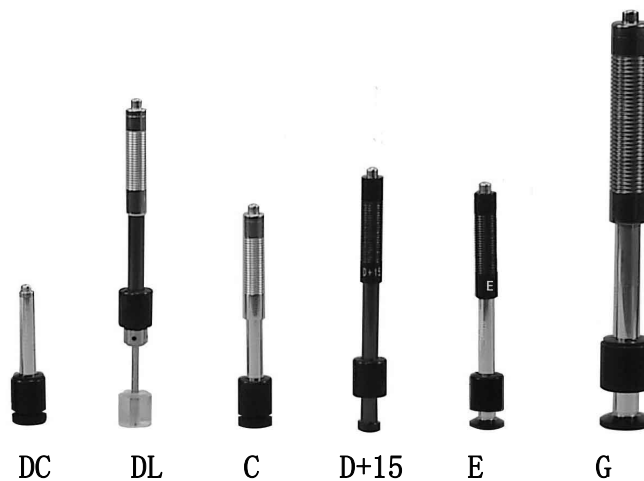
6 键盘 7 电池开关 8 充电插座 9 仪器序列号 10 铭牌 11 电池仓盖

### 2.1.3 D 型冲击装置



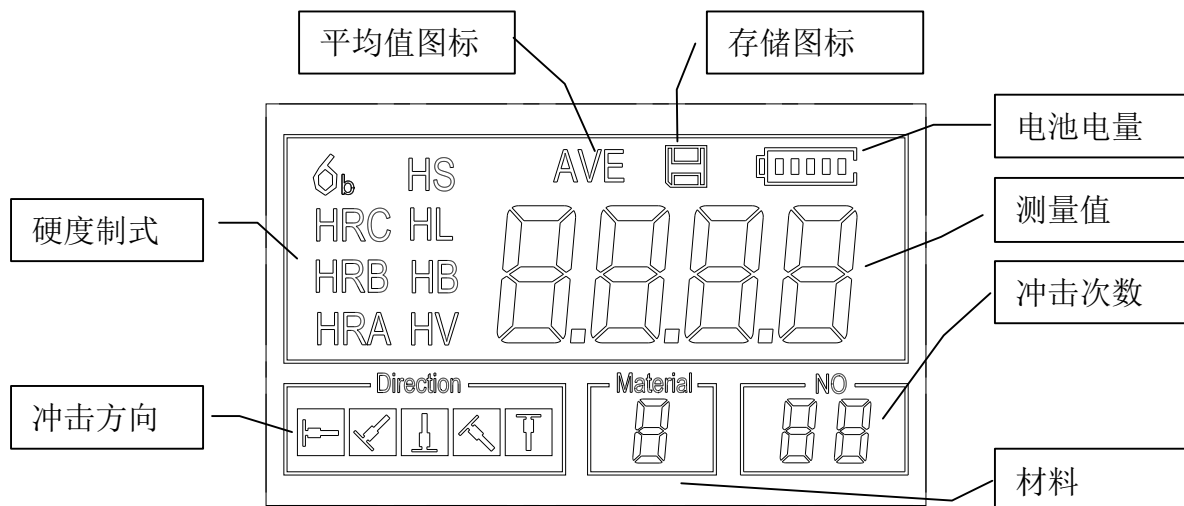
1 释放按钮 2 加载套 3 导管 4 线圈部件 5 导线 6 冲击体 7 支承环

### 2.1.4 异型冲击装置



## 2.2 主显示界面

开机后仪器会自动进入主显示界面，如下图所示：





### 主显示界面说明

**材 料:** 当前设定的材料。

**冲击方向:** 当前冲击方向。

**硬度制式:** 当前测量值的硬度制式。

**电池电量:** 不充电时显示剩余电量，充电时显示充电程度。

**测量值:** 当前单次测量值（无平均值提示），当前平均值（有平均值提示）。  
显示“-HI-”表示超过转换或测量范围，“-LO-”表示低于转换或测量范围。

**冲击次数:** 测量时显示已经完成的冲击次数，用<sup>次数</sup>键设置冲击次数时显示设置的冲击次数，浏览单次测量值时显示单次测量值的对应次数。

**平均值图标:** 达到设定的冲击次数后，平均值图标“AVE”出现。



**存储图标:** 对仪器内的存储器操作时，该图标出现；存储过程中，该图标闪烁显示。

## 2.3 键盘定义

表 2-1

	背光开关键		数据存储/删除键		仪器开关键
	材料选择键		硬度/强度切换键		数值增加键
	硬度制式选择键		方向选择键		数值减小键
	打印键		平均次数设置键		确认键 激活存储功能
	手动走纸		取消键		

- 按<sup>方向</sup>键可以改变冲击方向设置。
- 按<sup>次数</sup>键可以改变冲击次数设置，第一次按时进入【冲击次数】设置状态，并闪烁显示当前设置的冲击次数，再按时退出设置。
- 按<sup>硬度</sup>键可以改变硬度制设置，每按一次会在当前材料和冲击装置所有可以转换的各种硬度制之间循环。如果当前设置为强度测量，则按<sup>硬度</sup>后会转换为里氏硬度制。
- 按<sup>材料</sup>键可以改变材料设置，每按一次会在各材料之间循环，并将硬度制改为里氏，所以测量时要先设材料，再设硬度制。
- 按<sup>强度</sup>键可以在硬度测试和强度测试之间进行切换选择。注意，只有探头类型为 D 或者 DC 时才可以切换到强度测试状态。

- 按  键可以打印当前数据组(仅在显示平均值后才有效), 或者打印存储器中已存储的数据组。
- 按  键可以使打印机走纸。

**注:** 所谓“转换”是指对于某种材料, 依据里氏硬度和其它硬度在大量试验的基础上建立的对应关系。根据这种关系, 硬度计自动将测量的里氏硬度值经过计算“变为”其它硬度制的硬度值。

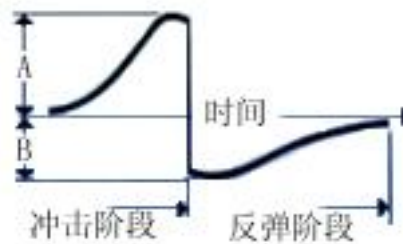
## 2.4 工作原理

用规定质量的冲击体在弹力作用下, 以一定速度冲击试样表面, 用冲头在距试样表面 1mm 处的回弹速度与冲击速度的比值计算硬度值。计算公式如下:

$$HL=1000 \times VB / VA$$

式中: HL——里氏硬度值  
 VB——冲击体回弹速度  
 VA——冲击体冲击速度

冲击装置输出信号示意图如右图:



## 3 测量前的准备

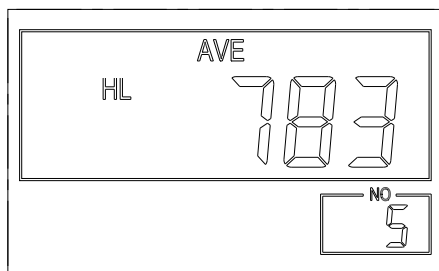
### 3.1 仪器准备

新购仪器请参照装箱单仔细查对仪器及附件, 不全时请及时与厂家联系。

首次使用本仪器前, 或长时间不使用后再次使用前, 必须用随机里氏硬度块对仪器和冲击装置进行校准(即用户校准)。

一台主机配多种类型冲击装置时, 每种冲击装置只需要校准 1 次, 以后更换冲击装置不需要再重新校准。


按住  键的同时按  键开机, 即可进入用户校准界面, 见左下图。



在标定过的里氏硬度块上垂直向下测量 5 点。测量 5 点完成后, 显示屏会显示平均值和“AVE”标志。

按   键输入真实值。

按  键完成校准。

按  键取消校准操作。

校准范围为 ±30HL。

### 3.2 冲击装置选择

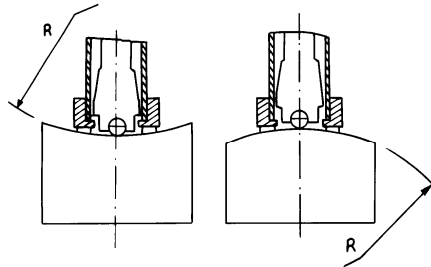
选择的依据请参考本手册附表 1。

### 3.3 被测工件的准备

工件表面的状况应符合附表 3 中的有关要求。另外:

- 工件表面温度不能过热, 应该小于 120℃。

- 工件表面粗糙度不能过大，否则会引起测量误差。工件的被测表面必须露出金属光泽，并且平整、光滑、不得有油污。
- 工件重量的要求：对重量大于 5kg 的重型试样，不需要支承；重量在 2—5kg 的试件有悬伸部分的试件及薄壁试件在测试时应用物体支撑，以避免冲击力引起试件变形、变曲和移动。对中型工件，必须置于平坦、坚固的平面上，试样必须绝对平稳置放，不得有任何晃动。
- 曲面工件：工件的试验面最好是平面。当被测表面曲率半径  $R$  小于 30mm（D、DC、D+15、C、E、DL 型冲击装置）和小于 50mm（G 型冲击装置）的工件在测试时应使用小支承环或异型支承环。




- 工件应有足够的厚度，工件最小厚度应符合附表 3 之规定。
- 对于具有表面硬化层的工件，硬化层深度应符合附表 3 之规定。
- 耦合：对轻型工件，必须与坚固的支承体紧密耦合，两耦合表面必须平整、光滑、耦合剂用量不要太多，测试方向必须垂直于耦合平面；当工件为大面积板材、长杆、弯曲件时，即使重量、厚度较大仍可能引起试件变形和失稳，导致测试值不准，故应在测试点的背面加固或支承。
- 工件本身磁性应小于 30 高斯。

## 4 测量方法

测量前可先使用随机硬度块对仪器进行检验，其示值误差及重复性应不大于表 1-1 的规定。

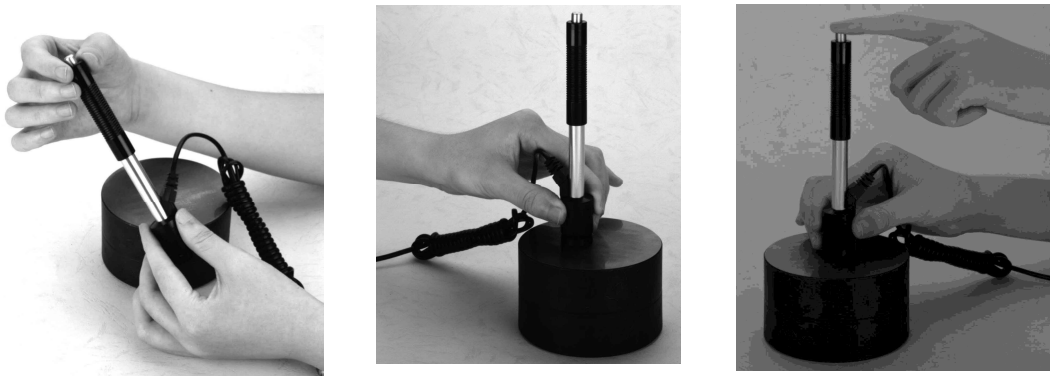
*注：随机硬度块的数值是用标定过的里氏硬度计，在其上垂直向下测定 5 次，取其算术平均值作为随机硬度块的硬度值。  
如该值超标，可以使用用户校准功能进行校准。*

### 4.1 启动

- 将冲击装置插头插入位于仪器的冲击装置插口中。
- 按  键，此时电源接通，仪器启动并进入测量状态。

### 4.2 加载

- 向下推动加载套锁住冲击体；对于 DC 型冲击装置，则可将加载杆吸于试样表面，将 DC 型冲击装置插入加载杆，直到停止位置为止，此时就完成了加载。



### 4.3 定位

将冲击装置支承环按选定的测量方向紧压在试样表面上，冲击方向应与试验面垂直。

### 4.4 测量

- 按动冲击装置上部的释放按钮，进行测量。此时要求试样、冲击装置、操作者均稳定，并且作用力方向应通过冲击装置轴线。每完成一次测量，显示屏会显示本次测量值；冲击次数计数增 1；如果超出测量范围，蜂鸣器长鸣一声；达到设定的冲击次数后，蜂鸣器短鸣两声，等待 2 秒后蜂鸣器短鸣一声显示平均值。
- 试样的每个测量部位一般进行多次试验。数据分散不应超过平均值的  $\pm 15\text{HL}$ 。
- 任意两压痕之间距离或任一压痕中心距试样边缘距离应符合下表之规定。
- 对于特定材料，欲将里氏硬度值较准确地换算为其它硬度值，必须做对比试验以得到相应换算关系。方法是：用检定合格的里氏硬度计和相应的硬度计分别在同一试样上进行试验，对于每一个硬度值，在三个以上需要换算的硬度压痕周围均匀分布地各测定五点里氏硬度值，用里氏硬度平均值和相应硬度平均值分别作为对应值，做出硬度对比曲线。对比曲线至少应包括三组对应的数据。

表 4-1

冲击装置类型	两压痕中心间距离	压痕中心距试样边缘距离
	不小于	不小于
D、DC	3mm	5mm
DL	3mm	5mm
D+15	3mm	5mm
G	4mm	8mm
E	3mm	5mm
C	2mm	4mm

### 4.5 读取测量值

- 用多个有效试验点的平均值作为一个里氏硬度试验数据。
- 在里氏硬度符号 HL 前示出硬度数值，在 HL 后面示出冲击装置类型。例如 780HLD 表示用 D 型冲击装置测定的里氏硬度值为 780。
- 对于用里氏硬度换算的其它硬度，应在里氏硬度符号之前附以相应的硬度符号。例如 420HVHLD 表示用 D 型冲击装置测定的里氏硬度换算的维氏硬度值为 420。



**注：**不同冲击装置类型测得的 HL 值不同，例如 780HLD≠780HLC。

### 4.6 特别提示

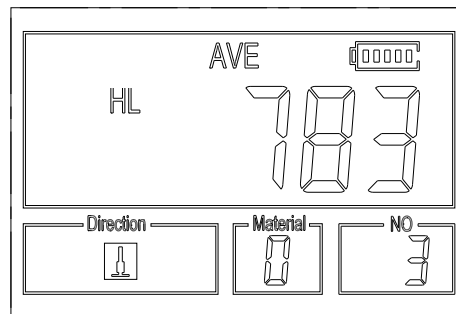
- 更换冲击装置一定要在关机状态进行，否则无法自动识别冲击装置类型，还有可能造成仪器电路板的损坏。
- 正常情况下，在未达到设定的冲击次数时，不能存储当前测量值。
- 只有 D 型和 DC 型冲击装置有强度测量功能，所以使用其它类型的冲击装置时，将无法切换到强度测量功能，如果用 D/DC 型冲击装置，并设为强度测量方式后，又更换为其它冲击装置，则仪器会自动修改为硬度测量方式。
- 不是所有材料都可以转换成所有硬度制，更改材料后硬度制会自动恢复为里氏 HL。所以设置测量条件时要先选择材料，再设置硬度制。

## 5 仪器操作


### 5.1 仪器开、关机

- 1) 将冲击装置插头插入仪器冲击装置插座中；
- 2) 按  键，伴随着开机蜂鸣声，仪器会自动检测冲击装置类型并显示，此时请注意观察是否正确，然后进入测量主显示界面。此时仪器的各参数为上次关机前使用的参数；
- 3) 在开机状态下，按  键可以实现关机操作。

**注：**关机状态下插上充电电源，仪器也会自动开机。在充电时关机后仪器会立即自动重新开机，以监测充电状态。



### 5.2 材料设置

按  键可以改变材料设置，每按一次会在各材料之间循环，并将硬度制改为里氏，所以测量时要先设材料，再设硬度制。

在硬度测试中，材料编号与材料名称的对应关系如下表：

表 5-1

材料编号	材料名称	材料编号	材料名称
0	钢和铸钢	5	铸铝合金
1	合金工具钢	6	铜锌合金
2	不锈钢	7	铜锡合金
3	灰铸铁	8	纯铜
4	球墨铸铁	9	锻钢

在强度测试中，材料编号与材料名称的对应关系如下表：



表 5-2


材料编号	材料名称	材料编号	材料名称
0	低碳钢	5	铬钼钢
1	高碳钢	6	铬镍钼钢
2	铬钢	7	铬锰硅钢
3	铬钒钢	8	超高强度钢
4	铬镍钢	9	不锈钢

注 1. 更改材料设置后，硬度制设置自动恢复为 HL。


2. 选择硬度制前请先选择材料。

### 5.3 硬度测试/强度测试设置

按  键可以在硬度测试和强度测试之间进行切换选择。注意，只有探头类型为 D 或者 DC 时才可以切换到强度测试状态。所以，当使用其它冲击装置时，按  键无法切换到强度测试工作状态。

在硬度测试方式下，按  键可以改变硬度制设置，每按一次会在当前材料和冲击装置所有可以转换的各种硬度制之间循环。本仪器支持的硬度制式包括 HL、HV、HB、HRC、HS、HRB 和 HRA。

**注意：仪器仅显示当前选定的冲击装置和材料可以转换的硬度制，不能转换的硬度制不显示；选择硬度制前请先选择材料。**

在强度测试方式下，按  键后仪器会切换到硬度测试方式。

### 5.4 冲击方向设置

按  键可以改变冲击方向设置。

### 5.5 平均次数设置

可以在 1~32 次范围内修改平均次数。

按  键后进入【冲击次数】设置状态，并闪烁显示当前的冲击次数设置，

按 $\leftarrow$ 键及 $\rightarrow$ 键调整冲击次数设置到预定数值。

在【冲击次数】设置状态下，按 $\boxed{\text{次数}}$ 后退出设置。

## 5.6 存储功能

### 5.6.1 存储测试结果

仪器中最多可以存储100个数据组（F00-F99）。

硬度测量结束后可直接按 $\boxed{\text{存储}}$ 键将当前数据组存入仪器；存储操作仅在显示平均值后才有效，并且只能保存1次。如果测量尚未结束（未显示平均值），则显示屏会出现“E02”信息，表示测量未结束。

数据存储过程中，显示屏上的存储图标闪烁显示，表示正在进行存储，同时显示屏上会显示该数据组的存储编号。

存储测量值时，如果当前文件中的记录总数已经达到100个，则仪器会自动取消本次存储操作，并且屏幕会显示“FULL”提示信息。

### 5.6.2 查看/删除数据组

仪器中存储的数据组可以调出查看，也可以删除仪器中存储的某个数据组。操作方法如下：

- 1) 按 $\boxed{\text{查看}}$ 键，屏幕交替显示仪器中存储的最后一组数据的编号和平均值，并显示材料、硬度制式、冲击方向、冲击次数等测量条件信息；同时，屏幕上会显示存储图标。如果仪器存储器内没有数据，会显示“E04”信息后返回。
- 2) 按 $\leftarrow$ 键及 $\rightarrow$ 键选择要查看的数据组。如果要删除当前数据组，按 $\boxed{\text{删除}}$ 键即可，屏幕会显示“-DEL”提示信息。删除后，数据组序号将重新排列。当删除数据，特别是删除小组号数据时，因为要对后面的数据进行搬移，可能需要最多30秒左右的时间，这时请不要关机，以免造成数据混乱。
- 3) 按 $\boxed{\text{退出}}$ 键退出；或者按 $\boxed{\text{查看}}$ 键进入选定的数据组，以查看该组详细内容。
- 4) 按 $\leftarrow$ 键及 $\rightarrow$ 键选择查看该数据组中的各单次测值。
- 5) 按 $\boxed{\text{退出}}$ 键回到步骤3。

## 5.7 打印数据

### 5.7.1 打印当前数值







硬度测试结束后，按 $\boxed{\text{打印}}$ 键可以打印当前数据组(仅在显示平均值后才有效)。

打印出的测试报告内容包括仪器型号名称、时间、日期、冲击装置类型、冲击方向、平均次数、材料、单次测量值、平均值等。




如果没有关机，也没有改变测量条件，则再次打印时只打印单次测量值和平均值。

### 5.7.2 打印存储器中的数据组

该功能是将存储在仪器内部的测试数据组调出并打印。操作方法如下：

- 1) 将仪器和微型打印机上电开机。
- 2) 按  键，屏幕显示仪器中存储的最后一组数据的编号和平均值，并显示该组数据的测量条件信息；同时，屏幕上会显示存储图标。如果仪器存储器内没有数据，会显示“E04”信息后返回。
- 3) 按  键及  键选择要打印的数据组。
- 4) 按  键打印选定的文件。
- 5) 按  键退出。  
**打印过程中按住  键可以在打印完当前组后停止打印。**







### 5.7.3 手动走纸

在正常工作状态下，按下走纸键 ，打印机开始走纸。必须一直按住  按键打印机才走纸，松开  按键打印机停止走纸。



打印注意事项：

- 在电池充电过程中，打印机无法打印。
- 打印过程中不得打开纸仓盖，否则可能导致打印机工作不正常。
- 打印机不能连续打印超过 1m 的单据，否则可能导致打印机芯损坏。
- 普通热敏打印纸的存放时间较短，如果要打印需长期保存的检测数据，请选用长效热敏打印纸。
- 打印纸不要放在高温或阳光直射的地方储存，如果已经拆封，请放在避光的地方保存。

## 5.8 时间日期设置


开机时，按住  键的同时按下  键，仪器开机时进入日期和时间设置界面。日期和时间的显示次序依次为：年-月-日-时-分。首先显示的是年份，可以按   键进行更改，然后按  键进入月份的设置，或者按  退出时间日期设置。设置月、日、时、分的方法相同。

## 5.9 恢复出厂设置

开机时，按住  键的同时按下  键，仪器的所有测量参数和系统设置将恢复到出厂状态。

## 5.10 背光功能

仪器液晶屏带有 EL 背光功能，以便在光线昏暗处可以阅读测量值。由于背光打开后，仪器功耗明显增加，所以请在必要的时候才打开背光，以节约用电，延长电池使用时间。

按  键可以打开或者关闭背光。

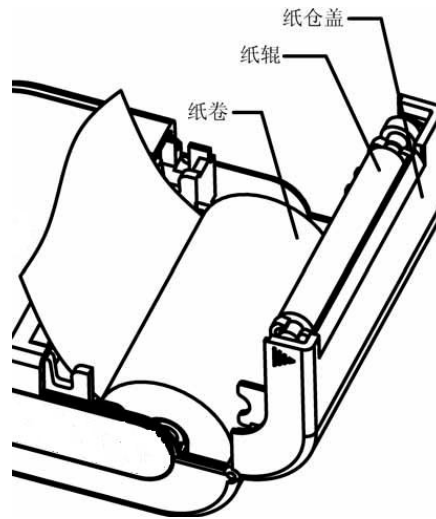


## 5.11 自动关机

- 仪器具有自动关机功能，以节省电池电能。
- 如果在 5 分钟内既没有测量，也没有任何按键操作，仪器会自动关机，在关机前液晶屏幕显示会闪动显示 20 秒，这时按除 $\text{⏏}$ 键外的任意键，或者进行一次测量操作，都可以使液晶屏幕停止闪动并停止关机操作。
- 当电池电压过低时，仪器会显示“E00”，提示电池电量不足，然后自动关机。
- 电池充电过程中，自动关机功能失效。

## 5.12 打印纸卷安装

- 用手指捏住纸仓盖两端，稍许用力打开纸仓盖；
- 如图将纸卷放入纸仓，注意纸的方向，如果纸卷放反了将导致无法打印；
- 如图拉出适当长度的纸卷，注意要将纸卷拉出纸仓外；
- 将纸卷摆正后，合上纸仓盖。



## 5.13 电池充电

在主机内装有可充电镍氢电池组。电池用过一段时间后容量不足时，电池符号会显示为： $\text{□■■■}$ ，其中黑色部分越多，说明电池电量越多；电池容量用完后，电池符号会闪动显示 $\text{□□□□}$ 。电池容量接近用完或用完时，需要及时充电。充电方法如下：

- 将仪器左侧的电池开关置于“ON”的位置；
- 将充电器的市电插头插入市电电源插座，然后将充电插头插入仪器的充电插座，仪器会自动开机，并且开始对电池充电。电池符号会交替显示 $\text{□□□□}$ 和 $\text{□■■■}$ ，其中黑色部分越多，说明越接近充满；
- 充电结束后会闪动显示 $\text{□■■■}$ 。
- 请使用随机配置的充电器给电池充电。

## 5.14 电池更换

电池组的工作寿命一般为 3 年。电池组失效后，用户可自行更换，其程序如下：

- 将仪器主机倒置，打开电池仓盖；
- 拔下电源插头，取出已失效电池；
- 将新电池电源插头插入电池仓的插座上（注意正、负极不要接反）。

- 新电池就位，合上电池仓盖。打开电源开关检查仪器是否工作正常。

**注意电池安装时的正负极性！极性颠倒可能导致仪器损坏。**

## 5.15 与 PC 机通讯

将 USB 电缆的一端插入主机右侧的 USB 通信插座中，将另一端插头插入计算机机箱的 USB 插口中。将仪器开机，在 PC 机上运行 DataPro 数据管理软件，按照 DataPro 数据管理软件操作手册的指引，可以对仪器内存储的数据下载到 PC 机中，并可以进行后续的数据处理、保存、打印等操作。

## 5.16 提示信息对照表

显示编码	解释	显示编码	
E00	电池电量即将耗尽	E05	无法打印
E01	放大器溢出	E06	正在充电中
E02	测量未结束	E07	无打印纸
E03	数据已经保存	E08	温度过高，暂停打印
E04	存储器无数据	E09	

## 6 保养和维修

### 6.1 冲击装置维护

- 在使用 1000—2000 次后，要用尼龙刷清理冲击装置的导管及冲击体，清洁导管时先将支承环旋下，再将冲击体取出，将尼龙刷以逆时针方向旋入管内，到底后拉出，如此反复 5 次，再将冲击体及支承环装上；
- 使用完毕后，应将冲击体释放；
- 冲击装置内严禁使用各种润滑剂。

### 6.2 仪器使用注意事项

- 应避免仪器受到强烈震动；
- 避免仪器置于过于潮湿的环境中；
- 插拔探头时，应捏住活动外套沿轴线用力，不可旋转探头，以免损坏探头电缆芯线；
- 油、灰尘的附着会使探头线逐渐老化、断裂，使用后应清除缆线上的污垢。

### 6.3 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
不开机	电池耗尽	更换电池
	安装电池时，极性颠倒	按照正确的极性安装
充不上电	电池失效	更换电池
	电池开关是否置于“ON”	应将电池开关置于“ON”
仪器无测值	传感器线缆故障	更换传感器线缆

## 6.4 仪器维修

- 当用标准洛氏硬度块进行检定时，误差均大于 2HRC 时，可能是球头磨损失效，应考虑更换球头或冲击体。
- 当硬度计出现其它不正常现象时，请用户不要拆卸或调节任何固定装配之零部件，填妥保修卡后，交由我公司维修部门，执行保修条例。

## 附录

附表 1

材料	硬度制	冲击装置					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Steel and cast steel 钢和铸钢	HRC	17.9~68.5	19.3~67.9	20.0~69.5		22.4~70.7	20.6~68.2
	HRB	59.6~99.6			47.7~99.9		37.0~99.9
	HRA	59.1~85.8				61.7~88.0	
	HB	127~651	80~638	80~683	90~646	83~663	81~646
	HV	83~976	80~937	80~996		84~1042	80~950
	HS	32.2~99.5	33.3~99.3	31.8~102.1		35.8~102.6	30.6~96.8
Steel 锻钢	HB	143~650					
CWT、ST 合金工具钢	HRC	20.4~67.1	19.8~68.2	20.7~68.2		22.6~70.2	
	HV	80~898	80~935	100~941		82~1009	
Stainless steel 不锈钢	HRB	46.5~101.7					
	HB	85~655					
	HV	85~802					
GC. IRON 灰铸铁	HRC						
	HB	93~334			92~326		
	HV						
NC、IRON 球墨铸铁	HRC						
	HB	131~387			127~364		
	HV						
C. ALUM 铸铝合金	HB	19~164		23~210	32~168		
	HRB	23.8~84.6		22.7~85.0	23.8~85.5		
BRASS 铜锌合金 (黄铜)	HB	40~173					
	HRB	13.5~95.3					
BRONZE 铜 锡合金 (青铜)	HB	60~290					
COPPER 纯 铜	HB	45~315					

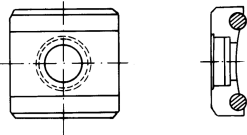
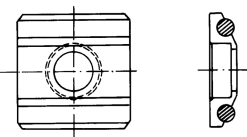
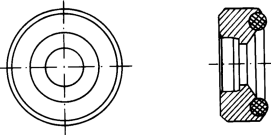
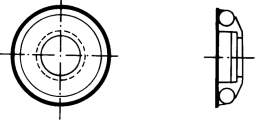
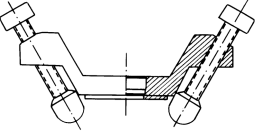
附表 2

序号	材料	里氏硬度 HLD	强度 $\sigma_b$ (MPa)
1	C 低碳钢	350~522	374~780
2	C 高碳钢	500~710	737~1670
3	Cr 铬钢	500~730	707~1829
4	CrV 铬钒钢	500~750	704~1980
5	CrNi 铬镍钢	500~750	763~2007
6	CrMo 铬钼钢	500~738	721~1875
7	CrNiMo 铬镍钼钢	540~738	844~1933
8	CrMnSi 铬锰硅钢	500~750	755~1993
9	SSST 超高强度钢	630~800	1180~2652
10	SST 不锈钢	500~710	703~1676

附表 3

异型冲击装置		DC(D)/DL	D+15	C	G	E
冲击能量		11mJ	11mJ	2.7mJ	90mJ	11mJ
冲击体质量		5.5g/7.2g	7.8g	3.0g	20.0g	5.5g
球头硬度:		1600HV	1600HV	1600HV	1600HV	5000HV
球头直径:		3mm	3mm	3mm	5mm	3mm
球头材料:		碳化钨	碳化钨	碳化钨	碳化钨	金刚石
冲击装置直径:		20mm	20mm	20mm	30mm	20mm
冲击装置长度:		86(147)/ 75mm	162mm	141mm	254mm	155mm
冲击装置重量:		50g	80g	75g	250g	80g
试件最大硬度		940HV	940HV	1000HV	650HB	1200HV
试件表面平均粗糙度 Ra:		1.6 μm	1.6 μm	0.4 μm	6.3 μm	1.6 μm
试件最小重量:		>5kg	>5kg	>1.5kg	>15kg	>5kg
可直接测量		2~5kg	2~5kg	0.5~1.5kg	5~15kg	2~5kg
需稳定支撑		0.05~2kg	0.05~2kg	0.02~	0.5~5kg	0.05~2kg
需密实耦合				0.5kg		
试件最小厚度		5mm	5mm	1mm	10mm	5mm
密实耦合		≥0.8mm	≥0.8mm	≥0.2mm	≥1.2mm	≥0.8mm
硬化层最小深度						
球头压痕尺寸						
硬度 300HV 时	压痕直径	0.54mm	0.54mm	0.38mm	1.03mm	0.54mm
	压痕深度	24 μm	24 μm	12 μm	53 μm	24 μm
硬度 600HV 时	压痕直径	0.54mm	0.54mm	0.32mm	0.90mm	0.54mm
	压痕深度	17 μm	17 μm	8 μm	41 μm	17 μm
硬度 800HV 时	压痕直径	0.35mm	0.35mm	0.35mm	--	0.35mm
	压痕深度	10 μm	10 μm	7 μm	--	10 μm
冲击装置适用范围		DC 型测量孔或园柱筒内; DL 型测量细长窄槽或孔; D 型用于常规测量	D+15 型接触面细小, 加长, 适宜测量沟槽或凹入的表面	C 型冲击力小, 对被测表面损伤很小, 不破坏硬化层, 适合测量小轻薄部件及表面硬化层。	G 型测量大厚重及表面较粗糙的铸锻件	E 型测量硬度极高材料

附表 4

序号	型号	异型支承环简图	备注
1	Z10-15		测外圆柱面 R10~R15
2	Z14.5-30		测外圆柱面 R14.5~R30
3	Z25-50		测外圆柱面 R25~R50
4	HZ11-13		测内圆柱面 R11~R13
5	HZ12.5-17		测内圆柱面 R12.5~R17
6	HZ16.5-30		测内圆柱面 R16.5~R30
7	K10-15		测外球面 SR10~SR15
8	K14.5-30		测外球面 SR14.5~SR30
9	HK11-13		测内球面 SR11~SR13
10	HK12.5-17		测内球面 SR12.5~SR17
11	HK16.5-30		测内球面 SR16.5~SR30
12	UN		测外圆柱面, 半径可调 R10~∞

## 用户须知

一、用户购买本公司产品后，请认真填写《保修登记卡》，并将加盖用户单位公章的《保修登记卡》和购买仪器发票复印件寄回本公司客户服务中心，也可委托售机单位代寄。手续不全时，只能维修不予保修。

二、本公司产品从用户购置之日起，两年内出现质量故障（非保修件除外），请凭“保修卡”或购机发票复印件与本公司仪器服务部联系，可免费维修。保修期内，不能出示保修卡或购机发票复印件，本公司按出厂日期计算保修期，期限为一年。

三、超过保修期的本公司产品出现故障，可以交由本公司仪器服务部维修产品，按公司规定收取维修费用。

四、公司定型产品外的“特殊配置”（异型传感器、加长电缆、专用软件等），按有关标准收取费用。

五、凡因用户自行拆装本公司产品、因运输、保管不当或未按产品说明书正确操作造成产品损坏，以及私自涂改保修卡，无购货凭证，本公司均不能予以保修。

六、请按照使用说明正确使用，如发现异常，请停止使用并与我公司联系。