

# 里氏硬度计 使用说明书



沈阳宇时先锋检测仪器有限公司

## 目录

目录.....	1
1. 里氏硬度计测量原理.....	2
2. 仪器及冲击装置图示.....	2
2.1 仪器图示.....	2
2.2 标准配置.....	3
2.3 选配件.....	3
3. 功能及应用.....	3
3.1 技术参数.....	3
3.2 应用范围.....	4
4. 试件的测前准备.....	5
4.1 试件要求.....	5
4.2 支撑环的选择.....	6
5. 使用与操作.....	7
5.1 开机.....	7
5.2 参数设置.....	7
5.2.1 设置测试材料.....	7
5.2.2 设置硬度制式.....	8
5.2.3 设置冲击次数.....	8
5.2.4 设置冲击方向.....	8
5.3 进行测试.....	8
5.3.1 测试操作.....	8
5.4 界面说明.....	9
5.4.1 默认界面.....	9
5.4.2 校准界面.....	10
5.4.3 存储界面.....	10
5.4.4 读取存储值子界面.....	11
5.4.5 设置及关机界面.....	11
5.4.6 存储数据传输.....	12
6. 保养与维护.....	12

## 1. 里氏硬度计测量原理

通过弹簧力将带有硬金属压头的冲击体推向试样表面，当冲击体撞击检测表面时会使表面产生变形，这将产生动能的损耗。通过距表面 1mm 处测得的冲击和回弹速度计算出能量损耗。

冲击体内部的永久磁铁在冲击装置的线圈中产生一个感应电压。信号的电压与冲击体的速度成正比。

用一定质量的冲击体在弹簧力的作用下冲击试样表面，冲击体距试样表面 1mm 处的冲击速度和回弹速度之比即表示里氏硬度。利用电磁原理，冲击体内的永久磁铁在冲击装置的线圈中产生一个感应电压，此电压与冲击体的速度成正比。公式如下：

$$HL = 1000 \times V_B / V_A$$

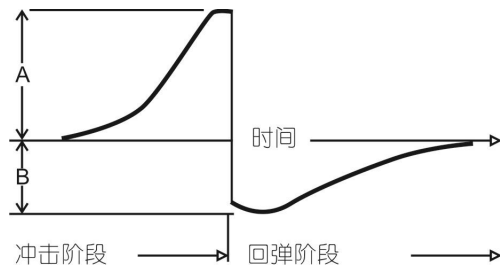


图 1.1

## 2. 仪器及冲击装置图示

### 2.1 仪器图示

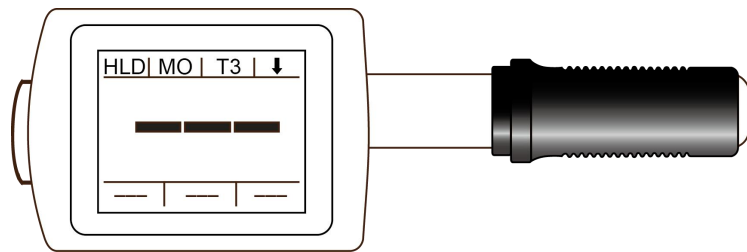


图 2.1

### 2.1 标准配置

- ◆主机（配 D 型探头）
- ◆标准高值里氏硬度块
- ◆通讯软件光盘
- ◆USB 通讯线
- ◆小支撑环
- ◆尼龙刷
- ◆充电器
- ◆操作手册
- ◆仪器箱
- ◆7 号干电池

### 2.2 选配件

- ◆DL 转换头
- ◆里氏硬度块
- ◆标准支撑环
- ◆小支撑环
- ◆异型支撑环

## 3. 功能及应用

### 3.1 技术参数

测量方法：里氏硬度测量方法

硬度制式：里氏（HL），布氏（HB），洛氏 B（HRB），洛氏 C（HRC），维氏（HV），肖氏（HS）强度（ $\sigma_b$ ）

测量范围：HLD（200-960） HRC（19.8-68.5） HB（30-651） HV（80-976）

HS（26.4-99.5） HRB（13.5-100）  $\sigma_b$ （375-2639）

冲击装置：标配 D，可更换 DL 探头

示值误差：误差小于±6HLD(HLD=800)，重复性误差小于 6HLD(HLD=800 时)

测量方向：支持垂直向下，斜下，水平，斜上，垂直向上，全角仅限 LM330。

适用材料：钢和铸钢，不锈钢，灰铸铁，球墨铸铁，铸铝合金，铜锌合金，铜锡合金，纯铜，锻钢，合金工具钢

分辨率：1HL, 1HV, 1HB, 0.1HRB, 0.1HRC, 0.1HS

显示：1.77 寸彩色 TFT 液晶屏

数据存储：1000 组（每组含 2-6 个硬度值及一个平均值）

通讯接口：USB2.0

电源：7 号干电池，电压 1.5V

工作温度：-10 至+50℃

仪器尺寸：149mm\*45mm

重量：110g

电池：10g

标准：符合 GB/T 17394-1998, ASTM A956 标准

## 3.2 应用范围

已安装的机械或永久性组装部件

模具型腔

重型工件

压力容器，汽轮发电机组及其它设备的失效分析

狭小的测试区域

轴承及其它零件生产流水线

金属材料仓库的材料区分

## 4. 试件的测前准备

### 4.1 试件要求

1. 表面粗糙度是对试件表面质量的一个重要要求，试件的被测表面应该平整，光滑，没有油污。若过于粗糙，则会引起测量误差。试件表面粗糙度不应超过  $2 \mu\text{m}$

2. 如试件质量超过 5kg，则无需支承。

质量在 2~5kg 的试件，有悬伸部分的试件及薄壁试件，测试时应使用质量大于 5kg 的物体牢固将其支承，以免冲击力引起试件弯曲变形或者移动。

质量小于 2kg 的试件，应使其与质量大于 5kg 的支承体紧密耦合，支承体表面应平整，光滑，无多余耦合剂，测试方向必须垂直于耦合面。

3. 试件的质量不应小于 0.1kg，厚度不小于 5mm，硬化层深度大于 0.8mm。

4. 采用夹具夹紧支承时，应垂直于测试方向。

5. 当试件为大面积板材，长杆，弯曲工件时，即使质量，厚度较大，但仍有可能引起试件变形和失稳，导致测值不准，故在测试点的背面应加固或支撑。

6. 试件本身磁性应小于 30 高斯。

## 4.2 支撑环的选择

当曲率半径 R 小于 30mm 且大于 11mm 时，可使用随机配带的小支撑环测试，也可另外购买我公司的异型支撑环，以获得最佳测试条件。具体选择参照下表

序号	代号	型号	异型支撑环简图	备注
1	03-03.7	Z10-15		测外圆柱面 R10~R15
2	03-03.8	Z14.5-30		测外圆柱面 R14.5~R30
3	03-03.9	Z25-50		测外圆柱面 R25~R50
4	03-03.10	HZ11-13		测内圆柱面 R11~R13
5	03-03.11	HZ12.5-17		测内圆柱面 R12.5~R17
6	03-03.12	HZ16.5-30		测内圆柱面 R16.5~R30
7	03-03.13	K10-15		测外球面 SR10~SR15
8	03-03.14	K14.5-30		测外球面 SR14.5~SR30
9	03-03.15	HK11-13		测内球面 SR11~SR13
10	03-03.16	HK12.5-17		测外球面 SR12.5~SR17
11	03-03.17	HK16.5-30		测外球面 SR16.5~SR30
12	03-03.18	UN		

## 5. 使用与操作

6

### 5.1 开机

按开机键 (D)，显示开机界面。两秒后，仪器进入测试状态。首次开机显示默认参数，再次开机自动显示上次关机前设置的参数。

### 5.2 参数设置

#### 5.2.1 设置测试材料

按材料设置键 (B)，材料代号显示区将循环显示材料代号 M0~M9，代号所代表材料见下表：

材料代号	测量硬度	测量强度
0	钢和铸钢 Steel and Cast Steel	碳钢 C
1	灰铸铁 GC. IRON	铬镍钢 CrNi
2	球墨铸铁 NC. IRON	铬钼钢 CrMo
3	铸铝合金 C. ALUM	铬钒钢 CrV
4	铜锌合金 BRASS	铬锰硅钢 CrMnSi
5	铜锡合金 BRONZE	超高强度钢 SSST
6	纯铜 COPPER	不锈钢 SST
7	不锈钢 SST	铬镍钼钢 CrNiMo
8	锻钢 Forging Steel	铬钢 Cr
9	合金工具钢 Alloy tool steel	

表 5.1

### 5.2.2 设置硬度制式

按制式设置键(A)可循环显示六种硬度制式和强度, 如下图示:

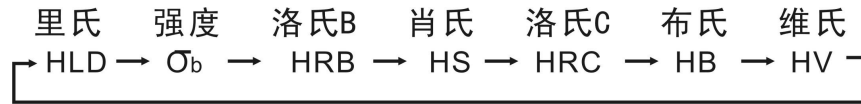


图 5.2

注: 当在存储界面选择 DL 探头时, HLD 则显示为 HLDL

### 5.2.3 设置冲击次数

按次数键(C), 次数显示区将循环显示次数 T1~T6, 用于标识冲击几次后计算平均值。

### 5.2.4 设置冲击方向

按方向键(D)循环显示冲击方向标识:

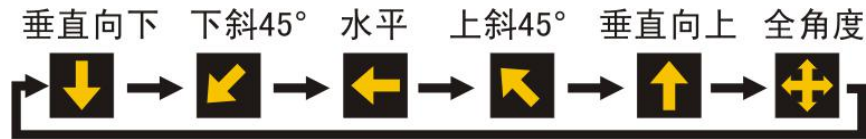


图 5.3

## 5.3 进行测试

### 5.3.1 测试操作

在测量界面下, 设置好参数后, 可以开始进行测量

- ◆加载冲击体: 向下推动加载杆, 将弹簧压缩到底。
- ◆固定位置: 将冲击装置下部的支承环压紧在被测表面。
- ◆释放冲击体: 按动冲击装置上部的释放按钮, 进行测试。此时要求被测工件、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。
- ◆测试后, 界面显示如下图。测量次数自动加 1, 如果测量值无效, 则不加入计数。多次测量后, 前几次的测试值会按照顺序显示在屏幕下方空格内。

## 5.4 界面说明

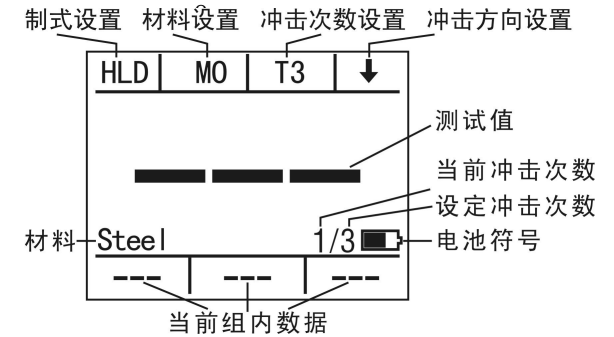


图 5.4

本机共有 4 个主界面, 一个子界面 (存储界面下切入), 长按四个按键切换到对应的 4 个界面。默认界面、校准界面、存储界面、设置界面。

A 键对应默认界面: 一般开机显示的界面, 按键定义, 制式 A, 材料 B, 冲击次数设置 C, 开机及方向选择功能 D。

B 键对应校准界面: 有校准 A, 删除校准系数 B, 加 C 减 D 校准值。(在出现平均值时才可以操作)。

C 键对应存储界面: 有保存 A (平均值下有效) 读取 B, 删除当前值 C, 进入读取界面可以翻阅及删除保存的硬度值。

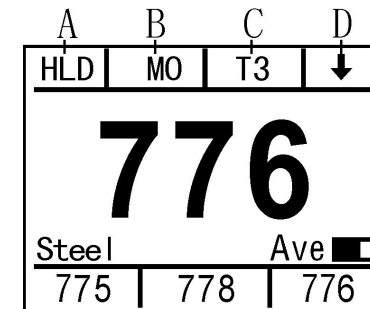
单击 B 键切换子界面读取存储值。

D 键对应设置界面: 在这个界面下可以设置语言, 探头, 开启关闭蓝牙, 关机。

### 5.4.1 默认界面

A 硬度制式切换按键, B 材料切换按键

C 平均次数选择按键, 按选定的次数计算平均值, D 方向选择按键,



### 5.4.2 校准界面（出厂已校准） 图 5.5

在长时间使用后，冲击体上的球头会有磨损，当磨损达到一定程度后，会使测量产生误差，因此设计了校准程序，以标准试块为标准对仪器进行校准。

A 校准按键，仅在平均值有效才可操作。C 加按键，仅在平均值有效才可操作。D 减按键，仅在平均值有效才可操作。

注：切换探头 D/DL 在 5.9 设置界面里。当购买 DL 头时需要更换上 DL 头后再校准。

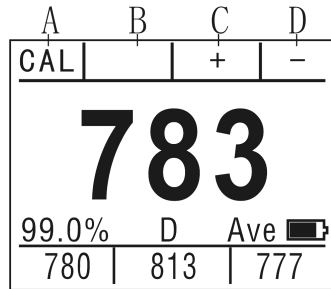


图 5.6

### 5.4.3 存储界面

A 保存按键 在平均值生效后可以执行一次

B 读取存储按键，将切换到 5.8 读取存储子界面

C 删除按键，只能删除当前值

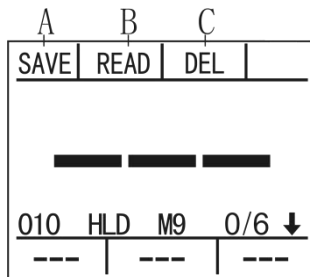


图 5.7

每组最多可存储六个冲击值，一个平均值。

单击 READ “B” 键进入读取存储值模式值显示为青色见 5.8，

### 5.4.4 读取存储值子界面

A 返回存储界面

B 删除当前显示的存储值

C 上翻阅存储值

D 下翻阅存储值

主显示平均值 副显示三个存储值

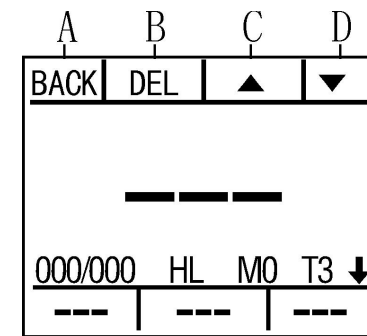


图 5.8

### 5.4.5 设置及关机界面

A 语言切换按键，中文，中文繁体，日文，英文，西班牙文

B 探头切换按键，/目前只有 DL 头

C 亮度调节，三档亮度

D 关机按键。

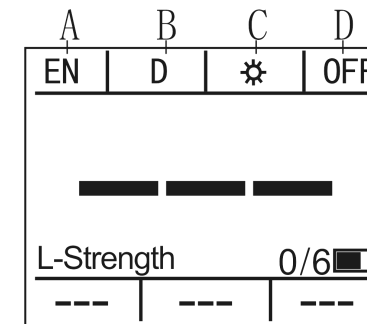


图 5.9

### 5.4.6 存储数据传输

在需要对仪器中的存储数值进行处理或者保存到电脑中时，可将存储的数值导入到电脑中。具体使用方法参考通讯软件帮助文档。

## 6. 保养与维护

在长期使用后，应用附带毛刷清洁导向管和冲击体。

- ◆ 拧下支撑环，取出冲击体
- ◆ 将毛刷逆时针方向旋入导向管底部再拉出，重复多次以清洁导管
- ◆ 放回冲击体和支撑环
- ◆ 每次测试后，释放冲击弹簧

### 可以测量的材料及制式

材料/制式	HLD	强度	HRB	HS	HRC	HB	HV
钢和铸钢	Y	碳钢	Y	Y	Y	Y	Y
灰铸铁	Y	铬镍钢				Y	
球墨铸铁	Y	铬钼钢				Y	
铸铝合金	Y	铬钒钢				Y	
黄铜	Y	铬锰硅钢	Y			Y	
青铜	Y	超高强度钢				Y	
纯铜	Y	不锈钢				Y	
不锈钢	Y	铬镍钼钢	Y	Y	Y	Y	Y
锻钢	Y	铬钢				Y	Y
合金工具钢	Y	低强度碳钢			Y		Y

钢和铸钢测量范围			灰铸铁测量范围		
制式/范围	最小	最大	制式/范围	最小	最大
HLD	300	890	HLD	440	650
碳钢强度	774	1710	铬镍钢强度	782	1999
HRB	59.6	99.6	HRB		
HS	26.4	99.5	HS		
HRC	19.8	68.5	HRC		
HB	80	647	HB	140	334
HV	83	976	HV		
球墨铸铁测量范围			铸铝合金测量范围		
制式/范围	最小	最大	制式/范围	最小	最大
HLD	416	660	HLD	200	560
铬钼钢强度	747	1888	铬钒钢强度	736	1999
HRB			HRB		
HS			HS		
HRC			HRC		
HB	140	387	HB	30	159
HV			HV		

黄铜测量范围			青铜测量范围		
制式/范围	最小	最大	制式/范围	最小	最大
HLD	200	550	HLD	300	700
铬锰硅钢强度	781	1999	超高强度钢强度	1170	1999
HRB	13.5	95.3	HRB		
HS			HS		
HRC			HRC		
HB	40	173	HB	60	290
HV			HV		
纯铜测量范围			不锈钢测量范围		
制式/范围	最小	最大	制式/范围	最小	最大
HLD	200	690	HLD	300	890
不锈钢强度	740	1725	铬镍钼钢强度	850	1947
HRB			HRB	59.6	99.6
HS			HS	26.4	99.5
HRC			HRC	19.8	68.5
HB	45	315	HB	80	647
HV			HV	83	976
锻钢测量范围			合金工具钢测量范围		
制式/范围	最小	最大	制式/范围	最小	最大
HLD	300	890	HLD	300	890
铬钢强度	742	1845	低强度碳钢强度	375	788
HRB			HRB		
HS			HS		
HRC			HRC	20	68
HB	142	651	HB		
HV	83	976	HV	83	976

用 DL 头校准时试块上只标有 HLD 值时要通过查下表换算获得 HLDL 值：例如试块的 HLD 值是 767,通过查表 764 对应的 HLDL 是 880、768 对应的 HLDL 是 882, 则 767 对应的 HLD 值应该在 880~882 之间就应该取 HLDL=881, 这时就用 881 值校准试块。查值见下表

里氏硬度计 HLD 值与 HLDL 值换算表

HLD	300	304	306	308	310	314	316	318	322	324
HLDL	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578
HLD	356	360	361	364	367	370	372	374	377	380
HLDL	602	604	606	608	610	612	614	616	618	620
HLD	410	413	415	418	420	423	425	429	431	433
HLDL	644	646	648	650	652	654	656	658	660	662
HLD	464	466	468	472	474	476	479	481	484	487
HLDL	686	688	690	692	694	696	698	700	702	704
HLD	518	521	524	527	530	532	534	537	540	544
HLDL	728	730	732	734	736	738	740	742	744	746
HLD	578	581	584	587	590	592	596	599	602	605
HLDL	770	772	774	776	778	780	782	784	786	788
HLD	644	647	650	654	657	660	664	667	670	674
HLDL	812	814	816	818	820	822	824	826	828	830
HLD	716	720	724	728	730	734	738	742	746	749
HLDL	854	856	858	860	862	864	866	868	870	872
HLD	793	797	800	804	808	812	815	819	823	826
HLDL	896	898	900	902	904	906	908	910	912	914
HLD	871	874	878	882	886	889	893			
HLDL	938	940	942	944	946	948	950			



