

# 目 录

1. 概述.....	2
2. 结构特征与工作原理.....	6
3. 技术特性.....	8
4. 使用.....	16
5. 特别提示.....	11
6. 操作说明.....	13
7. 故障分析与排除.....	21
8. 保养和维修.....	37
9. 检定周期.....	37
10 用户须知.....	24
11 贮存条件、运输及注意事项.....	24

## 1 概述

本说明书适用于 TH110D 型里氏硬度计。

### 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高精度检测。
- 支持“锻钢（Steel）”材料，当用 D 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。
- 方便切换至所有的硬度制式（HL、HB、HRB、HRC、），平行转换各硬度制测值。
- 采用大屏幕 128×64 图形点阵液晶显示器，信息丰富、直观。
- 全中文显示，菜单式操作，操作简单方便。
- 有高亮背光显示，方便在光线灰暗环境使用。
- 可存储最大 600 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、测量日期、冲击方向、次数、材料、硬度制等信息。
- 全密封金属外壳，小巧、便携、可靠性高，适用于恶劣操作环境，抗震动、冲击和电磁干扰。
- 电源供电采用 2 节 AA（五号）普通碱性电池，可连续工作不少于 100 小时，具有自动休眠、自动关机等节电功能。
- 液晶上有剩余电量指示图标，提示用户及时更换电池。
- 具有示值软件校准功能。
- 可配备功能强大的微机软件，具有传输测量结果、测值存储管理、测值统计分析、打印测值报告等丰富功能，满足质量保证活动和管理的更高要求（本功能待升级后有效）。
- 设计依据标准：《里氏硬度计技术条件》 JB/T 9378-2001。

### 1.2 主要用途及适用范围

#### 1.2.1 主要用途

- 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、汽轮发电机组及其设备的失效分析。
- 试验空间很狭小的工件。
- 轴承及其它零件。
- 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

适用范围见表 1。

表 1



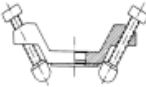
序号	材料	里氏硬度 HLD
1	C 低碳钢	350~522
2	C 高碳钢	500~710
3	Cr 铬钢	500~730
4	CrV 铬钒钢	500~750
5	CrNi 铬镍钢	500~750
6	CrMo 铬钼钢	500~738
7	CrNiMo 铬镍钼钢	540~738
8	CrMnSi 铬锰硅钢	500~750
9	SSST 超高强度钢	630~800
10	SST 不锈钢	500~710

### 1.3 品种规格

	序号	名称	数量	备注
标准配置	1	主机	1 台	
	2	D 型冲击装置	1 只	
	3	洛氏硬度块	1 块	
	4	尼龙刷 A	1 只	
	5	小支承环	1 只	
	6	异型支承环	选配	见表 2

表 2

序号	代号	型号	异型支承环简图	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		测内球面 SR12.5~SR17
11	03-03.17	HK16.5-30		测内球面 SR16.5~SR30
12	03-03.18	UN		测外圆柱面, 半径可调 R10~ $\infty$

#### 1.4 工作条件

工作温度：-10℃~+55℃；

存储温度：-20℃~+75℃；

相对湿度≤90%；

周围环境无振动、无强烈磁场、无腐蚀性介质及严重粉尘。

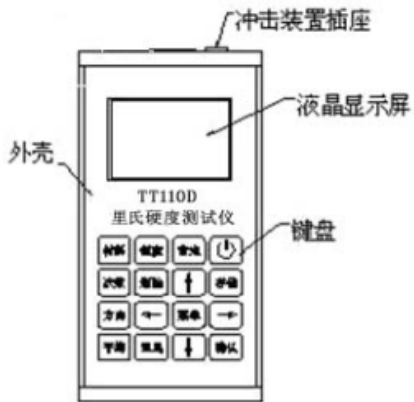
## 2 结构特征与工作原理

### 2.1 结构特征

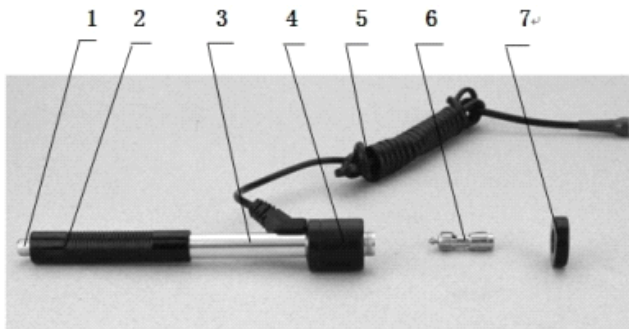
#### 2.1.1 硬度计



#### 2.1.2 主机



### 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

### 2.2 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:

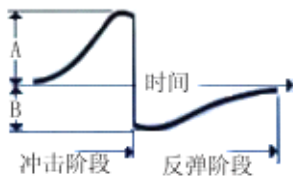
$$HL=1000 \times VB / VA$$

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下:



### 3 技术特性

#### 3.1 技术参数

- 测量范围：HLD (100~990) HLD
- 测量方向：360° 垂直向下、斜下、水平、斜上、垂直向上
- 硬度制式：里氏 (HL)、布氏 (HB)、洛氏 B (HRB)、洛氏 C (HRC) 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
- 显示：LCD, 128×64 图形点阵液晶
- 数据存储：最大 600 组 (冲击次数 32~1)
- 工作电压：2×1.5V 普通碱性电池
- 持续工作时间：约 100 小时 (不开背光时)

示值误差和示值重复性见表 5。

表 5

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
D	760±30HLD	±6 HLD	6 HLD
	530±40HLD	±10 HLD	10 HLD

#### 3.2 尺寸和重量

3.2.1 **外形尺寸**：132×82×33mm (主机)。

3.2.2 **重量**：约 0.6kg (主机)。

### 4 使用

#### 4.1 使用前的准备和检查

##### 4.1.1 被测试样表面的要求

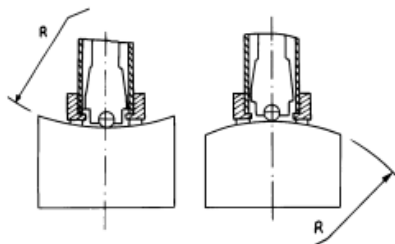
试样表面的状况应符合表 3 中的有关要求。

- 试样表面温度不能过高，应小于 120℃。
- 试样表面粗糙度不能过大，否则会引起测量误差。试样的被测表面必须露出金属光泽，并且平整、光滑、不得有油污。
- 试样重量的要求：对大于 5kg 的重型试样，不需要支撑；重量再



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。对中型试样，必须置于平坦、坚固的平面上，试样必须决对平稳放置，不得有任何晃动。

- 曲面试样：试样的试验面最好是平面。当被测表面曲率半径  $R$  小于 30mm（D、DC、C、DL 型冲击装置）和小于 50mm（G 型冲击装置）的试样在测试时应使用小支承环或异型支承环。



- 试样应有足够的厚度，试样最小厚度应符合表 3 规定。
- 对于具有表面硬化层的试样，硬化层深度应符合表 3 规定。
- 耦合
  - 对轻型试样，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；
  - 当试样为大面积板材、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。
- 试样本身磁性应小于 30 高斯

#### 4.1.2 仪器系统设置

具体设置方法见 6.9。

#### 4.1.3 仪器测量条件设置

具体设置方法见 6.5。


### 4.2 测量

- 测量前可先使用随机标准洛氏硬度块对仪器进行检验, 其示值误差及重复性应不大于表 5 的规定。

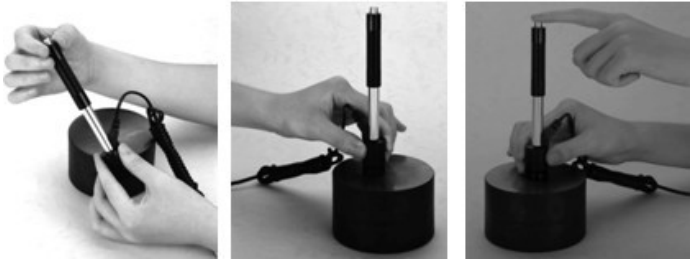
**注: 随机硬度块的数值是用标定过的洛布氏硬度计, 在其上垂直向下测定 5 次, 取其算术平均值作为随机硬度块的硬度值。**

**如该值超标, 可以使用用户校准功能进行校准。**

#### 4. 2. 1 启动

- 将冲击装置插头插入位于仪器上端的冲击装置插口。
- 按【】键, 此时电源接通, 仪器进入测量状态。

#### 4. 2. 2 加载



向下推动加载套锁住冲击体, 此时就完成了加载。

#### 4. 2. 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. 2. 4 测量

- 按动冲击装置上部的释放按钮, 进行测试。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。
- 试样的每个测量部位一般进行五次试验。数据分散不应超过平均值的 $\pm 15HL$ 。
- 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表 6

规定。

- 对于特定材料，欲将里氏硬度值较准确地换算为其他硬度值，必须作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 5 点里氏硬度，用里氏硬度平均值和相应硬度平均值分别作为对应值，作出硬度对比曲线，对比曲线至少应包括三组对应的数据。

表 6

冲击装置类型	两压痕中心间距 (mm)	压痕中心距试样边缘距离 (mm)
D	3	5

#### 4.2.5 读取测量值。

用多个有效试验点的平均值作为一个测量试验数据。

#### 4.2.7 按【】键关机。

#### 4.2.8 试验结果表示方法

- 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 700HLD 表示用 D 型冲击装置测定的里氏硬度值为 700。
- 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 400HVHL 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 400。

**注：不同冲击装置类型测得的 HL 值不同，例如 700HLD ≠ 700HLC。**

## 5 特别提示

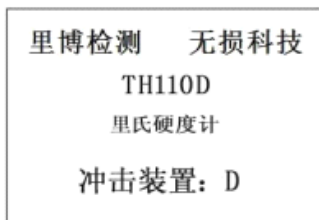
- 更换冲击装置一定要在关机状态进行，否则无法自动识别冲击装置类型，还有可能造成仪器电路板的损坏。
- 如果此时希望存储，可以按【存储】键保存。
- 按【平均】键提前结束测量时，【系统设置】菜单中的【自动存储】、【自动传输数据】等功能均不起作用。

- 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设置【材料】，再设置【硬度制】。

## 6 操作详解


### 6.1 开机

按【】键开机，仪器显示：



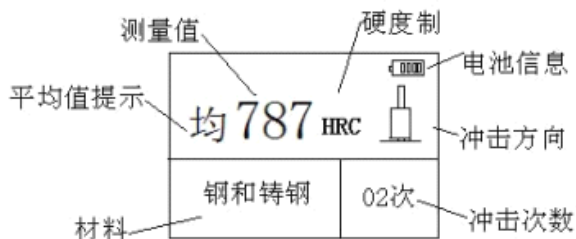
仪器会检测冲击装置类型并显示，此时请注意观察是否正确，然后进入测量主显示界面。

### 6.2 关机

任何显示状态下按【】键均可关机。

### 6.3 测量

开机后会自动进入主显示界面，如下图所示：



### 6.3.1 内容说明

**电池信息：**显示剩余电量。

**冲击方向：**当前冲击方向。

**平均值提示：**达到设定的冲击次数后，显示平均值时出现。

**硬度制：**当前测量值的硬度制。

**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‘超下限’表示超过转换或测量范围，‘超下限’表示低于转换或测量范围。

**材料：**当前设定的材料。

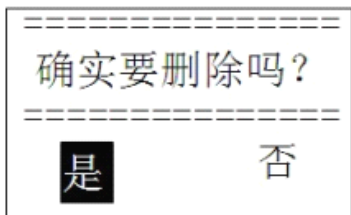
**冲击次数：**测量时显示已经完成的冲击次数，用次数快捷键设置冲击次数时显示设置的冲击次数，浏览单次测量值时显示单次测量值的对应次数。

### 6.3.2 测量操作

在主界面下可以进行测量，每完成一次测量，显示本次测量值；冲击次数计数增1；如果超出公差限，蜂鸣器长鸣一声；达到设定的冲击次数后，蜂鸣器短鸣一声显示平均值。

### 6.3.3 按键操作

- 按【**存储**】键可以存储当前组数据，仅在显示平均值后才有效，并且只能保存1次。
- 按【**删除**】键可以删除本组的测量值，但需在如下显示界面确认：



按←和→键将光标移到【**是**】  
上按【**确认**】键可以确认删除本组测量值。

按←和→键将光标移到【否】上按【确认】键可以取消操作。

不管光标位置，按【退出】键也可以取消删除操作。

- 按【平均】键可以在未达到设定的冲击次数时结束测量，显示平均值。
- 按【背光】键可以开关液晶背光。
- 按【菜单】键可以进入主菜单。

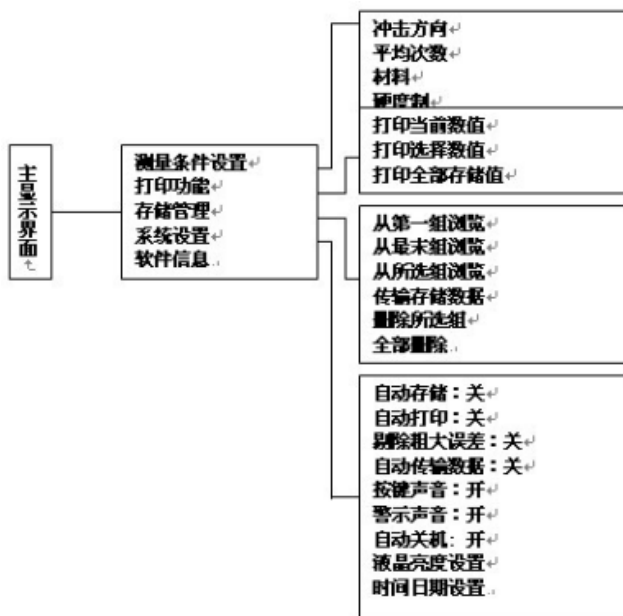
快捷设置键：

- 按【方向】键可以改变冲击方向设置。
- 按【次数】键可以改变冲击次数设置。显示当前的设置冲击次数增1，再按时每次增1，到30次后又回到1次。
- 按【硬度】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，并且显示相应的硬度制式对应的转换值。
- 按【材料】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。

**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。**

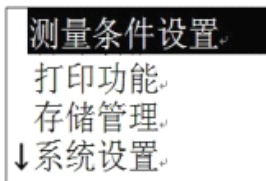
#### 6.4 菜单结构图

仪器参数的设置和附加功能均可通过菜单操作实现，在主显示界面按【菜单】键可以进入主菜单（其中的打印和传输存储数据待升级后有效）。



### 6.5 测量条件设置

在主显示界面按【菜单】键进入主菜单。



按【确定】键进入【测量条件设置】菜单。

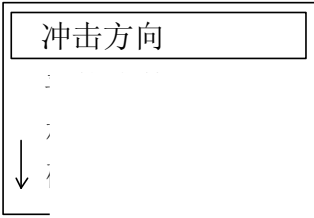
1. 菜单下左侧 | 表示此菜单还未结束，

⏪，菜单上左



▲】键移动光标至欲设定的条件，按【确

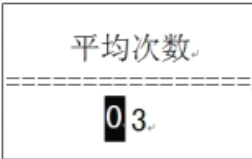
定】键。



### 6.5.1 ↓



### 6.5.2 ↱



键移动光标。

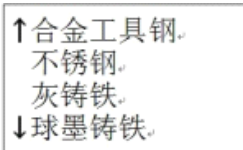
按【确定】键完成更改，按【取消】键取消

更改。

## 6.5.3 材料设置

### 6.5.3.1 会显示以下可选材料:

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。



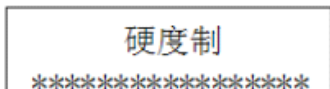
键移动光标至要设定的材料。

按【确定】键完成更改，按【取消】键取消更改。

注：更改材料设置后，硬度制设置自动恢复成HL。选择硬度制前请先选择材料。



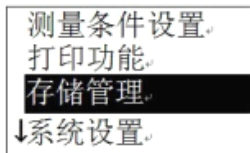
### 6.5.4 硬度制设置



制。

转换的硬度制，不能转  
能择材料。更改材料设

主菜单。



键移动光标到【存储管理】

上，按【确认】键进入【储管理】菜单。  
如果存储器内没有数据会显示‘没有数  
据!’。



键移动光标到需要的功能上按

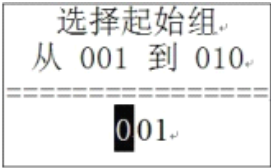
【确认】键即可。

#### 6.7.1 从第一组浏览/从最末组浏览

【从第一组浏览】从第一组开始显示存储器  
数据。

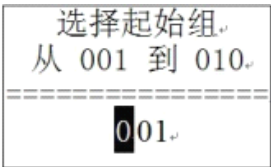
【从最末组浏览】从最后一组开始显示存储器数据。

### 6.7.2 从所选组浏览



【从所选组浏览】将出现选择起始组界面。按数字键输入数值。  
 按【确认】键从输入的起始组开始显示存储器数据。  
 按【取消】键取消操作。

### 6.7.4 删除所选组



【删除所选组】将出现选择要删除组范围界面。按【↑】和【↓】键输入数值，按【←】和【→】移动光标。  
 按【确认】键删除选定组。  
 按【取消】键取消操作。

注：1、如果设置组数超出实际范围，则删除实际存在的组数；2、始末组数不分大小，即删除 1-5 组可以设定 1 到 5 或 5 到 1；3、删除后，存储数据组号将重新排列；4、当删除数据，特别是小组号数据时，因为要对后面的数据进行搬移，可能需要最多 30 秒左右时间，这时候不要关机以免造成数据混乱。

### 6.7.5 全部删除

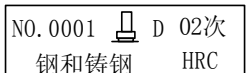
【全部删除】将删除存储器的全部数据。

### 6.7.6 确认删除

删除存储器中数

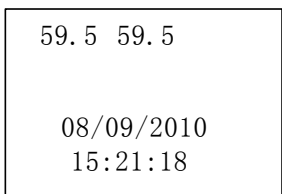


### 6.8 浏览界面



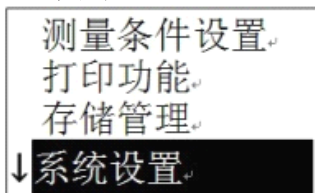
**▲】** 键选择本屏内显示的组。

按【确认】键看该组详细内容。



按【确认】键回到前一浏览状态。

### 6.9 系统设置



在主显示界面按【菜单】键进入主菜单。

**▲】** 键将光标移到【系统设置】上。

按【确认】键进入【系统设置】菜单。

按【确认】键直接更改或进入相应更改界面。

自动存储:关。  
 自动打印:关。  
 剔除粗大误差:关。  
 自动传输数据:关。  
 按键声音:开。  
 警示声音:开。  
 自动关机:开。  
 液晶亮度设置。  
 时间日期设置

按【退出】键返回。

【自动存储】【自动打印】【剔除粗大误差】【自动传输数据】【按键声音】【警示声音】【自动关机】都可以用【确认】键选择【开】或者【关】。

【自动存储】设为【开】时，可以在测量完成显示平均值后自动存储当前组数据。

【自动打印】设为【开】时，可以在测量完成

显示平均值后以文本方式将当前组数据从 USB 口送出，如果 USB 口连接打印机，将实现打印。

【剔除粗大误差】设为【开】时，可以在完成设定的平均次数或按【平均】键提前结束时自动剔除粗大误差。

【自动传输数据】设为【开】时，可以在测量完成显示平均值后以文本方式将当前组数据从通信口送出到 PC 机。

【按键声音】设为【开】时，每次按键时，蜂鸣器都会短鸣一声。

【警示声音】设为【开】时，当测值超出公差限、测量范围等情况下蜂鸣器长鸣一声。

【自动关机】设为【开】时，当连续 5 分钟无按键或测量操作，仪器将自动关机。

### 6.9.1 液晶亮度设置

液晶亮度设置。

按[▲]增加亮度。  
 按[▼]降低亮度。

按【确认】键完成更改。

按【退出】键取消更改。

▼】键降低亮度。

### 6.9.2 时间日期设置

时间日期设置。

08/18/2008 14:32

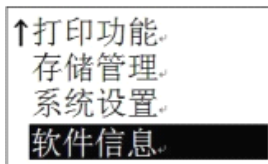
进入此界面时，会将当前时间日期显示在屏幕上，日期的格式为“日/月/年”。

按数字键输入数值，光标会自动自左向右循环移动。

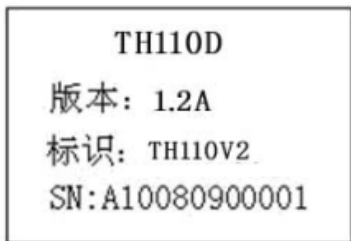
按【确认】键完成更改，将当前时间日期修改为所设时间日期。按【取消】键取消更改。

## 6.10 软件信息

在主显示界面按【菜单】键进入主菜单。



▲】键将光标移【软件信息】上，按【确认】键进入【软件信息】。




该界面显示有关仪器和嵌入软件的信息。

软件版本号和嵌入软件标识有可能随着软件升级而改变，恕不再另行通知。

## 6.11 软件校准

首次使用本仪器前、长时间不使用后再次使用前必须用随机洛氏硬度块对仪器和冲击装置进行校准。

在主显示界面按【菜单】键进入主菜单，选择‘系统设置’，再选择‘软件校正’就进入了软件校准界面

请测量5次  HRC 62.1 62.1 62.1 62.1 62.1 均62.1 真值: <input type="text" value="62.1"/>
---

**根据需要选择冲击方向和硬度制进行校正，本仪器可以用 HL, HRC, HB 进行校正。**

在里氏硬度块上按相应的冲击方向测量 5 点。

测量完成后显示平均值。按【↑】和【↓】键输入真值数值。按【←】和【→】移动光标。按【确认】键完成校准。按【退出】键取消校准操作。

### 6.12 背光

仪器液晶屏带有背光，便于在黑暗条件下使用，开机后，可以随时按【背光】键开启或关闭背光。

### 6.13 自动关机

- 仪器具有自动关机功能，以节省电池电能。具体设置见 6.9【系统设置】。
- 【自动关机】设置为【开】时，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。

### 6.14 电池的更换

- 在主机内装有 2 节 AA 尺寸碱性电池作为电源，当显示 ，此时需要及时更换电池。
- 更换电池方法：在关机状态下将仪器圆形电池仓盖打开，取出旧电池更换为新的电池即可。
- 更换电池后应及时设置日期时间和测量条件。

## 7 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
无测值	探头线内部断路	更换探头线
测值不准	冲击装置球头磨损	更换球头
测值偏差	校准值失效	重新校准

## 8 保养和维修

### 8.1 冲击装置

- 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。

### 8.2 正常维修程序

- 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。

### 8.3 非保修器件

- 外壳（上壳、下壳）、电池
- 冲击球头、支撑环、探头线、键膜

## 9 检定周期

硬度计的检定周期一般不超过一年。使用单位可根据实际情况进行日常检查。

## 10 用户须知

- 本公司产品从用户购置之日起，一年内出现质量故障（非保修件除外），请凭“保修卡”或购机发票复印件与本公司联系，可免费维修。
- 超过保修期的本公司产品出现故障，按公司规定核收维修费。
- 标准配置外的选择配置（异型传感器、加长电缆、专用软件等）按公司有关标准收取费用。
- 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。

## 11 贮存条件、运输及注意事项

- 贮存时应远离振动、强烈磁场、腐蚀性介质、潮湿、尘埃，应在常温下贮存。
- 运输时在保证原包装的状态下，可在三级公路条件下进行。