

**THL1000 系列
高精度笔式里氏硬度计
使用说明书**

北京时代创合科技有限公司

目 录

1 概述	4
1.1 产品特点	4
1.2 主要用途及适用范围	4
1.3 品种规格	8
1.4 工作条件	10
2 结构特征与工作原理	10
2.1 结构特征	10
2.2 工作原理	11
3 技术特性	12
3.1 主要性能	12
3.2 技术参数	12
3.3 尺寸重量	15
4 使用	15
4.1 使用前的准备和检查	15

4.2 测量	17
5 特别提示	19
6 操作详解	20
6.1 开机	20
6.2 关机	20
6.3 测量	21
6.4 测量快捷设置	23
6.5 菜单结构图	23
6.6 测量条件设置	24
6.7 存储管理器	25
6.8 系统设置	26
6.9 软件信息	27
6.10 软件校准	27
6.11 充电	27
6.12 自动关机	28
6.13 电池的更换	28

6.14 数据传输电缆连接	28
7 故障分析与排除	29
8 保养和维修	29
8.1 冲击装置	29
8.2 正常维修程序	29
9 检定周期	30
10 用户须知	30
11 贮存条件、运输及注意事项	30

1 概述

1.1 产品特点

- 采用 128×36 图形点阵 OLED 显示器，信息丰富。
- 全中文显示，菜单式操作，操作简单方便。
- 带有 Micro-USB 接口，通讯方便快捷。
- 可存储 48~350 组（冲击次数 32~1）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。
- 可预先设置硬度值上、下限，超出范围自动报警，方便用户批量测试的需要。
- 白光 OLED 高亮显示，方便在暗环境使用。
- 液晶上有充电过程指示，操作者可随时了解充电程度。
- 具有示值软件校准功能。
- 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，省去了人工查表的麻烦。
- 内置锂离子充电电池及充电控制电路。
- 根据用户要求，可配备微机软件，功能更加强大，满足质量保证活动和管理的更高要求。

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（见表1、表2）

表 1

材料	硬 度 制	冲击装置			
		D/DC	DL	D+15	C
钢和铸钢	HRC	17.9~68.5	20.6~68.2	19.3~67.9	20.0~69.5
	HRB	59.6~99.6	37.0~99.9		
	HRA	59.1~85.8			
	HB	127~651	81~646	80~638	80~683
	HV	83~976	80~950	80~937	80~996
	HS	32.2~99.5	30.6~96.8	33.3~99.3	31.8~102.1
锻钢	HB	143~650			
合金工具钢	HRC	20.4~67.1		19.8~68.2	20.7~68.2
	HV	80~898		80~935	100~941
不锈钢	HRB	46.5~101.7			
	HB	85~655			
	HV	85~802			
灰铸铁	HB	93~334			
球墨铸铁	HB	131~387			
铸铝合金	HB	19~164			23~210
	HRB	23.8~84.6			22.7~85.0
铜锌合金	HB	40~173			
	HRB	13.5~95.3			
铜锡（铝）合金	HB	60~290			
纯铜	HB	45~315			

表 2

序号	材料	里氏硬度 HLD	强度 σ_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

1.3 品种规格

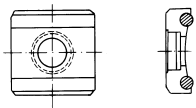
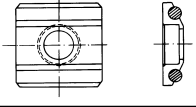


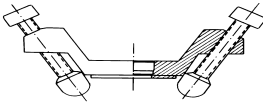
1.3.1 基本配置

- (1) 主机 1 台；
- (2) 小支承环 1 只；
- (3) 尼龙刷 (I) 1 只；
- (4) 高值里氏硬度块 1 块；
- (5) 充电器 1 只；
- (6) 通讯电缆 1 条；
- (7) 数据处理软件 1 套；
- (8) ABS 防水仪器箱 1 只；

1.3.2 选择配置

用户可以根据实际需要，选择配置各种异形支撑环，见下表 3。

表 3

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

1.4 工作条件

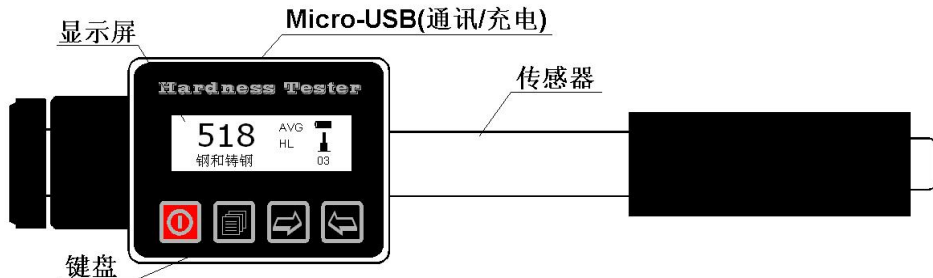
环境温度-10℃~50℃；

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



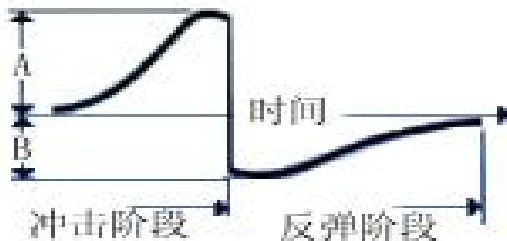
2.2 工作原理

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 主要性能

- 全中文显示，菜单式操作，操作简单方便。
- 带有 Micro-USB 接口，通讯方便快捷需求。
- 大容量存储器，可存储 48~350 组（冲击次数 32~1）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。
- 可预先设置硬度值上、下限，超出范围自动报警，方便用户批量测试的需要。
- 白光 OLED 高亮显示，方便暗环境使用。
- 液晶上有充电过程指示，操作者可随时了解充电程度。具有示值软件校准功能。
- 根据用户要求，可配备微机软件，功能更加强大，满足质量保证活动和管理的更高要求。

3.2 技术参数

- 冲击装置：D 型/DL 型/DC 型/D+15 型/C 型
- 各种异型冲击装置，见表 4。
- 示值误差和示值重复性见表 5。

表 4

异型冲击装置		DC (D) /DL	D+15	C
冲击能量		11mJ	11mJ	2.7mJ
冲击体质量		5.5g/7.2g	7.8g	3.0g
球头硬度:		1600HV	1600HV	1600HV
球头直径:		3mm	3mm	3mm
球头材料:		碳化钨	碳化钨	碳化钨
冲击装置直径:		20mm	20mm	20mm
冲击装置长度:		86(147)/75mm	162mm	141mm
冲击装置重量:		50g	80g	75g
试件最大硬度		940HV	940HV	1000HV
试件表面平均粗糙度 Ra:		1.6 μm	1.6 μm	0.4 μm
试件最小重量:				
可直接测量		>5kg	>5kg	>1.5kg
需稳定支撑		2~5kg	2~5kg	0.5~1.5kg
需密实耦合		0.05~2kg	0.05~2kg	0.02~0.5kg
试件最小厚度				
密实耦合		5mm	5mm	1mm
硬化层最小深度		≥0.8mm	≥0.8mm	≥0.2mm
硬度 300HV 时	压痕直径	0.54mm	0.54mm	0.38mm
	压痕深度	24 μm	24 μm	12 μm
硬度 600HV 时	压痕直径	0.54mm	0.54mm	0.32mm
	压痕深度	17 μm	17 μm	8 μm
硬度 800HV 时	压痕直径	0.35mm	0.35mm	0.35mm
	压痕深度	10 μm	10 μm	7 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+15 型测量沟槽或凹入的表面	C 型测量小轻薄部件及表面硬化层。

表 5

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	±4 HLD ±6 HLD	4 HLD 4 HLD
2	DC	760±30HLDC 530±40HLDC	±4 HLDC ±6 HLDC	4 HLD 4 HLD
3	DL	878±30HLDL 736±40HLDL	±6 HLDL	4 HLDL
4	D+15	766±30HLD+15 544±40HLD+15	±6 HLD+15	4 HLD+15
5	C	822±30HLC 590±40HLC	±6 HLC	4 HLC

- 测量范围：HLD（170~960）HLD
- 测量方向：360°
- 硬度制：里氏、布氏、洛氏 B、洛氏 C、洛氏 A、维氏、肖氏
- 显示：OLED 128×36 图形点阵液晶
- 数据存储：48~350 组（冲击次数 32~1）

- 上下限设置范围：同测量范围。
- 工作电压：4.2V
- 充电时间：1~2 小时
- 充电电源：5V/500mA
- 持续工作时间：约 40 小时
- 通讯接口标准：USB

3.3 尺寸重量

- 外型尺寸：145.5mm×32mm×26mm
- 重量：约 160g

4 使用

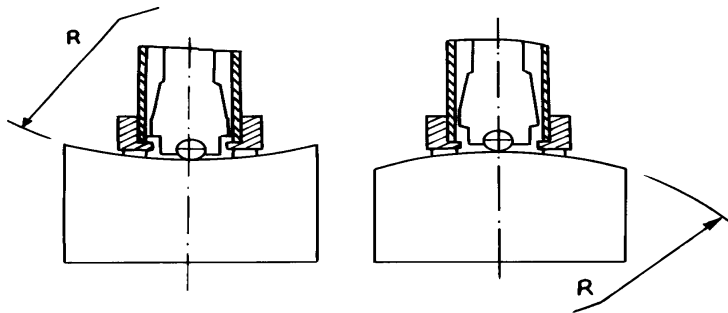
4.1 使用前的准备和检查

4.1.1 试样表面的准备

试样表面的制备应符合表 4 中的有关要求。

- 在制备试样表面过程中，应尽量避免由于受热、冷加工等对试样表面硬度的影响。
- 被测表面过于粗糙，则会引起测量误差。因此，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。

- 曲面：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、DL 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。



- 试样的支承
 - 对重型试样，不需要支承；
 - 对中型试样，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；
- 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硬度块对主机进行检验，

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。

4.2.1 启动

- 按【开/关】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，直到停止位置为止，此时就完成了加载。
- 将冲击装置支承环紧压在试样表面上，冲击方向应与试验面垂直；

4.2.3 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。

表 6

冲击装置类型	两压痕中心间 距离 (mm)	压痕中心距样 边缘距离 (mm)
	不小于	不小于
D、DC、DL、D+15	3	5
C	2	4

- 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，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。

4.2.5 读取测量值。

4.2.7 按【开/关】键关机。

4.2.8 试验结果处理

用五个有效试验点的平均值作为一个里氏硬度试验数据。

4.2.9 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 400HVHLD 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

- 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, 将无法修改【硬度/强度】设置, 如果用 D 型冲击装置设为【强度】后, 又更换为其它冲击装置, 【硬度/强度】设置会自动修改为【硬度】。
- 当设定为【强度】测量时, 将不能设置硬度制 (光标会从【硬度制】上跳过)。
- 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



开关机键



菜单键/确认键/浏览进入键/浏览退出键




测量快捷设置键/浏览方向键/数字加键




回退键/存储提示键/删除提示键/数字减键

6.1 开机

按  键开机, 显示开机界面后后进入测量显示界面。

注: 关机状态下插上充电电源, 仪器也会自动开机。

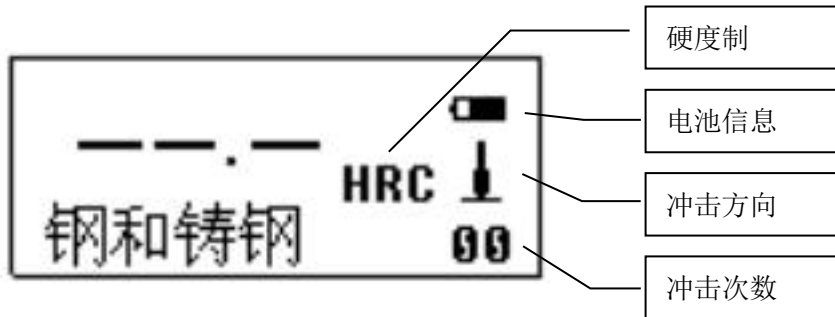
6.2 关机

任何显示状态下按  键均可关机。

注：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。

6.3 测量

开机后会自动进入待测界面，如下图所示：



本界面中测量值显示采用大字体，并具有多种快捷操作功能。

6.3.1 内容说明

电池信息：不充电时显示剩余容量，充电时显示充电程度。

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 ↑ 表示超过转换或测量范围，↓ 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





在本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，会显示【超出允许范围】；达到设定的冲击次数后等待 2 秒后显示平均值。

注：设置完硬度制、材料、冲击方向和测量平均次数后，确认上述各项均无反白显示才能进行测量。






6.3.3 测值浏览与删除

在完成数据测量后，按键进入测值浏览状态，此时测量次数反显，指示对应次数的测量值；按键循环浏览各次测值；此时若按键则进入数据删除界面，提示是否删除数据，按键将光标移到【是】或【否】上进行选择是否删除当前数据，按键确认选择退出或按键直接退出；在数据浏览状态再按键退出浏览状态。

6.3.4 测值存储

在测量完成显示平均值后按键提示测量数据是否存储，按键将光标移到【储存退出】或【退出】上进行选择，按键确认选择退出或按键直接退出；

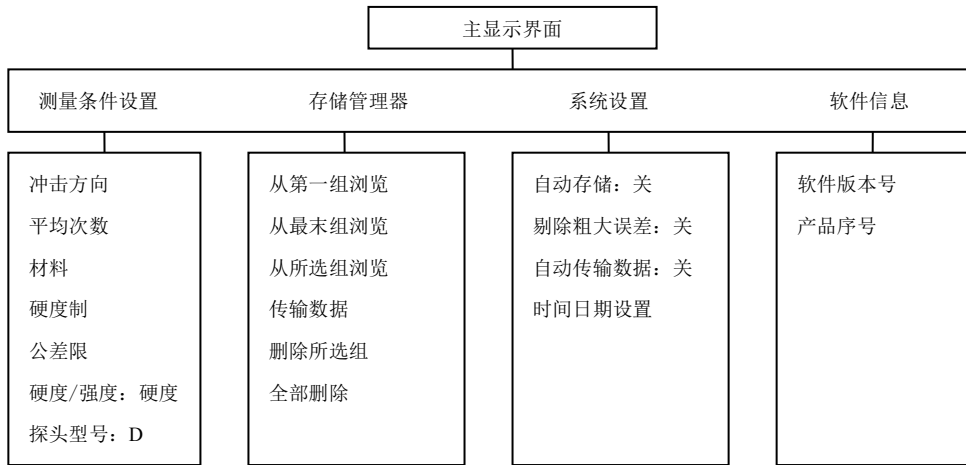
6.4 测量快捷设置

在待测界面，按键进入测量设置状态，【硬度制】反显，按键可循环改变当前材料的硬度制；按键可循环移动到【冲击方向】、【测量材料】、【平均次数】的设置状态，并按键进行设置，按键退出设置状态。

6.5 菜单结构图

在待测界面进入菜单选择界面。

注：只有退回到待测界面才可进入菜单选择界面。



6.6 测量条件设置

按  键移动光标到【测量条件设置】项，按  键进入测量条件设置菜单。

6.6.1 冲击方向设置

按  键移动光标选择，按  键选择退出或按  键直接退出。

6.6.2 平均次数设置

按、键修改数值，按键退出。





6.6.3 材料设置

按键移动光标选择，按键选择退出或按键直接退出。



6.6.4 硬度过制设置

按键移动光标选择，按键选择退出或按键直接退出。

6.6.5 公差限设置

按、键修改数值，按键确定移位，当最后一位设定完成后按键退出。







6.6.6 硬度/强度设置

按键改变设置，按键退出。

6.7 存储管理器

按键移动光标到【存储管理器】项，按键进入存储管理器菜单。


6.7.1 从第一组浏览/从最末组浏览

按键移动光标到相应项，按键进入数据浏览；按键翻页循环浏览；按键选中测量数据并反显，按键可查看测量数据的具体信息内容。按键退出。






6.7.2 从所选组浏览

按 、 键修改数值，按  键确认退出。

6.7.3 传输数据

按  键将存储器数据以文本方式通过 USB 口送出。

6.7.4 删除所选组

按 、 键修改数值，按  键进入是否删除界面，按  键确认退出或按  键直接退出。。

注 1. 如果设置组数超出实际范围，则删除其中实际存在的组数。

2. 删除后，存储数据组序号将重新排列。

3. 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。

6.7.5 全部删除

按  键进入是否删除界面，按  键确认退出或按  键直接退出。

6.8 系统设置

按  键移动光标到要设定的项目。按  键直接更改或进入相应更改界面。




【自动存储】、【剔除粗大误差】、【自动传输数据】都可以按  键选择【开】或【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。

【剔除粗大误差】设为【开】时，可以在完成设定的平均次数时按照 3 σ 准则自动剔除粗大误差，如果有数据被剔除，需要补充测量以达到设定次数。

【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 USB 口送出。

6.8.1 时间日期设置






按 、 键修改数值，按  键确定移位，当最后一位设定完成后按  键退出。

6.9 软件信息

按  键移动光标到【软件信息】项，按  键浏览软件信息，显示仪器和软件的相关信息。


6.10 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里氏硬度块对仪器和冲击装置进行校准。

按  键的同时按  键开机，进入软件校准界面，在里氏硬度块上垂直向下测量 5 点，测量完成后会显示平均值。按 、 键输入真实值，按  键确认退出。


校准范围为 $\pm 15HL$ 。

6.11 充电

- 电池容量用完后，电池符号会闪动显示 ，这时需要尽快给仪器充电。

- 充电时，如果仪器处于关机状态，会自动开机。电池符号会交替显示  和 ，其中黑色部分越多，说明越接近充满。
- 充满电后会闪动显示 。
请用随机配置的充电器给主机充电。

6.12 自动关机

- 本仪器具有自动关机功能，以节省电池电能。
- 如果在 1 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 10 秒，这时按除  键外的任意键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“电量不足！”，然后自动关机。

6.13 电池的更换

在主机内装有一块锂离子可充电电池，一般工作寿命 3 年。电池失效后，需要更换。

6.14 数据传输电缆连接

将通信电缆的 Micro-USB 端插入机身侧面的 USB 插口，将另一端插入计算机机 USB 插座中。

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	充电
充不上电	电池失效	更换电池
死机	强磁干扰	复位操作，点按仪器背面【RESET】

注：当出现设定错误而无法修正时，可按键时点按仪器背面的【RESET】进行恢复厂家设置，确认恢复厂家设置后测量的数据将被清空。

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。仪器在我公司停留时间一般不超过一周。

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”购机发票复印件与本公司联系，可免费维修、更换或退货。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。
- 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。

尊敬的用户：

感谢您对北京时代创合科技有限公司产品的支持！如果您对我们在产品、服务或其它工作中有更好的建议，请详细填写您的支持将有助于我们改善并提高服务的水平和质量！

请联系我公司销售部或售后服务部：

全国统一服务热线：400-600-1410

销售电话：010-62958310，62958710

传真电话：010-62951890

地址：北京市海淀区悦秀路99号1号楼（100085）

北京时代创合科技有限公司