

HT300 里氏硬度计用户手册

（使用前务必仔细阅读）

V2. 1A 版本

国标：GB/T17394-1998

检定规程：JJG747-91 (参照瑞士标准)

北京时代新天科贸有限公司出品

1	概述	1
1.1	产品特点	1
1.2	主要用途及适用范围	1
1.3	品种规格	3
1.4	工作条件	5
2	结构特征与工作原理	6
2.1	结构特征	6
2.2	工作原理	7
3	技术特性	8
3.1	技术参数	8
3.2	尺寸重量	9
4	使用	9
4.1	使用前的准备和检查	9
4.2	测量	10
5	特别提示	11
6	操作详解	12
6.1	开机	12
6.2	关机	12
6.3	测量	12
6.4	菜单结构图	14
6.5	测量条件设置	14
6.6	打印功能	17
6.7	存储管理器	18

6.8 浏览界面-----	21
6.9 系统设置-----	22
6.10 软件信息-----	22
6.11 软件校准-----	22
6.12 背光-----	23
6.13 自动关机-----	23
6.14 电池的更换-----	23
6.15 数据传输电缆连接-----	23
7 故障分析与排除-----	23
8 保养和维修-----	24
8.1 冲击装置-----	24
8.2 正常维修程序-----	24
9 检定周期-----	24
10 用户须知-----	24
11 贮存条件、运输及注意事项-----	24
保修登记卡-----	25
合格证-----	26
装箱卡-----	27

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高精度检测。
- 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。
- 方便切换至所有的硬度制式（HL、HB、HRB、HRC、HRA、HV、HS），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。
- RS232 通信接口，可以方便、快捷的与 PC 机进行数据交换和参数设定。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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 2。

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	30.1～ 110.1	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	
Stainles s 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					

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

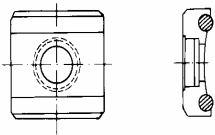
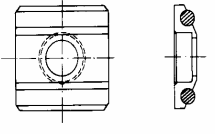
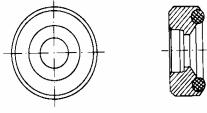
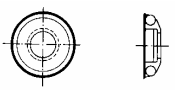
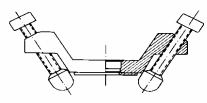
	序号	名称	数量	备注
标准配置	1	主机	1 台	
	2	D 型冲击装置	1 只	
	3	高值里氏硬度块	1 块	
	4	尼龙刷 A	1 只	
	5	小支承环	1 只	
	6	RS232 通信线缆	1 条	
	7	打印线缆	1 条	
	8	数据处理软件	1 套	
选择配置	9	尼龙刷 B		G 型冲击装置使用
	10	异型冲击装置		见表 3
	11	异型支承环		见表 4
	12			

表 3

异型冲击装置	DC(D)/DL	D+15	C	G	E（需进口）	
冲击能量 冲击体质量	11mJ 5.5g/7.2g	11mJ 7.8g	2.7mJ 3.0g	90mJ 20.0g	11mJ 5.5g	
球头硬度: 球头直径: 球头材料:	1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 5mm 碳化钨	5000HV 3mm 金刚石	
冲击装置直径: 冲击装置长度: 冲击装置重量:	20mm 86(147)/ 75mm 50g	20mm 162mm 80g	20mm 141mm 75g	30mm 254mm 250g	20mm 155mm 80g	
试件最大硬度	940HV	940HV	1000HV	650HB	1200HV	
试件表面平均粗糙度 Ra:	1.6 μ m	1.6 μ m	0.4 μ m	6.3 μ m	1.6 μ m	
试件最小重量: 可直接测量 需稳定支撑 需密实耦合	>5kg 2~5kg 0.05~ 2kg	>5kg 2~5kg 0.05~ 2kg	>1.5kg 0.5~ 1.5kg 0.02~0.5kg	>15kg 5~15kg 0.5~ 5kg	>5kg 2~5kg 0.05~ 2kg	
试件最小厚度 密实耦合 硬化层最小深度	5mm ≥0.8mm	5mm ≥0.8mm	1mm ≥0.2mm	10mm ≥1.2mm	5mm ≥0.8mm	
球头压痕尺寸						
硬度 300HV 时	压痕直径 压痕深度	0.54mm 24 μ m	0.54mm 24 μ m	0.38mm 12 μ m	1.03mm 53 μ m	0.54mm 24 μ m
硬度 600HV 时	压痕直径 压痕深度	0.54mm 17 μ m	0.54mm 17 μ m	0.32mm 8 μ m	0.90mm 41 μ m	0.54mm 17 μ m
硬度 800HV 时	压痕直径 压痕深度	0.35mm 10 μ m	0.35mm 10 μ m	0.35mm 7 μ m	-- --	0.35mm 10 μ m
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					

表 4

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~∞

1.4 工作条件

工作温度：—10℃~+55℃；

存储温度：—20℃~+75℃；

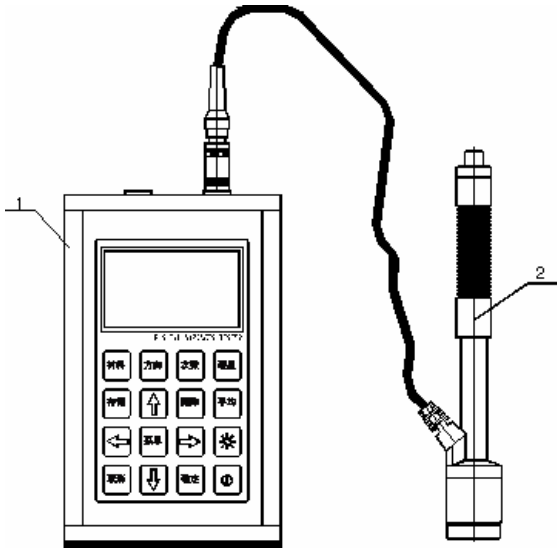
相对湿度≤90%；

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

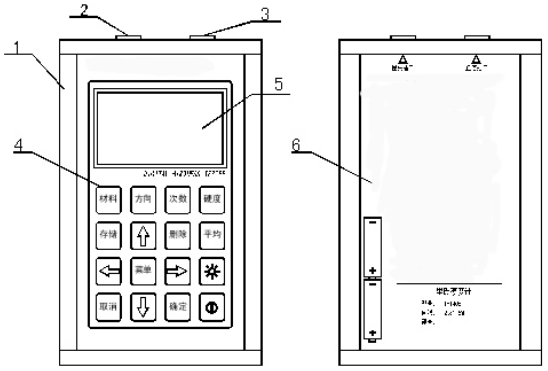
2.1 结构特征

2.1.1 硬度计



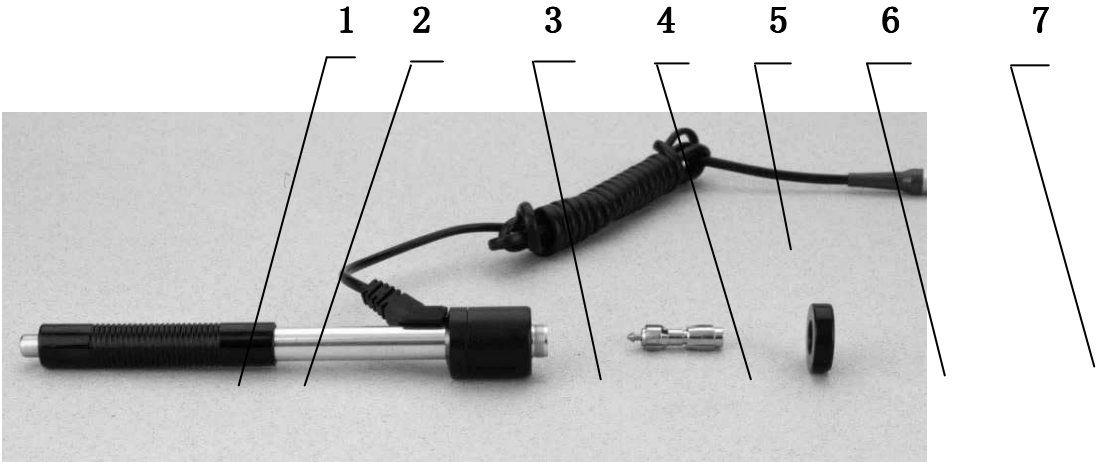
1 主机 2 冲击装置

2.1.2



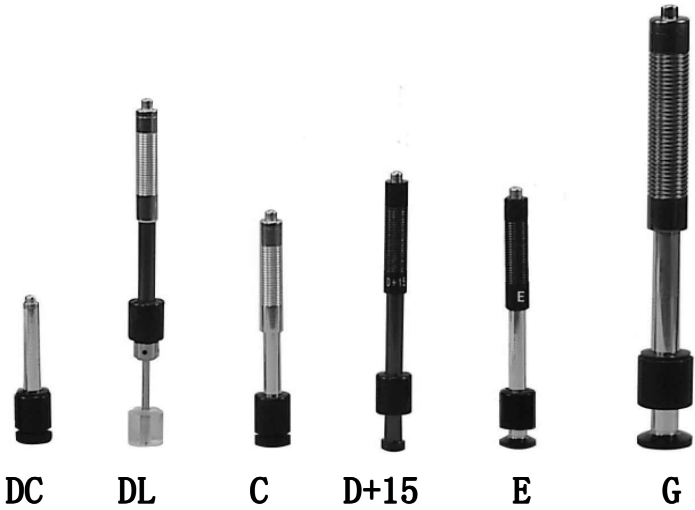
1 外壳 2 通信插座 (RS232) 3 冲击装置插座
4 键盘 5 液晶显示屏 6 铭牌

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



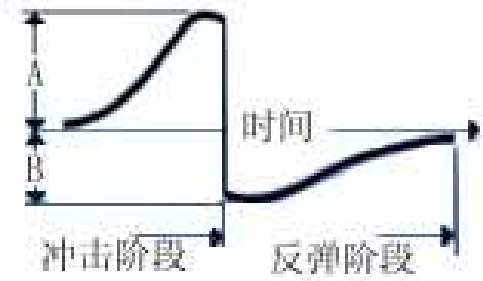
2.2 工作原理

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（170～960）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)、洛氏 A(HRA)、维氏(HV)、肖氏(HS)
- 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）
- 通讯接口：RS232
- 示值误差和示值重复性见表 5。

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	±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

3.2 尺寸 重量

3.2.1 **外形尺寸**: 132×82×33mm(主机)。

3.2.2 **重量**: 约 0.6kg(主机)。

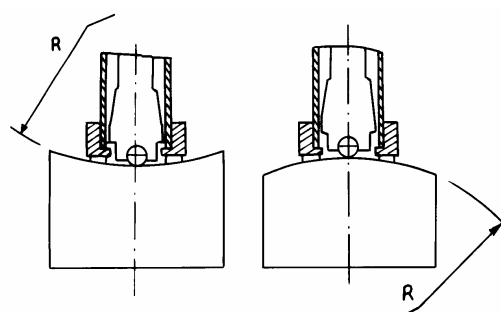
4 使用

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。对中型试样，必须置于平坦、坚固的平面上，试样必须绝对平稳放置，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、D+15、C、E、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里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

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；对于 DC 型冲击装置，则可将加载杆吸于试验表面，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。

4.2.3 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 $\pm 15\text{HL}$ 。
- 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	两压痕中心间距离 (mm)	压痕中心距试样边缘距离 (mm)
	不小于	不小于
D、DC	3	5
DL	3	5
D+15	3	5
G	4	8
E	3	5
C	2	4

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。

4.2.6 打印输出结果。

具体设置方法见 6.3.3 和 6.6。

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 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

- 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。如果此时希望存储，可以先按【平均】键提前结束测量。
- 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。
- 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，将无法修改【硬度/强度】设置，如果用 D/DC 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】。