

TH301 洛氏硬度计

使用说明书



广精精密

广州市广精精密仪器有限公司
Guangzhou YDYQ Precision Instruments Co.,LTD.

地址：广州市先烈中路100号中科院37栋305室

电话：020-87683529/80905357/89814538

传真：020-87684676

网址：[Http://www.cnydyq.com](http://www.cnydyq.com) cnydyq.net

邮箱：cnydyq@163.com gz17@163.com

1 概述.....	2
1.1 适用范围	2
1.2 产品特点	2
2 主要性能参数.....	3
3 基本配置与结构.....	3
3.1 标准配置.....	3
3.2 结构示意图.....	3
4 安装与调整.....	5
5 操作方法.....	8
5.1 测试准备.....	8
5.2 试验参数设置.....	8
5.2.1 标尺选择.....	9
5.2.2 试验力保持时间设置.....	9
5.2.3 压痕恢复时间设置.....	9
5.2.4 通讯口状态设置.....	9
5.2.5 时间设置.....	10
5.2.6 按键声音设置.....	10
5.2.7 语言选择.....	10
5.2.8 返回.....	10
5.3 测试.....	10
5.3.1 加载初试验力.....	10
5.3.2 自动测试.....	11
5.3.3 卸载.....	11
5.4 辅助功能.....	11
5.4.1 上下限设置.....	12
5.4.2 数据统计.....	12
5.4.3 标尺转换.....	13
5.4.4 曲面修正.....	14
5.4.5 全部选用.....	15
5.5 打印或通讯.....	15
5.6 数据存储和打印.....	15
5.7 关机.....	16
6 一般故障处理.....	16
7 维护、保养与注意事项.....	16
附录 1 洛氏硬度测量方法与原理.....	17
附录 2 洛氏硬度测量标尺选用.....	18
附录 3 试样最小厚度要求.....	19
附录 4 示值误差调整方法.....	21

1 概述

1.1 适用范围

TH301 洛氏硬度计采用洛氏 (ROCKWELL) 测量原理, 可直接进行洛氏硬度测量, 并将洛氏硬度值转换为表面洛氏值、HB、HV、HLD、HK、 σ_b 值。具有测试精度高, 测量范围宽, 试验力自动切换、主试验力自动加卸载, 测量结果数字显示、自动存储、自动打印或与外部计算机通讯等特点。适用于碳钢、合金钢、铸铁、有色金属及工程塑料等材料的硬度检测, 可广泛应用于计量、机械制造、冶金、化工、建材等行业的检测、科研与生产。

本机执行标准为: GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验 第2部分: 硬度计(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)的检验与校准》、JB/T7409-94《塑料洛氏硬度计技术条件》、欧洲标准 BSEN10109-96《金属材料硬度试验》、国际标准 ISO6508.2《金属材料-洛氏硬度试验-硬度计的检验与校准》。

1.2 产品特点

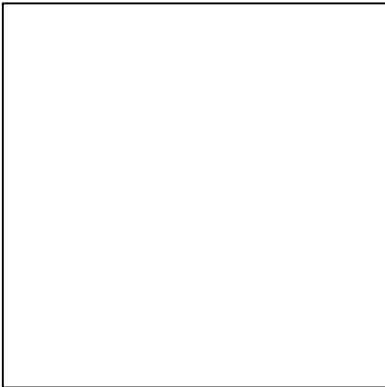


图 1.1

- 结构独特 本硬度计采用特殊的压头结构, 除了可进行一般传统硬度计所能完成的测试外, 还可以测试普通硬度计无法测到的表面, 如环状、管状零件内表面, 如图 1.1 所示。
- 测量范围宽 可测 HRA、HRB、HRC、HRD、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK、HRL、HRM、HRP、HRR、HRS、HRV 共 15 种标尺的硬度。
- 辅助功能强 除一般硬度测试外, 具有以下辅

助功能: 上下限设置, 超差判别报警; 数据统计, 求平均值, 标准差, 最大、最小值; 标尺转换, 可将测试结果转换为 HR15N、HR30N、HR45N、HR15T、HR30T、HR45T、HB、HV、HLD、HK 值以及强度 σ_b ; 曲面修正, 对柱面、球面测量结果自动修正。

- 具有中文、英文两种文本菜单显示, 硬度测量结果数字显示。
- 试验力自动切换, 取消了传统的试验力转换手柄。
- 测量结果自动存储, 容量达 500 组; 并可查阅、打印。
- 具有时钟功能, 可显示、记录、打印每次测试的时间。
- 具有 RS232、USB 双数据通讯接口。
- 增加了铜合金、铝合金的标尺转换功能。

2 主要性能参数

- 测试分辨率 0.1HR 洛氏单位
- 工作温度 10 ~ 35
- 当应用 L、M、P、R、S、V 标尺测塑料硬度时, 相对湿度不超过 45% ~ 75%
- 使用环境清洁, 无振动, 无强烈磁场, 无腐蚀性介质
- 供电为单相, 交流, 220V (可切换为 110V, 供货状态为 220V), 50 ~ 60Hz, 4A
- 净重 100kg
- 最大外形尺寸 720mm × 230mm × 815mm

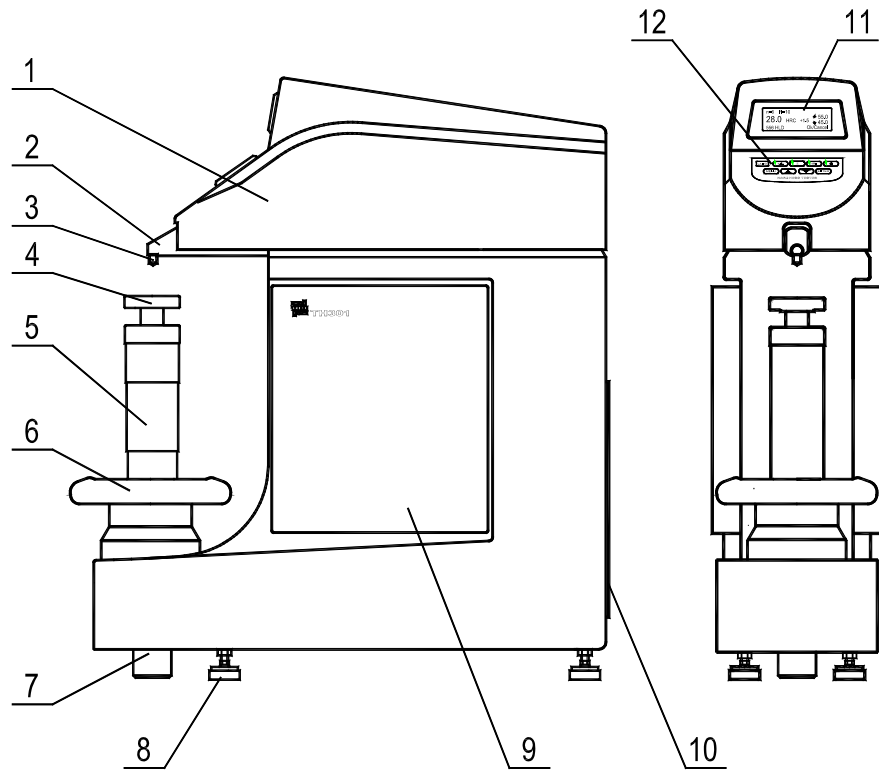
3 基本配置与结构

3.1 标准配置:	主机	1
	A 标尺标准硬度块	1

	B 标尺标准硬度块	1
	C 标尺标准硬度块	3
	Φ1.5875mm 球压头,	1
	Φ1.5875mm 备用球	5
	120° 金刚石圆锥压头	1
	压头安装螺钉	2
	圆形平面样品台	1
	大 V 型样品台	1
	电源线	1
	压头安装用螺丝刀	1
	仪器罩	1
可选附件：	短型金刚石压头 (TH3FJ01)	
	扁型金刚石压头 (TH3FJ02)	
	细长型金刚石压头 (TH3FJ03)	
	Φ3.175mm 球压头 (TH3FJ04) 及备用球	
	Φ6.35mm 球压头 (TH3FJ05) 及备用球	
	Φ12.7mm 球压头 (TH3FJ06) 及备用球	
	TA220S 微型打印机	
	RS232 接口数据通讯电缆	
	USB 接口数据通讯电缆	
	225 样品台 (TH3FJ07)	
	150 样品台 (TH3FJ08)	
	V 型样品台 (TH3FJ09)	
	平面/V 型样品台 (TH3FJ10)	
	辅助托架 (TH3FJ11)	
	辅助支撑 (TH3FJ12)	
	其他各标尺标准硬度块	

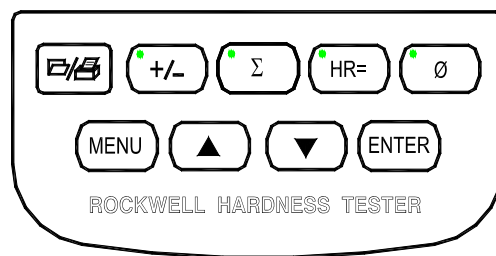
3.2 结构示意图

TH301 洛氏硬度计结构示意图见图 3.1。操作键盘图见图 3.2；背部连线及开关位置示意图见图 3.3。



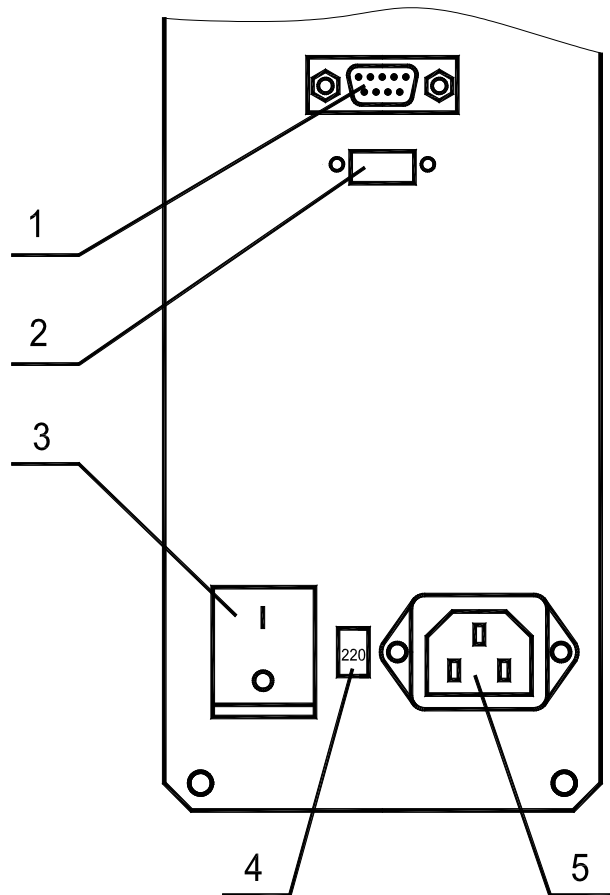
1-上盖 2-压头座 3-压头 4-样品台 5-丝杠护套 6-手轮 7-丝杠 8-底脚螺钉
9-侧门 10-开关、电源板 11-显示屏 12-键盘

图 3.1



P/B — 查阅/打印， +/- — 上下限设置， Σ — 数据统计， HR= — 标尺转换，
∅ — 曲面修正， MENU — 主菜单， ▲、▼ — 滚动方向， ENTER — 确认

图 3.2



1-RS232 接口，2-USB 接口，3-电源开关，4-220V/110V 切换开关，5-电源插座

图 3.3

4 安装与调整

- 4.1 试验机应安装在坚固、平稳、无振动的基础平台上。平台承压大于 150kg，并预留 3 个 12mm 通孔，用来固定试验机；另需预留一个 70mm 圆孔，使得丝杠升降自如，丝杠向下运动最大极限位置为低于台面 250mm，该范围内应无障碍物。试验机后部若有墙壁或其他障碍物，则至少留出 70mm 间隙，以利于连接或拔除电缆线。详见图 4.1。
- 4.2 开箱后拆除试验机底部紧固在底托板上的螺钉，试验机即可搬动。搬运时必须搬其底部，禁止从顶部、上盖、杠杆、侧门或其他部位作为施力部位搬运。
- 4.3 将试验机放置在准备好的平台上，卸下顶部固定上盖的螺钉，从前部局部抬起上盖，拔下连接电缆后，完全取下上盖，去掉杠杆上的所有弹性包装带。
拔、插电缆方法如图 4.2。当要拔下电缆时，向两侧用力，分开倒钩，电缆插头会弹出，见图 4.2.a；需插上电缆时，插头直接向下用力即可，见图 4.2.b。
- 4.4 为防止运输过程中冲击或振动带来的影响，在大杠杆左右两侧各用一个紧定螺钉顶紧大杠杆，使用前应松开。具体见图 4.3，松开锁紧螺母 1 圈，然后用内六角扳手逆时针松开紧定螺钉 2 圈，再锁紧刚才松开的锁紧螺母。
- 4.5 逆时针转动手轮，降下样品台，去掉防震胶垫；然后将准确度为 0.2mm/m 的水平仪放置在样品台上，调整试验机底脚螺钉，调水平至 1mm/m 后锁紧螺母；然后用 M10 螺钉将试验机紧固在基础平台上，见图 4.1。

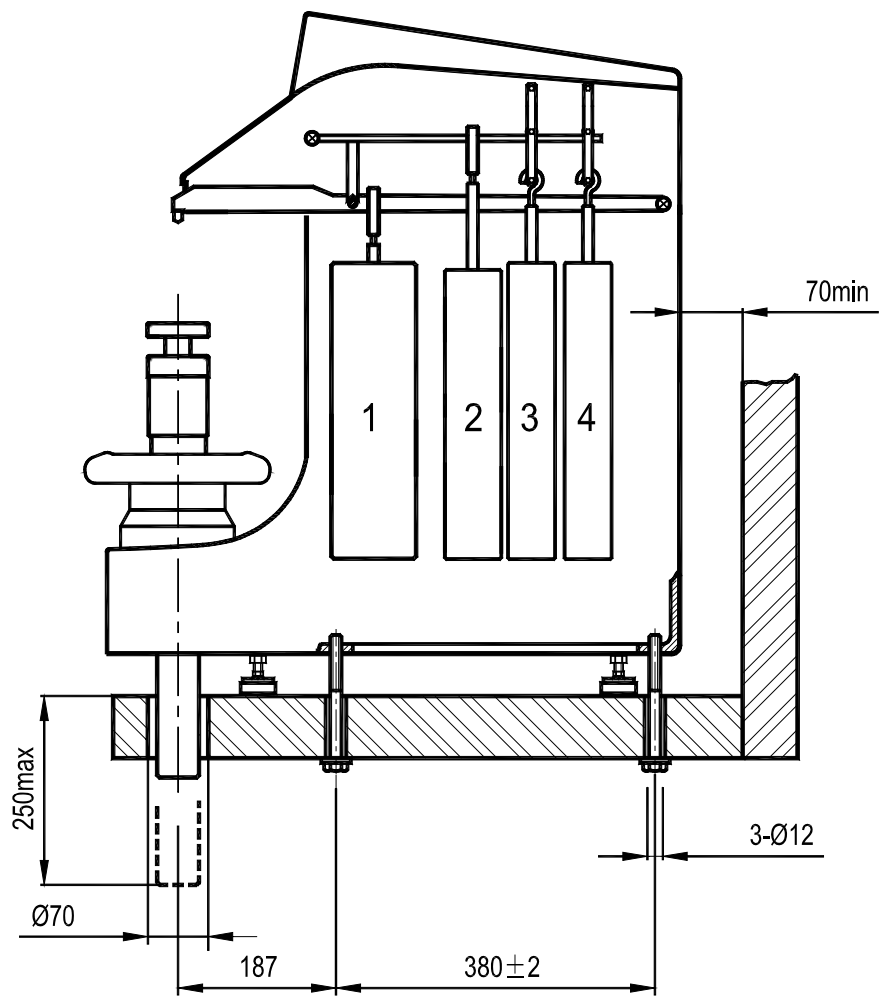


图 4.1. a

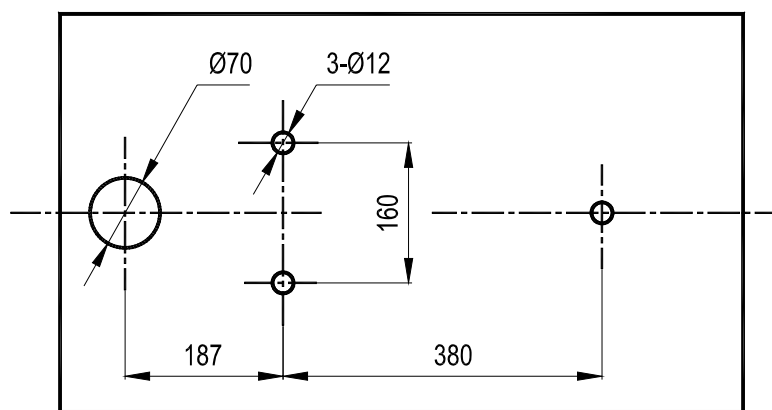


图 4.1. b 台面孔位置尺寸

图 4.1

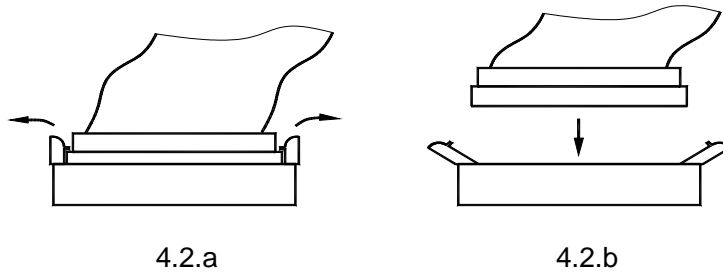


图 4.2

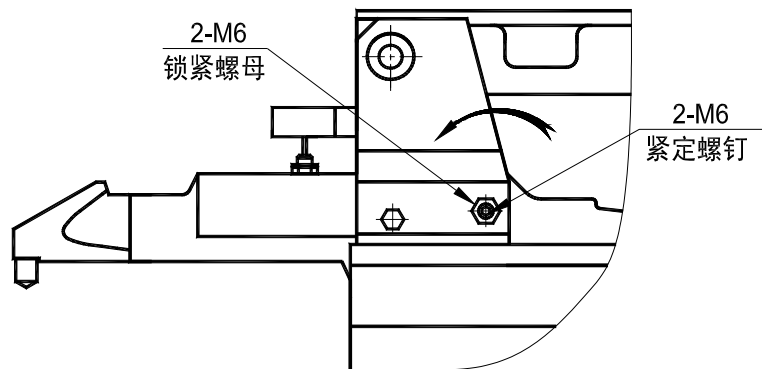


图 4.3

- 4.6 本试验机共有 4 个砝码，均在其上打有识别标记，对应图 4.1 中 1、2、3、4 位置。安装时打开试验机左、右侧门，拆下挡板，然后开始安装砝码。顺序为：首先装砝码 1，悬挂在下杠杆相应挂槽内；然后依次安装砝码 4、3、2，均悬挂在上杠杆上。其中 1、2 悬挂方式见图 4.4.a，3、4 悬挂方式见图 4.4.b，注意必须保证刀口正确安装在 V 型槽内。挂好砝码后，重新装好拆下的挡板。
- 4.7 重新正确连接第 4.3 步骤中拔下的电缆，盖好上盖，装好拆下的螺钉。
- 4.8 按照当地供电状况，选择 220V 或 110V 供电，接好电源线。本试验机出厂状态为 220V 供电方式。

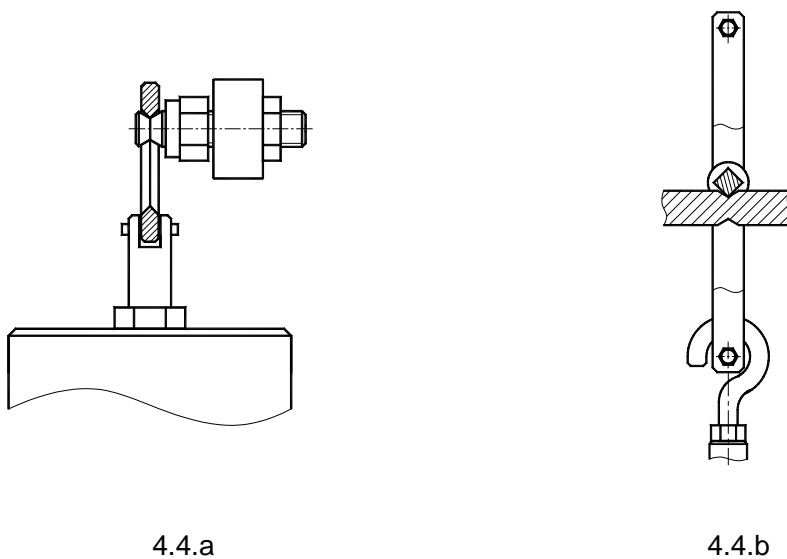


图 4.4

5 操作方法

5.1 测试准备

接好电源线，打开电源开关，试验机进行自检，显示名称、型号、本机序列号、软件版本号、执行标准号等相关信息。完成自检后进入主菜单，显示屏将显示当前的试验参数，这些参数均自动记忆上次关机前的状态。图 5.1.1 是典型的洛氏测量参数状态，依次表示出当前的标尺及该标尺应该选用的压头类型和试验力大小，当前设置的试验力保持时间、读数恢复时间，以及试验日期、时间。

标尺:	HRC
金刚石压头,	1471N
保持时间:	5s
恢复时间:	1s
2003-11-16	11:16:28

图 5.1.1

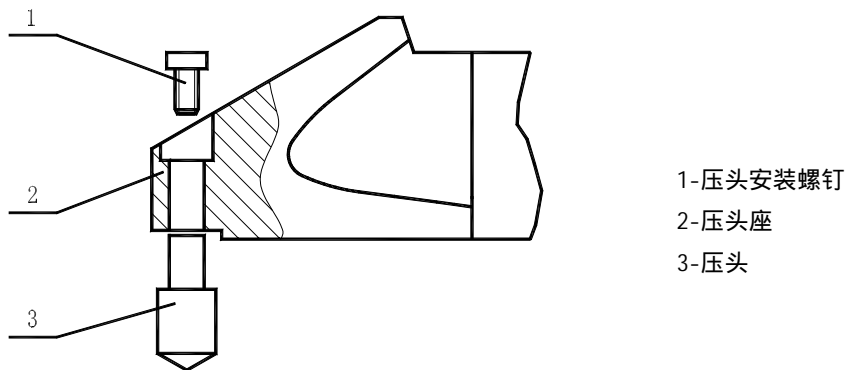


图 5.1.2

特别要注意，应该选用的压头必须实际安装在压头座上，因此，若首次使用试验机，未装压头，需按提示正确选装压头；若已经装有压头，需检查已装压头与显示屏上提示的压头是否一致。安装压头时必须保证安装面清洁无异物，并用螺钉紧固，安装方法见图 5.1.2。

如果上述参数均不需要修改，可按 5.3 步骤直接开始测试；如需修改则按下述步骤进行。

5.2 试验参数设置

按“MENU”键显示屏出现图 5.2.1，连续按“ ”键，可以翻到图 5.2.2，根据需要进行参数设置。

1. 标尺:	HRC
2. 保持时间:	5s
3. 恢复时间:	1s
4. 通讯口:	打印机
5. 2003-11-16	11:16:28

图 5.2.1

3. 恢复时间:	1s
4. 通讯口:	打印机
5. 2003-11-16	11:16:28
6. 提示音:	有
7. 语言选择:	中文

图 5.2.2

5.2.1 标尺选择

在图 5.2.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“标尺”处，按“ENTER”键，显示屏相应出现图 5.2.3，列出可供选用的 15 种洛氏标尺。

HRC	HRA	HRB	HRD
HRE	HRF	HRG	HRH
HRK	HRL	HRM	HRP
HRR	HRS	HRV	

图 5.2.3

按“ ”或“ ”键，移动光标到欲选用的标尺处，按“ENTER”键完成选择，返回图 5.2.1，与此同时硬度计自动完成相应试验力的切换。当回到主菜单后，显示屏将自动出现提示，提示本标尺应选用的压头种类，和已经切换成功的试验力。

5.2.2 试验力保持时间设置

试验力保持时间是指加载总试验力，即初试验力和主试验力同时作用的时间。对于加载主试验力后不随时间继续变形的试样，保持时间一般设为 2~6 秒；对于加载主试验力后缓慢变形的试样，保持时间设为 6~8 秒；对于加载主试验力后明显变形的试样，保持时间为 20~25 秒。

在图 5.2.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“保持时间”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.2.4。

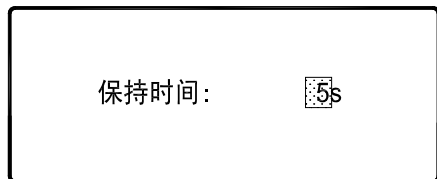


图 5.2.4

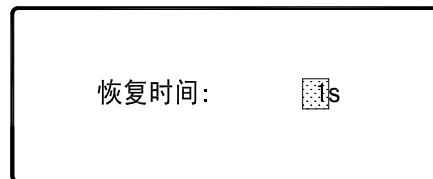


图 5.2.5

按“ ”或“ ”键，在 2~50 秒之间重新设置时间，然后按“ENTER”键完成选择，返回图 5.2.1。

5.2.3 压痕恢复时间设置

压痕恢复时间是指卸除主试验力后至最后读数的时间。一般设置为 1 秒；对于卸除主试验力后有变形的试样可适当增加。

在图 5.2.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“恢复时间”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.2.5。

按“ ”或“ ”键，在 1~50 秒之间重新设置时间，然后按“ENTER”键完成选择，返回图 5.2.1。

5.2.4 通讯口状态设置

本试验机设有 RS232 数据通讯口和 USB 数据通讯口，传输速率均为 9600bps，可连接打印机或外部计算机，设置后每次测试结果将实时打印或传输到外部计算机。

应用 RS232 数据通讯口，可以连接时代集团 TA220S 微型打印机，也可以连接外部计算机。在图 5.2.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“通讯口”处，按“ENTER”

键，显示屏出现图 5.2.6；按“ ”或“ ”键，移动光标到“打印机”或“RS232”处，按“ENTER”键完成设置，返回图 5.2.1。



图 5.2.6

应用 USB 数据通讯口，可连接计算机，在图 5.2.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“通讯口”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.2.6；按“ ”或“ ”键，移动光标到“USB”处，按“ENTER”键完成设置，返回图 5.2.1。

5.2.5 时间设置

系统时间可以重新设置，在图 5.2.1 中移动光标到“5.2003-11-16”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.2.7。例如要更改日期，移动光标到“3.date”处，按“ENTER”键确定，出现图 5.2.8，光标移到“16”上，此时，按“ ”或“ ”键，直到“16”变为新的日期，按“ENTER”键确定。年、月、时、分、秒设置方法类同。按“MENU”键返回图 5.2.1。

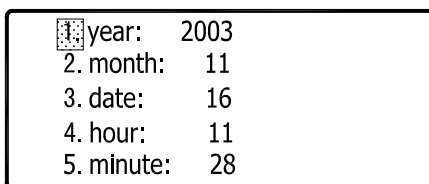


图 5.2.7

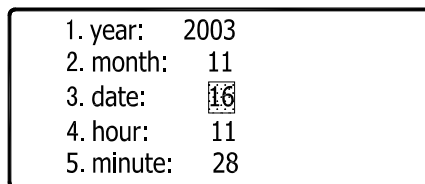


图 5.2.8

5.2.6 按键声音设置

在图 5.2.2 中移动光标到“6.提示音”处，按“ENTER”键确定，出现图 5.2.9，可以选择“有”或“无”按键声音，按“ENTER”键确定并返回图 5.2.2。

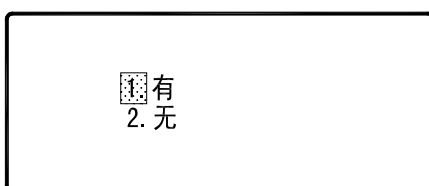


图 5.2.9



图 5.2.10

5.2.7 语言选择

国内销售机型一般只提供中文文本菜单，特殊需求用户可有此功能。在图 5.2.2 中移动光标到“7.语言选择”处，按“ENTER”键确定，出现图 5.2.10，可以选择“中文”或“ENGLISH”，按“ENTER”键确定并返回图 5.2.2。

5.2.8 返回

设置全部完成后，再次按“MENU”返回图 5.1.1。

5.3 测试

5.3.1 加载初试验力

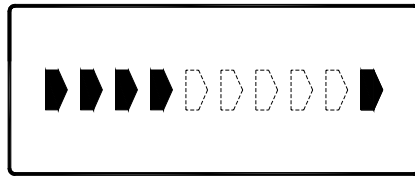


图 5.3.1

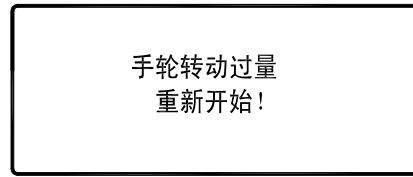


图 5.3.2

将被测试样放置在样品台中央，顺时针平稳转动手轮，使样品台上升，试样与压头接触。此时屏幕上出现压头运动过程示意图，见图 5.3.1，最后一个表示加载初试验力终止位置。平缓转动手轮，直到图中所示压头到达终止位置，同时伴有蜂鸣报警，此时应立即停止转动手轮。

如果手轮转动有少量过量，不影响测量结果及精度；如果转动过量较大，试验机自动报警，并提示，见图 5.3.2。此时应重新开始。

5.3.2 自动测试

初试验力加载完成后，测试开始自动进行，屏显见图 5.3.3。依次自动完成以下过程：主试验力加载，见图 5.3.4；加载完成后开始按设定的保持时间倒计时，保持总试验力，见图 5.3.5；时间到后立即开始卸载，见图 5.3.6；最后显示测量结果，见图 5.3.7。

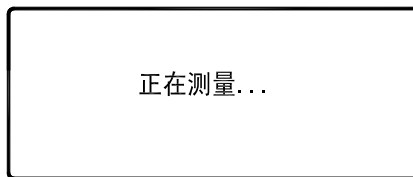


图 5.3.3

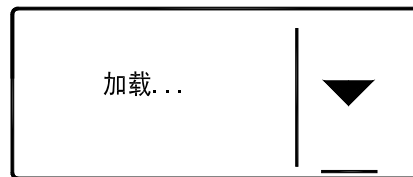


图 5.3.4

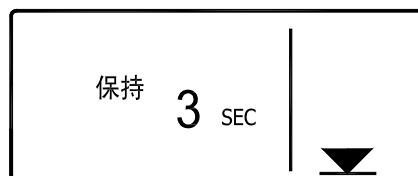


图 5.3.5

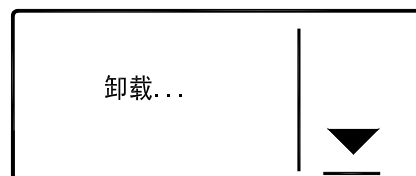


图 5.3.6



图 5.3.7

5.3.3 卸载

逆时针转动手轮，样品台下降，全部试验力卸除；显示屏显示返回图 5.1.1，所有试验参数自动记忆，等待下次测试。

5.4 辅助功能

本试验机具有四种辅助功能，可在进行基本测试的同时单独选用、多项选用或全

部选用。设置均应在测试前即图 5.1.1 待测状态下完成，数据处理结果均有相关显示并可打印或输出。具体如下：

5.4.1 上下限设置

按“+/-”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.4.1，此时光标在“上限”后，按“ ”或“ ”键设置上限值；设好后按“ENTER”，光标移到“下限”后；再按“ ”或“ ”键设置下限值；设好后按“ENTER”返回图 5.1.1。注意下限值应该小于上限值。

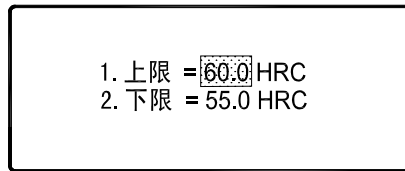


图 5.4.1

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示上下限，如图 5.4.2，测试结果为 58.6HRC，上限 60HRC，下限 55HRC。如果超出该限则报警，见图 5.4.3，同时伴有蜂鸣，结果不打印。

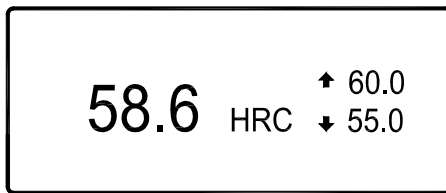


图 5.4.2



图 5.4.3

再次按“+/-”键，该功能取消，指示灯灭。

5.4.2 数据统计

可对一组(N个)数据进行统计，按“ ”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.4.4，按“ ”或“ ”键选定N值，N可选范围为2~99；然后按“ENTER”返回图 5.1.1。

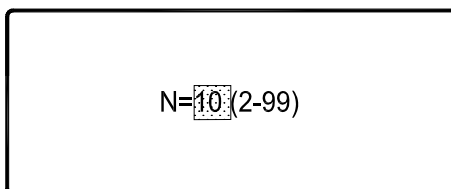


图 5.4.4

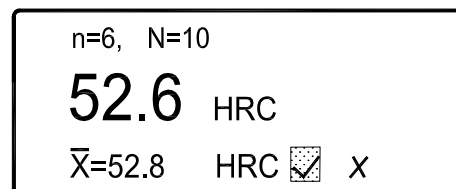


图 5.4.5

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示序号 n 和 N 值，以及前 n 次的平均值；如图 5.4.5，即共要进行 10 次测试，当前为第 6 次，测得硬度为 52.6HRC，前 6 次平均值为 52.8。当 n=N，即完成最后一次测试时，当反转手轮卸载后，试验机自动计算平均值 \bar{X} 、标准差 S、最大值 Max、最小值 Min 和极差 R，显示屏显示如图 5.4.6。

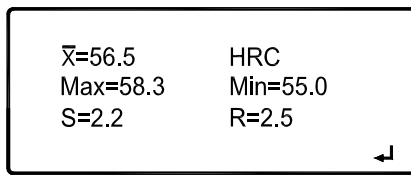


图 5.4.6

其中平均值、标准差和极差由下式计算：

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum X_i ,$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (\bar{X} - X_i)^2}$$

$$R = \text{Max} - \text{Min}$$

按“ENTER”返回图 5.1.1，若连接有打印机或计算机并设置有效（见 5.2.4），此时自动输出统计结果。

正常情况下，每测试一次，序号 n 自动加 1，直到等于 N，完成全部 N 次测试。如果由于某种原因想取消该次测试，如在图 5.4.5 中可将光标移到“×”，然后卸载，即降下样品台，重新测试。这种情况下，n 不加 1，本次测试不参与统计计算，测试结果也不打印或输出。

再次按“ ”键，该功能取消，指示灯灭。

5.4.3 标尺转换

该功能可将所测得的硬度值转换为其他标尺硬度值或强度值，并增加了铝合金、铜合金的转换功能。具体有：将 HRA 标尺值转换为 HBS、HBW、HV、HK、HR15N、HR30N、HR45N、HB (Cu)、HV (Cu)；将 HRC 标尺值转换为 HBS、HBW、HV、HLD、 σ_b 、HK、HR15N、HR30N、HR45N、HB (Cu)、HV (Cu) 值；将 HRB 标尺值转换为 HB10、HB30、HV、HLD、 σ_b 、HK、HR15T、HR30T、HR45T、HB (Cu)、HV (Cu)、HB (Al)、HV (Al)、 σ_b (Al)、HB (Al-d)、 σ_b (Al-d)；将 HRD 标尺值转换为 HV、HK、HB 值；将 HRE 标尺值转换为 HV、HK、HB、HV (Al)、 σ_b (Al)、HB (Al-d)、 σ_b (Al-d) 值；将 HRF 标尺值转换为 HV、HB、HB (Cu)、HV (Cu)、HB (Al)、HV (Al)、 σ_b (Al)、HB (Al-d)、 σ_b (Al-d) 值。

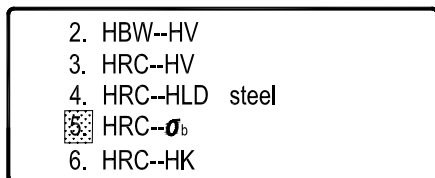


图 5.4.7

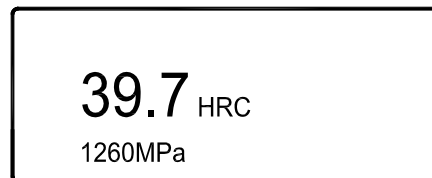


图 5.4.8

例如当前应用标尺为 HRC，想要转换为强度 σ_b 值，操作过程为：按“HR=”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.4.7；按“ ”或“ ”键移动光标到“5. HRC— σ_b ”处，然后按“ENTER”确定，显示屏返回图 5.1.1。

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示转换结果，如图 5.4.8，测得硬度值为 39.7HRC，转换为强度则是 1260MPa。每种转换均在其可进行转换的有效范

围内进行，超出范围则转换值示值为“E”，如图 5.4.9，测得硬度值为“65.5HRC”，转换为 。已超出其有效范围，因而显示“E”。

材料不同，则转换值不同。该功能中未标材料的适用于常见黑色金属；标 Cu 的适用于铜合金；标 Al 的适用于铝合金，有些铝合金板材带包铝层，在本功能中标为 Al-D。再次按“HR=”键，该功能取消，指示灯灭。



图 5.4.9

5.4.4 曲面修正

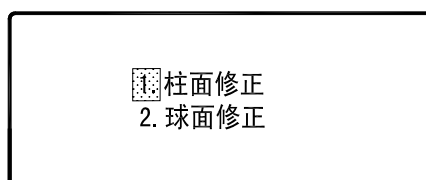


图 5.4.10

GB/T230.1《金属洛氏硬度试验 第1部分：试验方法》规定，被测试样如果是凸柱面或球面的外表面，测量结果应予修正，因此本机对上述情况给出自动修正。方法为：按“ ”键一次，键左上角指示灯亮，屏幕显示图 5.4.10；按“ ”或“ ”键移动光标选择修正类型，然后按“ENTER”确定。

如果是柱面修正，屏幕显示图 5.4.11，按“ ”或“ ”键选定曲率半径（有效范围 3~19mm）^{注1}，然后按“ENTER”返回图 5.1.1；若是球面修正，屏幕显示图 5.4.12，按“ ”或“ ”键选定球体直径（有效范围 4~25mm）^{注2}，然后按“ENTER”返回图 5.1.1。

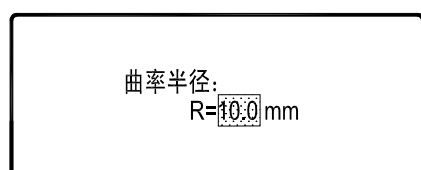


图 5.4.11

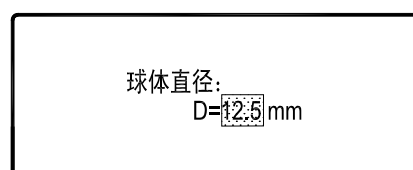


图 5.4.12

该功能设置有效后，每次测试时自动给出测试结果，并给出修正量。注意：屏幕分别显示测试值（未经修正的直接测试结果）和修正值，如图 5.4.13，本次试验测试值为“38.5HRC”，修正量为“+1.5”HRC。

注 1，注 2：GB/T230.1《金属洛氏硬度试验，第一部分：试验方法》仅规定了标尺 A、C、D、B、F、G 的凸柱面修正和标尺 C 的外球面修正，并规定了需要修正的范围，该范围之外未作规定，因此超出该范围本机也不作修正，由用户自行考虑修正的必要性。

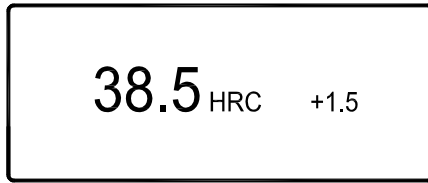


图 5.4.13

再次按“ ”键，该功能取消，指示灯灭。

5.4.5 全部选用 四种辅助功能可同时全部选用，此时测试结果如图 5.4.14。

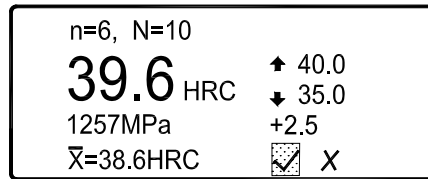


图 5.4.14

5.5 打印或通讯

本机设有 RS232 数据通讯接口和 USB 数据通讯接口，波特率 9600，可配时代集团 TA220S 打印机或接计算机。需要打印时，接好打印机接线，在 5.2.4 中设置通讯口状态为“打印机”，此后每次测量完成后，卸载的同时同步自动打印出测试结果以及相关辅助功能运算结果。

与计算机通讯时，实际连接好计算机“RS232”或“USB”通讯口，在 5.2.4 中设置通讯口状态为“RS232”或“USB”，则在每次卸载同时自动向计算机输出上述测试结果，数据结果可由一般常用的串口数据调试软件读取，不需专用软件。例如最常用的 WINDOWS 操作系统“附件”中的“超级终端”，具体为依次打开：开始 程序 附件 通讯 超级终端，按提示输入相应的参数即可，每完成一次测量，结果自动同步传输一次。需要说明的是用“RS232”口时即插即用，而用“USB”口时有些操作系统需要安装读取“USB”口的驱动程序，可在时代集团网站 <http://www.timegroup.com.cn> 免费下载或向本公司免费索取。

5.6 数据存储和打印

每次测试结果自动存储，同时存储序号和测试日期，按“ ”键可查阅所存数据记录，如图 5.6.1，按“ ”或“ ”可以翻阅每一条记录；此时按“ENTER”键可打印光标所在位置的该条记录。再按“ ”键返回主菜单。

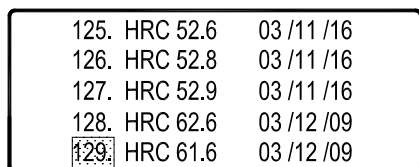


图 5.6.1

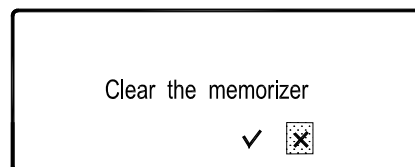


图 5.6.2

最大存储容量为 500 条记录，当存满后还继续测试时，从最早的记录开始，先进先出，自动覆盖以前的记录。也可以清空存储器，在图 5.6.1 状态按“MENU”键，显示图 5.6.2，移动光标到“√”按“ENTER”键，即清空存储器，返回主菜单；移动光

标到“x”按“ENTER”键，则不清空，保留数据，返回主菜单。

5.7 关机

卸除全部试验力，关闭电源开关。若长期不用，拔除电源连线。

6 一般故障处理

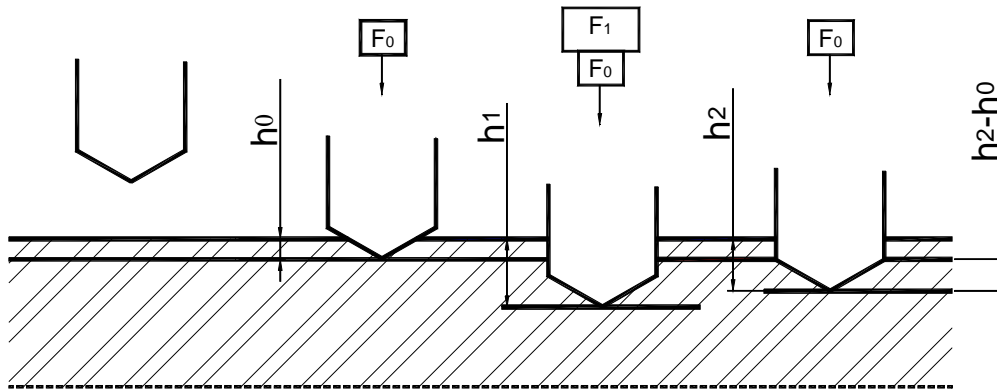
- 6.1 开机后试验机首先自检，显示机器型号等，同时自检电机是否在原位。自检复位后，若此时试台没有放下，屏幕提示降下试台。一切正常后显示图 5.1.1。
- 6.2 开机无显示。检查并确认电源开关打开，后背板电压选择开关选择正确，电源保险丝完好并安装完好，后背板内壁变压器输出插头与电源板接插好，电源板上三个保险丝是否熔断。
- 6.3 液晶显示画面不正常。确定后背板电压选择开关选择是否正确；或去掉上盖紧固螺钉，抬起上盖确定液晶电缆接插完好。
- 6.4 开机后听到“轰轰”电机堵转时发出的声音。立即关机。打开上盖（注意先拔去上盖与主板的连线），确定主板上带护套的三芯连线接插件接插完好。再次开机，依然听到“轰轰”声，观察电机附近接近开关上红色指示灯亮否。不亮，关机，用内六角扳手松开凸轮与电机轴的固定螺栓，在凸轮的档块与接近开关平行正对，且相距 1mm 时将螺钉固定，最后将仪器连线恢复，盖好上盖。或与供应商联系。
- 6.5 旋转手轮预加载时，显示屏上无图形指示。检查是否是在主菜单 5.1.1 状态开始试验。
- 6.6 键灯不亮或键操作失灵。确定键盘连接电缆连接完好；或与供应商联系。
- 6.7 其他故障请与供应商联系。

7 维护、保养与注意事项

- 7.1 日常使用中当停用时，压头应套上压头保护套，以保护压头。
- 7.2 搬运硬度计时必须卸下砝码压头，并在压头座与样品台之间夹防震胶垫；长途运输时必须恢复原有包装和保护措施。
- 7.3 任何调试和检查，如装卸砝码、取下上盖、拔插电缆、打开侧门检查时，应切断电源。
- 7.4 装卸压头应认真仔细，保证尖端无损伤、无污染，安装面清洁无异物。长期不用应卸下妥善保管，注意防锈。
- 7.5 样品台及标准硬度块表面应清洁无污染，无划痕、擦、碰伤；保存时涂防锈油防锈。
- 7.6 测试时被测样品必须平稳放置，支承可靠，确保在测试过程中无任何位移、变形。
- 7.7 日常工作环境及关机后应注意防尘、防腐蚀介质。在一些较潮湿的地区，应经常注意防锈。
- 7.8 样品台升降丝杠应定期润滑。具体方法为：取下样品台及保护环，松开丝杠护套，向丝杠上注入数滴轻质润滑油，然后转动手轮，反复升降丝杠，使润滑油分布均匀。最后重新装好护套等物。注意润滑油不宜注入过多。
- 7.9 硬度计周期检定与校准应按国家相关标准规定进行。
- 7.10 当硬度计出现非正常现象时，请勿自行拆卸或调节任何固定装配的零配件；请填妥保修卡后，交本公司维修部门处理。

附录 1 洛氏硬度测量方法与原理

洛氏硬度测量实际测量的是位移量，将在规定的试验条件下所测得的位移量换算为硬度单位。具体按以下步骤进行，见附图 1。



附图 1

- (1) 首先加载初试验力 F_0 ，将压头（金刚石圆锥压头或球压头）压入试件表面，计初始位移 h_0
- (2) 然后加载主试验力 F_1 ，保持一定时间，此时压头位移为 h_1 ，之后卸除主试验力 F_1
- (3) 保持初试验力 F_0 ，测量此刻的压头位移 h_2
- (4) 按下述公式，计算出洛氏硬度值（式中位移单位为 mm）

标尺	应用公式
A, D, C	$HR=100- (h_2-h_0)/0.002$
E, B, G, H, F, K, P, M, L, R, S, V	$HR=130- (h_2-h_0)/0.002$

附录 2 洛氏硬度测量标尺选用

洛氏硬度计量有 15 种标尺,分别适用于不同软硬程度的材料,标尺由所用压头和试验力大小两个因素决定,其对照关系和应用范围见下表:

标尺	压 头	试验力	常用 硬度范围	应用举例
HRA	金刚石压头	588.4N/60kgf	20-88	硬质合金,浅表面硬化钢
HRD		980.7N/100kgf	40-77	中等表面硬化钢,珠光体可锻铁等
HRC		1471N/150kgf	20-70	淬火钢,调质钢,硬铸钢等
HRF	球压头 直径 1.5875mm (1/16")	588.4N/60kgf	60-100	退火铜合金,软质薄板合金
HRB		980.7N/100kgf	20-100	铜合金,软钢,铝合金
HRG		1471N/150kgf	30-94	可锻铁,铜-镍-锌合金
HRH	球压头 直径 3.175mm (1/8")	588.4N/60kgf	80-100	铝,锌,铅等
HRE		980.7N/100kgf	58-100	铸铁,铝及镁合金,轴承合金
HRK		1471N/150kgf	40-100	青铜,铍青铜
HRL	球压头 直径 6.350mm (1/4")	588.4N/60kgf	50-115	轴承合金及其它极软的金属 如铝、锌、铅、锡等以及塑料、 硬纸板等
HRM		980.7N/100kgf	50-115	
HRP		1471N/150kgf	100-120	
HRR	球压头 直径 12.70mm (1/2")	588.4N/60kgf	50-115	
HRS		980.7N/100kgf		
HRV		1471N/150kgf		

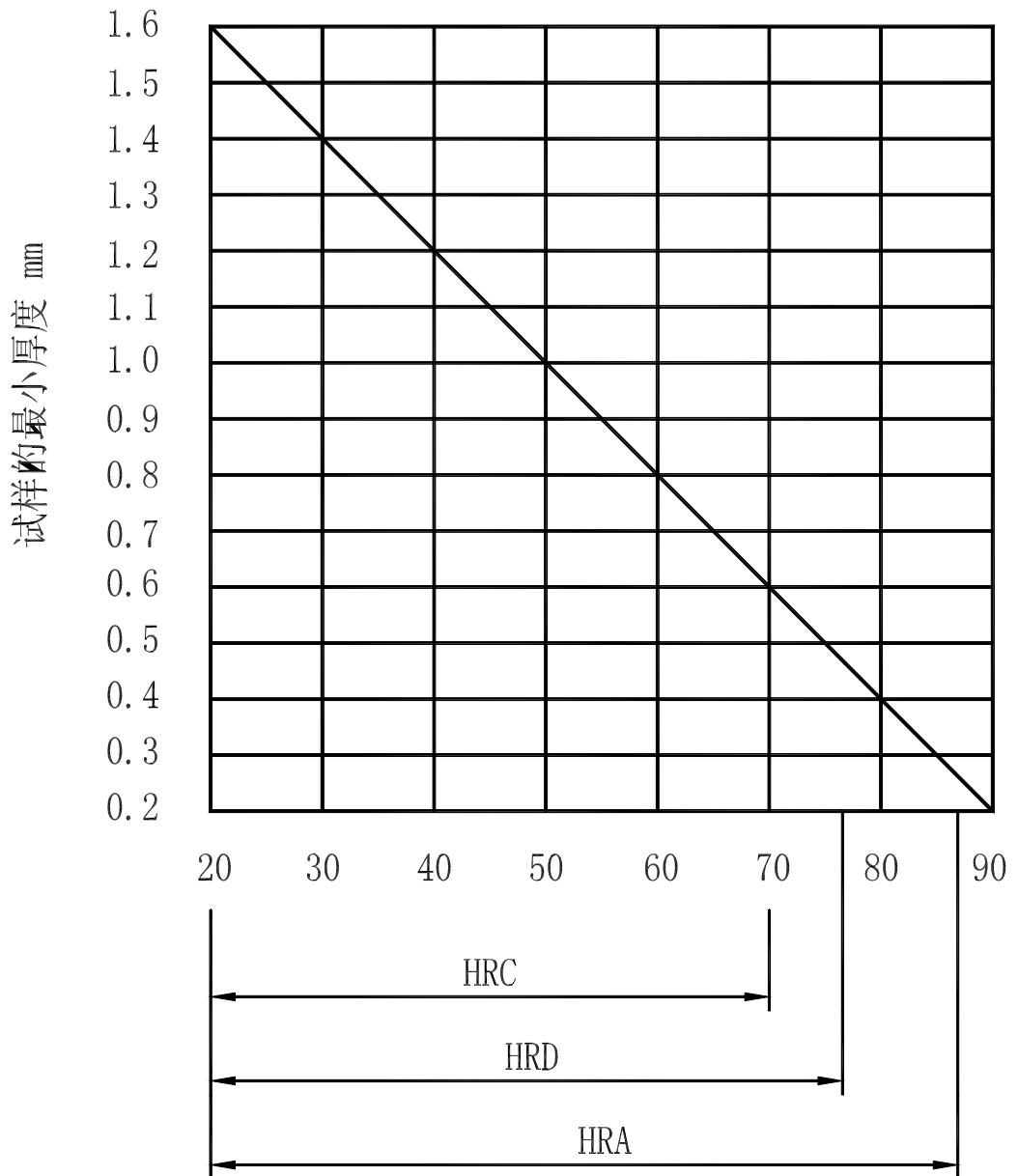
注 1:初试验力均为 98.07N/10kgf。

注 2:硬度计可用于测定塑料硬度,但不适用于塑料薄膜、泡沫塑料。

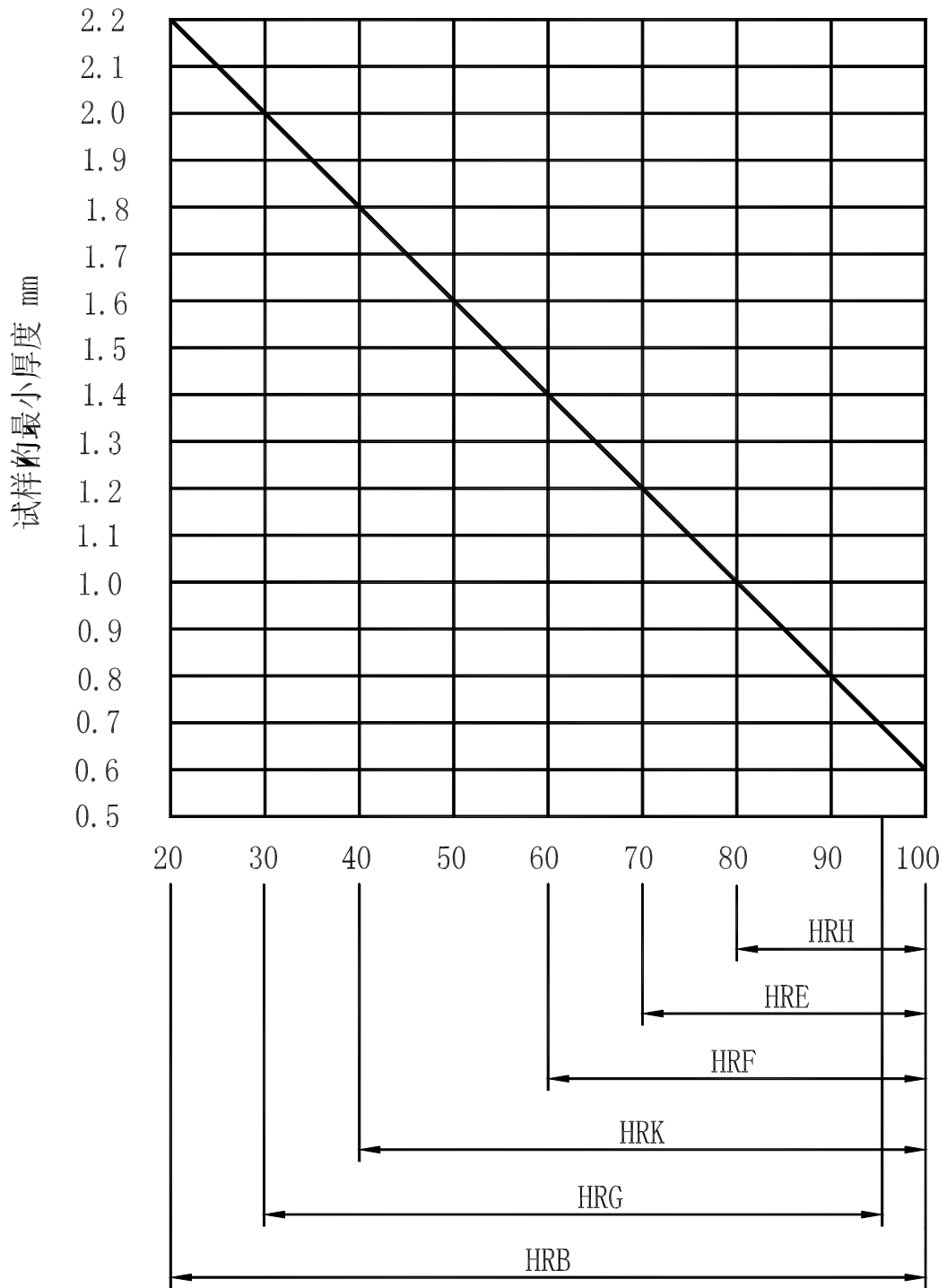
附录 3 试样最小厚度要求

试样最小厚度要求取决于该材料硬度和所用标尺，一般要求试验后，试样背面不得有肉眼可见的变形痕迹。

试样最小厚度与材料硬度及所用标尺存在附图 2、附图 3 关系图。



附图 2 用金刚石圆锥压头试验 (HRA、HRC、HRD)



附图 3 用钢球压头试验 (HRB、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK)

附录4 示值误差调整方法

TH301 硬度计在出厂前，都经过严格的校准，一般不需要，也不允许用户自行调节。但是由于各种原因，使用中如果出现微小偏差，可以以下方法调整。调整时需特别注意遵守：

- (1) 《中华人民共和国计量法》和《中华人民共和国计量法实施细则》有关规定，制造、修理计量器具的企业、事业单位应该具有《制造计量器具许可证》或《修理计量器具许可证》。
- (2) 必须严格按 GB/T230-2002《金属洛氏硬度试验》(共有3部分)要求执行。
- (3) 测试必须在有效期内的、经计量部门检定的标准物质上进行。
- (4) 本方法仅适用于硬度计示值误差一项的调整。

1 硬度示值误差和重复性校验的基本知识

1.1 硬度计的示值误差 δ 和重复性 b 检查 应该用 GB/T 230.3 所规定的标准洛氏硬度块进行。硬度计出厂标准配置配金刚石压头和直径 1.5875mm 球压头两种，因此对表 1 中带“*”标尺应选高、中、低三种硬度范围标准块进行检查。其余标尺根据需要，选作检查，检查时选用的标准块应分布在表 1 规定的硬度范围内。

表 1 标准块的硬度范围

洛氏硬度标尺	应用的压头种类及试验力	标准块的硬度范围
A*	金刚石压头 588.4N/60kgf	20 ~ 40 HRA 45 ~ 75 HRA 80 ~ 88 HRA
B*	直径 1.5875mm 球压头 980.7N/100kgf	20 ~ 50 HRB 60 ~ 80 HRB 85 ~ 100 HRB
C*	金刚石压头 1471N/150kgf	20 ~ 30 HRC 35 ~ 55 HRC 60 ~ 70 HRC
D*	金刚石压头 980.7N/100kgf	40 ~ 47 HRD 55 ~ 63 HRD 70 ~ 77 HRD
E	直径 3.175mm 球压头 980.7N/100kgf	70 ~ 78 HRE 84 ~ 90 HRE 93 ~ 100 HRE
F*	直径 1.5875mm 球压头 588.4N/60kgf	60 ~ 75 HRF 80 ~ 90 HRF 94 ~ 100 HRF
G*	直径 1.5875mm 球压头 1471N/150kgf	30 ~ 50 HRG 55 ~ 75 HRG 80 ~ 94 HRG
H	直径 3.175mm 球压头 588.4N/60kgf	80 ~ 94 HRH 96 ~ 100 HRH
K	直径 3.175mm 球压头 1471N/150kgf	40 ~ 60 HRK 65 ~ 80 HRK 85 ~ 100 HRK
L	直径 6.350mm 球压头 588.4N/60kgf	100 ~ 120 HRL
M	直径 6.350mm 球压头 980.7N/100kgf	85 ~ 110 HRM
R	直径 12.700mm 球压头 588.4N/60kgf	114 ~ 125 HRR

1.2 校验应按 GB/T 230.1 规定的试验方法，在每块标准块上压出五个有效压痕并测量其硬度值。（压六次，第一次不计，后五次平均）

1.3 硬度计的示值误差 按式（1）计算：

$$\delta = \overline{HR} - HR \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中： \overline{HR} — 五次硬度测定的算术平均值；

HR — 标准洛氏硬度块的标准值。

1.4 重复性 β 按式（2）计算：

$$b = HR_{\max} - HR_{\min} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中： HR_{\max} — 五次硬度测定中的最大值；

HR_{\min} — 五次硬度测定中的最小值。

1.5 按照 GB/T230.2 硬度计示值误差 δ 和重复性 b 应符合表 2 的规定。

表 2 硬度计的示值误差 δ 和重复性 β

洛氏硬度标尺	硬度范围	允许示值误差 δ	重复性 β 不大于
A	20~75 HRA	± 2 HRA	$\leq 0.02(100-H)$
	75~88 HRA	± 1.5 HRA	或 $0.8HRA$ 注
B	20~45 HRB	± 4 HRB	$\leq 0.04(130-H)$
	45~80 HRB	± 3 HRB	或 $1.2HRB$
	80~100 HRB	± 2 HRB	
C	20~70 HRC	± 1.5 HRC	$\leq 0.02(100-H)$ 或 $0.8HRC$
D	40~70 HRD	± 2 HRD	$\leq 0.02(100-H)$ 或
	70~77 HRD	± 1.5 HRD	$0.8HRD$
E	70~90 HRE	± 2.5 HRE	$\leq 0.04(130-H)$ 或
	90~100 HRE	± 2 HRE	$1.2HRE$
F	60~90 HRF	± 3 HRF	$\leq 0.04(130-H)$ 或
	90~100 HRF	± 2 HRF	$1.2HRF$
G	30~50 HRG	± 6 HRG	$\leq 0.04(130-H)$ 或
	50~75 HRG	± 4.5 HRG	$1.2HRG$
	75~94 HRG	± 3 HRG	
H	80~100 HRH	± 2 HRH	$\leq 0.04(130-H)$ 或 $1.2HRH$
K	40~60 HRK	± 4 HRK	$\leq 0.04(130-H)$ 或
	60~80 HRK	± 3 HRK	$1.2HRK$
	80~100 HRK	± 2 HRK	

L	100 ~ 120 HRL	±1.2 HRL	1.5 HRL
M	85 ~ 110 HRM	±1.5 HRM	2.0 HRM
R	114 ~ 125 HRR	±1.2 HRR	1.5 HRR
注：1 其中 H 为平均硬度值。			
2 取较大者为准。下同。			

2 示值误差调整方法

硬度计在出厂前都已检验校准过，合格才能出厂。但是，由于长途运输、标准硬度块本身差异、标准块均匀性、标准块等级差异以及其他因素可能会带来一定偏差，即通俗所说的打值不准。经常出现的情况是重复性较好，而示值与标准块值存在微小偏差，这种情况可以调整。具体方法以 HRC 标尺为例，介绍如下：

1. 发现问题，首先要明确是哪一个标尺发生偏差。例如发现 HRC 标尺出现偏差，测试值与标准块值差异超出表 2 中允许范围。
2. 明确发生偏差的硬度范围段，每 10 个单位为一个硬度范围段。例如发现 HRC 标尺出现偏差，标准块标称值是 63.5，而测试值为~65 左右，则发生偏差的硬度范围段是 60~70 范围段。
3. 明确修正量。用该硬度范围段内的标准块测值六次，方法按 GB/T 230.1 规定的试验方法，在每块标准块上压出六个有效压痕并测量、记录其硬度值。第一次不计，后五次求平均。例如标准块标称值是 63.5HRC，五次测试平均值是 65.2HRC，则修正量应为“-1.7”。注意：测值时标准块应贴合试台台面移动，不要拿起；六个点应该均匀分布在标准块上；任两压痕间距，以及压痕至标准块边缘距离至少不小于 2mm。
4. 开始修正。在初始菜单状态下，依次连续按“ENTER”、“ENTER”、“ ”、“ENTER”键，此时出现图 1 画面，表示进入修正状态。

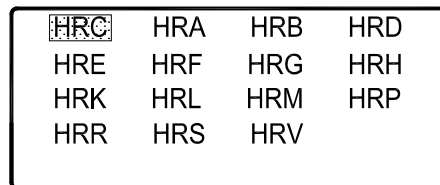


图 1

5. 按“ ”、“ ”将光标移到要修正的硬度标尺上，如到“HRC”上，然后按“ENTER”确认，此时出现图 2 画面。

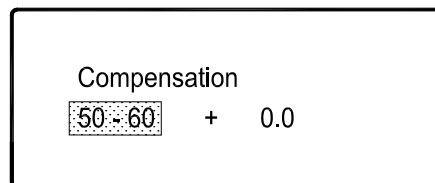


图 2

6. 按“ ”、“ ”选择要修正硬度范围段，如在图 2 中按“ ”直到“ 50-60 ”变为“ 60-70 ”，然后按“ ENTER ”确认。此时光标移到“ + ”上。
7. 按“ ”、“ ”选择“ + ”或“ - ”。如修正量“ -1.7 ”，则需选“ - ”，然后按“ ENTER ”确认。此时光标移到“ 0.0 ”上。
8. 按“ ”或“ ”直到“ 0.0 ”变为“ 1.7 ”，然后按“ ENTER ”确认。
9. 按“ MENU ”，画面返回到图 1，可以选择进行其他标尺的修正。
10. 若其他标尺不需要修正，再按“ MENU ”退出修正状态，返回主菜单。
11. 每个标尺、每个硬度范围段修正方法步骤与该例相同。
12. 每个标尺、每个硬度范围段的修正量应作记录，以备日后查阅。



广精精密

广州市广精精密仪器有限公司
Guangzhou YDYQ Precision Instruments Co.,LTD.

地址：广州市先烈中路100号中科院37栋305室
电话：020-87683529/80905357/89814538
传真：020-87684676
网址：[Http://www.cnydyq.com](http://www.cnydyq.com) cnydyq.net
邮箱：cnydyq@163.com gz17@163.com