

TH300 洛氏硬度计 使用说明书

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1 概述..... | 2 |
| 1.1 适用范围 | |
| 1.2 产品特点 | |
| 2 主要性能参数..... | 2 |
| 3 基本配置与结构..... | 3 |
| 3.1 标准配置 | |
| 3.2 结构示意图 | |
| 4 安装与调整..... | 5 |
| 5 操作方法..... | 7 |
| 5.1 测试准备 | |
| 5.2 语言选择 | |
| 5.3 试验参数设置 | |
| 5.3.1 标尺选择 | |
| 5.3.2 试验力保持时间设置 | |
| 5.3.3 压痕恢复时间设置 | |
| 5.3.4 通讯口状态设置 | |
| 5.3.1 返回 | |
| 5.4 测试 | |
| 5.4.1 加载初试验力 | |
| 5.4.2 自动测试 | |
| 5.4.3 卸载 | |
| 5.5 辅助功能 | |
| 5.5.1 上下限设置 | |
| 5.5.2 数据统计 | |
| 5.5.3 标尺转换 | |
| 5.5.4 曲面修正 | |
| 5.5.5 全部选用 | |
| 5.6 打印或通讯 | |
| 5.7 关机 | |
| 6 一般故障处理..... | 13 |
| 7 维护、保养与注意事项..... | 14 |
| 附录 1 洛氏(ROCKWELL)硬度测量方法与原理..... | 15 |
| 附录 2 洛氏硬度测量标尺选用..... | 16 |
| 附录 3 试样最小厚度要求..... | 17 |
| 附录 4 材料种类与其缩写对应表..... | 19 |
| 附录 5 示值误差调整方法..... | 20 |

1 概述

1.1 适用范围

本机为台式洛氏硬度试验机，采用洛氏（ROCKWELL）测量原理，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，具有测试精度高，测量范围宽，主试验力自动加、卸载，测量结果数字显示并自动打印或与外部计算机通讯等特点。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

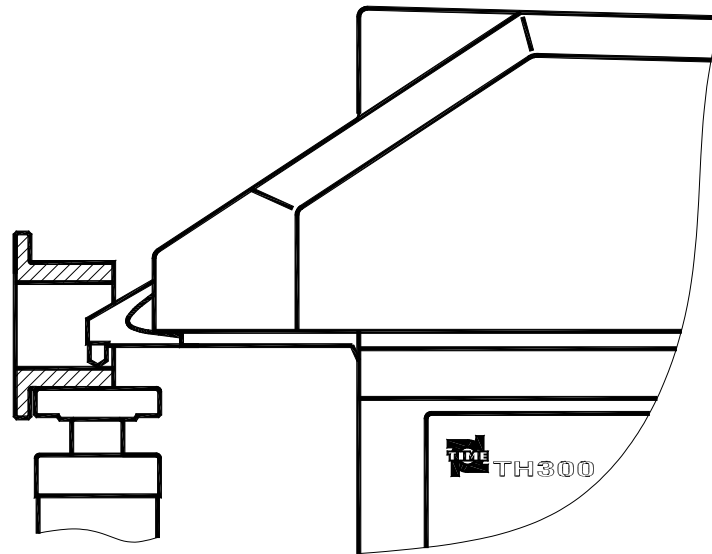


图 1.1

- 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 HB、HV、HLD、表面洛氏以及强度 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。

2 主要性能参数

- 测试分辨率 0.1HR 洛氏单位
- 工作温度 10 ~ 35
- 最大测试空间：垂直方向 250 mm，水平方向 150 mm。
- 当用于测试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 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 715mm × 790mm × 225mm

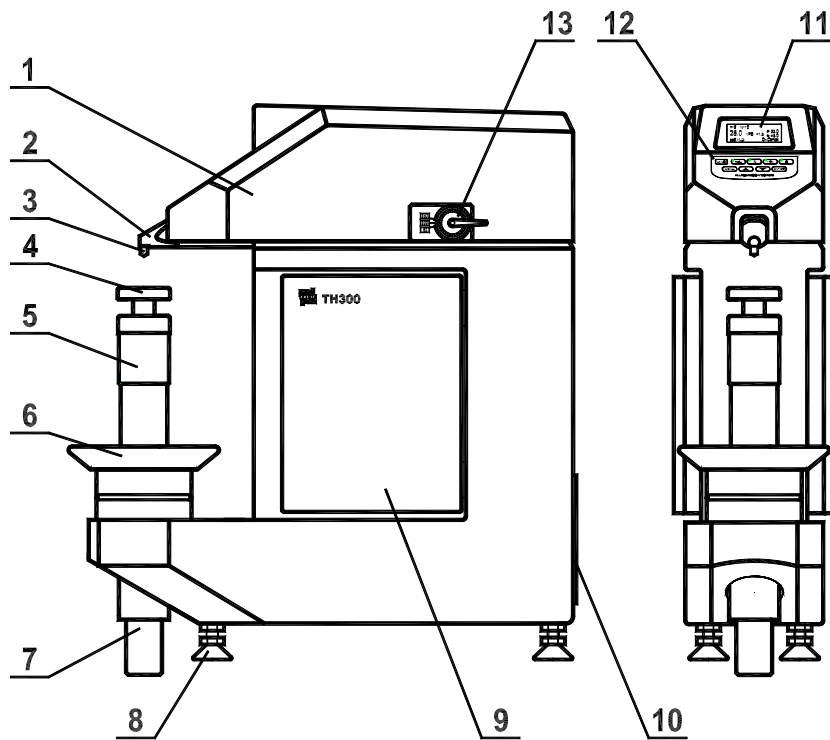
3 基本配置与结构

| | | |
|-----------|--------------|---|
| 3.1 标准配置： | 主机 | 1 |
| | C 标尺标准硬度块 | 1 |
| | B 标尺标准硬度块 | 1 |
| | 1/16" 钢球压头, | 1 |
| | 1/16" 备用钢球 | 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 |
| | 说明书 | 1 |

| | |
|--------|------------------|
| 可选附件有： | 短型金刚石压头 |
| | 扁型金刚石压头 |
| | 细长型金刚石压头 |
| | 1/8"钢球压头及备用钢球 |
| | 1/4"钢球压头及备用钢球 |
| | 1/2"钢球压头及备用钢球 |
| | V 型/点状两用样品台 |
| | 辅助支撑 |
| | 辅助托架 |
| | 150mm 平面样品台 |
| | 225mm 平面样品台 |
| | 大 V 型槽(70mm)样品台 |
| | 数据通讯电缆 |
| | TA220S 微型打印机 |
| | 其它各标尺标准硬度块 |

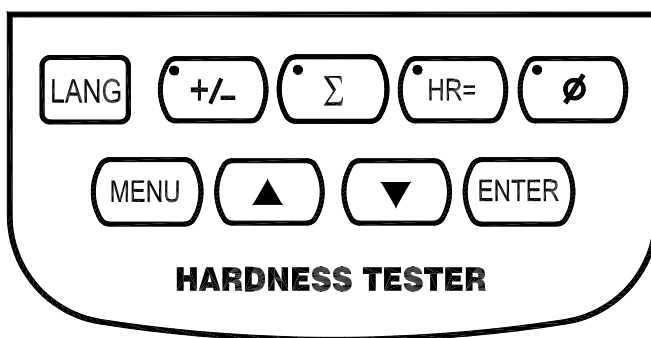
3.2 结构示意图

TH300 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 13-试验力转换手柄

图 3.1



- LANG — 菜单语言选择
- +/- — 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
- ▼ — 滚动方向
- ENTER — 确认

图 3.2

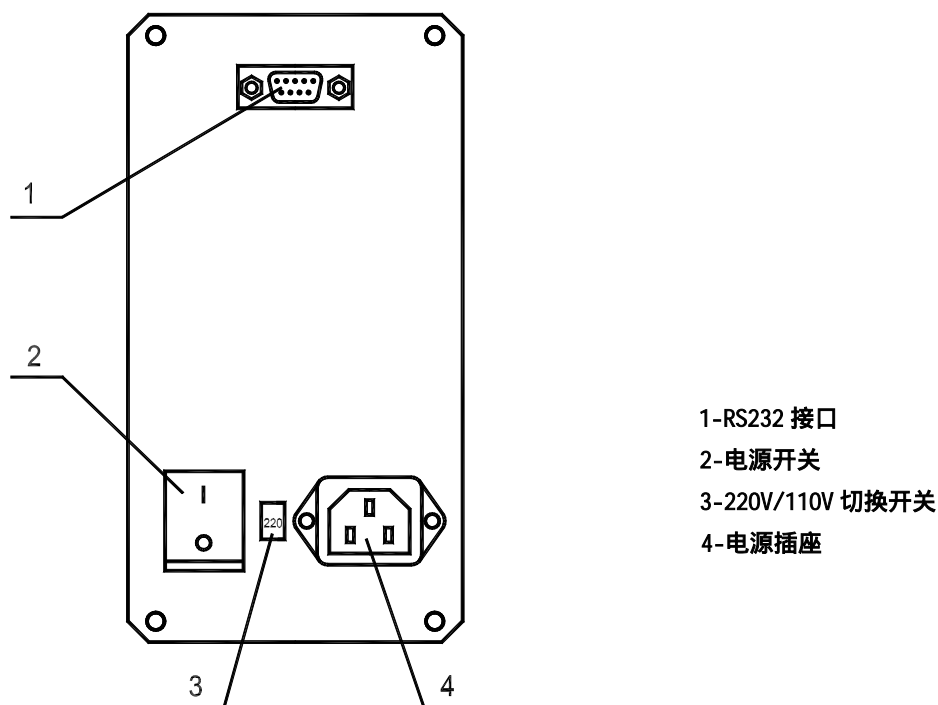
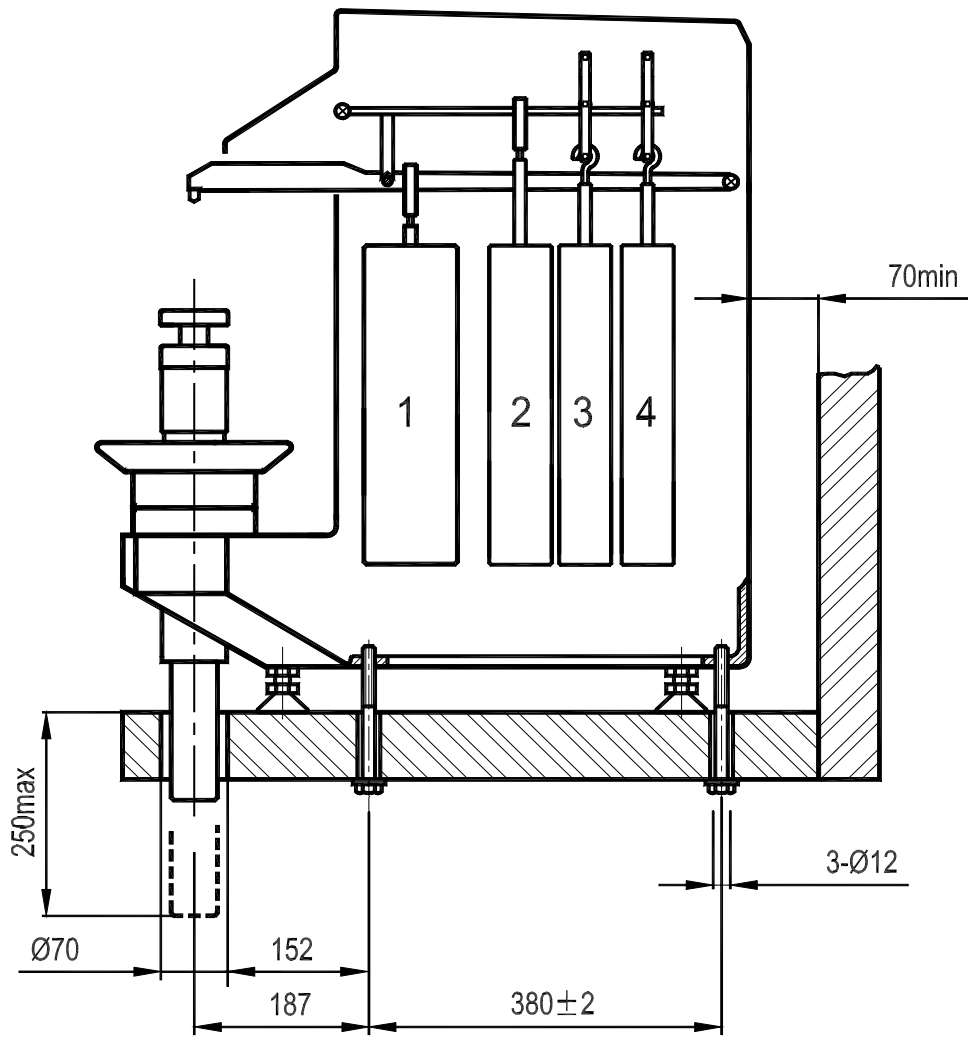


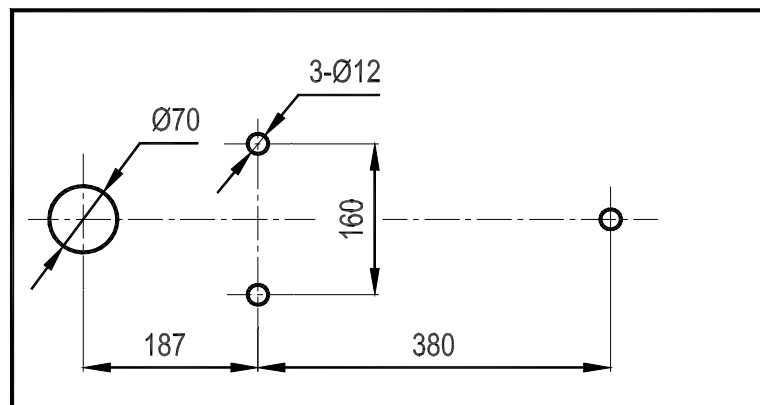
图 3.3

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；前端孔心距平台边缘应小于 152mm；否则需在距前端孔 187mm 位置留 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。见图 4.1a,b。
- 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，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。
- 4.4 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。
- 4.5 本试验机共有 4 个砝码，均在其上端面打有识别标记，对应图 4.1 中 1、2、3、4 位置。打开试验机侧门，去掉所有弹性包装带，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 4.2，3、4 悬挂方式见图 4.3，注意必须保证刀口正确安装在 V 型槽内。
- 4.6 重新正确连接第 4.4 步骤中拔下的电缆，盖好上盖，装好拆下的螺钉。
- 4.7 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。



4.1.a



4.1.b台面孔位置及尺寸

图 4.1

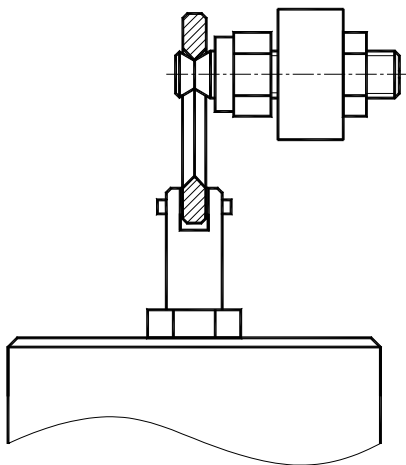


图 4.2

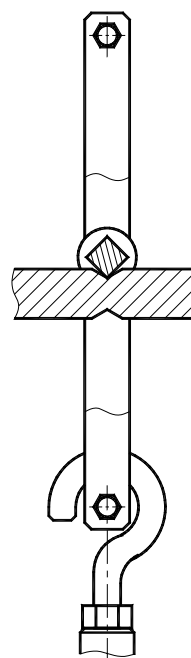


图 4.3

5 操作方法

5.1 测试准备

接好电源线，打开电源开关，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。如图 5.1.1, 5.1.2, 可由“ ”、“ ”切换，分别表示当前标尺及该标尺对应的压头类型和试验力、试验力保持时间、读数恢复时间。

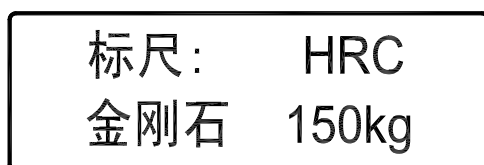


图 5.1.1

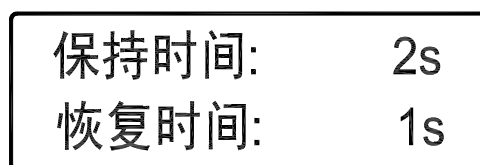
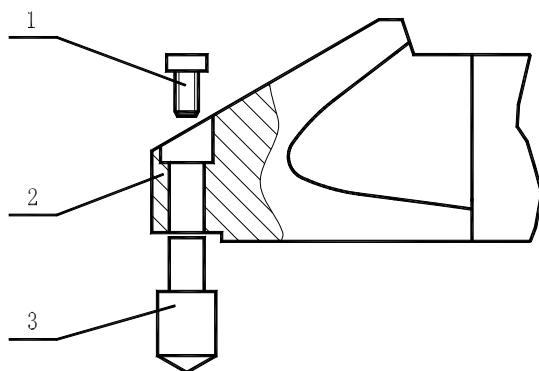


图 5.1.2



- 1-压头安装螺钉
- 2-压头座
- 3-压头

图 5.1.3

特别要注意，应该使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 5.1.3。

同时检查试验力选择是否正确。试验力选择通过试验机右侧上部试验力转换手柄进行，有 60kgf(588.4N)，100kgf(980.7N)，150kgf(1471N)三种。

如果参数不需要修改，可按 5.4 步骤直接开始测试；如需修改则按下述步骤进行。

5.2 语言选择



图 5.2

本试验机具有中文、英文两种文本菜单显示（国内销售机型只提供中文菜单），按“LANG”显示屏出现图 5.2，按“ ”或“ ”键，移动光标到所选用的语言处，按“ENTER”键即可。

5.3 试验参数设置

按“MENU”显示屏出现图 5.3.1，可以开始参数设置。



图 5.3.1

5.3.1 标尺选择

在图 5.3.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“标尺”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.3.2，共 15 种标尺供选用。

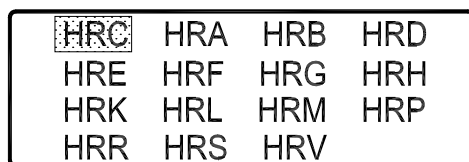


图 5.3.2

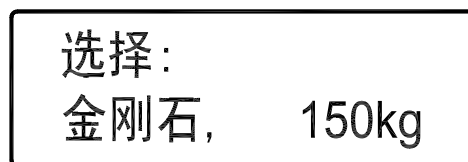


图 5.3.3

按“ ”或“ ”键，移动光标到欲选用的标尺处，按“ENTER”键完成选择。此时根据新择标尺，显示屏自动出现图 5.3.3 提示，提示本标尺应选择应用的压头种类和试验力。操作者应按 5.1 注意事项检查选用的压头与试验力。

按“ENTER”键返回图 5.3.1。

5.3.2 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，保持时间为 1~3 秒；对于加载主试验

力后缓慢变形的试样，保持时间为 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 5.3.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“保持时间”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.3.4。

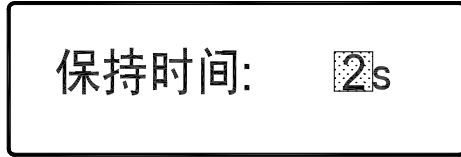


图 5.3.4



图 5.3.5

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 5.3.1。

5.3.3 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 5.3.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“恢复时间”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.3.5。

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 5.3.1。

5.3.4 通讯口状态设置



图 5.3.6

本试验机设有 RS232 串行数据通讯口，传输速率 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。使用时接好打印机或计算机电缆，在图 5.3.1 中，按“ ”或“ ”键，移动光标到“通讯口”处，按“ENTER”键，显示屏出现图 5.3.6；按“ ”或“ ”键，移动光标到“打印机”、“外部通讯”或“关闭”处，按“ENTER”键完成设置，返回图 5.3.1。

5.3.5 返回

设置全部完成后，再次按“MENU”返回图 5.1.1。

5.4 测试

5.4.1 加载初试验力

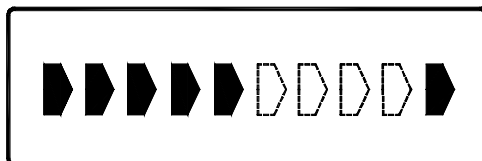


图 5.4.1

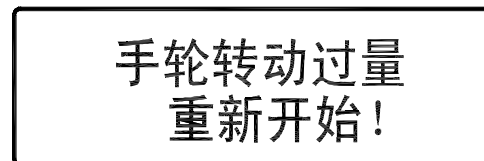


图 5.4.2

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 5.4.1，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 5.4.2。此时应重新开始。

5.4.2 自动测试

初试验力加载完成后，测试自动进行。完成主试验力加载—保持—卸载—读数—数据处理—结果显示过程，测试结果见图 5.4.3。

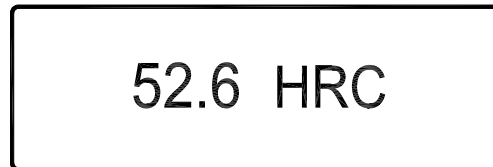


图 5.4.3

5.4.3 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。

5.5 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：

5.5.1 上下限设置

按“+/-”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.5.1，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。注意下限值一定要小于上限值。

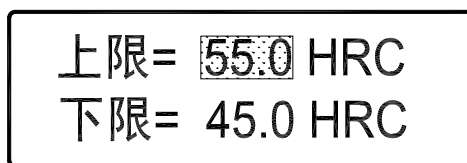


图 5.5.1



图 5.5.2

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 5.5.2，测试结果为 51.5HRC，上限 55HRC，下限 45HRC。如果超出该限则报警，结果不打印。见图 5.5.3，同时伴有蜂鸣。

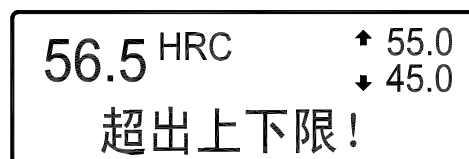


图 5.5.3

再次按“+/-”键，该功能取消，指示灯灭。

5.5.2 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 5.5.4, 按“ ”或“ ”键选定 N 值, N 可选范围为 1~99; 然后按“ENTER”返回图 5.1.1。



图 5.5.4

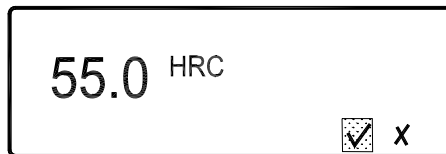


图 5.5.5

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; 如图 5.5.5, 共要进行 10 次测试, 当前为第 6 次, 测得硬度为 55.0HRC。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 5.5.6。

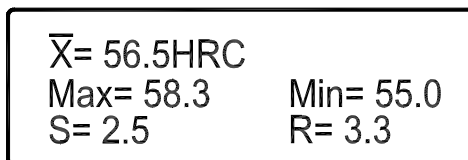


图 5.5.6

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, 若连接打印机或计算机并设置有效 (见 5.3.4) 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, 即完成全部 N 次测试后, 开始统计计算。如果由于某种原因想取消该次测试, 如在图 5.5.5 中可将光标移到“x”, 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。

5.5.3 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, 具备: 将 HRA 标尺值转换为 HRC、HB、HV、HR15N、HR30N、HR45N 值; 将 HRB 标尺值转换为 HB10、HB30、HV、HLD、HR15T、HR30T、HR45T、 σ_b 值; 将 HRC 标尺值转换为 HRA、HBS、HBW、HV、HLD、HR15N、HR30N、HR45N、 σ_b 值。

例如当前应用标尺为 HRC, 想要转换为 HLD 标尺, 被测样品材料为不锈钢, 操作过程为: 按“HR=”键一次, 键左上角指示灯亮, 显示屏显示图 5.5.7; 按“ ”或“ ”键移动光标到“HRC—HLD stainless”处, 然后按“ENTER”确定, 显示屏返回图 5.1.1。材料的缩写形式与对应的材料见附录 4。

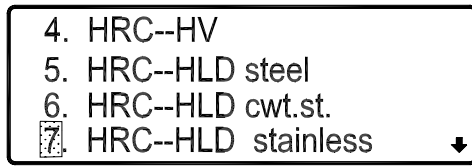


图 5.5.7

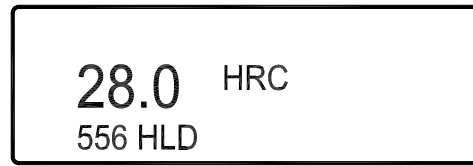


图 5.5.8

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示标尺转换结果，如图 5.5.8，测得硬度值为 28.0HRC，转换为里氏硬度则是 556HLD。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 5.5.9，测得硬度值为“65.5HRC”，转换为 HB 已超出其有效范围，因而显示“E”。

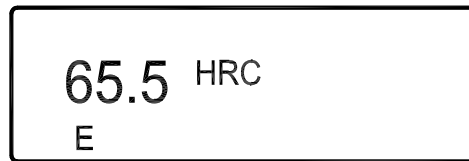


图 5.5.9

再次按“HR=”键，该功能取消，指示灯灭。

5.5.4 曲面修正

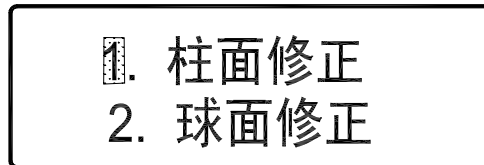


图 5.5.10

被测试样如果是柱面或球面的外表面，测量时可自动给予修正。按“ ”键一次，键左上角指示灯亮，屏幕显示图 5.5.10；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 5.5.11，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 5.5.12，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。

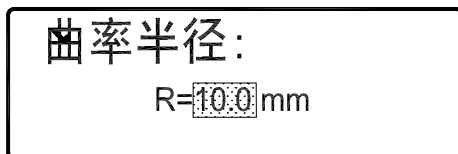


图 5.5.11

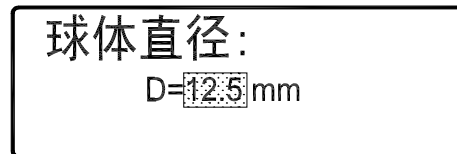


图 5.5.12

注 1，注 2：GB/T230.1《金属洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法》、欧洲标准 BSEN10109-96《金属材料硬度试验》、ISO6508.2《金属材料-洛氏硬度试验-硬度计的检验与校准》，三项标准均仅规定了标尺 A、C、D、B、F、G 的柱面修正和标尺 C 的球面修正，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。

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 5.5.13，本次试验测试值为“38.5HRC”，修正量为“+1.5”HRC。

再次按“ ”键，该功能取消，指示灯灭。

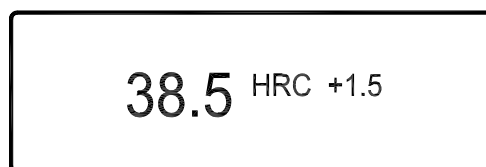


图 5.5.13

5.5.5 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 5.5.14。

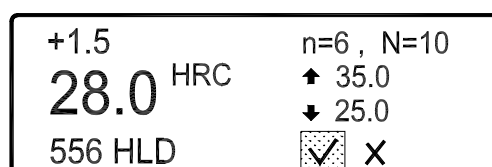


图 5.5.14

5.6 打印或通讯

本机设有标准 RS232 通讯接口，连接好打印机，并在 5.3.4 中设置通讯口状态为打印机，此后每次卸载同时自动打印测试结果以及相关辅助功能运算结果。

也可连接计算机，并在 5.3.4 中设置通讯口状态为外部通讯，则在每次卸载同时自动向计算机输出上述测试结果，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。

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 开机无显示。确定电源开关打开，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。

6.2 开机后，试验机首先自检，显示机器型号，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。一切正常后显示主菜单画面 5.1.1。

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时将螺栓固定(档块须稍稍高出接近开关)，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 搬运硬度计时必须卸下砝码和压头，并在压头座与样品台之间夹防震胶垫；长途运输应恢复原有包装。

7.2 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。

7.3 禁止在压头与被测试样接触的状态下，切换试验力。

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。

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。

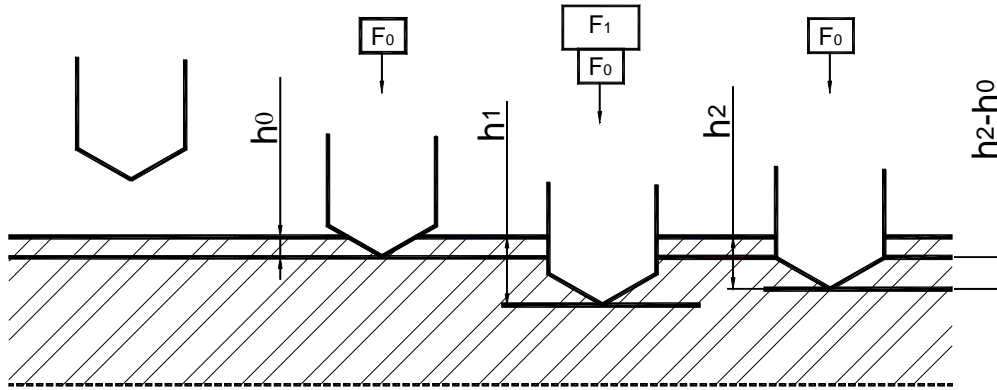
7.8 样品台升降丝杠应定期润滑。具体方法为：取下样品台及保护环，松开丝杠护套，向丝杠上注入数滴轻质润滑油，然后转动手轮，反复升降丝杠，使润滑油分布均匀。最后重新装好护套等物。注意润滑油不宜注入过多。

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；请填写保修卡后，交本公司维修部门处理。

附录 1 洛氏 (ROCKWELL) 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（金刚石圆锥压头或钢球压头）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

| 标尺 | 应用公式 |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| A, D, C | $HR=100- (h_2 -h_0) /0.002$ |
| F, B, G, H, E, 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附表 1：

附表 1

| 标尺 | 压 头 | 试验力 | 硬度范围 | 用 途 |
|-----|-------------|---------------|---------|--------------------------------|
| 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 | 直径 1/16" 钢球 | 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 | 直径 1/8" 钢球 | 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 | 直径 1/4" 钢球 | 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 | 直径 1/2" 钢球 | 588.4N/60kgf | 50~115 | |
| HRS | | 980.7N/100kgf | | |
| HRV | | 1471N/150kgf | | |

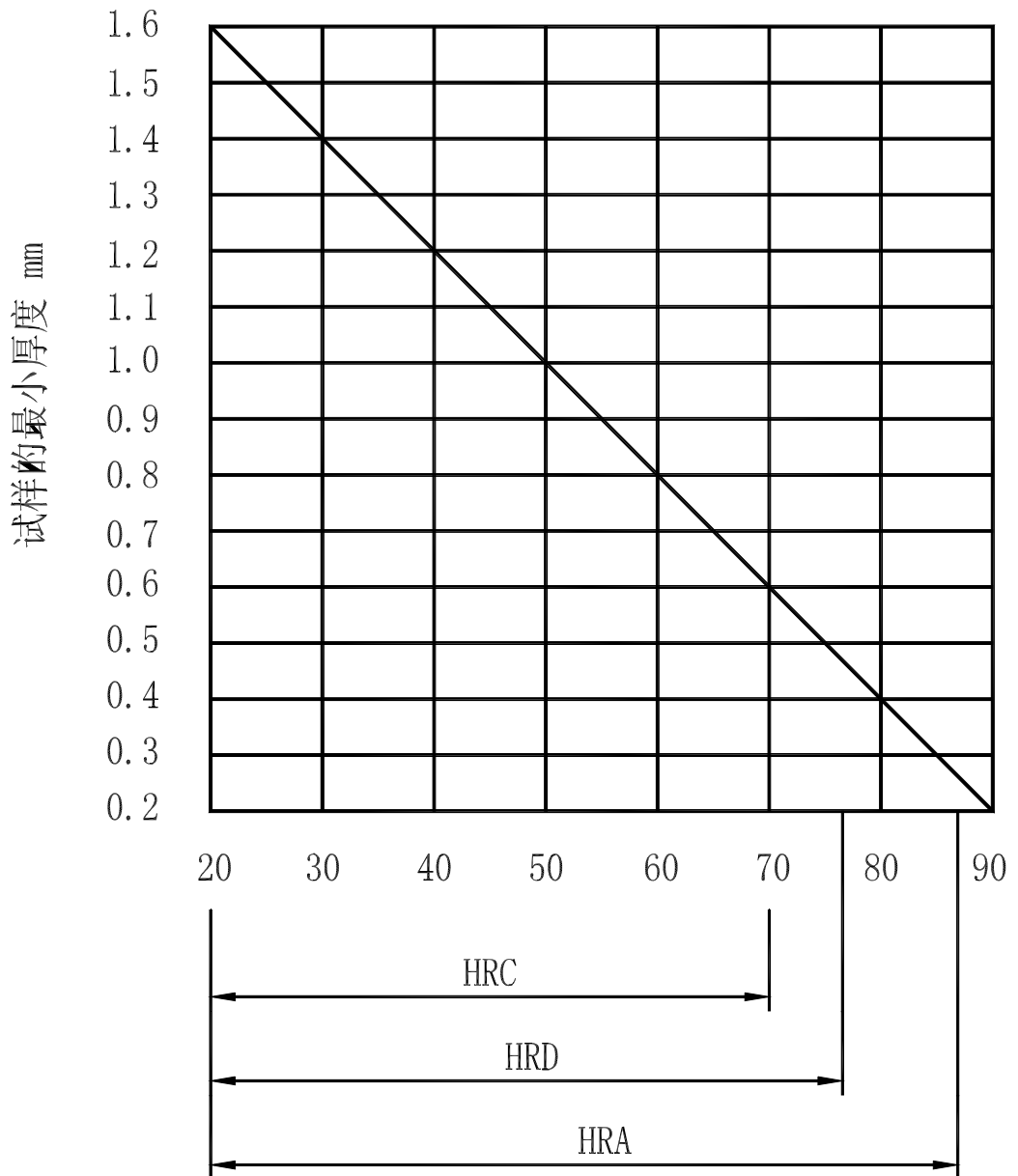
注 1：初试验力均为 98.07N/10kgf。

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。

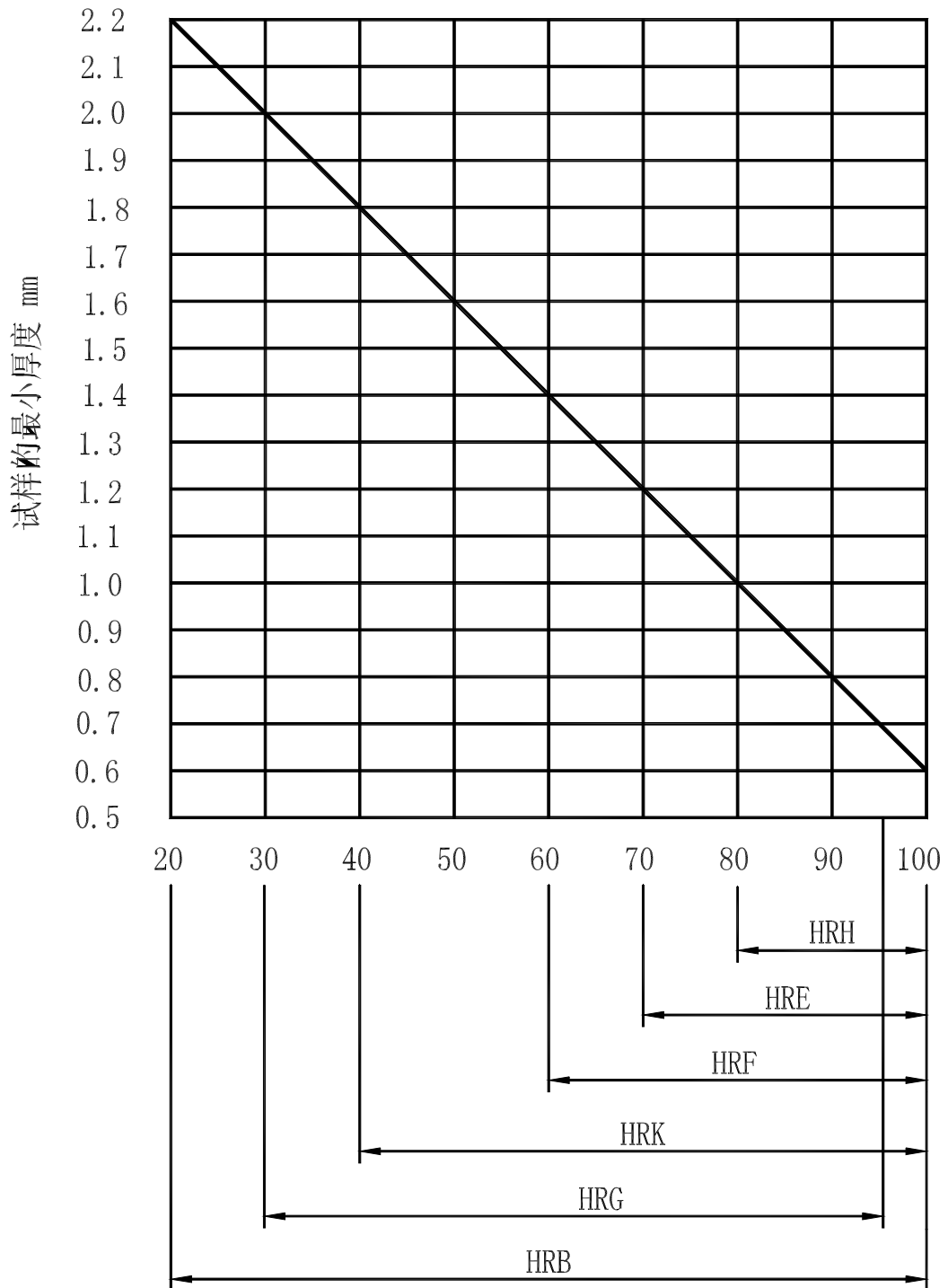
附录 3 试样最小厚度要求

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 材料种类与其缩写对应表

本硬度计显示中给出了一些材料的缩写形式，其所表示的材料种类见下表：

| 缩 写 | 材 料 |
|------------|-------------|
| steel | 钢和铸钢 |
| cwt.st. | 冷作硬化钢 |
| stainless | 不锈钢及耐热钢 |
| Cr st. | Cr系钢 |
| CrV st. | Cr-V系钢 |
| CrNi st. | Cr-Ni 系钢 |
| CrMo st. | Cr-Mo 系钢 |
| CrNiMo st. | Cr-Ni-Mo 系钢 |
| CrMnSi st. | Cr-Mn-Si 系钢 |
| Cast alum. | 铸铝合金 |
| brass | 铜-锌合金(黄铜) |

附录 5 示值误差调整方法

TH300 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/T230.1-2002《金属洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法》、GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验 第 2 部分：硬度计的检验与校准》、JJG112《金属洛氏硬度计检定规程》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，且调整量不超过 $\pm 2HR$ 洛氏单位。

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 a 和重复性 b 用 GB/T 230.3《金属洛氏硬度试验 第 3 部分：标准硬度块的标定》规定的标准块上进行。硬度计出厂标准配置配金刚石压头和直径 1.5875mm 钢球压头两种，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。其余标尺根据情况需要选作检查，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 钢球压头 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 钢球压头 980.7N/100kgf | 70 ~ 77 HRE 84 ~ 90 HRE 93 ~ 100 HRE |
| F* | 直径 1.5875mm 钢球压头 588.4N/60kgf | 60 ~ 75 HRF 80 ~ 90 HRF 94 ~ 100 HRF |
| G* | 直径 1.5875mm 钢球压头 1471N/150kgf | 30 ~ 50 HRG 55 ~ 75 HRG 80 ~ 94 HRG |
| H | 直径 3.175mm 钢球压头 588.4N/60kgf | 80 ~ 94 HRH 96 ~ 100 HRH |
| K | 直径 3.175mm 钢球压头 1471N/150kgf | 40 ~ 60 HRK 65 ~ 80 HRK 85 ~ 100 HRK |
| L | 直径 6.350mm 钢球压头 588.4N/60kgf | 100 ~ 120 HRL |
| M | 直径 6.350mm 钢球压头 980.7N/100kgf | 85 ~ 110 HRM |
| R | 直径 12.700mm 钢球压头 588.4N/60kgf | 114 ~ 125 HRR |

1.2 校验应按 GB/T 230.1-2002 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 硬度示值误差 δ 和重复性 b 应符合 5.6 中表 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 | 示值误差 δ | 重复性 β 不大于 |
|--------|--|---|--|
| A | 20 HRA ~ 75 HRA > 75 HRA ~ 88 HRA | ± 2 HRA ± 1.5 HRA | 0.02(100- \overline{HR}) 或 0.8 洛氏单位 ^a |
| B | 20 HRB ~ 45 HRB > 45 HRB ~ 80 HRB > 80 HRB ~ 100 HRB | ± 4 HRB ± 3 HRB ± 2 HRB | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| C | 20 HRC ~ 70 HRC | ± 1.5 HRC | 0.02(100- \overline{HR}) 或 0.8 洛氏单位 ^a |
| D | 40 HRD ~ 70 HRD > 70 HRD ~ 77 HRD | ± 2 HRD ± 1.5 HRD | 0.02(100- \overline{HR}) 或 0.8 洛氏单位 ^a |
| E | 70 HRE ~ 90 HRE > 90 HRE ~ 100 HRE | ± 2.5 HRE ± 2 HRE | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| F | 60 HRF ~ 90 HRF > 90 HRF ~ 100 HRF | ± 3 HRF ± 2 HRF | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| G | 30 HRG ~ 50 HRG > 50 HRG ~ 75 HRG > 75 HRG ~ 94 HRG | ± 6 HRG ± 4.5 HRG ± 3 HRG | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| H | 80 HRH ~ 100 HRH | ± 2 HRH | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| K | 40 HRK ~ 60 HRK > 60 HRK ~ 80 HRK > 80 HRK ~ 100 HRK | ± 4 HRK ± 3 HRK ± 2 HRK | 0.04(130- \overline{HR}) 或 1.2 洛氏单位 ^a |
| 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 |

^a以较大者为准

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 230.1-2002 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。

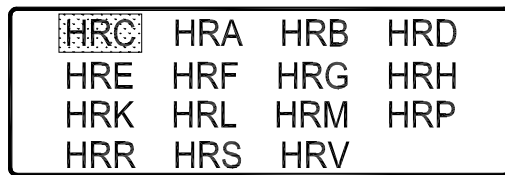


图 1

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。

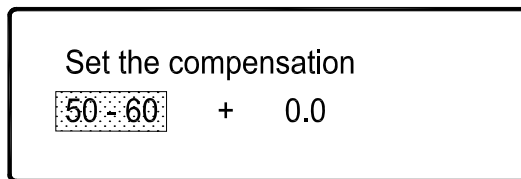


图 2

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。



沈阳时代无损检测科技有限公司

地址：沈阳市皇姑区岐山中路 1 号

东机大厦 1218 室

电话：024—86237302

传真：024—86237301

邮箱：time0241718@163.com