

数显洛氏硬度计

使用说明书



执行标准 GB/T230.1

GB/T230.2

V0.0

注 意 事 项

1. 在使用本仪器前应仔细阅读《使用说明书》，详细了解仪器操作步骤及使用注意事项，避免由于使用不当而造成仪器损坏或发生安全事故。
2. 仪器安装调试时请小心地卸去扎带和防震胶带。
3. 仪器的电源插座必须用单相三芯插座，接地端必须符合规定的保护接地要求。
4. 仪器各电器元件、开关插座安装位置严禁自行拆装，如果擅自拆装，将可能引发事故。
5. 仪器在施加或卸去试验力和试验力保持过程中，不可转动变荷手轮或转动旋轮。
6. 致力于提高硬度计的质量，不断更新结构，若使用说明书所述内容与仪器结构略有不同，恕不另行通知，敬请原谅。
7. **免责声明：仅对机器本身质量负责。**不承担因计量而产生的任何纠纷及责任，使用单位日常应对机器进行保养、校验，机器要定期检定。可请有资质的计量单位进行定期检定及计量校准。

目 录

一 简介.....	1
二 硬度计的技术参数.....	2
三 硬度计的安装.....	3
四 面板键功能介绍.....	5
五 硬度计的正确使用.....	5
六 硬度计的保养及注意事项.....	8
七 附件（装箱单）	9

一 简介

1. 硬度计概念

1.1 硬度计定义及用途

所谓硬度，就是材料在一定条件下抵抗另一本身不发生残余变形物体压入的能力。抵抗的能力愈大，则硬度愈高，反之则硬度愈低。硬度计是用来确定材料硬度的测试仪器，而硬度试验是判断金属材料或产品零件质量的一种手段。

本仪器主要适用于材料的洛氏硬度试验。

在机械性能试验中，测量硬度是一种最容易，最经济，最迅速的方法，也是机械制造过程中检查产品质量的措施之一。由于金属的硬度与其他机械性能有相互对应的关系，因此，大多数金属材料可以通过测定硬度近似地推算出其他机械性能，如强度、疲劳、蠕变、磨损和内损等。

1.2 洛氏硬度试验基本原理：

试验开始时，试验机压头放在试件上，施加初试验力，并建立一由位移传测量装置测出的基准点。因为初试验力使压头压入试件，所以表面的光洁或不规则不会影响试验。接着试验机施加主试验力，这一较大的力，进入试样更深，然后卸除主试验力，同时保持图 1-1 硬度计测量原理图

初试验力，此时，试验机测量相对于既定的基准点的凹痕深度。凹痕的直线深度是洛氏硬度数值的基础。凹痕深度浅只表示材料硬度较高，凹痕深度相对深，则表示材料硬度较软。如图 1-1 所示。

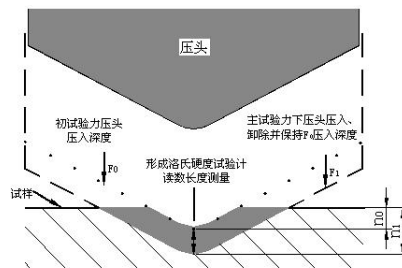


图 1-1

1.3 洛氏硬度试验公式：

$$\text{HRC} = 100 - (n1 - n0) / 0.002 \quad (1.1)$$

$$\text{HRB} = 130 - (n1 - n0) / 0.002 \quad (1.2)$$

式中：n0 — 在初试验力 F0 作用下，压头压入试样的深度

n1 — 在以施加总试验力 F，并卸除主试验力 F1，但仍保持初试验力 F0 时压头压入试件的深度。

1.4 硬度计的数值表示

根据相关标准硬度表示为，硬度值+硬度标尺+其它：如硬度为： 60HRC 等，详细请参阅相关标准。

2. 数显洛氏硬度计以新颖的大屏幕显示，具有良好的可靠性，可操作性和直观性是集机电于一体的高新技术产品。其主要功能如下：

2.1 洛氏硬度标尺的选择

2.2 塑料洛氏标尺的选择（特殊要求，按合同供货）

2.3 各标尺硬度之间的硬度换算（仅供参考）；

2.4 硬度测试结果打印输出；

二 硬度计的技术参数

- 1 初试验力：10kgf (98.07N) 允差±2.0%
- 2 总试验力：60kgf (588.4N)、100kgf (980.7N)、150kgf (1471N) 允差±1.0%
- 3 压头规格：
 - 3.1 金刚石洛氏压头
 - 3.2 $\phi 1.5875\text{mm}$ 球压头
- 4 电源电压：AC220V±5%，50-60Hz
- 5 延时控制：1-60 秒可调
- 6 被测试件允许最大高度：190mm
- 7 压头中心到机身距离：165mm
- 8 硬度计外形尺寸（长×宽×高）520×240×720（mm）
- 9 仪器重量约：80kg
- 10 洛氏硬度试验标尺、压头、试验力及应用范围（表 1）

表 1

标尺	压头类型	初 试 验 力	总试验力（N）	应用范围
HRA	金刚石压头	98.07 N （ 10kg ）	588.4(60kg)	硬质合金、碳化物表面淬火钢、硬化薄钢板
HRD			980.7(100kg)	薄钢板、表面淬火钢
HRC			1471(150kg)	淬火钢、调质钢、冷硬铸铁
HRF	球 压 头 Φ 1.5875mm（1/16 英寸）		588.4(60kg)	铸铁、铝、镁合金、轴承合金、退火铜合金、薄软钢板等
HRB			980.7(100kg)	软钢、铝合金、铜合金、可锻铸铁、退火钢
HRG			1471(150kg)	磷青铜、铍青铜和可锻铸铁
HRH	球 压 头 Φ 3.175mm （1/8 英 寸）		588.4(60kg)	铝、锌、铅等
HRE			980.7(100kg)	轴承合金、锡、硬塑料等软材料
HRK			1471(150kg)	

11 硬度计示值允许误差(洛氏硬度测试常用标尺为 A、B、C 三种)(表 2)

表 2 (摘自 GB/T230.2)

硬度标尺	标准块的硬度范围	示值最大允许误差
HRA	(20~75)HRA	±2HRA
	(>75~88)HRA	±1.5HRA
HRB	(20~45)HRB	±4HRB
	(>45~80)HRB	±3HRB
	(>80~100)HRB	±2HRB
HRC	(20~70)HRC	±1.5HRC
HRD	(40~70)HRD	±2HRD
	(>70~77)HRD	±1.5HRD
HRE	(70~90)HRE	±2.5HRE
	(>90~100)HRE	±2HRE
HRF	(60~90)HRF	±3HRF
	(>90~100)HRF	±2HRF
HRG	(30~50)HRG	±6HRG
	(>50~75)HRG	±4.5HRG
	(>75~94)HRG	±3HRG
HRH	(80~100)HRH	±2HRH
HRK	(40~60)HRK	±4HRK
	(>60~80)HRK	±3HRK
	(>80~100)HRK	±2HRK

三 硬度计的安装

- 1 硬度计的工作条件
 - 1.1 在室温摄氏 10-30 度范围内;
 - 1.2 室内的相对湿度不大于 65%;
 - 1.3 在无震动的环境中,周围无腐蚀性介质。
- 2 硬度计拆箱
 - 2.1 卸下 4 个固定箱体的螺钉,抬起箱体,取出护围硬度计垫衬及附件箱。
 - 2.2 抬高底板,用扳手将底板下的 2 只 M10 螺栓旋出,硬度计与底板脱离,提出硬度计(注意安全)。
 - 2.3 拆箱后的硬度计水平安放在稳固的工作台上,其水平度不超过 1mm/m。同时在工作台适当位置开孔(图 3-1),使升降螺杆正常工作。

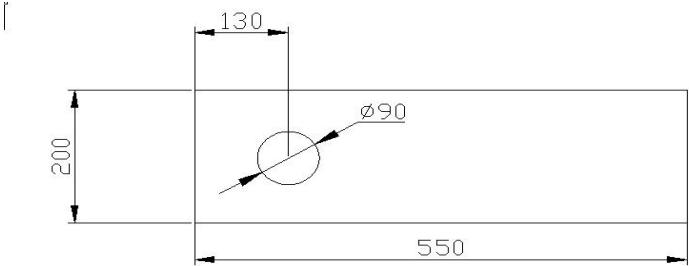


图 3-1

3 硬度计安放（图 3-2）

硬度计放置妥当后，把上盖（1）和后盖（2）打开。将机体内扣住接长杆（22）上的白纱带解去（图 6），并将固定活动部件的白纱带都解去，然后盖好防止灰尘入内。

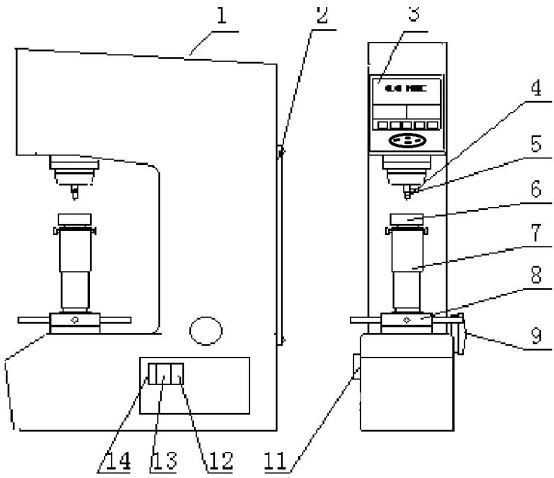


图 3-2

1 上盖 2 后盖 3 显示屏 4 压头止紧螺钉 5 压头 6 试台 7 升降螺杆 8 旋轮
9 变荷手轮 11 打印机 12 电源插座 13 保险丝 14 开关

4 砝码组的安装（图 3-4）

- 4.1 安装砝码时，应使仪器处于卸除试验力状态。
4.2 取出附件箱内的砝码组，擦净。将变荷手轮（9）旋至 60 处，从后盖处取出

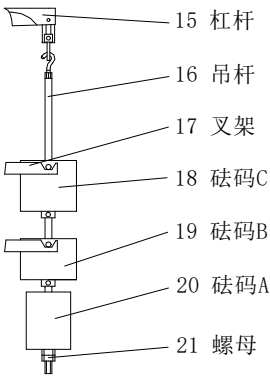


图 3-4

吊杆（16），将吊杆穿入砝码 A（20）孔中，旋入吊杆尾部 2 只 M10 螺母（21），并把吊杆钩在杠杆（15）尾部的吊耳内，分别把砝码 B（19）、砝码 C（18）放在两个叉架（17）上，然后将变荷手轮顺时针转动一周，观察砝码上两边圆柱销是否安放在叉架的凹槽内。将变荷手轮（9）旋至 150，此时所有的砝码都悬空，不得与部件 17 相碰。

5 选用试验力与砝码施加对应关系（表 3）

表 3

标尺	试验力 (N)	变荷手轮刻值	砝码受力(砝码代号)
HRA	588.4 (60kg)	60	吊杆+砝码 A
HRB	980.7 (100kg)	100	吊杆+砝码 A+砝码 B
HRC	1471 (150kg)	150	吊杆+砝码 A+砝码 B+砝码 C

四 面板键功能介绍

- 1 接通电源（12），打开船形开关（14），主屏幕显示“欢迎使用”界面，稍等片刻，主屏幕出现操作界面（图 4-1）

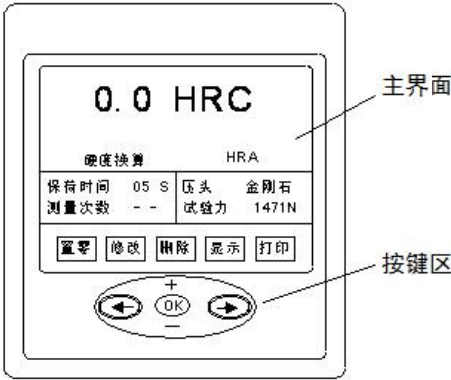


图 4-1

- 置零：**光标置于此键，当测试完一点后主屏幕显示硬度区可能会留下小数，则按 OK 键，显示硬度区数字就为零（0.0HRC）。
- 修改：**按 ← → 键移动光标于修改键处，按 OK 键，屏幕显示“修改项目”（图 4-2），按 ← → 键，上下移动光标可选择：测量标尺、换算标尺、保荷时间、日期时间。再按 OK 键，屏幕显示所选项目，移动光标进行选择，保荷时间和日期时间按 + - 来改变数字，选择好后再按 OK 键，主屏幕回到自己所需的操作界面。
- 删除：**光标移至此键，按 OK 键，删除上一次测试的硬度数据。
- 显示：**光标移至此键（第一点不显示），按 OK 键，屏幕显示测试的硬度值，并计算出最小值、最大值、平均值和误差值。每次最多显示 12 次，若要显示后 12 次，则按“修改”键，使测试次数回到零。
- 打印：**光标移至此键（第一点不打印），按 OK 键，打印输出。内容包括：年、月、日，误差、平均值、最小值、最大值，硬度值和次数等。

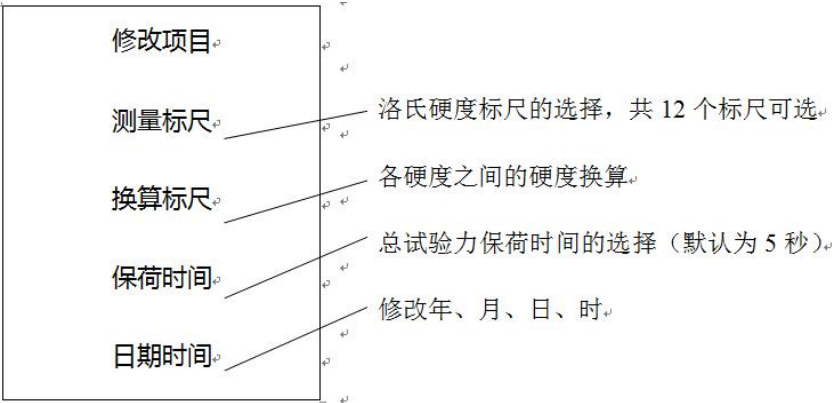


图 4-2

五 硬度计的正确使用

- 1 使用前的准备工作
- 1.1 被测试件的表面应平整光洁，不得有污物、氧化皮、凹坑及显著的加工痕迹，试样的支承面和试台应清洁，保证良好密合。

1.2 试件的最小厚度应大于压痕深度的 10 倍。测试后，试件背面不得有可见的变形痕迹。见图 5-1，5-2

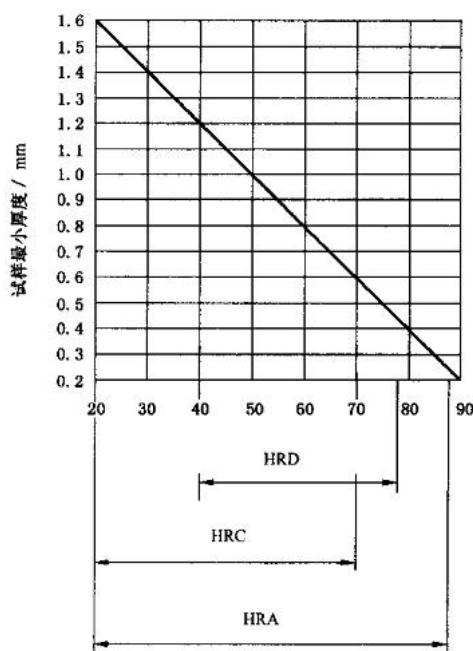


图 5-1 用金刚石压头试验

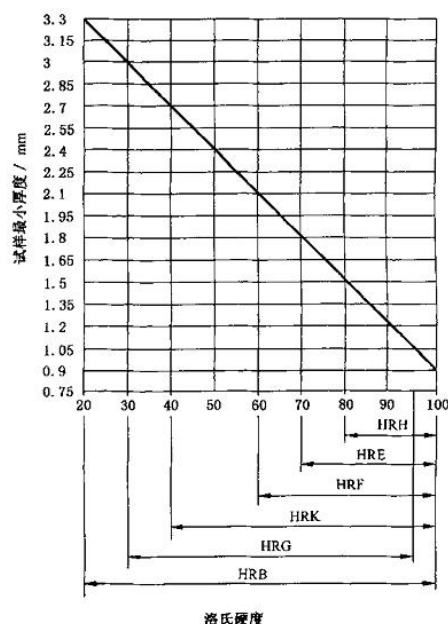


图 5-2 用球压头试验

- 1.3 被测试件应稳定地放在试台上，加力过程中不得移动试件，并保证试验力能垂直施加于试件上。
- 1.4 根据试件的形状，尺寸大小来选择合适的试台，试件如异形，则可根据具体的几何形状自行制造专用夹具，使硬度测试值正确。
- 1.5 被测试件为圆柱形时，必须使用“V”型试台，当被测试件直径小于 38(25)mm 时，其测试结果要进行修正，修正值均为正值。圆柱形试件洛氏硬度标尺的修正值(表 4)
- 2 硬度计的操作顺序
 - 2.1 测试 HRC 标准硬度块，按表 1 选择试验力 1471N (150kg) 和金刚石压头。顺时针转动变荷手轮，确定总试验力。
 - 2.2 把压头 (5) 朝主轴孔中推进，贴紧支承面，将压头柄缺口平面对着螺钉，压头止紧螺钉 (4) 略微拧紧，然后将 HRC 硬度块置于试台 (6) 上。
 - 2.3 按→ 键，光标移至“修改”处，按 OK 键。显示“修改项目”表格，选中“测量标尺”再按 OK 键，主屏幕展现 12 个硬度测试标尺，选中 HRC，按 OK 键，主屏幕恢复到测试状态。
 - 2.4 按照 2.3 条操作方法，再选择测试硬度的换算标尺和保荷时间。
 - 2.5 旋轮 (8) 顺时针转动，升降螺杆 (7) 上升，应使试件缓慢无冲击地与压头接触，直至硬度计显示在 570~610 之间时，此时试台 (6) 停止上升，硬度计自动加试验力。(当试台上升速度过快，显示值超过 610 时，蜂鸣器长响，提示操作错误，应下降试台，更换试件位置再测试)。
 - 2.6 自动加试验力，保持时间为 5 秒，此时秒数倒计时，从 5~0，时间到电机转动，自动卸除试验力，蜂鸣器声响，读取显示屏的硬度测试值。注意：加卸试验力时，严禁转动变荷手轮 (9)，如用力旋转会使内部齿轮错位，试验力出现混乱。
 - 2.7 反向旋转旋轮 (8)，试台 (6) 下降，更换试件测试点，重复上述操作。

2.8 在每个试件上的测试点不少于五点（第一点不计）。对大批量零件检验，测点可适当减少。

2.9 光标移至“打印”键，按 OK 键，打印输出。完成操作。

2.10. 对于圆柱外圆或凹面要对硬度进行修正，见表 4，圆柱外圆+，凹面（内孔）-

表 4

硬 度 值 (HR)	圆柱形试件直径 (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	洛氏 A、C、D 标尺的修正量 (HR)								
20				2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0
25			3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30			2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35		3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40		2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
硬 度 值 (HR)	圆柱形试件直径 (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25		
	洛氏 B、F、G 标尺的修正量 (HR)								
20				4.5	4.0	3.5	3.0		
30			5.0	4.5	3.5	3.0	2.5		
40			4.5	4.0	3.0	2.5	2.5		
50			4.0	3.5	3.0	2.5	2.0		
60		5.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0		
70		4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5		
80	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5		
90	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0		
100	3.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5		

3 硬度示值调整（图 5-3）

硬度计的示值精度已在出厂前校准，若因运输过程中造成的误差，试验人员

在了解仪器结构原理的基础上作适当调整。方法：将上盖（1）取下，如测出示值较标准硬度块低，则先用螺丝刀顶在螺杆（23）的槽内，松开螺母，但不能让螺杆（23）转

动。将调节螺钉（24）顺时针微量旋进（螺杆（23）朝前移），转动半圈，约调高 1 度，然后同上方法将螺杆（23）上的螺母略紧。再测试示值，直至调整到规定的误差范围内（表 2），如测出示值高于标准块硬度值，则相反方向旋转调节螺钉（24）（螺杆（23）向后移）。

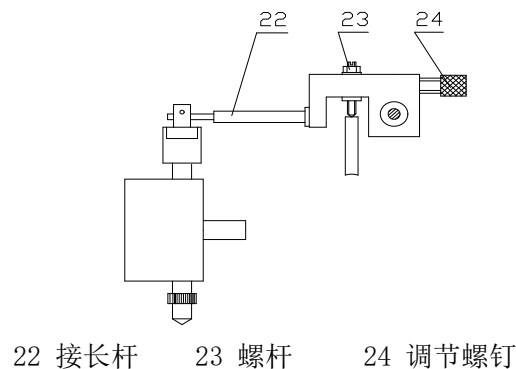


图 5-3

六 硬度计的保养及注意事项

- 1 试验人员应遵守操作规程，能在试验前后经常用标准块校对仪器。不经常使用的硬度计，开机后在标准块上要进行数次的硬度测定，稳定后，再进行试件的测试。
- 2 在硬度测试中，加试验力、保持试验力、卸除试验力时，严禁转动变荷手轮。
- 3 硬度块的使用只能在工作面进行，两相邻压痕及压痕中心至边缘距离不小于 3mm，其使用周期为二年。
- 4 硬度计搬运时，应将接长杆固定，并取下砝码和吊杆。凡取下砝码、吊杆前应
- 5 硬度计应保持清洁，测试后罩上防尘罩。硬度块、球压头使用后涂上防锈油。

表 5

现象	可能原因	排除方法
开机时，显示屏不亮	1 电源不通 2 保险丝熔断	1 检查电源线是否导通 2 取出附件箱内的保险丝更换
开机时，按键失灵	仪器处于非工作状态	开机后，稍等片刻，仪器自动恢复工作状态
升降螺杆卡住	升降螺杆间的配合间隙很小，细小的线头或污垢可能造成卡住	取下升降螺杆保护罩，用干净的布条擦净螺纹，再双手握住旋轮上下拉动升降螺杆（禁用沙纸磨擦螺杆）。
硬度示值偏差较大。	1 压头损坏。 2 砝码安装顺序颠倒。 3 仪器放置不水平，砝码与机体内壁摩擦。 4 总试验力或压头选用错误。	1 更换金刚石压头或球压头。 2 按图 3 安装砝码组。 3 按第三章第 2 条中的 2.4 款要求，用水平仪校准硬度计。 4 按表 1 要求选用试验力和压头。

- 6 硬度计做好周期检定工作，每年至少一次以保证硬度计的准确性。
- 7 硬度计常见故障排除
硬度计发生故障时，应与有关单位联系进行修复，一般常见故障可自行解决(表 5)

七 附件（装箱单）

序号	名称（规格）	数量
1	金刚石洛氏压头	1 只
2	Φ 1.5875mm 球压头	1 只
3	大平试台、中平试台、“V”型试台	共 3 只
	标准洛氏硬度块	
4	HRB	1 块
5	HRC 高、低	共 2 块
6	保险丝 2A	2 根
7	电源线	1 根
8	砝码 A、B、C	共 3 只
9	防尘塑料罩	1 只
10	产品合格证书	1 份
11	打印机纸	1 份
12	产品使用说明书	1 本