

## 一、主要用途及适用范围

硬度是材料机械性能的一个重要指标。它指的是一种材料抵抗另一种本身不发生残余变形物体的压入能力。在机械性能试验中，洛氏硬度试验是最简单、最迅捷、最经济的试验方法之一。因为它可以直接指示硬度值，所以试验效率最高。在很多情况下，可以完成其他机械性能所不能完成的工作。目前随着我国科研和工业的迅速发展，洛氏硬度试验方法已被广泛应用在国防、科研、实验室和工厂车间。

本硬度计是采用电机加卸试验力，消除了人为操作误差，适用于金属冶金工厂，机械制造厂，工业实验室及大专院校的实验室中使用。

## 二、主要技术参数

- 1、初试验力 ..... 98.07N (10kgf)
- 2、总试验力 ..... 588.4N(60kgf) 、980.7N(100kgf)、1471N(150kgf)
- 3、指示器刻度 ..... C:0—100; B:30—130
- 4、试件最大高度 ..... 200mm
- 5、压痕中心至机壁的距离 ..... 125mm
- 6、硬度计外形尺寸 ..... 460×220×680mm
- 7、工作电压 ..... 220V/50HZ
- 8、硬度计净重 ..... 68kg

## 三、结构简述

本硬度计由机身、试验力加卸机构、试验力变换机构、洛氏硬度示值测量指示机构及试台升降机构等部分组成。(见图 1)

机身(1)为一封闭的壳体，除操作手把、试台、丝杠及主轴座的一部分外，其

它机构均装置于封闭的壳体内，因此可以有效的防止灰尘侵入，便于维护。

试验力加卸机构主要由主轴(9)、大杠杆(14)、砝码(26)–(28)、加卸荷电机(30)等组成。洛氏硬度试验的 98.07N(10k<sub>f</sub>) 初试验力由大杠杆(14)及洛氏硬度表(10)所产生的作用力通过主轴(9)组成。主试验力则由砝码(26)、(27)、(28)通过大杠杆、主轴施加于压头(7)上。施加主试验力时只要按一下加荷按钮(2)，硬度计就自动完成加荷——保荷——卸荷。

试验力的变换是由位于机身右侧的变荷手轮(25)来实现的，转动此手轮，使选用的试验力数值对正标记(手轮上所刻的数值是以 kg<sub>f</sub> 为单位的)，便可使砝码挂架上的砝码自动落在砝码台上。本硬度计共有 1471、980.7、588.4N、(150、100、60kg<sub>f</sub>) 三级总试验力。

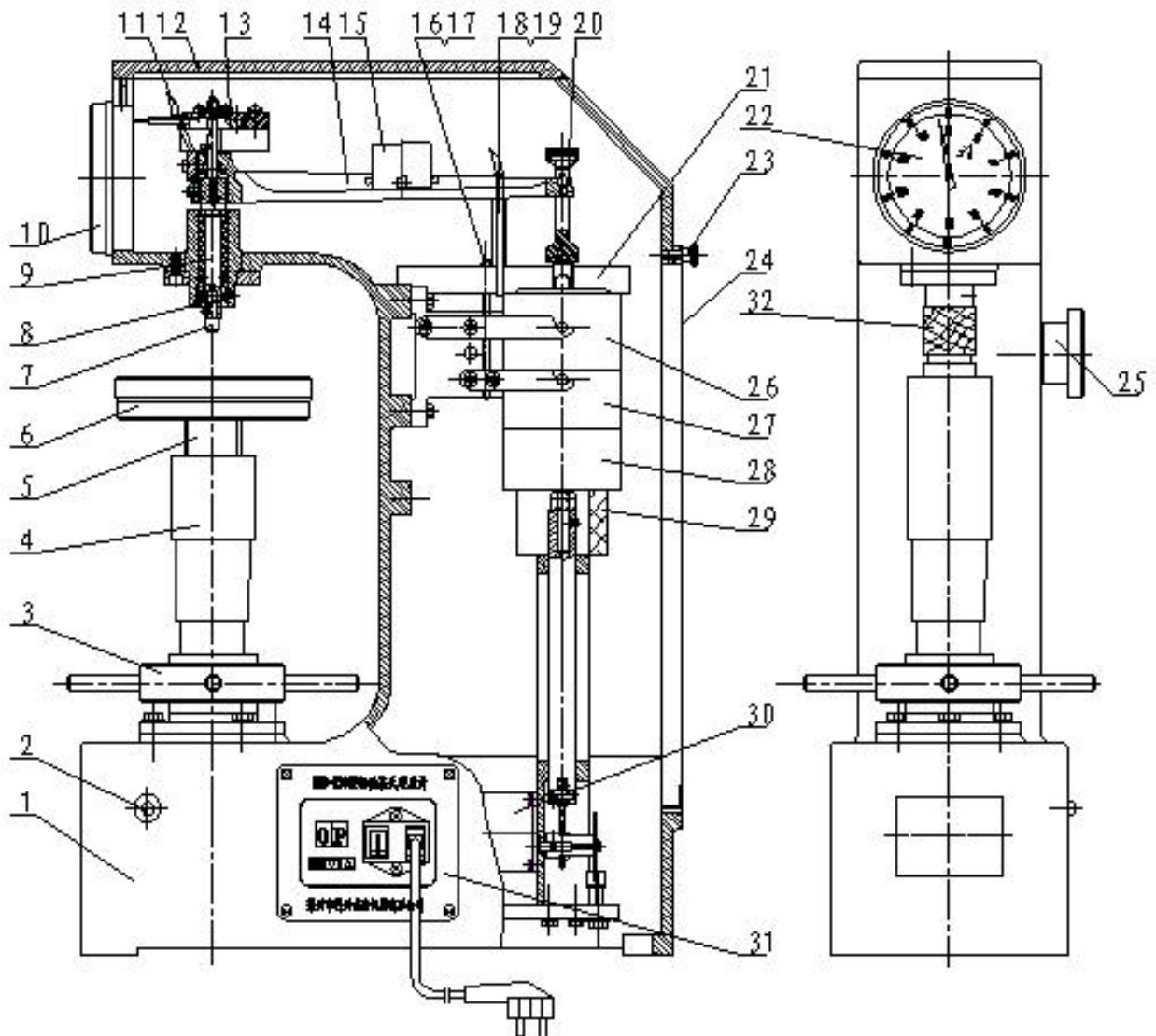


图 1 结构简图

1、机身 2、加荷按钮 3、升降手轮 4、丝杠保护套 5、丝杠 6、试台 7、压头  
8、螺钉 9、主轴 10、洛氏硬度表 11、尼龙扎线 12、上盖 13、测量杠杆 14、大杠杆  
15、配重块 16、带勾包装螺丝 17、螺母 18、尼龙扎线 19、大杠杆垫块 20 砝码吊环  
21、包装夹板 22、硬度指示表盘 23、后盖螺钉 24、后盖 25、变荷手轮 26、砝码 C  
27、砝码 B 28 砝码 A 29、砝码垫木 30、加卸荷电机 31、控制面板 32、丝杠顶块

洛氏硬度的测量机构是由测量杠杆(13) 洛氏硬度表(10)组成。试样的压痕深度，通过测量杠杆放大 5 倍后直接从洛氏硬度表盘(22)上读出试样的洛氏硬度值。

#### 四、硬度计的安装与调整

为了避免硬度计中的零部件在运输途中发生相互碰撞，出厂包装时已对丝杠、小杠杆、大杠杆及将砝码部件进行了固定。因此开箱后必须按下列步骤进行安装(见图 1)。

1、硬度计应安装在室温 10~35℃的无振动、无腐蚀性气体的环境中。

2、硬度计的安放台面的应稳固，台面应按硬度计的位置，做出Φ80 毫米左右的通孔，以备丝杠(5)升降通过。

3、卸下包装箱底盘下固定机身的四个紧固螺钉，取下后盖(24)，将硬度计安放到台面上。

4、拆除固定丝杠、小杠杆、大杠杆及砝码部件的固定件。其拆卸步骤为：

(1)、逆时针方向转动升降手轮(3)，取下丝杠顶块(32)。

(2)、取下上盖(12)，剪断并取出两个固定小杠杆、大杠杆的尼龙扎线(11)(18)。

(3)、轻轻抬起大杠杆尾部，取出大杠杆垫块(19)。

(4)、卸下螺母(17)，取出 U 形包装螺丝(16)，取出包装夹板(21)。

(5)、抓住砝码吊环(20)并向上提起 3-5mm，取出砝码垫木(29)，再慢慢放下砝码吊环。

5、转动变荷手轮(25)，使砝码 B(27)、砝码 C(26)上的小轴刚好落在砧

码托叉的凹槽中。

6、检查大杠杆上的配重块(15)的位置是否处于两漆封中间，如有变动要将其移到原位并固定。

7、逆时针转动升降手轮，把水平仪放在试台(6)上，调整水平至  $0.2 / 1000$  范围内，调整好后，将上盖及后盖装上。

8、将随机配备的电源线一端插入机身右侧的电源插座，另一端插入 AC220V 电源。

## 五、硬度计的使用

### (一) 试验前的准备工作：

#### 1. 试样的准备：

(1) 试样被试表面均应精细制备，使其平滑，其表面的粗糙度应  $R_a$  不低于  $1.6\mu\text{m}$ ，表面不得带有油脂、漆层、裂纹、显著加工痕迹、凹坑和其它污物。否则必须设法清理干净。但应注意勿因清理而导致试样发生局部退火现象。

(2) 试样表面通常为平面，对于曲面试样，其曲率半径不应小于 15 毫米，否则要按 GB230.1《金属材料 洛氏硬度试验》对硬度值进行修正。

#### 2、试台的选择：

本机随机带有大平试台、小平试台、V 形试台，可供对不同的试件进行试验；所选试台必须能保证试样稳妥地置于其上，并使被试表面与压头垂直。如果所带的试台不能满足上述要求时，可根据试样的具体情况设计及制造特殊试台(丝杠上端的孔为  $\Phi 20H7$ )。

### (二) 硬度试验：

1、硬度试验常用的总试验力、压头、试验标尺及测量范围见表 1。当试验结果超出测量范围时，该试验结果无效，应重新选择总试验力及压头进行试验。

表 1

总试验力 (kgf)	压头	试验标尺	测量范围
150	金刚石圆锥压头	HRC	20-67HRC
100	Φ1.588 球压头	HRB	20-100HRB
60	金刚石圆锥压头	HRA	22-88HRA

A 标尺：用于测定硬度超过 70HRC 的金属（如碳化钨、硬质合金等），也可测定硬的薄板材料以及表面层淬硬的材料。

C 标尺：用于测定经过热处理的钢制品硬度。

B 标尺：用于测定较软的或中等硬度的金属以及未经淬硬的钢制品。

2、根据试验要求选用压头，并将压头安装在主轴(9)的孔中，适当拧紧压头紧固螺钉(8)。为使压头的肩部与主轴端面紧密接触，应先将保荷时间设置到 20S 以上，将总试验力调整到 150kgf, 再将试块放在试台(6)上，旋转升降手轮(3)，使压头与试块接触，然后慢慢地继续旋转升降手轮，当硬度指示表盘(22)的大表针转动 3 圈并停在垂直向上位置时，按一下加荷按钮(2)，在总试验力全部作用在压头上时先松开压头紧固螺钉后再将它重新拧紧。

3、根据试验需要选择试验力，转动机身右侧的变荷手轮(25)使所需试验力对正标记。

4、保荷时间的设置见图 2。需要调整保荷时间时，按一下“设置”键，

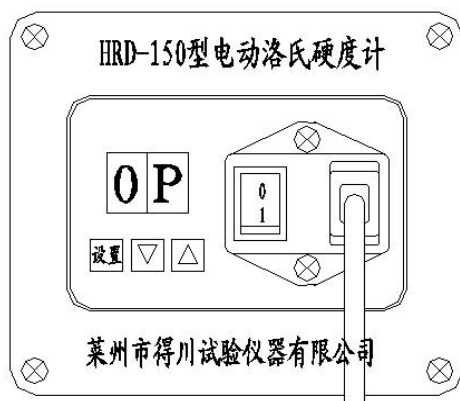


图 2、控制面板

数码管显示默认的保荷时间，通过按下两个 $\Delta/\nabla$ 键，显示值会增大或减小，再按一下“设置”键，电气控制系统就会按新设置的保荷时间工作。该保荷时间不可设置为0S，否则会引起程序失控。

5、将试样放在试台上，转动升降手轮使试样的试面与压头接触，继续缓慢转动手轮，使试样继续升高，使洛氏硬度表的大表针约转三圈停在垂直向上的位置，允许左右偏5格（若超过5格，应落下试台，移动试块在新的位置重新施加初试验力。决不允许在零点落下试台后重新升起试台使洛氏硬度表的大表针约转三圈停在垂直向上的位置），转动洛氏硬度表表盘，使表盘中的“C、B”位置与大表针重合。这时10kgf初试验力就被施加到试样上。

6、按一下加荷按钮（2），加卸荷电机（30）启动，控制面板（31）上的数码管显示“Ld”；加荷完毕后码管显示保荷时间并开始倒计时，保荷完毕后加卸荷电机继续转动，数码管显示“Ud”。卸荷完成后电机停转，数码管显示“OP”。卸荷完毕后大表针会停在某一数值上，该数值即为试件的洛氏硬度值。如果用金刚石圆锥压头，施加60或150kgf总试验力则从洛氏硬度表表盘的外圈（黑色字）读出HRA或HRC值，如果用直径为 $\Phi 1.588$ 毫米的球压头，施加100kgf总试验力，则从洛氏硬度表表盘的内圈（红色字）读出HRB值。

7、降下试台，移动试件在新点继续试验或取下试件。

8、丝杠保护套（4）是为了保护丝杠不受灰尘侵袭而设置的。硬度计不使用时或试件高度小于100毫米时，将其套在丝杠外面。当试件高度大于100毫米时，必须将其拿掉，以免将试台顶起，使试验结果无效

（三）注意事项：

1、试验时必须保证所施作用力与试样表面垂直。

2、更换压头（包括金刚石压头及钢球压头）或试台以后，应先试测几次，然后方可正式进行硬度试验。

3、在每个试样上试验次数不宜少于 3 次。

4、在施加初试验力时，试台仅允许向上移动，直至初试验力施加好为止，不准中途退回再向上移动。

5、更换试台时，须将丝杠降低，并注意避免碰坏压头。

## 六、硬度计的维护与保养

1、硬度计必须安装在干燥、清洁的地方。附近处应无振源，无腐蚀性气体。

2、使用硬度计时，必须按洛氏试验法规定的测量硬度范围进行。以免压头因使用不当而损坏。若不能确定被测试样的硬度范围，应先采用较小的试验力进行试验。

3、硬度计使用前，应将丝杠顶面和工作台上端面擦净。

4、定期用标准硬度块检查硬度计精度。

4.1、将工作台及标准硬度块擦净，只允许在硬度块刻有硬度值的工作面进行试验，决不允许在支撑面试验。

4.2、若示值误差较大，应检查标准硬度块支承面是否有毛刺，若有毛刺应用油石打光去净。

4.3、在标准硬度块不同位置试验时，硬度块应在工作台上拖动，不应拿离试台。

4.4、两压痕之间的距离至少应为压痕直径的四倍且不得小于 2mm，任一压痕中心离试块边缘的距离应大于 2.5 倍压痕直径且不小于 1mm。

5、如发现硬度示值误差较大。可取下试台，检查其与丝杠接触面是否清洁；检查丝杠保护套是否顶起工作台；检查压头是否损坏。

6、压头使用完毕应用纱布擦拭干净，球压头应涂上少许防锈油，以防锈蚀。

7、定期在丝杠与升降手轮的接触面及加卸荷部件和变荷部件的接触面，加注少许润滑油，其它部位不能注入润滑油。

8、硬度计应经常保持清洁，使用完毕应用防尘罩盖好，以免灰尘侵入机内。