
THB-3000E 电子布氏硬度计

使用说明书

北京时代光南检测技术有限公司

服务热线：010-62969867

目录

一 简介	2
二 硬度计的技术参数	2
三 测试标尺（压头和力值）的选择	3
1、标尺选择	3
2、布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系	3
3、选择方法	4
4、示值允许误差及示值重复性	4
四 硬度计的安装和调试	4
1、硬度计的工作条件	4
2、硬度计拆箱	4
3、硬度计安装	5
4、操作面板功能介绍	6
5、硬度计使用前的准备工作	7
6、硬度计的正确使用	8
四 硬度计的保养及注意事项	9
五 读数显微镜的使用	9
1、显微镜简介	9
2、读数显微镜的技术参数	10
3、读数显微镜使用	10
4、读数显微镜保养注意事项	11
六 附件（装箱单）	12

一 简介

硬度是材料机械性能的重要指标之一，而硬度试验则是判断金属材料或零件质量的重要手段。由于金属的硬度与其它机械性能有相互对应关系，因此，大多数金属材料可以通过测定硬度近似地推算出其它机械性能，如强度、疲劳、蠕变和磨损等。

本仪器采用单片机控制，传感器采集信号，步进电机加荷的闭环控制系统。布氏硬度试验主要用于铸铁、钢材、有色金属及软合金等材料的硬度测定，此外还可以用于硬质的塑料、电木等某些非金属材料硬度的测定。

二 硬度计的技术参数

试验力：62.5kgf(612.9N)、100kgf(980.7N)、125kgf(1226N)、187.5kgf(1839N)

250kgf(2452N)、500kgf(4903N)、750kgf(7355N)、1000kgf(9807N)

1500kgf(14710N)、3000kgf(29420N)

压头规格：

Φ 2.5mm 球压头

Φ 5mm 球压头

Φ 10mm 球压头

测量显微镜放大倍率：20X

测微轂轮最小读数：0.005mm

被测试件允许最大高度：220mm

压头中心到机身距离：135mm

延时控制：5~60 秒可调

电源电压：AC220V±5%，50~60Hz

硬度计外形尺寸（长×宽×高）550×210×750（mm）

仪器重量约：112kg(装箱重量约: 140kg)

硬度测试范围：8~650HBW

三 测试标尺（压头和力值）的选择

1、标尺选择

为了确保布氏硬度测试的正确，标尺选择时应按表 1 和表 2 选择。

表 1

材料	布氏硬度	F/D ²
钢及铸铁	<140	10
	≥140	30
铜和铜合金	<35	5
	35~130	10
	>130	30
轻金属及其合金	<35	2.5
	35~80	5, 10
	>80	10
F—试验力 (kg)		D—球直径 (mm)

2、布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系（表 2）

表 2

硬度符号	压头球直径 (mm)	F/D ²	试验力 N (kg)
HBW 10/3000	10	30	29420 (3000)
HBW 10/1500	10	15	14710 (1500)
HBW 10/1000	10	10	9807 (1000)
HBW 10/500	10	5	4903 (500)
HBW 10/250	10	2.5	2452 (250)
HBW 10/100	10	1	980.7 (100)
HBW 5/750	5	30	7355 (750)
HBW 5/125	5	5	1226 (125)
HBW 2.5/187.5	2.5	30	1839 (187.5)
HBW 2.5/62.5	2.5	10	612.9 (62.5)

3、选择方法

方法 1：例如已知硬度值 160 左右，按表 1 选择 F/D^2 为 30，然后查表 2，可选择三种标尺 HBW10/3000、HBW5/750、HBW2.5/187.5。

又例如已知硬度值为 $30 < 35$ ，查表 1 得 F/D^2 为 2.5，则查表 2 应选择标尺 HBW10/250，也就是用压头直径 10mm，力值 250kg 进行测试。

方法 2：如不知道试验材料的大概硬度值则试验力的选择应使压痕直径（d）与球直径（D）保持 $0.25D < d < 0.6D$ 的关系。

4、示值允许误差及示值重复性（表 3）

表 3

标准硬度块	示值允许误差（相对 H）	示值重复性误差
≤ 125	$\pm 3\%$	0.03d
$125 < \text{HBW} \leq 225$	$\pm 2.5\%$	0.025d
> 225	$\pm 2\%$	0.02d
H—标准块的标定硬度值		d—压痕直径的总平均值

四 硬度计的安装和调试

1、硬度计的工作条件

- 1.1 在室温摄氏 $10 \sim 30$ 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；
- 1.4 周围无腐蚀性介质。

2、硬度计拆箱

2.1 卸去箱体底部侧面的四个螺母，抬起移开箱体，取出附件箱。

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）。拆箱后的硬度计安放在稳固的工作台上，在工作台适当位置开孔（尺寸位置参考图 1），使螺杆（5）能正常向下工作。

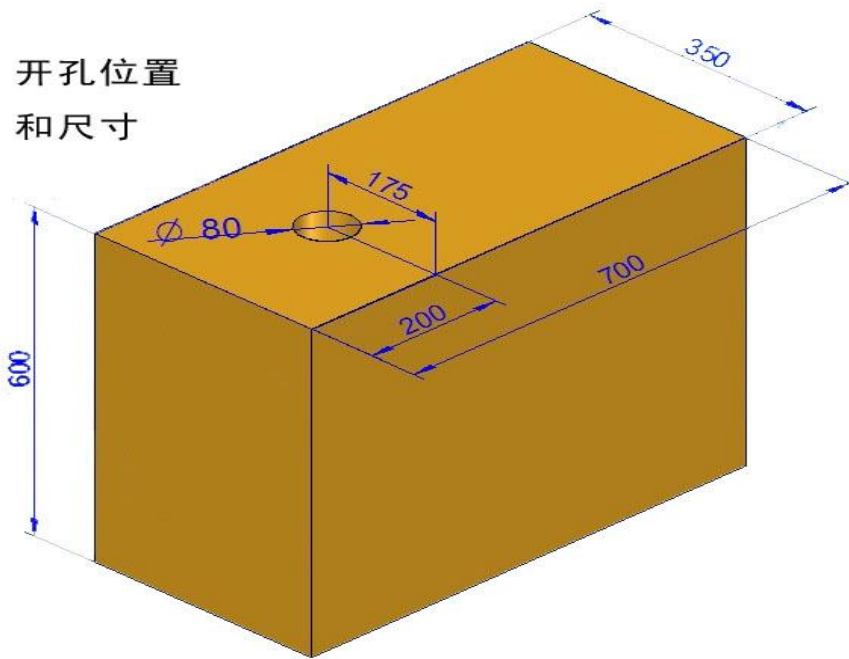


图 1

3、硬度计安装

3.1 去掉螺杆(5)和压头安装杆之间的垫块，将螺杆(5)上的防锈油擦干净，待干燥后涂上适量薄质机油润滑（图 2）。

3.2 打开上盖(2)，将固定活动部件的白纱带都解去。

3.3 观察辅助杠杆(14)后面的刀口组，刀口(13)是否落入刀槽(12)中，如果刀口脱离刀槽，请用手按下辅助杠杆(14)，将刀槽(12)套在刀口(13)上（图 3）。（这种情况一般不会发生，只有在强烈震动的情况下才会发生。）

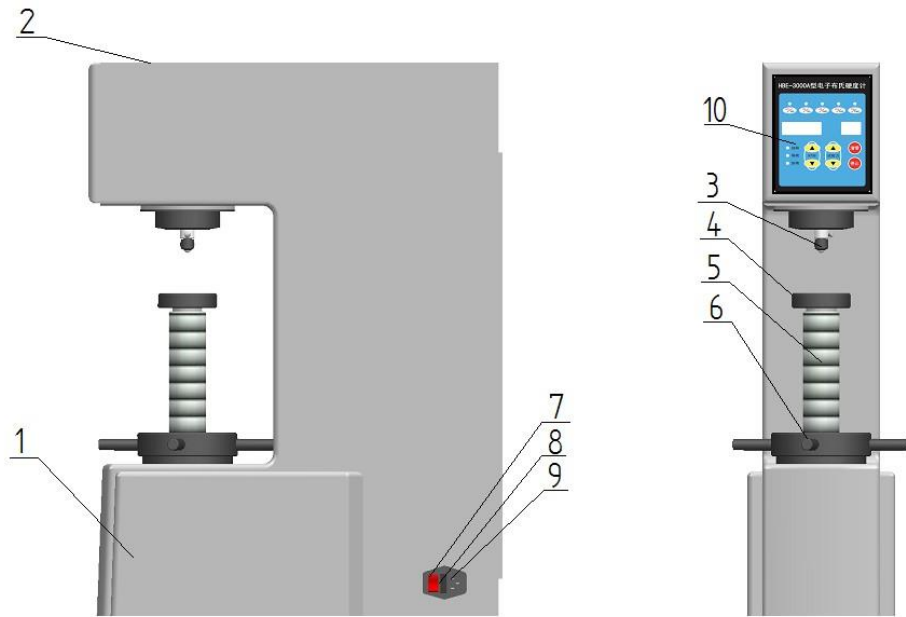


图 2

1. 主体 2. 上盖 3. 压头 4. 试台 5. 升降螺杆 6. 旋轮 7. 电源开关 8. 保险丝盒 9. 电源插座 10. 控制面板

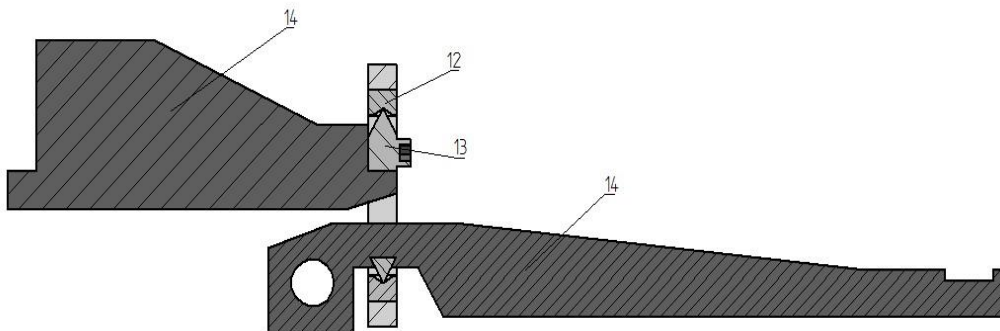


图 3

11. 辅助杠杆 12. 刀槽 13. 刀口 14. 大杠杆

4、操作面板功能介绍

4.1 硬度计面板功能包括六个输入键和加荷、保荷、卸荷三个状态指示（图 4）。



4.2 试验力 试验力设置键:试验力共有 10 级, 5 个窗口显示, 当红色发光管亮时, 对应上档试验力 (62.5、100、125、187.5、250); 发光管绿色时, 对应下档试验力 (500、750、1000、1500、3000)。

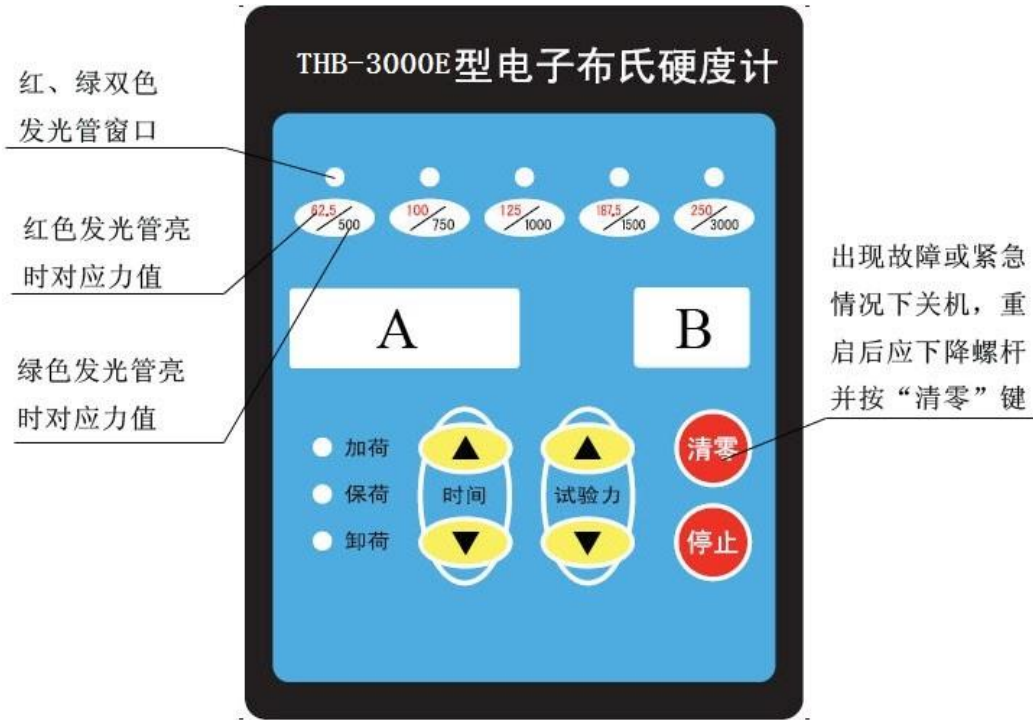


图 4



4.3 时间 保荷时间设置键:每按一次增加 (或减少) 5 秒, 选择范围 5~60 秒, 由 B 窗显示。

4.4 清零键 每次测试前, 均需要按清零键, 出现故障后开机, 也要按“清零”键, 使之消除内部残余力。

4.5 停止键 硬度测试中遇到紧急情况需停止操作, 按此键, 硬度计恢复到起始状态, 下降螺杆 (5) 使试样无接触后按“清零键”。

4.6 加荷、保荷、卸荷三个阶段, 硬度测试过程中要进入这三个阶段, 每个阶段的发光管分别提示。

5、硬度计使用前的准备工作

5.1 被测试件的表面应平整光滑, 不得有污物、氧化皮、凹坑及显著的加工痕迹。

5.2 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。试件最小厚度与硬度间关系（参见表 4）

5.3 被测试件应稳定地放在试台上，实验过程中试件不得移动，并保证试验力能垂直施加于试件上。

6、硬度计的正确使用

6.1 将压头推进压头轴孔中，贴紧支撑面，把压头柄缺口平面对着螺钉，略微拧紧压头紧固螺钉。

6.2 打开电源开关，面板显示倒计时，仪器在自动调整位置，当试验力显示窗口（A）为 0 时，仪器进入待机状态。

6.3 开机时仪器的预置力值设定在 250kgf (2452N)，保荷时间设定 15 秒，如要选择其他试验力和时间，请参阅操作面板功能介绍。

6.4 准备工作就绪后，将试件平稳地放在试台(4)上，转动旋轮(6)上升试件，当试验力施加时，A 窗开始显示试验力。注意：选用上档试验力（红色发光管亮）时，手动加力约 27kgf，仪器发出“嘟”响声，则仪器自动加载试验力；若手动用力过大（40kg）时，仪器发出“嘟、嘟、…”声不断，不能正常工作，请退下试台，改换测点位置重做。当选用下档试验力（绿色发光管亮）时，手动加力约 90kg，仪器自动加载试验力。

6.5 加荷、保荷、卸荷三个阶段结束后，一次硬度测试过程结束，退下试台，仪器自动复位。（保荷时加载部分有轻微异响为正常现象）

6.6 试验力的保持时间：黑色金属 10~15 秒，有色金属 30 秒，硬度值小于 35HBW 时为 60 秒。

6.7 在试件上均匀分布测定硬度值，两相邻压痕中心距离不小于压痕直径的 3 倍；压痕中心至试样边缘距离不小于压痕直径的 2.5 倍。不按此要求测试，压痕会出现不对称现象，硬度值得不到正确的测试数据。

6.8 每个压痕直径的测量在相互垂直的两个方向上进行。取其平均值，两垂直方向直径之差与其中直径较短的直径之比不应大于 1%。

6.9 本机的电器采用闭环控制系统，它能动态地反映实验过程中试验力变化的真实情况。在整个保荷时间内，力值数码管（A 窗）不断地显示其瞬间力值，随着压头逐渐压入试件至设定值，然后是保荷过程，此时力值也逐渐减少，当力值减少到规定的误差范围时，仪器会自动进行补偿，使试验力始终保持在规定范围内。（保荷时加载部分有轻微异响为正常现象）

四 硬度计的保养及注意事项

1 本仪器在出厂前的全面测试中，各项技术要求均已达到标准，出厂后由于装拆或运输或电压等方面的原因，可能会造成仪器某些数据的变动一般可作以下处理：

1.1 在不装压头的情况下，先用 3000kgf (29420N) 试验力压几次，使一起变形量消除，电器元件运行正常，减少测试误差。

1.2 仪器的各级试验力的加、卸信号均由传感器反馈，传感器的输出信号是相当微弱的，为此我们在电路中已经加装了抗干扰组件，但为保证仪器的正常工作及避免可能发生的不必要的损坏，仪器在使用时周围应避免强电干扰源。

2 仪器电源应有可靠接地和稳压装置。

3 仪器在加卸荷过程中会发出一些轻微的响声，这是加荷机构在作自动调整，属正常的现象。保荷时加载部分有轻微异响为正常现象。

4 硬度计螺杆(5)等活动表面，均定期加油润滑。

5 硬度计测试完后应关闭电源。

6 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，防止生锈。

7 硬度计做好周期鉴定工作，每年至少一次以保证硬度计的准确性。

五 读数显微镜的使用

1、显微镜简介

配套的读数显微镜主要用于布氏硬度压痕的测量，它结构简单，操作方便。(图 5)

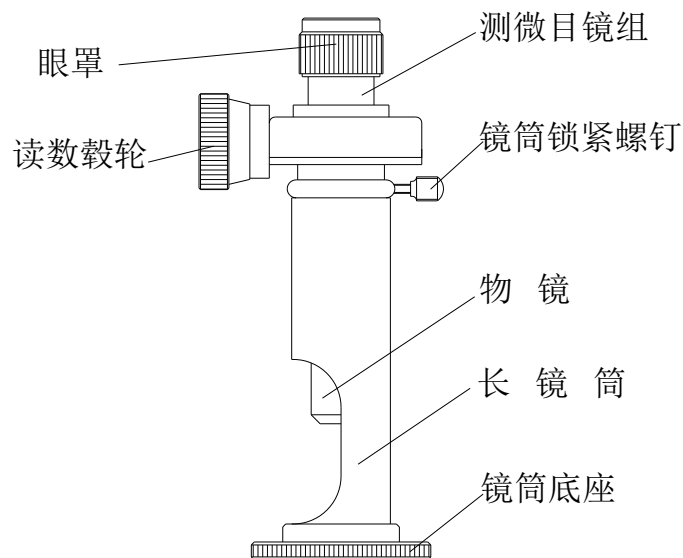


图 5

2、读数显微镜的技术参数

- 2.1 测量显微镜放大倍率：20X
- 2.2 毂轮最小读数：0.01mm
- 2.3 视场的有效测量范围 6mm。

3、读数显微镜使用

3.1 例：测试 HBW10/3000 布氏硬度值。装上 $\phi 10\text{mm}$ 球压头，按试验力方向键“▲”将绿灯移到 3000kgf 上方，将试件放在试台上，转动旋轮(4)使试台上升，当压头碰到试件时，再慢慢上升试台，直到 A 窗口试验力为 90kgf 时，听到“嘟”响声后停止，仪器会自动加力到 3000kgf，然后保持试验力及卸除试验力，加卸力结束，退回试台。

3.2 将打好布氏硬度压痕的试件放在平稳的台面上，把读数显微镜置于试件上，长镜筒的缺口处对着自然光或用灯光照明。旋转目镜上的眼罩，使压痕边缘清晰。

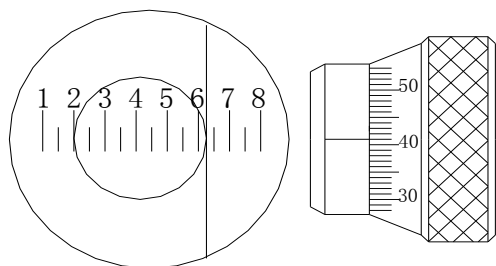


图6

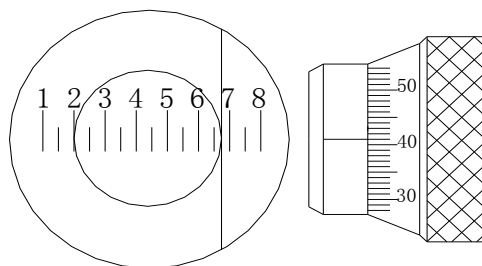


图7

3.3 选择目镜中任一条固定数字刻线为起始线（数字2）与压痕左边相切。固定读数显微镜，转动读数轂轮，移动目镜中的刻线相切于另一边（图6）

目镜中观察数值为 $6-2=4\text{mm}$

轂轮读数 41 格，轂轮每小格为 0.005mm ，则读数为 $0.41 \times 0.005 = 0.205\text{mm}$

布氏硬度 压痕直径为 $4\text{mm} + 0.205\text{mm} = 4.205\text{mm}$

查《布氏硬度对照表》P9 得：205HBW10/3000

当布氏压痕直径在目镜观察中另一相切边超过半格时，计算压痕直径时加上 0.5mm （图7）

布氏硬度压痕直径为 $4\text{mm} + 0.5 + 41 \times 0.005\text{mm} = 4.705\text{mm}$

查《布氏硬度对照表》P9 得：162HBW10/3000

4、读数显微镜保养注意事项

4.1 读数显微镜的精度在出厂时已调整好，不可自行拆装。

4.2 读数显微镜存放和使用时，应避免灰尘，潮湿和有腐蚀性气体的环境中。

4.4 读数显微镜透镜表面有脏物应用柔软的脱脂棉、擦镜纸拭擦，碰到油渍污染时，可用脱脂棉蘸取少许酒精或乙醚混合液轻擦。

六 附件（装箱单）

序号	名称（规格）	数量
1	20×读数显微镜	1 只
2	φ 2.5mm 球压头	1 只
3	φ 5mm 球压头	1 只
4	φ 10mm 球压头	1 只
5	小平面试台	1 只
6	大小平面试台	1 只
7	V 型试台	1 只
	标准布氏硬度块	
8	HBW/3000/10(150~250)	1 块
9	HBW/1000/10(75~125)	1 块
10	HBW/187.5/2.5(150~250)	1 块
11	保险丝	2 只
12	电源线	1 根
13	产品合格证书	1 份
14	产品使用说明书	1 本
15	布氏硬度对照表	1 本

附表 4

压痕平均直径 d	试样最小厚度			
	球直径			
	D=1	D=2.5	D=5	D=10
0.2	0.08			
0.3	0.18			
0.4	0.33			
0.5	0.54			
0.6	0.8	0.29		
0.7		0.4		
0.8		0.53		
0.9		0.67		
1		0.83		
1.1		1.02		
1.2		1.23	0.58	
1.3		1.46	0.69	
1.4		1.72	0.8	
1.5		2	0.92	
1.6			1.05	
1.7			1.19	
1.8			1.34	
1.9			1.5	
2			1.67	
2.2			2.04	
2.4			2.46	1.17
2.6			2.92	1.38
2.8			3.43	1.6
3			4	1.84
3.2				2.1
3.4				2.38
3.6				2.68
3.8				3
4				3.34
4.2				3.7
4.4				4.08
4.6				4.48
4.8				4.91
5				5.36
5.2				5.83
5.4				6.33
5.6				6.86
5.8				7.42
6				8