

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

使用说明书

北京时代光南检测技术有限公司

服务电话：010-62969867

目 录

一 简介	1
二 主要技术参数	1
1 试验原理	1
2 技术参数	2
三 测试标尺（压头和力值）的选择.....	2
1 标尺选择	2
2. 布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系（表 2）	3
3 选择方法	3
4 示值允许误差及示值重复性（表 3）	3
四 仪器的安装和调试.....	4
1. 硬度计的工作条件.....	4
2. 硬度计的拆箱.....	4
3 硬度计安装.....	5
4 操作面板功能介绍.....	6
5 试样要求	8
6 硬度计的使用.....	8
五 硬度计的保养及注意事项.....	11
六 RS232 超级终端设置:	12
七 附件	15

一 简介

数显布氏硬度计是光机电一体化的高新技术产品，该硬度计造型新颖，具有良好的可靠性，可操作性和直观性，是采用精密机械技术和光电技术的新型布氏测试仪器。

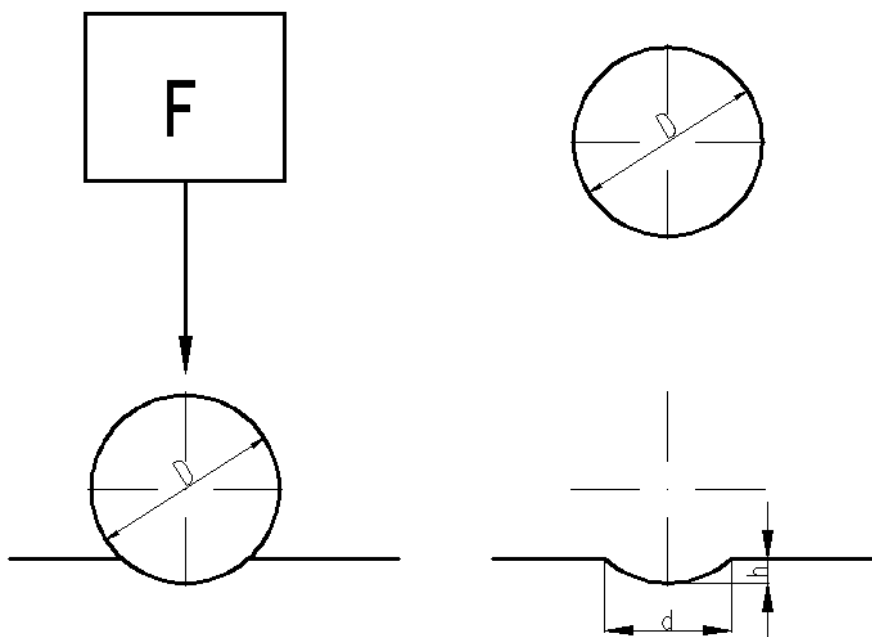
该机采用计算机软件编程，光电传感等技术。通过按键输入，选择测试方法与硬度相互对照、储存等，在 LCD 大屏幕显示屏上能显示试验方法、试验力，测量压痕长度、硬度值、试验力保持时间、试验力与硬度测量范围、测量次数，并能键入年、月、日期，试验结果和数据处理等，通过打印机输出，RS-232 接口与计算机联网。

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。适用于工厂、车间、试验室、大专院校和科研机构。

二 主要技术参数

1 试验原理

布氏硬度试验是用一定直径的钢球（D），以规定试验力（F）压入被测试物体的表面（图 1），经规定的保持试验力时间后，卸除试验力，用测微目镜测量试件表面的压痕直径（d），计算压痕的球形表面积所承受的平均压力（ N/mm^2 ），即布氏硬度值。



THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

图 (1)

2 技术参数

试验力级数:	62.5kgf (612.5N)	500kgf (4900N)
	100kgf (980N)	750kgf (7350N)
	125kgf (1225N)	1000kgf (9800N)
	187.5kgf (1837.5N)	1500kgf (14700N)
	250kgf (2450N)	3000kgf (29400N)
硬度测试范围:	(8~650) HBW	
测微目镜放大倍率:	20 倍	
测微目镜最小分度值:	0.625um	
试样最大高度:	185mm	
压头中心至机体最大距离:	135mm	
电源电压:	AC 220V	
额定功率:	60W	
外形尺寸:	(786×565×245)mm	
重量:	130kg	

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/D² 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/D² 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	±3%	0.03d
125<HBW≤225	±2.5%	0.025d
>225	±2%	0.02d
H—标准块的标定硬度值		d—压痕直径的总平均值

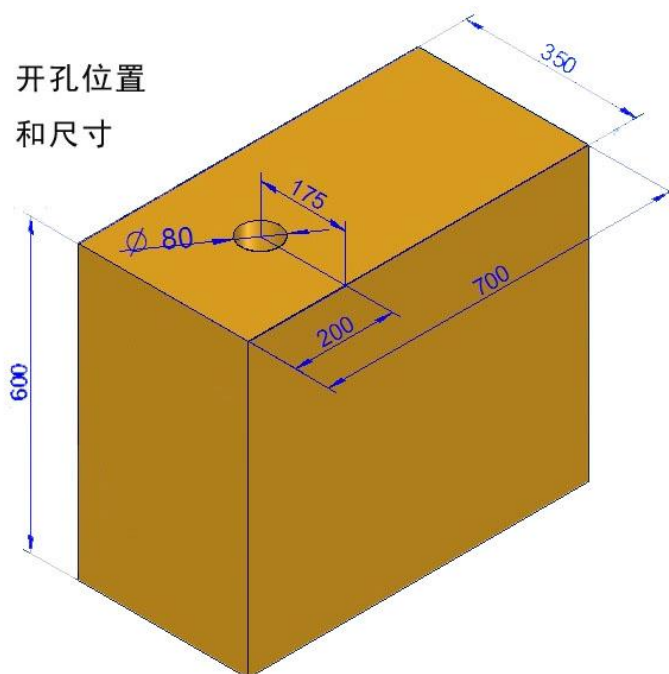
四 仪器的安装和调试

1. 硬度计的工作条件

- 1.1 硬度试验应在室温 $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
- 1.2 室内相对湿度不大于 65%
- 1.3 环境清洁, 无震动
- 1.4 周围无腐蚀性气体

2. 硬度计的拆箱

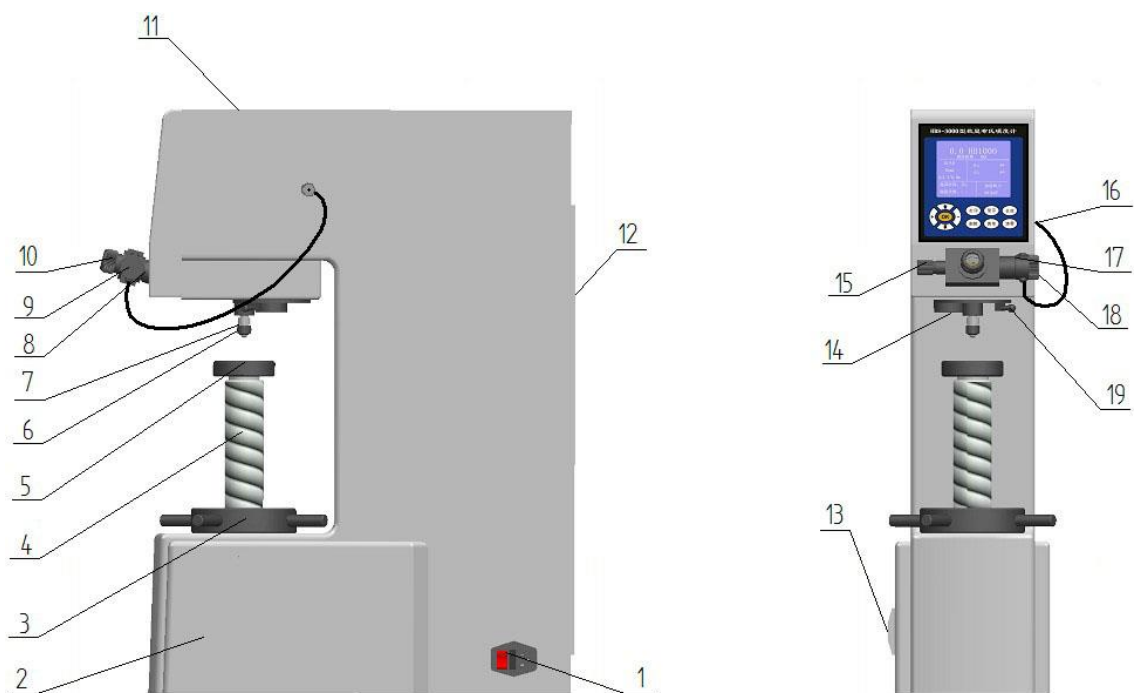
- 2.1 卸去箱体底部侧面的四个螺母, 抬起移开箱体, 取出附件箱。
- 2.2 抬高底板, 用扳手将底板下的 2 只 M10 螺栓旋出, 硬度计与底板脱离, 提出硬度计 (注意安全)。拆箱后的硬度计安放在稳固的工作台上, 在工作台适当位置开孔 (尺寸位置参考图 1), 使螺杆 (5) 能正常向下工作。



(图 2)

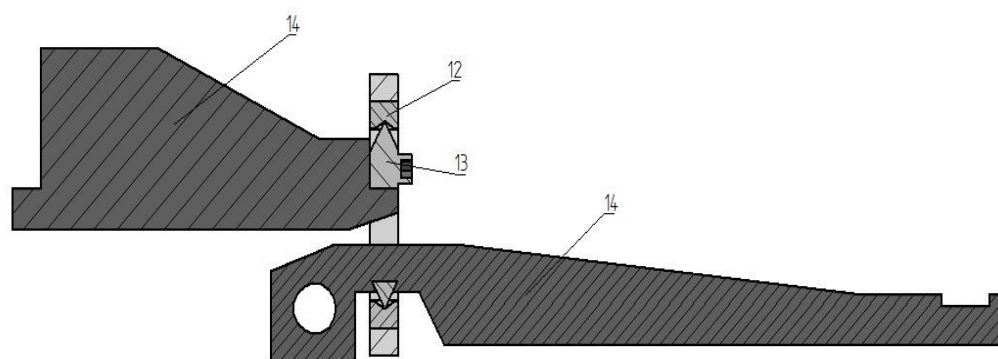
3 硬度计安装

- 3.1 去掉螺杆(4)和压头安装杆之间的垫块，将螺杆(4)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(11)，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。）
- 3.4 打开附件箱，将测微目镜(9)安装到硬度计上方的目镜管(8)孔中，要注意应插到底，然后把测微目镜(9)上的一根带有插头的连接线，插入硬度计右侧上方的圆插座(16)（注意插入方向）中。测微目镜的方向按图所示。



(图3)

1. 开关、电源插座、保险丝盒 2. 主体 3. 旋轮 4. 升降螺杆 5. 试台 6. 压头 7. 压头螺钉 8. 目镜管 9. 测微目镜 10. 眼罩 11. 上盖 12. 后盖 13. 打印机 14. 物镜 15. 左鼓轮 16. 圆插座 17. 右鼓轮 18. 测量按钮 19. 手柄



11. 辅助杠杆 12. 刀槽 13. 刀口 14. 大杠杆

(图 4)

3.4 将试台(5)从附件箱中取出，把上面的防锈油擦干净，然后放进升降螺杆的孔内。

4 操作面板功能介绍

连接电源线，打开电源开关(1)，主屏幕灯亮，出现操作界面(图 5)

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计



(图 5)

打印键——测试数据的打印(第 1 点不计)

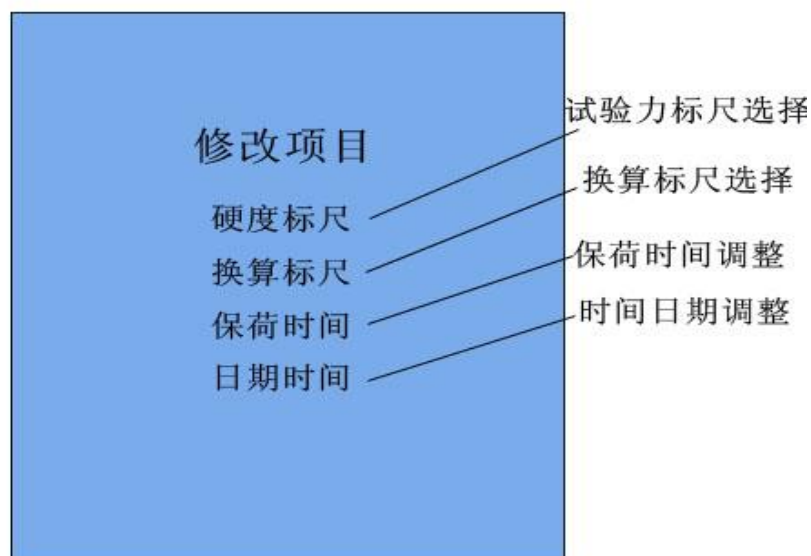
显示键——可显示四十次测试数据(第 1 点不计)。再按“OK 键”返回到操作界面

去皮键——在没有加力的时候，加起始力在变化可按“去皮键”使传感器消除残余力

删除键——删除当前测试数据，每按一次，测量次数数字减少一次

清零键——测量时对目镜上的旋转编码器清零，打开电源后只须对一次零

修改键——对界面进行修改，如按“修改键”出现以下界面(图 6)



(图 6)

按“▲”或“▼”方向键（移动光标）对所要求项进行选择，选择后按“OK 键”，此时选择或设置界面，再按“▲”或“▼”方向键，可以再到达所需的要求，再按“OK 键”就是新的操作界面。

进入“保荷时间”或“日期时间”，按“+”“—”键，可设置保荷时间及日期时间，保荷时间默认为 10 秒（一般黑色金属 10 秒，有色金属 30 秒）。

5 试样要求

- 5.1 试样表面应平坦光滑，并且不应有氧化皮及外界污物，尤其不应有油渍。试样表面应能保证压痕直径的精确测量，建议表面粗糙度参数 Ra 不大于 $1.6 \mu\text{m}$ 。
- 5.2 制备试样时，应使过热或冷加工等因素对试样表面性能的影响减至最小。
- 5.3 试样厚度至少应为压痕深度的 8 倍，试样最小厚度与压痕平均直径的关系见表 4。试验后，试样背后如出现可见变形，则表明试样太薄。
- 5.4 当试样尺寸允许的情况下，应优先选用直径 10mm 的球压头进行试验。

6 硬度计的使用

- 6.1 按“修改键”出现（图 6）界面，按“OK 键”出现力的选择，按“ ”键▲动光标，例如选择 HB1000，按“OK 键”出现（图 5）界面，以此也可以选择或修改其它内容，选择确认后，按“OK 键”确定。
- 6.2 根据显示屏提示数据，装 $\phi 10\text{mm}$ 球压头：将压头推进主轴孔中，贴紧支承面，把压头柄缺口平面对着压头螺钉（7），略微拧紧压头螺钉（7）。
- 6.3 转动手柄（19），将压头转至前方位置，这时定位必须要准确，如果偏移主轴加力

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

的话会损坏仪器，如碰到这种情况请立即关机，退回试台，仪器会自动调整。

- 6.4 将硬度块或试件放在试台（5）上，转动旋轮（3），使升降螺杆（4）上升，当压头碰到试件时应缓慢上升试台（5），这时显示屏上加起始力一栏的数字会变化，当起始力到达 90kgf（250kgf 以下为 20kgf）时，应停止上升试台，仪器会发出“嘟”的叫声，此时仪器会自动开始加力，显示屏上出现加力显示，试验力到达 1000kgf，保荷时间开始并倒计时从 10~0 秒，然后卸除试验力，当试验力卸除后仪器又会发出“嘟”的叫声表示加力结束。转动旋轮（3）退回升降螺杆（4），卸掉起始力。如果卸掉力之后，显示屏上还有残余力，则按“去皮键”将其删除。

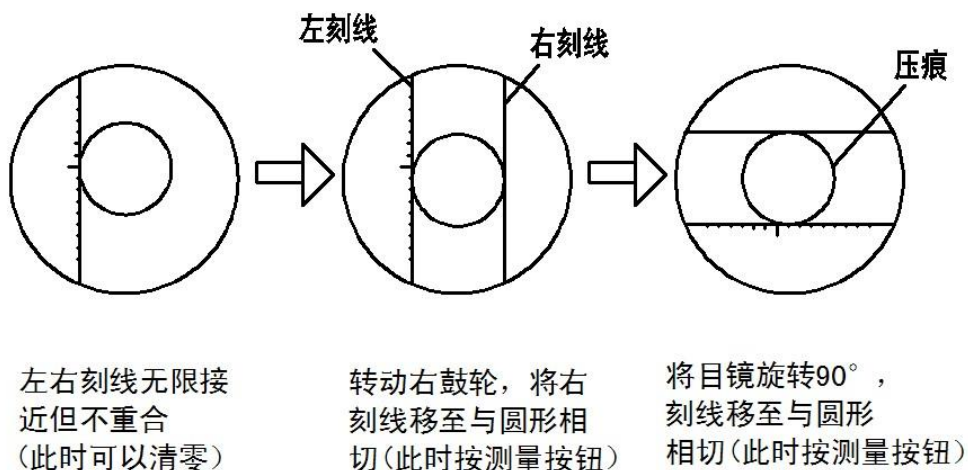
注意：当选用试验力为 62.5~250kgf 时，手动加力约 20kgf，仪器发出“嘟”响声，则自动加试验力，若手动用力过大超过 35kgf 时，仪器发出“嘟、嘟、...”声不断，表示操作错误，不能正常工作，请退下试台，改换测点位置重做，如果用手加力实再太大，仪器会出错，请立即关机，退回试台；当选用试验力为 500~3000kgf 时，手动加力约 90kg。

注意：电机在工作状态时切不可去移动试件或转动压头，必须等待这次加卸荷结束后方可去动，否则会损坏仪器。

- 6.5 退下试台（5）约 2mm，将物镜（14）转到前方，在测微目镜（9）的视场内可看到压痕，根据自己的视力，上下调节试台（5）将其调到最清楚。如果目镜内的两根刻线较模糊时，可调节眼罩（10）使之最清晰，这以每个人的视力所定。

- 6.6 转动右鼓轮（18），移动目镜中的刻线，使两刻线逐步靠拢，当刻线内侧无限接近时（刻线内侧之间处于无光隙的临界状态，但两刻线决不能重叠），按“清零键”，这时主屏幕上的 d1：数值为零，即为术语中的零位。这时就可在测微目镜（9）中测量压痕对角线长度。（图 7）

- 6.7 转动右边鼓轮（18）使刻线分开，然后移动左鼓轮（15），使左边的刻线移动，当左边刻线的内侧与压痕的左边外形交点相切时，再移动右边刻线，使内侧与压痕外形交点相切（图 7），测量好后按下目镜上测量按钮（17），圆形压痕直径长度 d1 的测量完成；转动目镜（7）90°，以上述的方法测量圆形直径长度 d2，按下测量按钮（17），这时屏幕显示本次测量的示值和所转换的硬度示值，如果认为测量有误差，可重复上述程序再次测量。



(图 7)

- 6.8** 第一次试验结束, 按照检定规程要求, 第一点压痕不计数, 所以第二点压痕的硬度示值作为记入“测量次数”中的第一次, 此时屏幕显示测量次数为 No: 01, 以后每测试一次测量次数 No 也增加一次。
- 6.9** 在当前几次试验后, 其测试结果已经储存在仪器内, 最多可储存 40 次。如你需要看一下前几次的测量数据, 则按“显示键”, 屏幕即可显示出数据和统计结果。然后按“OK 键”, 仪器回复工作状态。

储存及打印显示符号:

No.	次数	D (mm)	压痕直径的平均值
MIN.	最小值	AV.	平均值
		MAX.	最大值
		R.	误差

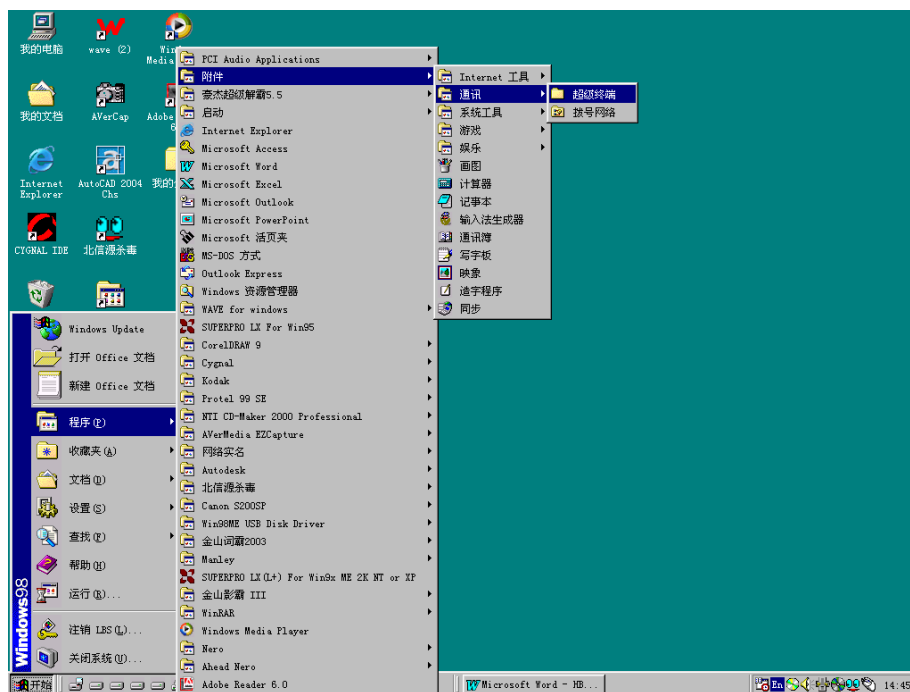
- 6.10** 试验力的保持时间: 黑色金属 10~15 秒, 有色金属 30 秒, 硬度值小于 35HBW 时为 60 秒。
- 6.11** 在试件上均匀分部测定硬度值, 两相邻压痕中心距离不小于压痕直径的 3 倍; 压痕中心至试样边缘距离不小于压痕直径的 2.5 倍。不按此测试, 压痕会出现不对称现象, 硬度值得不到正确的测试数据。
- 6.12** 每个压痕直径的测量在相互垂直的两个方向上进行。
- 6.13** 本机的电气采用闭环控制系统, 它能动态地反映试验过程中试验力变化的真实情况。在整个保荷时间内, 不断地显示其瞬间力值, 随着压头逐渐压入试件, 力值也逐渐减少, 当力值减少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。

五 硬度计的保养及注意事项

- 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，避免因使用不当而造成仪器损坏。
- 2 仪器电源应有可靠接地和稳压装置。仪器电器元件、开关、插座安装位置严禁自行拆装，如果擅自拆装将可能出错而引发安全事故。
- 3 本仪器试验力在加载或试验力未卸除的情况下，严禁转动压头，否则会造成仪器损坏。只能等试验力卸除后主屏幕回到操作界面时，才能转动压头。
- 4 仪器在加卸荷过程中会发出一些轻微的响声，这是机构在作自动调整，属正常的现象。
- 5 加力时仪器出现故障，请立即关机，退回试台，然后开机，仪器会自动调整。
- 6 硬度计升降螺杆等活动表面，均需定期加油润滑。
- 7 硬度计测试完毕后应关闭电源。
- 8 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。
- 9 测微目镜（9）
 - 1) 由于各人眼睛的视差，观察目镜视场内的刻线可能模糊，因此观察者换人时，应先微量转动目镜上的眼罩（10），使观察到视场内的刻线清晰。
 - 2) 测微目镜插在目镜管（8）内，要注意应插到底，不能留有间隙，否则会影响到测量的准确度。
 - 3) 目镜在每次开机后必须按（图 7）对零，在以后的试验中都不需要对零了。
- 10 HBS-3000 型数显布氏硬度计共有 (62.5、100、125、187.5、250、500、750、1000、1500、3000)kgf 十级力。其中 (62.5~250)kgf 加启始力为 20~30kgf，仪器自动加力，如超过 30kgf 仪器会发出叫声，表示操作错误，应退回重新加试验力；(500~3000)kgf 时加启始力为 90kgf，仪器自动加力。

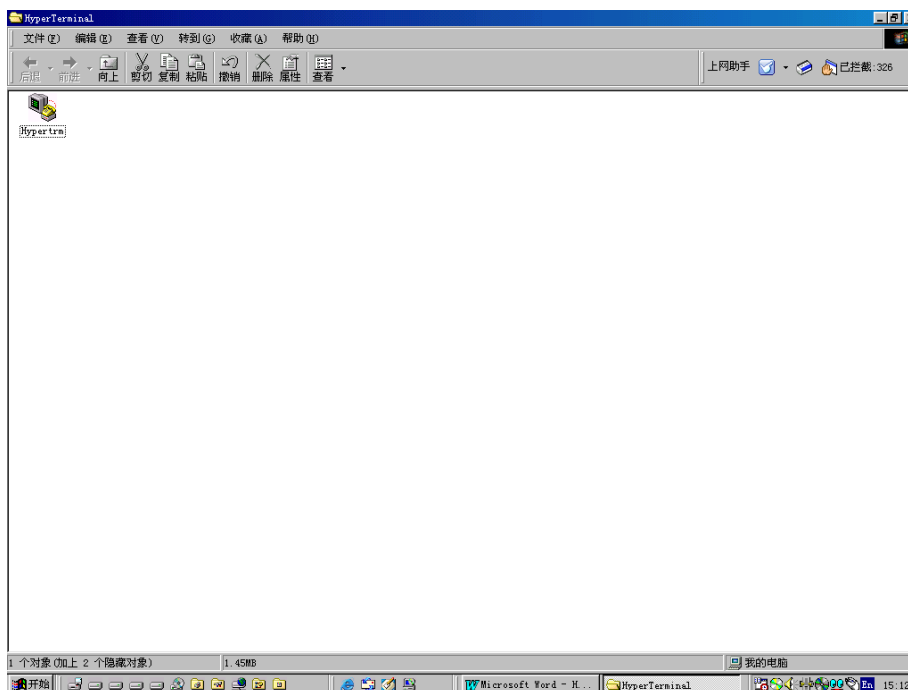
六 RS232 超级终端设置：

1. 单击→开始，选择程序→附件→通讯→超级终端，如图（8）所示。



(图 8)

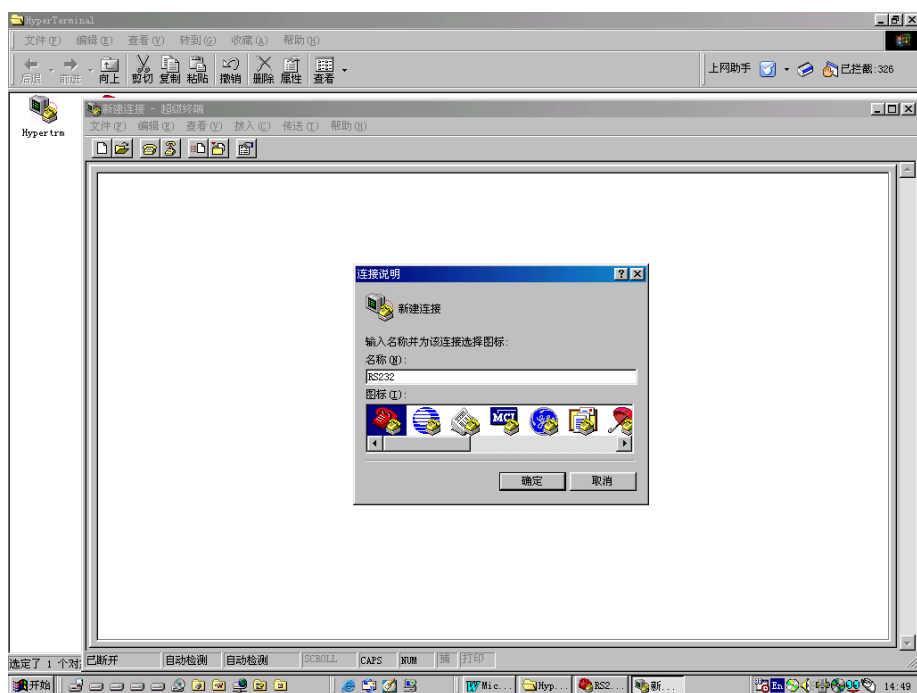
2. 左键单击超级终端见图（9）。



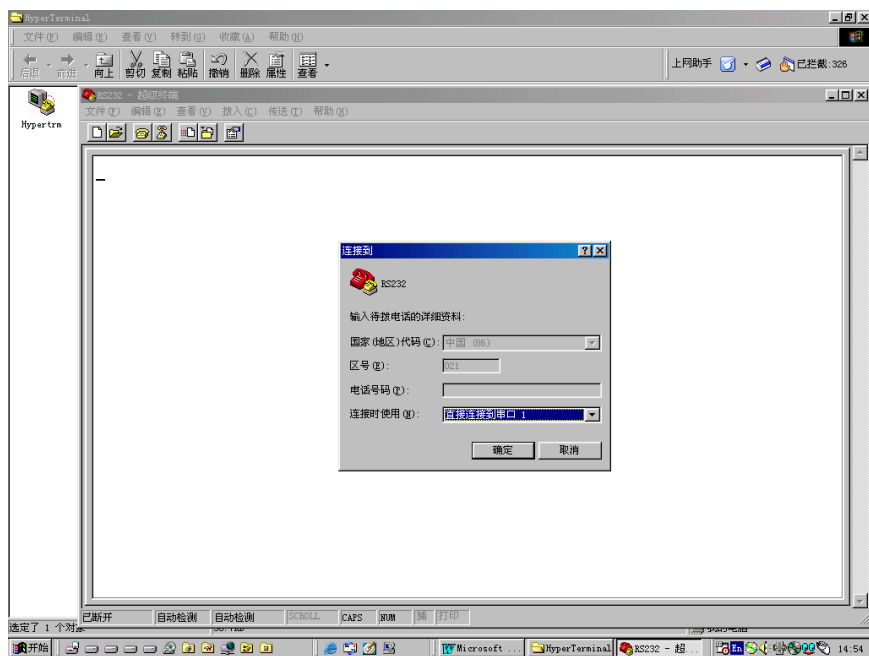
(图 9)

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

3. 双击 Hypertrm 出现图 (10)。在名称 (N) : 中输入 RS232, 按确定, 出现图 (11)。



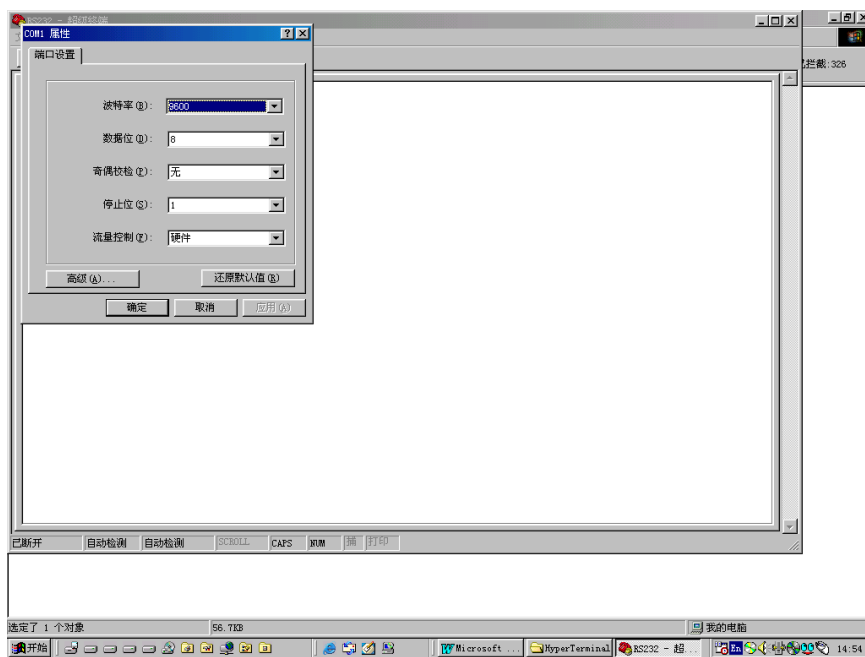
(图 10)



(图 11)

4. 对话框的连接时使用 (N) : 中, 直接连接到串口 1/2, 按确认, COM1/2 的属性对话框, 见(图 12)。波特率 (B) 选择 9600, 其它不变。按确定进入 RS232 超级终端界面并保存会话 RS232。

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计



(图 12)

5. 如果程序中没有安装超级终端，就在开始→设置→控制面板→添加删除程序→安装超级终端。

七 附件

装箱单

序号	名称（规格）	数量
1	20 ^x 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 2A	2 只
11	电源线	1 根
12	打印纸	1 份
13	产品合格证书	1 份
14	产品使用说明书	1 本

THBS-3000DB 数显直读布氏硬度计

表 4

压痕平均直径 d	试件最小厚度			
	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