



使用前请仔细阅读本说明书

THBS-3000DB 布氏硬度计

主机使用说明书

通过 ISO9001-2000 国际质量管理体系认证

执行标准： GB/T 231.4-2009



北京时代之峰科技有限公司

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。
- 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，不可转动旋轮。
- 6 本单位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。

目 次

1 硬度计简介	3
2 硬度计的技术参数	3
3 硬度计的安装和调试	5
4 操作面板键功能介绍	6
5 硬度的正确使用	9
6 注意事项	13
7 RS232 超级终端设置	13
8 附件装箱单	14

1 硬度计简介

- 1.1 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。
- 1.2 本仪器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，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。
- 1.3 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。
- 1.4 布氏硬度试验是用一定直径的球压头，以规定试验力压入被测试件的表面（图 1），经规定的保持时间后，卸除试验力，计算压痕的球形表面积所承受的平均压力（N / mm²），即布氏硬度值。

1.5 布氏硬度值计算公式：
$$HB = 0.102 \times \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

式中：F——通过球压头加在试样上的试验力，单位为 N。
D——球直径，单位为 mm。
d——压痕直径（平均值），单位为 mm。
0.102——规定的系数。

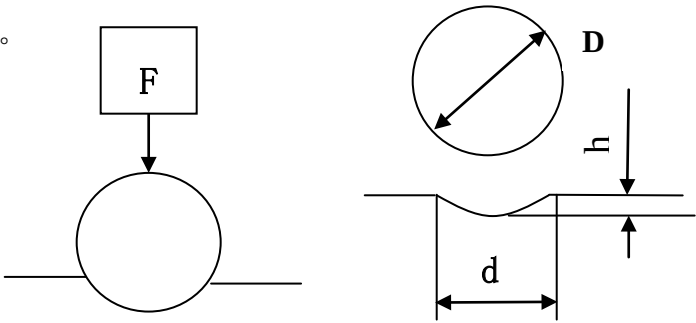


图 1

2 硬度计的技术参数

2.1 试验力：

第一档试验力	第二档试验力
612.9N（62.5kg）	4903N（500kg）
980.7N（100kg）	7355N（750kg）
1226N（125kg）	9807N（1000kg）
1839N（187.5kg）	14710N（1500kg）
2452N（250kg）	29420N（3000kg）

2.2 压头规格：φ 2.5mm 球压头；φ 5mm 球压头；φ 10mm 球压头

2.3 光学系统：

物镜	1 [×]
测微目镜	20 [×]
总放大倍数	20 [×]
分辨率	0.00125 mm

2.4 被测试件允许最大高度：225mm

2.5 压头中心到机身距离：135mm

2.6 延时控制：5~60 秒可调

2.7 电源电压：AC220V±5%，50~60Hz

2.8 硬度计外形尺寸（长×宽×高）：545×235×790（mm）

2.9 硬度计重量约：130 kg

2.10 硬度测试范围：8~650HBW

2.11 试验力的选择应使压痕直径在 $0.25D < d < 0.6D$ 范围内：当 $d=0.37D$ 时，得到的硬度值很准确。（d——压痕直径，D——球直径）

2.12 为了确保布氏硬度测试的正确，应满足表 1 要求。表 1

材料	布氏硬度	F/D^2
钢、镍合金、钛合金	—	30
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）

2.13 硬度计的示值重复性和相对误差（表 2）表 2

标准硬度块	示值误差最大允许值%	示值重复性最大允许值%
≤ 125	± 3	3
$125 < \text{HBW} \leq 225$	± 2.5	2.5
> 225	± 2	2

2.14 布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系（表 3）

表 3

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 5/250	5	10	2452 (250)
HBW 5/125	5	5	1226(125)
HBW 5/62.5	5	2.5	612.9(62.5)
HBW 2.5/187.5	2.5	30	1839(187.5)
HBW 2.5/62.5	2.5	10	612.9(62.5)

3 硬度计的安装和调试

3.1 硬度计的工作条件

- 3.1.1 在室温摄氏 10~30 度范围内；
- 3.1.2 室内的相对湿度不大于 65%；
- 3.1.3 在无震动的环境中；
- 3.1.4 周围无腐蚀性介质。

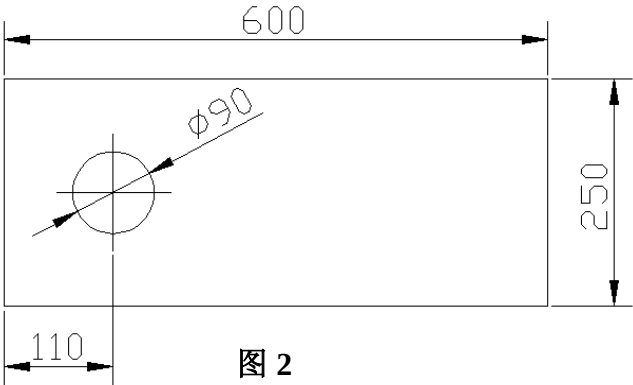
3.2 硬度计拆箱

3.2.1 剪开包装箱上的打包带，旋出木箱底边的螺钉把箱套卸下，取出附件箱。

3.2.2 用扳手将底板下的 2 只 M10 外六角螺栓旋出，硬度计与底板脱离（注意安全）。
3.2.3 拆箱后的硬度计水平安放在稳固的工作台上，并调至水平，同时在工作台适当位置开孔（图 2），使升降螺杆正常工作。

3.3 硬度计安装

3.3.1 打开上盖，将固定活动部件的白纱带都解去。去掉升降螺杆和球压头轴之间的垫块。（图 3）。



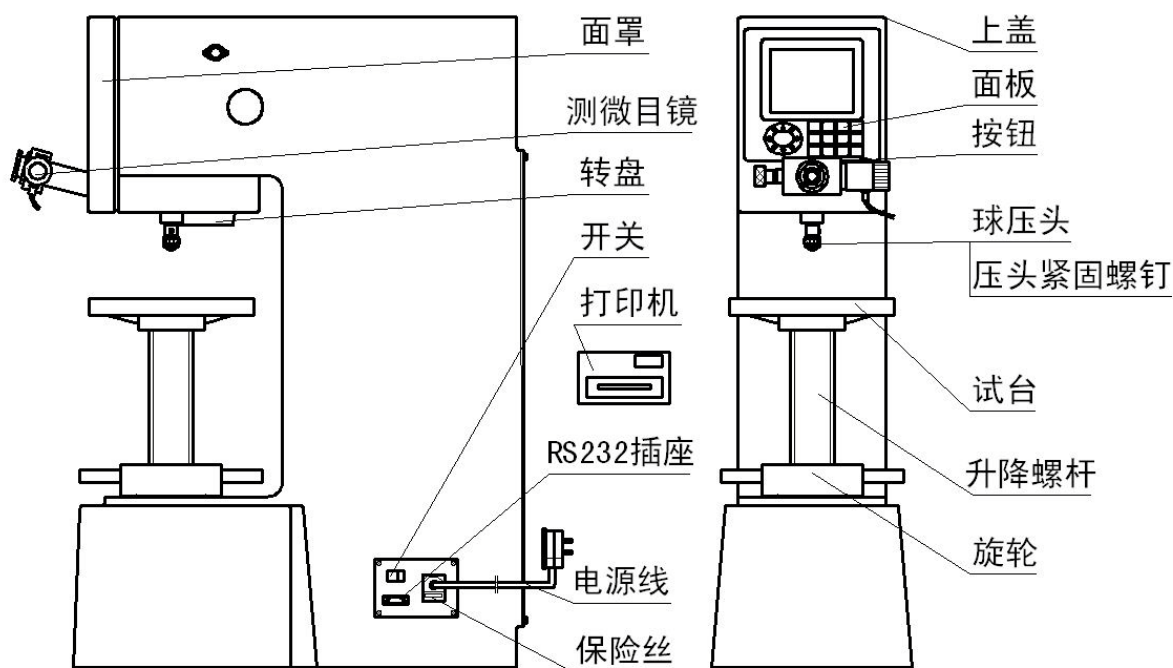


图 3

3.3.2 观察面罩后面的刀口组，刀口是否落入刀槽架中，如果刀口脱离刀槽内，请用手按下主杠杆，将刀槽架套在刀口上（图 4）。（这种情况一般不会发生，只有在强烈震动的环境下才会发生）。

3.3.3 拔出测微目镜管的防尘盖，将测微目镜插入孔内（注意，一定要插到底），将电线插头插入硬度计右侧插座内。

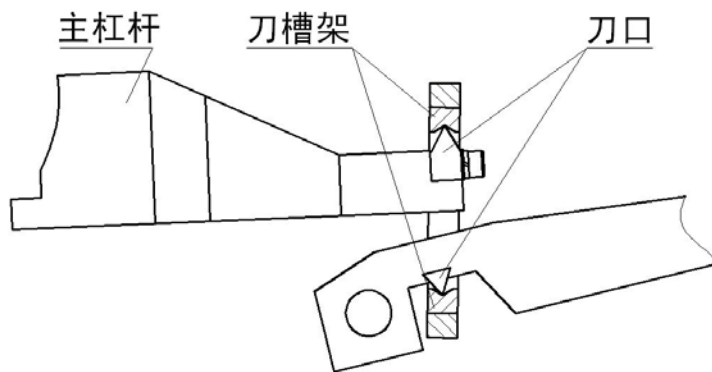
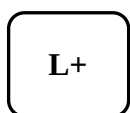


图 4

3.3.4 取出试台，将试台安装在升降螺杆上。

4 面板键功能介绍（图 5）



“L+”键：使光源亮度增强。按此键则会发出“嘟”的一声，表示亮度正在增强，在主页面（图 6）的“Light”值从 0~100%变化。当发出“嘟嘟嘟”的响声，表示亮度已经调至最大。



“L-”键：使光源亮度减弱，使用方法同上。

STOP

“STOP”键：紧急停止 / 显示原始数据键。仪器在加荷过程中，发现选择的试验力等有误，立即按此键，仪器会自动停止加荷，恢复到起始位置。除加荷状态，请不要随意按此键，如按此键，再按“CLR-F”键，显示屏将恢复到起始位置。

CLR-D

“CLR-D”置零键；按此键测微目镜内二条刻线置零。

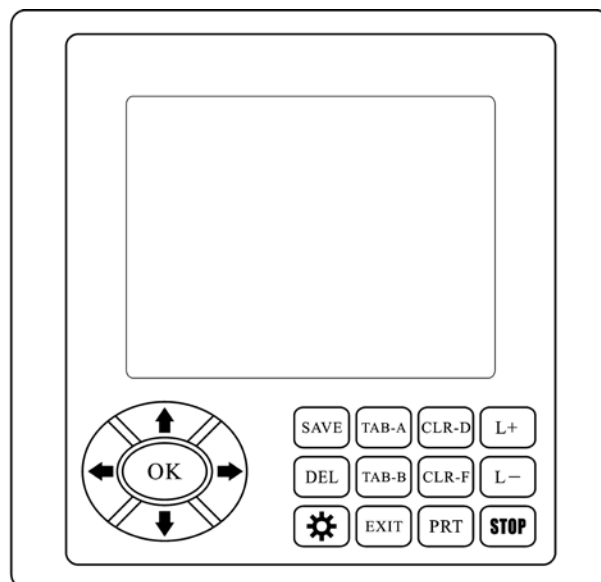


图 5

CLR-F

“CLR-F”置零键；当试验力全部卸除后（试件与球压头离开），试验力显示还有余数，按此键置零。

主页面

Measurement				Loading		
D1: 0.00mm				F: 0.0		
D2: 0.00mm				Range 95.5—653HBW		
0.0 HBW						
HRC		NO. 00		2005/03/15-15:10:06		
Loading	Indenter	Dwell		Light	Change	Time
3000	10.0mm	15S		60 %	HRC	YEAR

测试次数

试验力

压头直径

保荷时间

转换标尺

日期时间

图 6

PRT

“PRT”键：打印和串行口送数键，当需按“PRT”键时，需先按“TAB-B”键，显示打印页面或通过 RS232 送入 PC 机上 COM 口。

DEL

“DEL”键：删除键，如果认为测量 D1/D2 的数值有误差，可直接按“DEL”键，取消本次压痕的测量数据，重新测量。

TAB-A

“TAB-A”键：打开页面，选择试验力和压头（图 7）。按“OK”键确认并返回主页面。

“TAB-A”页面

F/D²	30	15	10	5	2.5	1.25	1
D (mm) TESTER FORCE							
10■	3000■	1500	1000	500	250	125	100
5	750		250	125	62.5		
2.5	187.5		62.5				
HRC		NO. 00		2005/3/15_15:15:18			
Loading	Indenter	Dwell	Light	Change	Time		
3000	10.0mm	15s	60%	HRC	YEAR		

图 7

TAB-B

“TAB-B”键：打开页面。

1 当 No. ≥ 1 时，按此键打开页面，显示当前的硬度测试数据（图 8）。

页面包含：No — 测试次数

D — 压痕对角线长度的平均值（mm）

HB — 测试的硬度值。

2 当你需要保存此页面时，按“SAVE”键，保存此页面并返回主页面。

3 按“OK”键不保存当前页面并返回主页面。

4 若要查阅已保存的页面，可按上、下键翻阅。关机后，被保存页面的数据消除。

SAVE

“SAVE”键：保存页面。先打开“TAB-B”页面。需保存时按“SAVE”键，此页面以文件形式自动编号和保存并返回主页面。页面最多可保存 6 个（00 页面~05 页面），当要保存第 7 个页面时，自动溢出第 1 个页面。每个页面可储存 20 组数据。关机后，被保存页面的数据消除。

OK

1 “OK”键：在主页面时按 OK 键，光标在状态模式处闪烁，等待修改，修改后按 OK 键，光标消失。

2 “TAB-A”页面，选择试验力和压头，按“OK”键确认并返回主页面。

3 “TAB-B”页面，按此键不保存当前页面并返回主页面。



左移方向键。移动光标在“ ”模式任一处闪烁。



右移方向键。移动光标在状态模式任一处闪烁。

“TAB-B” 页面

No	D(mm)	HB						
01	3.428	315.11						
02	3.426	315.49						
03	3.412	318.19						
04	3.423	316.00						
05	3.420	316.77						
06	3.422	316.26						
MIN=315.11 AV=316.30 MAX=318.19 P=05								
34.6 HRC		NO. 06		2005/03/15_16:20:10				
Loading	Indenter	Dwell	Light	Change		Time		
3000	10.0mm	15s	60%	HRC		YEAR		

平均值

HB 最小值

HB 最大值

页面编号

图 8

上方向键。按“OK” 键进入状态模式，光标闪烁处可修改：

1. Time — 年（YEAR）、月（MOTH）、日（DAY）、时（HR）、分（MIN）数值增加
Change — 硬度转换标尺向上选择
Light — 测微目镜光源增亮（0~100%）
Dwell — 保荷时间增加，每按一次递增 5s
2. “TAB-A” 页面，选择试验力和压头
3. “TAB-B” 页面，翻看上一页储存页面



1. 下方向键。当光标在状态模式处闪烁时，按此键，功能与上述相反。
2. “TAB-B” 页面，翻看下一页储存页面

5 硬度计的正确使用

5.1 使用前的准备工作

5.1.1 硬度计电源应有可靠的接地和稳压装置。

5.1.2 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。必须保证压痕对角线能精确地测量。

5.1.3 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（表 4）。

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

5.2 硬度计的使用

5.2.1 将压头推进主轴孔中，贴紧支承面，把压头轴缺口平面对着螺钉，拧紧压头紧固螺钉。

5.2.2 打开电源开关，仪器自动调整进入工作起始位置。屏幕显示主页面（图 6）。

5.2.3 按“TAB-A”键打开页面，按要求选择试验力和压头（图 7），选择后按“OK”键返回主页面。

5.2.4 开机时主页面设定的参数不符合你的要求，请按“OK”键，光标在状态模式处闪烁，按方向键修改你所需要的各项参数，选择结束后请按“OK”键确认。

注意！仪器在正常使用前应先用 3000kgf 试验力预压 2~3 次，预压结束按 2 次输入按钮，使仪器各部件的间隙消除，电器元件运行正常，减少测试时的误差。

5.2.5 准备工作就绪后，试验力窗口若有余数，按“CLR-F”置零，将试件平稳地放在试台上，缓慢转动旋轮上升试台，当试件碰到压头后，继续旋转上升，窗口“F”开始显示试验力。

5.2.6 本仪器的试验力共有十级，手动加荷分为二档：

62.5kg~250kg 为第一档试验力，手动加力到大约 30kgf。

500kg~3000kg 为第二档试验力，手动加力到大约 90kgf。

5.2.7 仪器发出“嘟”响声，则马上停止转动旋轮，仪器自动施加试验力。若手动用力过大时，仪器发出“嘟、嘟...”声不断，则不能正常工作，请退下试台，改换测验点位置重做。

5.2.8 仪器进入自动加荷状态，屏幕上出现向下箭头并闪烁。

5.2.9 试验力施加完成，保荷开始，保荷时间倒计时至零。

注意：试验力的保荷时间：黑色金属 10~15 秒，有色金属 30 秒，
当硬度值小于 35HBW 时为 60 秒。

压痕平均直径 d	试件最小厚度				表 4
	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	

5.2.10 保荷时间结束进入卸荷状态, 屏幕显示向上箭头并闪烁, 杠杆回复到起始位置。

5.2.11 反向转动旋轮使试件与球压头脱离, 压头与试件离开的距离约 10mm。

5.3 测量压痕直径

5.3.1 转动转盘使物镜位置处于正前方, 缓慢转动旋轮, 同时从目镜中观察压痕的成像, 直至压痕的成像清晰为止。

5.3.2 在未测量压痕直径前, 先旋转眼罩, 使测微目镜内的两条刻线清晰 (图 9)。

5.3.3 旋转测微目镜左、右毂轮, 使两条刻线的内侧边缘无限接近, 两条刻线间的透光缝逐渐减少, 趋于无光隙的临界状态, 按 “CLR-D” 键置零 (图 10)。

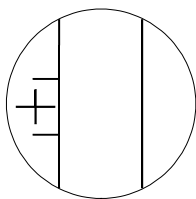


图 9

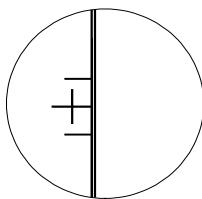


图 10

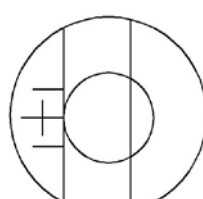


图 11

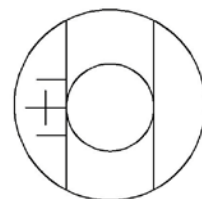


图 12



硬度计零位的调整, 有记忆功能。只有在开机重新启动后才需重新调零位。操作人员更换, 请重新零位调整, 以保证测量精确。

5.3.4 转动左毂轮, 使左刻线内侧与压痕直径的左尖端相切 (图 11)。

5.3.5 旋转右毂轮, 使右刻线内侧与压痕直径的右尖端相切 (图 12)。

5.3.6 按测微目镜上的输入按钮, 显示屏上确定 D1 值。

5.3.7 将测微目镜顺时针转 90°, 转动时测微目镜应紧贴在目镜管上, 不能使其留有间隙, 否则将影响测量的准确性。用相同方法测量另一压痕直径的长度, 再按输入按钮, 显示屏上确定 D2 值。系统自动进行硬度值计算, 显示屏上自动显示测试结果 **HBW** 值, 一次测试结束, 测试次数 “NO.” 显示 1。

5.3.8 如果认为本次测量的压痕直径数据有误差, 可按 “DEL” 键, 取消本次的测量数据, 重新对压痕直径进行测量。

5.3.9 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。

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

6 注意事项

- 6.1 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，出厂后由于装箱和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：
- 6.1.1 每次开机，用 29420N（3000kg）试验力压几次，使仪器变形量消除，电器元件运行正常，减少测试误差。
- 6.1.2 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灵敏的，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源干扰等。
- 6.2 仪器电源应有可靠接地和稳压装置。
- 6.3 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。
- 6.4 硬度计升降螺杆等活动表面，均需定期加薄机油润滑。
- 6.5 硬度计测试完毕后应关闭电源，罩上防尘罩。
- 6.6 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。
- 6.7 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 RS232 超级终端设置

硬度计与计算机连接方法如下：

- 7.1 硬度计开机前，取出附件箱内 RS232 通讯线，硬度计与计算机相连（计算机必须关电），9 芯插针插入硬度计 9 芯输出的插口上，另 9 芯插在计算机的 COM 端口上。
- 7.2 将计算机打开，在计算机界面单击开始 → 程序 → 附件 → 通讯 → 超级终端。
- 7.3 跳出“连接描述”对话框，名称栏输入“AA”，按确定键。跳出“连接到”对话框。对话框中“连接时使用（N）”直接连接到串口 COM1（或 COM2），按确定键。
- 7.4 “COM1（或 COM2）的属性”对话框，波特率（B）输入“9600”，其余项不变，按确定键，进入 AA 超级终端界面并保存会话 AA。
- 7.5 当计算机操作平台是 Windos98 时，程序中可能没有按装超级终端，在计算机界面单击开始 → 设置 → 控制面板 → 添加或删除程序 → 按装超级终端。
- 7.6 硬度测试完成后，打印输出的内容与计算机显示相一致。

8 附件（装箱单）

序号	内容	数量
1	THBS-3000DB 主机	1 台
2	Φ 2.5 球压头	1 只
3	Φ 5 球压头	1 只
4	Φ 10mm 球压头	1 只
5	标准硬度块 HBW/10/3000 150~250	1 块
6	标准硬度块 HBW/5/750 150~250	1 块
7	小平面试台	1 只
8	大平面试台	1 只
9	V 型试台	1 只
10	保险丝（2A）	2 只
11	主机电源线	1 根
12	RS232 接线	1 根
13	20×测微目镜	1 只
14	仪器防尘罩	1 只
15	产品使用说明书	1 份
16	合格证	1 份
17	保修单	1 份
18	硬度计校验报告	1 份
19	质量反馈卡	1 份