

# 目录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1、 概述 .....        | 2  |
| 1.1 适用范围 .....     | 3  |
| 1.2 产品特点 .....     | 3  |
| 2、 主要性能及参数 .....   | 3  |
| 3、 基本配置及结构 .....   | 4  |
| 3.1 标准配置 .....     | 4  |
| 3.2 基本机结构组成 .....  | 4  |
| 3.3 面板示意图 .....    | 5  |
| 3.4 系统有关的设定 .....  | 6  |
| 4、 正式试验 .....      | 9  |
| 5、 一般故障处理 .....    | 10 |
| 6、 维护保养与注意事项 ..... | 10 |

## 1、概述

金属布氏硬度试验系采用一定直径硬质合金球，以规定试验力压入被测材料表面（图 1a）按规定保持时间后，卸除试验力，（图 1b）测量试样表面的压痕直径，以计算出布氏硬度，并以下式计算之：

$$HBW=0.102 \times 2F / \pi D \left( D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)$$

式中：F-----试验力 N；

D-----球直径 mm；

d-----压痕平均直径 mm；

HBW---用硬质合金球压头测得的布氏硬度。

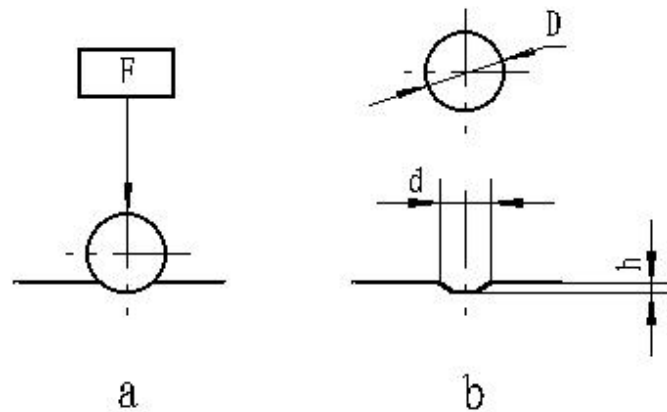


图1

例如：216HBW10/3000/10,当用硬质合金球直径 10mm, 在 29.42KN（3000kgf）试验力下保持 10 秒测定硬度为 216 时，其布氏硬度以符号 HBW 表示，依次类推。

## 1.1 适用范围

本硬度计为台式布氏硬度计。本机用于测量退火及正火处理的工件、铸造零件、有色金属及较软的各种零部件或未经淬火的钢件等的布氏硬度。适用于计量、金属冶金、化工、机械制造、工业及大专院校科研单位使用。

测定布氏硬度范围为: 8—650HBW

硬质合金球——适用于测量 650HBW 以下的工件。

本机执行标准为: GB/T231.2-2002《金属布氏硬度试验第二部分: 硬度计的检验与校准》、《国家计量检定规程》JJG150-90。

## 1.2 产品的特点

独特的性能: 本硬度计采用高精度的传感器, 单片机控制步进电机自动加卸荷。

本机造型结构合理、外型美观、使用方便。

## 2、主要性能及参数

试验力级数-----0.613、0.9807、1.226、1.839、2.452、4.903、7.355、9.807、14.71、29.42 千牛 (62.5、100、125、187.5、250、500、750、1000、1500、3000Kg)。

硬质合金球直径  $\phi$  2.5mm 、  $\phi$  5mm 、  $\phi$  10mm 。

试验力保持时间 5—99 S 。

最大工作高度: 230mm。

压头中心至机壁距离: 150mm。

电源: 主机 AC220V 2A 50Hz ;

硬度计外型尺寸（长×宽×高）：580×300×750mm。

硬度计净重约：120 千克。

### 3、基本配置与结构

#### 3.1 标准配置：

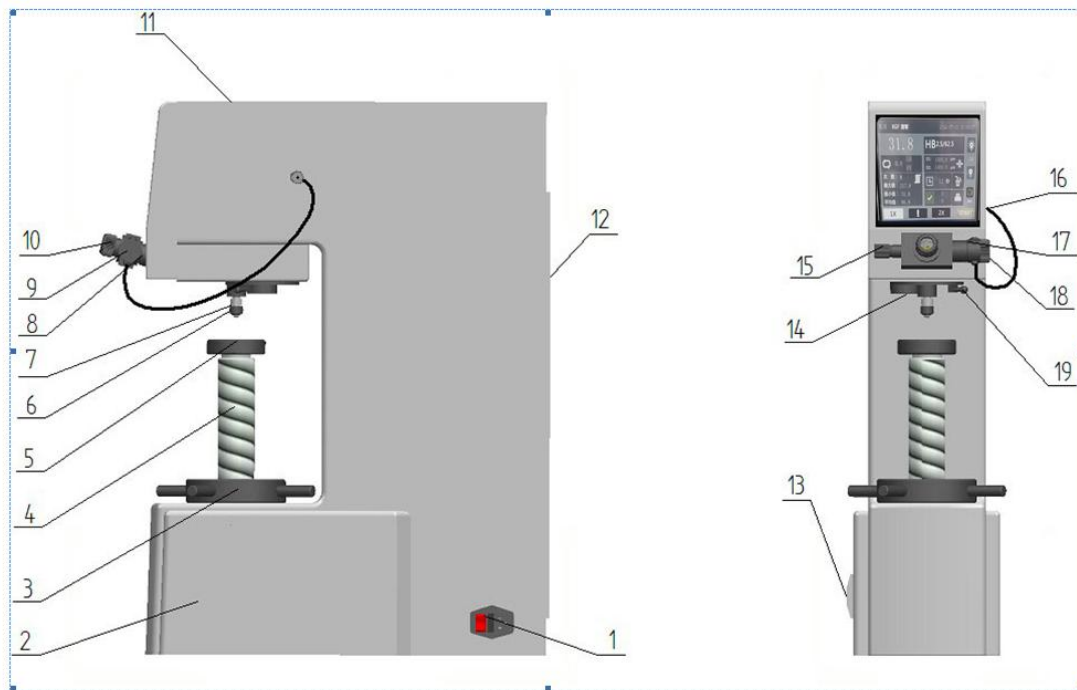
|                |     |
|----------------|-----|
| 主机-----        | 1 台 |
| 读数显微镜-----     | 1 台 |
| 大平工作台-----     | 1 个 |
| 小平工作台-----     | 1 个 |
| V 型工作台-----    | 1 个 |
| 10mm 球压头-----  | 1 个 |
| 5mm 球压头-----   | 1 个 |
| 2.5mm 球压头----- | 1 个 |
| 标准布氏硬度块-----   | 2 块 |
| 仪器柜-----       | 1 件 |

★可选购附件有：硬质合金球、各类工作台、各种硬度块、本机内部配件、读数显微镜、各种压头。

#### 3.2 本机结构组成安装：

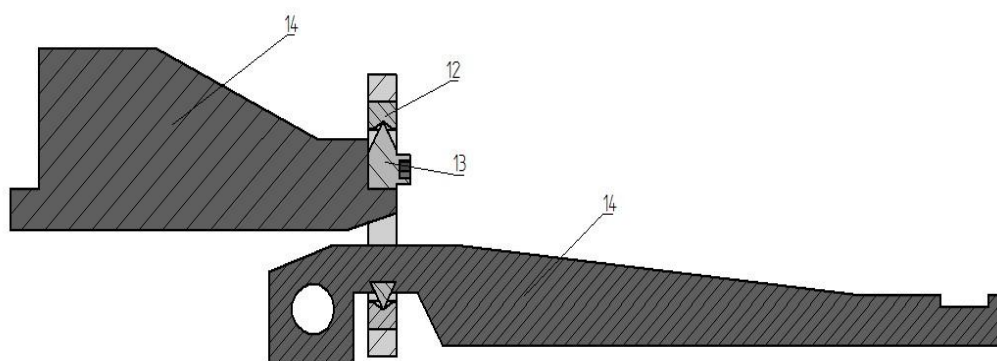
组成：布氏硬度计由机身、丝杠、工作台、杠杆、传感器、步进电机加卸荷机构、微电脑控制等几部分组成。

安装：1.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)

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)

2. 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。

### 3.3 按钮功能介绍:




注：启动 START 按键及   按键仅在自动机型中才可用

**【计算】**：每次开机后第一次进行测量前电子目镜内两根测量线无限靠近但不重叠时，要点击 D1 对话框内的  按键进行测量前置零。

**【清零】**：点击  用于清除在打压测试前的力值。

**【试验力选择】**：点击  可进入加载力值选择。

**【试验力选择】**：点击  进入转换值选择。

**【数据】**：点击  显示统计表格，最大显示 100 条当前的测试数据。

**【打印】**：点击  如果机器加配有微型打印机点击可以打印数据。

【保荷时间】：点击可以进入设置保荷时间

【删除】：点击可删除当前测量数据

【灯光加减】：点击灯光加亮，点击灯光减弱。

【灯光加减】：点击进入二级界面设置相同于主界面操作方法。

★注意：本硬度计试验力误差超出国家标准时由制造商或技术监督部门进行校准。本机校准功能需联系我们技术人员专业指导在些不予介绍。

## 2、状态的监视：

力值：显示当前的测试压力。

状态：测定硬度时，显示“加荷”，“保持”，“返回”，“停止”四个阶段的提示。

保荷时间：测定硬度时，当处于保持阶段时，显示流失的保持的时间。

载荷设定：显示当前的测试力设定值。

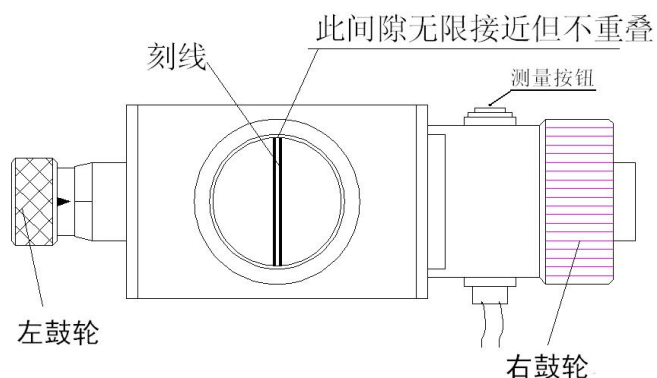
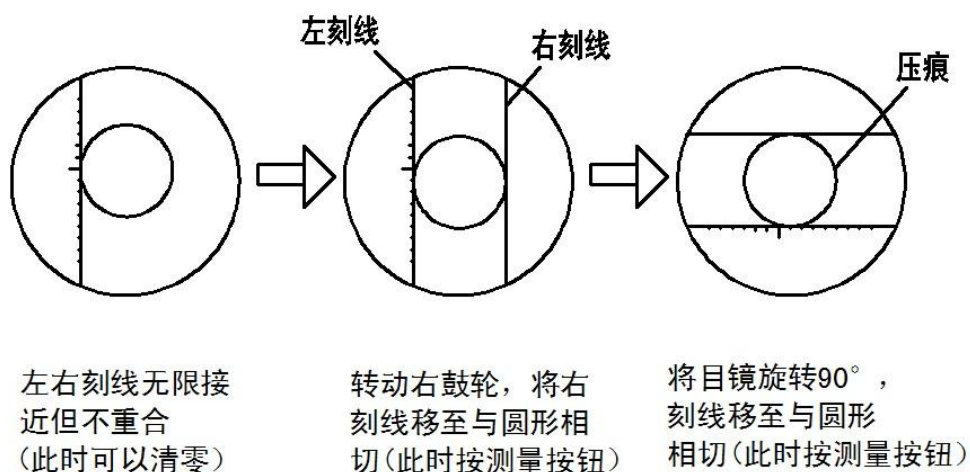
布氏硬度：系统工作时显示“仪器就绪”。

3. 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）。
4. 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。
5. 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 $90\text{kgf}$ （ $250\text{kgf}$ 以下为 $20\text{kgf}$ ）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 $1000\text{kgf}$ ，保荷时间开始并倒计时从 $10\sim 0$ 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，则按力值清零键清零。

注意：当选用试验力为 $62.5\sim 250\text{kgf}$ 时，手动加力约 $20\sim 35\text{kgf}$ ，仪器发出“嘟”响声，则自动加试验力，若手动用力过大超过 $35\text{kgf}$ 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 $500\sim 3000\text{kgf}$ 时，手动加力约 $80\sim 90\text{kg}$ 。

**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. 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。
7. 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）
8. 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)



- 9.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。
- 10.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 100 次。如你需要看一下前几次的测量数据，则按数据和统计结果。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         |

- 11.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。
12. 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。
13. 每个压痕直径的测量在相互垂直的两个方向上进行。
- 14.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。

## 4、硬度计的正确使用

- 4.1 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。
- 4.2 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。
- 4.3 开机时仪器的预置力值设定需要力值，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。
- 4.4 准备工作就绪后，将试件平稳地放在试台上，转动旋轮上升试件，当试验力施加时，窗开始显示试验力。注意：选择 62.5KG-250KG 手动加载力约 29-35KG 时机器启动自动加载试验力，选择 500KG-3000KG 手动加载力约 150-160KG 时机器启动自动加载试验力；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。
- 4.5 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）

4.6 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。

4.7 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。

4.8 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%。

4.9 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）

## 5、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：

5.1 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。

5.2 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。

5.3 仪器电源应有可靠接地和稳压装置。

5.4 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。

5.5 硬度计螺杆等活动表面，均定期加油润滑。

5.6 硬度计测试完后应关闭电源。

5.7 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。

5.8 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。

## 6、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。

## 7. 附表 4

| 压痕平均直径<br>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    |

注意：在每次试验前应用标准布氏硬度块对本机进行校准  
 本机属于精密仪器请勿自行拆卸、调整任何机内部件。本机  
 出现异常现象请与本公司联系维修处理。

试验力与压头直径对照表

| 金属种类 | 布氏硬度值范围 HBS(W) | 试样厚度 (mm)     | $0.102F/D$ | 球直径 D (mm) | 试验力 F KN(kgf) | 试验力保持时间 (S) |
|------|----------------|---------------|------------|------------|---------------|-------------|
| 黑色金属 | 140~450        | 6~3           | 30         | 10.0       | 29.42 (3000)  | 12          |
|      |                | 4~2           |            | 5.0        | 7.355 (750)   |             |
| <2   | 2.5            | 1.839 (187.5) |            |            |               |             |
| 黑色金属 | <140           | >6            | 10         | 10.0       | 9.807 (1000)  | 12          |
|      |                | 6~3           |            | 5.0        | 2.452 (250)   |             |
| 有色金属 | >130           | 6~3           | 30         | 10.0       | 29.42 (3000)  | 30          |
|      |                | 4~2           |            | 5.0        | 7.355 (750)   |             |
|      |                | <2            |            | 2.5        | 1.839 (187.5) |             |
|      | 36~130         | 9~3           | 10         | 10.0       | 9.807 (1000)  | 30          |
|      |                | 6~3           |            | 5.0        | 2.452 (250)   |             |
|      | 8~35           | >6            | 2.5        | 10.0       | 2.452 (250)   | 60          |

## 硬度计装箱单

| 序号 | 名称      | 规格   | 单位 | 数量 |
|----|---------|--|----|----|
| 1  | 布氏硬度计   |  | 台  | 1  |
| 2  | 大平工作台   |  | 个  | 1  |
| 3  | 小平工作台   |  | 个  | 1  |
| 4  | V型工作台   |  | 个  | 1  |
| 5  | 硬质合金压头  | $\Phi 10$  | 个  | 1  |
| 6  | 硬质合金压头  | $\Phi 5$   | 个  | 1  |
| 7  | 硬质合金压头  | $\Phi 2.5$                                       | 个  | 1  |
| 8  | 标准布氏硬度块 | $200 \pm 50\text{HBW}$<br>$100 \pm 25\text{HBW}$ | 块  | 2  |
| 9  | 附件箱     |  | 个  | 1  |
| 10 | 防尘罩     |  | 个  | 1  |
| 11 | 使用手册    |  | 本  | 1  |
| 12 | 电源线     |  | 根  | 1  |
| 13 | 合格证     |  | 份  | 1  |
| 14 | 数显测量目镜  |  | 个  | 1  |