

用户使用手册

HB-3000 布氏硬度计



CONTENTS

目录

- 1. 引言,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 1
- 2. 主要技术指标,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 2
- 3. 整机示意图,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 2
- 4. 控制面板及说明,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 3
- 5. 设备的安装及调试,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 3
- 6. 操作说明及注意事项,,,,,,,,,,,,,,,,, 4
- 7. 硬度计试验规范,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 5
- 8. 硬度计的检查,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 6
- 9. 硬度计的保养,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 6
- 10. 附接线图,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 7
- 11. 读数显微镜的使用,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 7
- 12. 附表 1 试验力与压头直径对照表,,,,,,,,, 10
- 13. 附表 2 试样最小厚度表,,,,,,,,,,,,,,,,, 11
- 14. 附表 3 布氏硬度值对照表,,,,,,,,,,,,,,,,, 12

安全注意事项

在您安装、使用本产品之前，请仔细阅读本手册；
并且特别注意提醒和建议的内容，遵守注意事项；
以免损坏设备、发生火灾及人员伤害！

- ◆使用前核对电源电压输入范围，是否与设备相符
设备接地是否符合要求
- ◆确定周围环境是否符合安装要求
- ◆按操作规程操作设备
- ◆清洁设备时需拔掉电源
- ◆出现故障时切勿擅自分解设备，应请专业人员检修，以免遭
电击
- ◆请妥善保存好本手册

1、引言

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产品零件质量的重要手段。所谓硬度，就是指材料在一定条件下抵抗另一本身不发生残余变形物体压力的能力。抵抗的能力越大，硬度越高，反之则硬度越低。

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。

布氏硬度试验是用一定直径的硬质合金钢球，以规定的试验力压入被试验物体的表面，经规定的保持试验力时间后，卸除试验力，用读数显微镜测量试件表面的压痕直径，计算压痕的球形表面积所承受的平均压力，即布氏硬度值。从以下计算公式中可得到布氏硬度值：

$$\frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

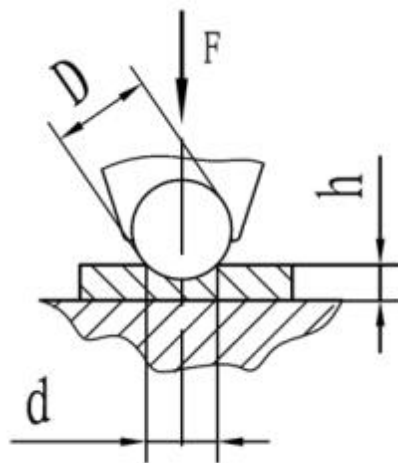
式中：HBW——用硬质合金钢球压头测得的布氏硬度；

F——通过钢球加在试样上的试验力，单位 N；

D——钢球直径，单位 mm；

d——压痕直径，单位 mm；

0.102——规定的系数



2、主要技术指标

2.1 试验力级数：

1839N (187.5kgf) 2452N (250kgf) 7355N(750kgf)
 9800N (1000kgf) 29400 (3000kgf)

2.2 硬度测试范围： 8~650HBW

2.3 读数显微镜放大倍率： 20 倍, 测微鼓轮最小分度值： 0.01mm

2.4 试样最大高度： 230mm

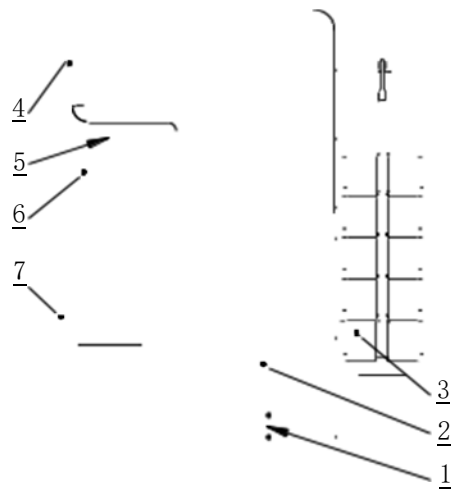
2.5 压头中心至机体最大距离： 125mm

2.6 电源： AC220V/50HZ

2.7 外形尺寸： 832×710×243mm

2.8 重量： 125kg

3、整机示意图

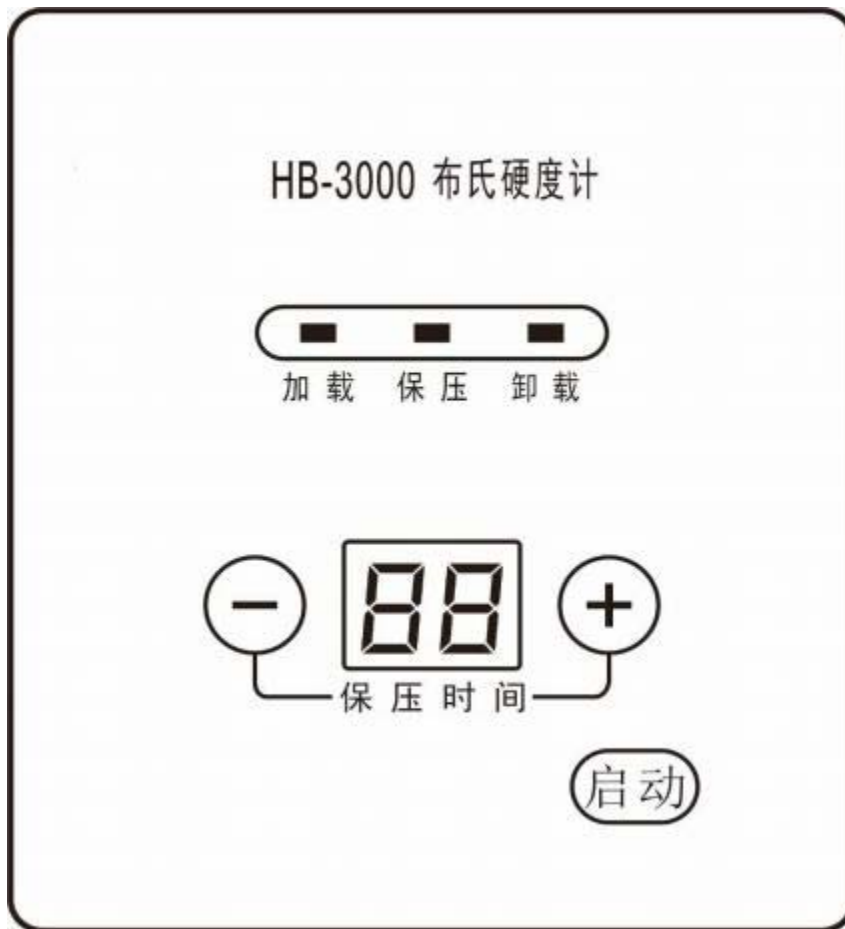


1. 电源插座 2. 机体 3. 砝码 4. 控制面板 5. 压头
 6. 试样平台 7. 平台升降机构



请仔细阅读以下条款！

4、控制面板及说明



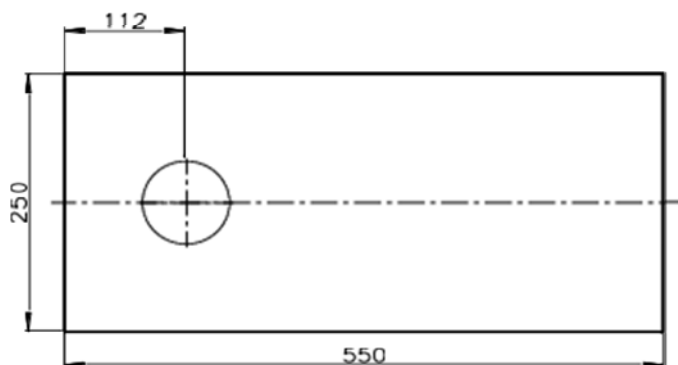
- ◆ 加载 保压 卸载：工作状态指示灯；
- ◆ 保压时间：显示设定的保持压力的时间，单位为分钟；
- ◆ “+、-”按钮：用于调整保压时间；
- ◆ 启动按钮：设定好保压时间后，按动按钮，启动设备，进行试验；

5、设备的安装及调试



在开箱前及开箱后，应注意观察包装箱及设备是否完好无损，若有异常，应保持现场并及时联系服务人员进行处理！

- 5.1 打开外包装，取出装箱单、附件箱，拆卸固定砝码的皮带，取出砝码及砝码吊架；
- 5.2 拆卸木箱底座底面的 4 个设备固定螺栓；
- 5.3 应将硬度计放置于干燥、清洁、无震动及腐蚀性介质的室内，放置硬度计的基础应平坦、坚固（下图外形尺寸仅作参考），其高度约为 500mm 左右，基础应留有供丝杠穿过的孔（约 Φ 90mm），基础周围应留有人工加卸砝码的场所；

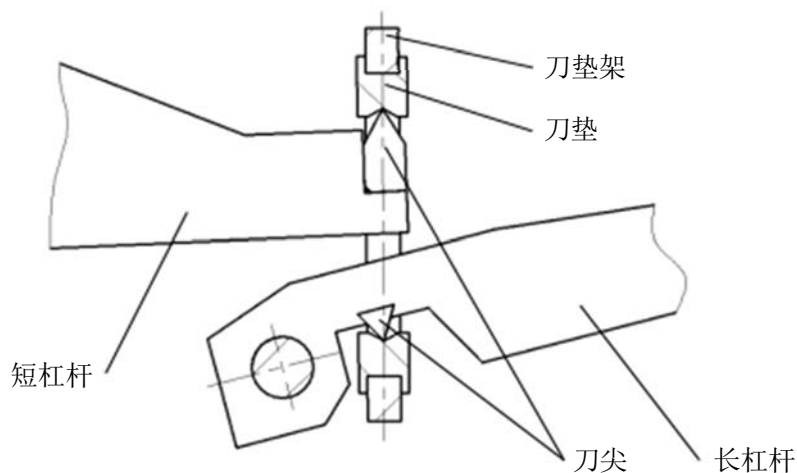


5.4 逆时针旋转手轮，取下木质垫块，安装大平试台，拆卸固定长杠杆的扎线；

5.5 将准确度为0.2mm/m 的水平仪放置在大平试台上，调至水平；

5.6 在设备后面下侧的机盖接地标识处，接好接地线；

5.7 打开上盖，观察连接刀架是否在正确的位置，若不是，应用手按下短杠杆将连接刀架正确放置；



5.8 在丝杠、轴承等位置加注适量的润滑油，紧固各处机盖；

5.9 安装电源线，连接电源，打开电源开关，硬度计自动进入工作位置。

6、操作说明及注意事项



- 1、该试验设备的操作者须经过专业的培训或学习，避免误操作；
- 2、操作时，注意安全，避免碰磕、电击等事故；

6.1 根据试样，估算其硬度，选择合适的压头、试验力（砝码）、工作平台及试验力保持时间；

6.2 安装选用的工作平台，将试样平稳、密合的安装在工作台上（试验时，试样温度应保持常温，在特殊情况下，黑色金属的温度不得超过 100℃，有色金属应严格保持在常温下进行）；

6.3 用无酸汽油清洗压头，用棉花或质地较软的纱布擦拭干净，装入主轴孔内，转动手轮使工作台缓慢上升，当试样与压头接触并产生一定压力，手轮钢球弹性定位器失效时，停止转动手轮，将压头紧固螺钉旋紧，固定压头，逆时针转动手轮，使试样与压头脱离；试验时要经常检查球是否松动，若发现球松动，则试验无效；

6.4 将砝码吊架置于设备长杠杆末端的刀块上，将选择的砝码平稳的放置于砝码吊架上；

6.5 接通电源，打开电源开关；

6.6 按动“+”或“-”按钮，调整到选定的试验力保持时间；

6.7 旋转手轮，当试样与压头接触并产生一定压力，手轮钢球弹性定位器失效时，停止转动手轮；

6.8 按动“启动”按钮，设备自动完成工作循环；

6.9 试验结束后，逆时针旋转手轮，试样与压头脱离后，取下试样，关闭电源；

6.10 用随机所带的读数显微镜，测量试样表面的压痕直径，在不同位置进行 2 次测量，取平均值作为压痕直径的测量结果，查附表 3 得出试样硬度值。

7、硬度计试验规范

7.1 试样：试样应制成光滑平面，表面应无氧化皮、电镀层及受热加工硬化层或其它污物。其表面粗糙度 Ra 应不大于 3.2 μm，若使用 2.5mm 压头，试样表面粗糙度 Ra 应不大于 1.6 μm，以使压痕边缘清晰，保证测量结果的准确性；

7.2 试样的厚度应不小于压痕深度的 10 倍，如有关技术文件另有规定时，则其厚度可不小于压痕深度的 8 倍。压痕深度 h 可按下述公式求得：

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2} \text{ mm}$$

试验后，试样边缘及背面呈现变形痕迹时，则试验无效，此时应选用直径较小的压头及相应的试验力重新试验；

7.3 试验后，压痕直径的大小应在下列范围内：

$$0.25D < d < 0.6D$$

如不符合上述条件时，试验结果认为无效，此时应选用直径较小的压头及相应的试验力重

新试验:

7.4 试验时, 必须保证压头轴线与试样的试验平面垂直, 试验过程中试验力加卸应平稳、无冲击、无震动;

7.5 用直径 10mm 或 5mm 的压头进行试验时, 压痕直径的测量应精确到 0.02mm; 若用直径 2.5mm 压头则应准确到 0.01mm;

7.6 压痕直径应从两个相互垂直方向测量, 并取算术平均值, 压痕两直径之差不超过较小直径的 2%, 对各向异性明显的材料, 两直径差不受此限制, 但应在有关文件中规定。

8、硬度计的检查

8.1 用秒表检查试验力保持时间的准确性, 试验力保持时间允许误差 12 ± 2 秒、 30 ± 2 秒、 60 ± 2 秒;

8.2 示值误差检查, 应按标准布氏硬度块标注的条件进行。在标准块表面的不同位置上进行三次硬度试验, 取其算术平均值, 该值与硬度块标称值之差, 除以标准块标称值之商, 不应超过 $\pm 3\%$ 。否则, 需要用标准测力计来检查硬度计的试验力是否正确, 其试验力误差为 $\pm 1\%$, 或者检查压头球是否有缺陷或者变形等;

8.3 定期检查手轮定位器产生的压力, 此力须完全能克服压轴之弹簧的压力。具体方法, 取下砝码及吊架, 转动手轮使丝杠上升弹性定位器失效时, 大杠杆应能被顶起, 加上砝码吊架时大杠杆不应被顶起。重复几次达到以上条件即可。检查周期可根据使用情况而定, 一般为三个月较为适宜;

8.4 定期检查球的直径变化(根据使用情况最长不应超过一个月), 当球直径为 2.5mm 时, 允许偏差为 $\pm 0.003\text{mm}$; 5mm 时为 $\pm 0.004\text{mm}$; 10mm 时为 $\pm 0.005\text{mm}$ 。球表面在 5 倍放大镜下观察时, 应无任何表面缺陷, 球表面粗糙度 Ra 应不大于 $0.05 \mu\text{m}$ 。

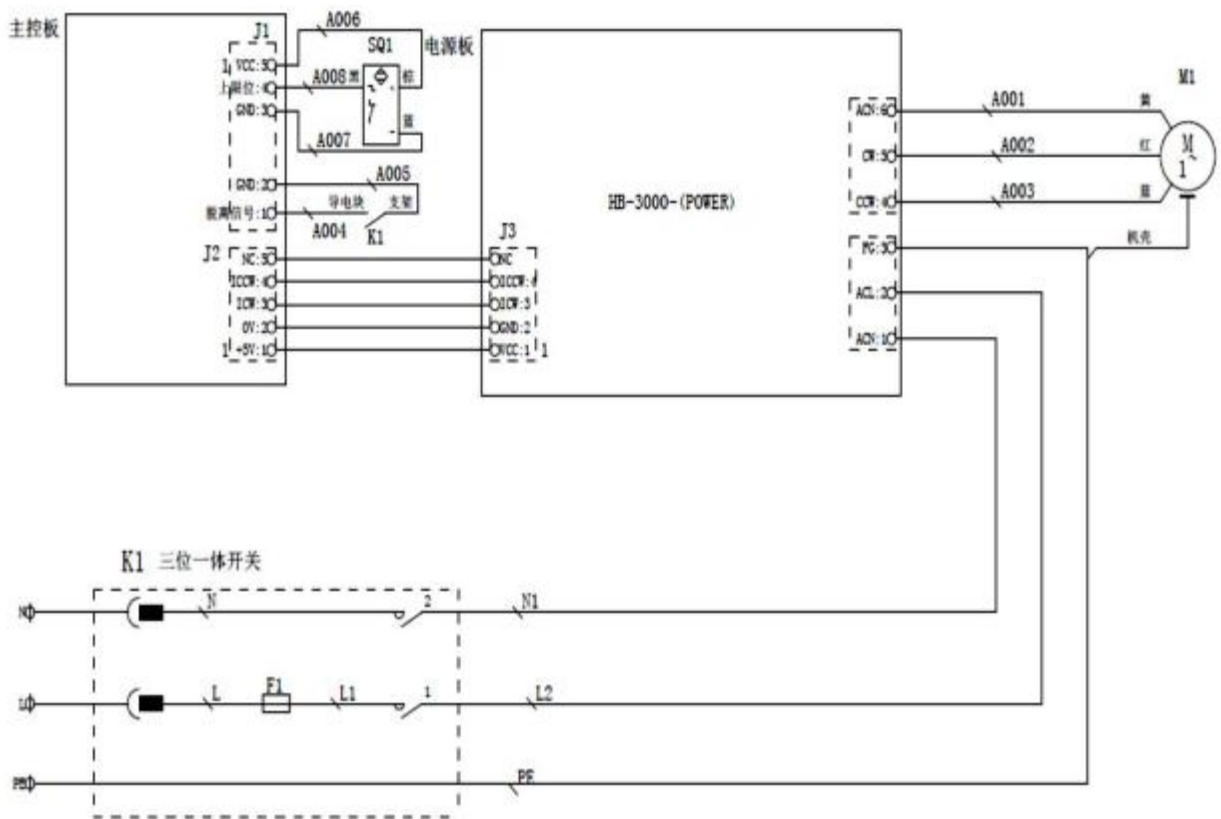
9、硬度计的保养

9.1 硬度计摩擦表面每半月润滑一次;

9.2 硬度计试验完毕, 应关闭电源, 擦净灰尘, 套上防尘套;

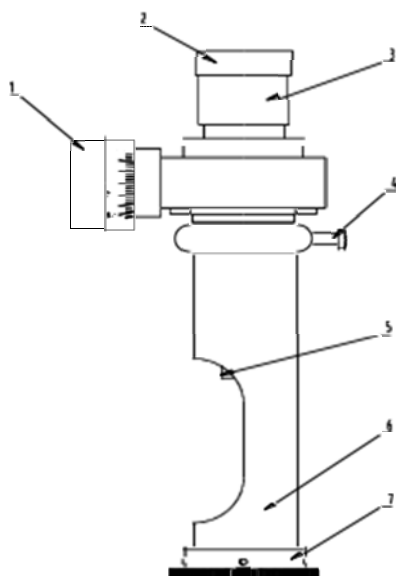
9.3 硬度计停止使用时, 应将砝码及砝码吊架取下来, 搬运时应注意不要碰触杠杆, 以免损坏机件。

10、 附接线图



11、 读数显微镜的使用

11.1 读数显微镜外形结构示意图，见下图：



- 1. 读数鼓轮
- 2. 目镜调节套
- 3. 测微目镜组
- 4. 镜筒锁紧螺栓
- 5. 物镜筒
- 6. 长镜筒
- 7. 镜筒座

11.2 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；

11.3 技术参数：

显微镜放大倍数： 20×，像方有效视场 11mm，有效测量范围 6mm。

目镜分划尺分度值（每小格）	目镜分划尺刻度值	测微鼓轮最小分度值（每小格）	测量精度
1mm	6mm	0.01mm	0.005mm

11.4 使用方法：

11.4.1 将读数显微镜置于硬度块或试件上，在长镜筒的缺口处用自然光或灯光照明。在视场中应同时看清分划板上的字和刻线，如感觉压痕不清晰，可转动目镜调节套调至清晰。硬度块或试件上的压痕应同时清晰，这在出厂时已调整好；

11.4.2 进行测量时，转动读数鼓轮，在读数鼓轮的圆周上刻有 0-90 的数字和 100 格线条，每一小格读数为 0.01mm，转动鼓轮一圈读数为 1mm。鼓轮刻线见图 1；

11.4.3 目镜内有二块分划板，在目镜固定分划板上刻有 0-6 的数字，每一个数字间隔为 1mm 分划板刻线见图 2，在活动分划板上刻有用于测量的黑色刻线；

11.4.4 当鼓轮开始转动后，刻有黑线的活动分划板开始移动，这时即可对压痕进行测量。测量时先将移动直线上两根刻线的微小空间与压痕直径一边相切，记录测得的数据，然后再转动鼓轮，用同样方法移动刻线到压痕直径的另一边，再记录测得的数据。两数据之差即为压痕直径；

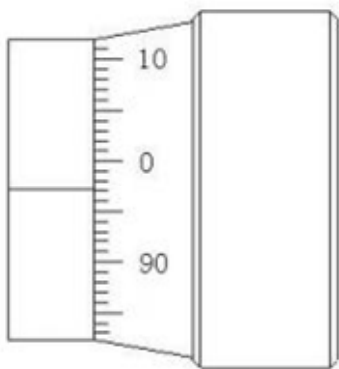


图 1 读数鼓轮

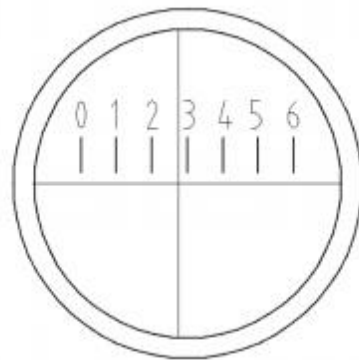


图 2 分划板刻线示意图

11.4.5 测试举例：将一打好布氏硬度压痕的硬度块或试件平稳的放在工作台上，然后把读数显微镜放在硬度块或试件上，在视场中可见一被放大的测试压痕，然后可开始在互相垂直的两个方向上测量其直径；

测量时，先转动读数鼓轮，用以上的测量方法（见 11.4.4），得一读数为 2.971mm (2.971mm 是这样读取的：2 是分划板上直接读取的见图 3，97.1 是鼓轮上读取的见图 1)，然后再转动

读数鼓轮，使压痕直径的另一端与黑色刻线相切，又得一读数为 4.000mm 见图 4，则二次读数之差即为压痕直径 D_1 ， D_1 为 $4.000-2.971=1.029$ 。将读数显微镜旋转 90° ，在压痕垂直的方向按上述方法测量，得到压痕的另一直径 D_2 为 1.031，计算两个方向压痕直径 D_1 和 D_2 的算术平均值，得压痕直径 D 为 1.03mm。

如果选择 1000kgf 的试验力， $\phi 2.5\text{mm}$ 的球压头，在附表 3 中查压痕直径 4.12mm ($4 \times \phi 1.03\text{mm}$) 这一栏的布氏硬度值为 71.7HBW。

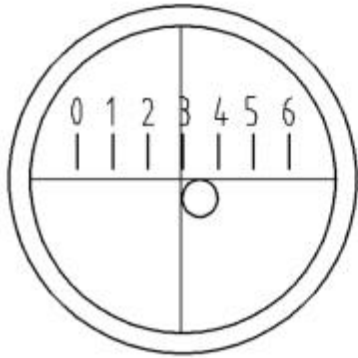


图 3 测量压痕示例 1

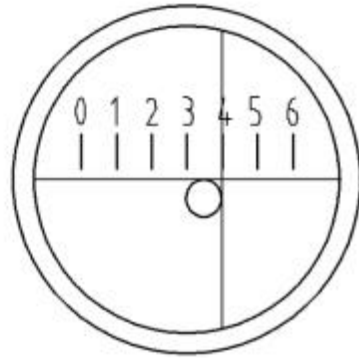


图 4 测量压痕示例 2

11.5 读数显微镜保养注意事项：

11.5.1 读数显微镜的精度在出厂时已调整好，不允许自行拆装，因此而影响该显微镜的读数精度由客户负责。

11.5.2 读数显微镜存放和使用时，应避免灰尘、潮湿及有腐蚀性气体的环境。

11.5.3 如果读数显微镜表面有脏物，应用柔软的脱脂棉、擦镜纸擦拭，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。

12、附表 1 试验力与压头直径对照表

金属种类	布氏硬度值范围 HBW	试样厚度 H (mm)	$0.102F/D^2$ (N/mm ²)	球直径 D(mm)	试验力 F KN(kgf)	试验力保持时间 t(s)
黑色金属	140~450	>6	30	10	29.42(3000)	12
		$3 \leq H \leq 6$		5	7.355(750)	
		<3		2.5	1.839(187.5)	
	<140	>6	30	10	29.42(3000)	30
		$3 \leq H \leq 6$		5	7.355(750)	
		<3		2.5	1.839(187.5)	
有色金属	>130	>6	30	10	29.42(3000)	30
		$3 \leq H \leq 6$		5	7.355(750)	
		<3		2.5	1.839(187.5)	
	31.8~130	>6	10	10	9.807(1000)	30
		$3 \leq H \leq 6$		5	2.452(250)	
		<3		2.5	0.6125(62.5)	
	8~35	>6	2.5	10	2.452(250)	60
		$3 \leq H \leq 6$		5	0.6125(62.5)	
		<3		2.5	0.153(15.6)	

13、附表 2 试样最小厚度表

压痕平均直径	试样最小厚度		
	D=2.5	D=5	D=10
0.6	0.36		
0.7	0.50		
0.8	0.66		
0.9	0.84		
1.0	1.04		
1.1	1.28		
1.2	1.54	0.73	
1.3	1.83	0.86	
1.4	2.15	1.00	
1.5	2.50	1.15	
1.6		1.31	
1.7		1.49	
1.8		1.68	
1.9		1.88	
2.0		2.09	
2.2		2.55	
2.4		3.08	1.47
2.6		3.65	1.73
2.8		4.29	2.00
3.0		5.00	2.30
3.2			2.62
3.4			2.98
3.6			3.35
3.8			3.75
4.0			4.18
4.2			4.63
4.4			5.10
4.6			5.60
4.8			6.14
5.0			6.70
5.2			7.29
5.4			7.91
5.6			8.85
5.8			9.28
6.0			10.00

14、附表 3 布氏硬度值对照表

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
2.40	1.200	0.6000	0.240	654	327	218	109	54.5	21.8
2.41	1.205	0.6025	0.241	648	324	216	108	54.0	21.6
2.42	1.210	0.6050	0.242	643	321	214	107	53.6	21.4
2.43	1.215	0.6075	0.243	637	319	212	106	53.1	21.2
2.44	1.220	0.6100	0.244	632	316	211	105	52.7	21.1
2.45	1.225	0.6125	0.245	627	313	209	104	52.2	20.9
2.46	1.230	0.6150	0.246	622	311	207	104	51.8	20.7
2.47	1.235	0.6175	0.247	616	308	205	103	51.4	20.5
2.48	1.240	0.6200	0.248	611	306	204	102	51.0	20.4
2.49	1.245	0.6225	0.249	606	303	202	101	50.5	20.2
2.50	1.250	0.6250	0.250	602	301	201	100	50.1	20.1
2.51	1.255	0.6275	0.251	597	298	199	99.4	49.7	19.9
2.52	1.260	0.6300	0.252	592	296	197	98.6	49.3	19.7
2.53	1.265	0.6325	0.253	587	294	196	97.9	48.9	19.6
2.54	1.270	0.6350	0.254	582	291	194	97.1	48.5	19.4
2.55	1.275	0.6375	0.255	578	289	193	96.3	48.2	19.3
2.56	1.280	0.6400	0.256	573	287	191	95.5	47.8	19.1
2.57	1.285	0.6425	0.257	569	284	190	95	47.4	19.0
2.58	1.290	0.6450	0.258	564	282	188	94	47.0	18.8
2.59	1.295	0.6475	0.259	560	280	187	93	46.6	18.7
2.60	1.300	0.6500	0.260	555	278	185	93	46.3	18.5
2.61	1.305	0.6525	0.261	551	276	184	92	45.9	18.4
2.62	1.310	0.6550	0.262	547	273	182	91	45.6	18.2
2.63	1.315	0.6575	0.263	543	271	181	90	45.2	18.1

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
2.64	1.320	0.6600	0.264	538	269	179	90	44.9	17.9
2.65	1.325	0.6625	0.265	534	267	178	89	44.5	17.8
2.66	1.330	0.6650	0.266	530	265	177	88	44.2	17.7
2.67	1.335	0.6675	0.267	526	263	175	88	43.8	17.5
2.68	1.340	0.6700	0.268	522	261	174	87.0	43.5	17.4
2.69	1.345	0.6725	0.269	518	259	173	86.4	43.2	17.3
2.70	1.350	0.6750	0.270	514	257	171	85.7	42.9	17.1
2.71	1.355	0.6775	0.271	510	255	170	85.1	42.5	17.0
2.72	1.360	0.6800	0.272	507	253	169	84.4	42.2	16.9
2.73	1.365	0.6825	0.273	503	251	168	83.8	41.9	16.8
2.74	1.370	0.6850	0.274	499	250	166	83.2	41.6	16.6
2.75	1.375	0.6875	0.275	495	248	165	82.6	41.3	16.5
2.76	1.380	0.6900	0.276	492	246	164	82.0	41.0	16.4
2.77	1.385	0.6925	0.277	488	244	163	81.4	40.7	16.3
2.78	1.390	0.6950	0.278	485	242	162	80.8	40.4	16.2
2.79	1.395	0.6975	0.279	481	241	160	80.2	40.1	16.0
2.80	1.400	0.7000	0.280	478	239	159	79.6	39.8	15.9
2.81	1.405	0.7025	0.281	474	237	158	79.0	39.5	15.8
2.82	1.410	0.7050	0.282	471	235	157	78.4	39.2	15.7
2.83	1.415	0.7075	0.283	467	234	156	77.9	38.9	15.6
2.84	1.420	0.7100	0.284	464	232	155	77	38.7	15.5
2.85	1.425	0.7125	0.285	461	230	154	77	38.4	15.4
2.86	1.430	0.7150	0.286	457	229	152	76	38.1	15.2
2.87	1.435	0.7175	0.287	454	227	151	76	37.8	15.1
2.88	1.440	0.7200	0.288	451	225	150	75	37.6	15.0

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
2.89	1.445	0.7225	0.289	448	224	149	75	37.3	14.9
2.90	1.450	0.7250	0.290	444	222	148	74	37.0	14.8
2.91	1.455	0.7275	0.291	441	221	147	74	36.8	14.7
2.92	1.460	0.7300	0.292	438	219	146	73	36.5	14.6
2.93	1.465	0.7325	0.293	435	218	145	73	36.3	14.5
2.94	1.470	0.7350	0.294	432	216	144	72	36.0	14.4
2.95	1.475	0.7375	0.295	429	215	143	71.5	35.8	14.3
2.96	1.480	0.7400	0.296	426	213	142	71.0	35.5	14.2
2.97	1.485	0.7425	0.297	423	212	141	70.6	35.3	14.1
2.98	1.490	0.7450	0.298	420	210	140	70.1	35.0	14.0
2.99	1.495	0.7475	0.299	418	209	139	69.6	34.8	13.9
3.00	1.500	0.7500	0.300	415	207	138	69.1	34.6	13.8
3.01	1.505	0.7525	0.301	412	206	137	68.6	34.3	13.7
3.02	1.510	0.7550	0.302	409	205	136	68.2	34.1	13.6
3.03	1.515	0.7575	0.303	406	203	135	67.7	33.9	13.5
3.04	1.520	0.7600	0.304	404	202	135	67.3	33.6	13.5
3.05	1.525	0.7625	0.305	401	200	134	66.8	33.4	13.4
3.06	1.530	0.7650	0.306	398	199	133	66.4	33.2	13.3
3.07	1.535	0.7675	0.307	396	198	132	65.9	33.0	13.2
3.08	1.540	0.7700	0.308	393	196	131	65.5	32.7	13.1
3.09	1.545	0.7725	0.309	390	195	130	65.1	32.5	13.0
3.10	1.550	0.7750	0.310	388	194	129	64.6	32.3	12.9
3.11	1.555	0.7775	0.311	385	193	128	64	32.1	12.8
3.12	1.560	0.7800	0.312	383	191	128	64	31.9	12.8
3.13	1.565	0.7825	0.313	380	190	127	63	31.7	12.7

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
3.14	1.570	0.7850	0.314	378	189	126	63	31.5	12.6
3.15	1.575	0.7875	0.315	375	188	125	63	31.3	12.5
3.16	1.580	0.7900	0.316	373	186	124	62	31.1	12.4
3.17	1.585	0.7925	0.317	370	185	123	62	30.9	12.3
3.18	1.590	0.7950	0.318	368	184	123	61	30.7	12.3
3.19	1.595	0.7975	0.319	366	183	122	61	30.5	12.2
3.20	1.600	0.8000	0.320	363	182	121	61	30.3	12.1
3.21	1.605	0.8025	0.321	361	180	120	60	30.1	12.0
3.22	1.610	0.8050	0.322	359	179	120	59.8	29.9	12.0
3.23	1.615	0.8075	0.323	356	178	119	59.4	29.7	11.9
3.24	1.620	0.8100	0.324	354	177	118	59.0	29.5	11.8
3.25	1.625	0.8125	0.325	352	176	117	58.6	29.3	11.7
3.26	1.630	0.8150	0.326	350	175	117	58.3	29.1	11.7
3.27	1.635	0.8175	0.327	347	174	116	57.9	29.0	11.6
3.28	1.640	0.8200	0.328	345	173	115	57.5	28.8	11.5
3.29	1.645	0.8225	0.329	343	172	114	57.2	28.6	11.4
3.30	1.650	0.8250	0.330	341	170	114	56.8	28.4	11.4
3.31	1.655	0.8275	0.331	339	169	113	56.5	28.2	11.3
3.32	1.660	0.8300	0.332	337	168	112	56.1	28.1	11.2
3.33	1.665	0.8325	0.333	335	167	112	55.8	27.9	11.2
3.34	1.670	0.8350	0.334	333	166	111	55.4	27.7	11.1
3.35	1.675	0.8375	0.335	331	165	110	55.1	27.5	11.0
3.36	1.680	0.8400	0.336	329	164	110	54.8	27.4	11.0
3.37	1.685	0.8425	0.337	327	163	109	54.4	27.2	10.9
3.38	1.690	0.8450	0.338	325	162	108	54	27.0	10.8

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
3.39	1.695	0.8475	0.339	323	161	108	54	26.9	10.8
3.40	1.700	0.8500	0.340	321	160	107	53	26.7	10.7
3.41	1.705	0.8525	0.341	319	159	106	53	26.6	10.6
3.42	1.710	0.8550	0.342	317	158	106	53	26.4	10.6
3.43	1.715	0.8575	0.343	315	157	105	52	26.2	10.5
3.44	1.720	0.8600	0.344	313	156	104	52	26.1	10.4
3.45	1.725	0.8625	0.345	311	156	104	52	25.9	10.4
3.46	1.730	0.8650	0.346	309	155	103	52	25.8	10.3
3.47	1.735	0.8675	0.347	307	154	102	51	25.6	10.2
3.48	1.740	0.8700	0.348	306	153	102	51	25.5	10.2
3.49	1.745	0.8725	0.349	304	152	101	50.6	25.3	10.1
3.50	1.750	0.8750	0.350	302	151	101	50.3	25.2	10.1
3.51	1.755	0.8775	0.351	300	150	100	50.0	25.0	10.0
3.52	1.760	0.8800	0.352	298	149	99.5	49.7	24.9	9.95
3.53	1.765	0.8825	0.353	297	148	98.9	49.5	24.7	9.89
3.54	1.770	0.8850	0.354	295	147	98.3	49.2	24.6	9.83
3.55	1.775	0.8875	0.355	293	147	97.8	48.9	24.4	9.78
3.56	1.780	0.8900	0.356	292	146	97.2	48.6	24.3	9.72
3.57	1.785	0.8925	0.357	290	145	96.6	48.3	24.2	9.66
3.58	1.790	0.8950	0.358	288	144	96.1	48.0	24.0	9.61
3.59	1.795	0.8975	0.359	287	143	95.5	47.8	23.9	9.55
3.60	1.800	0.9000	0.360	285	142	95.0	47.5	23.7	9.50
3.61	1.805	0.9025	0.361	283	142	94.4	47.2	23.6	9.44
3.62	1.810	0.9050	0.362	282	141	93.9	46.9	23.5	9.39
3.63	1.815	0.9075	0.363	280	140	93.3	46.7	23.3	9.33

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102xF/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
3.64	1.820	0.9100	0.364	278	139	92.8	46.4	23.2	9.28
3.65	1.825	0.9125	0.365	277	138	92	46	23.1	9.2
3.66	1.830	0.9150	0.366	275	138	92	46	22.9	9.2
3.67	1.835	0.9175	0.367	274	137	91	46	22.8	9.1
3.68	1.840	0.9200	0.368	272	136	91	45	22.7	9.1
3.69	1.845	0.9225	0.369	271	135	90	45	22.6	9.0
3.70	1.850	0.9250	0.370	269	135	90	45	22.4	9.0
3.71	1.855	0.9275	0.371	268	134	89	45	22.3	8.9
3.72	1.860	0.9300	0.372	266	133	89	44	22.2	8.9
3.73	1.865	0.9325	0.373	265	132	88	44	22.1	8.8
3.74	1.870	0.9350	0.374	263	132	88	44	21.9	8.8
3.75	1.875	0.9375	0.375	262	131	87	44	21.8	8.7
3.76	1.880	0.9400	0.376	260	130	87	43.4	21.7	8.7
3.77	1.885	0.9425	0.377	259	129	86	43.1	21.6	8.6
3.78	1.890	0.9450	0.378	257	129	86	42.9	21.5	8.6
3.79	1.895	0.9475	0.379	256	128	85.3	42.7	21.3	8.53
3.80	1.900	0.9500	0.380	255	127	84.9	42.4	21.2	8.49
3.81	1.905	0.9525	0.381	253	127	84.4	42.2	21.1	8.44
3.82	1.910	0.9550	0.382	252	126	84.0	42.0	21.0	8.40
3.83	1.915	0.9575	0.383	251	125	83.5	41.8	20.9	8.35
3.84	1.920	0.9600	0.384	249	125	83.0	41.5	20.8	8.30
3.85	1.925	0.9625	0.385	248	124	82.6	41.3	20.7	8.26
3.86	1.930	0.9650	0.386	246	123	82.2	41.1	20.5	8.22
3.87	1.935	0.9675	0.387	245	123	81.7	40.9	20.4	8.17
3.88	1.940	0.9700	0.388	244	122	81.3	40.6	20.3	8.13

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102xF/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
3.89	1.945	0.9725	0.389	243	121	80.8	40.4	20.2	8.08
3.90	1.950	0.9750	0.390	241	121	80.4	40.2	20.1	8.04
3.91	1.955	0.9775	0.391	240	120	80.0	40.0	20.0	8.00
3.92	1.960	0.9800	0.392	239	119	79.6	39.8	19.9	7.96
3.93	1.965	0.9825	0.393	237	119	79.1	39.6	19.8	7.91
3.94	1.970	0.9850	0.394	236	118	78.7	39.4	19.7	7.87
3.95	1.975	0.9875	0.395	235	117	78.3	39.1	19.6	7.83
3.96	1.980	0.9900	0.396	234	117	77.9	38.9	19.5	7.79
3.97	1.985	0.9925	0.397	232	116	77.5	38.7	19.4	7.75
3.98	1.990	0.9950	0.398	231	116	77.1	38.5	19.3	7.71
3.99	1.995	0.9975	0.399	230	115	76.7	38.3	19.2	7.67
4.00	2.000	1.0000	0.400	229	114	76.3	38.1	19.1	7.63
4.01	2.005	1.0025	0.401	228	114	75.9	37.9	19.0	7.59
4.02	2.010	1.0050	0.402	226	113	75.5	37.7	18.9	7.55
4.03	2.015	1.0075	0.403	225	113	75.1	37.5	18.8	7.51
4.04	2.020	1.0100	0.404	224	112	74.7	37.3	18.7	7.47
4.05	2.025	1.0125	0.405	223	111	74.3	37.2	18.6	7.43
4.06	2.030	1.0150	0.406	222	111	73.9	37.0	18.5	7.39
4.07	2.035	1.0175	0.407	221	110	73.5	36.8	18.4	7.35
4.08	2.040	1.0200	0.408	220	110	73.2	36.6	18.3	7.32
4.09	2.045	1.0225	0.409	218	109	72.8	36.4	18.2	7.28
4.10	2.050	1.0250	0.410	217	109	72.4	36.2	18.1	7.24
4.11	2.055	1.0275	0.411	216	108	72.1	36.0	18.0	7.21
4.12	2.060	1.0300	0.412	215	108	71.7	35.8	17.9	7.17
4.13	2.065	1.0325	0.413	214	107	71.3	35.7	17.8	7.13

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
4.14	2.070	1.0350	0.414	213	106	71.0	35.5	17.7	7.10
4.15	2.075	1.0375	0.415	212	106	70.6	35.3	17.7	7.06
4.16	2.080	1.0400	0.416	211	105	70.3	35.1	17.6	7.03
4.17	2.085	1.0425	0.417	210	105	69.9	34.9	17.5	6.99
4.18	2.090	1.0450	0.418	209	104	69.5	34.8	17.4	6.95
4.19	2.095	1.0475	0.419	208	104	69.2	34.6	17.3	6.92
4.20	2.100	1.0500	0.420	207	103	68.9	34.4	17.2	6.89
4.21	2.105	1.0525	0.421	206	103	68.5	34.3	17.1	6.85
4.22	2.110	1.0550	0.422	205	102	68.2	34.1	17.0	6.82
4.23	2.115	1.0575	0.423	203	102	67.8	33.9	17.0	6.78
4.24	2.120	1.0600	0.424	202	101	67.5	33.7	16.9	6.75
4.25	2.125	1.0625	0.425	201	101	67.2	33.6	16.8	6.72
4.26	2.130	1.0650	0.426	200	100	66.8	33.4	16.7	6.68
4.27	2.135	1.0675	0.427	199	99.7	66.5	33.2	16.6	6.65
4.28	2.140	1.0700	0.428	199	99.3	66.2	33.1	16.5	6.62
4.29	2.145	1.0725	0.429	198	98.8	65.8	32.9	16.5	6.58
4.30	2.150	1.0750	0.430	197	98.3	65.5	32.8	16.4	6.55
4.31	2.155	1.0775	0.431	196	97.8	65.2	32.6	16.3	6.52
4.32	2.160	1.0800	0.432	195	97.3	64.9	32.4	16.2	6.49
4.33	2.165	1.0825	0.433	194	96.9	64.6	32.3	16.1	6.46
4.34	2.170	1.0850	0.434	193	96.4	64.3	32.1	16.1	6.43
4.35	2.175	1.0875	0.435	192	95.9	63.9	32.0	16.0	6.39
4.36	2.180	1.0900	0.436	191	95.5	63.6	31.8	15.9	6.36
4.37	2.185	1.0925	0.437	190	95.0	63.3	31.7	15.8	6.33
4.38	2.190	1.0950	0.438	189	94.5	63.0	31.5	15.8	6.30

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
4.39	2.195	1.0975	0.439	188	94.1	62.7	31.4	15.7	6.27
4.40	2.200	1.1000	0.440	187	93.6	62.4	31.2	15.6	6.24
4.41	2.205	1.1025	0.441	186	93.2	62.1	31.1	15.5	6.21
4.42	2.210	1.1050	0.442	185	92.7	61.8	30.9	15.5	6.18
4.43	2.215	1.1075	0.443	185	92.3	61.5	30.8	15.4	6.15
4.44	2.220	1.1100	0.444	184	91.9	61.2	30.6	15.3	6.12
4.45	2.225	1.1125	0.445	183	91.4	60.9	30.5	15.2	6.09
4.46	2.230	1.1150	0.446	182	91.0	60.7	30.3	15.2	6.07
4.47	2.235	1.1175	0.447	181	90.6	60.4	30.2	15.1	6.04
4.48	2.240	1.1200	0.448	180	90.1	60.1	30.0	15.0	6.01
4.49	2.245	1.1225	0.449	179	89.7	59.8	29.9	15.0	5.98
4.50	2.250	1.1250	0.450	179	89.3	59.5	29.8	14.9	5.95
4.51	2.255	1.1275	0.451	178	88.9	59.2	29.6	14.8	5.92
4.52	2.260	1.1300	0.452	177	88.4	59.0	29.5	14.7	5.90
4.53	2.265	1.1325	0.453	176	88.0	58.7	29.3	14.7	5.87
4.54	2.270	1.1350	0.454	175	87.6	58.4	29.2	14.6	5.84
4.55	2.275	1.1375	0.455	174	87.2	58.1	29.1	14.5	5.81
4.56	2.280	1.1400	0.456	174	86.8	57.9	28.9	14.5	5.79
4.57	2.285	1.1425	0.457	173	86.4	57.6	28.8	14.4	5.76
4.58	2.290	1.1450	0.458	172	86.0	57.3	28.7	14.3	5.73
4.59	2.295	1.1475	0.459	171	85.6	57.1	28.5	14.3	5.71
4.60	2.300	1.1500	0.460	170	85.2	56.8	28.4	14.2	5.68
4.61	2.305	1.1525	0.461	170	84.8	56.5	28.3	14.1	5.65
4.62	2.310	1.1550	0.462	169	84.4	56.3	28.1	14.1	5.63
4.63	2.315	1.1575	0.463	168	84.0	56.0	28.0	14.0	5.60

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
4.64	2.320	1.1600	0.464	167	83.7	55.8	27.9	13.9	5.58
4.65	2.325	1.1625	0.465	167	83.3	55.5	27.8	13.9	5.55
4.66	2.330	1.1650	0.466	166	82.9	55.3	27.6	13.8	5.53
4.67	2.335	1.1675	0.467	165	82.5	55.0	27.5	13.8	5.50
4.68	2.340	1.1700	0.468	164	82.1	54.8	27.4	13.7	5.48
4.69	2.345	1.1725	0.469	164	81.8	54.5	27.3	13.6	5.45
4.70	2.350	1.1750	0.470	163	81.4	54.3	27.1	13.6	5.43
4.71	2.355	1.1775	0.471	162	81.0	54.0	27.0	13.5	5.40
4.72	2.360	1.1800	0.472	161	80.7	53.8	26.9	13.4	5.38
4.73	2.365	1.1825	0.473	161	80.3	53.5	26.8	13.4	5.35
4.74	2.370	1.1850	0.474	160	79.9	53.3	26.6	13.3	5.33
4.75	2.375	1.1875	0.475	159	79.6	53.1	26.5	13.3	5.31
4.76	2.380	1.1900	0.476	158	79.2	52.8	26.4	13.2	5.28
4.77	2.385	1.1925	0.477	158	78.9	52.6	26.3	13.1	5.26
4.78	2.390	1.1950	0.478	157	78.5	52.3	26.2	13.1	5.23
4.79	2.395	1.1975	0.479	156	78.2	52.1	26.1	13.0	5.21
4.80	2.400	1.2000	0.480	156	77.8	51.9	25.9	13.0	5.19
4.81	2.405	1.2025	0.481	155	77.5	51.6	25.8	12.9	5.16
4.82	2.410	1.2050	0.482	154	77.1	51.4	25.7	12.9	5.14
4.83	2.415	1.2075	0.483	154	76.8	51.2	25.6	12.8	5.12
4.84	2.420	1.2100	0.484	153	76.4	51.0	25.5	12.7	5.10
4.85	2.425	1.2125	0.485	152	76.1	50.7	25.4	12.7	5.07
4.86	2.430	1.2150	0.486	152	75.8	50.5	25.3	12.6	5.05
4.87	2.435	1.2175	0.487	151	75.4	50.3	25.1	12.6	5.03
4.88	2.440	1.2200	0.488	150	75.1	50.1	25.0	12.5	5.01

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
4.89	2.445	1.2225	0.489	150	74.8	49.9	24.9	12.5	4.99
4.90	2.450	1.2250	0.490	149	74.5	49.6	24.8	12.4	4.96
4.91	2.455	1.2275	0.491	148	74.1	49.4	24.7	12.4	4.94
4.92	2.460	1.2300	0.492	148	73.8	49.2	24.6	12.3	4.92
4.93	2.465	1.2325	0.493	147	73.5	49.0	24.5	12.2	4.90
4.94	2.470	1.2350	0.494	146	73.2	48.8	24.4	12.2	4.88
4.95	2.475	1.2375	0.495	146	72.8	48.6	24.3	12.1	4.86
4.96	2.480	1.2400	0.496	145	72.5	48.4	24.2	12.1	4.84
4.97	2.485	1.2425	0.497	144	72.2	48.1	24.1	12.0	4.81
4.98	2.490	1.2450	0.498	144	71.9	47.9	24.0	12.0	4.79
4.99	2.495	1.2475	0.499	143	71.6	47.7	23.9	11.9	4.77
5.00	2.500	1.2500	0.500	143	71.3	47.5	23.8	11.9	4.75
5.01	2.505	1.2525	0.501	142	71.0	47.3	23.7	11.8	4.73
5.02	2.510	1.2550	0.502	141	70.7	47.1	23.6	11.8	4.71
5.03	2.515	1.2575	0.503	141	70.4	46.9	23.5	11.7	4.69
5.04	2.520	1.2600	0.504	140	70.1	46.7	23.4	11.7	4.67
5.05	2.525	1.2625	0.505	140	69.8	46.5	23.3	11.6	4.65
5.06	2.530	1.2650	0.506	139	69.5	46.3	23.2	11.6	4.63
5.07	2.535	1.2675	0.507	138	69.2	46.1	23.1	11.5	4.61
5.08	2.540	1.2700	0.508	138	68.9	45.9	23.0	11.5	4.59
5.09	2.545	1.2725	0.509	137	68.6	45.7	22.9	11.4	4.57
5.10	2.550	1.2750	0.510	137	68.3	45.5	22.8	11.4	4.55
5.11	2.555	1.2775	0.511	136	68.0	45.3	22.7	11.3	4.53
5.12	2.560	1.2800	0.512	135	67.7	45.2	22.6	11.3	4.52
5.13	2.565	1.2825	0.513	135	67.4	45.0	22.5	11.2	4.50

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
5.14	2.570	1.2850	0.514	134	67.2	44.8	22.4	11.2	4.48
5.15	2.575	1.2875	0.515	134	66.9	44.6	22.3	11.1	4.46
5.16	2.580	1.2900	0.516	133	66.6	44.4	22.2	11.1	4.44
5.17	2.585	1.2925	0.517	133	66.3	44.2	22.1	11.1	4.42
5.18	2.590	1.2950	0.518	132	66.0	44.0	22.0	11.0	4.40
5.19	2.595	1.2975	0.519	132	65.8	43.8	21.9	11.0	4.38
5.20	2.600	1.3000	0.520	131	65.5	43.7	21.8	10.9	4.37
5.21	2.605	1.3025	0.521	130	65.2	43.5	21.7	10.9	4.35
5.22	2.610	1.3050	0.522	130	64.9	43.3	21.6	10.8	4.33
5.23	2.615	1.3075	0.523	129	64.7	43.1	21.6	10.8	4.31
5.24	2.620	1.3100	0.524	129	64.4	42.9	21.5	10.7	4.29
5.25	2.625	1.3125	0.525	128	64.1	42.8	21.4	10.7	4.28
5.26	2.630	1.3150	0.526	128	63.9	42.6	21.3	10.6	4.26
5.27	2.635	1.3175	0.527	127	63.6	42.4	21.2	10.6	4.24
5.28	2.640	1.3200	0.528	127	63.4	42.2	21.1	10.6	4.22
5.29	2.645	1.3225	0.529	126	63.1	42.1	21.0	10.5	4.21
5.30	2.650	1.3250	0.530	126	62.8	41.9	20.9	10.5	4.19
5.31	2.655	1.3275	0.531	125	62.6	41.7	20.9	10.4	4.17
5.32	2.660	1.3300	0.532	125	62.3	41.5	20.8	10.4	4.15
5.33	2.665	1.3325	0.533	124	62.1	41.4	20.7	10.3	4.14
5.34	2.670	1.3350	0.534	124	61.8	41.2	20.6	10.3	4.12
5.35	2.675	1.3375	0.535	123	61.6	41.0	20.5	10.3	4.10
5.36	2.680	1.3400	0.536	123	61.3	40.9	20.4	10.2	4.09
5.37	2.685	1.3425	0.537	122	61.1	40.7	20.4	10.2	4.07
5.38	2.690	1.3450	0.538	122	60.8	40.5	20.3	10.1	4.05

硬质合金球直径D/mm				试验力-球直径平方的比率 $0.102 \times F/D^2$ (N/mm ²)					
				30	15	10	5	2.5	1
				试验力 F					
10				29.42kN	14.71kN	9.807kN	4.903kN	2.452kN	980.7kN
	5			7.355kN	--	2.452kN	1.226kN	612.9N	245.2N
		2.5		1.839kN	--	612.9N	306.5N	153.2N	61.29N
			1	294.2N	--	98.07N	49.03N	24.52N	9.807N
压痕的平均直径 d/mm				布氏硬度 HBW					
5.39	2.695	1.3475	0.539	121	60.6	40.4	20.2	10.1	4.04
5.40	2.700	1.3500	0.540	121	60.3	40.2	20.1	10.1	4.02
5.41	2.705	1.3525	0.541	120	60.1	40.1	20.0	10.0	4.01
5.42	2.710	1.3550	0.542	120	59.8	39.9	19.9	9.97	3.99
5.43	2.715	1.3575	0.543	119	59.6	39.7	19.9	9.93	3.97
5.44	2.720	1.3600	0.544	119	59.4	39.6	19.8	9.89	3.96
5.45	2.725	1.3625	0.545	118	59.1	39.4	19.7	9.85	3.94
5.46	2.730	1.3650	0.546	118	58.9	39.3	19.6	9.81	3.93
5.47	2.735	1.3675	0.547	117	58.6	39.1	19.5	9.77	3.91
5.48	2.740	1.3700	0.548	117	58.4	38.9	19.5	9.73	3.89
5.49	2.745	1.3725	0.549	116	58.2	38.8	19.4	9.70	3.88
5.50	2.750	1.3750	0.550	116	57.9	38.6	19.3	9.66	3.86
5.51	2.755	1.3775	0.551	115	57.7	38.5	19.2	9.62	3.85
5.52	2.760	1.3800	0.552	115	57.5	38.3	19.2	9.58	3.83
5.53	2.765	1.3825	0.553	115	57.3	38.2	19.1	9.54	3.82
5.54	2.770	1.3850	0.554	114	57.0	38.0	19.0	9.50	3.80
5.55	2.775	1.3875	0.555	114	56.8	37.9	18.9	9.47	3.79
5.56	2.780	1.3900	0.556	113	56.6	37.7	18.9	9.43	3.77
5.57	2.785	1.3925	0.557	113	56.4	37.6	18.8	9.39	3.76
5.58	2.790	1.3950	0.558	112	56.1	37.4	18.7	9.35	3.74
5.59	2.795	1.3975	0.559	112	55.9	37.3	18.6	9.32	3.73
5.60	2.800	1.4000	0.560	111	55.7	37.1	18.6	9.28	3.71
5.61	2.805	1.4025	0.561	111	55.5	37.0	18.5	9.24	3.70
5.62	2.810	1.4050	0.562	111	55.3	36.8	18.4	9.21	3.68
5.63	2.815	1.4075	0.563	110	55.0	36.7	18.3	9.17	3.67