使用说明书

巴氏硬度计



天星

沈阳天星试验仪器有限公司

www.tianxing.com.cn

售后服务电话 024-24223338

1.概述

巴氏硬度计（巴柯尔硬度计）是一种压痕式硬度计，最早产自美国。巴氏硬度计有三种型号，其中934-1型巴氏硬度计是代表型产品，应用量最大，一般提到巴氏硬度计主要是指934-1型。

巴氏硬度计主要应用于以下两个领域：其一是铝加工行业，用于测试纯铝、较软的铝合金、较厚的铝合金、铝板带、铝型材、铝棒、铝铸件、铝锻件及组装好的铝合金制品（铝合金门窗、幕墙等）。相关标准是美国标准ASTM B648－00《使用巴氏硬度计测量铝合金硬度的试验方法》。其二是玻璃钢行业，目前国内外多数玻璃钢制品都要求测试巴氏硬度。相关标准是美国ASTM D2583-07《巴氏硬度计测量硬塑料压痕硬度的试验方法》，中国标准GB/T 3854-2005《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》。巴氏硬度计作为计量仪器还制定了相应的计量检定规程，即：JJG 610-1989《巴克尔硬度计》。此规程用于新制造、使用中和维修后的巴氏硬度计的检定。

巴氏硬度计小巧，轻便，单手操作，一压即可，无需使用经验，只要伸手可及，在任何场合都可使用。巴氏硬度计还有如下特点：测量范围宽。从很软的纯铝到特别硬的铝合金都可测试，有效测量范围相当于布氏硬度25-130HBW；应用面广。934-1型可用于测试铝及铝合金、铜及铜合金、玻璃钢、硬塑料等，其改进型可用于测试铅、锡等很软金属及软塑料、橡胶、油毡、皮革、木材等；灵敏度高。仪器有100个刻度，灵敏度远高于铝加工行业常用的韦氏硬度计；无需支撑。只接触试样一侧即可测试，无需移动或支撑试样，适于超大、超厚工件及组合件；换算方便。可以通过查表将巴氏硬度值换算成常用的布氏、洛氏、维氏、韦氏等硬度值。

2.原理与结构

巴氏硬度计是一种压痕硬度计，它以规定形状的压针在标准弹簧压力作用下压入试样，以压入的深度来表征试样的硬度。

巴氏硬度可按下式计算：

$$HBa=100-\frac{h}{0.0076}$$

式中 HBa为巴氏硬度符号

h为压痕深度（mm）

0.0076是一个巴氏硬度值所代表的压痕深度（mm）

巴氏硬度计结构如图1所示。

巴氏硬度计的主要测量机构安装在框架上，满度调整螺丝（针筒）内是压针，

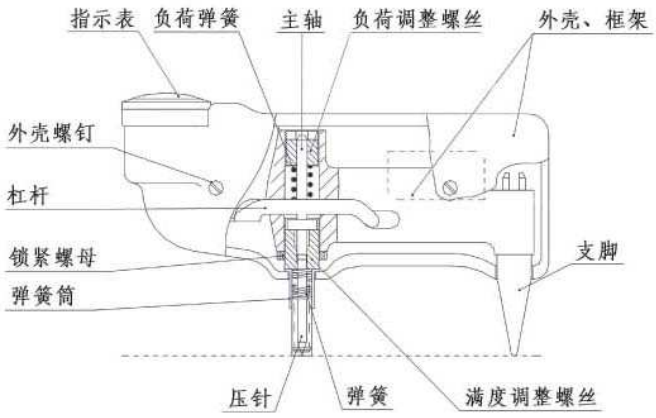


图1. 巴氏硬度计结构图

压针上端顶着一个由负荷弹簧加载的主轴。负荷弹簧通过主轴施加于压针的试验力由负荷调整螺丝调节。测量时主轴随压针上下移动，通过杠杆使指示表示出硬度读数。装于框架后部的支脚保证使压针垂直于被测表面，左右两片机壳保护内部机构不被损坏或改动。

硬度计在自由状态时，压针尖端高出满度调整螺丝端面0.76mm，相当于100分度。此时指示表指示零点。

3.技术参数

压　　针	26^{o} 截头圆锥，端面直径0.157mm。
量　　程	0-100HBa，有效测量范围相当于25-135HBW
分 辨 率	0.5HBa
示值误差	81-88 HBa ±1 HBa
	42-48 HBa ±2 HBa
重复性误差	81-88HBa ±1.5 HBa
	42-48 HBa ±2 .5HBa
重　　量	0.5kg

4.使用方法

4.1 检查仪器

4.1.1 零点检查。检查指示表指针是否指示零点，偏差应在一格以内。如果超差，应与天星公司联系。

4.1.2 满刻度检查。将仪器置于坚硬平坦的表面上（例如玻璃板），加压于机壳，使压针全

部退回到满度调整螺丝内，此时指示表应指示100 ± 1。（注意，加压时应避免冲击及压针的侧向滑动，否则压针容易损坏）。如果超差，应按第5.2条进行满刻度校正。

4.1.3 示值检查。将仪器附带的硬度块置于坚硬平坦的表面上，测试硬度块，两个硬度块的读数都应在其标示的范围硬度内。如果超差，应按第5.3条进行示值校正。

4.2 试样要求

4.2.1 试样表面应光滑、清洁、无机械损伤。试样表面可做轻度抛光以除去划痕或涂层。

4.2.2 试样厚度应不小于1.5mm，测试后试样支承面上不应有明显的变形痕迹。试样尺寸还应保证使压针尖端到任一边缘的最小距离不小于3mm。

4.2.3 为了测试准确，必须保证压针与试样表面垂直。因此，试样应有足够大的面积，应尽量使仪器的支脚与压针尖端置于同一平面上。

如果由于试样较小、较窄、弯曲等原因，不能使压针尖端与支脚处于同一平面内，则可通过垫高支脚的办法实现上述条件,另外应注意支脚的两个平面必须接触同一表面。

4.2.4 应确保在当前测试点上压针周围3mm内没有以前测试留下的旧压痕。

4.2.5 试样应放置平稳，小块试样应放置在坚硬稳固的衬垫物上（如钢板、玻璃等）。试样不应翘起，测试过程中试样不应有任何移动或弹性变形。

4.3 测试操作

手握仪器，将仪器平稳地放置在试样上，平稳快速施加足够压力，读出指示表上的最大读数，精确到0.5刻度。这一读数就是试样的巴氏硬度值。测试时应避免压针受到冲击或发生侧向滑动，否则压针容易损坏。

对于较软材料，测试后读数会逐渐降低，测试时应快速读数，应尽量读取观察到的最大读数。

5.仪器校正

5.1 零点校正

仪器的零点比较稳定，一般不会发生变化。应在制造厂的指导下完成零点校正，如果发生零点偏差，可拨打售后服务电话“024-24223338”求得帮助。

5.2 满刻度校正

旋松机壳螺钉，打开机壳，取出主框架。利用随机附带的专用扳手，旋松锁紧螺母，旋动满度调整螺丝，旋松时指示值降低，旋紧时指示值升高，调整后旋紧锁紧螺母，重新在玻璃板上测试，指示值应指到100 ± 1。如果还有偏差可重复上述操作，直至指示表指示100 ± 1时为止。

5.3 示值校正

旋动带有十字槽的负荷调整螺丝，旋紧时示值降低，旋松时示值升高。反复调整直至示值处于硬度块标示的范围内。

对另一块硬度块进行测试，示值应指示到硬度块标示的硬度范围内，如有偏差可做微调。校正好的仪器在“硬”、“软”两个硬度块上测试，读数都应在硬度块标示的范围内，如果做不到，说明压针已经磨损，应更换新的压针。

6.压针

6.1 压针的保护

此硬度计的压针是一个精密零件，由硬钢制成，压针尖端被精确地加工到非常小的尺寸，使用时应特别小心，防止损坏。在压针与被测物接触时，应小心平稳地压下仪器，应避免发生滑动或擦伤。在硬物上，特别是粗糙硬物上的侧向滑动会使压针损坏。本仪器的压针没有任何保修，请小心使用。如果压针损坏应及时更换。每台新仪器配置了2支备用压针，另外的备用压针可在天星公司买到。

警告！！！

不要尝试将已损坏的压针打磨后重新使用。

6.2 压针的磨损

随着仪器的频繁使用，压针会发生微量磨损。此时测量值会发生偏差，所以应定期检查压针的磨损程度。

将仪器置于玻璃板上，压下仪器，指示表应指到满刻度100 ± 1的位置，如果不是100 ± 1，说明压针已发生磨损。在同一表面放上硬度块，测试硬度块，如果指示表的读数不在硬度块标示值的范围内，也可以证明压针发生了磨损。

压针发生了磨损，应对仪器进行校正，如果校正之后仍然不能同时使两个硬度块的测量读数都在硬度块标示的范围内，则说明压针已发生了较大磨损，压针长度已小于允许的范围，此时应更换压针。更换压针后应重新校正仪器。

6.3 压针的更换

压针的更换步骤如下：

6.3.1 取下机壳侧面的紧固螺钉。

6.3.2 扶住弹簧筒，保证它不掉下来，将仪器框架从机壳上方取出。

6.3.3 旋松负荷调整螺丝，直至螺丝的十字槽从框架上方凸出来。

6.3.4 将仪器倒置，注意防止弹簧和主轴掉下来，旋松销紧螺母，取下满度调整螺丝。

6.3.5 取出旧压针，换上新压针，重新旋入满度调整螺丝，使其从框架下部露出5mm。

6.3.6 在玻璃板上测试，读出最大读数，注意不要过度加压以免指针过度偏转，指针超过110刻度会使指示表损坏。调整满度调整螺丝，直至获得读数100 ± 1。

6.3.7 旋紧锁紧螺母，重新检查满度值。

6.3.8 检查并校正示值。

6.3.9 重新装上仪器，检查满度值和示值。

7.硬度块

本仪器带有“高值”和“低值”两个硬度块，硬度块由铝及铝合金制成。

硬度块只可使用其有数值的正面，不可两面使用。两面使用的硬度块会得出错误的读数。

测试硬度块时应避免在距离边缘或旧压痕3mm范围内测试，在旧压痕附近取得的读数会不准确。

每台仪器应备有足够的硬度块。备用的硬度块可在天星公司买到。

8.测量次数

采用多次测试取平均值的办法。试样越软，测试次数就应越多，对于复合材料，测试次数应更多。

在均质材料和非均质材料上对应不同硬度值的推荐测量次数如表1、表2所示。

表1. 铝合金材料上的测量次数（根据ASTM B648-2000）

巴氏硬度值	最小测量次数
50	6
60	5
70	4
80	3

表2. 玻璃钢与硬塑料上的测量次数（根据GB/T3854-2005）

非增强塑料（硬塑料）		增强塑料（玻璃钢）	
巴氏硬度值	最小测量次数	巴氏硬度值	最小测量次数
20	9	30	29
30	8	40	22
40	7	50	16
50	6	60	10
60	5	70	5
70	4		
80	3		

9.型号选择

巴氏硬度计有3种型号。

934-1型巴氏硬度计采用标准负荷弹簧和标准压针，是目前应用最广的巴氏硬度计，可用于测试铝及铝合金、铜及铜合金、纤维增强塑料（玻璃钢）、其他增强塑料、非增强硬塑料等材料，硬度测试范围相当于25-135HBW（500kg,10mm）。各种不同牌号、不同状态的铝及铝合金材料典型巴氏硬度值如表3所示：

表3. 铝合金的典型巴氏硬度值

合金及热处理	1100-0	3003-0	3003H14	2024-0	5052-0	5052H14	6061T6	2024T3
巴氏硬度值	35	42	56	60	62	75	80	85

935型巴氏硬度计采用了较软的负荷弹簧和标准压针，可用于测试较软塑料和锡、铅等很软的金属，还可以测试地板等木材，硬度测试范围相当于50-110HRR。

936型巴氏硬度计采用了较软的负荷弹簧和圆锥角较大的压针，用于测试更软的皮革、橡胶、油毡、软木等材料。

10.配置

标准配置	选购附件
主机	高值硬度块
支脚	低值硬度块
硬度块2块	备用压针
备用压针2支	
校正扳手	
仪器箱	

11.换算

巴氏硬度值可以换算成布氏、洛氏、维氏、韦氏等硬度值，如表4所示，换算曲线如图2、图3所示。

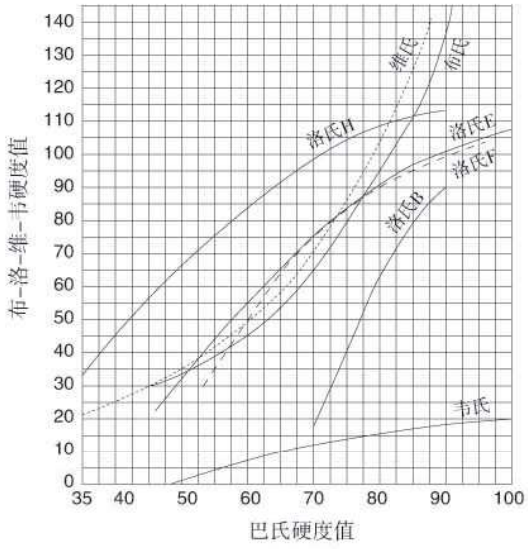


图2. 巴氏硬度-布、洛、维、韦硬度的关系

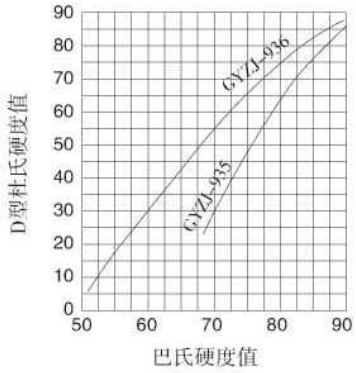


图3. 巴氏硬度-杜氏硬度的关系

表4. 硬度换算表

巴氏 934-1	布氏 10mm 500kg	维氏 5kg	韦氏 W-20	洛氏				巴氏 934-1	布氏 10mm 500kg	维氏 5kg	韦氏 W-20	洛氏			
				B	E	F	H					B	E	F	H
35		21					32	68	60	65	11.0		71	70	94
36		22					35	69	62	67	11.4		73	72	95
37		23					37	70	64	70	11.8	17	75	74	97
38		24					40	71	67	72	12.2	23	76	75	98
39		25					42	72	69	75	12.6	28	78	77	99
40	25	26					45	73	72	78	12.9	33	80	79	100
41	25	27					47	74	75	81	13.3	38	81	80	101
42	26	28					49	75	78	85	13.7	42	83	82	102
43	27	29					51	76	80	88	14.0	47	84	83	103
44	27	30					54	77	84	92	14.3	51	86	85	104
45	28	30					56	78	87	95	14.7	55	87	86	105
46	29	31					58	79	90	99	15.0	59	89	88	106
47	30	32			23		60	80	94	103	15.3	63	90	89	106
48	30	33	0.7		26		62	81	97	108	15.6	66	91	90	107
49	31	34	1.3		28		64	82	101	112	15.9	70	92	91	108
50	32	35	1.9		31		66	83	105	117	16.2	73	94	92	109
51	33	36	2.5		34		68	84	109	121	16.4	76	95	93	109
52	34	38	3.1		36		70	85	113	126	16.7	79	96	94	110
53	35	39	3.6		39	30	72	86	117	131	16.9	81	97	95	111
54	37	40	4.2		41	34	73	87	121	137	17.2	84	98	96	111
55	38	41	4.7		44	37	75	88	126	142	17.4	86	99	97	112
56	39	43	5.3		46	40	77	89	130		17.6	88	100	98	112
57	40	44	5.8		48	43	78	90	135		17.8	90	101	98	113
58	42	45	6.3		50	46	80	91	140		18.0		102	99	114
59	43	47	6.8		53	48	82	92	145		18.2		103	100	
60	45	49	7.3		55	51	83	93			18.4		103	100	
61	46	50	7.8		57	54	85	94			18.6		104	101	
62	48	52	8.3		59	56	86	95			18.7		105	102	
63	50	54	8.8		61	59	88	96			18.9		106	102	
64	51	56	9.2		63	61	89	97			19.0		106	103	
65	53	58	9.7		65	63	90	98			19.2		107		
66	55	60	10.1		67	66	92	98			19.3		107		
67	57	62	10.6		69	68	93	100			19.4		108		

注：由于软金属材料的性质，使不同硬度测量系统间不能建立统一的关系，因此换算曲线及换算表仅供作参考，建议对于每种材料通过试验来确定巴氏硬度换算关系。



沈阳天星试验仪器有限公司

地　址：沈阳市东陵区长青街35号
邮　编：110015
电　话：024-24200002　24200003
传　真：024-24230008
网　址：www.tianxing.com.cn
Email：sales@tianxing.com.cn

2009年10月印刷