

11

 2

 3

 1

 5

 4

15

 6

 7

 9

10

# 图 1

1.面罩 2.上盖3.主体 4.触摸屏 5 .数显测微目镜6.压头7.试台9.丝杆保护套10.旋轮

11.打印机15.变荷手轮

1.1 硬度计简介

HBRVS-187.5 型数显布洛维硬度计共有 7 级试验力，三种试验方法可供 用户选择。其中维氏硬度（HV）有二级试验力；布氏硬度（HB）有三级试验力； 洛氏硬度（HRA,HRB,HRC）有三级试验力，能满足用户多种硬度测试的需要。

洛氏硬度示值由触摸屏直接读取，维氏、布氏硬度示值由数显测微目镜测量（在相互垂直的二个方向测量）后在屏幕上显示。试验力的加载、 保荷、卸荷采用电机自动控制速度。本仪器具备很高的灵 敏度和稳定性，可操作性强，广泛适用于车间和实验室。

2.1 工作条件

2.1.1 在室温（23±5）℃之间；

2.1.2 室内的相对温度不大于 65%；

2.1.3 在无震动的环境中；

2.1.4 周围无腐蚀性介质。

2.2 主要的技术参数

2.2.1 试件允许最大高度：

a.洛氏硬度： 260mm； b.维氏、布氏硬度： 200mm。

2.2.2 压头中心到机壁最大距离：165mm；

2.2.3 试验力：（294.2、306.5、588.4、612.9、980.7、1471、1839）N;

2.2.4 显微镜放大倍率：37.5×、75×；

2.2.5 外形尺寸：600×220×850mm （长×宽×高）；

2.2.6 重量：100kg；

2.2.7 电源电压：AC220/50HZ。电源插座必须用三芯插座，接地端必须符合规 定的保护接地要求。

2.3 拆箱和安置

2.3.1 仪器放置的工作台应稳固（见图 2，外形尺寸仅作参考），并调至水平， 水平度不大于 1m/mm，在工作台适合的位置上开一个φ90mm 孔，为丝杆 升降之用。

 

 图2

2.3.2 剪断包装箱外的打包带，旋下包装箱下面的四个螺母，将包装箱向上托

出，卸下底板上的二个安装螺钉。

2.3.3 将硬度计放在调试好的工作台上（仪器的升降丝杆应在工作台φ90mm 孔

的中间）。

2.3.4 拆除在旋轮（10）上的纱带，逆向转动旋轮，取下在升降丝杆与压头轴 之间的垫圈。松开套在升降丝杆外的防护罩（9）上面两边的螺钉，取 下防护罩，用汽油将升降丝杆上的防锈油擦干净，待干燥后涂上适量薄 质机油润滑，套上防护罩，旋紧螺钉（防护罩的上平面应与升降丝杆凸 台平面一致，注意不是工作台安装平面）。

2.3.5 打开上盖和后盖，将扣住测量杠杆上的橡皮筋解去，拆除吊杆上的纱带，，操作时要小心，以免 造成硬度示值误差。

2.4 砝码组的安装

2.4.1 取出附件箱内的砝码擦净，并看清砝码上的编号。把仪器上的变荷手轮

（15）旋至 306N 处，砝码按 4、3、2、1、0 顺序逐个先下后上放入吊杆 托架上，砝码上的圆柱销应在叉架的凹槽内，先放入砝码 4，缓慢转动变 荷手轮，当叉架与砝码圆柱销刚脱开的瞬间，看清吊杆与砝码是否晃动， 如晃动说明砝码没有放好，在水平和圆周两个方向调整，直至吊杆与砝码 没有晃动为止。（在安装砝码时千万不能转动变荷手轮，一旦转动造成仪 器的齿轮错位和试验力的不匹配。）再放入砝码 3，重复上述的操作，将 四 个砝码全部安放好，要求相同（注意仪器的水平，可在仪器的 工作台上 放一个水平仪校准）。（见图 3）



 图3

2.4.2 试验力的组成与变荷手轮上的刻值是一致的，使用不同的标尺应选用相

对应的试验力，见表 1

注意：表 1 中第一行 HV 的试验力 294.2N，而变荷手轮上的刻值是 306N，因为 HV30 试验力是 294.2N,而 HB31.25 试验力是 306.5N，二级试验力相当接 近，所以采用加、取 0 号砝码的方法，请用户在使用中看清表 1 的要求。

表 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标尺 | 选择试验 力(N) | 变荷手轮 刻值(N) | 砝码受力（砝码编号） | 备注 |
| HV | 294.2 | 306 | 吊杆 | 将0号小砝码取下 |
| HB | 306.5 | 306 | 吊杆+ 0号 | 将0号小砝码安放 在原处 |
| HRA | 588.4 | 588 | 吊杆+ 0号+ 4号 |
| HB | 612.9 | 613 | 吊杆+ 0号+ 3号 |
| HV、HRB | 980.7 | 980 | 吊杆+ 0号+ 2号+ 3号 |
| HRC | 1471 | 1471 | 吊杆+ 0号+ 1号+ 3号+ 4号 |
| HB | 1839 | 1839 | 吊杆+ 0号+ 1号+ 2号+ 3号+ 4号 |

3.1 洛氏硬度试验是用金刚石圆锥压头或一定直径的球压头在初试验力 F0 和主试验力 F1 先后作用下压入试件，以在总试验力 F=（F0+F1）的作用 下，保持一定的时间，卸除主试验力保留初试验力时的压入深度 h1 与初 试验力作用下的压入深度 h0 之差 e=(h1-h0)来表示压痕深度的永久增量。

每压入 0.002mm 为一个洛氏硬度单位。洛氏硬度试验特点是硬度测试速度快,留下的压痕小，广泛被作为检验试件硬度的手段。

3.2 洛氏硬度试验公式：HRA、C=100-e/0.002，HRB=130-e/0.002，

3.3 常用洛氏硬度试验标尺、压头、试验力及应用范围（表 2）

表 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标尺 | 压头 | 初试验力（N） | 总试验力（N） | 应用举例 |
| A C | 金刚石压头，圆锥角120°顶端球面半径0.2mm | 98.07N | 588.4 | 硬质合金、渗碳钢 |
| 1471 | 淬火钢、调质钢、硬铸铁 |
| B | 1.5875mm球 | 980.7 | 软钢、铝合金、铜合金、可锻铸铁 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.4 | 洛氏硬度技术参数 |  |
| 3.4.1 | 初试验力：98.07N | 允差±2.0% |
| 3.4.2 | 总试验力：588.4N、980.7N、1471N | 允差±1.0% |
| 3.4.3 | 使用的压头 |  |
|  | 1）金刚石圆锥压头、 2）1.5875mm 球压头。 |  |
| 3.4.4 | 硬度计的示值允差和重复性要求（表 3） |  |

表 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标 尺 | 标准块的硬度范围 | 硬度计示值允差 | 重复性不大于 |
| A | 20~ 40HRA40~ 75HRA75~ 88HRA | ±2.0HRA±2.0HRA±1.5HRA | ≤0.02(100-H)或0.8洛氏单位 |
| B | 20~ 45HRB45~ 80HRB80~ 100HRB | ±4HRB±3HRB±2HRB | ≤0.04(130-H)或1.2洛氏单位 |
| C | 20HRC~ 70HRC | ±1.5HRC | ≤0.02(100-H)或0.8洛氏单位 |
| 注：H为平均硬度值 |

3.5 洛氏硬度的试验条件

3.5.1 被测试件的表面应平整光洁，试件的支承面与试台保证良好接触。

3.5.2 试件应稳定地放在试台上，试验过程中试件不得移动，确保试验力垂直 施加于试件上。

3.5.2 被测试件最小厚度取决于预期硬度值（表 4），试验后试件背面不允许出 现变形的痕迹。

表 4

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度（mm标尺 | ） 硬 度 值 |
| 20 25 30 40 50 60 67 70 80 90 100 |
| HRA | 0.4 0.2 / |
| HRB | 2.1 2.0 1.8 1.6 1.4 1.25 1.2 1.0 0.8 0.6 |
| HRC | 1.6 1.5 1.4 1.2 1.0 0.8 0.7 0.6 / / / |

当被测试件为圆柱形时，必须使用“V”型试台，试件直径小于 38mm 时，其测试 结果可根据不同直径参数，进行修正见（表 5、表 6）。

圆柱形试件洛氏C、A标尺的修正量 表5

|  |  |
| --- | --- |
| 硬度值（HR） | 圆柱形试件直径（mm） |
| 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 32 | 38 |
| 洛氏C、A标尺的修正量（HR） |
| 20 | 6.0 | 4.5 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 |
| 25 | 5.5 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 30 | 5.0 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| 35 | 4.0 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 40 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 45 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 50 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 55 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 |
| 60 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 |
| 65 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 |
| 70 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 |
| 75 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 |
| 80 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 85 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

圆柱形试件洛氏B标尺的修正量 表6

|  |  |
| --- | --- |
| 硬度值（HR） | 圆柱形试件直径（mm） |
| 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 |
| 洛氏B标尺的修正量（HR） |
| 0 | 12.5 | 8.5 | 6.5 | 5.5 | 4.5 | 3.5 | 3.0 |
| 10 | 12.0 | 8.0 | 6.0 | 5.0 | 4.5 | 3.5 | 3.0 |
| 20 | 11.0 | 7.5 | 5.5 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 |
| 30 | 10.0 | 6.5 | 5.0 | 4.5 | 3.5 | 3.0 | 2.5 |
| 40 | 9.0 | 6.0 | 4.5 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 2.5 |
| 50 | 8.0 | 5.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 2.0 |
| 60 | 7.0 | 5.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 |
| 70 | 6.0 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 |
| 80 | 5.0 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 90 | 4.0 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| 100 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |

3.6 洛氏硬度的操作

3.6.1 接通电源。

3.6.2 根据被测试件的技术要求，按表 2 选择标尺，顺时针转动变荷手轮，确 定总试验力。

3.6.3 当使用金刚石压头(6)时，手的中指顶住金刚石头部，轻轻地朝压头杆孔中推进，贴紧支承面，将压头柄缺口平面对着螺钉，把压头止紧螺钉（5）略为拧紧，然后将被测试件置于试台(7)上。

3.6.4旋轮(10)顺时针转动，升降螺杆上升，应使试件缓慢无冲击地与压头接触，直至硬度计发出“嘀”声，此时已施加了98.07N初试验力，电机开始运转，自动加载总试验力。

3.6.5当总试验力保持时，屏幕显示倒计时，洛氏硬度测试的总试验力保持时间为5秒，时间的长短可调节。

3.6.6总试验力保持时间到，电机转动，自动卸除主试验力。

3.6.7此时，硬度计屏幕上显示的数据即为被测试件的硬度值。

3.6.8反向旋转升降螺杆旋轮，使试台下降，更换测试点，重复上述操作。

3.6.9在每个试件上的测试点不少于五点（第一点不算）。对大批量零件检验，测试点可适当减少。

3.7 硬度示值调整（图4）

硬度计的示值精度已在出厂前校准，若因运输过程中造成的误差，试验人 员在了解仪器结构原理的基础上可作适当调整。方法：将上盖取下，如 测出示值较标准硬度块低，则旋松M4螺母（b），将螺钉（c）顺时针微量旋进，然后旋紧螺母，再测试示值，直至调整到规定的误差范围内（表1），如测出示值高于标准硬度块值，则相反方向旋转螺钉。

3.8 触摸屏界面功能

3.8.1 开机页面

上海奥龙注册商标“东华”



3.8.2 洛氏硬度操作页面

 洛氏硬度 2016-04-28 16:11 设置

点击此按键可进入系统设置页面

 HRC

 62.0

 62.0HRC150

 保荷时间: 5S 测试次数:9/100

点击”+”和”-”可以调节LED照明

点击此按键可打印测试数据

 载荷:1471Nf 最小厚度:0.32mm

 打印 表格 清零 + -

3.8.3 系统设置页面

 系统设置

 测试模式 保荷时间 对照硬度

 域值设置 时间日期 语言设置

 返回

 注: 点击上图中相应按键可以进入相应的设置页面.

3.8.4 测试模式页面

 测试模式

 洛氏硬度 硬度维氏 布氏硬度

 返回

 注: 点击上图中相应按键可以进入相应的测试页面.

 

 图4

4.1维氏硬度的试验方法是将一个相对面夹角为 136°的正四棱锥体金刚石压 头以选定的试验力压入试样表面，经规定保持时间后（试验力保持时间为 10~15 秒），卸除试验力，用数显测微目镜测量压痕两对角线长度 d1 和 d2即可获得硬度值（图 5）

F

 图5

4.2 维氏硬度试验公式

HV= 0.1891× F(N)

d 2 (m m 2)

d= d1+ d 2

2

4.3 维氏硬度技术参数

4.3.1 试验力：294.2N、980.7N，允差±1%

4.3.2 压头规格：金刚石正四棱锥体压头

4.3.3 维氏硬度测量范围：14HV-1000HV

4.3.4 维氏硬度示值最大允许误差（表 7）

表 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 硬度 符号  | 硬度 （H V） | 最大 允许 误差  |
| HV30、HV100  | < 300≥300 | ±3%±2% |

4.3.5 硬度计示值重复性（表 8）

表 8

|  |  |
| --- | --- |
| 标准块范围  | HV5-HV100 |
| ≤225HV | ≤6.0% |
| > 225HV | ≤4.0% |

4.3.6 测量显微镜放大倍率：37.5 倍、75 倍

a、当放大 37.5 倍时，使用 2.5×物镜

b、当放大 75 倍时，使用 5×物镜

4.4 维氏硬度试验条件

4.4.1 试件的试验面为光滑平面，试验面表面粗糙度必须保证压痕对角线能精

确地测量，一般不低于 Ra0.2 ,试件应稳定地放在工作台上，接触面 必须干净，试验过程中试件不得移动，并保证试验力垂直施加于试件上。

4.4.3 试件或试验层的厚度至少应为对角线平均长度的 1.5 倍，试验后，试 件背面不应出现可见变形痕迹。

4.5 维氏硬度的操作（图 1、图 6）

**7**

**8**

20.内照明灯头

23.物镜

26.升降丝杆

图 6

21.螺钉

24.试台

27.支架

22.显微镜座

25.滚花螺母

28.挡钉

4.5.1 取出附件箱内专用装置，擦净防锈油。将溜板试台（8）与升降丝杆（26） 按图装配，旋紧滚花螺母（25）。

4.5.2 显微镜座（22）插入硬度计左边支架（27）孔中，对准凹坑，旋紧螺钉

 （21）。要求显微镜座下平面与试台（24）垂直。

4.5.3 插入测微目镜（5）和内照明灯头（20）,（测试布氏硬度时使用外照明 灯罩）。将物镜（23）旋入显微镜座内。

4.5.4 把试件（7）置于试台上，将上溜板移至外侧挡钉（28）处。

4.5.5 接通电源。

4.5.6 根据被测试件的试验要求，转动变荷手轮，确定试验力。

4.5.7 安装金刚石四棱锥维氏压头（布氏硬度测试安装球压头），手的中指顶 住金刚石头部，轻轻地朝压头杆孔推进，贴紧支承面，把压头紧固螺钉 略为拧紧。用擦镜纸或酒精棉球将压头轻擦干净。然后将被测试件置于试台(24)上。

 4.5.8 旋轮(10)顺时针转动，升降螺杆上升，应使试件缓慢无冲击地与压头接触，直至硬度计发出“嘀”声，此时已施加了98.07N初试验力，电机开始运转，自动加载总试验力。

 4.5.9当总试验力保持时，屏幕显示倒计时，维氏硬度测试的总试验力保持时间为10秒，时间的长短可调节。

4.5.10 黑色金属，试验力保持时间为（10~15）秒，有色金属为（30±2）秒。

4.5.11 下降试台，将溜板试台与试件一起平稳地移至显微镜下，轻靠挡钉。

4.5.13 逐步微量下降试台，并以升降螺杆孔为中心，将溜板转动一定的角度后， 使溜板与安装在硬度计左侧的物镜对准，然后通过测微目镜对准焦距， 使试件上的压痕成像清晰。

4.5.14 测量试件上两压痕对角线长度。两对角线长度之差与其中较短的对角线 长度之比不应大于 1.0%。

4.5.15 每次测得一压痕对角线长度后按一下目镜上的确认按钮，按两次后屏幕 上显示维氏硬度值。

4.5.16 按上述方法所测的硬度平均值与标准块硬度值之差，再与标准块硬度值 之比即为硬度计示值误差。其中最大值与最小值之差与平均值之比为硬 度计的示值重复性，示值误差和重复性均应符合表 7 和表 8 要求。

4.6 维氏硬度操作页面

 维氏硬度 2016-04-28 16:11 设置

 D1: 149.81um HRC

 D2: 149.81um 62.05

 747.3HV30 请输入D1!

点击此处可以切

换物镜倍率,

 保荷时间:10S 测试次数:9/100

点击此按键可打印测试数据

 载荷: 294Nf 物镜倍率:75X

 打印 表格 清零 - +

点击”+”和”-”可以调节LED照明

点击此按键可清除D1/D2数值

4.7 保荷时间设置页面

 保荷时间

 保荷时间 10 秒 1 2 3

 4 5 6

点击此处数字设置时间,如10秒请点’1’ ‘0’

 7 8 9

 0

 确认 返回

5.1 布氏硬度试验是用一定直径的压头，以规定试验力压入被测物体的表面， 保持规定时间，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（N/mm2），即布氏硬度值（图 8）。

F

图 8

 2F

5.2布氏硬度计算公式： HB=0.102×πD（D-√D2-d 2）

5.3布氏硬度试验时球压头、试验力与硬度范围等关系（表 9）

5.4布氏硬度技术参数

5.4.1试验力：306.5N、612.9N、1839N，允差±1.0%。

5.4.2压头规格：球压头 2.5mm、5mm

5.4.3硬度测试范围：8~650HBW（硬质合金球）

5.4.4布氏硬度计示值误差和重复性要求（表 10）

表 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 硬度块的硬度HBW |   |  |
| ≤225 | ±2.5% | 0.025d |
| > 225 | ±2.0% | 0.020d |
| 注：H-标准块的硬度值 |

5.4.5 测量显微镜放大倍率：37.5 倍、75 倍

a、当放大 37.5 倍时，使用 2.5×物镜

b、当放大 75 倍时，使用 5×物镜

5.5 布氏硬度试验条件

5.5.1 试件的试验面为光滑平面，以保证压痕边缘清晰，试件表面粗糙度不低 于，确保测量结果的准确性。

5.5.2 被测试件的最小厚度不应小于压痕深度的 8 倍，如果试样背面及边缘出 现变形痕迹，试验结果视为无效，应重新选择试验力再测试。

5.5.3 试件应稳定地放在工作台上，接触面必须干净，试验过程中试件不得移 动，并保证试验力垂直施加于试件上。

5.6 布氏硬度的操作

5.6.1 布氏硬度测试操作与维氏相接近，主要区别于：测试布氏硬度时试验力的保持时间：黑色金属（10~15）秒； 有色金属（30~35）秒，当布氏硬度值小于 35 时为 60 秒。

5.6.2 任意压痕中心到试样边缘距离不应小于压痕平均直径的 2.5 倍，两压痕

中心不应小于压痕平均直径的 3 倍。

5.6.3 应在两相互垂直的方向上测量压痕直径，并取其算术平均值，压痕两直 径之差不应超过较小直径的 1%。

5.6.4 按上述方法所测的硬度值的平均值与标准块硬度值之差，再与标准块硬 度值之比即为硬度计的示值误差，其中压痕直径最大值与最小值之差即 为硬度计的示值重复性。示值误差和示值重复性均应符合（表 10）要 求。

 5.7 布氏硬度操作页面

 布氏硬度 2016-04-28 16:11 设置

 D1: 1290um 钢球直径 HRC

 D2: 1292um 2.5mm 超限

 300.5HB187.5 请输入D1!

点击”+”和”-”可以调节LED照明

 保荷时间:10S 测试次数:9/100

点击此按键可打印测试数据

 载荷:1839Nf 物镜倍率:75X

 打印 表格 清零 - +

点击此按键可清除D1/D2数值

5.8 系统设置页面

 系统设置

 测试模式 保荷时间 对照硬度

 域值设置 时间日期 语言设置

 钢球直径

 返回

 注: 点击上图中相应按键可以进入相应的设置页面.

5.9 钢球直径选择页面

 钢球直径选择

 2.5mm 5mm

 返回

注: 点击上图中相应按键可以选择相应的钢球.

6.1 仪器在使用前，应仔细阅读使用说明书，详细了解操作步骤和注意事项。 若由于使用不当而造成仪器损坏或发生安全事故，后果自负。

6.2 本仪器电气元件、开关、插座等安装位置严禁自行拆装，如果擅自拆装 而引发的事故自负。

6.3 在硬度测试过程中施加试验力或尚未卸除试验力时，严禁转动变荷手 轮。

6.4 当试验力施加于试件上时，严禁下降升高螺杆，避免压头损坏。

6.5 硬度计搬运时应托底，不准横倒。凡取下砝码或更换保险丝时，应先拔去电源插头。

6.6 操作人员应遵守操作规范，在试验前用标准块校对硬度计。不经常使用 的仪器，开机后要进行多次的硬度测定，稳定后，再进行试件的硬度测 试。

6.7 硬度块的使用只能在工作面上进行，其使用有效期为一年。

6.8 硬度计做好周期检查工作，每年一次以保证硬度计的准确性。

6.9 本企业致力于改善硬度计的质量，不断更新仪器的外观，故说明书所述 的内容与实样略有不同，这些更改恕不另行通知，敬请原谅。 硬度计发生故障 时，应与有关单位联系进行修复，一般常见故障可自行解决（表11）

表11

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **现象** | **可能原因** | **排除方法** |
| 开机时，指示灯不亮 | 1. 电源不通
2. 保险丝熔断
 | 1. 检查电源线是否导通。
2. 取出附件箱内的保险丝更换。
 |
| 硬度示值偏差较大 | 1. 压头损坏
2. 砝码安装顺序颠倒
3. 硬度计放置不水平，砝码与机体内壁摩擦
4. 保护罩高出升降螺杆上平面
5. 总试验力或压头选用错误
 | 1. 更换金刚石压头或球压头。
2. 按图3安装砝码组。
3. 按2.3.1条用水平仪校正硬度计。
4. 将保护罩退下，低于升降螺杆上平面，然后拧紧螺钉。
5. 按表2要求选用试验力和压头。
 |

7.1 主机附件箱

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 （ 规 格 ） | 数 量 |
|            | 金刚石圆锥压头 | 1只 |
| 金刚石四棱锥体压头 | 1只 |
| φ1.5875mm 硬质合金球压头 | 1只 |
| φ2.5mm硬质合金球压头 | 1只 |
| φ5mm硬质合金球压头 | 1只 |
| 大平试台 | 1只 |
| 中平试台 | 1只 |
| “V”型试台 | 1只 |
| 布氏硬度块洛氏硬度块HRC高、低 | 1块 各1块 |
| 洛氏硬度块HRB维氏硬度块0号小砝码 | 1块1块1只 |
| 砝码1、2、3、4 | 共4只 |
| 保险丝1 A | 2只 |
| 电源线 | 1根 |
| 防尘塑料罩 | 1只 |
| 产品使用说明书 | 1本 |
| 产品合格证书 | 1份 |
|  |  |

7.2 显微镜附件箱

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 名 称（规 格）  | 数 量 |
|   | 显微镜座 | 1只 |
| 15×测微目镜 | 1只 |
| 2.5×物镜 | 1只 |
| 5×物镜 | 1只 |
| 溜板试台 | 1套 |
| 锥形试台 | 1只 |
| “V”型试台 | 1只 |
| 内照明灯头 | 1只 |
| 外照明灯罩 | 1只 |
|  |  |

附 录 A

（标准的附录）

布 氏压 痕平 均直 径与试 样最 小厚 度关 系表

表 A 1



|  |  |
| --- | --- |
| 压痕平均直径 | 试样最小厚度 |
| 球直径 |
| =1  | =2.5  | =5  | =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 |  |  |
| 1.11.21.31.41.5 |  | 1.021.231.461.722 | 0.580.69 0.80.921.05 |  |
| 1.6 |  |  | 1.19 |  |
| 1.7 |  |  | 1.34 |  |
| 1.8 |  |  | 1.5 |  |
| 1.9 |  |  | 1.67 |  |
| 2 |  |  | 2.04 | 1.17 |
| 2.2 |  |  | 2.46 | 1.38 |
| 2.4 |  |  | 2.92 | 1.6 |
| 2.6 |  |  | 3.43 | 1.84 |
| 2.8 |  |  | 4 | 2.1 |
| 3 |  |  |  | 2.38 |
| 3.2 |  |  |  | 2.68 |
| 3.4 |  |  |  | 3 |
| 3.6 |  |  |  | 3.34 |
| 3.8 |  |  |  | 3.7 |
| 4 |  |  |  | 4.08 |
| 4.2 |  |  |  | 4.48 |
| 4.4 |  |  |  | 4.91 |
| 4.6 |  |  |  | 5.36 |
| 4.8 |  |  |  | 5.83 |
| 5 |  |  |  | 6.33 |
| 5.2 |  |  |  | 6.86 |
| 5.4 |  |  |  | 7.42 |
| 5.6 |  |  |  | 8 |
| 5.8 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |

附 录 A

（标准的附录）

维氏 试样最 小厚 度一 试验力 一硬 度关系 图

如图 A 1所示。

3000

硬 度 ，HV

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2000

1000

500

250

100

0.01 0.025 0.05 0.1 0.25 0.5 1 2.5 5 10

厚度，mm

图A1 试样最小厚度—试验力— 硬度关系图 （HV0.2~ HV100）

附 录 B

（标准的附录）

在曲面上进行 试验时使用的 修正 系统表

B 球面

表 B1 和表 B2 给 出了在球面上进 行试验时的修正系数。

修正系数根据 压痕对角线  的平均值与球直径 的比率列表。 示例：

凸球面 试验力

压痕对 角线平均值

= 10mm

= 98.07N

= 0.150mm

 0.150

10 0.015

维氏硬度

0.1891 98.07

(0.15)2

×

824HV10

用 表B1通过内插法 求得修正系数 0.983

球体硬度

824×0 .983 810 HV1 0

表B1

凸 球 面

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正系数  |  | 修正 系数  |
| 0. 004 | 0. 995 | 0. 086 | 0. 920 |
| 0. 009 | 0. 990 | 0. 093 | 0. 915 |
| 0. 013 | 0. 985 | 0. 100 | 0. 910 |
| 0. 018 | 0. 980 | 0. 107 | 0. 905 |
| 0. 023 | 0. 975 | 0. 114 | 0. 900 |
| 0. 028 | 0. 970 | 0. 122 | 0. 895 |
| 0. 033 | 0. 965 | 0. 130 | 0. 890 |
| 0. 038 | 0. 960 | 0. 139 | 0. 885 |
| 0. 043 | 0. 955 | 0. 147 | 0. 880 |
| 0. 049 | 0. 950 | 0. 156 | 0. 875 |
| 0. 055 | 0. 945 | 0. 165 | 0. 870 |
| 0. 061 | 0. 940 | 0. 175 | 0. 865 |
| 0. 067 | 0. 935 | 0. 185 | 0. 860 |
| 0. 073 | 0. 930 | 0. 195 | 0. 855 |
| 0. 079 | 0. 925 | 0. 206 | 0. 850 |



B 2 圆 柱 面



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正 系数  |  | 修 正系 数 |
| 0. 0 04 | 1. 005 | 0. 057 | 1. 0 80 |
| 0. 0 08 | 1. 010 | 0. 060 | 1. 0 85 |
| 0. 0 12 | 1. 015 | 0. 063 | 1. 0 90 |
| 0. 0 16 | 1. 020 | 0. 066 | 1. 0 95 |
| 0. 0 20 | 1. 025 | 0. 069 | 1. 1 00 |
| 0. 0 24 | 1. 030 | 0. 071 | 1. 1 05 |
| 0. 0 28 | 1. 035 | 0. 074 | 1. 1 10 |
| 0. 0 31 | 1. 040 | 0. 077 | 1. 1 15 |
| 0. 0 35 | 1. 045 | 0. 079 | 1. 1 20 |
| 0. 0 38 | 1. 050 | 0. 082 | 1. 1 25 |
| 0. 0 41 | 1. 055 | 0. 084 | 1. 1 30 |
| 0. 0 45 | 1. 060 | 0. 087 | 1. 1 35 |
| 0. 0 48 | 1. 065 | 0. 089 | 1. 1 40 |
| 0. 0 51 | 1. 070 | 0. 091 | 1. 1 45 |
| 0 . 054 | 1 . 075 | 0 . 094 | 1. 1 50 |

表B2

凹 球 面

表 B3 ~ 表 B6 给出 了在 圆柱 表面 上进 行试 验时 的修 正系 数 。

修正 系数 根据 压痕 对角 线 的 平均 值与 圆柱 直径 的比 率列 表。 示例 ：

凹面 圆柱 ，压 痕— 对角 线平 行于 轴线 5 mm

试验 力 294.2 N

压痕 对角 线平 均值 0.415 mm

 0.415

5 0.083

维氏 硬度

0.1891× 294.2

(0.415)

2

323HV30

从表 B6 中得 出修 正系 数 1.075

柱面 硬度

323× 1.075 847HV30

表B3 凸圆 柱面 （一 对角 线与 圆柱 轴线 呈45°）



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正 系数  |  | 修 正系 数 |
| 0. 009 | 0. 995 | 0. 119 | 0. 9 35 |
| 0. 017 | 0. 990 | 0. 129 | 0. 9 30 |
| 0. 026 | 0. 985 | 0. 139 | 0. 9 25 |
| 0. 035 | 0. 980 | 0. 149 | 0. 9 20 |
| 0. 044 | 0. 975 | 0. 159 | 0. 9 15 |
| 0. 053 | 0. 970 | 0. 169 | 0. 9 10 |
| 0. 062 | 0. 965 | 0. 179 | 0. 9 05 |
| 0. 071 | 0. 960 | 0. 189 | 0. 9 00 |
| 0. 081 | 0. 955 | 0. 200 | 0. 8 95 |
| 0. 090 | 0. 950 |  |  |
| 0. 100 | 0. 945 |
| 0. 109 | 0. 940 |

表B4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正系 数 |  | 修 正系数  |
| 0. 009 | 1. 005 | 0. 127 | 1. 080 |
| 0. 017 | 1. 010 | 0. 134 | 1. 085 |
| 0. 025 | 1. 015 | 0. 141 | 1. 090 |
| 0. 034 | 1. 020 | 0. 148 | 1. 095 |
| 0. 042 | 1. 025 | 0. 155 | 1. 100 |
| 0. 050 | 1. 030 | 0. 162 | 1. 105 |
| 0. 058 | 1. 035 | 0. 169 | 1. 110 |
| 0. 066 | 1. 040 | 0. 176 | 1. 115 |
| 0. 074 | 1. 045 | 0. 183 | 1. 120 |
| 0. 082 | 1. 050 | 0. 189 | 1. 125 |
| 0. 089 | 1. 055 | 0. 196 | 1. 130 |
| 0. 097 | 1. 060 | 0. 203 | 1. 135 |
| 0. 104 | 1. 065 | 0. 209 | 1. 140 |
| 0. 112 | 1. 070 | 0. 216 | 1. 145 |
| 0. 119 | 1.075 | 0 . 220 | 1. 150 |



表B5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正系 数 |  | 修 正系数  |
| 0. 009 | 0. 995 | 0. 085 | 0. 965 |
| 0. 019 | 0. 990 | 0. 104 | 0. 960 |
| 0. 029 | 0. 985 | 0. 126 | 0. 955 |
| 0. 041 | 0. 980 | 0. 153 | 0. 950 |
| 0. 054 | 0. 975 | 0. 189 | 0. 945 |
| 0. 068 | 0. 970 | 0. 243 | 0. 940 |



表B6

凹圆柱面 （一对角 线与圆柱 轴线 呈4 5°）



凸圆 柱面（一对角线平 行 于 柱轴线）



凹圆柱面 （一对角 线平行于圆 柱轴线）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 修正系 数 |  | 修 正系数  |
| 0. 008 | 1. 005 | 0. 087 | 1. 080 |
| 0. 016 | 1. 010 | 0. 090 | 1. 085 |
| 0. 023 | 1. 015 | 0. 093 | 1. 090 |
| 0. 030 | 1. 020 | 0. 097 | 1. 095 |
| 0. 036 | 1. 025 | 0. 100 | 1. 100 |
| 0. 042 | 1. 030 | 0. 103 | 1. 105 |
| 0. 048 | 1. 035 | 0. 105 | 1. 110 |
| 0. 053 | 1. 040 | 0. 108 | 1. 115 |
| 0. 058 | 1. 045 | 0. 111 | 1. 120 |
| 0. 063 | 1. 050 | 0. 113 | 1. 125 |
| 0. 067 | 1. 055 | 0. 116 | 1. 130 |
| 0. 071 | 1. 060 | 0. 118 | 1. 135 |
| 0. 076 | 1. 065 | 0. 120 | 1. 140 |
| 0. 079 | 1. 070 | 0. 123 | 1. 145 |
| 0. 083 | 1. 075 | 0. 125 | 1. 150 |

 **厂址:上海松江区玉阳路288弄E1号**

 **售后服务热线:021-58736492 021-58892860**

 **传真:021-58811662**

 **网址:http://www.hardnesstestersh.com**

 **通用网址:硬度机或东华硬度计**

 **电子信箱:Sale@hardnesstestersh.com**