

PHR-200型

磁力数显洛氏硬度计



沈阳天星试验仪器有限公司

地址：沈阳市浑南区文溯街17-1号

邮编：110015

电话：024-24200002（销售）

24200003（销售）

24223338（售后服务）

400-811-7722（技术咨询）

传真：024-24230008

网址：www.tianxing.com.cn

E-mail: sales@tianxing.com.cn



沈阳天星试验仪器有限公司

www.tianxing.com.cn

目 录

1. 重要安全事项	1
1.1 关于硬度计滑落	1
1.2 关于强磁场	1
1.3 关于充电器	1
2. 概述	2
3. 原理与结构	3
4. 主要技术参数	4
5. 按键说明	7
6. 测试操作	7
7. 硬度计的检验与校正	10
7.1 允许的示值误差和重复性误差	10
7.2 示值检验	10
7.3 硬度块的测试方法	11
7.4 误差校正	11
8. 力值校正	11
8.1 启用力值校正功能的条件	12
8.2 力值校正方法	12
9. 操作失误, 故障及排除方法	12
9.1 操作失误	12
9.2 故障及排除方法	13
10. 影响测量准确度的因素	13
11. 部件说明	14
12. 其他说明	16
13. 标准配置	18

1. 重要安全事项

使用仪器之前，请仔细阅读和理解全部关于安全防护的说明。

1.1 关于硬度计滑落

本硬度计主要由钢铁材料制成，重量较重，不慎滑落可能导致人员伤害和硬度计的严重损坏。因此，应严格遵守以下安全防护措施：

- 1.1.1 不使用时，应将硬度计放置在平坦、稳定的地方，防止滑落。
- 1.1.2 移动硬度计时，应防止仪器从手中滑落。
- 1.1.3 测试曲面或倾斜的零件时，应扶稳硬度计，尤其是在磁力开关关闭时，要谨慎操作，防止硬度计滑落伤人。
- 1.1.4 硬度计的底座铁也应放置平稳，避免滑落伤人。

1.2 关于强磁场

本硬度计使用时可产生强磁场。在关闭磁力开关时，磁场在硬度计内部形成闭合回路，对外不表现磁性。在打开磁力开关后，硬度计磁场对外开放，硬度计等效于强磁铁。这时如不小心，硬度计会瞬间猛力冲向附近的钢铁制品，这个过程可能会造成人员伤害和硬度计损坏。因此在硬度计存放和使用中，应严格遵守以下安全规定：

- 1.2.1 硬度计只有在平稳地安放到底座铁或钢铁零件上后，才允许打开磁力开关，其他情况下，磁力开关都应置于“关”状态。
- 1.2.2 在测试加力过程中，如果磁吸力不足，硬度计可能会从零件上脱开，此时应立刻关闭磁力开关。
- 1.2.3 正常操作时，打开磁力开关应该很容易，当感觉很费力时，应先查找原因，不应强行拨动磁力开关。

1.3 关于充电器

本硬度计配有充电器，应按照充电器说明书使用。此外还应遵守以下规定：

- 1.3.1 充电器只能使用机身上规定的电源。
- 1.3.2 不要在靠近水的地方使用。
- 1.3.3 不要用湿手触摸插头。
- 1.3.4 不要拆卸充电器。

- 1.3.5 当发生电源线损坏、有液体洒落到充电器内、充电器掉落或发生损坏等情况时，应立即拔下充电器插头。

2. 概述

PHR-200型磁力数显洛氏硬度计作为PHR-100型磁力洛氏硬度计的升级产品，利用现代计算机、电子及传感器技术，实现了便携式硬度计的高精度和智能化，使大型零件本体硬度的快速、精确检测成为可能。

本硬度计由沈阳天星公司独创，具有世界领先水平，本硬度计技术独特，性能优良，具有如下特点：

2.1 测试方式先进

利用磁力吸盘将智能化硬度计吸附在钢铁零件上检测硬度。不必移动零件，单侧接触零件即可完成测试，只要零件上有可供仪器吸附的表面，任何形状、任意大小的零件都可测试。

2.2 测试操作简单、快速

简化了传统洛氏硬度检测的操作步骤。操作者可以忽略10kg初试验力的相关操作，直接加力到总试验力，保持试验力后直接卸掉全部试验力，即可完成测试，检测效率大大提高。

2.3 可靠性高

完全依照洛氏硬度试验原理，试验条件符合标准GB/T230.2、ISO6508.2、ASTM E18的规定。

2.4 准确度高

天星公司拥有世界领先的专利测量技术，本品测量准确度高于其他便携式硬度计，与台式机相同，示值误差和重复性误差符合标准GB/T230.2、ISO6508.2、ASTM E18的规定。

2.5 误差可校正

可在用户端随时利用标准硬度块校正仪器的测量误差，保证仪器在长期使用中保持较高的测量准确度。

2.6 使用温度范围宽

作为可在车间和室外使用的仪器，本硬度计具有较宽的使用温度范围，可以在0~50℃温度范围内使用，在环境温度变化20℃的条件下，大部分测试结果仍然可以保证在允许误差范围内。

2.7 应用范围广阔

本硬度计可广泛用于现场测试各种大型钢铁零件的硬度，可测试钢板、钢管、轴类、模具、各种具有合适测量表面的大中型热处理零件；测试锅炉、压力容器、压力管道等大型设备上的焊缝硬度，在制造业的广泛领域可直接代替准确度和可靠性不高的里氏硬度计。

3. 原理与结构

本硬度计由两个磁力吸盘和一个智能化硬度测试单元组成。测试时磁力吸盘将仪器固定在钢铁零件上，操作者通过手轮施加试验力，力传感器实时检测压头尖端受到的试验力，并在显示屏上显示试验力值。由精密螺纹副和旋转编码器构成的测深装置测出压痕深度，当试验力卸除，压头提升到适当高度后，由微处理器计算出的硬度值通过显示屏显示出来。

仪器外观及部件名称如图1、图2所示，面板与显示屏如图3所示。

4. 主要技术参数

初试验力:	10kg (98.07N)
总试验力:	60kg (588.4N)、100kg (980.7N)、150kg (1471N)
测试范围:	20~88 HRA、20~100 HRB、20~70 HRC
分辨率:	0.1HR
示值误差:	符合GB/T230.2
重复性误差:	符合GB/T230.2
使用温度:	0~50℃
重量:	5.3kg
外形尺寸:	长250mm×宽105mm×高136mm
零件尺寸:	平面 面积≥195mm×60mm 厚度≥5mm
	圆柱面 直径≥60mm 长度≥200mm 厚度≥8mm

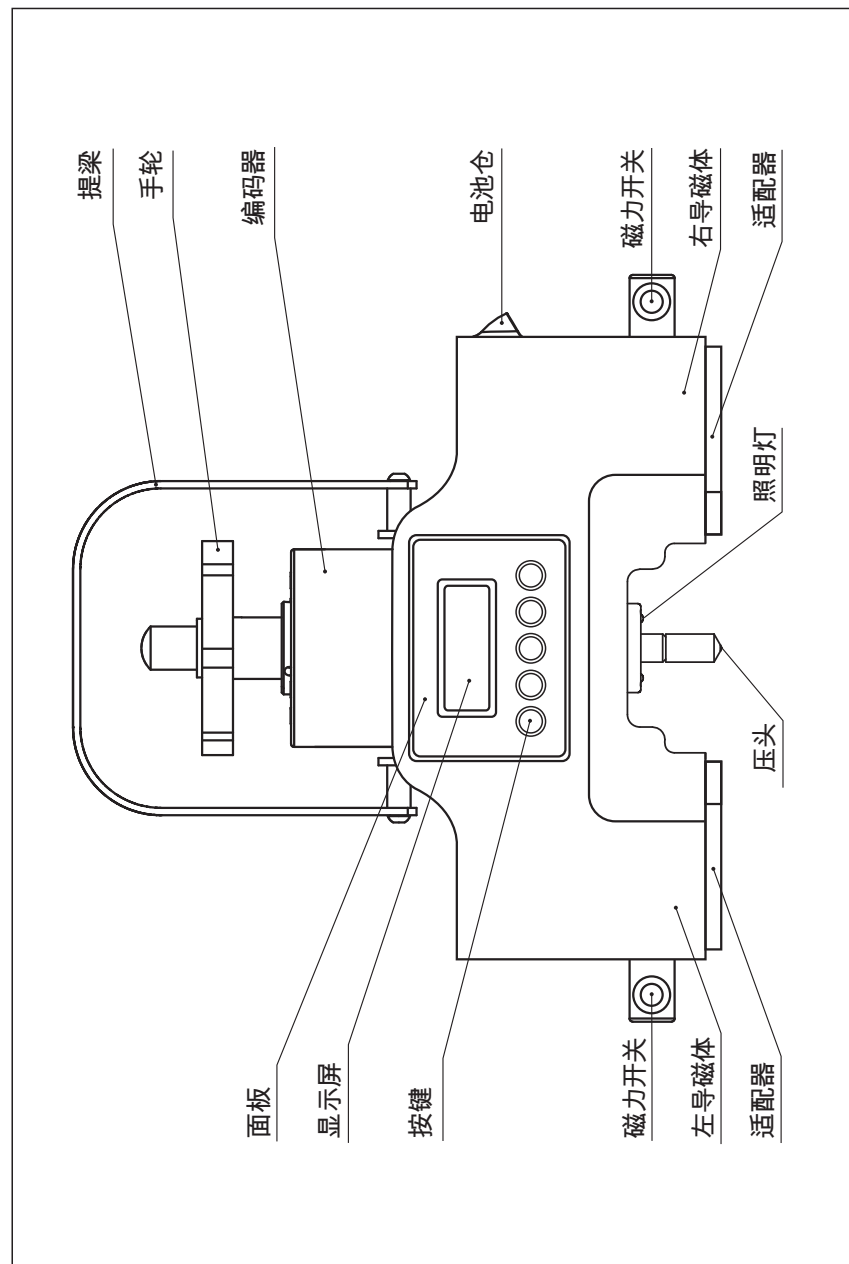


图1 仪器正视图

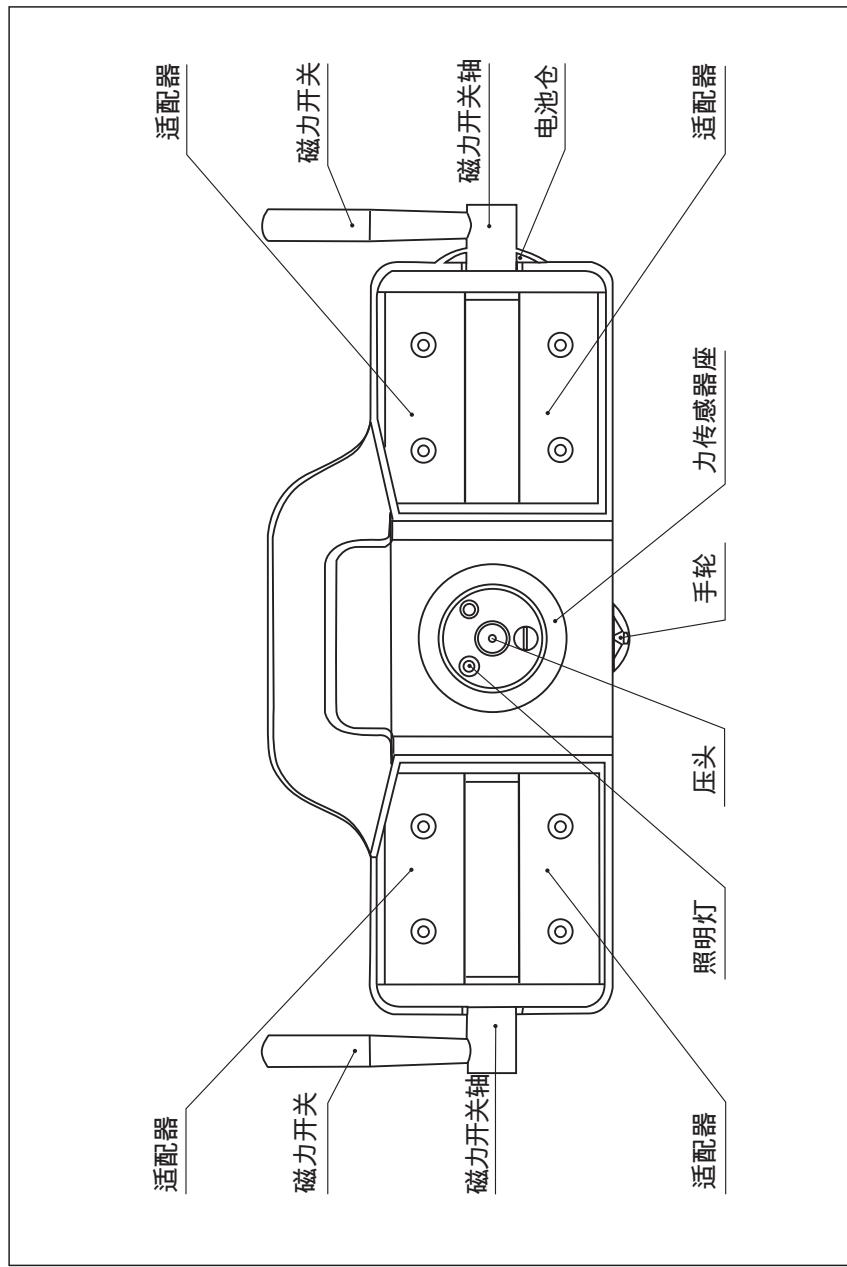


图2 仪器底视图

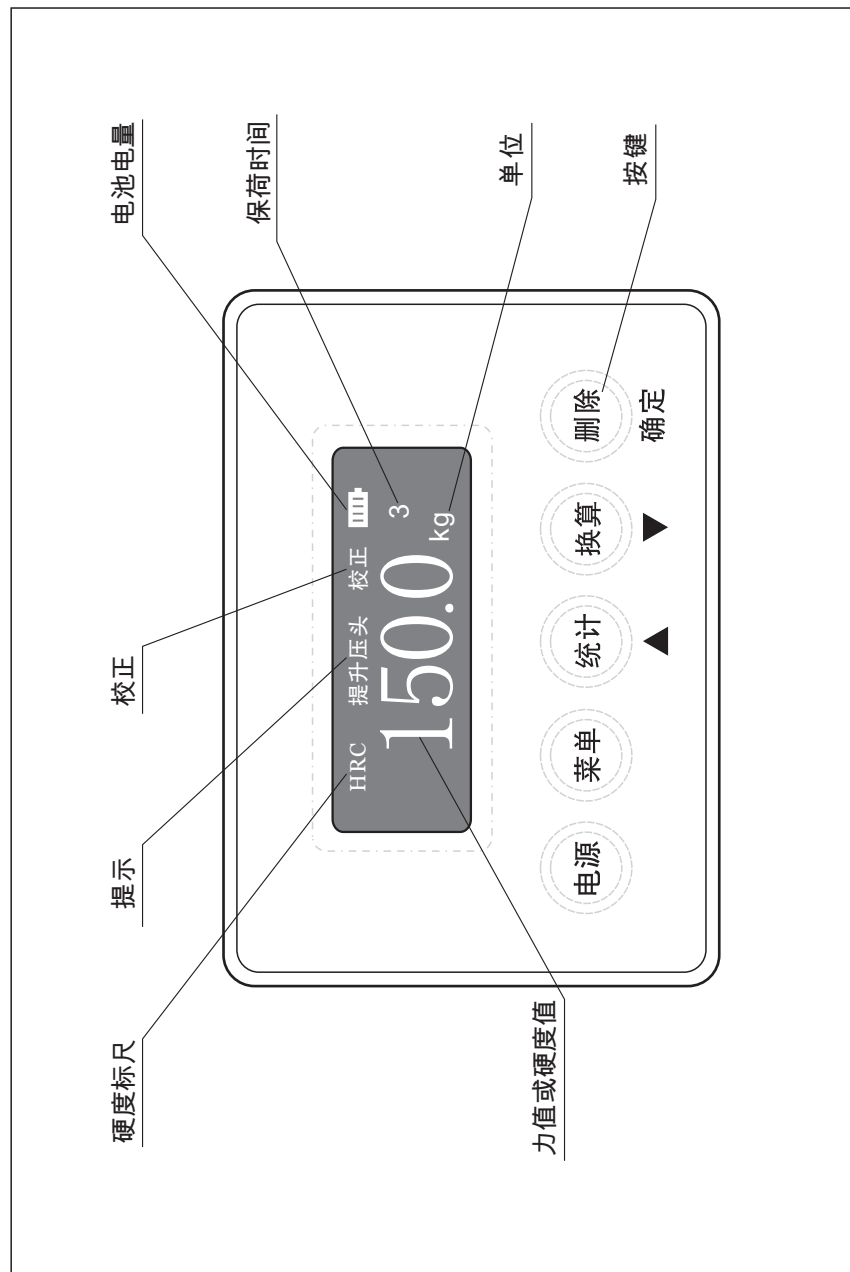


图3 键盘与显示屏

5. 按键说明

“电源”键。“电源”键用于开启或关闭电源。停止使用仪器超过3分钟后，仪器电源会自动关闭。

“菜单”键。“菜单”键用于设定仪器的各种功能。按“菜单”键，仪器进入设定状态并打开设定菜单；再按“菜单”键，仪器会进入下一级设定菜单。

“统计/△”键。“统计/△”键是多功能键。在测试状态下，按“统计/△”键可完成统计功能；在设定状态下，按“统计/△”键可向上移动光标；在校正状态下，按“统计/△”键可增加数值。

“换算/▽”键。“换算/▽”键是多功能键。在测试状态下，按“换算/▽”键可完成换算功能；在设定状态下，按“换算/▽”键可向下移动光标；在校正状态下，按“换算/▽”键可减小数值。

“删除/确定”键。“删除/确定”键是双功能键。在测试状态下，按“删除/确定”键可删除当前测量值；在设定状态下，按“删除/确定”键可确定设定结果，结束设定状态。

6. 测试操作

6.1 测试前的准备

将粗糙的被测零件打磨到平整、光滑，零件上不得带有氧化皮、脱碳层、凹坑和污物。

注意：

测试前应检查硬度计的压头位置，应使压头尖端高于硬度计底平面，保证硬度计放到被测零件上后压头不会与零件接触，否则，压头会损坏。

6.2 硬度计的吸附

硬度计应平稳放置在被测零件上，被测表面应与硬度计压头轴线垂直。将磁力开关拨到“开”，使硬度计吸附在零件上。

6.3 开机

按“电源”键，显示屏显示公司信息后，显示“0.0kg”，进入测试状态。此时，可直接测试，也可进入设定状态。

6.4 标尺的选择

显示屏左上角显示当前选定的硬度标尺。出厂仪器默认为HRC标尺，如果需要选择其他标尺，可按如下步骤操作：

- 按“菜单”键进入设定状态，显示屏显示功能菜单，光标指到“标尺选择”。
- 再按“菜单键”，进入下一级菜单。
- 按“△”键或“▽”键移动光标，选择所需的标尺。
- 连续按“确定”键，直至返回测试状态。

本硬度计可以采用HRC、HRB、HRA三个标尺，各标尺的试验条件和用途如表一所示：

表一

标尺符号	试验力	压头类型	用途
HRC	初试验力10kg 总试验力150kg	120° 金刚石圆锥	<ul style="list-style-type: none"> • 经淬火、调质热处理的较硬钢铁零件 • 深层渗碳零件 • 较硬的焊缝
HRB	初试验力10kg 总试验力100kg	Φ1.588mm硬质合金球	<ul style="list-style-type: none"> • 经退火、正火热处理的较软钢铁零件 • 大多数供货状态的钢材 • 较软的焊缝
HRA	初试验力10kg 总试验力60kg	120° 金刚石圆锥	<ul style="list-style-type: none"> • 较薄的钢板、钢管或零件 • 较细的管、轴或较小零件 • 热处理状态不明的零件 • 中等厚度渗碳零件

6.5 保持时间的设定

试验力保持时间的长短影响测试的准确度和效率。在使用硬度块检验硬度计准确度时，试验力保持时间应达到5秒钟以上。测试零件时，为提高效率，允许保持时间在2~3秒钟，保持时间不足会影响测量准确度。保持时间的设定操作如下：

- 按“菜单”键进入设定状态，显示屏显示功能菜单。
- 按“△”键或“▽”键将光标指到“设置”，再按“菜单键”，显示屏显示“保持时间”。
- 按“菜单键”，进入保持时间设定状态。
- 按“△”键或“▽”键调整保持时间。

- 连续按“确定”键，直至返回测试状态。

6.6 测试操作（以HRC为例）

转动手轮，匀速、平稳地施加试验力，观察显示屏，当试验力达到150kg时，停止或极缓慢补充加力，尽量使试验力保持在150kg附近2~5秒钟，此时，显示屏上会有一个读秒的倒数计数。当计数消失时，即可反向转动手轮，匀速、平稳地卸载试验力，直到显示硬度值为止。此时，一次测试操作结束。

- 注：a. 倒数计数是试验力最小保持时间，测试时应一直保持试验力到倒数计数消失，否则显示屏会显示“保持不够”，此次测试无效。
- b. 试验力卸载过程最好一次完成，应避免中途停顿。
- c. 卸载时，当试验力显示0.0kg时，会出现“提升压头”的提示。此时应继续提升压头，直到显示硬度值为止。

6.7 统计

本硬度计具有数据统计功能，可以统计出一组测试值的平均值、最大值、最小值和测试次数。

当测试次数大于1时，按“统计”键就可以得到上述统计值。

6.8 删除

本硬度计具有删除功能，在进行一组数据的测试时，如果出现较大误差或明显错误的的数据，可按“删除”键删除，被删除的数据不再参加数据统计。

6.9 换算

本硬度计可以将测得的洛氏硬度值换算成布氏硬度值HBW、维氏硬度值HV及抗拉强度值 σ_b ，换算表来自美国标准ASTM E140和ASTM A370。

在选用标尺HRA时，换算结果中用HRC替换 σ_b 。

当测试次数大于1时，按“换算”键可以得到上述换算值。

6.10 试验力的允许范围

为保证测试准确度，本硬度计设定了试验力的允许范围，在施加试验力和保持试验力的过程中，试验力均不得超出允许范围。对于HRC、HRB、HRA标尺，总试验力的允许范围分别设定为148.5~152kg、99~101kg、59~61kg。在加力和保持力的过程中，当试验力超过上限值时，显示屏会显示“加载过大”；当试验力小于下限值并开始卸载试验力时，显示屏会显示“加载不足”。

7. 硬度计的检验与校正

硬度计的检验与校正需要使用底座铁和标准硬度块。

7.1 允许的示值误差和重复性误差

本硬度计执行国家标准GB/T230.2-2009，该标准规定的洛氏硬度计准确度要求如表二所示。

表二

洛氏硬度标尺	硬度范围	允许的示值误差	允许的示值重复性
HRA	20~75HRA 75~88HRA	$\pm 2\text{HRA}$ $\pm 1.5\text{HRA}$	$\leq 0.02 (100-\bar{H}^a)$ 或 0.8HRA^b
HRB	20~45HRBW 45~80HRBW 80~100HRBW	$\pm 4\text{HRBW}$ $\pm 3\text{HRBW}$ $\pm 2\text{HRBW}$	$\leq 0.04 (130-\bar{H}^a)$ 或 1.2HRBW^b
HRC	20~70HRC	$\pm 1.5\text{HRC}$	$\leq 0.02 (100-\bar{H}^a)$ 或 0.8HRC^b
a: \bar{H} 为平均硬度值 b: 以较大者为准			

硬度计的准确度包括示值误差和示值重复性两项指标，在硬度块上多次测试的平均值与硬度块标示值之差应在允许的示值误差范围内，多次测试中最大值和最小值之差应在允许的示值重复性范围内。

如果硬度计超差，应首先从改善操作上解决问题。应尽量使每次测试的加力条件一致，使每次测试在加力过程、达到的力值点、力值的保持过程与保持时间、以及卸力过程等方面尽可能具有一致的条件。

本硬度计试验力的施加是手动完成的，操作者难以保证每次测试中试验力的施加过程完全一致，一定的人为误差是难以避免的，为了尽量减小这种人为误差，细心和熟练操作是十分重要的。

7.2 示值检验

硬度计应经常进行示值检验，每隔一定时间（例如一个月）应进行一次定期检验，每天使用前和对硬度计的准确度产生怀疑时应进行一次日常检验。

定期检验应对硬度计所附带的全部硬度块进行检验，其误差应全部在国家标准规定的范围内。

日常检验只对硬度值与待测零件硬度范围最接近的硬度块进行检验，其误差应符合国家标准的规定。

7.3 硬度块的测试方法(以HRC为例)

硬度块的测试需要使用底座铁。硬度块和底座铁应保持清洁，任何灰尘和污物都可能造成附加的测量误差。

将底座铁凹面向上放到水平的台面上，将硬度块放到底座铁的凹槽内，再将硬度计放到底座铁上，使硬度计压头对准底座铁中心，将磁力开关拨到“开”的位置，使硬度计吸到底座铁上，此时，压头与硬度块不应有接触。

转动手轮，匀速、平稳地施加试验力，当显示的试验力达到150kg时，保持试验力到倒数计数结束或更长时间。

反向转动手轮，匀速、平稳地卸除试验力，直到显示屏显示出硬度值。

注：测试硬度块时，试验力的保持时间应不少于5秒。

7.4 误差校正

当测得的硬度块示值超差时，应参考本说明书第10条仔细查找原因，当排除了其他原因之后，可对硬度计的示值进行校正。校正方法如下：

- 按“菜单”键，将光标移到“校正”位置，按“菜单”键。
- 按前述的测试方法仔细在硬度块上测试3次，得到3次有效测试的平均值。
- 当显示屏上显示出“均值”时，按“△”键或“▽”键，将测试值调整到硬度块上的标示值，连续按“确定”键，直至回到测试状态。示值误差校正完毕。

用同样的办法可以对其他硬度块进行校正。

8. 力值校正

本硬度计具有力值校正功能。

力值校正通常由天星公司完成。硬度计在每次返厂检修时，天星公司的维修人员都会对硬度计的力值进行检验和校正。

8.1 启用力值校正功能的条件

力值校正功能通常不向普通用户开放。启用力值校正功能需要符合下列条件：

- 8.1.1 具有正规的力学实验室，具有持有有效证件的力学实验员。
- 8.1.2 有量程为200kg，准确度不低于0.2%，在计量有效期内的测力仪。测力仪所用的力传感器应是适当尺寸的电阻应变式力传感器（该力传感器可以向天星公司购买）。
- 8.1.3 力值校正需要专用底座铁，该底座铁可以向天星公司订购，也可以自行制做。
- 8.1.4 力值校正需要使用专用平压头，该压头可向天星公司订购。
如果具备以上条件，用户可向天星公司提出开放力值校正功能的要求，在天星公司技术人员的指导下用户可自行校正硬度计的力值。

8.2 力值校正方法

将专用平压头安装到硬度计上。

在专用底座铁的凹槽内放入力传感器。

将硬度计放到底座铁上，让压头对准力传感器的受压点，此时，压头与力传感器应没有接触。将硬度计的磁力开关拨到“开”，使硬度计吸到底座铁上。

打开硬度计的电源开关。

按照天星公司技术人员的指导进入力值校正页面，显示屏出现“10kg、60kg、100kg、155kg”，此时，光标位于10kg位置。

转动手轮加力，观察测力仪示值，当测力仪显示10.0kg时，按“确定”键，完成10kg力值校正。这时，显示屏上的光标跳到60kg位置。重复上述过程，完成60kg、100kg和155kg力值的校正操作。这时，硬度计返回上一级菜单，连续按“确定”键，直至回到测试状态。

9. 操作失误，故障及排除方法

9.1 操作失误

在测试加力过程中，如果出现操作失误，显示屏会提示“加载过大”、“加载过小”、“保持不够”等。这时，本次测试无效，应换个位置重新测试。

当硬度计测试的硬度值超过相应标尺的测试范围时，显示屏会提示“硬度过高”或“硬度过低”，本次测试也是无效的，应改变位置重新测试。如果重新测试的结果仍然提示“硬度过高”或“硬度过低”，则说明标尺选择有误，应重新选择标尺再进行测试。

9.2 故障及排除方法

如果硬度计出现力值显示明显错误或显示混乱，说明仪器出现故障。这时，可通过“复位”操作，尝试将仪器恢复到出厂状态。

“复位”操作步骤如下：

- 按“菜单”键进入功能菜单。
- 按“△”键或“▽”键移动光标到“其他”的位置，再按“菜单”键进入下一级菜单。
- 按“△”键或“▽”键移动光标到“复位”的位置，连续按“确定”键，直至回到测试状态。

如果以上操作没有效果，应联系天星公司寻求帮助。

10. 影响测量准确度的因素

- 10.1 零件表面：**零件表面粗糙，有氧化皮、脱碳层、铁锈、污物等，都会影响测量准确度。
- 10.2 测试操作：**操作不熟练，不细心，加力过程、试验力保持时间、卸力过程前后不一致，可能影响测量准确度。
- 10.3 总试验力：**测试时达到的总试验力力值的偏差会影响测量准确度。
- 10.4 试验力的测量：**仪器长期使用后，传感器或电子元件可能产生漂移，试验力的测量可能会失准。
- 10.5 保荷时间：**检验硬度计准确度时，试验力保持时间应达到5秒钟以上。测试零件时，为提高效率，允许保持时间在2~3秒钟，保持时间不足会影响测量准确度。
- 10.6 硬度块：**硬度块均匀度超差，稳定性不好，超过检定有效期，压痕之间距离过近，支承面有压痕，硬度块或底座铁不干净等，都会影响测量准确度。

10.7 校正：硬度值校正偏差，试验力校正偏差会影响测量准确度。

10.8 环境：温度变化范围大，测试时温度与校正时温度偏差较大，现场有振动，有灰尘也会影响测量准确度。

10.9 标尺：在HRA标尺下测试，误差会大于HRC标尺。

10.10 换算：将测量值换算成HBW或HV时会产生换算误差。

11. 部件说明

11.1 适配器

- 11.1.1** 出厂的硬度计配有通用型适配器，这种适配器可用于测试平面和圆柱面零件。该适配器不应随便拆卸。
- 11.1.2** 如果遇到特殊形状零件，硬度计无法吸附或吸力不足，可与天星公司取得联系，天星公司可以帮助设计专用适配器及专用的长柄压头。原则上，专用适配器及专用压头只适用于固定尺寸的特殊形状零件，不同尺寸的零件应配备不同的专用适配器和专用压头。

11.2 底座铁

- 11.2.1** 硬度计的底座铁由高导磁材料制成。
- 11.2.2** 底座铁的作用是用于测试硬度块或小零件，使用时应凹槽向上，将硬度块或小零件放到凹槽中测试。
- 11.2.3** 不要尝试测试底座铁的硬度。
- 11.2.4** 底座铁容易生锈，应保持干燥和清洁，底座铁上的污物可能会增大硬度块的测量误差。

11.3 硬度块

- 11.3.1** 硬度块是用于校正硬度计的标准物质。合格的洛氏硬度块是经过标准洛氏硬度计检定过的，其硬度值标示在硬度块的边缘和检定证书上，标准洛氏硬度计应通过硬度块量值传递溯源到国家基准洛氏硬度计。
- 11.3.2** 硬度块的有效期为2年，超过有效期的硬度块，其硬度值可能会发生变化，不应继续使用，需要送到技术监督部门重新定度。硬度块只允许使用其正面，背面有压痕的硬度块在测试时会引入误差。

11.3.3 应保持硬度块的干燥和清洁，锈蚀严重的硬度块会产生较大测量误差。

11.4 磁力开关

11.4.1 硬度计不测试时，磁力开关手柄应一直处于向前水平位置的关闭状态，如果不在水平位置，磁力开关将关闭不严。

11.4.2 测试时，将硬度计放到钢铁零件或底座铁上后，应将磁力开关手柄拨到向后水平位置的打开状态，如果不在水平位置，磁力开关将打开不足，磁吸力将无法达到最大值。

11.5 电池

11.5.1 电池常识

11.5.1.1 请使用本硬度计规定的干电池或充电电池。

11.5.1.2 不要将电池投入火中，它们可能会爆炸。

11.5.1.3 不要拆解电池，电池中释放出的电解液是腐蚀物质，可能会伤害眼睛或皮肤。

11.5.1.4 干电池不可充电。

11.5.1.5 不要让电池接触导电物体。

11.5.2 电池规格

11.5.2.1 本硬度计的供电采用3节AA型/5号电池，电池电压1.2~1.5V，可以使用碱性电池，也可以使用可重复充电的镍氢电池。

11.5.2.2 由于运输安全方面的限制，硬度计的发货清单中可能不包括电池。请使用者在收到仪器后，在当地自行购置。

11.5.2.3 5号碱性电池容易购买，价格低廉。应首选南孚、劲量等品牌的优质电池。

11.5.2.4 镍氢电池价格较高，但是可以反复充电使用，可以提供比碱性电池更长的连续供电时间。镍氢电池应首选三洋、劲量等品牌的优质电池。

11.5.3 硬度计耗电

一组优质电池，可以提供如表三所示的工作时间。

11.5.4 电池电量指示





电池的剩余电量在显示屏右上角由表四所示的符号表示。

11.5.5 更换电池

表三

电池类型	工作时间	
	连续测试	待机
5号南孚碱性电池	8~10小时	30天
5号三洋镍氢电池	10~2小时	40天

表四

显示的电池符号	电池剩余电量
	电量充足
	电量中等
	电量低（应更换电池）
注：1. 当显示符号“  ”时，应在10分钟内结束测试，更换电池。 2. 硬度计即使没有使用，也会消耗电池电量，待机时间越久，可以连续使用的时间就越短。	

电池安装在硬度计右侧的电池仓内，更换电池时应取下电池仓。

扣住电池仓凸缘处向外拉，可取下电池仓。

取出旧电池，按照电池仓内的正负极指示安装新电池。


将电池仓推入硬度计内，使电池仓外侧边缘与硬度计仓门口齐平。

注意：

电池仓底部有两个突出的电极，这是电池的正负极。不允许将电池仓放到底座铁或其他金属上，否则可能引起电池短路，发生危险。

11.5.6 电池充电

使用镍氢电池时应及时对更换下的电池进行充电。

新购置的镍氢电池，应进行至少三次的“满充满放”，充电时应尽量充满，放电时应使用到显示屏显示“”时为止。

使用时，应尽量让电池以“充满放净”的方式工作，这样可以延长电池寿命。

12. 其他说明

12.1 关于待测零件

12.1.1 零件材质

磁力式硬度计只能用于测试导磁的钢铁材料。

磁力式硬度计不能用于非导磁或导磁性较弱的高锰钢、奥氏体不锈钢、其他奥氏体钢及非铁金属。通常含碳量越低的钢材导磁性越好。

12.1.2 零件表面

零件表面应平整、光滑，表面粗糙度应达到 $6.3\mu\text{m}$ ，如果粗糙度不够，应通过增加测试次数取平均值的办法降低其对测量准确度的影响。

零件表面如果有氧化层、脱碳层、铁锈等，应将其打磨掉。测试焊缝时，应将焊缝磨平、磨光。

12.1.3 零件形状及尺寸

待测零件可以是任何形状，但是，应具有足够大的测试表面，测试表面应是平面或圆柱面。待测零件的测试表面应具有足够大的尺寸，应满足如下条件：

平面表面，面积应大于 $195\text{mm}\times 60\text{mm}$ ，厚度应大于 5mm 。圆柱面表面，直径应大于 60mm ，长度应大于 200mm ，厚度应大于 8mm 。

对于形状特殊、试验面积不足、厚度不足及导磁率稍差的零件，例如窄条形导轨、短轴、短管、细轴、细管、阶梯轴、非圆柱曲面及其他形状特殊的零件，一部分可以通过改用小试验力的HRA标尺，测试后再换算成HRC或HRB的办法解决。另一部分零件，如果规格不多，可以通过定制专用适配器及专用压头的办法解决。

12.2 关于剩磁

当磁力开关关闭后，被测零件上可能会留有少许剩磁，这种剩磁的作用会使硬度计仍然被吸在零件上，提拉提梁不能移动硬度计。这时，不要试图用更大的力量提起硬度计，否则硬度计会损坏。适当的处置办法是：在硬度计正面的左侧或右侧沿水平方向向后方用力推仪器，直到硬度计发生滑动为止。应注意：推动仪器时不能以手轮、编码器、操作面板处作为着力点。

12.3 关于使用环境

12.3.1 硬度计应在本说明书规定的环境条件下使用。

12.3.2 硬度计应避免在盐雾、潮湿、高温、雨淋、曝晒、灰尘、震动、强磁场等环境下使用。

12.3.3 硬度计不可在低于 0°C ，高于 50°C 的环境下使用；硬度计不可用于测试 60°C 以上的高温零件；硬度计应避免在温度变化较大的环境下使用。

12.4 关于硬度计的保养、保管与存放

12.4.1 硬度计不使用时应存放在仪器箱中。

12.4.2 硬度计底面的适配器和底座铁应保持干燥，防止生锈。长期不使用时，可给适配器和底座铁涂上少许防锈油脂。

12.4.3 硬度计放置时切勿向前倾倒，以免损坏显示屏。

12.4.4 预期一段时间内不使用硬度计时，应将电池取出，以免电池漏液污损仪器。

12.4.5 硬度计不可长期放置在室外。

12.4.6 擦拭硬度计时不要用水或洗涤剂。

12.4.7 除非需要采用专用适配器，否则适配器不可拆卸。硬度计的其他部件不可擅自拆卸。

12.5 关于运输

本硬度计单位体积的重量较大，并且硬度计的制造涉及精密机械和精密电子电路，运输时应特别小心。硬度计返修时，使用原厂的包装物是保证运输安全的关键，因此，仪器拆箱后应保存好原厂的仪器箱、防震材料及纸箱。如果不使用原厂的包装物，运输中发生的损坏应由用户自行负责。

13. 标准配置

主机
底座铁
金刚石压头
1.588mm球压头
洛氏硬度块(3块)
充电器
电池盒
仪器箱