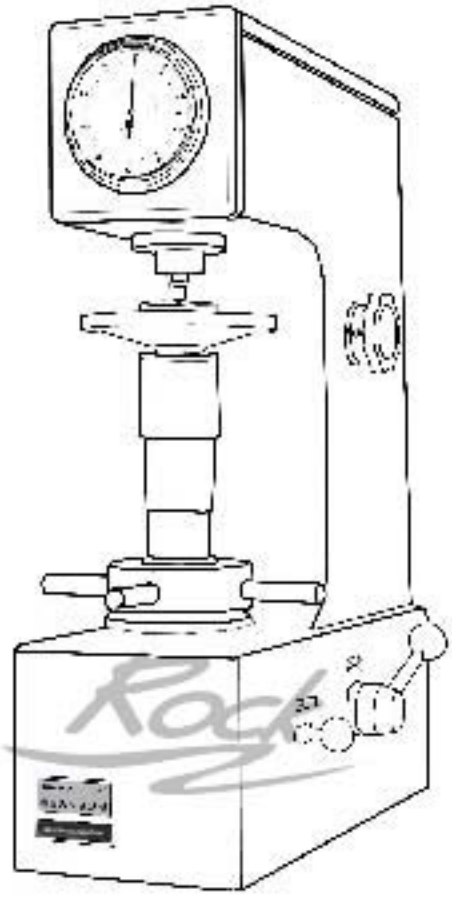
使 用 说 明 书



山东省莱州市洛克试验设备厂

目　录

一、　装箱清单 · 2

二、　技术规格与使用范围 · 2

三、　内包装解除与安装 · 5

四、　使用与操作 · 7

五、　维护与故障排除 · 10

附录一 洛氏硬度试验原理 · 14

附录二 试件最小厚度估算 · 15

附录三 试台柄部尺寸参考图 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 16

附录四　曲面修正量表 · 16

日常检查记录表 · 18

一、 装箱清单

请根据以下装箱清单检查是否与实际装箱内容相符，如有问题请与您的销售商联系。

HR-45A 表面洛氏硬度计　　1 台
本使用说明书　　1 本
出厂合格证　　1 份
附件箱　　1 只

其中内装：

金刚石圆锥压头		1 只
φ1.588 钢球压头		1 只
φ1.588 钢球		5 粒（备用）
大平试台		1 件
小平试台		1 件
V 型试台		1 件
标准硬度块		6 块
其中：	89~91 HR15N	1 块
	42~54 HR30N	1 块
	74~80 HR30N	1 块
	32~61 HR45N	1 块
	88~93 HR15T	1 块
	70~82 HR30T	1 块
螺丝刀		1 把

二、 技术规格与使用范围

21 主要技术指标

初试验力：29.4N(3 kgf)
总试验力：（初试验力+主试验力）147N(15 kgf)、294N(30 kgf)、441N(45 kgf)
压头规格：（1）金刚石压头（N 标尺试验用）
锥角 α=120°　顶端圆角半径 R=0.2 mm
（2）钢球压头（T 标尺试验用）
钢球直径 1.5875mm

指示器刻度	**0 ~ 100**
试件最大高度	**170mm**
压头中心至机壁的最大距离	**135mm**
外形尺寸	**463×240×625**
净重	**85kg**

2.2 结构简介

硬度计的外形如图1.

结构功能示意图见图2、

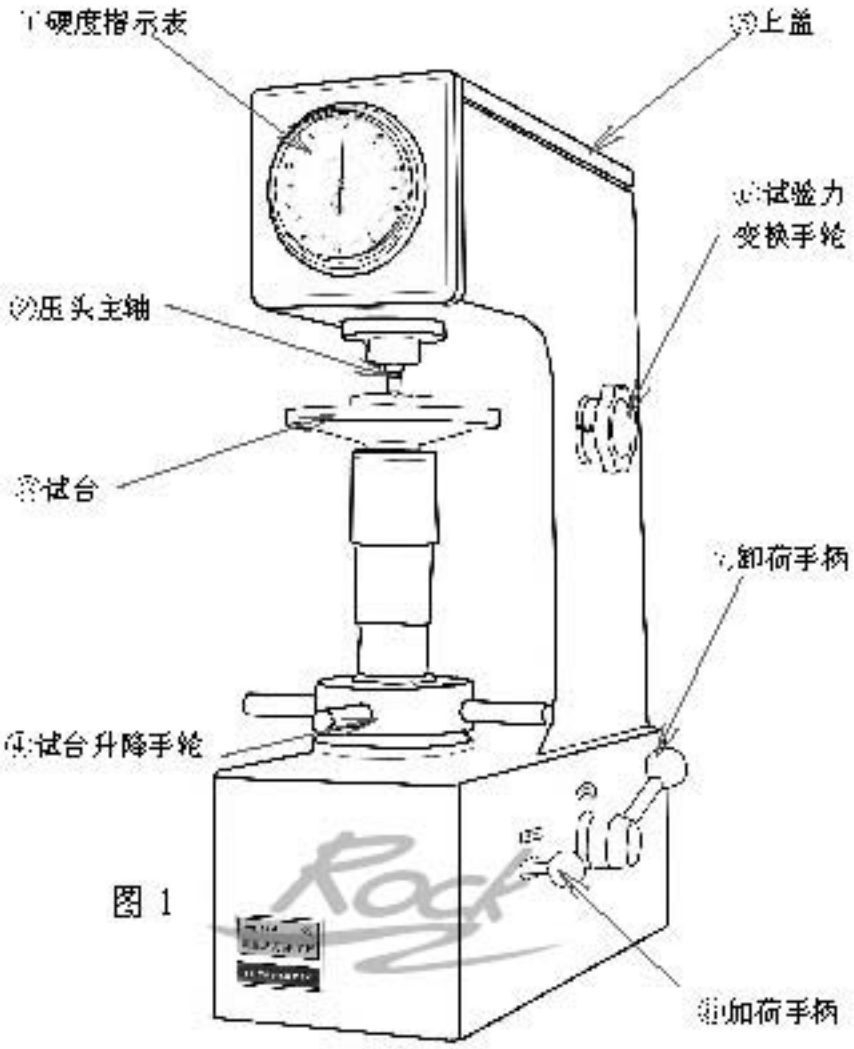
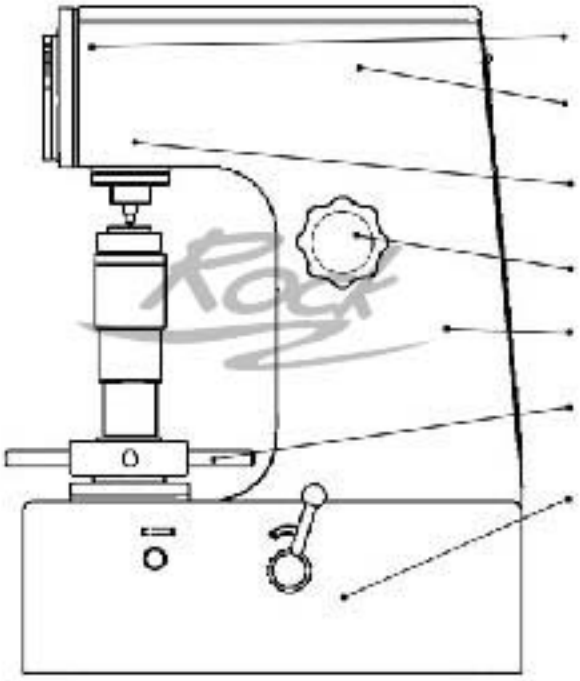


图 1



测量指示机构：测量压头压入深度，显示硬度值

杠杆机构：产生初试验力，并传递主试验力

压头主轴机构：安装压头

试验力变换机构：变换总试验力以适合不同标尺测量要求。

砝码机构：提供准确的主试验力值。

试台升降机构：带动试件升降、接近或远离压头。

加卸荷及阻尼机构：按硬度测量程序施加或卸除主试验力，并保证适当的试验力施加速率。

图 2

2.3 使用范围

试验时可按下表选用试验参数

标尺	压头	总试验力	标注符号	允许测量范围
15N	120° 金刚石圆锥	147 牛顿（15kgf）	HR15N	70～94
30N	120° 金刚石圆锥	294 牛顿（30kgf）	HR30N	42～86
45N	120° 金刚石圆锥	441 牛顿（45kgf）	HR45N	20～78
15T	Φ1.588 钢球	147 牛顿（15kgf）	HR15T	62～94
30T	Φ1.588 钢球	294 牛顿（30kgf）	HR30T	15～82
45T	Φ1.588 钢球	441 牛顿（45kgf）	HR45T	8～76

N**标尺**：压头为 120° 金刚石圆锥，总试验力分别为 147 牛顿（15 kgf）、294 牛顿（30 kgf）和 441 牛顿（45 kgf），用于测定经过薄钢板、氮化钢渗碳钢等表面强化材料，以及零件刃部及边缘部位的硬度。

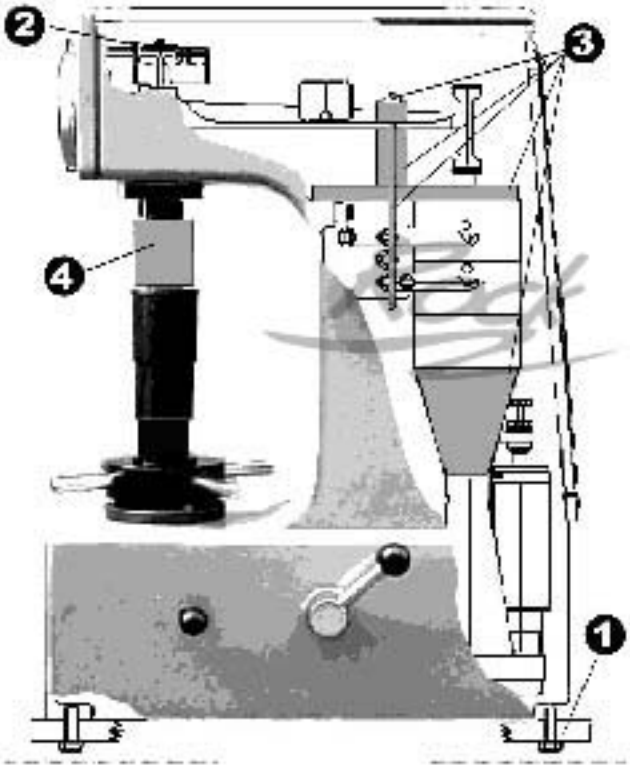
T**标尺**：压头为直径 Φ1.588 钢球，总试验力分别为 147 牛顿（15 kgf）、294 牛顿（30kgf）和 441 牛顿（45 kgf），用于测定软钢、铜合金铝合金等薄板的硬度。

应根据试样材料类型或预估硬度选择适当的硬度标尺进行测量。超出相应标尺测量范围会导致测量精确性降低或损坏压头。参见附录一洛氏硬度试验原理中的表格。

三、内包装解除与安装

3.1 内包装解除：

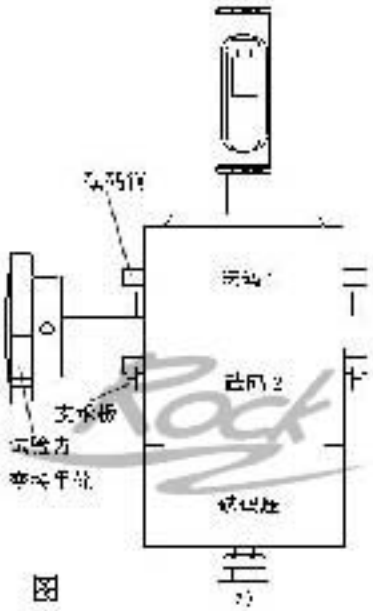
如图 3所示拆除内部包装。



- 卸开 4 个螺栓(1)从包装底座上取下硬度计
- 打开上盖，解开绑扎带(2)；
- 打开后盖，卸开吊钩(3)，取出相应的包装附件；
- 旋动试台升降手轮降下丝杠，取出垫块(4)。

图 3

在搬运及包装解除过程中，可能使试验力砝码移位，可用手转动砝码调整，同时反复转动**试验力变换手轮**，使两种砝码的共四个砝码销与相应的支承板对正。（见图 4）



图

（1） 拆除内包装后，应仔细检查各机件是否处于正常位置，硬度计内部是否遗留有包装物。

（2） 可将包装物妥善保管，以备在搬运移动时按图 3 所示 重新包装

3.2 安装

安装使用环境：

硬度计应安装在清洁、无腐蚀性气体和无振动的房间内，对于靠近振动或冲击源的场合，应对硬度计采取必要的防震或隔振措施。

使用场所环境温度 10~35℃，对于温度要求比较严格的试验，环境温度应控制在 23±5℃。

安装硬度计的台面应牢固可靠，在台面上留有升降丝杠穿过的孔（结构及参考尺寸见图 5）。

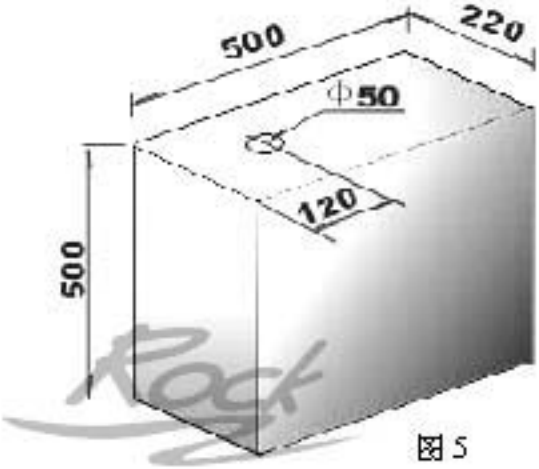


图 5

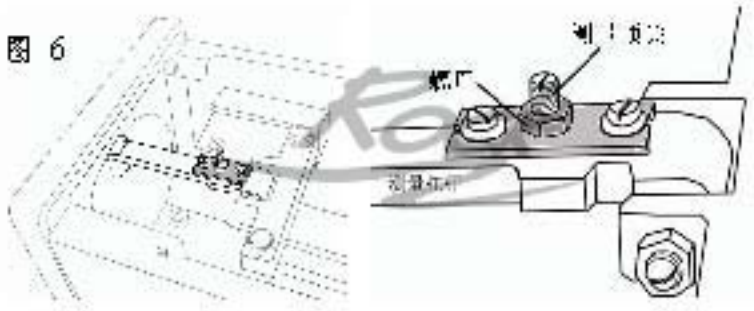
安装大平试台：在试台上放置水平仪将硬度计水平调整在 1/1000mm 内。

用不同的标准块或试件作试验（参阅 **4.3 试验操作程序**），观察主试验力施加速率是否合适。如太快或太慢时可将阻尼器的阀针适当地旋入或旋出加以调整（旋入减缓、旋出加快）（调整部位见 **5.2 阻尼油添加**的**图 15**）。调节完成后旋紧锁紧螺帽。

若施加主试验力时指示器指针开始时摆动很快、随后才放慢下来，说明阻尼器内油量不足，需添加阻尼油（方法见 5.2 **阻尼油添加**）。

如果因运输颠簸或其他原因、指示表指针的零位未指向表盘正上方"0"，偏离较大，可作适当调整。方法是：揭开**上盖**；将**测量杠杆**上**测量顶尖**的防松**螺母**松开；调节**测量顶尖**使指示表指针指向表盘零位；然后重新将**螺母**背紧（如图 6 所示）。

图 6



❶：（1） 指示表指针的微小偏离并不会影响测量精度。

（2） 调整零位一般需要几次试调，才能使螺母背紧后表针处于零位。

（3） 调整后一定要将螺母上紧，否则会影响测量精度。

四、使用与操作

4.1 试件准备

对试件的基本要求：

（1） 试件或试验层的厚度：

对于使用金刚石压头进行的试验（HRN）应大于10倍压痕深度；

对于使用球压头进行试验(HRT)时应大于15倍压痕深度，

（详见 **附录二 试件最小厚度估算**）。

（2） 测试表面应平滑，没有深的切削纹或凹坑

（3） 测试表面及支承面上应无油污，氧化皮及外来污物。使用砂纸或砂轮清理测试表面时，应注意避免造成测试表面退火或加工硬化，以免使硬度测试结果失真。

（4） 测试表面粗糙度建议应不大于Ra0.8μm。

（5） 平试件的支承面应与测试面平行，同时支承面应有良好的表面粗糙度。

4.2 试验准备

4.2.1 试台安装

根据待测试件的形状及尺寸选择并安装试台。所选试台应保证试件可稳妥放置，并使被测表面与压头轴线保持垂直。如果本机标准附带的试台无法满足要求时，则必须根据试件具体情况设计和制造特殊的专用试台。试台安装柄部主要尺寸见**附录三 试台柄部尺寸参考图**。或与我厂联系定制专用试台。

对于较长或面积较大而无法靠试台单独加以支承的试件，应设置辅助支承。使用辅助支承时，应注意保证测试点下部的支承面与试台能有可靠的和足够的接触面。

（1）由于表面洛氏硬度试验是通过测深法得到硬度值，要求在试验全过程中试样保持稳固状态。试件在试验过程中的任何机械变形与支承的不可靠都可能使试验结果出现大的误差与离散度。所以合理可靠的支承方式，是试验正常进行的必要前提。

（2）不恰当的支承方式可能会造成压头的永久性损坏

4.2.2 压头安装：

将压头插入主轴安装孔内，旋紧压头顶紧螺钉（如图7所示）。

压头每次重新安装或更换后，都应该消除压头与主轴接触面的间隙。

具体方法是：

（1） 将压头柄插入压头主轴的孔中，旋上

图 7

顶紧螺钉，先不用上得太紧，仅保证压头不至掉落.

（2） 把硬度标准块或平试件(标准块或中硬度平试件硬度在35~55HRC 内)置于试台上，

（3） 旋转升降手轮使标准块或试件升起，顶起压头 0.6mm（ 指示器指针旋转 3 圈左右），拨动加荷手柄使主试验力加在压头上，然后将卸荷手柄推回卸除主试验力；
这样重复 2~3 次后再把压头顶紧螺钉上紧即可。

4.2.3 检查和调整主试验力施加速率

主试验力施加速率一般掌握在 294N(30 kgf)负荷空程时，主试验力施加时间为 1 ~4 秒；

转动试验力变换手轮，变换试验力为 30kgf，在试台上放置试件或标准硬度块，转动升降手轮使标准块或试件升起，顶起压头，待指示表指针旋转三圈（小表针指向红点），拨动加荷手柄施加主试验力，观察指示表表针，表针开始旋转到转动明显停止的时间间隔即为试验力施加时间。

如果太快或太慢可调整阻尼器，调整完成后旋紧锁紧螺帽.（调整部位见 5.2 **阻尼油添加的图 15**）

由于试验力施加采用液体阻尼器，阻尼器内机油油的粘度会影响主试验力的施加速率，所以当使用现场的室温发生较大变化时，主试验力施加速率也会发生变化，可能需要重新调整。

4.3 试验操作程序

图 8

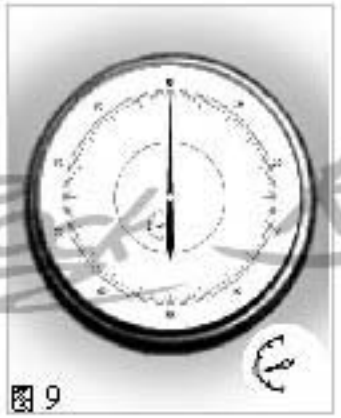


图 9

图 10

（1） 将试件放置于工作台上，旋转手轮使工作台缓缓升起，并顶起压头，指示器大指针旋转 3 圈，小表盘指针到红点位置，大指针指到 0±5HR 位置。此时初试验力已施加完成。

（2） 转动指示器外表盘使大指针指到 " 0 " 对零。(图10)

图 11

图 12

图 13

(3) 拉动加荷手柄，施加主试验力。

(4) 当指示器指针转动明显停顿下来后，保持 2~6 秒后，将卸荷手柄推回，卸除主试验力。

(5) 从指示器刻度盘读取测得的硬度值。

(6) 松开升降手轮，降下试台后，可挪动试件选择新的测试点继续进行试验。

(1) 初试验力施加完成到开始施加主试验力的过程，应在 3 秒内完成，从初试验力施加到总试验力施加应在 1~8 秒内完成。

(2) 主试验力施加完成后的停顿时间应尽量保持一致，特别是对于低硬度试件，停顿时间可能会明显影响测试结果。

(3) 主试验力施加过程中，不要移动试件，否则会损坏压头。

(4) 对一个试件进行多点测试时，两相邻压痕中心间的距离应不小于压痕直径的 4 倍，且至少应不小于 2mm；压痕中心至被试平面边缘间的距离应不小于压痕直径的 2.5 倍，且至少应不小于 1mm。

(5) 如果测试面为曲面时，应对测得的硬度值进行适当的修正、凸圆柱试面和凸球面修正方法及修正量见 附录四 曲面修正量表。**其他特殊曲面可参考，或采用样件比对取得修正量值。**

五、 维护与故障排除

5.1 硬度计的日常检查与校准

为了保证使用操作的可靠性及精度，应根据使用要求或使用频度适时进行必要的日常检查和校准。

日常检查内容包括：

5.1.1 机械性能检查

1 各项操作灵活、可靠；
2 试验力施加速率适宜；施加与卸除过程平稳、无冲击；
3 指示表指针摆动灵活无卡滞现象；
4 试台升降机构动作灵活，无明显晃动。

5.1.2 示值精度检查

一般应定期进行示值精度检查，如每天初次使用前、长期未使用的重新使用或硬度安装位置改变等。

通过相应的标准硬度块在比较严格的试验操作条件下，对各标尺或不同硬度范围进行硬度测试，然后与标准硬度块上标示的标准值进行比较。

用标准硬度块进行示值检查时，应对标准硬度块上6个点进行测试，测试的第一点不计，其余5个测点应在标准硬度块试面上均匀分布，以降低因标准硬度块自身的精度给示值精度检查带来的影响。

示值误差 = 示值平均值 – 硬度块标示值
示值重复性 = 示值最大值 – 示值最小值

根据下表判断硬度计示值是否在允许范围内

标准硬度块标示值	示值最大允许误差	示值重复性*
HRN	±2.0 HRN	≤0.04(100-H) 或 1.2 HRN
HRT	±3.0 HRT	≤0.06(100-H) 或 2.4 HRT

*H 为5点硬度平均值。有两个值时取较大值。

(1) 将检查结果记录在本操作手册附页的检查表中，以便今后对试验结果进行修正从而取得更精确的结果。

(2) 示值检查中如发现硬度计动作不正常或示值严重误差而难于校准，应及时查找原因或请专业人员检修（参见5.4 常见问题的解决方法）。

5.1.3 校准

如果通过检查发现硬度计的示值误差超差或误差较大不便于使用时可对硬度计进行必要的调整、校准。

整体的调整，校准应由专业人员或有经验的维护人员进行。调校后应对全部标尺和硬度范围进行示值稽度检查。因为简单的调校某一标尺或硬度范围示值会影响到其他标尺或硬度范围。因此应仔细调校和示值检查使整体的示值性能达到最佳。

简单的调校方法：

揭开**上盖**；将**测量杠杆**上**调节板**的两个**螺钉**松开；按图 所示方向轻微移动**调节板**；重新固紧两个**螺钉**，进行示值稽度检查（见 5.1.2 示值稽度检查）、重复进行上述调整直至达到满意为止。

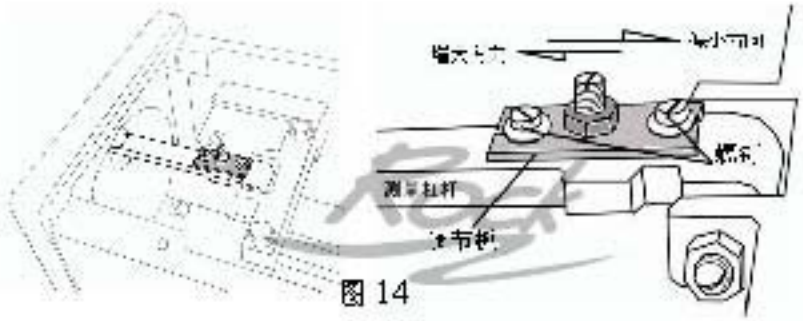


图 14

调整完毕后，如果指示表表针偏离表盘零位过大，可进行零位调节（见 **3.2 安装** 中的相关内容）。

（1） 按上述方法对一个硬度标尺或一个硬度范围进行调校，其他标尺或硬度范围也会发生变化。

使用其他硬度标尺或硬度范围进行试验时应检查一遍或进行示值检查。

（2） 最好将示值检查结果记录在本操作手册附页的检查表中备查。

5.2 阻尼油添加

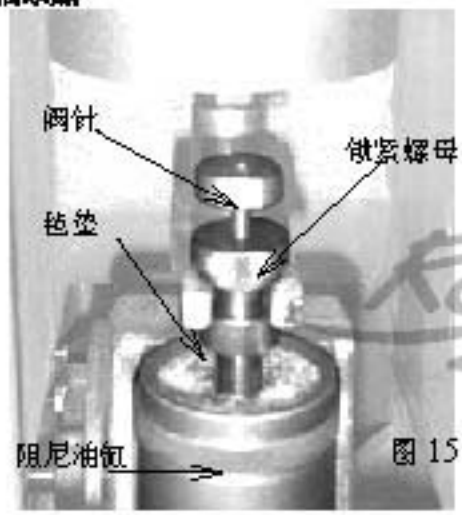


图 15

图 16

1　打开后盖

2　从油缸顶部的毡垫处，用油壶慢慢注入清洁的 20#机械油，直到向后推动卸荷手柄（图 1 中的③）至试验力卸除位置时毡垫上有油溢出为止。

3　用标准块或试件进行数次试验，使注油带入的气泡排净，从指示器观察试验力施加速率。调整阀针达到合适的试验力施加速率后，旋紧锁紧螺母，合上后盖。

5.3　压头的检查与钢球更换

5.3.1 压头检查

1 金刚石圆锥压头

用光学测量设备或装置检查压头的尖端：

洛氏金刚石压头尖端是顶锥圆角为 0.2±0.01mm，锥角为 120±0.35° 的圆锥体（如图 16 所示）。

如发现磨损严重或有崩尖，应予以更换。

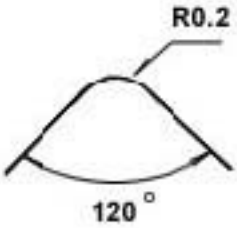


图 17

2 钢球压头

用光学放大设备或装置检查压头钢球的外露面表面质量，用千分尺等测仪检测钢球直径：

合格的压头钢球应达到 Φ1.5875 ± 0.0035 mm，表面粗糙度不大于 Rz0.2 μm

如果磨损严重，表面粗糙，或明显地圆度不好，应更换钢球。

5.3.2 钢球的更换

旋下压头帽，取出旧钢球，擦净球窝内脏污。

取出新钢球擦净油污，放入球窝，旋紧压头帽。

❶ 钢球露出压头部分至少应为其直径的三分之一（0.5mm 以上）.

5.4 常见问题的解决方法

硬度计在使用过程中可能会出现一些问题，多数问题可由用户按下表查找并排除；如果仍不能排除，请与专业维修人员联系.

问题		可能的原因	解决措施
测显示值不准	偏高	选用的试验力不对	重新调整试验力
		压头崩尖或磨损	更换压头或钢球
		施力机构内传力刀刃严重磨损	更换损坏的刀刃*
		硬度计水平不好，砝码碰触其他机件而致实际试验力偏小	检查硬度计水平及机体内砝码的位置
	偏低	选用的试验力不对	重新调整试验力
		压头崩尖或磨损	更换压头或钢球
	忽高忽低	施力机构内传力刀刃崩刃	更换损坏的刀刃*
指示表针抖动		试验力施加速率不合适	调整试验力施加速率
		升降机构接触不良	清洗或擦拭手轮丝杠及丝杠座上的油污或锈蚀，重新上油. 如磨损或锈蚀严重，则应更换.
		阻尼油缸缺油	添加阻尼油(20#机械油)
压头主轴与试台台面不垂直		试台台面或试台定位柄部严重磨损	更换试台
		升降机构使用过程中移位	重新调整
主试验力施加不上		水平调整不好使砝码未处在自由位置	调整水平，调整砝码位置
		加卸荷及阻尼机构卡住	找出卡住的原因并排除*
		主轴上的测量顶杆妨碍杠杆机构的落下	调整杠杆位置*

❶ * 推荐由专业维修人员完成

Y07

执行标准：GB/T230《**金属洛氏硬度试验**》
厂址：山东省莱州市蓝图新区 1 栋
电话：0535-2277575（销售）, 2219799（技术），
传真：0535-2277575