

# DuraVigo-150

使用手册

原说明书译文



CE

文档编号: 16687026\_A\_zh  
发布日期: 2024.07.23

---

**版权**

手册内容版权归 Struers ApS 所有。未经 Struers ApS 书面许可，请勿对手册内容的任何部分进行复制。  
保留所有权利。© Struers ApS。

---

# 目录

<b>1 关于本手册</b>	<b>5</b>
1.1 附件和耗材	5
<b>2 安全性</b>	<b>5</b>
2.1 预期用途	5
2.2 DuraVigo-150 安全注意事项	6
2.2.1 使用之前务必仔细阅读	6
2.3 安全消息	6
2.4 本手册中的安全消息	7
2.5 固定防护装置	8
<b>3 开始</b>	<b>8</b>
3.1 设备说明	8
3.2 概述	9
3.3 紧急停止	11
<b>4 运输和存放</b>	<b>11</b>
<b>5 安装</b>	<b>13</b>
5.1 尺寸	13
5.2 机器拆封	13
5.3 检查装箱单	14
5.4 起吊机器	14
5.5 位置	15
5.6 调平机器	16
5.7 电源	16
5.8 安装压头	17
5.9 安装测砧	19
<b>6 操作装置</b>	<b>20</b>
6.1 全景屏幕	20
6.2 常规设置	22
6.2.1 工作模式	23
6.2.2 校准触摸屏	23
6.2.3 升级固件	24
6.2.4 ISO/ASTM 标准	25
6.3 信息屏幕	26
6.4 时间和日期设置	26
6.5 灯光控制	28

---

6.6	测试结果	29
6.7	换算	30
6.8	深度信息	32
6.9	限值设置	32
6.10	保存程序	34
6.11	加载程序	35
6.12	选择标尺	36
6.13	保存测量值	38
6.14	删除测量值	39
6.15	导出测量值	40
6.16	停留时间和进度	41
6.17	进行洛氏硬度测试	43
<b>7</b>	<b>维护和服务</b>	<b>44</b>
7.1	常规清洁	45
7.2	日常维护	45
7.3	每周	45
7.4	每年	45
7.5	更换保险丝	46
7.6	校准	46
<b>8</b>	<b>服务和维修</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>废弃处理</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>故障排除</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>技术数据</b>	<b>49</b>
11.1	技术数据	49
11.2	控制系统安全相关部件 (SRP/CS)	51
11.3	图表	52
<b>12</b>	<b>制造商</b>	<b>54</b>
	合规声明	55

# 1 关于本手册



## 小心

一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 Struers 设备。



## 注释

在使用之前请认真阅读《使用手册》。



## 注释

如需查看详细的具體信息，请见本手册的在线版本。

## 1.1 附件和耗材

### 配件

关于可用范围的信息，请参阅 DuraVigo-150 手册：

- [Struers 网站](http://www.struers.com) (http://www.struers.com)

### 耗材

该机床只能使用专门针对此目的和此类机床设计的 Struers 耗材。

其他产品可能含有侵蚀性溶剂，可能会溶解（例如）橡胶密封。如果损坏是因使用非 Struers 供应的耗材直接造成的，则这些机器零件（如密封件和管子）可能无法享受保修。

关于可用范围的信息，请见：[Struers 网站](http://www.struers.com) (http://www.struers.com)。

# 2 安全性

## 2.1 预期用途

自动宏观硬度计用于对固体材料进行自动宏观硬度测试。

该机器设计使用专门为此目的的设计并固定在测试头中的压头。样品固定在固定砧座或可选的手动 XY 载物台上。

适用载荷范围 3 - 250 kgf。

硬度计符合适用的 DIN、ISO-EN、ASTM 和 JIS 标准。

该机器适用于专业工作环境（例如，金相学实验室）。

---

型号

DuraVigo-150

---

## 2.2 DuraVigo-150 安全注意事项

### 2.2.1 使用之前务必仔细阅读

1. 忽略此信息和对设备操作不当会导致严重的人身伤害和材料损坏。
2. 一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 Struers 设备。
3. 机器必须按照当地的安全法规进行安装。本机器和任何连接设备的所有功能必须处于正常运转状态。
4. 在使用机器之前，必须修复观察到的任何缺陷。
5. 操作员必须阅读安全注意事项和说明手册，以及所有连接设备和附件的手册相关部分。
6. 本机器只能由技术熟练/经过培训的人员操作和维护。
7. 本机器应放置于具有足够工作高度的安全稳固的支撑台上。
8. 如果两人一起工作，请一定要保证清晰地沟通以避免受到伤害。
9. 在机器正常使用过程中，绝不能拆除或跨接安全装置，例如，防护罩/安全开关。
10. 如果在安装、检查、维护或修理过程中必须拆卸安全装置，则必须在这些活动结束后立即重新组装和检查安全装置。
11. 在处理机油、润滑脂和其他化学物质时，必须遵守适用于该产品的安全规定！应尽可能避免与化学品接触。在使用这些材料之前，必须阅读并遵循包装上的说明。
12. 操作电动机时，请注意电动机在使用过程中会发热。在电动机上作业之前，请等待其冷却。如果无法做到这一点，则应采取适当的安全措施，例如使用手套。
13. 未经培训的人员或一般培训期间在场的人员只能在经过培训的操作员的长期监督下进行工作。
14. 机器上的所有安全和危险警告必须始终保持清晰可辨。
15. 如因使用不当、安装不当、改装、忽视、意外或不当维修等原因对使用者或设备造成伤害，Struers 对此不承担任何责任。
16. 检修或维修过程中如需拆卸设备的任何部件，都应由合格的技术人员（机电、电子、机械、气动等）进行。
17. 热部件不得与易爆或高度易燃化学品接触。

## 2.3 安全消息

Struers 使用以下符号指示潜在危险。



### 电气危险

此符号指示电气危险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。



### 危险

此符号指示高级别风险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。

**警告**

此符号指示中等级别风险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。

**挤压危险**

此符号指示挤压危险，如果不加以避免，将导致人员轻微、中度或严重受伤。

**高温危险**

此符号指示高温危险，如果不加以避免，将导致人员轻微、中度或严重受伤。

**小心**

此符号指示低级别风险，如果不加以避免，将导致人员轻微或中度受伤。

**紧急停止**

紧急停止

**常规消息****注释**

此符号指示有财产损失风险，或继续操作时需要特别注意。

**提示**

此符号表示有额外信息和提示。

## 2.4 本手册中的安全消息

**电气危险**

安装电气设备前先关闭电源。

机器必须接地（地线）。

电压不正确可能会导致电路损坏。确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。

**警告**

请勿拆除固定防护装置。

请勿在没有固定防护装置的情况下操作机器。

**警告**

在使用机器之前，必须修复观察到的任何缺陷。



**警告**  
正常运行期间，请勿将紧急停止按钮用于停止运行。



**警告**  
释放紧急停止按钮之前，先调查按下紧急停止按钮的原因并采取必要的纠正措施。



**警告**  
在达到最大使用寿命 20 年后，必须更换安全关键组件。  
请联系 Struers 服务部门。



**挤压危险**  
搬运机器时，小心不要压到手指。  
在搬运重型机械时，建议穿着安全鞋。



**挤压危险**  
请勿将手放在试样和压头之间。



**小心**  
一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 Struers 设备。

## 2.5 固定防护装置



**警告**  
请勿拆除固定防护装置。  
请勿在没有固定防护装置的情况下操作机器。

皮带传动、链传动和齿轮传动等传动装置上的固定防护装置都装有紧固件。这些安全功能可防止接触运动部件，避免造成严重伤害。

# 3 开始

## 3.1 设备说明

DuraVigo-150 是一款入门级硬度计，专为各种稳定和非爆炸性金属的洛氏测试而设计。

测试操作员通过将样品/试样定位或可能固定在砧座或载物上来开始程序。有多种夹具和虎钳可以满足您的需求。

通过包含的软件，操作员可以在触摸屏上选择测试类型。操作员将样品与压头拉紧时，测试开始。

该软件立即计算值，并将其存储在内部硬盘上。之后，可将数据转移到记忆棒中。

在不太可能出现的事故或无法预知的事件中，操作员可以按下“紧急停止”按钮来关闭机器。

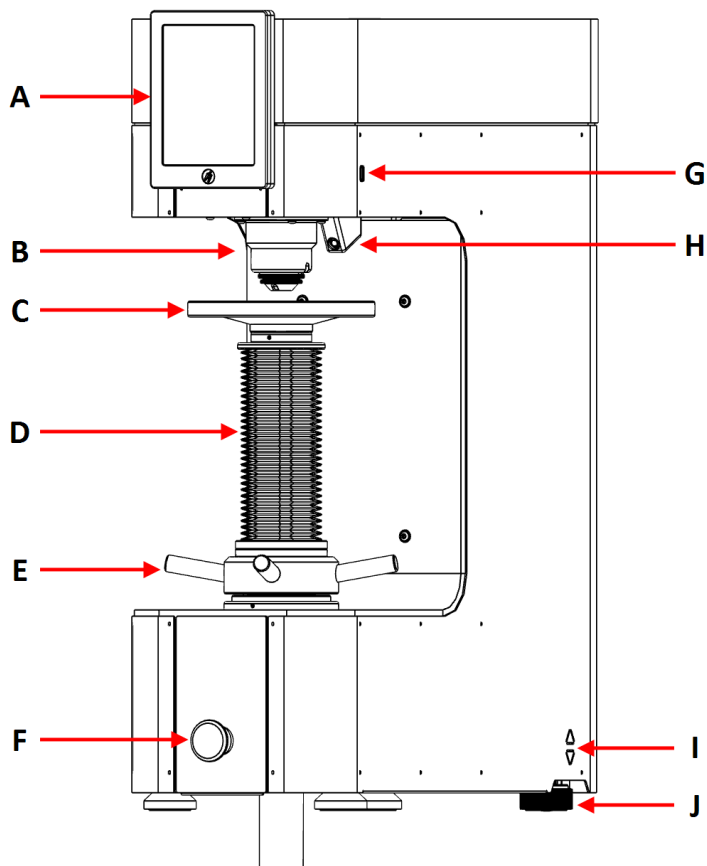


## 3.2 概述



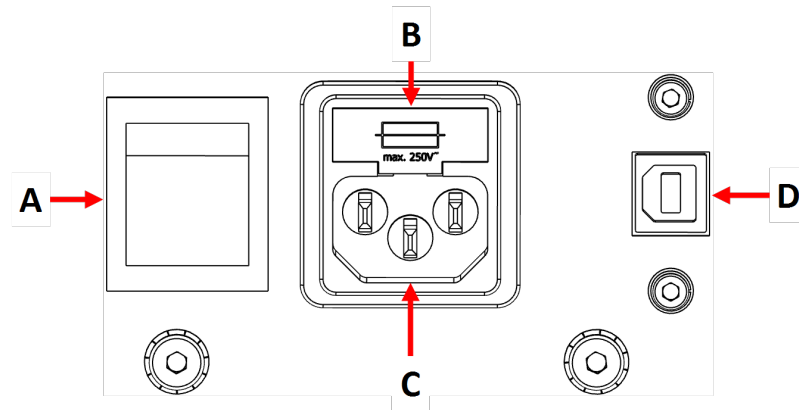
**注释**  
请勿在触摸屏用力，或使用带尖/锋利物体。

### 概述



- |        |          |
|--------|----------|
| A 触摸屏  | F 紧急停止   |
| B 鼻锥   | G USB 端口 |
| C 测砧   | H 物镜光    |
| D 主轴   | I 调平按钮   |
| E 主轴螺杆 | J 可调节支脚  |

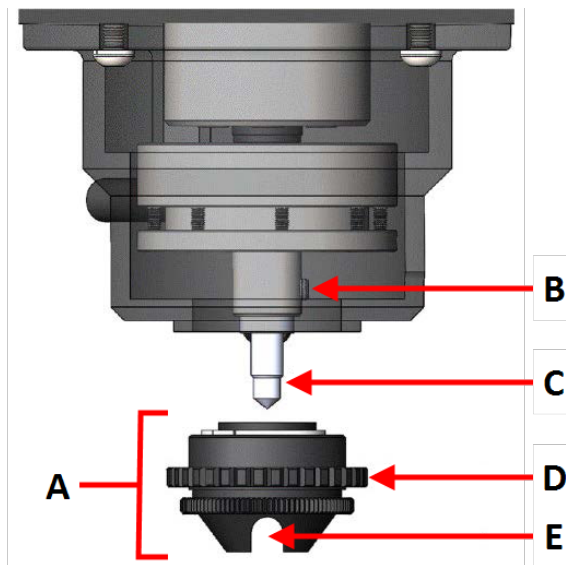
后视图



A 总开关  
B 保险丝座

C 电源插座  
D USB-B 端口

推进器



A 鼻锥  
B 固定螺钉  
C 压头

D 埋头螺母  
E 检查窗口

- 推进器固定压头。
- 固定螺钉将压头固定到位。
- 鼻锥将试样固定在测砧上。

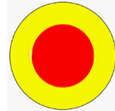
### 3.3 紧急停止



**警告**  
正常运行期间，请勿将紧急停止按钮用于停止运行。



**警告**  
释放紧急停止按钮之前，先调查按下紧急停止按钮的原因并采取必要的纠正措施。



- 要激活紧急停止，请按红色紧急停止按钮。
- 要释放紧急停止，请顺时针旋转红色紧急停止按钮。

## 4 运输和存放

如果在安装后的任何时候，您必须移动装置或将其存放在仓库中，我们建议您遵循一些准则。

- 运输前包装好装置。包装不充分可能导致机器损坏，将会使保修失效。请联系 Struers 服务部门。
- 我们建议使用原始包装和配件。



**注释**  
起重吊带必须至少可以承受两倍于机器的重量。



**注释**  
运输机器时，一定要保持直立。



**注释**  
在装运或运输机器时，必须使用正确的包装材料。

#### 运输

1. 熟悉 DuraVigo-150 中的 1-14 项：“如何”拆箱文档。
2. 断开机器与电源的连接。
3. 将泡沫块放在压头和砧座之间，防止其发生移动。
4. 将吊带安全放置在起重杆周围（请参阅第 9 点和第 10 点）。
5. 提升机器并（在提升时）取下支脚。

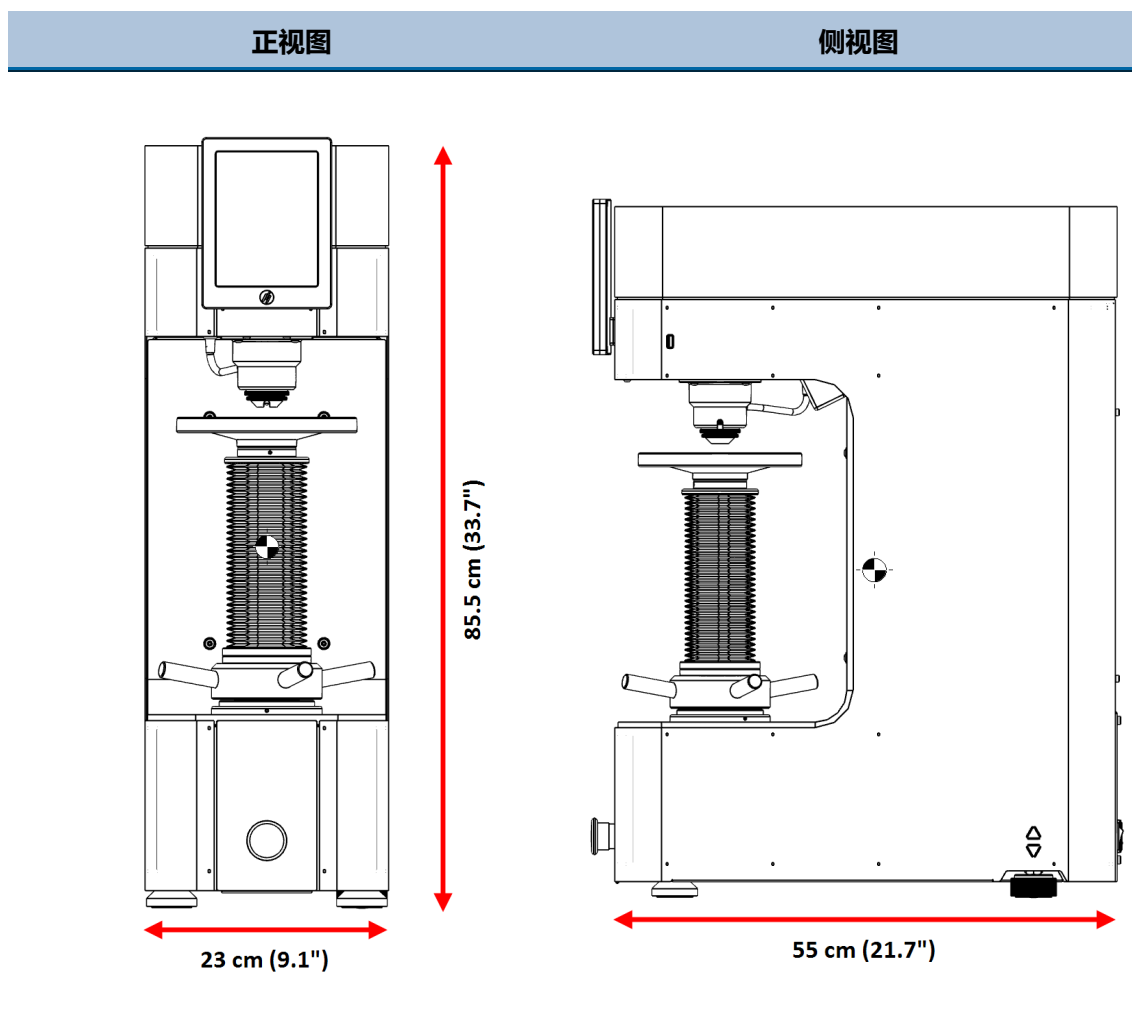
6. 将机器移到新位置。

### **长期存放和运输**

7. 将机器放到货盘上。请务必将货盘上的孔与机器上的孔对齐。
8. 安装运输螺栓。
9. 使用塑料条，固定致动器（请参阅第 13 点）。
10. 安装包装箱的两侧。
11. 将附件箱和其他零散物件放到包装箱中。
12. 为保持机器干燥，请在箱中放一包干燥剂（硅胶）。
13. 安装包装箱的盖板。

## 5 安装

### 5.1 尺寸



### 5.2 机器拆封

请参阅 DuraVigo-150：随机器提供拆箱说明。



#### 注释

拆封和搬运机器时，应当小心。

- 不要直接暴露于外部环境。
- 不要倾斜 30 度以上。
- 不要接触转台。

1. 小心打开和去除包装箱的顶部。
2. 拆下包装箱的两侧。
3. 取出附件箱。
4. 小心取出泡沫块，接触机器。

**注释**

我们建议保留所有原始包装和配件，以备未来使用。

### 5.3 检查装箱单

包装箱内应有以下部件：

件	说明
1	DuraVigo-150
1	配件盒
1	使用手册集

**配件盒**

实际包装和配件可能与图片所示不同。请检查订单确认函，以确保所有订购的配件都包含在交货中。

**注释**

有些组件或部件可能会单独包装，可能不包含在附件箱中，或已安装到机器中。

件	说明
依订购	压头
1	2.0 mm 六角螺丝刀
2	电源线
2	备用保险丝
4	减振器（支脚）

### 5.4 起吊机器

**挤压危险**

搬运机器时，小心不要压到手指。  
在搬运重型机械时，建议穿着安全鞋。

**注释**

拆封和搬运机器时，应当小心。

- 不要直接暴露于外部环境。
- 不要倾斜 30 度以上。
- 不要接触转台。

从包装箱中提出机器需要使用起重机和起重吊索。



**注释**  
起重吊带必须至少可以承受两倍于机器的重量。

1. 检查确保起重机从提升点到最终位置之间无任何障碍物。
2. 将起重皮带安全放置在机器颈部周围。
3. 取下用于将机器固定到货盘的螺栓。
4. 小心地将机器从包装箱中提出。
5. 悬挂时，安装 4 个可调式减振器，并将所有减振器调整为相同高度。
6. 将机器提升到最终位置。

## 5.5 位置



**挤压危险**  
搬运机器时，小心不要压到手指。  
在搬运重型机械时，建议穿着安全鞋。

确保以下设施可用：

- 电源

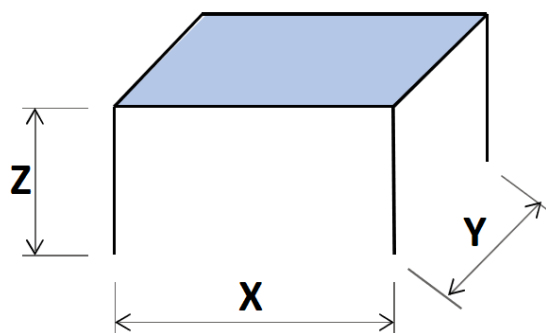
本机器应放置于具有足够工作高度的安全稳固的支撑台上。支撑台必须至少能承载机器和附件的重量。

### 建议工作台尺寸

**X:** 60 cm (23.5")

**Y:** 60 cm (23.5")

**Z:** 70 cm (27.6")



- 机器必须放置在电源附近。

### 振动



**注释**  
振动会导致测量不准确，必须避免。



**提示**  
一种非常简单的振动检测方法：放置一个盛水托盘，并观察表面的波纹。

- 将机器安装在无振动的位置。
- 如果可能，请将机器安装在建筑底层，并远离出口或门口。

振动源可能包括：

- 过路人
- 交通繁忙的道路
- 起重机
- 产生振动的设备
- 产生声音（声振动）的设备
- 暴露于风或空调风扇

### 照明

- 确保工作站有充足的照明。避免直接眩光（操作员视野范围内的耀眼光源）和反射眩光（光源反射）。  
至少需要 300 流明来照明操控和其他工作区域。

环境条件		
操作环境	环境温度	10 - 35°C (50 - 95°F)
	湿度	10% - 90% RH, 无冷凝

## 5.6 调平机器

为避免机器机械结构可能出现磨损，机器到达最终位置后，应进行调平。

检查砧座/XY 载物台是否水平。如果不是：

1. 转动右后角的减震器，使机器调平。
2. 拆下机器顶部，剪断防止致动器移动的塑料条。



**注释**  
请参阅 DuraVigo-150：随机器提供拆箱说明。

3. 再次安装顶部。



**注释**  
请务必使用塑料条固定致动器，然后再移动或运输机器。否则，可能会损坏机器。

## 5.7 电源



**电气危险**  
安装电气设备前先关闭电源。  
机器必须接地（地线）。  
电压不正确可能会导致电路损坏。确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。



**注释**

对于供电电缆，当地标准优先于此处建议。请联系有资质的电气工程师，咨询具体哪种方式更适合当地的安装情况。

**单相电源**

2 插脚（欧洲 Schuko）插头适用于单相电源接头。

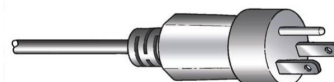


导线必须按以下方式进行连接：

黄色/绿色	地线（接地）
黑色/棕色	相线（带电）
蓝色	零线

**2 相电源**

3 插脚（北美 NEMA）插头适用于 2 相电源接头。



导线必须按以下方式进行连接：

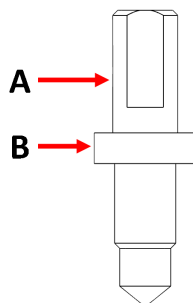
绿色	地线（接地）
黑色	相线（带电）
白色	相线（带电）

**给机器通电**

1. 将电源线连接到机器（IEC 320 连接器）。
2. 将电源线的另一端连接到电源插座。

**5.8 安装压头**

机器交付时已按订单预装了压头。



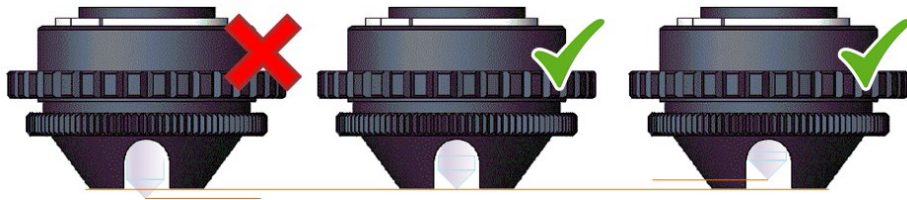
**A** 压头轴

**B** 压紧点

若要更换压头：

## 5 安装

1. 拆下鼻锥。
2. 松开固定螺钉，让压头滑出。
3. 用软布将旧压头擦干净，然后将其存放在塑料容器中。
4. 安装新的压头。确保压紧点压紧推进器。
5. 使用固定螺钉固定。
6. 安装鼻锥。检查窗口不总是朝前。
7. 鼻锥底部到压头顶部的距离必须大约是 1 mm。使用埋头螺母调整距离。



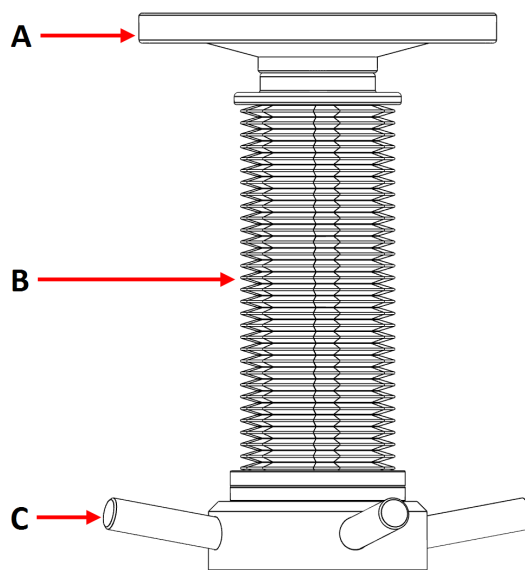
相对压头的位置，调整鼻锥。压头尖不得突出。

8. 在测试块上运行几次硬度测试，以便牢固地固定压头。



**注释**  
使用 Struers 附件，确保功能正常。

## 5.9 安装测砧



A 测砧

C 主轴螺杆

B 主轴

为应用选择合适的测砧：



用于圆柱形样品的 V 形测砧（可选）



扁平测砧适用于均匀的试样。

1. 检查压头和主轴之间是否有足够的空间来安装砧座。
2. 用软布擦拭测砧和主轴粗糙面上的灰尘。
3. 仔细将测砧放到主轴上。



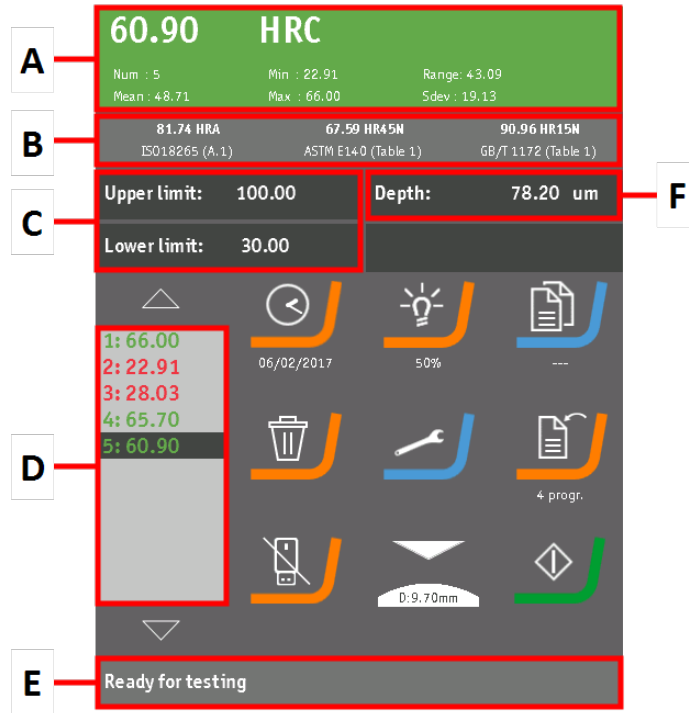
### 提示

若要放置测砧，请将主轴充分向下移动。

4. 在测试块上运行几次硬度测试，以便牢固地固定测砧。



# 6 操作装置

## 6.1 全景屏幕



区域	主要功能	点击并按住
A	测试结果	保存测量值
B	换算	
C	限值	启用/禁用限制
D	批次列表	
E	状态栏	
F	深度	

按钮	主要功能	点击并按住
	日期/时间	日期和时间符号
	灯光控制	
	加载程序	
	删除测量值	删除所有测量值
	设置	信息屏幕
	保存程序	
	导出测量值	
	未检测到 USB 闪存盘	
	停留时间和进度	形状校正

按钮	主要功能	点击并按住
	启动	
	停止	

## 6.2 常规设置



点击 **设置**，访问 **General setup**（一般设置）。



### 功能

您可以从 **General setup**（一般设置） 菜单访问以下功能：

功能	说明
<b>Operating mode</b> (操作模式)	更改操作模式。该功能供检修技师使用。
<b>Calibrate touch screen</b> (校准触摸屏)	重新校准触摸屏。
<b>Upgrade firmware</b> (升级固件)	使用 USB 闪存盘安装新固件。
<b>语言选择</b>	更改操作系统的语言。
<b>Standard ISO/ASTM</b> (标准 ISO/ASTM)	更改要应用于用于形状校正的表格的标准。
<b>Automatic save measurement</b> (自动保存测量结果)	启用或禁用自动保存功能。

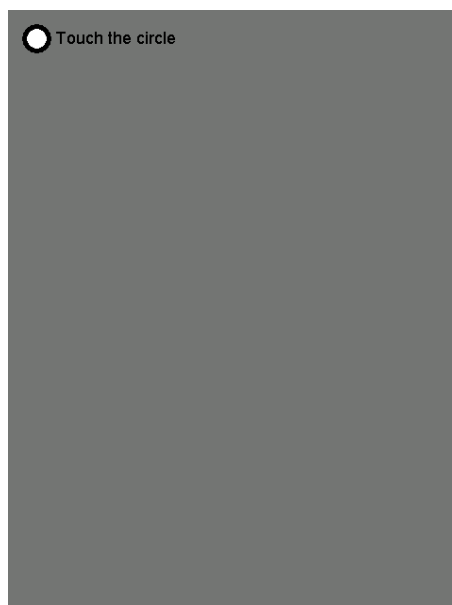
### 6.2.1 工作模式

此选项仅供维修技术人员使用。

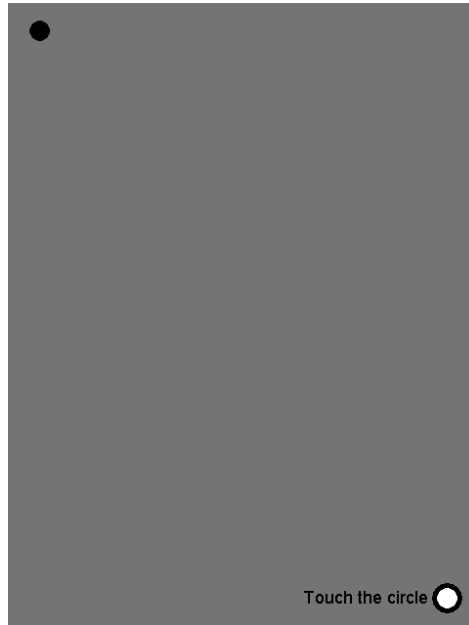
### 6.2.2 校准触摸屏

若要重新校准触摸屏：

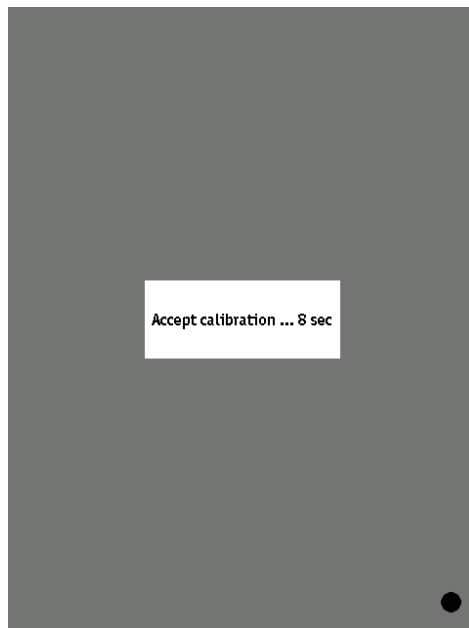
1. 在 **General setup** (一般设置) 菜单中，点击 **Calibrate touch screen** (校准触摸屏)。



2. 点击左上角的圆圈。



3. 点击右下角的圆圈。



4. 点击 **Accept calibration** (接受校准) , 或等待倒计时结束。

### 6.2.3 升级固件

使用 USB 闪存盘安装新固件。包含新固件的 .hex 文件必须位于闪存盘根目录中名为 **Firmware** 的文件夹中。



**注释**  
确保包含新固件的 .hex 文件是该文件夹中唯一的 .hex 文件。



**注释**

闪存盘必须使用 FAT (32) 文件系统进行格式化。不能使用 NTFS 和 exFAT 文件系统。

若要安装新固件：

1. 在 **General setup**（一般设置）菜单中，点击 **Upgrade firmware**（升级固件）。
2. 将闪存盘插入本机的 USB 端口。

**注释**

如果升级过程无法启动，请拔下闪存盘，并重新插入。

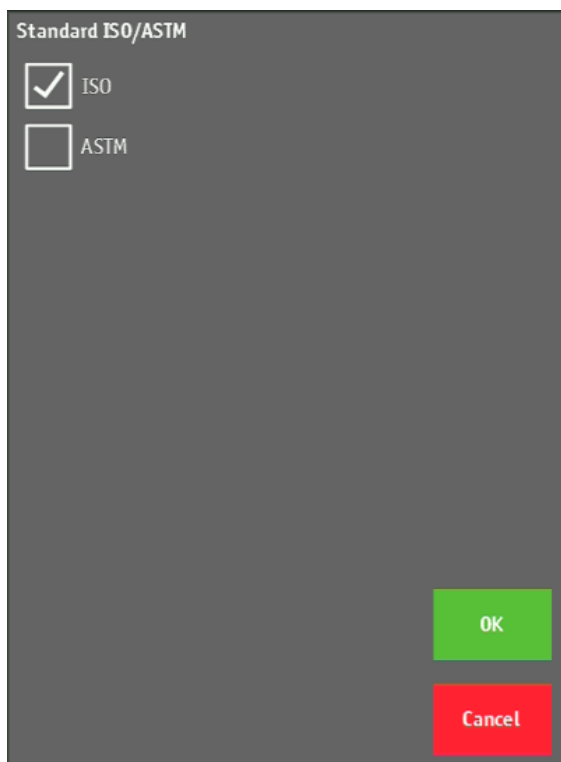
固件升级过程完成后，计算机将使用新固件重新启动。

3. 在启动时的闪屏上或在 **Information**（信息）屏幕上检查固件版本。请参见 [信息屏幕](#) ▶26。

## 6.2.4 ISO/ASTM 标准

更改要应用于用于形状校正的表格的标准：

1. 在 **General setup**（一般设置）菜单中，点击 **Standard ISO/ASTM**（标准 ISO/ASTM）。



2. 点击要使用的标准的方框。
3. 点按 **OK**（确定）。

## 6.3 信息屏幕



点击并按住 **设置** 按钮，访问 **Information** (信息) 屏幕。

---

**Information** (信息) 屏幕显示以下信息：

- **Tester type** (硬度计类型)
- **Software version** (软件版本)
- **Hardware version** (硬件版本)
- 许可证代码

## 6.4 时间和日期设置

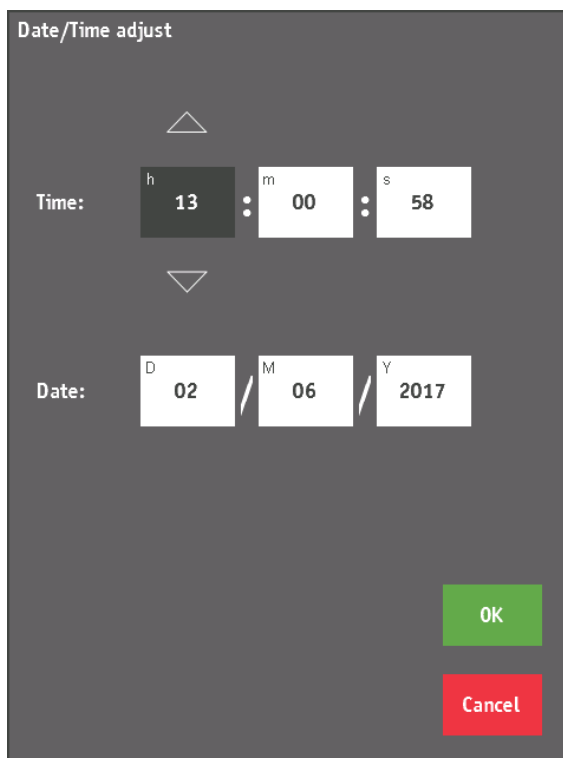


**日期/时间**按钮显示当前时间和日期。

---

### 设置时间和日期

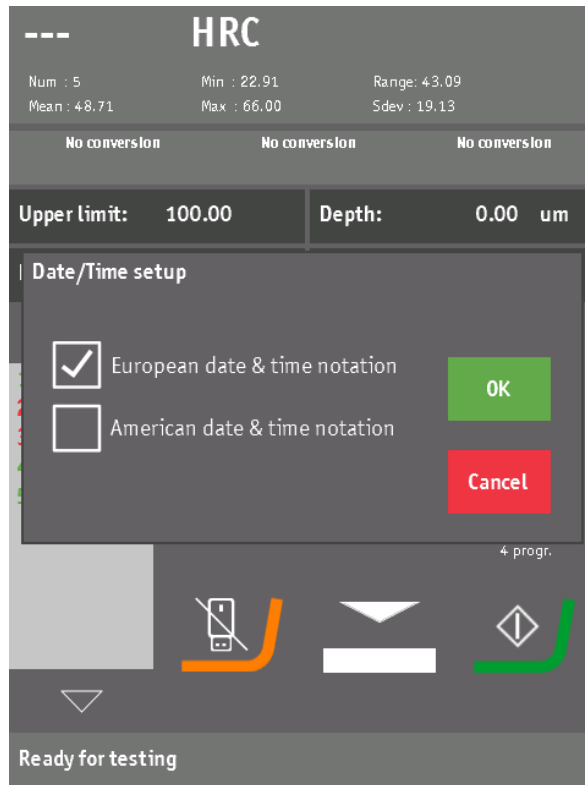
1. 点击**日期/时间**按钮。
2. 点击各个参数。



3. 点击或按住 **向上** 和 **向下** 按钮，设置数值。
4. 请按 **OK**（确定），保存设置。

#### 更改日期和时间格式

1. 点击并按住 **日期/时间** 按钮。



2. 选择格式:

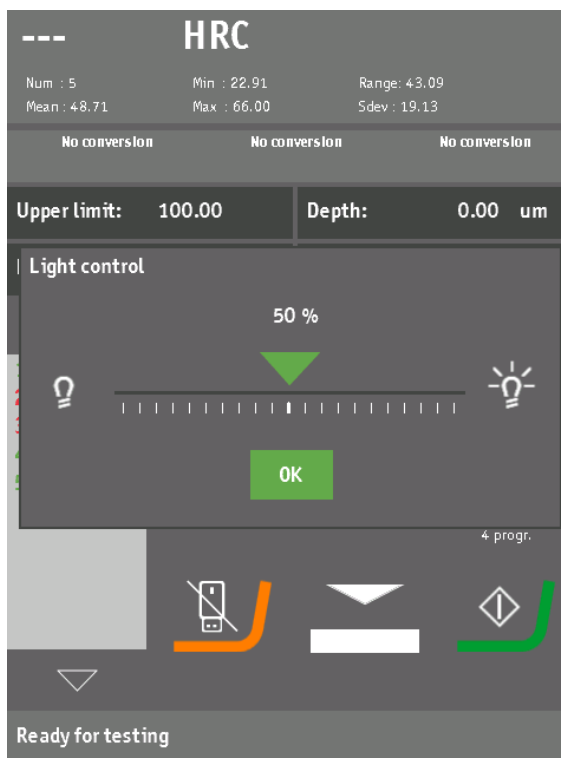
- **European date & time notation** (欧洲日期和时间符号) 格式: dd/mm/yyyy
- **American date & time notation** (美国日期和时间符号) 格式: mm/dd/yyyy

## 6.5 灯光控制



使用 **Light control** (灯光控制) 按钮, 设置物镜光照级别:

1. 点击 **Light control** (灯光控制) 按钮。



2. 滑动滑块，设置光照级别。

3. 点按 **OK**（确定）。

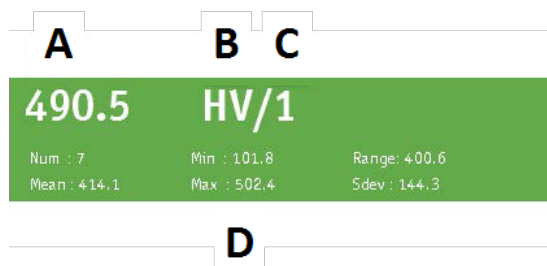
光照级别显示在 **Light control**（灯光控制）按钮。

## 6.6 测试结果

**测试结果**字段显示硬度测试结果或批次列表中保存的测试结果的硬度值。

当限值处于活动状态时，**测试结果**字段的颜色指示硬度值是否在设定的限值内。

还显示所有保存的测试结果计算的统计数据。



A 硬度值

B 硬度标尺

C 硬度载荷

D 统计数据

统计数据	
<b>Num</b> (编号)	保存的测试结果数。
<b>Min</b> (最小值)	保存的测试结果的最小值。
<b>Max</b> (最大值)	保存的测试结果的最大值。
<b>Range</b> (范围)	最小值与最大值之差。
<b>Mean</b> (平均)	根据保存的测试结果计算出的平均值。
<b>Sdev</b> (标准偏差)	根据保存的测试结果计算的标准偏差。

## 6.7 换算

您可以存储和显示 3 种用户可选的当前硬度值与其他 3 种硬度标尺的换算值。当前的换算结果显示在 **Conversions** (换算) 字段中。

81.74 HRA	67.59 HR45M	90.96 HR15N
ISO18265 (A.1)	ASTM E14-0 (Table 1)	GB/T 1172 (Table 1)

点击 **Conversions** (换算) 字段中的相应区域, 更改 3 种换算中的一种。

## 示例 - 换算 1

Select Conversion - Nr.: 1

ISO18265	(A.1) Unalloyed and low-alloy steels and cast iron	HV10	HR15N
	(B.2) Quenching and tempering steels in the quenched tempered conditions	MPa	HR30N
ASTM E140	(B.3) Quenching and tempering steels in the untreated, soft annealed or normalized conditions	HB	HR45N
GB/T 1172	(B.4) Quenching and tempering steels in quenched conditions	HRB	
None	(C.2) Cold working steels	HRF	
	(D.2) High speed steels	HRC	
	(F.2) Non-ferrous metals and alloys	HRA	
		HRD	

OK

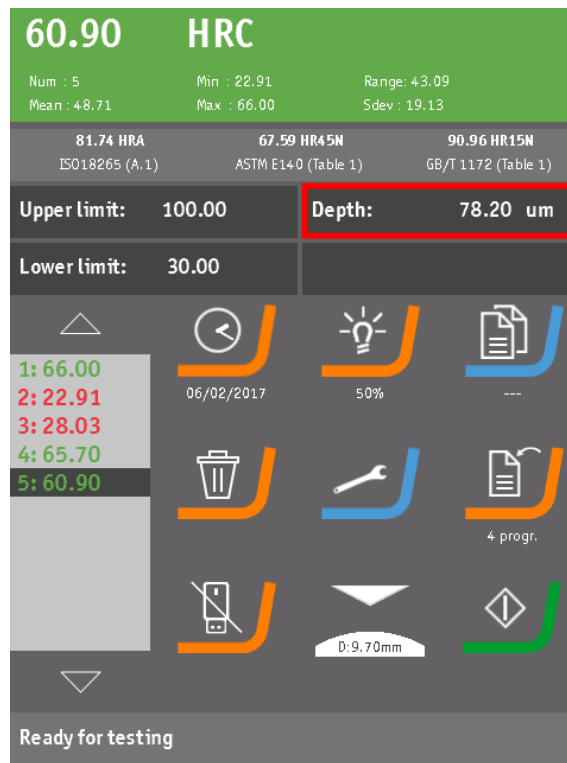
Cancel

1. 选择第一个换算值。  
显示 **Select conversion** (选择换算) 屏幕。  
屏幕会显示当前的换算数据。
2. 若要更改换算, 请从左列中选择一个标准。
3. 从第二列中, 选择金属类型。
4. 从最后一列中, 选择换算标尺。
5. 请按 **OK** (确定), 保存设置。  
换算选择屏幕关闭, 新的换算显示在 **Conversions** (换算) 字段中。

**注释**

在硬度值无法换算为所选的换算标尺时, 换算后的硬度值显示为 ---。  
在硬度值超出所选换算标尺的范围或新的测量尚未完成时, 就会出现这种情况。

## 6.8 深度信息



**Indenter displacement** (压头位移) 值是压头相对于深度传感器零位移动的距离。当压头停止与试样接触时，即到达零位。



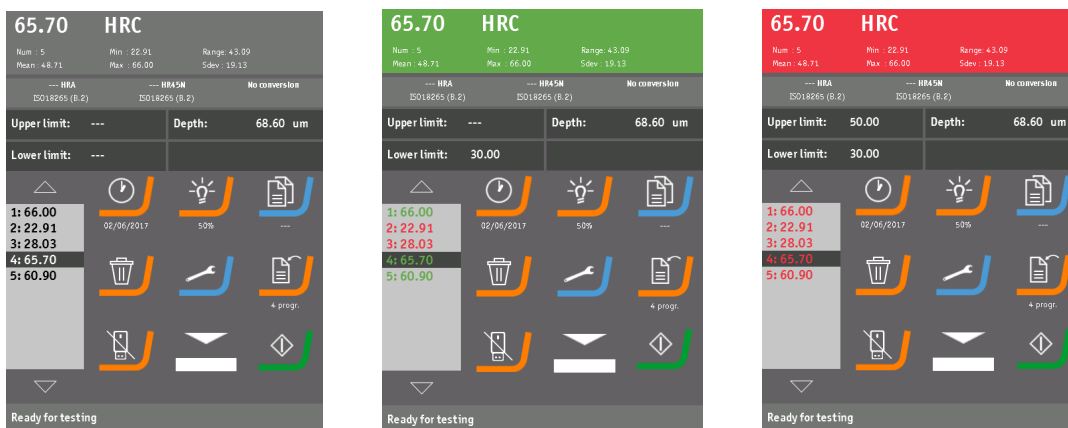
**注释**  
批次列表中保存的测量值不显示压头位移值。

**Depth** (深度) 值是预载荷停顿时压头位移值与恢复停顿时压头位移值之差。这是用于计算洛氏硬度值的实际洛氏硬度深度。

## 6.9 限值设置

硬度测试完成后，**测量和统计** 字段的颜色将反映测试结果与定义限值之间的关系：





灰色

未设定限值

绿色

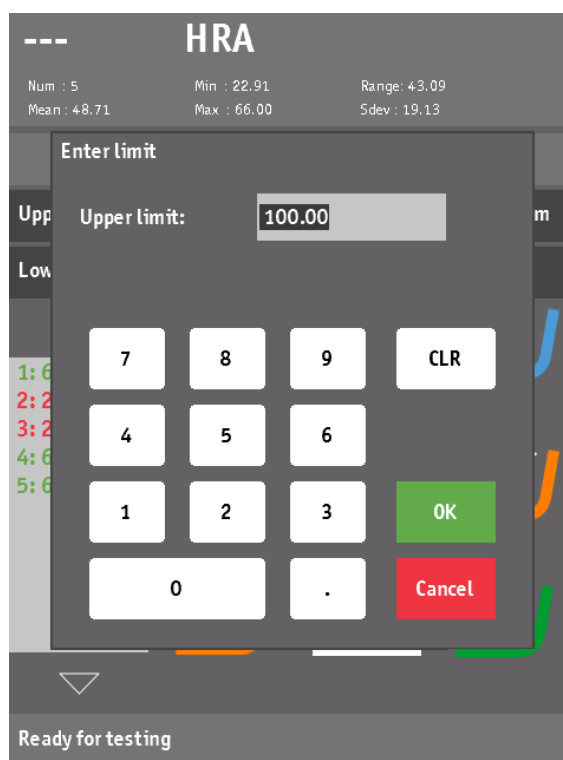
硬度值在限值范围内

红色

硬度值超出限值

**提示**

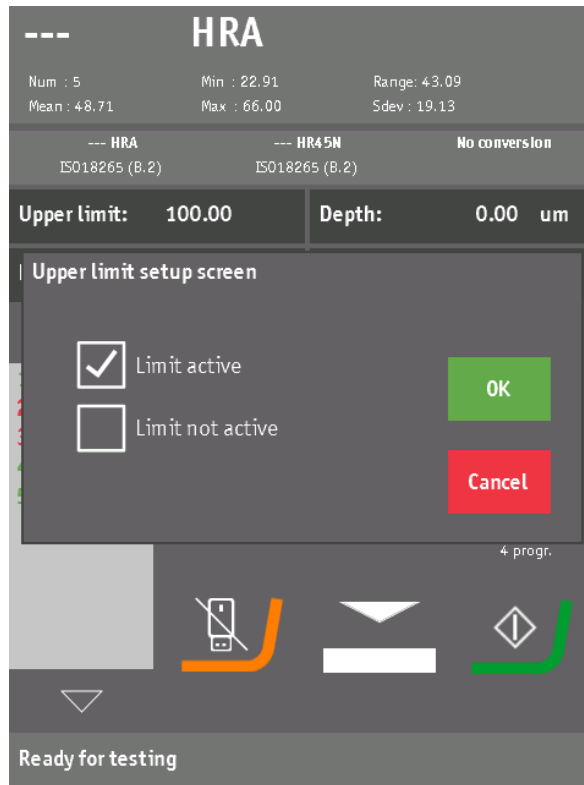
批次列表中也使用相同的颜色。



- 轻按 **Upper limit** (上限) 或 **Lower limit** (下限) 字段, 设置限值。

**启用和禁用限值**

- 轻按并按住 **Upper limit** (上限) 或 **Lower limit** (下限) 字段, 启用或禁用限值。



2. 点击其中一个方框：
  - 点击 **Limit active** (限值活动)，启用限值。
  - 点击 **Limit not active** (限值未活动)，禁用限值。
3. 点按 **OK** (确定)。

## 6.10 保存程序



您可以将设置存储在自定义程序中，以用于常用的测试任务，以减少设置时间。



**注释**  
最多可以保存 50 个程序。

若要将当前设置保存为程序：

1. 点击 **Save program** (保存程序) 按钮。
2. 点击 **Program name** (程序名称) 字段，更改程序名称。
3. 输入新程序的名称。

4. 点击 **OK** (确定), 保存更改后的名称。
  5. 再次点击 **OK** (确定), 保存程序。
- 当前设置将以新名称保存。

**提示**

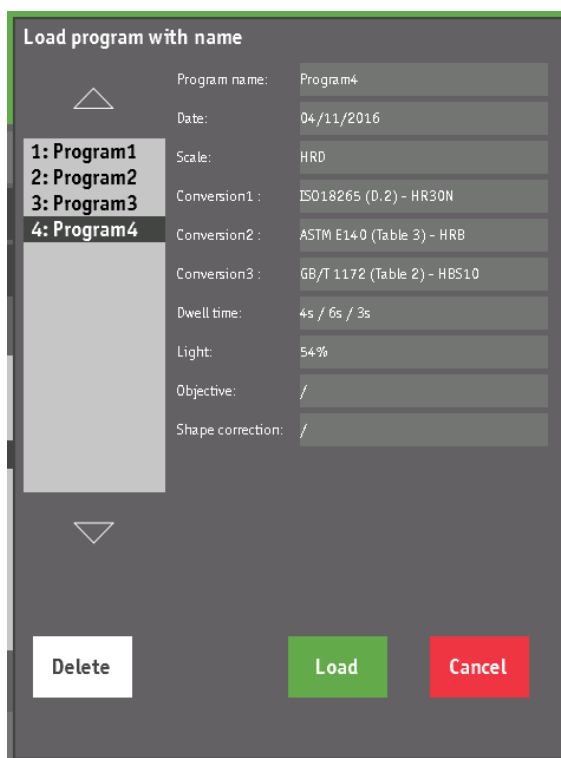
**Save program** (保存程序) 按钮显示已保存程序的数量。

## 6.11 加载程序



加载已保存的程序：

1. 点击 **Load program** (加载程序) 按钮。



2. 从列表中, 点击一个程序。  
也可以使用 **向上** 和 **向下** 按钮, 浏览列表, 然后, 点击 **Load** (载荷)。

### 删除程序

1. 点击您想要删除的程序。

2. 点按 **Delete** (删除)。

### 删除所有程序

- 点击并按住 **Delete** (删除) 按钮。

## 6.12 选择标尺



### 注释

根据硬度测试仪的类型，某些硬度标尺和力被禁用。

1. 点击 **Measurement and statistics** (测量和统计) 字段，打开 **Select hardness scale and force** (选择硬度标尺和力) 菜单。

Select hardness scale and force

Vickers	HRA	<b>HRB</b>	HRC	HRD	HRE
Knoop	HRF	HRG	HRH	HRK	HRL
Brinell	HRM	HRP	HRR	HRS	HRV
<b>Rockwell</b>	HR15N	HR30N	HR45N	HR15T	HR30T
DIN51917	HR45T	HR15W	HR30W	HR45W	HR15X
HVT	HR30X	HR45X	HR15Y	HR30Y	HR45Y
HBT					
ISO 2039					

OK

Dwell time      Shape correction      Cancel

2. 从左列中，选择硬度标尺。
3. 从右表中，选择力。
4. 点按 **OK** (确定)。

### 停留时间

对于设置 **Dwell time** (停留时间) 和 **Shape correction** (形状校正)，请参阅 [停留时间和进度 >41](#)。

### 形状校正

1. 点按 **Shape correction** (形状校正)。

2. 点击**Convex** (凸面) , 启用形状修正。
3. 轻扫滑动条, 或使用 + 和 - 按钮, 设置直径 (单位: mm) 。
4. 点按 **OK** (确定) 。

禁用限制:

- 点按 **Off** (关闭) 。

#### 常规洛氏硬度标尺

硬度单位	压头类型	初步力	总力	缩放常数	全量程常数	适用范围
HRA	金刚石锥形	98.07 N	588.4 N	0.002 mm	100	20 - 95
HRBW	球 1.587 5 mm	98.07 N	980.7 N	0.002 mm	130	10 - 100
HRC	金刚石锥形	98.07 N	1471 N	0.002 mm	100	20 - 70
HRD	金刚石锥形	98.07 N	980.7 N	0.002 mm	100	40 - 77
HREW	球 3.175 mm	98.07 N	980.7 N	0.002 mm	130	70 - 100
HRFW	球 1.587 5 mm	98.07 N	588.4 N	0.002 mm	130	60 - 100
HRGW	球 1.587 5 mm	98.07 N	1471 N	0.002 mm	130	30 - 94
HRHW	球 3.175 mm	98.07 N	588.4 N	0.002 mm	130	80 - 100
HRKW	球 3.175 mm	98.07 N	1471 N	0.002 mm	130	40 - 100

#### 表面洛氏硬度标尺

硬度单位	压头类型	初步力	总力	缩放常数	全量程常数	适用范围
HR15N	金刚石锥形	29.42 N	147.1 N	0.001 mm	100	70 - 94
HR30N	金刚石锥形	29.42 N	294.2 N	0.001 mm	100	42 - 86
HR45N	金刚石锥形	29.42 N	441.3 N	0.001 mm	100	20 - 77
HR15TW	球 1.587 5 mm	29.42 N	147.1 N	0.001 mm	100	67 - 93

硬度单位	压头类型	初步力	总力	缩放常数	全量程常数	适用范围
HR30TW	球 1.587 5 mm	29.42 N	294.2 N	0.001 mm	100	29 - 82
HR45TW	球 1.587 5 mm	29.42 N	441.3 N	0.001 mm	100	10 - 72

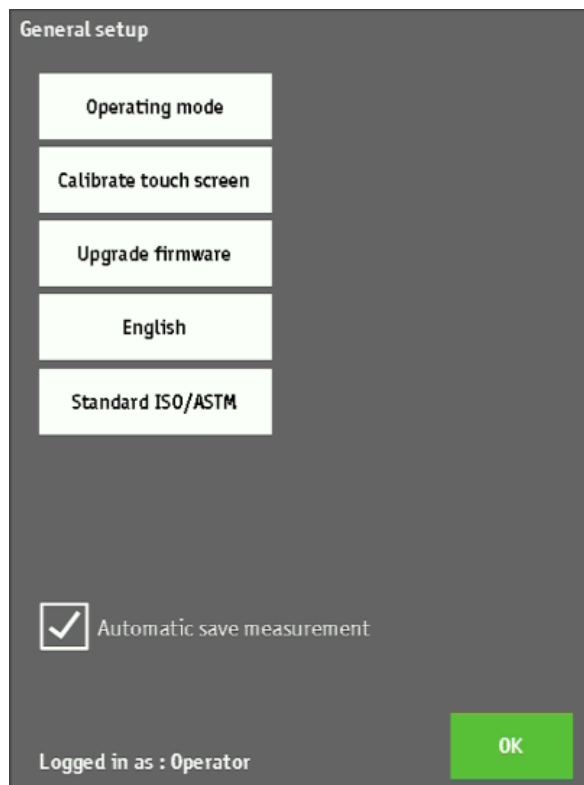
## 6.13 保存测量值

可以自动或手动保存测量值。

若要设置保存模式：



1. 点击 **Settings** (设置) 按钮。  
显示 **General setup** (一般设置) 屏幕。



2. 点击 **Automatic save measurement** (自动保存测量结果) 复选框，启用或禁用自动保存模式。

- 自动模式：硬度值将自动保存到**批次列表**中。
- 手动模式：硬度值由用户保存。

### 手动添加测量值

1. 点击并按住 **Measurement and statistics** (测量和统计) 字段。  
将出现弹出窗口：**Add measurement to the list?** (将测量添加到列表中?) 。
2. 点击 **Yes** (是) ，保存测量值。

## 6.14 删除测量值

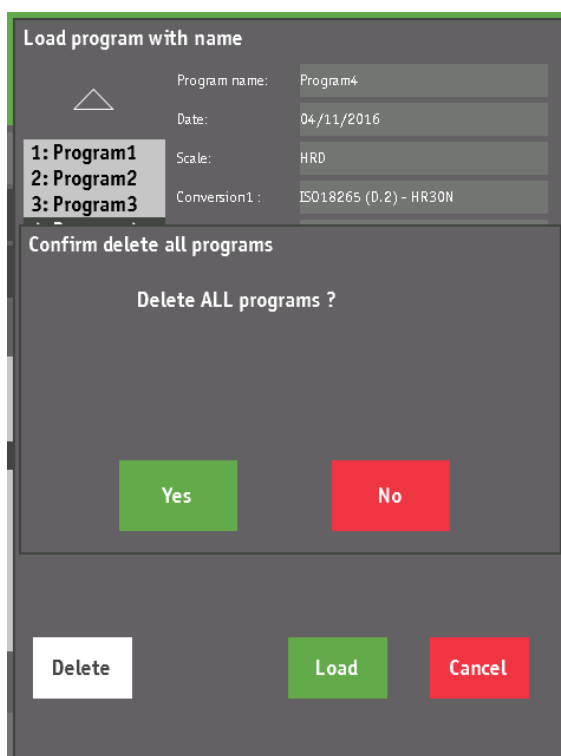
若要删除测量值：

1. 从 **批次列表**，选择测量值。



2. 点击 **删除测量值** 按钮。

### 删除所有测量值



点击并按住 **删除测量值** 按钮。

## 6.15 导出测量值

若要将 **批次列表** 中的测量结果导出到 USB 闪存盘，请执行以下操作：

1. 将闪存盘插入本机的 USB 端口。

**导出测量值** 按钮指示闪存盘是否可用：



可用



不可用

如果未检测到闪存盘，请拔下闪存盘，并重新插入。



**注释**

闪存盘必须使用 FAT (32) 文件系统进行格式化。

2. 点击**导出测量值**按钮。

```
STRUERS
Duramin-150 G2
TEST RESULT LIST
OPERATOR   : .....
PART NR.   : .....
DATE       : 18/03/2024
TIME       : 13:10:32
Program name : ---
HARDNESS SCALE : HRC
CONVERSION 1 : None
            :
CONVERSION 2 : None
            :
CONVERSION 3 : None
            :
FORCE       : 150000.000g
DWELL TIME  : 2s - 3s - 4s
MEASUREMENTS : 14
AVG         : 104.3
MAX         : 456.6
MIN         : 41.30
S.DEV      : 102.7
RANGE      : 415.3
SINGLE VALUES
Upper limit: : 50.00
Lower limit: : ---
```

测试报告保存在闪存盘的根目录中。



## 6.16 停留时间和进度



运行测试时，该按钮同时显示停留时间和进度。

### 停留时间

在硬度测试过程中，机器先施加预紧力，然后，施加主负载力，最后施加恢复负载。

每次施力后，都有相应的停留时间，在此期间保持施力。

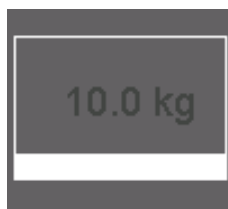
当压痕周期开始并达到压痕阶段所需的力时，相应的停留时间值将开始倒计时归零。一旦数值为零，压痕周期的下一阶段就会开始。

当压痕周期结束时，停留时间值会重置回起始值。



按钮下部的三角形或圆形代表压头，矩形凹面或凸面代表试样表面。

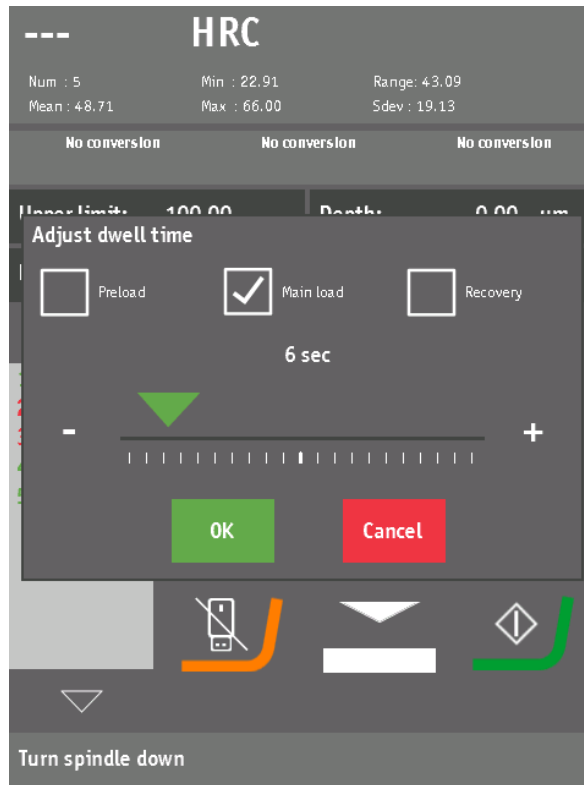
压痕开始时，进度栏显示压头向试样表面移动时的位置。



当到达试样表面时，进度栏会变为柱形图，表示测得的力，直到达到所选的力。

### 设置停留时间

1. 点击**停留时间和进度**按钮。



2. 点击其中一个方框。您可以设置以下步骤的停留时间：
  - **Preload** (预紧力)
  - **Main load** (主载荷)
  - **Recovery** (恢复)
3. 轻扫滑动条，或使用 + 和 - 按钮，设置停留时间（秒）。
4. 点按 **OK** (确定)。

**提示**

您还可以通过 **Select hardness scale and force** (选择硬度标尺和力) 菜单，设置停留时间。请参阅：[选择标尺 >36](#)。

**形状校正**

**停顿时间和进度**按钮表示当前的形状修正：æ



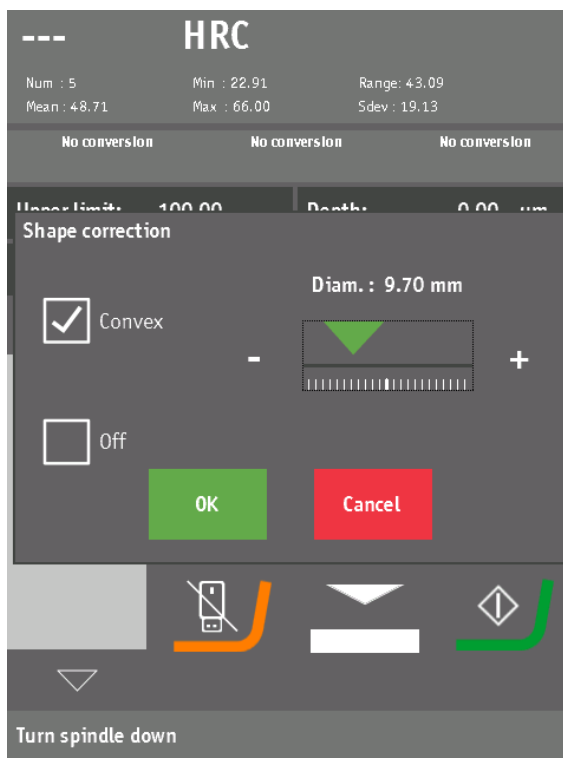
凸面形状校正



无形状校正

设置形状修正：

1. 按住**停顿时间和进度**按钮。



2. 点击**Convex** (凸面) , 启用形状修正。
3. 轻扫滑动条, 或使用 + 和 - 按钮, 设置直径 (单位: mm) 。
4. 点按 **OK** (确定) 。

禁用形状校正:

- 点按 **Off** (关闭) 。



#### 提示

您还可以通过 **Select hardness scale and force** (选择硬度标尺和力) 菜单, 设置形状修正。请参阅: [选择标尺 ▶36](#)。

## 6.17 进行洛氏硬度测试



#### 挤压危险

请勿将手放在试样和压头之间。

#### 预载荷

在测试开始时, 压头自动向下移动, 直到达到预载荷位置。

然后, 机器施加预载荷 (表面硬度标尺为 3 kgf, 普通洛氏硬度为 10 kgf) 。

过程会显示在显示屏上。请参见 [全景屏幕 ▶20](#)。

#### 主载荷

在施加预载荷后, 机器将自动施加主载荷。

一旦施加主载荷，机器将暂停选定的停顿时间。  
经过停顿时间后，硬度计会自动释放主载荷，并返回预载荷位置。

### 进行洛氏硬度测试

1. 确保试样表面光滑均匀。
2. 确保试样表面没有氧化皮、异物，且完全不含润滑油脂。
3. 使用所需的洛氏硬度标尺和压头设置机器。
4. 将试样置于测砧上。
5. 顺时针旋转主轴，直到试样与压头的距离为1 mm。



#### 注释

试样可以与夹具牢固接触，但不得与压头接触。

6. 点击 **开始**。出现的 **停止** 图标可用于停止进程。



#### 注释

请勿使用紧急停止来停止测试。

7. 取下试样。如果使用夹具，首先，向下移动主轴，以释放试样。  
压痕循环完成后，洛氏深度和计算的硬度值将显示并保存在批次列表中。



#### 注释

统计时不应考虑试样上的第一个洛氏硬度读数。



#### 注释

如果在同一个位置测试两次，结果将无效。

## 7 维护和服务

为确保机器实现最长的正常运行时间和使用寿命，请正确维护机器。维护对保证机器长期安全运行有重要意义。

本章节介绍的维护流程必须由熟练或受过培训的人员完成。

### 控制系统安全相关部件 (SRP/CS)

特定的安全相关部件请见本手册 "控制系统安全相关部件 (SRP/CS)" 部分中的 "技术数据" 部分。

### 技术问题和备件

如果您有技术问题或在订购备件时请提供设备序列号和电压/频率。机器铭牌上标有序列号和电压。

## 7.1 常规清洁



### 警告

在使用机器之前，必须修复观察到的任何缺陷。

为延长机器的使用寿命，我们强烈建议您定期清洁。



### 注释

不要使用干布擦拭，因为这会在表面产生划痕。  
对于润滑脂和润滑油，可以用乙醇或异丙醇去除。



### 注释

请勿使用丙酮、苯或类似溶剂

### 如果较长时间不使用机器

- 全面清洁机器和所有附件。

## 7.2 日常维护

- 用湿软布清洁所有可接触到的表面。

## 7.3 每周

- 用湿软布和普通家用清洁剂清洁所有喷漆表面和控制面板。

### 每周检查

部件	关注点	操作	注意事项
压头	压头尖端脏污。	擦拭压头。	请勿弯曲压头轴。
测砧	生锈	除锈。	不要使载物台与转台接触。
测试块	生锈	更换测试块。	不要使用生锈的测试块。
主轴防护罩	罩盖可能脱位。	扣紧罩盖。	没有主轴盖，可以自由接触主轴。

## 7.4 每年

### 润滑主轴



### 注释

请勿用机油润滑主轴。

1. 关闭机器。
2. 小心提起主轴防护罩。

3. 清洁升降机主轴。
4. 用通用的家用油，给主轴轻轻上油。
5. 润滑后，彻底擦拭主轴，使主轴上残留的油尽可能少。
6. 几天后再次擦拭主轴，确保主轴表面没有任何油残留。

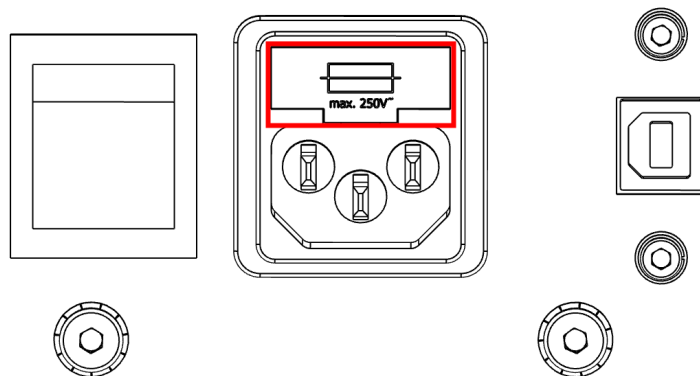
### 测试紧急停止功能

1. 打开机器。
2. 激活紧急停止按钮。

如果机器没有停止，请联系 Struers 客服。

## 7.5 更换保险丝

保险丝尺寸	保险丝额定值
5 x 20 mm	3.15 AT, 250 V.



保险丝座位于机器背面电源插口的正上方。

1. 关闭机器。
2. 断开电源线。
3. 将保险丝座拉出。
4. 拆下熔断的保险丝，并更换上新保险丝。
5. 重新安装保险丝座。
6. 重新连接供电电缆。



**提示**  
记得订购新的备用保险丝。

## 7.6 校准

该机器所配备的高度敏感且准确的载荷传感器在发货前已进行校准。

如果载荷传感器或物镜需要重新校准，请联系 Struers Service。

## 8 服务和维修



### 警告

在达到最大使用寿命 20 年后，必须更换安全关键组件。  
请联系 Struers 服务部门。

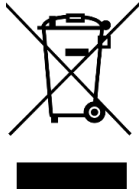


### 注释

服务只能由认证技师（机电、电子、机械、气动等）执行。  
请联系 Struers 服务部门。

我们建议，每年进行一次定期服务检查。

## 9 废弃处理



标有 WEEE 符号的设备都含有电气和电子元件。这些设备都不能作为一般废物进行常规处理。

应根据所在国的相关法令采用正确的方法对这些设备进行废弃处理，更多详情请联系您当地的相关部门。

耗材和循环液的处理请遵守本地规定。

## 10 故障排除



### 提示

大多数小故障可以通过重启机器解决。

问题	可能的原因	操作
压头不存在	未选择压头	使用转塔配置菜单 选择已安装的压头。
启动故障	紧急停止功能已激活。	松开紧急停止按钮，并重新启动机器。

问题	可能的原因	操作
电机故障	施力电机故障	重启机器。 如果错误仍然存在，请联系 Struers 服务部门。
用户界面 LCD 没有亮起。	没有电源。	检查电源。
	保险丝熔断。	更换保险丝。
	电源线未连接或损坏。	连接或更换电源线。
状态栏变为红色，并显示一条或多条 错误消息。	用户界面 LCD 故障。	请联系 Struers 服务部门。
	关闭和打开电源的速度太快，中间没有等待。 技术问题导致设备进入错误状态。这可能由于连接不良、传感器故障或电子问题。	关闭电源，等待几秒，然后，再次打开电源。 记下错误信息，并联系 Struers Service。
未检测到 USB 闪存驱动器。	未正确检测闪存驱动器。	拔下闪存驱动器，并重新插入。
	闪存驱动器未格式化以用于 FAT (32) 文件系统。	格式化闪存盘，以便使用 FAT(32) 文件系统。
	闪存驱动器故障。	尝试使用其他闪存驱动器。
插入闪存驱动器后，机器不再响应，直到再次取出闪存驱动器。	闪存驱动器故障或与本机不兼容。	尝试使用其他闪存驱动器。
尝试输入限值时，机器没有响应。	未启用特定限制。	启用限制。请参见 <a href="#">限值设置 ▶32</a> 。
点击显示按钮或触摸敏感区的区域时，没有任何反应。	触摸屏未正确校准。	校准触摸屏。请参见 <a href="#">校准触摸屏 ▶23</a> 。
物镜灯没有 开启。	没有电源。	检查电源。
	保险丝熔断。	更换保险丝。
	灯损坏。	更换灯。
没有压痕。	压头尖端破损。	更换压头。
	机器故障。	请联系 Struers 服务部门。
	压头轴弯曲。	请联系 Struers 服务部门。
	压痕位置异常。	调整压痕位置。



问题	可能的原因	操作
硬度值异常。	压头尖端脏污。	擦拭压头。
	安装条件恶劣。	改善安装条件。请参见 <a href="#">位置 ▶15</a> 。
压痕形状不规则。	压头尖端脏污。	擦拭压头。
	压头尖端破损。	更换压头。
	试样表面粗糙或脏污。	抛光试样表面。
	测砧不水平。	调平试样，使其表面与压头垂直。
	试样表面弯曲。	在最高点产生压痕。
	压头轴损坏。	请联系 Struers 服务部门。

# 11 技术数据

## 11.1 技术数据

硬度方法	洛氏硬度和表面洛氏硬度	ISO 6508 ASTM E18 JIS Z 2245
	布氏深度 (HBT)	未标准化。需要校准表。
	碳硬度	DIN 51917
	球压痕硬度	ISO 2039
力值范围		29.4 - 2452 N (3-250 kgf)
测试力	施力	全自动、闭环、力反馈、装载、停留，卸载
	测试力公差	< 0.5 %
	保压时间设置	可调范围为 1 至 99 秒
换算		根据 ASTM E140、ISO 18265、GB/T 1172，换算为其他硬度方法
转台	1 位置	1

<b>电气数据</b>	电源	100 V AC - 240 V AC, 50/60Hz, 单相
	最大工作载荷功率消耗	100 W
	功耗 (空闲)	13 W
	最大载荷功耗	100 W
	电源输入	单相 (N+L1+PE) 或两相 (L1+L2+PE) 电气安装必须符合“安装分类 II”的要求。
<b>残余电流断路器 (RCCB)</b>		当地规定要求使用 A 型 30 mA。
<b>尺寸</b>	宽度	230 mm (9.1")
	深度	550 mm (21.7")
	高度	855 mm (33.7")
<b>重量</b>		115 kg (252 lbs)
<b>读取方法</b>		自动化
<b>测量相机分辨率</b>		NA
<b>换镜转盘的位置</b>		1
<b>全景相机的换镜转盘位置</b>		
<b>最大压头数</b>		1
<b>最大物镜数</b>		NA
<b>压头轴</b>	直径	6.35
<b>包含标准物镜</b>		NA
<b>Z 轴</b>		手动
<b>防碰撞保护</b>		
<b>XY 载物台/砧</b>		测砧, Ø60 mm (2.4"), 其他尺寸和形状可选
<b>载物台照明</b>		是

软件	操作软件	嵌入式
	集成电脑	否
	显示器	6.5" 竖屏模式电容式触控屏
	双显示器	否
	可连接打印机	否
	以太网连接	否
	数据导出	USB
系统	数据输出	TXT
软件模块	总测试、最大值、最小值、平均值、范围、标准偏差，在每次测试后全部实时显示	
样品高度	240 mm (9.4")	
喉深	150 mm (5.9")	
安全标准	根据欧盟指令，贴有 CE 标签	
REACH	有关 REACH 的信息，请联系当地的 Struers 办事处	
操作环境	环境温度	10 - 35°C (50 - 95°F)
	湿度	10% - 90% RH, 无冷凝
安全电路分类 / 性能级别	紧急停止	EN ISO 13849-1 PL c, 类别 1 停止类别 0
噪声级	工作站的 A 加权声压级	< 70 dB(A)
振动水平	运行期间	机身上半部分接触的总振动不得超过 2.5 m/s <sup>2</sup> 。

## 11.2 控制系统安全相关部件 (SRP/CS)



### 警告

在达到最大使用寿命 20 年后，必须更换安全关键组件。  
请联系 Struers 服务部门。



### 注释

SRP/CS (控制系统安全相关零件) 是对机器的安全操作有影响的零件。



### 注释

安全关键组件只能由 Struers 工程师或认证技师 (机电、电子、机械、气动等) 安全关键组件至少更换为同等安全水平的组件。  
请联系 Struers 服务部门。

**安全电路分类/性能级别**

<b>紧急停止</b>	EN ISO 13849-1 PL c, 类别 1 停止类别 0
-------------	-------------------------------------

**安全相关部件****制造商/制造商说明****制造商目录编号**

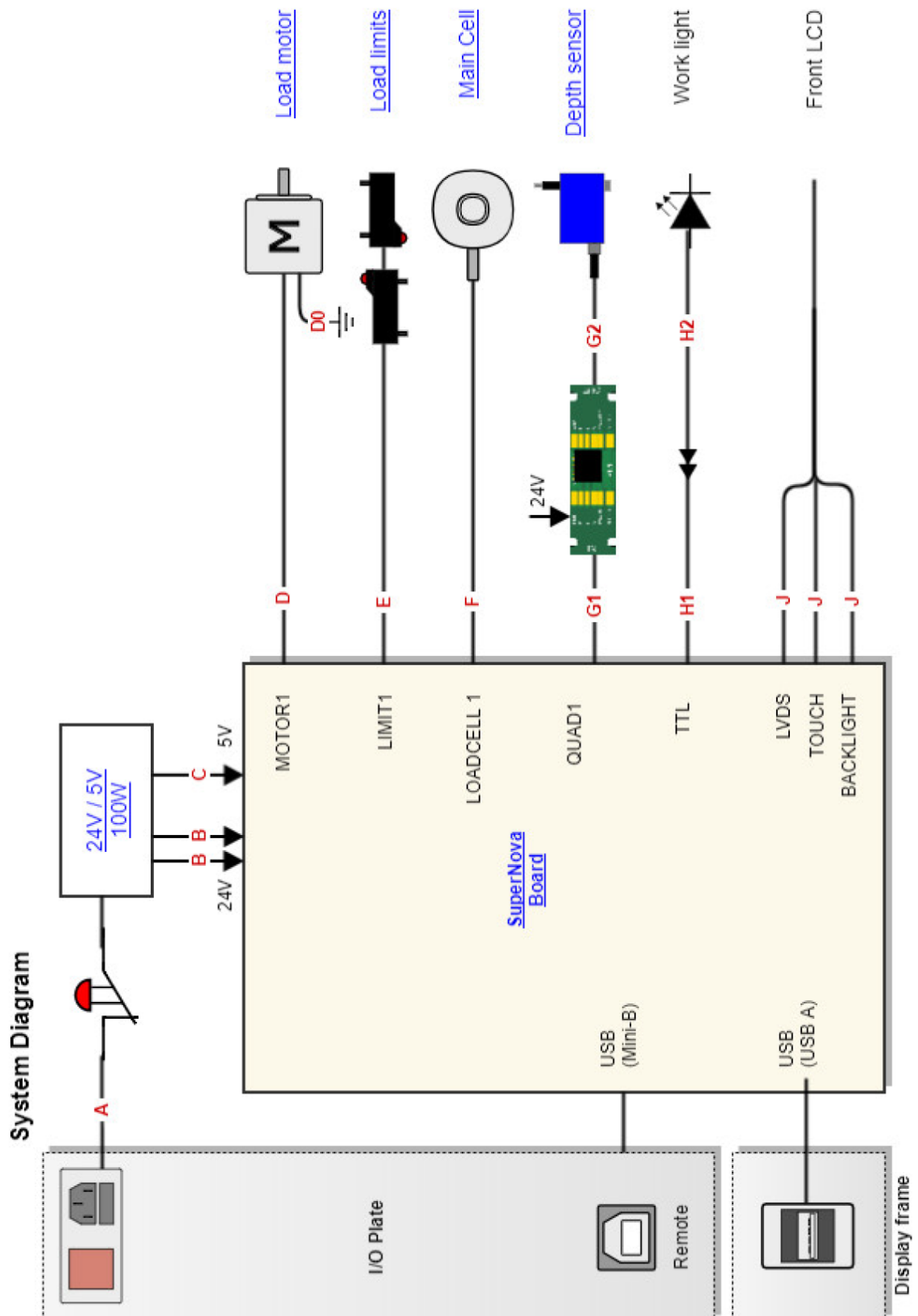
紧急停止按钮

施耐德电气

XB2BS542C

**11.3 图表**

标题	版本
DuraVigo-150, 系统示意图	1



# 12 制造商

Struers ApS  
Pederstrupvej 84  
DK-2750 Ballerup, 丹麦  
电话: +45 44 600 800  
传真: +45 44 600 801  
www.struers.com

## 制造商的责任

应注意遵守以下相关限制，若违反本限制，Struers有权拒绝履行相关法定义务。

制造商对本手册中的文本和/或插图错误不负任何责任。手册中相关信息的更改恕不另行通知。本手册可能会提及所提供设备版本中未包含的附件或零件。

只有在按照使用说明书使用、检修和维护设备时，制造商才会对设备的安全、可靠性和性能负责。

## 合规声明

制造商	Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • 丹麦
名称	DuraVigo-150
型号	不适用
功能	硬度计
类型	668
产品编号	06686111
序列号	



模块 A, 根据全球性策略

EU

我们声明所述产品符合以下立法、指令和标准:

<b>2006/42/EC</b>	EN ISO 12100:2010, EN ISO 13850:2015, EN ISO 13849-1:2015, EN ISO 13849-2:2012, EN 60204-1:2018
<b>2011/65/EU</b>	EN IEC 63000:2018
<b>2012/19/EU</b>	EN 50419:2022
<b>2014/30/EU</b>	EN 55011:2016/A1:2017/A11:2020, EN 61326-1:2021, EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021, EN IEC 61000-3-3:2013/A1:2019/A2:2021/C1:2022, EN IEC 61000-4-2:2009, EN IEC 61000-4-3:2020, EN IEC 61000-4-4:2012, EN IEC 61000-4-5:2014/A1:2018, EN IEC 61000-4-6:2023, EN IEC 61000-4-8:2010, EN IEC 61000-4-11:2020/C1:2020

授权编写技术文件/  
授权签字人

日期: [Release date]

en For translations see  
bg За преводи вижте  
cs Překlady viz  
da Se oversættelser på  
de Übersetzungen finden Sie unter  
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση  
es Para ver las traducciones consulte  
et Tõlked leiata aadressilt  
fi Katso käännökset osoitteesta  
fr Pour les traductions, voir  
hr Za prijevode idite na  
hu A fordítások itt érhetők el  
it Per le traduzioni consultare  
ja 翻訳については、  
lt Vertimai patalpinti  
lv Tulkojumus skatīt  
nl Voor vertalingen zie  
no For oversettelser se  
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź  
pt Consulte as traduções disponíveis em  
ro Pentru traduceri, consultați  
se För översättningar besök  
sk Preklady sú dostupné na stránke  
sl Za prevode si oglejte  
tr Çeviriler için bkz  
zh 翻译见

[www.struers.com/Library](http://www.struers.com/Library)