Struers
Ensuring Certainty

DuraSoft

操作手册

原始使用说明译文

CE

文档编号：16607028_B-zh
发布日期：2026.05.19

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

1 关于本手册 **8**

2 安全性 **8**

2.1 预期用途 8

2.2 紧急停止 8

2.3 安全消息 软件 10

2.4 本手册中的安全消息 10

3 开始 **11**

3.1 说明 / DuraSoft 11

3.2 安装 11

3.2.1 Struers Service 11

3.3 网络连接 12

3.4 网络集成 12

3.5 操作系统 13

3.6 添加软件模块 13

3.7 启动和退出软件 15

3.8 首次设置软件 17

3.8.1 系统设置 17

4 导航 **18**

4.1 DuraSoft 显示屏概览 18

4.2 快捷方式 18

5 Archive （存档） **20**

6 Tester （硬度计） **22**

6.1 Turret configuration （转塔配置） 23

6.2 安装压头后 26

6.3 Test head retraction （测试压头缩回）或 Spindle retraction （主轴缩回） 28

6.4 Working distance （工作距离） 29

6.5 Auto save （自动保存） 29

6.6 Info （信息） 29

7 Visual （视觉） **31**

7.1 Contrast （对比度） 31

7.2 Autofocus （自动对焦） 32

7.3 Resolution （分辨率） 34

7.4 Illumination （照明） 34

7.5 Edge detection （边缘检测） 35

7.6 Turret light （转塔灯） 41
7.7 Stitching （拼接） 41
8 System （系统） 44
8.1 Language （语言） 44
8.2 User levels （用户级别） 46
8.3 Users （用户） 47
8.4 Password （密码） 49
8.5 Logout （注销） 49
8.6 Settings （设置）– 系统设置 49
8.6.1 General （一般） 50
8.6.2 Units （单位） 51
8.6.3 Export （导出） 53
8.6.4 Sensors （传感器） 53
8.7 退出 54
9 Help （帮助） 55
10 测试方法区域 55
10.1 测试方法和标尺选择 55
10.2 自动或手动测量 56
10.3 Report （报告） 57
10.3.1 Snapshots （快照） 57
10.3.2 Print （打印） 59
10.3.3 Template Editor （模板编辑器） 61
10.3.4 Export （导出） 61
10.4 Results （结果） 62
11 Settings （设置）– 测试设置 64
11.1 Limits （限值） 65
11.2 Diagrams （图表）- 测试设置 66
11.3 Shape correction （形状校正） 70
11.4 Grid （网格） 70
11.5 Conversions （换算） 71
11.6 Dwell time （停留时间） 72
12 Pattern （图案） – Pattern editor （图案编辑器） 73
12.1 图案类型 74

13 Program （程序） 75
14 Delete （删除） 77
15 Tools （工具） 78
16 Measure （测量） 80
17 Save （保存） 82
18 Escape （取消） 82
19 摄像头控制按钮 82
19.1 “缩放”按钮 83
19.2 “颜色视图”按钮 84
19.3 全景按钮 （授权选项） 84
19.3.1 物镜相机视图 84
19.3.2 全景相机视图（可选） 85
19.4 快照按钮 85
19.5 放大按钮 86
20 控制面板 87
20.1 转塔控制 87
20.2 Laser （激光） 88
20.3 虚拟操纵杆 88
20.4 对焦 89
20.4.1 自动对焦 89
20.4.2 In focus （聚焦） 89
20.5 Head（测试头）/Spindle（主轴）控制（Z 轴） 89
20.6 Light （灯） 90
20.7 Start （启动）/Stop （停止） 91
21 Diagram （图表） 91
22 Jobs （作业） 92
23 施加力指示器 96
24 操作自动 XY 载物台 96
25 用于 Brinell 测试的测量算法 97
26 测试 98
26.1 执行简单测试 98
26.2 CHD（渗碳层深度）测试 99
26.3 线条图案 101
26.4 三角形图案 104
26.5 圆形图案 104
26.6 方形图案 106
26.7 锯齿形图案 107
26.8 自定义图案 108
26.9 焊接图案 110

26.10 边缘测试 114
26.11 区域图案 116
26.12 ISO 898-1 图案 119
26.13 常规图案设置 121
26.13.1 起始位置 123
26.13.2 点设置 124
26.13.3 线条数 125
26.13.4 镜像设置 125
26.13.5 网格设置 125
26.13.6 修改图案 127
26.13.7 所有图案 127
26.14 断裂韧性测试 129
26.14.1 执行测试 129
26.15 查看结果 131
26.16 报告测试结果 132
26.17 对图案中的点重新生成压痕 132
26.18 处理多个试样 133
27 DuraSoft-Met – 冶金软件 133
27.1 启动和退出软件 134
27.2 DuraSoft-Met 显示屏概览 135
27.3 加载图像 135
27.4 Save （保存） 137
27.5 Export （导出） 137
27.6 Settings （设置） 138
27.6.1 About （关于） 138
27.6.2 Colors （颜色） 138
27.6.3 Decimals （小数） 139
27.6.4 Pix per mm （每 mm 像素） 139
27.7 Close （关闭） 140
27.8 主视图 140
27.9 测试信息 142
27.9.1 Results （结果） 142
27.9.2 Image list （图像列表） 142
27.9.3 Measurement list （测量列表） 142
27.10 方法选择和设置 144
27.10.1 Volume fraction （体积分数） 144
27.10.2 Coating thickness （涂层厚度） 147
27.10.3 Grain size （粒度） 151
27.11 图像 155

27.11.1 图像拟合 155
27.11.2 图像颜色滤镜 155
27.11.3 阈值算法 155
27.11.4 反转 156
27.11.5 显示 156
27.12 进行测量 157
27.13 报告 157
28 维护和检修 **157**
28.1 定期测试 157
28.2 校准 157
29 故障排除 **158**
29.1 故障排除 – 问题和操作 158
29.2 消息和错误 159
29.3 请联系 Struers 服务部门 162
29.4 软件更新 163
30 制造商 **164**

1 关于本手册

该软件手册概述 Dura 系列的基本功能。本手册应与操作手册一起阅读，因为其中包含有关安全以及如何使用机器的重要信息。

小心
同时阅读机器手册
一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 Struers 设备。
机器手册还包含有关使用机器的重要警告。

注释
在使用之前，务必认真阅读《操作手册》。
在专门的机器用户手册中，介绍了有关打造安全环境的可用硬件控制（如移动主轴）的信息。

注释
软件可能因持续开发而发生变化。我们保留在不事先通知的情况下对软件进行任何必要修改的权利。

如需掌握软件的高级使用，请联系当地的 Struers 应用代表。

2 安全性

2.1 预期用途

该主要控制软件适用于 Struers Dura 系列试样的硬度测试设备。

该机器主要用于黑色金属、有色金属和陶瓷试样的硬度测试。

本机应在专业的工作环境（例如材相实验室或工业环境）中使用。

本机器仅供具备资质的成年人使用。

只能按照 DuraSoft 操作手册和机器操作手册中的说明操作机器。

Struers 对因不当使用（无意使用）造成的损害不承担任何责任。机器只能在技术状况良好的情况下使用，并按照预期用途使用，注意 DuraSoft 操作手册和机器操作手册中提及的安全和潜在危险。

注释
请参见机器的特定操作手册。

2.2 紧急停止

小心
在松开紧急停止按钮之前，请务必先查明触发紧急停止的原因，并采取任何必要的纠正措施。

小心
在重新启动测试软件之前，请确保情况安全。

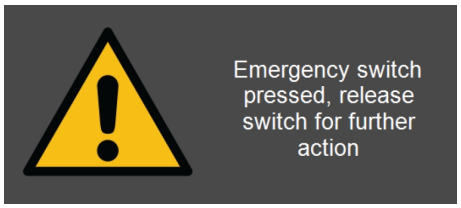
注释
正常运行期间，请勿将紧急停止按钮用于停止机器运行。



1. 紧急情况下，请按下机器上的紧急停止按钮。请参阅所用机器的操作手册。
2. 机器立即停止。

当您释放紧急停止按钮时

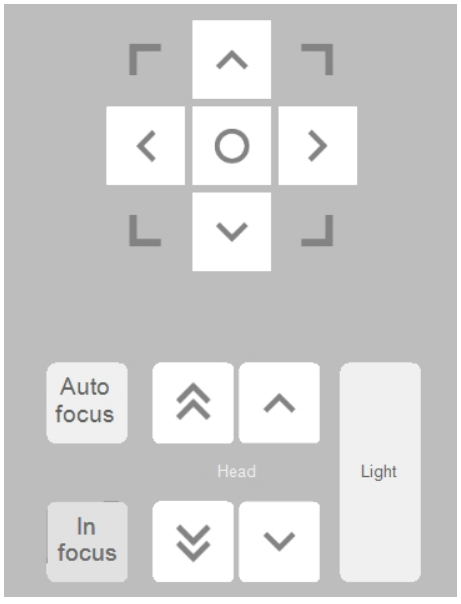
1. 软件显示紧急停止消息 （按下紧急开关，松开开关，以采取进一步措施）：



2. 软件进入紧急状态，您只能手动控制机器移动。

   如果需要，使用控制器使机器转入安全状态。

   根据硬度计的硬件和电动配置，您可以在显示屏的**控制面板**中看到以下控件（请参见控制面板 ► 87）：



3. 选择 **OK** （确定），退出紧急模式，并返回 Windows。

如要重启软件，请参见启动和退出软件 ► 15

2.3 安全消息 软件

Struers 使用以下符号指示潜在危险。



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。



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



小心
同时阅读机器手册
一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 Struers 设备。
机器手册还包含有关使用机器的重要警告。



小心
在松开紧急停止按钮之前，请务必先查明触发紧急停止的原因，并采取任何必要的纠正措施。



小心
在重新启动测试软件之前，请确保情况安全。



小心
如果您使用网络位置作为导出目的地，则网络连接中断时机器性能可能会受到影响。

警告
退出软件后，请勿关闭机器。按照正常程序，关闭 Windows。

小心
如果跳过更换压头的程序，可能会增加测量时间或在下次测量时损坏系统。

小心
维护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进行（机电、电子、机械、气动等）。

小心
回缩设置错误可能损坏工件或机器。

警告
在更改相机视图时，可能需要移动 XY 载物台（如有）和/或测试头。

小心
始终确保转塔可以自由旋转。

3 开始

3.1 说明 / DuraSoft

DuraSoft 软件是 Dura 系列机器的高级用户操作系统。其是一款针对常见硬度方法设置并执行手动和自动硬度测试，以及用于处理图像检测、手动和自动对焦、文件存储、图像存储、报告打印输出、转塔操作以及各种高级功能的工具。

DuraSoft 软件与 XY 载物台相结合，可以运行表面深度硬度程序、预定义测试图案以及一系列用户定义的任务。

DuraSoft 软件可将硬度值转换为符合国际标准 (ISO/ASTM) 的 5 种不同硬度标尺。

测试数据可以保存和导出为 CSV、PDF 格式，使用可选模块，可保存和导出为 Q-DAS® 格式。可通过 USB 或网络连接访问测试数据。

3.2 安装

3.2.1 Struers Service

我们强烈建议由 Struers Service 进行 DuraSoft 的安装和培训。

注释
请参见机器的特定操作手册。

3.3 网络连接

若要共享结果和报告，可以将硬度计连接到网络。该机器支持有线和无线网络连接。

如果您需要网络访问结果和报告，Struers 建议您将 **Saved Measurements**文件夹或整个 D: 驱动器映射到网络。

小心
如果您使用网络位置作为导出目的地，则网络连接中断时机器性能可能会受到影响。

- 使用机器附带的 Wi-Fi 无线网卡连接到无线网络。
- 使用机器后部的以太网端口进行有线网络连接。
- 如果网络连接可用，Struers 可以使用预先安装的 TeamViewer QuickSupport 通过远程机器访问提供技术支持。
- 如果您有网络连接，可以实施测试执行的远程控制。这需要一个遥控模块（项目编号 06703007）。有关详细信息，请联系您的 Struers 代表。请参见 添加软件模块 ► 13。

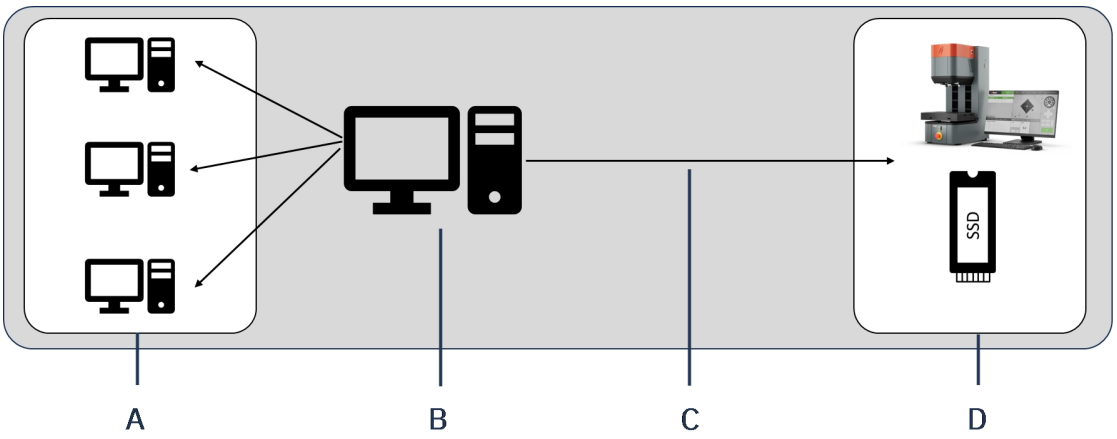
3.4 网络集成

不允许在 DuraSoft 上安装第三方应用程序，如办公应用程序和病毒扫描程序。但是，运营商或网络安全要求可能需要安装此类程序。

本段将介绍如何以安全而又灵活的方式将 DuraSoft 集成到公司网络中。常见目标包括从任何联网计算机访问数据、集中存储数据及其他相关信息（材料、操作员等）以及实现轻松的文档记录、搜索和趋势分析。

建议的方法包括为 DuraSoft 硬度计创建一个单独的网段（子网），类似于打印机网络连接，从而支持通过共享驱动器从 DuraSoft 轻松将数据传输到任何联网计算机。或者，本地 IT 部门可以设置自动服务，将硬度数据从 Duramin 传输到中央数据存储，确保所有联网用户都能访问数据。

公司网络



A 子网

B 桥接 PC
从 Duramin 检索文件的文件服务

C 通过 VLAN 或通过 2. 桥接 PC 中的网卡进行。
端口：TCP 445、UDP137、UDP138、TCP139

D 子网
D:\Saved measurements.CSV 和 .PDF 文件
D:\Duramin\Programs.prg 文件 (JSON)

3.5 操作系统

硬度计的内置 PC 交付时已预先安装 Microsoft Windows。

Microsoft Windows 安装基于单用途许可证。这意味着您不允许在 PC 上安装任何其他应用程序。

Microsoft Windows 系统（位于 C: 盘）受 UWF（统一写入过滤器）的保护。这意味着，每次重启系统时，对 C: 驱动器（包括桌面）所做的所有更改都会被删除。

测试结果、报告等默认保存在 PC 的 D: 驱动器中。

如果您对软件有任何疑问，请联系 Struers 客服。

3.6 添加软件模块

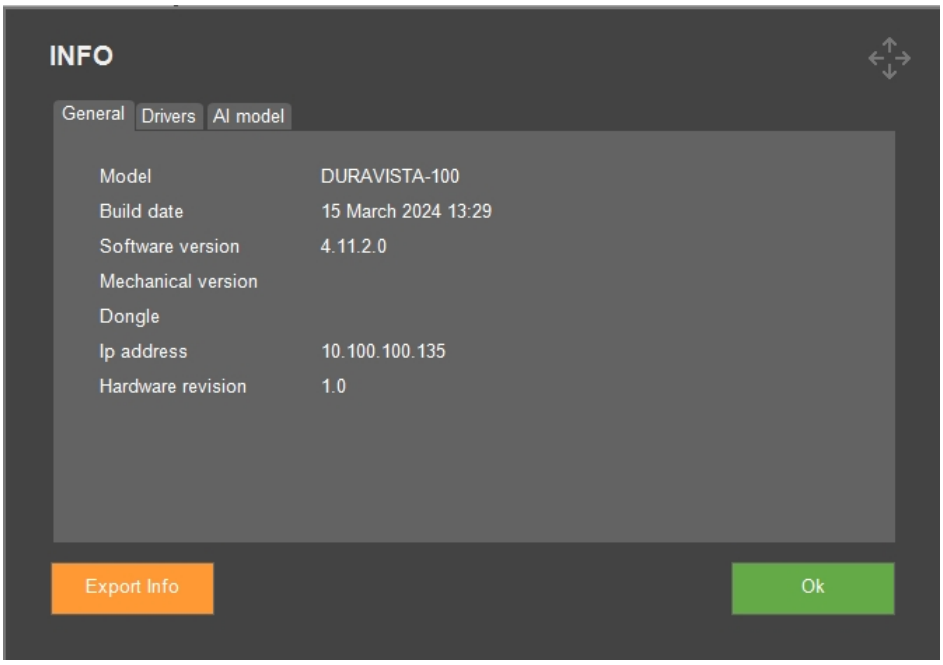
为机器的软件添加额外的软件模块可能需要额外的许可证。

订购前查找信息

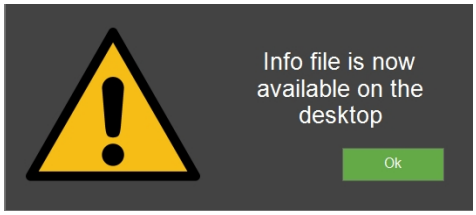
为软件模块订购许可证时，必须提供有关机器的信息。要查找此信息，请按照以下步骤操作：

1. 在**顶部菜单栏**中，选择 **Tester** （硬度计）> **Info** （信息）。

   例如：



2. 选择 **Export info** （导出信息），将信息文件导出至硬度计的桌面。



3. 订购新软件模块时提供信息文件 (info.tar)。

可供选购的软件模块

有以下软件模块可供选购。根据硬度计的类型或型号，其中一些模块是默认安装的。有关详细信息，请联系您的 Struers 代表。

项目编号	名称	说明
06703001	**焊缝检测模块**	用于根据基材、HAZ 和焊缝区定义图案的专用焊缝硬度测量模块。
06703002	**断裂韧性 (Kc) 模块**	用于使用 Niihara 公式测量断裂韧性 Kic 的模块。
06703003	**枪筒测试模块**	用于根据军火行业需求测试炮弹/外壳的模块。
06703004	**CHD 测试模块**	用于具有自动载物台的机器的 CHD 测试模块。启用 CHD、SHD 和 NHD 测试图案。
06703005	**测试点编辑器**	用于在具有电动载物台的硬度计上定义和设置基本测试图案（直线、正方形、之字形、三角形）的模块。

项目编号	名称	说明
06703006	**根据 ISO898-1 的 脱碳测试**	用于检测和分析紧固件螺纹的模块，以便找到三点式 ISO 898-1 图案测试的合适位置。
06703007	**远程控制模块**	用于使用 TCP/IP 实现硬度计远程控制的模块。
06703008	**自动边缘检测**	用于创建平行于试样边缘的测试图案的边缘识别模块。
06703009	**自动轮廓扫描**	用于扫描试样完整轮廓的模块。
06703010	**自动映射模块**	用于区域或已扫描轮廓上 2D 或 3D 硬度映射的模块。
06703012	**Q-DAS 证书 Connect.Protocol**	用于以 QDAS 格式（Aq def 或 Dfd/Dfx）导出测试结果的模块。
06703013	**Duramin 实用软件**	用于将测试结果、标尺和时间戳直接导出到外部 PC 上的 Microsoft Excel 的模块。
06703015	**CHD 测试模块，手动 XY 载物台**	用于在手动载物台上启用 CHD、SHD、NHD 图案的模块。
06703016	**测试点编辑器，手动 XY 载物台**	用于在手动载物台上创建测试点图案（包括 +CHD、SHD、NHD）的模块。
06703017	**图纸和测量模块**	用于简单非硬度测量（距离和角度）的标注和手动测量的模块。
06703018	**图像拼接模块**	用于试样较大区域全载物台概览或详细图像的扫描和拼接模块。
06703019	**力/深度/时间图**	用于显示压痕的力/深度/时间图的模块（仅适用于具有 Rockwell 能力的硬度计）。
06703021	**自攻螺钉测量 (ISO2702)**	用于根据 ISO 2702 进行（脱）碳部件螺纹测量的全自动测试模块。

3.7 启动和退出软件

当您打开机器时，软件将自动启动。

如果软件启动时已激活紧急停止功能，请参见紧急停止 ► 8。

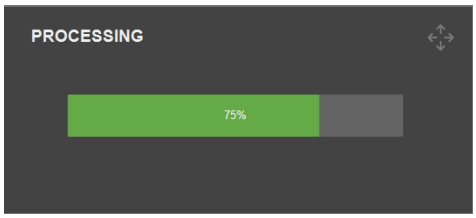
手动启动软件

如果软件未自动启动，或在紧急停止后，请手动启动软件。

1. 若要启动软件，在 Windows 任务栏或 Windows **启动**菜单中，选择 Struers 图标。

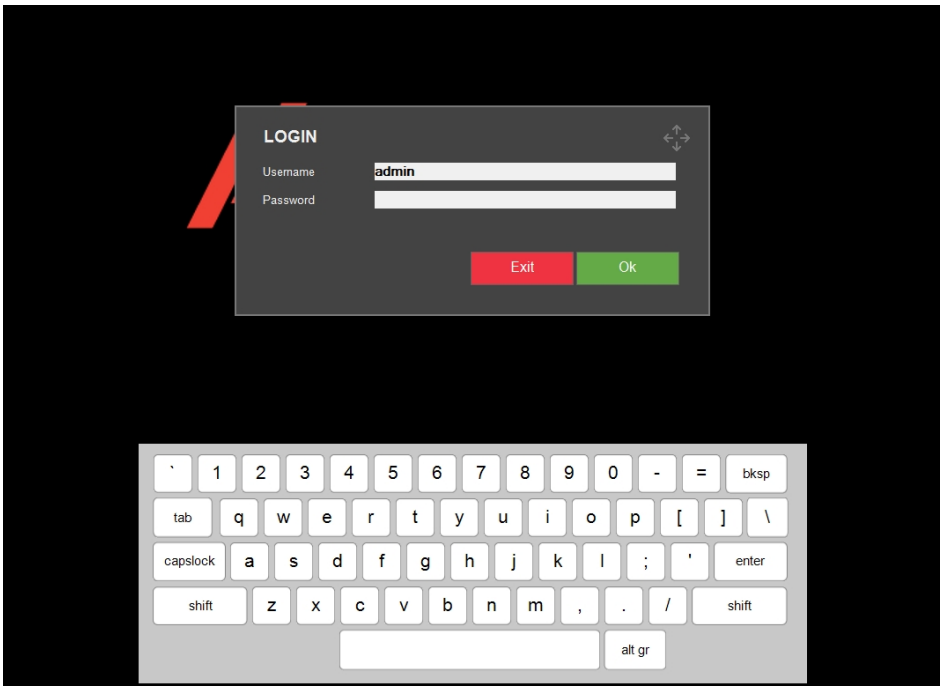


2. 现在可检查若干系统功能和参数。



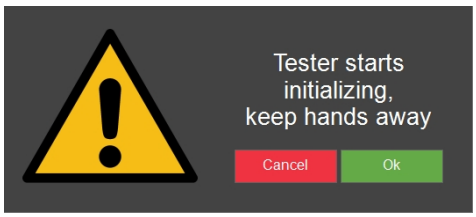
如果出现任何问题，系统将显示错误消息（请参阅消息和错误 ► 159）。

3. 输入 **Username** （用户名）。



注释
默认凭据为：
Username （用户名）： “admin” （不区分大小写）
Password （密码）： 此字段留空（默认用户名没有密码）。

4. 选择 **OK** （确定）继续，或选择 **Exit** （退出）退出程序。
   如果选择 **OK** （确定），会显示以下警告（硬度计开始初始化，双手远离）：



5. 选择 **OK** （确定），开始初始化过程。
   机器开始移动以找到其参考位置。
   移动的部件是 XY 载物台的轴、主轴和测试头。

准备测试

在 **Start/Stop** （启动/停止）为绿色时，机器已准备就绪。



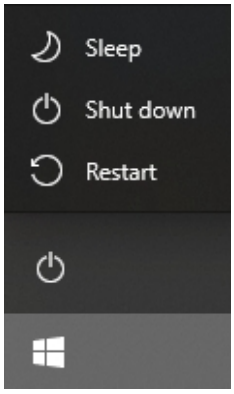
这可能需要一段时间，具体取决于活动进程。

退出软件，并关闭机器

1. 在**顶部菜单栏**中，选择 **System** （系统）>**Exit** （退出），返回 Windows。

> **警告**
> 退出软件后，请勿关闭机器。按照正常程序，关闭 Windows。

2. 若要关闭电脑，请在 Windows 菜单中选择 **Power** （电源）和 **Shut down** （关机）。



3. 等待 PC 关闭电源。
4. 关闭 PC 电源后，显示屏上将显示 **No Signal** （无信号）。
5. 使用机器上的电源开关关闭机器。

3.8 首次设置软件

> **注释**
> 本手册涵盖多台机器的软件，因此，某些部分可能会有所不同或被禁用。

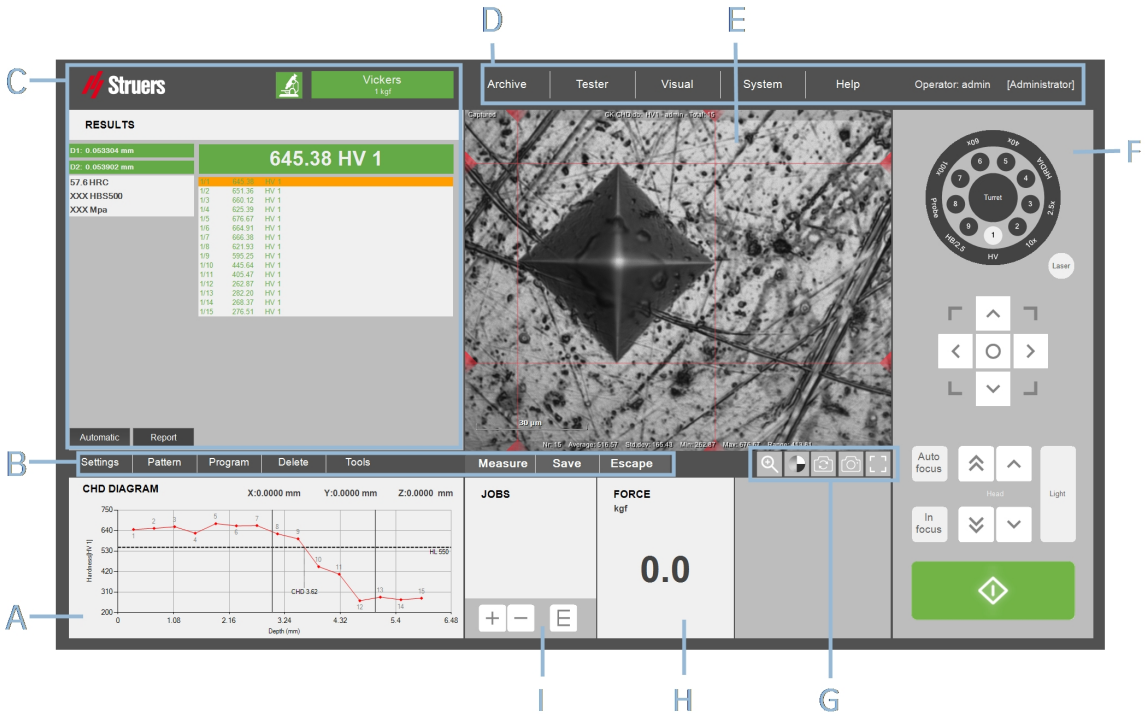
3.8.1 系统设置

若要设置语言、用户级别、新用户和其他系统设置，请参阅System （系统） ► 44。

4 导航

4.1 DuraSoft 显示屏概览

注释
本手册中显示的屏幕可能与实际显示屏幕不同。



A	图表	**F**	控制面板
B	测试菜单	**G**	摄像头控制按钮
C	测试方法区域	**H**	施加力指示器
D	顶部菜单	**I**	作业
E	主视图		

4.2 快捷方式

您可以使用一系列快捷方式来访问多种功能。

对焦

快捷方式	功能	应用
Shift + **Autofocus** （自动对焦）	• 仅视觉自动对焦（无接触对焦）。 仅适用于配备下降转塔的机器。	按钮 GUI **Autofocus**（自动对焦）
鼠标滚轮	• 对**物镜相机**的焦距进行微调。	将鼠标光标放在**物镜相机**视图上。
鼠标滚轮	• 对**全景相机**的焦距进行微调。	将鼠标光标放在**全景相机**视图上。

图案

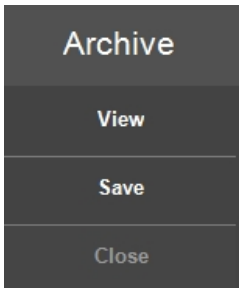
快捷方式	功能	应用
Ctrl + 左键单击	• 将点添加到自定义点图案中。 直接在编辑器或实时视图（**物镜**、**全景**）中添加点。	图案编辑器/实时视图
Ctrl + 左键单击蓝线	• 在现有自定义点之间添加一个点。 直接在编辑器或实时视图（**物镜**、**全景**）中添加点。	图案编辑器/实时视图
右键单击	• 删除自定义点。 直接在编辑器或实时视图（**物镜**、**全景**）中删除点。	图案编辑器/实时视图
Shift + 左键单击+ 拖动	• 移动整个图案。 在图案本身的任意位置单击。	图案编辑器/实时视图
左键单击点 + 拖动	• 在自定义点图案内移动点。	图案编辑器/实时视图
Shift + Ctrl + 拖动	• 缩放至所选区域。 缩放将应用于创建的方框中包含的区域。	图案编辑器
左键单击+ 滚轮	• 缩放到特定点。 缩放操作将集中在所选点周围。	图案编辑器

设置

快捷方式	功能	应用
F12	• 隐藏/显示鼠标光标。	GUI
单击鼠标滚轮	• 在红点/绿色十字线测量点之间切换。 红点/绿色十字线显示在测量窗口的缩放窗口中。	GUI

5 Archive （存档）

在**顶部菜单栏**中，使用 **Archive** （存档）功能，保存测试结果、快照和测试设置，以便日后查看。



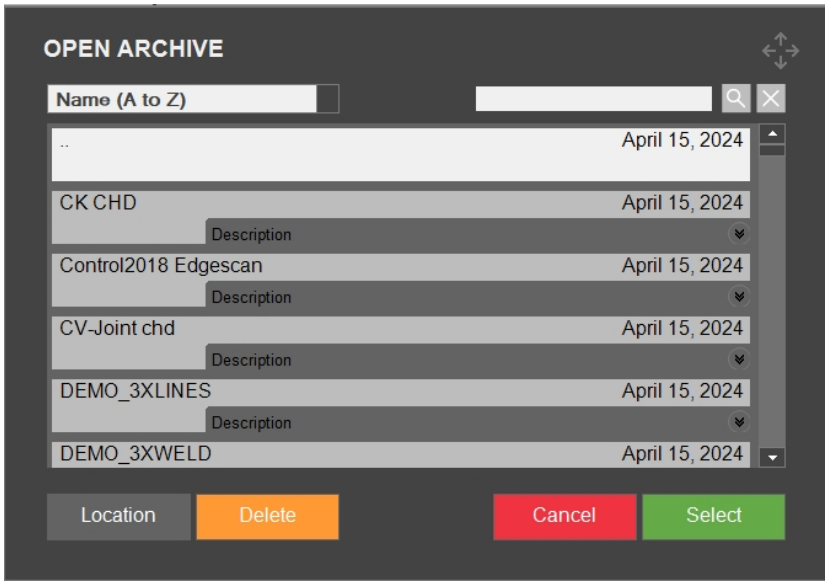
您可以查看、保存和删除存档。

注释
在一个文件夹中，最多可以保存 70 个存档。

打开存档

注释
存档打开时无法执行测试。

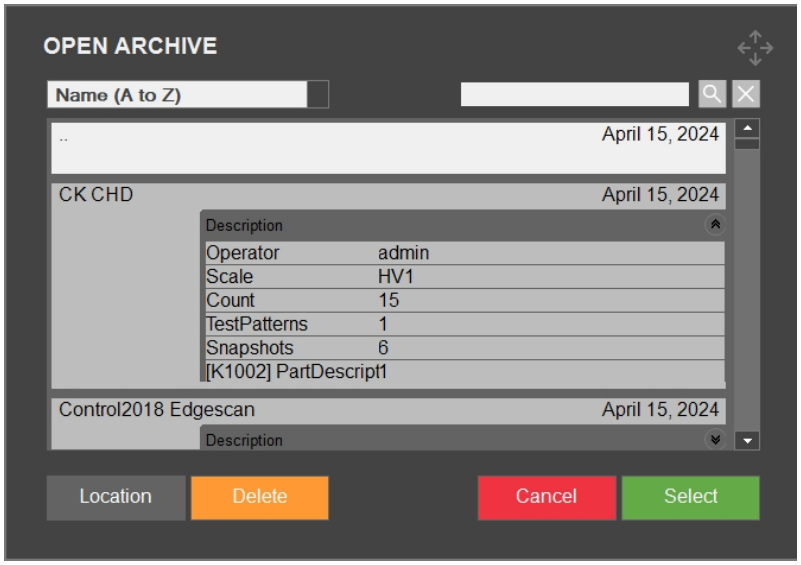
1. 在 **Archive** （存档）菜单中，选择 **View** （视图）。
2. 显示存档列表。



从该菜单中，您还可以：

- 从其他位置打开存档，选择 **Location** （位置），或
- 删除存档，选择 **Delete** （删除）。

3. 如果需要，选择存档条目上的双箭头，以查看更多详细信息（操作员、方法、测量次数等）。



4. 选择 **Select** （选择），打开存档。

   Archive （存档）按钮闪烁，表示存档已打开。

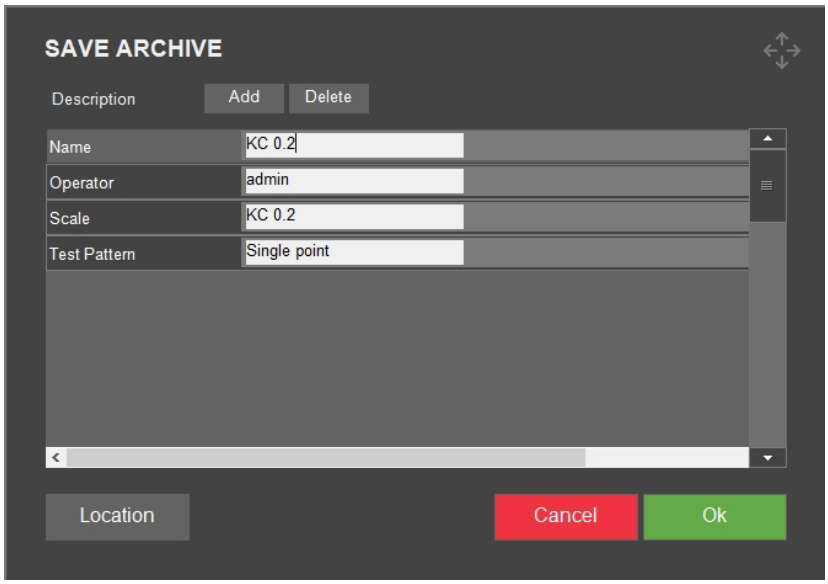
5. 您可以手动查看存档中的结果，并在需要时导出并报告结果。
6. 点击 **Close** （关闭），关闭存档。存档按钮停止闪烁。

保存存档

您可以将测量保存在存档中。

> **注释**
> 您不能以相同的名称保存更改过的存档。这是为了保护存档中的初始数据。

1. 在 **Archive** （存档）菜单中，选择 **Save** （保存）。
2. 为存档文件输入唯一的名称。

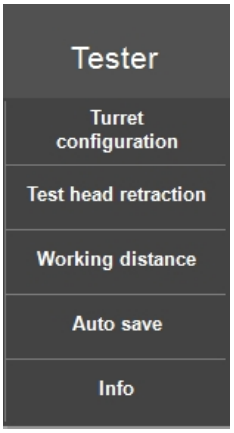


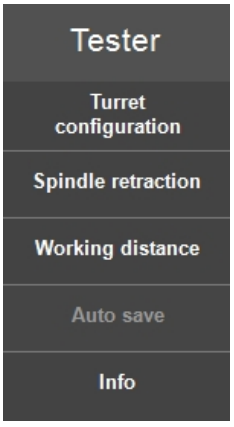
3. 选择 **OK** （确定），保存存档。
4. 您可以为存档添加说明。点按 **Add** （添加）。点击 **Delete** （删除），删除说明。
5. 如果需要，浏览选择其他文件夹。

6 Tester （硬度计）

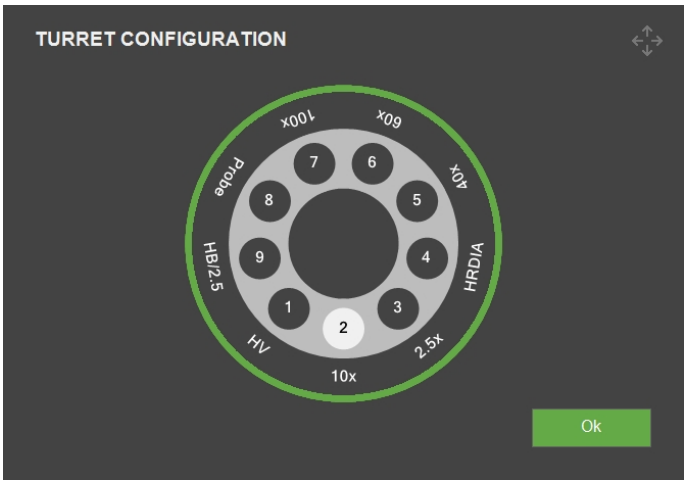
此菜单（**顶部菜单栏** > **Tester** （硬度计））可对机器进行常规设置。

机器配备电动**测试头**或**主轴**。





6.1 Turret configuration （转塔配置）



在此，在更改或添加压头或物镜后，必须更改配置。

注释
有关如何更改或添加压头或物镜的详细说明，请参阅特定机器的操作手册。

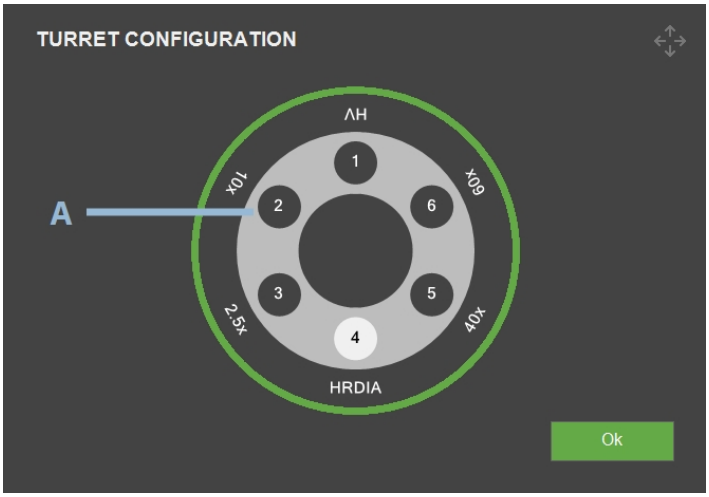
更换压头

小心
如果跳过更换压头的程序，可能会增加测量时间或在下次测量时损坏系统。

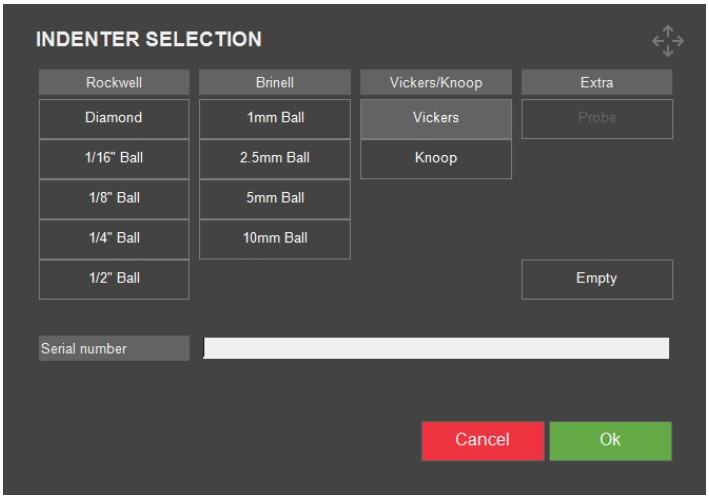
小心
维护或维修过程中如需拆卸设备的任何部件，都应由合格的技术人员进行（机电、电子、机械、气动等）。

1. 将试块或任何其他完全平整的试样放置在测砧或载物台上。
2. 使用最高倍率的物镜对焦表面。

3. 例如，希望改用的压头，例如，(A)。

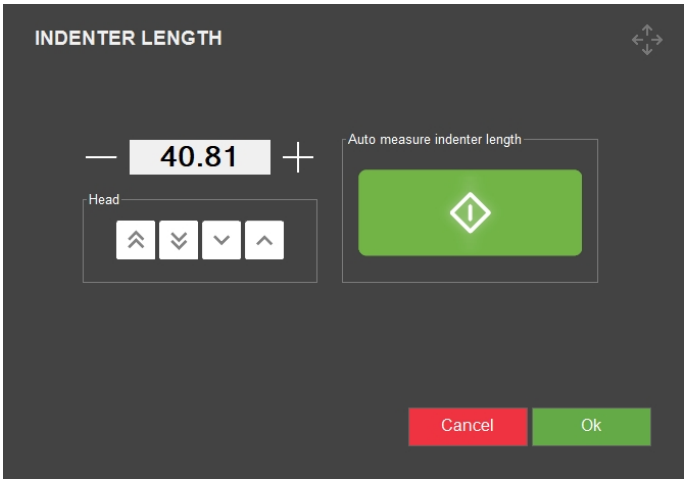


4. 在弹出的 **Indenter selection** （压头选择）菜单中，选择新的压头类型。



5. 选择 **OK** （确定）。

6. 在 **Indenter length** （压头长度）对话框中，选择 **OK** （确定）。

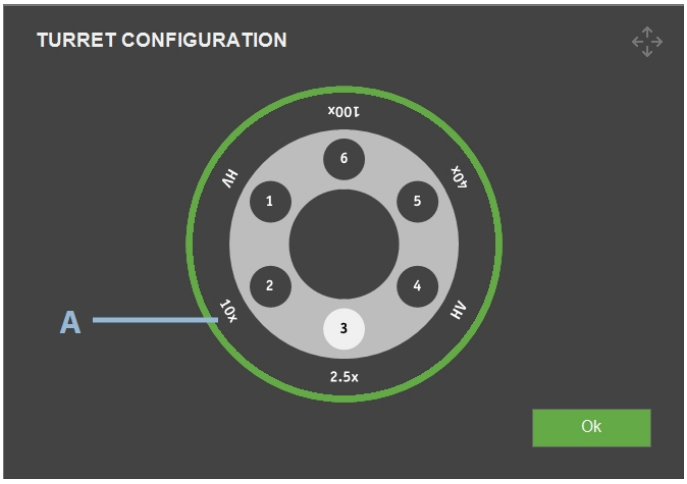


7. 在 **Turret configuration** （转塔配置）对话框中，选择 **OK** （确定）。
8. 选择**开始**按钮，并等待该程序完成。

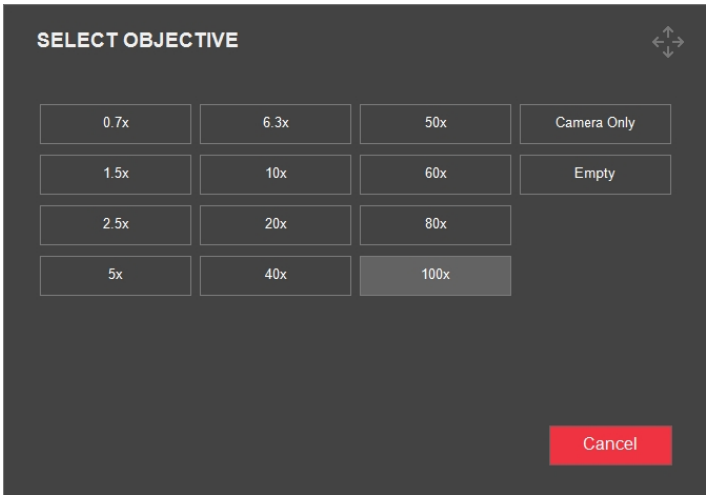
> **注释**
> 作为长度测量过程的一部分，机器将进行压痕测量。

更换物镜

1. 选择您想要改用的物镜，例如，(A)。



2. 在弹出的对话框 **Select objective** （选择物镜）中，再次选择物镜。



3. 转塔将选定的物镜定位到前方位置。

注释
若要更换物镜，请参阅机器手册。

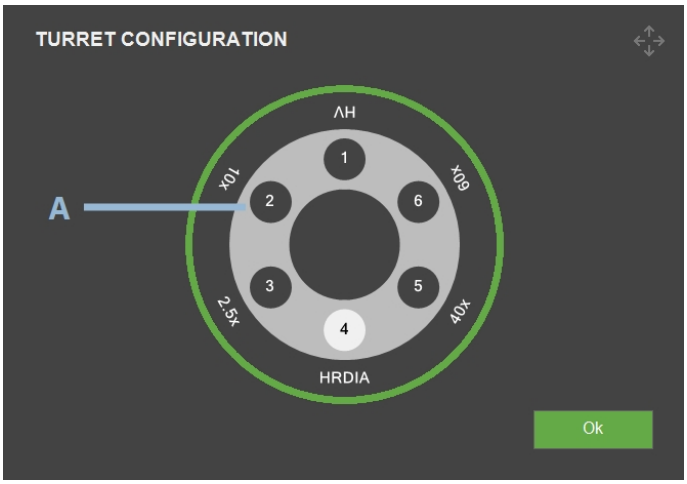
6.2 安装压头后

注释
有关如何安装压头的详细说明，请参阅特定机器的《操作手册》。

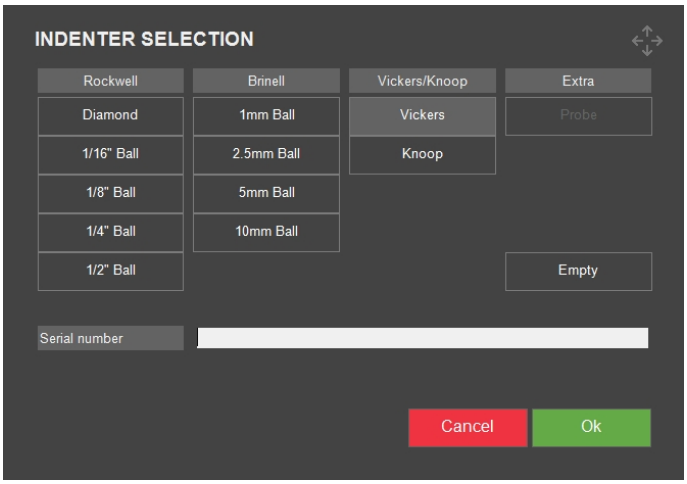
安装压头后，按照以下步骤操作：

检查压头长度

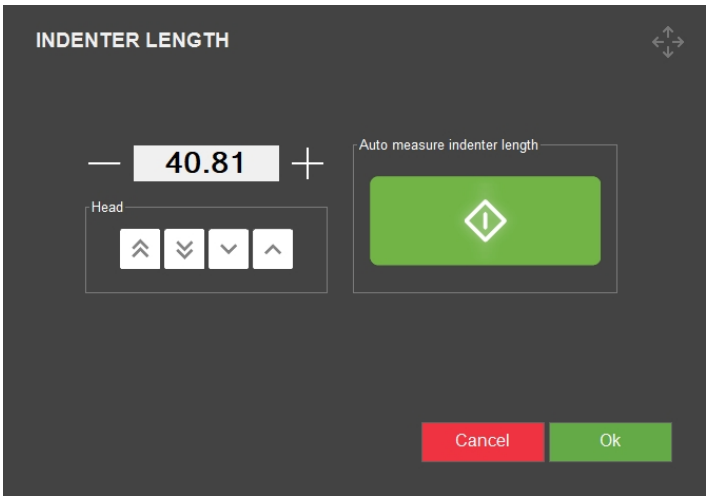
1. 启动软件。
2. 使用可用的最高放大倍率对准光滑的试样。
3. 选择 **Tester** （硬度计）> **Turret configuration** （转塔配置）。



4. 选择所需的压头位置，例如，(A)。



5. 在 **Indenter selection** （压头选择）菜单中，选择新的压头类型。
6. 选择 **OK** （确定）。



7. 在 **Indenter length** （压头长度）对话框中，选择 **OK** （确定）。
8. 在 **Turret configuration** （转塔配置）对话框中，选择 **OK** （确定）。
9. 选择**启动**按钮，等待程序完成。

6.3 Test head retraction （测试压头缩回）或 Spindle retraction （主轴缩回）

小心
回缩设置错误可能损坏工件或机器。

注释
机器配备电动**测试头**或**主轴**。

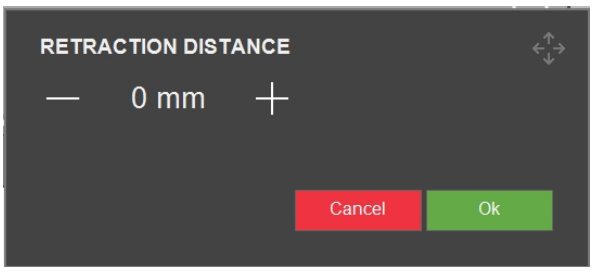
缩回距离是测试头向上移动或主轴向下移动到转塔可以自由旋转位置的距离。

该功能用于测量不平行部件、不规则形状部件或孔。

- 设置更改转塔位置时测试头或主轴的缩回距离。

对于具有固定转塔的机器，在转塔旋转之前，载物台会向下移动这个距离。

1. 根据您拥有的机器，从**顶部菜单栏**中，选择 **Tester** （硬度计）> **Test head retraction** （测试头缩回）或 **Spindle retraction** （主轴缩回）。
2. 设置缩回距离，并按下 **OK** （确定）。

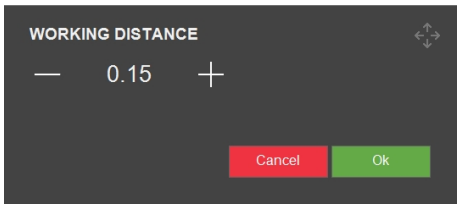


3. 从硬度计上，取下任何试样，尝试新设定的缩回距离。必要时进行调整。

6.4 Working distance （工作距离）

该参数用于测试不平行或不规则形状的物体 - 设置主轴在压痕之间的工作距离。

1. **顶部菜单栏** > **Tester** （硬度计）> **Working distance** （工作距离）。
2. 设置距离，然后选择 **OK** （确定）。

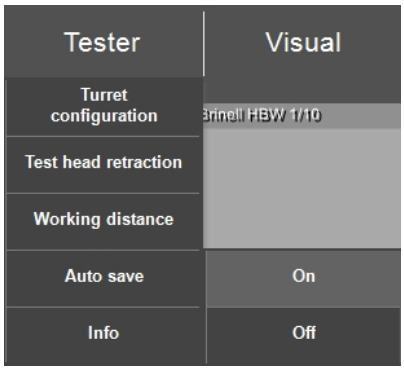


随后选择**启动**时，压头先高速向下移动，然后低速移动。工作距离是压头在低速状态下的移动距离。

在正常操作中，压头在高速运转时从不接触物体。如果接触，您将看到消息“**Object detected**（检测到物体）”。之后，必须增加工作距离。

注释
增加工作距离就会增加测试时间。
为安全起见，最小距离设定为 0.10 mm。

6.5 Auto save （自动保存）

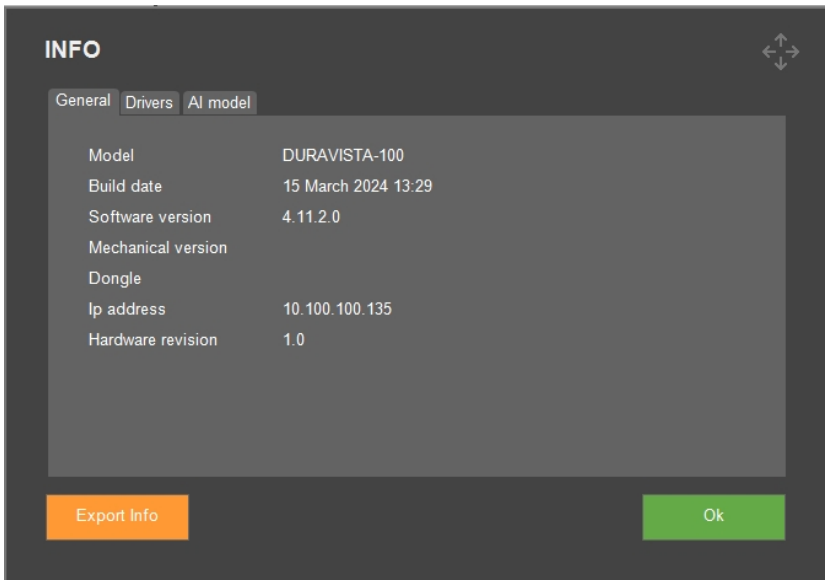


1. 选择 **On** （开启），启用 **Auto save** （自动保存）。
2. 现在，测试完成后会立即保存批量测量结果。

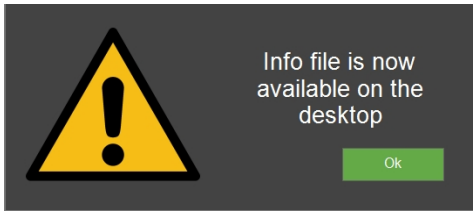
我们建议您在 洛氏 测试期间启用 **Auto save** （自动保存）。

6.6 Info （信息）

通过**顶部菜单栏** > **Tester** （硬度计）> **Info** （信息），可以找到有关机器硬件和软件的信息。



- 选择 **Export info** （导出信息），若要将信息文件导出到硬度计的桌面上。



如要订购额外的软件，这部分内容很重要，请参见添加软件模块 ► 13。

7 Visual （视觉）

在**顶部菜单栏** > **Visual** （视觉）中，进行所有相机视图设置。



7.1 Contrast （对比度）

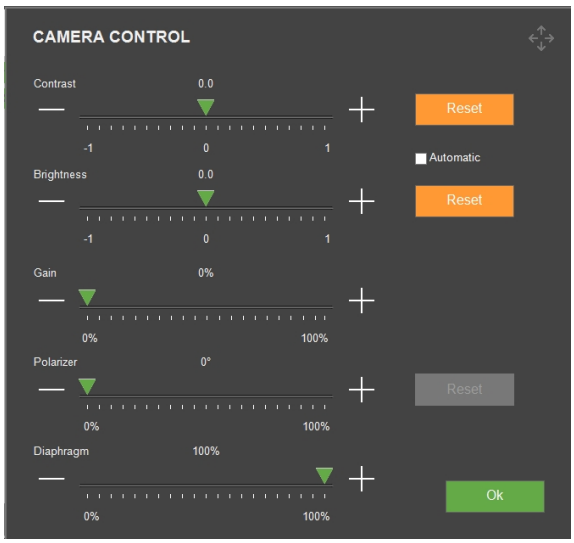
这里，可以设置相机的对比度。

- 工件对焦后，在全景按钮上，选择相机，**物镜**或**全景相机**：



在物镜相机实时运行时

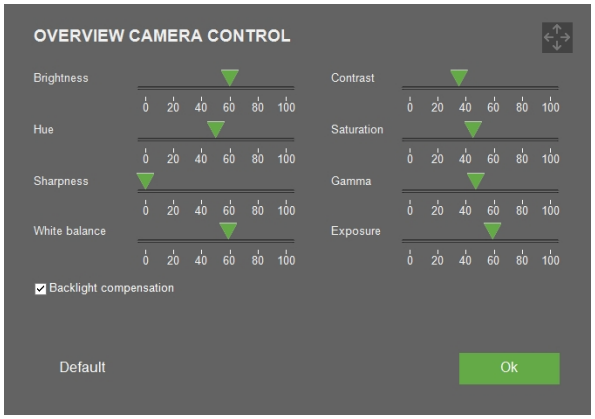
- 使用滑块，可以更改**物镜相机**的对比度和亮度。您可以在实时图像中看到所有变化。



- 如果希望系统确定最佳设置，请勾选 **Automatic** （自动）。

在全景相机实时运行时

- 使用滑块，可以更改**全景相机**的视觉设置。您可以在实时图像中看到所有变化。



- 如果希望将所有参数设置回默认值，请选择 **Default** （默认）。

有关灯光设置，请参见Light （灯） ►90。

7.2 Autofocus （自动对焦）

使用此功能，相机图像可以找到最佳焦点。

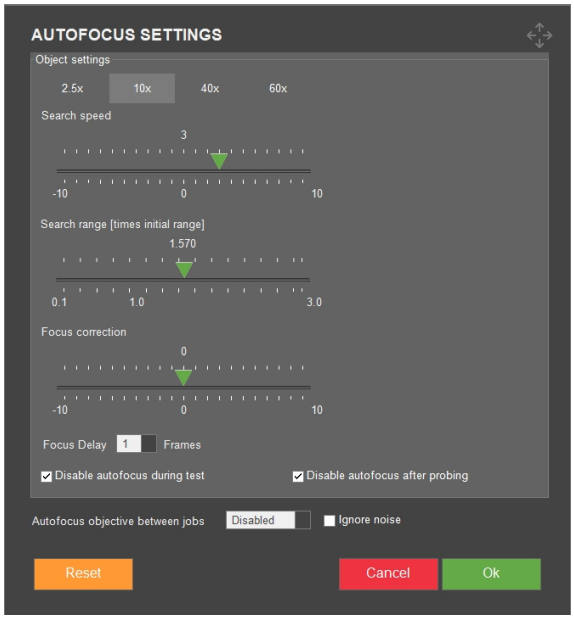
注释
光学自动对焦仅在接近对焦平面时有效。

每个物镜都有自己的自动对焦设置。选择要修改的正确物镜。活动物镜始终处于选中状态。

接触对焦

具有下降转塔的机器可以执行接触对焦。此功能使用 10 倍物镜或探针接触表面，并自动计算焦距。接触对焦后自动进行光学自动对焦。

Autofocus settings （自动对焦设置）

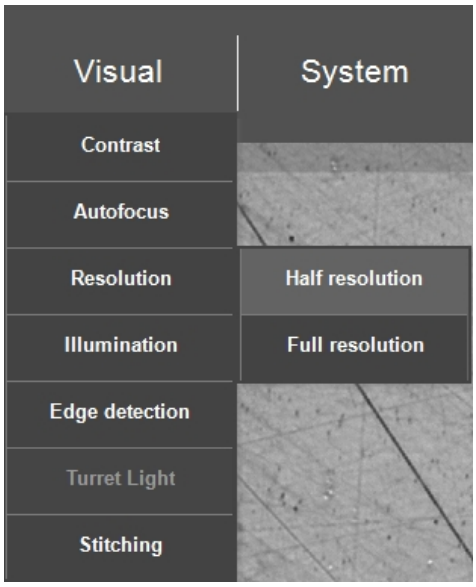


参数	说明
Object settings （对象设置）	选择物镜。
Search speed （搜索速度）	定义 **Z** 轴为找到焦点而移动的步长。数值越低，精确度越高，但寻找焦点的时间也越长。
Search range （搜索范围）	限制 **Z** 轴的焦点搜索范围。数值增加不会增加自动对焦时间。如果在范围结束之前找到最佳焦点，搜索将停止。 如果初始扫描经常找不到最佳焦点，表明最佳焦点可能在当前范围之外，则增大搜索范围。 如果搜索结果经常不准确，或者在处理需要在较小的 **Z** 范围内精确对焦的组合时，请缩小搜索范围。
Focus correction （焦点校正）	如果实际焦点与 **Autofocus** （自动对焦）功能定义的焦点之间存在静态偏移，请使用此设置。 不建议设置此参数。如果需要校正焦距，请缩小搜索范围。
Focus Delay （对焦延迟）	增大以补偿微小振动。增加会减慢自动对焦的速度。
Disable autofocus during test （测试期间禁用自动对焦）	建议只用于单个压痕和低放大倍率物镜。
Disable autofocus after probing （探测后禁用自动对焦）	仅建议在低倍放大时使用，探针或接触式对焦可以获得足够好的效果。 “禁用”会缩短对焦时间，但可能降低对焦质量。
Autofocus objective between jobs （作业间自动对焦物镜）	选择要在执行的每个作业之间用于进行初始自动对焦的物镜。
Ignore noise （忽略噪音）	补偿相机图像中亮度或色彩信息的随机变化。仅建议在非常暗的样品中使用，此时相机的亮度会被强制调到最高水平。

参数	说明
Reset （重置）	返回默认设置。

7.3 Resolution （分辨率）

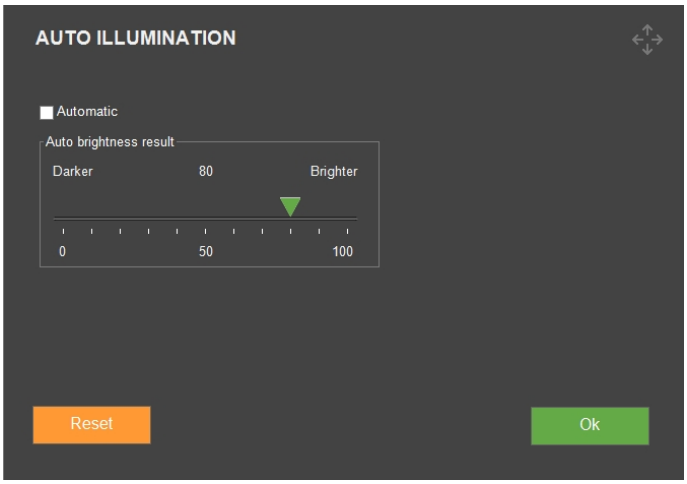
- 选择分辨率。



参数	说明
Half resolution （减半分辨率）	标准模式
Full resolution（全分辨率）	慢速模式

7.4 Illumination （照明）

1. 在继续操作之前，请确保设置了 **Autofocus** （自动对焦）（请参见 Autofocus （自动对焦） ► 32）。
2. 然后选择 **Visual** （视觉）> **Illumination** （照明）。



3. 进行手动设置或将光照度/亮度设置为 **Automatic** （自动）。

> **注释**
> 如果选择 **Automatic** （自动），这可能影响硬度读数的值。更好的办法是使测试表面具有良好的光洁度，并通过**控制面板**上的按钮，手动调节光线。

7.5 Edge detection （边缘检测）

Edge detection （边缘检测）的有效性由多个因素决定。最重要的是照明和良好的表面光洁度。

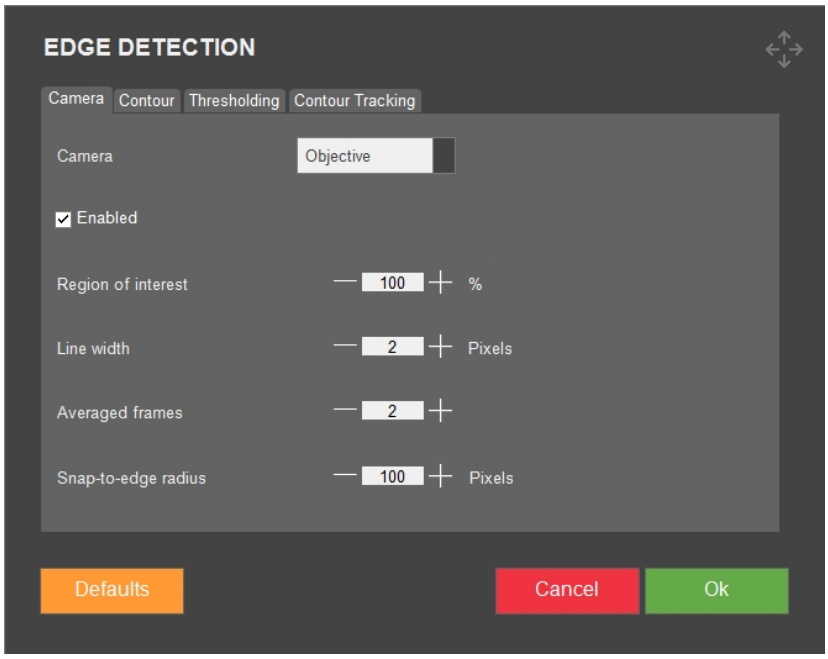
该检测方法基于稳健的全局阈值算法。如果试样在黑色背景下呈浅灰色，则此算法效果最佳。2.5x 或 5x 物镜最适合边缘检测/扫描。

> **注释**
> 仅建议熟悉计算机视觉参数的用户更改边缘检测参数。

> **注释**
> 您可以随时按下 **Defaults** （默认）按钮，恢复出厂设置。

'Camera' （相机）选项卡

- 配置相机设置，以进行边缘检测。

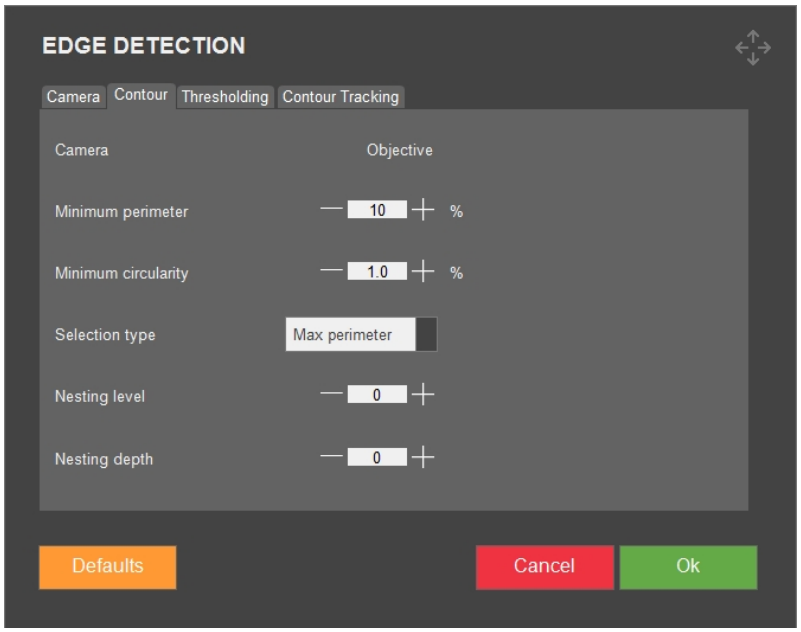


设置	说明
Camera （相机）	在下拉列表中选择相机，**Objective** （物镜）或 **Overview** （全景）。 其他选项卡中的设置应用于您在此处选择的相机。
Enabled （已启用）	为所选相机启用或禁用边缘检测。 默认情况下，**Overview** 相机 （全景相机）处于禁用状态
Region of interest （感兴趣区域）	减小该值可将边缘检测限制在图像的内部（变形较小）。
Line width （线宽）	检测到的边缘宽度。
Averaged frames （平均帧数）	平均后续相机帧数，以减少噪点。
Snap-to-edge radius （边缘吸附半径）	屏幕上的锚点显示抓拍位置。
Defaults （默认）	恢复此选项卡的出厂设置值。
Cancel （取消）	选择此按钮可中止。
OK （确定）	选择此按钮接受。

'Contour' （轮廓）选项卡

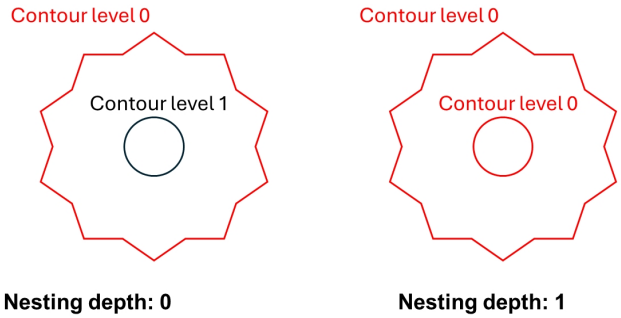
- 配置边缘检测的轮廓选择。

轮廓被定义为封闭边界。一幅图像可以包含多条轮廓线，图像边界也可以是轮廓线的一部分（例如，试样上的黑色斑点一般被视为一条轮廓线）。因此，必须忽略图像中无关的轮廓。



设置	说明
Camera （相机）	您已经在选项卡 **'Camera'** （相机）中进行了此设置。
Minimum perimeter （最小周长）	尺寸的选择标准。 以图像周长的百分比表示。
Minimum circularity （最小圆度）	形状的选择标准。 以完美圆 (100%) 的百分比表示。
Selection type （选择类型）	在下拉列表中，选取一个选择类型。 **None** （无）：选择所有符合最低标准的轮廓。 **Max perimeter** （最大周长）： 默认设置。选择具有最大周长的轮廓。 **Max Area** （最大面积）：选择面积最大的轮廓。 **Minimum Distance** （最小距离）：仅用于检修（不用于测试）。
Nesting level （嵌套等级）	轮廓可以被其他轮廓包围。 封闭的轮廓具有更高的等级。外部轮廓的等级为 0（= 默认值）。
Nesting depth （嵌套深度）	**Nesting depth** （嵌套深度）等于 0（= 默认值）选择具有相同层次的轮廓线。

总之，选择的所有轮廓都满足以下条件：**Nesting level** （嵌套级别）< **Nesting level** （嵌套级别）+ **Nesting depth** （嵌套深度）。

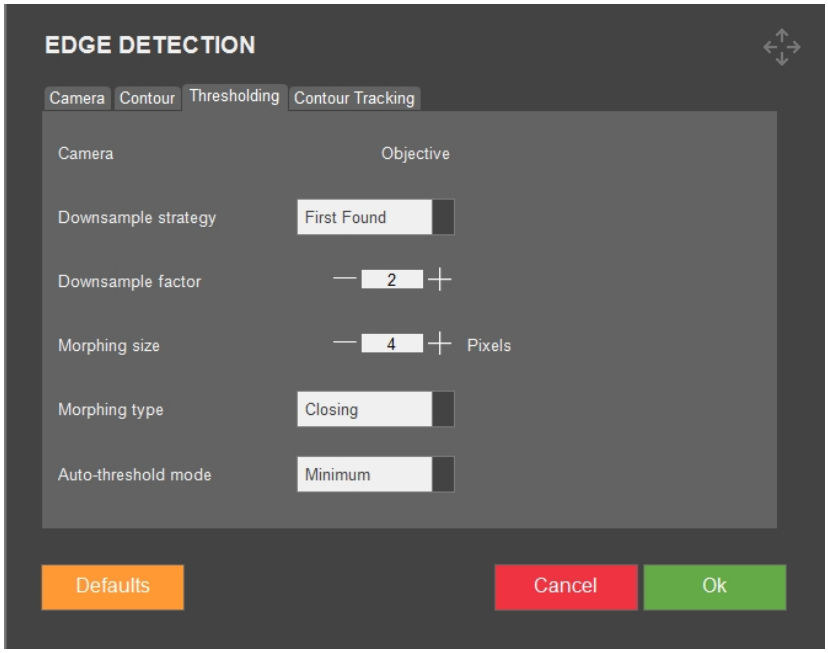


Nesting depth: 0 **Nesting depth: 1**

'Thresholding' （阈值）选项卡

- 设置边缘检测算法，并根据全局阈值调整光源。

这种算法基于全局阈值法，假定试样在深色背景下为浅灰色，反之亦然。

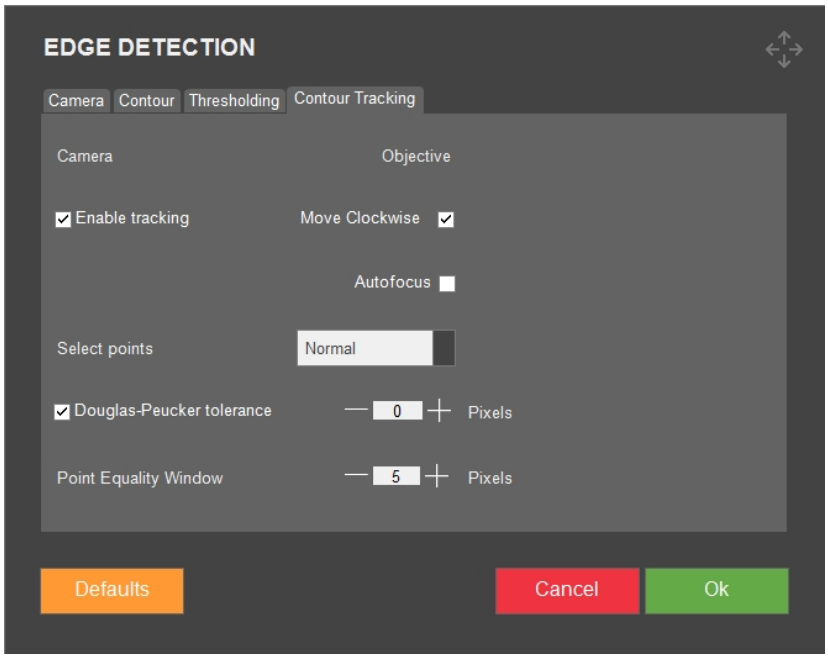


注释
即使照明效果最佳，试样表面光洁度不均匀也会导致问题。

设置	说明
Camera （相机）	您已经在选项卡 **'Camera'** （相机）中进行了此设置。
Downsample strategy （下采样策略）	选择正确的 **Downsample strategy** （下采样策略），以补偿不良的表面粗糙度。 **None** （无）： 对图像应用指定的 **Downsample factor** （下采样因子）。这是最快的方法，但也可能失败。 **First Found**（首次发现）：继续进行下采样，直到找到符合标准的轮廓。 **Matching Shape** （匹配形状）：与 **First Found** （首次发现）类似，但会再进行一次下采样，并要求轮廓看起来与前一个轮廓相似。
Downsample factor （下采样因子）	设置所选下采样策略的级别。增加可以提高性能，但会减慢系统的速度。
Morphing size （变形大小）	表面光洁度可能很差，有必要对下采样图像进行额外的变形处理。 较大 **Morphing size** （变形尺寸）会使边缘变形。在 **Snap-to-edge mode** （抓拍跳变沿模式）中，不要这样做。
Morphing type （变形类型）	调整 **Morphing size** （变形大小），以获得良好的效果。 **Closing** （关闭）：遮盖浅色试样上的深色划痕。 **Opening** （打开）：在深色试样上，打开深色划痕。
Auto-threshold mode （自动阈值模式）	如果照明设置使图像具有双峰直方图，则设置 **Auto-threshold mode** （自动阈值模式）。 **Minimum** （最小值）：**物镜相机**的默认值。 **Bimodal** （双峰）： 强制算法进入双峰模式，以识别直方图中两个不同的峰值，从而分离前景和背景元素。这可以增强物体检测和分割。 **Iso Data** （Iso 数据）：**全景相机**的推荐设置。 **Otsu** (Otsu)：**全景相机**的推荐设置。

'Contour tracking' （轮廓跟踪）选项卡

- 设置如何跟踪试样的轮廓。



设置	说明
Camera （相机）	您已经在选项卡 **'Camera'** （相机）中进行了此设置。
Enable tracking （启用跟踪）	激活轮廓跟踪。
Move clockwise （顺时针移动）	在顺时针或逆时针模式下，激活轮廓跟踪。
Autofocus （自动对焦）	如果试样轮廓的表面高度在**物镜相机**的对焦深度内，则禁用 **Autofocus** （自动对焦）。 **全景相机**不得使用自动对焦，因为这非常耗时。
Select points （选择点）	**Normal** （正常）：如果禁用 **Douglas-Peucker tolerance** （道格拉斯-普克容差），并将 **Select points** （选择点）设置为 **Normal** （正常），所有像素都会转换为轮廓的点。 如果禁用 **Douglas-Peucker tolerance** （道格拉斯-普克容差），轮廓点的数量可能会非常多。 **Exit points** （退出点）：**Exit points** （退出点）模式仅存储每个部分的最后一个像素。
Douglas-Peucker tolerance （道格拉斯-普克容差）	道格拉斯-普克算法（Douglas Peucker algorithm）通过检查像素到连接邻近像素的直线的距离来简化轮廓。距离小于或等于容差的像素将被移除。
Point Equality Window （Point Equality 窗口）	如果跟踪未能在起始位置停止，则增大 **Point Equality Window** （Point Equality 窗口）。

轮廓跟踪程序

1. 确保 XY 载物台位于要扫描的轮廓所在的区域。
2. 如果 **Autofocus** （自动对焦）启用，则调整主轴/测试头。

3. 在此位置，取得快照并扫描边缘。
4. 结果作为轮廓的一部分存储，XY 载物台移动到轮廓的这一部分结束的位置。
5. 在最后一次扫描与第一个扫描边缘足够接近时，跟踪停止。在跟踪结束时，轮廓的所有部分都会组合起来，且删除所有临时快照。

7.6 Turret light （转塔灯）

- 打开和关闭额外的 洛氏灯（如果机器配备）。

7.7 Stitching （拼接）

有些机器还具有图像拼接功能，可将多个图像拼接成更大的试样视图。



注释
此模块是一个授权选项。

使用全景相机拼接图像

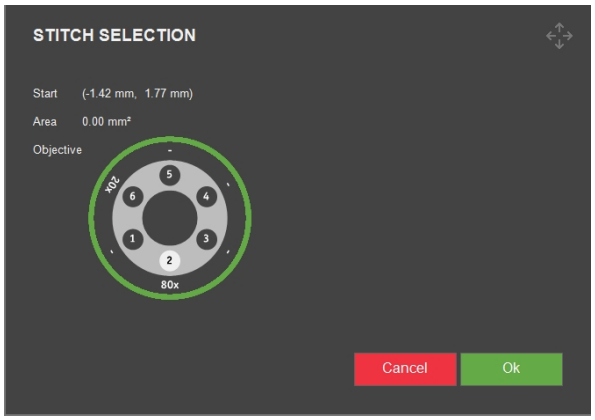
1. 在选择 **Overview** （全景）时出现的对话框中选择 **Yes** （是），创建全电动载物台的图像。



2. 然后，机器使用**全景相机**创建图像。
3. 选择 **Last Overview Stitch** （最后拼接全景），查看最新拼接的全景图像。

使用物镜相机拼接图像

1. 选择 **Stitch selection** （拼接选择），创建部分试样的图像。



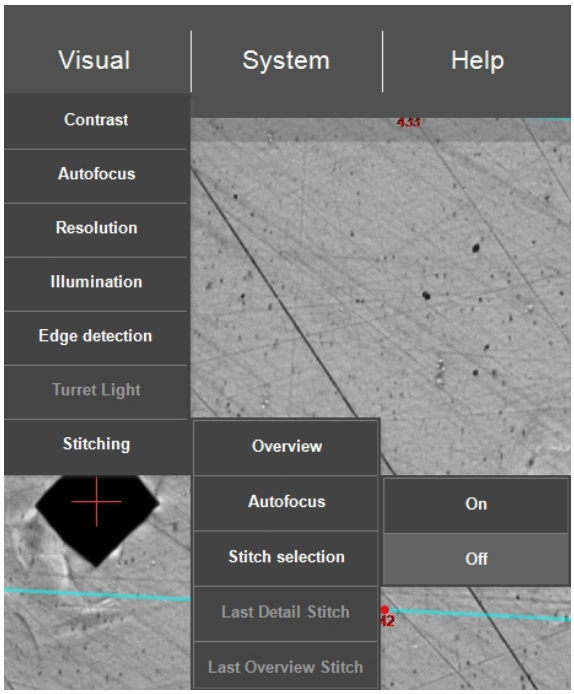
2. 机器使用**物镜相机**创建图像。
3. 选择要使用的物镜。
4. 要选择所选的待拼接范围，请在物镜视图上单击并拖动。
5. 选择 **OK** （确定），开始拼接试样的所需区域。
6. 选择 **Last Detail Stitch** （最后拼接细节），查看最新拼接的图像。

注释
仅保存最新的拼接图像。如果您希望保存拼接图像或将其纳入报告，请对其进行快照。请参见 快照按钮 ► 85

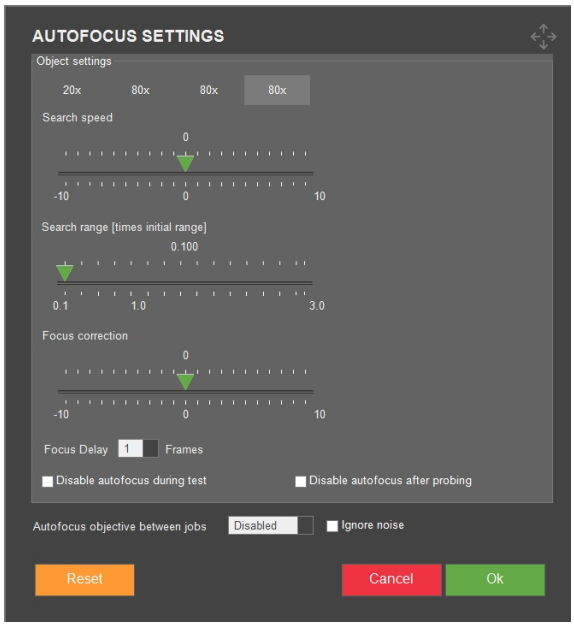
自动对焦 — 拼接

如果试样表面不够平整，拼接功能可能失焦。

- 启用 **Autofocus** （自动对焦）功能（**On** （开启））可触发每次图像拍摄的自动对焦，确保合成图像清晰。

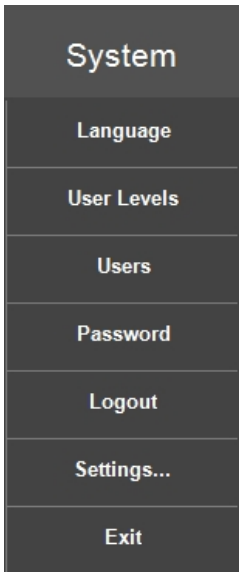


注释
启用拼接功能的自动对焦后，处理时间会显著增加。



另见 Autofocus （自动对焦） ► 32。

8 System （系统）

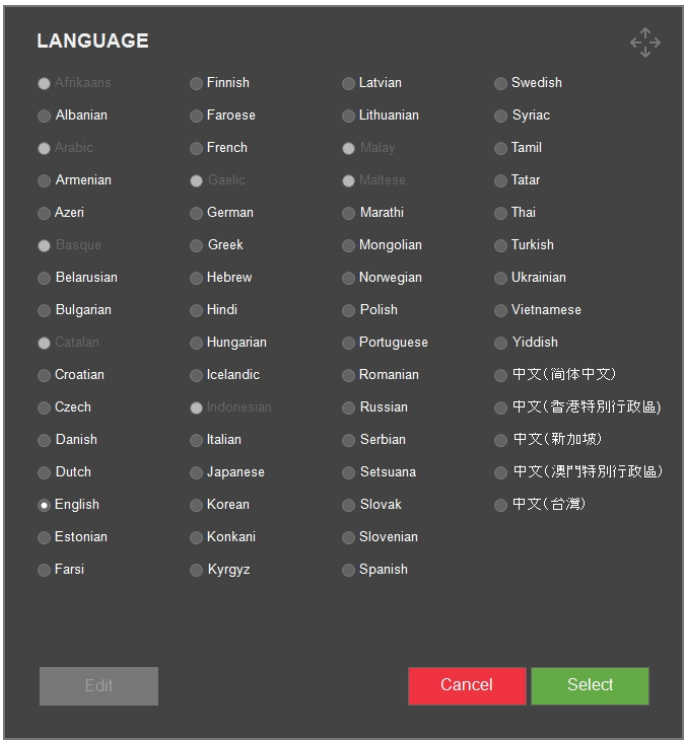


- 若要配置软件，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）。

8.1 Language （语言）

更改为不同的语言设置

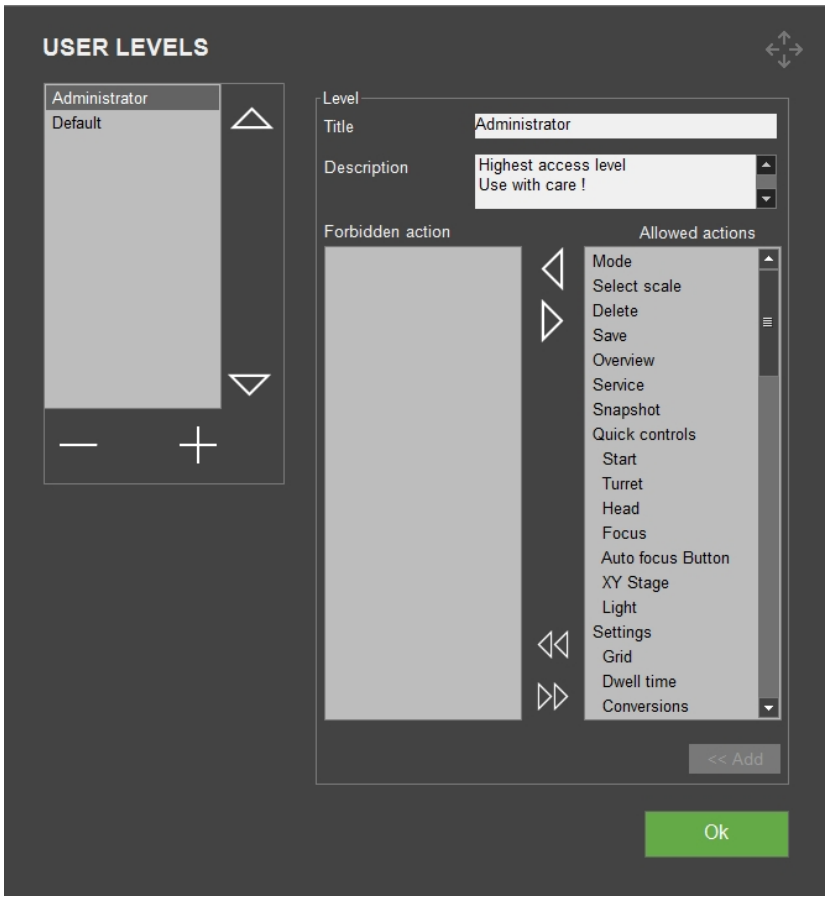
1. 若要选择您希望在软件中使用的语言，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Language** （语言）。



2. 请注意，默认情况下只有以下语言可用：
   - **English** （英语）
   - **French** （法语）
   - **German** （德语）
   - **Spanish** （西班牙语）
   - **Chinese** （中文）
   - **Japanese** （日语）
3. 单击 **Select** （选择），关闭对话框。
4. 重启系统。

提示
屏幕键盘随所选语言而变化。

8.2 User levels （用户级别）



- 若要管理用户级别，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **User levels** （用户级别）。

某些用户操作归类于父用户操作。例如，**Grid** （网格）和 **Dwell time** （停留时间）分组在 **Settings** （设置）下方。

如果父操作禁用，则所有底层操作也会禁用。

如果父操作的下层操作已启用，则其父操作也会启用，这是访问下层操作的强制要求。

创建用户级别

1. 选择 **+** 按钮，键盘将打开。
2. 在 **Title** （标题）中，输入用户级别的名称。
3. 选择允许的操作和禁止的操作：
   - 选择单箭头，根据需要，在 **Forbidden actions** （禁止操作）和 **Allowed actions** （允许操作）栏之间移动单个操作。
   - 选择双箭头，将所有操作移动到另一列。
4. 将新用户添加到列表：选择 **Add** （添加）。
5. 选择 **OK** （确定），保存更改，并退出对话框。

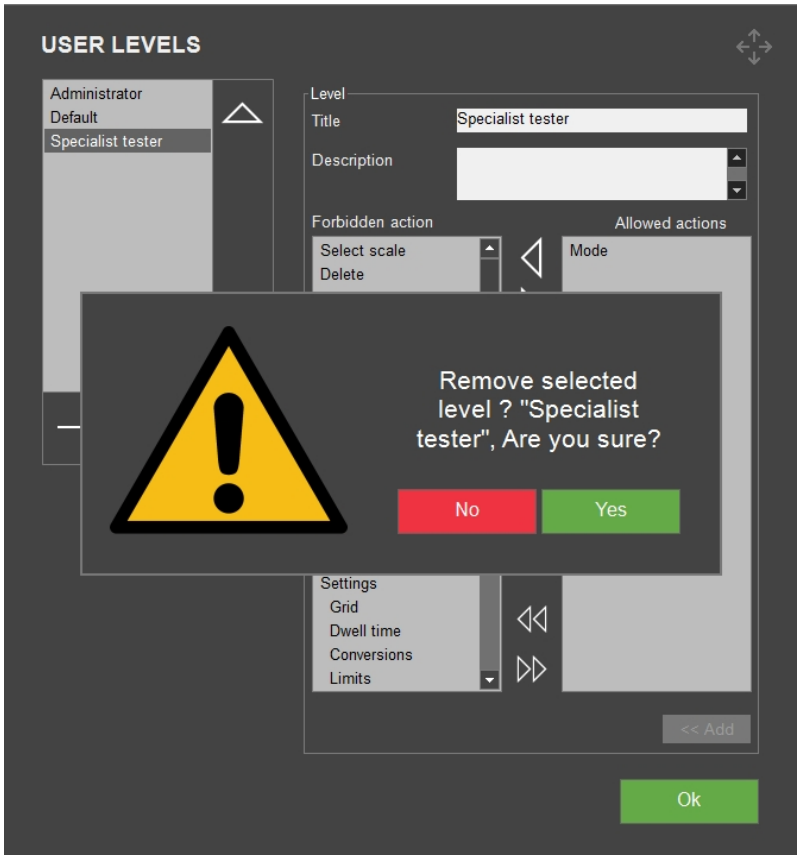
编辑用户级别

1. 选择要编辑的用户级别。
2. 选择 **Forbidden actions** （禁止的操作）和 **Allowed actions** （允许的操作）：
   - 选择单箭头，根据需要，将单个操作移入和移出列。
   - 选择双箭头，将所有操作移动到另一列。
3. 选择 **OK** （确定），保存更改，并退出对话框。

删除用户级别

提示
只能删除未使用的用户级别。

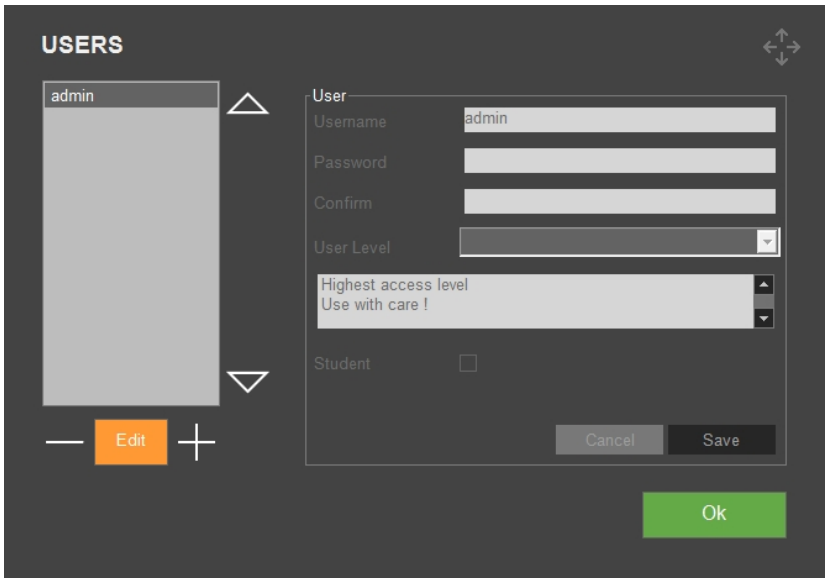
1. 选择要删除的用户级别。
2. 选择 – 按钮。
3. 选择 **Yes** （是），删除选定的用户级别。



4. 选择 **OK** （确定），保存更改，并退出对话框。

8.3 Users （用户）

- 若要管理系统中的用户，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Users** （用户）。



创建用户

1. 选择 **+** 按钮。
2. 输入新用户的用户名和密码。
3. 从下拉菜单中选择用户级别。
4. 选择 **Save** （保存），将新用户添加到列表中。
5. 选择 **OK** （确定），退出对话框。

编辑用户

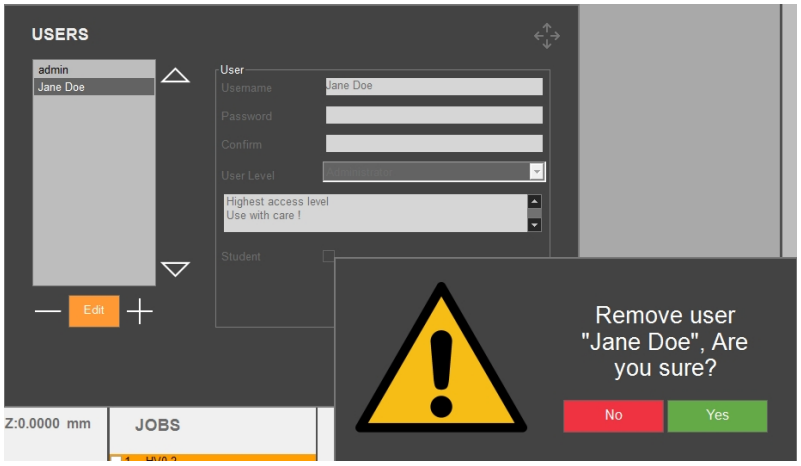
1. 选择要编辑的用户，例如，用户级别，然后选择 **Edit** （编辑）。
2. 编辑完用户信息后，选择 **Save** （保存）。
3. 选择 **OK** （确定），退出对话框。

删除用户

注释
您无法删除 **Admin** （管理员）用户。

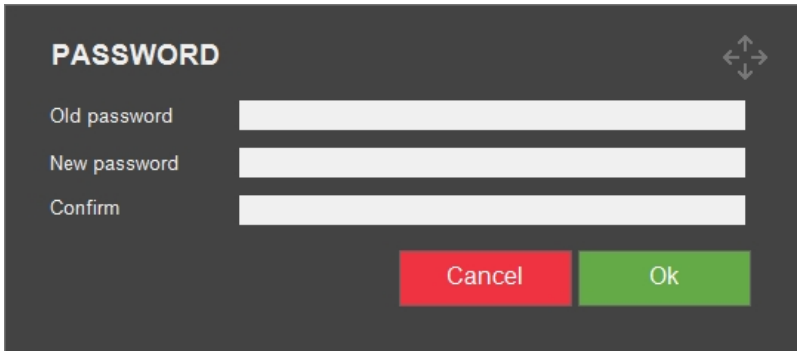
1. 选择要删除的用户。
2. 选择 **–** 按钮。

3. 在弹出窗口中，选择 **Yes** （是），删除所选用户。



4. 选择 **OK** （确定），保存更改，并退出对话框。

8.4 Password （密码）



1. 若要以活动用户身份创建或更改密码，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Password** （密码）。
2. 输入 **Old password** （旧密码）。
3. 输入 **New password** （新密码），并在 **Confirm** （确认）重复输入。

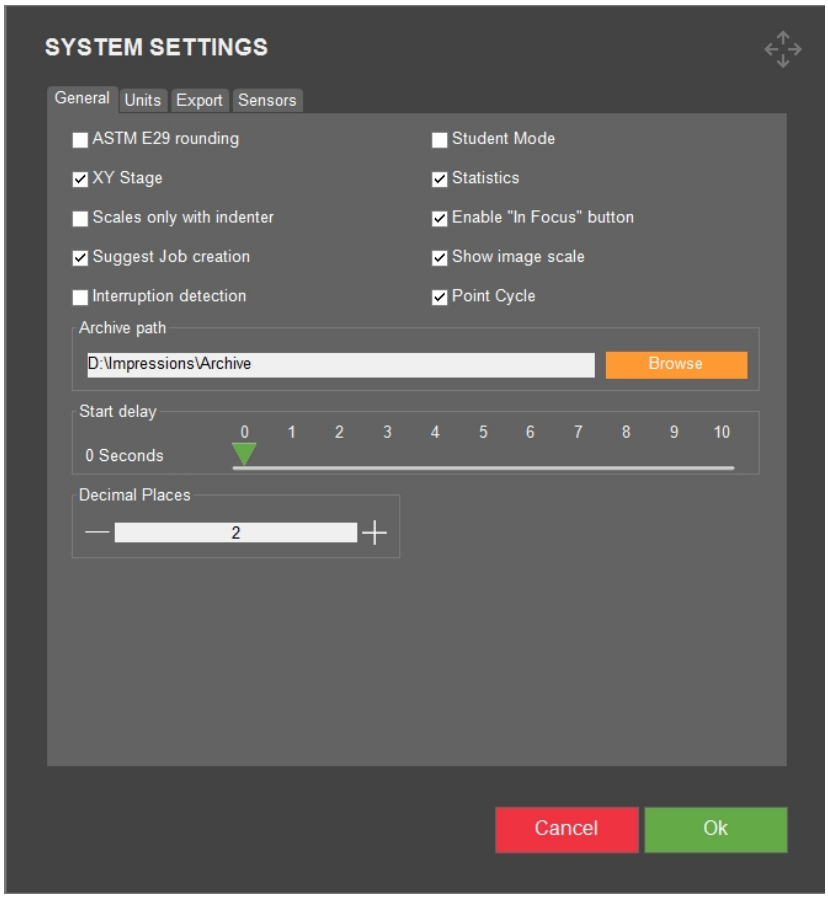
8.5 Logout （注销）

1. 若要注销，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Logout**（注销）。
2. 您已注销，将出现登录窗口。

8.6 Settings （设置）– 系统设置

- 若要定制设置，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Settings** （设置）。

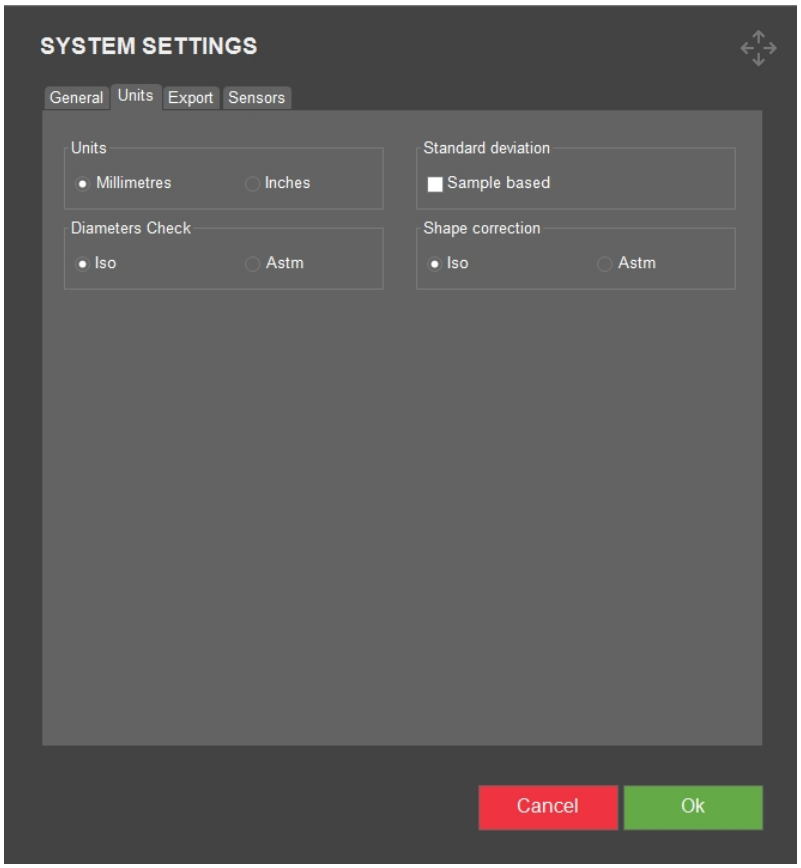
8.6.1 General （一般）



设置	说明
ASTM E29 rounding （ASTM E29 圆整）	硬度值根据 ASTM E29 中所述的方法进行舍入。默认情况下，硬度值以 2 位小数表示。 勾选 = 1 位小数。
XY stage （XY 载物台）	如果机器配备有电动 XY 载物台，则启用此项。 勾选 = XY 载物台电动化/激活。
Scales only with indenter （仅限配置了压头的标尺）	如果系统中未安装压头，则无法在标尺选择中选择标尺。 勾选 = 如果压头不存在，则无法选择标尺。
Suggest Job creation （建议作业创建）	启用后，一旦数据保存到存档中，系统将提示您清除测量。 如果禁用，需要手动清除新作业的数据。
Interruption detection （中断检测）	启用后，机器可检测测试载荷的突然减小，如在测试脆性试样时可能发生的情况。如果试样断裂，硬度计将停止测试循环，并停止施加选定的测试载荷。
Student mode （学生模式）	此模式用于教育目的。 只有对角线的长度可见。不显示硬度结果，您必须自己计算硬度值。
Statistics （统计数据）	在相机的实时视图中打开统计线。这不会影响报告中统计量的计算。

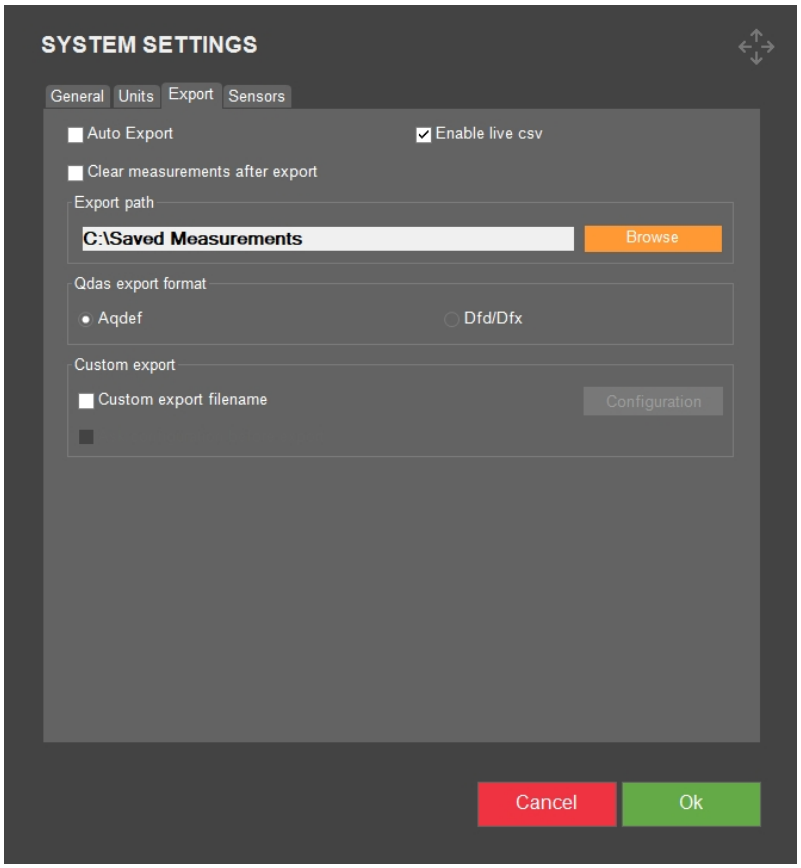
设置	说明
Enable "in focus" button （启用“聚焦”按钮）	这样，您就可以手动确定焦距（Z = 0），而无需使用自动对焦，因为自动对焦比手动对焦耗时更长。
Show image scale （显示图像比例）	在**物镜相机**的实时视图中添加图像标尺。
Point cycle （点循环）	启用使用键盘箭头键从图案中的一个点快速跳转到另一个点。
Archive path （存档路径）	定义要保存存档文件的路径。
Start delay （开始延迟）	定义测试开始之前必须延迟启动的秒数。您选择的值是按住启动按钮开始测试所需的秒数。 X 秒 = 按住开始按钮至少 X 秒以开始测试。 如果意外按下启动按钮，此功能很方便，但主要用于使用脚踏开关工作时。
Decimal places （小数位）	默认情况下，硬度计设置为 2 位小数。如果您想更改此设置，请在此处设置数字。另请参阅上文有关 **ASTM E29 rounding**（ASTM E29 圆整）的内容。

8.6.2 Units （单位）



设置	说明
Units （单位）	选择想要使用的计量单位。如果从 mm 更改为英寸，压痕的对角线仍以 mm 为单位。
Diameter check （直径检查）	直径根据 ISO 或 ASTM 标准进行检查。 Vickers 的 ISO 和 ASTM 的直径检查不同。 **ISO 对角线检查：**对角线长度之间的差异不应大于 5%。如果是，必须在测试报告中注明。 **Vickers 凹痕的 ASTM 对角线检查：** 如果任何一条对角线的一半比对角线的另一半长 5 % 以上，或者压痕的 4 个角不清晰，则测试表面可能不垂直于压头轴线。
Standard deviation （标准偏差）	您可以选择 2 种不同的标准偏差计算方法：specimen based（**Sample based**（基于试样））或不基于试样。 **不基于试样（未选择Sample based（基于样品））：**对数据集中各数字之间差值的测量。方差衡量的是集合中每个数字与平均值的距离。方差是指集合中每个数字与平均值之间的差值，将差值平方（使其为正值），然后用平方和除以集合中的数值个数。 **基于试样（已选择Sample based（基于样品））：**与不选择 **Sample based**（基于样品）相同，但用平方和除以集合中的数值减 1。
Shape correction （形状校正）	选择使用的 **Shape correction** （形状校正），ISO 还是 ASTM。

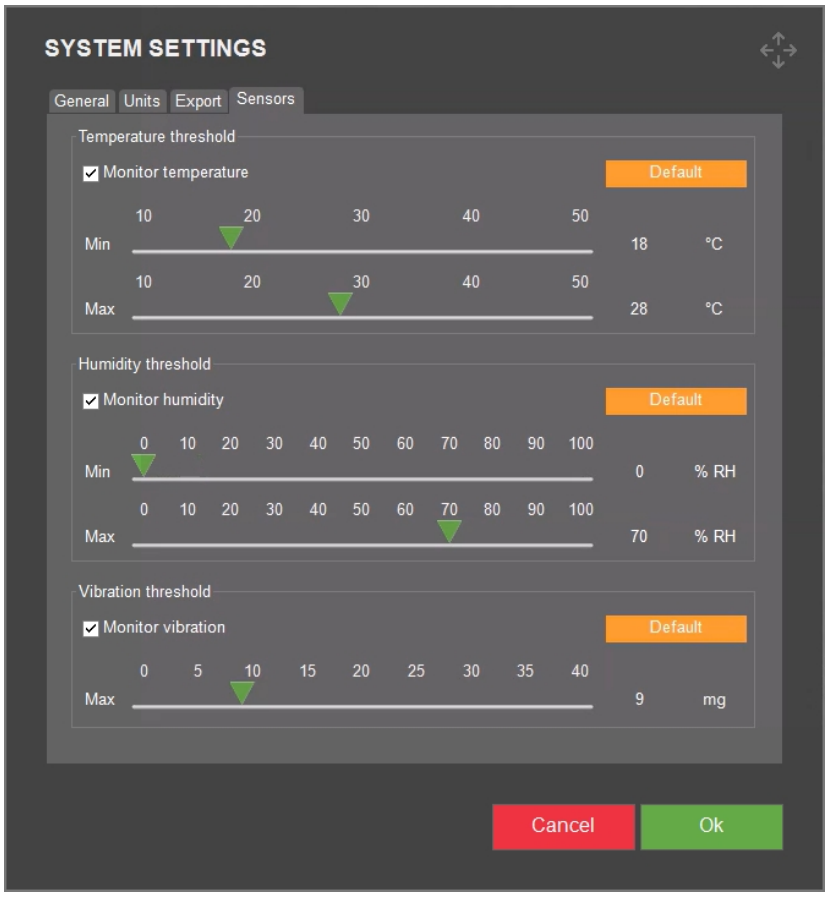
8.6.3 Export （导出）



设置	说明
Auto export （自动导出）	测试完成后将结果自动导出到导出路径。
Enable live CSV （启用实时 CSV）	完成单个测量后，立即将测量结果导出到 LiveExport 文件中。文件位于指定的导出路径中。
Clear measurements after export （导出后清除测量值）	导出后，测量结果会自动清除。
Export path （导出路径）	定义要保存导出数据的路径。这也可以是一个网络位置。
QDas export format （QDas 导出格式）	选择您想要使用的格式， **Aqdef** 或者 **Dfd/Dfx**。
Custom export filename （自定义导出文件名）	启用在测试结果导出时选择自定义文件名。

8.6.4 Sensors （传感器）

注释
此选项卡中可用的设置取决于机器、型号和安装的软件模块。



设置	说明
Temperature threshold （温度阈值）	设置触发温度警报的特定温度点（最小值和最大值）。
Humidity threshold （湿度阈值）	设置触发湿度警报的特定湿度点（最小值和最大值）。
Vibration threshold （振动阈值）	设置触发振动警报的特定振动级别。

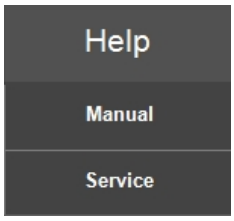
8.7 退出

- 若要退出软件并返回 Windows，请转到**顶部菜单栏** > **System** （系统）> **Exit** （退出）。

警告
退出软件后，请勿关闭机器。按照正常程序，关闭 Windows。

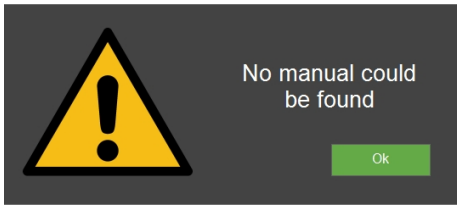
参见启动和退出软件 ► 15 了解更多内容。

9 Help （帮助）



手动

- 若要打开操作手册，请转到**顶部菜单栏** >**Help** （帮助）> **Manual** （手动）.



服务

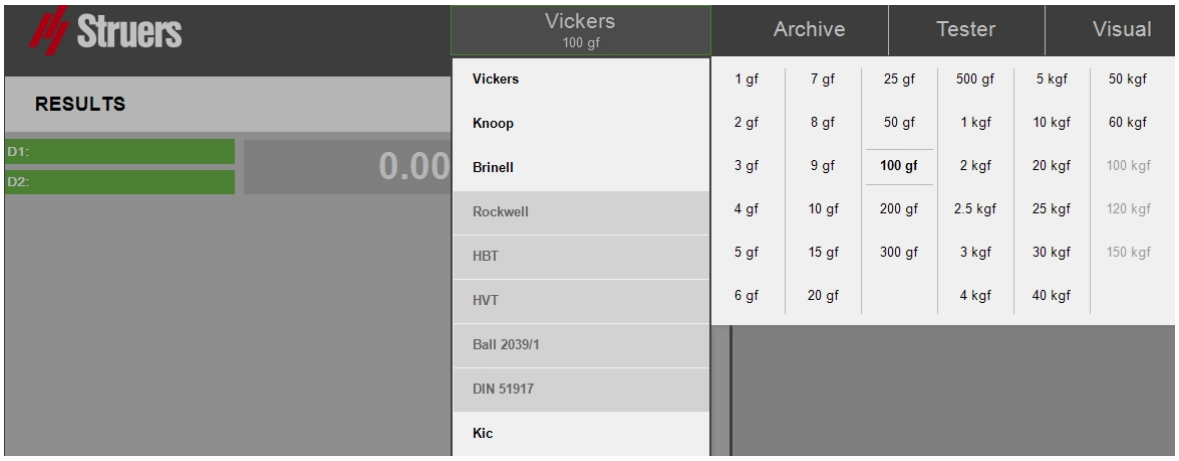
- 仅供检修使用： 若要打开检修菜单，请选择 **Service** （服务），并使用您的密码登录。



10 测试方法区域

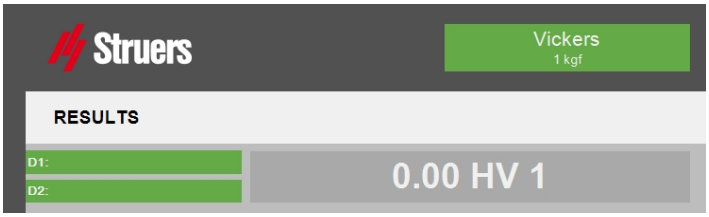
10.1 测试方法和标尺选择

1. 在**测试方法区域**中，选择**测试方法**字段。显示方法列表。



注释
可用的方法取决于机器、型号、压头和安装的软件模块。

2. 选择要使用的方法和标尺。
3. 现在，您可以在**测试方法**字段中看到您的选择。

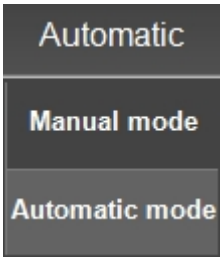


注释
建议您在更改硬度标尺时，查看测试设置（请参见 Settings （设置）– 测试设置 ► 64）。

关于使用 KC 标尺（断裂韧性）的测量，请参见断裂韧性测试 ► 129。

10.2 自动或手动测量

- 转到**测试方法** > **Automatic** （自动），从自动模式切换到手动模式。



注释
自动或手动设置不会影响 Rockwell 测试。

Manual mode （手动模式）

制作压痕后，必须手动测量压痕的直径。

1.根据输入的要求，生成硬度压痕。

2.将转塔和正确的物镜置于压痕上方，以便查看压痕。

3.对焦直到图像清晰。

4.现在，选择 **Measure** （测量）。

5.片刻之后，视图中将出现 4 条十字线。

6.手动将十字线定位在压痕的边缘上。

7.处理完 4 条十字线后，屏幕上将显示硬度值。

Automatic mode （自动模式）

制作压痕后，会自动测量压痕的直径。

1.根据输入的要求，生成硬度压痕。

2.压痕完成后，转塔将定位到物镜，以便观察图像。

3.片刻之后，捕获的物镜视图中会出现 4 条十字线。

4.然后，十字线会自动定位在压痕的边缘。

5.处理完成后，屏幕上将显示硬度值。

10.3 Report （报告）

报告可以包含统计数据、图表、硬度计设置、测量值、快照等。

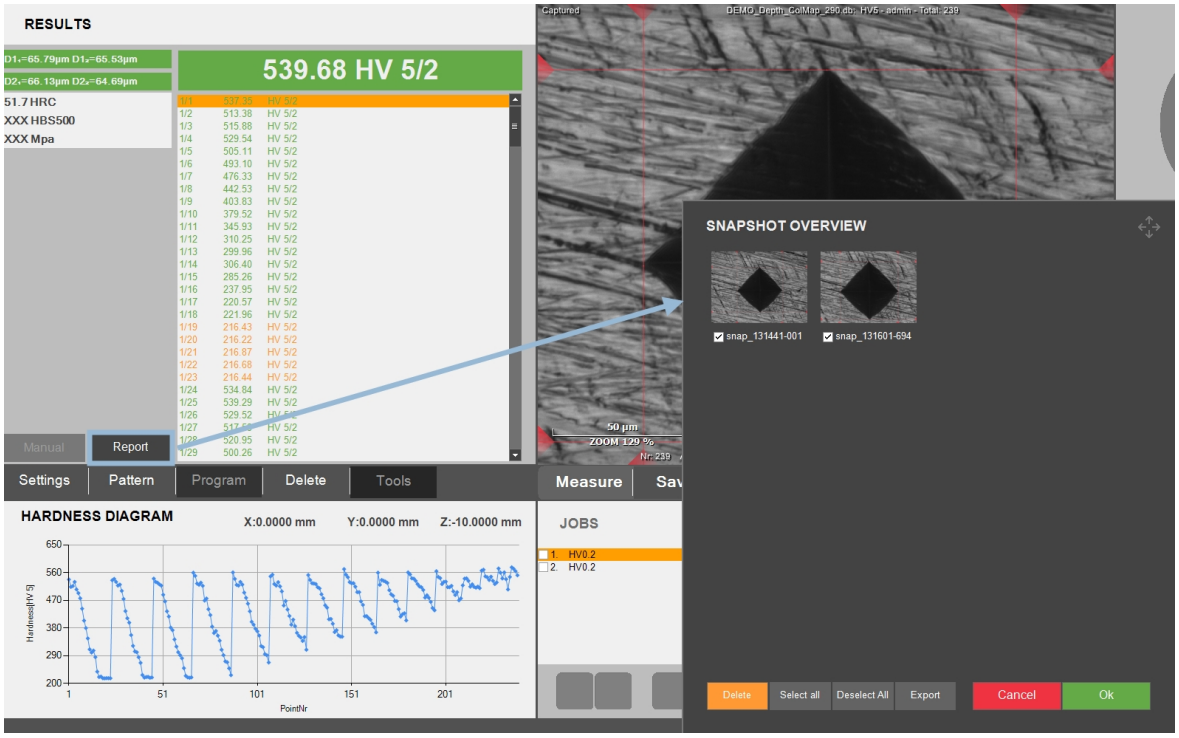
- 通过**测试方法**区域 > **Report** （报告），配置、打印或导出报告。



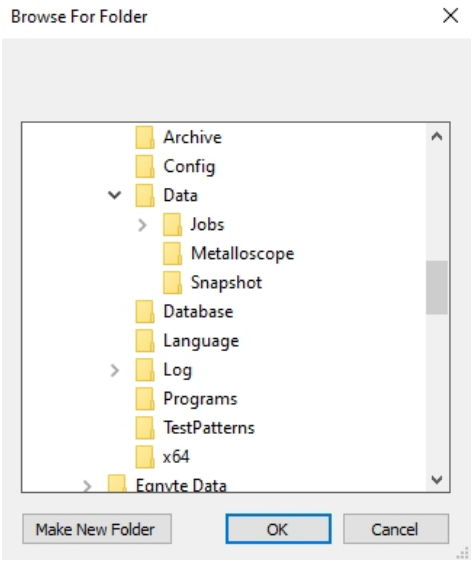
10.3.1 Snapshots （快照）

1. 若要管理快照，请在菜单中选择 **Snapshot** （快照）。

2. 现在，您可以选择要包含在报告中的快照，并删除不需要的快照。



3. 您还可以将快照导出到一个目录中。

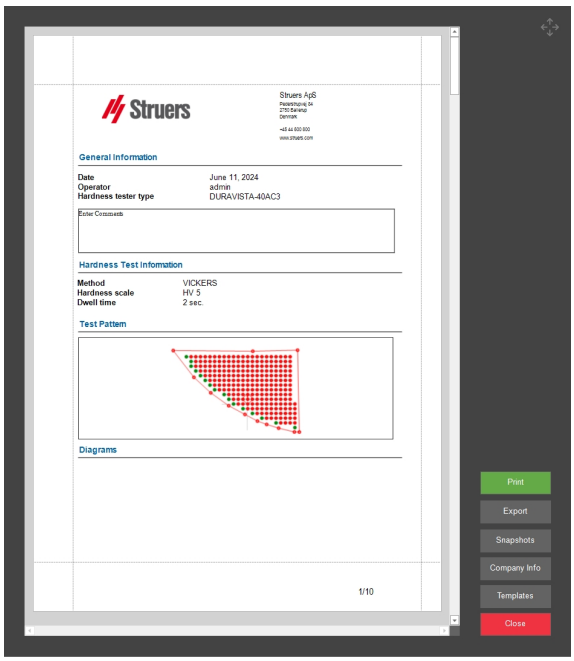


注释
每个作业限制 12 个快照。

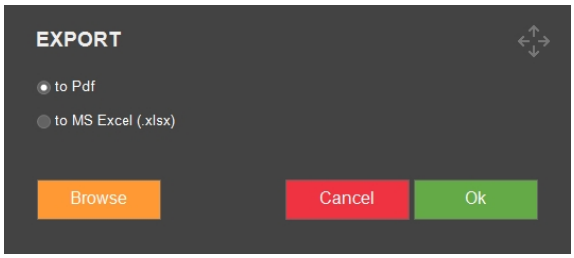
请参阅快照按钮 ► 85 了解如何通过**相机控件工具栏**中的**快照**图标创建快照。

10.3.2 Print （打印）

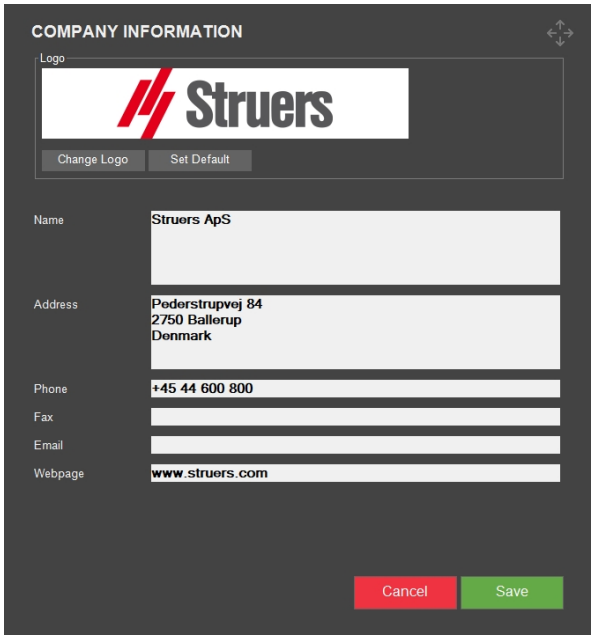
1. 选择 **Print** （打印），打开报告的打印预览。



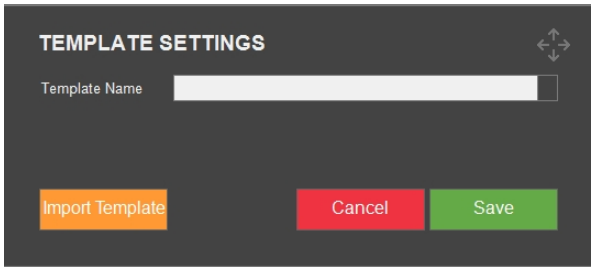
2. 选择 **Print** （打印），将打印作业发送到打印机。
3. 选择 **Export** （导出），生成 .PDF 或 .XLSX 格式的报告。



4. 选择并编辑 **Company Info** （公司信息）。

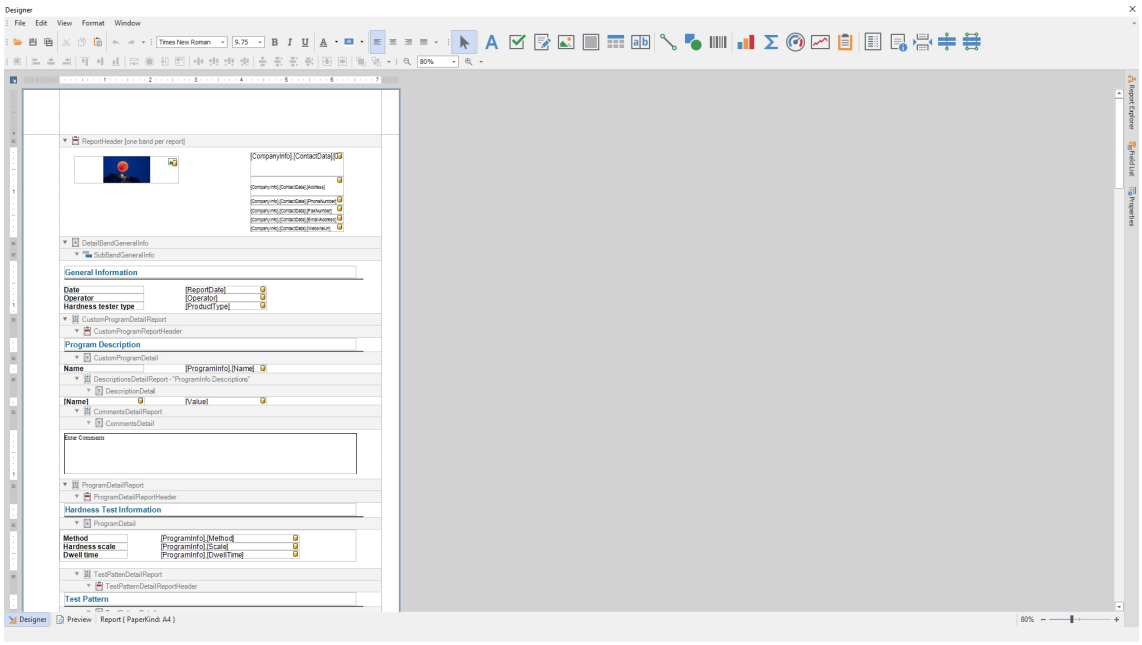


5. 选择 **Templates** （模板），将报告命名并保存为模板。也可以从目录中导入模板。



10.3.3 Template Editor （模板编辑器）

- 选择 **Template Editor** （模板编辑器），定制报告模板。然后打开模板。



在编辑器中，可以修改模板的布局、内容等。

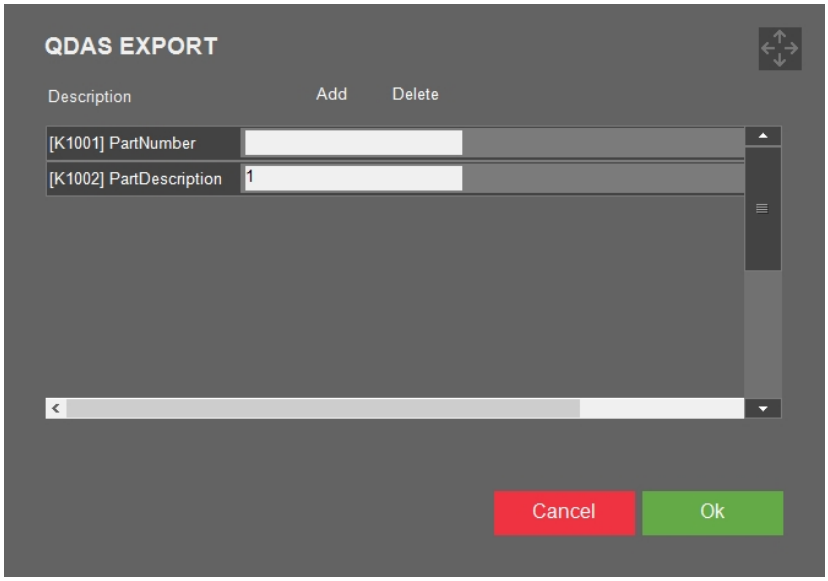
提示
Struers 可以帮助您定制报告。有关详细信息，请联系您的 Struers 代表。

提示
无法删除两个默认模板 [**主**] 和 [**基本**]。

10.3.4 Export （导出）

注释
可用选项取决于机器、型号和安装的软件模块。

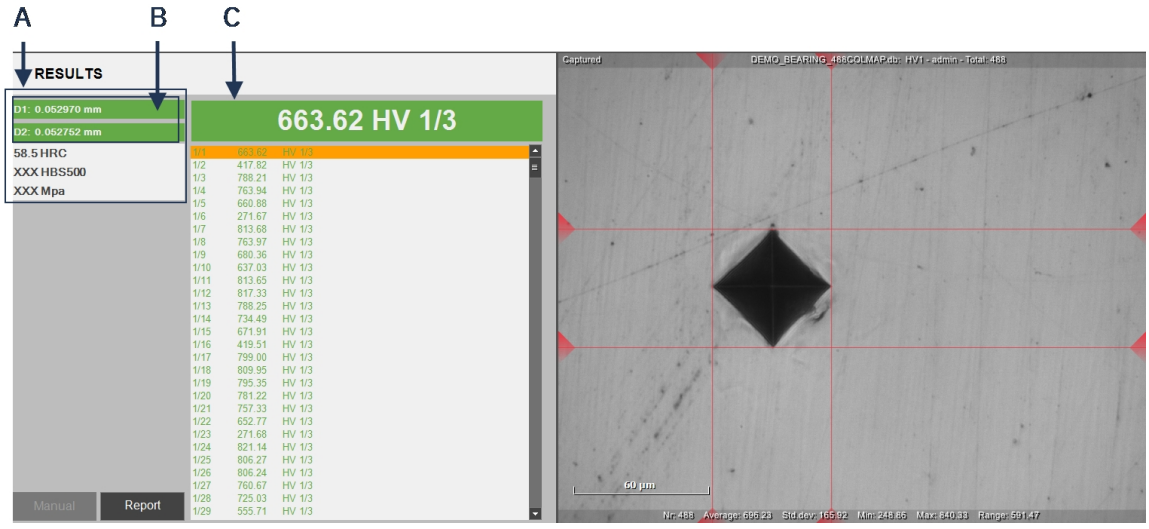
1. 选择 **Export** （导出），可导出 Q-DAS 格式的测量报告。若要更改报告的设置，请转到导出的系统设置： Export （导出） ►53



2. 在系统设置中定义的位置上找到报告（请参见 Export （导出） ►53

10.4 Results （结果）

在 **测试方法** 区域，可以看到结果和测量值：



A	最新结果列表 =	显示上次测量的结果。
B	直径方框 =	交替显示直径值和平均对角线。
C	批次列表 =	显示所有其他测量值。 通过该选项卡，可以查看和修改单个测量值。

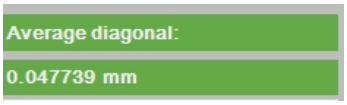
数值

点击 **直径方框**，在 3 种视图之间切换：

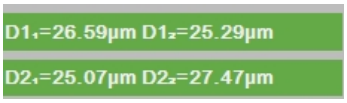
1. ISO 视图，D1 和 D2 对角线值以毫米为单位。



2. ISO 平均视图，以毫米为单位，显示 D1 和 D2 对角线平均值。



3. ASTM 对称视图，以微米为单位，显示从中心开始的对角线长度，符合 ASTM 对称要求。



说明示例	定义
D1	压痕直径 1
D2	压痕直径 2
HV	硬度值
Mpa	转换值

提示
若要查看平均对角线，请选择 D1 或 D2。

颜色编码



- **绿色**：结果在设定的限值范围内，并且对角线比率符合标准。



- **橙色**：对角线比率超出标准。



- **红色**：结果超出设定的限值范围。

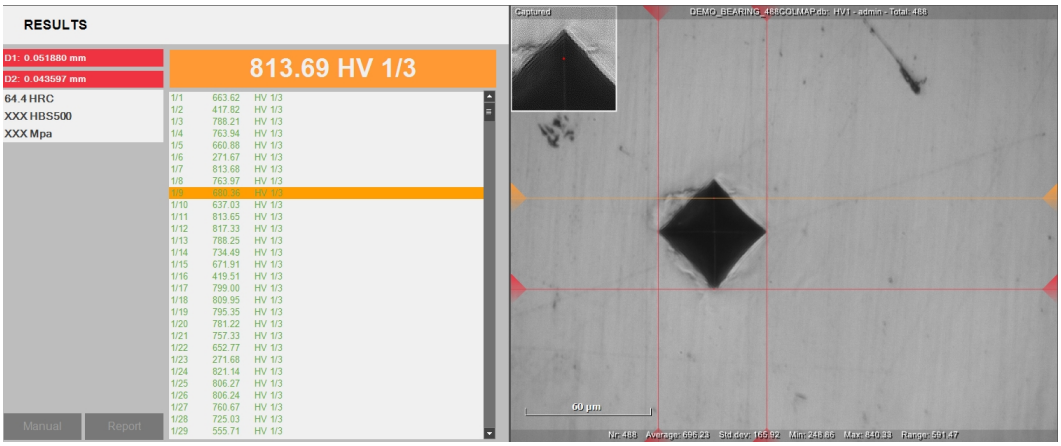
查看压痕

- 点击批次列表中的结果，即可查看捕捉到的测量图像。

– 双击批处理列表中的结果，可以实时查看压痕。

修改测量值

1. 从**批次列表**中，选择一个结果。
2. 在**物镜相机**视图中选择一条十字线，并将其移动到新位置。
   每当对角线长度导致比例不符合所用标准时，**直径方框**就会变成红色。



3. 修改完成后，选择 **Save** （保存）或 **Escape** （取消）。

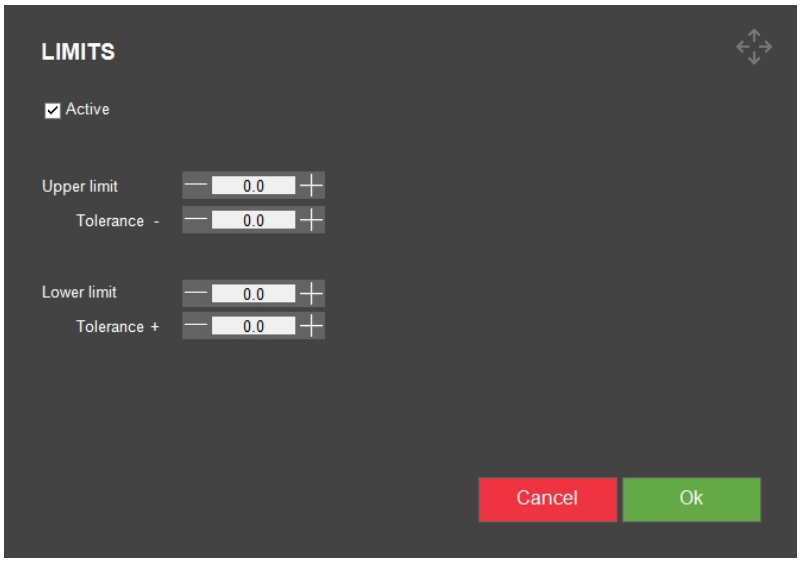
11 Settings （设置）– 测试设置

所有具体的测试设置都在**测试菜单栏** > **Settings** （设置）中配置。这些设置可以存储在**作业**中（参见Jobs （作业） ►92），也可以存储在**程序**中（参见Program （程序） ►75）。



11.1 Limits （限值）

1. 选择 **Settings** （设置）> **Limits** （限值），然后勾选 **Active** （活动），激活限值设置。



2. 设定 **Upper limit** （上限）和 **Lower limit** （下限）。

   如果数值超出这些限值，最后测量值和批次列表中的数值将变为红色。请参阅Results （结果） ►62 中的颜色代码。

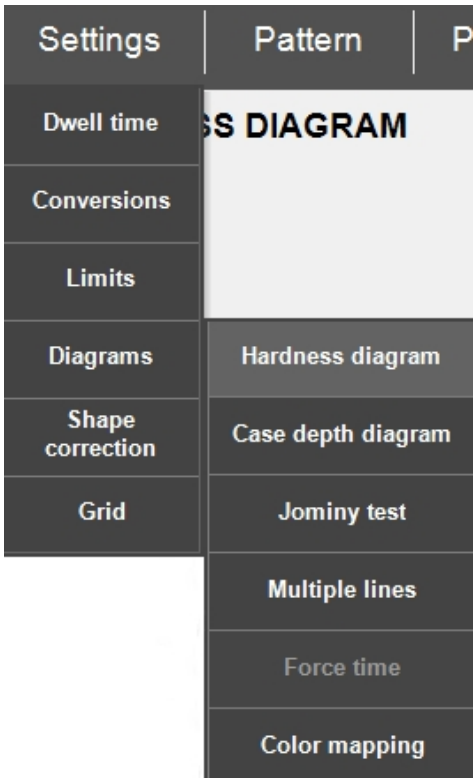
设置限值后，图中将显示上限和下限栏。

3. 您还可以设置这些限值设置的公差。

   如果测得的硬度值在该公差范围内，硬度值就会变成橙色，表示该值接近限值设置，以示预先警告。请参阅Results （结果） ►62 中的颜色代码。

11.2 Diagrams （图表）- 测试设置

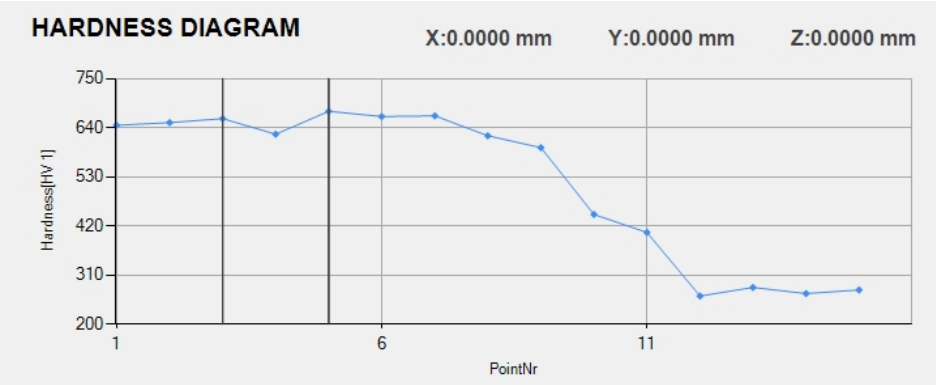
- 若要选择如何查看硬度值，请在不同的图表类型和设置中进行选择。



Hardness diagram （硬度图）

显示所有后续测试点的硬度值。

例如：

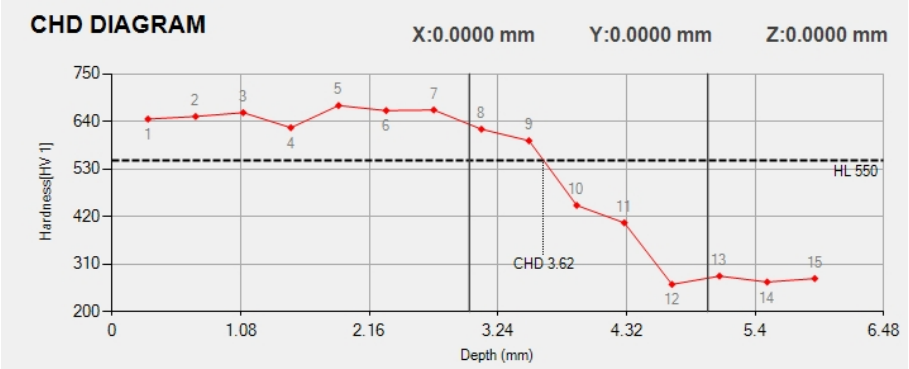


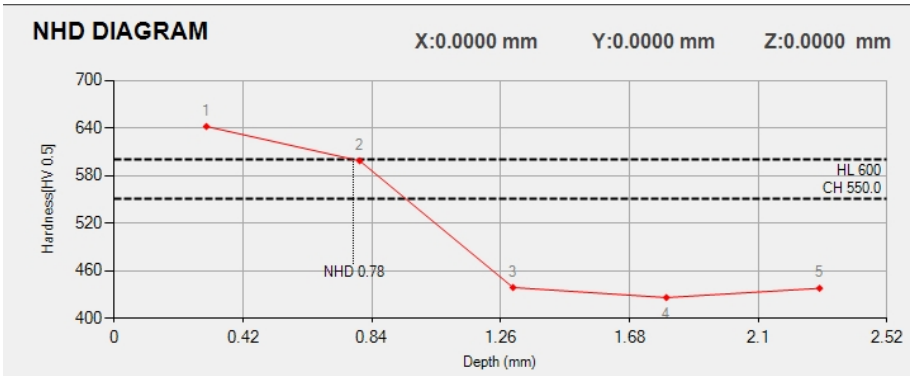
Case depth diagram （硬化层深度图）

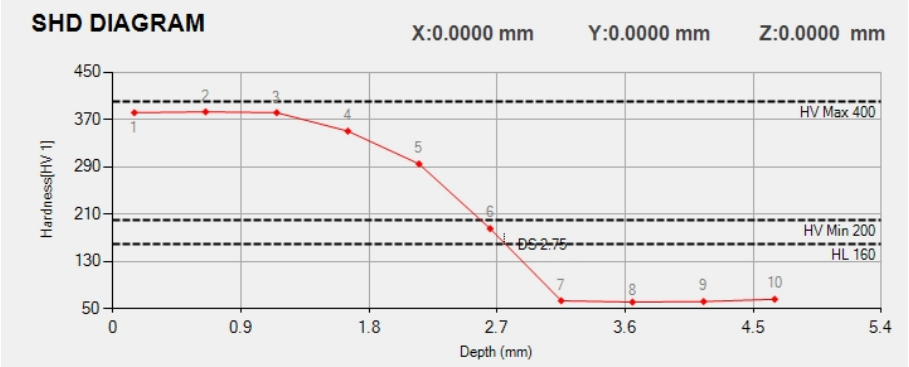
显示硬度值与深度的关系。

深度值是与受检件边缘的距离。

例如：



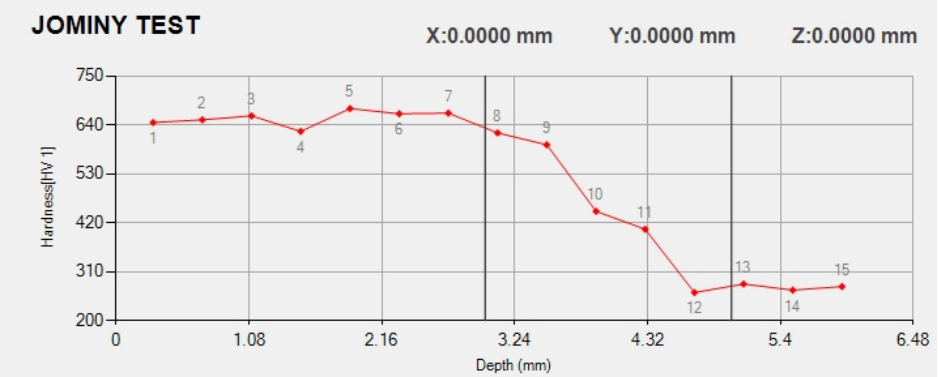




Jominy test （末端淬透性测试）

如果测试是按照 ISO-642 执行的，可以使用此图。

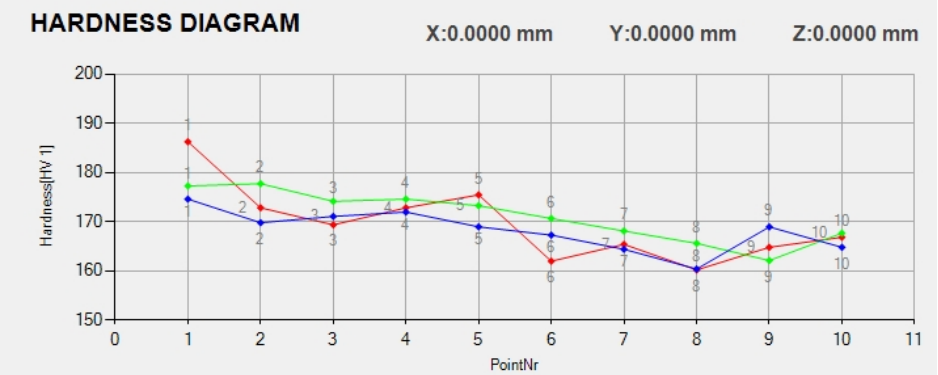
例如：



Multiple lines （多行）

用于在一个图形中可视化多种图案。

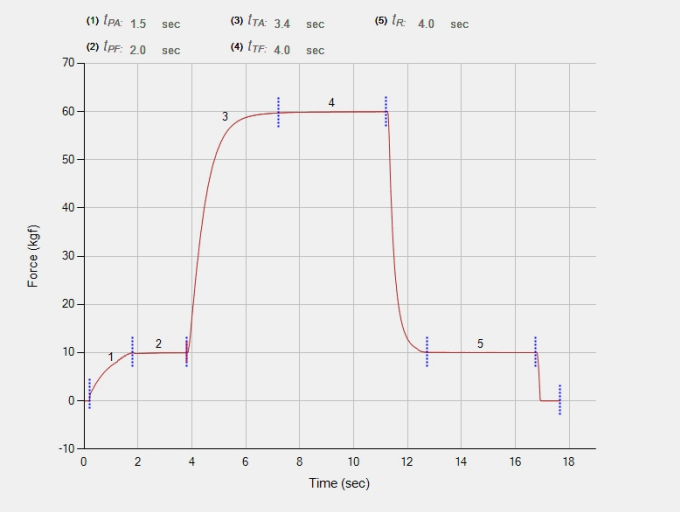
例如：



Force time （力时间）

分 2 行显示压头的测试力和压痕深度 (Rockwell)。

例如：

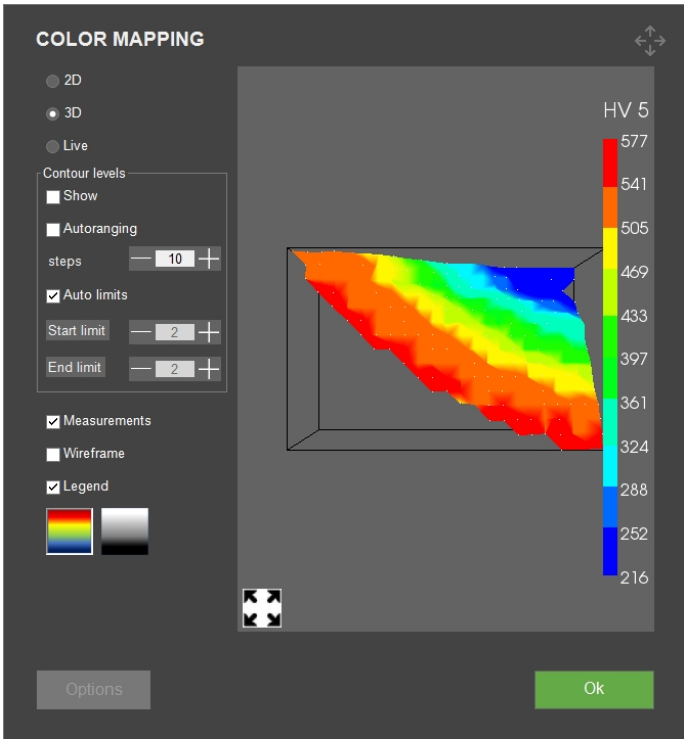


Color mapping （颜色映射）

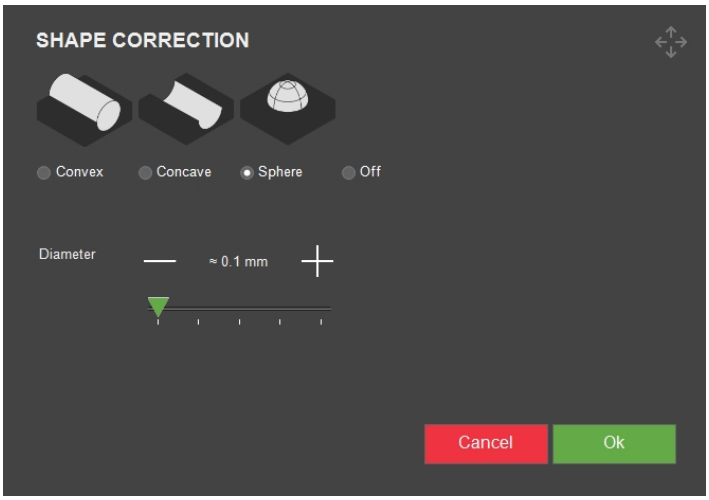
利用色谱图显示区域测试图案的硬度值变化过程。

使用测试图案类型 **Area** （区域）的测量结果可以用带有颜色映射的二维/三维图显示出来（参见 区域图案 ► 116）。

例如：

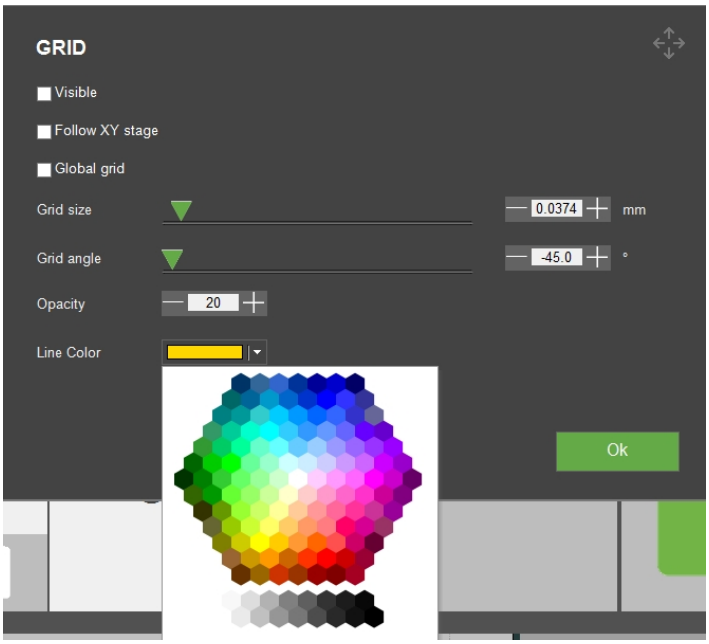


11.3 Shape correction （形状校正）



- 将形状修正设置为凸形、凹形或球形材料。
- 当测试的材料具有这些形状时，您可以输入半径（单位：mm）。在确定硬度值时，将考虑该半径。

11.4 Grid （网格）

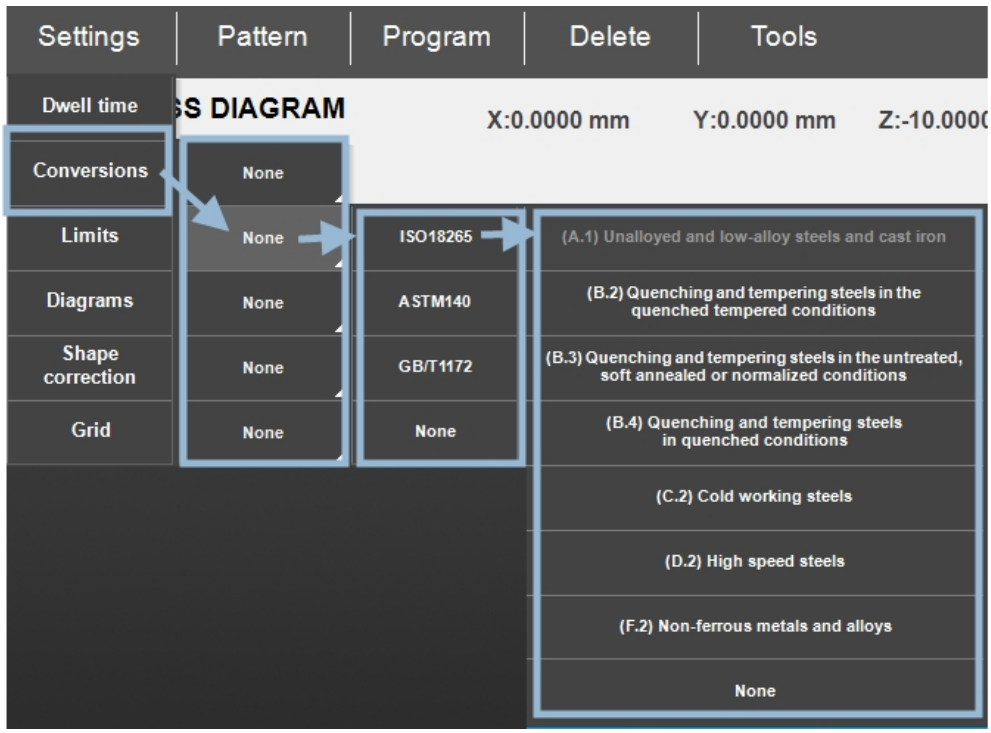


- 调整在物镜视图中显示网格的设置。

设置	说明
Visible （可见）	切换网格的可见性。
Follow XY stage （跟随 XY 载物台）	网格将跟随 XY 载物台运动，仿佛网格是试样的一部分。 禁用时，网格将在相机视图内保持静态。
Global grid （全局网格）	启用后，网格设置将适用于所有放大倍率。
Grid size （网格尺寸）	使用滑动条或 –/+ 按钮，调整网格大小。
Grid angle （网格角度）	使用滑动条或 –/+ 按钮，调整网格角度。
Opacity （不透明度）	设置网格线的透明度。
Line color （线条颜色）	设置网格线的颜色。

11.5 Conversions （换算）

- 选择一个或多个将结果换算为不同标准/标尺的方法。



- 在结果列表中，您可以在实际测量结果下方看到换算结果（请参见Results （结果） ► 62）。

进行自定义换算

1. 在硬度计 D: 驱动器上的 DuraSoft 文件夹中创建名为 **Conversions.txt** 的文件。
2. 输入要添加的换算。

   换算值的格式必须按以下所述进行设置：

   – 描述要应用的标尺（HV、HB、HR、HK）的标题，后跟一个分号。

– 要添加的值。列中的每个值都必须以分号分隔。

```
HV1;MAR;
164;2
171;4
179;6.5
188;9
```

访问自定义换算

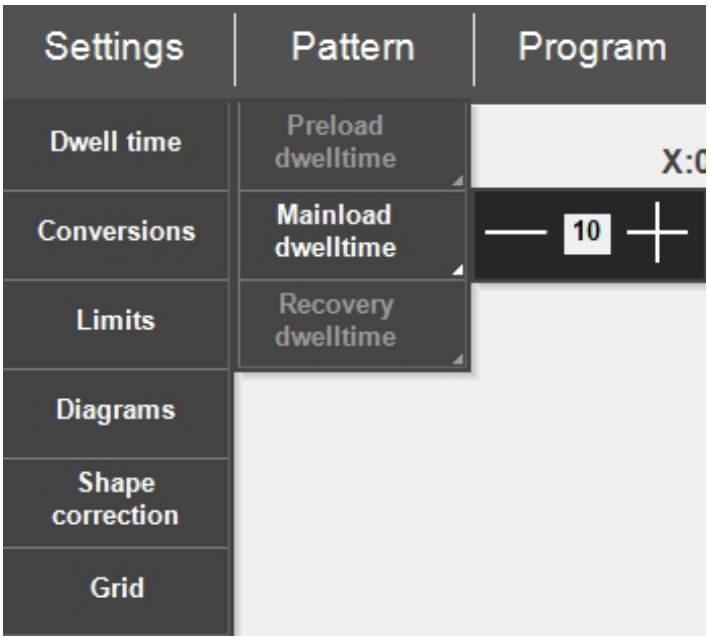
1. 选择 **Settings** （设置）> **Conversions** （换算）。
2. 选择其中一个空换算字段（**None** （无））。
3. 选择一个换算以将其分配给自定义换算。

11.6 Dwell time （停留时间）

配置所有停留时间设置，**Preload** （预载荷）、**Main load** （主载荷）和 **Recovery** （恢复）。

Preload dwelltime （预载荷停留时间）仅适用于所有深度标尺（HR、HBT、HVT），而 **Main load** （主载荷）适用于所有标尺。设置时间最短为 1 秒，最长为 999 秒，步长为1秒。

- 选择 **+** 或 **–** 按钮，增加或减少停留时间值。



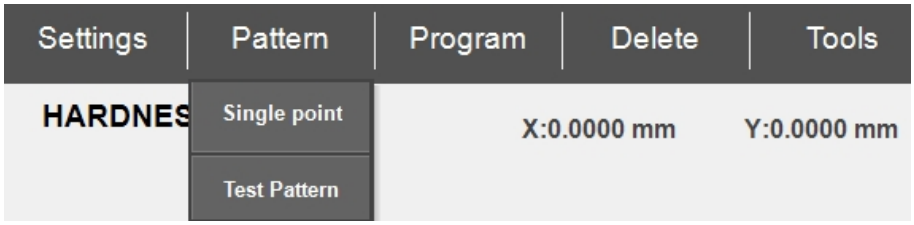
12 Pattern （图案） – Pattern editor （图案编辑器）

注释
如果硬度计支持，且软件中已添加该模块，则可使用 **Pattern** （图案）功能（可选）。

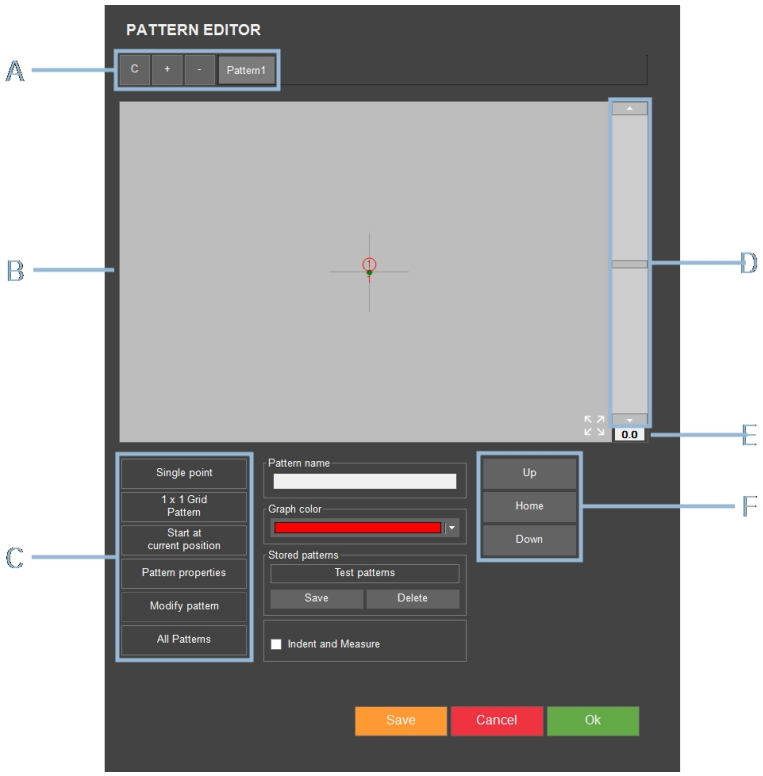
使用 **Pattern editor** （图案编辑器），从一系列预定义图案中，创建测试图案。

访问 **Pattern editor** （图案编辑器）：

- 进入**测试菜单栏**，选择 **Pattern** （图案）>**Test pattern** （测试图案）。



概述



A	图案管理	**D**	旋转滚动条
B	图案查看器	**E**	旋转角度
C	图案设置	**F**	Z 轴控件

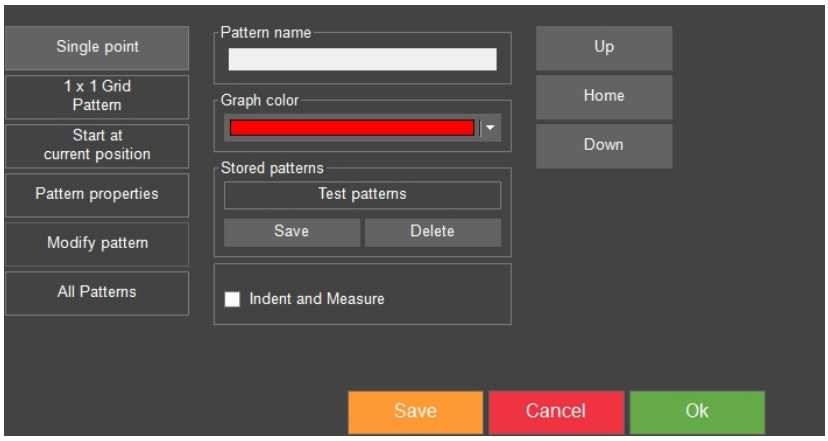
12.1 图案类型

为简化起见，本节仅介绍线条图案。有关所有其他图案，请参见测试 ► 98。

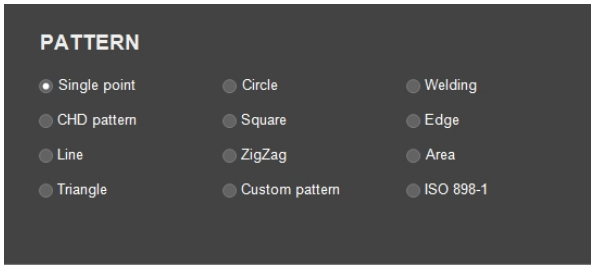
若要选择图案类型：

1. 在 **Pattern editor** （图案编辑器），转到 **Pattern** （图案）> **Test pattern** （测试图案）> 顶部字段，例如，**Single point** （单点）。

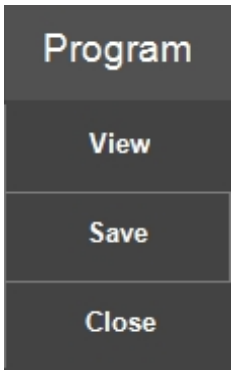
   如果在下一屏幕中选择其他图案类型，则此字段中的文本会发生变化。



2. 在出现的对话框 **Pattern** （图案）中，选择您要使用的图案类型。



13 Program （程序）



程序是包含所有测试设置（物镜设置、图案、灯光设置等）的测试模板作业是程序的一个实例。

注释
最多可在一个文件夹中保存 70 个程序。

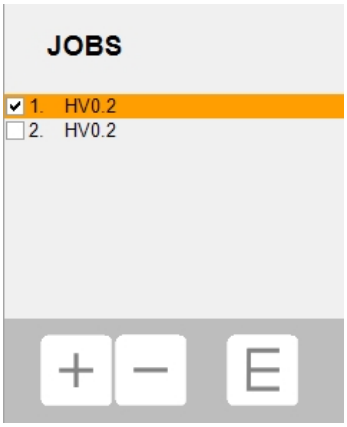
创建程序

如果您经常执行一系列测试，可将这些测试及其设置保存为程序。

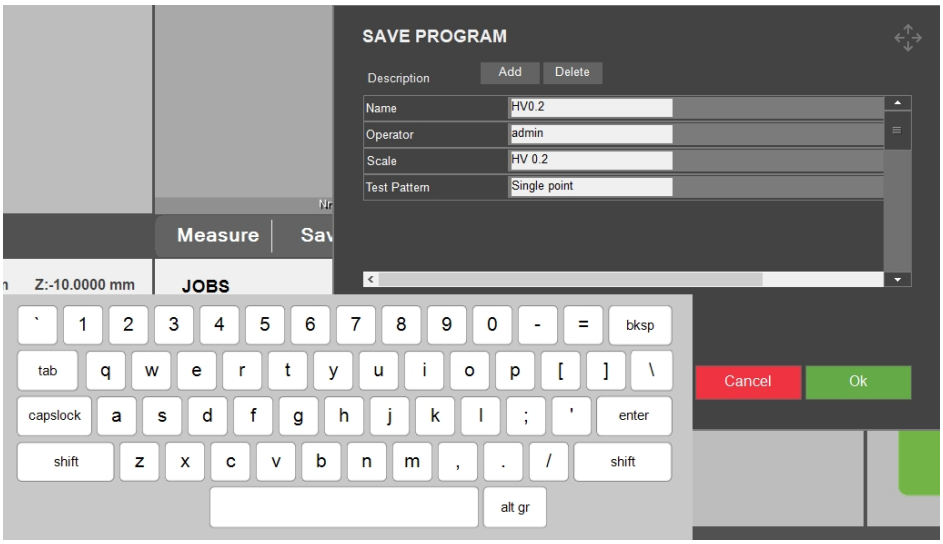
如果软件中已有活动的作业，则可使用程序创建新作业。否则，活动作业会被覆盖。

我们建议您先创建一个作业，然后将其另存为程序。请参见 Jobs （作业） ► 92。

1. 在 **Jobs** （作业）中，请启用指示要用于创建程序的作业的复选框。



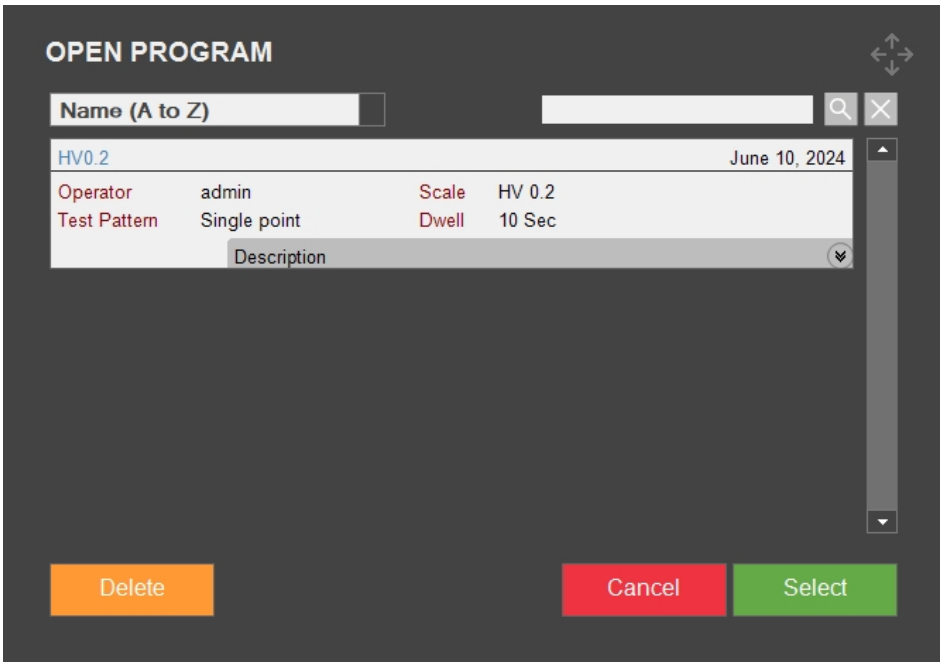
2. 选择 **Program** （程序）> **Save** （保存），保存程序。



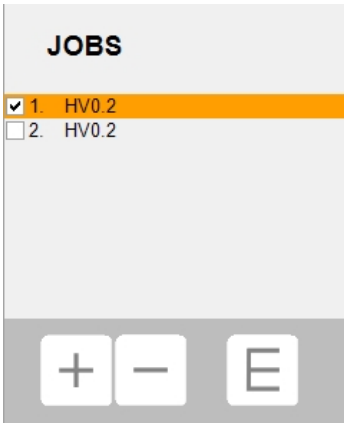
如果程序已存在，系统将提示您覆盖或取消。

加载程序

1. 若要打开程序列表，请选择 **Program** （程序）> **View** （视图）。



2. 使用滚动条，导航列表。
3. 使用程序上的双箭头，查看默认物镜和描述。
4. 选择要加载的程序，然后选择 **Select** （选择）。
5. 在对话框中，选择 **Yes** （是），根据所选程序创建作业。
   作业将添加到**作业列表**中。



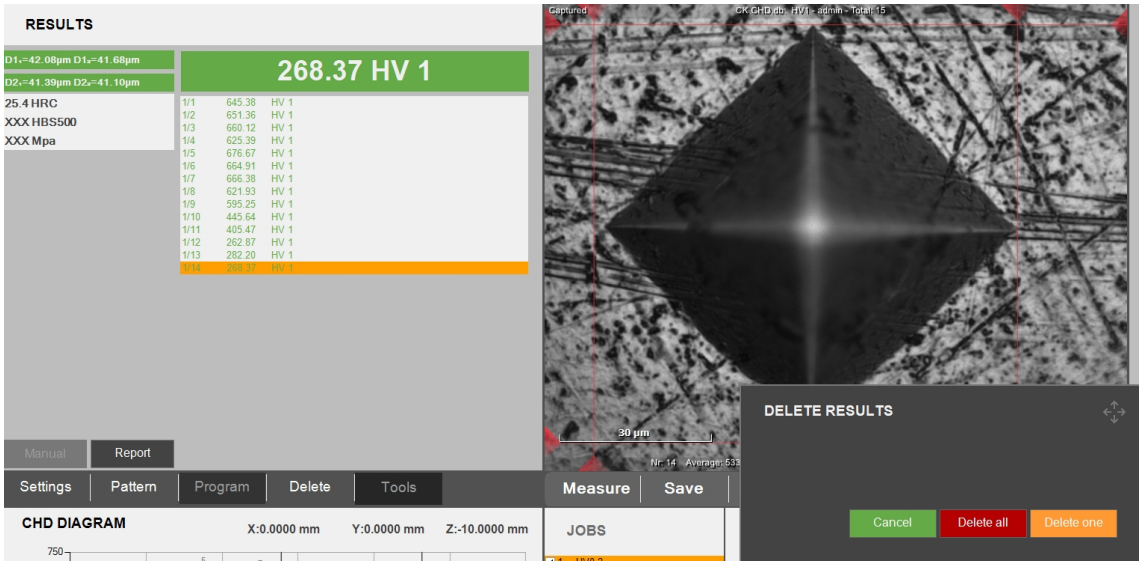
删除程序

1. 在 **Program** （程序）> **View** （视图）中，查看程序列表。
2. 使用滚动条，导航列表。
3. 选择要删除的程序，然后选择 **Delete** （删除）。
4. 选择 **Yes** （是），删除程序。

14 Delete （删除）

测量完成后，其将列入测量的**批次列表**（另见Results （结果） ►62）。

在**测试菜单栏** > **Delete** （删除）> **Delete results** （删除结果）中，可以从**批次列表**中删除单个或所有测量结果。

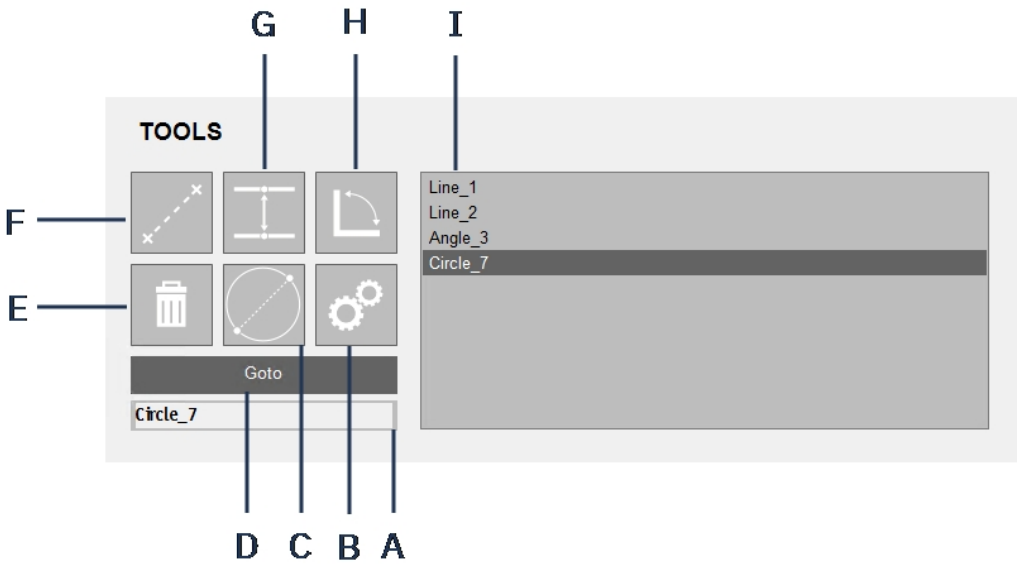


- 若要从**批次列表**中删除所选的单个测量值，请从列表中选择该测量值，然后按下 **Delete one**（删除一个）。
- 若要删除**批次列表**，选择 **Delete all** （全部删除）。
- 选择 **Cancel** （取消），离开菜单，而不删除测量值。

15 Tools （工具）

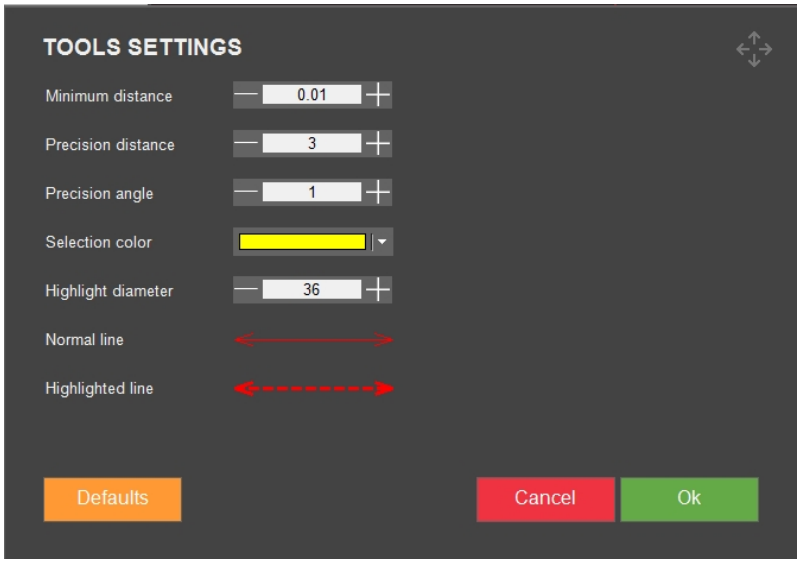
使用**测试菜单栏** > **Tools** （工具）中的功能，对图像进行距离和角度测量以及添加注释。

注释
此模块是一个授权选项。



A	选定/输入字段（可以更改所选测量的名称）	**B**	打开工具设置（参见工具设置 ► 79）
C	圆形测量	**D**	在物镜视图/测试图案编辑器中，转到选定测量
E	删除所选测量	**F**	距离测量
G	线对线测量	**H**	角度测量
I	选项		

工具设置

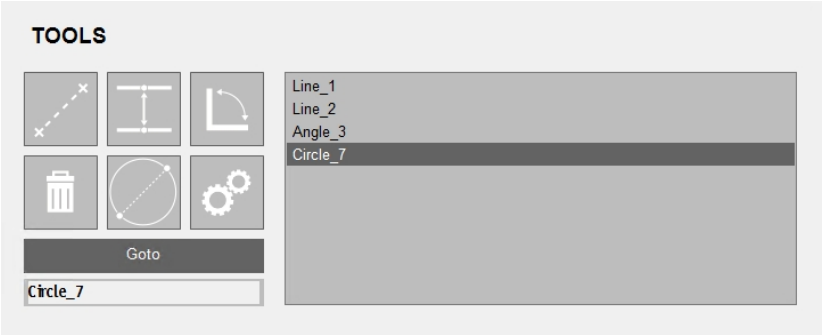


工具设置	说明
Minimum distance （最小距离）	设置要测量的最小距离。
Precision distance （精确距离）	设置要使用的小数位数。
Precision angle （精确角度）	设置要使用的小数位数。
Selection color （选择颜色）	设置想要用于所选测量的颜色。
Highlight diameter （突出显示直径）	设置所选测量点的直径。
Normal line （正常线）	配置正常线条。
Highlighted line （突出显示的线）	配置突出显示的线条。

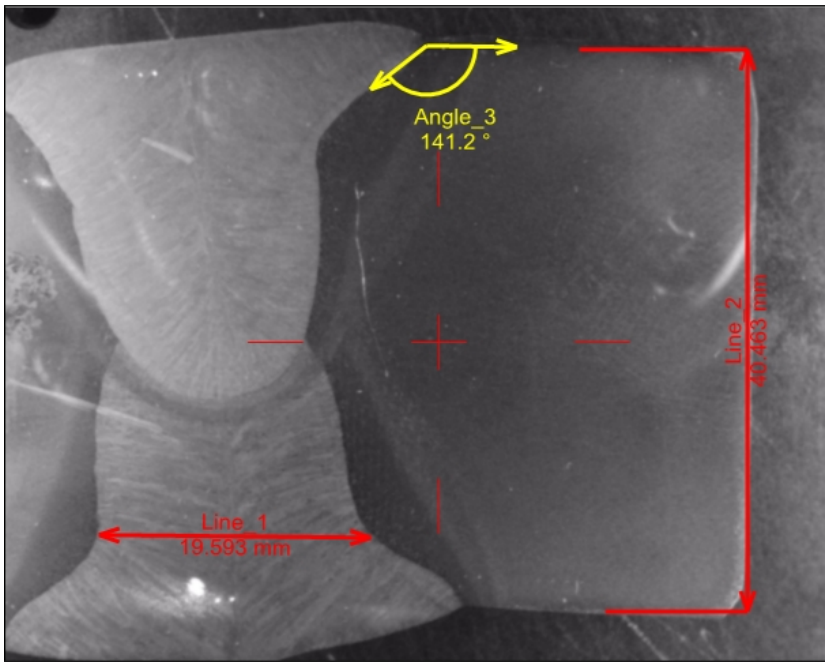
操作工具

1. 在**测试菜单栏**中，选择 **Tools** （工具）。

2. 选择要使用的工具。



3. 距离或角度测量值显示在物镜视图中。



4. 将光标放在线条末端。一个红色虚线圆圈显示在线条末端。

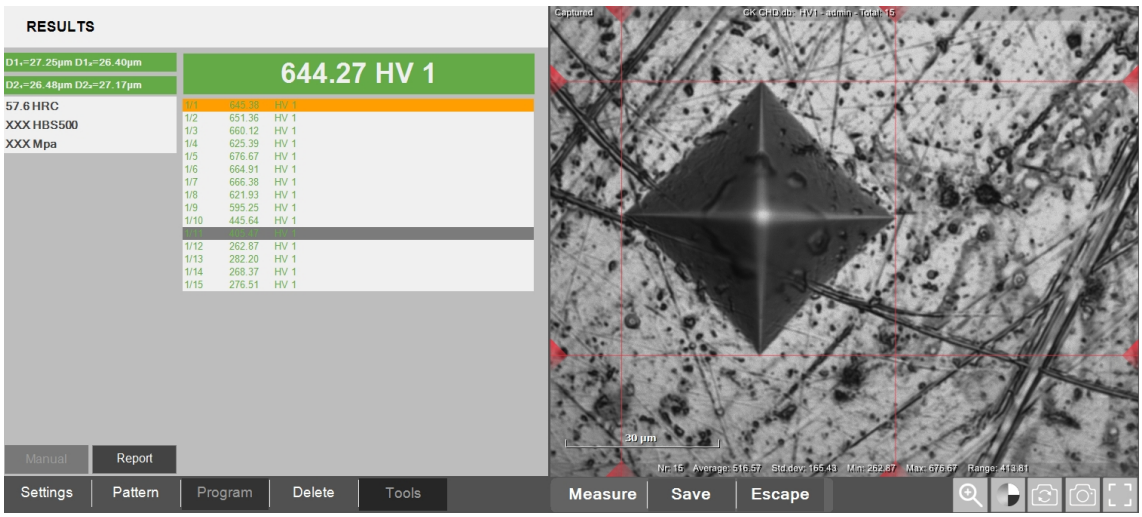


5. 将线拖至所需位置。

16 Measure （测量）

- 在**测试菜单栏** > **Measure** （测量）中，开始光学测量。

光学测量模式用四条十字线表示。



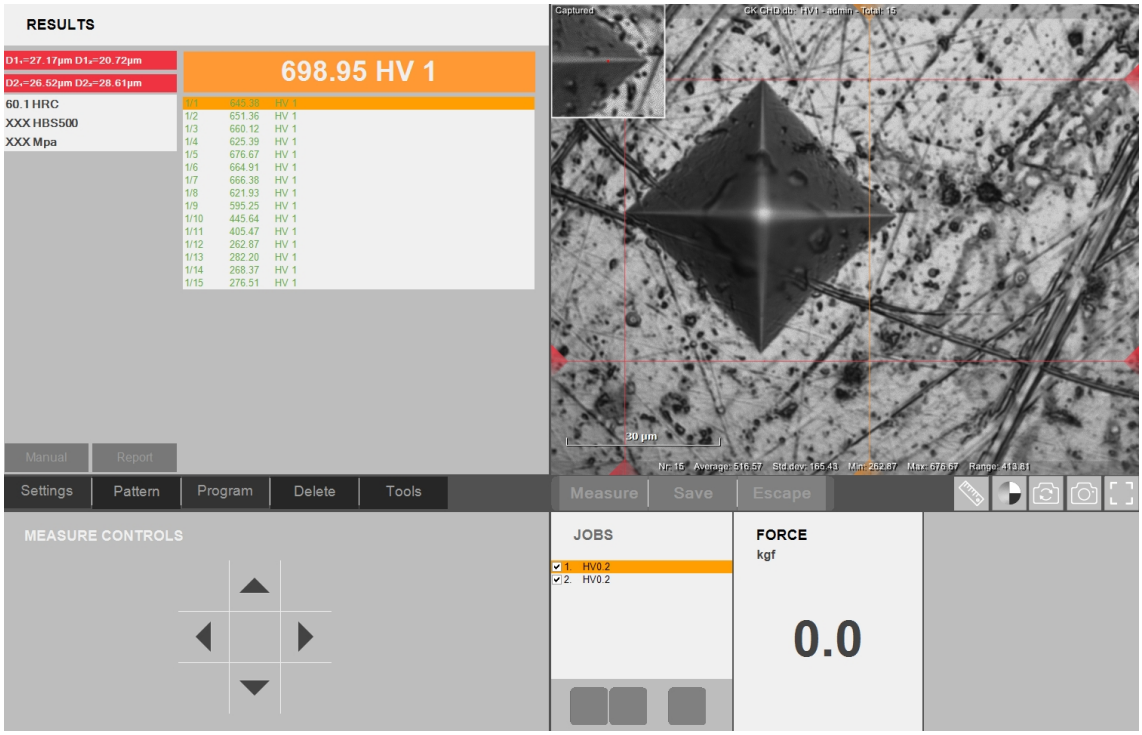
十字线会自动放置在正确的位置。

如果需要手动测量或自动测量结果不理想，则必须手动放置十字线。

- 在**测试菜单栏**中，选择 **Escape** （取消），停止测量，或选择 **Save** （保存），保存测量结果。

修改测量值

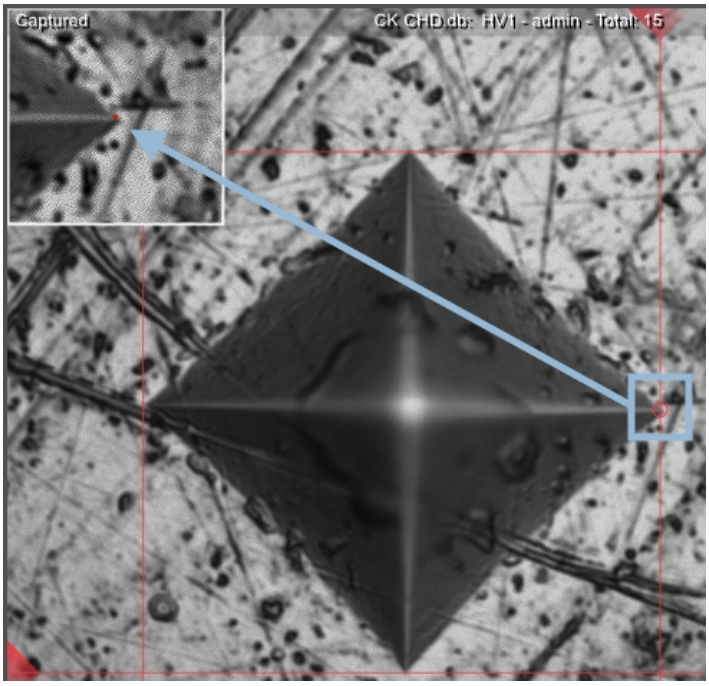
在此示例中，右侧十字线不在正确位置：



对角线 D1 和 D2 的比率与所用标准不符，在结果栏中用红色表示。

在 **Measure controls** （测量控制）中，可以使用带有 4 个箭头的光标控制移动标记的十字线。

交叉线的标记为一个小红点。小红点也显示在相机视图左上角的放大图中。



可以使用 **Measure controls** （测量控件）中的 4 个箭头，使用鼠标滚轮或用鼠标拖动，将红点定位在压痕的角落。

17 Save （保存）

使用 **Save** （保存）保留：

- **批次列表**中的测量结果（参见Results （结果） ► 62）
- 活动的作业
- 重新测量压痕的新结果（替换以前的结果）。

18 Escape （取消）

- 测量结束后或测量过程中，选择 **Escape** （取消），返回主屏幕。

19 摄像头控制按钮

使用**相机控制按钮**，修改使用**物镜相机**视图和**全景相机**时看到的内容。



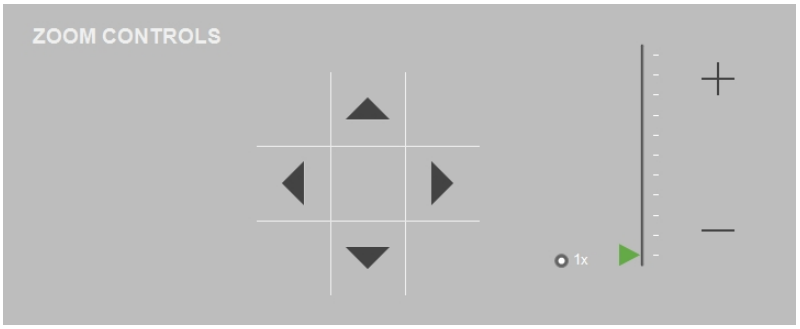
您可以使用缩放功能、彩色视图、更改视图、快照或增强显示屏中的视图。

19.1 “缩放”按钮

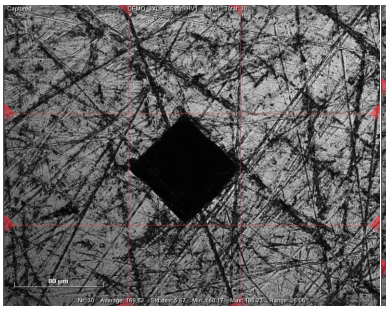
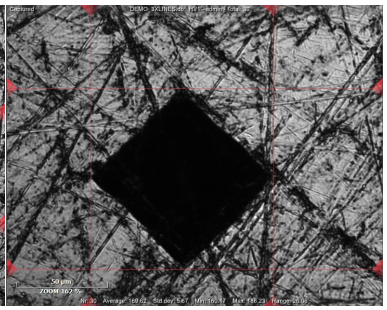
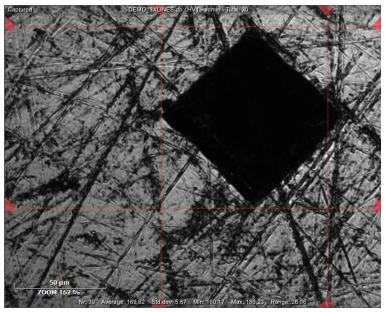
1. 在**相机控件工具栏**中，选择**缩放**按钮。



2. 打开 **Zoom controls** （缩放控件）视图。



3. 滑块允许您放大相机视图。使用 **+** 按钮，放大图像；使用 **–** 按钮，缩小图像。
4. 当图像放大时，使用箭头，可以滚动浏览图像。
5. 若要返回原始视图，请选择预定义的缩放级别 1x。
6. 选择**缩放**按钮退出缩放模式。
   只要缩放模式处于激活状态，上次设置的缩放级别就会保持应用于当前图像。

预定义视图	放大视图	滚动以更改位置
		

19.2 “颜色视图”按钮



颜色



灰度

- 选择**颜色视图**按钮，可在彩色或灰度之间切换相机视图。

19.3 全景按钮 （授权选项）

警告
在更改相机视图时，可能需要移动 XY 载物台（如有）和/或测试头。

Struers 硬度计配有**物镜相机**。一些硬度计还配备**全景相机**。相机视图显示在**主视图区域**（请参见 DuraSoft 显示屏概览 ► 18）。

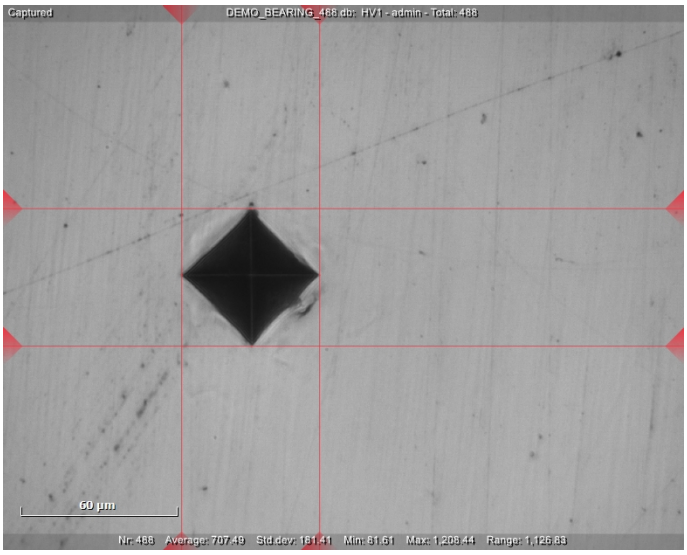
- 选择**全景**按钮，在**物镜相机**和**全景相机**之间切换。



注释
在双屏配置下，**全景相机**视图始终显示在第 2 个屏幕上。

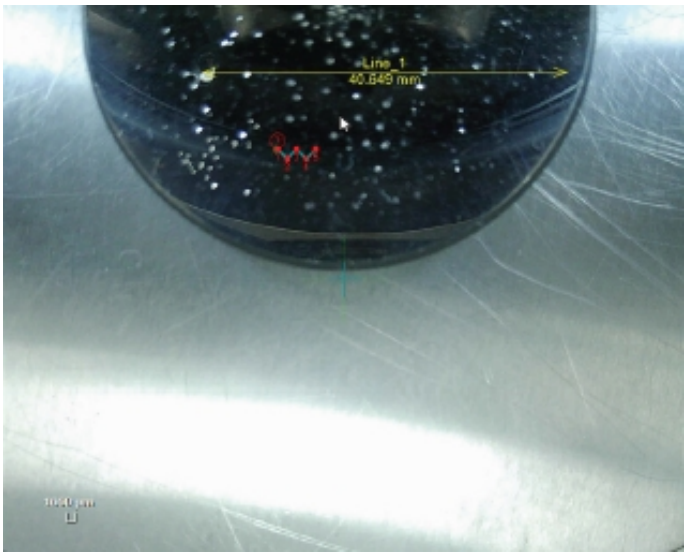
19.3.1 物镜相机视图

- 通过所选物镜（放大倍率）可以看到试样。
- 为实时和拍摄的测量图像选择**物镜相机**视图。
- 使用此视图来聚焦试样，即使试样处于与压头距离正确的适当位置。
- 在物镜相机视图的上部，视图和所选的硬度标尺是可见的。



19.3.2 全景相机视图（可选）

- 试样对焦后，可以选择**全景相机**。
- 通过**全景相机**，可以在宏观视图中看到试样，在大多数情况下，微距视图显示整个试样或其中的很大一部分。
- 选择此视图可轻松找到执行测量的正确位置。
- 通过将十字线拖动到所需位置（红色箭头表示移动）或双击所需位置，完成相机的移动。



19.4 快照按钮

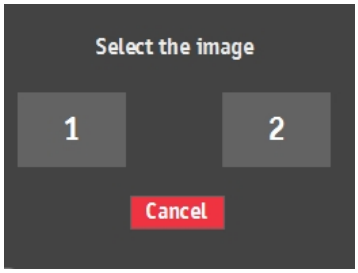
创建快照

1. 使用**快照**按钮，从**物镜相机**或**全景相机**实时捕获图像。



2. 如果使用单个监视器，则会自动捕获实时视图的快照。
3. 如果您正在使用 2 个监视器，可以选择要捕获的视图：

   1 = **物镜视图**
   2 = **全景视图**。



快照保存在活动的**作业**和/或安装目录中，例如 D:\DuraSoft\Data\Snapshots\。

注释
每个作业限制 12 个快照。

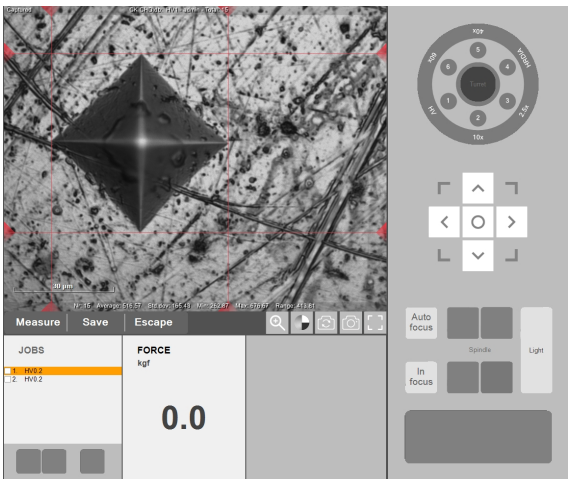
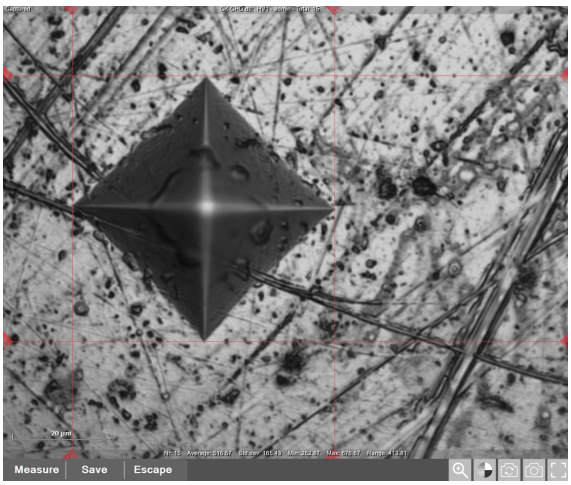
参见Report （报告） ►57 了解如何管理快照。

19.5 放大按钮

1. 选择**放大**图标，放大相机视图。

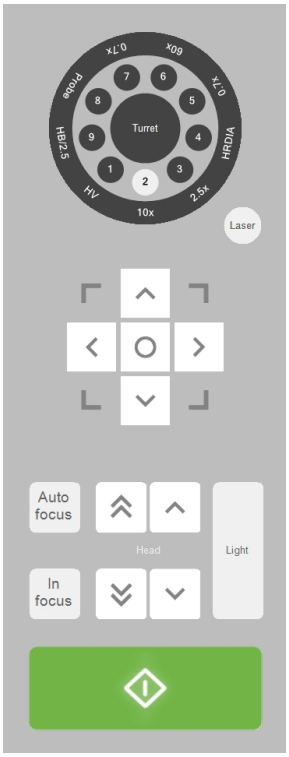


2. 相机视图现已放大，并覆盖**控制面板**。

之前	之后
	

20 控制面板

使用**控制面板**上的控件，控制硬度计的运动和照明。



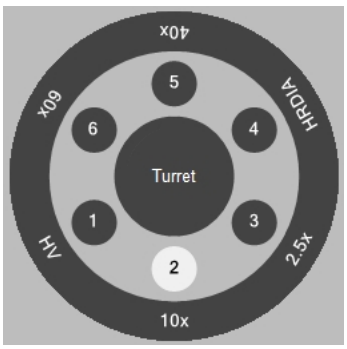
20.1 转塔控制

小心
始终确保转塔可以自由旋转。

使用转塔可以控制压头/测试头的位置。

- 明确转塔（和测试头）的内容，参见Turret configuration （转塔配置） ►23

多位置测试头



示例显示，测试头的 10x 物镜位于位置 2。

- 选择中间的 **Turret** （转塔），转塔就会旋转到下一个位置。
- 选择物镜或压头，转塔就会移动到该位置。

注释
软件假定已安装指定的压头。否则，计算出的硬度值将不准确。

20.2 Laser （激光）

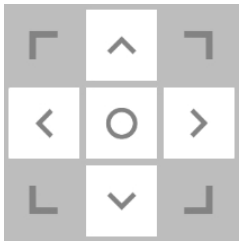
注释
所有硬度计都不具备激光功能。

- 选择 **Laser** （激光）按钮，激活定位激光（如果存在），标示相机视图的中心。



20.3 虚拟操纵杆

- 使用虚拟操纵杆，控制电动 XY 载物台。



方式	操作
箭头按钮	向各个方向移动载物台（电动载物台移动）
原点按钮（中央）	选择并按住，返回原点/中心位置
物理操纵杆（如有）	使用操纵杆，移动载物台

注释
在紧急模式下，原点按钮（中心）禁用。

注释
所有硬度计均不包含电动载物台。

20.4 对焦

为正确操作硬度计，相机必须始终对焦。

- 为使机器对焦试样，使用 **Autofocus** （自动对焦）或进行手动对焦，然后使用 **In focus** （聚焦）按钮确认。



20.4.1 自动对焦

1. 首先，在转塔控制中，选择要对焦的物镜。
2. 然后应用 **Autofocus** （自动对焦）。
3. 进行手动对焦。
4. 使用 **In focus** （聚焦）按钮确认。

机器通过在一定范围内上下移动载物台，实现自动对焦。

如果机器具有下降转塔，则可通过上下移动转塔来调整焦点。

Autofocus （自动对焦）按钮启动所选物镜的自动对焦循环。

20.4.2 In focus （聚焦）

失焦

在手动移动 Z 轴时，相机视图会失焦。**In focus** （聚焦）开始闪烁，且 **Start** （启动）禁用。

对焦试样

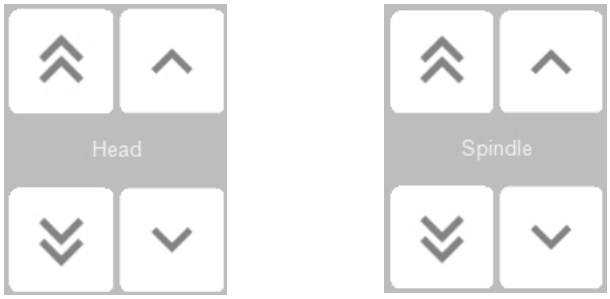
1. 手动调整 Z 轴的位置，直到工件对焦。
2. 然后选择 **In focus** （聚焦），手动确认相机图像已对焦。

如果您使用的是 **Autofocus** （自动对焦），**In focus** （聚焦）将停止闪烁。

提示
若要手动对焦，始终从最低倍率开始。

20.5 Head（测试头）/Spindle（主轴）控制（Z 轴）

根据使用的机器，这些上下按钮可控制 **Head**（测试头）或 **Spindle**（主轴）的移动。

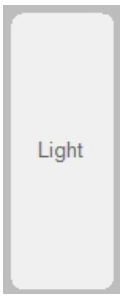


方式	操作
双箭头	向上/向下移动主轴/测试头 大步/高速 （粗调）
单箭头	小步/缓慢地向上/向下移动主轴/测试头（细调）。
鼠标滚轮	小步/缓慢地向上/向下移动主轴/测试头（细调）。

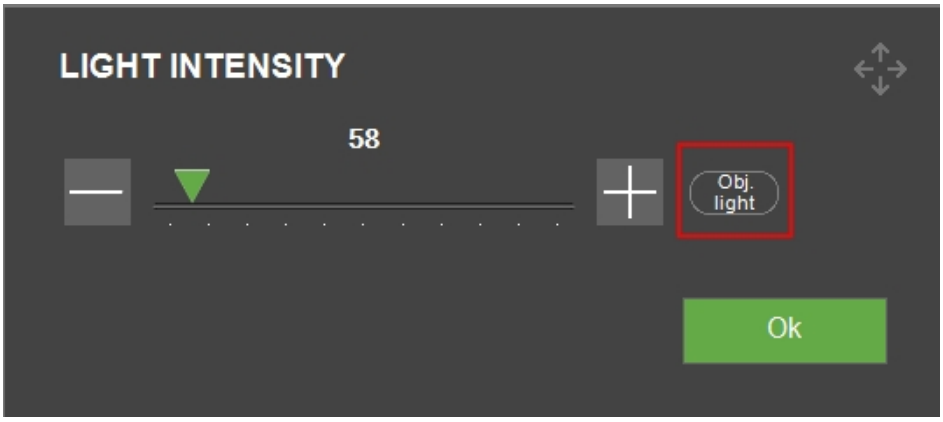
注释
某些硬度计型号的 **Z** 轴带有额外的硬件控制装置。详情请参考硬件手册。

20.6 Light （灯）

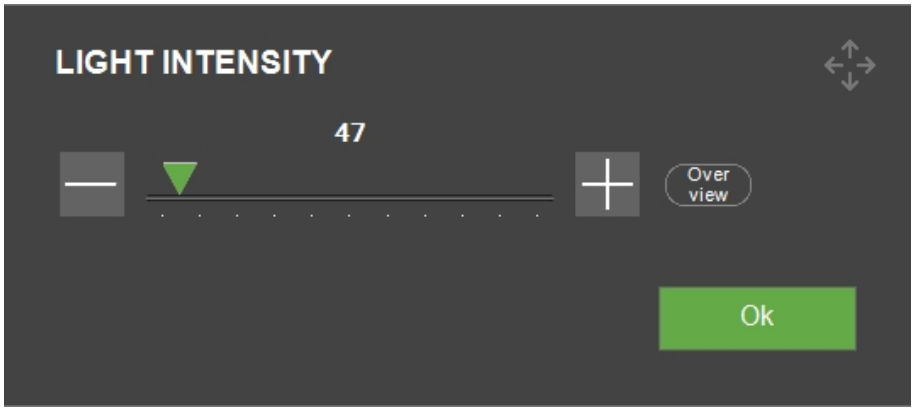
1. 通过 **Light** （灯），设置物镜和相机的光源和强度。



2. 设置**物镜灯**的光强度（直射光通过物镜对准试样）。使用 + 或 -，调整数值。



3. 若要切换到**全景灯**，请选择 **Obj. light** （物镜灯）。



4. 现在，设置**全景灯**的光源和强度（环境光照亮载物台。仅在全景相机活动时可用）。 使用 **+** 或 **–** 按钮，调整值。

20.7 Start （启动）/Stop （停止）

该按钮会根据情况从 **Start** （启动）变为 **Stop** （停止），反之亦然。

- 绿色表示 **Start** （启动）。选择其开始测试。



- 红色表示 **Stop** （停止）。选择其，停止测试和机器的活动。

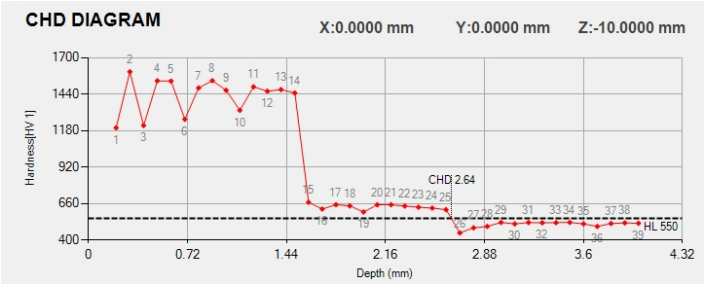


- 灰色表示机器尚未准备好启动。检查焦点、设置等，为机器进行测试做好准备。



21 Diagram （图表）

Diagram （图表）区域显示测试结果的直观表示。



您可以从一系列预定义图表中进行选择（更多信息请参见Diagrams （图表）- 测试设置 ► 66）。

XY 载物台 — 更改坐标

您可以更改图表上方载物台的 **X**、**Y** 和 **Z** 坐标。

1. 在屏幕上，选择 **X** 或 **Y** 值。
2. 将出现一个文本框，您可以填写载物台的新位置。
3. 在选择 **OK** （确定）时，载物台将移至新位置。



22 Jobs （作业）

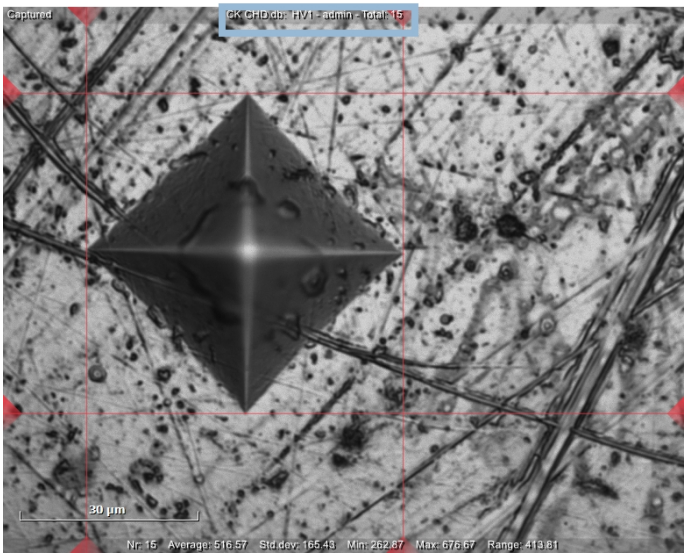
在 **Jobs** （作业）中，可以选择、编辑、删除和创建新作业。

一个作业包含执行测量所需的所有设置。您也可以从程序中创建作业（请参见Program （程序） ► 75）。

活动作业以橙色标记。选中的作业会在**作业列表**中打上复选标记。



此外，**物镜相机**视图的上半部分会显示正在执行的作业。





在自动模式下，选择 **Start** （启动）时，将执行当前作业的所有测量。



退出（**System** （系统）> **Exit** （退出））后，当前作业将存储在硬盘上，下次启动时加载。

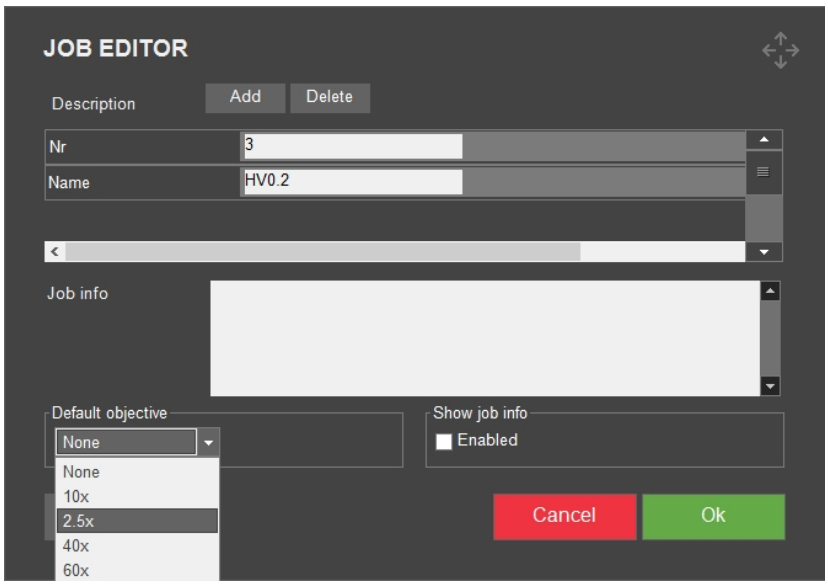
下次启动后，列表中的第一项作业将处于活动状态。您可以使用此作业、从列表中选择作业或创建新作业。

创建作业

1. 在**测试方法**区域，选择要使用的测试方法。请参见 测试方法区域 ► 55。
2. 在**作业列表**中，选择 **+** 按钮。

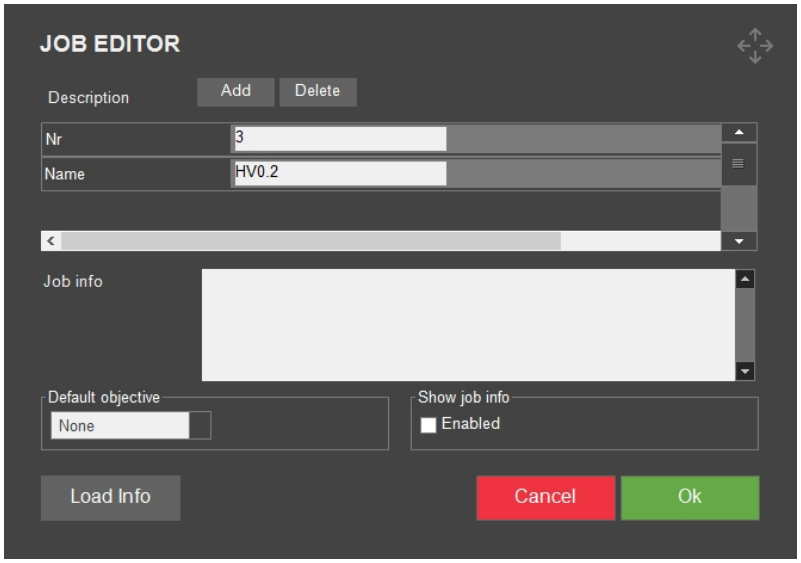


3. 打开 **Job editor** （作业编辑器）。



4. 在 **Default objective** （默认物镜）下拉菜单中，输入您希望使用的物镜。
5. 如果需要，更改作业名称并添加说明。
6. 如有需要，请在文本字段 **Job info** （作业信息）中添加其他信息。

7. 选择 **Load info** （加载信息），可将文本文件的内容加载到 **Job info** （作业信息）字段。



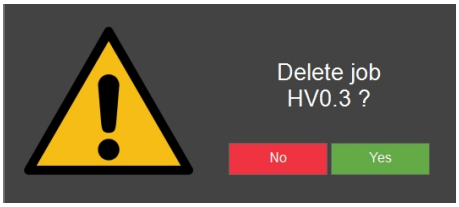
8. 启用 **Show job info** （显示作业信息），可在作业开始前显示所有作业描述。
9. 选择 **OK** （确定），保存更改。
10. 作业已创建，您可以定义保存在作业中的测试设置（物镜设置、图案、灯光设置等）。请参见 测试 ► 98。
11. 如果经常使用该作业，请将其另存为程序。请参见 Program （程序） ► 75。

删除作业

1. 在**作业列表**中，启用要删除的作业的复选框。



2. 选择 – 按钮，显示 **Delete job** （删除作业）屏幕。

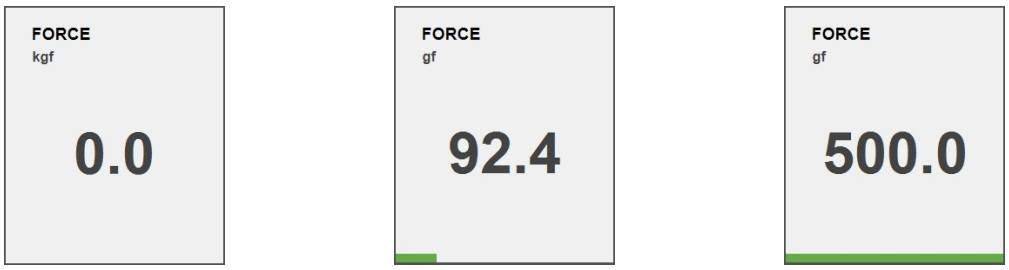


3. 选择 **Yes** （是），确认删除所选作业。

编辑作业 - Job editor （作业编辑器）

1. 在**作业列表**中，选中要编辑的作业。
2. 选择 **E**（对于‘Editor （编辑器）’），打开 **Job editor** （作业编辑器），并编辑作业。
3. 根据需要编辑作业。
4. 选择 **Add** （添加），添加说明。
5. 选择 **Delete** （删除），删除所选说明。
6. 如有需要，请在文本字段 **Job info** （作业信息）中添加其他信息。
7. 选择 **Load info** （加载信息），可将文本文件的内容加载到 **Job info** （作业信息）字段。
8. 启用 **Show job info** （显示作业信息），可在作业开始前显示所有作业描述。
9. 选择 **OK** （确定），保存更改，并退出对话框。

23 施加力指示器

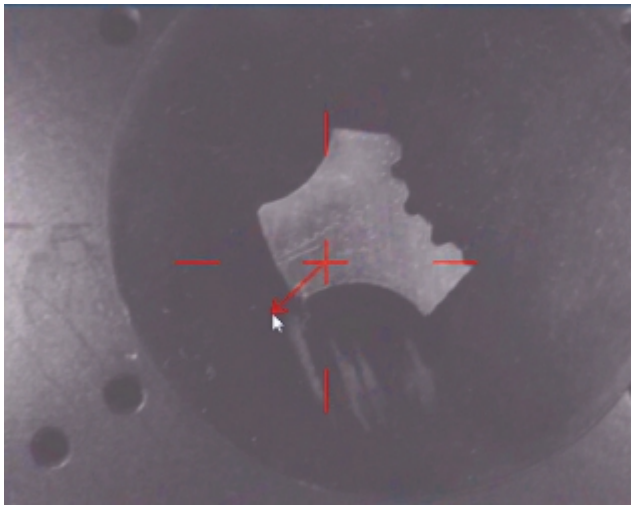


当压头处于活动状态时，**施加力指示器**，**Force** （力），显示施加到压头上的力。这可以显示深度标尺在预载荷、主载荷和恢复时压头所受的实际力，而所有其他标尺则只显示主加载时压头所受的实际力。

24 操作自动 XY 载物台

自动 XY 载物台的操作方法有多种：

- 屏幕上的虚拟操纵杆（参见虚拟操纵杆 ► 88）。
- 如果硬度计配备实体操纵杆，可以使用。
- 更改 X 或 Y 坐标（参见Diagram （图表） ► 91）。
- 在实时视图中双击所需位置，XY 载物台就会移动到该位置。
- 在实时视图上点击并拖动鼠标。XY 载物台跟随光标的方向移动。箭头越长，载物台移动的速度越快。



25 用于 Brinell 测试的测量算法

为确定压痕边缘的位置，硬度计软件在拍摄的图像上使用计算机视觉算法。

在**相机控制按钮**旁边，会出现 3 个测量算法按钮。



对于 Brinell 压痕，根据试样表面粗糙度/反射率的不同，必须使用不同的算法才能获得正确的压痕检测，即，测量线位于压痕边缘的压痕检测。

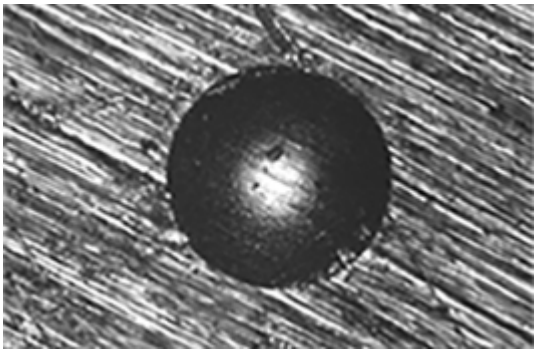
物镜灯或环形灯算法

默认情况下，DuraSoft-Met 有 2 种算法，您必须在进行视觉测量前进行设置。这些算法，**“物镜灯”**和**“环形灯”**，取决于图像中压痕的外观/结果，这是材料反射率和所用光线类型的结果。

物镜灯



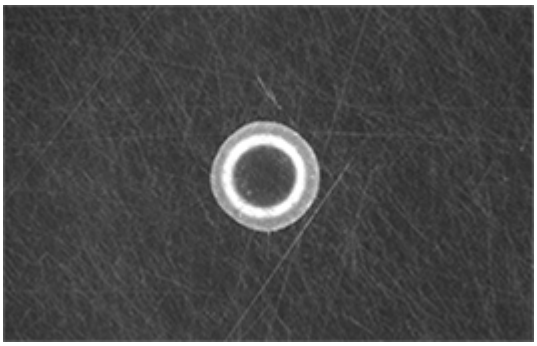
该算法使用**物镜灯**或内部测量检测算法，用于检测压痕中心有小眩光的暗压痕。



环形灯



此算法使用 **环形灯**或外部测量检测算法，用于检测与基底材料一样光照较亮并具有典型明亮环形光反射的压痕。



AI (AI) 算法



这种算法是通过在生成压痕时学习而逐渐创建的。**AI** （人工智能）将尝试使用神经网络找到压痕的边缘。

此模块的可用性取决于仪器的配置。

26 测试

26.1 执行简单测试

可以使用简单的几何图案产生单个压痕。

1. 将试样置于载物台上。
2. 选择想要使用的测试方法和标尺
3. 选择物镜。

4. 聚焦于试样表面。
5. 要将图案应用于硬度测试，请选择 **Pattern** （图案）。参见Pattern （图案） – Pattern editor （图案编辑器） ► 73。

   默认情况下，**Single point** （单点）图案处于选中状态。该图案由一个测试点组成。
6. 如要选择另一种图案类型，请参见图案类型 ► 74。
7. 选择所选图案类型的设置。参见常规图案设置 ► 121



8. 测试设置完成后，选择**开始**。

   测试完成后，硬度值显示在结果列表中。
9. 将测试结果保存或导出到报告中。请参见 Export （导出） ► 61

26.2 CHD（渗碳层深度）测试

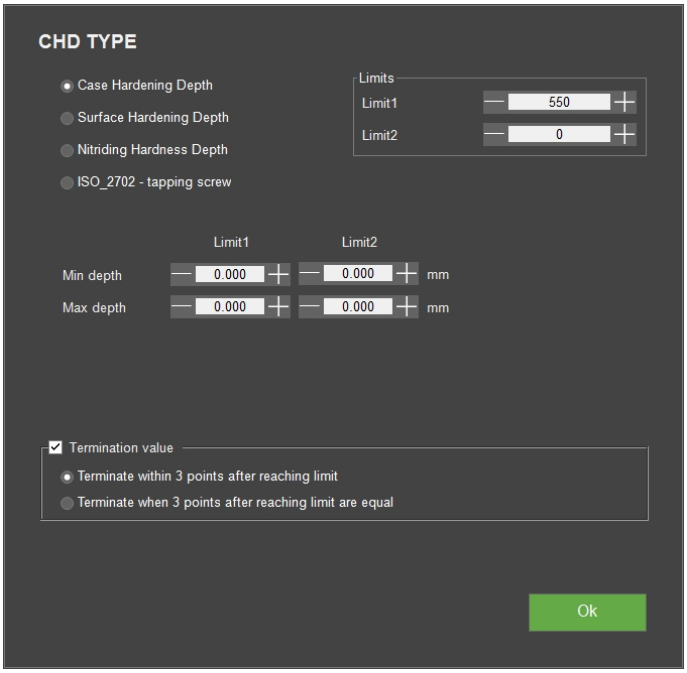
CHD 图案专用于测试表面硬度的深度剖面。

准备测试

- 创建作业。请参见 Jobs （作业） ► 92。

创建图案

1. 在**测试菜单栏**中，选择 **Pattern** （图案）> **Test pattern** （测试图案）> **CHD pattern** （CHD 图案）。

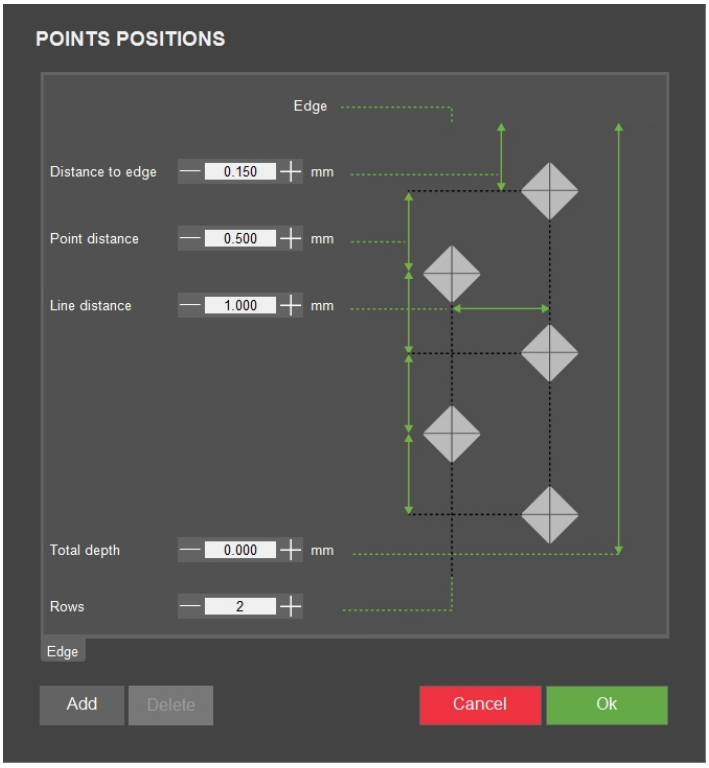


2. 选择 **CHD type** （CHD 类型）：
   - **Case Hardening Depth** （渗碳层深度）
   - **Surface Hardening Depth** （表面硬化深度）
   - **Nitriding Hardness Depth** （渗氮层深度）
   - **ISO_2702 - tapping screw** （ISO_2702 - 自攻螺钉）
3. 在 **Limits** （限值）字段中，设置硬度限制。
4. 在 **Termination values** （终止值）字段中，定义硬度计何时停止：
   - **Terminate within 3 points after reaching limit** （在达到限值后的 3 个点内终止）

     达到 **Limit1** （限值 1）中设置的限值时，硬度计会在最多 3 个压痕后停止。
   - **Terminate when 3 points after reaching limit are equal** （达到限值后 3 个点相等时终止）

     当硬度值在 3 个压痕范围内不再变化 (+/- 3%) 时，硬度计停止。
5. 设置深度极限（**Min depth** （最小深度）/**Max depth** （最大深度））。
6. 选择 **OK** （确定）。

定制图案



1. 在 **Pattern editor** （图案编辑器）中，选择 **Points positions** （点位置）。

   在 **Points positions** （点位置）对话框中，根据许多参数创建图案：
   - **Distance to edge** （到边缘的距离）
     从起点到第一个压痕的距离。

- **Point distance** （点距）
  每个点之间的垂直距离。
- **Line distance** （线距）
  图案中每条线之间的水平距离。
- **Total depth**（总深度）
  确定图案的总深度，并相应确认图案中包含的点数。

以上设置应用于图案的每个部分。

- **Rows** （行）
  选择图案应包含的行数。

2. 如果需要，使用 **Add** （添加）按钮，向图案添加更多部分。

   每个部分都可以配置自己的 **Point distance** （点距）、**Line distance** （线距）和 **Total depth**（总深度）。

3. 选择 **OK** （确定），创建图案。

   该图案显示在 **Pattern editor** （图案编辑器）和实时相机视图中。



提示
选择放大镜图标以查看图案中的所有点。

4. 选择 **Save** （保存）保存设置。

选择起点

1. 在 **Pattern** （图案）菜单中，选择 **Start at current position** （在当前位置开始）。
2. 单击 **Select edge** （选择边缘），选择起始位置。
3. 在物镜视图或全景视图上，选择所需的起点。这会将图案起点置于所选位置。

执行测试

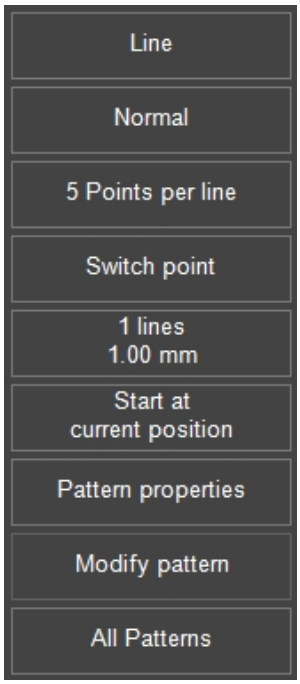


- 选择**启动**键开始测试。

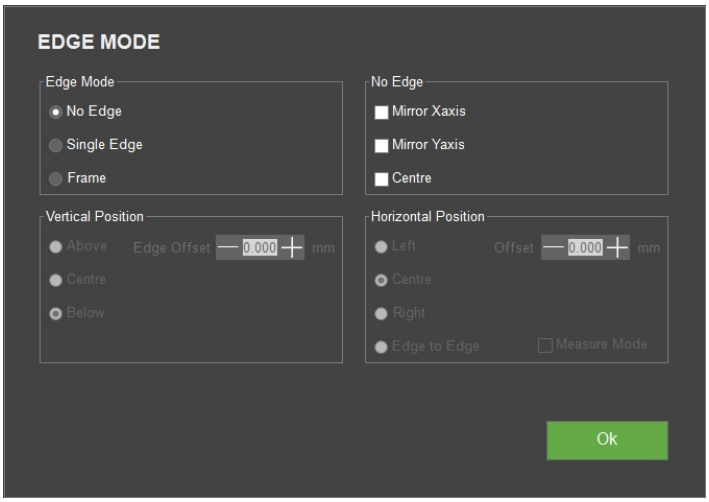
测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ►91。

26.3 线条图案

1. 在 **Pattern editor** （图案编辑器）中选择 **Normal** （正常）。



2. 将通用线条图案设置为以下边缘模式：



No edge （无边缘）

这是默认选项，用于设置由 5 个测试点组成的线条图案。

Single edge （单边）

如果图案必须与样品边缘有一定的偏移量，请使用此模式。

若要定位边缘：

- 在图案查看器中，拖动边缘参考线（红色圆圈）的起点或终点。

注释
使用 **Edge to edge** （边缘到边缘）作为水平位置时，如果边缘参考线受到拉伸，**Point distance** （点距）将发生变化。

Frame mode （边框模式）

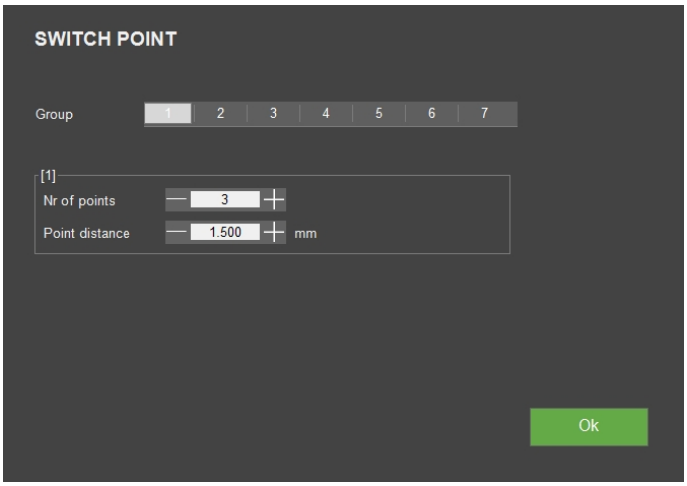
使用此模式可在试样的两条边缘之间均匀分布图案的线条。

若要修改边框：

- 在图案查看器中，拖动其中一个角（红色圆圈）。
  这条线将随边框移动和缩放。

切换点

1. 从 **Pattern editor** （图案编辑器）中选择 **Switch point** （切换点）菜单。



2. 选择一个 **Group** （组）.
3. 设置 **Nr of points** （点数）和 **Point distance** （点距）。

注释
如果点数为零，则部分将变为非活动状态。

Nr of lines （线条数）

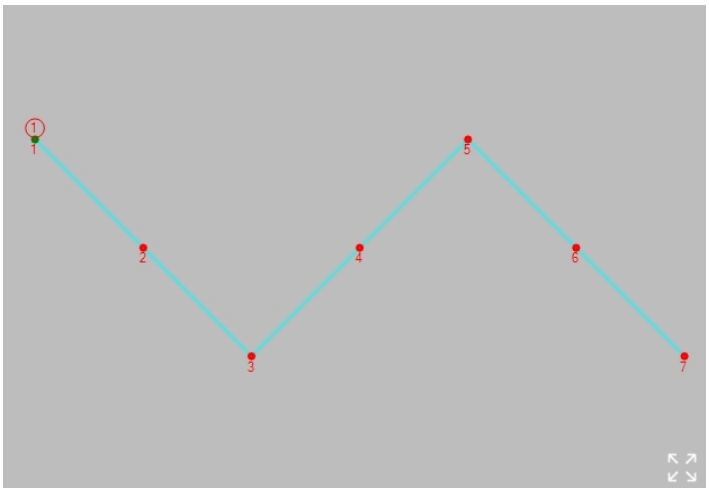
此菜单用于设置图案中的线条数和线条之间的距离。

更多设置

起始位置 ► 123
点设置 ► 124
修改图案 ► 127
所有图案 ► 127

26.4 三角形图案

使用 **Triangle** （三角形）图案模式，设置等距测试点的路径。



示例显示的图案包含 3 条线，每条线上有 4 个点。

单个线段由第一个点和最后一个点之间的水平线距离以及它们之间的垂直点距离定义。

注释
请勿混淆 **Point distance** （点距）与实际点距离。实际点距离等于 (x2 + y2) / (n - 1)，其中，n = **Points per line** （每条线的点数）。

更多设置

镜像设置 ► 125

点设置 ► 124

线条数 ► 125

执行测试

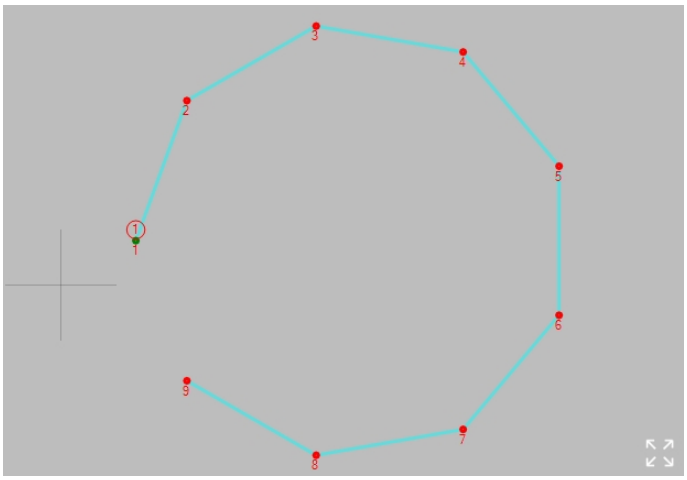


- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.5 圆形图案

使用 **Circle** （圆）图案模式，将等距测试点排列成圆形。



圆图案的路径由 **Points per line** （每条线的点数）数 (*n* ⩾ *3*) 和它们之间的 **Point distance** （点距）(*d*) 设置。

圆的直径等于：*d / Sin (180º / n)*。

更多设置

点设置 ► 124

镜像设置 ► 125

网格设置 ► 125

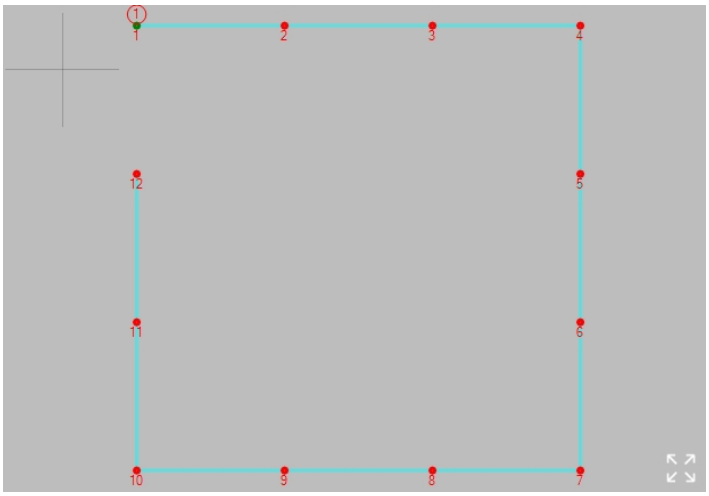
执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.6 方形图案



设置

点设置 ► 124

镜像设置 ► 125

网格设置 ► 125

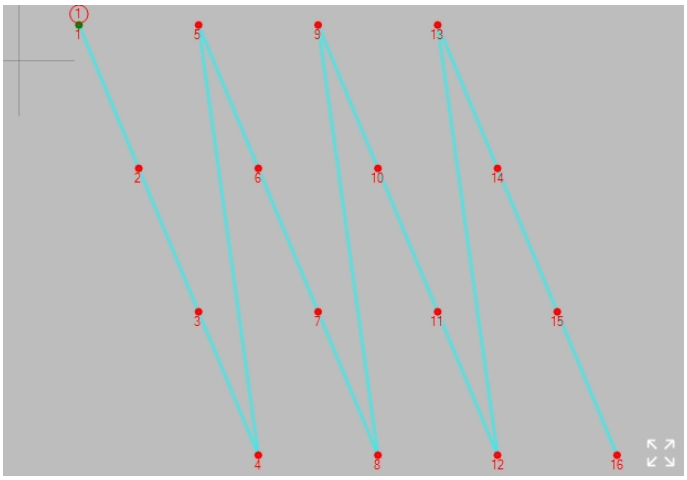
执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

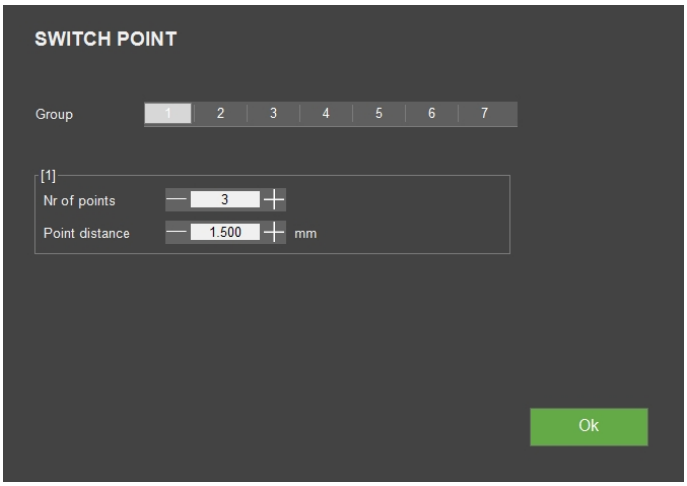
测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.7 锯齿形图案



Zig-zag （曲折）图案将测试点排列成平行但移动的线。

Switch point （切换点）



1. 选择 **Switch point** （切换点）菜单。
2. 选择一个 **Group** （组）。
3. 设置 **Nr of points** （点数）和 **Point distance** （点距）。

注释
如果点数为零，则部分将变为非活动状态。

更多设置

镜像设置 ► 125
起始位置 ► 123
点设置 ► 124

线条数 ► 125
修改图案 ► 127
所有图案 ► 127

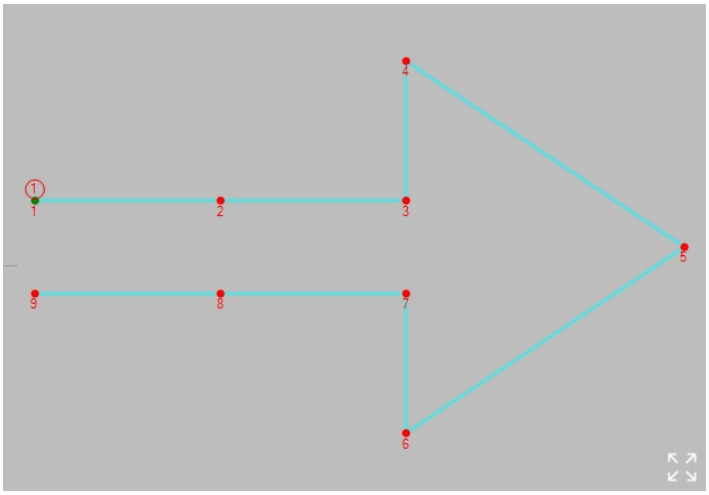
执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.8 自定义图案

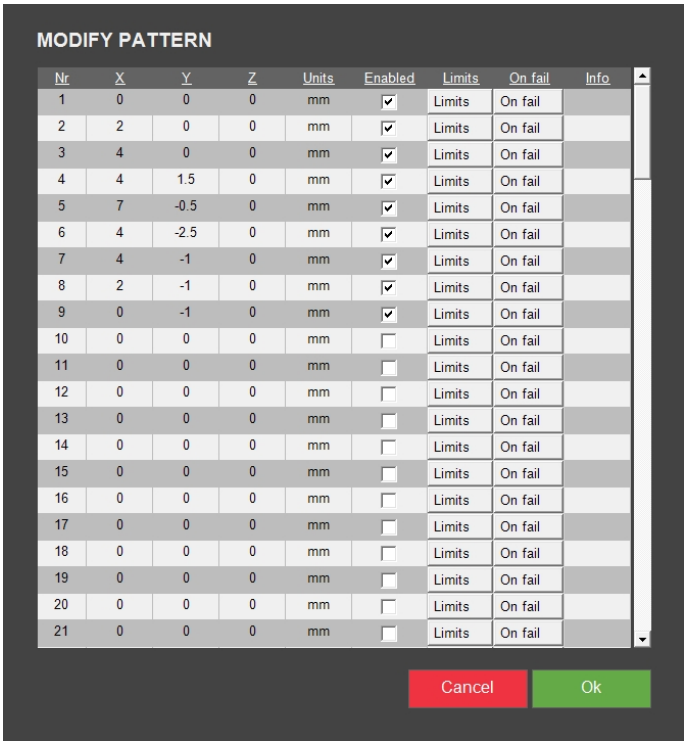


Custom pattern （自定义图案）中的测试点必须逐一放置。

新创建的 **Custom pattern** （自定义图案）从当前位置的单个测试点开始。

操作	
添加新测试点	按住 Ctrl，并单击目标位置。
在两个现有点之间添加一个测试点。	按住 Ctrl，并单击两个现有测试点之间的线。 测试点已重新编号。
移动测试点	拖动测试点。
移动整个图案	按住 Shift，并拖动图案。
删除测试点	右键单击测试点，然后单击 **Yes** （是）。

Modify pattern （修改图案）



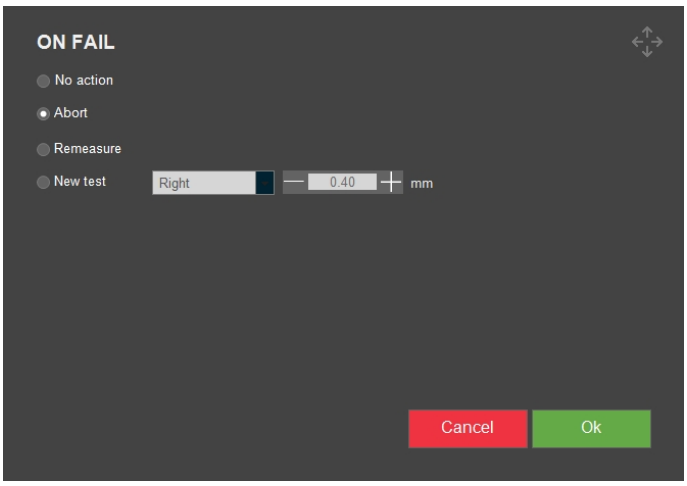
使用 **Modify pattern** （修改图案），手动输入坐标：

1. 输入每个单独测试点的坐标。
2. 点击 **Enabled** （已启用）复选框，包含或排除每个测试点。

Limits （限值）

参见 Settings （设置）– 测试设置 ► 64。

On fail （出现故障时）



使用 **On fail** （出现故障时）菜单，确定测试失败时要采取的措施。

参数
No action （无操作）
Abort （中止）
Remeasure （重新测量）
New test （新测试）

更多设置

镜像设置 ► 125

点设置 ► 124

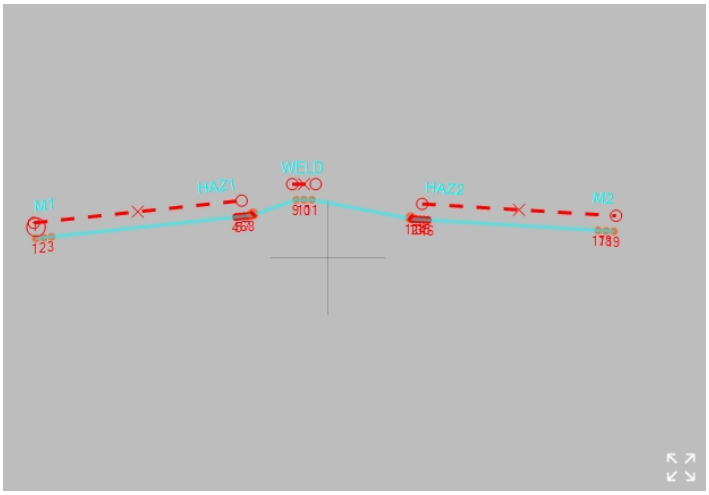
执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.9 焊接图案



焊接测试图案根据 ISO 9015 标准设计：

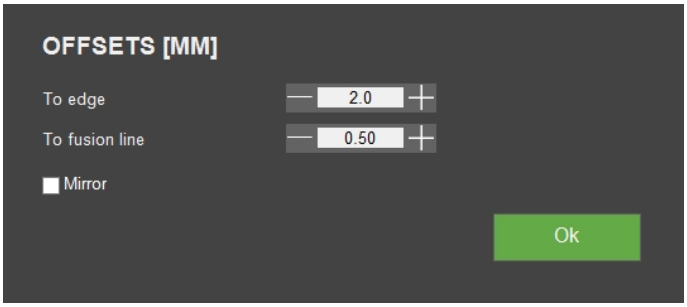
- ISO 9015-1：电弧焊接的硬度测试。
- ISO 9015-2：焊接接头的显微硬度测试。

准备测试

1. 创建作业。请参见 Jobs （作业） ► 92。

注释
我们建议您选择现有的最低放大倍率，以便清楚地看到试样上的熔合线和热影响区 (HAZ)。

偏移



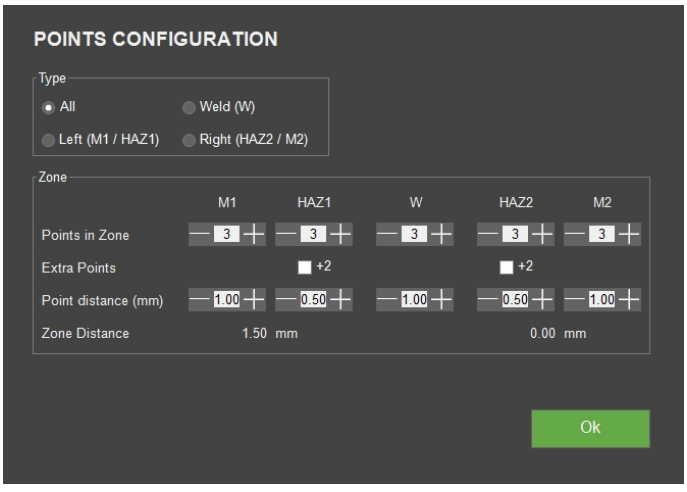
- 使用 **Offsets** （偏移）菜单，设置边缘和熔合线偏移。

参数
To edge （至边缘）
To fusion line （至熔合线）
Mirror （镜像）

ISO 标准规定了测试点的两个最大偏移量：

- 距离焊接物体边缘 2 mm。
- 距熔合线 0.5 mm。

类型



- 使用 **Points configuration** （点配置）菜单，设置图案 **Type** （类型）。

参数	
All （所有）	用于沿直边焊接。在这种情况下，图案会从母材的一侧延伸到另一侧，穿过热影响区 (HAZ) 和焊接材料。
Weld （焊接）	仅覆盖焊缝本身。
Left （左）	在左侧热影响区 (HAZ) 停止。
Right （右）	在右侧热影响区 (HAZ) 停止。

注释
Left （左）、**Right** （右）和 **Weld** （焊接）是 **All** （所有）的子集。
为一个区段输入的测试数据对所有子集都有效。选择子集只排除一个或多个区段，被排除区段的测试数据将被保留。

将图案定位在边缘上

1. 将红色虚线置于焊接件的边缘上。

提示
焊接测试图案的所有测试点与该边缘线的偏移量相同。

2. 拖动边缘线的端点，使边缘线位于物体边缘的正上方。

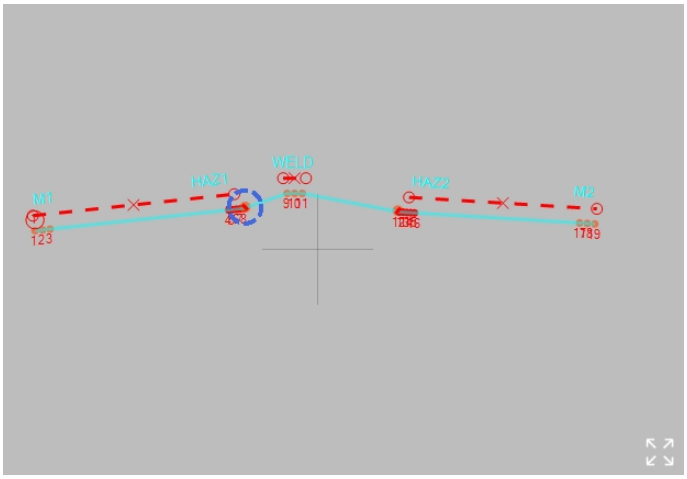
点数

设置测试图案中的点数和点间距离：

1. 打开 **Points configuration** （点配置）菜单。
2. 设置 **Zone** （区域）部分的值。

参数	
Points in zone （区域内的点数）	
Extra points （额外点）	
Point distance （点距）	
Zone distance （区域距离）	
M	母材
HAZ	热影响区
W	焊接

设置熔合线



熔合点以蓝色虚线圆圈突出显示。

- 将熔合点拖到熔合线上，保持红色实线与熔合线平行。

  根据 ISO 9015，熔合线和热影响区测试点之间的距离必须小于 0.5 mm。

  该熔合线偏移显示为一条红色虚线，连接熔合点和热影响区中的第一个测试点。

注释
如果有 2 个附加熔合点，则三个熔合点必须具有相同的熔合线偏移。

- 将附加点拖动到正确位置，即，突出显示的虚线圆圈与熔合线接触的位置。

更多设置

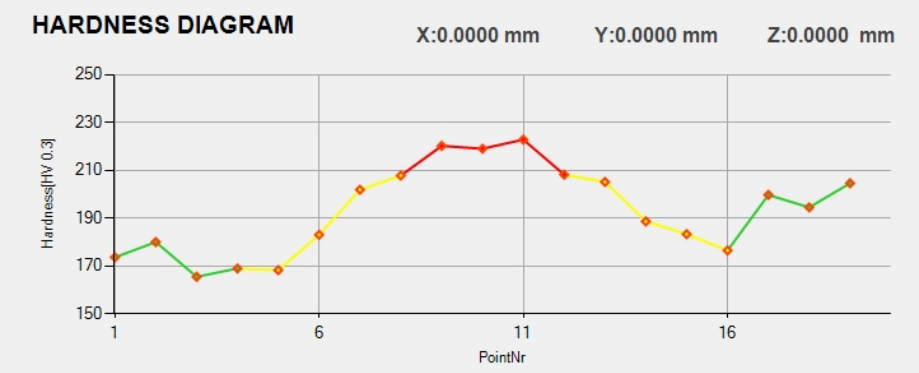
起始位置 ► 123
修改图案 ► 127
所有图案 ► 127

执行测试



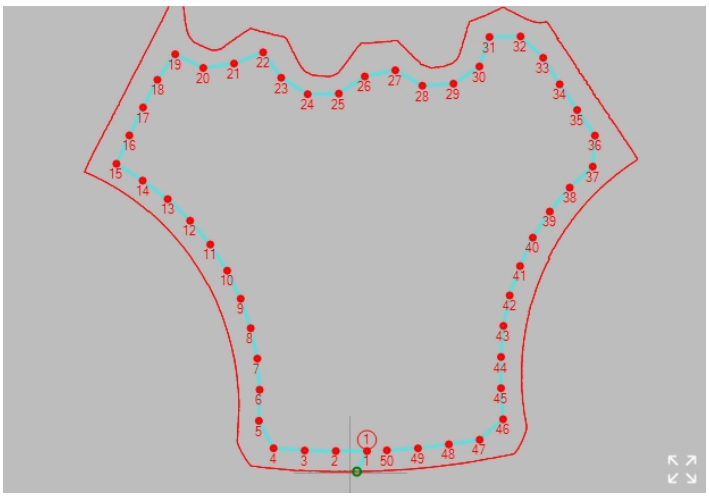
- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。



绿色	黄色	红色
母材	HAZ	焊接

26.10 边缘测试



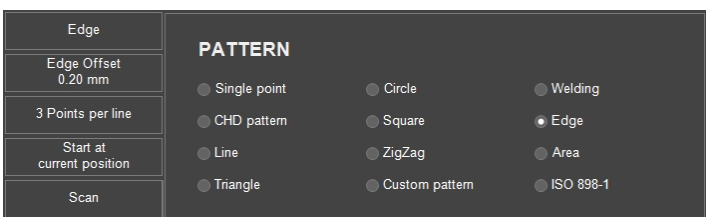
使用 **Edge** （边缘）图案，沿样品边缘放置等距测试点。

准备测试

1. 创建作业。请参见 Jobs （作业） ►92。

创建图案

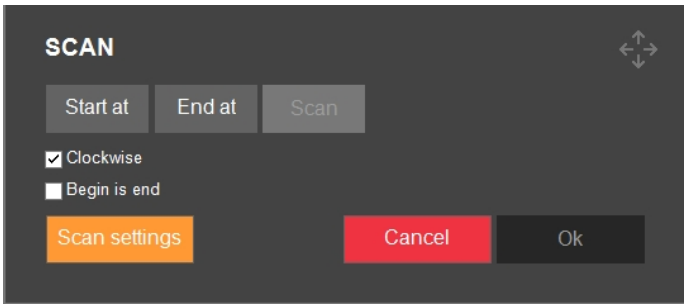
1. 在**测试工具**菜单中，选择 **Pattern** （图案）>**Edge** （边缘）。



2. 若要调整到图案边缘的距离，请选择 **Edge offset** （边缘偏移）。



3. 若要设置所需的点数或点与点之间的距离，请选择 **Points per line** （每条线的点数）。
4. 若要访问扫描对话框，请选择 **Scan** （扫描）。



提示
扫描功能在使用低倍（2.5 倍、5 倍、10 倍）物镜时效果最好。

5. 要设置扫描起点，请选择 **Start at** （开始于）。
6. 单击试样的边缘以定义必须从何处开始扫描。要选择扫描终点，请选择 **End at** （结束于）。
7. 单击试样的边缘以定义必须在何处结束扫描。
8. 要扫描试样的整个圆周，请选择 **Begin is end** （开始即结束）。
9. 要开始扫描轮廓，请选择**开始**。
10. 要在扫描完成后接受扫描轮廓，请选择 **OK** （确定）。

    扫描后的轮廓图如 **Pattern editor** （图案编辑器）所示。
11. 如有需要，请调整 **Edge offset** （边缘偏移）和 **Points per line** （每条线的点数）。
12. 要退出图案设置，请选择 **Save** （保存）> **OK** （确定）。

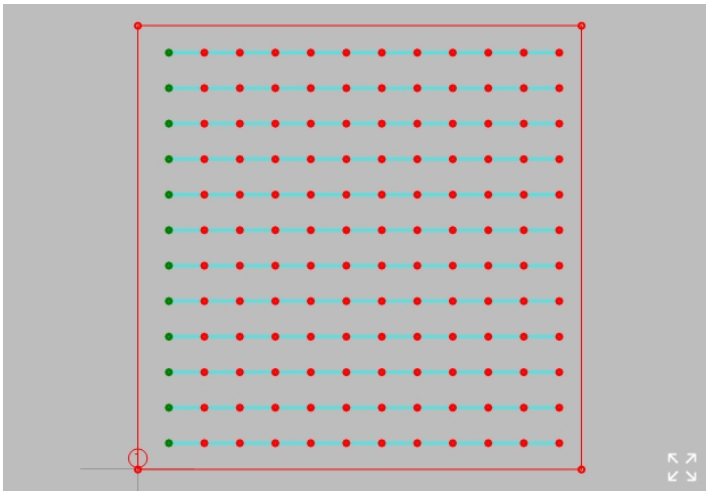
执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ►91。

26.11 区域图案



- 如果需要用测试点网格覆盖试样的某个区域，请使用此图案。

区域图案具有轮廓，显示为由红线连接的多个红点。该网格被限制在轮廓内。

准备测试

- 创建作业。请参见 Jobs （作业） ►92。

设置轮廓

操作	
添加新轮廓点	按住 Ctrl，并单击轮廓线。
移除轮廓点	右键单击轮廓点，并单击 **Yes** （是）。
移动轮廓点	拖动轮廓点。
移动整个图案	按住 Shift，并拖动图案。

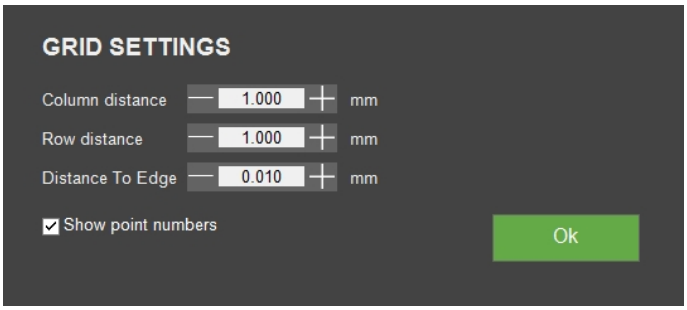
提示
轮廓围绕图案的起点旋转。



仅在扫描了样品的整个边缘时，**Scanned contour** （扫描轮廓）才可用。

- 选择此选项，可将扫描轮廓与自定义轮廓的交点设置为测试点的边界。
- 修改自定义轮廓，以覆盖扫描轮廓的相关区域。

设置网格

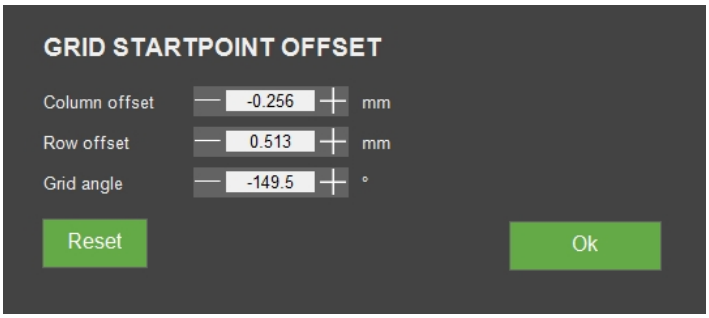


参数
Column distance （列间距）
Row distance （行距）
Distance to edge （到边缘的距离）
Show point numbers （显示点数）

注释
测试点的数量不受限制。测试点过多将会减慢系统速度。

通常，网格必须与基线（例如，样品的边缘）非常精确地对齐。

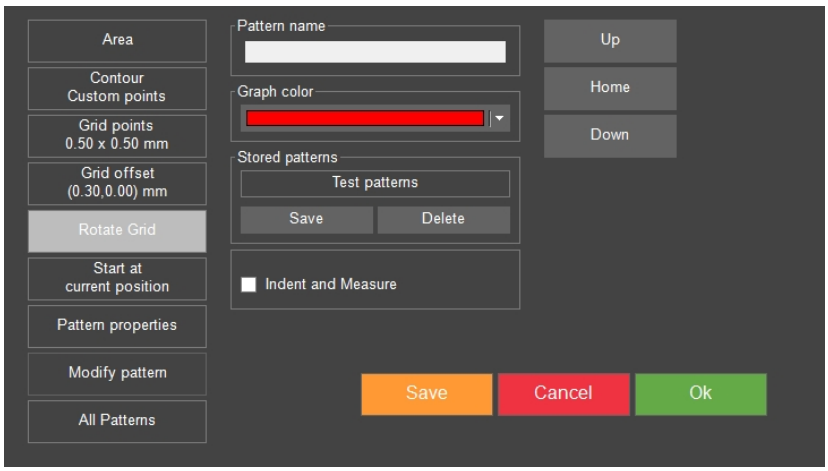
若要调整网格的方向和偏移：



参数
Column offset （列偏移）
Row offset （行偏移）
Grid angle （网格角度）

- 使用 **Grid startpoint offset** （网格起始点偏移量）菜单。

您还可以：



1. 选择 **Rotate pattern** （旋转图案），修改为 **Rotate grid** （旋转网格）模式。
   该按钮将开始闪烁。
2. 使用滚动条，旋转网格。

更多设置

起始位置 ► 123
修改图案 ► 127
所有图案 ► 127

执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ►91。

26.12 ISO 898-1 图案

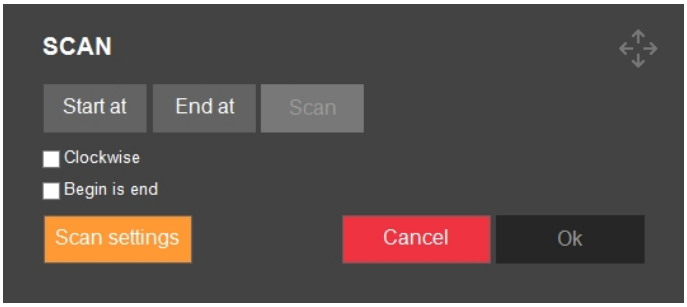
该图案用于验证试样的螺纹硬度是否符合 ISO 898-1 的要求。

渗碳点位于螺纹的螺距线上，与确定脱碳点和参考点的螺纹相邻。

脱碳点与参考点（非脱碳区）之间有一定的距离。

提示
有关更多信息，请参阅 ISO 898-1 标准。

扫描试样的螺纹



1. 选择 **Scan** （扫描）。
2. 将 XY 载物台移至开始扫描的位置。
3. 选择 **Start at** （开始于），并选择起始位置。
4. 对 **End at** （结束于）位置进行同样的操作，或选择 **Begin is end** （开始即结束）扫描整个试样。
5. **Clockwise** （顺时针）用于选择扫描方向。
6. 选择 **Start** （启动）。

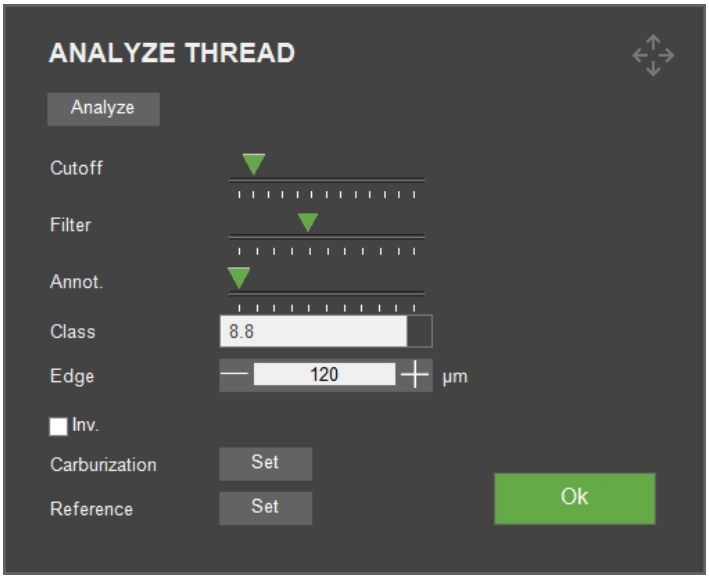
   生成的扫描结果显示在图案编辑器中。

扫描轮廓的颜色从橙色变为红色。

提示
在旋转过程中，**Start at** （开始于）和 **End at** （结束于）的位置固定，不会使现有扫描失效。**Start at** （开始于）是旋转枢轴。

注释
对于非平面试样，可能需要在边缘扫描时自动对焦。
有关更多扫描选项，请参见Edge detection （边缘检测） ►35。

分析螺纹



参数
Analyze （分析）
Cutoff （切断）
Filter （过滤器）
Annot. （注释）
Class （级别）
Edge （边缘）
Inv. （反转）
Carburization （渗碳）
Reference （参考资料）

1. 按照 ISO 898-1 中的定义，设置材质属性 **Class** （级别）。
2. 根据渗碳点到螺纹边缘的距离，设置 **Edge** （边缘）值。

注释
ISO 898-1 规定的边缘距离为 0.12 mm。这是默认值。
边缘距离可以修改，但这样做不符合 ISO 898-1 标准。

3. 选择 **Analyze** （分析），开始分析。

提示
根据 ISO 898-1，如果渗碳测试点和脱碳测试点的硬度值在参考测试点的一定范围内，则测试通过。

注释
如果分析失败：
- 尝试优化试样的照明水平，并再次进行分析。
- 调整以下参数：
  - **Annot.** （注释）：回顾算法的所有步骤。
  - **Cutoff** （切断）：调整新螺纹的检测级别。
  - **Filter** （过滤器）：调整主线、子线和节点算法的确定级别。

4. 分析结束后，使用 **Reference** （参考资料），可将参考点（脱碳点）转移到另一条螺纹上。渗碳点可以通过 **Carburization** （渗碳）转移到另一个螺纹（齿）上。
5. 选择 **OK** （确定），接受分析，并将其包含在测试图案中。

更多设置

常规图案设置 ► 121

所有图案 ► 127

执行测试



- 选择**启动**键开始测试。

测试结果显示在**图表**区域。请参见 Diagram （图表） ► 91。

26.13 常规图案设置

管理图案

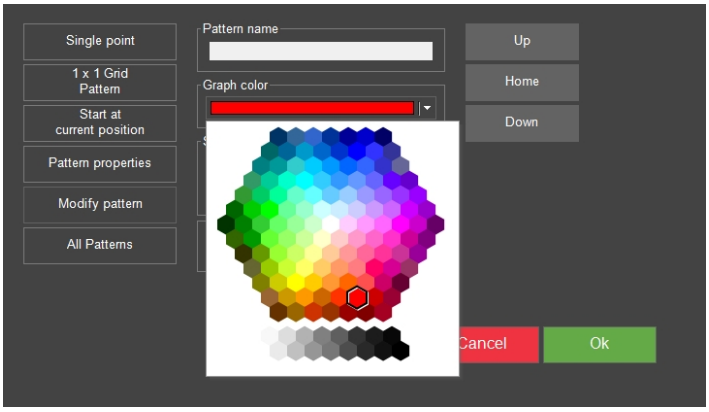


- 选择 **+**，添加其他图案。
- 选择 **-**，删除选定的描述。
- 选择 **C**，创建所选图案的副本。

命名图案

- 选择 **Pattern name** （图案名称）字段，并输入图案的名称。

选择图形颜色

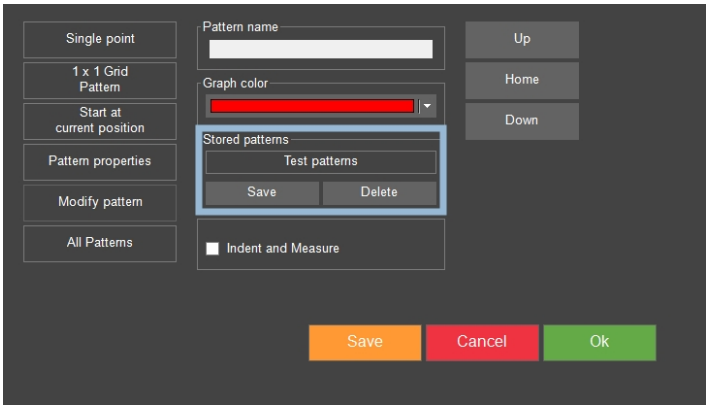


设置硬度测试中图案的颜色：

1. 选择 **Graph color** （图形颜色）。
2. 选择颜色。

保存图案

3. 突出显示想要保存的图案。

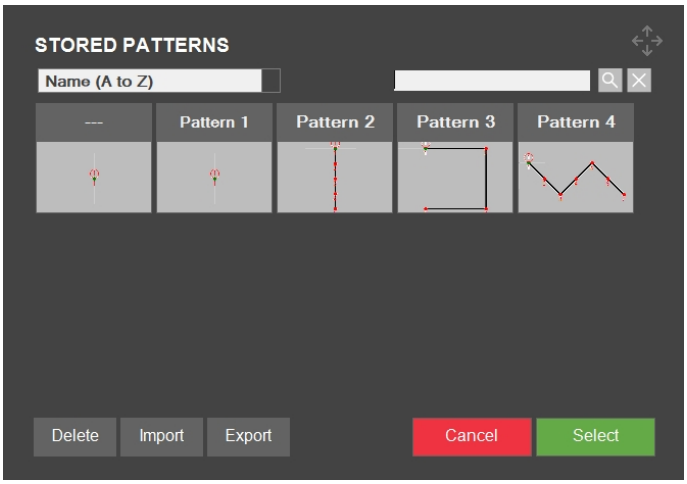


4. 在 **Stored patterns** （存储的图案）字段中，选择 **Save** （保存）。
5. 输入图案的名称。

存储的图案

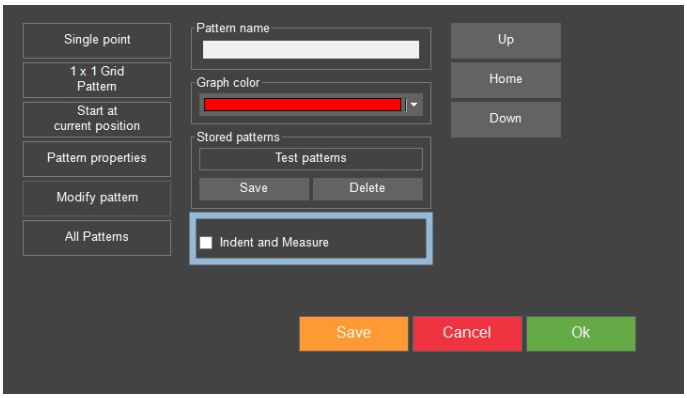
在 **Stored patterns** （存储的图案）菜单，可以加载、删除、导入和导出图案。如要打开菜单：

1. 在 **Stored patterns** （存储的图案）字段中，选择 **Test patterns** （测试图案）。



2. 选择一个图案。

生成压痕并测量



- 如果 **Indent and Measure** （生成压痕并测量）复选框已禁用，则会创建所有压痕，然后进行测量。
- 如果 **Indent and Measure** （生成压痕并测量）复选框已启用，将生成并测量每个压痕，然后进行下一步操作。由于机器会在每个测试点之间切换物镜和压头，因此此选项会减慢流程。

旋转图案

您可以使用 **Pattern editor** （图案编辑器）左侧的滚动条，旋转图案。

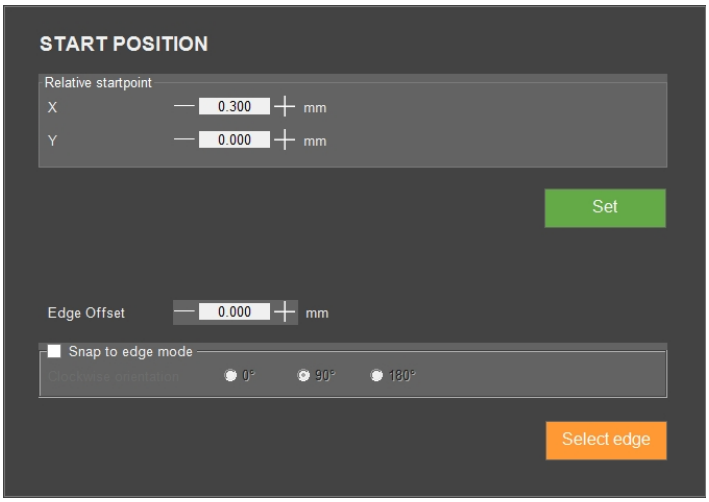
要获得特定的旋转角度，请直接在滚动条下方的字段中输入值。

26.13.1 起始位置

一批图案有一个共同的起始位置，而批次中的每个图案都有一个相对于共同起始位置的起始位置。

单个图案中的每个测试点都有相对于图案起始位置的坐标。

若要设置图案的相对起始位置：



1. 在 **Pattern editor** （图案编辑器）中，选择 **Start at current position** （在当前位置开始）。
2. 设置 **Relative startpoint** （相对起点）的值。

提示
您还可以在按住 Shift 键的同时，拖动起始位置。

边缘偏移

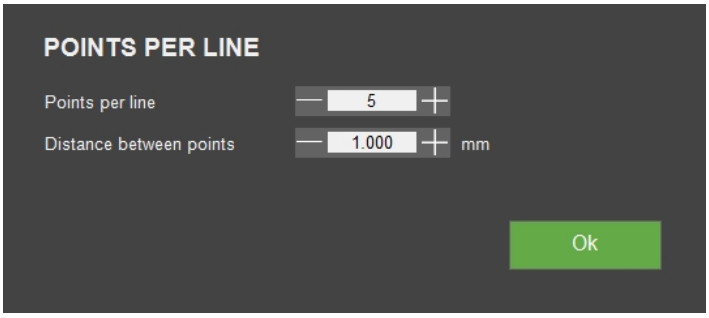
- 设置 **Edge offset** （边缘偏移）值。

抓拍跳变沿

- 选择 **Snap to edge mode** （边缘吸附模式）方框，并选择相对于边缘的方向。
- 选择 **Select edge** （选择边缘）。
- 在相机窗口中靠近所需的起点边缘处双击。观察到起点与试样的边界对齐，且方向与您选择的方向一致。

26.13.2 点设置

使用 **Points per line** （每条线的点数）选项，设置单个线条中的点数和点间距离。



注释
此菜单仅适用于预定义图案。

26.13.3 线条数



使用 **Nr of lines** （线条数）菜单，设置图案中的线条数和线条之间的距离。

26.13.4 镜像设置

若要更改镜像设置：

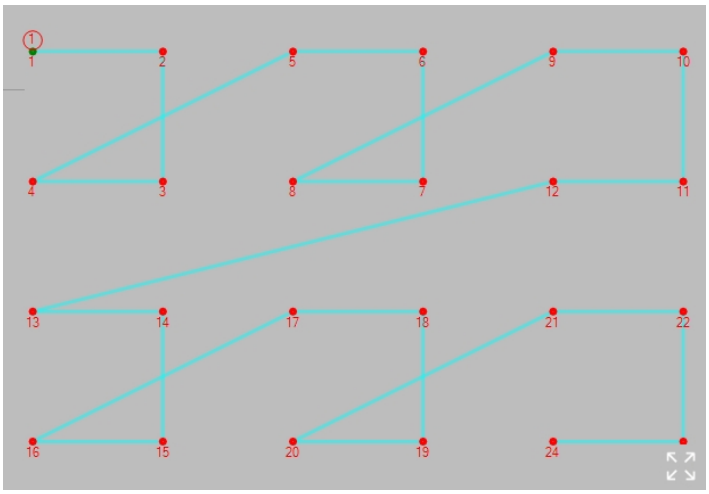
1. 选择 **Normal** （正常），打开 **Mirror** （镜像）菜单。



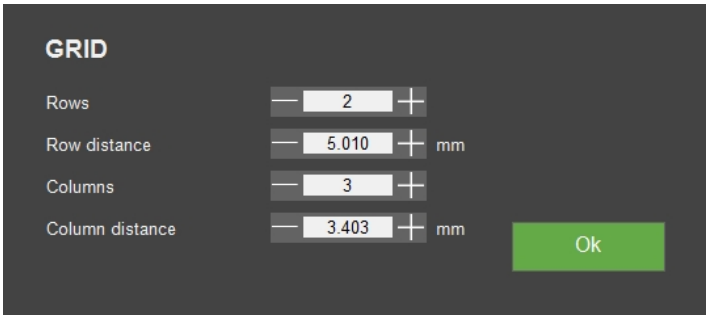
2. 选择一个选项：
   - **Mirrored Xaxis** （镜像 X 轴）：反转所有测试点的 X 轴。
   - **Mirrored Yaxis** （镜像 Y 轴）：反转所有测试点的 Y 轴。
   - **Centre pattern** （中心图案）：将重心移动到相对起始位置。

26.13.5 网格设置

使用此功能，将多个试样分组到一个规则矩阵中：



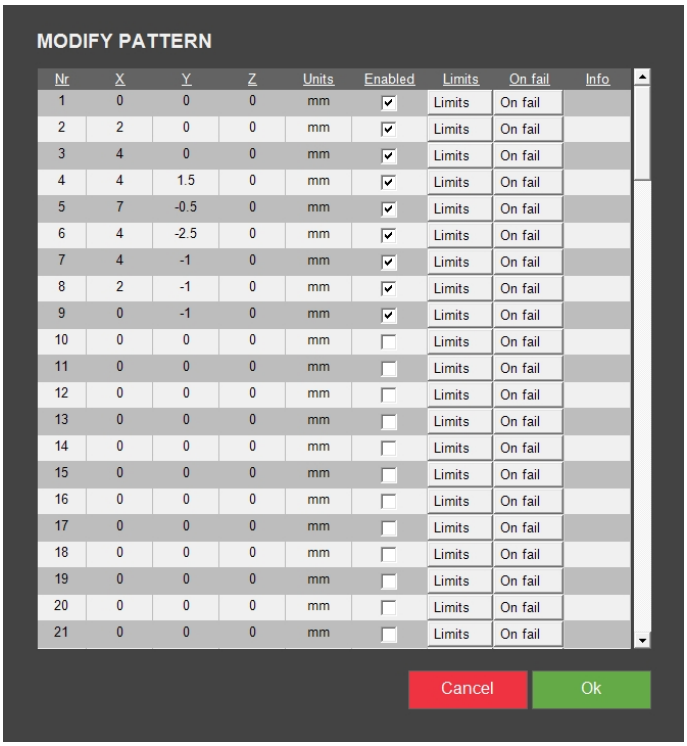
1. 首先，为组件中的第一个试样设置图案。
2. 选择 **Grid pattern** （网格图案）。



参数
Rows （行）
Row distance （行距）
Columns （列）
Column distance （列间距）

3. 选择您的设置。

26.13.6 修改图案



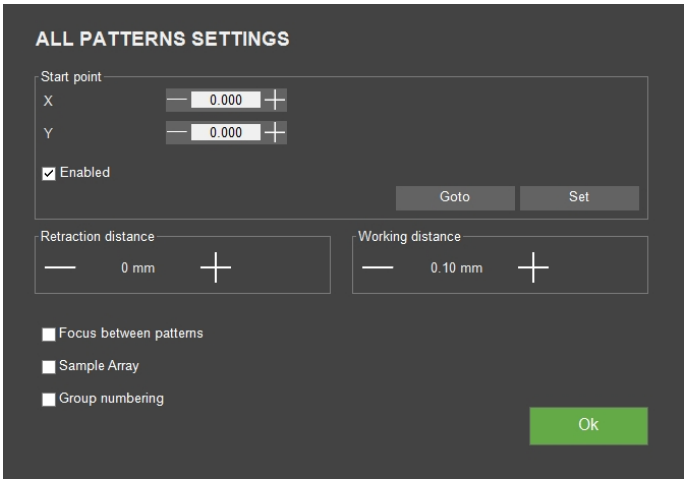
使用 **Modify pattern** （修改图案），手动输入坐标：

1. 输入每个单独测试点的坐标。
2. 点击 **Enabled** （已启用）复选框，包含或排除每个测试点。

Limits （限值）

参见 Settings （设置）– 测试设置 ► 64。

26.13.7 所有图案

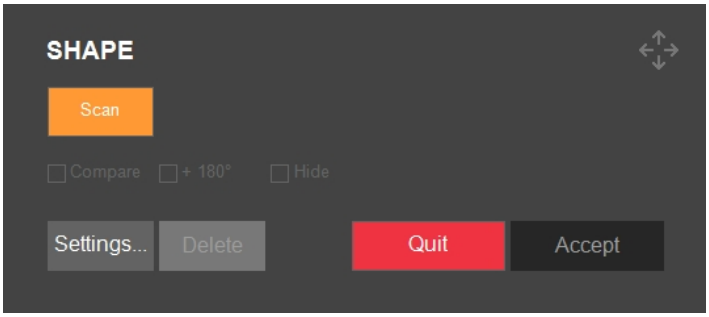


1. 选择 **All patterns** （所有图案）。

2. 若要定义所有图案的一般属性和形状，请选择 **Settings** （设置） 。
3. 为以下各项设置值：

参数	
Start point （起点）	设置图案的起点。
Enabled （已启用）	
Retraction distance （缩回距离）	参见 Test head retraction （测试压头缩回）或 Spindle retraction （主轴缩回） ►28
Working distance （工作距离）	参见 Working distance （工作距离） ►29。
Focus between patterns （图案之间对焦）	在执行的每个图案之间启用初始（触摸）自动对焦。
Sample array （试样阵列）	将图案应用于试样阵列，并测量平均硬度值。
Group numbering （组编号）	继续对集合中的测试点编号，而不是对单个图案从 1 开始编号。

形状



参数	
Compare （比较）	预览最终结果。
+ 180°	旋转最终结果。
Hide （隐藏）	隐藏形状显示。

确定所有图案的形状：

1. 选择 **Shape** （形状）。
2. 将 XY 载物台移动到可以看到部分轮廓的位置。
3. 选择 **Scan** （扫描）。

扫描的轮廓显示为橙色。

如果扫描 失败：

1. 选择 **Quit** （退出）。
2. 确保试样光线充足。
3. 确保试样在物镜相机视图上是黑底浅灰。

4. 扫描试样。

> **注释**
> 如果该批次的图案已有一个形状，则该形状将被扫描版本所取代，且该集合中的所有图案都将重新定位到新位置。

扫描

参见 Edge detection （边缘检测） ►35。

26.14 断裂韧性测试

断裂韧性测试是对脆性材料进行的人工测试。断裂韧性测试始终由单次测量组成。

Kc 测量

Kc 测量是手动执行的程序。

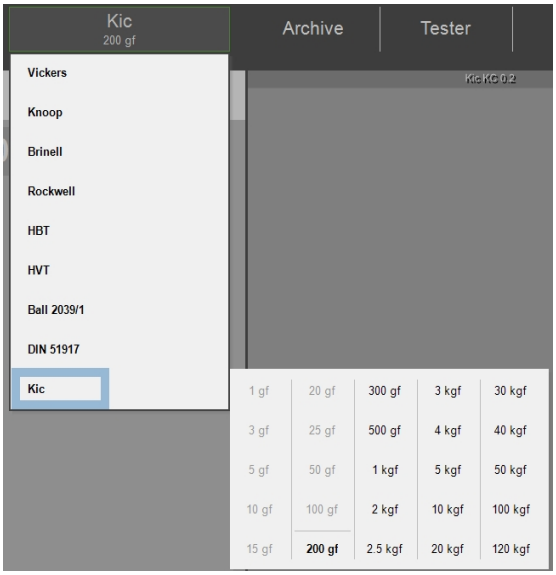
1. 选择 Kc 标尺。
2. 对脆性材料进行压痕处理。
3. 测量 (Vickers) 压痕，并选择 **Accept** （接受）。
4. 将十字线置于裂缝末端，然后选择 **OK** （确定）。

准备测试

- 创建作业。请参见 Jobs （作业） ►92。

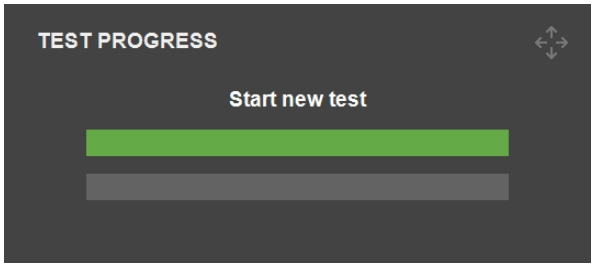
26.14.1 执行测试

1. 在**测试方法栏**中，选择 **Kic** (Kic)。

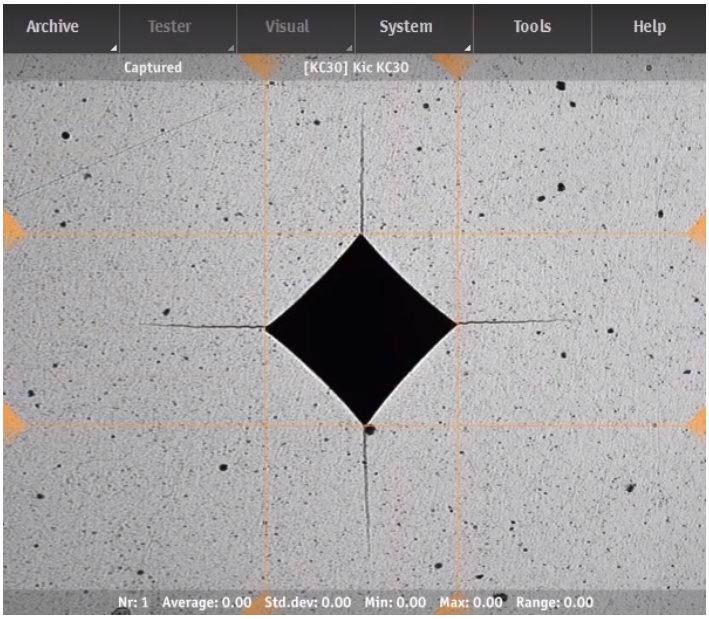


2. 在**控制面板**上，选择带有转塔控制的物镜，并聚焦在试样表面上。
3. 选择**启动**键开始测试。

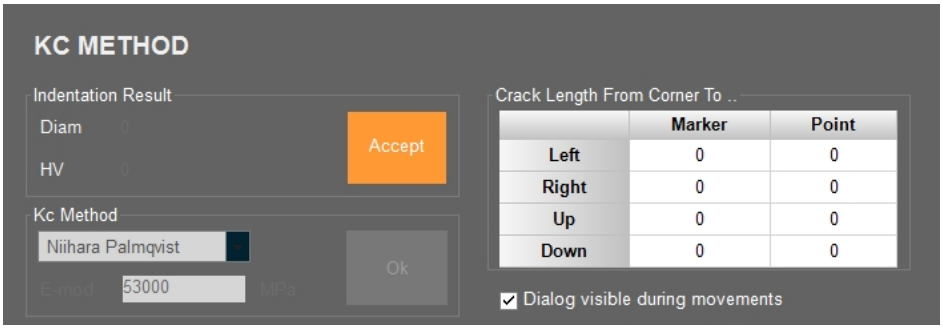




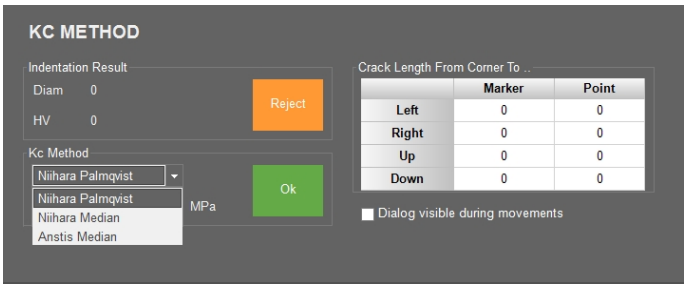
4. 确保压痕的所有四个角均有明显裂缝。



5. 请选择 **Accept** （接受），接受结果。

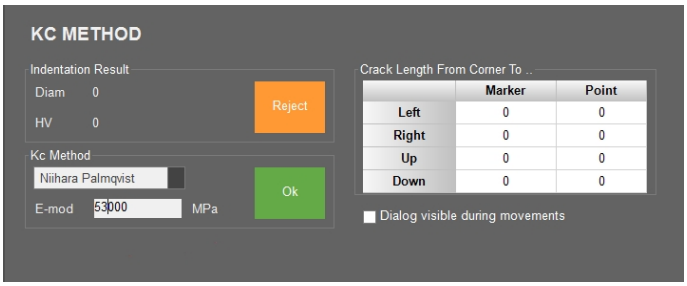


a.如果断裂采用 Palmqvist 模型，则选择 **Niihara Palmqvist** 方法。如果使用 **Median** 裂纹模型，请勿选择此选项。

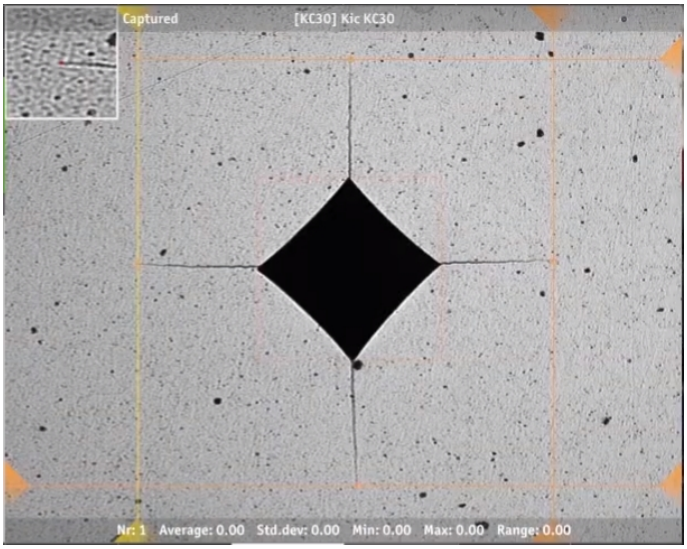


b.以 MPa 为单位，输入材料的杨氏模量 **E-mod** (E-mod)。

c.选择 **OK** （确定），开始裂纹长度测量。



6. 物镜视图中出现四个标记。



7. 将十字线的红点定位在裂缝的端点上。此操作的最佳执行方法是：一边观察屏幕左上角的缩放窗口，一边用鼠标沿裂纹拖动点。松开鼠标左键即可刷新结果。
8. 若要生成断裂韧性结果（以 MPa/m^2 表示），请选择 **OK** （确定）。

26.15 查看结果

1. 在**测试方法**区域中，选择 **Results** （结果）。
2. 单击每个结果可查看每个压痕的捕获图像。

3. 将光标悬停在压痕的每个角上，以确保所有角都得到正确检测。
4. 如果某个角未得到正确检测，请单击它并手动调整测量线位置。您可以使用左上角的放大视图精确地放置测量线。
5. 单击 **Save** （保存），保存结果。
6. 在**测试方法**区域中，查看结果。
   - 单击一个结果可查看捕获的图像。
   - 双击结果可查看所选测量的实时视图。

> **提示**
> 使用键盘上的左、右箭头键可在压痕之间切换（仅限实时视图）。

7. 保存测试结果：在**顶部菜单栏**中，选择 **Archive** （存档）> **Save** （保存）。

26.16 报告测试结果

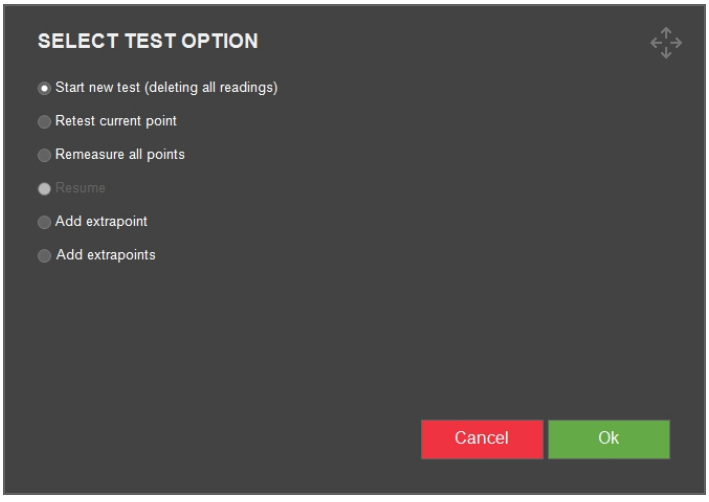
测试结果可以包含在报告中，请参见Report （报告） ►57。

简而言之：

1. 选择 **Report** （报告）> **Snapshots** （快照），在报表中包含快照。
2. 选择 **Report** （报告）> **Print** （打印），打印报告。
3. 选择 **Report** （报告）> **Template Editor** （模板编辑器），定制报告模板。
4. 选择 **Report** （报告）> **Export** （导出），将测量结果导出为 CSV 格式。

26.17 对图案中的点重新生成压痕

1. 在结果列表中选择该点，然后双击以移至该点。
2. 确保试样正确对焦。
3. 移至要放置新压痕的位置。
4. 选择 **Start** （启动），打开 **Select test option** （选择测试选项）菜单。



5. 选择 **Retest current point** （重新测试当前点）。
6. 选择 **OK** （确定），开始测量。

26.18 处理多个试样

如果处理多个试样，例如，使用多位置试样夹具座，Struers 建议为每个试样创建一个作业。

准备测试

1. 为每个试样创建一个作业。请参见 Jobs （作业） ►92。
2. 按作业应有的执行顺序启用其复选框。



提示
在**顶部菜单**中，选择 **Visual** （视觉）< **Autofocus** （自动对焦）。选择用于在执行作业之间自动对焦的物镜。
如果试样不在同一聚焦面上，请选择较低放大倍率的物镜，以扩大自动对焦搜索范围。

27 DuraSoft-Met – 冶金软件

描述和功能

Dura 系列的部分机器配备软件模块 DuraSoft-Met。

DuraSoft-Met 为产品硬度测试增加的维度包括：

方法	规范	说明
Volume fraction （体积分数）	ISO 9042	统计估算体积分数的点计数法
	ASTM E562	通过系统人工点数确定体积分数的标准测试方法
Coating thickness （涂层厚度）	DIN EN ISO 1463	涂层厚度测量
Grain size （粒度）	DIN EN ISO 643	显微测定表观粒度
	ASTM E112	确定平均粒度的标准测试方法

DuraSoft-Met 的优点

- 自动轮廓绘制
- 同时测量基材硬度和层厚、粒度或相位
- 可测量涂层范围广泛
- 结果与标准模块显微镜相当

安全性

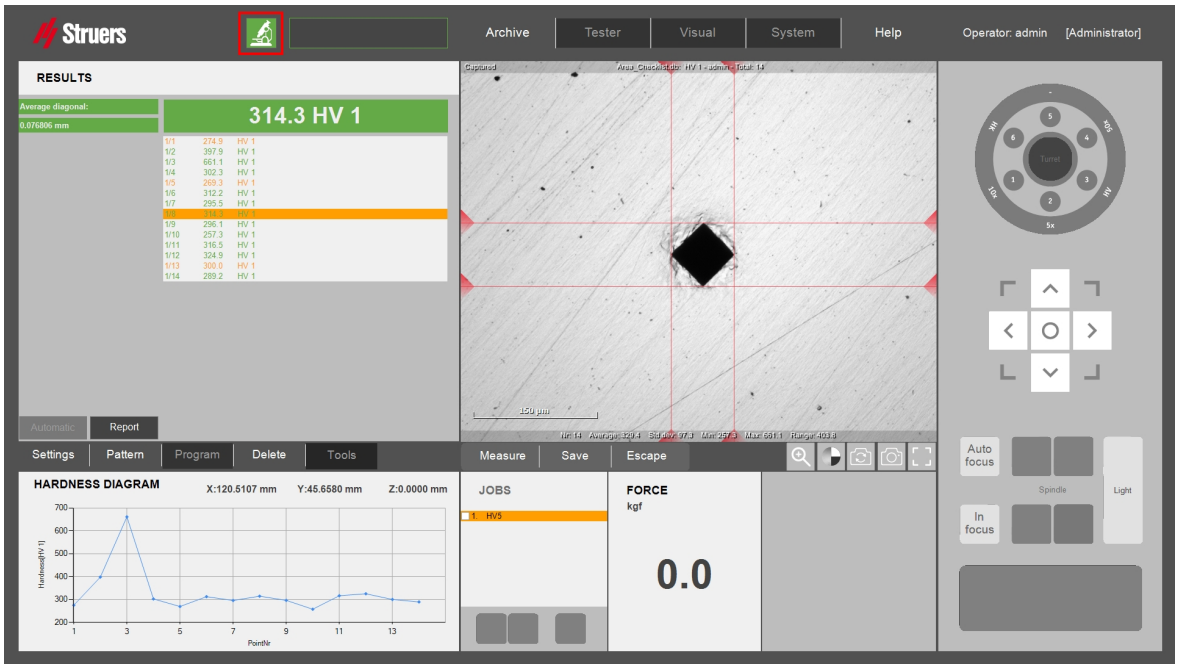
在您访问 DuraSoft-Met 软件时.....

- 禁用对电动部件（测试头、主轴、转塔、XY 载物台）的所有控制。
- 退出 DuraSoft 后，只有紧急控制功能仍然可用。

27.1 启动和退出软件

打开 DuraSoft-Met

1. 在**测试方法**区域，找到 DuraSoft-Met 图标。



2. 选择 DuraSoft-Met 图标，打开应用程序。



3. DuraSoft-Met 打开，就可以进行测试了。

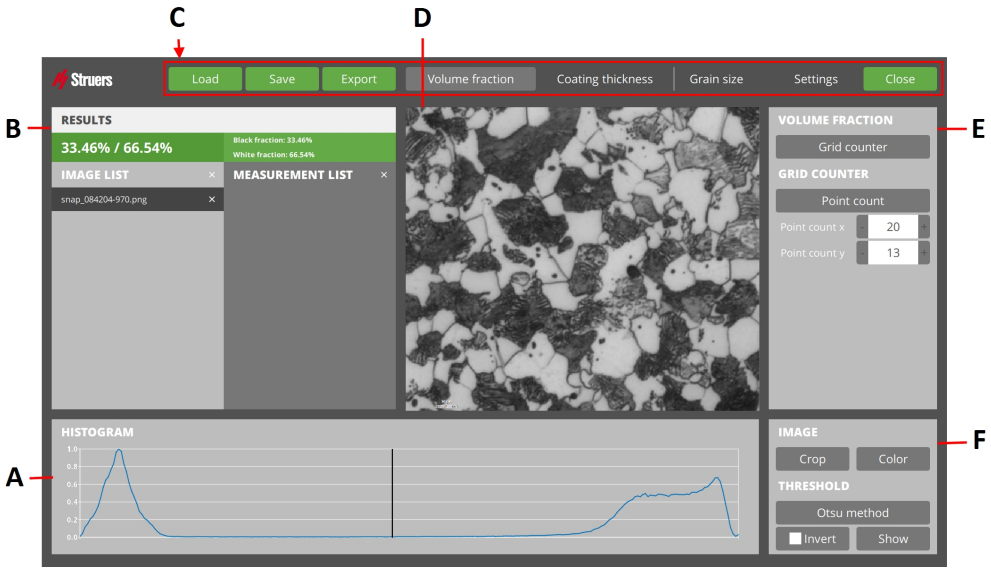
退出 DuraSoft-Met

- 若要返回 DuraSoft，请选择右上角的 **Close** （关闭）。



注释
自动导出所有图像的所有测量值。

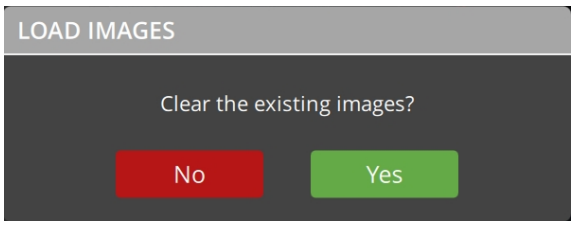
27.2 DuraSoft-Met 显示屏概览



A 图表	**D 主视图**
B 测试信息	**E 方法选择和设置**
C 顶部菜单	**F Image （图像）**

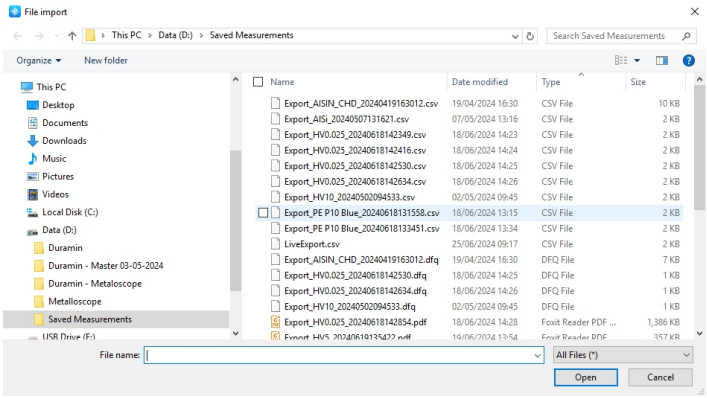
27.3 加载图像

1. 按下 **Load** （载荷），选择图像。
2. 如果某些图像已经可用，对于 **Clear the existing images?** （清除现有图像？）的消息回答 **No** （否）或 **Yes** （是）。

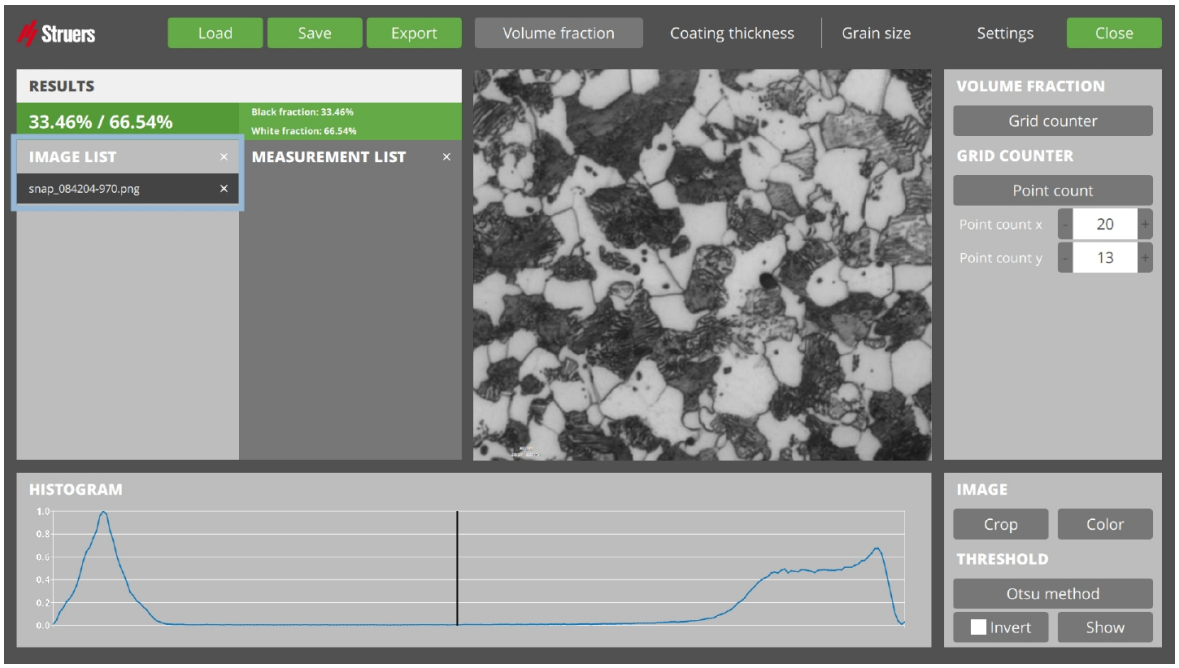


注释
如果清除现有图像，还会删除其测量值。

3. 接下来，浏览器将在您上次打开的目录中打开。如果需要，您可以更改目录。



4. 选择一个或多个文件。
5. 选择 **Open** （打开）。
6. 所选图像文件将添加到 **Image list** （图像列表）。



7. 列表中的最后一张图像被选中，并显示在**主视图**中。

从 DuraSoft 档案中，加载图像

1. 在 DuraSoft 中，通过 **.tar** 文件，选择存档。
2. 然后在 DuraSoft-Met 中，加载图像。

从 DuraSoft-Met 档案中，加载图像和测量值

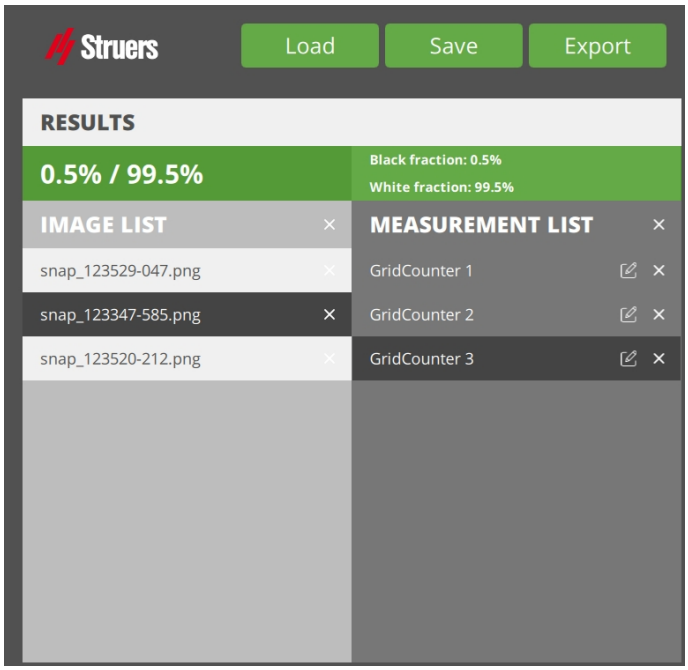
您可以加载导出的图像，包括其测量值。

- 若要将所有测量值及其图像添加到列表中，请选择 **Load** （载荷）。

提示
当存档中存在测量名称时，会出现错误。
1. **No data was imported** （未导入任何数据）
2. **Measurement name is already being used** （测量名称已被使用）。

27.4 Save （保存）

- 若要将活动图像的计算方法值添加到 **Measurement list** （测量列表）中，请选择 **Save** （保存）。



提示
如果没有可用或已加载的图像，则无法保存任何测量值，且会出现错误 **No images loaded!** （未加载图像！）。

27.5 Export （导出）

1. 若要将 **Image list** （图像列表）中所有图像的所有测量值（包括其图像）保存到一个外部存档文件中，请选择 **Export** （导出）。

提示
如果 **Measurement list** （测量列表）为空，会出现错误 **No measurements saved** （未保存任何测量值）。

2. 如果列表中至少有一个测量值，请浏览到所需的导出位置。
3. 输入一个名称（扩展名 tar 有无均可），然后按 **Save** （保存）。默认文件扩展名为 “tar”。

注释
不导出没有测量值的图像。

注释
从 DuraSoft 启动 DuraSoft-Met 后，在 DuraSoft-Met 中选择 **Close** （关闭），会自动导出。

注释
导出文件后，可以稍后将其加载回 DuraSoft-Met（使用 **Load** （载荷））。

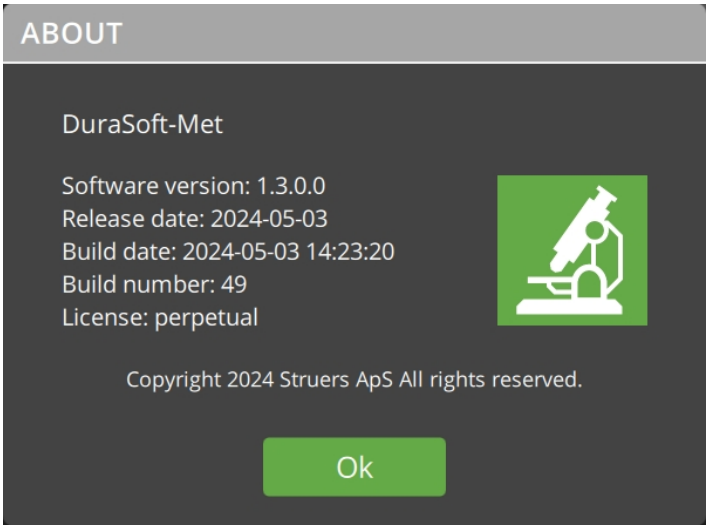
27.6 Settings （设置）

Settings （设置）展开到以下菜单：

- **About** （关于）
- **Colors** （颜色）
- **Decimals** （小数）
- **Pix per mm** （每 mm 像素）

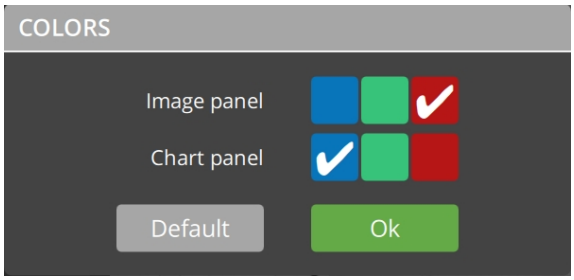
27.6.1 About （关于）

- 选择 **About** （关于），查看应用程序版本和许可证信息。



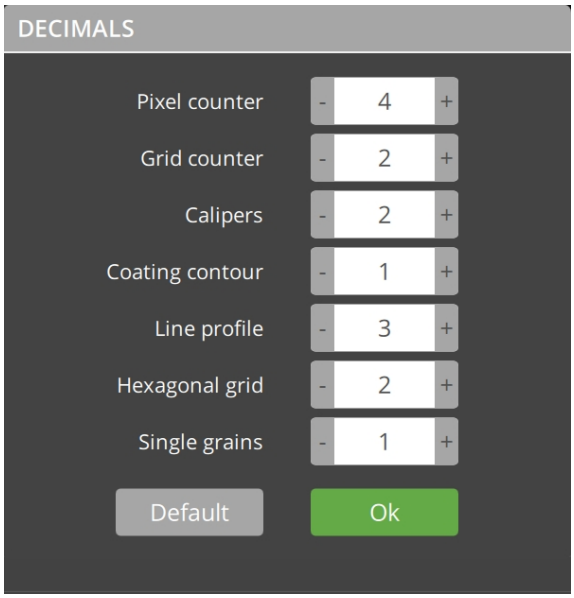
27.6.2 Colors （颜色）

- 选择 **Colors** （颜色）：
  - 在**主视图**中，设置测量叠加层的颜色。您可以在 **Image panel** （图像面板）中这样做
  - 在 **Chart panel** （图表面板）中，设置数据线的颜色。



27.6.3 Decimals （小数）

- 在保存测量值时，选择 **Decimals** （小数），设置小数位数。



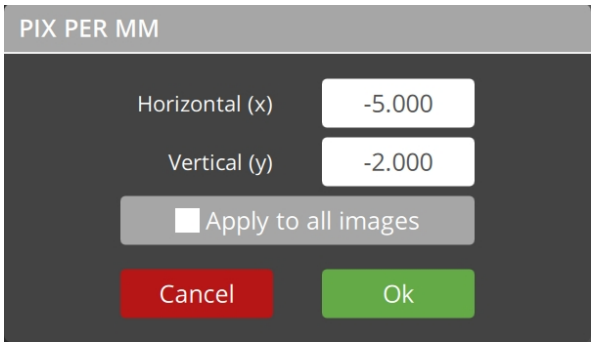
注释
如果测量值已经保存，则只能通过将测量值保存为测量值列表中的另一个项目来更改小数点后的位数。

27.6.4 Pix per mm （每 mm 像素）

注释
在从 DuraSoft 中传输图像时，它已具有分辨率。

1. 在**主视图**中，选择 **Pix per mm** （每 mm 像素），设置或更改活动图像的每毫米像素分辨率。

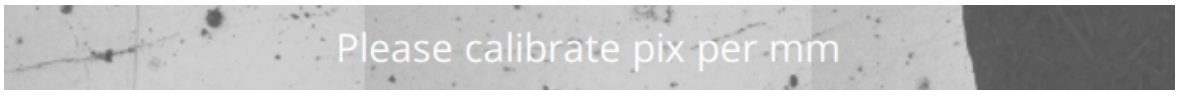
   值为 -1 表示未设置分辨率。



2. 选择 **Apply to all images** （应用于所有图像），仅为当前列出的图像设置每毫米像素（但不包括将来加载的图像）。

如果所选方法需要像素数据：

1. 在**主视图**中，会出现 **Please calibrate pix per mm** （请校准每 mm 像素）字样的文本叠加。



2. 使用以下两种方法中的一种修复问题：
   — 点击文本消息，打开对话框 **Pix per mm** （每 mm 像素），并修复问题，或者
   — 点击文本，或转到 **Settings** （设置）和 **Pix per mm** （每 mm 像素）。

27.7 Close （关闭）

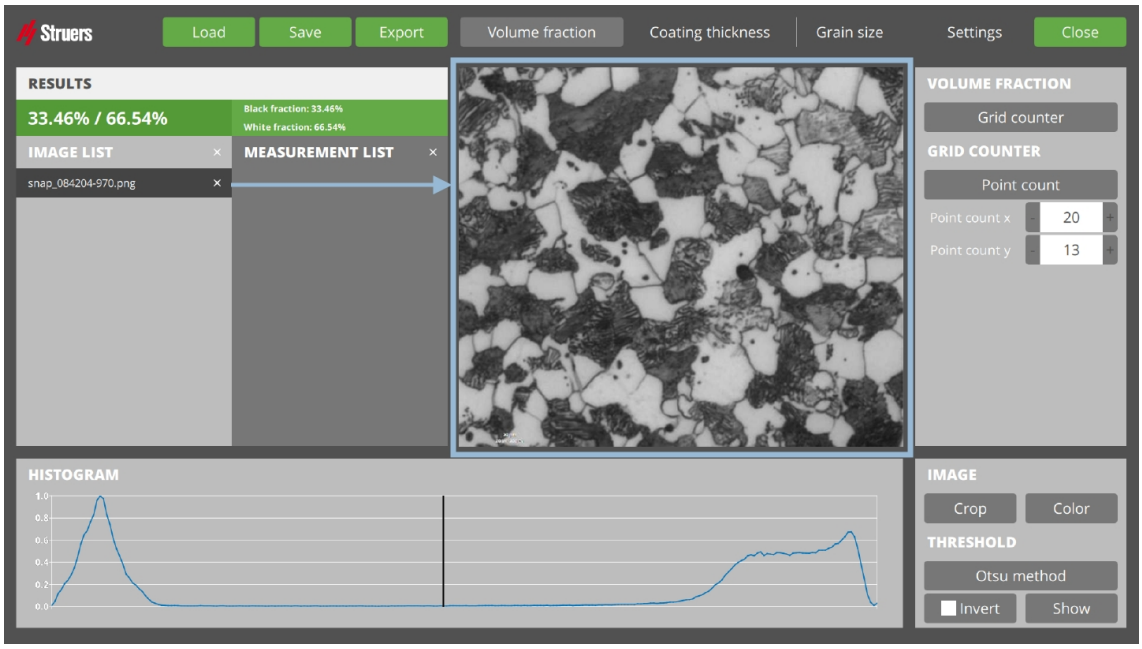
- 在**顶部菜单**中，选择 **Close** （关闭），返回 DuraSoft。
  所有测量值都自动导出到 DuraSoft。



注释
如果您启动的是 DuraSoft-Met 单机版，则该按钮将变为 **Exit** （退出），并返回 Windows。

27.8 主视图

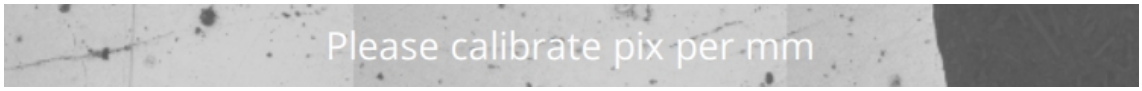
在**主视图**中，可看到在 **Image list** （图像列表）中选择的图像。



叠加

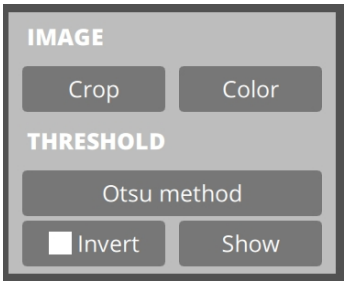
图像可以有叠加层：

- 叠加线/点取决于选择的测量方法
- 如果图像未设置分辨率，您将看到 **Please calibrate pix per mm** （请校准每 mm 像素）字样。参见Settings （设置） ►138 了解有关 **Pix per mm** （每 mm 像素）的详情。



在 Image （图像）中调整

您可以通过 **Crop** （修剪）、**Color** （颜色）或 **Show** （显示）在 **Image** （图像）中调整图像视图。参见图像 ►155。



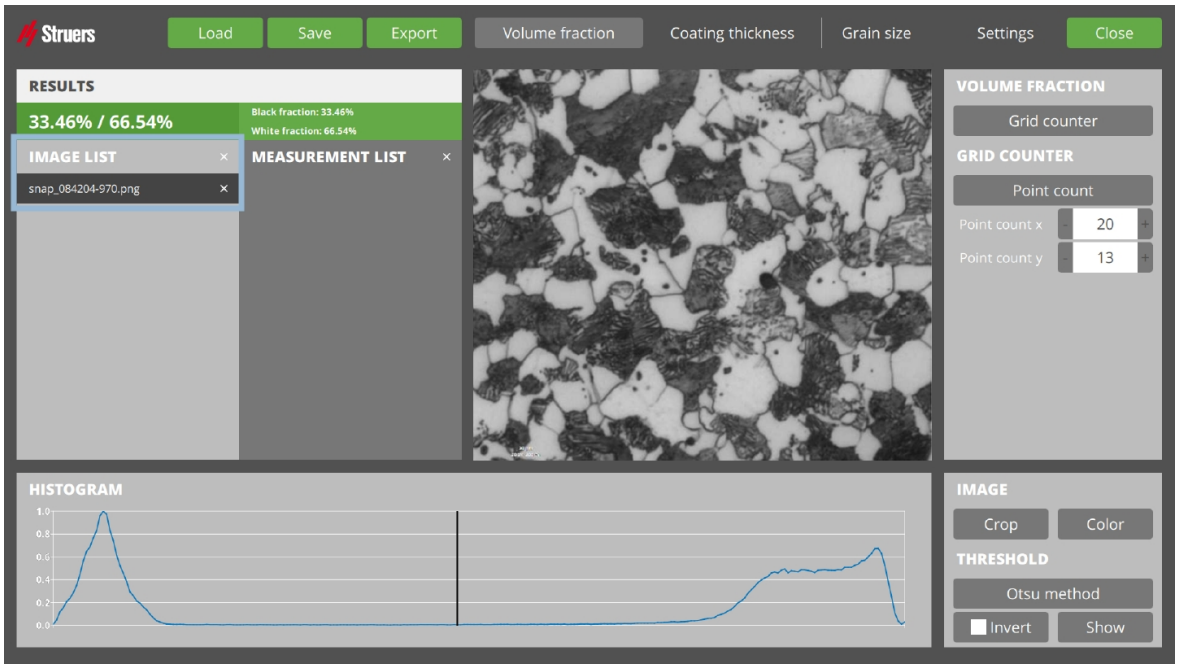
27.9 测试信息

27.9.1 Results （结果）

在 **Results** （结果）中，您可以看到基于活动方法和设置的实际测量结果。

27.9.2 Image list （图像列表）

在 **Image list** （图像列表）中，您可以看到所有已加载图像的列表。

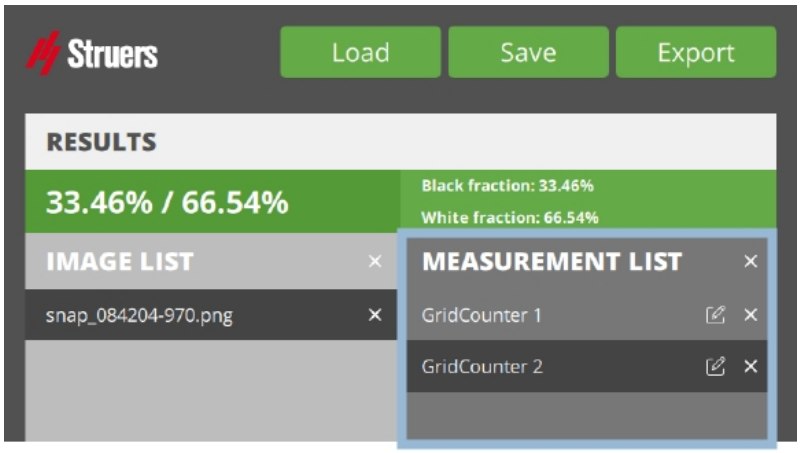


选中的条目在**主视图**中可见。

- 您可以手动加载图像，或者在 DuraSoft-Met 启动时从 DuraSoft 的捕获图像列表中自动导入图像。
- 若要从列表中删除图像，请选择图像名称旁边的叉号。这样做的同时也删除了图像的测量值。

27.9.3 Measurement list （测量列表）

在 **Measurement list** （测量列表）中，您可以看到 **Image list** （图像列表）中所选图像的所有已保存的测量值。



选择一个测量值后，就会在**主视图**中看到相关视图，并在 **Results** （结果）中看到测试结果。

注释
如果更改了方法或设置，更改会实时应用到**主视图**和 **Results** （结果）中，但不会自动保存。这会导致所选（保存）测量值与可见测量值之间出现差异。

更改测量名称

测量名称用于报告或导出。您可以对此进行定制，以避免名称重复问题。



1. 选择编辑符号。
2. 弹出一个键盘。
3. 更改名称，并选择箭头图标 **Enter** （回车）。

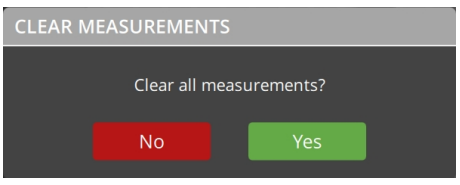
删除测量值

- 若要永久删除测量数据，请选择测量名称旁边的叉号。

删除所有测量值



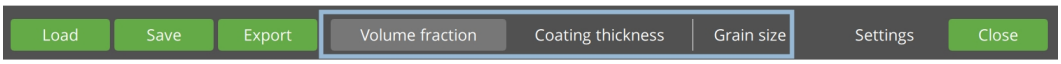
1. 若要永久删除活动图像的所有测量值，请选择标题 **Measurement list** （测量列表）旁边的叉号（见上文）。



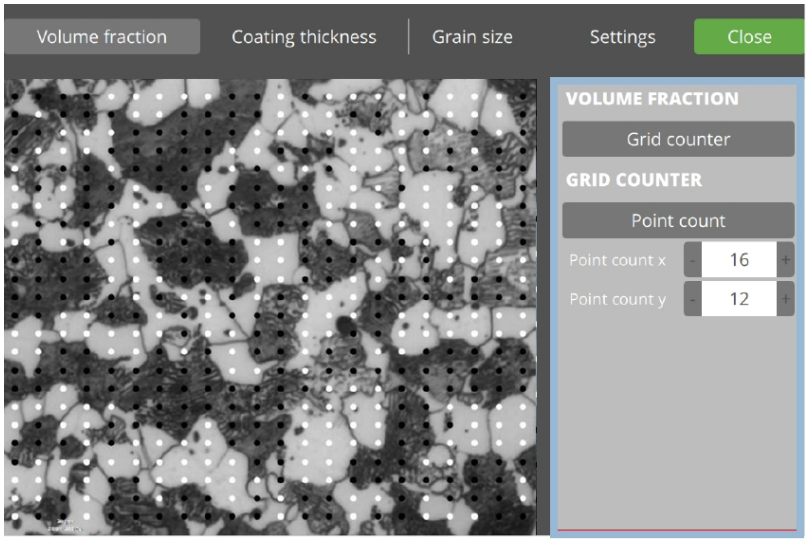
2. 在出现消息 **Clear measurements** （清除测量值）时，确认（**Yes** （是））或取消（**No** （否））。

27.10 方法选择和设置

1. 在**顶部菜单**中，从**方法组**，选择要使用的方法，即，**Volume fraction** （体积分数）、**Coating thickness** （涂层厚度）或 **Grain size** （粒度）。



2. 然后在**方法选择和设置**中，进一步选择方法。

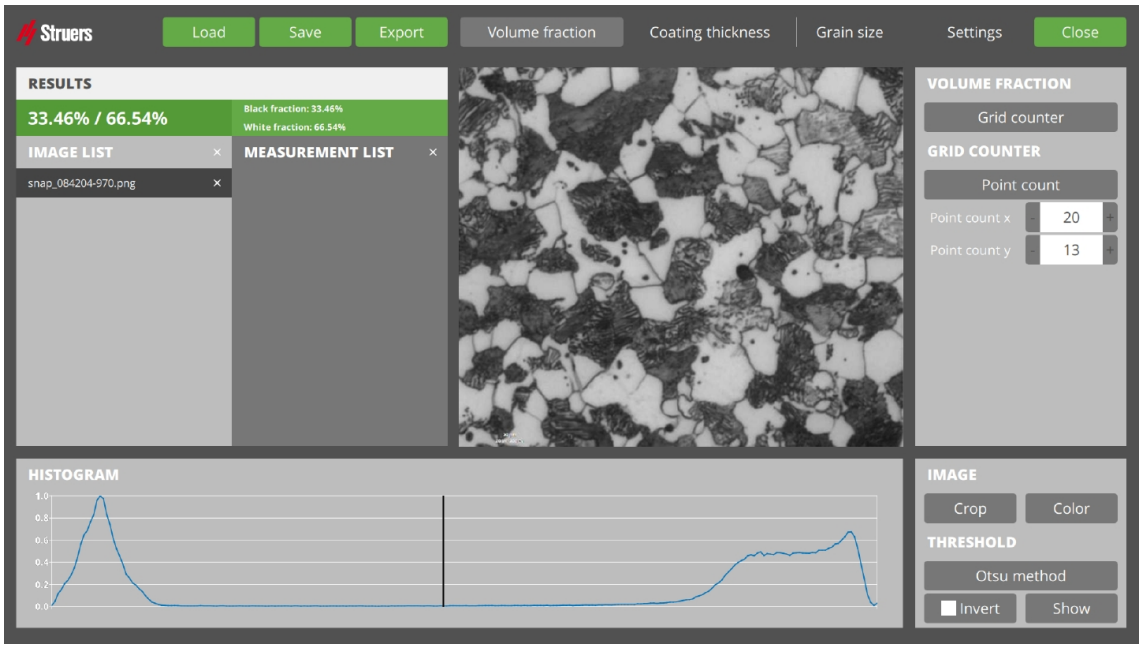


每种方法都有不同的设置，设置完成后，会存储在测量中。

27.10.1 Volume fraction （体积分数）

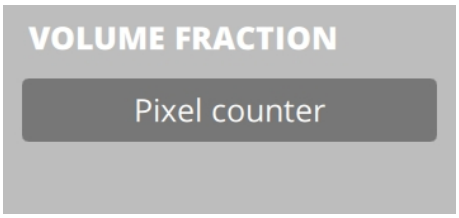
使用此方法，可以计算试样中 2 相的分数。

1. 从 **Image list** （图像列表）中，选择您要检查的图像。



2. 在**顶部菜单**中，选择 **Volume fraction** （体积分数）
3. 在**方法选择和设置**中，选择 **Grid counter** （网格计数器）或 **Pixel counter** （像素计数器）。

Pixel counter （像素计数器）



此选择用于基于直方图引导的图像阈值的体积分数计算。

除了手动（和 **Band Pass** （带通））阈值算法外，还提供两种自动阈值算法（**Otsu method** （Otsu 法）和 **Triangle method** （三角形法））。

1. 选择 **Pixel counter** （像素计数器）。
2. 选择并按住 **Show** （显示），在**主视图**中，查看计数（**Black fraction** （黑色分数）和 **White fraction** （白色部分））的结果。
3. 在**图表**中，您可以看到图像信息：
   - 横轴：颜色强度从深到浅
   - 纵轴：（标准化）计数

垂线：用于测量的阈值。

4. 在 **Threshold** （阈值）中，设置黑色与白色不同的点。
5. 在 **Invert** （反转）中，反转阈值的逻辑。
6.

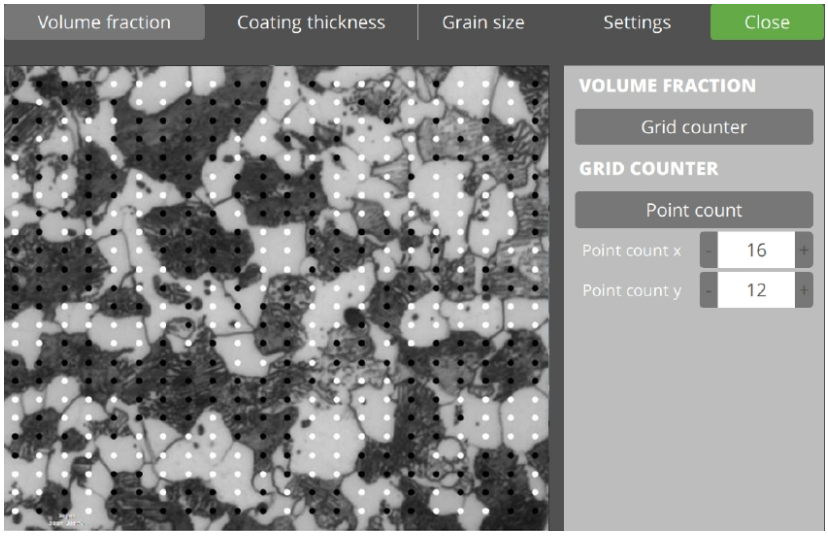
在 **Results** （结果）中，您可以看到 **Black fraction** （黑色分数）和 **White fraction** （白色部分）的计算值。这是基于：

- 您在 **Color** （颜色）中选择的滤镜
- 您选择的 **Threshold** （阈值）类型
- **图表**中阈值的位置。

7. 保存测量值。

Grid counter （网格计数器）

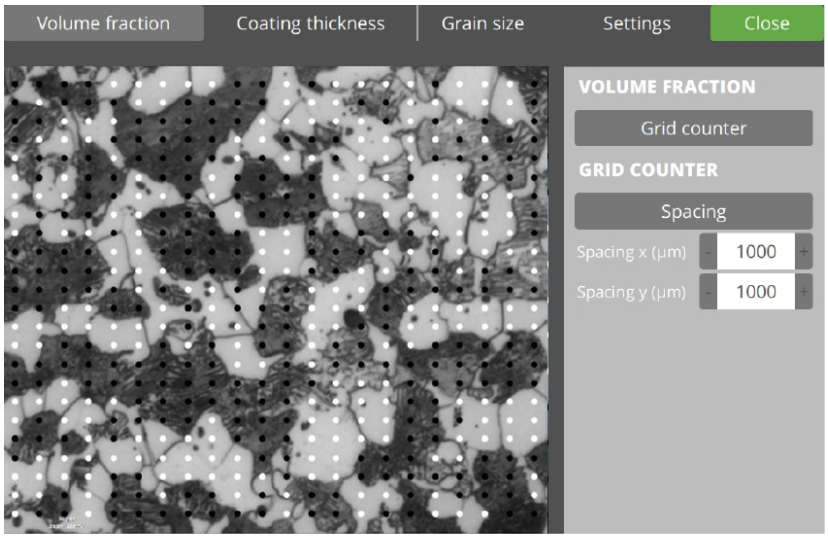
此选择用于使用叠加网格计算体积分数。



每个网格点可以分配给黑色材料或白色材料。

初始值（黑色或白色）自动分配，但用户可以手动切换。网格位置通过定义网格点的数量或网格间距计算。

1. 选择 **Grid counter** （网格计数器）。
2. 选择 **Point count** （点数）或 **Spacing** （间距）。



3. 若要根据 X 和 Y 的分布情况进行点定位，请选择 **Point count** （点数）。
4. 若要以 µm 为单位的距离进行点定位，请选择 **Spacing** （间距）。
5. 设置图像上 X 和 Y 方向所需的点数。

> **注释**
> 如果在 **Spacing** （间距）和 **Point count** （点数）之间切换，可以改变 X 和 Y 值。

6.

在 **Results** （结果）中，您可以看到 **Black fraction** （黑色分数）和 **White fraction** （白色部分）的计算值。这是基于：

- 您在 **Color** （颜色）中选择的滤镜
- 您选择的 **Threshold** （阈值）类型
- **图表**中阈值的位置。

7. 设置**网格点**。根据您选择的方法及其设置值，将点放置在**主视图**中。

   点的颜色（黑/白）显示每个点的自动测量结果。

8. 保存图像。

27.10.2 Coating thickness （涂层厚度）

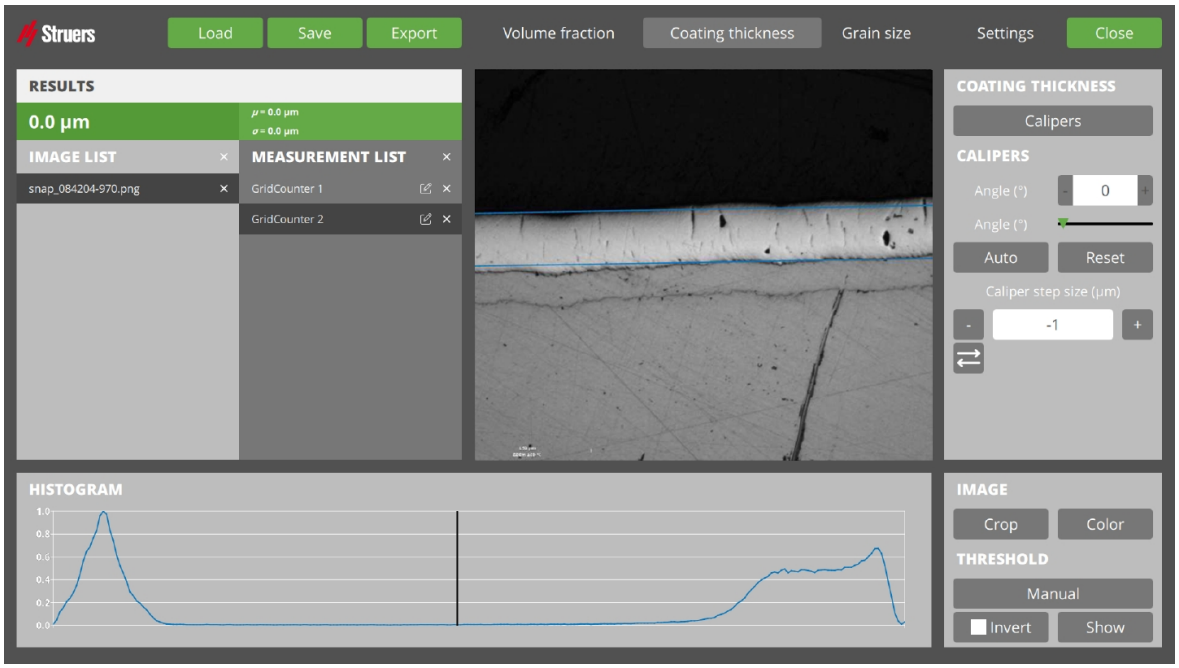
使用这种方法，可以计算出涂层的厚度。这可以是单一厚度（第一种方法；**Calipers** （卡尺））或带标准偏差的平均厚度（第二种方法；涂层轮廓）。

1. 从 **Image list** （图像列表）中，选择图像。
2. 在**方法组**中，选择 **Coating thickness** （涂层厚度）。
3. 然后选择 **Calipers** （卡尺）或 **Coating contour** （涂层轮廓）。

Calipers （卡尺）

使用这种方法，可以通过两条平行线，计算涂层厚度。由此得出的涂层厚度就是这些线之间的距离。卡尺可以旋转，因此，可以测量水平 (0°) 和垂直 (90°) 涂层，以及两者之间的任何角度。

有自动和手动两种模式可供选择。



使用移动或旋转进行旋转

1. 选择 **Calipers** （卡尺）。
2. 若要旋转线条，请切换，将**移动**设置为**旋转**。

移动	旋转
	

拖动旋转

1. 选择线条。
2. 点击并拖动。

旋转围绕所选线条的中部进行。

通过设置角度进行旋转

1. 选择线条。
2. 选择 **+** 或 **–** 按钮。
3. 调整滑块。

移动视图中的线条

1. 选择线条。
2. 点击并拖动。

逐步移动线条

1. 选择线条。
2. 选择 **+** 或 **–** 按钮一次，可将线条移动 1 步。

Auto （自动）

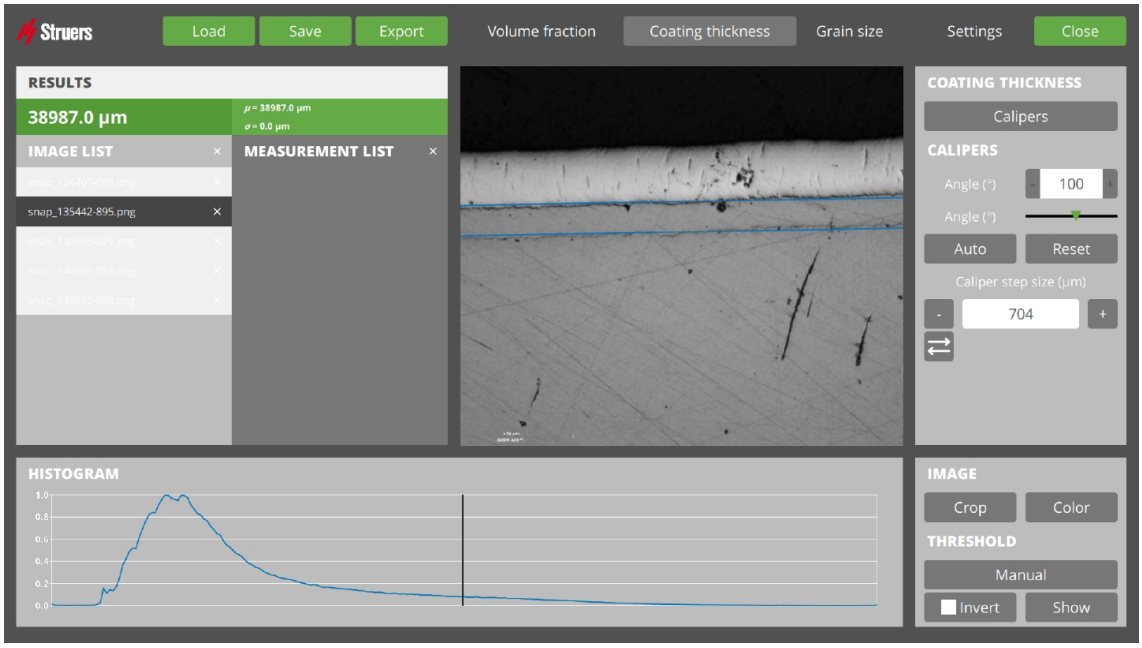
启动自动测量功能，软件会根据所选参数尝试找到涂层。

Reset （重置）

将卡尺线设置回默认位置。

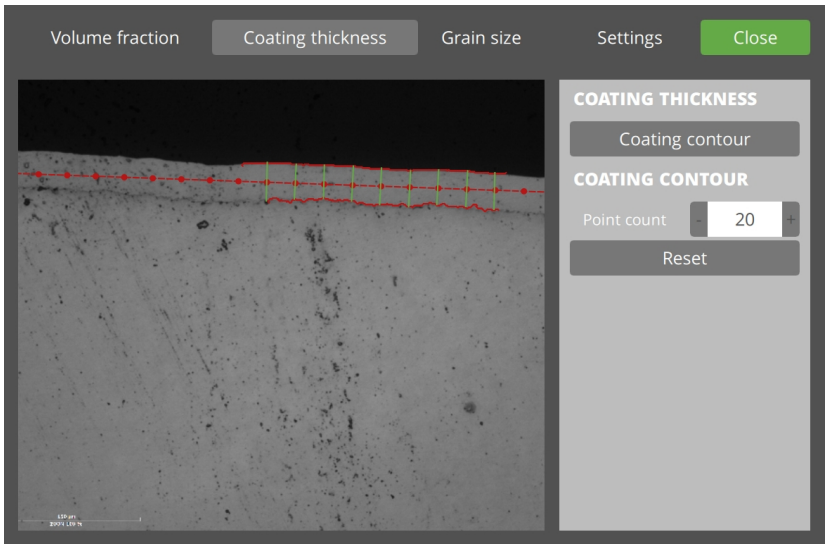
Results （结果）

在 **Results** （结果）中，可以看到根据卡尺（线）的位置计算得出的 **Coating thickness** （涂层厚度）值。

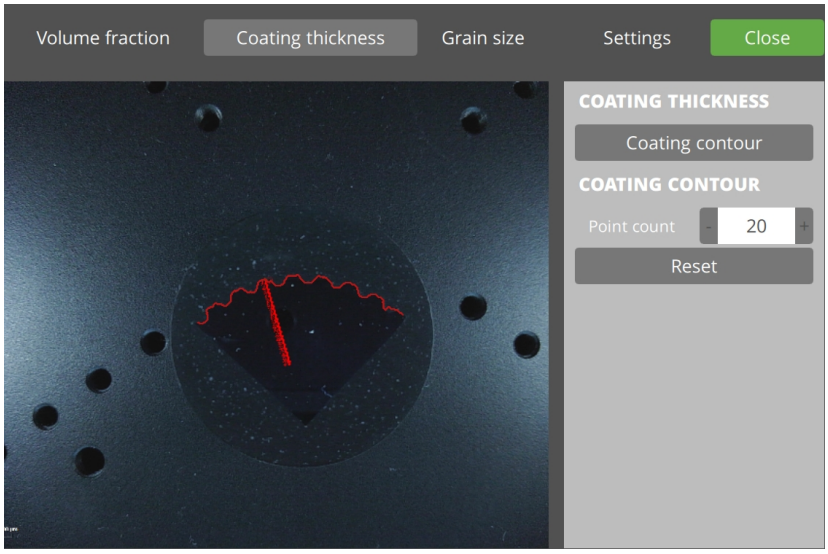


Coating contour （涂层轮廓）

采用这种方法时，涂层厚度的计算基于多个测量点。计算平均厚度和标准偏差。半自动绘制轮廓边缘，用户可以选择测量点的数量。



1. 选择 **Coating contour** （涂层轮廓）。
2. 在**主视图**中，绘制一边的轮廓：
   – 点击并按住开始位置。
   – 按住的同时移动鼠标，线条就会自动绘制出来。



注释
向后移动鼠标，纠正自动绘制的线条。

3. 在**主视图**中，绘制第二条线，与第一条线相似。
   选择 **Reset** （重置），删除两条线。

Results （结果）

绘制第 2 条线时，涂层厚度的计算依据是：

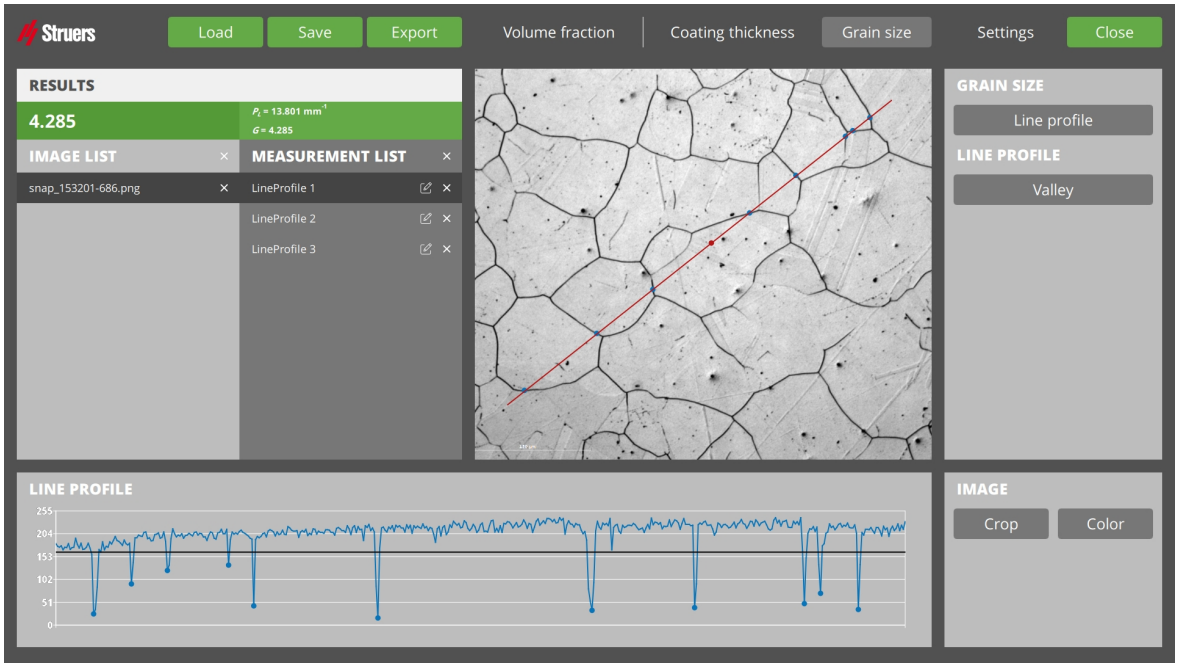
– 卡尺（线）的位置

– 通过 **Point count** （点数）设置点数

现在，可以在 **Results** （结果）中看到涂层厚度的计算值。

27.10.3 Grain size （粒度）

采用这种方法时，粒度指数的计算方法是一维法（根据每 mm 的晶粒截距数）或二维法（根据每 mm^2 的晶粒数）。



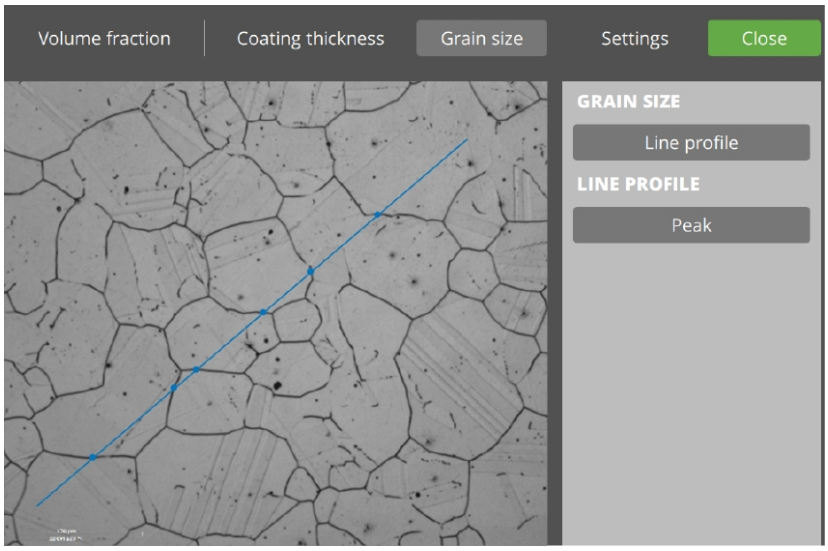
1. 从 **Image list** （图像列表）中，选择图像。
2. 从**方法组**中，选择 **Grain size** （粒度）。
3. 选择 3 种方法中的 1 种：**Line profile** （线条轮廓）、**Hexagonal grid** （六边形网格） 或者 **Single grains** （单粒）。

Line profile （线条轮廓）

使用这种方法，通过计算一条线上的晶粒截距数来计算尺寸粒度指数。

您可以将测试线放置在图像中的任何位置，测试线上的晶粒截距数会自动计算。

1. 选择 **Line profile** （线条轮廓）。



2. 通过移动末端节点，重新定位在**主视图**中看到的线条。任何发现的交叉点都会以点的形式显示在线条上。
   - 单击该线，添加一个点。
   - 单击一个点，可将其删除。

图表

在图表中，可以看到图像信息：

- 横轴：绘制的直线上（标准化）的位置指示器
- 纵轴：（标准化）跨线图像的光强度。

水平线：用于交叉口的阈值。

向下移动阈值线，表示晶粒边界的光强较低

- 在线上获得较少的点数

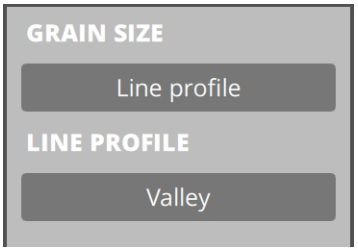
向上移动阈值线，表示晶粒边界的光强较高

- 在线上获得较多的点数

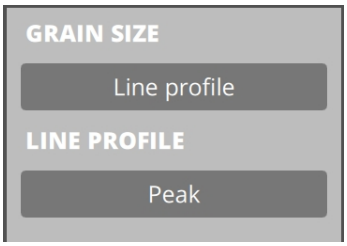
Line profile （线条轮廓）

定义决定晶粒分离的光强：**Valley** （波谷）或者 **Peak** （峰值）。

在晶粒周围光照强度较低时，将类型 **Line profile** （线条轮廓）设置为 **Valley** （波谷）。



在晶粒被高强度光包围时，将线轮廓类型设置为 **Peak** （峰值）。

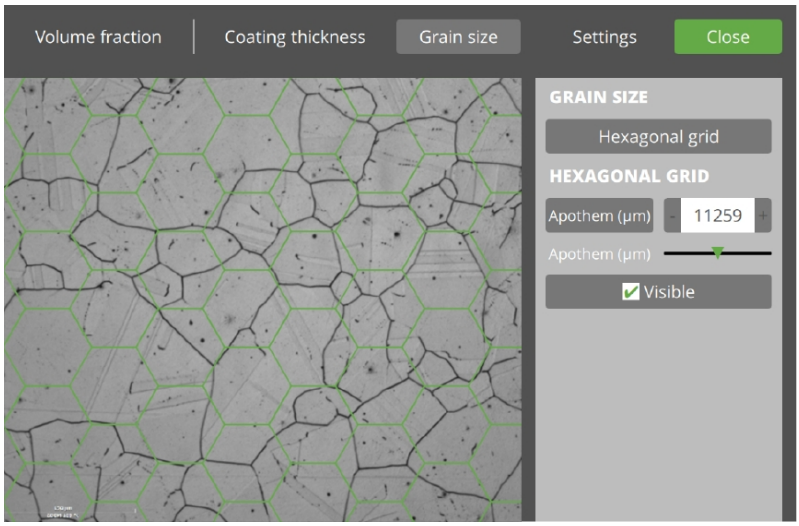


Results （结果）显示的是 **Black fraction** （黑色分数）和 **White fraction** （白色部分）的计算值，也是基于**图表**中阈值的位置。

- 保存测量值。

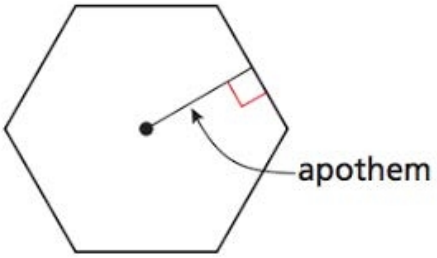
Hexagonal grid （六边形网格）

使用叠加六边形网格，进行二维粒度指数计算。



您可以调整网格的大小，使其在视觉上与图像中的粒度相匹配。

1. 选择方法 **Hexagonal grid** （六边形网格）。**主视图**现在充满六角形网格。
2. 调整六边形的边心距，使其大小与图像中的粒度相匹配。

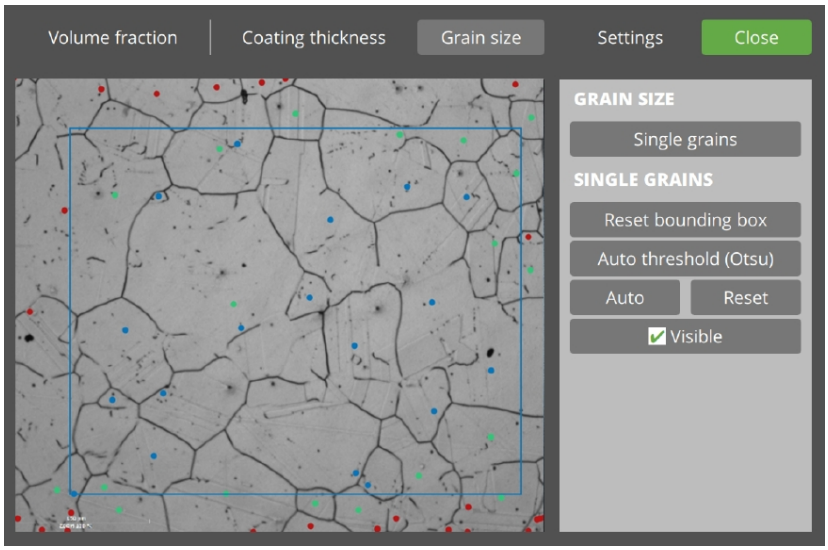


- +/-
- 编辑值
- 滑块

在 **Results** （结果）中，您可以看到根据六边形尺寸计算出的粒度值。

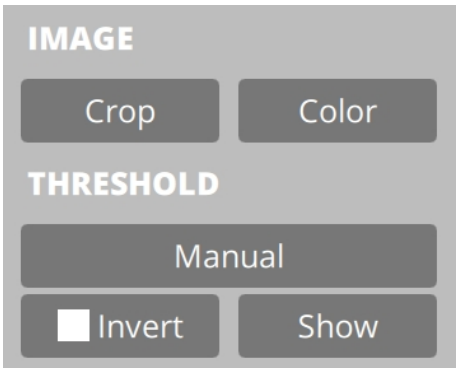
3. 保存测量值。

Single grains （单粒）



1. 在**方法选择**中，选择方法 **Single grains** （单粒）。
2. 在**主视图**中，您现在看到一个框。您可以通过拖动其角，调整大小。如果后悔了，可以使用 **Reset bounding box** （重置边界框）。
3. 在**图表**中，可以看到整个图像的 **Histogram** （直方图）。
   – 横轴：颜色强度从深到浅
   – 纵轴：（标准化）计数
   任何垂线都用作测量的阈值。
4. **Threshold** （阈值）
   – 自动阈值 (Otsu)
   – **Show** （显示）
5. 计算边界框内的晶粒数量：
   – **Auto** （自动）自动将点置于晶粒中间
   – **Reset** （重置）删除所有点
   – 添加点
6. **Results** （结果）显示计算出的每 mm^2 粒度
   – m = 100 mm^{-2} => 每 mm^2 100 粒
7. 保存测量值。

27.11 图像



27.11.1 图像拟合

通过 **Image** （图像）中的第一个按钮，可以从 **Crop** （修剪）和 **Stretch** （拉伸）以及 **Pad** （垫子）中进行选择。

Crop （修剪）： 通过 “去除边框”，在保持水平/垂直比例为 1:1 的情况下，显示图像的最大值。

Stretch （拉伸）：显示整个图像，忽略图像的水平/垂直比率大小。

Pad （垫子）：通过 “缩小 ”显示整个图像，同时保持水平/垂直比例为 1:1。

27.11.2 图像颜色滤镜

使用 **Image** （图像）中的第二个按钮，可以更改图像的颜色。

Color （颜色）（默认）： 无滤镜。

Grayscale （灰度）：仅显示光强。

Blue （蓝色）：仅显示蓝色分量。

Green （绿色）：仅显示绿色分量。

Red （红色）：仅显示红色分量。

注释
在更改图像的颜色时，这可能影响测量值。

27.11.3 阈值算法

可用阈值算法的数量因测量方法不同而异。

注释
更改阈值算法时，阈值的当前值会丢失。请考虑在更改算法之前保存测量值。

Manual （手动）：用户可设置阈值。

Otsu method （Otsu 法）：自动图像阈值。

Triangle method （三角形法）：自动图像阈值。

Band Pass （带通）：用户可设置的阈值。色带内的所有颜色强度被视为相同的分数（白色）。

Canny edge （Canny 边缘）：用户可设置的阈值。

Sobel x (Sobel x)：自动图像阈值。

Sobel y (Sobel y)：自动图像阈值。

Laplacian （拉普拉斯）：自动图像阈值。

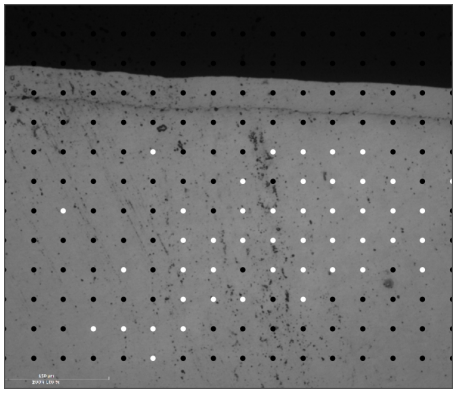
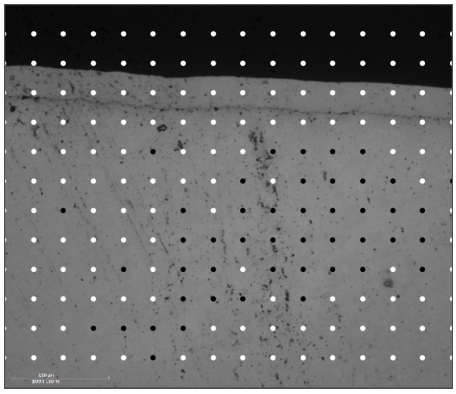
27.11.4 反转

主视图显示活动图像，如 **Image list** （图像列表）中所选。

该图像将获得测量结果的叠加。

默认情况下，当 **Invert** （反转）未激活，低于阈值的像素将被解释为 **White fraction** （白色部分），导致白点。

但是，当 **Invert** （反转）设置为活动状态，则高于阈值的像素将被解释为 **White fraction** （白色部分），导致白点。

Invert （反转）之前	Invert （反转）之后
	

注释
切换/使用 **Invert** （反转）后，之前手动推翻的点将被重置。

27.11.5 显示

主视图显示活动图像，如 **Image list** （图像列表）中所选。

该图像将获得测量结果的叠加。

默认情况下，低于阈值的像素将被解释为 **White fraction** （白色部分）。

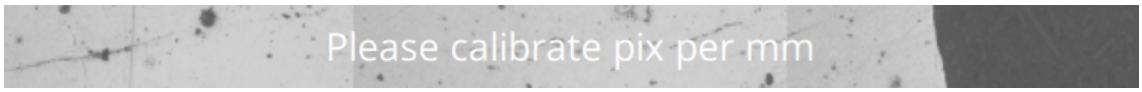
- 若要查看阈值的低于（白色）和高于（黑色）阈值的内容，请按住 **Show** （显示）。

注释
将任何阈值线移入**图表**还会激活此模式。

27.12 进行测量

下面的示例从头到尾描述了基于默认软件设置的基本金相测量。

1. 在 DuraSoft 中，创建快照。
2. 在 DuraSoft-Met 中，通过 **Load** （载荷）查找图像。
3. 从 **Image list** （图像列表）中，选择图像。
4. 如果所选方法需要像素尺寸数据，则在**主视图**中会出现文本 **Please calibrate pix per mm**（请校准每 mm 像素）。



请参见 Settings （设置） ►138。

5. 如果图像在 **Measurement list** （测量列表）中已有条目，请暂时忽略。
6. 在**方法组**中，选择所需的方法，即，**Volume fraction** （体积分数）、**Coating thickness**（涂层厚度）和 **Grain size** （粒度）。
7. 按照该方法的详细步骤进行操作。
8. 按下 **Save** （保存），将此测量添加到 **Measurement list** （测量列表）。

27.13 报告

金相测量结果可以通过 DuraSoft 报告（参见Report （报告） ►57）。

28 维护和检修

28.1 定期测试

Struers 建议您定期使用经认证的硬度测试块验证机器的性能。

清空内存

定期关闭机器以清空软件内存。

28.2 校准

Struers 建议每年进行一次校准，以确保机器的性能。

可根据特定需求和要求定制校准。请联系 Struers 服务部门。

29 故障排除

29.1 故障排除 – 问题和操作

大多数小故障都可以通过重启机器解决。

如果遇到错误，请参阅下表，了解基本故障排除信息。如果错误仍然存在，请联系 Struers Service。

问题	操作
全景相机滞后/卡顿。	如果活动图像校正设置为 **High** （高），则相机无法处理实时视频馈送。 1. 在全景相机处于活动状态时，选择 **Visuals** （视觉）> **Contrast** （对比度）。 2. 选择 **Default** （默认）。
物镜图像闪烁。	• 选择 **Visuals** （视觉）>**Contrast** （对比度），取消选择 **Automatic** （自动）。
软件启动时，大多数或全部按钮都灰显。	机器设置文件因不正确的关机而损坏。
压头启动时，会显示 **Force too high** （力度过大）消息。	• 执行压头长度校准。
生成压痕时，会显示 **Object detected** （检测到物体）消息。	1. 开始测量前，确保试样已正确对焦。 2. 如果错误仍然存在，请校准压头长度。
显示 **COM port x does not exist** （COM 端口 x 不存在）消息。	连接到机器的数字测微计已移动到另一个 USB 端口。 1. 将连接的设备移回其原始端口。 2. 重启软件。
软件中缺少方法。标尺选择对话框中无法选择维氏、努氏、布氏、KIC 或 HVT。	• 确保转塔上已安装所需方法的压头。 • 如要查看未安装压头的方法，选择 **System** （系统）> **Settings** （设置）。确保设置 **Scales only with indenter** （仅限配置了压头的标尺）已禁用。 如果错误仍然存在，则说明该机器尚未启用该方法。
在正常运行期间，电动 XY 载物台在参考搜索或移动时停止。	• 确保没有任何阻碍或妨碍载物台移动的障碍物（安全运输支架、灰尘等）。

问题	操作
显示 **Timeout** （超时）消息。 • **Trinamic timeout** （Trinamic 超时） • **Timeout Depthmeter Readout**（深度计读数超时） • **LCA Timeout** （LCA 超时）	1. 重启软件。 2. 问题可能由移除 USB 设备或 U 盘故障造成。为 U 盘使用其他 USB 端口，或使用其他 U 盘。
可以看到彗尾或压头划痕。	1. 确保试样表面平整。 2. 清洁压头。 3. 将压头旋转 180 度，查看彗尾/划痕是否跟随压头方向。 • 如果彗尾/划痕跟随压头方向，则更换新的压头。 • 如果彗尾/划痕不跟随压头方向，请联系 Struers Service。
载物台或试样上有油残留。	• 清洁试样和载物台。
Autofocus （自动对焦）无法找到正确的对焦平面。	如果 **Autofocus** （自动对焦）设置使用高搜索范围和高搜索速度的组合，则自动对焦搜索的步长可能过大，导致无法找到实际对焦平面。 • 降低特定物镜的搜索范围和搜索速度：选择 **Visual** （视觉）> **Autofocus** （自动对焦）。
Vickers 或努氏压痕不对称。	1. 确保试样表面平整。 2. 在试块上生成一个压痕，以验证非对称压痕。 • 如果试块上的压痕对称，则检查试样表面是否平整。 • 如果压痕不对称，请联系 Struers Service。
测量光标从绿色十字线变为红色圆点。	• 使用鼠标滚轮点击功能，在十字准线和红点之间切换。
用户界面显示为横向模式，而不是纵向模式。	1. 确保按硬度计背面的标识连接显示器。 2. 重启机器。
显示器上的触摸功能不工作。	1. 确保显示器与机器之间的 USB 线缆连接正确。 2. 按住显示器侧面的**菜单**和 **Enter** 按钮，可启用或禁用触摸功能。
未能打开与 AUX 或 LCA 的连接。	1. 重启软件。 2. 如果错误仍然存在，请联系 Struers 服务部门。
物镜相机上没有图像。	• 确保物镜亮度级未设置为 0。

29.2 消息和错误

必须在继续操作之前更正错误。



- 按 **OK**（确定），确认错误消息。

  如果错误仍然存在，请联系 Struers 服务部门。

错误消息	说明	操作
Collision switch active（碰撞开关激活）	转塔撞到了物体。主轴上移幅度过大，或测试头下移幅度过大。	确保转塔运动不受阻碍。 确保主轴定位正确。
DuraSoft-Met was not installed (correctly)（DuraSoft-Met 未（正确）安装）	无法找到应用程序。	请联系 Struers Service。
Emergency switch pressed, release switch for further action（紧急开关已按下，释放开关以进行进一步操作）	纠正紧急停止的原因。 释放紧急停止按钮。请参见机器的特定操作手册。	如果错误仍然存在，或者在未启动紧急停止功能的情况下出现该消息，请联系 Struers Service。
Failed moving to home position（无法移至原位）	适用于配备负载电机的机器。 在初始化期间，负载电机附近的归位开关尚未激活，电机未能移至其原位。	确保 Z 轴上没有明显的障碍。 重启机器。
Failed moving to safe position（无法移至安全位置）	适用于配备电动测试头的机器。 初始化期间，电动测试头未能从当前位置缩回大约 1 cm。	确保电动测试头中没有明显的障碍。
Failed to find upper limit（无法找到上限）	适用于配备电动测试头的机器。 对于特殊规程（如曲轴），电动测试头必须处于最高位置。	如果错误仍然存在，请联系 Struers 服务部门。
Failed to initialize turret（无法初始化转塔）	在初始化期间，未在指定时间内找到转塔中的归位开关。	确保转塔中没有明显的障碍。
Failed to initialize XY stage（无法初始化 XY 载物台）	适用于配备电动 XY 载物台的机器。 在 XY 载物台初始化期间，无法找到 X 和 Y 轴的极限位。	确保没有明显的障碍。 关闭机器，并将电缆重新连接到 XY 载物台。
Failed to move spindle down（无法向下移动主轴）	适用于配备电动测试头和主轴的机器。 在初始化期间，主轴下移失败。	确保电动测试头中没有明显的障碍。

错误消息	说明	操作
Failed to open connection to Com[nr] : Comport name （无法打开与 Com [nr]： 通信端口名称的连接）	与所指示端口的通信失败。 端口存在，但操作系统无法将其打开。	重启机器。
Force too high! （力度过大！）	两个载荷传感器中测得的力不等。	确保机器无明显损坏。
Humidity out of bounds Do you want to stop the test? （湿度超出范围 是否要停止测试？）	该情况会阻止硬度测试的启动。	Select **No** （否） to continue the test or **Yes** （是） to stop it. If the humidity sensor triggers too easily, adjust the humidity threshold in **Settings** （设置）.
Indenter not present （压头不存在）	选择的硬度方法不适用于所选压头。	选择 **System** （系统）> **Settings** （设置）> **Scales only with indenter** （仅限配置了压头的标尺）。 或者，更换压头。
Invalid license key （许可证密钥无效）		如果没有许可证密钥，请联系 Struers Service。
License expired （许可证已过期）		请联系 Struers Service。
Loadcell not configured （未配置载荷传感器）	一个或多个载荷传感器的配置不正确。	重启机器。
Measurement name is already being used （测量名称已被使用）		使用其他测量名称。
Missing connection for Com [nr] : Comport name （与 Com[nr]： 通信端口名称的连接缺失）	与所指示端口的通信失败。 端口存在，但操作系统无法将其打开。	重启机器。
Motor timeout reading position （读取电机位置超时）	内部通信故障。	重启机器。
No data was imported （未导入任何数据）		导入数据。
No images loaded! （未加载图像！）	所选文件格式不受支持。	仅使用支持的文件格式。
No measurements saved （未保存测量值）	活动图像没有测量值。	进行测量。

错误消息	说明	操作
Object detected （检测到物体）	载荷传感器检测到转塔中存在多余的力。 压头高速接触物体。	确保转塔中没有明显的障碍。 增加工作距离。
Running low on diskspace （磁盘空间不足）	D: 驱动器硬盘的磁盘空间不足。	执行文件管理并删除冗余文件。
System not initialized （系统未初始化）	软件在初始化结束之前释放了用户界面。	请联系 Struers 服务部门。
Temperature out of boundaries **Do you want to stop the test?** （温度超出范围 是否要停止测试？）	该情况会阻止硬度测试的启动。	Select **No** （否） to continue the test or **Yes** （是） to stop it. If the humidity sensor triggers too easily, adjust the humidity threshold in **Settings** （设置）.
This position cannot be changed （此位置不可更改）	在这种情况下，无法更改压头或物镜，该操作受到更高登录级别的保护。	
Timeout depthmeter readout （深度计读数超时）	深度计和 PC 之间的内部通信失败。	重启机器。
Unsupported scale （不受支持的标尺）	所选硬度方法标尺超出了所选压头的范围。	选择 **System** （系统）> **Settings** （设置）> **Scales only with indenter** （仅限配置了压头的标尺）。 或者，更换压头。
Unsupported tester （不受支持的硬度计）	软件不支持正在使用的电子狗。	请联系 Struers 服务部门。
Upper limit not reached （未达到上限）	适用于配备电动测试头的机器。 当电动测试头处于最高位置时，上限尚未激活。	请联系 Struers 服务部门。
Vibration Detected （检测到振动）	Test load is invalid because vibrations exceeded the threshold. This warning appears only for Vickers or Knoop scales with forces ⩽ 200 gf.	Redo the test, or if the vibration sensor triggers too easily, adjust the humidity threshold in **Settings** （设置）.

29.3 请联系 Struers 服务部门

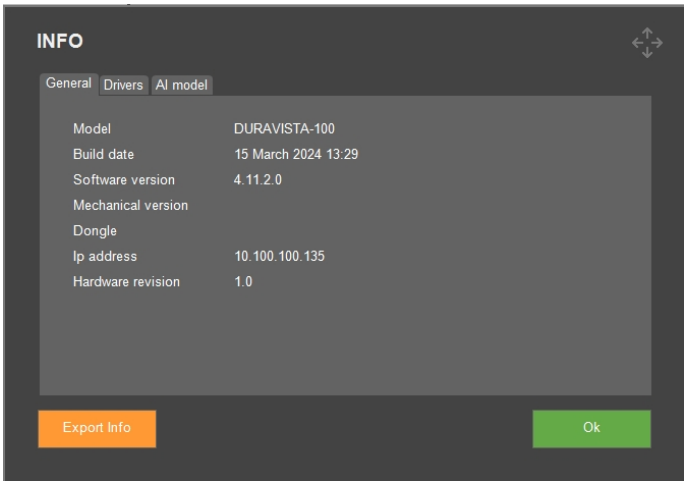
在联系 Struers 服务部门时，请提供以下信息：

- 机器序列号
- 固件版本 (LCA/AUX)

- 软件版本
- 清楚地描述问题的标题
- 该问题是否可以再现？如果可以再现，请详述步骤
- 如果问题与测量有关，请提供显示问题的文件（TAR 和 DB 文件）
- 如果该问题与软件有关，请提供异常和调试文件
- 如有可能，附加显示问题的图像和/或视频
- 是否可以进行 **TeamViewer** 连接？这样，Struers 便可对机器进行远程故障诊断。

查找所需信息

1. 从**顶部菜单**中，选择 **Tester** （硬度计）> **Info** （信息）。



2. 将信息导出到 **Export info** （导出信息）的桌面上。
3. 将信息发送至 Struers 客服。
4. 将任何测量保存到存档中。选择 **Archive** （存档）> **Save** （保存）。
5. 为存档命名，并选择保存位置。
6. 复制 **.tar** 和数据库文件。
7. 如有需要，异常和调试文件位于硬度计 D: 驱动器上的机器文件夹中。文件名如下：
   - **exceptions.txt**
   - **debug.txt**

29.4 软件更新

Struers 不断改进 DuraSoft 软件。有关详细信息，请联系您的 Struers 代表。

如果您与 Struers 签订了预防性维护协议，软件将在每次服务请求时更新。

30 制造商

Struers ApS
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Denmark
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。

Struers
Ensuring Certainty

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 leiate 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	各種文書の翻訳版は次を参照
lt	Vertimai patalpinti
lv	Tulkojumus skatīt
nl	Voor vertalingen zie
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
zh	翻译见

www.struers.com/Library