



微观/宏观划痕测试仪

QSCRATCH 20

Qscratch 20 是一款全自动的宏观/微观划痕测试仪，用于涂层、功能表面及关键载荷的质量控制。该系统集成了可控力施加、精确的电子载荷控制、集成光学评估以及 **QpixControl2** 软件引导操作，可实现渐进式或恒定载荷下的可重复划痕测试，并支持结构化评估、数据记录和报告生成。

Qscratch 20 配备电动 X/Y/Z 轴、单次和多次测量功能以及 8 位自动转塔，专为需要每天进行可靠表面相关决策的实验室设计。该设备支持依据 DIN EN ISO 20502、ASTM C1624、ISO 27307 和 ASTM G171 等标准进行划痕测试。可选的维氏硬度测试和 Qpix Inspect 金相分析模块使该系统成为涂层评估、表面检测和质量保证的灵活平台。



微观/宏观划痕测试仪 QSCRATCH 20

优点

- | 全自动涂层与表面微/宏观划痕测试仪
- | 单次和多次测量，实现高效的测试系列
- | 电子力控，测试力范围为0.5–200 N
- | 符合标准的划痕测试所需的恒定和渐进加载
- | 用于测试模块和物镜的8工位自动转塔
- | 带精确定位的电机驱动X/Y/Z轴
- | QpixControl2软件，配备引导式划痕工作流程
- | 可选的硬度升级和Qpix Inspect分析功能

荣获德国工业奖提名

Qscratch 20已入围德国工业奖“制造与设计类——质量与精度”类别的奖项提名。
请用您的投票支持我们！

微观/宏观划痕测试仪 QSCRATCH 20
在现实世界中体验3D模型!



FEDAR

SHARE

CHOOSE PRODUCT:



Qscratch 20



访问该页面，或扫描“View in Room”下的二维码，在现实世界中体验3D模型!

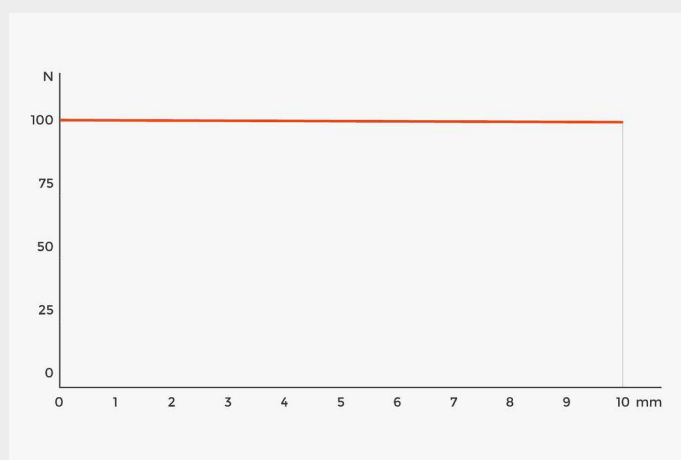
微观/宏观划痕测试仪 QSCRATCH 20

测试方法 & 力值范围



方法: 渐进式加载

初始载荷、最终载荷以及载荷增加速率均被预先设定。载荷随划痕长度逐步增加；所有可见失效事件均可在其各自发生位置标记为Lc点。 ISO：PFST-渐进式力划痕测试
ASTM：PL-渐进式载荷 Lc：载荷临界值

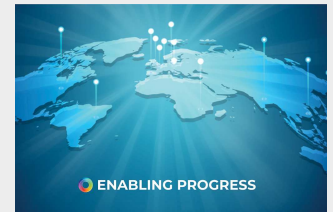
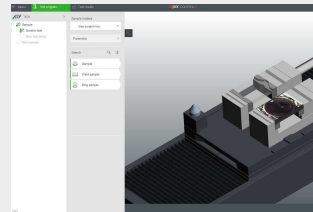


方法: 恒定加载

在整个划痕长度范围内，法向力保持恒定。该方法适用于单次测量、系列对比以及质量控制中的重复性测试条件。
ISO：CFST-恒定力划痕测试 ASTM：CL-恒定载荷 Lc：载荷临界值

测试方法

渐进式或恒定载荷 -
根据测试需求灵活选择



标准&程序

DIN EN ISO 20502 /

ASTM C1624-使用划痕测试测定硬质陶瓷涂层的附着能力及机械失效模式。 **ISO 27307**-通过横向划痕测试评估热喷涂陶瓷层在横截面上的附着力与内聚力。

ASTM G171-使用规定金刚石划针、恒定法向力，并评估残留划痕宽度，以测定材料表面的划痕硬度。

专为每日需做出关键决策的实验室设计

Qscratch 20 是一款用于涂层和功能表面的自动化宏观/微观划痕测试仪。该系统集成了可控的力加载、集成光学评估、引导式软件操作以及报告生成功能，专为每天需要对表面性能做出关键决策的实验室而设计。

实用的质量保证与一体化工作流程

专为质量保证而设计：该系统将标准化划痕测试与高重复性、高效文档记录及直观操作相结合。QpixControl2软件、内置工作流程、灵活的导出选项以及可选的检测功能，使其成为强大的一体化解决方案，而不仅仅是一台简单的独立测试仪。

通过QATM专业保障长期投资安全

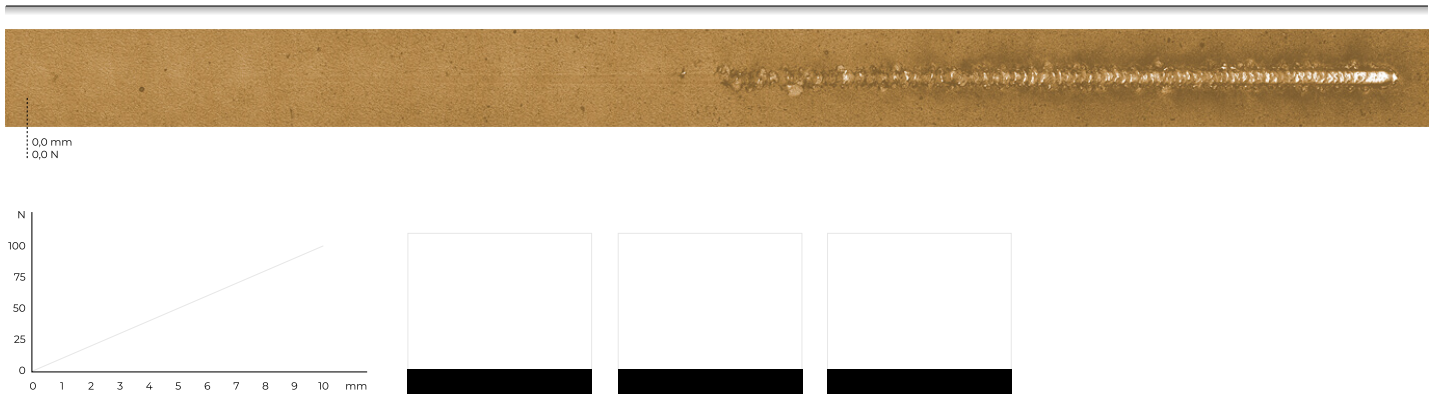
QATM凭借在硬度测试、金相分析及全球服务领域多年的丰富经验，将其应用于划痕测试产品系列中，从而为您的长期投资提供可靠保障。

测试原理 DIN EN ISO 20502及ASTM C1624标准

可定义的划痕，可控的载荷，清晰的评估

测试原理

在划痕测试中，金刚石划针在规定的法向力作用下沿涂层表面移动。诸如开裂、剥落或涂层穿透等可见现象会出现在划痕路径上的特定位置，并对应于相应的临界载荷。因此，划痕痕迹不仅表明失效正在发生，还能明确显示失效发生的位置，并可追溯临界点的载荷值。

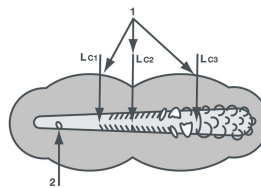


定义与归类失效事件

Lc1 - 初始裂纹/塑性变形

Lc2 - 剥落

Lc3 - 穿透涂层露出基材



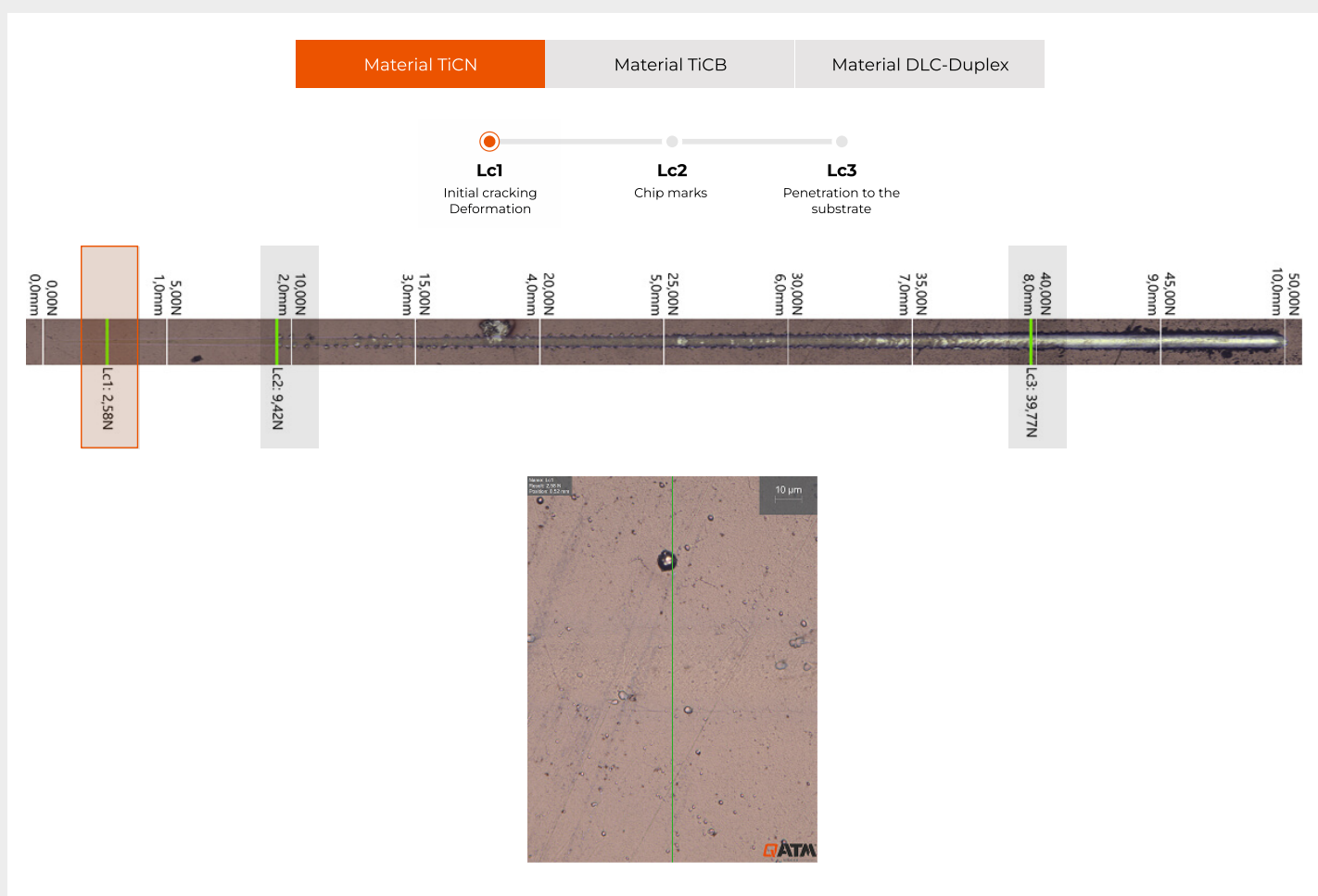
图示：失效事件

从划痕追踪到可追溯的结果

陶瓷涂层：附着力及失效模式评估

以下交互式部分展示了如何分析划痕路径上的典型失效事件。点击LC点，可查看裂纹、剥落和涂层穿透与特定位置及载荷之间的关联。

选择一种材料并探索其LC点

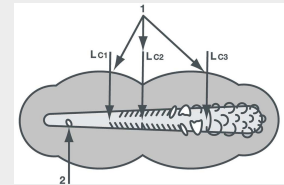


薄而硬的陶瓷涂层(通常为0.1-30MM)

薄而硬的陶瓷与功能性涂层（通常≤20MM）

碳化物, TiC, CrC

- | 氮化物 TiN, CrN, TiAlN
- | 氧化物 Al_2O_3
- | 金刚石 金刚石涂层
- | 类金刚石碳 DLC
- | PVD TiN
- | PACVD DLC
- | 电弧放电DLC
- | PVD/PACVD Cr-C
- | PVD Al_2O_3
- | 硬铬

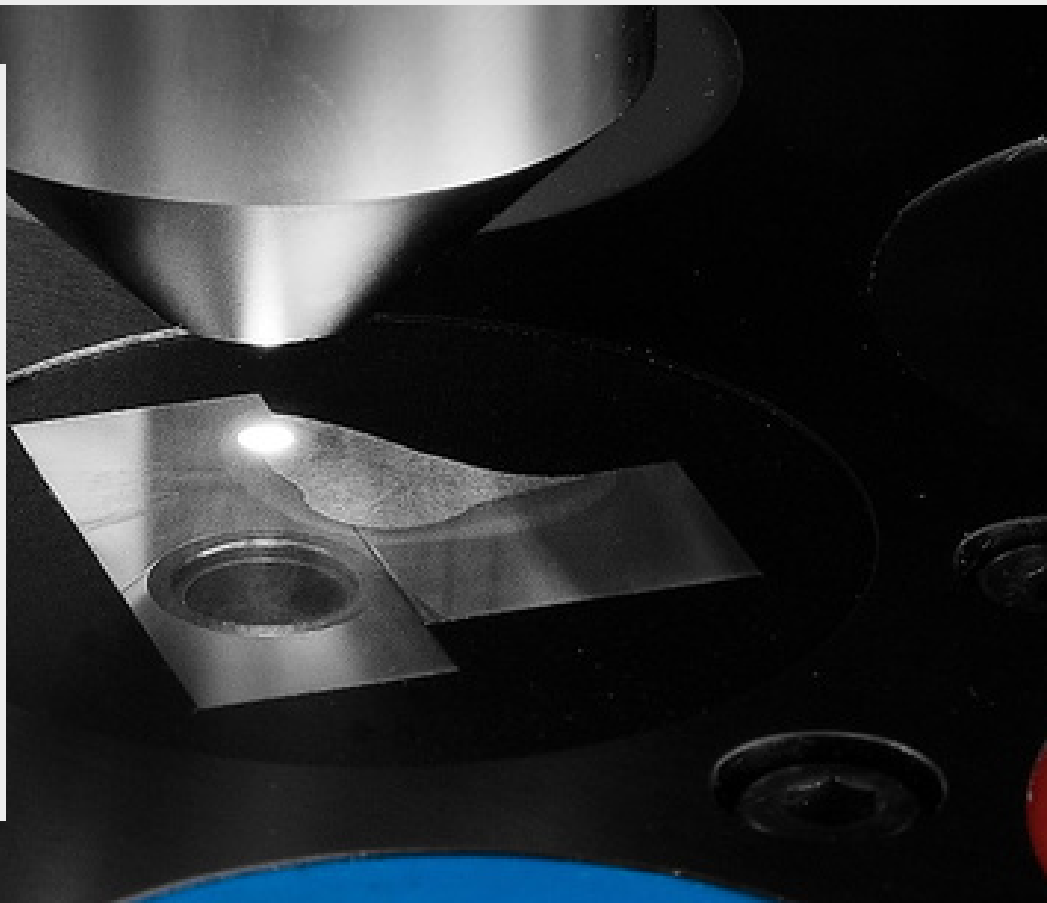


图示：失效事件

微观/宏观划痕测试仪
QSCRATCH 20

革命性的光学系统

QATM 开发的内部制造镜头系统设定了新标准。除了为硬度测试提供水晶般清晰的图像质量外，科勒照明还使用白色 LED 灯和电机操作的光圈快门，即使在高倍率图像中也能产生理想的对比度。经验丰富的冶金学家一致认为，Qscratch提供的图像质量在各方面都可与成熟的精密显微镜相媲美。光学系统中的最新概念和新型物镜使该设备完全符合 DIN EN ISO6507-1/2:2018 最严格的物理 "测试系统定义" 要求。



微观/宏观划痕测试仪 QSCRATCH 20

创新型的操作



测试空间照明

所有的配置都装备了新的LED空间照明，简化了对于单个样品的测试定位。

工作状态发光显示

给“黑暗”带来光明的科技感

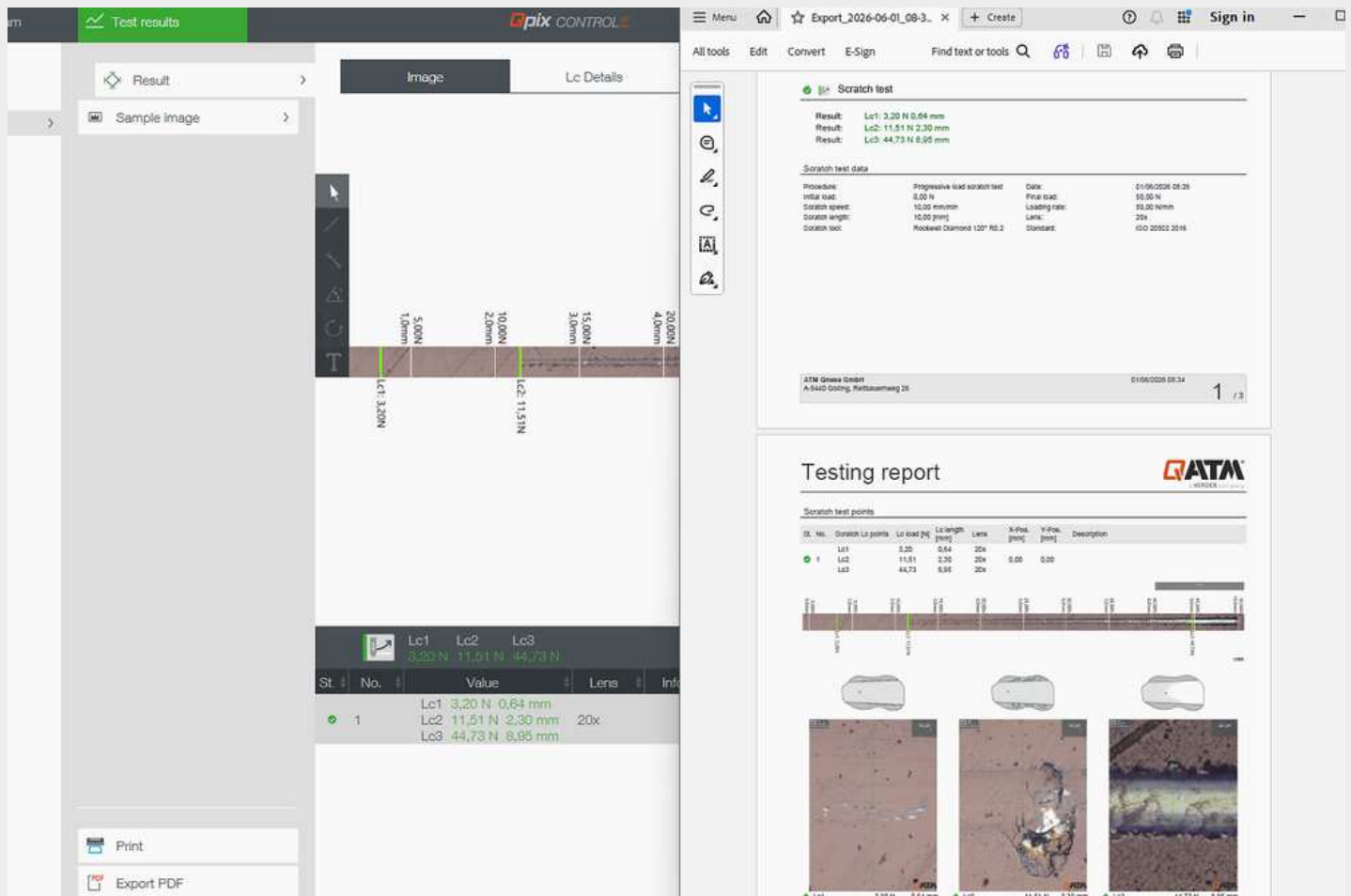
发光的QATM标识可以让人一眼识别设备当前的状态。闪烁的间隔范围不同表明了机器是处于自动操作状态还是可以随时准备开始为整个实验室的人员进行新的硬度测试。除此之外，作为标准的配置，LED测试空间照明有利于确保样品和夹具的正确装夹。

在Qscratch 20上，它还能确保样品成像时的光照强度均匀。



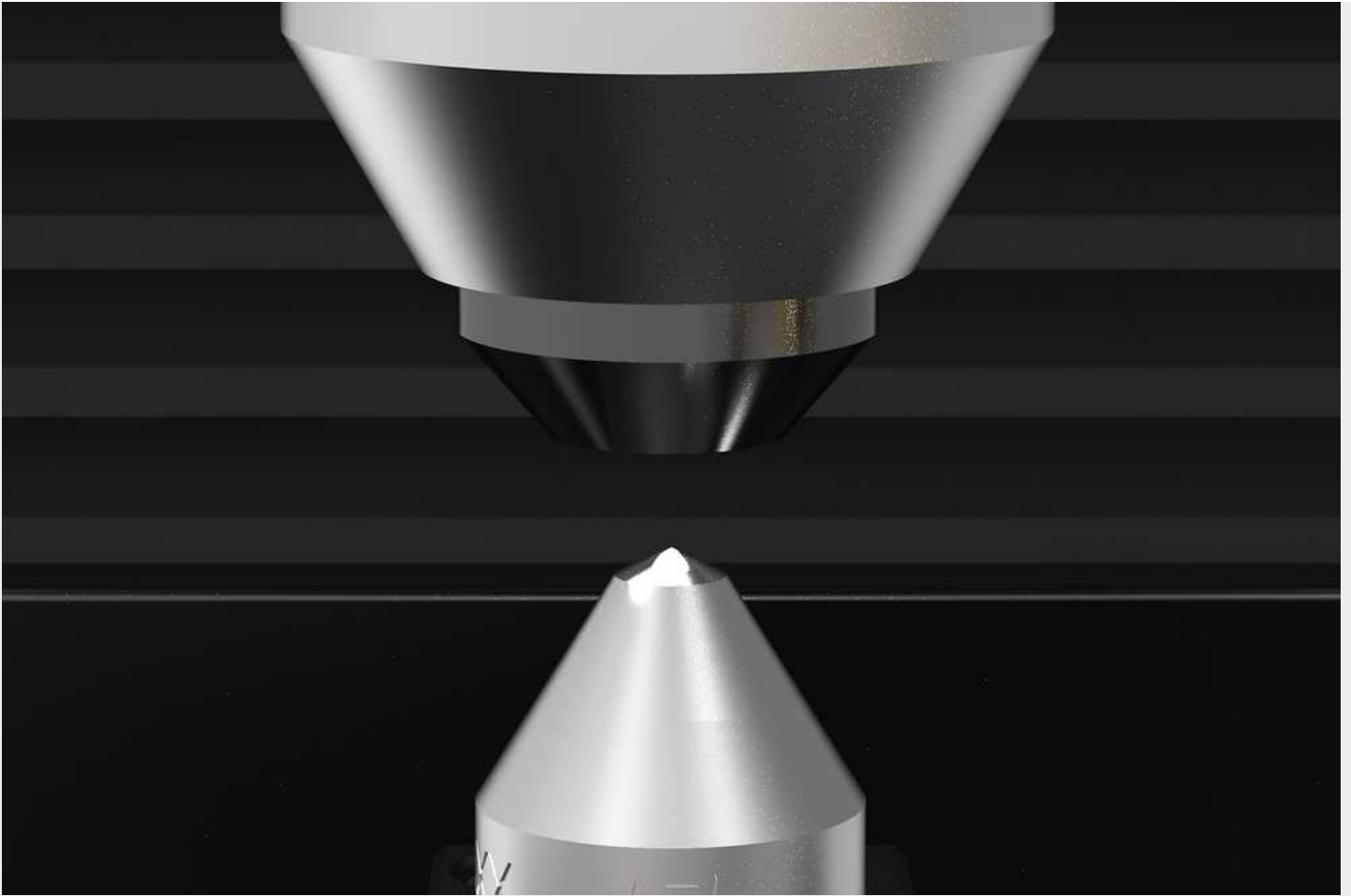
微观/宏观划痕测试仪 QSCRATCH 20

可靠的技术 - 独特的性能优势



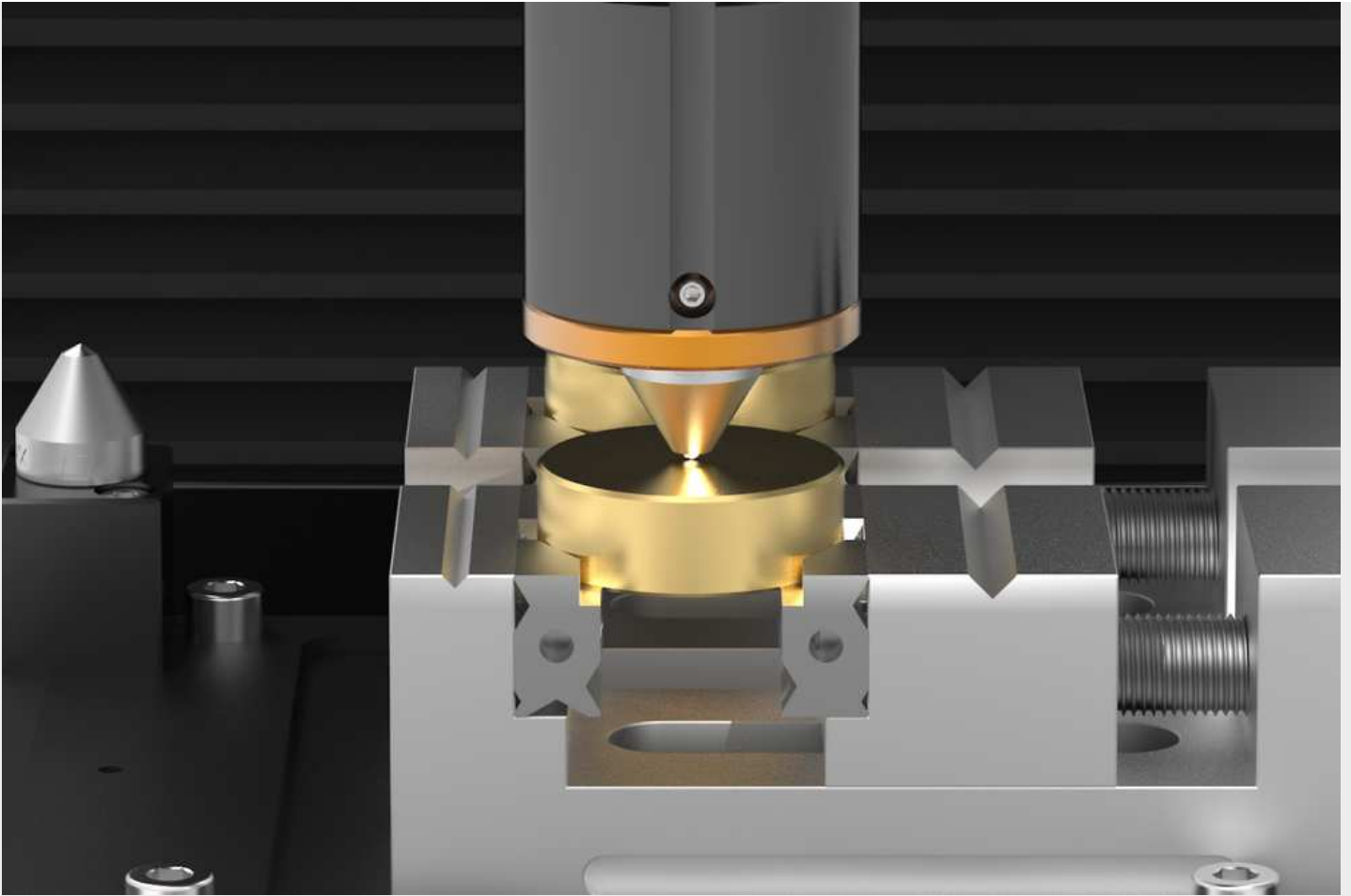
可评估且可比较

所选加载逻辑与划痕痕迹、位置及结果相关联。该方法可用于样品批次、涂层变型及工艺对比分析。



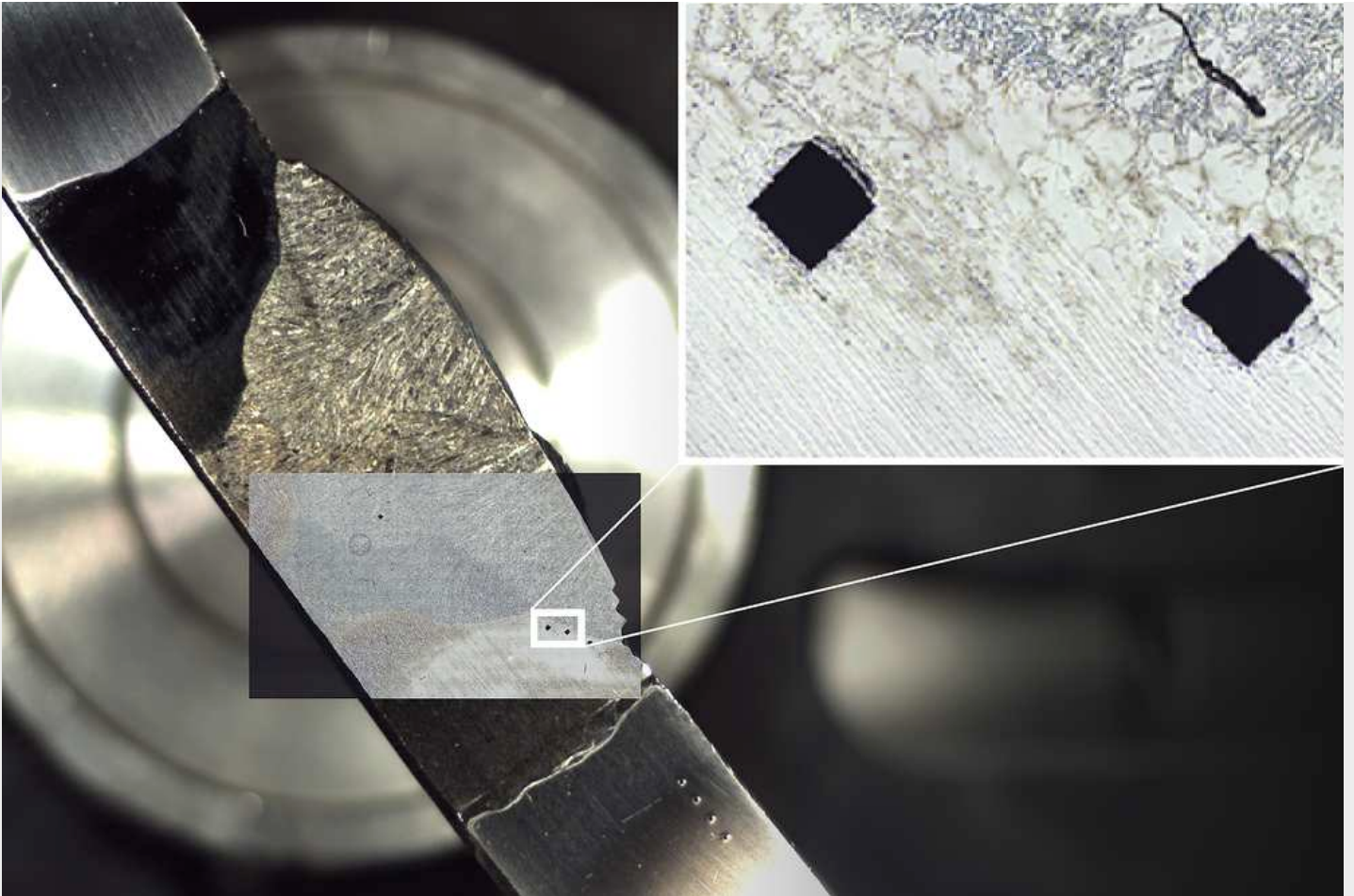
检查金刚石划针

可在光路系统内直接目视检查金刚石尖端，从而在测试前或测试后检查金刚石划针的状态——这是确保结果可重复以及测试条件可追溯的重要步骤。



通用样品夹具

可调节的夹紧钳口能够牢固夹持各种形状的试样——从扁平、角状试件到圆形或极小尺寸的样品均可适用。



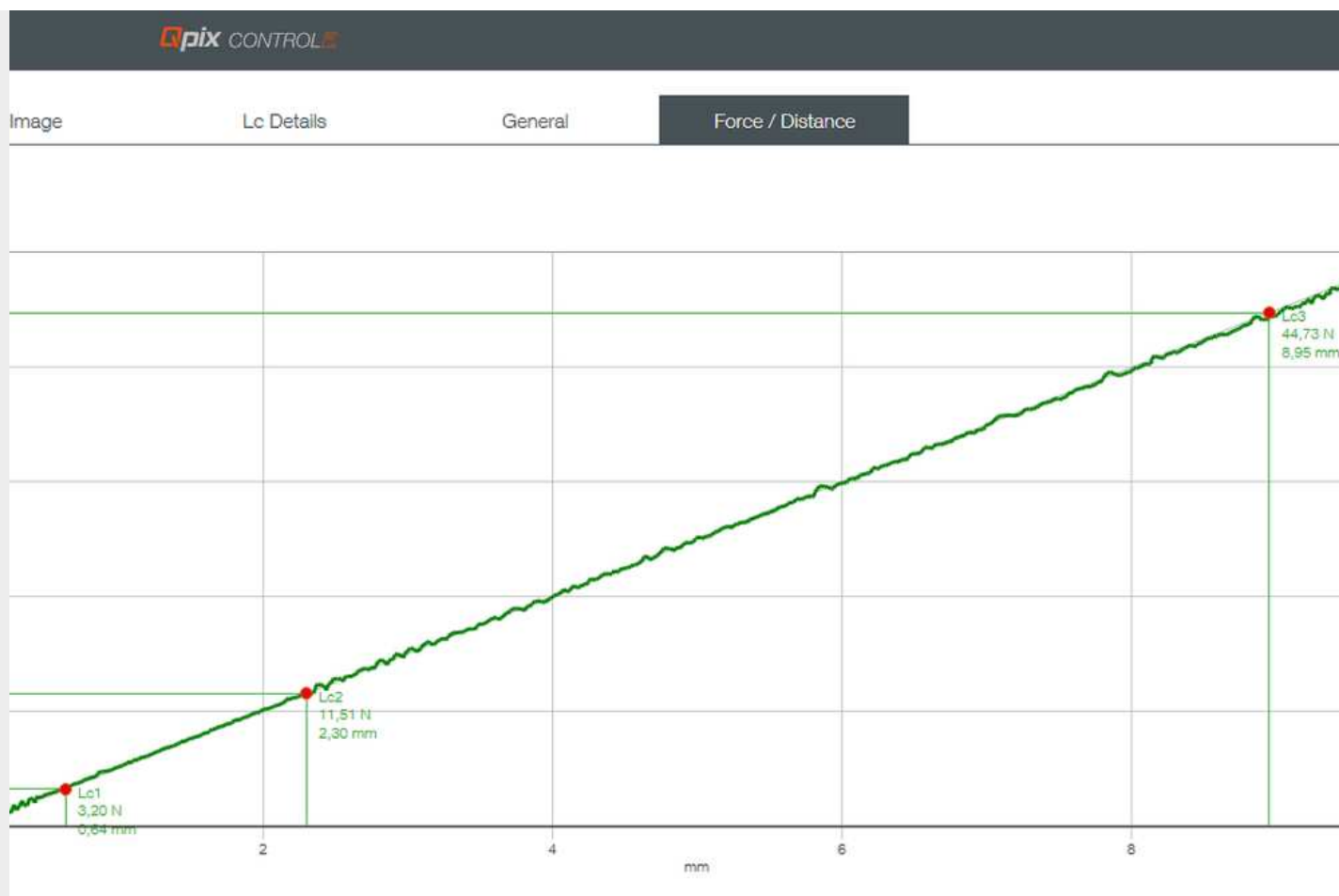
高分辨率样品图像 (HRI)

如果需要较大区域（例如焊缝测量）的高质量图像，可以使用HRI功能对该区域进行扫描。Qpix Control2软件会自动将各个图像组合成一张完整的大图像。



全景摄像头

绝大多数的QATM客户选择带有内置全景摄像头的“A+”型号并非偶然。只需几秒钟，全景相机就能拍摄整个样品图像（视场为52 x 39 mm）。该图像在软件中，和双屏显示功能相结合使用时，起到了优秀的定位、导航作用，并且有助于增强自动编辑的测试报告中的文件记录。



精确的距离/施加力

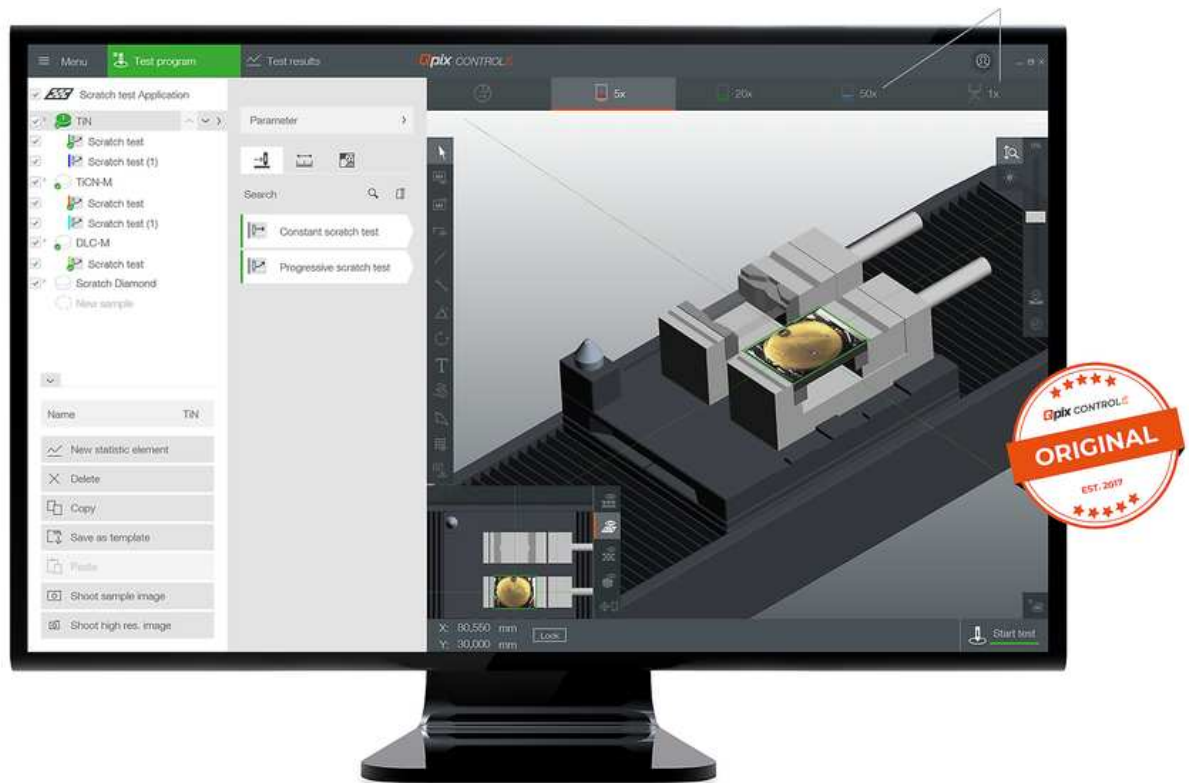
精确的电子载荷控制确保测试载荷作为关键测试参数始终处于可控、可重复和可追溯状态。

Qpix CONTROL²

划痕测试流程

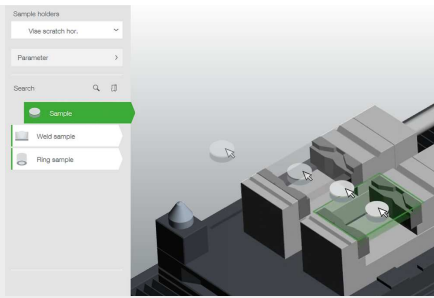
简便测试，高效分析

QpixControl2不仅是一个用户界面：该软件将专利的3D用户概念与划痕测试流程无缝结合。可轻松创建测试，直观定位划痕位置，自动处理单次或多次测量，并以结构化方式评估相关Lc事件。从测试定义、图像采集与分析，到数据管理、导出及标准化报告，所有步骤均集成于一个直观的软件环境中。这降低了操作难度，支持可重复的流程，并使划痕测试在面向生产的质量保证中得以高效应用。



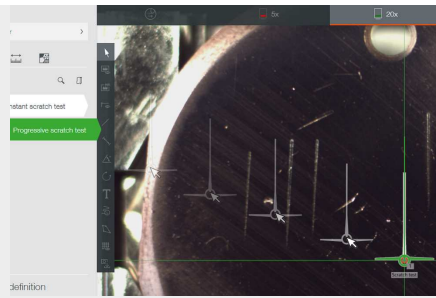
从设置到报告

3步给出测试结果



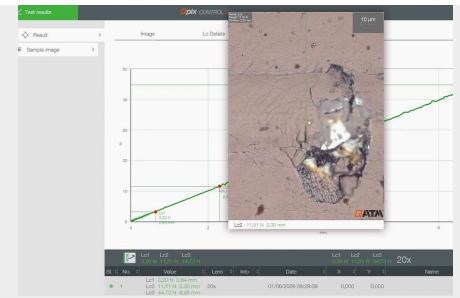
1. 加载样品

试样夹具会被自动移动到正确高度，并自动拍摄样品图像。



2. 定位

直接将划痕测试的起始点拖拽到所需位置。

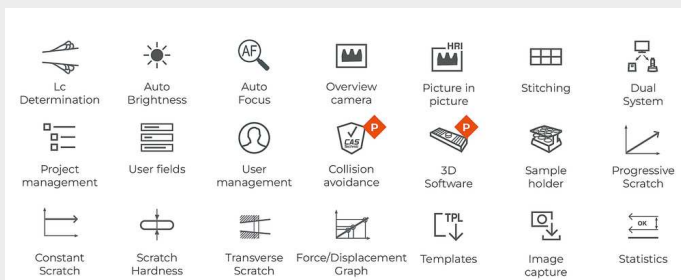


3. 启动测试序列

测试序列完全自动进行，并符合划痕测试标准。随后可对失效事件进行评估，并将其分配至相应的Lc点。

软件

包含的功能

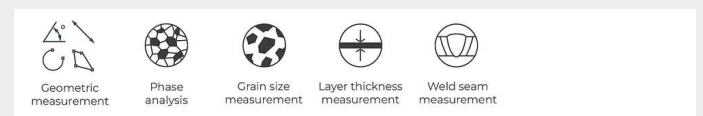


软件

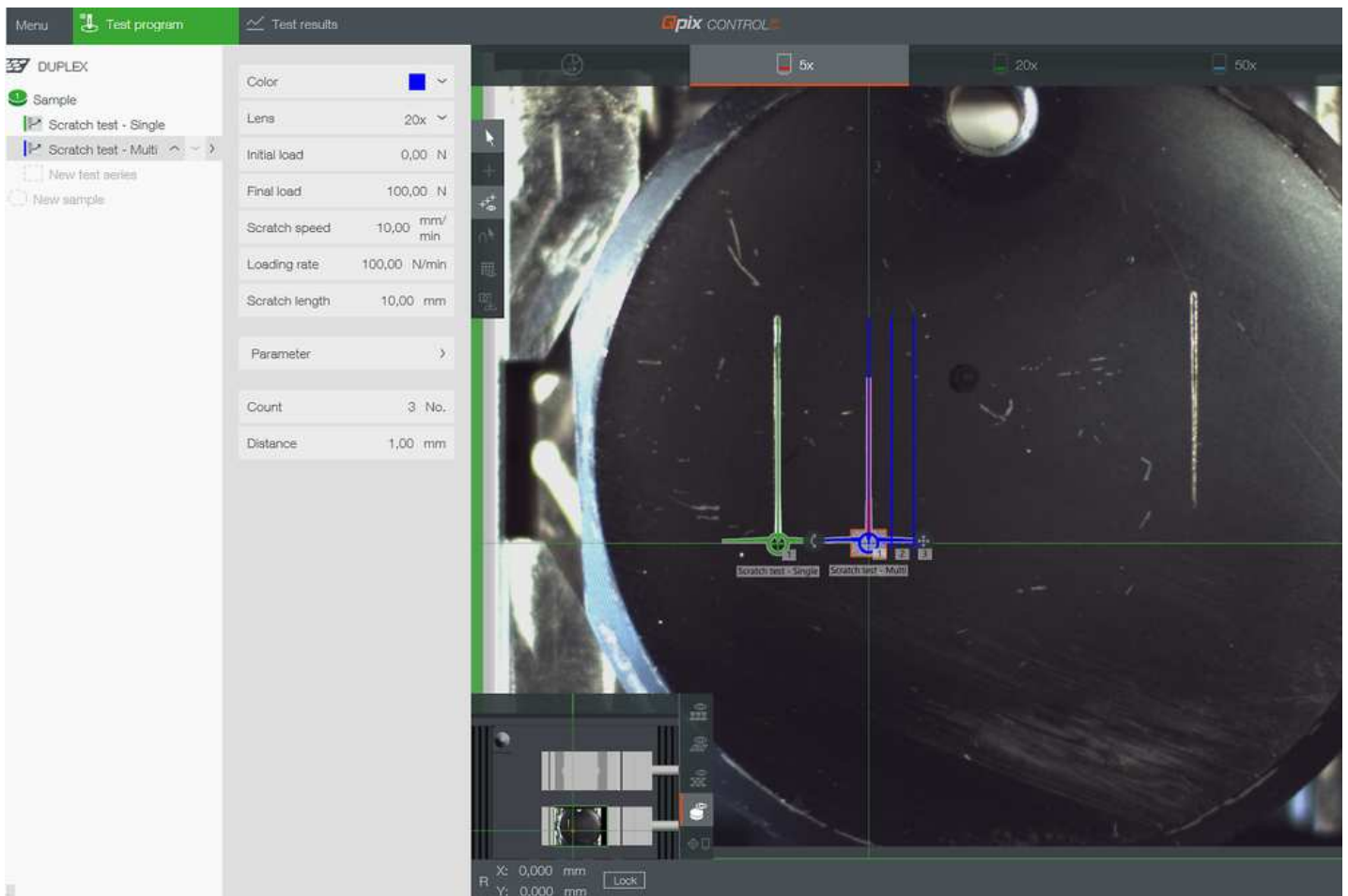
选项



显微分析

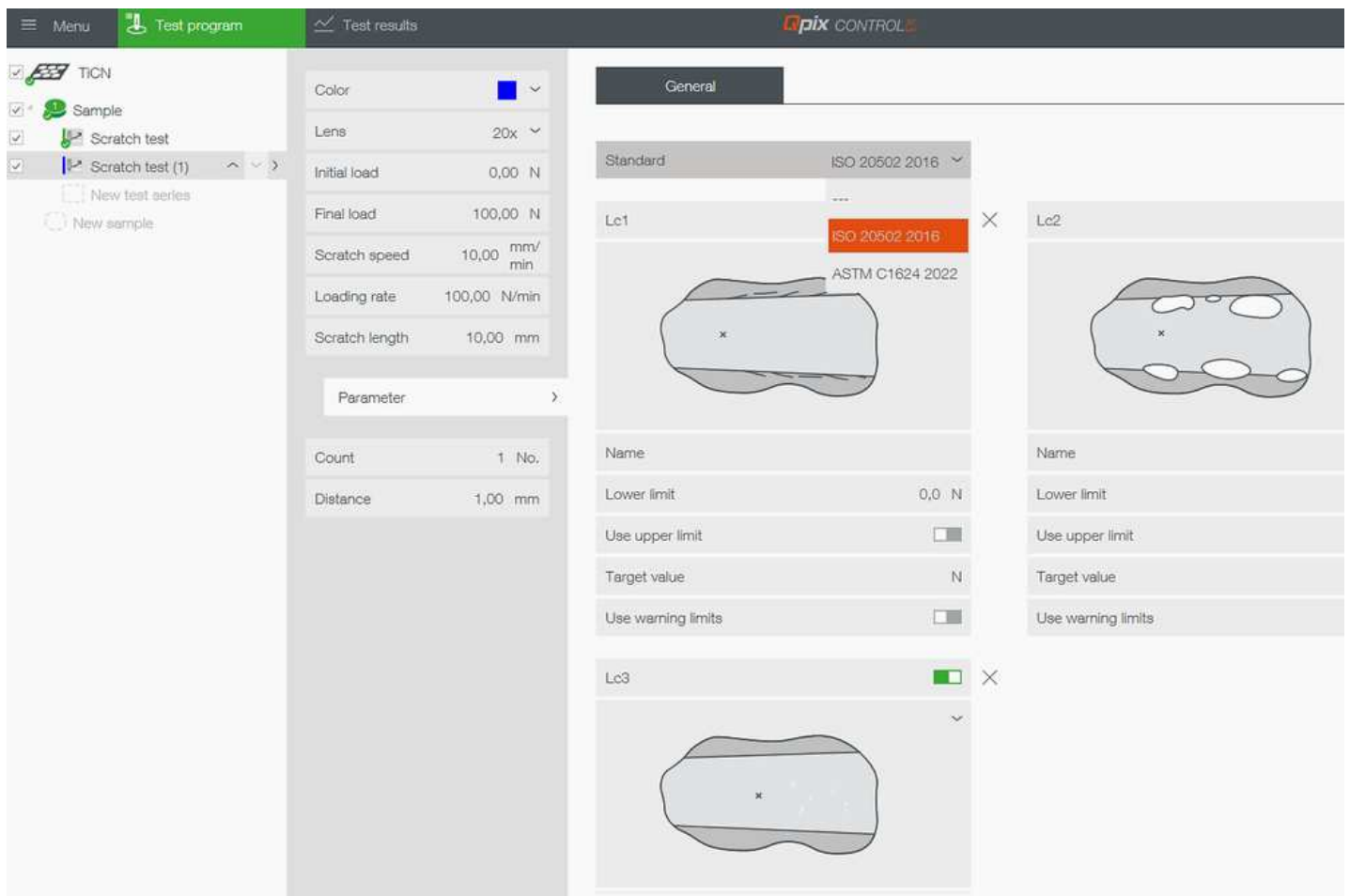


QPIX CONTROL2 创新的软件功能



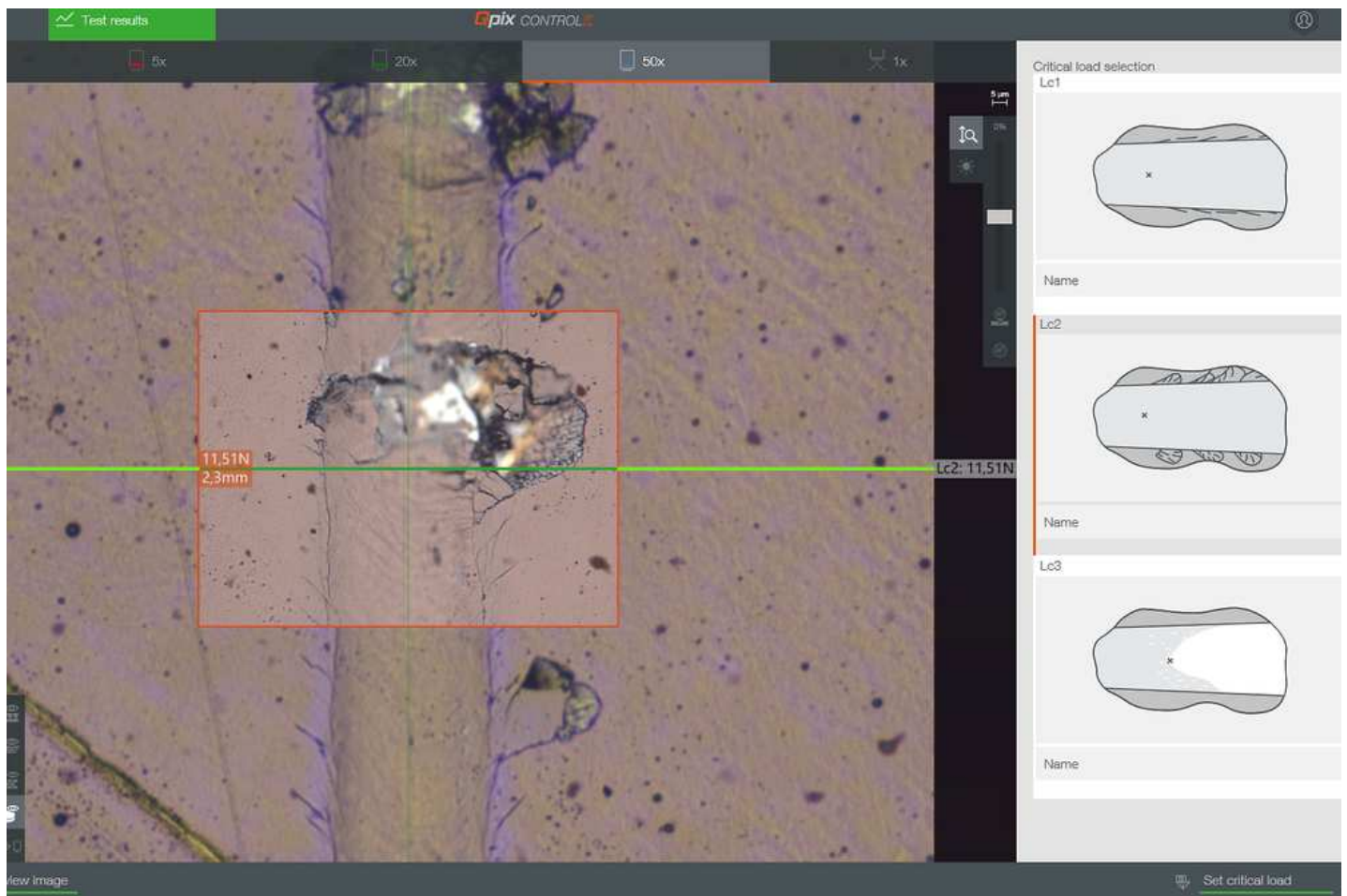
单次与多次检测

单次与多次检测: 划痕可在软件中直接定位, 也可通过设定偏移量生成, 并实现自动处理。每个测试的Lc结果以及系列平均值均可进行评估。



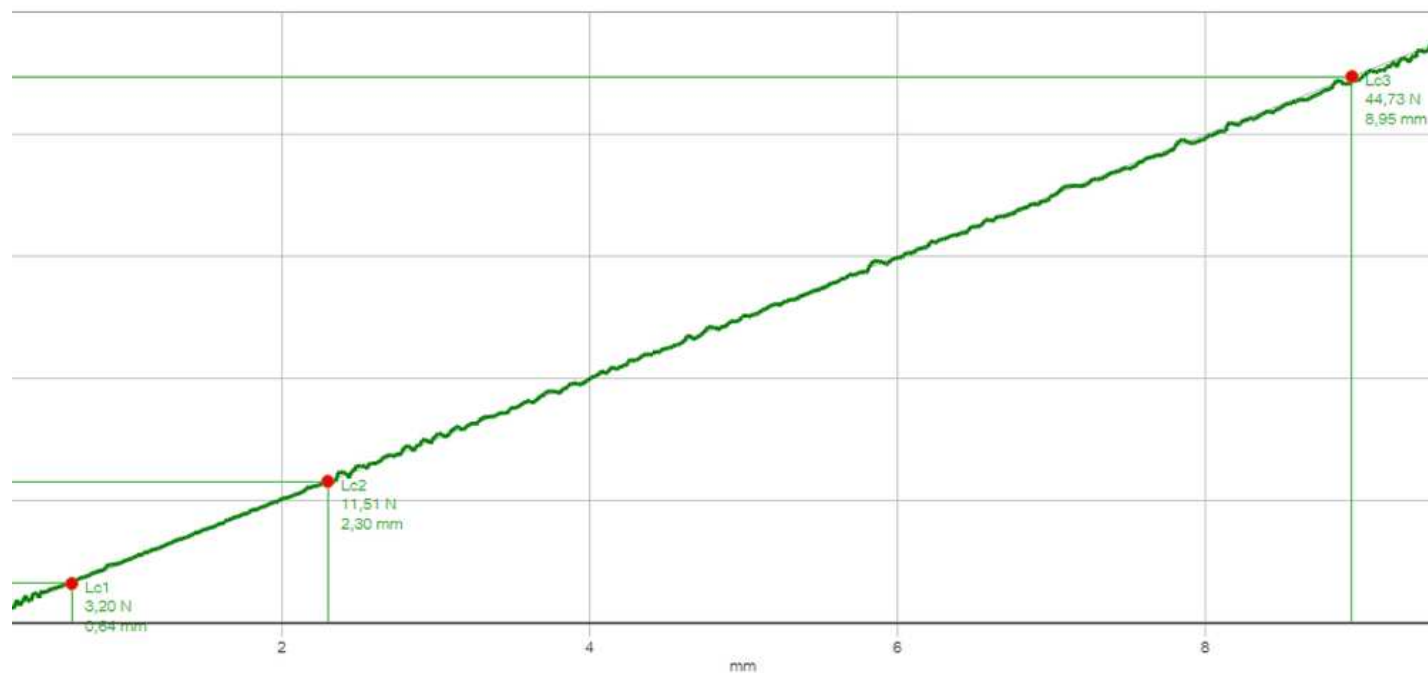
广泛的设置选项

载荷定义、裂纹长度、加载速率、速度以及物镜选择均可在方法中直接管理。评估时可使用基于标准的模板或自定义模板，并辅以限值和目标值。



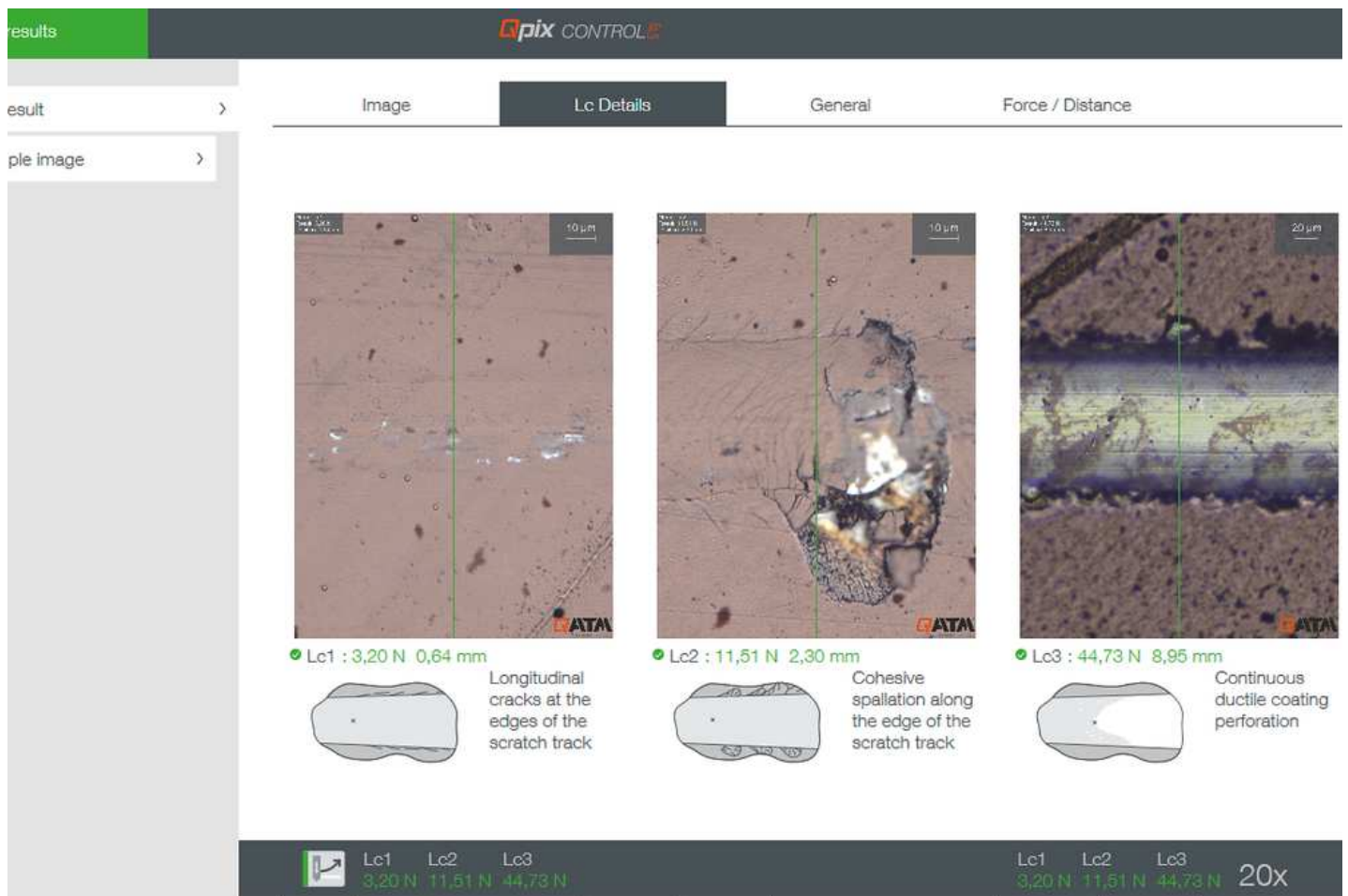
引导式LC测定

图形模板有助于对典型失效事件进行一致性分类。这有助于实现基于标准的程序，并减少解释空间。



力/距离曲线

力-距离曲线记录了沿划痕路径施加的载荷。曲线中的异常可与可见的失效事件进行对比，并用于Lc评估。



LC详细信息

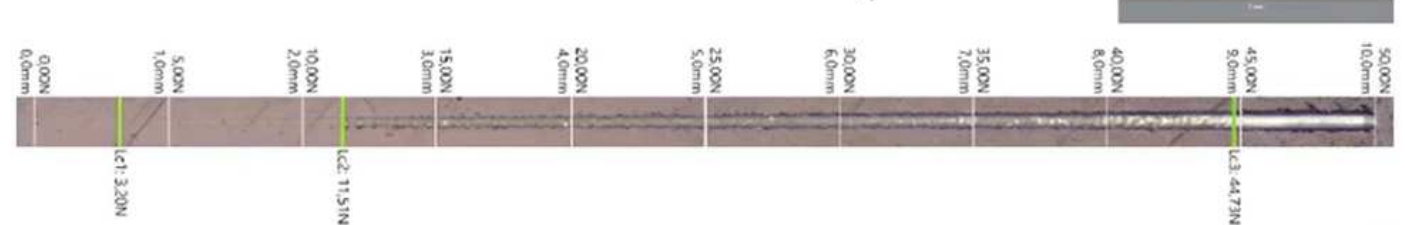
划痕轨迹上的相关失效事件可在图像中详细查看，并分配至相应的Lc详情。这将视觉评估转化为可验证的测试结果。

Scratch test data

Procedure:	Progressive load scratch test	Date:	01/06/2026 08:26
Initial load:	0,00 N	Final load:	50,00 N
Scratch speed:	10,00 mm/min	Loading rate:	50,00 N/min
Scratch length:	10,00 [mm]	Lens:	20x
Scratch tool:	Rockwell Diamond 120° R0.2	Standard:	ISO 20502 2016

Scratch test points

St.	No.	Scratch Lc points	Lc load [N]	Lc length [mm]	Lens	X-Pos. [mm]	Y-Pos. [mm]	Description
✓	1	Lc1	3,20	0,64	20x	0,00	0,00	
		Lc2	11,51	2,30	20x			
		Lc3	44,73	8,95	20x			



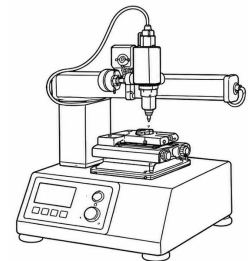
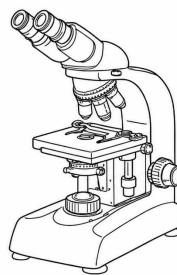
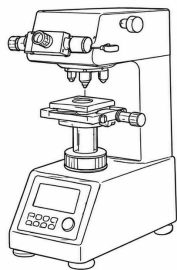
报告

测试参数、划痕轨迹、Lc值及评估结果被汇总成一份测试报告。这简化了文档记录、测试系列的对比以及在质量流程中的结果传递。

一体化平台
不仅仅是划痕测试

QSCRATCH 20 / QNESS 60 A+
EVO

Qscratch 20 是模块化QATM平台的一部分。除了划痕测试外，还可根据需要集成硬度测试方法、分析功能及其他涂层测试项目。这减少了系统切换的需求，将测试结果统一整合到熟悉的软件环境中，确保了长期投资的安全性。



硬度测试

可选的维氏、努氏、布氏和洛氏硬度升级功能，集成于QpixControl2软件环境中。

分析

可选的涂层厚度、相分析、晶粒度和焊缝分析功能——从单一系统获取更多信息。

SCRATCH TESTING

采用渐进式或恒定载荷的可控划痕测试 - 用于评估涂层、表面及临界载荷。

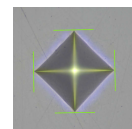
硬度测试



Vickers

DIN EN ISO 6507, ASTM E-384, ASTM E92

HV 0.00025*	HV 0.0005*	HV 0.001	HV 0.002			
HV 0.003	HV 0.005	HV 0.01	HV 0.02	HV 0.025*		
HV 0.05	HV 0.1	HV 0.2	HV 0.3	HV 0.5	HV 1	HV 2
HV 2,5	HV 3	HV 5	HV 10	HV 20	HV 30	HV 50
HV 60*						

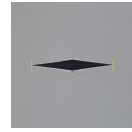




Knoop

DIN EN ISO 4545, ASTM E-384, ASTM E92

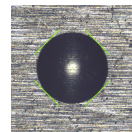
HK 0.001	HK 0.002	HK 0.005	HK 0.01	HK 0.015	
HK 0.02	HK 0.025	HK 0.05	HK 0.1	HK 0.2	HK 0.3
HK 0.5	HK 1	HK 2			



Brinell

DIN EN ISO 6506, ASTM E-10

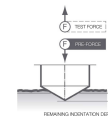
HBW 1/1	HBW 1/2.5	HBW 1/5	HBW 1/10	HBW 1/30
HBW 2.5/6.5	HBW 2.5/31.25	HBW 2.5/62.5		
HBW 5/25	HBW 5/62.5			



Rockwell

DIN EN ISO 6508, ASTM E-18

HRA	HRF	HR15-N/T	HR30-N/T	HR45-N/T
-----	-----	----------	----------	----------



集成的测试结果转换

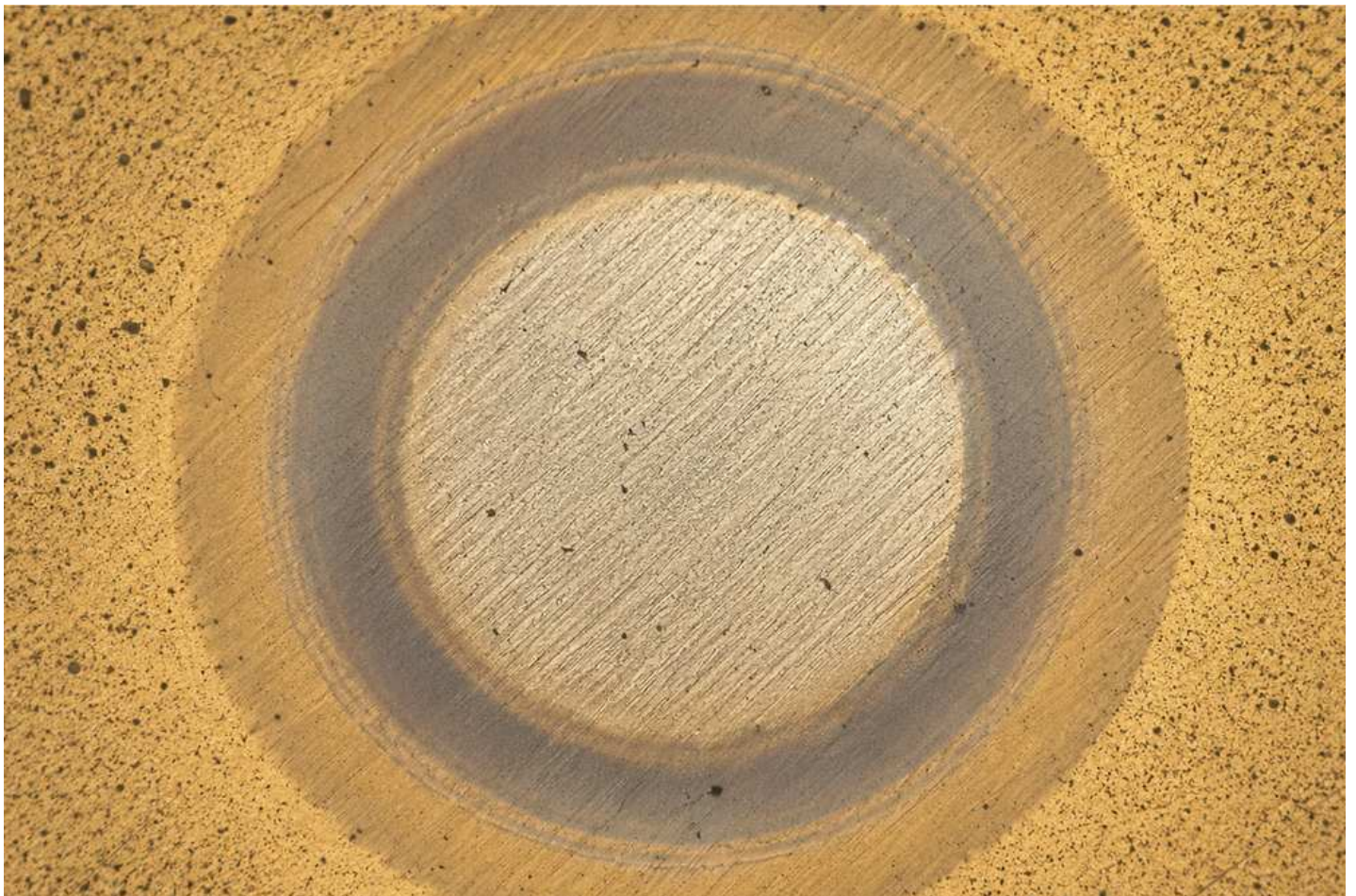
DIN EN ISO 18265, DIN EN ISO 50150, ASTM E-140

* 非标

涂层检测轻松便捷

QPIX INSPECT, 用于坑状磨削法和洛氏附着力测试

可选的Qpix Inspect模块为Qscratch 20扩展了涂层评估的实用功能。坑状磨削法支持依据DIN EN ISO 26423标准进行显微涂层厚度测量，而洛氏附着力测试则可根据DIN EN ISO 26443标准对陶瓷涂层进行定性附着力评估。这些功能可在熟悉的QpixControl2软件环境中直接采集、分析并记录涂层质量的附加信息。



坑状磨削法涂层厚度测量

根据DIN EN ISO 26423标准，作为涂层评估的补充信息，采用坑状磨削法进行显微涂层厚度测定。



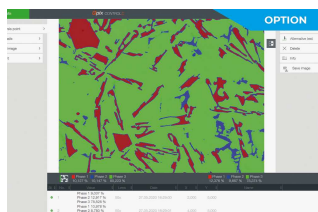
ROCKWELL INDENTATION TEST

Rockwell indentation test for qualitative adhesion evaluation of ceramic coatings in accordance with DIN EN ISO 26443.

使结构分析更轻松

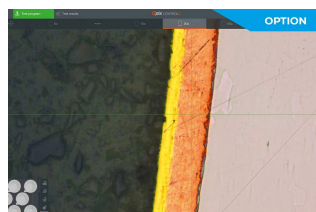
QPIX 金相分析软件模块

直观和用户友好的Qpix INSPECT分析软件为显微测量和结果文档提供全面的工具箱。该多功能软件可以根据客户自定义的测量任务进行定制并补充附加模块。



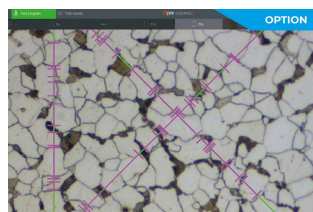
相分析

- | 自动图像对象尺寸标注
- | 根据ISO9042和ASTM E562标准进行各相所占比率的评估测量
- | 以百分比比例提供表面分析结果或以表格或线图的形式提供标称表面值



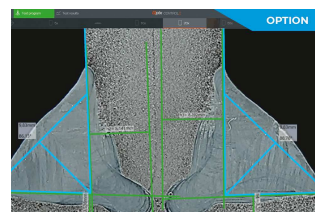
层厚度测量

- | 根据DIN EN ISO 1463标准确定层厚度
- | 半自动测量水平、垂直和弧度层。
- | 以表格或线图的形式提供层厚度的统计值。



晶粒度分析

- | 根据DIN ISO 643和ASTM E112标准，通过线截面或圆截面方法确定晶粒度
- | 以表格或线图的形式提供分析结果
- | 对晶粒度和穿过晶粒的段长度进行统计特征值分析



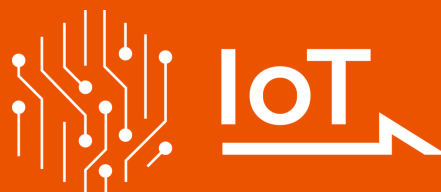
INSPECT 焊缝测量

- | 标准化的焊缝测量和评估
- | 预制模板，包含所有相关测量工具，如焊缝厚度、焊缝余高、熔深等
- | 自动化的良品/不良品评估和报告生成

IOT - 物联网

远程访问您的设备的平台

所有配备QpixControl2和QpixT2软件的QATM硬度计都可无缝集成到Verder Scientific物联网平台中，提供增强的功能和无缝连接。



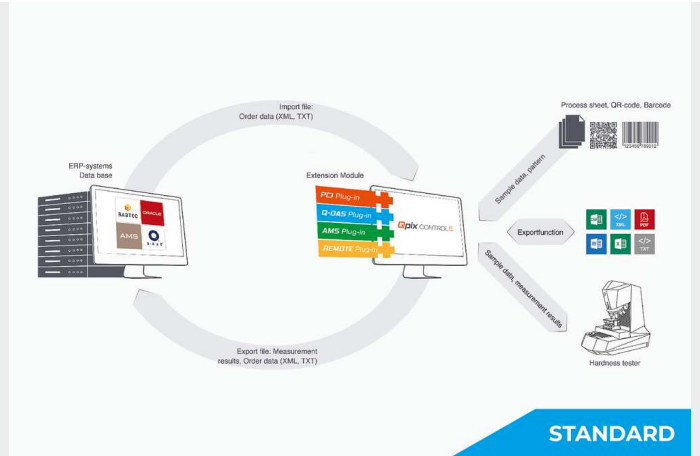
- | **实时监控:** 从世界任何地方实时监控您的设备。这种基于数据驱动的方法使您能够轻松地做出明智的决策。
- | **实时通知:** 立即获得提醒和更新，走在潮流前沿。实时通知确保您随时了解设备的运行情况，从而进行预防性维护。
- | **轻松备份:** 无论您需要备份单个设备还是全部设备，我们的平台都可以简化备份过程，最大限度地减少停机时间和数据丢失。
- | **自动 & 免费软件更新:** 告别手动更新吧！Verder Scientific 物联网确保您的客户的设备始终配备最新版本的软件，优化性能及可靠性。



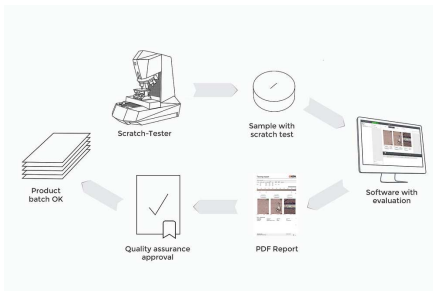
工业4.0

为了明天的连接

Qconnect是Qness Qpix Control2软件中的界面，包含从组装生产线，打开XML界面（双向）和预定制插件方案比如QDAS插件，直到客户定制连接解决方案被QATM完整执行的组合。针对每种应用需求，我们都有专业的解决方案。

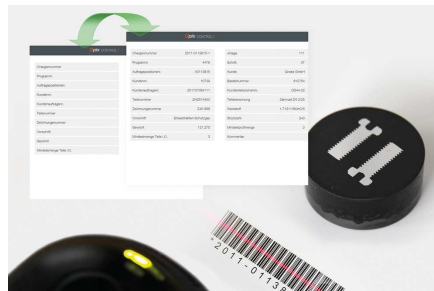


经过验证的质量
数据交换&监测



报告与自动导出

测试结果、Lc结果、划痕轨迹信息及测试参数可按结构化格式记录并导出。标准化的测试报告和灵活的导出选项便于将结果传递至质量保证、文档管理或更高层级的系统。



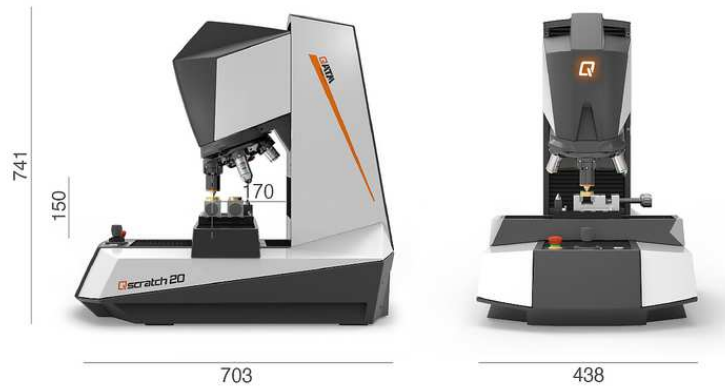
条形码/二维码/DMC读取器

Qpix软件平台支持条形码和二维码阅读器。无论是简单插入头文件（序列），管理用于模板自动选择的读取装置的完全整合，或从上级系统（选配）中调用数据-条形码/二维码阅读器都简化了硬度计的工作程序，同时也防止了操作错误。



通过NFC登录

Qpix Control 2软件支持用户通过外部NFC读写器登录。举例来说, 根据NFC标签/卡, 客户现有的门禁卡也可以被编入程序。



测试力范围	0.5* - 200 N
恒定加载	单次和多次测量
渐进加载	单次和多次测量
Z轴	Z 150 mm (5.91")
转塔	8位自动转塔 (最多7个物镜)
基本设备包含	洛氏金刚石划针；5x, 20x, 50x物镜
物镜类型	用于硬度测试和显微分析的标准 (消色差) 物镜
全景相机	500万-CMOS彩色, USB 3.0; 52 x 39 mm (2.05 x 1.54")
XY试台	自动X/Y轴
载物台尺寸	150 x 120 mm (5.91 x 4.72")
定位精度	X/Y轴 +/- 0.2 µm
行程	X 150, Y 150 mm (5.91 x 5.91")
控制元素	急停按钮, 开始按钮, X/Y/Z轴操纵杆
最大允许工件重量	50 kg (110 lbs)
主机重量	60 kg (132.3 lbs)
可选	硬度升级和Qpix Inspect金相分析模块

* 0.5 N和1 N > 1%精度

www.qatm.cn/qscratch-20

ORDER DATA

FULLY AUTOMATIC SINGLE MACRO/MICRO SCRATCH TESTER

BASIS MACHINE

QB0180101  Qscratch 20 GO

QB0180201 Qscratch 20

OPTIONS FOR QSCRATCH 20 GO

QA0117300 X Linear Slide 55 mm - Qscratch 20 GO

SCRATCH TEST UNITS AND TEST TOOLS

QA0103800 Scratch test module - Normal force - included

QER14000EA Diamond Rockwell scratch tester 120° R0.2 - included

QER14000EU Diamond Rockwell scratch tester 120° R0.2 - no cert

QSH14005EU Scratch stylus carbide 0.5 mm, ISO 1818-1

QSH14010EU Scratch stylus carbide 1.0 mm, ISO 1818-1

LENSES FOR SCRATCH TESTING AND QPIX INSPECT

QA0115900 Lens 10x/0.3 - FL 60 / WD 16

QSO220800 Exchange Lens 20x to 10x/0.25 FL 60 / WD 13

QA0116200 Lens 100x/0.90 - FL 60 / WD 1.0

HQ LENSES FOR SCRATCH TESTING AND QPIX INSPECT

QSO213300 Upgrade to HQ Lens 5x/0.15 - FL 60 / WD 23.5

QSO166400 HQ Lens 10x/0.30 - FL 60 / WD 17.5

QSO213400 Upgrade to HQ Lens 20x/0.45 - FL 60 / WD 4.5

QSO213500 Upgrade to HQ Lens 50x/0.80 - FL 60 / WD 1.0

QSO166700 HQ Lens 100x/0.90 - FL 60 / WD 1.0

WEAR PLATES FOR XY- SLIDE

QA0117800 Wear plate 150x120x8 mm - Qscratch 20 - included

HARDNESS TESTING OPTION

QA0117900 Vickers Hardness - Upgrade package "Qscratch 20"

QEV05000EA  Test diamond Vickers - included (Knoop/Brinell/Rockwell also possible)

PC SYSTEM FOR MACHINE CONTROL

QA0057500 High-end PC system Full HD - Qpix Control2

QA0057600 2nd 24" Full HD UltraSharp monitor

QA0057501 High-end PC system Ultra HD (4K) - Qpix Control2

QA0057601 2nd 27" Ultra HD (4K) monitor

SAMPLE HOLDER

QA0116300 Universal Precision fine vise

REFERENCE MATERIAL

QA0118000 QATM Scratch Reference Material - PACVD TiN 2–4 µm - included

SOFTWARE MODULES

QSO013600 Qpix - Barcode / QR code scanner software module

QA0089600 Barcode/QR-Code 1D/2D Scanner Kit - Bluetooth

QA0071700 El. Measurement caliper - Qpix Control2 compatible

QA0108200 NFC Login Package QpixControl2

QSO213600 RFID Tag MIFARE, key chain gray 10 pcs.

QPIX INSPECT - MICROSTRUCTURE ANALYSIS

QSO171100 Qpix Inspect - Phase analysis

QSO171200 Qpix Inspect - Layer thickness measurement

QSO171300 Qpix Inspect - Grain size determination

QSO194100 Qpix Inspect - Weld seam measurement

QPIX CONNECT - DATA CONNECTION

QSO031600	Qpix Control2 - PCI plug-in
QSO013500	Qpix Control2 - AMS plug-in
QSO030400	Qpix Control2 - Q-DAS plug-in

配件

QSO165900	Dust protection cap - Qness 60 EVO, CHD Master+
A5810431	Vibration-Damped Lab Top
M7500006	Laboratory table 880x770x800 with stone plate
M7500009	Laboratory table 880x900x800 with stone plate
M7500007	Laboratory table 1320x770x800 with stone plate
M7500010	Laboratory table 1320x900x800 with stone plate
M7500008	Laboratory table 1760x770x800 with stone plate
M7500011	Laboratory table 1760x900x800 with stone plate
QA0048500	UPS - Uninterruptible Power Supply 900VA
QSO232600	Accessory box - Scratch tester
QVV0030	Documentation
QVV0001	Work certificate
QVV0002	Hardness comparison chart