

NEW

Qscratch 20
Qscratch 20^{GO}



DIN EN ISO 20502 • ASTM C1624 • ISO 27307 • ASTM G171 • 渐进加载 & 恒定加载

涂层及表面质量控制用
划痕测试仪



Qscratch 20^{GO}

半自动宏观/微观划痕测试仪器，适用于清晰明确的质量控制流程以及面向生产的监测需求。



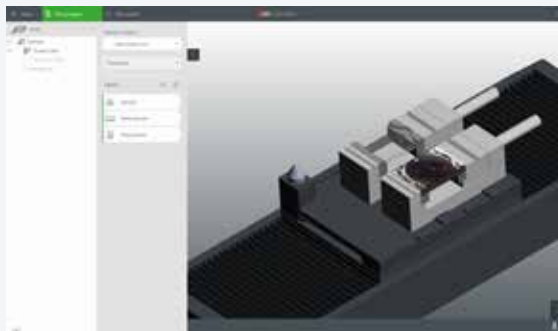
Qscratch 20

全自动宏观/微观划痕测试仪器，支持单次和多次测量，具有灵活的定位功能，并可选配维氏硬度升级模块和 Qpix Inspect 金相检测模块。



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/微观划痕测试仪器。该系统集成了精确的力控制、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判断的实验室而开发。



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。

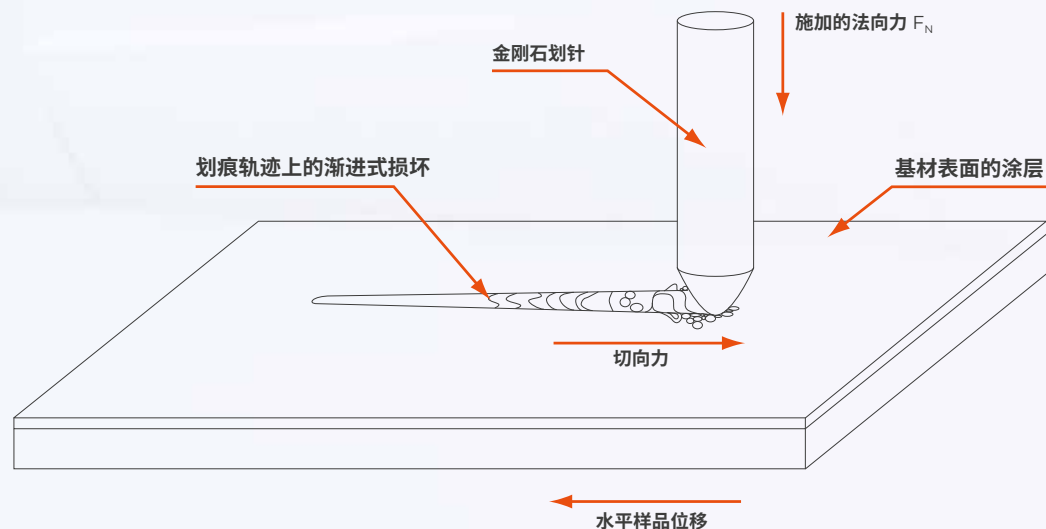


通过QATM专业保障长期投资安全

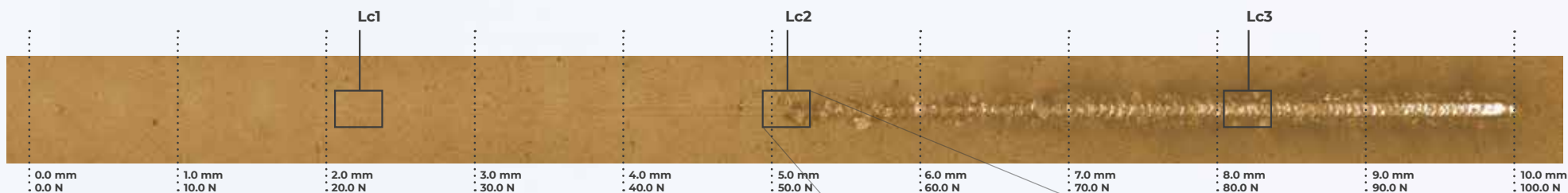
QATM凭借在硬度测试、金相分析及全球服务领域多年的丰富经验，将其应用于划痕测试产品组合中，从而为您的长期投资提供可靠保障。

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



典型失效事件的示例分类：



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。

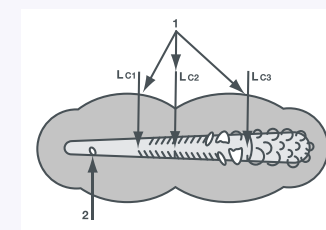
定义与归类失效事件

- Lc1** - 初始裂纹/塑性变形
- Lc2** - 剥落
- Lc3** - 穿透涂层露出基材

Lc2 = 58 N



图示：失效事件



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

可控、可评估、可比较

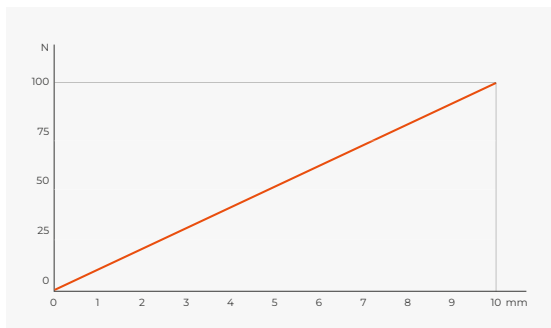


标准

DIN EN ISO 20502 / ASTM C1624-使用划痕测试测定硬质陶瓷涂层的附着力及机械失效模式。

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。



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

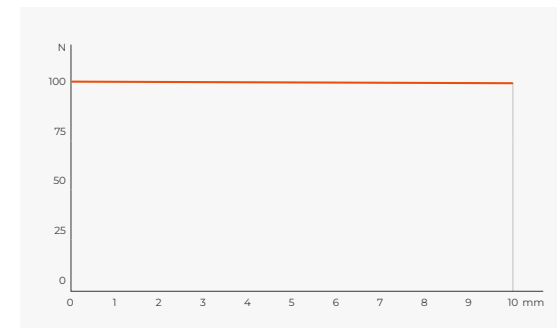
ASTM:PL-渐进式载荷

Lc:载荷临界值



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。



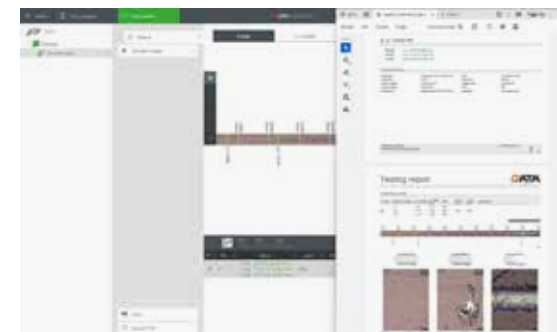
方法:恒定加载

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

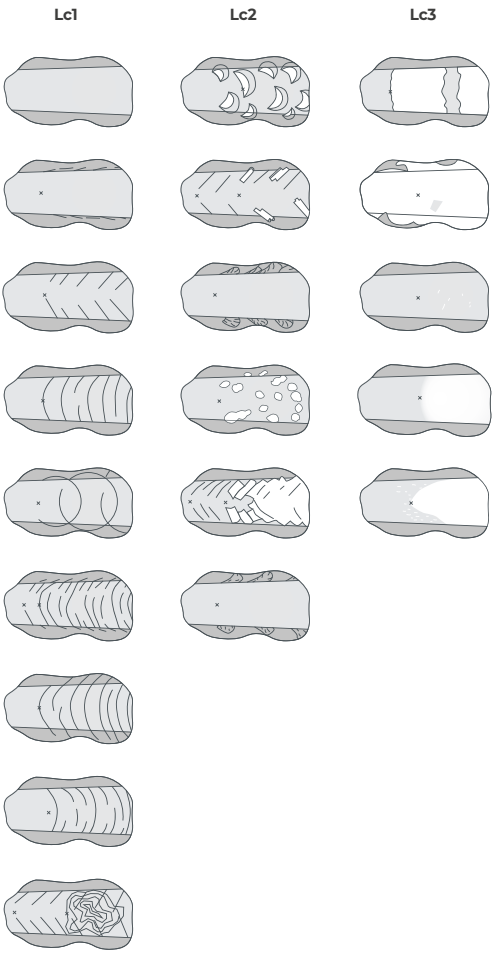


可评估且可比较

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。

DIN EN ISO 20502 / ASTM C1624

陶瓷涂层
附着力及失效模式评估

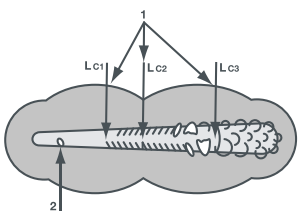


薄而硬的陶瓷涂层
(通常为0.1-30 μm)

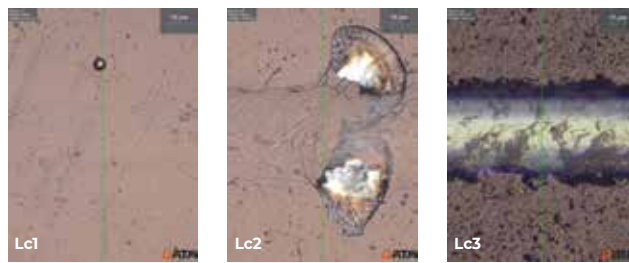
- 碳化物 TiC, CrC
- 氮化物 TiN, CrN, TiAlN
- 氧化物 Al₂O₃
- 金刚石 金刚石涂层
- 类金刚石碳 DLC

薄而硬的陶瓷与技术涂层
(通常≤20μm)

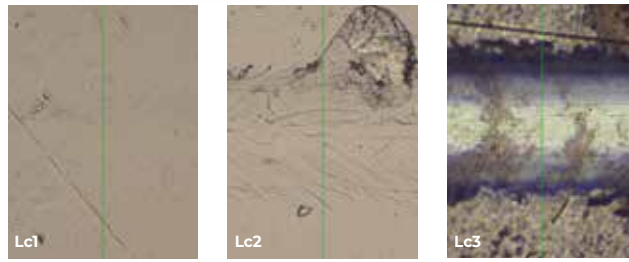
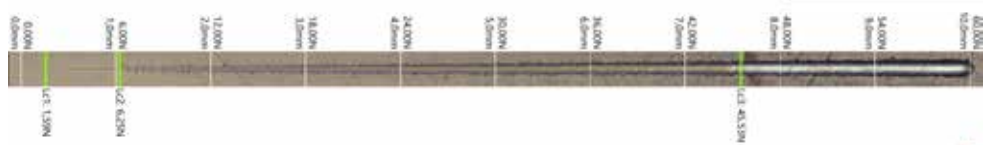
- PVD TiN
- PACVD DLC
- 电弧放电DLC
- PVD/PACVD Cr-C
- PVD Al₂O₃
- 硬铬



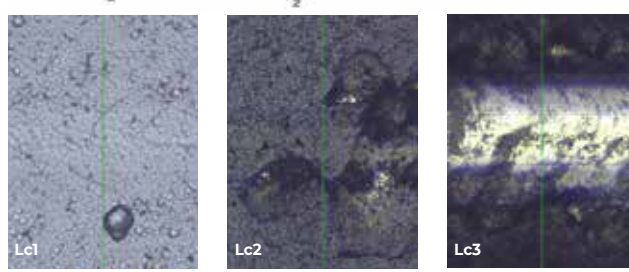
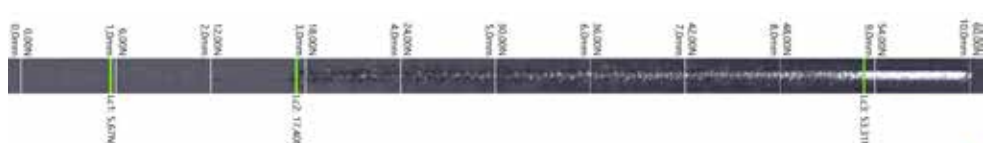
材料:TICN



材料:TICB



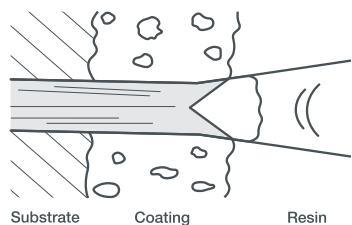
材料:DLC-双相



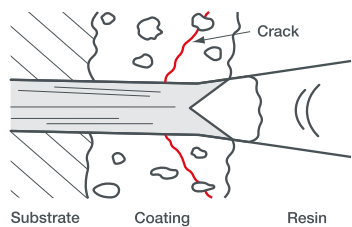
ISO 27307

热喷涂陶瓷涂层系统

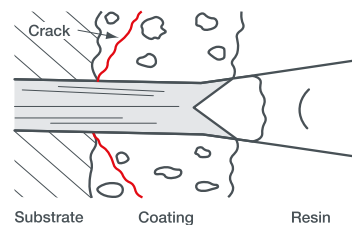
无裂纹



内聚性裂纹



附着性裂纹



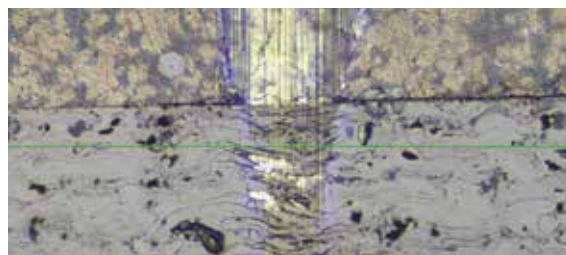
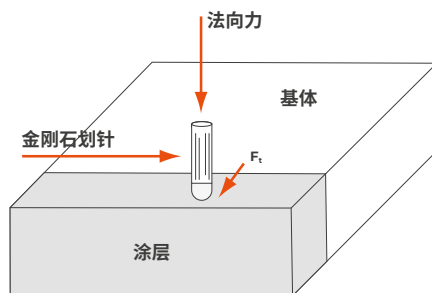
在横截面上的横向划痕测试

ISO 27307 规定了使用横向划痕测试法评估热喷涂陶瓷涂层附着力/内聚力的方法。

测试在恒定的法向力下进行，例如3N、5N、10N、13N、15N或20N。

评估基于以下分类：

- 无裂纹
- 内聚性裂纹
- 附着性裂纹



ASTM G171

划痕硬度测定

从划痕测试到可比材料性能的转化

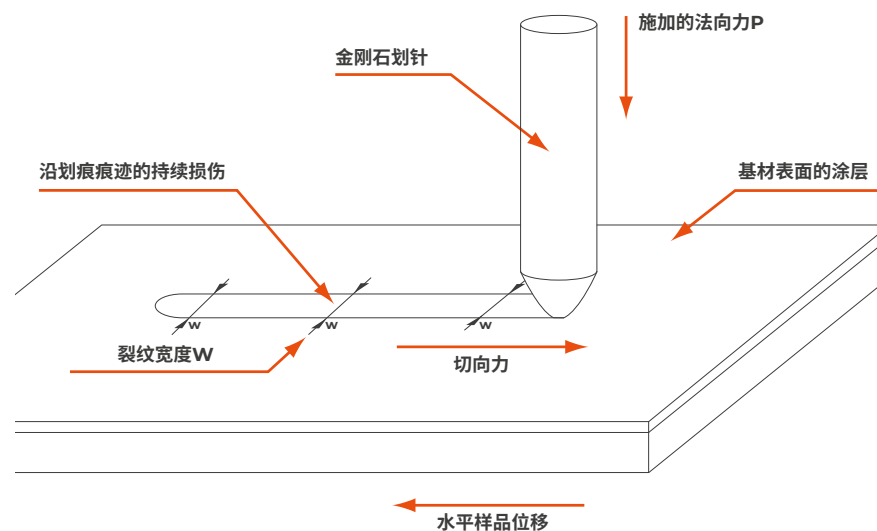
ASTM G171描述了一种使用规定金刚石划针测定材料表面划痕硬度的方法。在恒定法向力和恒定速度下生成划痕。测量多个位置的残留划痕宽度，并据此计算划痕硬度。

HS_p: 划痕硬度值

P: 法向力[N]

W: 划痕宽度[μm]

$$HS_p = \frac{8P}{\pi W^2}$$



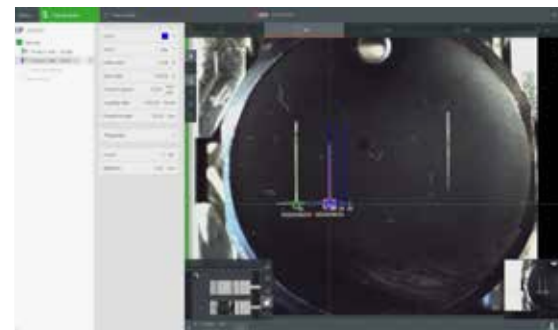
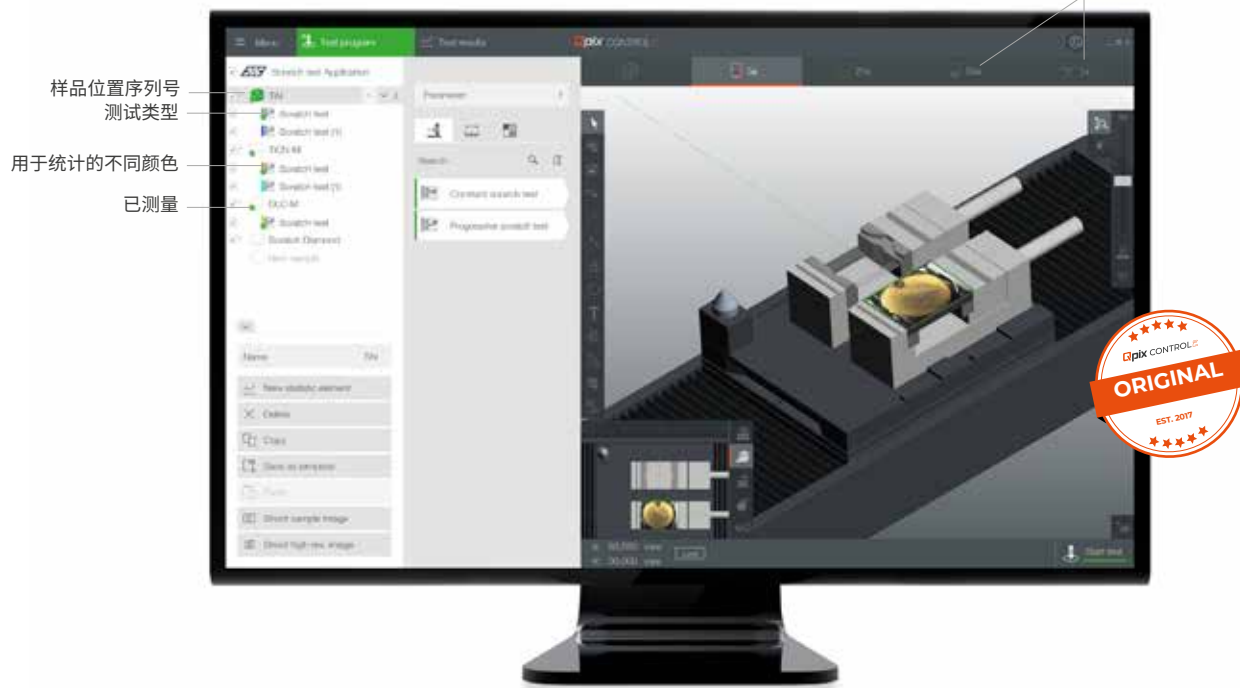
软件 **Qpix CONTROL²**

划痕测试流程

简便测试, 高效分析

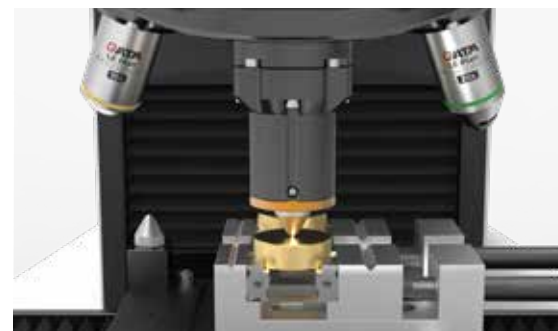
QpixControl2不仅是一个用户界面: 该软件将专利的3D用户概念与划痕测试流程无缝结合。可轻松创建测试, 直观定位划痕位置, 自动处理单次或多次测量, 并以结构化方式评估相关Lc事件。从测试定义、图像采集与分析, 到数据管理、导出及标准化报告, 所有步骤均集成于一个直观的软件环境中。这降低了操作难度, 支持可重复的流程, 并使划痕测试在面向生产的质量保证中得以高效应用。

物镜选择: 通过不同的视场查看样品



单次与多次检测

支持单次或多次测量: 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。



八位自动转塔

电机驱动的转塔最多可容纳3个划痕测试模块和多达7个物镜。从而可在同一轴上、无需偏移的情况下, 在划痕测试序列中直接完成概览、详细检测和Lc测定。

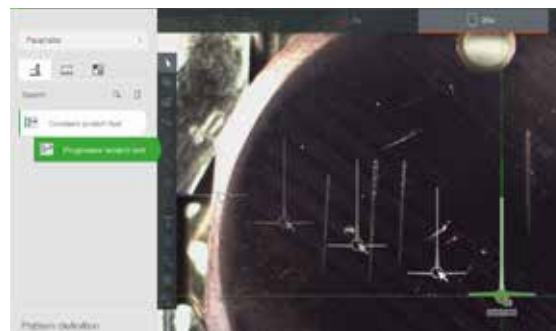
从设置到报告

3步得到测试结果



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。



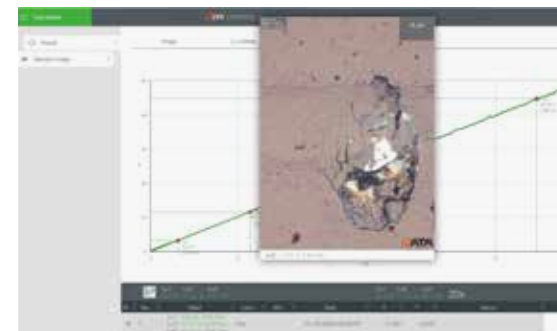
2. 定位

直接将划痕测试的起始点拖拽到所需位置。



广泛的设置选项

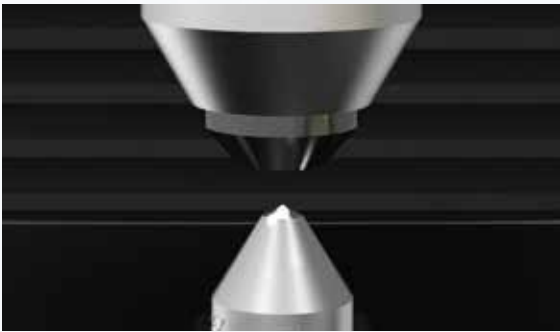
载荷定义、裂纹长度、加载速率、速度以及物镜选择均可在方法中直接管理。评估时可使用基于标准的模板或自定义模板,并辅以限值和目标值。



3. 开始测试序列

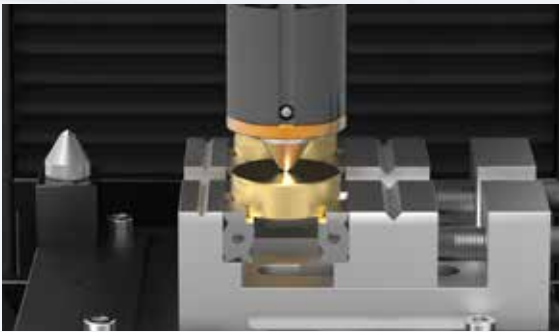
测试序列完全自动进行,并符合划痕测试标准。随后可对失效事件进行评估,并将其分配至相应的Lc点。

实际的
应用



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。



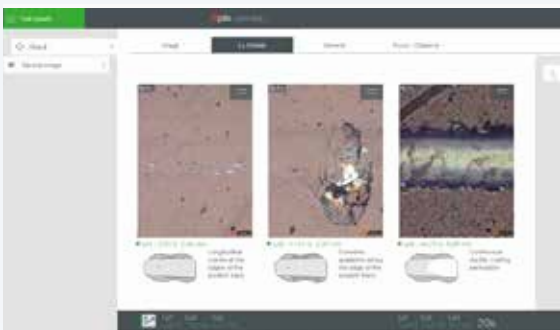
通用样品夹具

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产品均可适用。



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。



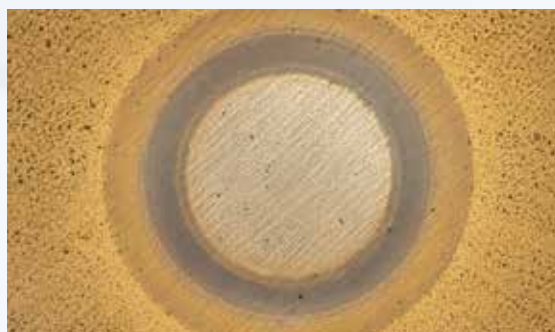
报告

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。



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。



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。

一体化平台

不仅仅是划痕测试



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。

划痕测试

采用渐进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。



富有远见的想法

关于工业4.0

#QNESS连接的未来

将生产机械和生产车间智能控制相连接以及工作进程计划的自动化数据分享在过去几年里已经成为制造过程中必不可少的方面。对于物联网和工业4.0的富有远见的想法使得现在也可以实现用于质量保证的互联的测试和结果监控。

QATM有明确的目标

我们以发展所有必要技术、流程和资源为目标，确保客户能从QATM安装的得益于优化数据管理的互联设备中100%受益。这里需要的所有步骤，工具和研发都是我们项目的基础部分：#Qness连接的未来，在今天我们已经可以满足很多这样的需要！

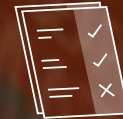
优势



有效的记录



降低操作影响



误差源的最小化



更快的改进的过程监控



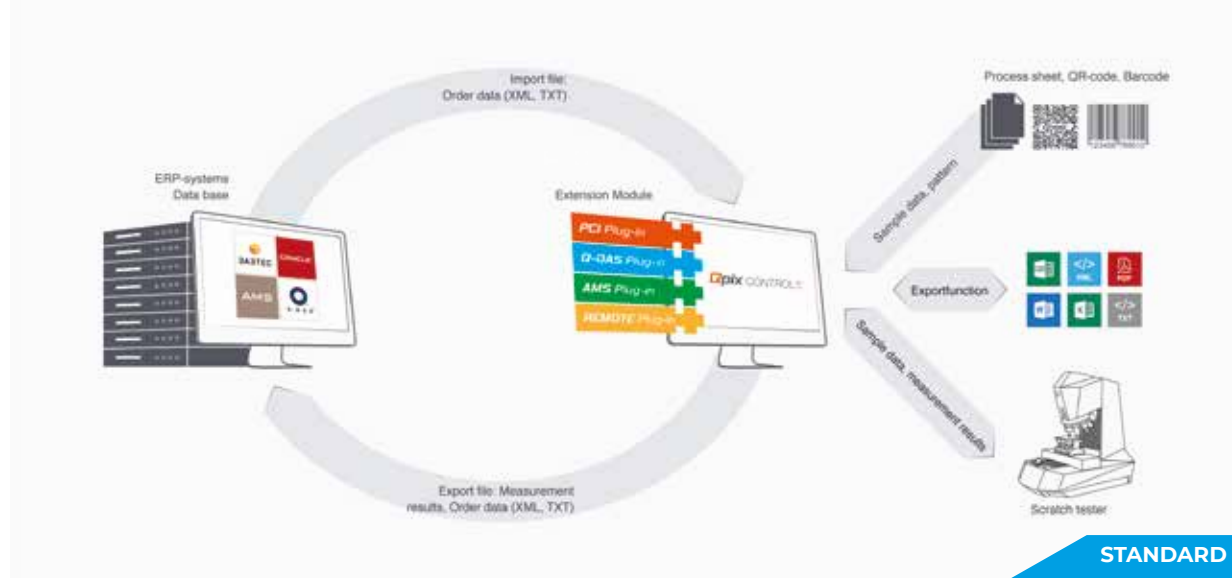
实时结果



降低成本

今天的智能数据交换 解决方案

为了明天的连接



QCONNECT

Qconnect是Qness Qpix Control2软件中的界面, 为客户提供包含从组装生产线, 开放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Qness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。



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阅读器

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, 或从上级系统中调用数据(选配)-条形码/二维码阅读器都简化了测试仪的工作程序, 同时也防止了操作错误。



IOT - 物联网

您的虚拟实验室, 用于管理、控制和报告您的QATM设备。始终关注您设备的测量进程。可以通过云端自动进行软件更新, 并可进行备份保存。所有设置均可完全自定义。
相关网址: iot.verder-scientific.com

免费自动软件更新

型号及附件

划痕测试仪配置



1

Qscratch 20 GO
半自动划痕测试仪

2

2

载荷范围

1 2

3

洛氏 金刚石
120°; R0.2 mm

1 2

洛氏 金刚石
120°; R0.2 mm
工厂证书

1 2

划痕 碳化物测针
Ø 0.5 mm
工厂证书

1 2

划痕 碳化物测针
Ø 1.0 mm
工厂证书

1 2

4

5x

1 2

10x

1 2

20x

1 2

50x

1 2

100x

1 2

5

5x

1 2

10x

1 2

20x

1 2

50x

1 2

100x

1 2

6

X轴直线导轨
55mm

1 2

7

样品夹具
通用样品夹具

1 2

8

Lc测量

自动亮度调整

自动聚焦

全景摄像头

画中画

拼接

双系统

项目管理

用户字段

用户管理

防碰撞功能

3D软件

试样夹具

渐进加载划痕测试

恒定加载划痕测试

划痕硬度测试

横向划痕测试

力/距离曲线

模板

图像采集

统计分析

9

坑状磨削法测量

洛氏粘附性测试

NFC登录

条形码

10

尺寸测量

相分析

晶粒度测量

层厚测量

焊缝测量

11

REPORT

PRINT

PDF

XML IE

CSV

TXT

WORD

EXCEL

AUTO EXPORTER

MAIL

Q-DAS

AMS IE

IOT

LIMS

OPCUA

PCI IE (ERP, BABTEC, ORACLE, SAP, ...)

12

Customer PC

PC System

4K PC System

2nd Monitor

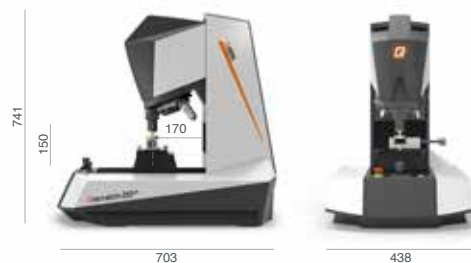
13

防尘罩

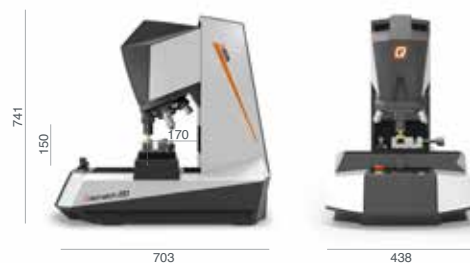
振动阻尼桌面附件

采用硬石板的实验室工作台

20 GO型号



20 型号

Qscratch 20^{GO}

Qscratch 20

测试载荷范围	0.5* - 200 N	0.5* - 200 N
恒定加载	单次测量	单次和多次测量
渐进加载	单次测量	单次和多次测量
Z轴	动态,自动 (CAS技术), Z轴行程150mm(5.91")	
转塔	8位自动转塔 (最多3个测试模块, 最多7个物镜)	
基础设备中包含	洛氏金刚石划针; 20x, 50x物镜	洛氏金刚石划针; 5x, 20x, 50x物镜
物镜类型	用于测试和显微分析的标准 (消色差) 及高分辨 (半复消色差) 物镜	
全景相机	-	5百万像素-CMOS彩色, USB3.0 52 x 39 mm (2.05 x 1.54")
XY试台	自动Y轴	自动XY轴
试台尺寸	150 x 120 mm (5.91 x 4.72")	150 x 120 mm (5.91 x 4.72")
定位精度	Y轴 +/- 0.2 μm	X/Y轴 +/- 0.2 μm
移动行程	Y 150 mm (5.91")	X 150, Y 150 mm (5.91 x 5.91")
控制元素	急停按钮, 开始按钮, Y/Z轴操纵杆	急停按钮, 开始按钮, X/Y/Z轴操纵杆
最大工件重量	50 kg (110 lbs)	50 kg (110 lbs)
仪器基本重量	58 kg (127.9 lbs)	60 kg (132.3 lbs)
可选	Qpix Inspect软件模块	可升级硬度及Qpix Inspect软件模块

*0.5 N 和 1 N > 1% 精度

关键数据

测试序列	全自动/电子力加载
支持的标准	EN ISO ISO 20502, ASTM C1624, ISO 27307, ASTM G171
相机系统/图像传输	500万-CMOS彩色, USB3.0
喉深	170 mm (6.69")
光学系统	正置显微镜带科勒照明
光圈	电动
界面	1 x USB 3.0
视场范围 (根据设备)	0.074 x 0.055 mm (100x) to 1.48 x 1.11 mm
电源	100 - 240 V ~1/N/PE, 45-65 Hz

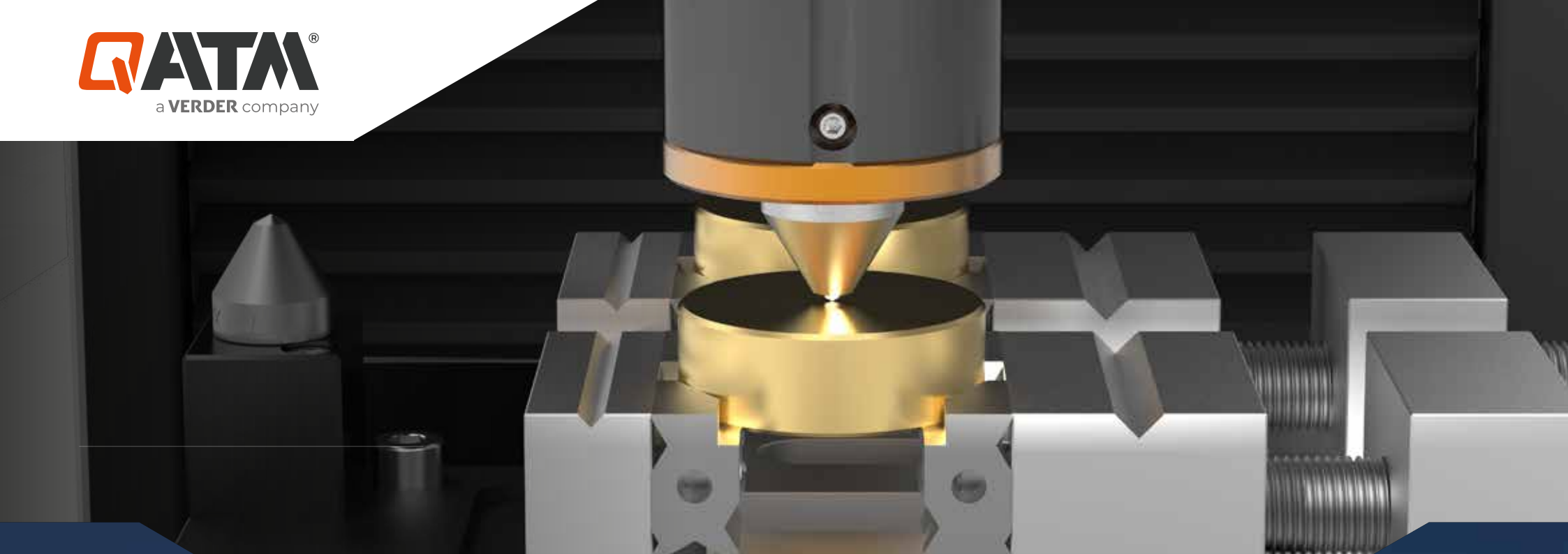
在线产品配置器

其它模块和附件可以通过
在线配置器来查看
www.qatm.com



Configurator for Qscratch





VERDER

弗尔德科学仪器事业部



弗尔德(上海)仪器设备有限公司
Verder Shanghai Instruments and Equipment Co.,Ltd
地址: 上海浦东新区康威路739弄15号楼
电话: +86 21 33932950
传真: +86 21 33932955
网址: www.qatm.cn
www.verder-scientific.cn

