

表面力学测试
解决方案



压痕测试仪
划痕测试仪
涂层厚度测试仪

精度的新时代

第三代安东帕力学表面力学测试仪可测量各种材料的表面力学特性,包括最硬的类金刚石 (DLC) 膜和最软的水凝胶,高精度仪器可测量别人的估计值。

安东帕涵盖表面力学表征的四种最重要的测试方法:纳米压痕测试仪提供薄膜、涂层或基体的力学特性,如硬度和弹性模量、蠕变、疲劳、应力应变、弹塑性性能。划痕测试仪用于表征膜-基体的特性,并量化结合强度和摩擦力等参数,从而确定涂层的结合力、耐刮伤性和耐磨损性,用于科学研究和质量控制。摩擦磨损试验机可以帮助您研究摩擦、磨损和润滑特性,此外,磨损测试仪(比如球磨仪)能够快速简单地测定薄膜涂层的厚度。

我们是测量,别人是估计

安东帕是唯一一家能够提供具有真实力传感器的高分辨率纳米压痕和纳米划痕测试仪的公司。这意味着载荷是直接用一个传感器连续测量,而不是通过致动器提供的数据来估算。

仪器组合

采用一流设计的安东帕的力学表面测试仪,以紧凑的模块提供精确高效的测试解决方案。事实上,可以在一个测试平台上轻松组合不同的模块(划痕、压痕、微摩擦)。根据您的要求和应用,可以在一个平台上组合不同的测试模块,也可以使用单独的测试方法和独立设备 - 按照您的需要来选。

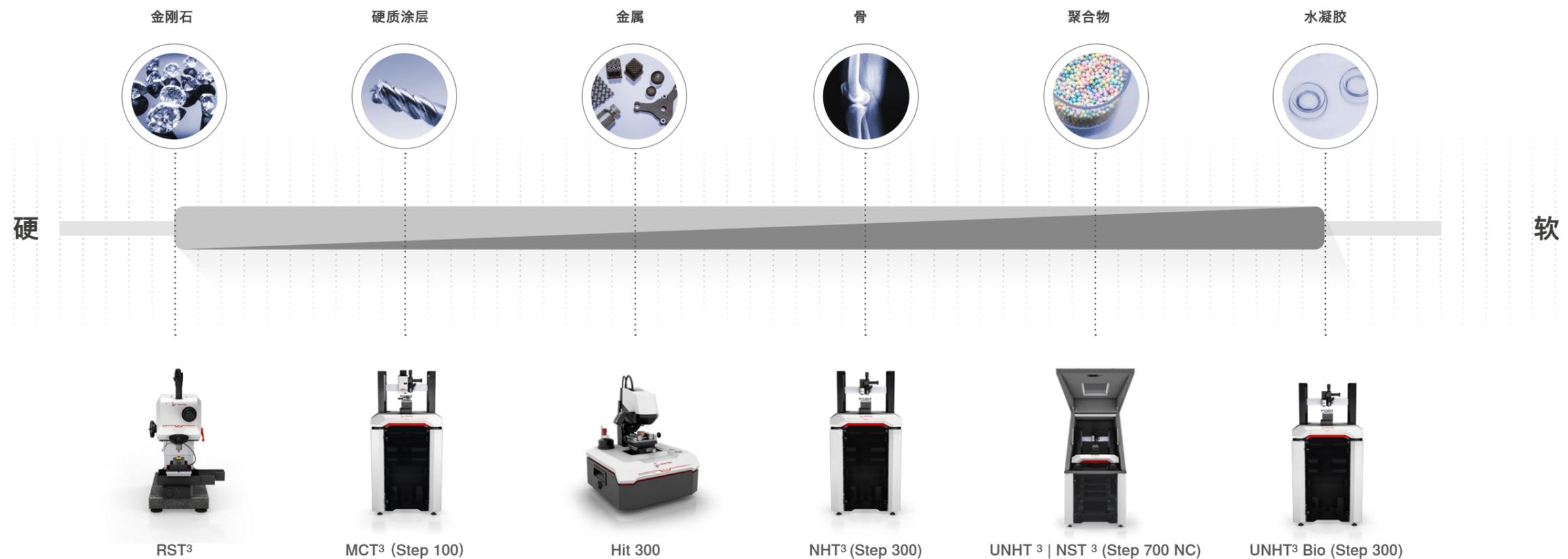
应用和行业

不论是科研还是工业应用,都可实现较高的生产效率和处理量:

测试的材料来自各行各业,例如切削工具、汽车、电子器件、生物医学、半导体、聚合物、光学部件、民用核能、MEMS 以及手表业。

这些仪器还可用于各种研究领域:

- 粘弹性
- 应力 - 应变曲线
- 应变硬化
- 断裂韧性
- 表面模量成像
- 深度曲线



测量参数和标准

划痕测试

测量参数

粘合强度、摩擦力、涂层附着力、划痕和耐划伤性

标准

ISO 20502

精细陶瓷 - 通过划痕测试测定陶瓷涂层的结合力

DIN EN1071

先进技术陶瓷 - 陶瓷涂层的测试方法

ASTM C1624

用定量单点划痕测试来测定陶瓷涂层附着强度和力学失效模式的标准测试方法

ASTM D7187

通过纳米划痕验证聚合物涂层的划伤/耐损伤行为

ASTM G171

使用金刚石针尖测试材料的划痕硬度

ISO 27307:2015

热喷涂 - 通过横向划痕测试评估热喷涂陶瓷涂层的附着力/粘附力

压痕测试

测量参数

硬度和弹性模量, 蠕变, 松弛, 赫兹分析, 动态力学分析 (E', E'', tan delta), 应力 - 应变曲线, 疲劳

标准

ISO14577

金属材料 - 硬度和材料参数的仪器化压痕测试

ISO 6507

金属材料 - 维氏硬度测试

ISO19278

用于塑料材料硬度测量的仪器显微压痕测试

ISO 4516

金属和其他无机涂层 - 维氏和努氏微硬度测试

ASTM E2546

仪器化压入测试的标准实践

ASTM C1327

高级陶瓷维氏压痕硬度的标准测试方法

ASTM C1326

高级陶瓷努氏压痕硬度的标准测试方法

ASTM B933

粉末冶金材料微米压痕硬度的标准测试方法

ASTM E384

材料硬度的维氏和努氏标准测试方法

ASTM B578

电镀涂层微米硬度的标准测试方法



涂层厚度

测量参数
涂层厚度

标准

ISO 26423:2009

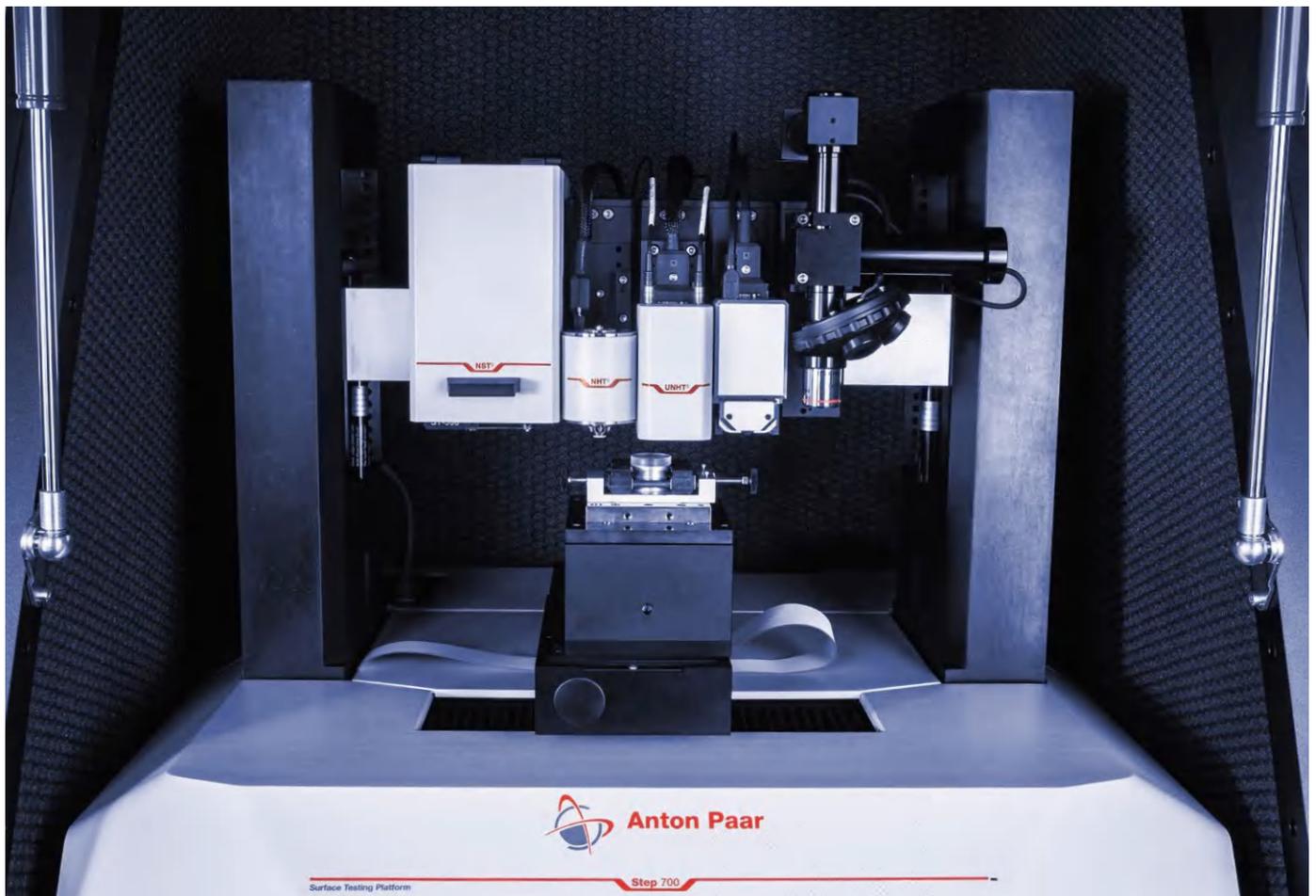
精细陶瓷(高级陶瓷,高级
工艺陶瓷) - 用球坑研磨法测定涂层厚度

ISO 1071-2

陶瓷类涂层的测试方法 - 用球坑研磨法测定
涂层厚度

VDI 3198

冷锻工具的涂层(CVD,PVD)



划痕测试:特点

拥有专利、独一无二的同步全景模式,随时随地可以分析

安东帕是美国专利号 8261600 和欧洲专利号 2065695 的独家持有人。划痕测试仪的全景成像模式是该软件最重要的特点。划痕实验后,可以采用全景模式进行记录。当采用全景模式记录时,可以随时重新对测量结果进行分析。

适用于真实高级弹性恢复研究的真实划痕深度测量

在划痕前后及划痕过程中,用位移传感器 D_z 测量样品的表面轮廓。这样,可以在划痕过程中和结束之后来评估压头在样品表面的划痕深度,更加可靠地了解耐划伤性能和耐损伤性能。具有随时间进行多次前后扫描的独特功能,可用于粘弹性特性的高级研究。

主动力反馈以获得完全可重复性

主动力反馈系统确保了划痕测试的重复性,即使研究更加复杂的表面如非平面、粗糙或曲面样品时,也是如此。安东帕的测试仪是唯一商业化的具有主动力反馈的系统。

自动判定临界载荷以优化结果

划痕测试仪可以自动判定临界失效点。利用摩擦力划痕深度或声发射信号,通过我们的经验算法可以自动分析信号的差异,即可定义临界失效载荷。



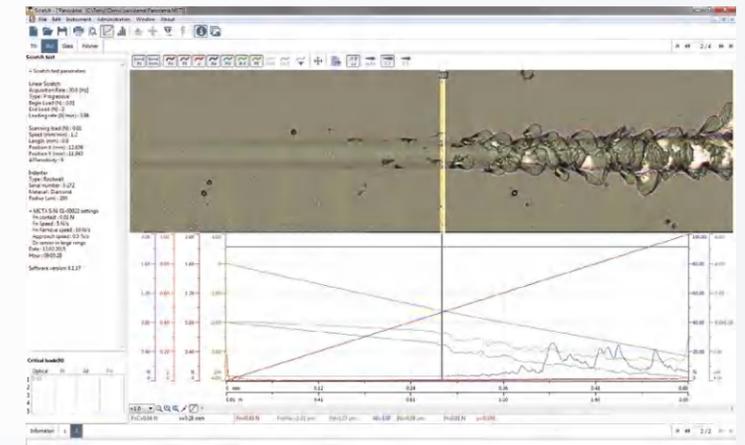
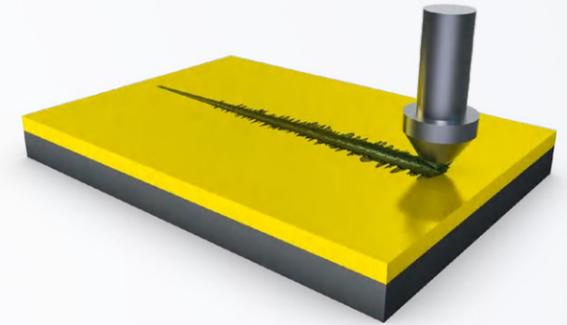
测量原理

划痕测试原理

安东帕划痕测试仪(先前属于瑞士 CSM 仪器公司)非常适合测量薄膜和涂层的力学表面特性(如结合力、断裂和变形)。

划痕测试仪能够通过各种互补的方法检定膜-基体系统的性能,并量化摩擦力和附着强度等参数,已成为科学研发和质量控制方面不可或缺的工具。划痕测试技术可以在待测样品上用金刚石划针形成可控的划痕。

划针以恒定、递增或渐进的载荷划过涂层表面。达到一定的载荷时,涂层会开始脱落。通过切向力、穿透深度和声发射传感器以及内置光学显微镜观察,可以非常精确地检测临界载荷。通过使用不同的传感器(声发射、划痕位移、摩擦力)和视频显微镜观察获得临界载荷数据来量化不同的膜-基材组合的结合性能。



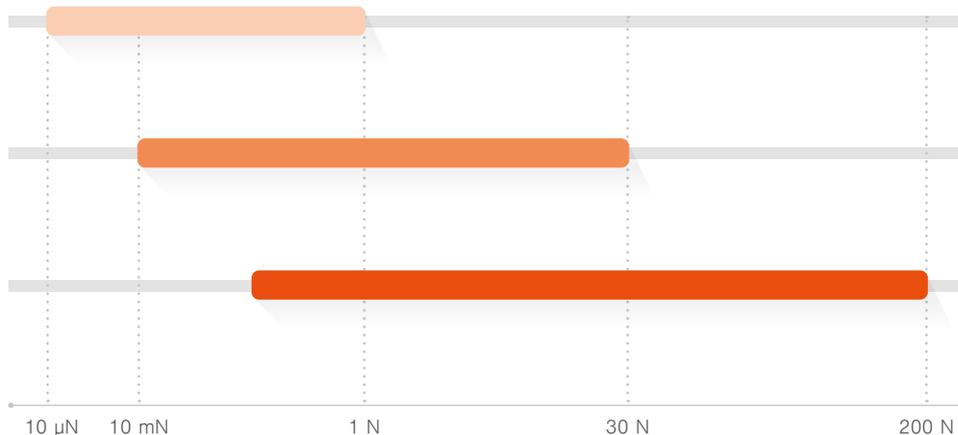
划痕测试: 仪器

安东帕划痕测试仪的测量范围

纳米划痕测试仪
(NST³)

微观组合测试仪
(MCT³)

Revetest[®]
划痕测试仪:
(RST³)



NST³ 纳米划痕测试仪

市场上精确度最高的纳米划痕测试仪

纳米划痕测试仪专门用于表征厚度小于 1000 nm 的薄膜和涂层的结合力。纳米划痕测试仪可用于分析有机和无机涂层以及软硬涂层。纳米划痕测量头采用独特的设计, 包括两个传感器, 用于测量与先进的压电致动器相关的压入载荷和压入位移测量。这些独特的功能提供了快速的响应时间 (低至毫秒), 出色的精确性以及针对各种划痕测量的高度灵活性。



MCT³ 微观组合测试仪

唯一可用的高质量组合微米压痕和微米划痕测试仪

微米划痕测试仪广泛用于测量厚度小于 5 μm 的薄膜结合力和耐刮擦性。

应用包括薄的和多层的 CVD、PVD、PECVD、光刻胶、油漆、涂料和其他各种薄膜。科研和工业领域将此仪器用于表征微电子、光学涂层、保护和装饰表面。基体可以是硬的或软的，包括玻璃、半导体、可折射材料和有机材料。



RST³ Revetest® 划痕测试仪

行业标杆

Revetest® 划痕测试仪用于评估具有几微米厚度的硬质涂层材料。这些涂层可以是有机或无机的，使得该仪器适用于磁性和装饰性涂层，包括 CVD、PECVD、PVD、金属化和钝化层或摩擦和磨损保护层。所使用的基体可以是折射，并包括有机材料、矿物、玻璃、半导体、合金和金属。

Revetest® 划痕测试仪配备外部数据采集单元和声发射检测装置。它也符合 ASTM C1624 和 EN 1071 标准的要求。安东帕公司已经在全球范围内销售了超过 1500 台 Revetest® 大载荷划痕测试仪。

压痕测试: 特点

广泛的测试范围: 硬度、弹性模量、粘弹性、蠕变和应力 - 应变曲线

载荷和穿透深度范围广泛, 使您可以测量各种材料的表面机械特性。软硬材料以及厚薄涂层都可以测试。硬度、弹性模量以及诸如粘弹性、蠕变和应力-应变曲线等其他特性可以通过单次测量实现。

采用独特的表面参比技术, 具有极高的稳定性

表面参比技术保护针尖不受碰撞且具有很高的热稳定性和高框架刚度。当压头测试材料时, 参比针尖探测表面位置。因此, 我们的仪器不需要任何热漂移校正。

“快速点阵”压痕模式可在几分钟内获得高度精确的结果

安东帕的压痕测试仪每小时测量高达 600 次, 可实现高样品通量, 并提供完整的仪器化压痕曲线。

准确的电动工作台可精确定位

工作台以 $1\ \mu\text{m}$ 的精度向每个方向移动样品。只需点击一下, 样品就会从显微镜移动到压痕测试位置。还提供自动化矩阵和多重采样测试。

多物镜视频显微镜可以清晰显示样品

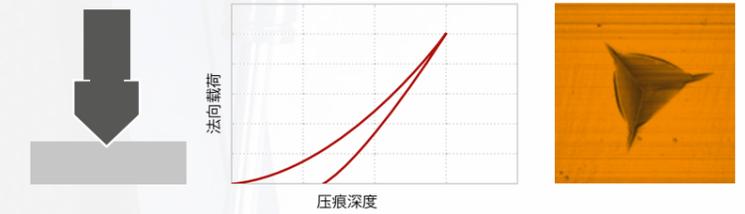
通过高质量的多物镜视频显微镜可观察压痕测量前后的表面形貌。转塔最多可容纳 4 个目标。另外可以在显微镜下定义视觉矩阵, 以对感兴趣的区域进行压痕测量。



测量原理

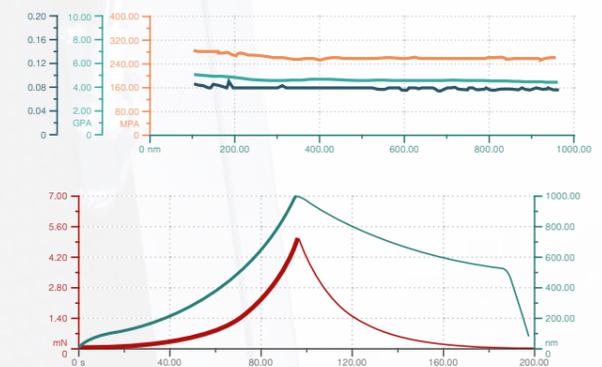
测量原理

仪器化压痕技术 (IIT) 包括将已知几何形状的压头压入样品表面, 同时监测压入位移和法向载荷。压痕硬度 (H_{IT})、弹性模量 (E_{IT}) 以及其他力学性能可从载荷 - 位移曲线中获得。对该曲线的分析根据 ISO 14577 标准自动完成。与传统的硬度测量相比, 这是一个很大的优势, 其中每个压痕必须用光学显微镜分别精确定位测量。



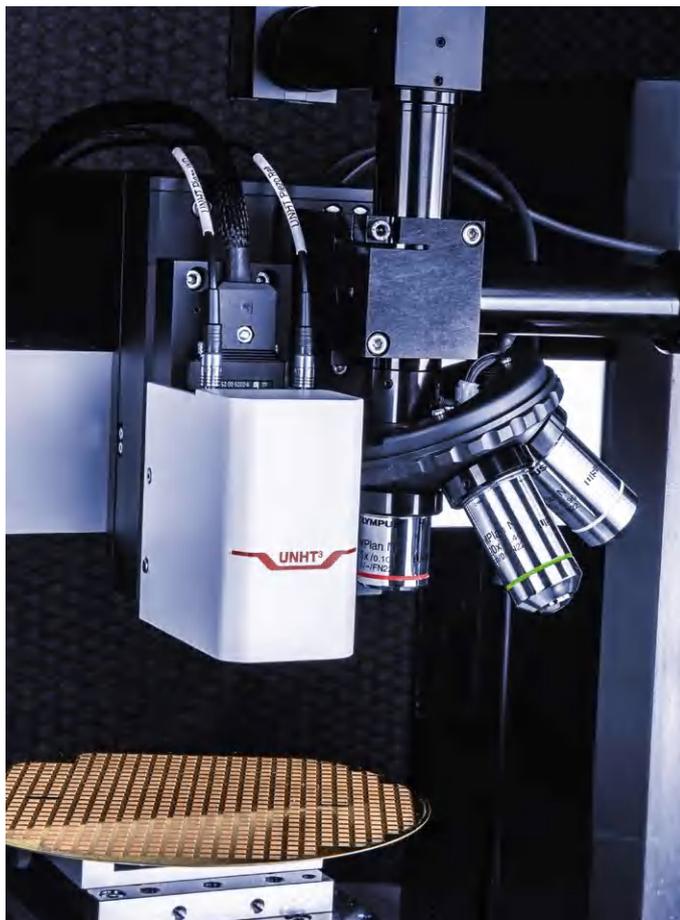
动态力学分析 (正弦模式)

在动态力学分析 (DMA) 中, 正弦波载荷或最大载荷时承载的正弦加载用于获得更加完整的涂层、功能梯度或粘弹性材料分析。该方法允许连续获得硬度、弹性模量、储能模量和损耗模量数据作为压痕深度的函数, 并且结果可以有助于表征涂覆材料或聚合物, 其能够在稳定深度下获得粘弹性。



纳米压痕测试仪执行正弦模式 (动态力学分析, DMA) 的一个例子。

压痕测试: 仪器



UNHT³ 超纳米压痕测试仪

超高精度、高稳定性纳米压痕测试仪

超纳米压痕测试仪采用真实力传感器,可在纳米级别测量材料的力学特性。UNHT³采用独特的主动表面参比专利技术 (EP 1828744 和 US 7685868),消除了热漂移和框架刚度的影响。因此,非常适合从聚合物到硬涂层的各类材料的长时间测量。

UNHT³ 包括先进的压痕模式,如正弦模式、载荷/位移控制、恒定应变速率、高级矩阵等等。其“快速点阵”压痕模式允许每小时测量多达 600 次,并提供完整的纳米压痕曲线。其独特和主动表面参比技术已获得专利(欧洲专利号 1828744,美国专利号 7685868),可提供市场上最高的热稳定性(原始漂移速率低至 0.0008 nm/s)。



NHT³ 纳米压痕测试仪

市场功能上更多且简单易用的纳米压痕测试仪

纳米压痕测试仪拥有较大的载荷范围(0.1 mN 到 500 mN)和深度范围(从不到 20 nm 到 200 μm)它不仅耐用,而且快速且易于用于多种高级压痕模式:连续多循环 (CMC)、用户定义序列、正弦模式、高级矩阵和多样本协议。

NHT³ 兼容液体测试。其“快速点阵”压痕模式允许每小时测量多达 600 次,并提供完整的纳米压痕曲线。其高载荷框架刚度 (10^7 N/m) 和高热稳定性(原始漂移率低至 0.003 nm/s)可实现高精度测量。



MCT³ 微观组合测试仪

唯一可用的高质量组合微米压痕和微米划痕测试仪。

微观组合测试仪直接利用高载荷测量硬度弹性模量(压痕测试不超过 10N 且传统维氏硬度不超过 30N)。与传统硬度测试仪相比,仪器化压痕测试仪速度更快、更精确、更灵活,这意味着可以获得多种不同的特性。它适用于各种材料,包括表面粗糙的块状样品和薄涂层。



Hit 300

市场上最简单易用、最坚固的纳米压痕仪

Hit 300 是一款优质但价格实惠的纳米压痕仪,带有简化且直观的界面。其集成式主动阻尼减振和独特双激光目标对准系统使其在所有环境中的定位精度都 <1 mm。启动需要 15 分钟,在 1 小时内,每个用户都能够实现从培训到结果。默认情况下,Hit 300 可提供两种最流行的压痕模式:具有不同类型加载段(线性、恒定应变速率和二次)的准静态模式,以及动态模式(正弦模式),也称为“连续刚度测量”。

Hit 300 是一个独立的仪器,不是 Step 平台概念的一部分。

Hit 300 – 操作简单,功能强大,两者融合在一起,令人兴奋。

压痕测试: 仪器



UNHT³ Bio 生物压痕测试仪, 可以解决这一问题。

生物压痕仪是一款独特的装置, 用于测量软样品和生物样品的局部机械性能。它结合了仪器压痕与软样品、浸液样品、和生物样品的测试要求。UNHT³ Bio 的理念基于 成功的超纳米压痕技术, 具有扩展的行程范围、改进的力分辨率和流体测试的完全兼容性。

可以轻松表征时间相关的特性, 如蠕变、流动特性或孔隙弹性。

集成式载荷传感器能够施加最大 20 mN 的载荷(针对软材料进行了调整)。位移传感器可以测量 100 μm 的大行程。

另外, 还可以利用赫兹应力模型从压痕曲线的加载部分计算出弹性模量, 该方法更为适合生物材料。

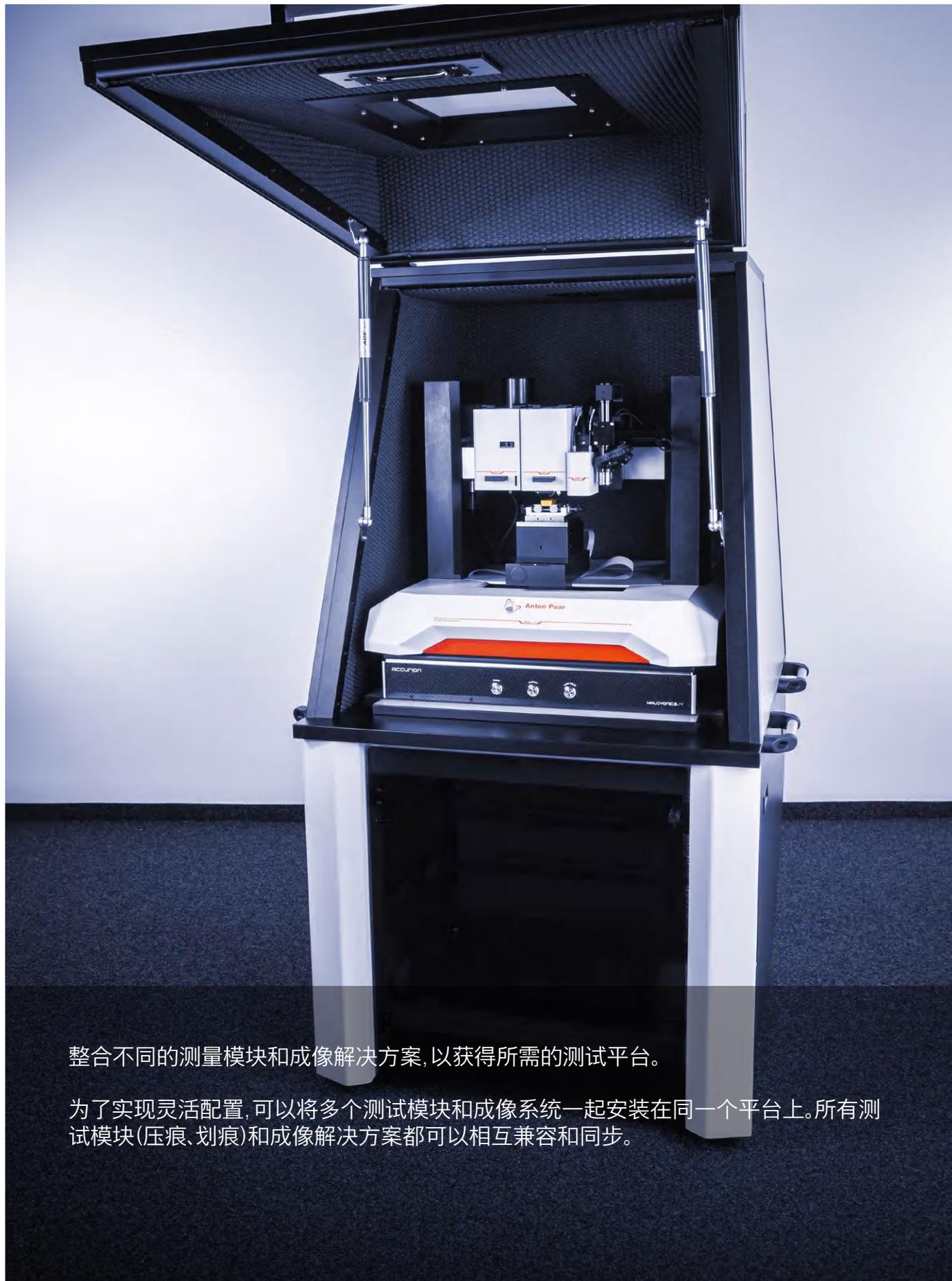
安东帕生物压痕仪有多种压头可供选择。



UNHT³ HTV 高温真空超纳米压痕仪

安东帕是环境可控、高温仪器化压痕仪的先驱, 其各种解决方案适用于最高 +800 °C, 最低 -150 °C 的温度。驱动系统基于超纳米压痕测试仪 (UNHT³) 的专利技术(美国专利 7685868 和欧洲专利 1828744), 具有两个独立的深度和负载传感器以及高分辨率电容传感器。热障、水循环和反射镜可防止测量头发热, 从而实现无与伦比的稳定性。此外, 高真空箱可减少对流中的氧化和热量损失。环境条件下最低热漂移和整个温度范围内最低热漂移确保了测量的高度可靠性。

选择您的完美组合



整合不同的测量模块和成像解决方案,以获得所需的测试平台。

为了实现灵活配置,可以将多个测试模块和成像系统一起安装在同一个平台上。所有测试模块(压痕、划痕)和成像解决方案都可以相互兼容和同步。

选择您的配置

符合您所有表面机械特性测量要求的完美仪器

测试头		成像解决方案							
压痕测试				划痕测试					
									
NHT³ 纳米压痕测试仪 最大载荷:500 mN	UNHT³ 超纳米压痕测试仪 最大载荷:100 mN	UNHT³ Bio 生物压痕测试仪 最大载荷:20 mN	MCT³ 微观组合测试仪 最大载荷:30 N	NST³ 纳米划痕测试仪 最大载荷:1000 mN	AFM 原子力显微镜	VID 光学视频显微镜			
Step 100			✓						选配
Step 300	✓		✓	✓					标配
Step 500	✓		✓	✓					标配
Step 700 噪声控制	✓	✓	✓	✓			✓		标配

✓ 可选配置

Step平台 (Step 100、300、500、700 噪声控制)

- 在长距离范围内具有高精度定位(小于 1 μm)
- 一键式同步从视频显微镜与压头的位置
- 在一个平台上具有多个测量头的高度模块化
- 定制的人造花岗岩,提高减振效果
- 提供用于手套箱、真空箱和湿度箱的定制平台

100



可以安装一个测量模块, 提供以下选项

MCT³

- 不带减震台
- 可选购光学视频显微镜(包括 5 倍物镜)
- 带自动 x (75 mm),y (75 mm),z (30 mm) 工作台

300



可以安装一个测量模块, 提供以下选项

MCT³ | NHT³ | NST³ | UNHT³ Bio

- 带有减震台
- 带有光学视频显微镜(包括 5 倍物镜)
- 带自动 x (75 mm),y (75 mm),z (30 mm) 工作台

500



最多可以安装三个测量模块, 提供以下选项

MCT³ | NHT³ | NST³ | UNHT³ Bio

- 带有减震台
- 带有光学视频显微镜(包括 5 倍物镜)
- 包含自动 x (215 mm),y (75 mm),z (30 mm) 工作台

700 噪音控制

充分
灵活性



最多可以安装三个测量模块, 提供以下选项

MCT³ | NHT³ | NST³ | UNHT³ | UNHT³ Bio

- 声学隔离罩
- 包含主动减震台
- 带有光学视频显微镜(包括 5 倍物镜)
- 可选购原子力显微镜
- 带自动 x (215 mm),y (75 mm),z (30 mm) 工作台

涂层厚度:特点

快速简单地测定涂层厚度

安东帕的球磨测厚仪能够快速、简单、方便的测定薄膜涂层的厚度。简单的球坑法是简单快速精确地确定涂层厚度的有效方法,适用于单层和多层膜完全符合相关国际标准。

简单而准确地评估结果

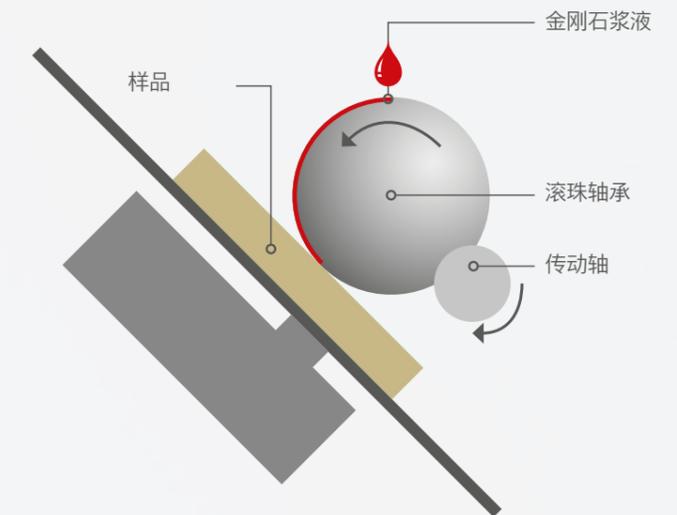
具有两种类型的物镜(5X 和 10X)的 USB 彩色摄像头的视频模块为软件提供球坑图像。根据图片、直线测量,以及接触的几何形状,软件可以计算出样品涂层的厚度。用这种方法可以执行符合 ISO 1071-4 的单层和多层分析,自动生成的用户定义报告提供完整的文档。



测量原理

球坑磨损测试法

通过用已知尺寸的球在涂层上磨出一定尺寸球坑,使用光学显微镜观察时可看到呈锥形薄膜横截面。这样,球磨仪只需 1 到 2 分钟即可测量出涂层的厚度。



CATc

CATc 广泛用于分析厚度介于 0.1 μm 和 50 μm 之间的涂层。通常,测量的材料包括 CVD、PVD、等离子喷涂涂层、阳极氧化层、电沉积、聚合物、油漆和涂料。可以将平整、球形或圆柱形样品直接固定在样品架上。



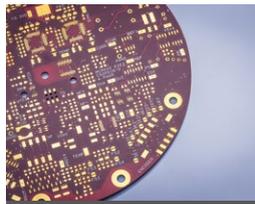
CATi

CATi 通常只需 2 到 5 分钟即可测量出涂层的厚度。在这个专业版本中,电机固定在一个液压臂上,从而对样品的尺寸不造成任何限制。该测试仪是快速精确地测量工业中常见的涂层部件的涂层厚度的理想仪器。

应用和行业



硬质涂层



半导体



生物材料



光学和玻璃



装饰物

分析类型

- 硬度
- 弹性模量
- 涂层结合力
- 高速机加工涂层的耐磨性
- 涂层厚度
- 涂层的高温硬度

- 薄膜的硬度
- 弹性模量
- 薄膜的结合力
- 耐磨性和摩擦系数

- 支架的耐划伤性
- 假体的耐磨性和摩擦系数
- 片剂的硬度
- 骨骼的硬度
- 角膜的模量
- 隐形眼镜的摩擦系数

- 光学元件的耐刮擦性
- 光学聚合物涂层的硬度
- 光学聚合物涂层的弹性模量

- 表面的耐划性
- 表面的硬度
- 耐磨涂层的硬度

方式

- 纳米压痕
- 微米划痕和宏观划痕
- 高温摩擦磨损
- 球磨测试
- 高温超纳米压痕

- 超纳米压痕
- 纳米划痕

- 纳米划痕
- 摩擦磨损
- 微米压痕
- 纳米压痕
- 生物压痕

- 纳米划痕
- 超纳米压痕

- 纳米划痕
- 超纳米压痕
- 微米压痕

行业应用

- 切削工具
- 机器
- 汽车行业
- 航天

- 半导体
- 汽车制造
- 印刷

- 生物医学
- 制药
- 聚合物

- 光学, 玻璃
- 手表
- 半导体

- 手表
- 家用电器

适用领域

- 新涂层的研发表征
- DLC 涂层的质量控制
- 高温下涂层的力学特性

- 新晶圆的研发表征
- 硬盘表征
- 晶圆制造中的质量控制
- 低 K 电介质的质量控制

- 假肢和植入物的磨损
- 动脉植入物(支架)的阻力
- 片剂和丸剂的硬度
- 骨质疏松症研究
- 角膜弹性
- 隐形眼镜摩擦

- 眼镜镜片的阻力
- 摄影用光学元件的控制
- 光学涂层的表征

- 家电元件的划痕测试
- 煎锅上的高温压痕

样品

- TiN, TiC, CrN 和 AlTiCN
- DLC 涂层
- PVD(陶瓷类涂层)
- CVD(陶瓷类涂层)
- 热喷涂/等离子喷涂(陶瓷类涂层)

- 晶圆和传感器
- 硬盘
- MEMS
- 电气/电子元件

- 骨头, 组织
- 粘合剂
- 凝胶
- 毛发

- 聚合物涂层
- 矿物玻璃

- 智能手机
- 蒸发金属涂层
- 珠宝和手表



汽车行业

- 涂层的附着力测试
- 涂层的耐磨性
- 润滑脂的摩擦系数
- 轮胎的弹性模量

- 微米划痕或 Revetest 划痕
- 高温摩擦磨损
- 摩擦磨损
- 超纳米压痕

- 冶金
- 聚合物
- 光学, 玻璃
- 汽车行业
- 机器

- DLC 涂层的质量控制
- 刹车片耐磨性
- 活塞, 发动机阀门
- 轮胎的弹性

- 涂料 & 油漆
- 清漆(涂层和涂料)
- 塑料, 树脂, 橡胶
- 金属, 合金
- 润滑油和润滑脂



陶瓷

- 块状材料的耐刮擦性

- 微米划痕

- 陶瓷

- 瓷砖的耐划性

- 陶瓷



冶金

- 合金微结构的硬度
- 表面应力应变研究

- 纳米压痕

- 冶金

- 金属元件的力学特性

- 金属, 合金



土木工程

- 湿度水泥的力学特性

- 超纳米压痕

- 土木工程

- 建筑用水泥和混凝土的纳米压痕

- 水泥, 混凝土



通用工程

- 纤维和毛发的摩擦系数
- 润滑油的摩擦系数
- 印刷元件的耐刮擦性
- 奶酪的摩擦特性

- 摩擦磨损

- 纺织品
- 化妆品
- 石油
- 航天
- 木材
- 印刷
- 机器
- 食品

- 纺织部件的摩擦
- 化妆品(化学产品)摩擦评估
- 润滑剂的摩擦特性
- 航空元件的力学特性

- 聚合物
- 木材
- 有机成分
- 金属, 合金
- 复合材料

技术参数

划痕测试

	NST ³	MCT ³	RST ³
最大载荷 [N]	1	30	200
载荷精度 [μ N]	0.01	10	100
载荷背底噪声 [rms] [μ N]*	0.1	100	1000
加载速度 [N/min]	高达 100	最高到 300	最高到 300
深度量程 [μ m]	600	1000	1000
深度分辨率 [nm]	0.1	0.05	0.05
深度背底噪声 rms [nm]*	1.5	1.5	2.5
数据采集频率 [kHz]	192	192	192
划痕速度 [mm/min]	0.1 至 600	0.1 至 600	0.4 至 600

选件

加热台的温度可高达 200 °C		✓	✓
加热台的温度可高达 450 °C		✓	✓
液体测试	✓	✓	✓

压痕测试

	UNHT ³	NHT ³	Hit 300	MCT ³	UNHT ³ Bio	UNHT ³ HTV
最大压痕载荷 [mN]	100	500	500	30,000	20	100
载荷精度 [μ N]	0.003	0.02	0.02	6	0.001	0.006
载荷背底噪声 rms [μ N]*	<0.05	<0.5	<1	<100	0.1	0.5
最大压痕深度 [μ m]	100	200	200	1000	100	100
深度分辨率 [nm]	0.003	0.01	0.01	0.03	0.006	0.006
深度背底噪声 rms [nm]*	<0.03	<0.15	<0.3	<1.5	0.25	0.15
数据采集频率 [kHz]	192	192	192	192	192	192

选件

Sinus动态测量模式	✓	✓	✓		✓	✓
液体测试	✓	✓		✓	✓	
加热台的温度可高达 200 °C	✓			✓		
加热台的温度可高达 450 °C				✓		
加热台的温度可高达 800 °C						✓
有盖培养皿支架					✓	

根据特定要求可以提供额外选项和配件:接触电阻 (ECR)、低温冷却(真空中为 -150 °C)、晶圆支架、多样品支架.....

*理想实验室条件下规定的本底噪音值,并使用减震台。

✓可选配件

涂层厚度测试

Calotest Compact (CATc) Calotest Industrial (CATi) Calotest Combo (CATcombo)	
轴转速 [rpm]	10 到 3,000
磨损时间范围 [秒]	1 到10,000
标准球直径 [mm]	10, 15, 20, 25.4, 30



“
我们确信我们提供的是优质仪器。
我们可提供三年的质保服务。
”

所有新仪器*都将带有3年保修，
这样，您可以避免在三年内产生不可预见的维修费用，让您拥有始终值得信赖的仪器。
除了质保服务，我们还提供仪器的维护及保养服务。

*安东帕建议按照维护时间表对该仪器进行专业维护保养，
按时执行维护保养服务是获得 3 年质保的前提条件。

制造商直接提供服务与支持

我们的全面服务可为您的投资提供更佳保障，确保更长正常运行时间。



“选择”有保障

无论您使用仪器的频率有多高，我们都会帮助您使其良好运转，并为您的选择提供保护—包括 3 年质保。



更短的响应时间

我们急客户所急，我们会在 24 小时内响应您提出的问题。我们的专业人员（而非机器人）将向您提供直接的帮助。



认证的服务工程师

我们对技术专家提供深入且专业的培训，这也是我们提供卓越服务的基础。培训和认证均原厂进行。



全球性的服务理念

我们客户服务网络遍布 86 个地点，超过 350 位认证的服务工程师。无论您所处何方，都会有安东帕认证的服务工程师给您提供服务。



Anton Paar

Anton Paar® GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz
Austria - Europe
Tel: +43 (0)316 257-0
Fax: +43 (0)316 257-257
www.anton-paar.com

安东帕中国

上海(中国总部)

中国上海市合川路2570号
科技绿洲三期2号楼11层
邮编:201103
电话:+86 21 2415 1900
传真:+86 21 2415 1999
销售热线:+86 400 820 2259
售后热线:+86 400 820 3230
E-mail: info.cn@anton-paar.com
中国官网:www.anton-paar.cn
在线商城:shop.anton-paar.cn

北京

北京市朝阳区八里庄陈家林甲2号
尚8里文创园 A座202室
邮编:100025
电话:+86 10 6544 7125
传真:+86 10 6544 7126

广州

广州市越秀区水荫路117号
星光映景大厦1902-1904室
邮编:510095
电话:+86 20 3836 1699
传真:+86 20 3836 1690

沈阳

辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路11号
利星行广场707室
邮编:110031
电话:+86 24 3175 9301
传真:+86 24 3175 9301

成都

中国成都市金牛区蜀西路9号丰德
羊西中心901室
邮编:610036
电话:+86 28 8628 2862
传真:+86 28 8628 2861

西安

西安市雁塔区南二环东段396号
秦电大厦926室
邮编:710061
电话: +86 29 8523 5208
传真: +86 29 8523 5208

本公司产品总览

实验室与在线应用中的密度、浓度、黏度以及折光的测量

- 液体密度及浓度测量仪器
- 饮料分析系统
- 酒精检测仪器
- 啤酒分析仪器
- 二氧化碳测量仪器
- 精密温度测量仪器

流变测量技术

- 高级流变仪
- MultiDrive 流变仪

黏度测量

- 黏度计
- 落球式黏度计
- 旋转流变仪/黏度计

化学与分析技术

- 微波消解/萃取
- 微波合成

高精密光学仪器

- 折光仪
- 旋光仪
- 拉曼光谱仪

石油石化测试仪器

- 闪点、常压蒸馏、氧化安定性
- 针/锥入度、软化点
- 燃料油、润滑油等常规测试

表面力学性能测试仪器

- 微/纳米力学测试系统
- 微/纳米压痕仪
- 划痕测试仪
- 摩擦磨损测试仪

材料特性检测

- 小角X射线散射仪
- X射线衍射仪
- 固体表面Zeta电位分析仪

颗粒表面

- 激光(微米/纳米)粒度仪

固体材料直接表征

- 比表面积、孔径分析仪
- 化学吸附仪
- 蒸汽吸附仪
- 压汞仪
- 薄膜孔径分析仪
- 真密度计
- 振实密度计

安东帕在线商城



安东帕微信公众号

