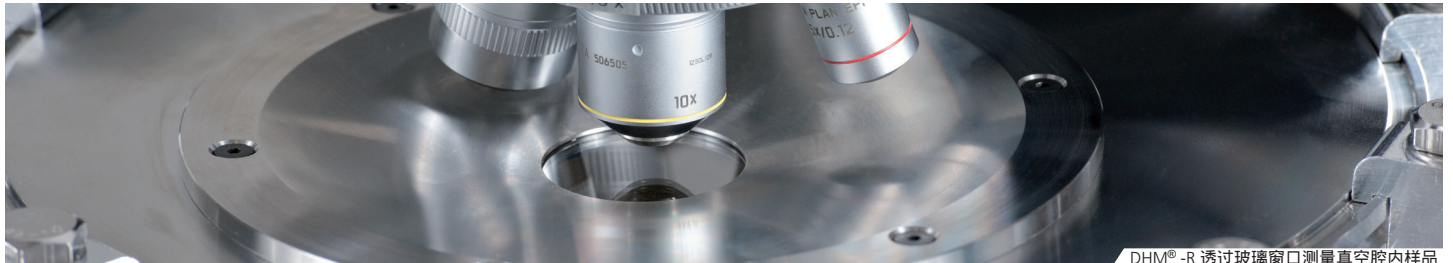


数字全息显微镜DHM[®] - R 系列

反射式数字全息显微镜(DHM[®] -R), 非扫描非接触无损测量, 显示静态和动态三维形貌, 表征周期振动。



DHM[®] -R 透过玻璃窗口测量真空腔内样品

无与伦比的速度

超高速记录动态三维形貌

DHM[®] 采用非扫描机制, 采集单帧图像既能记录样品表面三维形貌, 因此拥有其他技术无法匹敌的图像采集速度。使用标准相机采集速度为视频速率190帧/秒, 而高速相机可以达到100000帧/秒, 使得以下应用变为可能:

- 研究可形变样品三维动态响应
- 表面大区域扫描分析
- 高产量常规检测
- 生产线在线三维形貌捕捉

MEMS测振分析, 最高可达25 MHz

频闪模块(可选配件)可同步DHM[®] 测量时激光脉冲与MEMS器件的激励信号, 获取振动周期内的全视场振动模式。这些特有的分析数据可提供以下信息:

- 三维形貌时序图
- 频率共振分析和响应分析
- 面内面外振幅分析(面内振幅测量精度1nm, 面外振幅测量精度5pm)
- 复杂运动表征, 振动模式表征, 样品动态三维形貌

多种可控环境下测量

独特的光学原理和光路设计使得DHM[®] 能够满足使用者在各种环境下的测量需求, 提供灵活和便利的测量体验:

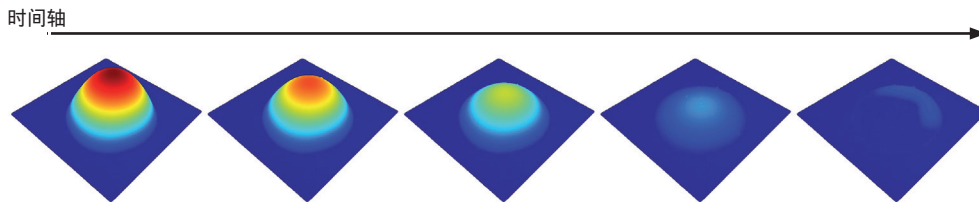
- 透过玻璃(盖玻片、载玻片、玻璃窗口)或者浸润液
- 观测环境控制箱或真空腔内部样品, 可改变环境参数, 比如温度、湿度、气压、气体成分等

测量透明样品三维形貌

得益于DHM[®] 多光源配置, 通过专用反射分析软件(可选配件)可以表征透明薄膜样品, 包括:

- 透明结构表面形貌
- 多层透明薄膜组成结构的厚度、折射率, 测量范围可从10纳米至几十微米
- 柔性材料或是液体的形貌

独具创新的技术



三维形貌时序图: 水滴蒸发的全过程

数字全息显微镜DHM[®]

数字全息显微镜DHM[®] 是Lyncée Tec公司的专利技术。其工作原理为: 全息图由参考光束和被测物体表面反射的物光光束相互干涉形成, 携带有被测物体的波前信息, 由数码相机捕捉, 再通过计算机对所记录的全息图进行数值重建来得到被测物体的相位和振幅(光强)信息, 进完成被测物体的数值三维重建。

数字全息显微镜DHM[®] 的纵向精度是由激光的本征波长来校准的, 因此提供了激光干涉级别的高精度和高可重复性的量测数据。纵向分辨率达到了亚纳米, 横向分辨率则由所选物镜决定。

另外得益于对所记录全息图的先进数字重建运算, DHM[®] 可数值选取所需聚焦的像面(数字自动聚焦)。这一功能也允许用户在数据记录后重新寻找聚焦像面, 而无需再调整样品实际高度。



反射式数字全息显微镜DHM® -R拥有三种型号，主要区别在于不同的激光源数量：

→**R1000型** 配备单激光源，是测量平滑表面和振动的理想工具。

→**R2100型** 配备可以同时使用的双激光源，在测量复杂表面和非连续结构时更有优势。

→**R2200型** 是在R2100型基础上扩展了第三个激光源，增加测量范围的同时，也增添了针对半透明薄膜结构的测量能力。

参数指标

系统			
DHM型号	R1000	R2100	R2200
激光光源数量	1	2	3
工作波长 (± 1.0 nm)	675 nm	675 nm, 794 nm	666 nm, 794 nm, 675 nm
激光波长稳定性	0.01 nm/°C (675 nm)		
样品台	手动或电动XYZ样品台，最大移动范围 300 mm x 300 mm x 38 mm		
物镜	放大倍数1.25x 至 100x，可选标准物镜、高NA值物镜、盖玻片矫正物镜、长工作距物镜、水镜、油镜等		
物镜台	6口旋转物镜台		
电脑	最新工作站，Intel®多核处理器，高性能显卡 针对DHM优化配置，最小21寸显示器		
专用软件	Koala专用数据采集分析软件，基于C++ 和 .NET 附加专用分析软件供不同应用分析 (MEMS Analysis Tool, Cell Analysis Tool, Reflectometry Analysis)		
数据格式	多种保存格式，数据格式包括 .bin格式和 .txt格式 图像格式包括 .tif格式和 .txt矩阵格式		

性能			
测量模式	单激光波长 675 nm	双激光合成波长 4.4 μm	双激光合成波长 50 μm
可用该测量模式的DHM型号	R1000, R2100, R2200	R2100, R2200	R2200
测量精度 ¹ [nm]	0.15	0.15 / 3.0 *	20
纵向分辨率 ² [nm]	0.30	0.30 / 6.0 *	40
测量可重复性 ³ [nm]	0.01	0.01 / 0.1 *	0.5
动态可测纵向范围	最大 200 μm	最大 200 μm	最大 200 μm
最大可测台阶高度	最大 333 nm ⁴	最大 2.1 μm ⁴	最大 24 μm ⁴
适用样品表面类型	平滑表面	复杂或非连续结构表面	复杂或非连续结构表面
垂直校准	由于干涉滤光片决定，范围 ±0.1 nm		
图像采集时间	标准 500 μs (最快可选10 μs)		
图像采集速率	标准 190 帧/秒 (1024 x 1024 像素) (最快可选 100'000 帧/秒)		
实时重建速率	标准 25 帧/秒 (1024 x 1024 像素) (最快可选 100 帧/秒)		
横向分辨率	由所选物镜决定，最大 300 nm**		
视场	由所选物镜决定，范围从 66 μm x 66 μm 至 5 mm x 5 mm **		
工作距	由所选物镜决定，范围从 0.3 至 18 mm**		
数码聚焦范围	最高50倍于景深 (由所选物镜决定)		
最小可测样品反射率	低于 1%		
样品照明	最低 1 μW/cm ²		
频闪模块	适用于单光源和双光源模式		

电源电压	
电压频率	85-260 VAC – 50/60 Hz
功率	最高 250 W

尺寸和重量	
尺寸 (长 x 宽 x 高)	600 x 600 x 800 mm
重量	48kg

1 定义为对单个像素点进行30次测量所取的时间标准偏差

2 定义为测量精度的两倍

3 定义为无样品情况下30次重复测量的一个西格玛sigma Rq值

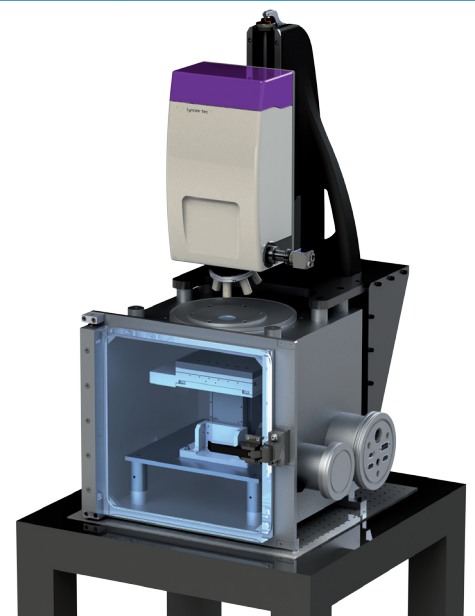
4 由所选激光源和工作波长决定

* 使用 / 不使用单波长映射 (single wavelength mapping)

** 更多物镜信息请浏览 www.lynceetec.com/microscope-objectives

DHM® 提供针对不同应用的完整解决方案，有多种配件可供选择

- 除标准物镜，还可选长工作距、盖玻片矫正、水镜、油镜等
- 电动样品台提供自动拼接功能
- 开发者软件包SDK供用户实现定制功能
- 频闪模块供MEMS器件测振分析
- 真空腔提供各种可控测量环境



安装在真空腔上的反射式数字全息显微镜 DHM® -R