

## WIVS 型白光干涉垂直扫描表面形貌测量仪

### 简介

本仪器用于各种精密、超精密表面形貌，台阶、沟槽、膜厚等表面特征的非接触测量。

传感器原理图见 2，将被测试件置于干涉显微镜下，由 CCD 接收白光干涉条纹。当垂直扫描系统驱动时，干涉显微镜垂直纳米移动，移动量由激光干涉计量系统计量，工件不同表面上的零级条纹被记录，经计算机处理得到三维形貌图像。

仪器具有两种测量方法：

- (1) 相移干涉法 (PSI)，主要测量峰谷距小于  $\lambda/2$  的表面；
- (2) 垂直扫描法 (VSI)，可测量高度差较大的表面。

### 仪器的主要特点

- ☞ 表面形貌的非接触测量；
- ☞ 可快速获取表面的三维形貌；
- ☞ 具有纳米级的垂直分辨率；
- ☞ 量程大、分辨率高、可进行高度差较大的台阶、沟槽、膜厚等表面特征测量评定；
- ☞ 获取表面粗糙度、波度和形状误差的综合误差曲线；
- ☞ 操作方便、调整简单；
- ☞ 直接用光波波长作为计量标准量，具有溯源性、精度高；
- ☞ 软件功能强大，可提供二维和三维分析；
- ☞ 提供最小二乘法、多项式法、高斯滤波等滤波方式选择。



图 1 仪器照片

### 用途

- ☞ 机加工、轧辊、压印等工件的表面形貌测量与评定；
- ☞ 具有一定光反射率的非金属材料工件的表面形貌测量与评定；
- ☞ MEMS 器件、集成电路、膜厚、刻线深度的测量与评定；
- ☞ 球面、非球面、自由曲面、结构表面形貌、尺寸的测量与评定。

### 技术指标

显微镜放大倍数	4 ×	10 ×	25 ×	40 ×
分辨率：垂直	垂直扫描 (VSI)：3nm		相移干涉 (PSI)：1nm	
水平 (μm)	6.71	2.7	1.68	1.0
视场 (mm, CCD1/2")	2 × 1.5	0.6 × 0.4	0.4 × 0.25	0.2 × 0.1
垂直测量量程	白光垂直扫描：0 ~ 40μm		相移干涉：0 ~ 0.275μm	
立柱行程	250mm			

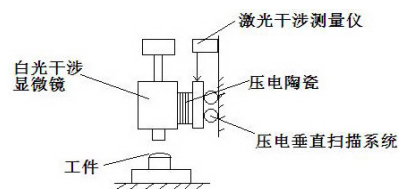


图 2 传感器原理图

## 测量软件

- ☞ **虚拟仪器操作界面**：采样参数选择，包括采样长度、采样间距、测量速度、测量模式、传感器标定。
  - ☞ **滤波选择**：最小二乘方法、多项式方法、高斯方法。
  - ☞ **评定参数**：GT/T1031-1995 的 6 个二维评定参数、GB/T3505-2000 的 43 个二维评定参数、ISO25178 的 14 个三维评定参数。
  - ☞ **图形显示**：二维图形，包括原始轮廓曲线、不同滤波方法滤波后轮廓曲线、tp 曲线等；三维图形，包括：轴测图、倒置图、等高图、等截距截面图、面支撑率图、灰度图等。
  - ☞ **形状误差、波度、表面粗糙度分离评定。**
- 注：可根据用户需求定制软件功能。

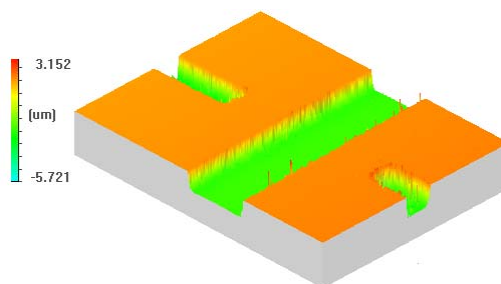


图 3 标准单刻线样板

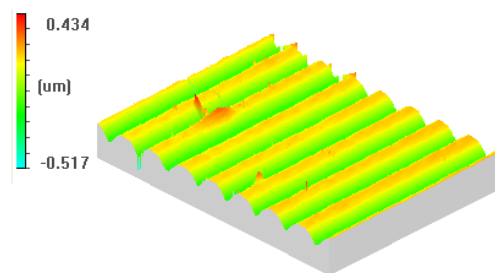


图 4 标准刻线样板

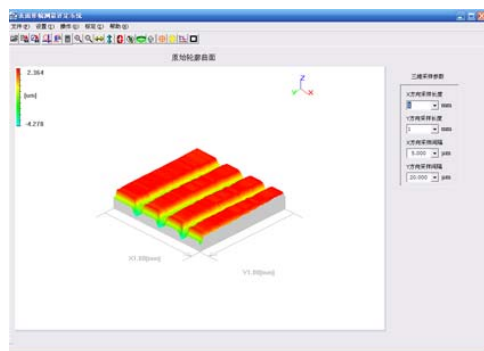


图 5 软件界面

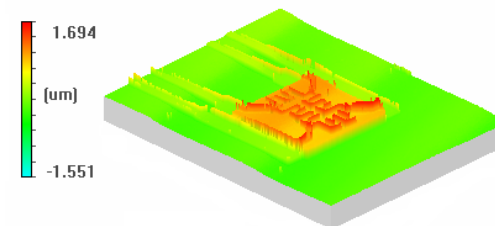


图 6 MEMS

## 仪器构成与配置

- ☞ 白光干涉显微镜

注：干涉显微镜分自制与进口两种，进口采用日本 Mirou 干涉显微镜，价格有较大差别。通常所配显微物镜为 20× 或 25×，其他不同倍数的显微物镜用户可根据需要订购。

- ☞ 垂直扫描系统

注：分立柱垂直扫描（WIVS- 型）和工作台垂直扫描（WIVS- 型）两种方式，采用立柱扫描时，工件不动，显微镜垂直移动；采用垂直工作台扫描时，显微物镜不动，而工件垂直移动。

- ☞ CCD 摄像系统

- ☞ 工控机与控制箱

- ☞ 单刻线样板

华中科技大学精密仪器研发中心

武汉华科机电工程技术有限公司精密仪器部

武汉华宇一目检测装备有限公司精密仪器部

☎：湖北省武汉市珞瑜路 1037 号机械学院仪器系 430074

☎：027-87557994/87543970-801 13720170326

🌐：<http://www.instrument-hust.com/>

✉：常素萍 changsp@mail.hust.edu.cn

谢铁邦 xietb@mail.hust.edu.cn