WaveCam震动分析系统

基于光流法的时域与频域分析



gfai tech公司WaveCam软件搭配Chronos 2.1高速相机

核心优势

- 通过运动放大技术，WaveCam 可让振动直观可见
- 支持时域与频域数据分析
- 兼容多种视频格式，不受相机型号限制
- 借助人工智能（AI），可实现 10^{-3}像素的测量分辨率
- 支持从小型结构（如电路板）到大型结构（如建筑物）的全范围测量
- 可与有限元分析及传统振动测量方法进行交叉验证

应用领域

- 工作振型（ODS）
- 模态分析（OMA）
- 质量保证
- 研究与开发
- 故障诊断与根本原因分析
- 预测性维护
- 结构振动
- 瞬态事件

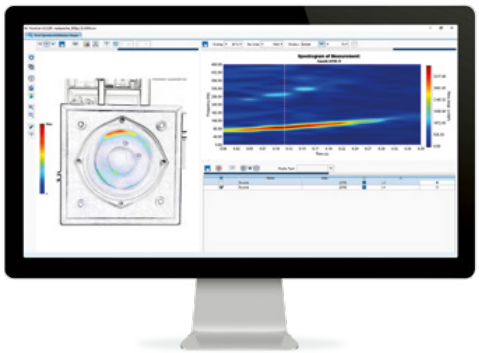
WaveCam 是您在时域与频域内进行非接触式、高分辨率振动分析的理想解决方案，无论专家还是新手均可轻松使用。只需一台相机，搭配我们的数据处理软件，即可快速上手。

只需单次宽带激励，即可完成工作振型（ODS）分析或完整模态分析。无需在不同位置重复激励，大幅节省测量与测试台时间。

若要捕获目标最高频率f_{max}，相机最低帧率需满足：帧率（FPS）= 2.5×f_{max}。系统可捕获低至100纳米（nm）的振动位移。

每个像素均可作为独立传感器，支持同时测量数十万个测点。可在任意感兴趣点位提取时域信号与频谱。测量结果已通过校准系统、激光多普勒测振仪（LDV）、加速度计、声学全息及有限元分析（FEA）等传统传感器与方法验证。WaveCam 还支持导入传统振动传感器的测量数据，用于补充和验证光学测量结果。此外，频域工作振型（ODS）或模态分析结果可与仿真数据直接对比。

可在工作激励、手动激励、环境激励或自动激励（如搭配WaveHit^{MAX}力锤）下，或是瞬态过程中，直观显示模态振型与振型云图。系统提供多种显示方式，便于直观解读分析结果，并可导出清晰、有说服力的可视化成果。本方案可作为全场测量手段，与传统振动传感器形成互补，融合两类技术优势；同时也可完全独立使用。



WaveCam软件——时域工作振型（Time ODS）模块

WaveCam震动分析系统

WaveCam 软件规格	
频率范围	0-20 kHz
最小位移	100 nm (at 1 m with 50 mm lens)
支持的视频文件格式	avi, m4v, mj2, mov, mp4, mpg, wmv
支持的图像文件格式	dng, png, jpg, bmp, tf, tf
分析域	■ 频域工作振型 ■ 时域工作振型 ■ 工作模型分析
信号分析	■ 各通道时域波形（速度、位移） ■ 频谱（总谱及各通道频谱） ■ 频谱图（总谱图及各通道频谱图） ■ 参考传感器信号导入（单位：μV）
频率滤波	时域波形与动画中的带通滤波
频谱图	■ 窗函数类型与窗长度 ■ 重叠设计
运动可视化	■ 彩色编码运动云图 ■ 幅值与相位角可视化 ■ 整体运动或单频运动 ■ 带箭头指示的最佳传感器点可视化
数据导出	■ 波形文件 (csv, uf, png) ■ 频谱文件 (csv, uf, png) ■ 振型文件（uf），用于与仿真结果（WaveSim）对比 ■ 动画视频（avi、mp4）
视频预处理	■ 视频播放器 ■ 视频调整（裁剪、修剪、旋转）、视角转换、时间截取 ■ 空间滤波 ■ 预验证（热力图视图）
批量处理	■ 用户自定义分析 ■ 所有批次的顺序计算

振动测量数据提取需要未压缩视频文件，该文件可通过所有通用高速相机及智能手机相机录制。我们推荐使用 Chronos 品牌高速相机。