

optomet.
LASER VIBROMETRY



- SMART多普勒扫描激光测振仪用于全场振动测试
- 软件界面直观、功能完备、无缝集成
- 可连接光纤头用于非接触参考信号测量
- 多功能7英寸触摸显示屏
- 可与其他SMART设备同步
- 内置数据采集、信号发生器
- 可升级为SMART 3D Scan或SMART 整体多面测振系统

SMART SCAN+

SMART Scan+是一款全场非接触振动成像系统，具有极佳的信号处理，更高精度，并为有效的数据分析提供了更友好的界面。

一般规格



概述

测量的物理量	速度, 位移, 加速度
最大频率带宽	DC ~ 50 MHz
频率范围	可分别为速度、位移和加速度信号自由设置带通滤波器
最大速度	50 m/s
量程	量程自由调节范围 <ul style="list-style-type: none">• 速度: 1 mm/s ~ 50 m/s• 位移: 10 nm ~ 5 m• 加速度: 10 m/s² ~ 100 M m/s²
信号处理	数字 (基于FPGA)
滤波器	低通和高通滤波器由选择的频率范围决定 跟踪滤波器 off / slow / fast
用户接口	7" 全高清+触摸屏
操作温度	0 °C ~ 40 °C
尺寸	长 × 宽 × 高 (不包括把手): 365 mm × 194mm × 196 mm
重量	~ 8.2 kg
电源	100 ~ 240 V AC (50~60 Hz) 或 12 V DC
便携性	方便的一体化设计, 小巧便携, 设置简单
存储温度	-10 °C ~ 65 °C
相对湿度	最大80%, 不冷凝
校准周期	每 24 个月 (推荐)

具体功能取决于配置的选项。

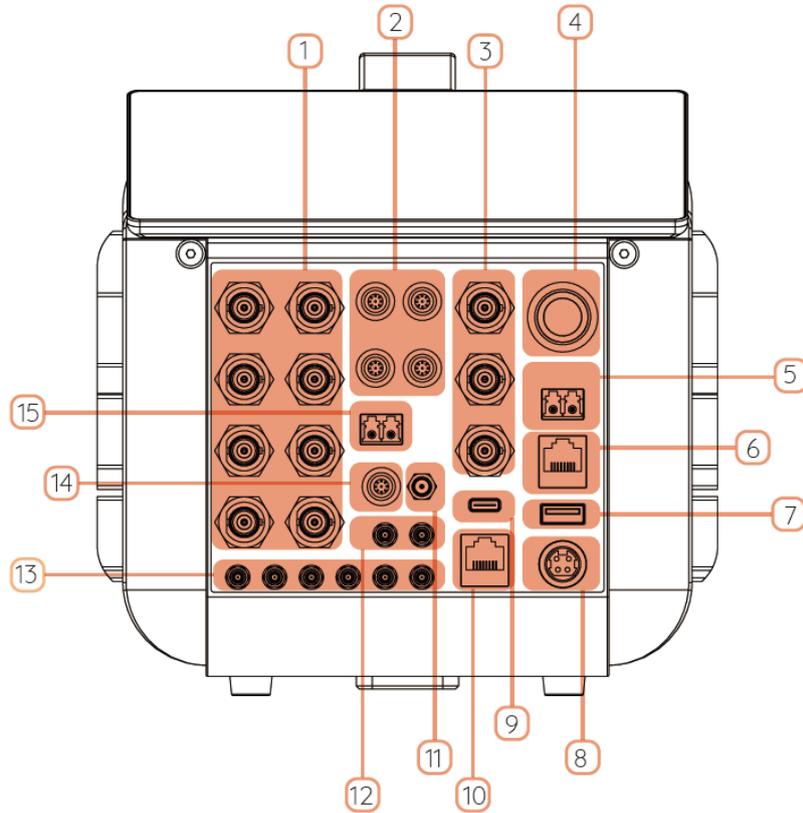
测试指标

扫描角度	50° × 40°, 分辨率优于 0.001°, 稳定性优于 0.001°/h
每秒最多扫描点数	30
扫描点密度	高达 512 × 512 扫描点
相机	<ul style="list-style-type: none">• 4K 2160p, 40倍混合变焦 (相当于1080p), 20倍光学变焦• 水平视角: 63.7° (广角) 到3.2°, 无需安装驱动
形貌单元	测量到被测物的距离和被测物的几何形状
扫描测试面积	最小 < 1 mm ² , 最大 > 10 m ²

连接端口 & 选件



示意图



1	8通道模拟信号输出 (BNC插座)	9	USB 端口 (Type-C)
2	12通道模拟信号输入 (LEMO插座)	10	网口: 仪器通讯/数据传输
3	高频信号输入 (带宽高达 50 MHz)	11	GNSS 天线连接器
4	电源开关	12	10 MHz SMB 端口
5	光纤通讯端口	13	多功能 SMB 端口
6	网口: 仪器通讯/数据传输	14	电源输出
7	USB 端口 (Type-A)	15	光纤插座 (LC-Duplex)
8	电源输入		

模拟输入和输出

	接口类型	性能	描述
模拟信号输入	多达 4 个 LEMO 最多 $4 \times 3 = 12$ 通道	$\pm 1\text{ V} / \pm 10\text{ V}$ (可切换) 24位 A/D 每通道 1.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> • 同步记录参考信号记录, 12通道, 750 kHz • 支持IEPE、TEDS, DC/AC 耦合 • 输入阻抗: $1\text{ MOhm} \parallel 20\text{ pF}$ (可选 $1\text{ GOhm} \parallel 3\text{ pF}$)

	接口类型	性能	描述
模拟高频信号输入	最多3个BNC	± 2 V 14-位A/D 312.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> 同步高频信号输入，最高 50 MHz，3 通道 输入阻抗：50 Ohm
模拟信号输出	多达8个BNC， 最多8个独立通道	± 2 V 16位 D/A 312.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> 多功能信号输出：可输出模拟速度、位移、加速度信号，还具备任意信号发生器功能。 能生成各种预设函数（正弦波、线性调频脉冲、高斯函数等……），或加载任意信号。 源阻抗：50 Ohm
触发输入	2个SMB		<ul style="list-style-type: none"> 数字外部触发，用于仪器 输入阻抗：50 Ohm
触发输出	2个SMB		<ul style="list-style-type: none"> 用于外部仪器的数字外部触发 源阻抗：50 Ohm

数字接口

	接口类型	性能	描述
以太网 (铜)	多达 2 个RJ45	1 Gbit/s 数据流	<ul style="list-style-type: none"> 可通过以太网以高达312.5兆采样每秒 (MSPS) 的速率和48位的数据精度传输测量数据。 可对设备设置进行数字远程控制。 可与数字数据采集和分析软件SMART Lab进行对接。 可将您的设备用作基于以太网的设备的控制中枢。
以太网 (光纤)	多达2 个 LC-Duplex	10 Gbit/s / 1 Gbit/s 数据流 (可切换)	<ul style="list-style-type: none"> 通过以太网以最高312.5兆采样每秒 (MSPS) 的速率和48位的精度传输测量数据。 对设备设置进行数字远程控制。 与数据采集和分析软件SMART Lab实现对接。 与其他SMART系列设备进行基于精确时间协议 (PTP) 的同步。 传输距离可达20千米 (如需可达160千米)。

连接端口选项

	连接端子类型	描述
参考测振仪	1 个 LC-Duplex	<ul style="list-style-type: none"> 借助第二台干涉仪和额外的光纤探头，实现非接触式且同步的振动数据记录。 可选择坚固且紧凑的光纤探头，其放置位置不受激光测振仪主机影响。
同步	4 个 SMB	<ul style="list-style-type: none"> 2个同步输入端口（输入阻抗：50欧姆，3.3伏或5伏） 2个同步输出端口（源阻抗：50欧姆，3.3伏） 可使用10MHz信号与外部设备进行频率同步 通过秒脉冲 (PPS) 与外部设备进行频率/相位同步
USB	1个USB-C (USB3.2) 1个USB-A (USB3.0)	<ul style="list-style-type: none"> 将相机、键盘或存储设备等USB设备连接到振动测量仪上，以便直接进行数据记录。
无线	蓝牙 5.2 Wi-Fi 7	<ul style="list-style-type: none"> 蓝牙：可将键盘、鼠标或耳机等人机接口设备连接到振动测量仪上。 Wi-Fi：能对振动测量仪进行无线控制，并通过无线方式传输测量数据。
GNSS 模块	GPS, Galileo, GLONASS, 北斗	<ul style="list-style-type: none"> 利用全球导航卫星系统 (GNSS) 获取精确的绝对时间和位置信息。 配备外部天线连接器。
惯性测量单元 (IMU)		<ul style="list-style-type: none"> 同步记录振动测量仪的加速度和方位信息。 对振动测量仪进行振动监测，能够检测出干扰因素。 可更精准地与测试对象进行校准对齐。

频率选项

频率 250 kHz	测试频率达 250 kHz, 覆盖及超越整个声学频率范围	S
频率 5 MHz	测试频率达 5 MHz	O
频率 15 MHz	测试频率达 15 MHz	O
频率 25 MHz	测试频率达 25 MHz	O
频率 35 MHz	测试频率达 35 MHz	O
频率 50 MHz	测试频率达 50 MHz, 振动测量到技术可行的极限	O
频率升级 M	将任何选项的频率限制升级, 频带增加 500 kHz	O
频率升级 L	将任何选项的频率限制升级, 频带增加 1 MHz	O
频率升级 XL	将任何选项的频率限制升级, 频带增加 5 MHz	O

速度选项

Basis	在10 mm/s和15 m/s之间, 速度量程连续可调	S
High speed	测量速度最高达25 m/s	O
Pro	测量速度最高达35 m/s	O
Master	测量速度最高达50 m/s	O
Ultra	测量速度最高达50 m/s, 最小量程为1 mm/s, 具有最佳速度分辨率	O
高分辨率升级	最小速度量程为1 mm/s	O
速度升级 M	将任何速度选项的最大速度增加2.5 m/s	

测试选项

速度	测量振动速度	S
位移	测量振动位移, 量程连续可调, 10nm~5m	O
加速度	测量振动加速度, $10\text{m/s}^2 \sim 100\text{M m/s}^2$, 量程连续可调	O

质保期

保质期	12 个月	S
延保	保质期延长12 个月	O

维护

延长维护时间	硬件维护额外延长12个月以上	○
重新校准和清洁	光学部件的检查、清洁和重新校准，检查激光输出功率，工厂校准	○

附件

运输箱	<ul style="list-style-type: none"> 坚固防水的Peli运输箱，用于激光测振仪的安全储存 和运输外部尺寸 (L x W x H): 62.5cm x 49cm x 35 cm 	S	
保护窗	保护扫描单元，防尘、防风，防止在高声压级下的声音激励	S	
近扫单元	用于在毫米级的近距离测量小物体	○	
同轴单元	用于对齐测量激光和相机的光轴	○	
运输包	紧凑轻便的运输包，用于户外测试	○	
带液压头的三脚架	与激光测振仪精密配套的Manfrotto高品质三脚架	○	
环形灯	用于小型测试对象的照明。需配近扫单元。	○	
镜子组件	在光路难以直接到达的情况下进行非接触式振动测量。组件包含4个镜子。	○	
红外检测卡	将不可见的红外光转换为可见光斑	S	

光学规格



概览

工作距离	<ul style="list-style-type: none">工作距离: 250 mm ~ 100 m搭配准直单元: 111 mm ~ 1 m搭配近扫单元: 6.5 mm ~ 54 mm
激光波长	测量激光: 1550 nm, 定位激光: 510~530 nm
激光安全等级	<ul style="list-style-type: none">测量激光: 输出功率 < 10 mW, 一级激光定位激光: 输出功率 < 1 mW, 二级激光
镜头	长距离, 100 mm 焦距
光学	自动, 手动对焦

光斑大小和景深

工作距离	光斑直径 ($1/e^2$, 典型)	景深 (典型)
mm	μm	\pm mm
250	65	2
500	89	4
1000	141	10
1500	190	18
2000	242	30
2500	293	44
5000	530	142
每增加1米	+ 94	

光斑大小和景深, 带近扫单元

工作距离	光斑直径 ($1/e^2$, 典型)	景深 (典型)
mm	μm	\pm mm
54	13	0.1
50	14	0.1
45	14	0.1
40	15	0.1
35	16	0.1
30	18	0.2
25	20	0.2
20	22	0.2
15	23	0.3
10.6	25	0.3
6.5	26	0.3



请勿凝视光束2级激光产品

一级激光: 不可见, 波长1550 nm, 输出功率 < 10 mW

二级激光: 可见, 绿色激光, 波长 510-530 nm, 输出功率 < 1 mW

软件 SMART Lab



SMART Lab - 设置模块

- 为测振仪和参考通道定义通用测量设置
- 加载 STL (点云) 或 NASTRAN 文件格式的 3D CAD 模型
 - 选择计算机辅助设计 (CAD) 模型的部件
- 使用不同的选项来选择测量区域和测量点
 - 基于计算机辅助设计 (CAD) 模型进行区域选择, 并自动生成测量点
 - 即使在曲面上也能创建等距的测量网格
 - 使用不同的形状 (矩形、圆形和多边形) 以及测量网格选项 (矩形、径向、三角形) 来进行基于形状的区域选择
- 测量点编辑功能包括
 - 更改点的密度 (细化或粗化网格)
 - 手动操作测量点 (移动、删除和添加)
- 通过键盘快捷键和鼠标对视图进行移动、旋转和缩放
- 计算大致的总测量时间

SMART Lab - 准备模块

- 通过单一以太网连接对激光测振仪的设置进行远程控制, 内容包括:
 - 测量激光和定位激光的空间位置、自动对焦功能以及亮度设置
 - 4K 摄像机的变焦、对焦和色彩选项设置
- 在一个软件中显示所有激光测振仪及其 4K 实时视频画面
 - 根据摄像机图像对激光移动进行校准
 - 在实际测量对象上定位测量网格
 - 对测振仪进行针对测量对象的自动或手动空间校准
 - 随时进行校准质量检查, 包括数学误差计算

SMART Lab - 采集模块

- 全自动、相位准确地采集激光测振仪信号和参考传感器数据 (例如来自麦克风或加速度传感器的数据)
- 在单一软件中便捷访问所有数据, 涵盖从激光测振仪到多个参考通道的数据
- 同时记录速度、位移和加速度 (位移是直接测量, 并非速度信号的积分)
- 可基于测量信号或外部触发进行触发操作
- 能在时域和频域表示之间实现无缝切换
- 频域表示最多可达 5.36 亿条快速傅里叶变换 (FFT) 线
- 提供多种窗函数, 如矩形窗、汉宁窗、汉明窗、指数窗
- 多通道任意信号发生器, 可生成预定义信号 (正弦波、正弦扫频波、矩形波、随机波等), 也能根据导入的.csv 或.wav 文件生成自定义信号
- 基于散斑跟踪和智能平均进行实时信号分析与优化
- 测量仪表盘: 可便捷获取与正在进行的测量相关的所有信息
 - 测量进度和状态 (如测量点、实时信号电平)
 - 测量数据质量 (整体 / 单个点)
- 测量数据可视化



SMART Lab - 后处理模块

- 计算各种频率函数：频率响应函数（FRF）、快速傅里叶变换（FFT）、自功率谱、互功率谱、相干函数
- 以幅值和相位的形式呈现频域结果
- 根据频率响应函数（FRF）和快速傅里叶变换（FFT）数据，在用户定义的频率下对模态振型进行三维动画展示
- 对整个组件或单个部件进行振动动画演示
- 绘制频率响应函数（FRF）幅值和相位、快速傅里叶变换（FFT）幅值、时域数据均方根（RMS）以及相干性的二维热图
- 可更改参考通道，并针对不同区域设置不同的参考点
- 对测量区域和测量点进行操作处理
- 完全可自定义的视图选项，包括颜色映射、视角、纹理表面等等
- 在时域和频域中对来自多个来源的测量数据进行比较
 - 测量光标
 - 显示激光测振仪通道、参考通道以及平均测量数据的多个测量变量（如快速傅里叶变换（FFT）、频率响应函数（FRF）、时域数据等）
- 从我们的软件中获取图表和动画的屏幕截图

SMART Lab - 数据导入和导出

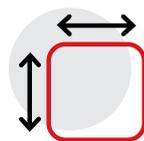
- 以多线程方式将数据导出为通用文件格式（.uff）、分层数据格式（.hdf5）以及MATLAB®文件格式（.mat）
 - 激光测振仪数据和参考通道数据
 - 时域和频域数据，包括快速傅里叶变换（FFT）、频率响应函数（FRF）以及相干性数据
 - 坐标信息和测量网格数据
 - 将时域数据导出为.wav 音频文件格式
- 将时域数据（波传播）和频域数据（模态振型）的动画导出为高分辨率（最高达4K）视频。

SMART Lab - 软件选项

时域分析和动画，用于直观呈现振动的传播过程	<input type="radio"/>
模态分析可用于深入了解被测设备的动力学特性	<input type="radio"/>
包含为期两年的软件更新	S
软件更新延长两年	<input type="radio"/>

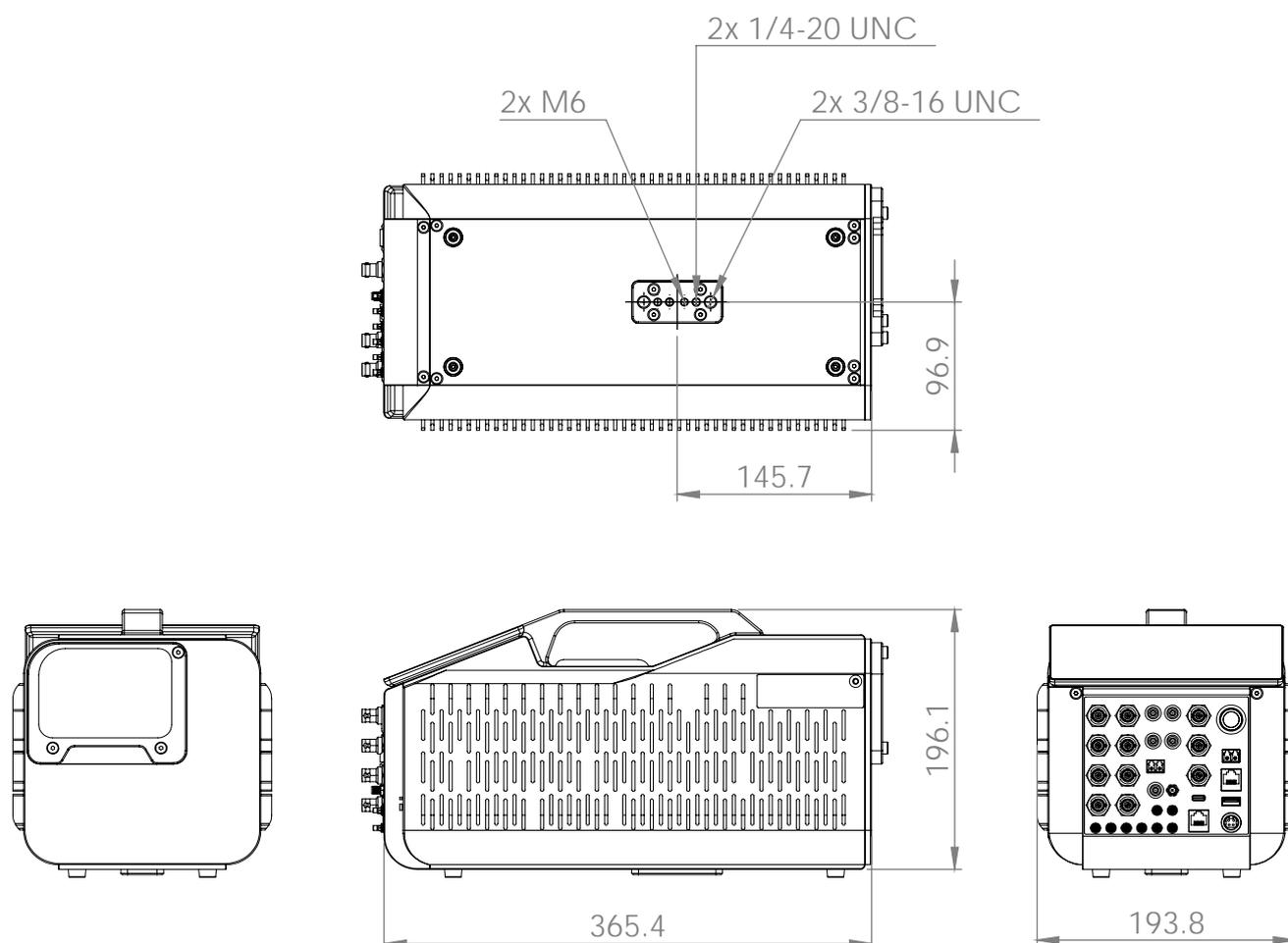
SMART Lab软件可在任何微软Windows操作系统的主流计算机上运行。

机械参数



概览

尺寸	长 × 宽 × 高 (不包括把手): 365mm × 194mm × 196 mm
重量	~ 8.2 kg
操作温度	0 °C ~ 40 °C
存储温度	-10 °C ~ 65 °C
相对湿度	最大80 % , 不冷凝



瑞世佳华科技有限公司

网址: www.opmec.cn
邮箱: info@opmec.cn
全国咨询电话: 400-660-1810

北京 电话: 010-68995758, 13021196719
地址: 北京市西城区西直门外大街 18 号金贸大厦 C2座 806 室
成都 电话: 13880204575
地址: 成都市高新区益州大道 1999 号 15 号楼 阿里中心 15 层
香港 地址: 香港粉岭安全街33号丰盈工贸中心2楼F座



Optomet GmbH
Tel.: +49 6151 38432-0
sales@optomet.de
<https://www.optomet.com>

optomet.
LASER VIBROMETRY