杭州锐达·产品指南

杭州锐达数字技术有限公司

电话：0571-86062276
微信：13735446716
地址：杭州市西湖区振华路298号西港发展中心西区3A1201室

杭州锐达数字技术有限公司 重庆分公司

电话：023-68791685/68791693
地址：重庆市九龙坡区谢家湾华润大厦805号

Radiant

杭州锐达数字技术有限公司

振动噪声测试与环境试验解决方案

CATALOGUE

目录

2 公司简介（*DSS-动态信号集成系统）
3 应用领域

5 动态信号采集分析系统（DSS-DSA）
11 后处理分析系统（DSS-PA）
13 单轴振动控制系统（DSS-VCS）
21 多轴（MIMO）振动控制系统（DSS-VCS）
24 DSS辅助工具
25 模态测试分析系统（DSS-Modal）
29 结构疲劳等效试验（FDS）
30 叶片疲劳测试
31 MDOF 道路模拟试验系统
33 新能源动力电池电机综合环境试验系统
35 机器故障诊断系统（DSS-VDS）
37 远程状态监测系统
39 检定系统

40 硬件&参数
49 客户· 应用案例

关于锐达 /About Us

杭州锐达数字技术有限公司（简称杭州锐达）成立于2001年，位于浙江杭州西湖区，国家高新技术企业、浙江省软件企业，专注于振动噪声测试与分析、振动环境试验集成系统研发和生产。通过ISO 9001质量认证，具有数十项发明专利与软件著作权。

我们的优势 /Our Advantages

技术优势

潜心研究二十余年，专注动态信号测试领域，具备丰富的设计和现场经验，推动技术创新，提供完整行业技术解决方案。

自主可控

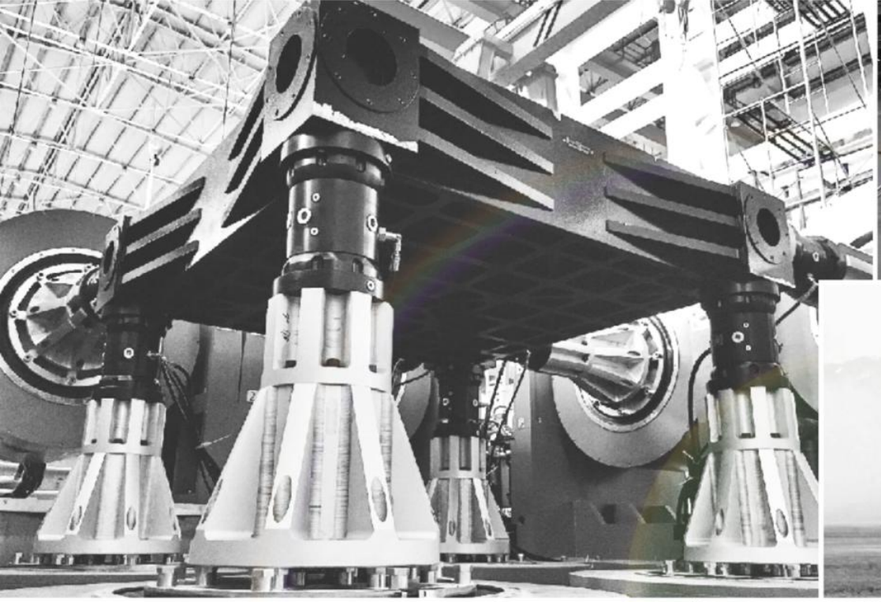
从数采、控制仪硬件到各类信号处理、控制算法软件，全套系统均自主研发设计和生产，具备知识产权，全自主可控。

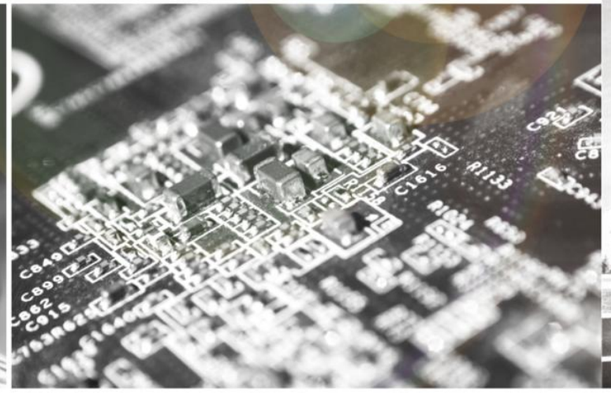
产品定制能力

具有专业的研发、设计与生产能力，能够满足用户定制开发和系统集成需求。

客户服务

拥有线上、线下高水平、经验丰富的技术团队，为用户提供上门演示、现场服务、技术咨询、线上指导、产品维修一条龙服务。





广泛的应用领域 /Application Fields

国防工业
航空航天环境测试
教育领域
检测实验室
电子产品测试
汽车NVH测试
机械状态监测
...

动态信号采集分析系统 | DSS-DSA

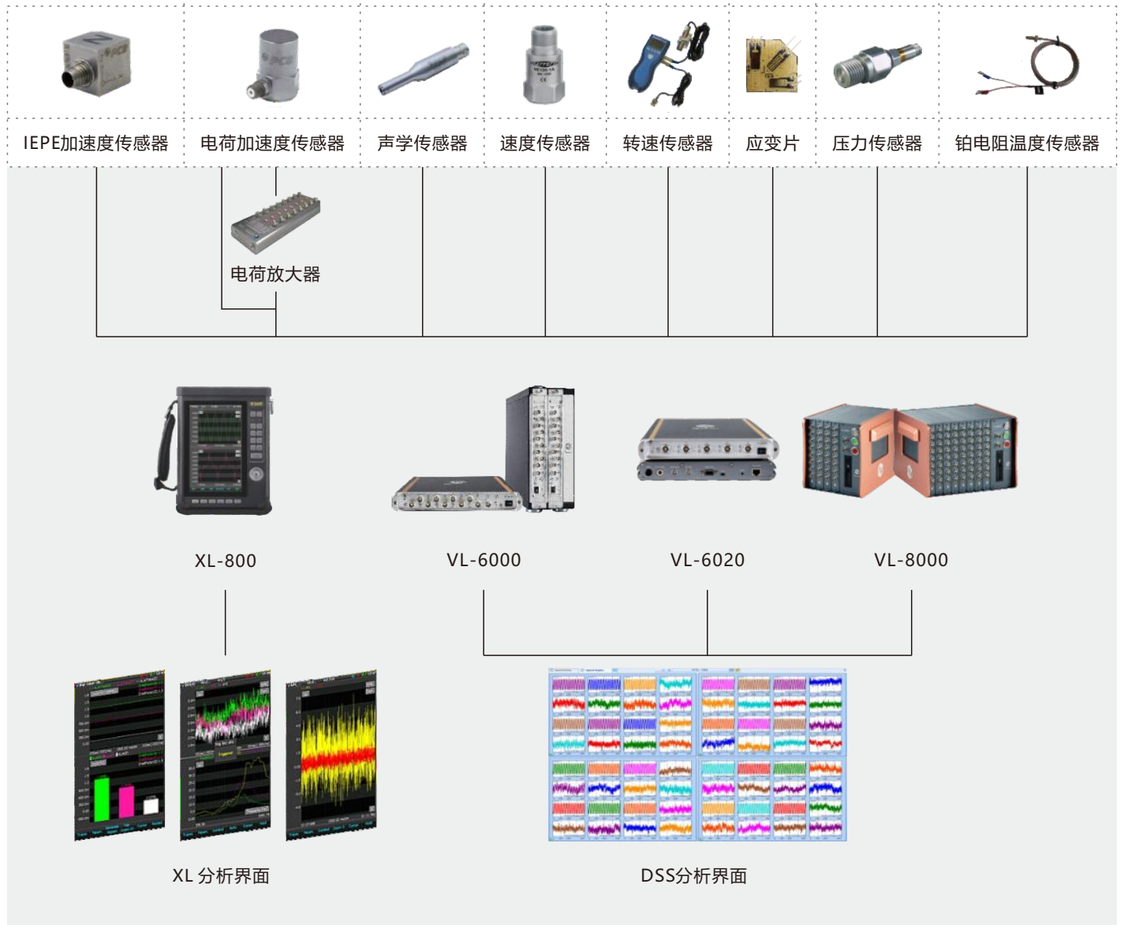
应用于采集、记录、分析和动态测量信号。实现对加速度、速度、位移、应力、压力、声压、流量、力等物理量的综合测试，供实验室及现场作业测试使用。

骁龙系列			
型号	**XL-700**	**XL- 800**	**XL-900**
输入通道	4个. LEMO输入	4-8个. BNC输入	16个. LEMO输入
输出通道	1个. 转速计输出	1个. 转速计输出	1个. 转速计输出

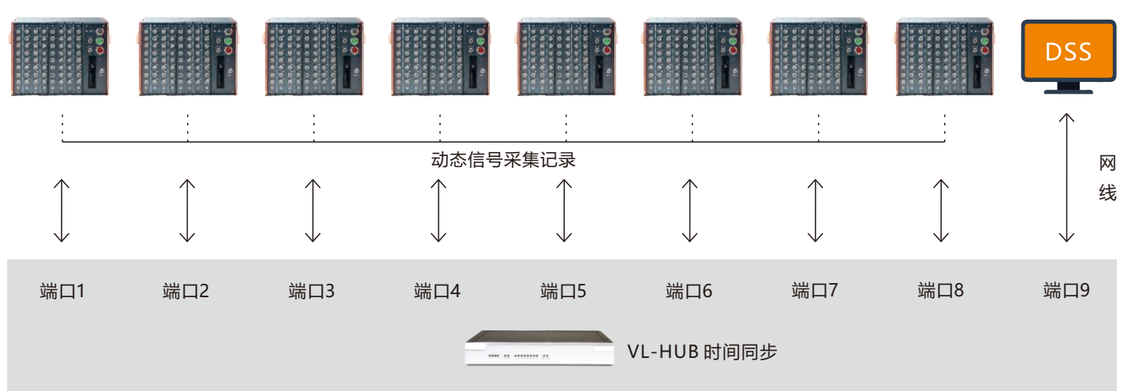
威龙系列				
型号	**VL-2000系列**	**VL-40R**	**VL-6000**	**VL-8000**
输入通道	4个. 输入	6/8个. 输入	8/16个. 输入	32/64个. 输入 多机箱级联扩展
输出通道	1个. 转速输入/输出	/	2个. 输出/2个.转速	每机箱 2个.输出/2 个转速

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716

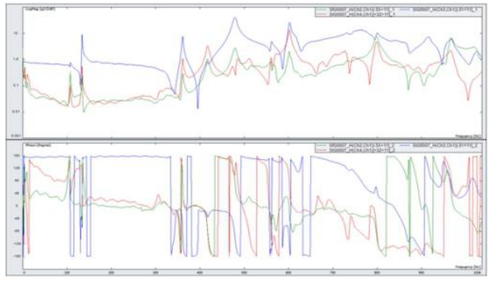
传感器连接



高通道连接（以VL-8000 512通道为例，可＞1000通道）

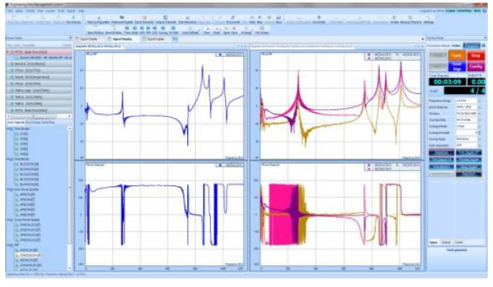


0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



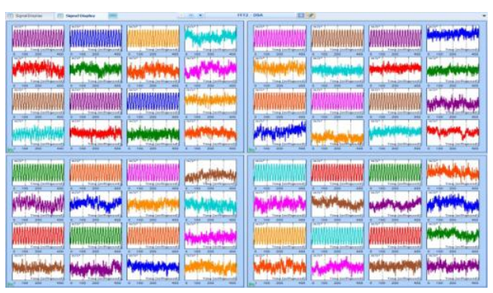
频谱分析

实时信号分析功能:
FFT频谱、自功率谱、互功率谱、以及数学运算（加、减、乘、除、积分、微积分、峰值和概率统计）。



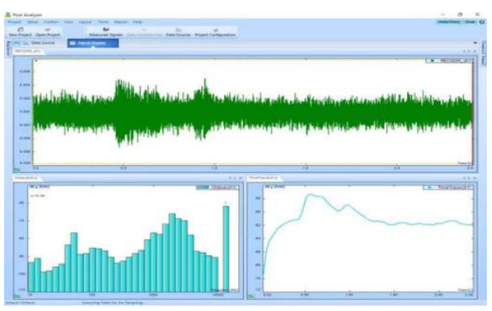
频率响应函数

可以进行FRF分析，它是计算稳态振荡激励的结构响应的函数。动态信号分析的一个重要应用就是描述物理系统的输入–输出关系。在线性系统下，如果系统的频率响应函数已知，那么一个已知的输入便可以预知输出。



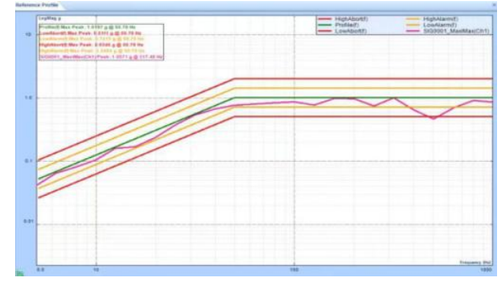
时间波形记录

除了保存频谱信号外，还可以记录时间波形，在采样率高达256KHZ下，不同类型的传感器获得原始信号都可以显示和记录。



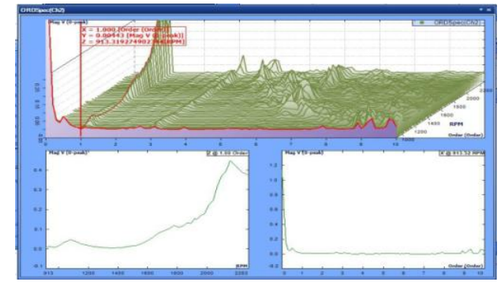
倍频程分析与声级计

倍频程滤波器和声级计都是基于高精度实时滤波器实现的。FFT频谱分析，倍频程分析和声级计分析都可以同时进行。



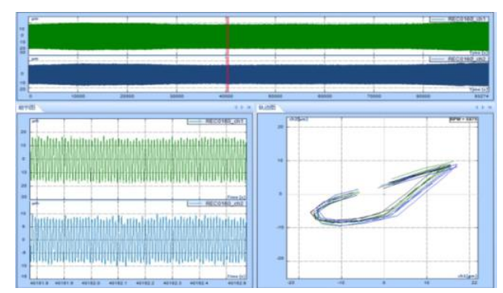
冲击响应谱分析

用最大—最大、负向最大、正向最大分析计算所有通道的冲击响应谱。在此，需要一个参考图形。



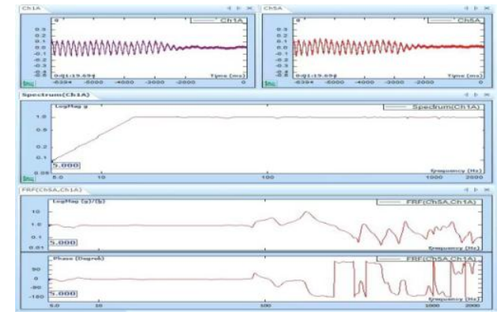
阶次跟踪分析

阶次跟踪是一个通用术语，描述一系列测量函数，用于分析转速随时间变化的旋转机械的动态行为。阶次跟踪功能根据变速轴的阶次显示数据。



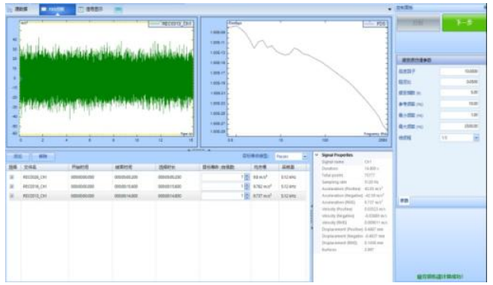
轴心轨迹图

轴心轨迹在时域中使用两个数据通道来显示，来自两个通道的信号绘制在X和Y平面上，以显示轴位置变化与旋转角度的关系。 轴心轨迹显示给出了旋转轴运动的二维视觉图像。



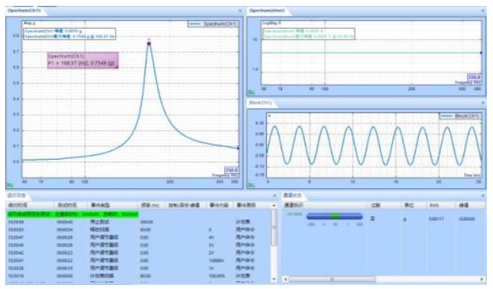
正弦跟踪滤波

通过运行正弦跟踪滤波测试，可使数字信号分析(DSA)与振动控制系统(VCS)同步。这样做，正弦跟踪滤波系统可以具备更多的测量通道，与正弦扫频测试同步进行。



疲劳损伤谱测试(FDS)

疲劳损伤谱FDS表示一个物体的产生疲劳损伤的能量的频谱。锐达公司提供一整套FDS测试解决方案，从试件信号采集到FDS疲劳分析，再到振动台系统中进行疲劳损伤谱测试，最后采集信号对比验证，形成完整应用的闭环。

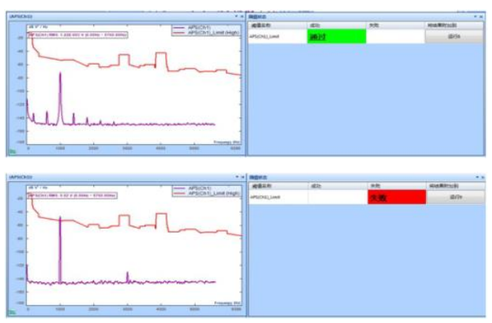


电声测试

电声测试系统适用于扬声器的QC测试、扬声器的设计和开发、以及多种通用电声测量。该系统不需要昂贵的消音室，采用多种测量方法以获得良好的频响曲线，操作简单能自动生成报告，测试频率范围从10Hz到40KHz，以及16比特90dB的数字音频动态范围。

在线健康监测

设备在线状态监测系统适用于监测长期处于工作状态的设备，确保其正常运营和生产，如港口码头、桥梁、水泵房、生产车间中的设备。该系统支持对振动、噪声、温度、压力、应变等信号监测，当设备发生异常时，会通过闪屏或邮件等形式报警提醒。

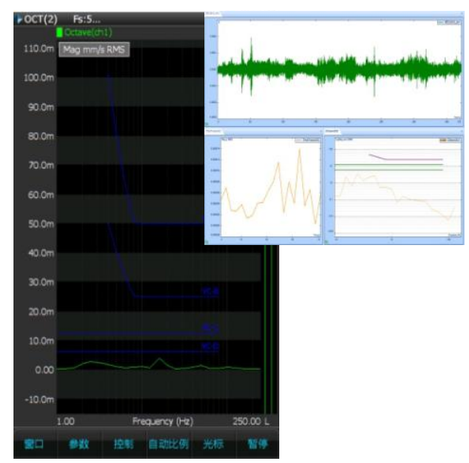


产线自动检测

产线自动化残次品筛检系统根据声学或振动信息在线进行产品筛选，当测量信号超过阈值时系统会提示并报警，支持PLC通信。

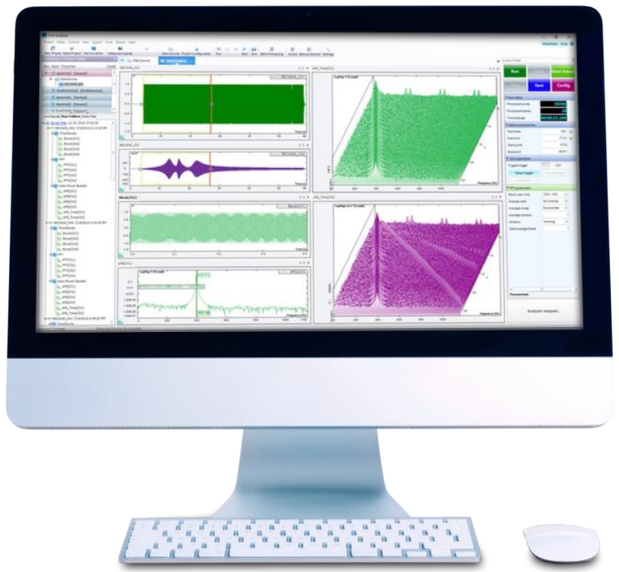
路谱仿真测试

路谱仿真(TWR)测试常用于分析移动车辆的数据，模拟车辆道路行驶环境，评估产品在运输环境下工作的可靠性，如新能源电池、座椅等。锐达公司提供一整套路谱测量解决方案，包括路谱数据的采集分析，到时域波形的编辑和采样，再到振动台控制系统上路谱仿真测试实验。



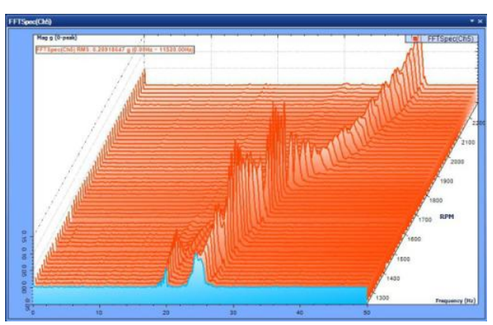
微振动测量

高科技电子工业厂房及精密仪器对工作振动环境具有严格的生成要求。太大的环境振动会影响精密生产设备的对准、曝光、量测、修补结果及显微影像辨识，进而降低产品的合格率，延长生产时间。锐达公司提供多种微振动测量解决方案，通过VC曲线评价标准来判断生产设备工作环境是否满足要求。

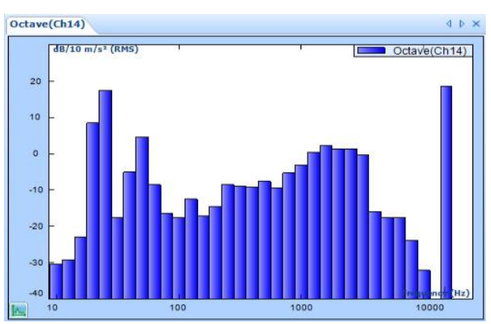


锐达公司提供后处理分析软件（PA），它能够让用户根据需要随时对动态信号分析仪记录到的时间流信号进行二次分析。

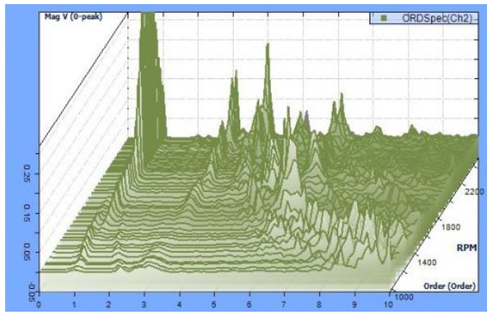
PA具备强大功能：FFT频谱分析、倍频程滤波器、阶次跟踪、轴心轨迹图、正弦跟踪滤波、基本的数据调理、声功率测量、振动烈度、疲劳损伤谱、时间戳信号分析等等。



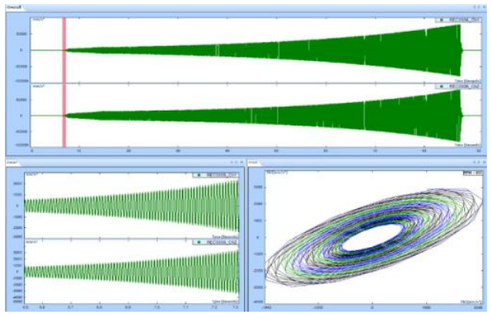
FFT频谱分析



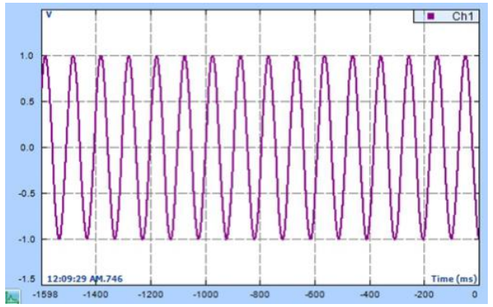
倍频程滤波器



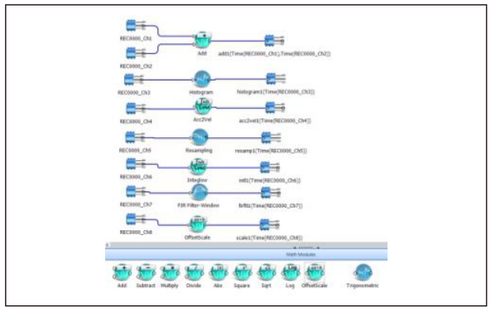
阶次跟踪



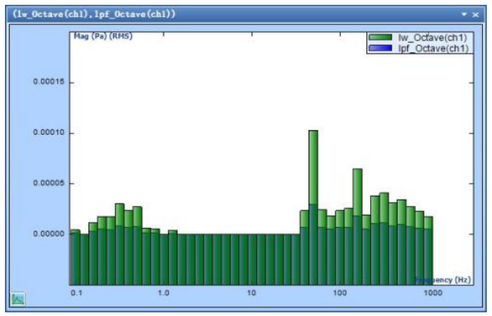
轴心轨迹图



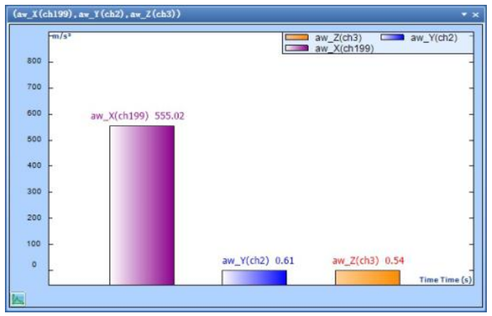
正弦跟踪滤波



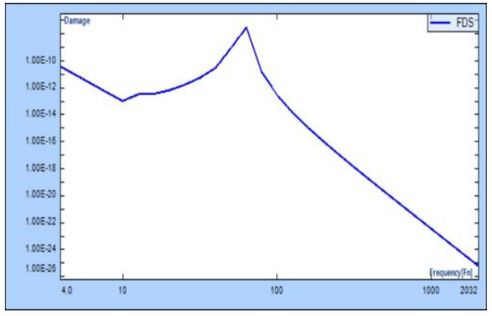
数据调理



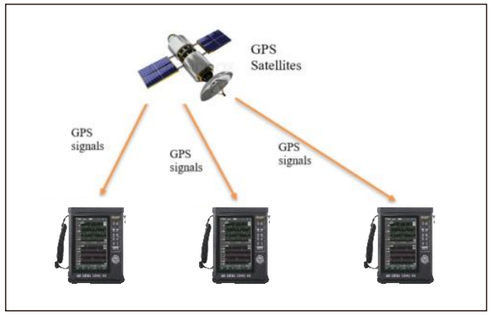
声功率



振动烈度



疲劳损伤谱



时间戳信号分析

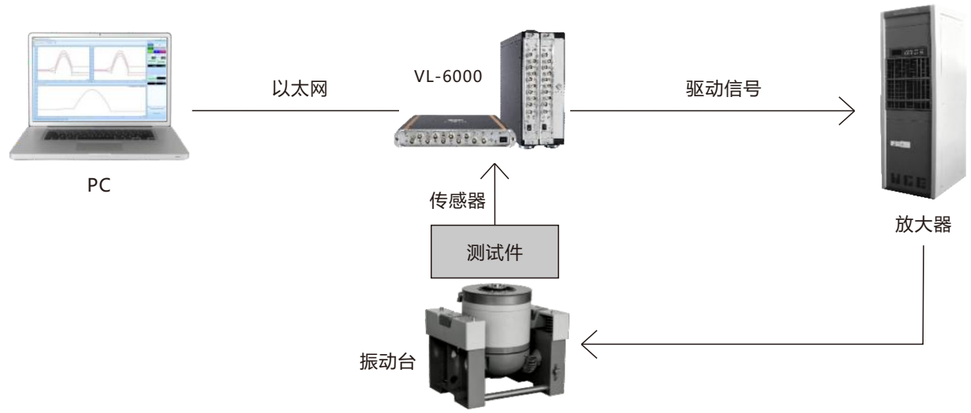
单轴振动控制系统 | DSS-VCS

单轴振动控制系统专门应用于振动环境试验及验证产品质量，它是一个闭环控制系统，由单轴振动台进行激励。该系统由振动控制器、振动台、功率放大器、UUT（测试件）、传感器等组成。

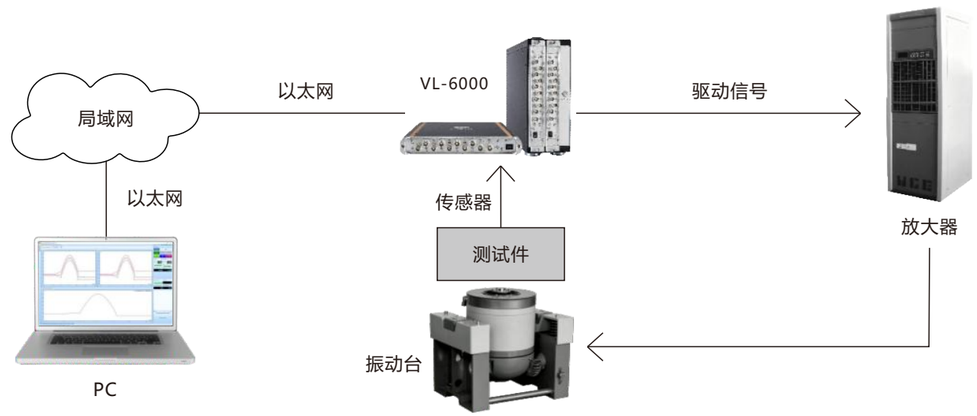
设备				
型号	**VCS-8001**	**VCS-4001**	**VL-6000**	**VL-8000**
输入通道	8个. BNC输入	4个. BNC输入	8/16个. 输入	32/64个. BNC输入 多机箱级联扩展
输出通道	4个. 输出	1个. 输出	2个. 输出/2个.转速	每机箱2个. 输出

设备连接

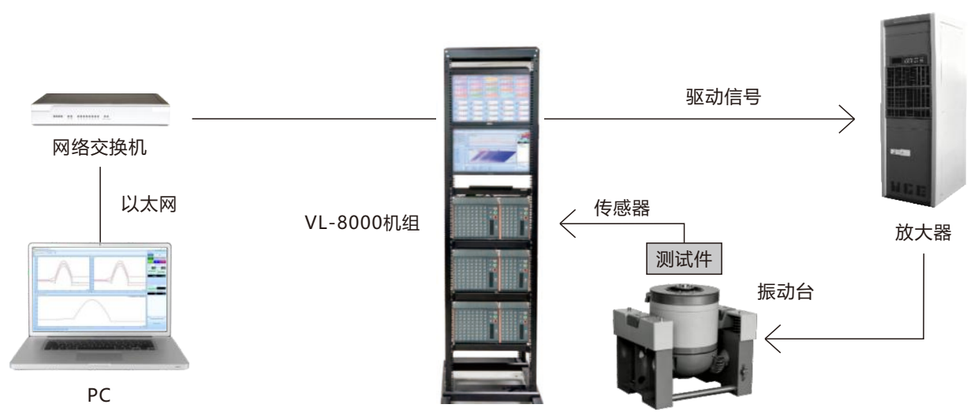
配置1：PC、控制器直接连接设置

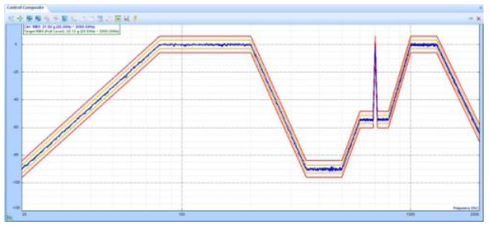


配置2：VL VCS控制器通过局域网远程连接。网络可以是有线的，也可以是无线的



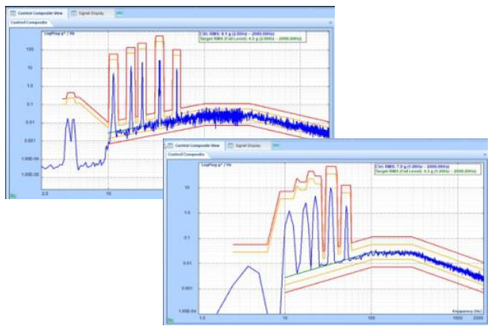
配置3：由VL-8000组成的高通道系统（可＞1000通道）





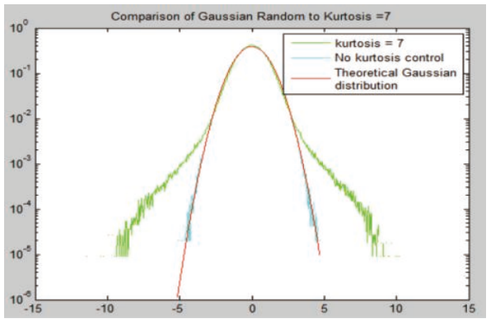
随机（Random）

随机振动控制提供精确、实时的多通道控制和分析。可扩展到512个通道的阈值监测和数据采集。无论输入通道数有多少，数据记录功能以最高采样率记录全部输入通道的时域波形。闭环控制时间小于15ms。现在，随机测试中增加了两种全新的通道限制算法：合力限制（选定的响应信号的总和超过规定限值，则输入信号降低量级）和RSS向量限制（不同方向的响应信号的向量和值超过限值，则输入信号降低量级）。



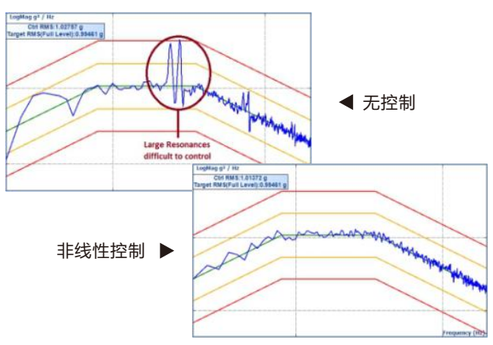
多分辨率控制（Multi-Resolution Control）

提高低频范围的控制性能，保持合理的循环时间。在高频范围内应用所选分辨率，在低频范围内使用8倍分辨率。VCS软件计算截止频率。用户还可以选择一些相邻的频率，以避免系统共振或反共振。当启用多分辨率时，频率范围可达8000Hz。



峭度控制与削波（Kurtosis Control）

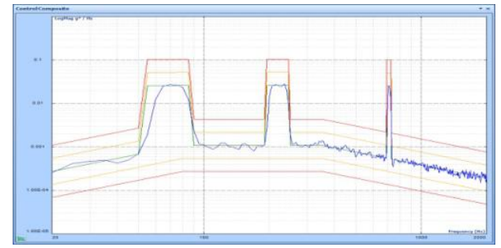
峭度控制可以提供一个更具破坏性的非高斯随机控制时间的历程。独特的专利技术可以产生一个非高斯控制时间的历程，从而精确地保持频谱的形状。Sigma削波限制输出电压峰值的分布,使振动台额定值最大化。智能削波算法对其进行了改进，从而将控制动态范围的损失降至最低。



非线性控制（Non-Linear Control）

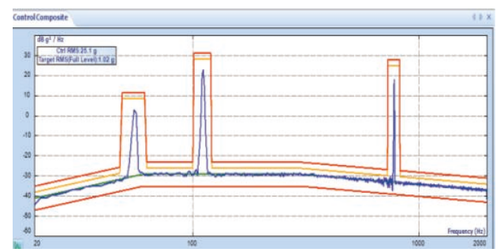
非线性控制是支持在测试系统中补偿非线性响应的先进控制算法。大大提高了振动测试对机械振动系统的控制性能。可以减少由尖锐共振引起的误差。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



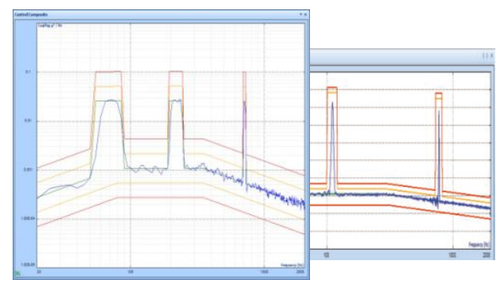
随机+随机（RoR）

12个独立可调整窄带随机信号,当SoR被禁用时可达32个。窄带设置方式可选择谐波模式（倍频程）和自由扫频模式。目标谱综合计算支持宽带和窄带叠加，或宽带和窄带间的最大值。自由扫频模式下每个窄带随机信号有独立的运行频率区间和扫频速率。



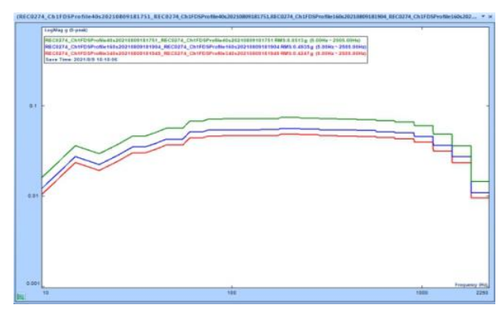
正弦+随机（SoR）

支持自由扫频模式20个、谐波模式20个、当RoR被禁用时可达到32个不同频率的正弦信号。自由扫频模式下每个正弦信号有其独立的运行频率区间和扫频速率，谐波模式下由第一个正弦控制扫频速率。



正弦+随机+随机（SoR+RoR）

正弦+随机与随机+随机的结合。

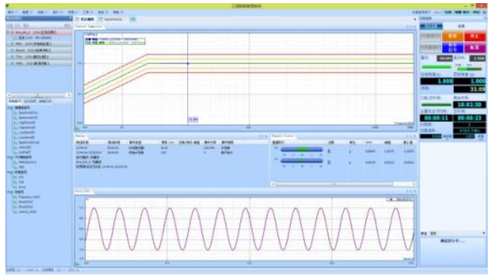


疲劳损伤谱（FDS）

疲劳损伤频谱(FDS)允许用户通过比较不同随机曲线，正弦扫频曲线或两者的组合而发现设备的潜在损害。

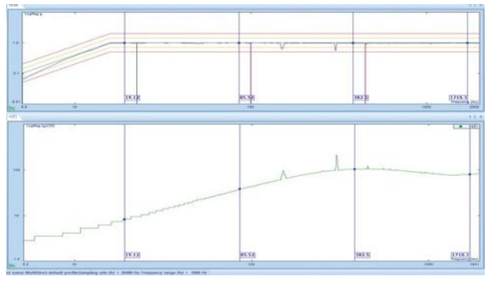
振动所引起的损伤可以发生在下列情况之一:
1.对物体的极度瞬时应力所造成的损伤。
2.当某一应力水平的高循环次数应用于该物体时，疲劳造成的损伤。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



正弦（Sine）

正弦扫频实时闭环控制功能。所有的输入是同步和无间断的。扫频驱动信号的频率分辨率为几乎连续的0.000001Hz。提供精确、实时的多通道控制和分析。可扩展到512个通道的阈值监测和数据采集。无论输入通道数有多少，数据记录功率项都可以最高采样率记录全部输入通道的时域波形。闭环控制时间小于10ms。

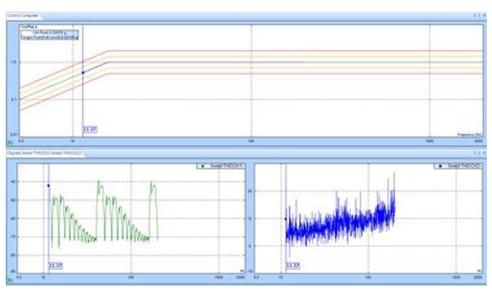


多正弦控制（Multi-Sine Control）

多正弦控制能同时扫频多个独立的正弦信号。与普通的VCS正弦扫频测试相比，多正弦测试大大提高了长时间扫频和驻留测试的测试效率。独立跟踪滤波器分别应用于每个扫频区间。

共振搜索与驻留（RSTD）

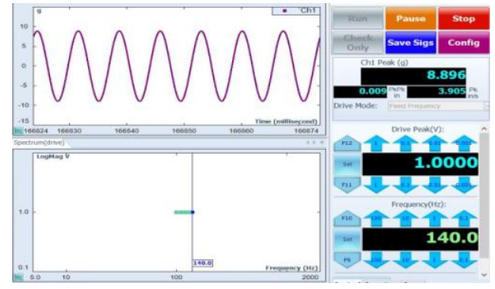
扫频谐振搜索和用户定义的谐振搜索。RSTD主要应用于疲劳试验。搜索功能通过频响信号来确认共振频率，并在实时控制过程中，对每一个共振频率进行跟踪和驻留。当驻留期间频率变化时，其特殊的跟踪特性使用相位信息调节驱动频率跟踪谐振。



总谐波失真（THD）

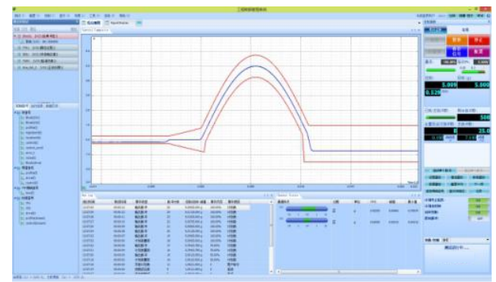
这个选项增加了控制和输入信号计算总谐波失真的能力。在预定义的范围内，当驱动信号阶跃或正弦扫频时，THD图就会产生。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



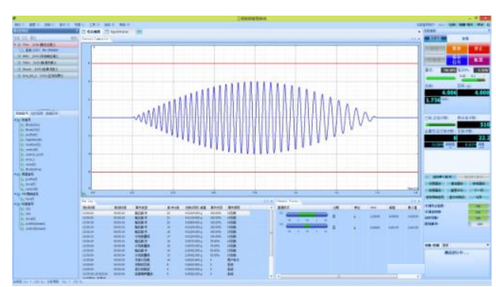
正弦发生器（Sine Oscillator）

正弦发生器是一种手动控制正弦输出的诊断工具，系统显示各种时间信号和频谱。随机激励可以作为检查功能启用。当启用闭环选项时，正弦发生器本质上是一个具有更多手动控制功能的有限正弦控制器。



经典冲击（Shock）

经典冲击控制对瞬态信号提供精确、实时、多通道的控制和分析。经典脉冲形状包括半正弦，锯齿形，三角形，梯形等。



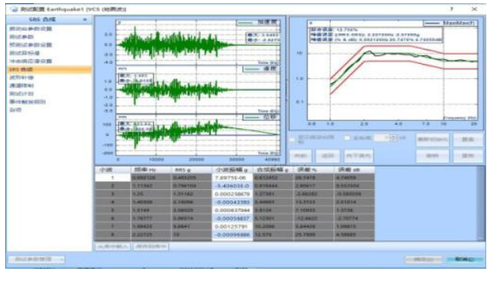
瞬态冲击（TTH）

针对地震模拟的应用，TTH振动器控制匹配任何用户定义的瞬态波形。时间波形可以以各种形式导入到软件里，缩放、编辑、数据重采样、高通低通滤波设计，它可以被复制到一个特定的振动器中。

瞬态随机（Transient Random）

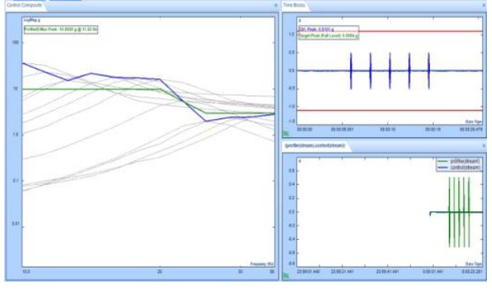
瞬态随机输出一个随机冲击信号来模拟真实自然环境的冲击。它适用于有随机属性的冲击脉冲。目标功率谱定义方式与随机控制相同，另外需要定义瞬态脉冲间隔。应用包括模拟枪声或道路模拟。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



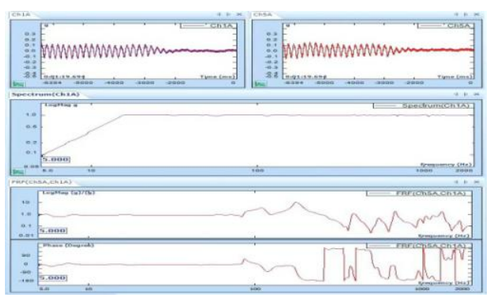
地震波试验控制（Earthquake Testing Control）

地震波试验控制提供用以满足目标响应谱(RRS)的控制。用户使用随机类型的小波、均匀或成形的波形，从指定的SRS参考配置文件自动合成。警报和终止限值可以应用于任何激活通道，增强精密试验品的安全性。



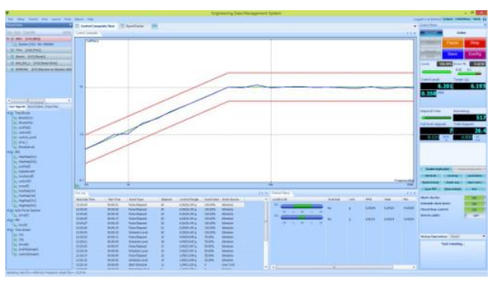
正弦拍频地震波测试（Sine Beat Seismic Test）

正弦拍频地震波测试类型适用于电气设备的抗震试验。主要测试产品在运输、储存、使用过程中会经受到地震、爆炸、颤振现象或机械振动等所引起的短持续时间的脉冲振荡力的作用。



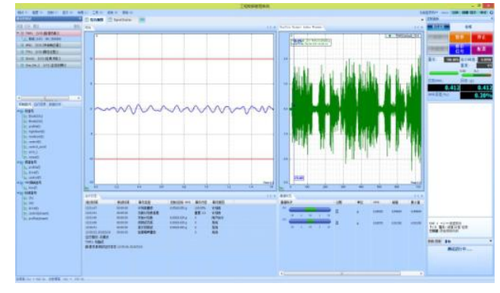
正弦跟踪滤波（Real-time Sine Reduction）

正弦跟踪滤波提供了一个正弦扫频测试振动控制系统中扩展测试通道数的解决方案。该软件与VL系列振动控制器配合使用控制振动台。正弦跟踪滤波程序与控制器计算相同的时间和频率函数，但使用自己的输入信号。要实现瞬时频率、相位检测、频谱分析功能，需要一个来自振动控制系统的COLA信号。



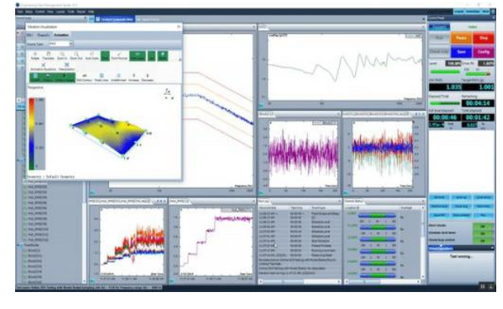
冲击响应谱（SRS)合成与控制

冲击响应谱（SRS）用于描述瞬态和冲击波形对单自由度（DOF）机械系统的影响。根据时间波形计算的SRS可用于预测该波形对更复杂的多自由度结构的影响。SRS合成模块根据用户定义的SRS目标谱生成短暂的瞬态时间波形。



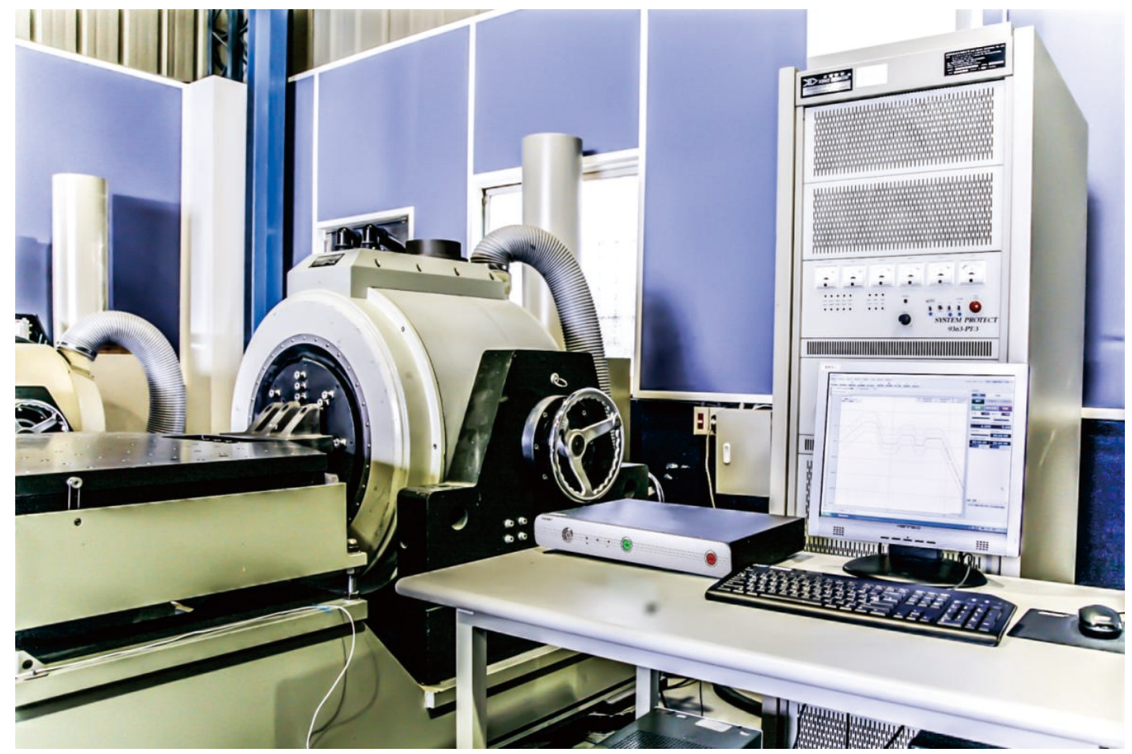
路谱仿真（TWR)

路谱仿真（TWR）提供精确、实时、多通道的长时间路谱采集。TWR包括波形编辑器，它可以灵活地导入和编辑时间波形信号。记录选项可以记录全采样率下所有输入通道上的时间流数据。

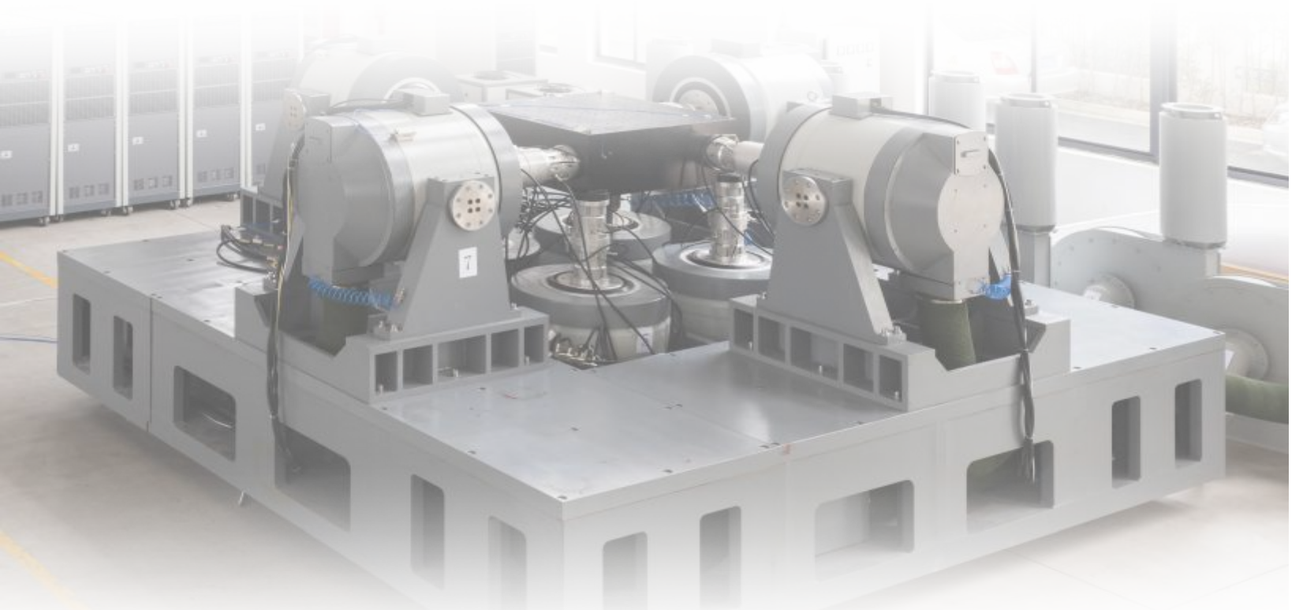


振动可视化（Vibration Visualization)

振动可视化功能可用于VCS软件的所有测试类型。该功能可以快速有效地生成结构模型，并将测试结构在线振动模式三维可视化。有三个选项卡，包括几何模型编辑、输入通道DOF映射，工作变形动画。第一个选项卡(编辑器)用于帮助用户创建几何模型，以查看测试结构的工作挠度形状。第二个选项卡(通道)允许用户为每个启用的输入通道分配相应的DOF信息。第三个选项卡(动画)显示了被测结构的工作挠度形状的变形动画。从输入通道获得的块数据和RMS数据用于工作挠度形状的振动可视化。



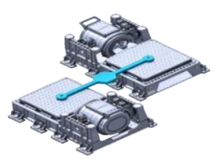
多轴（MIMO）振动控制系统 | DSS-VCS



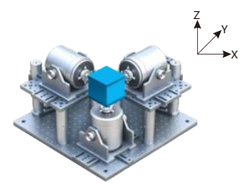
多轴振动控制系统是由杭州锐达研发的、专门应用于大型结构测试，系统包括多激励单轴（MESA）、多激励多轴（MEMA），涉及到2到6个振动台，可组成单轴、三轴平移振动台以及6自由度多轴振动台等。

有许多不同类型的振动测试基于MIMO振动控制应用的多振动台布置。多激励器单轴(MESA)是多个振动台沿单轴方向向测试项目提供动态输入的应用。三轴振动台可用于多激励器多轴(MEMA)试验装置。

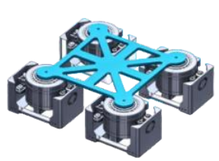
双台(垂直或水平)



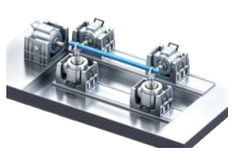
双台(推拉)



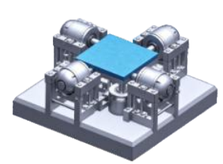
三轴同振



四轴同振



五轴同振



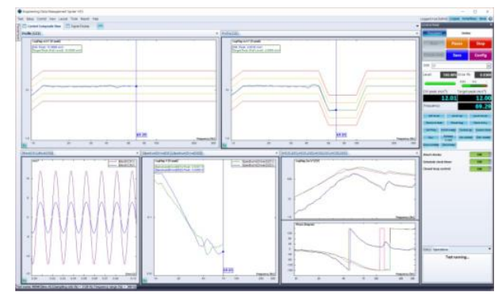
八轴六自由度

设备	VL-8050
输入通道	32/64个. BNC输入,通过多机箱级联扩展
输出通道	主模块8个. 输出
功能	MIMO MESA MDOF 声控制

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716

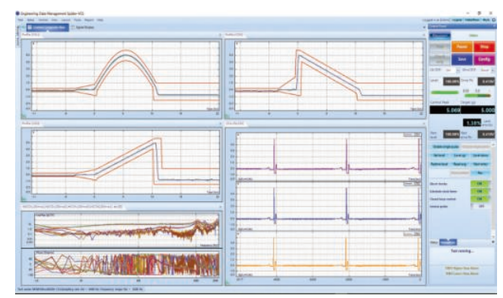
MIMO随机测试（MIMO Random）

MIMO随机振动测试是目前较为常用的多轴振动试验方法之一，它提供了实时精确的控制。被测器件受到真实随机振动的激励，符合高斯振幅统计规律，形成精确频谱。“记录”选项支持在所有输入通道上，以最高采样速率录制时间流数据。



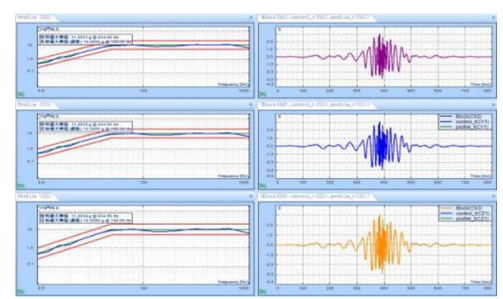
MIMO正弦测试（MIMO Sine）

MIMO正弦测试是另一种常用的多振动台试验控制方法，它提供了精确的实时控制。该方法控制多个正弦波，控制动态范围可达100 dB。通过MIMO正弦控制，可定义幅值、幅值 /相位的线性频谱目标谱，并分配给多个控制通道。



MIMO经典冲击测试（MIMO Shock）

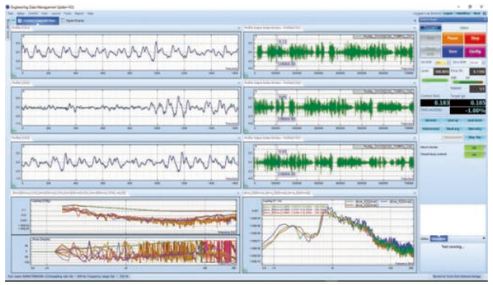
新增加的MIMO冲击测试功能在多振动台系统中运行，提供精确、实时、多通道、时域上的经典冲击控制与分析。MIMO冲击过程是一个对时域信号的复制过程，这会使用基于FFT的算法来提供测试系统的输出。



MIMO 冲击响应谱测试（MIMO SRS）

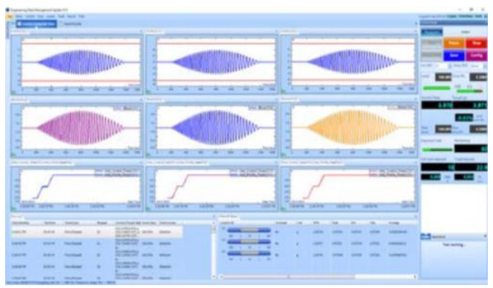
MIMO 冲击响应谱测试通过用户定义的该测试目标谱，合成瞬态时间波形。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



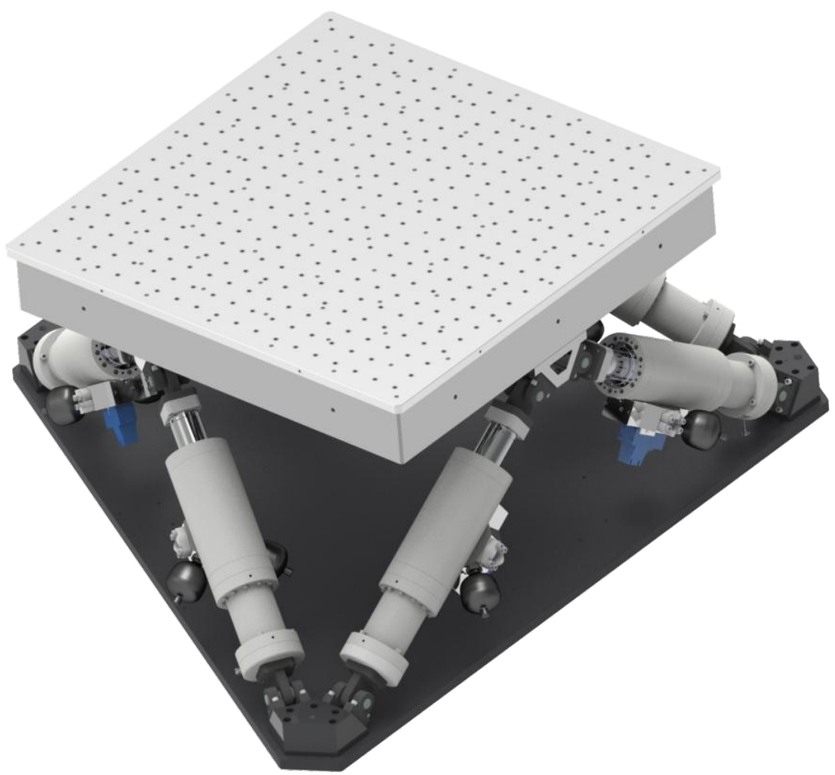
MIMO 路谱仿真测试（MIMO TWR）

MIMO路谱仿真测试是实验室中在多振动台上再现现场记录数据的常用方法。利用MIMO TWR控制，可以导入、预处理(例如带通滤波等)包含多通道数据的时间波形，并设置为控制目标谱。



MIMO 瞬态冲击测试（MIMO TTH）

MIMO 瞬态冲击测试输出预先定义的瞬态时间波形。闭环控制算法保证了控制信号的输入，符合指定的波形输出在设置的时间间隔上重复。

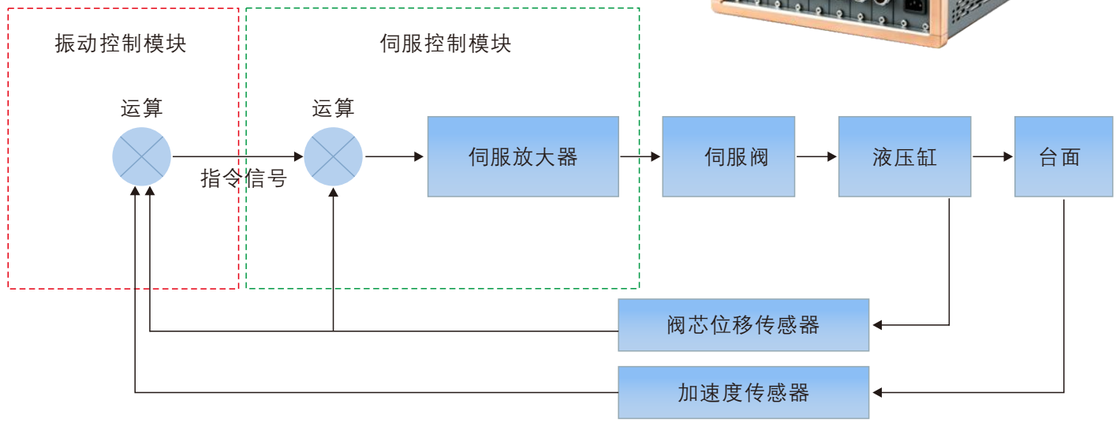


多自由度液压伺服振动控制系统

VL-8050DOF双模多激励器液压伺服控制器，创新性地将振动控制与位置运动控制集成于同一框架。它支持多自由度随机MIMO控制，以及正弦、冲击、TWR、iTWR（迭代路谱控制）等多种控制模式。

该控制器融合逆运动学与雅可比矩阵运动控制技术，广泛应用于六自由度并联平台、机器人等多轴运动系统。同时，频响补偿与基于SVD奇异值分解的伪逆方法，使其能够对电动振动台等多轴系统进行精确的MIMO振动控制。

VL-8050DOF首次实现两种控制算法的统一集成：运动位置控制与振动响应控制均可生成作动器空间参考信号，由通用液压伺服控制层统一执行。

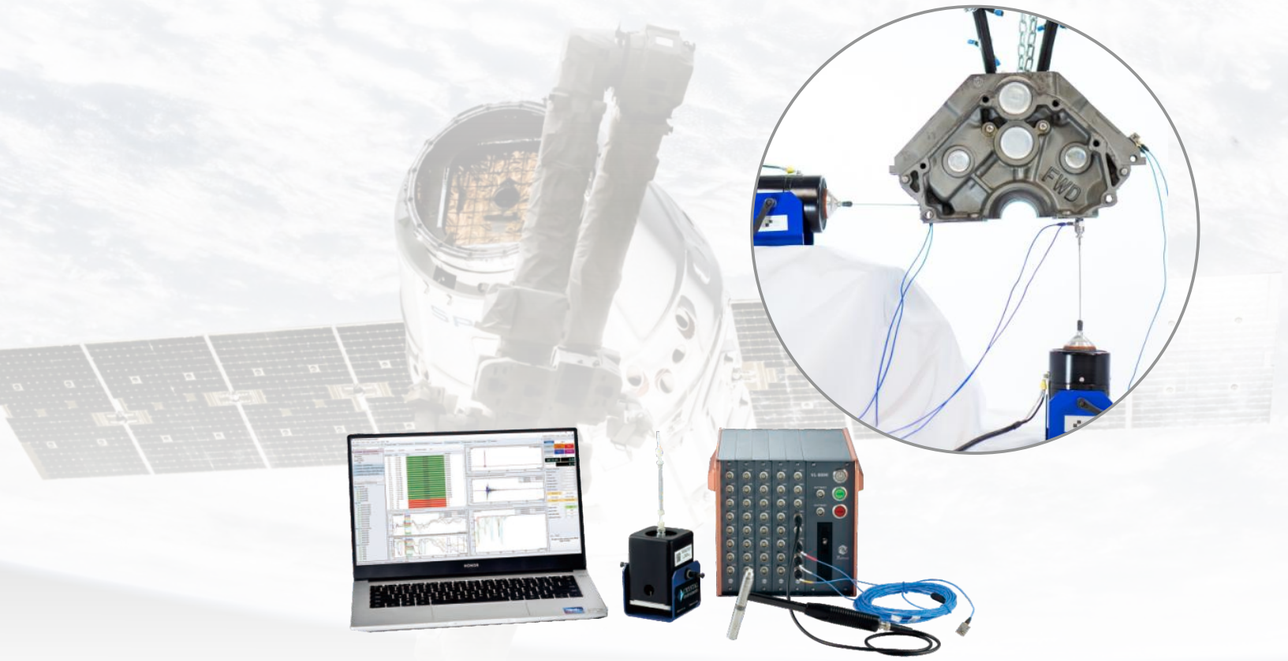


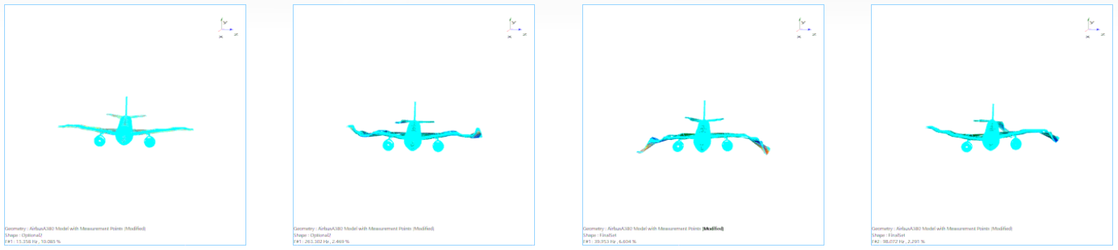
模态测试分析系统 | DSS-Modal

模态测试分析系统是一个完整的测试和分析套件。

直观的界面：操作简化，可快速进行测试。

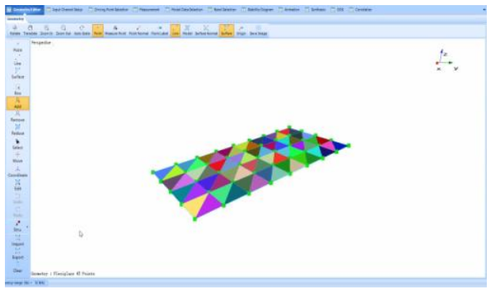
强大的功能：提供多种模态参数识别算法，获取频率响应函数、阻尼及振型。





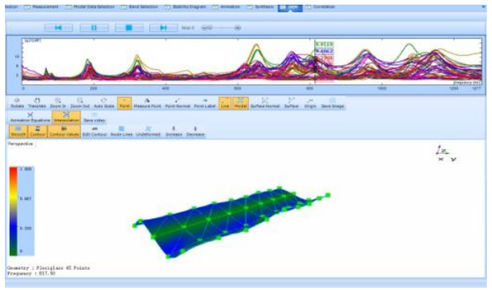
设备			
型号	**VL-6000**	**VL-8000**	**XL- 800/900**
输入通道	8/16个. 输入	32/64个. 输入 通过多机箱级联扩展	8/16个. 输入
输出通道	2个. 输出	2–8个. 输出	1个. 转速计输出

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



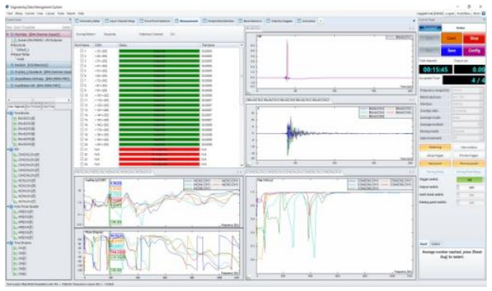
几何模型编辑（Geometry）

几何模型编辑模块提供快速而有效地几何结构模型生成和模态测试及分析结果的全3D可视化。预置的组件库包括线、面板、立方体，圆柱体和球体，通过指定原点，方向，尺寸和组件的单元格的数目。编辑的几何模型可以导出保存，并可被其他测试再次使用。并支持多种第三方格式的模型导入，比如UFF,XML,Obj。



工作变形分析(ODS)

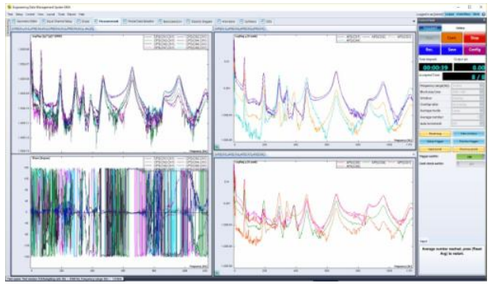
ODS允许用户在几何模型中直观的察看被测件各测点的变形状态，同时支持时域和频域数据。将几何模型通过动画显示振动的形态，不管是时域或频域的，都可以保存为.avi视频文件。



锤击法模态测试（Hammer Impact Testing）

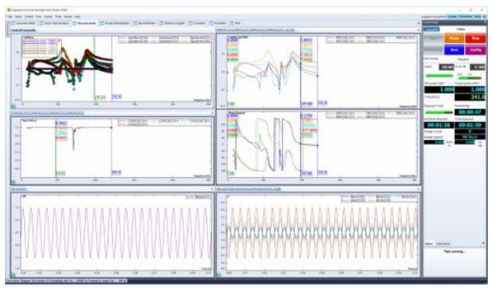
锤击法模态测试拥有直观的流程化操作界面，帮助用户快速定义采集参数，将更多的时间可以花在分析上。触发设置界面让用户定义触发方式，触发预览界面显示当前激励和响应的测点名称，触发后采集的激励和响应波形，以及平均的次数；支持移动力锤法和移动传感器法两种测量方式。

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716



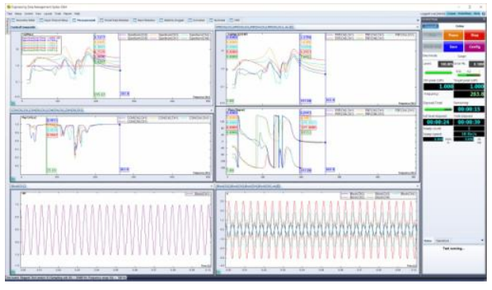
工作模态测试（OMA）

OMA专门用于外场环境振动数据测试，只测量和处理环境振动响应的数据。当试件不能进行强制激励测试，通常会采用该测试方法。如通过风的激励测量高楼建筑和桥梁的模态。



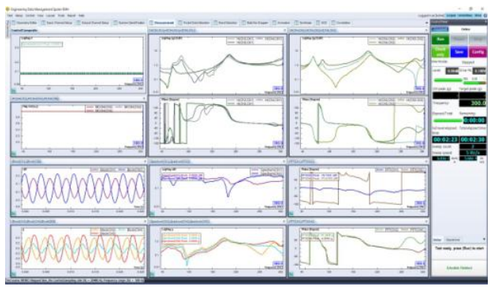
SIMO/MIMO FRF模态测试

激振器法模态测试拥有直观的流程化操作界面，通过单个或多个同步激振器采集FRF信号。输出类型支持纯随机（白噪声），突发随机，线性调频及脉冲线性调频，伪随机，周期随机。多激振方法可以分离且识别重根和高度偶合的模态。



SIMO/MIMO 正弦扫频模态测试

扫频正弦模态测试通过向单个或多个模态激振器输出正弦信号获得FRF信号。源信号输出类型是扫频正弦，扫频模式可以选择线性或对数模式。将计算每个测量DOF相对于参考通道的频响（FRF）信号。在开环或闭环测试中，可以定义输出驱动量级。



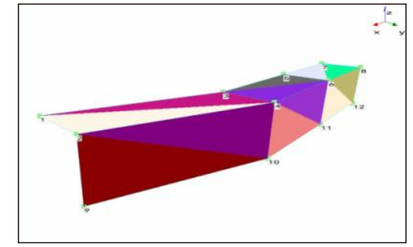
SIMO/MIMO 步进正弦模态测试

步进正弦模态测试是一个专门的测试类型，通过单个或多个激振器输出正弦信号获得FRF信号。输出信号类型是步进正弦波。步进正弦测试中可以使用线性和指数扫频模式。每个测量自由度与参考通道间的FRF都会一一计算。输出量级可设置，即可开环运行，也可以闭环运行。

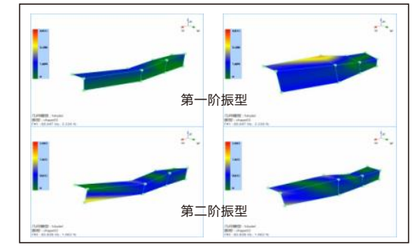
▶ 前照灯的模态

某汽车客户正在使用DSS模态软件和硬件系统采用激振器法对前照灯系统组件进行模态测试和分析。获取前照灯的固有频率、阻尼和模态振型。

前照灯激振器法测试



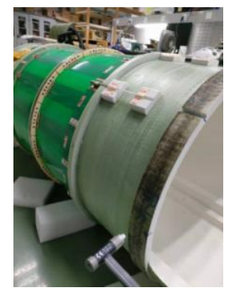
几何模型



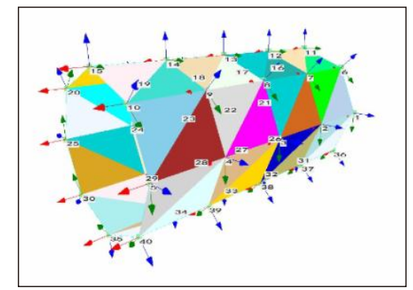
振动动画

▶ 核磁共振仪的模态

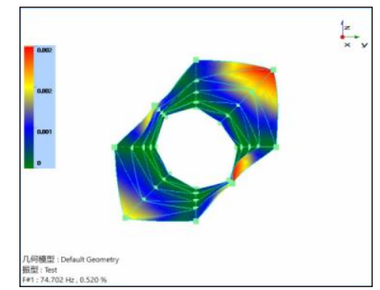
实验对象为某用户核磁共振仪内部结构，主要用于患者躺床的支撑。整材料为玻璃钢复合材料，表面中部位置粘贴了电路板薄片，实验过程中采用弹性绳自由悬挂。实验内容是研究结构径向模态，固有频率、振型、阻尼比等模态参数。通过模态实验可以识别结构的薄弱环节，避开共振，增加产品的疲劳寿命。



核磁共振仪锤击法测试



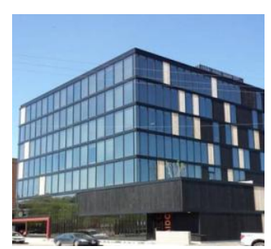
几何模型



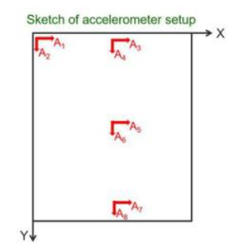
振动动画

▶ 木结构大楼的模态

大楼OMA测试和分析。测试过程采用外部环境激励，加速度传感器在楼层中进行布置，并通过测量得出最终结果，用以佐证大楼在不同频率下，与理论一样的振动动画效果，得到了客户充分的肯定。



木结构大楼OMA测试

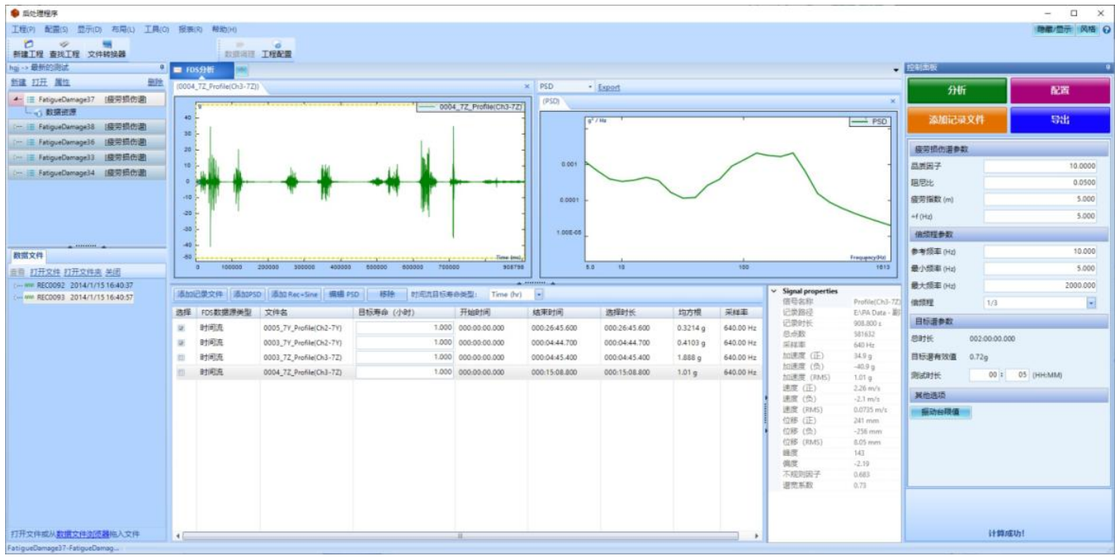


传感器布置

几何模型及频响测量

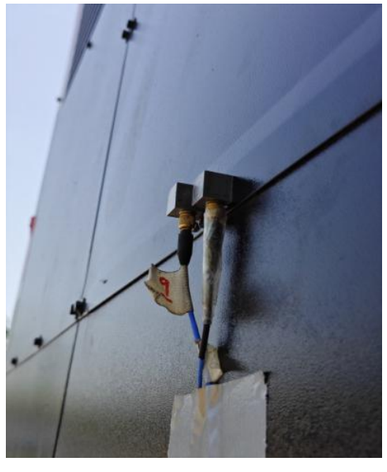
结构疲劳等效试验 | FDS

结构疲劳等效试验全面的考虑结构的响应，从结构固有频率上分析疲劳损伤，利用疲劳损伤谱进行等效疲劳试验能更准确的反应载荷信号对实际结构的破坏效果。



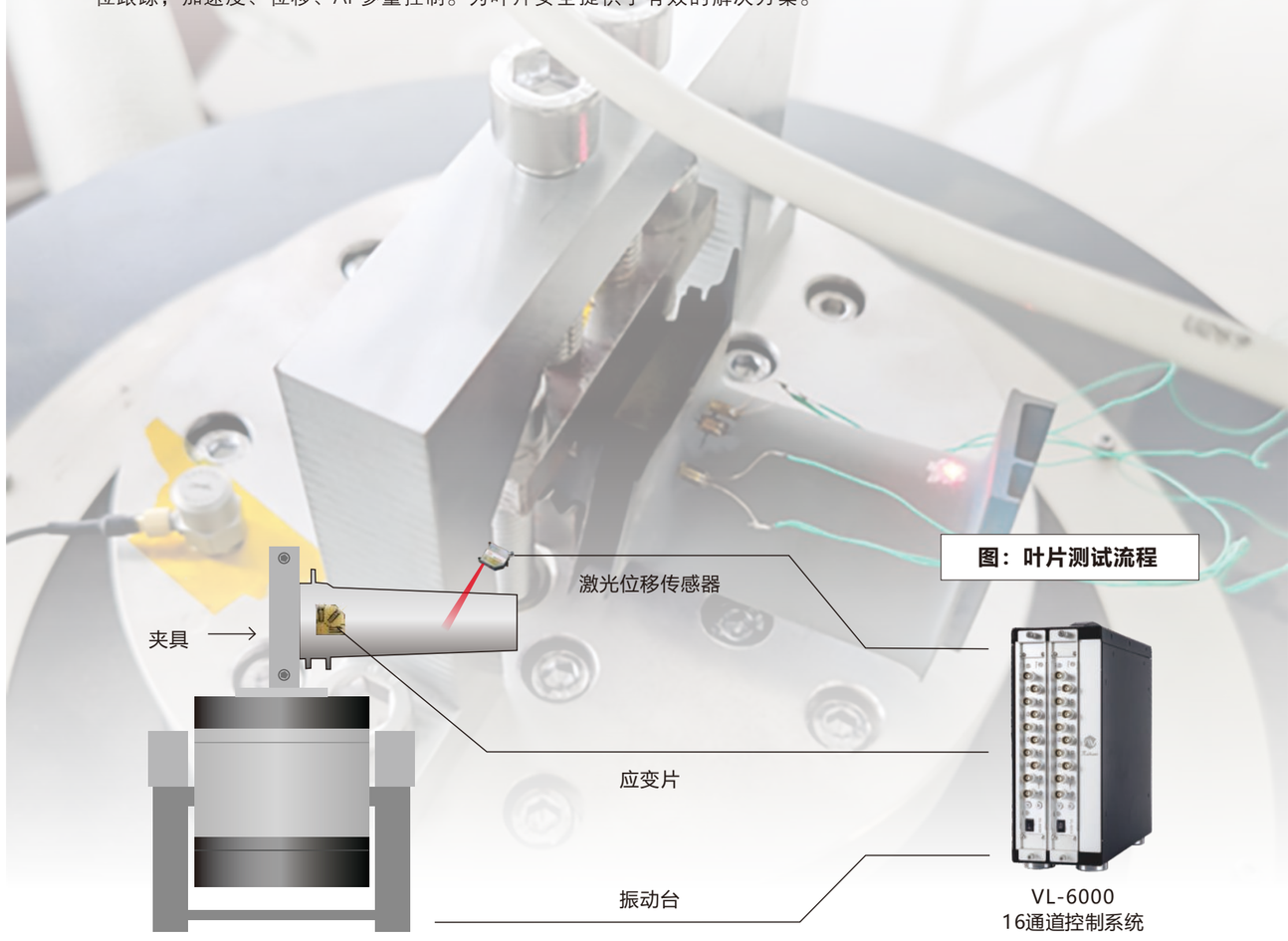
利用威龙振动信号采集仪获取各种随机时域路谱信号，使用FDS软件分析获取加速疲劳等效PSD谱，作为振动目标谱通过威龙控制仪进行随机疲劳试验。

适用于机械或者材料研究，如路谱1公里的测试数据，在实验室加速到10000公里，完成等效疲劳测试。

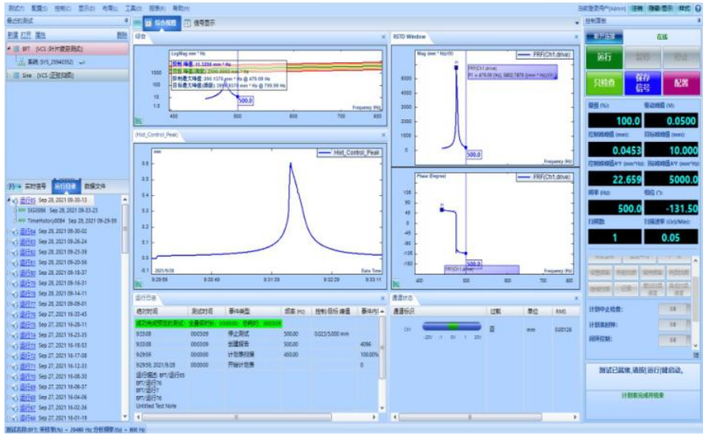


叶片疲劳测试

锐达公司采用HB 5277-1984 发动机叶片及材料振动疲劳试验方法标准，结合应变片、传感器、控制器及振动台等对叶片材料试验件，压气机叶片，涡轮叶片进行疲劳测试分析（疲劳曲线，疲劳强度，循环次数，频率表），支持相位跟踪，加速度、位移、AF参量控制。为叶片安全提供了有效的解决方案。



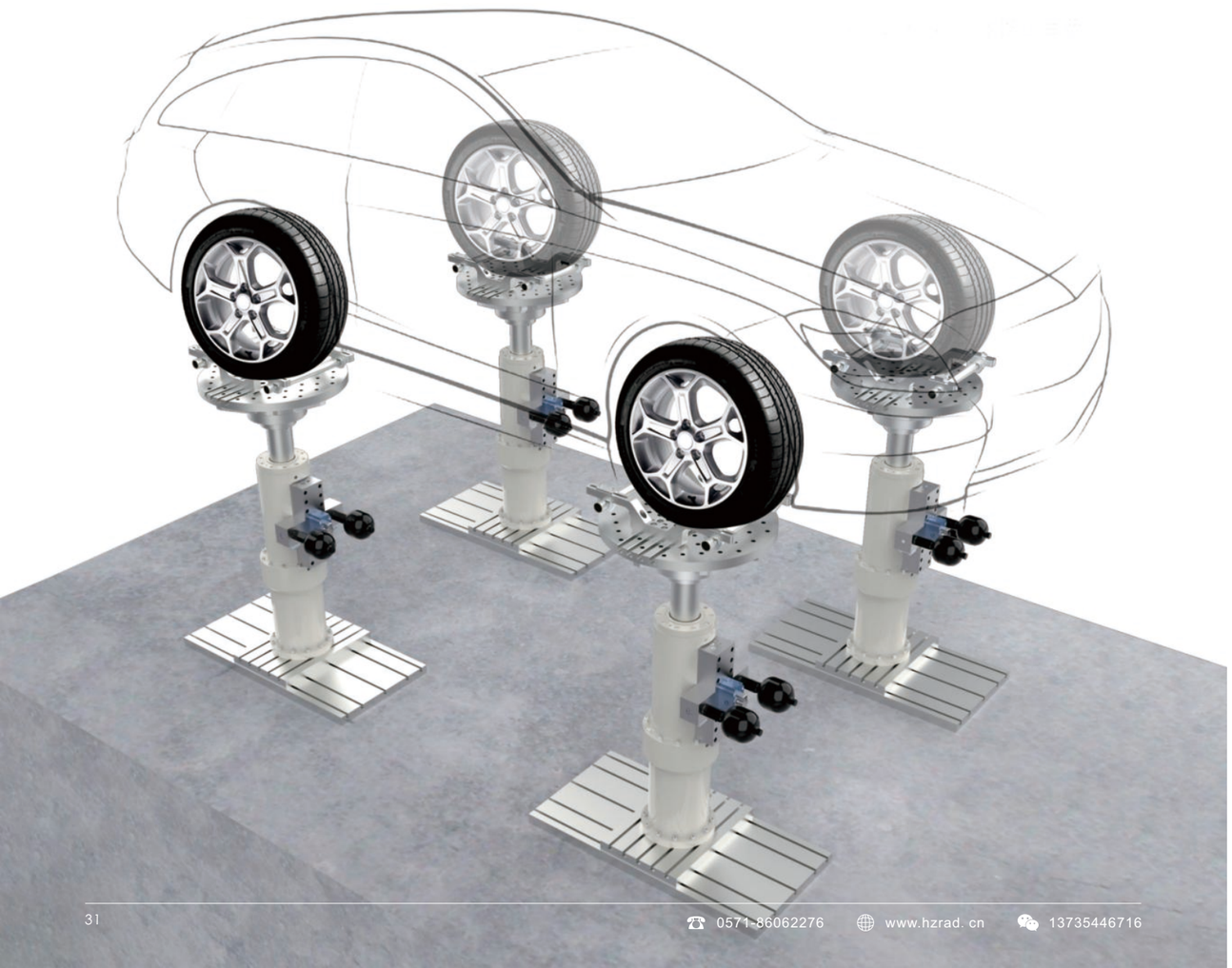
图：叶片测试流程

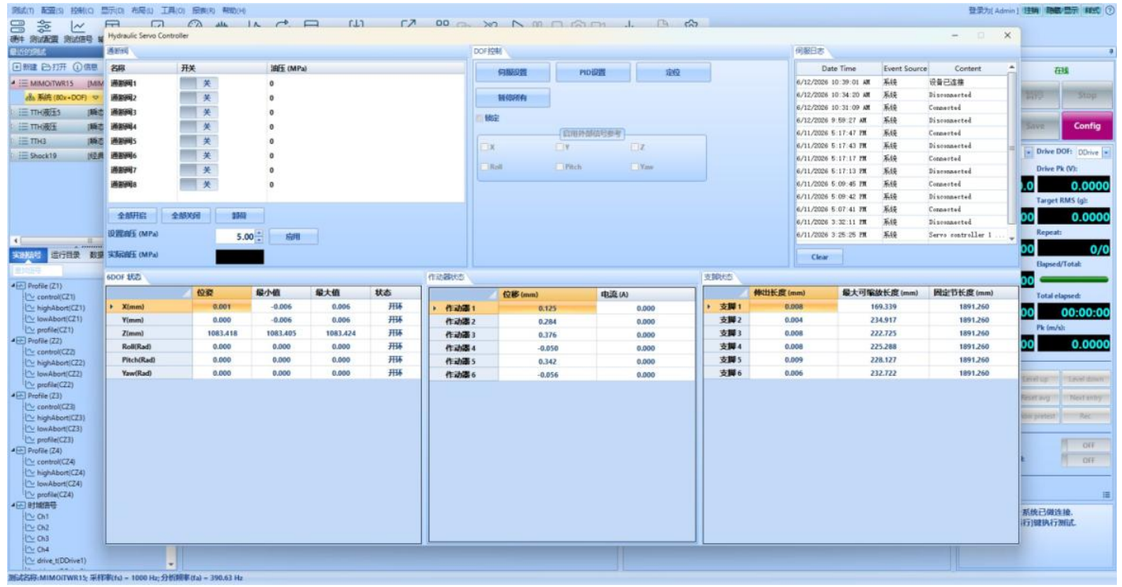


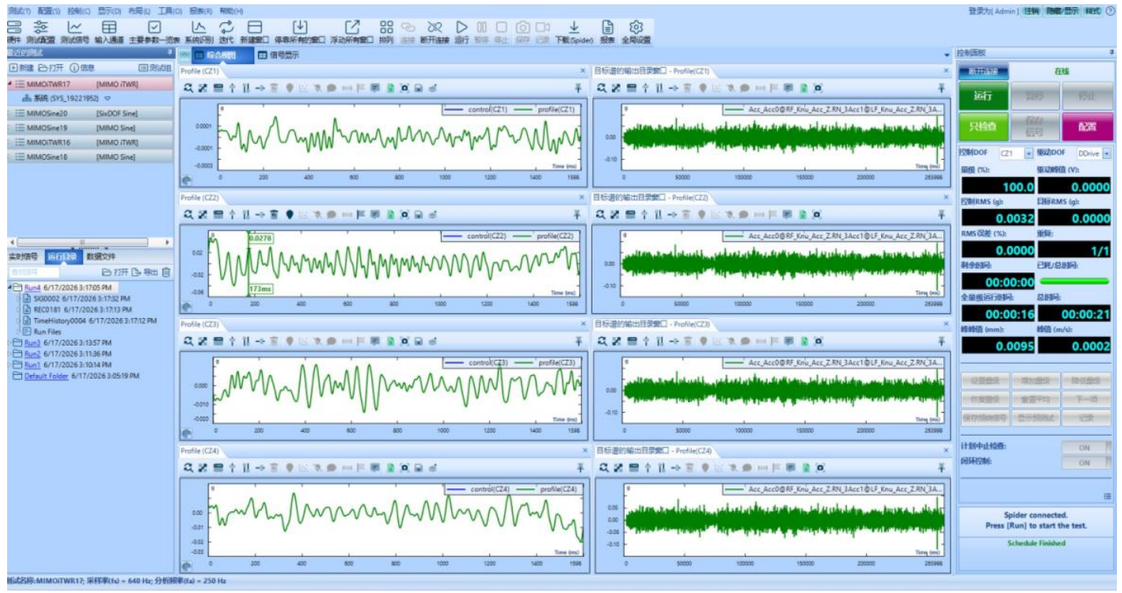
MDOF 道路模拟试验系统

多立柱道路模拟试验系统专门用于家用轿车、跑车和卡车垂直方向的路面道路模拟试验。该系统采用4个或6个垂直激振器，可模拟再现汽车在道路运行中的实际振动环境，进而评价汽车的安全性、舒适性，实现汽车的耐久性测试。

- ▶ 支持2~16个振动台或激振器，支持电磁或液压振动台。
- ▶ 高精度波形再现，支持传递函数奇异值分解、多轴解耦。
- ▶ 支持多轴异向同步平动、摆动激励。
- ▶ 支持与温湿度环境箱，及其它试验设备集成控制，可在同一套软件界面下完成多个设备的设置与操控。

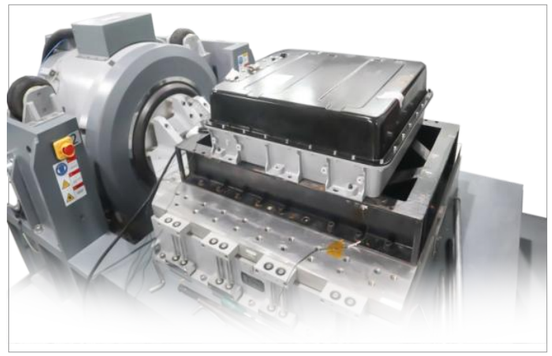




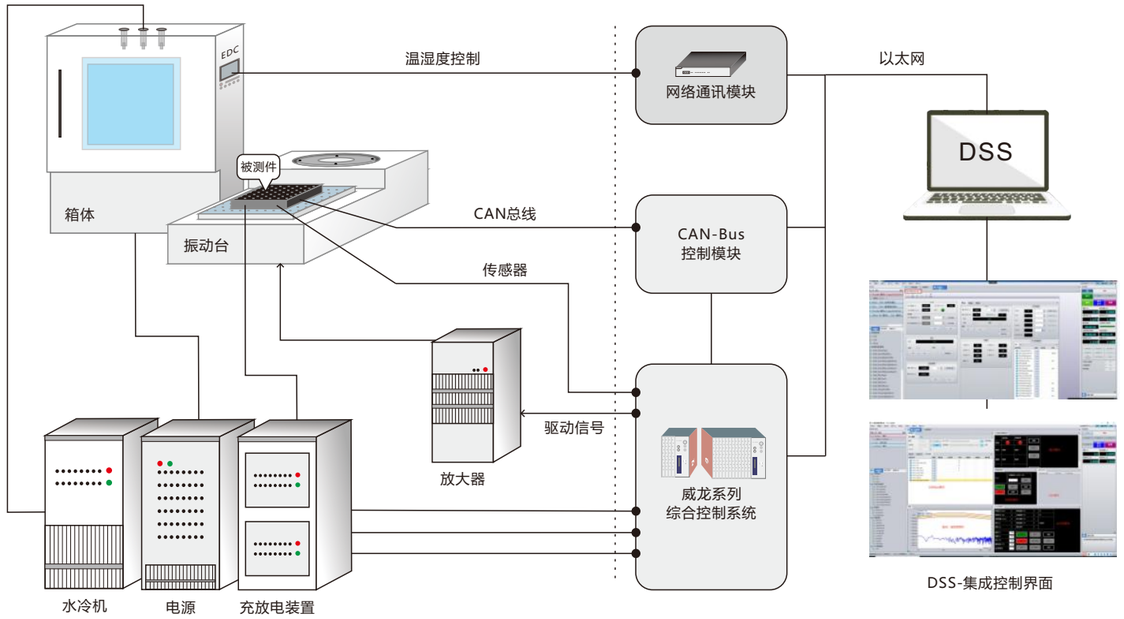


新能源动力电池电机综合环境试验系统

新能源动力电池电机综合环境试验系统是一个复杂的集成控制系统，联动控制温湿度、电源、电机、水冷机、充放电设备、振动台环境试验。同时进行这些测试可以更好地模拟电动汽车日程运行环境，确保驾驶员的安全。系统集成CAN总线功能可以监测接收的数据，通过DSS显示并预警。



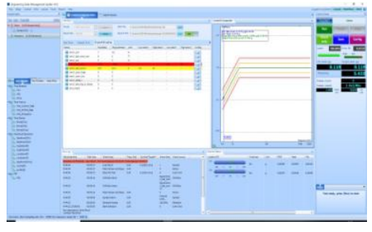
系统结构图



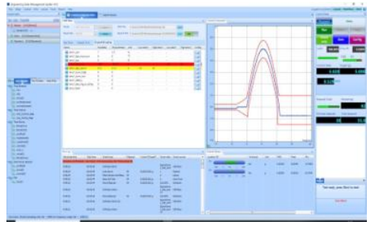
新一代集成测试界面

综合环境-电池包测试

电池+随机测试



电池+正弦测试

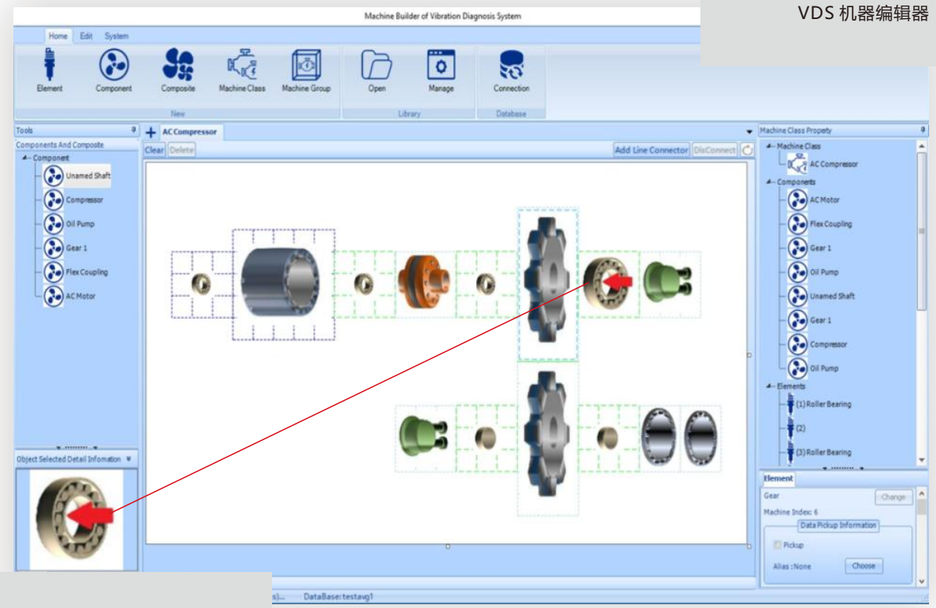


电池+冲击测试

机器故障诊断系统 | DSS-VDS

机器故障诊断系统是专门为机械设备预测维护(PdM)设计的振动数据管理系统。它采用DSS软件的图形显示功能，用于机械振动分析。它允许用户快速获取感兴趣的机器数据，并在熟悉的三轴或单轴视图中显示该数据。它允许用户快速地与来自同一台机械的其它数据进行比较，快速地导航回该机械的历史数据，并快速地将其它数据与该数据进行比较。该软件支持为机械构造平均(即基线)数据，并允许与这些数据进行简单的比较。当用户与数据交互时，他们将访问专门为PdM分析设计的完整的游标套件。

设备			
型号	**XL-700**	**XL- 800**	**XL-900**
输入通道	4个. LEMO输入	4-8个. BNC输入	16个. LEMO输入
输出通道	1个. 转速计输出	1个. 转速计输出	1个. 转速计输出

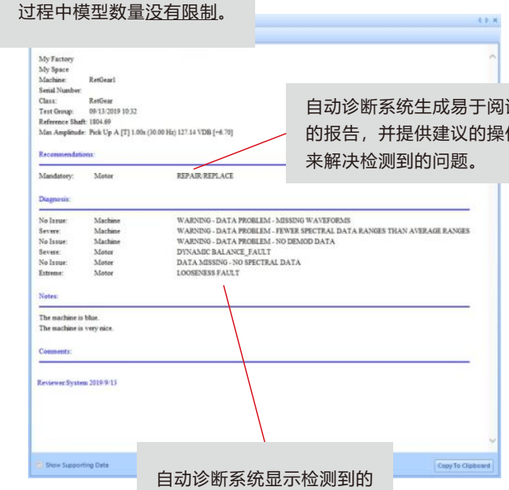


VDS 机器编辑器

组件库：
我们有60多个通用组件，您可以用它们来为您的机器建模。

VDS自动诊断系统功能
机械建模系统，允许我们对机械建模并获取系统所有轴的相对转速
组织机器类平均(基线)数据的方法，指定拾取位置
将物理机械与机械关联
基于正向链接、概率、推理的诊断规则处理系统
定义机械故障的方法
基于已识别的故障推荐操作方法
提供基本振动分析的功能，如提取峰值、峰值匹配、比较、平均、振幅差

模拟复杂的齿轮总成，建造过程中模型数量没有限制。



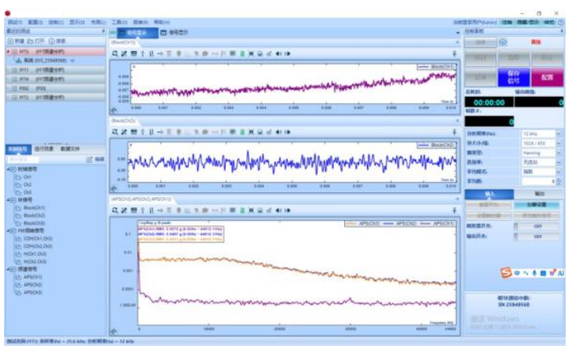
自动诊断系统生成易于阅读的报告，并提供建议的操作来解决检测到的问题。

自动诊断系统显示检测到的机械故障。

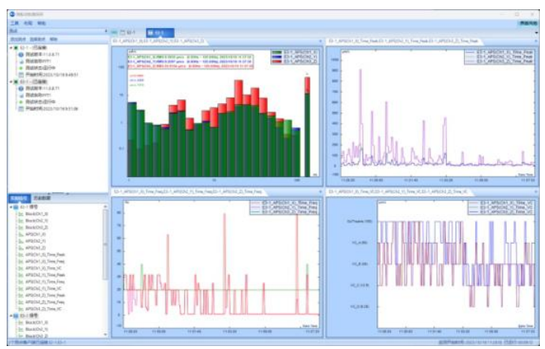
远程状态监测系统

半导体芯片这类精密电子产品生产要求严苛，高科技电子洁净厂房对微振动管控标准远高于普通工业厂房。环境振动超标会干扰光刻机、量测仪等精密设备的对位、曝光、晶圆检测与显微成像工序，直接拉低芯片良率、拉长生产节拍。配套微振动在线监测系统可实现实时数值监控、历史数据回溯、自动化报表生成、振动幅值统计分析，超限后支持短信、邮件多渠道自动预警。

微振动测试界面

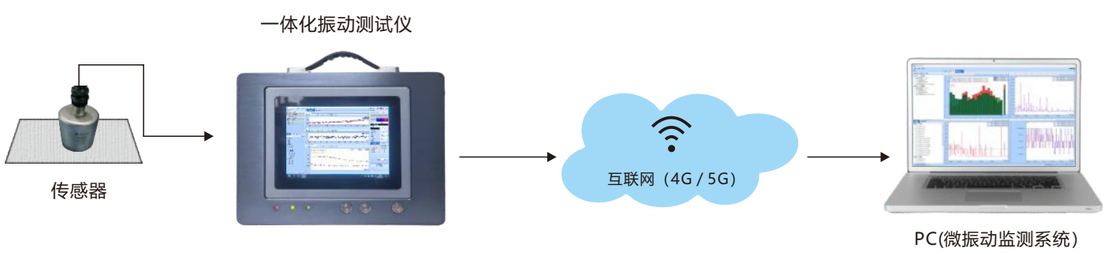


一体机软件界面



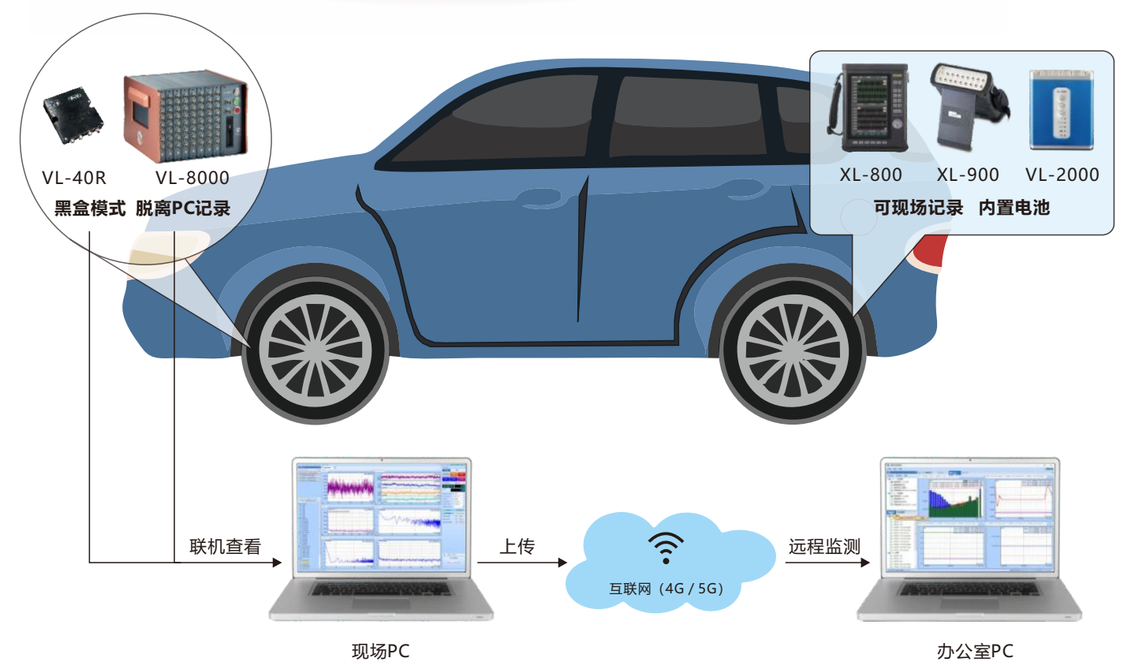
微振动监测系统

微振动采集示意图



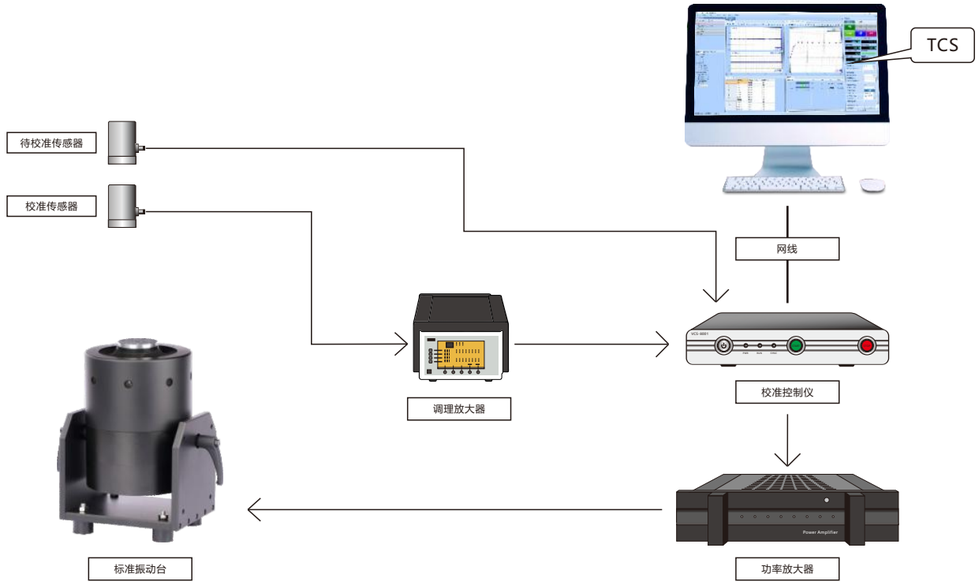
移动状态监测功能		
黑盒模式(无需电脑)	160 dBFS动态范围	大容量闪存
坚固高可靠性	微振达VC-G级	分布式并行记录监测

图：小型无人机



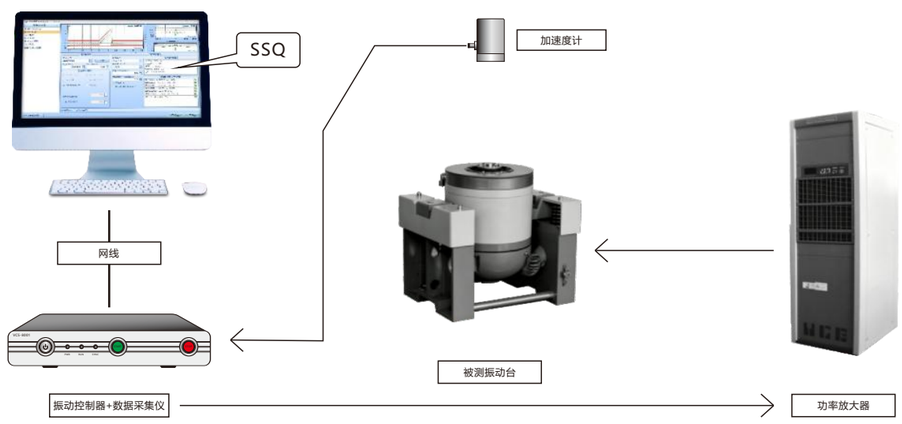
传感器标定系统

符合国家计量标准JJG-223 2008（ISO-16063 -13/2001）标准等国家计量检定规程，从低频到20KHz工作频率范围各类振动加速度、速度、位移及冲击传感器进行校准。



振动台检定系统

SSQ振动台计量检定系统对机械式、电动式、液压式振动台，以及冲击台和碰撞台进行专业化、自动化检定。



VL-40R微型数据采集仪是一款紧凑轻量化、高性能的数据采集系统，专为精确信号测量与高可靠性设计。该模块配备6~8个输入通道，采用坚固安全的连接器，可灵活适配多种传感器及信号类型。

型号 / 参数	VL-40R
采样率	102.4 kHz
输入范围	±10 V
输入通道	6~8个
输入方式	电压、IEPE
尺寸	110 mm × 110 mm × 50 mm
重量	约0.3kg
存储	4G（默认），最高达32G

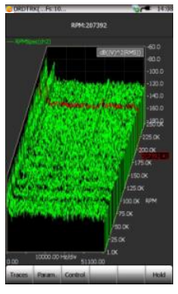
骁龙系列是一款实时数据采集分析、记录、显示及供电一体的低频动态信号分析仪，具备35670A全部功能，提供4-16输入通道数同步采样，最大采样率102.4KHZ，动态输入范围150dB，插拔式存储卡，内置电池。

型号	XL-800	XL-900
输入通道	4-8 BNC	16 LEMO
ADC类型	24位∑-Δ	
采样率	102.4kHz	
动态范围	150dB	120dB
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端、差分	
量程	自动	±0.2V、2V、20V
输出/转速	1个LEMO连接器	
最大输出	46KHz	
端口	以太网、WiFi、GPS、Mini-USB、SD卡、音频、CAN总线	
重量/尺寸	1.96kg/229*182*65.5mm(L x W x H)	

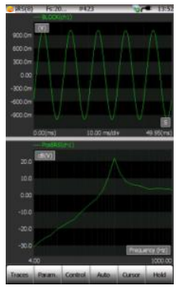
手持一体化动态信号分析仪 XL-800/900

- 8/16 个输入通道
- CAN 总线标准 ISO 11898-1
- GPS 同步信号采集、记录
- 信号发生器
- 800 x480 分辨率 7 英寸彩色液晶触屏
- 电池能持续使用 6-8 小时

阶次跟踪 »



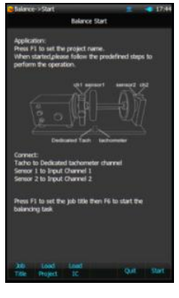
冲击响应谱 »



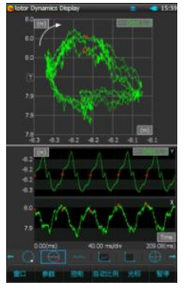
振动烈度 »

励磁系统PSS测试 »

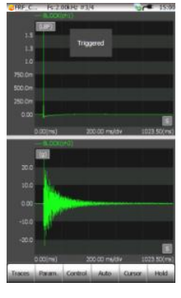
转子动平衡 »



转子动力学分析 »



频响函数FRF »



声学分析 »

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716

参数 \ 型号	VL-2010	VL-2011
采样率	102.4 / 256 / 512KHz	102.4 / 256 / 512KHz
输入范围	±0.2V、±2V、20V	
输入通道	4	
链接器类型	BNC	
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端	
ADC类型	24位∑-Δ	
输入动态范围	120dB	
输出/转速通道	1	
内置WIFI	有	无
内置电池	有	有

0571-86062276 www.hzrad. cn 13735446716

VL-6000	8 通道	16 通道
硬件		
重量/机箱尺寸(W x H x L)	1.9kg/39.43*243*324.08mm	9kg/113.3*321*343.26 mm

▶ VL-6011

模拟输入	8通道电压/IEPE/电流（使用外部变换器）
ADC类型	24位∑-Δ双核，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256 / 512kHz
量程	Auto，±20 V，±0.2 V
动态范围	160dB
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端、差分
IEPE模式	4.2mA 21V
TEDS	IEPE模式下支持
过压保护	±220 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NAS 、电荷放大器、电荷适配器、BNC线、GND线、便携箱

注：采样率512kHz，支持5个通道采集，3个通道记录，记录需配VL-NAS

▶ VL-6020

模拟输入	8通道电压/IEPE/应变/多线制（MEMS、压力、力等）/电流（使用外部变换器）
接口类型	14针LEMO（每个端子两个输入通道）
ADC类型	24位∑-Δ，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256kHz
量程	±10 mV，±100 mV，±1V，±10 V
动态范围	140dB
输入耦合	AC、DC、IEPE
激励电压/供电	2.5 V、5V、10V
过压保护	±40 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NAS、应变接线桥盒、Lemo转BNC头、电荷放大器、电荷适配器、GND线、便携箱

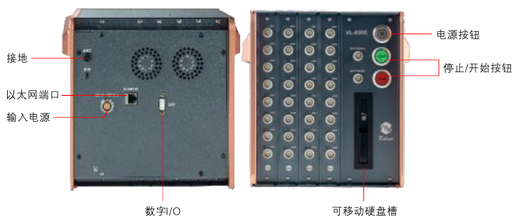
0571-86062276 www.hzrad.cn 13735446716

▶ VL-6040

模拟输入	8通道电压/IEPE/电流（使用外部变换器）
ADC类型	24位∑-Δ双核，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256 / 512kHz
量程	Auto，±20 V，±0.2 V
动态范围	160dB
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端、电荷
IEPE模式	4.2mA 21V
TEDS	IEPE模式下支持
过压保护	±220 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NAS 、电荷放大器、电荷适配器、BNC线、GND线、便携箱

注：采样率512kHz，支持5个通道采集，3个通道记录，记录需配VL-NAS

0571-86062276 www.hzrad.cn 13735446716

VL-8000	32 通道	64 通道
		
重量/机箱尺寸(W x H x L)	9.8kg/234.2*236*306 mm	15.3kg/345.6*236*306 mm

▶ VL-8011

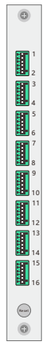
模拟输入	8通道电压/IEPE/电流（使用外部变换器）
ADC类型	24位∑-Δ双核，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256 / 512kHz
量程	Auto，±20 V，±0.2 V
动态范围	160dB
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端、差分
IEPE模式	4.2mA 21V
TEDS	IEPE模式下支持
过压保护	±220 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NASi 、BNC线、GND线、便携箱

注：采样率512kHz，支持5个通道采集，3个通道记录，记录需配VL-NASi

▶ VL-8020

模拟输入	8通道电压/IEPE/应变/多线制（MEMS、压力、力等）/电流（使用外部变换器）
接口类型	14针LEMO（每个端子两个输入通道）
ADC类型	24位∑-Δ，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256kHz
量程	±10 mV，±100 mV，±1V，±10 V
动态范围	140dB
输入耦合	AC、DC、IEPE
桥路电压	±2.5 V、±5V
TEDS	IEPE模式下支持
过压保护	±40 V
典型功耗	12W
可配配件	VL-HUB、VL-NASi、应变接线桥盒、Lemo转BNC 头、电荷放大器、电荷适配器、GND线、便携箱

▶ VL-8030



模拟输入	16通道K、T、R、J型热电偶/3线RTD
接口类型	6针可插拔端子排(每个端子排连接两个输入通道)
ADC类型	24位∑-Δ
采样率	1K
测温范围	-200° C ~ 850° C (-328° F至1562° F)
电阻测量范围	0 ~ 400 Ohm
RTD励磁电流源	10 μA ~ 1.5 mA可编程源
典型功耗	12W
可配配件	VL-HUB、VL-NASi 、GND线、便携箱

▶ VL-8040

模拟输入	8通道电压/IEPE/电流（使用外部变换器）
ADC类型	24位∑-Δ双核，内置抗混叠滤波器
采样率	102.4 / 256 / 512kHz
量程	Auto，±20 V，±0.2 V
动态范围	160dB
输入耦合	AC、DC、IEPE、单端、电荷
IEPE模式	4.2mA 21V
TEDS	IEPE模式下支持
过压保护	±220 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NASi 、BNC线、GND线、便携箱

注：采样率512kHz，支持5个通道采集，3个通道记录，记录需配VL-NASi

▶ VL-8022

模拟输入	16通道电压/应变
接口类型	D-Sub标准连接器（配转换器）
ADC类型	24位∑-Δ
采样率	102.4kHz
量程	±10 mV，±100 mV，±1V，±10 V
动态范围	140dB
输入耦合	AC、DC
激励电压/电源	±2.5 V、±5V、+10V
过压保护	±40 V
典型功耗	15W
可配配件	VL-HUB、VL-NASi 、应变接线桥盒、GND线、便携箱

▶ VL-6000 专用配件

	VL-NAS	专用的网络附加存储设备，250GB及以上固态硬盘

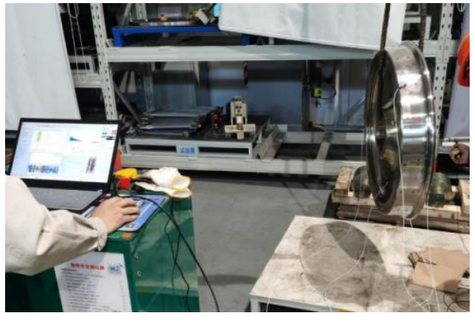
▶ VL-8000 专用配件

	VL-NASi	内置机箱中可插拔，专用的网络附加存储设备，250GB及以上固态硬盘

▶ 通用配件

	VL-HUB	专业路由器，威龙前端时间同步精度可达100ns。用于高通道扩展，VL-6000模块与模块级联，VL-6000机箱与机箱级联，VL-8000机箱与机箱级联
	电荷放大器	CA-08A，适用于 VL-6020与VL-8020或未内置电荷放大器模块，最大支持 8 个通道
	应变接线桥盒	Breakout Box 盒子，适用于 VL-6020与VL-8020，支持全桥、1/2 桥、1/4桥
	Lemo转BNC头	LEMO 接口转成两个BNC 接口，适用于 VL-6020与VL-8020
	电荷适配器	单通道线式电荷放大器，适用于VL-6020与VL-8020或未内置电荷放大器模块
	BNC线	两头BNC接口的线缆
	GND线	接地线缆
	便携箱	设备包装箱
	供电组	便携式移动电源

VCS/VL-8050控制平台			
型号	**VCS-4001**	**VCS-8001**	**VL-8050**
输入通道	4	8	16、32、64
输出通道	1	4	2、4、8
ADC类型	24位∑-Δ		
采样率	102.4KHz		102.4/256KHz
量程	AUTO，±20V、±0.2V		
动态范围	>150dB		
输入耦合	电荷 TEDS IEPE 电压		电荷(可选) TEDS IEPE 电压 应变 MEMS RTD 热电偶
IEPE	4.2mA 21V		
TEDS	IEPE模式下支持		
过压保护	220V		
典型功耗	15W		
重量/尺寸	1.7kg/280.3*230*62.4mm	3.3kg/310.4*430*62.4mm	*参考系统选配各通道机箱
控制功能	正弦、随机、冲击、RSTD	单轴控制全功能 (*参考P_{13})	单轴控制全功能 (*参考P_{13}) 多轴控制全功能 (*参考P_{21})

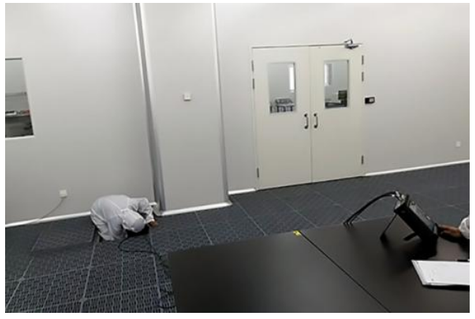


高铁车轮的模态分析

通过锤击法对高铁车轮进行模态测试和分析，以了解车轮的结构特性。列车在行驶或制动过程中，会存在一定的激励频率，这些频率会引起列车的共振现象，可能会影响乘客的安全与舒适性。

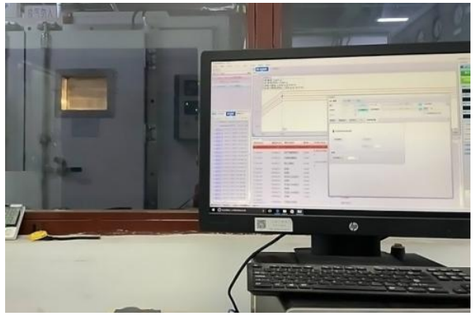
医疗机械臂模态分析

医疗机械臂拥有多轴自由度的运动机构，手术时机械臂的末端会产生结构振动，影响精度；通过模态试验来验证其模态特性，确认结构设计的合理性，并与有限元模拟的部门进行交流与优化结构；机械臂结构复杂，采用力锤巡回敲击的方式进行试验，可以识别出前三阶频率，与用户预期符合。



半导体厂房微振动环境测试

测量半导体集成电路工厂微振动环境。采用国际通用的1/3倍频程分析发对个测点速度、加速度时域数据进行处理，对比分析自由场地及厂房主体结构的微振动响应特性。分析该电子厂房内各测点微振动是否满足VC曲线标准。

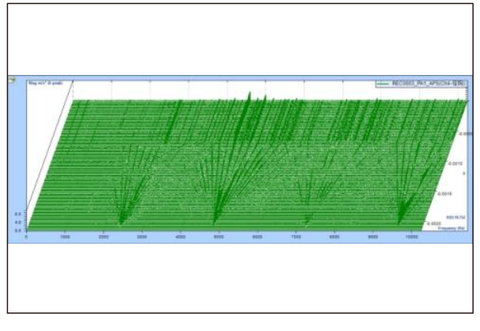


动力电池路况全模拟振动测试

新能源动力电池电机综合环境试验系统实现全面振动模拟、环境温度控制、湿度控制、充放电性能检测的电池系统路况全模拟测试，可实现电池系统在测试过程中的状态监控，可模拟电动车多种路况行驶状态下电池系统的电性能和机械性能。

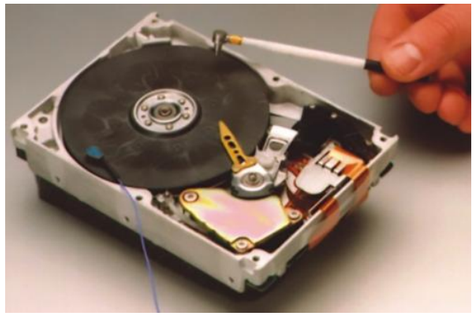
高精度磨床主轴振动监测

高精度磨床经过长时间的工作，主轴容易出现故障，通过对主轴振动进行监测可以有效降低对生产的影响。同时，通过分析故障特征频率，结合相应的机械结构，可以定位主轴故障原因。



永磁同步电机振动信号分析

永磁同步电机的振动主要是由于电机内部产生的振动力和机械结构的不平衡所导致的。通过采集电机振动信号分析，具有很明显的伞状阶次，符合电机振动测试现象。



硬盘驱动器的固有频率测量

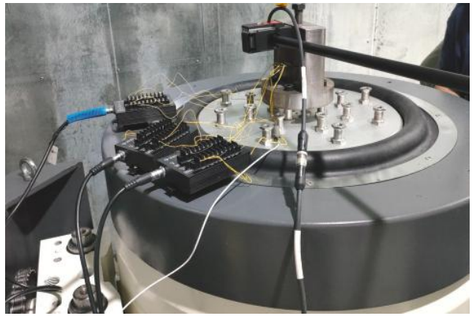
硬盘振动频率是固定的，要想避开共振，就要先测出固有频率，然后想办法错开，这样组装起来运行，才能避免共振。采用微型传感器和力锤，通过锤击法测量固有频率。

发动机转速跟踪分析

对发动机试车过程中机匣、附件机匣振动情况进行监控和分析。支持跟踪三个转速通道。

油烟机风扇模态实验

实验对象为某油烟机横流风扇，整体结构包含轮盘、转子框架和横流叶片，由金属材质构成，实验过程中采用弹性绳自由悬挂。实验内容是研究风扇轴向模态，固有频率、振型、阻尼比等模态参数。



发动机叶片振动疲劳试验

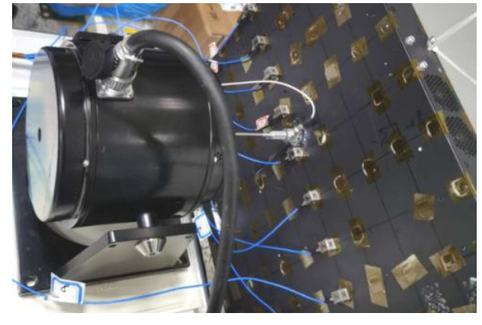
叶片振动疲劳试验，参考航空工业部标准《HB 5277-84 发动机叶片及材料振动疲劳试验》，整个试验流程主要包含两个部分：
1.材料标定
2.疲劳试验

列车刹车盘模态测试

试验以高铁列车刹车盘作为试验对象，研究分析其模态参数与振型。通过锤击法完成模态测试，获取前七阶模态振型及参数。

压路机发动机舱内空气滤清器振动测量

空气滤清器支架上布设两个传感器，分别为竖直方向和水平方向。分别记录车辆怠速时从启动到稳定的时域数据和车辆行驶时不同转速下的时域数据。



电子产品模态测试

用户给其研发的电子产品做模态分析，了解产品结构特性，降低产品大批量部署时产品因为共振等因素引发的故障风险。模态实验设计198个测点，采用激振器法和力锤法完成测试。

无人机下盖模态测试

试验以某无人机的下盖表面作为试验对象，无人机壳是塑料材质，采用力锤法研究分析其模态参数与振型。

传感器标定系统

振动传感器标定系统使用振动比较法测定加速度、速度、位移传感器的灵敏度，频率响应曲线和幅值线性度。同时，系统提供校准功能，以确保标定系统的精度。

透平叶片振动、模态、应力疲劳测试

该系统由振动控制仪、采集仪、应变仪、振动台、振动传感器、激光位移传感器、叶片零部件、夹具等组成。实现叶片应力标定、叶片疲劳测试、叶片静态模态分析功能。

某半导体芯片厂房微振动远程监测

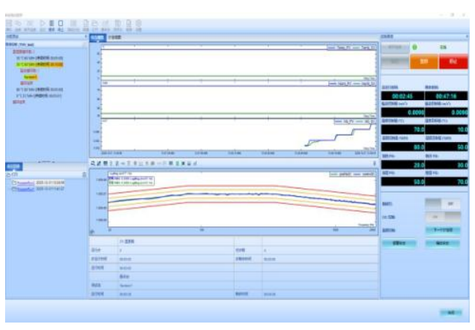
针对高科技电子工业厂房对微振动的严苛要求，系统部署了六个监测点。每个测点配备一台采集仪，同步采集三个方向的微震数据，并通过5G模块实时上传至云端。用户端可查看各监测点的实时与历史数据，支持按日、周、月统计生成报表。系统还能依据VC等级设定自动触发报警提醒，实现对微振动的远程、连续、智能化监控。

某技术研究院声控制试验

MIMO控制仪集成了先进的声控制功能，最大可独立控制8个电磁喇叭。用户可以分别为每个喇叭设置不同频段，从而在宽频带内精确合成或复现复杂的声场环境。该功能适用于噪声试验与声振复合激励，能够通过闭环算法确保多通道声压输出的高精度与稳定性。

某电厂发电机定子绕组端部模态试验

发电机定子端部绕组模态及固有频率测量，试验采用锤击响应法（巡回激励点、固定响应点）进行，得到定子绕组端部整体的模态频率、振型和阻尼等模态参数。依据《隐极同步发电机定子绕组端部动态特性和振动测量方法及评定》，采用锤击响应法（巡回激励、固定响应）对发电机定子端部绕组进行模态测试，以获取其整体模态频率、振型及阻尼等关键参数。



某研究所三综合试验

根据用户需求，原三综合试验需在不同温湿度下分步完成多个振动工况：温度恒定后启动振动控制，试验结束再调整温度，重复操作。由于试验连续数天，夜间需人工值守。为此，我们设计了全新的三综合测试方案，可同步控制温湿度与振动，实现全自动、无人值守的连续试验，完美解决了用户的痛点。

某集团双轴并激试验

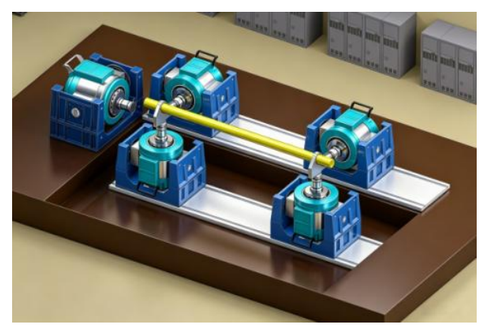
双台40T并激方式，采用MESA振动控制能力，支持随机、正弦等多种试验模式。

某应用物理研究院三轴控制试验

三轴20T振动台，支持MIMO随机、正弦及路谱控制试验。

月面着陆器四轴激励试验

针对月面着陆器的着陆姿态调整，基于MIMO控制仪，控制四台同规格激振器，开展正弦扫频及迭代路谱仿真测试。



某石油公司五轴同振试验

本方案集成了一台三轴振动台和两台单轴振动台，具备五轴同步控制能力，可全面满足MIMO随机、正弦及路谱等复杂试验需求。