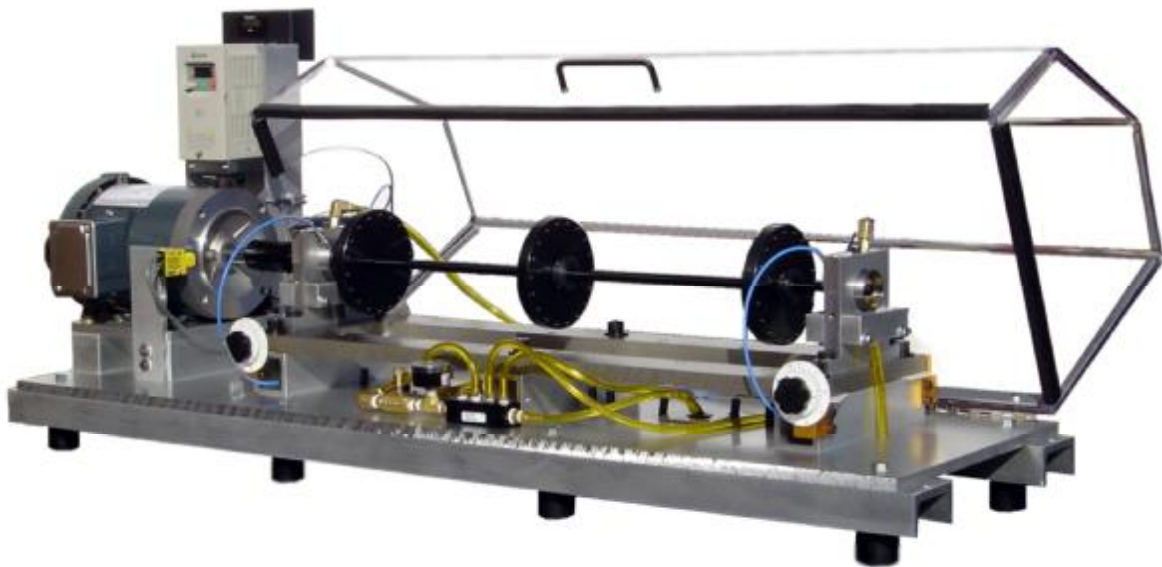


机械故障与转子动力学模拟实验台

# MFS-RDS



研究转子动力学的高性能工具



8201 Hermitage Road, Richmond, VA 23228 U.S.A.  
TEL +1-804-261-3300/FAX +1-804-261-3303  
[www.spectraquest.com](http://www.spectraquest.com)



地址：北京市海淀区小营西路27号金领时代大厦12层  
电话：136 1171 664；010-5361 2036  
传真：010-5635 3026  
网站：[www.chinaksi.com](http://www.chinaksi.com)  
电邮：[ksi@chinaksi.com](mailto:ksi@chinaksi.com)

## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)

### 研究油润滑滑动轴承的新型实验台



新型的机械故障与转子动力学模拟实验台(MFS-RDS)，是用来研究油膜滑动轴承支承的转子动力学行为和其它常见机械故障，如不平衡及共振。模拟试验台配有油泵用来驱动润滑油。此外，它还提供了不同轴瓦间隙和可控油压来研究转子动力学中的油膜涡动和油膜振荡现象。

### 机械故障与转子动力学模拟实验台用于滑动轴承中的油膜涡动和油膜振荡现象的深入研究

#### 特点:

- ✓ 为油膜轴承转子动力学模拟仿真专门设计了转动轴
- ✓ 为研究转子动力学提供了不同轴瓦间隙和可控油压
- ✓ 便于安装位移传感器
- ✓ 刚性、无滑动运转
- ✓ 可拆分的轴承座便于转子装配与更换
- ✓ 专用的轴承和转子配有拼合环便于更换和安装
- ✓ 无需移动安装部件就可方便更换转轴
- ✓ 无需移动轴承座便可更换联轴器、转子、轴承和转轴
- ✓ 调节螺旋旋钮便于轴线的校准

## 转子机械故障动态模拟试验台 (MFS-RDS)

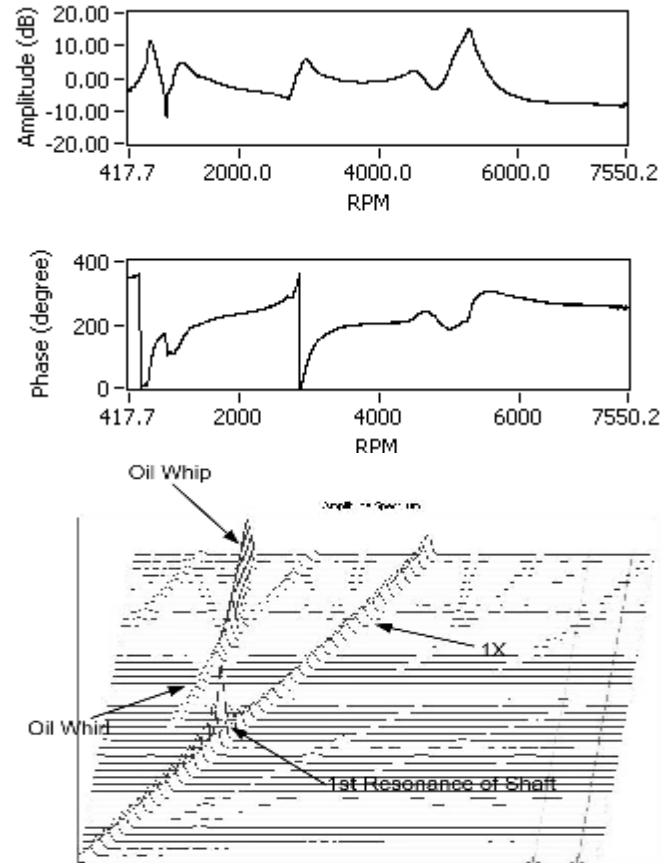
### 多种可行实验

“转子机械故障动力学模拟试验台”配有共振套件，模拟转子机械共振，用于共振及共振控制研究。

通过在转轴上不同位置安装不同数目的转子，第三阶共振频率被激起，右图为减速过程转轴振动信号伯德 (bode) 图，从中可清晰辨识三阶共振频率。

油膜涡动和油膜振荡是滑动轴承-转子系统典型的不稳定现象。通过设置负载（不同数目的转子）、轴瓦间隙（选择不同轴瓦）、油压（调节油路系统压力值），可以在实验台上模拟油膜涡动与油膜振荡。右图为在实验台模拟的油膜涡动与油膜振荡过程的瀑布图，图中可清晰辨识一阶临界转速，以及油膜涡动、油膜振荡振动特征，实验台转速需大于两倍一阶临界转速方能观察到油膜涡动与油膜振荡。

转子动力学重要概念是转子质心和转动中心。随着 Spectra Quest 提供的转子机械故障动力学模拟试验台和选择套件，这两个点的相位关系可以被证实。



### 机械故障与转子动力学模拟实验台精密制造，升级方便，为您量身定制！

MFS-RDS 为转子动力学实验和不同机械故障的振动特性研究提供了一个基本的实验平台。然而，对某些特殊故障现象及振动特征作进一步深入、细致了解，则需要一些附加的套件，您可以根据需要选择。

### MFS-RDS 基本配置和选择成套工具

MFS-RDS 为转子动力学实验和不同机械故障的振动特性研究提供了一个基本的实验平台。然而，对某些特殊故障现象及振动特征作进一步深入的研究，则需要一些附加可选套件。

#### 应用:

- ✓ 油膜支承的转子动力学研究和演示
- ✓ 动平衡
- ✓ 轴校直训练和轴校直系统评估
- ✓ 共振研究
- ✓ 机械磨擦
- ✓ 机械松动
- ✓ 滑动轴承和滚动轴承故障
- ✓ 轴心轨迹研究

## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)

SpectraQuest 公司为 MFS-RDS 设计了用于不同层次研究的可选套件。

### MFS-RDS 的基本配置:

- ✓ 1/2 马力交流变频驱动多功能前置板可编程控制器
- ✓ 3 阶段, 1/2 马力电机, 事先设定的可调整装置便于安装和拆卸
- ✓ 带 LCD 数显的内置转速计和一个用于数据采集的脉冲式模拟 TTL 输出
- ✓ 加压的流体润滑轴承具有改变轴承间隙、长度和类型的特点
- ✓ 两个带油路孔套筒轴承, 带有可使两个位移传感器呈 90° 安装的中间抽头孔, 可任意角度旋转传感器
- ✓ 油路及油压调整系统, 包括压力泵、压力计、不锈钢油罐、回路安全开关、压力联轴器
- ✓ 可给定 0.002 英寸轴瓦间歇的轴承衬套
- ✓ 为使轴重新组合跨距, 根据三种主要速度, 观察到的油膜涡动现象以及九组不同安装位置的数据, 转子基座伸长了 30 英寸
- ✓ 有隔振装置和基本的加强筋
- ✓ 二个具有两排孔的铝制平衡转子
- ✓ 三个具有一排孔的钢制非平衡转子
- ✓ 通过螺栓调整的带刻度盘的校准系统
- ✓ 一根直径为 1/2 英寸的 TGP 铁制直轴
- ✓ 带自保护装置的透明抗冲击安全防护罩

### 培训手册(SQI-TRCM)

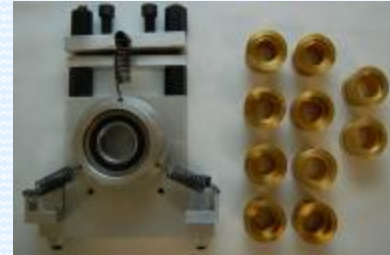
- ✓ 培训手册从基本理论开始介绍, 包括机械振动、传感器、故障监测、信号处理和分析等, 逐步深入。强调理论与实践相结合, 技术人员与工程师均适用。
- ✓ 大量实例为本实验台提供了一个真实的实验环境。
- ✓ 可作为快速课程与高级课程振动分析培训的培训资料。



## 转子机械故障动态模拟试验台 (MFS-RDS)

### 深入研究油膜涡动和油膜振荡的套件（直径为 3/4 英寸的轴） (MG-OWSK-3/4)

- ✓ 研究刚性转子在油膜润滑中的不稳定性，油膜涡动和油膜振荡现象及如何避免该现象。直径为 3/4 英寸的轴不仅有良好的刚性，而且有更好的平衡性、非偏心性、非翘曲性，便于油膜涡动和油膜振荡研究。
- ✓ 本套件包括四对衬套、两对不同长度和形状的轴承，配套使用可模拟 0.002 英寸和 0.006 英寸两种不同轴瓦间隙，用于研究如何避免油膜涡动/油膜振荡；以及一个轴中心定位装置。



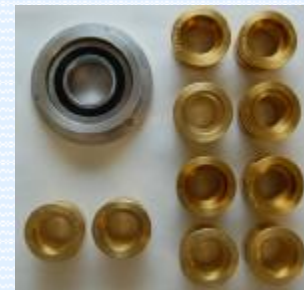
### 3/4" 主轴研究套件(MR-BSK-3/4)

- ✓ 研究非倍数转速轴承周期故障频率。标准 1/2 英寸型轴的故障频率接近转速的倍数。需要采用超高分辨率光谱分析确定轴承故障频率。
- ✓ 在不使用高分辨率下，识别不同转速下轴承故障频率。
- ✓ 本套件包括两个存在 0.002 英寸间隙的轴承、两个有 36 个螺纹孔的 6 英寸型转子、一根直径为 3/4 英寸 的轴、和一个离合器。



### 深入研究油膜涡动和油膜振荡的套件（直径为 1/2 英寸的轴） (M-OWSK-1/2)

- ✓ 研究在油膜润滑中轴瓦间隙、长径比、转子负载对稳定性的影响，研究油膜涡动和油膜振荡现象及其如何避免该现象。
- ✓ 本套件包括四对衬套、两对不同长度和形状的轴承，配套使用可模拟 0.002 英寸和 0.006 英寸两种不同轴瓦间隙，用于研究如何避免油膜涡动/油膜振荡；以及一个轴中心定位装置。
- ✓ 需与 MG-RSK-1/2、MG-OWSK-3/4 配套使用。



### 偏心转子(M-ER-3/4)

- ✓ 研究转子偏心对振动特性的影响。
- ✓ 探讨偏心与不平衡间的关系。
- ✓ 研究诊断与纠正偏心技术。
- ✓ 研究转动惯量对振幅的影响。
- ✓ 本套件包括一个铝制不对称偏心转子和一个夹紧衬套。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用。



## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)

### 翘曲转子 (M-CR-3/4)

- ✓ 研究转子未正确安装在转轴上产生的影响。
- ✓ 研究翘曲转子的振动特性。
- ✓ 研究翘曲转子纠正方法。
- ✓ 研究转动惯量对振幅的影响。
- ✓ 本套件包括一个铝制翘曲转子（偏离轴线  $0.5^\circ$  角）和一个夹紧衬套。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用。



### 联轴器套件 (M-CK-3/4)

- ✓ 研究联轴器刚度对转子动力特性及振动特性的影响。
- ✓ 阐明轴不对中问题的复杂性。(轴不对中的振动特性与联轴器的刚度有重要关联)。
- ✓ 本套件包括一个齿轮联轴器、一个 LoveJoy 联轴器、一个橡胶联轴器、一个刚性联轴器。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用。



### 转轴中心弯曲的平衡问题研究(MG-BRS-3/4)

- ✓ 研究转轴弯曲的振动特性。
- ✓ 研究转轴弯曲时转子平衡的难点。
- ✓ 研究如何处理转轴弯曲引起的对中问题。
- ✓ 本套件包括一根中心偏移约  $0.020$  英寸，直径为  $3/4$  英寸的轴。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4. 配套使用。

### 联轴器端转轴弯曲的对中问题研究(MG-CBRS-3/4)

- ✓ 研究陀螺效应导致的复杂振动特性。
- ✓ 研究转轴弯曲时转子平衡的难点。
- ✓ 研究处理转轴弯曲导致的对中问题。
- ✓ 本套件包括一根联轴器端约弯曲  $0.010$  英寸，直径为  $3/4$  英寸的轴。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4. 配套使用。

**供选择的套件非常适合特定的机械振动现象和故障的探究**

## 转子机械故障动态模拟试验台 (MFS-RDS)

### 套筒轴承共振现象研究套件 (M-SBK-1/2)

- ✓ 研究套筒轴承共振与临界转速现象。
- ✓ 本套件包括两个可定制的油脂润滑套筒轴承（采用巴氏合金轴承衬）、两个轴承座，以及不同厚度的塑胶垫片。



### 滚动轴承共振研究套件(M-RBK-1/2)

- ✓ 研究 MFS-RDS 的滚动轴承的基本特性。
- ✓ 本套件包括两个轴承座和两个 1/2 英寸密封轴承。



### 研究更高共振频率的套件(M-RDK-1/2)

- ✓ 通过在直径为 1/2 英寸轴上添加转子模拟更高频率共振。
- ✓ 本套件包括三个铁制转子。



### 3/4 英寸型滚动轴承研究套件(M-RBK-3/4)

- ✓ 研究 MFS-RDS 中的滚动轴承的基本特征。
- ✓ 本套件包括两个 3/4 英寸深沟球轴承。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 和 M-RBCK-1/2 配套使用

### 3/4 英寸的套筒轴承套件(M-SBK-3/4)

- ✓ 研究轴承磨损、松动振动特征。
- ✓ 通过塑胶垫片调整可拆分轴承间隙。
- ✓ 轴心轨迹分析。
- ✓ 本套件包括两个可定制的油脂润滑套筒轴承（采用巴氏合金轴承衬）、两个轴承座，以及不同厚度的塑胶垫片。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用



### 翘曲轴承座(M-CBM-3/4)

- ✓ 研究因不合理安装导致的轴承座翘曲的振动特征。
- ✓ 本套件包括一个翘曲轴承座。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用



## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)

### 1 英寸轴颈轴承研究套件(MR-BSK-1)

- ✓ 本套件的轴承故障频率远离转频的倍频。实验台所配备的标准的直径为 $\frac{3}{4}$ 英寸的轴，其轴承故障频率接近转频的倍频，需很高的频率分辨率才能识别故障频率。
- ✓ 在不使用高分辨率下，识别不同转速下轴承故障频率。
- ✓ 学习诸如均值处理、频率分辨率、频谱泄漏等信号处理知识。
- ✓ 本套件包括连个分开的轴承座、两个 1 英寸的内置轴承、两个有 36 个螺纹孔的 6 英寸铝制转子、一根轴和一个联轴器。



### 3/4 英寸和 1 英寸轴承负载 (M-BL-3/4 and M-BL-1)

- ✓ 研究径向加载产生的影响。
- ✓ 可增大频谱幅值。
- ✓ 本套件包括内径为 3/4 英寸和 1 英寸的 5 公斤重负载各 1 个，2 个夹紧衬套。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 或 MR-BSK-1 配套使用



### 3/4 英寸和 1 英寸轴承故障试验套件 (M-BFK-3/4 and M-BFK-1)

- ✓ 研究典型轴承故障的振动特征。
- ✓ 学习诸如均值处理、频谱泄漏、频率分辨率等信号处理知识，及在轴承故障诊断中的应用。
- ✓ 可加剧损伤程度进行实验。
- ✓ 了解为什么在故障频率接近转频倍频时，需要非常高的频谱分辨率来鉴别轴承故障。
- ✓ 研究因频谱泄露，一个强信号如何掩盖周围较弱信号。
- ✓ 本套件包括一个内圈故障轴承、一个外圈故障轴承、一个滚珠故障轴承和一个混合故障轴承。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 或 MR-BSK-1 配套使用。



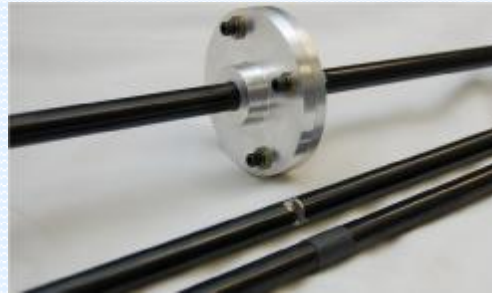
研究旋转机械共振和减振方法的完美工具



## 转子机械故障动态模拟试验台 (MFS-RDS)

### 轴故障研究套件(MR-CSRK-3/4)

- ✓ 研究轴裂纹对固有频率和振动特性的影响。
- ✓ 研究轴裂纹早期诊断技术。
- ✓ 研究裂纹扩展与开闭问题。
- ✓ 应用现代信号分析技术，如小波分析、时频分析、时序分析研究轴裂纹振动信号。
- ✓ 本套件包括一根直径为 4.5 英寸、通过转盘（带 4 个螺栓）来模拟裂纹的轴，一根有裂缝和填充物的轴，一根有深度 V 型裂纹的轴。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用。



### 风扇振动套件(M-FVK-3/4)

- ✓ 研究风扇转动噪声和振动特征
- ✓ 研究容积流率对压力上升及风扇振动的影响
- ✓ 研究风扇振动和噪声控制方法
- ✓ 本套件包括 6 桨叶片风扇、10 桨叶片风扇、12 桨叶片轴流式风扇和轴流式风扇机罩。
- ✓ 需与 MR-BSK-3/4 配套使用



### 机械摩擦配件 (M-MRK)

- ✓ 观察不同材料在不同角度、载荷、润滑状况下典型摩擦现象。
- ✓ 可以方便的在轴或者转子上进行摩擦实验。
- ✓ 本套件包括一个可调弹性摩擦材料加载座，以及四种不同摩擦材料。



### 阻尼轴承座套件(M-DBHK-1/2)

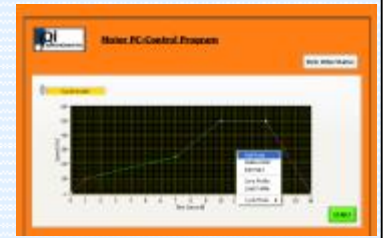
- ✓ 用于研究比标准轴承具有高阻尼的轴承。典型的滚动轴承是金属结构，几乎没有阻尼。
- ✓ 给标准的滚动轴承添加阻尼。
- ✓ 证明当阻尼增加转子振幅将减小。
- ✓ 本套件包括两个轴承座，两个 1/2 英寸装有隔振块的轴承。



## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)

### 基于 PC 的电动机控制套件(M-PCK)

- ✓ 远程控制机械故障综合模拟实验台 (MFS)。
- ✓ 可编程实现加速、减速及运行时间的控制要求。
- ✓ 本套件含 PC 软件，以及硬件接口模块。



### 轴校直套件(M-ATK)

- ✓ 使用操作简便的 Windows 轴校直软件实现轴的精确校直。
- ✓ 适用于直径为  $\frac{1}{2}$  ~  $1\frac{1}{4}$  英寸的轴。
- ✓ 本套件包括两个高精度的刻度盘，两个安装支板和杆，一面镜子，一套测隙规和使用说明书，均安放在专用的包装盒中。



### 测量转轴直径为 $\frac{1}{2}$ ~ 1 英寸的轴承轴向和径向载荷的压力传感器(M-FTVH)

- ✓ 测量由于联轴器不对中、转子不平衡、带轮未校准和皮带拉紧等施加给轴承的载荷。
- ✓ 通过量化的张紧力来研究带传动。
- ✓ 研究振动特征与载荷的关系，以及与共振和轴承故障等常见故障的关系。研究载荷与振动的相位关系。
- ✓ 研究常见故障下转子的动力特性。
- ✓ 证明当经过一阶临界转速时转子质心和转动中心有  $180^\circ$  的相位移动。阐明当转速增加一倍时，质量不平衡力呈四倍增加，但是振幅不服从这种变化趋势。
- ✓ 验证和修正转子动力学模型，有助于提高您的建模能力。
- ✓ 本套件包含一个能同时采集轴向与径向载荷的传感器，以及与之匹配的信号调节器。



## 转子机械故障动态模拟试验台 (MFS-RDS)

### 高性能组合套件

MFS-RDS 适用于 5 个高性能套件，从基本件到综合件，每组套件都包含有研究主要机械故障的必须工具。

MFS-RDS 组合套件	
套件 1	供深入研究 1/2"型和 3/4"型尺寸的轴配套转子油膜振荡现象。
套件 2	供深入研究三个主要频率的油膜振荡，对准，平衡，及共振方面的问题。
套件 3	供深入研究油膜振荡，对准，平衡，共振，及轴承故障。
套件 4	供深入研究油膜振荡，对准，平衡，共振，轴承故障，转子裂纹，径向振动，机械摩擦及阻尼问题。
套件 5	供深入研究油膜振荡，对准，平衡，共振，轴承故障，转子裂纹，径向振动，机械摩擦，阻尼问题，再加上 PC 的运行，轴对称套件及各种轴承的额定载荷。

### 成套备用的组装件

SpectraQuest 实验台和软件可作为全面培训工具出售。这套工具将给您提供培训所需的全部组件，如传感器，数据采集和分析软件等，是一个功能齐全的成套培训系统。

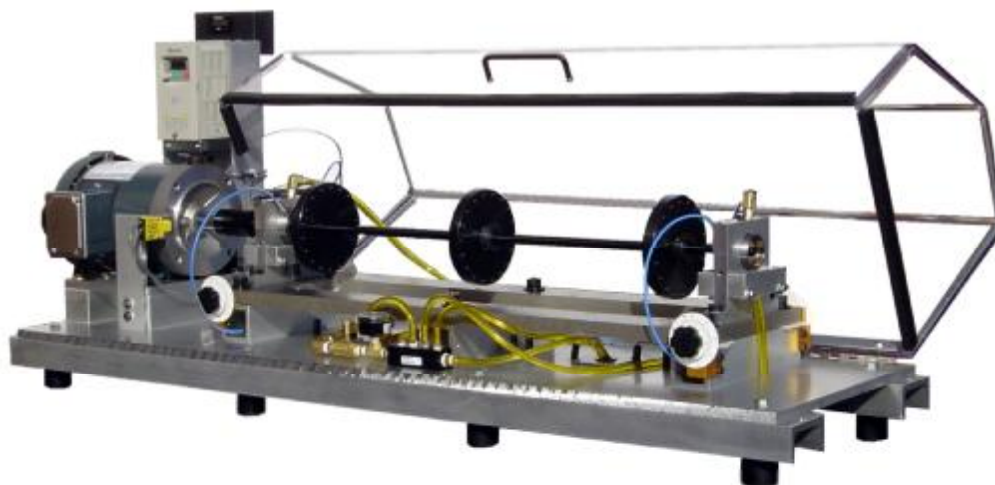
- ✓ 帮助您的工程师成为振动专家
- ✓ 准确估计与判断机械故障根源
- ✓ 提高生产流程与机械设备可靠性，满足 ISO 和 QS 标准
- ✓ 通过实验室的实习与实验来加快学习进程

### SpectraQuest: 保障贵公司生产效益的宝贵资源。

SpectraQuest 为提高贵公司的生产效率提供了众多的任意可选套件。我们将不断发展机械故障实验台新的应用和改进设备，从而使您在这个重要培训工具的投资在未来数年内都能获利。更多地了解 MFS 和它如何帮助您的设备有利运行，请通过电话或邮件与我们联系。

**MFS-RDS 都是多功能且容易使用的**

## 机械故障与转子动力学模拟实验台 (MFS-RDS)



### 技术参数

电气参数	
电动机	1/2 马力的 3 相电动机, 预连线的自校直系统易于拆装和更换。
驱动器	1/2 马力的变频交流驱动器, 多功能可编程控制面板
转速范围	0 至 6000 转/分钟(短时)
转速计	带 LCD 数显的内置转速计和 一个用于数据采集的脉冲式模拟 TTL 输出
电压	115/230 V 交流电, 单相, 60/50 Hz
机械参数	
轴	直径 1/2 英寸, 车削, 平端面, 钢制的且抛光。
轴承	两个完整的多进油口油膜轴承, 可以在任何角度安装位移传感器。轴承可按转动范围安装在九个不同的位置。
转子支座	长 30 英寸, 完全可动, 水平方向可通过定位螺栓调整, 竖直方向可通过标准垫片调整, 定位孔便于重新较直。
转子	2 个 6 英寸的铝制转子, 36 个螺纹孔每隔 10 度分布, 用于引入不平衡
油路系统	泵, 压力计, 不锈钢油罐, 回路安全开关, 压力联锁器
防护罩	带锁的透明的, 抗冲击的铰接防护罩, 带有电动机联锁开关, 当防护罩打开时使电动机停止
基座	1/2 英寸(12.7 mm)铸造的铝基座, 基座加强板和八个橡胶隔振块
物理参数	
重量	大约 125 磅
尺寸	长度=50 英寸 (125cm), 宽度=14 英寸(36cm), 高度=25 英寸 (65cm)



科尚仪器  
KINGSCI INSTRUMENTS  
...推动测试创新 创造实在价值  
地址: 北京市海淀区小营西路27号金领时代大厦12层  
电话: 136 1171 664; 010-5361 2036  
传真: 010-5635 3026  
网站: www.chinaksi.com  
电邮: ksi@chinaksi.com

Content of brochure is subject to change without any notice