

# 轴承故障预测模拟实验台

# BPS



新型轴承故障预测研究实验台



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)



成都昊普特科技有限公司

电话: 028 84625157

手机: 189 82185717

邮箱: [info@haopute.com](mailto:info@haopute.com)

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

### 轴承故障预测研究的新型实验台

SpectraQuest 公司开发了一个进行轴承磨损和轴承损坏过程研究的新型轴承故障预测实验台(BPS)。BPS 一个显著的特征就是采用 SpectraQuest 公司设计的测量轴承摩擦扭矩、轴承轴向和径向载荷的传感器。该实验台可在三种可选模式下运行：(1) 恒定转速，(2)纯振荡，(3)振荡和转动叠加运动。可进行滚动轴承、油膜润滑轴承和油脂滑动轴承研究。通过摩擦扭矩传感器和压力传感器获取当前轴承独特的数据，研究轴承故障特征和建立轴承故障预测模型。该实验台通过例行监测轴承运行状态可以建立轴承剩余寿命的预测模型。该扭矩传感器在小摩擦力矩下测量几千英镑轴向和径向载荷，具有很高的灵敏度。该实验台通过油膜润滑尽量减少噪声，还可提供更高转速和更大负载的实验台。

### 用于轴承故障加速实验的智能实验台

轴承是旋转机械的重要部件。轴承意外故障会造成停产，导致重大的经济损失和不可修复的破坏。大多数状态监测程序定期检测轴承振动和分析故障特征，以评估其健康状态，即估计其损害程度。严格根据历史数据或统计分析评估导致误判，过早更换轴承，造成生产损失。目前建立轴承健康预测模型难以实现，可能是由于缺乏轴承故障加速测试实验台和检测关键参数的传感器。SpectraQuest's 公司的 BPS 填补了这些空白。

#### 优点:

- ✓ 进行轴承磨损过程的基础研究
- ✓ 研究滚动轴承损伤深化机制，油膜滑动轴承和油脂润滑轴承
- ✓ 了解轴承故障机理与负载、转速、轴承振荡的关系
- ✓ 研究基于损伤发展、转速、振幅和加载类型的轴承剩余寿命预测模型
- ✓ 研究信号处理技术和传感技术，来进行轴承故障预测的状态监测
- ✓ 研究振动、电机电流、负载、摩擦和噪声之间的关系
- ✓ 验证基于模型的故障诊断和预测算法

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

配有滚动轴承和步进电机的轴承故障预测实验台



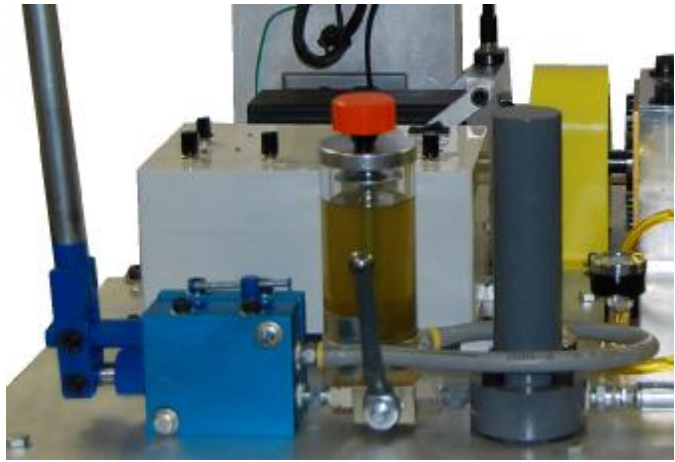
### 特点:

- ✓ 用于轴承故障预测研究的模块化、稳健、多功能实验台
- ✓ 同时测量轴承径向、轴向负载和摩擦力矩
- ✓ 设计的智能摩擦力矩传感器用于测量轴承在重载下的小摩擦力矩
- ✓ 可编程电机可输入有无转速时恒速和振荡运动的参数
- ✓ 配有测试用的滚动轴承、油脂润滑轴承、油膜滑动轴承
- ✓ 用于不同类型载荷的可互换变速交流电机和伺服电机
- ✓ 操作简便的液压轴承加载系统
- ✓ 易于安装和拆除的测试轴承

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

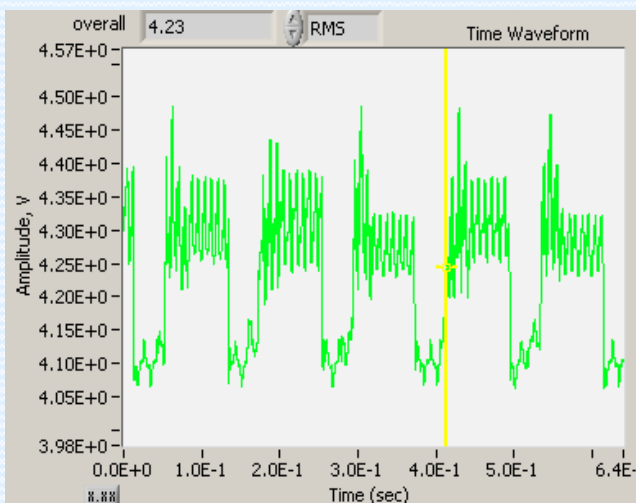
### 可测力的轴承加载系统

SpectraQuest's 公司的轴承故障预测模拟实验台(BPS)用液压方式实现轴承轴向和径向加载。进行测试来观察不同类型的轴承损伤发生到扩展。该实验台可在三种不同的模式下工作(1) 恒定转速, (2) 振荡运动, (3) 振荡和转动叠加运动。一台 PC 可编程变频交流异步电动机用于提供高达 6000 转/分钟的速度(根据要求可提供更高速度的实验台), 同时编程控制的步进电机可用于振荡运动或低转速(10-180 转/分钟)。这两种电机可以互换, 并可方便地安装在 BPS 实验台上。



测试轴承悬臂安装, 两个重载滚动轴承用于支撑。根据客户的要求可提供油膜轴承系统。选择悬臂安装便于测试时轴承加载和测量摩擦转矩。 液压加载系统可用于轴承轴向和径向加载。液压系统包括油缸、阀、手压泵、压力表、压力传感器和加载圆柱体组成。该加载系统可以给轴承座提供 6000 磅(约 27KN) 的径向载荷。压力传感器安装在加载圆柱体和测试轴承座之间, 用来测量系统施加的力。

### 振荡载荷下测量的力



压力传感器是基于应变仪, 是自行开发的, 用来测量系统施加的力和分析磨损增加对轴承信号的影响。该传感器确保通过调整系统加载力的方向和作用点使力加在轴承中心线上, 这是加载最重要的方面。

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

### 研究轴承摩擦力矩特性的理想工具

随着轴承损坏的发展，轴承的转动和静止部分间摩擦力特性将会有所改变。轴承摩擦力矩传感器系统为完成特性研究而设计。这种新型的传感器可消除与弯曲力有关的扭矩和最小化支承结构影响。它也可以用于现场调整，消除侧向载荷增加对支撑变形的影响。这种巧妙的设计可获得随着轴承破损加剧的摩擦力矩信息。信息可用于表征轴承失效机制，发展故障预测模型。



### 装配方便、经久耐用的轴承故障预测实验台

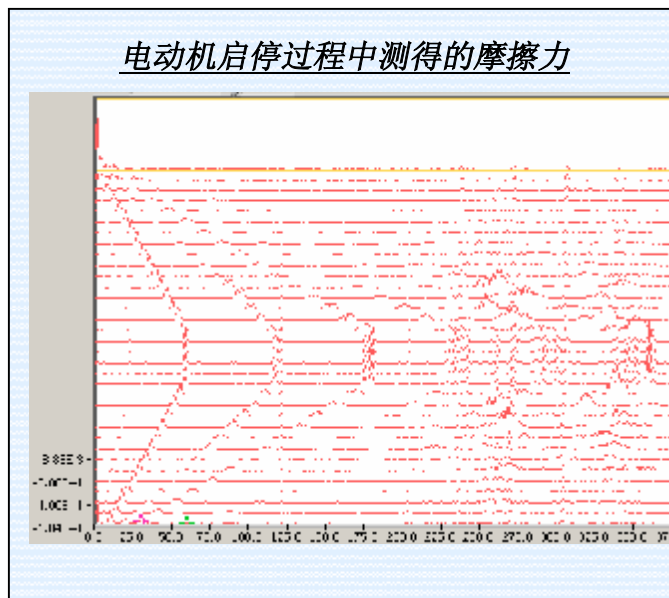
轴承故障预测实验台易于拆除和安装测试轴承。该装置适于安装滚动轴承、油膜轴承、油脂润滑轴承等不同类型的轴承。一个完整的油循环系统包括为测试轴承提供油压的泵。该实验台功能强大且横向刚度高，当数千英镑力加在测试轴承上时不会屈服。测试轴承座易于安装和拆除轴承。提供了安装传感器所需配件。轴承故障预测实验台安装在隔振块上，最小化周围环境的振动传递。

## SpectraQuest 公司的新型实验台能扩大机械故障诊断和预测范围

### 传感器和数据采集

加速传感器安装在轴承座上用来测量三个方向的振动。温度传感器也可用于轴承外圈的温度监测和分析，润滑油残留可以收集起来，用于润滑和轴承状态分析。也可按照客户要求安装其它传感器。Spectra Quest 公司提供了数据采集硬件和软件，以便进行时域和频域信号分析。

电动机启停过程中测得的摩擦力



## 轴承故障预测实验台 (BPS)

### 轴承故障预测实验台的结构和可选套件

轴承故障预测实验台提供了进行实验和研究轴承故障振动特征的基本配置。详细的故障预测研究，需要通过可选套件来获得所需的附件和装置。

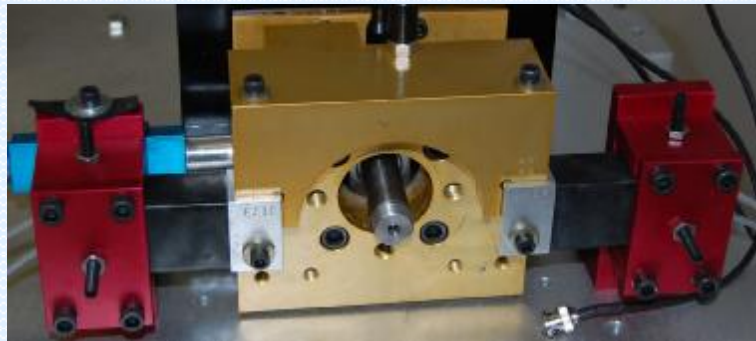
#### 横向压力传感器(BP-TFT)

- ✓ 测量施加在测试轴承上的横向力
- ✓ 研究磨损轴承转动中横向力的波动
- ✓ 研究横向力对振荡扭转载荷的响应
- ✓ 轴承磨损加剧的信号分析
- ✓ 本套件包括一个轴向压力传感器和一个信号调节器



#### 摩擦扭矩传感器(BP-FTT)

- ✓ 研究转动和静止部件之间摩擦力的特征
- ✓ 研究摩擦轴承磨损的演化
- ✓ 本套件包括一个摩擦扭矩传感器、一个扭矩架和一个信号调节器



#### 油脂润滑轴承(BP-GR)

- ✓ 进行油脂润滑轴承磨损演化的基础研究
- ✓ 建立损伤扩展机理的模型
- ✓ 验证基于模型的诊断和预测算法
- ✓ 本套件包括油脂润滑轴承、轮毂和安装零配件

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

### 深入研究轴承故障诊断和预测的理想可选套件

#### 步进电机(BP-STEP)

- ✓ 研究振荡负载下轴承磨损的模式
- ✓ 研究轴承对波动载荷的响应
- ✓ 本套件包括步进电机、一个控制器和一个编码器



#### 轴向力加载器(BP-AXL)

- ✓ 轴向载荷下轴承磨损的研究和建模
- ✓ 本套件包括一个轴向加载器和安装零配件

#### 轴向力传感器(BP-AFT)

- ✓ 测量动态激励下主轴的轴向载荷
- ✓ 研究力和振动频谱的相位关系
- ✓ 研究轴向力对转速和轴向载荷的响应
- ✓ 验证和完善转子动力学模型，提高建模能力
- ✓ 本套件包括一个轴向力传感器和一个信号调节器
- ✓ 需与 BP-AXL 配套使用

#### 油膜润滑轴承 (BP-OIL)

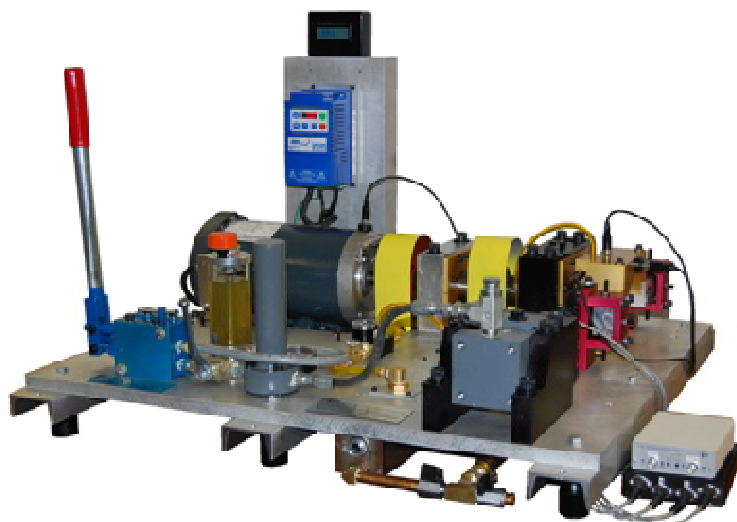
- ✓ 减少实验台支承轴承的振动信号，提高测试轴承信号质量
- ✓ 本套件包括油膜润滑轴承、安装零配件、带泵的油路系统、压力表、不锈钢油罐、回流安全开关、压力表、压力联锁器

#### 抗冲击透明防护罩(BP-COV)

- ✓ 为了提高安全性，带锁的耐冲击透明防护罩，有电动机联锁开关，当防护罩打开时电动机自动停止
- ✓ 本套件包括一个聚碳酸酯安全罩

## 轴承故障预测实验台 (BPS)

### 配有油膜轴承和交流电机的轴承故障预测实验台



## 技术参数

交流电动机	
驱动器	3 马力, 三相交流调速
转速范围	0 ~ 3600 之间变化
电 压	115/230 伏交流电, 单相, 60/50 赫兹
步进电机	
驱动器	10lb.ft (14N.m) with controller
转速范围	0-180 转/分钟 (没有负载)
电 压	115/230 伏交流电, 单相, 60/50 赫兹
机械参数	
支 承 轴	直径为 2 英寸, (50.8 毫米)
测试轴承	1 英寸(25.4 毫米)的滚动轴承
尺 寸	0.75 英寸(19.08 毫米)的流体油膜轴承
液压加载	手动调节, 高达 6000 磅(约 27 KN)
基 座	1/2 英寸 (12.7 mm) 铸造的铝基座, 基座加强板和六个橡胶隔振块
物理参数	
重 量	大约 250 磅
尺 寸	长为 40 英寸(102 厘米), 宽为 24 英寸(61 厘米), 高为 30 英寸 (76 厘米)