

序 言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购科电仪器的 KV-3000A 便携式测振仪，为了正确使用本仪器，请您在使用之前仔细阅读说明书，特别是有关“使用方法”和“注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中及时翻阅。

该产品使用说明书在需要时我们会作适当的修改，公司保留随时改进和革新仪器而不事先通知的权利。

本说明书的著作权归我公司所有，未经我公司书面许可不得以任何目的、任何手段复印或传播书中的部分或全部内容。

欢迎登录 <http://www.kedianyiqi.com> 或来电垂询。

目 录

第一章 概论	5
1.1 仪器特点	5
1.2 工作原理	5
1.3 应用范围	5
第二章 仪器参数及功能	6
2.1 振动测量的相关术语	6
2.2 技术参数	7
2.3 主要功能	8
第三章 仪器操作	9
3.1 仪器准备	9
3.2 仪器简介	9
3.2.1 按键名称及作用	9
3.2.2 测量界面简介	10
3.2.2.1 专用模式	10
3.2.2.2 频谱模式	12
3.3 使用方法	13
3.3.1 使用前准备工作	13
3.3.1.1 测振传感器与被测物体安装原则	13
3.3.1.2 安装方式	14
3.3.2 开机前准备	15
3.3.3 开机	16
3.3.4 测量	16

3.3.5 停止测量	16
3.4 菜单操作	17
3.4.1 数据	17
3.4.1.1 选择点号	18
3.4.1.2 查看数据	18
3.4.1.3 清除数据	19
3.4.2 蓝牙	20
3.4.2.1 通信前的准备	21
3.4.2.2 和电脑蓝牙通信	22
3.4.2.3 和蓝牙打印机通信	22
3.4.3 测量	22
3.4.3.1 主选参数	23
3.4.3.2 窗函数	23
3.4.3.3 频带范围	24
3.4.3.4 警戒线	24
3.4.3.5 点号递增	25
3.4.3.6 频率细化	25
3.4.3.7 传感器灵敏度	26
3.4.4 模式	26
3.4.5 设置	26
3.4.5.1 单位制式	27
3.4.5.2 日期	27
3.4.5.3 时间	27
3.4.5.4 背光	27
3.4.5.5 关机方式	27

3.4.5.6 语言	27
3.4.5.7 恢复出厂设置	28
3.4.5.8 主频	28
3.4.6 信息	28
第四章 安装技术及注意事项	29
4.1 安装方式	29
4.1.1 螺钉安装	29
4.1.2 粘性安装	29
4.1.3 磁座	29
4.1.4 云母片/四氟膜	30
4.1.5 三向传感器	30
4.2 注意事项	30
4.3 现场环境与系统接地	31
第五章 保养与维护	32
5.1 保养	32
5.2 电源检查	32
5.3 维护	32
5.4 加速度传感器的维护	33
附一 振动标准	34
附二 振动频率与可能的原因	36
附三 仪器及附件	38

第一章 概论

1.1 仪器特点

KV-3000A 测振仪是用于现场机械振动测量与分析应用的便携式测振仪。它运用快速傅里叶变换（FFT），将时域信号变换为频域信号进行分析，能判定故障原因与位置。该仪器具有多级菜单操作；2.4 寸 TFT 彩屏；蓝牙 2.0 无线通信；多种测量模式等特性，使仪器适合工业现场的工作需求，给客户提供了便利。

1.2 工作原理

本仪器采用 ICP 加速度传感器，将振动信号转换成电信号。通过对输入信号的处理分析，获得振动测量的加速度峰值、真有效值和峰值系数，速度有效值，位移峰-峰值，并可以打印出相应的测量值和频谱列表。

1.3 应用范围

本仪器适用于常规振动测量，尤其是旋转或往复机械中的振动测量，它不仅可以测量振动的加速度、速度和位移，而且还可以进行简易故障诊断和打印输出。它广泛地应用与机械制造、电力、冶金、车辆等领域。

第二章 仪器参数及功能

2.1 振动测量的相关术语

1、振动：物体受外力作用，在其平衡位置周围做往复运动。如音叉、单摆、发动机的活塞等。

2、振动位移：物体或质点在其平衡位置附近振动，其位置移动的幅度。最大位移为振幅，用 d 或 S 表示。

3、振动速度：物体或质点振动的速度，是位移对时间的一阶导数 (dS/dt)，即单位时间内的位移值，用 V 表示。

4、振动加速度：物体或质点振动加速度，是位移对时间的二阶导数 (d^2S/d^2t) 或速度对时间的一阶导数 (dV/dt) 即单位时间内的速度变化量，用 a 表示。

5、振动频率：物体或质点在单位时间内振动的次数，用 f 表示。

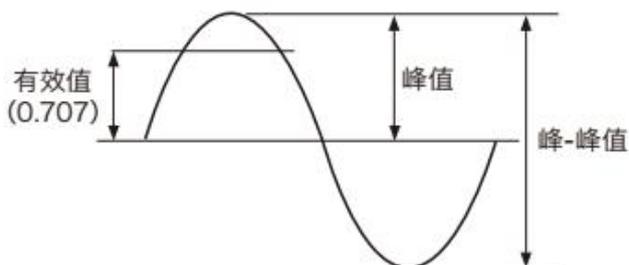
6、点号：对测量点依次进行测量时，测量点所在位置的标号。

7、巡检：按照设定路线，依次对多个测量点进行振动测量。

8、警告值：提醒用户振动超过安全状态的值。

9、报警值：提醒用户振动达到变坏的状态值。

10、有效值、峰值、峰-峰值。



2.2 技术参数

a. 测量范围

加速度：(0.1~392) m/s^2 (峰值)

速度：(0.01~800) mm/s (有效值)

位移：(0.001~10) mm (峰峰值)

b. 频率范围

加速度：10Hz~10kHz

速度：10Hz~1kHz

位移：10Hz~500Hz

c. 准确度

参考灵敏度： $\pm 2\%$

幅值线性相对误差： $\pm 5\%$

频率响应相对误差： $\pm 5\%$

d. 温度范围

-10°C ~ 40°C

e. 湿度范围

$\leq 80\% \text{RH}$

- f. 显示器：2.4 寸 TFT 点阵彩屏 320*240 像素（带 LED 背光）
- g. 电池：两节 AA 型镍氢电池，充电 12 小时，连续测量 25 小时
- h. 外形尺寸：150mm(L)*68mm(W)*33mm(H)
- i. 净重：约 220g(含电池)

2.3 主要功能

- 1、FFT 频谱线数：200，400，800，1600。
- 2、抗混滤波：5 阶低通椭圆滤波器。
- 3、可选频率范围：10-200HZ，10-500HZ，10-1KHZ，10-2KHZ，10-5KHZ，10-10KHZ。
- 4、AD 采样：4 通道，12 位，最高 25.6K 采样频率。
- 5、采样点数：512、1024、2048、4096。
- 6、窗函数：矩形窗、汉宁窗、海宁窗、平顶窗。
- 7、显示方式：2.4 寸 TFT 高清彩屏，320*240 分辨率，背景灯光亮度连续可调。
- 8、数据接口：蓝牙 2.0 无线通信数据接口。
- 9、测量模式：专用模式和频谱模式。
- 10、万年历：可以显示时间信息，同时也使测量的数据带上日期，具有可追溯性。
- 11、存储方式：自动存储，可存储 99 个点号，每个点号可存储 50 个数据和一幅频谱列表。
- 12、测量单位：公、英制可以相互转换。
- 13、关机方式：手动、自动可选。

- 14、仪器信息：可以查看仪器的软件版本以及厂商信息。
- 15、恢复出厂设置：由于误操作或者其他外界原因造成仪器系统紊乱时，允许用户恢复到出厂时的状态。
- 16、欠电指示：在仪器屏幕左下角的位置，显示电池电量图标，提示当前电池状态。

第三章 仪器操作

3.1 仪器准备

新购仪器请参照“附三 仪器及配件”，查看相关的附件是否齐全。不全时请及时与厂家联系；若仪器损坏，请勿使用，并尽快与厂家联系。

3.2 仪器简介

3.2.1 按键名称及作用

- 1、""键：
 - a、电源开关键。实现仪器的开启和关闭。
当仪器正在测量时，无法关闭仪器；只有停止测量后，才能关闭。
 - b、返回测量界面键。在任何菜单操作界面下，按此键即可返回测量界面。
- 2、"Menu"键：菜单键。测量界面下按此键进入主菜单；
主菜单按下可返回测量界面；
子菜单按下返回上级菜单。
- 3、""、""键：
 - a、调整键。可以通过该键来完成菜单的上下选择或者数据的加减设置。

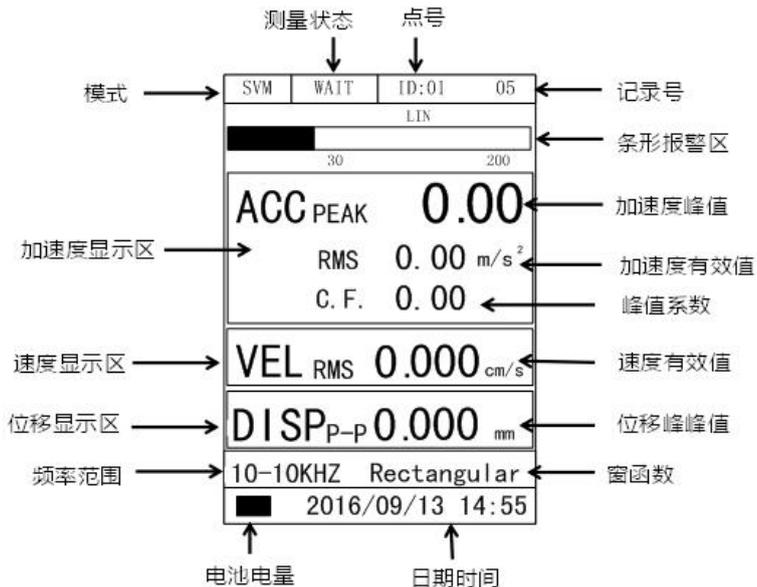
"^"为增加键, "v"为减少键。

b、**复位键**。当仪器运行死机或者不能正常开机时可以将这两个按键同时按下, 仪器重新引导启动。

- 4、"Enter"键: a、**确认键**。确认当前所选的功能; 可使所选数值进入编辑状态或确认退出编辑状态;
- b、**测量键**。在测量界面下, 启动测量或停止测量。

3.2.2 测量界面简介

3.2.2.1 专用模式



- 1、模式：SVM:专用模式，可以同时显示加速度，速度，位移信息。
SPEC:频谱模式，显示加速度的频谱信息，包括频率和峰值。
- 2、测量状态：WAIT:等待状态，按下 ENTER 键进入测量状态。
MEASURE:正在进行测量，按下 ENTER 键停止测量，进入等待状态。
- 3、点号：当前点号，共有 99 个点号。
- 4、记录：当前记录号，每个点号能存储 50 条记录信息。
当 50 条记录存满时，将从当前点号的第一条记录覆盖存储。
- 5、条形报警区：每次测量，将根据加速度大小显示条形图在这个区域。所设置的警告临界线，报警临界线也显示在这个区域。若超出相应的临界线，则会产生相应的报警信号。
- 6、加速度显示区：
ACC：表示加速度；
PEAK：峰值，其后的数值为加速度峰值；
RMS：有效值，其后的数值为加速度的有效值；
C.F.: 峰值系数,其后的数值为加速度的峰值系数；
- 7、速度显示区：
VEL：表示速度；
RMS：有效值，其后的数值为速度的有效值；
- 8、位移显示区：

DISP: 表示位移;

P-P: 峰峰值, 其后的数值为位移的峰峰值;

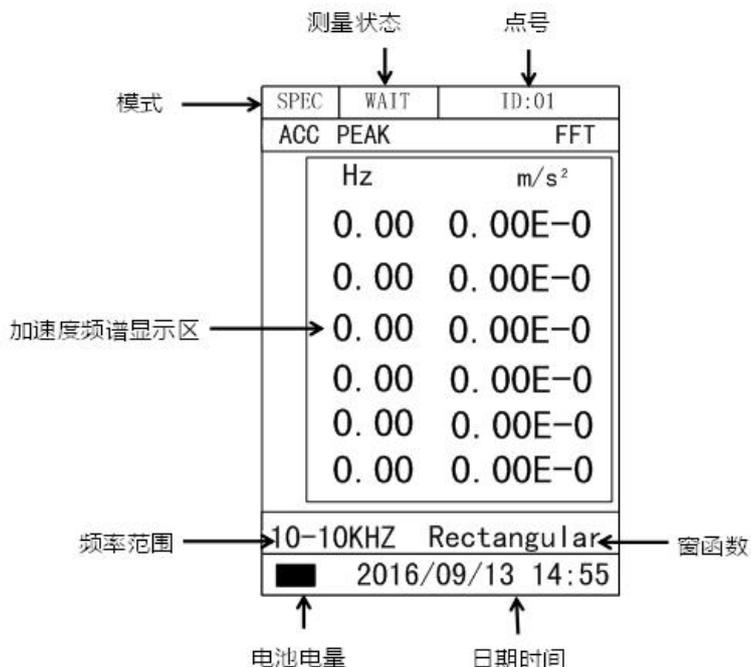
9、频率范围: 表示当前能采集分析振动信号的频率范围;

10、窗函数: 表示处理数字信号时所采用的窗函数类型;

11、电池电量: 指示当前电池电量;

12、日期时间: 一方面指示当前时间, 另一方面标示区分每一次测量记录。

3.2.2.2 频谱模式



- 1、模式：SPEC 表示频谱模式
- 2、加速度频谱显示区：
 - ACC：表示加速度；
 - PEAK：表示峰值；
 - FFT：表示采用快速傅里叶变换算法；
 - Hz：频率单位赫兹，其下方显示 7 个频率值，对应经快速傅里叶变换计算后 7 个最大峰值的频率；
 - m/s^2 ：加速度峰值单位，对应快速傅里叶计算后 7 个最大峰值，从大到小排列。数值以科学计数法的形式显示。
- 3、频率范围：表示当前能采集分析振动信号的频率范围；
- 4、窗函数：表示处理数字信号时所采用的窗函数类型；
- 5、电池电量：指示当前电池电量；
- 6、日期时间：一方面指示当前时间，另一方面标示每个点号的频谱存储的时间。

3.3 使用方法

3.3.1 使用前准备工作

3.3.1.1 测振传感器与被测物体安装原则

- 1、确保测振传感器的测点能够正确反映被测对象的振动特性；
- 2、确保测振传感器主灵敏轴和被测对象待测量的方向一致；
- 3、确保测振传感器与被测对象固定可靠且紧密接触；

3.3.1.2 安装方式

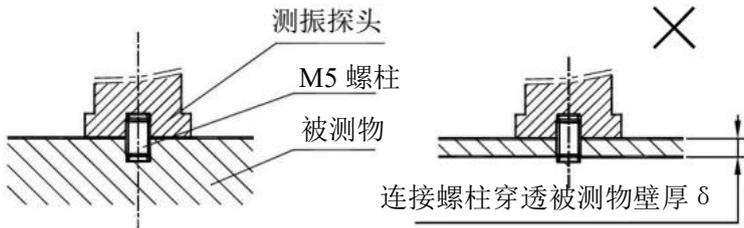
测振传感器与被测物的固定可通过“螺柱连接”、“磁性吸座连接”等方式实现。

性能比较	螺柱连接	磁性吸座连接
成本代价	无	很低
方便性	不方便	一般
对测量准确性的不良影响	无	当物体表面粗糙度 $>Ra1.6$ 时，数据不稳定

1、螺柱连接

使用场合：在被测物表面钻螺纹孔，不影响被测物运转性能。

使用方法：在被测物表面攻深为 5mm 的 M5 螺纹孔，直接用螺柱将测振传感器固定在被测物体上，是频响最好的连接方法。

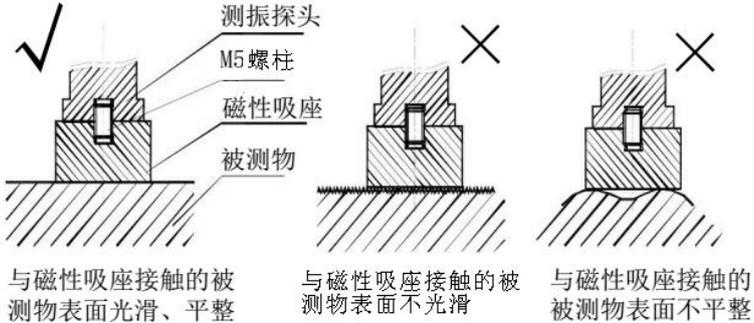


2、磁性吸座连接

使用场合：适用于表面平坦的磁性物体，表面粗糙度 $<Ra1.6$ ，待测加速度 $\leq 20m/s^2$ 。

使用方法：将磁性吸座下边的铁片和橡胶垫取下，先将磁性吸座倾斜 45 度与被测面接触，然后慢慢放直吸附在待测物体上，

在将磁性吸座通过连接螺柱与测振传感器连接，最后将测振传感器与测振仪连接。这样操作可以避免猛烈冲击传感器。测量完毕将橡胶垫和铁片盖回（防止吸座漏磁）。



3.3.2 开机前准备

以磁性吸座为例，将磁性吸座下边的铁片和橡胶垫取下，先将磁性吸座倾斜 45 度与被测面接触，然后慢慢放直吸附在待测物体上，在将磁性吸座通过连接螺柱与测振传感器连接，最后将测振传感器与测振仪连接。插拔传感器时，请抓住传感器线上的接插件部位，当插头上的红点和仪器插座上的红点对齐后再插入传感器。不要直接拉拔传感器线，严禁旋转接插件，以免损坏传感器。

然后，打开电池仓，按照电池仓里面的正负极指示装入两节五号镍氢电池，压好电池仓盖。

3.3.3 开机

传感器插好后，按""键，由于仪器有引导加载程序（Bootloader）的过程，所以开机需要两三秒的时间。仪器显示公司 logo 后，进入测量界面。

3.3.4 测量

测振仪不需要校准，直接按下“ENTER”键，这时测量状态由“WAIT”变为“MEASURE”，并伴随字体不同颜色动态刷新显示，提示测量正在进行。测量过程中，除 Enter 键请不要有其他按键操作，否则影响测量效果。

3.3.5 停止测量

再次长按下“ENTER”键，这时测量状态由“MEASURE”变为“WAIT”，动态刷新停止。若是专用模式下，测量的加速度峰值自动存入当前屏幕上显示的点号和记录号对应的地址中。若是频谱模式下，测量结果以频谱列表的形式存储到当前点号下。每个点号只能存储一个频谱列表。下次测量覆盖存储上次的频谱列表。可以通过“数据”菜单下的“查看数据”下的“记录”、“频谱”子菜单查看以前的测量结果。

3.4 菜单操作

KV-3000A 便携式测振仪共包括六项主菜单，按“Menu”键进入主菜单界面。选择相应子菜单后，按“Enter”键确定进入。按“Menu”键可返回上一层菜单或者从主菜单界面返回测量界面。可以通过选择不同的菜单或者设置相应的操作，来实现特定的功能。主菜单的内容如图所示。



3.4.1 数据

在主菜单下选择“数据”，按 Enter 键进入。本仪器按点号的方式来管理数据。共 99 个点号，每个点号能存储 50 条记录和一副频谱列表。在该菜单下用户可以根据需要来选择点号作为目标存储地址，可以查看、删除存储的测量数据。“数据”界面如下图所示，图中的三角号为选择符号，它所指的选项为当前选项。

MENU	/数据
选择点号	01 ◀
查看数据	
清除数据	
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter进入	
■ 2016/09/13 14:55	

3.4.1.1 选择点号

将三角号指向“选择点号”，按下 Enter 键，三角号消失，数字进入编辑状态，按上下键调节数字；当选好点号后，再按下 Enter 键，数字退出编辑状态，三角号重新显现。

3.4.1.2 查看数据

进入该菜单后，可以查看当前点号的 50 条记录和一副频谱列表。

查看记录的显示界面如下：

		数据回放	点号	记录总数		
		MENU	RECALL	ID:01	05	
记录年份	→	No	→ 2016	PEAK	Unit	
		01	10/18 09:12	4.90	m/s ²	
		02	10/15 13:20	28.61	m/s ²	
序号	→	03	10/13 15:10	65.10	m/s ²	
		04	10/02 08:16	35.90	m/s ²	
		05	09/13 10:03	66.50	m/s ²	
记录日期	→	06	→	→	→ 加速度单位	
记录时间	→	07	→	→	→ 加速度峰值	
		08				
		09				
		10				
按上下键选择，按Enter清除						
		█	2016/09/13	14:55		
		↑	↑			
		电池电量	日期时间			

按上下键可以选择记录号。按“Enter”键可以删除当前记录。按“Menu”可返回上级菜单。

查看频谱显示界面与频谱模式的测量界面是一样的。不再赘述。按“Menu”和“Enter”都将返回上级菜单（注：每个点号只能存储一副频谱列表，这次存储要覆盖上次存储的数据！）

3.4.1.3 清除数据

进入“清除菜单”后，显示界面如下

MENU /数据/清除数据
起始点号 01 ◀
结束点号 99
清除
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter编辑
■ 2016/09/13 14:55

“起始点号”和“结束点号”的调节和“选择点号”的方法一样，不再赘述。

“起始点号”和“结束点号”设置好以后，选择“清除”，对应的所有记录和频谱列表将会被清除，清除完毕返回上层菜单。

3.4.2 蓝牙

在“蓝牙”菜单下可以把存储的测量数据发送至蓝牙设备。进入后显示界面如下：

MENU	/蓝牙
起始点号	01 ◀
结束点号	99
启动蓝牙并传输	
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter编辑	
■ 2016/09/13 14:55	

“起始点号”和“结束点号”是选择要蓝牙传输数据的点号范围。其设置方法与“选择点号”方法一样，不在赘述。

3.4.2.1 通信前的准备

当仪器和电脑蓝牙端通信时，首先需要按照光盘的步骤安装电脑蓝牙适配器驱动程序“BlueSoleil”。安装成功后在电脑右侧任务栏会出现蓝牙软件图标，选中该图标点击鼠标右键然后选择“启动蓝牙”。当图标变成蓝色时，点击鼠标右键选择“我的设备属性”，查看生成的“串口号”。该串口号就是通信软件需要选择的串口号，比如“COM7”。然后打开通信软件，选择串口号，和设置通信协议。**设置为：波特率：9600；数据位：8；停止位 1；校验位：None；控制流：None。**用户不要随意改变通讯设置，否则会造成数据传送显示乱码或者无法传送数据的现象。

当仪器和蓝牙打印机通信时，首先放入打印纸，然后开启

蓝牙打印机电源即可。

3.4.2.2 和电脑蓝牙通信

电脑上的通信软件设置完成后，进入仪器的“蓝牙”菜单，“起始点号”和“结束点号”设置好后，选择“启动蓝牙并传输”，仪器会启动蓝牙并搜寻周围的蓝牙设备。仪器和电脑蓝牙配对后，电脑端会出现“蓝牙口令”对话框，此时需要输入“1234”。连接成功后电脑右侧任务栏会提示连接成功信息和对应的串口号。该串口号就是通信软件正在通信的串口号。查看通信软件会收到仪器发送的测量数据信息。

3.4.2.3 和蓝牙打印机通信

蓝牙打印机准备好后，进入仪器的“蓝牙”菜单，“起始点号”和“结束点号”设置好后，选择“启动蓝牙并传输”，仪器会启动蓝牙并搜寻周围的蓝牙设备。连接成功后，自动传输对应点号的记录数据。

3.4.3 测量

“测量”可为测量过程当中用到的数字信号处理的数学工具进行选择。进入“测量”后显示界面如下：

MENU	/测量
主选参数 ◀	
窗函数	
频带范围	
警戒线	
点号递增	
频率细化	
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter进入	
■	2016/09/13 14:55

3.4.3.1 主选参数

KV-3000A 的主选参数默认是加速度。

3.4.3.2 窗函数

窗函数为截断函数，它是为了减少频谱能量泄漏，所采用的截取函数对信号进行截断。窗函数有很多种，KV-3000A 测振仪采用了 4 种窗函数。

1、矩形窗：适合暂态信号的分析，例如脉冲信号。其幅值在时间窗内已完全衰减。通常矩形窗对连续信号不合适。其功率谱旁瓣较多，泄露较大。

2、汉宁窗：适合连续信号的分析。它可使信号在窗函数的起点与终点衰减至零。对于连续信号的分析，汉宁窗的功率

谱主瓣较窄，即频率分辨率较强，中心频率可以准确定位。

3、海宁窗：与汉宁窗差不多，都是余弦窗，只是加权系数不同。海明窗加权的系数能使旁瓣达到更小。

4、平顶窗：适合连续信号的分析。它可使信号在窗函数的起点与终点逐步衰减至零。它的功率瓣较宽，频率分辨率较差，但是幅值的准确度较高。

3.4.3.3 频带范围

为了更好的测量效果，用户可根据现场振动源（待测设备）的频率选择合适的频带范围。显示界面如下：

MENU	/测量/频带范围
10-200Hz	◀
10-500Hz	
10-1KHz	
10-2KHz	
10-5KHz	
10-10KHz	
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter确认	
■	2016/09/13 14:55

3.4.3.4 警戒线

用户可设置“警告临界线”和“报警临界线”，以监控设备

的振动在合理的范围内。当超出临界线时，仪器会给出相应的报警信号。“警告临界线”是提醒用户振动超过安全状态的值。“报警临界线”是提醒用户振动达到变坏的状态值。在专用模式下，用户可开启和关闭报警功能。“警告临界线”和“报警临界线”默认值都是 392m/s^2 。进入菜单，显示界面如下：

MENU	/测量/警戒线
警告临界线	
392 ◀	
报警临界线	
392	
启动	
禁用	
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter编辑	
■	2016/09/13 14:55

3.4.3.5 点号递增

进入菜单用户可选择“启用”和“禁用”点号递增功能。启用后，每次测量结束，点号会自动加1；禁用后，每次测量结束后，点号不会自动增加，记录号会自动加1。

3.4.3.6 频率细化

此菜单的功能是可以改变 FFT 频谱线数，也可以说是 FFT

的频率分辨率。共有 3 个级别，频率逐级细化。具体的分辨率，还跟采样频率有关。

3.4.3.7 传感器灵敏度

KV-3000A 测振仪可以配备多种型号的 ICP 加速度传感器，以适应不同的应用场合。将对应的加速度灵敏度从此处输入，它参与仪器的测量运算，是影响测量精确度的关键因素。

3.4.4 模式

此菜单可以选择专用测量模式和频谱列表测量模式。

3.4.5 设置

此菜单可以完成系统功能的设置。进入菜单，显示界面如下：

MENU /设置
单位制式 ◀
日期
时间
背光
关机方式
语言
按MENU键返回上一菜单 按上下键选择，按Enter进入
■ 2016/09/13 14:55

3.4.5.1 单位制式

加速度的单位有 m/s^2 和 G;

速度的单位有 mm/s 和 inch/s;

位移的单位有 mm 和 mils;

3.4.5.2 日期

进入菜单可以设置仪器的年月日;

3.4.5.3 时间

进入菜单可以设置仪器的时分秒，默认采用 24 小时制式。

3.4.5.4 背光

背光可以选择“常亮”；也可以设置时间，到达设定时间后，背光自动降为最暗，对仪器有操作动作后，背光恢复成原亮度。“亮度调节”使用户根据亮度条指示调节背光亮度。

3.4.5.5 关机方式

用户可以设置自动关机的时间，到达设定的时间，仪器自动关机。若选择“手动关机”，则仪器的自动关机失效，只有通过用户手动按关机键才能关机。

3.4.5.6 语言

KV-3000A 默认语言为汉语;

3.4.5.7 恢复出厂设置

当仪器遇到周围强磁场的干扰，或者一些不当操作，可能会造成仪器的参数紊乱或者无法正常校准，此时可以选择“恢复出厂设置”选项。

进入该菜单后可以选择确认或者取消。选择确认后，仪器将还原到出厂时的状态，整个过程耗时 4 秒，伴随屏幕背光变暗，初始化完成；这时用户需重启一下机器。用户需要自己对仪器的时间和功能重新设置一次。

注意：一般情况下不要随意恢复出厂设置，否则会给用户带来不必要的麻烦。恢复出厂设置后，仪器所有的设置都将还原到出厂时的状态，用户存储的数据也全部被删除。

3.4.5.8 主频

主频分为 3 个级别。用户可通过选择不同级别的频率来改变仪器的运行快慢。此功能主要考虑到仪器的功耗问题，频率越高，仪器运行越快，显示效果也就越好，随之而来的问题就是仪器的功耗也就越高。若现场要求仪器能更长时间工作，那就要降低仪器的功耗，也就降低仪器的运行频率。无论仪器运行快慢，都不影响测量效果，仪器程序已做相应的调整，测量都是精准的。

3.4.6 信息

进入“信息”菜单，用户可以了解所购买仪器的基本信息。包括：厂商、电话、网址、仪器类型、软件版本等，以便用户更加了解仪器的工作性能。按“Menu”或“Enter”返回上一层菜单。

第四章 安装技术及注意事项

4.1 安装方式

用加速度传感器进行测量，为使数据准确和使用方便，可使多种方法安装，现介绍几种供选用。

4.1.1 螺钉安装

普通加速度传感器有 M5、M6 安装孔及传感器自带螺栓等形式，以 M5 孔居多。加速度传感器随产品附有安装螺钉。使用螺钉安装，它的使用频率响应可近似原标定的频率响应，且称刚性安装。

螺丝安装是在允许打孔的被测物上沿振源轴线方向打孔攻丝。

4.1.2 粘性安装

在被测物体不允许打孔时，可使用各种粘接剂，如“502”、环氧树脂胶、双面粘胶带、橡皮泥。应注意，前两种方法的使用频率接近刚性安装方法，后两种一般用于低频现场，且会使被测频率大大降低。粘接方式不适合冲击测量。“502”胶粘接强度与环氧胶相近。

4.1.3 磁座

磁座的优点是不破坏被测物体，移动方便。但是应考虑用磁座测试会使加速度传感器的使用频率响应有所下降（磁座在使用时要将短路片拆卸掉！），可能低于三分之一。使用时应先在被测物上安装磁座，在拧上传感器，或者将二者轻轻吸附于被测物上。冲击状态会使传感器产生电荷积累，影响测试精

度。

4.1.4 云母片/四氟膜

云母片安装有两个作用，隔热、绝缘。对高温状态试件，可用厚度 <0.1 毫米的云母片垫置、其加速度传感器频率响应会略有降低。对试件与加速度传感器的绝缘云母与四氟是最佳材料。

4.1.5 三向传感器

三向传感器为螺丝穿过通孔安装，侧端螺丝供检测或测试用。

4.2 注意事项

1、传感器的底面经研磨光洁度 <3 微米，用户也应对被测构件的表面打磨，提高光洁度及平整度。测试构件的安装孔要配合螺栓确定深度，安装力矩要合适，在传感器与结构件结合面中，最好涂上一层硅脂，增加接触，且对传感器的高频响应也会有所改善。

2、安装工装及保护

为适合特殊的现场，有时要自制一些加速度传感器安装块。传感器如需浮置，可采取绝缘材料的安装转接块，使其与被测物绝缘，或选用绝缘型产品。在潮湿处使用，需对接线插头部位采取密封措施，以保证加速度传感器的绝缘良好，建议采用703硅胶涂抹。在水中使用要选用防水型产品。工业现场在线安装可采用保护罩防护的安装形式。

3、振动测量可不必考虑加速度传感器的极性，冲击测量时，应了解后续三次仪表是否对极性有要求。

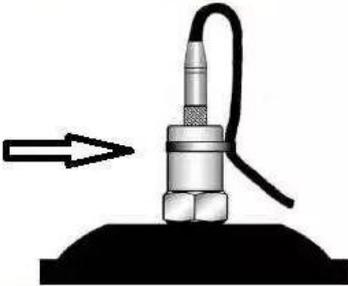
4、用螺丝的安装的传感器推荐安装力矩为 3Nm。

5、对大型超低频传感器螺钉安装时，用手轻拧即可。该类传感器水平任意面均可利用自重进行地脉动测试。

6、针对速度和位移的测量，将频带范围选为“10-1K”；

7、若对测量要求比较严格，建议将电缆如下图固定，

顶端输出型传感器，建议将电缆通过扎带固定，这样可以避免电缆晃动对信号的影响，同时对传感器接口也能起到保护作用。



4.3 现场环境与系统接地

现场环境系统接地是影响测试准确的关键因素之一，特别是现场有强力磁场（如高电压、电器启动、电机、电焊等）时，整个测试系统稍有一点疏忽将产生干扰，反应在输出端（指仪器部分）的可能是远大于正常值的交流噪声，或是飘忽不定的信号。

保证整个测量系统只有一个接地点，是防止地回路的方法之一。如果输入信号是多通道的，就需要将加速度传感器和放大器对地绝缘，接地点选择在读出装置的输入端最好。尽量减短加速度传感器与电荷放大器的导线长度。

后级的电子仪器可以通过垫绝缘材料与地绝缘，输入输出导线外层不要破损，以免产生地回路。选择电荷放大器上接地/不接地开关，以使系统噪声最低。可特制或采用浮动型传感器，以对地绝缘。

第五章 保养与维护

5.1 保养

避免仪器及传感器受到强烈震动；避免将仪器置于过于潮湿、过热和接触腐蚀性气体或液体的环境中；仪器长期不用时应取出电池。

5.2 电源检查

电源电压低时，仪器显示低电压符号，此时应及时按要求更换电池，以免影响精度。在较暗环境下，应尽量降低背光亮度，以免过快的消耗电池电量。

仪器默认自带的电池为两节镍氢5号电池，可反复充电使用。注：本仪器也可用普通5号碱性电池，不过不如镍氢电池耐用。本机的电池指示也是针对镍氢电池设计的，若用普通碱性电池，电池指示可能不太准确。若使用过程中不能正常开机，请更换电池。

5.3 维护

KV-3000A便携式测振仪基本不需要维护。请注意维修只能由科电公司售后服务部或授权代理商进行。

当仪器测量不正常时应作下述检查：

- (1) 检查电池是否欠电，电池正负极是否接触良好。
- (2) 测量方法是否得当。
- (3) 其他故障请送厂售后服务部修理，不得自行拆卸。

5.4 加速度传感器的维护

加速度传感器是精密换能仪器，必须妥善保管。为防止跌落时产生的大冲击损坏传感器，尤其是大结构传感器（如防水型、低频高灵敏度）要特别注意！

为保护压电传感器的高阻抗性，要求用户使用或储存传感器时应防止水浸、水汽，尽量置干燥处，防止插座部位污染，不得自行拆开传感器。

加速度传感器不得超过在本说明书技术中规定的条件下使用，在重要试验前或大的冲击、振动后，建议对加速度传感器进行复查。

加速度传感器检定有国家加量授权单位负责，一般一年检查一次。

附一 振动标准

1、机器振动分级表 (ISO2372)

ISO2372 机器振动分级表

振动烈度 (mm/s)	I 类	II类	III类	IV类	
0.28	好	好	好	好	
0.45					
0.71					
1.12	满意	满意	满意	满意	
1.8					
2.8	不满意	不满意	不满意	不满意	
4.5					
7.1	不允许	不允许	不允许	不允许	
11.2					
18			不允许	不允许	不允许
28					
45					

注1: I类为小型电机(小于15Kw的电动机); II类为中型机器(15Kw~75Kw的电动机); III类为大型原动机(硬基础); IV类为大型原动机(弹性基础)。

注2: 测量速度有效值(RMS)应在轴承壳的三个正交方向上。

2、大于1马力电机最大允许振动(NEMA MG1-12.05)

转速 (rpm)	峰-峰位移幅值 (um)
3000~4000	25.4
1500~2999	38.1
1000~1499	50.8
999 及其以下	63.6

注: 对于交流电机, 使用最高同步转速; 对于直流电机, 使用最大功率转速; 对于串联和多用途电机, 使用工作转速。

3、大型感应电机最大允许振动(NEMA MG1-20.52)

转速 (rpm)	峰-峰位移幅值 (um)
3000 及其以上	25.4
1500~2999	50.8
1000~1499	63.6
999 及其以下	76.2

以上两标准由美国电气制造商协会 (NEMA) 制定。

4、成型绕组鼠笼式感应电机最大允许振动 (API STD541)

同步转速 (rpm)	峰峰位移幅值 (um)	
	弹性支座	刚性支座
720~1499	50.8	63.6
1500~2999	38.1	50.8
3000 及其以上	25.4	25.4

本标准由美国石油学会 (API) 制定。

5、ISO/IS2373 以振动速度幅值为根据的电机质量标准

质量级别	转速 (rpm)	轴高 H (mm) 最大速度振幅 (mm/s)		
		80<H<132	80<H<132	80<H<132
N (正常)	600~3600	1.8	2.8	4.5
R (优良)	600~1800	0.71	1.12	1.8
	1800~3600	1.12	1.8	2.8
S (特殊)	600~1800	0.45	0.71	1.12
	1800~3600	0.71	1.12	1.8

注：表中所推荐的“N”级的界限值适用于一般电机。当要求机器的等级比表中列出的等级还要高时，可将“S”级的界限值用 1.6 或 1.6

的倍数除之，即成为该机器的等级界限值。

本标准给出了不同质量级别、不同转速和不同轴高电机的推荐振动极限。

附二 振动频率与可能的原因

表：振动频率与可能的原因

与主轴转速相关的频率	最可能的原因	其他可能的原因	说明
一倍频	不平衡	1、轴套、齿轮、皮带轮偏心 2、轴不对中或轴弯曲（如果轴向振动偏高） 3、传动皮带故障 4、共振 5、往复力	
二倍频	机械松动	1、不对中（如果轴向振动大） 2、往复力 3、共振 4、传动皮带故障（如果频率为两倍皮带转速）	
三倍频	不对中		通常同时有不对中及轴向间隙过大

低于一倍频	油膜涡动 (频率低于 1/2 倍频)	1、传动皮带缺陷 2、干扰振动 3、低次谐振 4、“差拍”振动	
电源同步频率	电枢故障	电器故障包括转子断条、转子偏心、三相不平衡和气隙不对称等	
二倍电源频率	扭转脉冲		少见, 除非受击引起共振
高倍频	齿轮缺陷、 流体动力、 机械松动、 往复力	1、N 倍频 (N 为缺陷的齿轮的齿数) 2、N 倍频 (N 为泵或风机叶片数)	可能出现 2、3、4 倍频, 如松动严重可出现更高倍频谐波
高频 (非倍频关系)	润滑不良的轴承	1、气穴、紊流引起随机的高频振动 2、径轴承润滑不当 (由于摩擦引起的振动) 3、摩擦	轴承的振动可能 (在幅值和频率上) 是不稳定的

附三 仪器及附件

- | | |
|----------------------------|----|
| 1、KV-3000A 便携式测振仪主机 | 一台 |
| 2、五号（AA）镍氢电池 | 两节 |
| 3、镍氢电池充电器 | 一个 |
| 4、手提箱 | 一个 |
| 5、使用说明书 | 一份 |
| 6、保修卡、合格证 | 一份 |
| 7、探头一套（探头、强磁座、M5 螺柱）（仅分体式） | |

可选配件：

- 1、仪器防水袋 _____
- 2、电脑蓝牙适配器及通信软件_____
- 3、蓝牙打印机 _____