

目 录

1 概述	1
2 技术参数	3
3 仪器外型	6
4 外部接口的说明	7
5 巡检人员的典型工作流程.....	8
6 管理人员工作流程.....	9
7 按键功能	10
8 声响和显示	12
9 基本操作方法	15
10 使用本仪器进行电流信号的检测.....	43
11 仪器使用注意事项.....	45
12 附录	49
13 HY-106C 固件升级操作说明	51

1 概述

HY-106C 工作测振仪是 HY-106 系列中的一个产品，除了常规振动量测试以外，增加了转速测试和单面动平衡校正的功能，并且内置了温度传感器，是一种集振动、转速和温度测量于一体的多功能数据采集仪器。

主要特点如下：

能测量振动信号的加速度、速度和位移，三者的有效值、峰值和峰峰值只需一次测量便可全部获得。测量的带宽有多种可选。

具备自动量程功能。测量时本仪器会根据输入信号的大小自动选择最佳的量程，用户可轻松获得最佳的测试分辨率。

测振仪本身带有时域和频谱显示，并且有多种采样点数或频率分辨率可选。

在振动测量中有多种触发方式作同步测量：内触发、外触发，能满足多种特殊要求，使测试更精密准确。选用同步测量时，还能粗略显示各频率成分（1 到 9 倍频）的幅值和相位。

测量振动时，采集信号的来源非常灵活：既可以是本机原配的振动传感器，也可以是其它传感器输出的电压信号。

测量过程中，除了测量值显示以外，还有动态的波形作辅助。它们可以是测量值波动图、时域波形图和频谱图，帮助用户全面及时地了解测试状态，进行现场诊断分析。

本机自带的温度传感器属红外探测器，使用时不必与被测体接触，能够非常简便、安全、正确地测得温度。

内置转速测量装置，可选用各种不同的触发信号。

在计划路径方式中，同一位置（测点）下的多个参数能够集成一体，连续地进行测试和结果显示，直观方便，不易搞错。

特别开发独立于其他工作方式的单面动平衡校正，功能全，使用方便，很好地满足了现场做动平衡的要求。

仪器功能较多，但操作简单易学，即便非专业人士也能轻松掌控。

240×160 高清晰点阵式液晶显示器可显示图形、字符、波形图，界面友好，直观明了，全部以中文形式显示提示信息。

采用电子标签，自动识别设备，规范巡检操作过程，同时又能提高效率，避免差错。

本机与 PC 机的通讯通过 USB 接口，快捷方便，安全可靠。

本测振仪可以有两种使用方式：

1) 与配套的 PC 机软件组成一个振动信号采集和分析系统，用于管理和实施设备状态监测工作。

2) 作为独立工作的测量仪器，能进行振动、温度、转速和动平衡测量，用于非计划管理状态下的设备点检。

与本机配套的软件基于 Windows 操作系统，它将分析和通讯两部分集成一体，以高效可靠的数据库为基础，具有先进的管理功能，可方便地生成巡检计划，为企业开展设备状态监测工作提供有效的支持。软件中有各种实用的分析功能，为设备故障诊断和维修计划的实施提供了科学的依据。

2 技术参数

1) 显示器

带背光的 240×160 图形点阵液晶显示器。

2) 示值误差

波形类（加速度、速度、位移和电压信号）：

±（5% 读数 + 1 个字）；

（分辨率分别为：0.1m/s², 0.1mm/s, 1 μ m 和 1mV）

温度：±2 °C 或 ±2% 读数（取较大值）；（分辨率：1 °C）

转速：±（0.02% 读数+1 转）；（分辨率：1 转）

动平衡相位角：±1°（电信号模拟）。（分辨率：1°）

3) 本机原配的振动传感器

内置电荷放大器（ICP）的压电加速度计；

灵敏度：50 mV/g（标称值）；

工作电压：24V；

频率范围：0.5Hz~5kHz。

4) 温度传感器

非接触式红外热电堆；

被测物距离与被测面直径之比：4:1；

发射率固定为 0.95。

5) 内置转速传感器

非接触式激光-光电型。

6) 电源

DC 7.2 V（可充电锂电池组）。

7) 功耗

静态约 0.5W，动态最大 1.2W。

8) 振动测量频率范围

频带	频率范围	频谱线数	频率分辨率 (Hz)
I	10Hz ~ 100Hz	100 / 200 / 400 / 800 / 1600 / 3200	1 / 0.5 / 0.25 / 0.125 / 0.0625 / 0.03125
II	10Hz ~ 1000Hz	200 / 400 / 800 / 1600 / 3200 / 6400	5 / 2.5 / 1.25 / 0.625 / 0.3125 / 0.15625
III	10Hz ~ 5000Hz	400 / 800 / 1600 / 3200 / 6400	6.25 / 3.125 / 1.5625 / 0.78125

测量加速度、速度、位移和电压信号，均可以挑选以上三种频带中所对应的任一个谱线数进行测试。

9) 量程

	10 倍量程 (大量程)	1 倍量程 (常规量程)	0.1 倍量程 (小量程)
加速度 (峰值)	0m/s ² ~ 2000m/s ² (非原配传感器)	0.0m/s ² ~ 200.0m/s ²	0.00m/s ² ~ 20.00m/s ²
速度 (有效值)	0mm/s ~ 1400mm/s (非原配传感器)	0.0mm/s ~ 140.0mm/s	0.00mm/s ~ 14.00mm/s
位移 (峰峰值)	0.00mm ~ 40.00mm (非原配传感器)	0 μ m ~ 4000 μ m	0.0 μ m ~ 400.0 μ m
电压 (有效值)	0.00V ~ 14.00V	0mV ~ 1400mV	0.0mV ~ 140.0mV
温度	-15°C ~ 150°C		
转速	60 rpm ~ 30000 rpm		
动平衡转速	600 rpm ~ 12000 rpm		

本仪器有自动量程和手动量程功能，用户可随意选择。

波形类（加速度、速度、位移和电压信号）的测试，可同时获得有效值、峰值和峰峰值三种不同类型的结果。

注意：应用户要求，从版本（V2.084）开始 HY-106C 测试值中的峰值和峰峰值均取等效峰值和等效峰峰值，唯有效值仍取真有效值。

10) 内存

RAM 总容量 8M 字节，一般能存放带波形测点数据 1000 条左右（采用高线数采样时，存放测点数按比例缩减）。

11) 特别功能显示

波形类测点提供时域波形和频谱图显示。

动平衡测试有相应振动和配重示意图显示。

电池电量不足，会自动以文字信息提醒用户及时充电。

12) 自动关机

在非测量状态下，停止键操作后 5 分钟，自动关机。在任何状态下，电池电压降到 6V 以下时自动关机保护。后一种情况，如不进行充电可能将无法再重新开机。

13) 报警

按键无效、操作不当、测量值大于报警值或溢出等等，均有声音、文字或图形信息提示。

14) 外形尺寸：240 mm×116 mm×100 mm。

15) 正常工作条件

环境温度：0℃ ~ 40℃；

相对湿度：≤80%；

无粉尘，腐蚀性气体和强电磁场干扰。

3 仪器外型

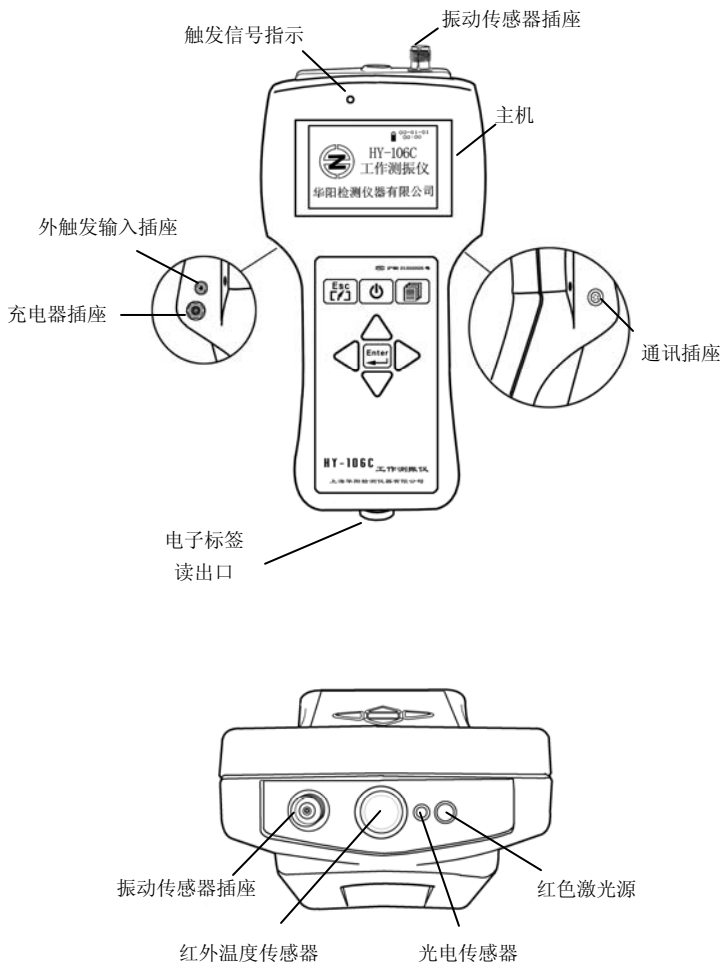


图1 仪器外形

4 外部接口的说明

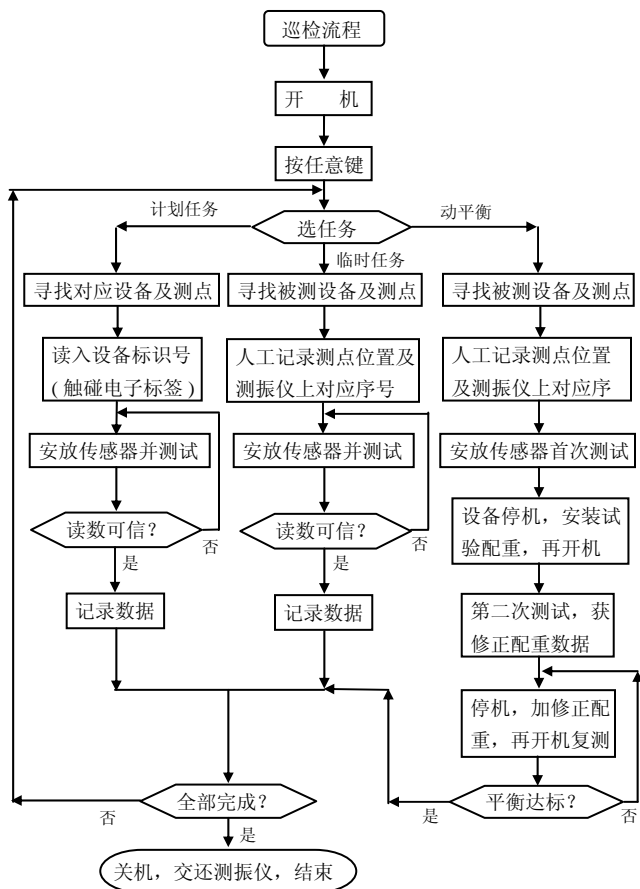
通讯口插座：与 PC 机通讯时，用本机原配的通讯线将本机的这个通讯口和 PC 机的 USB 口相连（插入仪器时注意插头和插座上的红点要对好）。**这根通讯线是 HY-106C 专用的，不可用于普通计算机之间的通讯。**

充电器插座：充电器的输出线插头从该插座插入。必须使用本机原配的充电器。一旦开始充电，测振仪会自动开机，显示屏上出现灰色的充电图标。在充电时，测振仪会始终处于开机状态，此时可以进行诸如与上位机通讯或进行测量，但无法关机，这是正常现象。当充电完成时，充电图标显示黑色。这时可拔下充电器插头并关机。

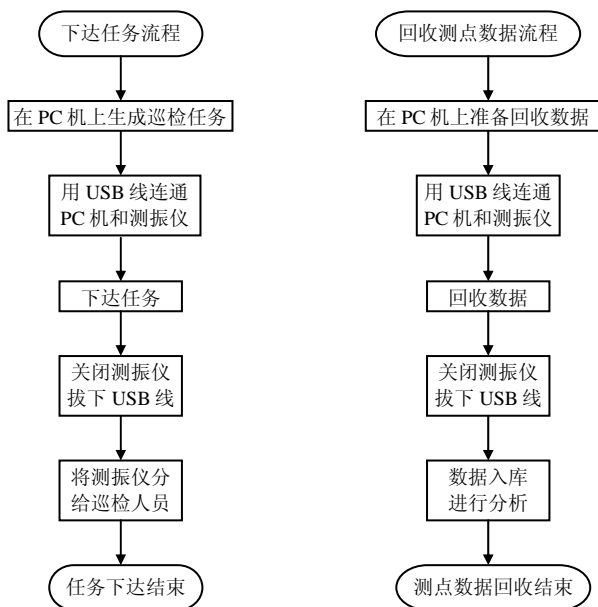
外触发输入插座：外部触发信号由该插座输入，最小可以兼容 TTL 电平，最大为 0V~10V 的电脉冲信号，还可以为开漏（OC 门）输出的信号。在做临时测点或动平衡测试时，如果使用外触发信号，相应的设置选项（外部上升沿或下降沿）触发必须正确，否则不能正确测量（详见后面有关临时测点参数设置的说明）。

振动传感器插座：它既可作本机原配 ICP 加速度传感器的输入口，又可以作为外传感器（或经变送器）所产生的电压信号的输入口。外部输入的电压信号幅度应小于 $\pm 20V$ 峰峰值，直流偏置应在 $\pm 5V$ 以内。

5 巡检人员的典型工作流程



6 管理人员工作流程



7 按键功能



电源键

按第一次开机，按第二次关机。**在出现异常的情况下，持续按压该键两秒钟，会使测振仪复位。**解决因某些特殊原因造成的仪器“死机”（与 PC 机强制关机功能类似）。



切换键

按此键可以切换各种操作方式。如在“计划测点”、“临时测点”和“单面动平衡校正”三者之间来回切换。在波形类（加速度、速度、位移和电压）的测试过程中，按此键可以使采集波形在示值波动图、时域波形图和频谱图三者之间循环切换显示。而在浏览结果的界面中，按此键可以使显示波形在时域和频谱图之间切换。



退出键

退出当前正在进行的操作。



确认键

执行下一步要进行的工作。进入波形操作后，用它还能进入波形放大或缩小状态。



上移键

在计划和临时测点主界面中，该键是向上检索测点，每次按键，测点序号转到上一个。在临时测点参数设置或动平衡选项界面中，用它可以在上移黑底白字反显块（激活项）。在测量

界面中，可以切换到小量程（增大增益）。在波形显示界面中，可以纵向放大波形（垂直幅度）或向上移波形。

下移键

在计划测点和临时测点主界面中，该键是向下检索测点，每次按键，计划测点号或临时测点号转到下一个。在临时测点参数设置或动平衡选项界面中，用它以下移黑底白字反显块（激活项）。在测量界面中，可以切换到大量程（降低增益）。在波形显示界面中，可以纵向缩小波形（垂直幅度）或下移波形。

左移键

在临时测点或动平衡选项界面中，可以在某一选项类别中更换其中的内容；在计划测点的参数界面中是切换结果值有效值、峰值和峰峰值的指令。在波形显示界面中可以左移光标或在水平方向缩小波形。

右移键

在临时测点或动平衡选项界面中，可以在某一选项类别中更换其中的内容；在同步测量状态下，可以切换倍频倍数；在计划测点和临时测点回读主界面中是进入波形操作状态的指令，进入后，还可以用它右移光标或在水平方向放大波形。

8 声响和显示

本测振仪还以声响来呼应使用者的操作：一声短促的“嘀”声表示操作已正常执行；连续三声“嘀，嘀，嘀”表示操作无效或出错警告。

仪器显示的内容有以下几种：

1) 开机界面和通讯界面。

2) 测点界面，分别有“计划测点界面”、“临时测点界面”和“动平衡界面”三种。其中“计划测点界面”包括路径信息、测量内容等。“临时测点界面”包括测量内容及选项。以上两者的测点如果已经完成测试，则还有测试结果、波形图等。“动平衡界面”包括测量内容及选项。如已经完成某些测试，还会有相应的测试结果。

3) 测量界面：包括测量内容、单位及动态显示的测量值。假如是计划测点，则同时显示参考值。假如是临时测点，则同时显示上次测量值。

4) 波形图：信号时域波形图和频谱图

在多种显示界面上有各种图标和字符，具体说明如下：



“电池电量”图标，动态显示电池的电量。



“日历时钟”动态显示当前的日期和时间。



“检索位置”标尺，表示当前所在的检索位置。



“任务完成”标尺，黑色区域表示完成量。底下的数字表示尚未完成的测点数。



“测点序号”。



“未记录”图标，表示该测点尚未完成测试。



“已记录”图标，表示该测点已经完成测试。



“已传送”图标，表示该计划测点已经传送给了上位机。



“电子标签未读入”图标。



“电子标签已读入”图标。



“不受电子标签管辖”图标，多见于临时测点。



“测量值正常”图标。



“测量值超标”图标。



“正在充电”图标。







“大量程”图标。表示测试处在大量程状态。



“小量程”图标。表示测试处在小量程状态。



“图形缩放”图标，表示这时的**上移键**，**下移键**，**左移键**，**右移键**被用作缩放功能。



“有效值”图标，表示测试值正以有效值方式显示。



“峰值”图标，表示测试值正以峰值方式显示。



“峰峰值”图标，表示测试值正以峰峰值方式显示。

5) 信息框：以中文告知用户各种信息。完成人机对话。

9 基本操作方法

1) 开机



按**电源键** ，接通电源，屏幕显示“开机界面”，如图 2 所示：



图 2 开机界面

在“开机界面”中，“工作测振仪”下面的“V2.084”是仪器内部固件的版本号，厂家可能会不定期地推出固件的新版本，用户可自行升级（见第 13 节）。最下方“内存 8M 可用 8'345'344 字节”表示仪器内存为 8M，其中可以用于存放数据的容量为 8'345'433 个字节，可用于判断一次下载计划的容量。

2) 与 PC 机通讯

当测振仪处在开机界面，或在其他状态下按**退出键** （可能需要多次）使显示屏出现如图 2 所示界面时，将随机配备的 USB 通讯线圆的一头插入仪器的通讯口，注意插头和插座红点要对准。另一端标准的 USB 插头插入 PC 机的空 USB 口，便可以与 PC 机进行通讯。

在 PC 机上运行对应配套的软件（具体操作见配套软件用户手册），完成诸如由 PC 机向测振仪下载计划任务或由 PC 机从测振仪回收测点数据等操作。“通讯界面”的典型样式见图 3。其中长条形为通讯进度标尺，可动态指示通讯完成的情况。

传输过程中，一旦出现差错，会有相关提示信息出现在显示屏上。此时应查明原因，并重新操作。

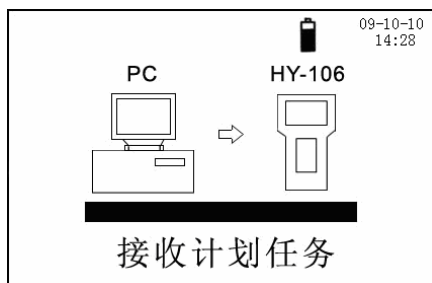




图 3 通讯界面

3) 现场检测

打开测振仪，出现图 2 的“开机界面”后，按任意键（**电源键**  除外，下同），即进入检测界面。它必定是以下三种任务界面中的一个：“计划测点界面”、“临时测点界面”或“动平衡界面”，具体那一个取决于上次关机时所处的界面。此时，用**切换键**  可以在三者之间循环切换。关机时，测振仪会“记住”正在进行的测试方式和测点位置。这样，在上次关机前和下次开机后操作仍旧是连贯的。

① “计划测点”方式

显示屏先出现所有计划的列表，如图 4。用户通过用上移键 Δ ，下移键 ∇ 选择需要的计划，被选中的计划以黑底白字反显的方式显示。选好计划后，按确认键 \leftarrow ，屏幕上会出现“计划测点主界面”，如图 5。



图 4 多计划选择界面

“计划测点界面”中包括测点序号、各种图标、测点检索标尺、任务的完成状态等等。首行路径的末尾还有个反显的数字，表示当前所处的计划号。另外还有路径信息、测点方向以及该测点下参数的情况等，每个测点占一个页面。

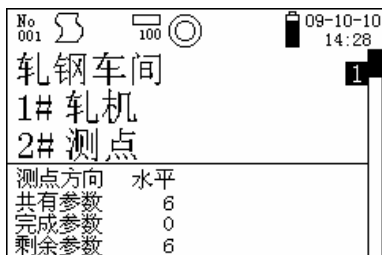


图 5 计划测点主界面

测试时，路径和实际的测点必须互相对应。一般是根据仪器上提示的路径找测点。如果您就近测试，当然需要反过来检索仪器上的测点，具体操作请参阅另一册《HY-106C 操作快速指南》中的问题 5、6、7。

检索路径的另一种简便方法是使用安装在设备上的电子标签。将测振仪后端的电子标签读出口与电子标签碰一下，读入完成时，测振仪会发出“嘀”的一声，表示标签码已正确读入。如果该标签码在计划任务内，则显示屏会自动跳到对应设备的首个测点页面，对应的电子标签图标会转换成“已读入”。从而快速正确地检索到位。有条件的话，用户应尽可能多地应用电子标签来检索，非常方便。

如果被查设备没有被列入巡检计划，显示屏会出现类似图 6 的信息框。其中第二行的数字就是该设备的电子标签识别码。同时，测振仪会发出“嘀、嘀、嘀”三声，进一步用声音来提示用户，发生了这个意外。



图 6 电子标签的提示信息

电子标签应安装在设备的附近，数字面朝外，应使用安装罩和螺钉固定，见图 7。电子标签和设备的对应关系必须输入 PC 机的数据库内（具体见配套软件用户手册）。

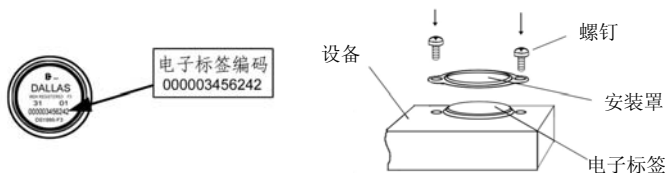



图 7 电子标签的安装方法

经过检索，实际测点与仪器显示的路径一致后，便可以开始测试。按**确认键** ，进入计划测点的参数界面，如图 8。按测试内容和要求，安置相应的传感器（参考后面的“测量要领”）。

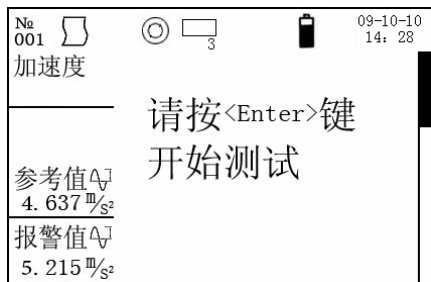


图 8 计划测点的参数界面

一个计划测点下可以有多个不同的参数，也就是说在同一位置下可以进行不同的测量。在图 8 所示的例子中，“No 001”表示当前为某个测点下第一项参数；“任务完成”标尺下的“3”表示该测点下还有 3 项参数未完成；屏幕右边的“检

索位置”标尺指示着当前参数项在该测点下的检索位置。要转到前后不同的参数页面，可以用**上移键**△，**下移键**▽。在某一个参数页面上按**确认键**Enter便开始该参数的测量。显示屏随即出现“测量界面”，见图9。

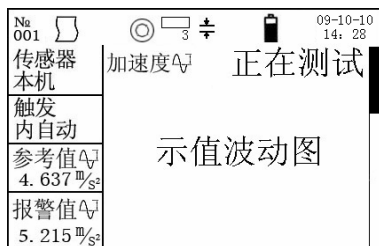





图9 计划测点参数测量界面

显示的内容包括测量类型、传感器类型、参考值、报警值和各种图标。测量类型后面的测试值栏内先显示“正在测试”，非内自动触发的还会接着显示“等待触发”。采满足够样点数据后，以黑底白字方式显示本次测试结果值，同时开始采集下一组数据。如此连续动态地更新数据，如图10。



图10 计划测量示值波动图

若要放弃测试，只要按**退出键** ，便会返回“计划参数界面”。

处于测试状态时，如果测量类型是波形类（加速度、速度、位移或电压），每次按**左移键**  可以使显示的结果值依次循环更换为有效值、峰值或峰峰值。在测试过程中，还可以用**切换键** ，使显示波形在示值波动图、时域波形和频谱之间变换（见图 11 和图 12），进一步的操作请参见《HY-106C 操作快速指南》中的问题 11 和问题 12。

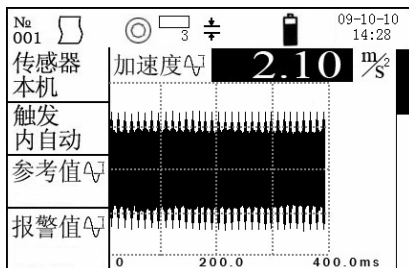


图 11 计划测量时域波形图

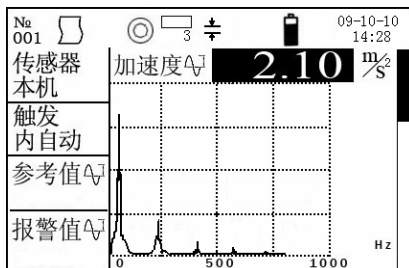




图 12 计划测量频谱图

测量值基本稳定时，按**确认键**，记录测量结果，该点的测量即告完成。仪器会自动进入同测点的下一个未完成参数的测试界面，直到该测点下的后续参数全部测完。

若测量值超过报警值，记录后显示屏会出现“注意：本项测点的测试数据已经超出报警值”的信息框。按任一键，信息框消失，仪器转入后续参数项的测试界面。**对超出报警值的设备应重点检查。**

当一个测点下的后续项参数全部测完后，屏幕会显示“本测点已全部完成”。而一旦计划测点全部完成，显示屏还会出现“本计划任务已全部完成”的提示信息框，并发出一声“嘀”的长音。

已完成的测点同样可以用检索的方法，并在进入参数界面后浏览测试结果。对于波形类数据，还会同时显示它的时域波形图。按**切换键**，可使显示波形在时域波形和频谱图之间变换显示。未完成的测点，数据栏和波形栏内不显示任何内容。已完成的测点如有需要还可以重新测试、记录。已经向上位机传送过的测点，可以查看结果，但不能再重新测试了。

② “临时测点”方式

相对计划测点而言它没有路径，只有参数值和测量状态。
“临时测点界面”如图 13。

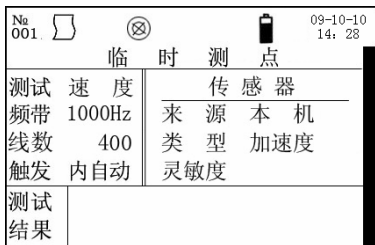


图 13 临时测点主界面

有各种图标、测点序号、测量内容及选项、测点的完成状态等的显示。一个测点占一页，完成一个测点，仪器会自动新添一个。测点序号逐项递增。用户最好将已完成的测点序号与实际测点位置的对应关系手工记录下来，以免搞错。

测量前，应对各种测量参数作正确设置。在临时测点界面下，共有 7 个参数项。具体的设置方式请参阅《HY-106C 操作快速指南》中的问题 19、20、21。


下面详细介绍各参数项的内容：

“测试”项，有“加速度”、“速度”、“位移”、“转速”、“温度”和“电压”6 个选项。其中，“加速度”、“速度”、“位移”和“电压”属于波形类参数，测量时它们除了有一个测量总值外，还能得到一段瞬时变化的波形。“加速度”、“速度”和“位移”显然用于测量振动；而“电压”运用的范围更广，它既可以作振动测量也可以作其他电信号

测量，甚至通过一个选配件电流钳可以很方便地测量电机电流的大小和波形（详见后面第 10 节）

“**频带**”的选项（“转速”和“温度”选项不含此选项），共有“100Hz”，“1000Hz”，“5000Hz”3个。在通常情况下，加速度用 5000Hz，速度用 1000Hz，位移用 100Hz。但您也可以根据现场需要适当调整。

“**线数**”项，指采集的时域波形转为频谱时有效的谱线数。它和采样点数之间是 2.56 倍的关系：如果采样点数为 1024，则谱线数为 400，反之亦然。采用高线数来采集波形，能够获得精密的频谱效果。但采集的数据量巨大，容易占满仪器的内存，所以一般仅在必要时使用。

“**触发**”，共有“内自动”，“内转速”，“外上升”，“外下降”4个选项。其中，“内自动”是指由仪器自动连续地启动采样；“内转速”是指用仪器自带的激光-光电装置通过检测机械设备转动或往复运动产生触发信号；“外上升”或“外下降”是指选用外部触发信号的上升沿或下降沿作触发。后三项皆引入了触发信号，测量时界面上都会同时显示转速值。同步测量时左下角会显示各种频率成分的幅值和相位角。用**右移键**逐级切换频率成分的倍数，从 1 到 9，再回 1 倍频。在计划测量时也是这样。

“**传感器**”的“**来源**”，共有“本机”、“外部 ICP”和“外部非 ICP”3个选项。前者是指采用仪器原配的加速度传

感器，而后两者是指用户自备的传感器。必须根据传感器的实际情况正确设置。选择“外部 ICP”时，测振仪的传感器端口上会供出 2mA 恒电流，驱动外部的 ICP 传感器。如果选了外部传感器，一般还需要再设置下面的两项参数。


“**传感器**”的“**类型**”，共有“**加速度**”、“**速度**”和“**位移**”3个选项。要求用户根据实际情况正确设置。本仪器中有积分器，但没有微分（求导）器，所以具体允许的选项内容将根据“**测试**”项的类型而定：“**测试**”选“**加速度**”，则**传感器类型**只能选“**加速度**”；“**测试**”选“**速度**”，则**传感器类型**既能选“**加速度**”又能选“**速度**”；“**测试**”选“**位移**”，则**传感器类型**“**加速度**”、“**速度**”和“**位移**”三种都可以选。

传感器“灵敏度”选项：缺省值为 100.0。单位根据传感器“**类型**”的选项而变，分别为：**加速度** mv/g，**速度** mv/mm/s，**位移** mv/ μ m。修改灵敏度数值的操作方法请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 21。

假如选用本机原配的传感器，后两项参数仪器内部已经设定妥当，用户不需要设置。

“**测试**”项选“**转速**”时，只有“**触发**”项可设置，有“**内转速**”、“**外上升**”和“**外下降**”可选，具体含义请参阅前面有关“**触发**”的说明。

“**测试**”项选“**温度**”时，只能使用仪器自带的红外温度探测器进行测试，没有其他参数可设置。

全部选项设置正确，按**确认键**  进行测试。这时显示屏出现“临时测点测试界面”，如图 14。

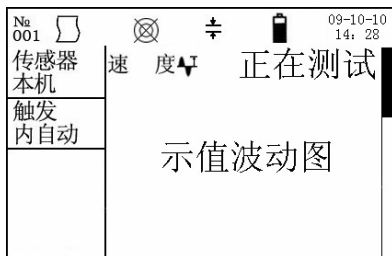




图 14 临时测点测量界面

屏上会出现各种图标、测试内容、测试结果数据栏等。其中，数据栏中先显示“正在测试”，采用外触发进行测试的还会接着显示“等待触发”，然后以黑底白字方式显示测量值，数据是动态更新的（如图 15）。



图 15 临时测量示值波动图

处于测试状态时，如果测试的类型有波形（加速度、速度、位移或电压），每次按**左移键**  可以使结果值循环更换显示为有效值、峰值或峰峰值。

每次按**切换键** ，可使显示波形在示值波动图、时域和频谱之间变换（见图 16 和图 17），进一步的操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中的问题 11、12。

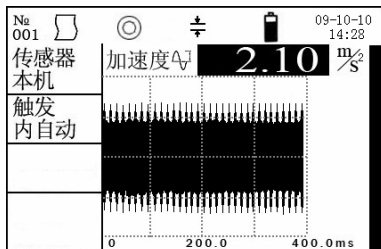


图 16 临时测量时域波形图

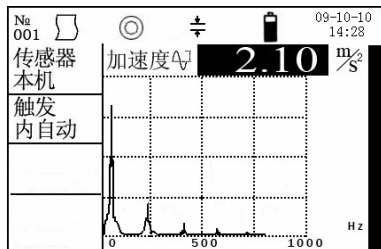




图 17 临时测量频谱图

如要放弃测试，只需按**退出键** ，仪器会返回到“临时测点界面”。

测量值基本稳定后，按**确认键** ，把测量值记录下来，测量即告完成。仪器会自动跳入下一个临时测点的页面。





要详细了解有效完成测量的方法，请参阅后面的“**测量要点提示**”一节。

已完成的测点，可以用检索的方法回看测试结果或重测。找到对应的测点页面，在“测试结果”栏中会有测试结果的数值显示。有波形的，还会在结果值右边显示“波形”两个字（见图 18）。

№ 001		⊗		09-10-10 14: 28	
临 时 测 点					
测试速度	1000Hz		传感器		
频带	400		来源 本机		
线数	内自动		类型 加速度		
触发	灵敏度				
测试速度	31.6		波形		
测试结果					

图 18 临时测点结果

进一步的操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 23。

如果在某个已完成的临时测点页面上，不仅要重测而且连参数设置也要更改。您会发现在按下**确认键**后，改动某个参数，这时屏幕会跳出提示信息：“改参数会使本测点已记录数据丢失！确定吗？”右下角有两个选项“是”或“否”，并且以“否”选项为选择点（黑底白字反显）。如果确实要修改选项的设置应该先用**左移键**让“是”成为黑底白字反显点，再按**确认键**。然后开始参数项的设置。如果是一时操作疏忽，不需要更改，只需在“否”为闪烁时，按**确认键**, 一切将照旧。这里插一个提醒可以有效地防止某个不经意的操作误把原先的记录值擦除。

③ “单面动平衡”方式

显示界面如图 19。仪器在“动平衡”模式下只保存一个动平衡完整测试过程中的各项设置值和结果值以及初次和末次的振动波形，这些数据可以多次重复回收。进行下一个运作任务时，新的测量数据将完全覆盖旧的测量数据。

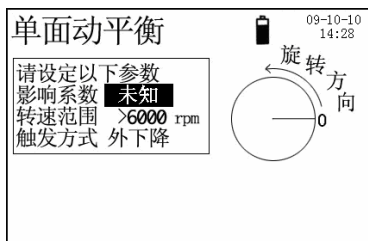


图 19 动平衡主界面

做动平衡必须有两个输入信号，即振动信号和转动信号。振动信号的采集只能使用本机传感器（使用外部传感器只能定性而不能定量，如果不看重振动量值的话，用用无妨）；而转动信号的获取有多种方式可选：机内的激光-光电装置，选配件激光转速表 HY-441LP 或其它用户自备的转动信号；后两者均由“外触发输入插座”输入（请参考后面“测量要点”中“转速测量”的有关叙述）。在整个测试过程中，振动信号和转动信号的拾取点均要保持不变，不能有任何移动，否则将影响测试的准确性。尤其是选用机内的激光-光电装置作转动信号拾取，它要求 HY-106C 从第一次测试开始到最后一次测试结束的整个运作过程中位置不能有任何移动。但现

实是用户必须要在仪器上操作按键，这当然会觉得不太方便。较好的解决办法是使用外触发的方法，使用上述的后两种方式用外接的转动信号拾取装置，让它固定，而测振仪可以自由操作。

更多的信息请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 24、25。

以上的准备工作完成后，测振仪可能还要进行一些必要的设置。在第一个界面中共有三项：“影响系数”，“转速范围”，“触发方式”。

“影响系数” 缺省选项是“未知”，表示它需要由仪器自己通过测试获得，适合绝大多数设备的动平衡状况。

“转速范围” 有大于 6000rpm 和小于 6001rpm 两个。

“触发方式” 有“内转速”，“外上升”和“外下降”三个，具体含义请参照前面的说明。

如果用户采用“已知影响系数”法进行动平衡校正，那么被测机器的启停次数相对“未知影响系数”而言可以减少一次，甚至可能只需测一次便能达到要求。

使用“已知影响系数”法，要求用户**预先知道被测设备的影响系数值**（上次已经用本仪器做过一次动平衡校正），**振动和转动信号传感器的位置和上一次严格一致**，**初始角也要按原来的位置定**。这三者缺一不可。

具体的设置操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 26。这里补充一点：


影响系数中“值”的单位共有“ $\mu\text{m}/\text{kgm}$ ”、“ $\mu\text{m}/\text{gm}$ ”、“ $1/\text{kg}$ ”和“ $1/\text{g}$ ”四个。请用户注意它们之间的关系：

$$1/\text{g} = 1000 (1/\text{kg})$$

$$1/\text{kg} = 1000 \mu\text{m}/\text{gm}$$

$$1 \mu\text{m}/\text{gm} = 1000 \mu\text{m}/\text{kgm}$$

下面主要以“未知影响系数”方式为例说明测试步骤。

第一步，在准备工作完成后启动设备。仪器选项设置妥当后便可按**确认键**  进入“首次测试”，显示屏如图 20。

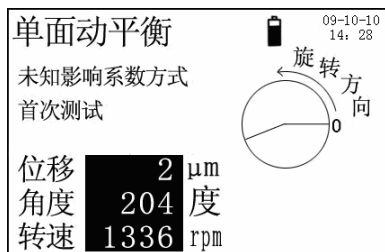



图 20 动平衡首次测量界面

开始时，仪器屏幕中角度和转速后面的数据栏空缺，测量值的数据栏显示“正在测试”，继而“等待触发”。在“转动信号”和“转动信号”都可靠有效的情况下，随即以黑底白字显示“测量值”，“角度值”和“转速值”。数据是动态更新的。如果仪器发现转动信号不稳定，显示屏会出现“转速不稳”的提示。测试过程中的操控请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 8、9。

当各个显示的测试数值基本稳定时，按**确认键**完成首次测试。此时仪器显示界面如图 21 所示。

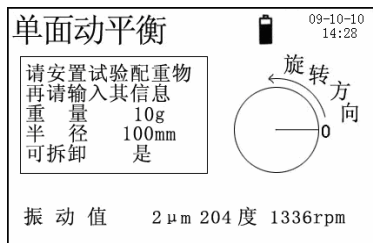



图 21 动平衡输入试验配重物界面

设备停机，在转子的适当位置加试验配重。

试验配重原则上可以加在圆周上的任意位置。而重量的大致范围需要用户根据实际设备的大小和转速来斟酌（如有需要请参考相关资料或进行必要的咨询）。必须将试验配重的重量和半径输入给仪器，具体操作可参见《HY-106C 操作快速指南》中问题 26、28。

第二步设置中还有一个选项“**配重可拆卸**”，有“是”或“否”两个，分别表示加正式配重时，原先的试验配重是否要卸掉。如果试验配重拆卸方便，当然应当选“是”，以便后面用正式的配重代替它。否则，只能选“否”，后面得到的配重将与现在的试验配重同时装在设备上。用户可根据具体情况作选择。

上面事情完成后，让设备再次开机运转。按**确认键**进入第二次测量界面，显示屏显示如图 22。

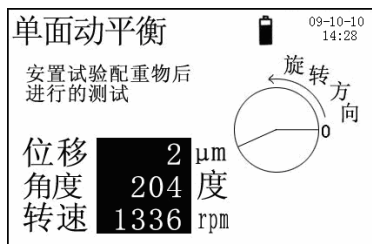



图 22 动平衡第二次测量界面

当测试数据基本稳定时按**确认键**。这时，显示屏上出现如图 23a 所示的实际修正配重结果的界面。

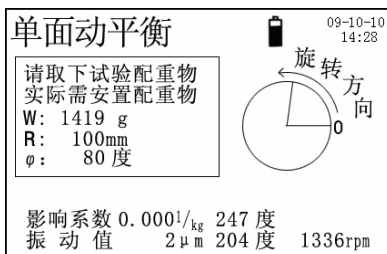


图 23a 动平衡实际修正配重物结果的界面

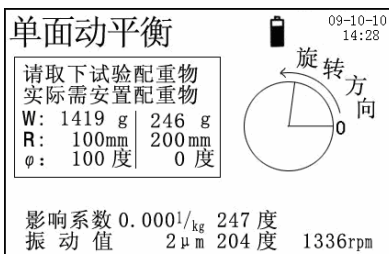


图 23b 对修正配重进行分解的显示界面

矩形框内显示实际修正配重物的重量、半径和角度（字母 **W** 为重量，**R** 为半径， ϕ 为角度）。请按仪器屏上的提示卸下或者保留试验配重，再按屏上要求装上修正配重物。注意：修正配重物的角度是以试验配重物的位置为起始点并顺着设备旋转方向而定的。


如果仪器在如图 23a 给出的位置上实际无法加装修正配重物，用户可以对仪器给出的结果进行适当的**变换或分解**。用户不必自己运算，只需要操作仪器，它会自动算出结果。




变换的起点在半径“**R**”。修改它的数值，配重物的重量会自动随之改变，具体操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 21。


分解的起点在重量“**W**”或角度“ ϕ ”。具体的操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 29、30。最后屏幕如图 23b。


分解时原则上两个角度应该基本对称地跨在最初的单一角度的两侧。如果重量或角度设置不合适，仪器会在屏上相关项位置处显示错误。

配重物分解后，仍然可以通过调整半径来调整相应的重量，而角度保持不变。

按仪器给出的要求加修正配重物，修正后可以再让设备运转。仪器在图 23a 或图 23b 状态下按**确认键**再次进入测试，检验校正效果。如仍未达到要求，可继续按仪器给出的要求配重再测，直到达到满意为止。

在以上动平衡各个不同的测试步骤中，按**退出键**，退回到前一个做过的步骤，多次按**退出键**，整个已完成的步骤将循环出现，便于用户及时更正。单按**退出键**，不会影响已完成的数据记录。

在上述各步骤中按**切换键**将暂时退出“动平衡测量”方式。如果动平衡已经做了一部分，那么做过的这部分依然保留着，用户从其它方式回到动平衡时，可以继续往下做。也就是说即便仪器转换到其他方式进行测试，动平衡的测试数据仍旧在仪器内不会丢失。

在动平衡测试过程中，如果用户对某个已完成的测试步骤有疑问，可以按**退出键**到达该步骤重做。当回到动平衡的第一个步骤时，仪器会询问是否要全部清除已输入的数值和测试的数据。用户可根据实际需要选择。



要将动平衡测试数据要传到上位机作保存或分析之用，可参阅《HY-106C 操作快速指南》中的问题 32。



4) 测量要点提示

振动测量：

a) 传感器既可以用本机原配的 ICP 加速度传感器，也可以用用户自备的振动传感器。用户自备的传感器如果是 ICP 型的传感器，可以直接联入本仪器的传感器插座，否则必须通过变送器或前置放大器变成电压信号后再送入本仪器的传感器插座。使用用户自备的传感器一般都需要输入该传感器

的类型和灵敏度值。在计划测点中，这些参数由上位机指定，测振仪的操作人员无需关心。但在临时测点中进行测试，仪器的操作人员就需要将传感器的这些信息手工输入给仪器。如果事先不了解所用传感器的这些信息，请将测试类型选为“电压”，先把测试数据记录下来，回头再设法补充说明传感器的类型和灵敏度值。

b) 如要用除“内自动”以外的触发进行测试，另有两种选择：机内的激光-光电装置和其他外部现成的触发信号（可选用配套的 HY-44ILP 激光转速表）。外部的触发电信号从外触发输入插座引入，具体可参考稍后的“转速测量”一节。进行非“内自动”触发的振动测量时，显示屏上还会有转速值显示。并且为了提高测试的稳定性，仪器内部用了时域平均算法来处理结果。如果在测试过程中，设备状态或测试点位置发生变化，为使测量值尽快稳定，可以先退出测试状态（按**退出键**），然后再重新进入测试（按**确认键**）。这样可以将重新开始计算平均值，能够更快地获得准确的结果。

c) 波形数据的采集时间较长，必须等测量数值在屏幕上出现后，才能按**确认键**记录数据。否则，会出现提示信息“对不起！测试数据还未采集完整”。一旦出现这个信息，只要按一下**确认键**，便可以开始继续测试。

d) 如果测量结果值超出当前的量程，测量值的数据栏会显示“数值溢出”，此时无法记录测试结果。如果仪器处于

缺省的自动量程方式，而且当前又不是大量程，用户不必手动干预，仪器会自动转到较大的量程重新进行测试。更详细的说明请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 8、9。欲了解当前处于什么量程，只要注意屏幕上方中间位置的量程状态，没有大、小量程的标志，则处于常规量程。

e) 测点位置及方向。通常情况下测点应当选择在设备受力部位的刚性（非薄弱）结构上面，如轴承座上，并在水平、垂直和轴向三个方向测量。测点位置应平整光洁，使传感器磁性吸座与测点有良好的平面接触，这样可以获得较好的频率响应特性。对于非导磁材料的测点，磁性吸座用不上，有两种选择：一是钻孔攻螺纹用螺钉安装传感器，传感器的安装螺纹为 M5；另一种是用蜂蜡将传感器粘在测点上。

f) 每次测量应在以前相同位置和方向上进行，为此应在设备的测点位置上做好标记，并且尽量在每次测量时被测机器处于相同的周围环境下进行，这样前后的测量值有可比性。

g) 建议按照有规律的时间间隔（如每日或每周）测量机器的振动，以便通过分析振动变化及发展趋势得出正确的诊断结果。

h) 进行数据分析时，应根据设备振动的情况选择合适的测试类型、带宽及谱线数。一般情况下，可选用“速度”，10Hz~1000Hz 带宽；需要对高频信号进行分析时可选用“加速度”，带宽选 10Hz~5000Hz；而低频振动宜选用“位移”，带宽选 10Hz~100Hz。有多种频谱线数可选，使用高线数可

获得高分辨率的频谱，但缺点是会占用大量内存，请用户自己权衡。

温度测量：

测振仪内置非接触式红外测温探头，测试时只要让激光光点落在被测目标上仪器就会有目标温度值显示。为使测量结果更加可靠准确，测振仪在进入新的测试环境中应当有几分钟～数十分钟的适应时间（时间长短取决于两者的温差），使测振仪内部和测试环境温度达到充分平衡。

仪器测温时，发射率固定设置为 95%，因此希望被测物体的表面的发射率尽可能接近 95%，常用的办法是在被测物体表面涂黑。可以用黑漆或黑色记号笔画一个直径不小于 5 厘米的实心圆，作为靶心。让仪器在 10 厘米左右的距离对准靶心（激光点偏左）测量，从而使测量值比较正确。

仪器的红外探头与被测体之间的距离不要超出被测面有效直径的 4 倍，否则会加大仪器上的读数偏差。

不要对超出温度量程的目标进行测量，也不要让测振仪过分靠近高温热源，以免损坏透镜和仪器本身。

勿让灰尘、水、杂物等沾在测温透镜上，以免带来额外的测量误差。

转速测量：

转速信号的拾取可以用仪器已内置的激光-光电装置，也可以将其他外部设备提供的转动信号通过外触发口引入。

可以使用随本机配备的反光片，并事先在被测转子或轴上合适位置贴好。反光片所覆盖的圆弧长度应小于 $1/2$ 的圆周长（如图 24）。为保证粘贴可靠，应先清洁被贴面。

在测试中，要保证设备旋转时，仪器发出的激光光点扫过反光片。反光片与激光束扫到的其余部分应有明显的光学对比度，假如光束扫到的部分本身比较光亮，在贴反光片前应预先将它们涂黑。当光束扫到的部分本来就有类似反光片的强烈光学反射面时，不贴反光片，将其余部分涂黑，或许也能测量，但这点需要通过现场实际使用来确定。

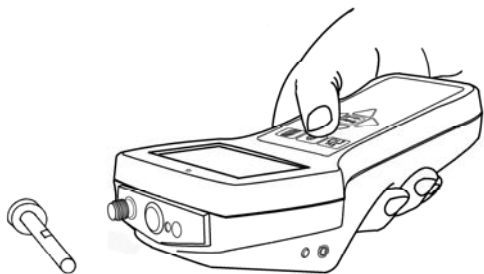



图 24 转速测量

测量时，启动设备运转，让激光束对准反光片经过区域，调整仪器的角度和距离，直到测振仪显示屏上方的红色触发指示灯稳定闪亮，表示已接收到有效的转动触发信号。整个测试过程中，测振仪位置必须保持稳定，有条件的话可以放在一个支架上。待读到稳定的转速值时按**确认键**，记录数据。

“触发”可以选择“内转速”，“外上升”，“外下降”。其中“内转速”即用仪器内置的激光-光电装置，另两种是用外接的触发信号来完成测试。

动平衡测量：

请先参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 24、25，了解动平衡方面的基本知识和操作步骤。

本仪器采用的动平衡校正方法是所谓的“加重”法，即通过添加配重达到平衡。如果用户受现场或设备条件限制只能实施“去重”也没关系，只需要将“去重”的角度数据转 180° 输入仪器，并且将仪器给出的结果中的角度也转 180°，这样就可以将原来“加”配重变换成“去”配重。而试验配重物是否“可拆卸”是可选的，用户可根据设备允许的条件加以选择。如遵循加配重越少越好的原则，最后将试验配重物去掉似乎更为理想。

加配重时，必须预先根据转子的结构特点选定一个端面作为校正平面。在校正平面上确定一个以轴心为圆心的圆周。就配重的原理而言，该圆周的半径取得大，则配重物的质量就可以取得小些（请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 28 了解更多的内容）。校正平面上应能方便可靠地安装配重。


转动信号的拾取请按照上面“转速测量”的方法进行。

在测量过程中请注意：不同量程之间难免会存在少量的偏差。如果对同一个测点进行不同步骤的测量，所选量程如

果能保持一致，就可以避免这个偏差（可参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 9 来具体实施）。

在测试过程中，如果仪器拾取到的转动信号不稳，显示屏会出现“转速不稳”的提示信息。开始测试初期出现“转速不稳”属正常，如果测量一段时间后始终为“转速不稳”则应该检查原因：如反光片与光点扫过的其余部分是否有明显的光学对比，激光-光电装置是否固定妥当，现场有无强烈的光干扰，转子每一转是否只发出一个同步信号，机器的运转是否到达平稳状态等等。一般来说，转子都具有一定的质量惯性，不应该频繁出现“转速不稳”的现象。

某次试测完成后，可以将测振仪关机。下次开机时，测振仪能记住关机前的状态和数据，继续开始后续的步骤。

有时，操作者使用上的失误会导致出现一些意料不到的结果。如采用“未知影响系数”法进行完第一次试测后，忘记加试验配重，或者所加试验配重的质量与实际输入仪器的数值相比相差很大，在做完第二次测量后，仪器可能会因为计算得到的影响系数太小而给出的修正配重值大得出奇。遇到这种情况，请用**退出键**  退回到出错的那个步骤，修改后再从该步骤往下做。

在整个测试过程中，振动信号和转动信号的信号拾取点均不得有任何变动（在前面“基本操作方法”内有关“动平衡测量方式”一节中有相关的应对方法介绍）。

5) 波形显示

在每次测量过程中，都有动态的波形显示，帮助用户直观地了解测量情况。对于波形类的测量类型还可以有时域和频谱图。其中，“示值波动图”可以了解测量值的变化波动情况，以使用户在数值稳定的情况下记录数据，得到可靠的测量结果；波形类的测量还有“时域波形图”和“频谱图”，分别显示测量信号在时域和频域上的波形，给专业人士提供实时的分析手段。具体操作方法请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 11、12。

对于带波形的数据，用户记录之后还可以把它们再次调出来显示。具体操作请参阅《HY-106C 操作快速指南》中问题 14、23。

由于本仪器具备上述的波形显示功能，因此可用它进行多种现场的诊断分析。

10 使用本仪器进行电流信号的检测

对于电机的故障诊断，除了振动、转速和温度测试外，还有一个重要参数——电机的电流。HY-106C 可以检测该电流，不过要外接一个电流传感器，它将被测电流信号转换成电压信号，通过 HY-106C 的电压信号检测方式，就可以得到电流信号的量值和波形，并进行各种进一步的分析。我们推荐的电流传感器为美国 FLUKE 公司的交流电流钳，具体型号见下表：

电流钳型号	最大量程	可测最大的导线截面
i200s	200A	20 mm（直径）
80i-500s	500A	30 mm（直径）
i1000s	1000A	54 mm（直径）
i3000s	3000A	64×100 mm

图 27 便是使用电流钳和 HY-106C 进行电流检测的示意图。

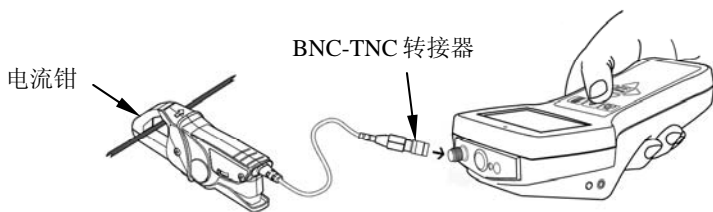


图 27 HY-106C 接电流钳

电流钳输出接口为 BNC 插头，通过一个 BNC-TNC 转接器，很容易将电流钳与 HY-106C 相连。测量时，HY-106C 测量类型选电压，频带一般选 100Hz 或 1kHz。根据电流钳的灵敏度，可以从 HY-106C 显示的电压值计算出被测电流的具体数值。例如，i200s 电流钳在 20A 档灵敏度为 100 mV/A，现在 HY-106C 上读数为 500mV，那么实际的电流就是 5A。

使用 HY-106C 测试电机电流的好处是，除了普通的电流有效值、峰值和峰峰值以外，它还能将电流的波形采集下来。通过观察电流的时域和频谱波形，可以更全面、更深入地了解电机的运行状态。结合振动和温度的测试结果，就能够对被测电机有一个更全面、更具体的了解。

有关电机的电流波形与其故障之间的典型样式，请参阅与电流钳配套提供的相关资料。

11 仪器使用注意事项

1) HY-106C 测振仪的电源采用可充电锂电池，机内有充电控制和保护电路，机壳右侧有充电输入插座，并随机配置一个专用电源适配器（充电器）。

充电时只需将充电器插在 220V 交流电源插座上，将输出插头插入 HY-106C 的充电插座内即可。一次完全充电过程约需 10 小时。充电时，测振仪会自动开机，并在显示屏上显示一个淡灰色的充电图标，电池电量图标会指示当前的电量。测振仪只要接上充电器，用户将无法关机。电池充满电后，控制电路自动停止充电，同时充电图标呈深黑色。用户看到充电完成后，应拔去充电器并关机。

充电过程中，仪器外壳表面会有些发热，属正常现象。

可充电型的锂电池没有记忆效应，可在使用过程中随意充电。

如果仪器长期闲置不用，至少应每隔 6 个月对电池进行一次充电，以免电池因自然放电而失效。

使用过程中应随时注意电池的电量，电量图标降至一半以下时应及时充电，此时仪器也会自动提示。一般情况下，充满电后可以连续使用 8 小时以上。

2) 在测量状态下，仪器是不会定时自动关机的，会一直工作到电池耗完为止。应避免这种情况发生。测完即关机或至少退出测量状态。

3) 仪器不应在强电磁场干扰或腐蚀性气体的环境中使用，应避免受到强烈的振动和冲击。

4) 被测设备必须可靠有效地接地，以免电击损坏仪器或影响测试数据的可靠性。不接地的测点有可能会使测振仪的工作出现异常！

5) 新仪器出厂时，每个振动传感器配套的磁吸座前端都加有一块磁短路保护片。当使用磁吸座进行测量时，应当取下该短路片，否则吸座没有足够的吸力，会影响测试的结果。使用完后，应当将磁短路片重新放回磁吸座的前端，以免强大的磁场影响其他物品，如电脑磁盘、磁卡等等。

6) 传感器的连接电缆容易引起噪声，应当避免电缆缠绕或大幅度晃动。噪声的另一来源是接插件接触不良。为了保证仪器的正常使用，延长使用寿命，请不要用力拽电缆线。在使用时还要千万注意，不要让电缆线卷入机器，威胁使用者的安全。

7) 本机配置的 ICP 加速度传感器，内含高阻 MOS 器件，**它不能承受剧烈撞击和高温，应轻吸轻取，以免损坏。**吸上时，先斜向单边接触，再轻轻扶直吸平；取下时，先斜向单边扳离，再整体取下。请按图 28 所示的正确方法操作传感器。

8) 在安装或卸下仪器所用的传感器时，请务必按图 29 所示的正确方式进行，**只旋转接头上的金属环，而不要旋转接线的非金属护套。**否则极易扭断连线内部的芯线。不正确的操作方式将严重影响该连线的使用寿命。

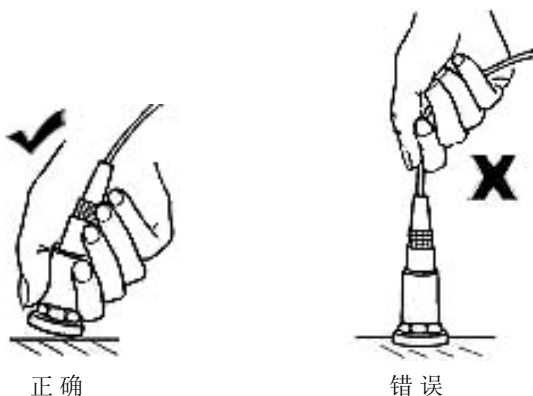


图 28 取放振动传感器的正确方法

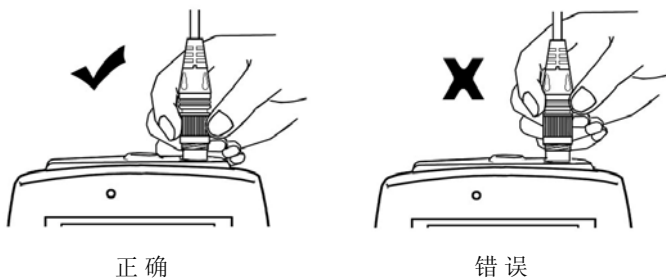


图 29 装卸传感器的正确方法

9) 本仪器产生的激光束可能会损伤眼睛，请不要直视激光光源，还要避免激光束射到旁人。

10) 进行动平衡校正时，必须等机器完全停下后再进行配重操作。所加的配重必须稳妥牢固地安装，以免运行中飞出伤人。对于大型的有特殊规定的设备，启停操作必须遵守有关规定，为此要事先了解设备的操作规程。

11) 测振仪内没有让用户自行修理的器件，凡有故障，应送生产厂修理。自行打开测振仪造成的损失由用户自负。

12) 测振仪的显示器对比度可调，在开机界面下，按**右移键**▶或**左移键**◀就进入对比度调准界面。逐次按**右移键**▶，可以提高对比度，显示器逐步变黑；逐次按**左移键**◀，可以降低对比度，显示器逐步变白。按其他键退出。

12 附录

表 1 ISO2372 机械设备振动参考标准

振 动 烈 度 (mm/s)	状 态 评 价			
	小型机器	中型机器	大 型 机 器	
	I 类	II 类	刚性支撑 III类	弹性支撑 IV类
0.28	好			
0.45				
0.71				
1.12	较 好	较 好		
1.8	允 许			
2.8		允 许	较 好	
4.5	允 许			
7.1				
11.2	不 允 许			
18.0				
28.0	不 允 许			
45.0				

表中振动烈度定义为在机器的重要位置上（例如：轴承，地脚固定处等）所测得的振动速度的最大有效值。

I 类：小型机器，电动机； $\leq 15\text{kW}$ 。

II 类：中型机器，电动机； $15\text{kW}\sim 75\text{kW}$ 。

III 类：刚性支撑的大型机器 $75\text{kW}\sim 300\text{kW}$ 。

IV 类：弹性支撑的透平机。

表 2 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	其他可能的原因和说明
1 倍频	不平衡	1) 轴套, 齿轮, 皮带轮偏心 2) 轴不对中或弯曲 (如果轴向振动偏高) 3) 传动皮带故障 (如果频率等于皮带转速) 4) 共振 5) 往复力
2 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 (频率为 2 倍皮带频率)
低于 1 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
3 倍频	不对中	通常同时有不对中及轴向间隙过大 (松动)
电源同步频率	电枢故障	电气故障, 包括转子断条, 转子偏心, 三相不平衡, 气隙不对称等
2 倍电源频率	扭转脉冲	少见, 除非受激引起共振
高倍频	齿轮缺陷 流体动力 机械松动 往复力	N 倍频 (N 为缺陷齿轮的齿数) N 倍频 (N 为泵或风机的叶片数) 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)	轴 承 润滑不良	1) 轴承的振动幅值和频率是不稳定的 2) 气穴, 紊流引起的随机高频振动 3) 颈轴承润滑不良 (由摩擦引起的振动) 4) 摩擦

13 HY-106C 固件升级操作说明

HY-106C 内部运行的程序，由于新添加功能或上位机软件的变化，会要求作相应的更新。用户在拿到本公司提供的固件升级软件后，可以自己完成仪器程序的升级。但必须注意的是，在仪器程序升级过程中，如果用户操作不当，会有一些的风险导致升级失败，严重时仪器将无法使用。因此，用户有必要仔细阅读下列操作说明，严格遵守其中的规定。

HY-106C 在运行程序升级前，先要保证仪器内部电池电量充足，这从开机显示屏上电池电量的指示就可以了解到。如果电量不足，请联上充电器，这是最稳妥的方法。

用随仪器配备的 USB 线将仪器和 PC 机联好，与两者进行通讯时的形式完全一样。仪器开机进入开机的画面，然后在 PC 机上运行固件升级程序，并单击“检查 HY-106C 当前版本”的按钮。如果双方联接和设置没有问题，PC 屏幕上会显示被升级仪器当前的固件版本，并有进一步操作的提示。如果有必要升级，用户可以接着单击“启动固件更新”按钮。接下来全部由 PC 机自动处理。如果一切顺利的话，大约 5~10 分钟后，PC 机和仪器都会最终显示“更新成功”字样。固件更新成功后，用户应当拔掉 USB 通讯线。有一点千万要注意：在 PC 和仪器自动处理升级的过程中，用户不需要也不应当对 PC 机或仪器进行任何操作，否则极有可能导致更新失败。本公司对用户未遵循上述规则导致仪器无法使用时，将对该仪器实行收费的修理。