

HY-104 机械故障检测器

1 概述

机械故障检测器用来检测旋转机械运动时产生的故障或老化信号，只要简单地将检测器的测量探头抵在机械设备的选定点上，就能测出振动位移的大小，并在数字显示窗上读出。

2 技术参数

- 1) 振动传感器：压电加速度计（剪切型）。
- 2) 测量范围：0.001mm~1.999mm（位移峰峰值）。
- 3) 误差：80Hz 时为 $\pm(5\%RD+0.002)$ mm，
（RD 为检测器读数）。
- 4) 频率范围：10Hz~1000Hz。
- 5) 显示：
测量值：3 位半 LCD；
显示周期：约 1.8 秒；
过载指示：“OVER”；
电池更换指示：“BATT”；
保持指示：“HOLD”。
- 6) 电源：

电池类型：两节扣式电池（NR-44 或 SR-44）；

电池寿命：约 8 小时（连续使用）；

约 300 次（间歇使用）；

（以上指 NR-44 的寿命）。

7) 自动关机功能：停止操作约 2 分钟后关机。

8) 外形尺寸：150mm×20mm×19mm。

9) 质 量：约 60g。

3 仪器外型

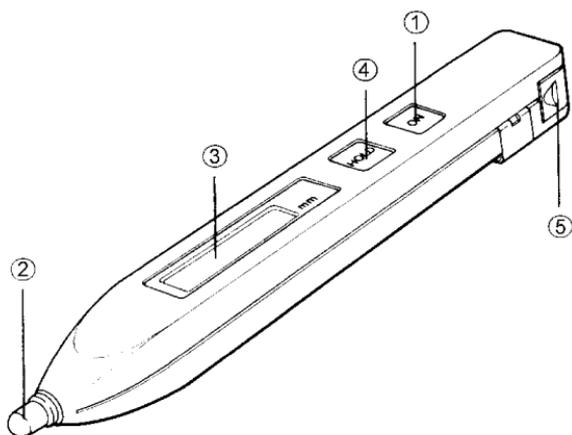


图 1

① “ON” 键

按此键接通电源。

②测量探头

将此端抵在机器的选定点上即可进行测量。

③显示窗

数字显示振动位移，单位为毫米。

④“HOLD”键

按此键可使当前测量值保持不变，此时窗上显示“HOLD”。

⑤电池仓

装两节扣式电池（NR-44 或 SR-44）。

4 基本操作方法

1) 打开电池仓，按正确极性装入两节电池。

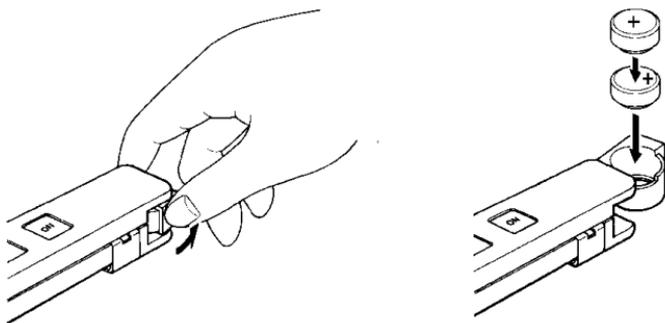


图 2

2) 按“ON”键接通电源，显示窗上出现数值。

注意：*按“ON”键后，“OVER”标志可能会出现片刻，这是正常现象。

*如果电源开启后不再按键，大约两分钟后电源自动切断，如果在自动断电之前按动“HOLD”键，仪器将再延续工作两分钟。

*当“BATT”标志出现在显示窗上时，表示电池已用尽，必须更换（两节电池必须一起更换）。

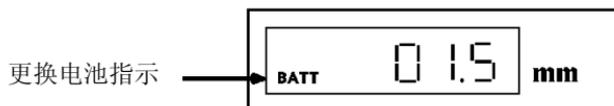


图 3

3) 将测量探头垂直抵在机器的测量表面上，施加压力约 0.5kg~2kg。

4) 待数字显示稳定后可读出测量值。

注意：如果显示窗上出现“OVER”标志，表明机器的振动超过了本仪器的测量范围，此时的显示数值不可靠。

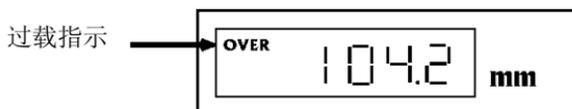


图 4

5)当希望保持当前测量值时,按“HOLD”键。“HOLD”标志就出现在显示窗上,读数也保持不变。

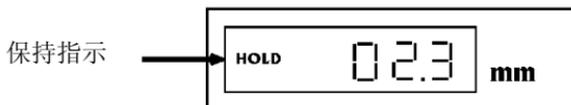


图 5

6)如果退出保持功能,就再按“HOLD”键,标志“HOLD”消失,恢复正常测量。

5 有关技术要求及提示

5.1 测量点

图 6 所示的推荐测量点可用来测量运转中机器的振动,该图表明,应沿三个彼此正交的方向测量振动,也就是轴向(A),水平方向(H)和垂直方向(V)。测量点应选择外露金属部分平坦的表面。对于长期的重复测量,每次测量应在同一点上进行,因为不同点上测出的读数是不一致的。

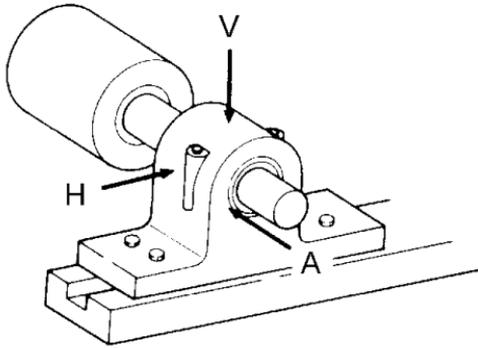


图 6

5.2 测量探头的使用角度和压力

测量时保持测量探头垂直于测量面 ($90^\circ \pm 10\%$)，压力应在 $0.5\text{kg} \sim 2\text{kg}$ 之间，在此范围内，仪器的测量灵敏度不变。

5.3 旋转机械故障的简易诊断

5.3.1 旋转机械的振动

机械设备，包括旋转机器，通常总要产生从低到高频率范围很宽的振动。表 1 列出了旋转机械出问题的典型例子以及这些问题所对应的振动频率。HY-104 被设计来测量与不平衡或中心失调等有关的低频范围内的振动。

表 1 旋转机械中的问题

振动频率范围	主要现象	特 征
低 频	失衡	轴心周围不适当的质量分配，引起频率与回转速度一致的振动。
	中心失调	两个相连转轴的连接不同心所引起，振动的频率为 $1n$, $2n$ 伴有 $3n$ 和高次谐波。注： n 是回转频率。
	杂声	一些因素，诸如紧固螺栓松动或陈旧的轴承所引起，其振动包含有回转频率的较高次谐波分量。
	油膜振荡	产生在流体动压滑动轴承中，其振动频率与转子的一阶临界回转频率一致。
中 频	压力脉动	由压力发生设备，诸如泵或鼓风机所产生，其产生原因是叶轮在蜗壳内转动时流体压力的波动，而这种压力波动是设备故障所造成的。
	转轮叶片转移振动	带有离心式或轴流式压缩机的蜗轮机的静子叶片和旋转叶轮之间，叶轮和扩压器之间或者喷嘴和叶轮之间的扰动产生这种振动。
高 频	空泡	在流体系统设备中，由于局部降压产生的空泡进入高压区时会破裂，因而产生了随机高频振动和噪声。
	流体噪声和振动	此类高频振动和噪声是流体系统设备中的压力发生装置密封等发生故障而引起。

5.3.2 选择测量目标

考虑到工作效率，通常不是对工厂所有设备都进行检测。本检测仪器也不是对所有类型机器都适合。考虑到各种因素，可把以下设备列为测量目标：

- a) 直接与生产有关的机器；
- b) 发生故障对生产有很大影响的辅助机器；
- c) 发生故障对生产有间接影响的机器；
- d) 维修费用高昂的机器。

5.3.3 选择测量点

如图 6 所示，测量必须沿轴承区三个方向进行（轴向、水平向、垂直向）。轴向和水平向测量通常在轴心的高度上进行。所以要在这三个方向测量是因为振动的方向因各种故障原因而不同。不平衡的轴倾向于产生水平方向振动。中心失调的轴倾向于轴向振动。发杂声的轴倾向垂直振动。

当存在大量的测量目标时，最好把测量限于那些特别易于老化的目标。在这种情况下或许还要确定测量方向。

当测量点确定了，这些点应明白的标出并总是在同一点测量。

5.3.4 决定测量周期

选择测量周期时应考虑下列因素：

- a) 设备故障史；

b) 设备的老化速率。

对于有设备故障史的设备，测量周期应等于或小于故障发生间隔时间的 1/10，由于逐渐磨损而老化的零部件的测量周期可以长一些，但对于具有高速旋转零件，一有变故即导致突然和严重故障的机器应该每天测量，或者用专门设备连续监测。

表 2 展示了两种设备的标准测量周期，这些资料仅仅给出一种粗略的指导，当测量的结果显示变化的征兆，或设备达到了临界状态时，测量应更频繁。

表 2 测量周期范例

高速旋转机械	涡轮压缩机，燃气/蒸汽涡轮机	每天
普通转速机械	泵、通风设备、鼓风机、蒸汽涡轮机	每周

5.3.5 评价

国际电工委员会（IEC）对转速不同的汽轮机，电机等旋转机械，制定了用振动位移来评价良好与否的标准，见表 3。

表 3 良好标准

转速 (r/min)	1000	1500	1800	3000	3600	>6000
轴承座振动位移峰峰值 (mm)	0.075	0.050	0.045	0.025	0.021	0.012

5.3.6 测量数据记录表

测量数据记录对确定设备的老化特征及制定维修计划是有用的。数据表格应设计得便于操作人员使用，它们必须包含以下内容：

- a) 工厂或设施名称；
- b) 设备标志；
- c) 基本参数（转速，输出功率，轴承型号等）；
- d) 简单配置图；
- e) 测量参数；
- f) 测量点和测量方向；
- g) 测量周期；
- h) 评价方法；
- i) 初始（或标准）值；
- j) 测量条件；
- k) 测量结果；
- l) 保养维修记录；
- m) 老化特性曲线示意图。

当有规律地记录测量数据时，人员的变动也不会有不利影响，因为故障的可能原因可以容易地从记录中追查出来。

6 仪器使用注意事项

本产品在装运出厂前均受严格的质量试验及性能检测。然而，由于一些原因如：

- *操作不当；
- *剧烈冲撞（例如跌落）；
- *长期暴露于高温环境。

仪器可能会出现故障，这时请用产品原有的包装盒或其它合适材料包装，保护其运输中不致损坏，并与指定维修部联系。

7 成套性

- | | |
|----------------------|-----|
| 1) HY-104 机械故障检测器 | 1 台 |
| 2) 产品合格证 | 1 份 |
| 3) 产品保修卡 | 1 份 |
| 4) 产品使用说明书 | 1 份 |
| 5) 电池（SR-44 或 NR-44） | 4 节 |
| 6) 仪器盒 | 1 只 |