

中华人民共和国国家标准

振动与冲击测量 描述惯性式传感器特性的规定

GB/T 13866—92

Shock and vibration measurements—
Characteristics to be specified for seismic pick-ups

本标准参照采用国际标准 ISO 8042—1988《振动与冲击测量——惯性式传感器的特性描述》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了机电式振动与冲击测量用惯性式传感器(以下简称传感器)应描述的特性。

本标准适用于机电式振动与冲击测量用惯性式传感器。这些传感器的电输出是被测物体运动加速度、速度或位移的已知函数。

2 引用标准

GB/T 2298 机械振动与冲击 术语

GB/T 14412 机械振动与冲击 加速度计的机械安装

3 术语

3.1 标称灵敏度

由制造厂所给出的在规定工作条件下某型传感器的灵敏度。

3.2 其他术语按 GB/T 2298。

4 一般性能

4.1 所测参数类型

应说明传感器所测参数类型：

- a. 位移；
- b. 速度；
- c. 加速度。

4.2 运动类型

应说明传感器所响应运动的特征：

- a. 单轴向运动；
- b. 多轴向运动；
- c. 角运动。

4.3 敏感元件

应说明敏感元件的类型，例如：

- a. 压电元件；
- b. 压阻元件；

国家技术监督局 1992-11-14 批准

1993-10-01 实施

- c. 动电元件；
- d. 电阻应变元件(粘接的或非粘接的)；
- e. 可变电阻元件；
- f. 可变电容元件；
- g. 可变电感元件；
- h. 差动变压器；
- i. 电磁元件；
- j. 光电元件；
- k. 光学元件；
- l. 磁致伸缩元件。

4.4 安装方向

应说明传感器使用中的正确安装方向：

- a. 垂直的；
- b. 水平的；
- c. 倒置的；
- d. 任意的。

4.5 敏感方向与极性

应说明传感器的敏感方向(测量轴方向),并用标记或箭头注明正的方向,同时说明沿正方向运动时的输出极性。

4.6 外形尺寸

应用轮廓图表示传感器的外形尺寸。

4.7 材料

应说明传感器安装基座和暴露在工作环境中的外表面材料。

4.8 连接方式

应说明传感器和振动表面的连接方式：

- a. 螺纹连接；
- b. 粘接；
- c. 夹具连接；
- d. 接触,如探针；
- e. 其他。

4.9 安装

应按 GB/T 14412 确定安装方法。如果采用螺纹安装,则应给出传感器上安装孔或螺钉的位置和尺寸,并推荐安装力矩。

4.10 质量和惯性矩

应给出传感器的质量,必要时也应给出传感器的重心位置。对于角振动传感器,应给出相对于测量轴的惯性矩。如果传感器在其固有频率以上使用,则应说明其惯性质量的量值。

4.11 敏感元件的位置

必要时应给出敏感元件的重心位置。

4.12 电连接

如果需要在传感器与辅助仪器之间进行电气连接,应说明电缆组件固定方法及电缆类型(如低噪声型)、长度、质量、屏蔽、与壳体的连接方式和接插件型号。

4.13 电源

应说明传感器是否是自发电型。如果需要外接电源,则应说明电源的供电类型、参数和极性。

4.14 输出特性

应说明传感器的输出特性。例如：

- a. 输出是电压信号,或更进一步说明输出是调幅信号或调频信号;
- b. 输出与输入振动量成线性、对数或其他的函数关系。

4.15 辅助仪器

应说明所需辅助仪器的型号或有关特性,并给出接线简图。

5 特殊性能

5.1 测量范围

应给出以加速度、速度和(或)位移表示的,能取得可靠读数的最大和最小测量值。

5.2 频率范围

5.2.1 应给出在指定安装条件下的工作频率范围。在此频率范围内,传感器灵敏度的变化不应超过规定值。

5.2.2 应给出传感器惯性系统的共振频率和影响输出信号的各寄生共振频率。

5.2.3 在需要时,应注明各共振频率的近似放大率(品质因数)。

5.3 灵敏度、幅频响应

5.3.1 应给出在工作范围内指定频率下输出与输入关系的数据,对于输出与输入成正比的传感器,应以标称灵敏度的形式给出其比例因数。

5.3.2 应注明灵敏度校准的概率误差及此时的负载阻抗。

5.3.3 频率对灵敏度的影响可用幅频响应曲线来表示。

5.3.4 应注明灵敏度校准及幅频响应曲线测试时的温度和湿度。

5.3.5 对于一些需要激励电压(交流和直流)、载波电压或偏置电压的传感器,标称灵敏度应是施加推荐电压时所获得的数值,也可以是每单位电压所获得的数值。所推荐的电压值应当注明。

5.3.6 应用合适的单位给出输出对输入的关系。例如,有效值电压或电荷对应有效值速度;峰值电压或电荷对应峰值速度;但不用有效值电压或电荷对应峰值速度。

5.4 相移、相频响应

5.4.1 必要时应给出在推荐的频率范围内,施加的正弦振动和在规定的终端负载上得到的正弦输出信号之间的最大相移。假如相移为零,也应注明。

5.4.2 相移随频率的变化可用相频响应曲线表示。

5.5 灵敏度稳定性

应说明传感器的灵敏度稳定性。必要时应给出传感器的年稳定性,即每年灵敏度变化的百分数。

5.6 阻尼

应给出在规定的安装和电气终端负载条件下的阻尼比,可以用对数衰减率或品质因数表示。

5.7 横向灵敏度

5.7.1 应给出相对于传感器测量轴的最大横向灵敏度和测量此值所用的频率,如果横向灵敏度变化取决于运动的方向,则应同时指出最大横向灵敏度的方向。

最大横向灵敏度也可用最大横向灵敏度比的形式给出。

对输出产生影响的其他运动(例如旋转运动)的灵敏度也应一同给出。

5.7.2 在传感器受到测量轴方向和横向两个运动组成的复合运动时,如果必要,应给出横向运动对传感器电输出的影响(包括频率失真和幅度失真)。

5.8 最大运动极限

应给出确保传感器可靠工作而又不损坏的测量轴向和横向的最大振动和冲击运动值(在有些情况还包括频率)。

5.9 非线性度

应给出在全量程范围内传感器输出值对输入值偏离线性的最大偏差。

5.10 电阻抗

5.10.1 传感器的电阻抗为开路电压与短路电流之比。应用表格或曲线表示传感器在工作范围内不同频率下电阻抗的大小和相角。

5.10.2 应注明传感器在极限使用温度时的电阻抗。

5.10.3 传感器在推荐频率范围内的电阻抗可用等效的电感、电阻和电容值表示。

5.11 零位输出

必要时应给出在规定条件下零输入状态时传感器的输出值。

6 环境影响

6.1 温度和湿度

6.1.1 应给出传感器工作温度和湿度的范围。在此范围内,传感器的灵敏度和阻尼随温度的变化不应超过规定的百分数,也可用曲线表示。

6.1.2 必要时应给出传感器的零点温漂即在温度变化时零位输出的变化值。

6.1.3 应给出贮存传感器的最低和最高温度和湿度。

6.1.4 应给出不致于损坏传感器的温度和湿度极限值。

6.1.5 应说明在经历规定的温度范围内传感器的安装附件和电缆受到的影响和限制。

6.2 温度瞬变

应给出温度瞬变对传感器电输出的影响。

6.3 声场

应给出外部声场对传感器电输出的影响。

6.4 电磁场

在需要时应给出恒定的和交变的电磁场对传感器工作的影响。其中包括:

- a. 恒定磁场对灵敏度的影响;
- b. 邻近铁磁性物质对灵敏度的影响;
- c. 能在传感器及其连接电缆中产生电压的交变电磁场的影响。例如:在规定的频率下,能产生最大响应的方向上,1T 磁感应强度的磁场在传感器上产生等效输出的振动值。说明电磁场影响时应注明对应的频率。

6.5 地电流

如果采用绝缘连接来防止地电流(地回路)的干扰,则应说明它对传感器性能的影响。

6.6 基座应变

应给出基座应变对传感器电输出的影响。

6.7 放射性辐照

如果传感器用于放射性环境中,应给出放射性辐照对传感器性能和长期状态的影响。

附加说明:

本标准由中华人民共和国航空航天工业部提出。

本标准由全国机械振动与冲击标准化技术委员会归口。

本标准由航空航天工业部第六二五研究所负责起草。

本标准主要起草人俞寿鹏、朱晓云、李荣生。