

前 言

水听器加速度灵敏度测量方法在我国工业和科研部门中使用多年,为统一测量方法,保证测量量值的统一和准确,特制定本标准。

本标准的附录 A 是提示性的附录。

本标准由全国声学标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国船舶工业总公司第七一五研究所、中国科学院声学研究所。

本标准主要起草人:薛耀泉、朱厚卿、袁文俊、沈建新。

中华人民共和国国家标准

声学 水听器加速度灵敏度校准方法

GB/T 17251—1998

Acoustics—Calibration method of hydrophone
acceleration sensitivity

1 范围

本标准规定了水听器加速度灵敏度的测量方法。

本标准适用的测量频率范围为 10~2 000 Hz, 加速度值的范围为 1~100 m/s²。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3240—82 声学测量中的常用频率

GB/T 3947—1996 声学名词术语

3 定义

本标准采用下列定义:

3.1 水听器加速度灵敏度 acceleration sensitivity of hydrophone

在某一方向作加速度运动的水听器的开路电压 U_a 与该方向上的加速度 a 之比。单位为伏·秒平方每米, $V \cdot s^2/m$ 。

以式(1)表示:

$$M_a = U_a/a \quad \dots\dots\dots(1)$$

3.2 水听器加速度灵敏度级 acceleration sensitivity level of hydrophone

水听器加速度灵敏度值 M_a 与基准灵敏度 M_{ar} 之比的以 10 为底的对数乘以 20, 单位为分贝, dB。

以式(2)表示:

$$M_a = 20\lg(M_a/M_{ar}) \quad \dots\dots\dots(2)$$

注: 基准灵敏度一般取 $1 V \cdot s^2/m$ 。在作出说明的情况下,也可取 $1/9.80 V \cdot s^2/m$ 。

4 校准

4.1 校准水听器加速度灵敏度的方法

根据定义,当校准水听器加速度灵敏度时,在给定频率的情况下有两个独立量需要测量,一个是被校水听器承受的振动加速度,另一个是它受到振动时的开路输出电压。测量振动加速度的方法有两种:一是用一般的压电加速度计,二是用激光测振仪。

4.1.1 标准加速度计法

被校水听器所承受的振动加速度可以用振动台上的标准加速度计给出,被校水听器的加速度灵敏度:

$$M_a = \frac{U_a}{U_0} \cdot M_0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

或

$$M_a = 20\lg\left(\frac{U_a}{U_0}\right) + 20\lg M_0 - 20\lg M_{ar} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中： U_0 ——标准加速度计放大器的输出电压，V；

M_0 ——标准加速度计(包含加速度计放大器放大量)的电压灵敏度， $V \cdot s^2/m$ ；

M_{ar} ——基准灵敏度， $V \cdot s^2/m$ 。

推荐校准设备联接框图如图 1 所示。把被校水听器 and 标准加速度计同时刚性地固定在振动台的台面上，使它们受到相同加速度的作用。振动台台面在某一频率振动加速度作用下首先测量加速度计前置放大器的输出电压，然后测量被校水听器的开路电压，若被校水听器具有高输出阻抗时，则它的输出端必须接入具有更高输入阻抗的前置放大器进行阻抗转换。最后代入式(3)或(4)计算测量结果。

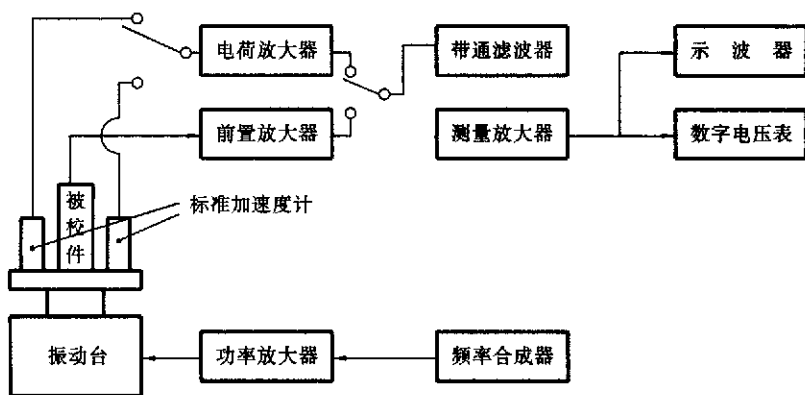


图 1 用标准加速度计校准水听器加速度灵敏度的框图

4.1.2 激光测振法

被校水听器所承受的振动加速度用激光测振仪直接测量时，被校水听器的加速度灵敏度可直接用式(1)计算。推荐的校准框图如图 2 所示。把被校水听器刚性地固定在振动台台面上，激光探头聚焦点选在被测水听器顶部的某一点，由激光测振仪直接测得水听器承受的振动加速度。若被校水听器具有高输出阻抗时，则它的输出端必须接入具有更高输入阻抗的前置放大器进行阻抗转换，然后再输至测量放大器。

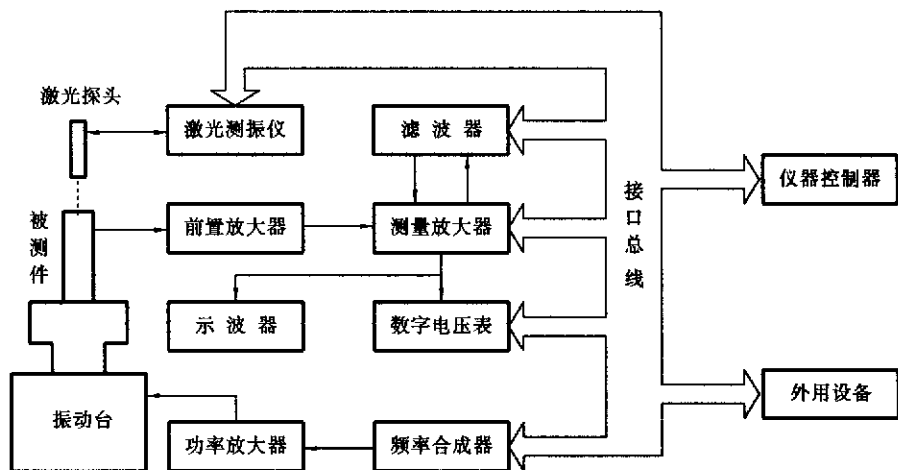


图 2 激光测振法校准水听器加速度灵敏度的框图