



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1070—2011

---

## 0.5 MHz~5 MHz 标准水听器 (二换能器互易法)

Standard Hydrophones in the Frequency Range

0.5 MHz to 5 MHz (Two-transducer Reciprocity Method)

2011-07-04 发布


2011-10-04 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

**0.5 MHz~5 MHz 标准水听器  
(二换能器互易法) 检定规程**

**Verification Regulation of Standard Hydrophones  
in the Frequency Range 0.5 MHz to 5 MHz  
(Two-transducer Reciprocity Method)**



**JJG 1070—2011**

---

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 7 月 4 日批准，并自 2011 年 10 月 4 日起施行。

归口单位：全国声学计量技术委员会

起草单位：中国船舶重工集团公司第七一五研究所

中国计量科学研究院

本规程委托全国声学计量技术委员会负责解释

**本规程起草人：**

王月兵（中国船舶重工集团公司第七一五研究所）

黄勇军（中国船舶重工集团公司第七一五研究所）

杨 平（中国计量科学研究院）

何 涛（中国船舶重工集团公司第七一五研究所）

## 目 录

1 范围	( 1 )
2 引用文献	( 1 )
3 术语和计量单位	( 1 )
4 概述	( 2 )
5 计量性能要求	( 2 )
5.1 工作正常性	( 2 )
5.2 自由场 [电压] 灵敏度级	( 2 )
5.3 自由场 [电压] 灵敏度级的频率响应	( 2 )
6 通用技术要求	( 2 )
6.1 通用要求	( 2 )
6.2 材料和结构	( 2 )
6.3 标志和出厂资料	( 3 )
7 计量器具控制	( 3 )
7.1 检定条件	( 3 )
7.2 检定项目	( 4 )
7.3 检定方法	( 5 )
7.4 检定结果的处理	( 7 )
7.5 检定周期	( 7 )
附录 A 换能器有效半径的计算	( 8 )
附录 B 换能器互易性和非线性的检验方法	( 9 )
附录 C 修正因子 $k$ 的计算	( 10 )
附录 D 检定证书和检定结果通知书的内页格式	( 12 )
附录 E 测量不确定度评定实例	( 14 )

## 0.5 MHz~5 MHz 标准水听器（二换能器互易法）检定规程

本规程采用国家标准 GB/T 15611—1995《声学 高频水听器校准》中的二换能器互易法。

### 1 范围

本规程适用于在频率为 0.5 MHz~5 MHz 范围内使用的标准水听器的首次检定、后续检定和使用中的检查。

### 2 引用文献

本规程引用下列文献：

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

JJF 1034—2005 声学计量名词术语及定义

GB/T 3102.7—1993 声学的量和单位

GB/T 3223—1994 声学 水声换能器自由场校准方法

GB/T 3947—1996 声学名词术语

GB/T 15611—1995 声学 高频水听器校准

IEC 62127-2: 2007 超声—水听器—第二部分：最高频率到 40 MHz 的超声场校准 (Ultrasonics—Hydrophones—Part 2: Calibration for ultrasonic fields up to 40 MHz)

使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 术语和计量单位

本规程采用 JJF 1001—1998、JJF 1034—2005、GB/T 3947—1996 中有关的术语和定义。

本规程采用 GB/T 3102.7—1993 中规定的量和单位。

注：若没有特殊说明，本规程中所有的电压、电流、声压的量值均指有效值。

#### 3.1 自易校准 self-reciprocity calibration

仅利用互易换能器和一反射器进行的自由场互易校准。

注：自易校准一般应用于高频水听器。

#### 3.2 二换能器互易校准 two-transducer reciprocity calibration

在由辅助换能器产生，并经自易校准定值的已知声场中进行水听器校准的方法。

#### 3.3 表观发送电流响应 apparent transmitting current response

假定理想的平面波测量条件下，接收到的平面波声压与加到输入端电流的比值。

符号： $S_1^*$

单位： $\text{Pa} \cdot \text{m}/\text{A}$

#### 3.4 表观自由场 [电压] 灵敏度 apparent free-field [voltage] sensitivity

假定理想的平面波测量条件下，水听器输出端的开路电压与在自由场中引入水听器前存在于其声中心位置处的声压之比。