ICS 11.040.50
C 41

YY

# 中华人民共和国医药行业标准

YY/T 1142—2003
代替 YY/T 91142—1999

# 医用超声诊断和监护设备频率特性的测试方法

**Methods of measuring the frequency of medical diagnostic and monitoring ultrasonic equipment**

2003-06-20 发布　　2004-01-01 实施

国家食品药品监督管理局　发布

# 前　言

YY/T 91142—1999仅适用于非扫描工作的单元换能器，目前医用超声诊断和监护设备已发展到单元、多元等各种换能器，工作模式也不仅是一种固定方式，故本标准根据目前的情况对YY/T 91142—1999进行了修订。

本标准自从生效之日起代替YY/T 91142—1999。

本标准由国家食品药品监督管理局提出。

本标准由全国医用超声设备标准化分技术委员会归口。

本标准由国家医用超声设备质量监督检验中心起草。

本标准主要起草人：忙安石、王志俭。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——WS2 306—1983

——YY/T 91142—1999

# 医用超声诊断和监护设备
# 频率特性的测试方法

## 1 范围

本标准规定了频率范围在 0.5 MHz～15 MHz 内的超声诊断和监护设备(以下简称设备)频率特性的测量方法。

本标准适用于工作在连续波、准连续波或脉冲波状态的各类超声诊断设备和超声监护设备,这些设备可以配用单晶片发-收型探头、双单晶片发-收分开型探头、多晶片梅花型探头、机械扇扫探头、线性探头、凸阵探头及相控阵探头等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 16540—1996 声学 在 0.5～15 MHz 频率范围内的超声场特性及其测量 水听器法(eqv IEC 61102:1991)

YY/T 0163—1994 医用超声测量水听器特性和校准

## 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

**标称声工作频率 nominal acoustic-working frequency**

制造单位或供应商所公布的被测设备的超声工作频率。

3.2

**声工作频率 acoustic-working frequency**

水听器置于声场中适当位置上,对其输出的信号采用过零频率法或频谱分析法(见图 1)进行分析所得出的实际超声工作频率,本标准采用算术平均声工作频率。

3.3

**算术平均声工作频率 arithmetic-mean acoustic-working frequency**

声压频谱图(图 1)上 $f_1$ 与 $f_2$ 的算术平均值,$f_1$ 和 $f_2$ 为声压频谱中幅度从最高点($f_m$)下降 3 dB 所对应的频率。

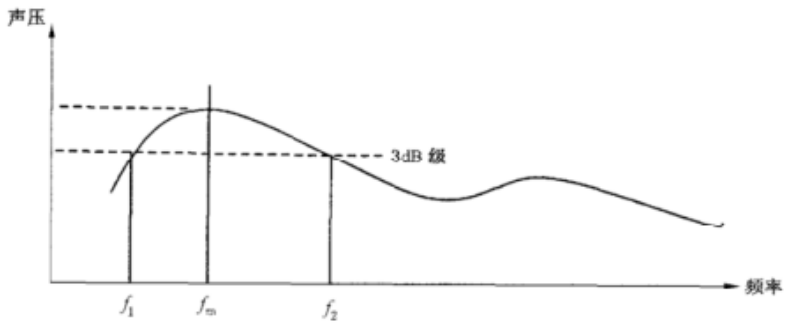



**图 1 由声压频谱图导出声工作频率及其带宽的示意图**

3.4

**声工作频率带宽 acoustic-working frequency bandwidth**

图1上 $f_1$ 与 $f_2$ 的差值。

## 4 测试条件

### 4.1 工作条件

进行测量时，应按制造商的使用条件，所考虑的因数如下：

a) 环境温度；

b) 电源电压；

c) 激励功率设定(若有)。

### 4.2 试验仪器

#### 4.2.1 水听器

应符合 YY/T 0163 规定的 A 级或 B 级针状(Z 型)或薄膜状(M 型)水听器要求，敏感尺寸≤1 mm，频率响应 0.5 MHz～15 MHz，平坦度±3 dB。对某些不能提供测量所需同步触发信号的设备，可能还需要一个触发示波器的辅助水听器(A 级或 B 级)。

#### 4.2.2 示波器

频率范围不窄于 DC～20 MHz，灵敏度不低于 5 mV/div。

#### 4.2.3 频谱分析仪

频率范围不窄于 0.1 MHz～30 MHz，动态范围不低于 60 dB。

#### 4.2.4 水听器放大器

频率范围不窄于 DC～15 MHz，有适当的放大倍数。

#### 4.2.5 水槽及定位装置

水槽大小应使声反射对测试不造成大的影响，槽内敷有吸声材料，配有固定探头和水听器的定位调节装置，能在三维方向改变探头和水听器的相对位置，调节最小位移均小于 0.1 mm。

## 5 试验方法

### 5.1 测量布置

如图 2，被测换能器与水听器之间的距离一般按如下方法选定：水听器置于发射晶片轴上声压的最远极大位置(即 $a^2/\lambda$ 处，a 为发射晶片有效工作面积的半径，$\lambda$ 为水中声波的波长)；而对带有声束调节功能的阵列式探头(线阵、凸阵等)，则将水听器置于其聚焦区段上。

### 5.2 试验步骤

5.2.1 在试验前应清除换能器、水听器的表面污物，然后往水槽里加入除气水，排除换能器和水听器表面的气泡。

5.2.2 被测设备若有以下控制和调节功能，应做相应处理：

a) 聚焦段数为最少，聚焦位置设置在与水听器相近处；

b) 超声输出功率控制在最小；

c) 扫描角度尽量小。

5.2.3 在开启超声输出后，调节换能器的方位和角度使水听器所接受的信号最大，在必要时采用水听器放大器将信号放大。

5.2.4 被测设备若工作于连续波或准连续波方式，则可不用频谱仪和示波器，而直接以数字频率计测量声工作频率。

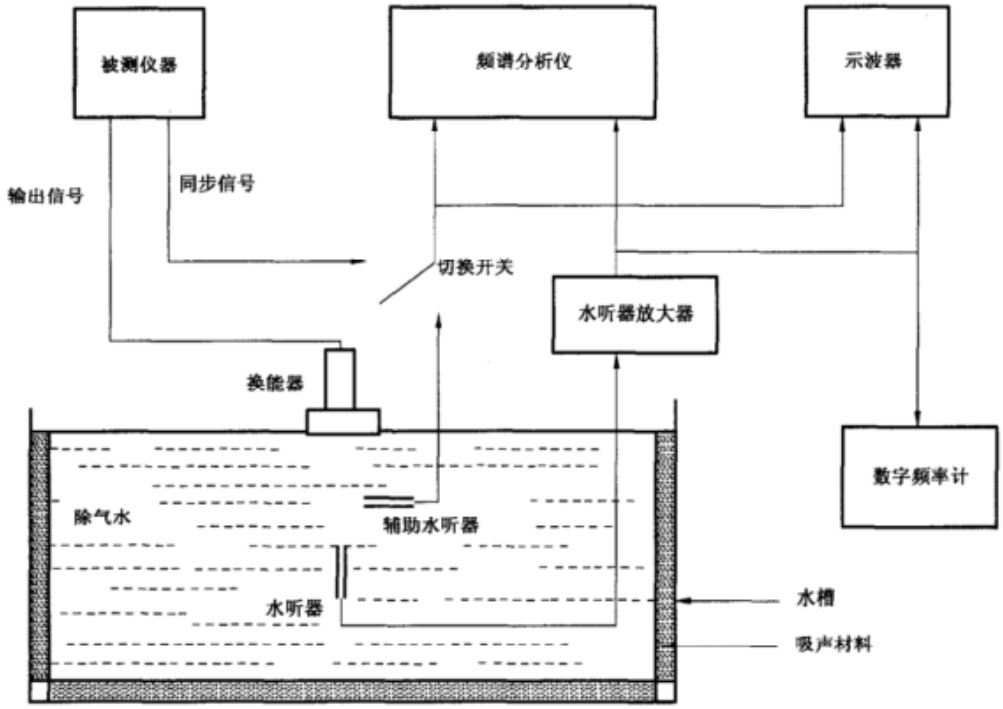



**图 2　测量布置示意图**

5.2.5　被测仪器若为脉冲方式工作，应提供有同步于每一声重复周期的附加触发信号，若不能提供，则可用一个辅助水听器来提供一个示波器的同步信号。

5.2.6　算术平均声工作频率的计算　在声压波形图或声压频谱图(如图 1)上测出 $f_1$ 与 $f_2$，则算术平均声工作频率由式(1)计算。

$$\text{算术平均声工作频率} = (f_1 + f_2)/2 \qquad \cdots\cdots(1)$$

5.2.7　带宽的计算　声工作频率带宽由式(2)计算。

$$\text{声工作频率带宽} = f_2 - f_1 \qquad \cdots\cdots(2)$$

5.2.8　若设备有多个工作频率，则应对每个标称频率值分别进行上述测量，并给出相应结果。