

AWA5810D 型
测量放大器

注意事项

1、第一次使用仪器前,请仔细阅读该说明书。

2、如不使用极化电压功能，请把极化电压拨段开关打到 0V，以免损坏传声器。

3、当输入信号峰值超过仪器当前量程的测量上限时，仪器过载指示灯会点亮。此时应按量程+按键，增加量程，以免引起测量误差。

4、仪器内置免维护铅酸充电电池，充满电后可连续使用 20 小时，没电后需及时充电。

5、没有选配 FFT 分析功能时，“光标+”、“光标-”和“功能 4”按键不起作用。

目 录

1.概述	1
2.主要技术性能	1
3.结构特征	4
注: 没有选配	4
3.1 过载指示	4
3.2 主要按键作用	4
3.3 前置输入	6
3.4 交流输出	6
3.5 直流输出	6
3.6 RS232 接口引脚定义	7
4.名词术语及工作原理	8
5.使用方法	10
5.1 仪器测量界面显示	10
5.2 量程设置	10
5.3 频率计权的设置	11
5.4 时间计权的设置	11
5.5 灵敏度的设置	11
5.6 测量交流电压	12
5.7 声压级测量	12
5.8 FFT 分析功能	13
5.9 谐波失真的测量	14
附录一: 装箱清单	15

1.概述

AWA5810D 型测量放大器是采用数字真有效值检波技术开发的专用测量仪器，可以测量电压、声压或振动的有效值。具有动态范围大、精度高、稳定性好等优点，可以广泛的用在声学、振动、电压测量领域。

2.主要技术性能

执行标准：IEC 61672: 2002 Class 1, GB/T 3785-2010 1 级

频率计权：A, C, Z

时间计权：16ms、F、S、8 秒

量程：316mV, 1V, 3.16V, 10V

窗函数（选配功能）：矩形窗、汉宁窗、平顶窗、布莱克曼窗

参考量程：10V

参考量程级线性范围：110dB

电压测量范围：15 μ V 到 10V

信号输入：直接输入（BNC 插座），前置输入（LEMO 7 芯插座），
ICP 前置输入（BNC 插座）

信号输入阻抗：1M Ω

输入保护： \pm 18V

恒流源供电：18V、2mA

信号输出：交流输出（BNC 插座），直流输出（BNC 插座），RS-232C（DB9M
插座）

内部参考信号：1kHz, 50mV, 失真小于 1%。

内部电池：免维护铅酸充电电池，插入外接电源即开始充电。充满电后可连续使用 20 小时以上。

外接电源：220V 或 110V，50Hz 或 60Hz

功耗：小于 10W。

工作温度：0℃~40℃

相对湿度：20%~90%

频率范围：

频率范围 \ 允 差	±0.2dB	±1dB
4 ~ 10k	4Hz~10kHz	3Hz~10kHz
16~ 10k	20Hz~10kHz	6Hz~10kHz
64~ 10k	64Hz~10kHz	16Hz~10kHz
4 ~ 20k	4Hz~20kHz	2Hz~23kHz
16~ 20k	20 Hz~20kHz	8Hz~23kHz
64~ 20k	64 Hz~20kHz	32Hz~23kHz
8 ~ 40k	8Hz~40kHz	4Hz~46kHz
32~ 40k	40Hz~40kHz	16Hz~46kHz
125~ 40k	125Hz~40kHz	63Hz~46kHz

16~ 80k	20Hz~75kHz	8Hz~85kHz
64~ 80k	64Hz~75kHz	32Hz~85kHz
250~ 80k	250Hz~75kHz	125Hz~85kHz

测量范围：

/	10V	3.16V	1V	316mV
A 计权	30 μ V~ 10V	15 μ V~ 3.16V	15 μ V~ 1V	10 μ V~ 0.316V
C 计权	30 μ V~ 10V	15 μ V 到 3.16V	15 μ V~ 1V	10 μ V~ 0.316V
Z 计权	40 μ V~ 10V	15 μ V~ 3.16V	20 μ V~ 1V	20 μ V~ 0.316V

幅值稳定度: 优于 ± 0.02 dB

声压测量范围: 20dBA 到 140dBA (配灵敏度为 50mV/Pa 的传声器)

本底噪声: 4 μ V(A 计权)、4 μ V(C 计权)、7 μ V(Z 计权)、5 μ V(20kHz)、
50 μ V(80kHz)

注：以上数据为采用内部电池供电时直接输入短路的测试结果，如采用外部交流供电，本底噪声可能会增加。

3.结构特征

仪器外观如图 1



图 1：仪器外观

注：没有选配FFT分析功能时，圈中的三个按键不起作用。

3.1 过载指示

当输入信号峰值超过仪器当前量程的测量上限时，仪器过载指示灯会点亮 1 秒。此时应按量程+按键，增加量程，以免引起测量误差。

3.2 主要按键作用

量程+：按此键，仪器的量程从 316mV、1V、3.16V、10V 顺序改变

量程-：按此键，仪器的量程从 10V、3.16V、1V、316mV 顺序改变

频率计权：按此键，仪器的频率计权按 Z 计权、C 计权、A 计权顺序改变

时间计权：按此键，仪器的时间计权按 16ms 、F、S、8s 顺序改变

灵敏度+：按此键，仪器的灵敏度或灵敏度级加 0.01mV 或 0.01dB。
按此键不放，几秒后，灵敏度增加的速度加快

灵敏度-：按此键，仪器的灵敏度或灵敏度级减 0.01mV 或 0.01dB。
按此键不放，几秒后，灵敏度减小的速度加快

下限频率：更改频率范围的下限

上限频率：更改频率范围的上限

光标 + ：在 FFT 测量界面下，将光标移到下一个频率点。

光标 - ：在 FFT 测量界面下，将光标移到上一个频率点。

功能 1:将仪器显示器上显示的灵敏度级切换为灵敏度或由灵敏度切换为灵敏度级

功能 2:在测量界面下为将当前电压值设为电压级的参考 0dB；在 FFT 分析界面下为切换窗函数。

功能 3:保存当前的设置（灵敏度，频率计权，时间计权，上限频率，下限频率，光标位置，纵坐标，横坐标）

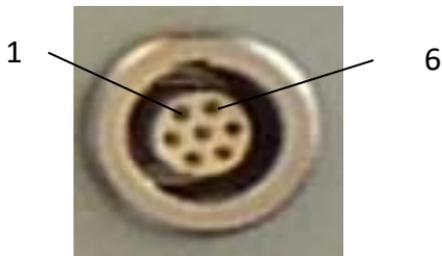
功能 4:切换测量界面和 FFT 分析界面。

注：没有选配 FFT 分析功能时，“光标+”、“光标-”和“功能 4”按键不起作用。

3.3 前置输入

前置输入的引脚功能如下：

1. 空
2. 地
3. 极化电压
4. 信号输入
5. 空
6. +电源
7. -电源



3.4 交流输出

输出阻抗：1k Ω

最大输出电压：10V

谐波失真：<0.1%

量程	10V	3.16V	1V	316mV
输出电压/输入电压	1	3.16	10	31.6

3.5 直流输出

输出阻抗：1k Ω

最大输出电压：3.3V

输出比例：与声压级成正比，可按下式计算直流输出电压：

$$DC=20*SPL \text{ (mV)}$$

DC 为直流输出电压，SPL 为仪器上显示出的声压级。

3.6 RS232 接口引脚定义

1. 空
2. RXD
3. TXD
4. 空
5. 地
6. 空
7. 空
8. 保留（必须悬空）
9. 保留（必须悬空）

波特率：115200, 8, n, 1

瞬时值传输指令：

AWA0：读出当前瞬时声压级

AWAA:主动上传瞬时声压级开

AWAa:主动上传瞬时声压级关

1 秒值传输指令

AWA1：读出当前 1 秒声压级

AWAB:主动上传 1 秒声压级开

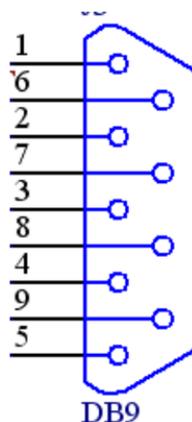
AWAb:主动上传 1 秒声压级关

AWAR0:量程设到 10V 档

AWAR1:量程设到 3.16V 档

AWAR2:量程设到 1V 档

AWAR3:量程设到 316mV 档



AWAF0:频率计权设到 Z 计权

AWAF1:频率计权设到 C 计权

AWAF2:频率计权设到 A 计权

AWAU0:频率上限设到 80kHz

AWAU1:频率上限设到 40kHz

AWAU2:频率上限设到 20kHz

AWAU3:频率上限设到 10kHz

AWAD0: 频率下限设到 4Hz (频率上限 20kHz, 允差 0.2dB)

AWAD1: 频率下限设到 16Hz (频率上限 20kHz, 允差 0.2dB)

AWAD2: 频率下限设到 64Hz (频率上限 20kHz, 允差 0.2dB)

AWAT0: 时间计权设到 16ms

AWAT1: 时间计权设到 F

AWAT2: 时间计权设到 S

AWAT3: 时间计权设到 8s

4. 名词术语及工作原理

频率计权: 按相应标准的规定对不同频率的信号进行衰减的滤波网络。

A 计权: 符合 IEC61672、GB3785 规定的频率计权, 典型频响特性见图 2。

C 计权: 符合 IEC61672、GB3785 规定的频率计权, 典型频响特性见图 2。

Z 计权: 不计权, 典型频响特性见图 2。

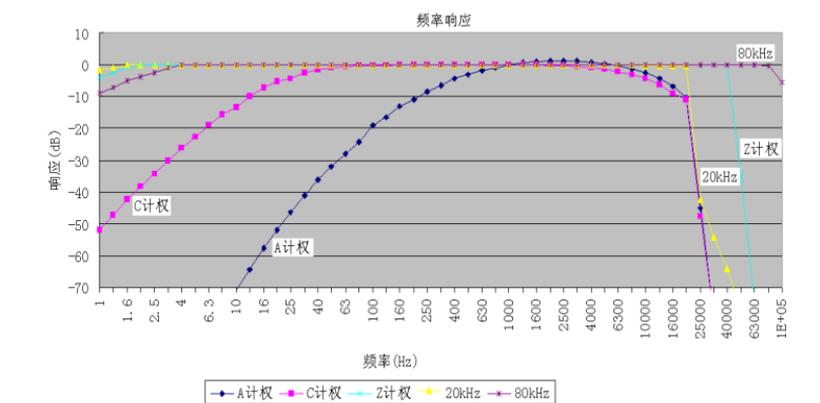


图 2 各种频率计权的频响特性

AWA5810D 型测量放大器由电源、输入插座、程控放大器、频率计权、数字检波器、显示器、输出插座等几部分组成。其工作原理如下：

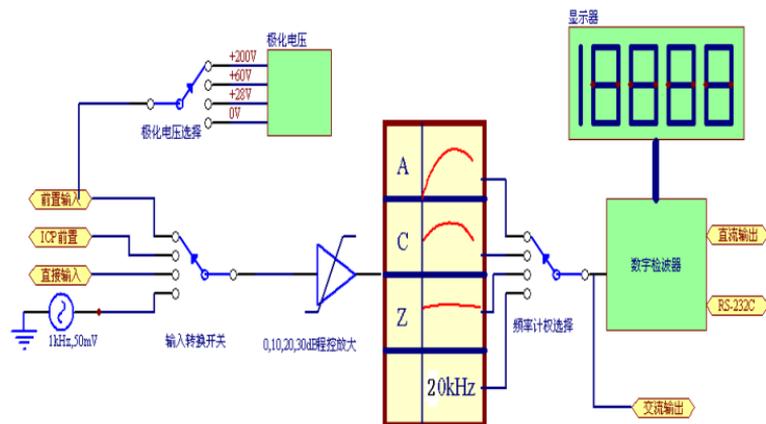


图 3 工作原理框图

5. 使用方法

5.1 仪器测量界面显示

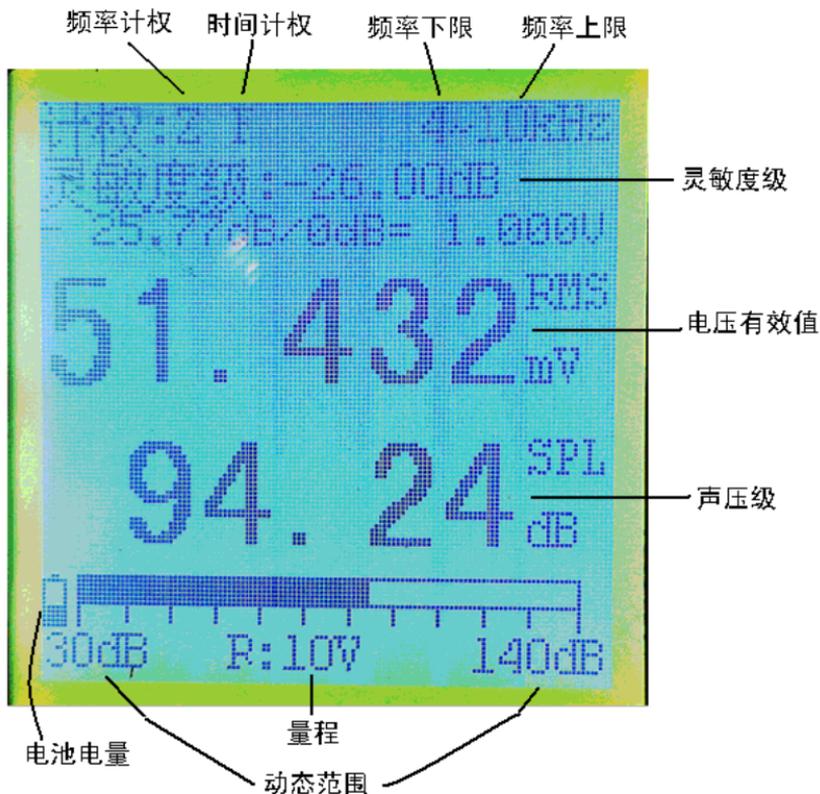


图 4 测量界面

5.2 量程设置

仪器开机后，量程被设到参考量程 10V 档。如果测量的信号较小，动态条图显示较少，可以按“量程-”键减小量程。调小量

程后，测量过程中，仪器前面板的过载指示灯如果点亮，则应将量程调大一档。

5.3 频率计权的设置

测量时如果规定要加入声学计权，可以按“频率计权”键，显示器第一行显示出当前采用的频率计权。各种频率计权的频率响应特性见图 2。

5.4 时间计权的设置

仪器的时间计权有：F、S、8s、16ms 几种可选，按“时间计权”键，可以顺序选择。它们所对应的指数平均时间常数分别为 125ms、1s、8s、16ms。当被测信号起伏较大，较难读数时，可以选 8s 档。声学测量中常的是 F 档，当测量 50Hz 以下的低频信号时应选 S 档或 8s 档。

5.5 灵敏度的设置

仪器配上 AWA146XX 系列前置放大器及 AWA144XX 系列传声器后，可以进行声学测量，只要正确的输入传声器的灵敏度，仪器上就可以直接准确读出被测声压级。由于噪声的单位为 dB，所以传声器的灵敏度也常用灵敏度级表示，其参考 0dB 为 1V/Pa，1 英寸实验室标准传声器的灵敏度设计目标为 50mV/Pa。所以仪器开机后缺省灵敏度为 50.00mV/Pa 或缺省灵敏度级为 -26.00dB。如果实际所配传声器的灵敏度不是 50.00mV/Pa 时，可以按“灵敏度+”、“灵敏度-”调节。用户也可按“功能 1”键，将灵敏度切换为灵

灵敏度或将灵敏度级切换为灵敏度。设置完毕后可以按“功能 3”来保存。

5.6 测量交流电压

将其它仪器输出的交流电压信号通过 BNC 输入线接到仪器前面板上的直接输入插座上，转动仪器前面板上的输入选择旋钮旋到直接输入位置。此时仪器显示器可以显示出当前输入交流电压的有效值。

5.7 声压级测量

仪器配上 AWA146XX 系列前置放大器及 AWA144XX 系列传声器后，可以进行声学测量。如果配的是 AWA14604 型前置放大器时，应将仪器前面板上的输入选择旋钮旋到 ICP 前放输入位置，前置放大器通过 BNC 输入线接到仪器前面板的直接输入插座上。如果配的是 AWA14601 型前置放大器时，应将仪器前面板上的输入选择旋钮旋到前置输入位置，前置放大器通过延长线缆接到仪器前面板上的前置输入插座上。如果配的是 AWA14600 型前置放大器并且所配测试传声器需要加极化电压时，应将仪器前面板上的输入选择旋钮旋到前置输入位置，极化电压选择旋钮旋到传声器所需极化电压处，前置放大器通过延长线缆接到仪器前面板上的前置输入插座上。

接好传声器及前置放大器后应进行传声器灵敏度设置，操作方法见 5.4。此处的灵敏度是传声器加前置放大器后的灵敏度，而非传声器的开路灵敏度，由于前置放大器的输入电容及放大倍数的影响，一般输入的灵敏度级要小于开路灵敏度级 0.2dB 到 0.5dB。

用户也可以用活塞发生器或声级校准器对传声器进行校准，得到灵敏度。当输入的灵敏度不是 50mV/Pa 时，声压级的测量范围也就不再是 20dBA 到 140dBA 了。此时声级的测量范围可以参考显示器最下一行条图两头的数值。

5.8 FFT 分析功能

选配了 FFT 分析功能的仪器，可按“功能 4”进入 FFT 分析界面，如下图所示。

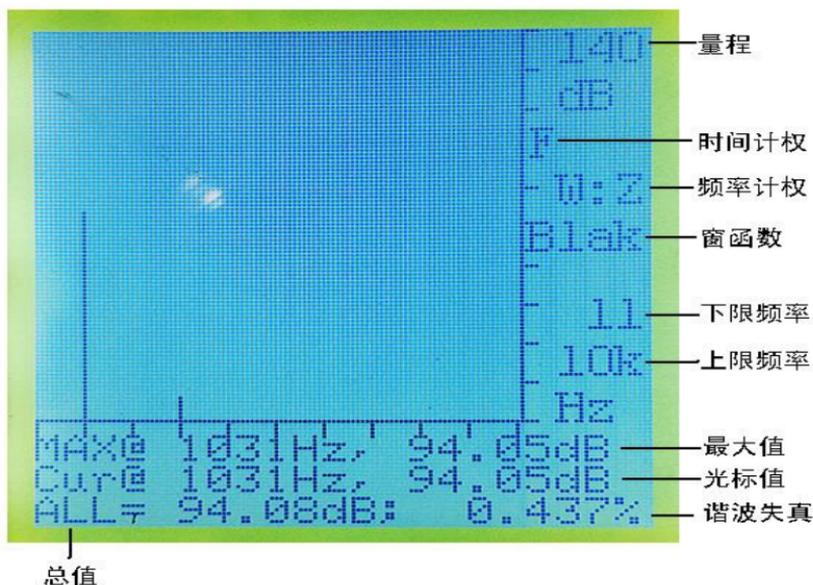


图 5 FFT 分析界面

此功能可以对信号进行频谱分析。可以得出最大频率及其幅值，光标所在处的频率、幅值及谐波失真和总值。灵敏度需要在

测量界面中设置，详见 5.4。“功能 2”按键可以切换窗函数。其他按键功能与测量界面一致。

AWA5810D 具有四个可选择窗函数。分别为：

Blak:布莱克曼窗。主瓣窄，旁瓣小，频率识别精度高。

Rect:矩形窗。主瓣比较集中，缺点是旁瓣较高。

Hann:汉宁窗。又称升余弦窗，汉宁窗可以看作是 3 个矩形时间窗的频谱之和，它可以使用旁瓣互相抵消，消去高频干扰和漏能。

Flat:平顶窗。在频域时的表现就象它的名称一样有非常小的通带波动。

对于窗函数的选择，应考虑被分析信号的性质与处理要求。

如果测试信号有多个频率分量，频谱表现的十分复杂，且测试的目的更多关注频率点而非能量的大小。在这种情况下，需要选择一个主瓣够窄的窗函数，汉宁窗是一个很好的选择。如果测试的目的更多的关注某周期信号频率点的能量值，那么其幅度的准确性则更加的重要，可以选择一个主瓣稍宽的窗，平顶窗在这样的情况下经常被使用。如果信号是周期信号，并可以整周期采样时，矩形窗是一个最好的选择。

5.9 谐波失真的测量

利用 FFT 分析功能可以对信号的谐波失真进行测量。信号进入仪器后，FFT 分析后直接显示出谐波失真。按键“光标+”、“光标-”可以选择主频率点，“功能 4”切换 2 次也可以选择最大频率点为主频率点。

附录一：装箱清单

标准配置

序号	名称	数量
1	主机	1
2	电源线	1
3	BNC to BNC 线	1
4	使用说明书	1
5	测试报告	1
6	合格证	1
7	0.5A 保险管	1

可选功能

序号	名称	数量
1	FFT 分析功能	1