

YSD130

噪声分析仪

2020. 08. 15



中华人民共和国

计量器具型式批准证书

杭州爱华仪器有限公司

根据中华人民共和国计量法第十三条和中华人民共和国计量法实施细则有关规定, 对你单位申请型式批准的计量器具新产品经审查合格, 现予批准, 并可使用以下标志和编号:



2015S595-33

批准人:

赵建连

经批准的计量器具新产品 (名称、型号):

型号	规格	准确度等级
YSD130	(30-130) dB (0.1-99.9) Pa ₂₀	声级计: 2级 噪声统计分析仪: 2级 倍频程滤波器: 2级 个人声暴露计: -21 %~+26 %

以下空白

发证日期

二〇一五年十二月一日

发证机关



型式批准证号: 2015S595-33



防爆合格证

证号: GYB20.2378

由 杭州爱华仪器有限公司

制造的产品:

(地址: 杭州市余杭区闲林街道闲兴路37号)

名称 噪声分析仪 (本安声级计)

型号规格 YSD130, YSD130*

防爆标志 Ex ib IIB T4 Gb

产品标准 GB/T 3785.1-2010, GB/T 3241-2010

图样编号 AQV2.759.098

经图样及技术文件的审查和样品检验, 确认上述产品
符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.4-2010 标准,

特颁发此证。

本证书有效期: 2020年9月8日至2025年9月7日

备注 1. 安全使用注意事项见使用说明书。

2. 产品需使用如下型号电池: 双鹿碱性干电池AAA LR03。

站长

国家仪器仪表防爆安全监督检验站

颁发日期二〇二〇年九月八日

本证书仅对与认可文件和样品一致的产品有效。

地址: 上海市漕宝路103号

邮编: 200233

网址: www.nepsi.org.cn

Email: info@nepsi.org.cn

电话: +86 21 64368180

传真: +86 21 64844580

版本05

防爆标志: Exib IIB T4 Gb

防爆证号: GYB20.2378

更改记录及版本说明

版本	说明
V1.0	

警示语

1、第一次使用仪器前, 请仔细阅读说明书。

该产品的 USB、AC、RS232 接口禁止在非安全场所使用!

2、用户不得自行更换该产品的零部件, 应会同制造商共同解决运行中出现的故障, 以杜绝损坏现象的发生。

3、产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书、GB 3836.13-2013 “爆炸性环境 第 13 部分: 设备的修理、检修、修复和改造”、GB 3836.15-2017 “爆炸性环境 第 15 部分: 电气装置的设计、选型和安装”、GB 3836.16-2017 “爆炸性环境 第 16 部分: 电气装置的检查和维护”和 GB 50257-2014 “电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。

4、不得随意改变本安电路和与本安电路有关的电器元件的规格参数!

5、严禁使用本说明书规定以外的电池! 不使用时, 请将电池取出, 以免电池漏液造成仪器损坏。电池不在保修范围内。

6、测试传声器的膜片破损不在保修范围之内。

7、其它因使用不当造成的损坏不在保修范围之内。

目 录

1、概述.....	1
1.1 主要用途.....	1
1.2 防爆类型.....	1
1.3 使用范围与环境.....	1
1.4 主要配件.....	1
1.4.1 干电池.....	2
1.4.2 AWA8731 型传输线.....	2
1.4.3 AWA8711 型防风罩.....	2
2、主要技术性能.....	2
3、结构及功能.....	3
3.1 接口和按键.....	7
3.2 关键零部件.....	9
4、使用方法.....	10
4.1 使用前的准备.....	10
4.2 风罩的使用.....	10
4.3 电池检查及更换.....	10
5、校准.....	11
6、为计量目的规定的信息.....	12
7、操作说明.....	13
7.1 主菜单.....	13
7.2 列表测量界面.....	13
7.3 醒目测量界面.....	14
7.4 仪器设置.....	15
7.4.1 交流输出幅度的调节.....	15
7.4.2 交流输出用频率计权的选用.....	16
7.4.3 自动关机显示功能.....	16
7.4.4 超限报警功能.....	16

7.4.5 串行口波特率.....	17
7.4.6 输出接口.....	17
7.4.7 打印机.....	17
7.4.8 测量结束.....	18
7.4.9 语言.....	18
7.4.10 保存仪器设置.....	18
7.5 数据调阅.....	18
7.5.1 调阅数据.....	19
7.5.2 清除所有数据.....	19
7.5.3 打印所有数据.....	20
附录 A: AWA14421 型测试电容传声器在参考方向上的标称自由场响应.....	21
附录 B: 在近似参考环境条件下声级计在参考方向上的标称自由场响应.....	22
附录 C: 声级计在不同入射方向时的自由场响应	23
附录 D: 装上 AWA8711 型防风罩后, 在没有风时声级计在不同方向上的标称自由场响应.....	24
附录 E: 名词术语	25

1、概述

YSD130 噪声分析仪（以下简称声级计）是一种数字化、模块化多功能声级计。其安全性能符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.4-2010 的有关规定。执行 GB/T 3785.1-2010 和 IEC 61672-1:2013 标准对 2 级声级计的要求，个人声暴露计执行 GB/T 15952-2010 的要求，对射频场敏感度属 X 类。

本仪器采用了先进的数字检波技术，具有可靠性高、稳定性好、动态范围宽、无需量程转换等优点。

1.1 主要用途

该仪器可广泛应用于各种机器、车辆、船舶、电器等工业噪声测量，也可用于环境噪声、劳动保护、工业卫生的测量。

1.2 防爆类型

本质安全型，防爆标志为：Exib IIB T4 Gb

防爆合格证编号：GYB20.2378

1.3 使用范围与环境

①环境大气压：80 kPa~110 kPa

②环境温度：-10 °C~50 °C

③相对湿度：不大于 90 %

④气体环境：该防爆标志等级能满足的气体环境。

⑤在无滴水的地方

⑥不能剧烈振动

1.4 主要配件

主要配件包括 AWA8731 型传输线、AWA8711 型防风罩等。

1.4.1 干电池

该仪器采用 4 节 7 号碱性干电池供电, 型号为: 双鹿碱性干电池 AAA LR03, 可连续工作 10 小时以上。

注意: 严禁使用其他型号的电池!

1.4.2 AWA8731 型传输线

将电脑与仪器相连, 通过串口进行数据传输。**仅限在安全区域使用!**

1.4.3 AWA8711 型防风罩

阻燃材料制成, 减小风对测量结果的影响。

2、主要技术性能

(1) 传声器: AWA14421 型预极化测试电容传声器, 外径 $\Phi 12.7$ mm (1/2")。标称灵敏度: 约 30 mV/Pa。频率范围为 20 Hz~12.5 kHz。它在参考入射方向的标称自由场响应见附录 A

(2) 测量范围 (1kHz): 30 dBA~130 dBA, 35 dBC~130 dBC, 40 dBZ~130 dBZ

(3) 其它频率的线性工作范围:

31.5 Hz: 30 dBA~91dBA;

4 kHz: 30 dBA~131 dBA;

8 kHz: 30 dBA~129 dBA。

声暴露测量范围: 0.1 Pa²h 到 99.9 Pa²h 准确度: -21%~+26%

(4) 频率范围: 20 Hz~12.5 kHz

(5) 本机噪声:

本机电噪声: ≤ 25 dB (A 计权), ≤ 30 dB (C 计权), ≤ 35 dB (Z 计权)

总的本机噪声: ≤ 25 dB (A 计权)

- (6) 频率计权: A、C、Z 计权, 在自由场中的响应见附录 B
 - (7) 时间计权: F (快), S (慢), I (脉冲)
 - (8) 主要测量功能: 积分测量、个人声暴露测量
 - (9) 主要测量指标: LFp、LSp、LIp、Leq、T、LFmax、LFmin、LSmax、LSmin、LImax、LImin、SEL、Ts、Tm、E 等
 - (10) 符合标准:
 - GB/T 3785.1-2010 2 级/IEC 61672-1:2013 Class 2
 - GB/T 15952-2010/IEC 61252:2017
 - (11) 显示: 128×64 点阵 OLED
 - (12) 存贮组数: 最多 256 组
 - (13) 积分时间: 10 秒到 24 小时
 - (14) 输出接口: PWM 输出, 交流, 直流, USB, RS-232 至计算机或微型打印机
- 注意: 输出接口仅限在安全区域使用!
- (15) 校准: 使用 2 级或 2 级以上声校准器
 - (16) 外形尺寸: 1×b×h(mm): 210×68×27 (mm)
 - (17) 质量: 240 g
 - (18) 使用条件: 气 温: -10 °C~+50 °C
 - 相对湿度: 25 %~90 %
 - 气 压: 65 kPa~108 kPa

3、结构及功能

声级计的外形见图 3-1、3-2, 它由传声器、前置放大器和主机组成。正常工作时应将测试电容传声器和前置放大器安装于主

机头部。通过滚花螺母可将它们从声级计上取下，前置级和声级计之间插头座引脚功能见图 3-3。

声级计的外形呈尖形，以减小对声波的反射。声级计外壳引起反射的标称影响及在不同入射方向时声级计的指向特性见附录 C。

声级计外壳用防静电塑料注塑而成，电池装在电池盒内，并由电池卡环卡牢，取下电池卡环和电池盖板可很方便的更换电池。

声级计所有开关均为按键开关，位于声级计的正面中部。灵敏度调节采用位于仪器的底部左侧。过载指示灯位于正面上方，外接电源插孔位于声级计右侧面的下方，声级计的下方底部有一个 8 芯网口插座和一个两芯立体声插座，引脚的定义及用途如图 4、5、6。

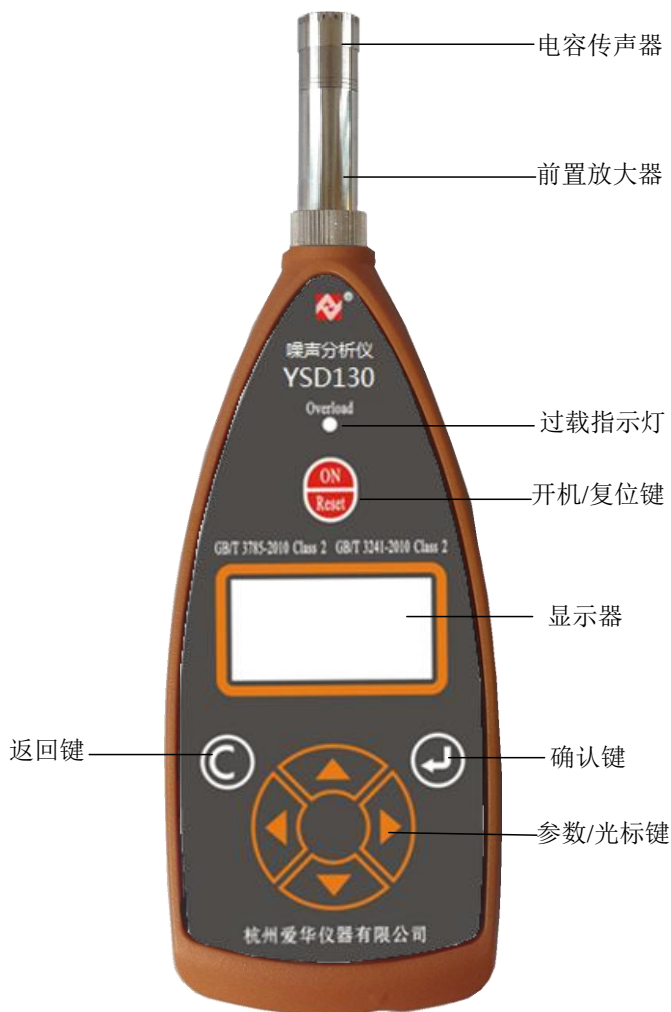


图 3-1 主机正面



图 3-2 主机反面

3.1 接口和按键

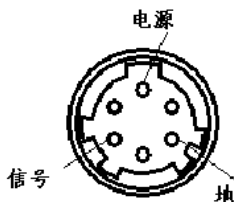


图 3-3 X9 插座



图 3-4 接口

交直流输出插座，该插座采用 2 芯立体声输出插座，当与插头相配时，插头各引脚的定义如下图：

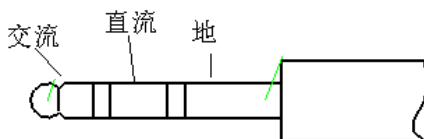


图 3-5 立体声插头

RS232 输出插座，该插座采用 RJ45 型插座，引脚定义如下图：

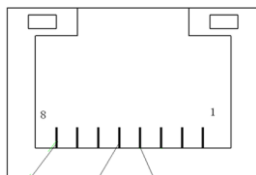


图 3-6 RS232 插座

RS232 接口仅串行输入、串行输出 2 个信号，各引脚的定义如下：

表 3-1 RS232 接口定义

1	2	3	4	5	6	7	8
空	空	PWM	RXD	TXD	复位	电源控制	地

复位：平时应悬空，加高电平时仪器将复位。

电源控制：平时应悬空，加高电平时将打开仪器电源。

表 3-2 按键功能

按键	名称	主要功能
	开机/复位键	打开电源或复位仪器
	光标左键	将光标移到上一个位置
	光标右键	将光标移到下一个位置
	参数加键	光标所在处的数据向上加 1 或向上翻页
	参数减键	光标所在处的数据向下减 1 或向下翻页

	返回/关机键	退出到上一级菜单，或长按关机
	确定键	进入下一级菜单或确认操作

表 3-3 主要符号意义

显示	指示的状态
	电源电压的高低
	电池欠压
	正在积分测量及统计分析
	积分测量及统计分析被暂停
	被测信号的幅度超过测量上限
	被测信号的幅度低于测量下限

3.2 关键零部件

- 1) 测试电容传声器 AWA14421 **禁止碰撞!**
- 2) 前置级 AWA14602A
- 3) 主板 AQV5. 538. 113
- 4) 外壳

4、使用方法

4.1 使用前的准备

- (1) 检查电容传声器和前置放大器是否已安装好。
- (2) 检查电池是否已装好，如未安装则应推开声级计背面电池盖板，接正确极性安装好电池。**注意在合上电池盖后，应装上固定螺母，以防止仪器跌落时电池弹出。**
- (3) 必要时，应使用声校准器对声级计进行校准，校准方法见第 5 章。
- (4) 声级计应定期（如一年）送计量部门检定，以保证声级计的准确性。

4.2 风罩的使用

当在有风的场合下进行测量时可以使用风罩以降低风噪声的影响。当选用 AWA8711 型防风罩时，它降低风噪声能力大约为 10 dB ~15 dB。当声级计装上风罩后，在没有风时声级计自由场特性的影响见附录 D。（图中也画出了对指向特性的影响）

4.3 电池检查及更换

当声级计工作时会自动检查电池电力是否充足，如电池电力不足，声级计上的欠压指示符号“ ”会显示出来，提醒应要更换电池。电池欠压不久后会自动关机。电池更换方法如下图所示，先旋下固定螺母，取下电池盖及电池，装上新电池，合上电池盖，旋紧固定螺母。



逆时针旋下固定螺母、取下电池盖，然后更换电池。

合上电池盖、顺时针旋紧固定螺母。

图 4-1 电池更换方法

仪器配有纽扣电池，如时钟保存不住，可长时间开机，如仍不能保存时钟，则可用小钟批取下里面的纽扣电池 ML2032(3.0V)，更换一个同型号的纽扣电池接口。

5、校准

声级计的校准通常指声校准，可利用 AWA6022A 型声校准器(2级)进行。声校准器产生频率 1000 Hz、声级 94.0 dB 的恒定声压，由于本仪器使用 $\Phi 12.7$ mm (1/2 英寸) 自由场响应传声器，因此校准值应为 93.8 dB。将声校准器(配 1/2 英寸配合器)套入传



声器，按下 键，开启仪器电源，并使处于“F”、“Lp”状态，经过 5 秒钟预热后，当声级计指示偏差大于 0.5 dB 时，可以用小钟批调节“校准电位器”，直到指示 93.8 dB。

6、为计量目的规定的信息

- (1) 参考声压级：94.0 dB
- (2) 参考入射方向：传声器的轴向
- (3) 传声器参考点：传声器膜片中心
- (4) 从声压响应到自由场响应（参考入射方向）的修正数据

表 6-1 声压响应到自由场响应的修正

频率 (Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150
修正值 dB	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
频率 (Hz)	4000	5000	6300	8000	10000	12500
修正值 dB	1.0	1.55	2.1	3.2	4.5	6.2

(5) 声级计在近似参考环境条件下在参考方向上的标称自由场响应，见附录 B。

(6) 电输入设备：可用等效电阻抗代替传声器进行电信号测试，等效电阻抗的电容为 20 pF，绝缘电阻大于 1 GΩ。使用时将装有等效电阻抗的屏蔽筒旋在前置放大器上。

(7) 最高本底噪声：当声级计置于低声级声场中以及用上述配合器代替传声器并将其短路时，可能的最高本机噪声为 25 dBA

(8) 传声器上允许最高声压级：135 dB

(9) 电输入设备的最大峰值输入电压：2 V_{p-p}

(10) 声级计符合技术要求时的工作电压范围：4.5 V~6.5 V

(11) 在环境条件变化后,在参考环境条件下达到稳定所需的典型时间至少 12 h,在其它环境条件下至少 19 h。

7、操作说明

7.1 主菜单

按下  键,仪器进行自检,自检时可以显示出机号,传声器串号,型号,配置号等,自检完成后显示如下:

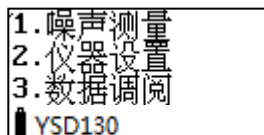


图 7-1 主界面

7.2 列表测量界面

光标在主菜单下的”1. 噪声测量”上时,按下  键,仪器进入测量列表界面,显示如下:

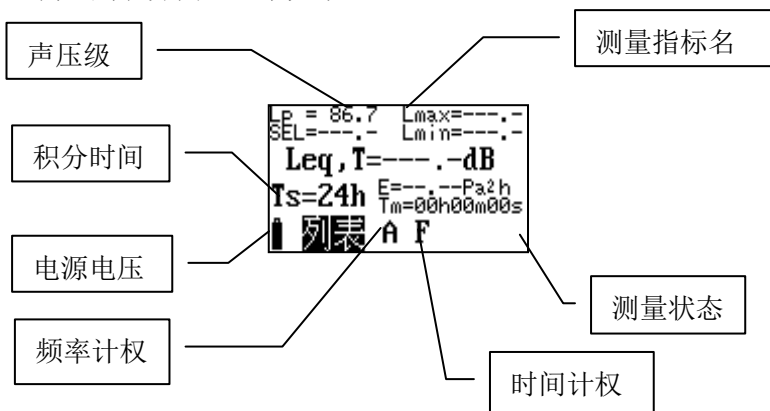


图 7-2 列表界面

光标可以在“列表”、“A”、“F”、“Ts”上移动。光标在“列表”上时按▲或▼键可以切换到醒目测量界面；光标在“A”上时按▲或▼键可以将频率计权改为“C”、“Z”；光标在“F”上时，按▲或▼键可以将时间计权改为“S”、“I”；光标在“Ts”上时，按▲或▼键可以将积分时间改为“10s”、“1m”、“5m”、“10m”、“20m”、“30m”、“1h”、“2h”、“4h”、“8h”、“12h”、“16h”、“24h”。

7.3 醒目测量界面

光标在“列表”上时按▲或▼键可以切换到醒目测量界面。光标在主菜单下的“1.”上时，按⊖键，仪器进入测量界面，显示如下：

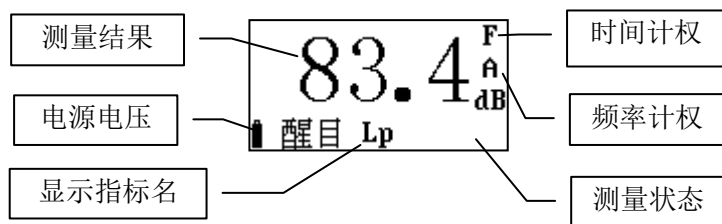


图 7-3 醒目界面

光标可以在“醒目”、“Lp”、“F”、“A”上移动。光标在“醒目”上时按▲或▼键可以转到“列表”测量界面；光标在“Lp”上时按▲或▼键可以将显示指标名改为：“Leq, T”、“Lmax”、“Lmin”、“SEL”其中“Leq, T”、“Lmax”、“Lmin”、

“SEL”在没有启动积分测量时显示为“0.0”；光标在“F”上时，按▲或▼键可以将时间计权改为“S”、“I”；光标在“A”上时按▲或▼键可以将频率计权改为“C”或“Z”。

7.4 仪器设置

光标在主菜单的“2.”上时，按键，仪器进入仪器设置界面，显示如下：



图 7-4 仪器设置界面

左图第一行显示内容为交流输出的幅度及所用频率计权；第二行显示仪器是否长时间不操作后自动关机；第三行显示指示灯点亮的指定门限值；第四行显示所用串行口的波特率。光标可以在“AC”、“W”、“自动关机”、“门限”、“LFP”、“串口波特率”上移动。

右图第一行显示内容输出接口；第二行显示选择的打印机；第三行显示测量结束是否直接打印；第四行显示选择显示的语言。光标可以在“输出接口”、“打印机”、“测量结束”、“语言”上移动。

7.4.1 交流输出幅度的调节

光标移到“AC”上，按▲或▼键，可以设定交流输出幅度的大小。共有三档可设，。“10 mV/Pa”时表示仪器的传声器上作用 1Pa 声压时仪器交流输出引脚上可以输出 10 mV 左右的交流信号。当将交流输出幅度设到 100 mV/Pa 或 1000 mV/Pa 时，同样

声压下交流输出的幅度增大,但当作用在传声器上的声压较高时,交流输出可能会失真。

表 7-1 交流输出幅度与最大不失真上限声压的关系

交流输出幅度	10 mV/Pa	100 mV/Pa	1000 mV/Pa
最大不失真输出时的上限声压	30 Pa	3 Pa	0.3 Pa

注: 表 7-1 中数据参考灵敏度级为-40 dB,若灵敏度变化,表中数据也会随之变化。

7.4.2 交流输出用频率计权的选用

当“W”后显示“Z”时表示交流输出信号不进行频率计权;当“W”后显示“A”时表示交流输出信号进行了A计权。光标移到第一行的“W”上按参数键,交流输出可以在不计权及仪器测量所用频率计权之间选取。

7.4.3 自动关机显示功能

仪器可以在指定一段时间不操作按键(开机键除外)后自动关机,也可取消此功能。当第二行的“自动关机”后显示“100(s)”时,表示连续100s以上不操作按键(开机键除外)仪器自动关机;当其后显示“无效”时,表示功能无效,仪器将长时间显示测量结果。光标移到“自动关机”上,按或键可以在“无效”、“100 s”、“200 s”、“300 s”、“400 s”、“500 s”、“600 s”、“700 s”、“800 s”、“900 s”之间切换。

7.4.4 超限报警功能

第三行的“门限”后的数值为限值。当仪器在测量界面下,测量到的瞬时声压级大于此值时,仪器底部的指示灯将会点亮至

少一秒钟。光标移到“门限”上按  或  键, 门限值可以在 20 dB~140 dB 之间调节。光标移到门限指标名“LFp”处, 按  或  键, 门限指标名可以在 LFp、LSp、LIp、Leq、T、LFmax、LFmin、LSmax、LSmin、LImax、LImin 之间调节。

7.4.5 串行口波特率

仪器底部的 RS232 输出接口可以与计算机相接进行数据传输, 通信协议见《AWA5636 RS-232 通信协议》。光标移到“串行口波特率”上, 按  或  键可在“9600”、“19200”、“57600”之间切换。

注意: 波特率更改后需按下进入键后重启仪器才能起作用, 否则仍为更改前的波特率。

7.4.6 输出接口

有“RS232”和“Blue”（需选配蓝牙模块）可选, 两者不能同时使用。选择“RS232”时, 可用于有线数据传输或打印, 并自动禁用蓝牙功能; 选择“Blue”时, 可与指定蓝牙打印机配合进行无线打印测量结果, 并自动禁用 RS232 功能。如要进行有线传输, 需要切回至“RS232”。

注 1: 没有配蓝牙模块时, 则不能切换至“Blue”。

注 2: 设置为“Blue”后需要重启仪器, 仪器开机自检时开始搜索, 并自动连接搜索到的 AH40B 或 AH58F, 并提示连接成功“Blue Connected!”或没搜到打印机“No find pinter”。

7.4.7 打印机

有 AH40/AH58F、Thermal 两种型号可选, AH40 为针式打印机, 打印速度较慢; AH58F 为快速针式机, 并自带锂电池和蓝牙, 支

持无线和有线打印，数据可以长久保存；Thermal 为热敏打印机，自带锂电池和蓝牙模块，打印速度很快，但数据保存时间较短。

7.4.8 测量结束

测量结束后可选择直接打印或不打印本次测量结果。

7.4.9 语言

有中文和“English”可选。

7.4.10 保存仪器设置

设置完毕后，按进入键，仪器将保存设置的内容并退回上一级菜单。下次开机或复位时自动将上次设置内容调入。如果用户直接按退出键，下次开机时或复位时仪器将恢复到更改前的参数。

注：保存仪器设置界面下的参数时，仪器同时也保存测量界面下选用的时间计权、频率计权、量程。

7.5 数据调阅

在主菜单将光标移到“3. 数据调阅”上，按下“进入”键进入数据调阅界面，如下图所示：

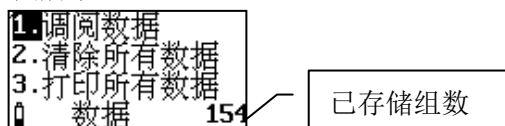


图 7-5 数据调阅界面

“1. 调阅数据”：查看保存在仪器内的测量结果

“2. 清除所有数据”：清除保存在仪器内的测量结果

“3. 打印所有数据”：打印保存在仪器内的所有测量结果

右下角的“154”表示已存储 154 组数据。

7.5.1 调阅数据

光标在“1. 调阅数据”上，按“进入”键，显示如下：

No.	Tm	Leq,T
>0153	00h00m10s	79.3
0152	00h00m10s	79.3
0151	00h00m10s	79.7
0150	00h00m10s	79.7
0149	00h00m10s	79.6
0148	00h00m10s	79.1
0147	00h00m10s	76.1

图 7-6 调阅数据界面

第一行为表头，“No.”表示组号，“Tm”表示测量时间，“Leq,T”为本次测量的等效声级；组号左边的“>”为光标，每次进入“1. 调阅数据”时，光标自动指向最后测的那组数据。在此界面，按“参数”键可以翻页，不可以循环翻页。

按“光标”键，光标可以移动一行，移到显示屏的底部时，显示会自动翻页。

按“进入”键，可以对光标所指向的数据进行查看，如下：

No.0153
Ts=00h00m10s
Range:30-130dB
Weighting:A

图 7-7 显示测量结果

按“参数”键可以查看后一页或前一页；按“光标”键可以查看第二列；如已连上打印机，按“进入”可以打印该组数据。

7.5.2 清除所有数据

光标在“2. 清除所有数据”上，按“进入”键，仪器提示如下：

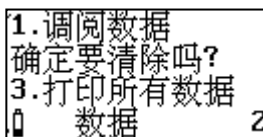


图 7-8 总清数据

如果确实想全部清除仪器内部的数据，则按“进入”键，否则按其它键，返回。

7.5.3 打印所有数据

光标在“3. 打印所有数据”上，按“进入”键，如已连好打印机，将打印处所有的测量结果。仪器显示“正在打印...”，右下方显示的数字为正在打印的组号。打印前请先正确连接打印机。

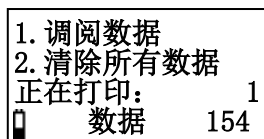
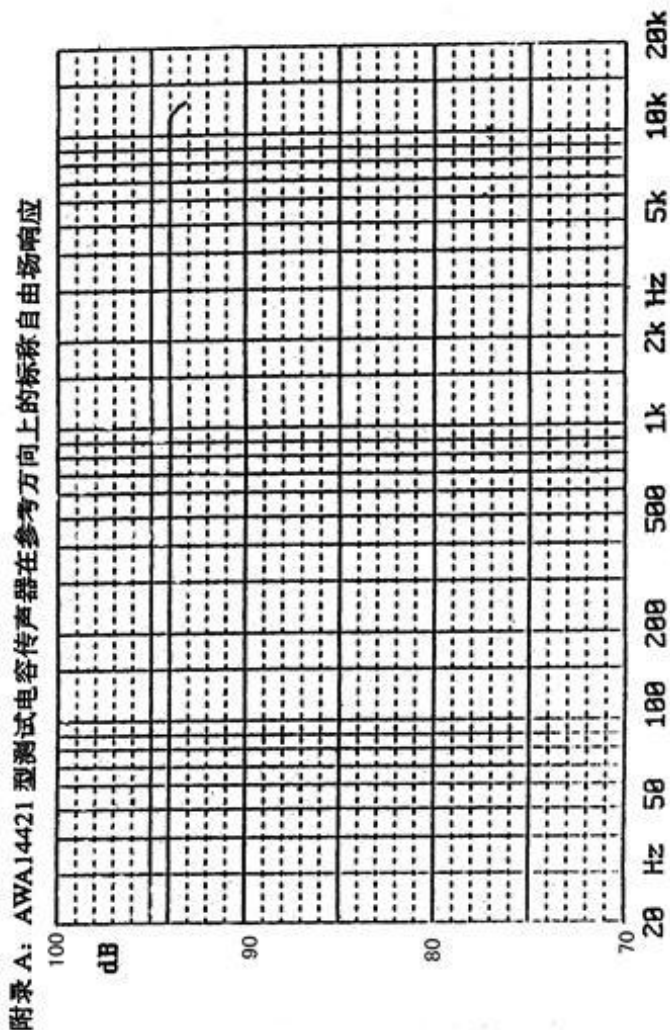
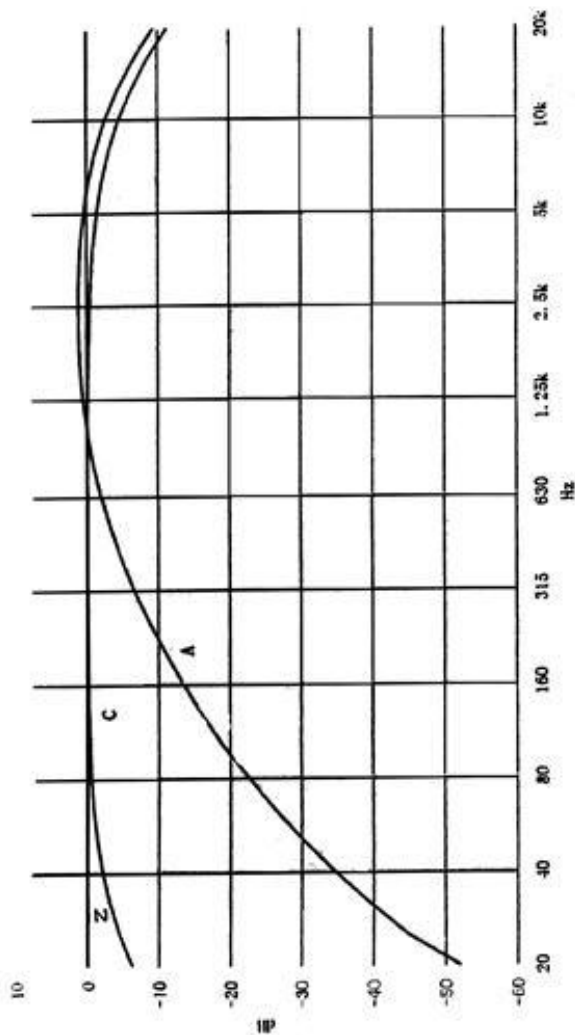


图 7-9 总清数据

附录 A: AWA14421 型测试电容传声器在参考方向上的标称自由场响应

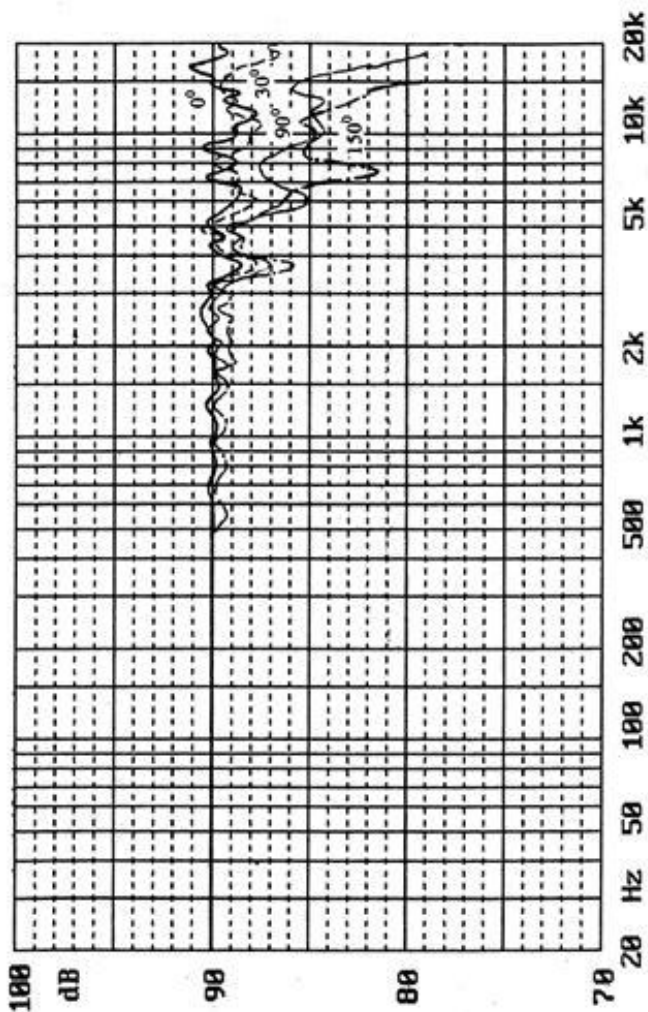
附录 B: 在近似参考环境条件下声级计在参考方向上的标称自由场响应

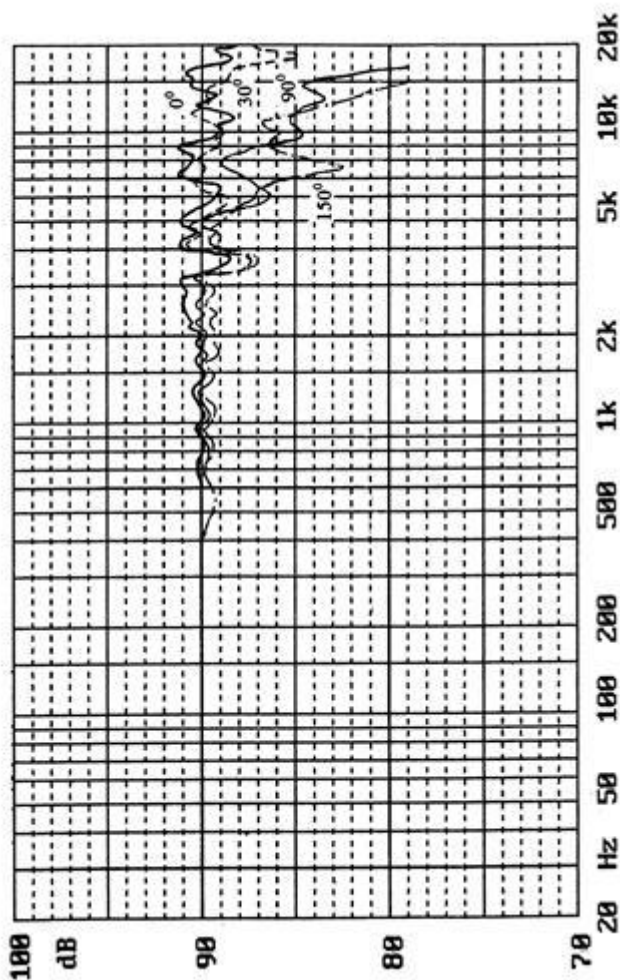
附录 B: 在近似参考环境条件下声级计在参考方向上的标称自由场响应



附录 C: 声级计在不同入射方向时的自由场响应

附录 C: 声级计在不同入射方向时的自由场响应



附录 D: 装上 AWA8711 型防风罩后, 在没有风时声级计在不同方向上的标称自由场响应**附录 D: 装上 $\phi 35 \times 60$ 风罩后, 在没有风时声级计在不同方向上的自由场响应**

附录 E: 名词术语

1. 仪器显示符号及术语

Limit	门限值。当时间计权声压级低于此值时, 仪器底部过载灯不指示
LFp	F 档时间计权声压级一秒内的最大值
LSp	S 档时间计权声压级一秒内的最大值
LIp	I 档时间计权声压级一秒内的最大值
Leq, t	短时等效声压级, t 为积分平均的时间, 由设定的采样间隔决定, 一般为 1 秒
Leq, T	等效连续声压级, T 为积分平均的时间, 可在 1 秒到 24 小时之间任意设定
LFmax	F 档时间计权声压级最大值
LFmin	F 档时间计权声压级最小值
LSmax	S 档时间计权声压级最大值
LSmin	S 档时间计权声压级最小值
LImax	I 档时间计权声压级最大值
LImin	I 档时间计权声压级最小值
SEL	声暴露级
E	个人声暴露, 以 Pa^2h 为单位
Lp	时间计权声压级的瞬时值

2. 常用声学测量指标的定义

时间计权 time weighting

规定时间常数的时间指数函数, 该函数是对瞬时声压的平方进行计权。

时间计权声级 time-weighted sound level

方均根声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20, 方均根声压由标准频率计权和标准时间计权得到。

注 1: 时间计权声级用分贝 (dB) 表示。

注 2: 时间计权声级, 对例如时间计权为 F 和 S, 频率计权为 A 和 C, 字母符号表示为 LAF、LAS、LCF、和 LCS,

注 3: 某时间 t 的 A 计权和时间计权声级 $LA_{\tau}(t)$ 用下式表示:

$$L_{A\tau}(t) = 20 \lg \left\{ \left[(1/\tau) \int_{-\infty}^t p_A^2(\xi) e^{-\frac{(t-\xi)}{\tau}} d\xi \right]^{1/2} / p_0 \right\} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

τ ——时间计权 F 或 S 的指数时间常数, s;

ξ ——从过去的某时刻, 例如积分下限 $-\infty$, 到观测时刻 t 的时间积分的变量;

$p_A(\xi)$ ——A 计权瞬时声压;

p_0 ——基准声压。

时间平均声级 time-average sound level

等效连续声级 equivalent continuous sound level

在规定的时间内, 方均根声压与基准声压之比的以 10 为底的对数再乘以 20, 声压用标准频率计权得到。

注 1: 时间平均声级或等效连续声级用分贝 (dB) 表示;

注 2: 时间平均 A 计权声级用符号 LAT 或 LAeqT 表示, 并由下式给出;

$$L_{AT} = L_{AeqT} = 20 \lg \left\{ \left[(1/T) \int_{t-T}^t P_A^2(\xi) d\xi \right]^{1/2} / p_0 \right\} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ξ ——到观察时间 t 结束时的平均时间间隔内, 时间积分的变量;

T ——平均时间间隔;

$p_A(\xi)$ ——A 计权瞬时声压;

p_0 ——基准声压。

声暴露 sound exposure

在规定的時間间隔或过程内, 声压平方的时间积分。

注 1: 积分持续时间隐含在时间积分内, 不需要明确的报告, 但过程的性质应该说明。对在规定时间间隔内 (如 1h) 的声暴露测量, 积分的持续时间应在报告中表明。

注 2: 在规定过程的 A 计权声暴露, 用符号 EA 表示, 并由下式给出:

$$E_A = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$p_A^2(t)$ ——在 t_1 起始和 t_2 结束的积分时间内, A 计权瞬时声压的平方。

如果 A 计权声压为帕 (Pa), 运行时间为秒, 则 A 计权声暴露单位为帕平方秒 (Pa^2s);

注 3: 对于工作场所的噪声暴露测量, 用帕平方小时 (Pa^2h) 为单位, 使用上会更方便, 见 GB/T15952—2010[2]。

声暴露级 sound exposure level

声暴露与基准声暴露之比的以 10 为底的对数乘以 10, 基准声暴露是基准声压平方与基准时间间隔 1s 的乘积。

注 1: 声暴露级用分贝 (dB) 表示;

注 2: A 计权声暴露级 L_{AE} 与相应测量的时间平均 A 计权声级 L_{AT} 或 L_{AeqT} 之间的关系, 用下式表示:

$$\begin{aligned} SEL &= 10 \lg \left\{ \left[\int_{t_1}^{t_2} P_A^2(t) dt \right] / (p_0^2 T_0) \right\} \\ &= 10 \lg (E_A / E_0) = L_{AT} + 10 \lg (T / T_0) \quad \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

式中:

E_A —— A 计权声暴露, 单位为帕平方秒 [见公式 (3)];

E_0 —— 基准声暴露, 为 $(20 \mu \text{ Pa})^2 \times (1 \text{ s}) = 400 \times 10^{-12} \text{ Pa}^2 \text{ s}$;

T_0 —— 1s;

$T = t_2 - t_1$ —— 声暴露级和时间平均声级测量的时间间隔, s。

注 3: 在时间间隔内 T 内的时间平均 A 计权声级 L_{AT} 或 L_{AeqT} 与此间隔内的总的 A 计权声暴露 E_A 之间的关系, 用下式表示:

$$E_A = (p_0^2 T) (10^{0.1 L_{AT}}) \quad \dots\dots\dots (5a)$$

或

$$L_{AT} = 10 \lg [E_A / (p_0^2 T)] = SEL - 10 \lg (T / T_0) \quad \dots\dots\dots (5b)$$