

HY104 系列数字式声级计

使 用 说 明 书

1 主要用途及适用范围

HY104 系列数字式声级计是设计用于测量指数时间计权和频率计权声级的时间计权声级计，是一种应用范围广泛的便携式噪声测量仪器，其性能符合国家标准 GB/T 3785.1—2023《电声学 声级计 第 1 部分：规范》和国际标准 IEC 61672-1:2013 对 1 级或 2 级 X 类声级计的要求，它适用于机电产品噪声、环境噪声、交通噪声、作业场所噪声、建筑施工噪声和社会生活噪声等各类噪声的现场测量。

HY104 系列声级计采用预极化背极驻极体电容传声器、高性能运算放大器及大规模数字集成电路等先进元器件，具有动态范围宽、性能稳定、操作简便等优点。它采用了数字式读出器，在总量程范围内均具有 0.1 dB 的分辨力，并可完全消除读数误差。声级计采用电池供电，结构设计小巧坚固，特别适用于现场使用和随身携带。

HY104 系列声级计具有 A 频率计权、C 频率计权和 F 时间计权特性及最大值保持功能。同时还设有交、直流输出插孔，可输出直流对数信号和交流线性信号。它设有过载指示和欠量限指示以帮助正确选用仪器的级量程。

根据所使用的电池、传声器灵敏度的不同，以及可否在前置放大器和仪器本体之间加接延伸电缆，HY104 系列声级计有各种不同的配置。HY104 的配置以标注在其型号后面的配置代号加以区别，配置代号为二位汉语拼音字母。

HY104 系列声级计的各种配置情况见表 1。

表 1 HY104 系列声级计的配置

型号	性能等级	测量范围	电源	延伸 电缆
HY104	2 级	30 dB (A) ~130 dB (A) 40 dB (C) ~130 dB (C)	2 节 6F22 型 9V 叠层电池	不适用
HY104A	2 级		4 节 R6 型 (5 号) 电池	
HY104B	2 级		2 节 6F22 型 9V 叠层电池	最长可 达 50 m
HY104C	2 级		4 节 R6 型 (5 号) 电池	
HY104D	1 级		4 节 R6 型 (5 号) 电池	不适用
HY104E	1 级		2 节 6F22 型 9V 叠层电池	

注：根据用户的需要，HY104 型声级计配上低灵敏度传声器，测量范围为 50dB~150dB，相当于原来的 HY104H 型声级计；HY104 型声级计配上高灵敏度传声器，测量范围为 20dB~120dB，相当于原来的 HY104L 型声级计。

2 主要规格及技术参数

- a) 适用标准：
- GB/T 3785.1—2023/IEC 61672-1:2013《电声学 声级计 第 1 部分：规范》；
 - GB/T 3785.2—2023/IEC 61672-2:2013《电声学 声级计 第 2 部分：型式评价试验》。
- b) 电磁场辐射及抗扰度分类：
GB/T 3785.1—2023/IEC 61672-1:2013 规定的 X 类。
- c) 频率计权：
- A 计权；
 - C 计权。
- d) 时间计权：
F（快响应）。
- e) 频率范围：
1 级声级计：10 Hz~20 kHz；2 级声级计：20 Hz~12.5 kHz。
- f) 采样频率：
48kHz。

- g) 标称工作模式:
- 不带防风罩及防尘罩;
 - 传声器直接安装于声级计上。
- h) 参考环境条件:
- 空气温度: 23 °C;
 - 相对湿度: 50 %;
 - 静压: 101.325 kPa。
- i) 工作环境条件:
- 空气温度:
 - 1 级声级计的空气温度: -10°C~50°C;
 - 2 级声级计的空气温度: 0°C~40°C。
 - 相对湿度: 25%~90%;
 - 静压: 65 kPa~106 kPa;
 - 周围无强烈的机械振动、冲击、强电磁场和腐蚀性气体存在。
- j) 传声器:
- HY205 型预极化(背极驻极体)电容式 2 级工程测量传声器或 HY207 型预极化(背极驻极体)电容式 1 级工程测量传声器。
 - 自由场型频率响应。
 - 标称直径 12.7 mm。
 - 自由场灵敏度为 40 mV/Pa (自由场灵敏度级为-28 dB, 以 1 V 为参考)。
 - 传声器极头电容量约 15 pF。
 - 传声器的参考点为振膜的几何中心。
 - HY205/HY207 型测量传声器的典型的频率响应见图 1。
- k) 检波指示器:
- 真有效值检波器, 2 级声级计: 动态范围为 60 dB; 1 级声级计: 动态范围为 70 dB。
 - 2.2 英寸点阵式液晶显示器(LCD), 分辨力为 0.1 dB, 数据更新时间为 0.5 s。具有过载、欠量限、电池电压低落等告警标志。
 - “最大值保持”衰减速率不大于 0.1 dB/s。

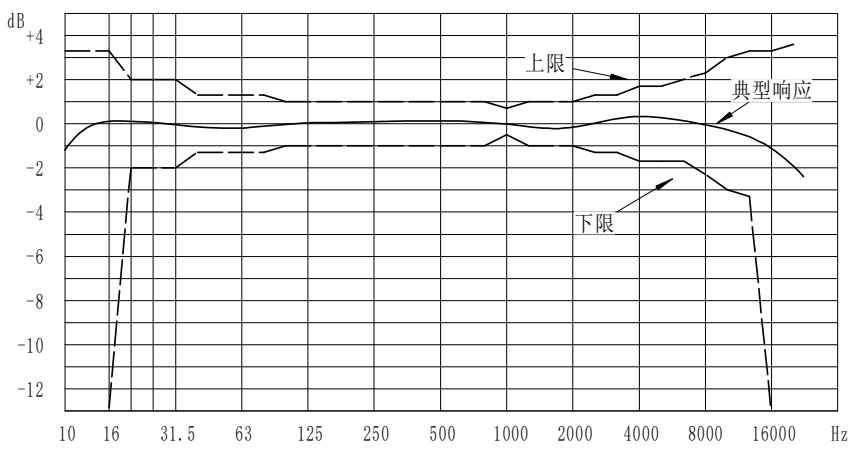


图 1 传声器的典型频率响应

- l) 1 kHz 频率上的测量范围：
- HY104、HY104A、HY104B 和 HY104C 的总测量范围为 30 dB (A)~130 dB (A)和 40 dB (C)~130 dB (C)，分为三挡：
——低：30 dB (A)~90 dB (A)，40 dB (C)~90 dB (C)；
——中：50 dB (A)~110 dB (A)，50 dB (C)~110 dB (C)；
——高：70 dB (A)~130 dB (A)，70 dB (C)~130 dB (C)。
 - HY104D 和 HY104E 的总测量范围为 30 dB (A)~130 dB (A)和 40 dB (C)~130 dB (C)，分为三挡：
——低：30 dB (A)~100 dB (A)，40 dB (C)~100 dB (C)；
——中：50 dB (A)~120 dB (A)，50 dB (C)~120 dB (C)；
——高：70 dB (A)~130 dB (A)，70 dB (C)~130 dB (C)。
- 当信号不是 1kHz 时，各档 A 声级、C 声级的测量上限将要降低。表 2 为与 1kHz 相比要降低的声压级数。

表 2 不同频率下的 A 声级测量上限降低值

频率 (Hz)	31.5	1k	4k	8k	12.5k
降低 (dB)	40	0	0	1.1	6

m) 指向性：

HY104 系列声级计在 1 kHz、2 kHz、4 kHz 和 8 kHz 的指向性见图 2。

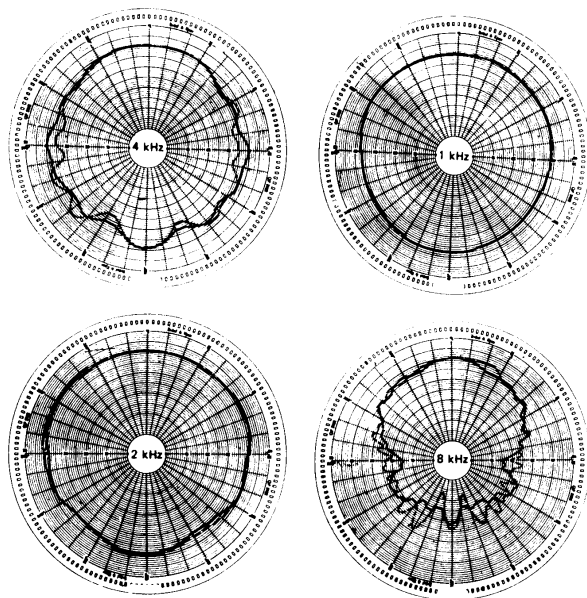


图 2 声级计在不同频率下的指向特性

n) 电源:

- HY104、HY104B、HY104E 采用 2 节 6F22 型 9 V 叠层电池供电, 在参考环境条件下电池寿命不小于 16 h, 最大工作电流不大于 20 mA。
- HY104A、HY104C 和 HY104D 采用 4 节 R6 型 (5 号) 电池供电, 在参考环境条件下电池寿命不小于 18 h, 最大工作电流不大于 50 mA。
- HY104、HY104B、HY104E 可通过外接电源插孔从外部输入直流 18 V 的电压, (外接电源应能输出大于 50 mA 电流, 纹波系数不大于 5%)。
- HY104A、HY104C 和 HY104D 可通过外接电源插孔从外部输入直流 5 V 的电压, (外接电源应能输出大于 100 mA 电流, 纹波系数不大于 5%)。

o) 声校准器校准:

- 校准频率: 1 kHz。
- 校准声级: 94 dB, 在环境噪声较大的场所也可使用 114dB 来校准。
- HY205 或 HY207 传声器自声场修正: 0.2dB。

- p) 使用风罩的影响：
在重要的频率范围内不大于 0.5 dB。
- q) 参考方向：
正对前端入射（0°入射）。
- r) 参考级量程：
中挡。
- s) 参考声压级：
94 dB，基准声压为 20 μ Pa。
- t) 预热时间：
60 s。
- u) 自生噪声级：
 - 在参考环境条件下的自生噪声级不大于 25 dB (A)和 35 dB (C)；
 - 当声级计的输入端通过 15 pF 的电容短路时，其自生噪声级的期望值不大于以上值。
- v) 电输出：
 - 交流线性电压：0.5V 有效值（对应于每挡上限）。
 - 直流对数电压：
 - HY104、HY104B：30 mV/dB，输出电压与级量程有关，每挡均为+300 mV~-1500 mV，对应于每挡的上、下限分别为-1500 mV 和+300 mV。
 - HY104E，输出电压与级量程有关，低挡和中挡均为+300 mV~-1800 mV，对应低挡和中挡的上、下限分别为-1800 mV 和+300 mV。对于高挡为+300 mV~-1500 mV，对应高挡的上、下限分别为-1500 mV 和+300 mV。
 - HY104A、HY104C 和 HY104D：15 mV/dB，输出电压与级量程无关，在整个测量范围内为 450 mV~1950 mV，（即对应于测量范围的上限 130 dB 时为 1950 mV，下限 30dB 时为 450 mV）。
 - 输出插孔为 3.5 mm 双声道耳机插孔。
 - 最小负载阻抗 10 k Ω 。
- w) 温度的影响：
对 1 级声级计，在-10℃~50℃的工作温度范围内的任何温度上的指示声级与参考温度上的指示声级的差值不超过 ± 0.5 dB；对 2 级声级计，在 0℃~40℃的工作温度范围内的任何温度上的指示声级与参考温度上的指示声级的差值不超过 ± 1.0 dB。
- x) 湿度的影响：

当相对湿度从 25%变化到 90%时,指示声级与参考相对湿度时的指示声级的差值: 1 级声级计不超过 ± 0.5 dB, 2 级声级计不超过 ± 1.0 dB。

y) 可能引起声级计永久性损坏的温度、湿度极限值:

- 温度: -20°C 和 $+60^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: 95%。

z) 声压响应与自由场响应的调整数据:

通过声校准器产生的声压响应或用静电激励器产生的模拟声压响应,可通过表 3 的调整数据得到等效的自由场响应。

表 3 自由场响应调整数据

频率 / kHz	自由场增量 / dB		频率 / kHz	自由场增量 / dB
1	0.2		6.3	2.2
1.25	0.3		8	3.4
1.6	0.4		10	5.0
2	0.5		12.5	6.2
2.5	0.7		16	7.6
3.15	0.9		18	8.4
4	1.3		20	9.0
5	1.8		—	—

aa) 供试验用取代传声器的电阻抗 (供试验用):

15 pF 串联 10Ω 。

bb) 可施加于传声器上的最高声压级:

146 dB。

cc) 可施加于电输入端的最大峰峰值电压:

15 V。

dd) 仪器功率:

不大于 1 W。

ee) 声级计性能符合规范要求的电源电压范围:

- 使用 R6 型电池时为 4 V~6 V;
- 使用 6F22 型电池时为 10 V~18 V。

ff) 外形尺寸 (长×宽×厚):

- HY104、HY104A、HY104D、HY104E: 256 mm×74 mm×25 mm;
- HY104B 和 HY104C: 276 mm×74 mm×25 mm。

gg) 重量:

不超过 500 g (包括电池, 不包括延伸电缆)。

3 主要结构和工作原理

3.1 工作原理

H104 系列声级计主要由传声器、前置放大器、调理电路、单片机电路、电源电路、显示电路和按键电路等部分组成, 同时设有电源、电池状态监测、过载指示、欠量限指示、阈值报警、模拟输出及数字输出电路。

HY104 系列声级计采用预极化背极驻极体电容式测量传声器, 它不需要外加极化电压。传声器是一种声电换能元件, 它将被测噪声信号转换为相应的电气输出, 经前置放大器(场效应管源极输出器, 其输入阻抗非常高)将传声器的高阻输出转换为后续电路能够接受的低阻信号。调理电路将前置放大器输出的信号调理后送至 24bit ADC。单片机控制 ADC 并接收其输出的数字信号, 对信号进行频率计权、时间计权、检波和对数转换后送至显示电路中显示。

测量结果直接显示在液晶显示器上, 显示器同时还可显示电池电压低落、过载和欠量限标志。液晶显示器具有显示区域大、对比度高、不怕强光冲刷以及不易造成视觉疲劳等优点。

当被测信号超出上限并使声级计过载时, 液晶显示器上的右上角将显示过载标志“►”; 当被测信号低于下限时, 液晶显示器左上角将显示欠量限标志“◄”。

3.2 结构原理及简图

图 3 所示为 HY104 的结构简图, 它主要由传声器、输入级、主电路板、模数转换及显示电路板、外壳等部件所组成。其它各种配置的声级计的结构与它基本相同, 主要的不同之处在于 HY104B 和 HY104C 的前置放大器设计为抽取式的, 可在前置放大器与主体之间加接延伸电缆, 从而使传声器和前置放大器远离声级计主体。这样做以方便在狭窄的空间中的测量, 同时可减小操作者身体及声级计外壳对测量结果的影响。

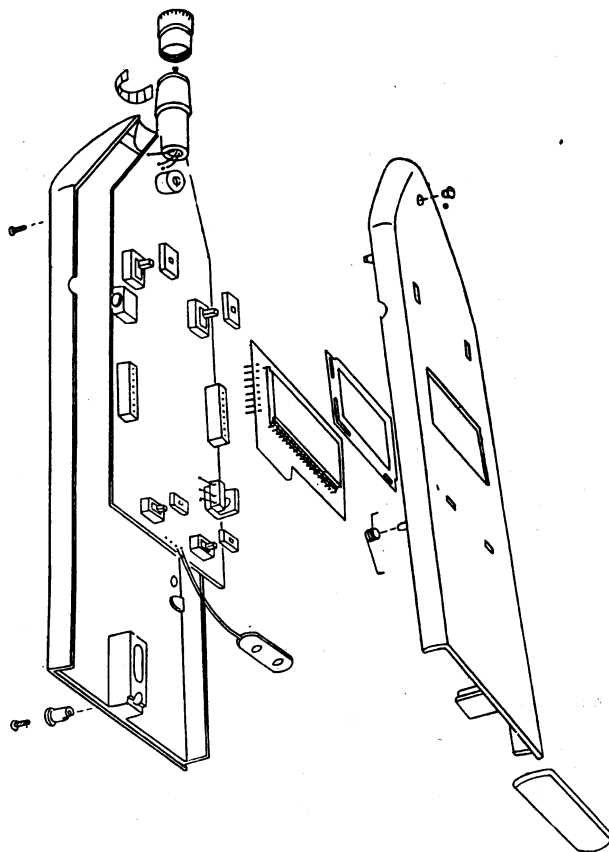


图 3 声级计的结构简图

电路板采用双面印制电路板，元件密集排列，以减少声级计的体积。所有的开关、接口都安装在电路板上。输入级和其它两块电路板经电气和机械连接为一整体——机芯，在生产和修理时只要对机芯部分进行调试检查，然后装入外壳即可，声级计结构相当简单，而对装配、调试、修理都非常简便。

机芯与外壳的装配采用嵌套式，装卸简便，电池室设计于声级计下方，电池盖板采用抽板式，更换电池非常方便。

声级计外形为扁平形，由硅铝合金精密压铸而成，强度高，便于携带。声级计前端设计为圆锥形，从而使声级计本体对声场的影响减至最小限度。声级计下部设置有一个 1/4 英寸的连接螺孔，用于将声级计支撑于三角架上，这样可使测量者远

离测量点，以减小操作者身体对声波的反射。

4 使用和操作

4.1 各控制元件的作用

HY104 上开关等控制器件的作用如下：（请参见图 4 和图 5）

- 防尘罩：用于防护传声器不受尘埃的侵害，并有一定的机械防护能力。
- 传声器：HY205 型/HY207 型 12.7 mm 预极化电容传声器。**注意：**传声器上的保护罩不能随意拧下！
- 前置放大器：用于实现阻抗匹配，它应紧接在传声器之后。**注意：**对 HY104、HY104A、HY104D、HY104E，它是不可拆卸的。
- 延伸电缆：仅 HY104B 和 HY104C 适用，它连接在前置放大器和声级计本体之间，可使传声器远离声级计本体，最长距离为 50 m。
- 电源开关：拨动开关，拔向左边（“Off”）时切断电源，对 HY104A、HY104C 和 HY104D，此开关亦为频率计权选择开关，拔至“A”或“C”时均接通电源。
- 级量程控制器：三位拨动开关，用于选择测量范围，有三挡：低、中、高。
- 频率计权开关：拨动开关，用于选择 A 计权或 C 计权；对 HY104A、HY104C 和 HY104D，频率计权选择与电源为同一开关。
- 功能开关：二位拨动开关，置于“保持”时，声级计可测量一段时间内的最大声级值，置于“普通”时，声级计显示瞬时声级。
- 复位按钮：与功能开关配用，当功能开关置于“保持”时，按一下复位按钮，则使所显示的最大值释放，同时开始新的保持周期。
- 校准电位器：可调电位器，用于调节声级计的增益以适应灵敏度不同的传声器。
- 电输出插孔：3.5 mm 双声道耳机插孔，提供直流对数信号和交流线性信号。
- 外接电源插孔：用于连接外部电源。
- 三角架安装孔：1/4 英寸螺孔（在声级计的背面），用于将声级计安装于三角架上。
- 显示器：128×64 点阵式液晶显示器，分辨力为 0.1 dB。同时显示电池电压标志、过载和欠量限标志，例图 6 和图 7。

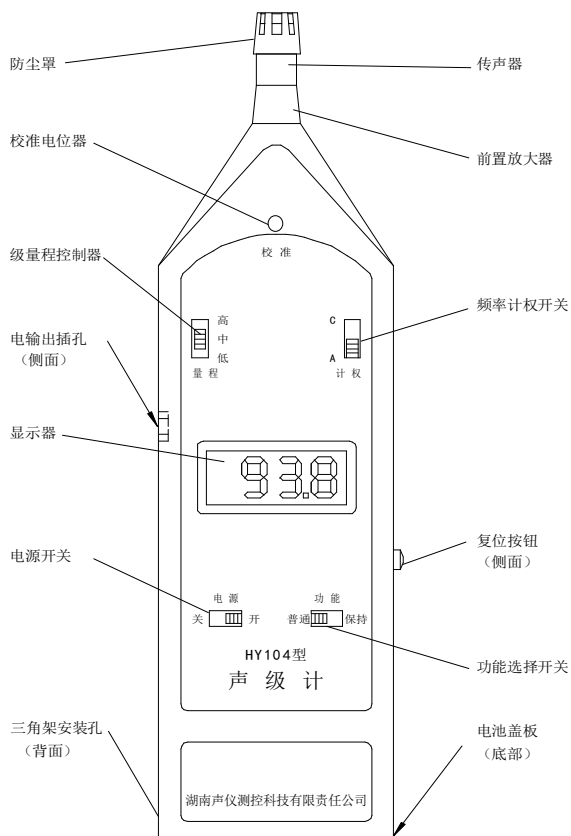


图 4 HY104 的外形图

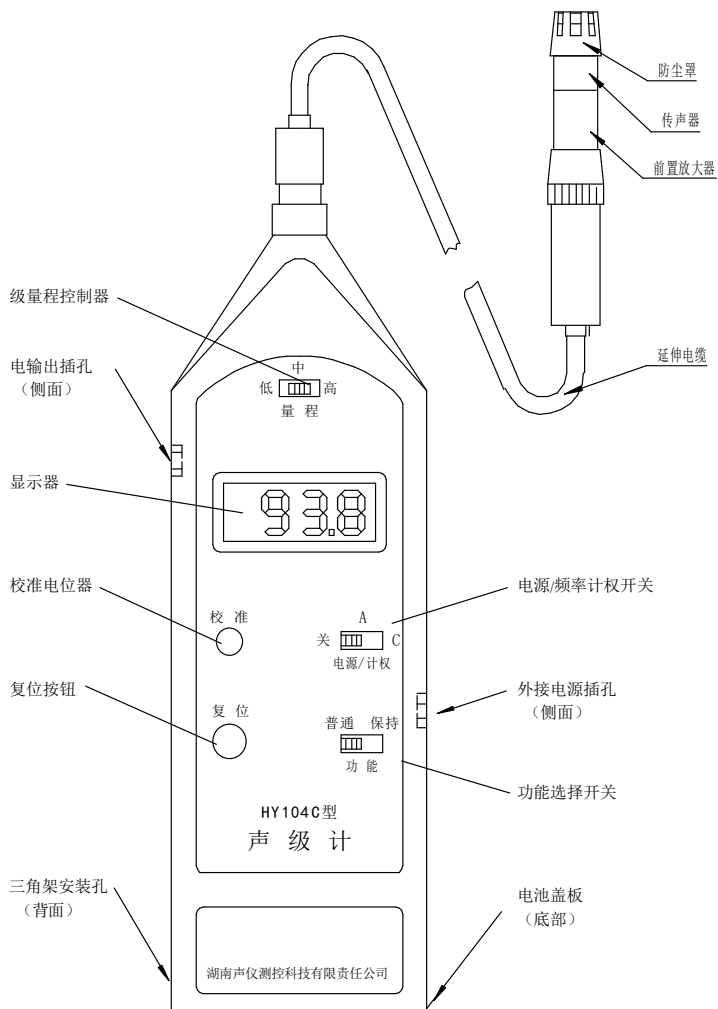


图 5 HY104C 外形图

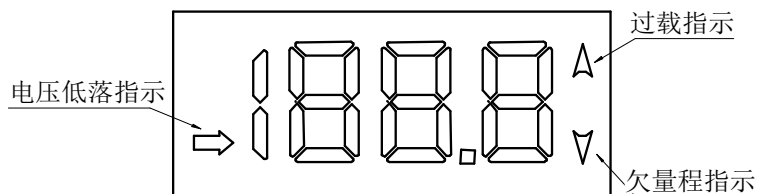


图 6 HY104 和 HY104B 型声级计显示器的字符

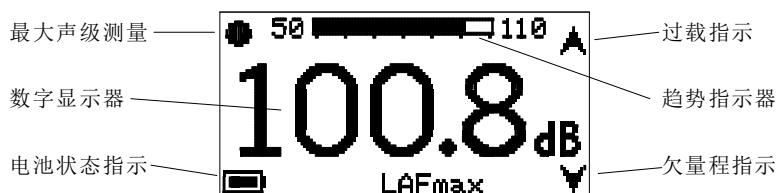


图 7 HY104A、HY104C、HY104D 和 HY104E 型声级计显示器的字符

4.2 更换电池

4.2.1 概述

在使用过程中，如显示器在其左下方显示出电池告警标志“→”则表明电池电压已低于规定的工作电压，应及时更换电池，虽然声级计在发出告警信号以后一段时间内仍能正常工作，但还是建议即时更换电池，以免产生可能的测量误差。由于 HY104 的电源开关为机械式开关，即使电池电压已低于规定值且不能保证测量准确度，仪器也不会自动关机，如不及时关机并更换电池，因电池过度放电而可能损坏仪器。

注意：

- 1、在更换电池时，电源开关应置于“关 (Off)”；
- 2、新旧电池不要混合使用；
- 3、完全没有电的电池将使声级计无法工作，因而也不能显示电池告警标志；
- 4、旧电池交至指定的回收点，以免污染环境。

警告：不可将废弃电池丢入火中，以免发生爆炸！

4.2.2 6F22 型电池

HY104、HY104B、HY104E 型声级计是由装在声级计下端电池室的二节 6F22

型 9 伏电池供电。将声级计下端的电池盖板向右即按箭头方向抽出，连同电池扣一起取出电池即可安装或更换电池。6F22 型电池要扣在电池钮扣上，如电池钮扣掉在电池盒里面，可用镊子夹出或用小螺丝刀扒出来。

注意：在取出电池时勿用力过大，以防拉断电池扣引线。

4.2.3 R6 型电池

HY104A、HY104C 和 HY104D 声级计是由装在声级计下端电池夹内的四节 R6 型（5 号）电池供电。向右（即按电池盖板上的箭头方向）抽出声级计下端的电池盖板，取出电池夹，即可安装或更换电池。须按照电池夹里面所标示的极性安放电池，并按电池夹外表面上标示的方向和说明装入电池盒，切记不可装反！见图 8。用手按下电池夹，插入电池盖板即可。

注意：

- 1、抽出电池盖板时，宜用手压住电池夹，以防电池夹突然弹出；
- 2、不同厂家电池外形尺寸略有不同，须确保电池与电池夹中的弹簧及触头可靠接触。



图 8 电池夹的极性

4.3 外接电源

为使声级计长时间连续工作，HY104 系列声级计可使用外接电源。

HY104、HY104B、HY104E 可使用湖南声仪测控科技有限公司（以下简称湖

南声仪公司)生产的 HY9212 型 AC-DC 电源, 它将 220 V 的交流电压转换为 18 V 直流电压。

HY104A、HY104C 和 HY104D 备有外接电源输入插孔, 可使用湖南声仪公司生产的 HY9214 型 AC-DC 电源, 它将 220 V 交流电压转换为 5 V 直流电压。用户也可使用自备的电源, 但应满足以下要求: 输出电压为 $5.0 \text{ V} \pm 0.5 \text{ V}$, 输出电流大于 100 mA, 纹波系数不大于 5%。外接电源的插头尺寸为 $\Phi 5.5 \times \Phi 2.5$, 插头连接方式见图 9。

注意: 切记不可将极性接反, 否则可能损坏仪器, 甚至可能引起事故!

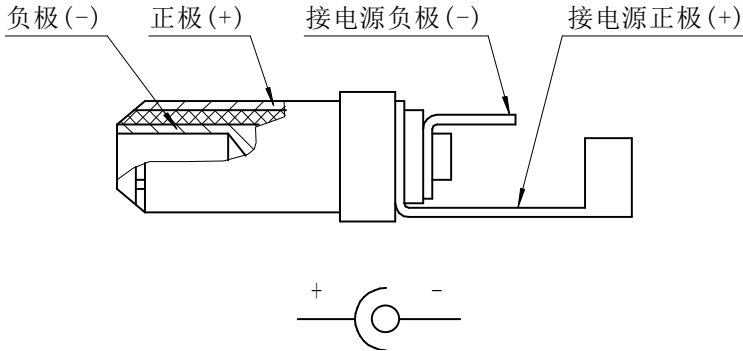


图 9 外接电源插头的极性 & 接线

4.4 校准

可利用各种型号的声校准器对 HY104 系列声级计进行声学校准, 这种校准是对包括传声器在内的整机的校准。建议采用 HY603 型/HY604 型双声级声校准器或其它包括有 94 dB、1 kHz 输出信号的声校准器。如使用活塞发声器校准, 必须将声级计频率计权选择 C 计权, 否则将使校准不精确。

采用 HY603/HY604 时的校准程序如下:

步骤 a) 将声级计的各开关:

级量程控制器置于: “中”

功能开关: “普通”

步骤 b) 将声级计的电源开关置于“开 (On)”或“A”。如使用活塞发声器, 则必须置于“C”! 此时显示器上将有数字显示, 预热 60 s。

步骤 c) 将声校准器紧密地耦合在声级计的传声器上, 启动声校准器。

步骤 d) 用小螺丝刀调节“校准”电位器, 使显示值为 93.8 dB (当声校准器

的声压级为 94.0 dB 时) 或为所使用的声校准器输出的声压级的数值。

步骤 c) 关断声校准器的电源, 小心地取下声校准器。

此时声级计已经校准好。

注意:

- 1、采用其它型号的声校准器时, 请参考相应产品的使用说明书。
- 2、HY604 型 1 级声校准器适用于校准 1 级声级计, HY603 型 2 级声校准器适用于校准 2 级声级计。
- 3、校准时, 要确保声校准器与传声器紧密耦合。
- 4、校准时, 背景噪声至少应比所用的声校准器的输出声压级低 20 dB, 否则应按声校准器使用说明书的要求进行修正。

尽管 HY104 系列声级计具有很高的稳定性, 仅要求周期性地进行调整, 仍然建议在每次测量前后都进行一次校准检查, 此时只需执行步骤 c), 声级计的显示值应为 $93.8 \text{ dB} \pm 0.3 \text{ dB}$, 或者为所使用的声校准器输出声压级的数值。

4.5 测量

4.5.1 一般测量

一般噪声测量的步骤如下:

步骤 a) 用声校准器检查声级计的校准情况, 见 4.4。

步骤 b) 根据被测声音的大小将级量程控制器置于合适的挡位, 如无法估计其大小, 则置于“高”挡。

步骤 c) 将频率计权开关置于标准所规定的位置, 如无规定则置于“A”(对 HY104、HY104B、HY104E)。

步骤 d) 对 HY104、HY104B、HY104E 声级计, 电源开关置于“开”; 对 HY104A、HY104C 和 HY104D 型声级计, 按测量方法标准的规定, 置于“A”或“C”, 如无规定则置于“A”。声级计开始工作并显示声级。

步骤 e) 如果显示器右端显示过载标志“▲”(或欠量限标志“▼”), 则表明被测声级已超过了声级计当前所用的级量程的上限(或低于当前所用级量程的下限), 此时应将级量程控制器置于“高”(或置于“低”), 如过载标志或欠量限标志消失, 表明被测声级正好位于选定的级量程之内。如过载标志或欠量限标志无法消除, 则表明被测声级超出了声级计的测量范围。

步骤 f) 调整好声级计的级量程后, 即可从显示屏上读取测量结果。

步骤 g) 作好测量记录。

步骤 h) 测量完毕后, 建议再用声校准器检查声级计的灵敏度, 以确保测量数据的准确可靠。

步骤 i) 将电源开关置于“关”。

注意：如较长时间不再使用此声级计，务必将电池取出！

4.5.2 用“保持”挡测量最大声级

步骤 a) 用声校准器检查声级计的校准情况，见 4.4。

步骤 b) 根据被测声音的大小将级量程控制器置于合适的挡位，如无法估计其大小，则置于“高”挡。

步骤 c) 将频率计权开关置于标准所规定的位置，如无规定则置于“A”（对 HY104、HY104B、HY104E）。

步骤 d) 对 HY104、HY104B、HY104E，将电源开关置于“开”；对 HY104A、HY104C 和 HY104D，按测量方法标准的规定，置于“A”或“C”，如无规定则置于“A”。声级计开始工作并显示声级。

步骤 e) 如果显示器右端显示过载标志“▲”（或欠量限标志“▼”），则表明被测声级已超过了声级计当前所用的级量程的上限（或低于当前所用级量程的下限），此时应将级量程控制器置于“高”（或置于“低”）。如过载标志或欠量限标志消失，表明被测声级正好位于选定的级量程之内。如过载标志或欠量限标志无法消除。则表明被测声级超出了声级计的测量范围

步骤 f) 调整好声级计的级量程后，将功能开关置于“保持”，并按一下复位按钮使声级计复位。此时声级计即工作于最大值保持状态，即显示值为自声级计被复位以来所测声级的最大值。

步骤 g) 如需重复测量最大值，再按一下复位按钮，声级计清除原保持的数据，并开始新的最大值测量周期。

步骤 h) 读出测量期间的最大值并记录。

步骤 i) 将功能开关置于“普通”，检查声级计的灵敏度。

步骤 j) 将电源开关置于“关”。

注意：如较长时间不再使用此声级计，务必将电池取出！

注：

- 1、 每按一次复位按钮即结束前次的保持并开始新的保持周期。
- 2、 测量中，改变任何开关位置后都必须按一下复位钮，以消除开关换挡时可能引起的干扰。
- 3、 在读取最大值时，如出现了过载或欠量限标志，则应改变级量程控制器的挡位，重复步骤 e 和步骤 f。

4.6 输出信号及接线

4.6.1 接线方法

HY104 系列声级计设有交流和直流输出信号，为减小体积，交、直流输出共用一个 3.5 mm 双声道插孔，见图 10，外接仪器可通过随机所附的 3.5 mm 插头与声级计的输出相连。用户在使用时应根据所需电压的类型正确地连接输出线。

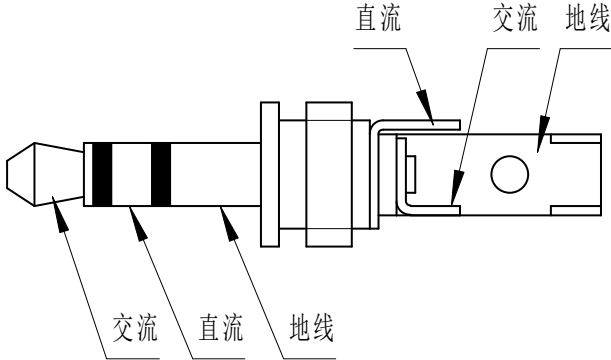


图 10 HY104 系列的输出插头接线示意图

4.6.2 直流输出

4.6.2.1 HY104、HY104B 的直流输出

直流输出信号可用于记录，也适用于计算机接口。由于其输出电阻很小，所以可通过电缆与电压表相连，从而可实现遥测。

HY104、HY104B 声级计的直流输出取自对数放大器后的输出，所以该信号为一对数量（但与声级的关系是线性的，它是一个负电压。其输出电压率约为 30 mV/dB，输出电压与级量程有关，每挡均为+300 mV~-1500 mV，对应于每挡的上、下限分别为-1500 mV 和+300 mV。输出电压值与被测声级的关系为：

$$L = -\frac{U_{out}}{30} + L_L + 10 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- L —— 被测声级，dB；
- U_{out} —— 直流输出电压的有效值，mV；
- L_L —— 所用级量程的下限值，dB。

注：

- 1、 将直流输出电压的测量值代入式（1），应注意代入测量值的正负号。
- 2、 使用“低”挡时，对 HY104、HY104B，级量程的下限值应取 30 dB，每台声级计的直流输出电压会有所不同，为减少误差，可在用声校准器校准声级计时，精确地测量声级计的直流输出电压，并计算出每分贝所对应的毫伏值。
- 3、 当声级计置于“保持”时，直流输出电压与显示值一样为最大值，但对交流输出无影响

【例 1】测得 HY104 的直流输出电压为-900 mV，已知级量程控制器置于“低”挡，则此时的被测声级为：

$$L = -\frac{-900}{30} + 30 + 10 = 70.0 \text{ (dB)}$$

4.6.2.2 HY104A、HY104C 和 HY104D 的直流输出

HY104A、HY104C 和 HY104D 的直流输出取自级量程加法器之后，输出电压率约为 15m V/dB，输出电压值与级量程无关，对应于测量范围的上限和下限（如 130 dB 和 30 dB）分别为 1950 mV 和 450 mV。直流输出电压值与被测声级的关系为：

$$L = \frac{U_{out}}{15} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L —— 被测声级，dB；

U_{out} —— 直流输出电压的有效值，mV；

【例 2】测得 HY104A 的直流输出电压为 1200 mV，则此时的被测声级为：

$$L = \frac{1200}{15} = 80.0 \text{ (dB)} \dots\dots\dots (3)$$

4.7 几点说明

a) HY104 系列声级计以 1.33ms 的周期采样，显示器以 0.5s 的周期刷新，即 375 个采样值中只有一个送至显示，而过载标志指示的是当前状态，所以过载标志显示，但显示值并未超出测量范围，这种情况说明：过载发生在送至显示器的采样值之外。

b) HY104 系列声级计的体积很小，声级计本体对声场的干扰是很小的。但由于操作者本身的反射可能会引起较大的误差。为减小操作者的影响，操作者应离开声级计一段距离。

c) 采用活塞发生器校准声级计时，频率计权应选择“C”，因为活塞发生器产生的信号的频率通常为 250 Hz，而 A 计权曲线在 250Hz 时有约 8.6 dB 的衰减量，且频率计权曲线的允差较大。

d) HY104 的体积很小，前端设计为扁圆锥形，因而声级计本体对声场的干扰是很小的。但由于操作者本身的反射可能会引起较大的误差。为减小操作者的影响，可利用声级计背面下部的一个螺孔将其固定在三角架上，操作者应离开声级计一段距离。

5 故障分析与排除

本章包括有助于解决您可能会遇到的一些简单的操作方面的问题的方法，同时给出了一些常见故障的现象、可能的原因和排除方法。如果不能解决您的问题或是遇到了仪器装配或工作中的问题，请向湖南声仪公司或您在当地的代理寻求进一步的援助。

HY104 系列声级计在使用中常见的故障及排除方法见表 4。

表 4 常见的故障及排除方法

故障现象	原因分析	排除方法	备注
不能开机	未装电池	装上新电池并重新开机	
	电池没电或电压太低	装上新电池并重新开机	
	电池安装极性不正确	取出电池，按正确的极性安装并重新开机	
	未接通外接电源	接通外接电源并重新开机	使用外接电源时
	外接电源极性不正确	正确连接外接电源，并重新开机	使用外接电源时
	外接电源不符合要求	检查电源是否与说明书的要求一致，建议购买湖南声仪公司的外接电源	使用外接电源时
	电池与电池夹接触不良	确保电池与电池夹接触良好；如仪器曾发生过电池泄漏事故，则需要清除接触点处的锈蚀；或向湖南声仪公司或当地代理求助	
校准失败	声校准器未开机	声校准器开机后再试	
	传声器松动或未安装	检查传声器是否拧紧并安装正确	
	级量程控制器的挡位不正确	将级量程控制器置于包括了校准声级的正确的挡位	
	传声器可能已损坏	向湖南声仪公司或当地代理求助	
	延伸电缆未接好或已损坏	重新连接延伸电缆或更换延伸电缆	使用延伸电缆时

表 4（续） 常见的故障及排除方法

故障现象	原因分析	排除方法	备注
测量时，显示不正常	级量程控制器的挡位不正确	将级量程控制器置于正确的挡位	
	声级计置于“保持”模式	将功能选择开关置于“普通”位置	
	在“保持”模式时，更换量程后未按“复位”按钮	按“复位”按钮，以清除以前所保持的读数	
	传声器可能已损坏	向湖南声仪公司或当地代理求助	
	声级计内部电路已损坏	向湖南声仪公司或当地代理求助	
	延伸电缆未接好或已损坏	重新连接延伸电缆或更换延伸电缆	使用延伸电缆时
显示过载符号	噪声级高于当前测量范围	将级量程控制器置于更高的挡位	
显示欠量程符号	噪声级低于当前测量范围	将级量程控制器置于较低的挡位	
显示电源电压低落符号	电池电压低于仪器正常工作电压	更换电池	
	外接电源输出电压过低	换用合适的外接电源	使用外接电源时
输出不正常	输出插头接触不良	确保输出插头与插座可靠连接	
	输出插头接线不正确	按说明书要求正确连接输出插头	
	输出连接线已损坏	向湖南声仪公司或当地代理求助	
	仪器内部电路已损坏	向湖南声仪公司或当地代理求助	

6 产品的成套性

6.1 主要附件及其应用

为进一步改善声级计的性能以及便于检查、调整，HY104 带有众多的附件，各

主要附件的作用如下：

(1) 防尘罩

套在声级计的传声器上，可阻挡尘埃侵入传声器，同时对传声器有一定的机械防护任用。在作精确测量时，宜将防尘罩取下。

(2) 防风罩

在室外测量时或当风速超过 5.5 m/s 时，都应使用防风罩，以减少风噪声的影响。防风罩由多孔性泡沫塑料制成。使用时，将其套在传声器上即可，防风罩同时还可保护传声器不受尘埃、泥污及雨水的危害，因此建议在室外或粉尘多的场合也使用防风罩。使用防风罩时需将防尘罩取下。

(3) 输出插头

用以将声级计的输出信号与电平记录仪、磁带记录仪、信号分析仪器、遥测表头及计算机等外部设备相连接。由于交直流输出信号共用一个插孔，用户在使用中应根据需要输出的电压类型，参照图 11 或图 12 正确地接线。

(4) 延伸电缆

仅 HY104B、HY104C 适用。用于连接传声器和声级计本体，使传声器远离声级计。标准配置的延伸电缆为 3 m 长，如需其它长度的延伸电缆，则需另行订货。

6.2 需另订货的配套件及其用途

(1) 声校准器

声校准器用于对声级计的整机校准，1 级声级计使用 HY604 型 1 级声校准器，2 级声级计可使用 HY603 型 2 级声校准器，二种声校准器均可产生频率为 1000 Hz、声压级为 94 dB 和 114 dB 的两个标准的等效声压。它稳定可靠，是采用电池供电的便携式基准声源。

(2) 输入适配器、同轴插头及连接电缆

HY7314 型适配器、HY7311 型 14 mm 标准同轴插头和 HY7010 型连接电缆供采用电气信号调整、校准时，连接声级计和信号源用。

(3) 延伸电缆

仅适用于 HY104B 和 HY104C。用于连接传声器和声级计本体。长度规格有 3 m、5 m、10 m、20 m 四种。用户如需其它规格，需在订货时指定，最大可达 50 m。

(4) 延伸杆

仅适用于 HY104B 和 HY104C，用于支撑传声器、前置放大器组件使其远离地面，长度为 2 m，特别适用于厂界噪声的测量。如需其它长度，需特别说明。

(5) 三角架

通过声级背面的三角架安装螺孔，可将声级计安装于三角架上，这样即可使测

量者远离声级计，以减小测量者对测量的干扰，又有利于作长时间的测量。三角架有大、中、小三种型号。大号的也可用于支撑延伸杆。

(6) 携带箱

用高强度 ABS 工程塑料成型的手提箱，内部装有泡沫防震衬垫，它用于将声级计、声校准器、小号三角架及其它附件装为一箱，对于野外测量极为方便。（注意：声级计不宜长时间地存放在携带箱中）。

(7) 电源

HY9212 外接电源可将 220 V 交流电压转换为 18 V 直流电压，适用于 HY104、HY104B、HY104E。

HY9214 外接电源可将 220 V 交流电压转换为 5 V 直流电压，适用于 HY104A、HY104C 和 HY104D。

6.3 产品成套一览表

HY104 系列声级计的产品成套一览表见表 5。

注：每台声级计所带的附件以发货清单为准。

7 声级计的维护

7.1 一般注意事项

为防止由于使用和操作不当而致使声级计损坏，特提请注意以下事项：

- (1) 使用完毕后立即将电池取出，以免电池漏液而损坏仪器。
- (2) 声级计应存放于干燥、温暖的场所，如有可能，最好置于干燥皿中。
- (3) 在装卸传声器、延伸电缆、电池或外接电源时，应事先将电源开关置于“关”。
- (4) 不要随意取下传声器的保护罩，以免损坏膜片。当发现膜片较脏时，可用脱脂棉蘸以少许三氯乙烯或丙酮轻轻擦拭干净。
- (5) 不要用手触摸输入触头，以防由于人体静电而损坏声级计。
- (6) 液晶是有机化合物，如果长期暴露于强烈的紫外线辐射下，将会发生光化学反应，因此在使用中应尽量避免光直接照射在显示器上。

表 5 产品成套一览表

类 别	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
主 机	数字式声级计		台	1	
标 准 附 件	电容传声器	HY205/ HY207	只	1	随机
	风罩	HY8012	只	1	
	防尘罩	HY8014	只	1	
	产品包装箱		个	1	
	输出插头	3.5mm	只	1	
	螺丝刀	25mm	支	1	
	延伸电缆	HY7017	根	1	3 m, 仅 HY104B 和 HY104C 有
	电池	6F22 型	只	2	仅 HY104、HY104B 和 HY104E
	电池	R6 (5 号)	只	4	仅 HY104A、HY104C 和 HY104D
	电池夹		只	2	仅 HY104A、HY104C 和 HY104D
需 另 订 货 的 配 件	适配器	HY7314	只		
	同轴插头	HY7311	只		
	连接电缆	HY7010	根		
	延伸杆	HY7318	只		
	延伸电缆	HY7017	根		3 m~50 m
	声校准器	HY603/ HY604	台		
	三角架	大、中、小	个		
	携带箱	HY7711	个		
	外接电源	HY9212	台		输出电压: 直流 18 V
	外接电源	HY9214	台		输出电压: 直流 5 V
文 件	使用说明书		份	1	
	产品合格证		份	1	

7.2 周期检定

用于安全和环保领域的声级计属于强制检定的计量器具, 按照计量法的规定应定期定点由国家计量行政部门授权机构进行周期检定, 检定的有效期为一年。

用于其它领域的声级计也应定期检定和校准, 以确保测量结果的准确可信。

8 质量保证和售后服务

8.1 认证认可

湖南声仪测控科技有限责任公司质量管理体系已通过北京世标认证，符合 GB/T 19001—2016 / ISO 9001: 2015 标准要求，注册号：03819Q00195ROM。

HY104 系列声级计已获得中华人民共和国计量器具型式批准证书，其标志和编号见图 11。



图11 计量器具型式批准证书的标志及编号

8.2 售后服务

声级计自出厂之日起一年内，如发生非用户使用不当而造成的故障，湖南声仪公司及其设在全国各地的维修点均可免费给予修理。对超出保修期或人为故障的声级计修理，也仅收取材料费。

HY104 系列声级计是一台复杂的仪器，而且重量很轻，因此建议用户不要自行修理。可将有故障的声级计取出电池后，寄往湖南声仪测控科技有限责任公司销售服务部。

通讯地址：湖南省衡阳市白沙洲工业园区长塘路 6 号

邮政编码：421007

电 话：0734 8484008 0734 8484029

传 真：0734 8484062

网 址：www.hy-syck.com

电子邮箱：1464593406@qq.com

2025 年 11 月第 1.2 版