

目录

1 概述.....	3
1.1 虚仪声卡万用仪系列探头套件(单通道, 产品号: P601PC)	3
1.2 虚仪掌上万用仪系列探头套件(单通道, 产品号: P601PPC)	3
2 性能指标.....	4
3 安全指示.....	5
4 等效电路.....	5
5 虚仪声卡万用仪标定步骤.....	6
5.1 第一步---初始状态检查	6
5.2 第二步---地电位调零	9
5.3 第三步---探头三个档位的衰减倍数的标定	10
5.4 第四步---声卡输入通道的标定	11
5.5 第四步---声卡输出通道的标定	12
6 虚仪掌上万用仪标定步骤.....	13
7 产品质保.....	14
8 免责声明.....	14

1 概述

虚仪声卡示波器探头 (产品号: P601) 是世界上首个推出的基于声卡的示波器探头。它的前端与普通示波器探头完全一样, 尾端则连有一个 RCA 管形插头。它可直接与带有 RCA 输入输出插座的声卡相连, 或通过立体声-2RCA 或单声道-1RCA 转换器与普通声卡相连。P601 探头含三个衰减档位, 并具有输入保护电路, 在 $\pm 24V$ 范围内能保护声卡和电脑在误操作情况下 (例如衰减档位放错) 免遭损坏。使用本探头后, 声卡的测量范围可扩大到从小到低于 $1\mu V$ 到大到 $24V$ 。

虚仪科技提供两种探头套件:

1.1 虚仪声卡万用仪系列探头套件 (单通道, 产品号: P601PC)

包括: 1 个探头、1 个立体声-2RCA 转换器、1 个单声道-1RCA 转换器以及附件。



图 1 P601PC

对于每套软件, 根据您的测试意图, 您可以配置 1~4 套探头套件。我们建议的标准配置为每套软件配置两套探头套件。

1.2 虚仪掌上万用仪系列探头套件 (单通道, 产品号: P601PPC)

包括：1 个探头、1 个头机插座-3RCA 转换器以及附件。

对于每套软件，根据您的测试意图，您可以配置 1 套本探头套件和 1~2 套虚仪声卡万用仪系列探头套件。我们建议的标准配置为每套软件配置 1 套本探头套件和 1 套虚仪声卡万用仪探头套件。



图 2 P601PPC

2 性能指标

- 最大允许输入电压：**±24V**。
- 内含输入保护电路，保证了在最大允许输入电压范围内，探头的输出始终保持在±3V 内。
- 三个衰减档位：1、2、3，连上声卡时的输入阻抗分别为 $1k\Omega + \text{声卡输入阻抗}$ 、 $201k\Omega + \text{声卡输入阻抗}$ 、 $10.001M\Omega + \text{声卡输入阻抗}$ 。注意：声卡输入阻抗（话筒输入或者线路输入），因声卡而异，通常在 600Ω 到 $50k\Omega$ 之间。
- 频率范围：0~200 kHz。
- 各接头处均采用注塑连接，经久耐用。
- 附件包括弹性套钩、15 厘米长的接地线夹等。
- 其后端为 RCA 插头，可通过立体声-2RCA 转换器或单声道-1RCA 转换器与普通声卡相连。并可直接与带有 RCA 输入输出插座的声卡相连。
- 可用于信号发生器作信号输出。1、2、3 档位的输出阻抗分别为 $1k\Omega$ 、 $201k\Omega$ 和 $10.001M\Omega$ 。



3 安全指示

- 切记本探头的输入与所连的声卡并未电隔离。
- 切不可与未知电压幅度的信号相连。
- 切不可连接上超过 24V 的电压。
- 若您不太清楚所测电压的具体幅度，请从最高输入阻抗档（即第三档）开始测量。
- 当探头已经连接上带电的设备后，切不可从声卡上拔插探头。
- 当被测电压大于 5V 时要格外小心。
- 应当强调的是，许多声卡（例如台式机的内置声卡和内置交流电源适配器的笔记本电脑的内置声卡）的输入输出地线通常与交流电源地线相连。当被测电路是浮地（即与电源地线隔离）时，并不会有什么问题。否则，您必须确保探头的地线与被测电路的连接点处于同样的地电位。

4 等效电路

当探头内的输入保护电路处于待机状态时，探头的输入阻抗 Z_{probe} 和声卡的输入阻抗 Z_{sc} 构成了一个分压电路，如下图所示：

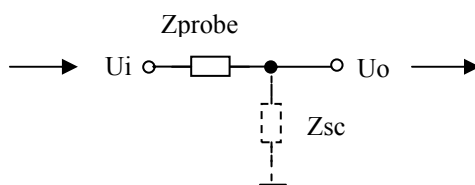


图 3 探头等效电路

因此，输出电压 U_o 和输入电压 U_i 的比值为：

$$U_o / U_i = Z_{sc} / (Z_{probe} + Z_{sc})$$

其中 $Z_{probe} = 1k\Omega$ 、 $201k\Omega$ 、 $10.001M\Omega$ ，分别对应于探头的 1、2、3 档； Z_{sc} 的范围为 $600\Omega \sim 50k\Omega$ ，其具体数值取决于所用的声卡和所用的通道（话筒输入或线路输入）。

当探头的输入电压升高到可能导致探头的输出超过 3V 时，输入保护电路将被自动激活，从而将输出电压钳位在 3V 左右，以保证声卡和电脑不受损害。注意：输入

保护电路只能在探头输入电压在最大允许电压范围内时起保护作用。

当输出电压被钳位时（在示波器上，您应当看到不正常的“削顶”或“削底”现象），您应当将探头置于更高的衰减档位，直到无钳位现象发生为止。

5 虚仪声卡万用仪标定步骤

有许多方法可以用来标定虚仪声卡万用仪。最简单的方法是使用一个万用表。以下步骤假定您有两套虚仪声卡示波器探头套件（P601PC）和一个万用表。

5.1 第一步——初始状态检查

第一子步：

在 Windows 控制面板下打开所用声卡的录音控制面板(如图 4 所示)，并根据您的需要选择话筒（麦克风）或线路输入，并将其音量调至最大。



图 4 Windows 控制面板下的录音控制面板

若该音量滑块下有一个“高级”按钮，则点击该按钮，会弹出下图。确保没有选择“Microphone Boost（增益提升）”。

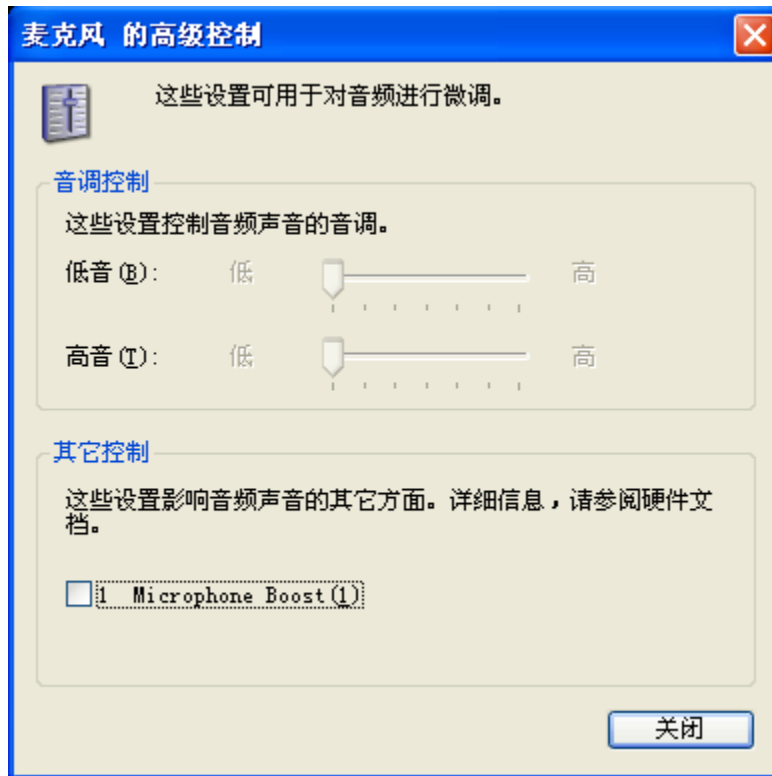


图 5 Windows 控制面板下的话筒高级控制面板

第二子步:

在 Windows 控制面板下打开所用声卡的音量控制面板(如图 6 所示), 将音量控制滑块和波形滑块调至最小, 并将其他音源静音。

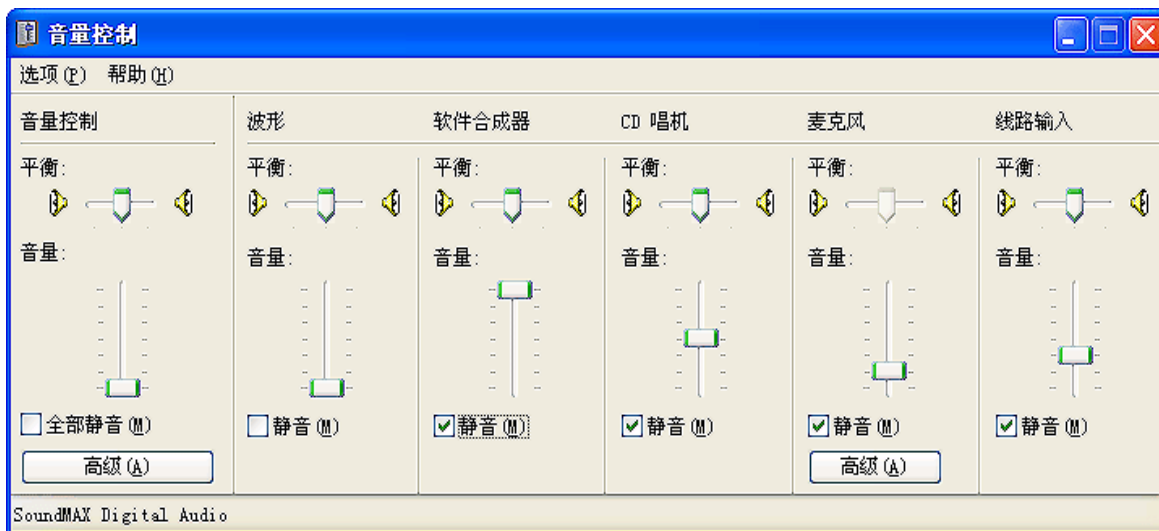


图 6 Windows 控制面板下的音量控制面板

第三子步:

启动虚仪声卡万用仪软件，点击[设置]>[标定]以打开**标定设置**窗口，(如图 7 所示)。通过点击**默认值**和**应用**按钮来确保所有的标定参数都处于其默认值状态。

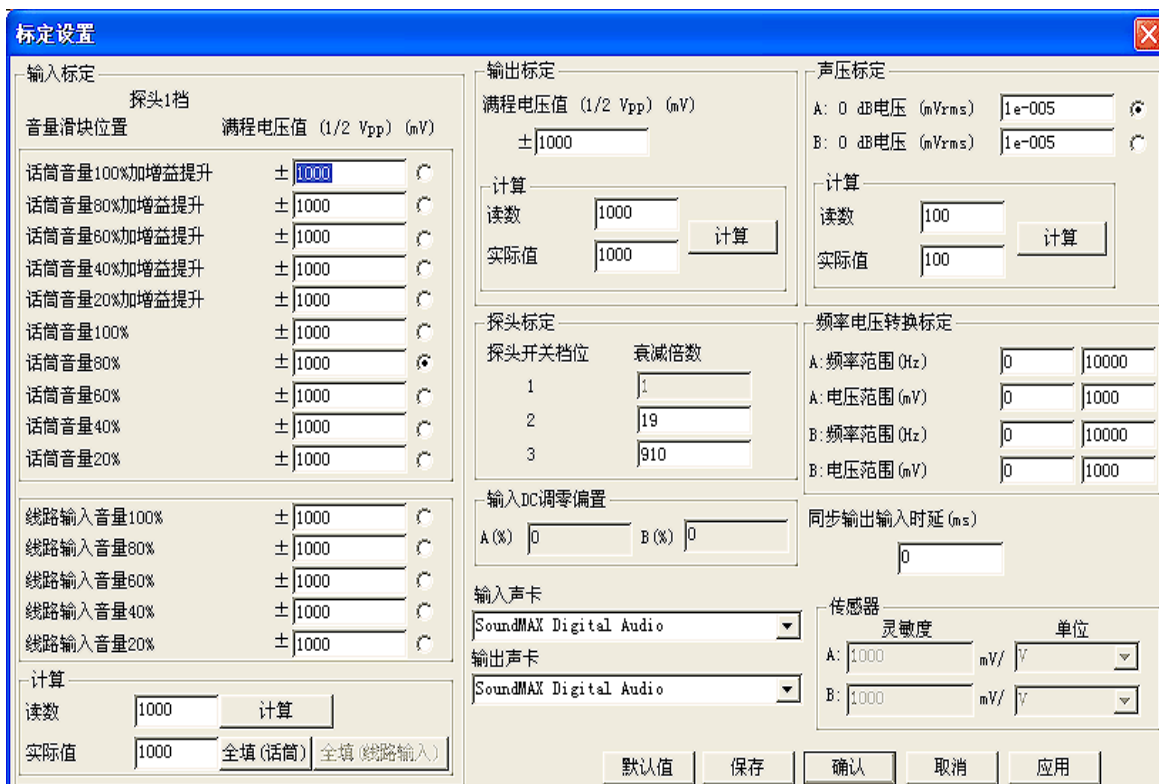


图 7 虚仪声卡万用仪的标定设置

第四子步:

确保虚仪声卡万用仪的主窗口内的参数都处于出厂默认值(如图 8 所示)，例如：在**仪器和杂项**条上，**探头框**应设置为“1”；在**采样参数**条上，**采样位数**应设为 16 位等等。您也可以通过选择[文件]>[新建]来将这些参数设置为出厂默认值。



图8 虚仪声卡万用仪主窗口

5.2 第二步——地电位调零

第一子步:

如图9连接示波器探头和声卡。

第二子步:

将触发模式置于“自动”模式，然后运行示波器。

第三子步:

将探头尖端与地线夹短接，然后在**仪器和杂项条**上点击相应通道的⊥按钮来将该通道的地电位调零。

注意：每当声卡的输入增益设置改变后，都应当进行地电位调零，以达到更好的测量精度。

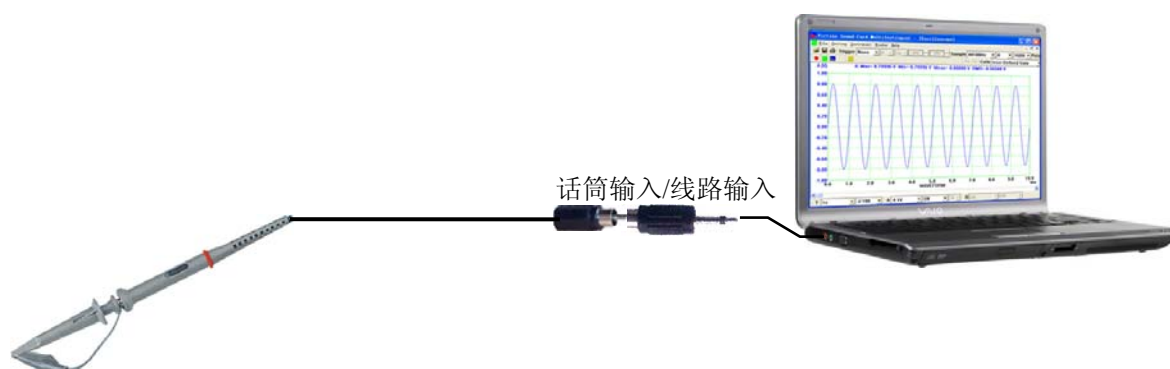


图 9 地电位调零连接图

5.3 第三步——探头三个档位的衰减倍数的标定

探头三个档位的衰减倍数应与声卡的相应通道连接后一起标定。在虚仪声卡万用仪中，探头的第一档的衰减倍数始终为 1。第二档和第三档的衰减倍数则需要以第一档为标准来进行标定。

第一子步:

将信号发生器的输出通过两个探头和相应的转换器连接到示波器的输入端(如图 10 所示)。将两个探头的档位都置于第一档。用万用表测量探头尖端与地线夹之间的电压。

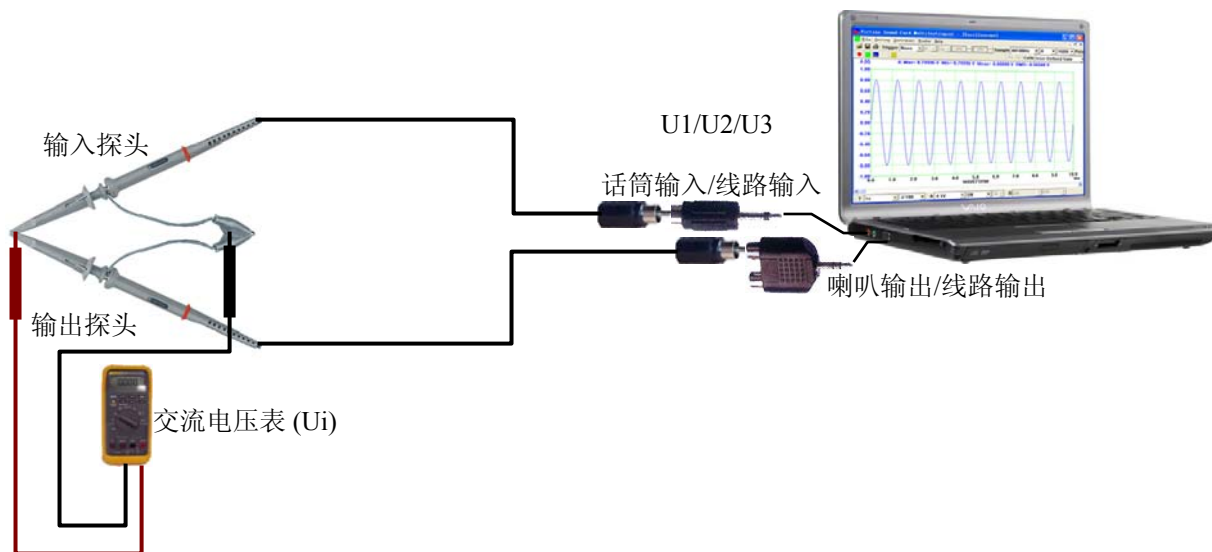


图 10 探头衰减倍数标定连接图

第二子步:

打开万用仪软件的信号发生器面板，用它输出一个 1kHz 正弦波信号，输出电压设置为满程电压（出厂默认设置为 1000 mV，未经标定）。

从最低端往上调节音量控制面板上的“波形”和“音量控制”滑块，以慢慢增加信号发生器输出信号的幅度，直到万用仪的输入电平峰值显示在 80%~95%之间为止，以保证足够的测量精度。记下示波器上显示的有效电压值 $U1$ 和万用表上显示的有效电压值 U_i 。

第三子步:

将输入探头置于第二档，细调信号发生器的输出幅度以使万用表测得的有效电压维持在 U_i 。记下示波器上显示的有效电压值 $U2$ ，则探头第二档的衰减倍数为 $U1/U2$ 。将此值输入**标定设置**对话框中，并点击**保存按钮**。

第四子步:

探头第三档的衰减倍数可推导如下。从前述的等效电路可得：

$$U1/U_i = Z_{sc} / (Z_{inputprobe1} + Z_{sc}) \quad (1)$$

$$U2/U_i = Z_{sc} / (Z_{inputprobe2} + Z_{sc}) \quad (2)$$

$$U3/U_i = Z_{sc} / (Z_{inputprobe3} + Z_{sc}) \quad (3)$$

其中 $Z_{inputprobe1}$, $Z_{inputprobe2}$, $Z_{inputprobe3}$ 分别为输入探头在第一、第二、第三档的阻抗。 $U3$ 为将 U_i 施加于探头第三档时，示波器上显示的有效电压值。

因此：

$$Z_{sc} = (U2 \times Z_{inputprobe2} - U1 \times Z_{inputprobe1}) / (U1 - U2) = (201U2 - U1) / (U1 - U2)$$

则探头第三档的衰减倍数为：

$$U1/U3 = (Z_{inputprobe3} + Z_{sc}) / (Z_{inputprobe1} + Z_{sc}) = 50 \times U1/U2 - 49$$

将此值输入**标定设置**对话框中，并点击**保存按钮**。

5.4 第四步——声卡输入通道的标定

请参考万用仪软件使用说明书来对声卡的输入通道进行标定,可采用如图 10 所示的连接。在标定过程中必须将输入探头和输出探头都置于第一档。

5.5 第四步——声卡输出通道的标定

请参考万用仪软件使用说明书来对声卡的输出通道进行标定。

若采用本探头来进行信号输出连接,则应将探头置于第一档,以减小输出阻抗,可采用如图 11 所示的连接来进行标定。

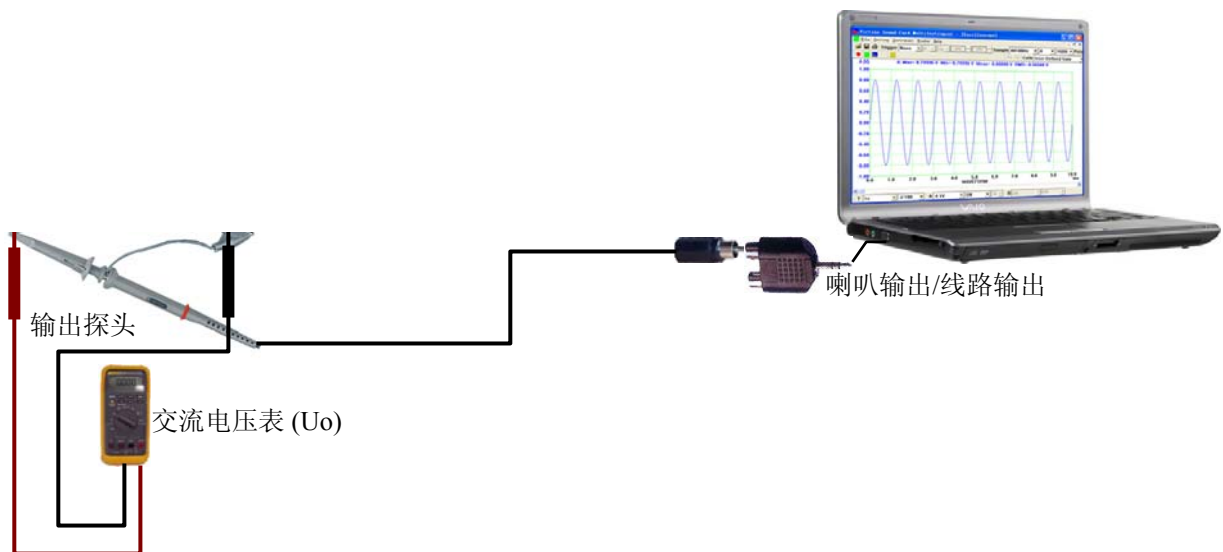


图 11 声卡输出通道标定连接图

6 虚仪掌上万用仪标定步骤

掌上万用仪的标定步骤与前述的万用仪输入输出通道的标定类似。仅连接图略有不同，如图 12 和图 13 所示。

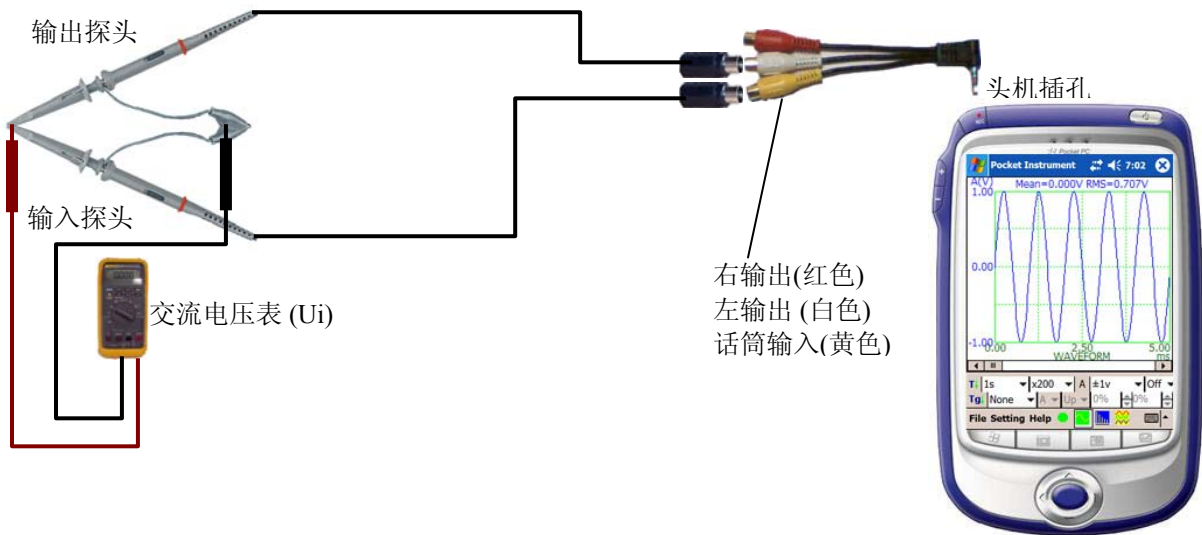


图 12 掌上电脑声卡输入通道标定连接图

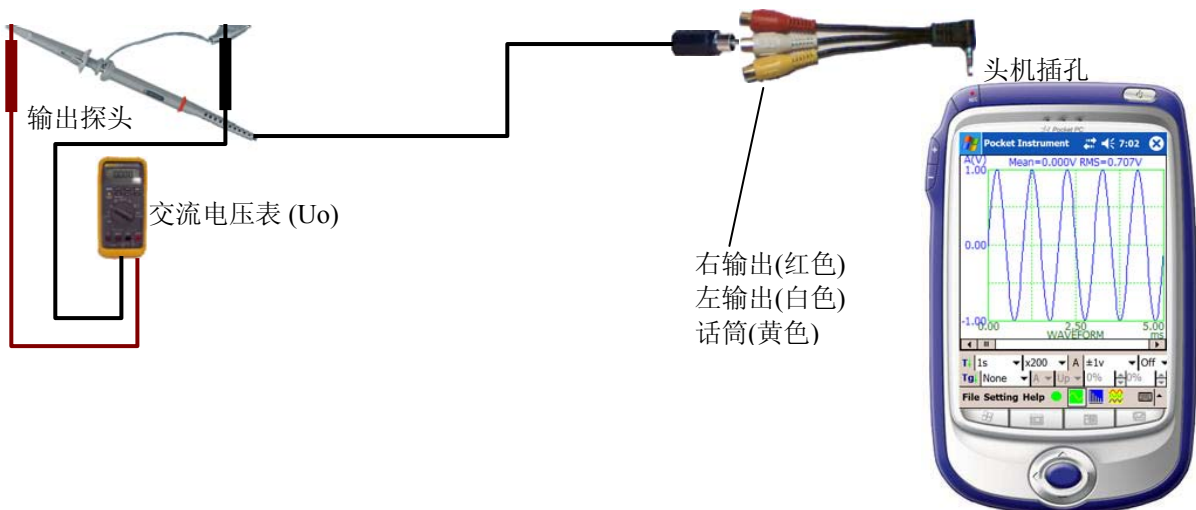


图 13 掌上电脑声卡输出通道标定连接图

7 产品质保

虚仪科技保证从购买日起 12 个月内，本产品无材料及人工方面的重大瑕疵。在质保期内，虚仪科技将对在正常使用下出现故障的探头进行免费更换，您只需要将出现故障的探头寄往虚仪科技即可。只有原购买者才享有质保权利。以下情形不在质保范围内：天灾、火灾、人祸或意外事件、各种非正常使用或不按操作规程使用的情形。未经授权打开、修理或修改本探头，质保权利将被立即终止。虚仪科技对有关产品质量的问题所提出的解决方案将是最后的，购买者应同意遵守。

8 免责声明

本文件经过仔细检查和校对，但虚仪科技不能保证其中没有任何不准确之处，也不承诺为其承担任何责任。虚仪科技保留在任何时候无需预先通知而对本使用说明书中产品进行修改以提高其性能的权利。虚仪科技对使用本说明书中的产品引起的任何后果不作任何承诺。虚仪科技不承诺本产品一定能适用于您所希望的用途。本产品未经授权不能用于生命支持服务或系统。若将本产品用于该用途，务请通知虚仪科技。