高速系列
数字万用表

用户手册

CN01A



目录

1 一般安全概要 4

1.1 安全术语和符号 8

1.2 日常保养与清洁 9

1.3 一般性检查 9

2 交付万用表 10

2.1 检查装箱物品 10

2.2 质保 10

2.3 维护协议 10

3 文档约定 11

4 产品简介 12

4.1 简介 12

4.2 型号参数 13

5 快速入门 14

5.1 外观尺寸 15

5.1.1 7½ 位数字万用表 15

5.1.2 6½ 位数字万用表 16

5.1.3 5½ 位数字万用表 17

5.2 调整手柄 18

5.3 面板介绍 19

5.3.1 7½ 位数字万用表 19

5.3.2 6½ 位数字万用表 22

5.3.3 5½ 位数字万用表 25

5.3.4 前面板按键说明 28

5.4 启动万用表 29

5.5 用户界面 30

5.6 扫描卡（SC1016） 32

5.7 使用内置帮助 35

5.8 更换电源保险丝 36

6 前面板操作 37

6.1 测量配置 38

6.1.1 量程 39
6.1.2 测量速度 43
6.1.3 积分时间 44
6.1.4 自动调零 45
6.1.5 直流阻抗 46
6.1.6 交流滤波 47
6.1.7 短路电阻 48
6.1.8 导通电压 50
6.1.9 闸门时间 52
6.2 基本测量功能 53
6.2.1 直流电压（DCV）测量 54
6.2.2 交流电压（ACV）测量 58
6.2.3 直流电流（DCI）测量 60
6.2.4 交流电流（ACI）测量 62
6.2.5 电阻（Ω2W/Ω4W）测量 64
6.2.6 电容（Cap）测量 67
6.2.7 频率或周期（Freq/Period）测量 69
6.2.8 连通性（Cont）测试 71
6.2.9 二极管（Diode）测试 73
6.2.10 温度（Temp）测量 76
6.2.11 自定义传感器（Sensor）测量 79
6.2.12 扫描卡（Scanner）功能 82
6.3 双显示功能 87
6.4 辅助系统功能 90
6.4.1 存储/调用 91
6.4.2 文件管理 99
6.4.3 I/O 配置 100
6.4.4 测试管理 104
6.4.5 系统设置 107
6.4.6 时间设置 113
6.4.7 服务 114
6.5 触发和采样 117
6.5.1 采样率 117
6.5.2 采样模式 118

6.5.3 触发设置 126
6.5.4 VMC 输出 129
6.5.5 保存读数 130
6.6 数学运算功能 132
6.6.1 统计运算 133
6.6.2 限值运算 135
6.6.3 dBm 运算 139
6.6.4 dB 运算 140
6.6.5 相对运算 141
6.7 显示模式 142
6.7.1 数字 142
6.7.2 条形图 143
6.7.3 趋势图 145
6.7.4 直方图 151
6.7.5 探头保持 156
6.8 帮助系统 157
7 远程控制 158
7.1 通过 USB 控制 159
7.2 通过 LAN 控制 160
7.2.1 网络连接 160
7.2.2 Web 控制 162
7.3 通过 GPIB 控制 163
8 测量指导 164
8.1 负载误差（DC 电压） 164
8.2 真有效值 AC 测量 164
8.3 波峰因数误差（非正弦波输入） 165
8.4 负载误差（AC 电压） 166
9 故障处理 167
10 订购信息 168

1 一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止本产品或与之相连的任何其他产品受到损坏。为避免可能发生的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用适当的电源线

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地

本产品通过电源电缆的保护接地线接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连，在与本产品的任何输入或输出终端连接之前，请务必将本产品正确接地。

正确连接信号线

信号地线与地电势不同。在测试过程中，请勿触摸裸露的接点和部件。

查看所有端口的额定值

为了防止火灾或电击，请查看本产品的所有额定值和标记说明。请在连接产品前阅读产品手册，以便了解有关额定值的详细信息。

怀疑产品出故障时，请勿操作

如怀疑本产品有故障，请联系我们授权的维修人员进行检测。任何对本产品的维护、调整或零件的更换必须由我们授权的维修人员执行。

避免电路外露

电源接通后，请勿接触外露的接头和元件。

请勿开盖操作

请勿在仪器机箱打开时运行本产品。

使用合适的保险丝

只允许使用本产品指定规格的保险丝。

使用合适的过压保护

确保没有过电压（如由雷电造成的电压）到达该产品，否则可能导致操作人员遭受电击。

防静电保护

静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器之前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。

保持良好的通风

通风不当会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。使用时应保持良好的通风，定期检查通风口和风扇。

保持产品表面清洁和干燥

为避免灰尘或空气中的水分影响仪器性能，请保持产品表面的清洁和干燥。

请勿在潮湿环境下操作

为避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下操作仪器。

请勿在易燃易爆环境中操作

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

所有型号的干扰试验符合 A 类标准，基于 EN 61326-1: 2021

输入端子保护极限

保护极限是为输入端子定义的：

1. 主输入（HI 和 LO）端子。

HI 和 LO 输入端子用于电压、电阻、电容、连通性、频率和二极管测试测量。这两个端子定义了以下两个保护极限：

- HI 到 LO 保护极限。HI 到 LO 保护极限为 1000 VDC 或 750 VAC，这也是可测量的最大电压。此极限也可表示为最大 1000 Vpk。
- LO 到接地保护极限。LO 输入端子相对于地来说最大可以安全地“浮动”到 400 Vpk。HI 端子的保护极限相对于地来说最大为 1000 Vpk。因此，“浮动”电压和测得的电压之和不得超过 1400 Vpk。

2. 取样（HI Sense 和 LO Sense）端子。

HI Sense 和 LO Sense 端子用于四线电阻测试测量。这两个端子定义了以下两个保护极限：

- HI Sense 到 LO Sense 保护极限。HI Sense 和 LO Sense 保护极限为 200 Vpk。
- LO Sense 到 LO 保护极限。LO Sense 和 LO 保护极限为 2 Vpk。

3. 电流输入（I）端子。

- **7 ½ 位数字万用表：**I 和 LO 端子用于电流测试测量。前面板保险丝对流过 I 端子的电流提供最大 10 A 保护极限。后面板保险丝对流过 I 端子的电流提供最大 3 A 保护极限。
- **6 ½ 位数字万用表：**I 和 LO 端子用于电流测试测量。前面板保险丝对流过 I 端子的电流提供最大 10 A 保护极限，后面板电流端子保险丝提供 2 A 的保护极限。
- **5 ½ 位数字万用表：**I 和 LO 端子用于电流测试测量。后面板保险丝对流过 I 端子的电流提供最大 10 A 保护极限。

⚠小心

电流输入端子的电压与 LO 端子的电压差不多。为了维持良好的保护，只能用指定类型和等级的保险丝来替代该保险丝。

IEC 测量类别 II 过压保护：

为了避免电击危险，万用表为同时满足以下两个条件的电力干线连接提供过压保护。

1. HI 和 LO 输入端子在测量类别 II 条件下（如下所述）连接到电力干线。
2. 电力干线的最大线路电压为 300 VAC。

⚠警告

IEC 测量类别 II 包括通过分支电路上的某一插座连接到电力干线的电气装置。这些装置包括大多数小家电、测试设备以及插到支路插座上的其他设备。万用表可用于进行这样的测量：HI 和 LO 输入端子连接到这些设备中的电力干线（最高 300 VAC），或自身连接到支路插座。不过，万用表的 HI 和 LO 输入端子不能连接到永久安装的电气装置中的电力干线，如主断路器配电盘、分配电盘断路盒或永久连线的电机。这些装置和电路容易出现超过万用表保护极限的过压现象。

⚠小心

高于 300 VAC 的电压只能与电力干线断开的电路中测量。不过，与电力干线断开的电路中也存在瞬态过电压。万用表可以安全地承受高达 2500 Vpk 的偶然瞬态过电压。请勿使用该设备来测量瞬态过电压可能超出这一水平的电路。

1.1 安全术语和符号

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：

警告	“**警告**”性声明指出可能会危害生命安全的条件和行为。
小心	“**小心**”性声明指出可能导致本产品和其它财产损坏的条件和行为。
CAT II (300 V)	IEC 测量类别 II。在类别 II 过压情况下，输入可能连接到电力干线（高达 300 VAC）。

本产品上使用的术语：

DANGER	表示标记附近有直接伤害危险存在。
WARNING	表示标记附近有潜在的伤害危险存在。
CAUTION	表示对本产品及其他财产有潜在的危险存在。

本产品上使用的符号：


高电压


小心


保护性接地端


测量接地端


壳体接地

1.2 日常保养与清洁

保养

请勿将仪器放置在长时间受到阳光直射的地方。

清洁

请根据使用情况经常对仪器和表笔进行清洁。方法如下：

1. 使用质地柔软的抹布擦拭仪器和表笔外部的浮尘。清洁液晶显示屏时，注意不要划伤透明的塑料保护屏。
2. 使用一块用水浸湿的软布清洁仪器，请注意断开电源。如要更彻底地清洁，可使用 75%异丙醇的水溶剂。

⚠ 小心

- 为避免损坏仪器或表笔的表面，请勿使用任何磨蚀性试剂或化学清洁试剂。
- 在重新通电使用前，请确认仪器已干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

1.3 一般性检查

1. 检查运输包装

如运输包装已损坏，请保留被损坏的包装和防震材料，直到货物经过完全检查且仪器通过电性和机械测试。

因运输造成仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜，本公司恕不进行免费维修或更换。

2. 检查整机

若存在机械损坏或缺失，或者仪器未通过电性和机械测试，请联系您的产品经销商。

3. 检查随机附件

请根据装箱单检查随机附件，如有损坏或缺失，请联系您的产品经销商。

2 交付万用表

2.1 检查装箱物品

首先，检验装箱清单上列明的所有物品都已经交付。如有遗漏或损坏，请及时与客户服务中心或全国经销商联系。如果在发生遗漏或损坏时您未能立即与我们联系，我们将不能负责更换。

2.2 质保

万用表从发货之日起，在正常使用和操作时拥有为期 3 年的质保（探头附件保修 1 年）。我们可以维修或选择更换在保修期内退回授权服务中心的任何产品。但为此，我们必须先检查产品，确定缺陷是由工艺或材料引起的，而不是由于滥用、疏忽、事故、异常条件或操作引起的。

我们对下述情况导致的任何缺陷、损失或故障概不负责：

a) 由我们授权之外的人员进行维修或安装；

b) 连接不兼容的设备，且连接不当；

c) 使用非我们的供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。此外，如果产品已经被改动或集成、且这些改动或集成提高了万用表维护任务的时间或难度，那么我们将不负责维护改动或集成的万用表产品。所有备件和更换部件及维护均有 90 天的质保期。

万用表的软件已经经过全面测试，视为功能正常。然而，软件提供时没有任何类型的涵盖详细性能的保证。非我们制造的产品仅由原始设备制造商提供质保。

2.3 维护协议

我们以维护协议为准提供各种服务。我们提供延长保修，您可以在三年保修期过后制订维护费用预算。我们通过专门的补充支持协议提供安装、培训、增强和现场维修及其它服务。详情请咨询我们的客户服务中心或全国经销商。

3 文档约定

为方便描述，本手册中采用带字符边框的文字来表示前面板的按键，如 Function 代表前面板的“Function”按键；采用加字符底纹的文字来表示显示屏上可通过手势点击或前面板旋钮选中的菜单、选项和虚拟按键，如 触发采样 代表显示屏上的“触发采样”菜单。



对于含有多个步骤的操作，采用“步骤 1 > 步骤 2 > …”的形式进行描述，如进行屏幕测试界面的步骤：

Utility > 测试管理 > 屏幕测试

代表第 1 步按下前面板的 Utility 按键，第 2 步手势点击屏幕的 测试管理 选项，第 3 步手势点击屏幕的 屏幕测试 选项，即可进入屏幕测试界面。

本手册的操作描述以手势点击显示屏的方式进行说明，相同的操作也可通过按下前面板按键或旋钮（左旋/右旋/按下）实现，或者在 Web 远程界面通过鼠标点击实现。

本手册中的注意事项提示了一些重要信息，每个注意事项前有图标  标示。

4 产品简介

4.1 简介

本系列数字万用表，是针对高精度、多功能、自动测量的用户需求而设计的产品，集基本测量功能、多种数学运算功能、电容和温度测量等功能于一身。

本系列数字万用表均搭载 480×800 高清 TFT 触摸屏，并设有便捷的键盘布局和菜单软键功能。整体设计兼顾灵活性与易用性，显著提升操作效率。标配 USB Device、USB Host、LAN 接口，选配 USB-GPIB 接口，最大程度地满足了用户的需求。

主要特色：

- 双显示功能，可同时显示同一输入信号的两种特性。
- 连通性和二极管测试。
- 热电偶及热电阻温度传感器测试功能，内置热电偶冷端补偿。
- 丰富的数学运算和图形显示：最大值、最小值、平均值、标准偏差、限值、dBm、dB、相对测量、直方图、趋势图、条形图。
- U 盘存储数据和配置。
- 标配 USB Device、USB Host、LAN 接口，选配 USB-GPIB 接口。
- 支持 16 通道的外部巡检卡（SC1016），为多点测试、多信号测量提供有效的解决方案。
- 支持标准 SCPI 远程控制命令、上位机软件，兼容最新主流万用表命令集。
- 配备上位机软件，可通过上位机实现对设备和扫描卡控制。
- 记录和保存历史测量结果。
- 256 MB Nand-Flash，支持读数点，图片，配置文件等多种类型文件存储。
- 中英文菜单，内置帮助系统，方便信息获取。
- 支持基于 BS 架构和 LAN 连接的智能实验室管理系统，硬件与原有实验系统兼容连接，以便进行二次开发。

4.2 型号参数

型号 / 参数	7½ 位系列	6½ 位系列	5½ 位系列
精度	7½	6½	5½
最大读数（Count）	11,000,000 count	2,200,000 count	220,000 count
采样速率	50k rdgs/s	50k rdgs/s	4.8k rdgs/s
测量类型	直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、2 线电阻、4 线电阻、电容、二极管、连通性、频率、周期、温度		
直流电压	100 mV ~ 1000 V	200 mV ~ 1000 V	200 mV ~ 1000 V
交流电压	100 mV ~750 V	200 mV ~ 750 V	200 mV ~ 750 V
直流电流	1 μA ~ 10 A	200 μA ~ 10 A	200 μA ~ 10 A
交流电流	100 μA ~ 10 A	200 μA ~ 10 A	20 mA ~ 10 A
电阻	10 Ω ~ 1 GΩ	200 Ω ~ 100 MΩ	200 Ω ~ 100 MΩ
电容	1 nF ~ 100 mF	2 nF ~ 100 mF	2 nF ~ 10 mF
连通性测试	1 kΩ	2 kΩ	2 kΩ
二极管测试	5 V	4 V	4 V
频率，周期	3 Hz ~ 1 MHz	3 Hz ~ 1 MHz	20 Hz ~ 1 MHz
温度	热电阻、热电偶		
显示模式	数字显示，条形图，趋势图，直方图		
存储器	200 万个读数	200 万个读数	200 万个读数
记录仪功能	√	√	√
数字化仪功能	√	√	×
扫描卡	○	○	○
显示屏	5" TFT-LCD 触摸屏	5" TFT-LCD 触摸屏	5" TFT-LCD 触摸屏

√：标配

○：选配

×：不支持

5 快速入门

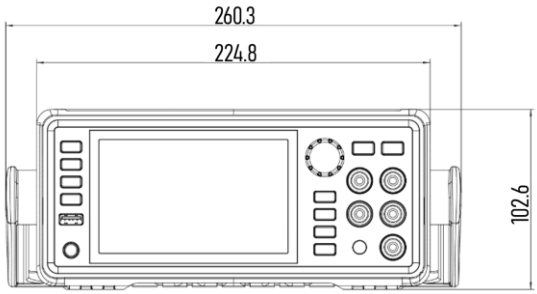
本章介绍使用数字万用表的准备工作，并简单介绍数字万用表的前后面板、显示屏等。

本章内容如下：

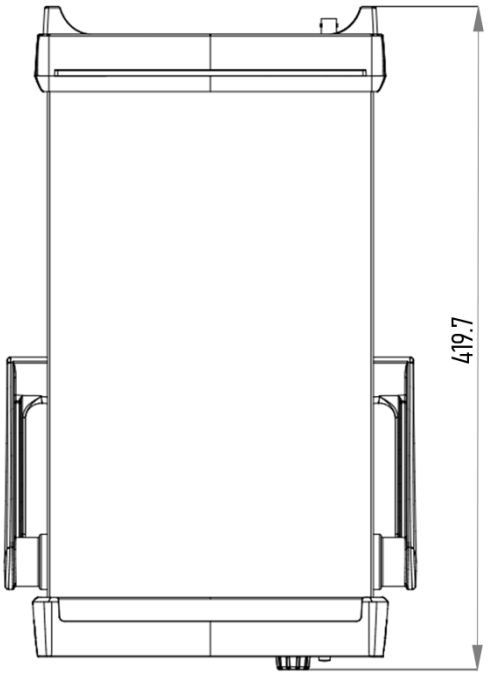
- 外观尺寸
- 调整手柄
- 面板介绍
- 启动万用表
- 用户界面
- 扫描卡（SC1016）
- 使用内置帮助
- 更换电源保险丝

5.1 外观尺寸

5.1.1 7½ 位数字万用表



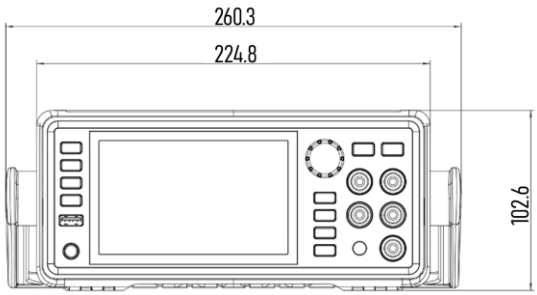
正视图



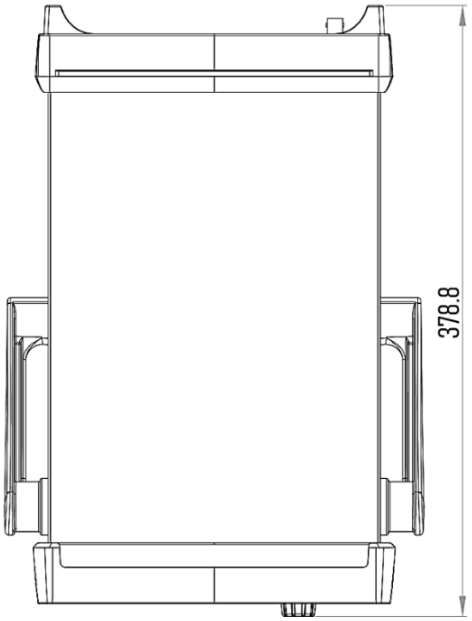
俯视图

单位：mm

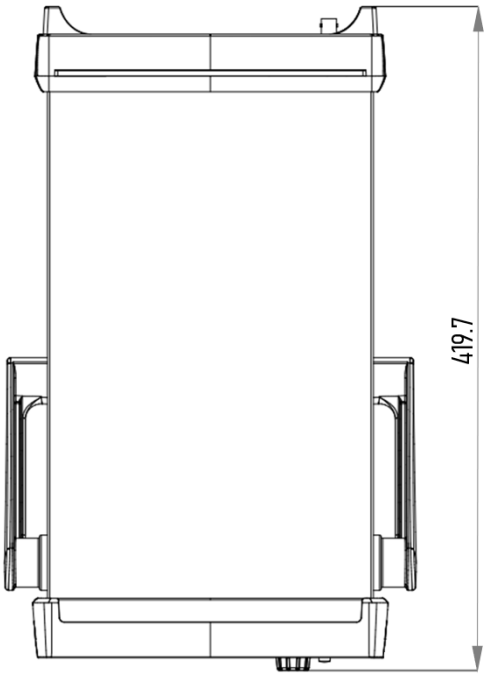
5.1.2 6½ 位数字万用表



正视图



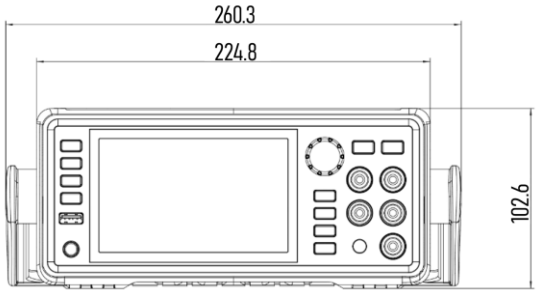
俯视图



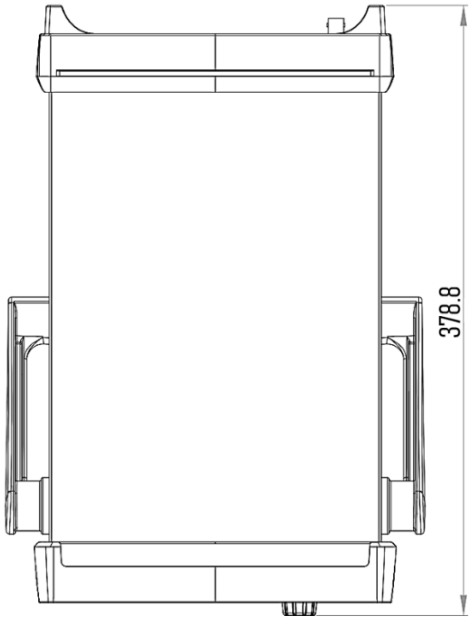
俯视图（带后面板信号输入端机型）

单位：mm

5.1.3 5½ 位数字万用表



正视图

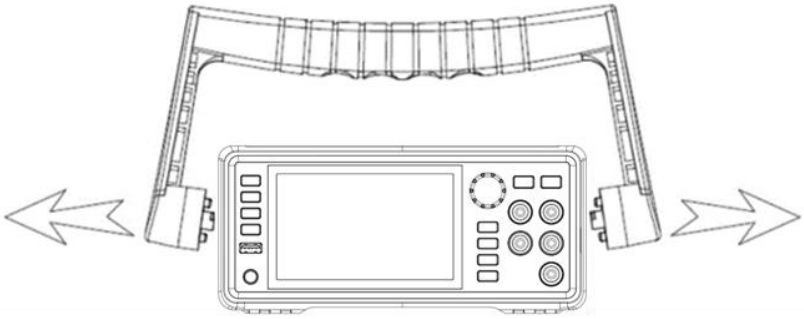


俯视图

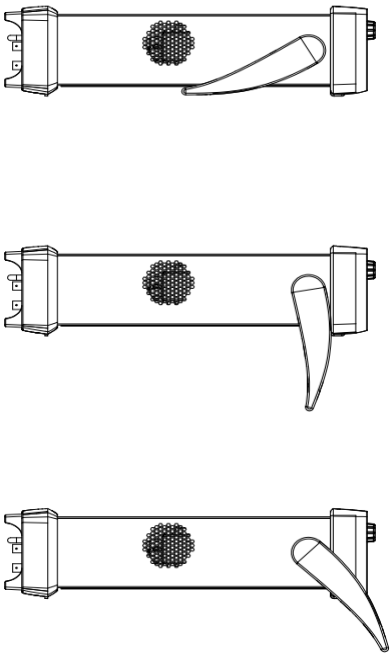
单位：mm

5.2 调整手柄

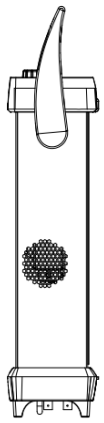
要调整数字万用表的手柄，请握住表体两侧的手柄并向外拉。然后将手柄旋转到所需位置。操作方法如下图所示：



手柄调整方法



平放位置



移动位置

5.3 面板介绍

前面板简洁清晰，按钮与接口按逻辑功能分组布局，操作直观便捷。

5.3.1 7½ 位数字万用表

前面板：



图 5-1 7½ 位数字万用表前面板

A. **电源键** 短按 / 长按该键可开启/关闭万用表

B. **USB Host** 通过该接口可以将当前的仪器状态或测量数据存储到外部设备，也可以从外部设备中读取已存储的仪器状态或升级文件

C. **快捷面板按键** 按下任一软键激活对应菜单，功能详见下文说明

D. **可触摸显示屏** 显示当前功能的菜单和测量参数设置、系统状态以及提示消息等内容。可使用手指触碰屏幕字段区域实现相关操作

E. **旋钮** 左旋/右旋移动光标，按下选中光标所在菜单项

F. **触发及测量功能按键** 功能详见下文说明

G. **左右方向键** 移动光标，功能同旋钮的左旋/右旋

H. **信号输入端** 被测信号通过该输入端被接入万用表。不同测量对象的测量连接方法不同，具体请参考各测量功能相应的接线参考

I. **前/后开关** 用于切换前面板/后面板端子组，或前面板端子组/扫描卡（带扫描卡机型）

后面板：



图 5-2 7½ 位数字万用表后面板（带后面板信号输入端机型）



图 5-3 7½ 位数字万用表后面板（带扫描卡机型）

A. **电源插口** 万用表可输入两种规格的交流电源。使用附件提供的电源线将交流电通过该插孔接入万用表中

> **小心**
>
> 连接交流电之前，请先使用电压选择器，选择正确的电压档位。

B. **电源保险丝** 保险丝的型号和更换指导请参考“5.8 更换电源保险丝”

C. **交流电压选择器** 请根据所使用的交流电规格选择正确的电压档位。万用表提供两种交流输入电压档位：110 V、220 V

D. **USB Host 接口**

E. **USB Device 接口** 支持 USB-TMC 协议。可与计算机通信，通过上位机软件控制万用表

F. **LAN 接口** 支持 VXI-11 协议。通过该接口将万用表连接至局域网中，可进行远程控制

G. **VMC 输出** 万用表每完成一次采样，会从该端口输出一个 5 V 脉冲

H. **外触发接口** 可以将外部触发信号连接到此接口来触发万用表。此时，需要将万用表的触发源设为外部

I. **机箱接地螺钉**

J. **安全锁孔** 如有必要，可以使用安全锁（请自行购买）将数字万用表锁在固定位置

K. **后面板信号输入端** 被测信号通过该输入端被接入万用表。不同测量对象的测量连接方法不同，具体请参考各测量功能相应的接线参考

L. **巡检采集卡接口** 安装了 16 通道的外部巡检卡。详细信息请查阅“5.6 扫描卡（SC1016）”

5.3.2 6½ 位数字万用表

前面板：



图 5-4 6½ 位数字万用表前面板



图 5-5 6½ 位数字万用表前面板（带后面板信号输入端机型）

A. **电源键** 短按/长按该键可开启/关闭万用表

B. **USB Host** 通过该接口可以将当前的仪器状态或测量数据存储到外部设备，也可以从外部设备中读取已存储的仪器状态或升级文件

C. **操作菜单按键** 按下任一软键激活对应菜单

D. **可触摸显示屏** 显示当前功能的菜单和测量参数设置、系统状态以及提示消息等内容。可使用手指触碰屏幕区域实现相关操作

E. **旋钮** 左旋/右旋移动光标，按下选中光标所在菜单项

F. **触发及测量功能按键**

G. **左右方向键** 移动光标，功能同旋钮的左旋/右旋

H. **信号输入端** 被测信号通过该输入端被接入万用表。不同测量对象的测量连接方法不同，具体请参考基本操作中“测量连接”的说明

I. **前/后开关** 用于切换前面板/后面板信号输入端

后面板：



图 5-6 6½ 位数字万用表后面板



图 5-7 6½ 位数字万用表后面板（带扫描卡机型）



图 5-8 6½ 位数字万用表后面板（带后面板信号输入端机型）

A. **电源插口** 万用表可输入两种规格的交流电源。使用附件提供的电源线将交流电通过该插孔接入万用表中



连接交流电之前，请先选择正确的电压档位（使用电压选择器）。

B. **电源保险丝**

C. **交流电压选择器** 请根据您所使用的交流电规格选择正确的电压档位。万用表提供两种交流输入电压档位：110 V、220 V

D. **USB Host 接口**

E. **USB Device 接口** 支持 USB-TMC 协议。可与计算机通信，通过上位机软件控制万用表

F. **LAN 接口** 支持 VXI-11 协议。通过该接口将万用表连接至局域网中，可进行远程控制

G. **VMC 输出** 万用表每完成一次采样，会从该端口输出一个 5 V 脉冲

H. **外触发接口** 您可以将外部触发信号连接到此接口来触发万用表。此时，需要将万用表的触发源设为外部

I. **机箱接地螺钉**

J. **安全锁孔** 如有必要，您可以使用安全锁（请自行购买）将数字万用表锁在固定位置

K. **巡检采集卡接口** 安装了 16 通道的外部巡检卡。详细信息请查阅“5.6 扫描卡（SC1016）”

L. **后面板信号输入端** 被测信号通过该输入端被接入万用表。不同测量对象的测量连接方法不同，具体请参考基本操作中“测量连接”的说明

5.3.3 5½ 位数字万用表

前面板：



图 5-9 5½ 位数字万用表前面板

A. **电源键** 短按/长按该键可开启/关闭万用表

B. **USB Host** 通过该接口可以将当前的仪器状态或测量数据存储到外部设备，也可以从外部设备中读取已存储的仪器状态或升级文件

C. **操作菜单按键** 按下任一软键激活对应菜单

D. **可触摸显示屏** 显示当前功能的菜单和测量参数设置、系统状态以及提示消息等内容。可使用手指触碰屏幕区域实现相关操作

E. **旋钮** 左旋/右旋移动光标，按下选中光标所在菜单项

F. **触发及测量功能按键**

G. **左右方向键** 移动光标，功能同旋钮的左旋/右旋

H. **信号输入端** 被测信号通过该输入端被接入万用表。不同测量对象的测量连接方法不同，具体请参考基本操作中“测量连接”的说明

后面板：



图 5-10 5½ 位数字万用表后面板



图 5-11 5½ 位数字万用表后面板（带扫描卡机型）

A. **电源插口** 万用表可输入两种规格的交流电源。使用附件提供的电源线将交流电通过该插孔接入万用表中

> **小心**
>
> 连接交流电之前，请先选择正确的电压档位（使用电压选择器）。

B. **电源保险丝**

C. **交流电压选择器** 请根据您所使用的交流电规格选择正确的电压档位。万用表提供两种交流输入电压档位：110 V、220 V

D. **USB Host 接口**

E. **USB Device 接口** 支持 USB-TMC 协议。可与计算机通信，通过上位机软件控制万用表

F. **LAN 接口** 支持 VXI-11 协议。通过该接口将万用表连接至局域网中，可进行远程控制

G. **VMC 输出** 万用表每完成一次采样，会从该端口输出一个 5 V 脉冲

H. **外触发接口** 您可以将外部触发信号连接到此接口来触发万用表。此时，需要将万用表的触发源设为外部

I. **机箱接地螺钉**

J. **安全锁孔** 如有必要，您可以使用安全锁（请自行购买）将数字万用表锁在固定位置

K. **巡检采集卡接口** 安装了 16 通道的外部巡检卡。详细信息请查阅“5.6 扫描卡（SC1016）”

5.3.4 前面板按键说明

操作菜单按键

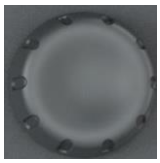
Home 测量菜单键，按下回到主界面，可设置测量功能及对应功能相关的参数。

Menu 功能选择菜单键，可对测量辅助功能、数学工具、触发设置、显示模式、双显功能及探头保持进行选择或设置。

Utility 辅助系统功能菜单键，可对存储/调用、文件管理、I/O 配置、测试管理、系统设置、时间设置等进行设置或查看。

Help 提供常用操作的帮助信息。

旋钮



左旋/右旋移动光标，按下选中光标所在菜单项或开启/关闭该菜单项功能。

触发及测量功能按键

Single 单次触发

Run/Stop 自动触发/停止

Acquire 采样、触发、VMC 输出及保存读取设置

Function 打开测量功能选择菜单，可选择以下的测量功能：

DCV	测量直流电压	Freq	测量频率
ACV	测量交流电压	Cont	测试连通性
DCI	测量直流电流	⊳|	测试二极管
ACI	测量交流电流	Temp	测量温度
Ω2W	测量二线电阻	Sensor	自定义传感器
Ω4W	测量四线电阻	Period	测量周期
⊣⊢	测量电容	Scanner	启用扫描卡功能

5.4 启动万用表

连接电源线之前，请根据您所使用的交流电规格在后面板的电压选择器选择正确的电压档位，然后按下图连接电源。

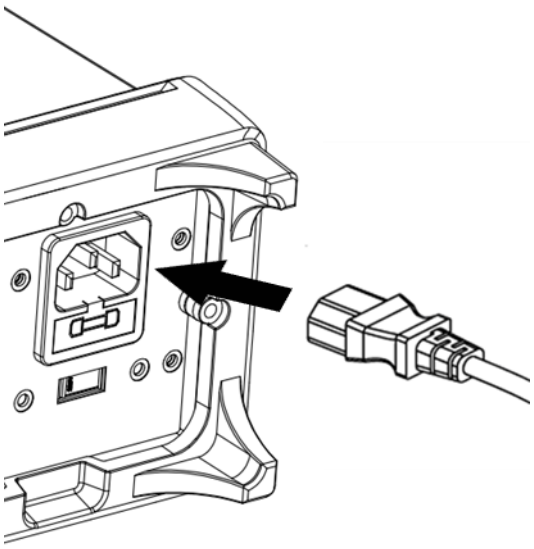


图 5-12 电源连接示意图

电源线连接完毕并给仪器上电后，按下前面板电源键。此时，请检查仪器是否正常启动，如没有启动，请按照下面步骤进行检查：

1. 检查电源线是否接触良好；
2. 检查前面板电源开关是否按实；
3. 如经检查无误后，仪器仍未启动，请检查保险丝是否已熔断，如有必要，请参考“5.8 更换电源保险丝”的步骤更换保险丝；
4. 若经上述检查无误后，仪器仍未启动，请与我们联系。

5.5 用户界面

Home 界面：



A. Home 菜单选项。功能等效于前面板左侧的 Home 按键，点击回到主界面。橙色框表示“Home”项当前被选中

B. Menu 菜单选项。功能等效于前面板左侧的 Menu 按键，点击进入菜单设置界面

C. 当前触发状态。点击可设置单次触发（Single）、自动触发/停止（Run/Stop），功能等效于前面板的 Single 和 Run/Stop 按键，同时屏幕显示触发参数设置菜单

D. 快速截图标识。点击可截取当前界面图片保存至本地存储或外部 USB 存储设备。详细设置请参考“6.4.1.6 截图设置”

E. 快速截图标识。点击截屏保存至本地

F. 网络状态提示符。 表示 LAN 网线已连接， 表示未连接。点击进入网络设置界面，可查看当前网络信息或对网络进行设置

G. 日期及时间。显示当前日期和时间，点击可弹出设置窗口。具体设置请参考“6.4.6 时间设置”

H. 测量功能。点击显示测量功能选择菜单，可设置测量功能

I. 测量读数。点击读数值区域，操作菜单返回 Home 界面状态

J. 当前使用的量程。点击弹出量程菜单，可设置量程

K. 测量结果的单位，其中：V — 表示电压单位；DC — 表示直流

L. 操作菜单。设置测量功能，并进行该功能相关参数的详细设置

Menu 界面：



A. Menu 菜单选项被选中，当前显示 menu 界面

B. Utility：进行储存/调用、文件管理、I/O 配置、测试管理、系统、时间及服务相关功能的设置。功能等效于前面板的 Utility 按键

C. 数学工具：开启或关闭统计、限值、dB/dBm、相对值功能

D. 触发采样：采样模式（持续/记录仪/数字化仪）设置、触发设置、VMC 输出设置及保存读数

E. 显示模式：可设置显示模式（数字/条形图/趋势图/直方图）和自定义显示精度

F. 双显功能：开启后，可选择第二测量功能，同时测量同一输入信号的两种特性

G. 探头保持：至多可生成 8 个读数

H. 帮助：内置帮助系统，可查看测量功能、数学工具、双显功能、存储和调用、技术支持等帮助信息

5.6 扫描卡（SC1016）

配置有扫描卡（SC1016）的机型，支持 16 通道的外部巡检卡，进行多点多信号测试。

表 5-1 扫描卡 SC1016 测量和测试线连接

测量项目	连接线数量	通道数量与编号
DCV、ACV[1]	2 线（H，L）	12 对（CH1～CH12）（125 VAC，110 VDC）
DCI、ACI[2]	2 线（H，L）	4 对（CH13～CH16）（仅 2 A 档位）
2W 电阻，等[3]	2 线（H，L）	12 对（CH1～CH12）
4W 电阻	4 线（输入 H，L+感应 H，L）	6 对（CH1[输入]&CH7[感应]，2&8，…，6&12）

注：

[1] 200 V 档位下，输入信号限在 125 VAC，110 VDC 以下。

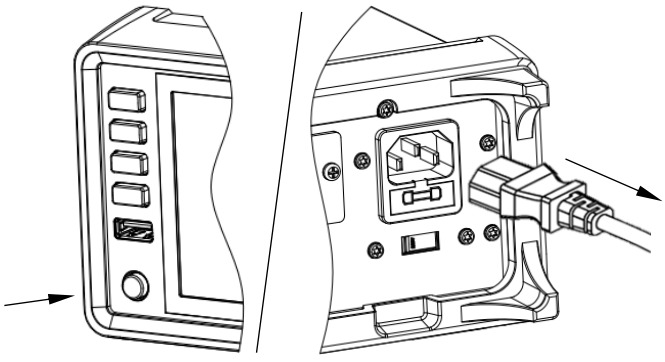
[2] 仅测量 2.2 A 以下的电流，误差为：准确度±3%（读数）+0.02%（量程）。

[3] 除了 2W 电阻，还有电容、二极管、连续性、频率/周期、温度（热电偶）、温度 2W RTD，连接线编号与通道数量都是相同的。

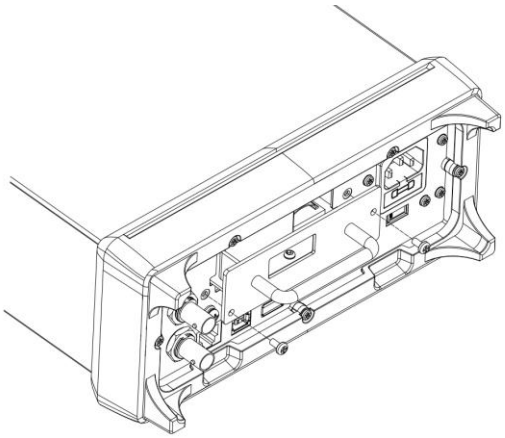
操作步骤：

1. 安装扫描卡

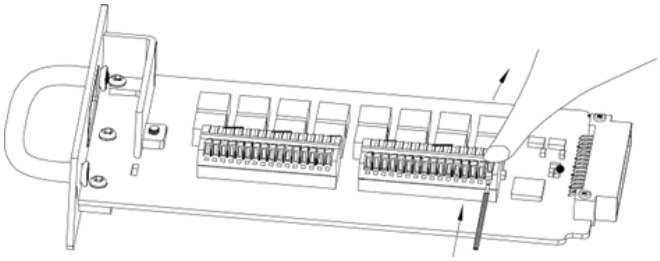
1) 关机然后拔出电源线；



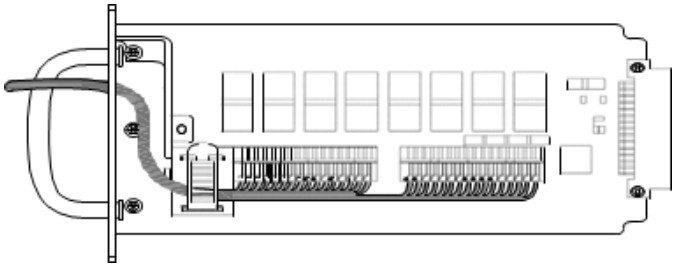
2) 拧开两颗螺丝并取出卡槽盖板；



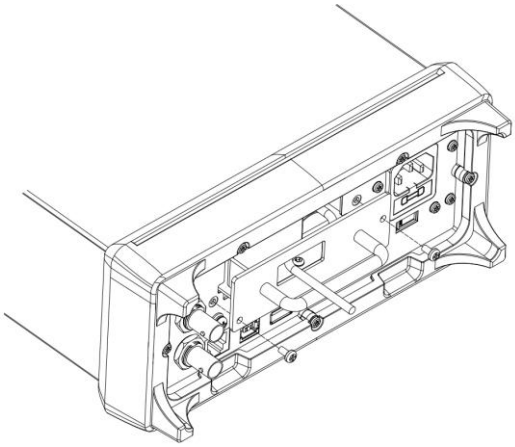
3) 手指上拨连接器压扣，然后插入连接线；



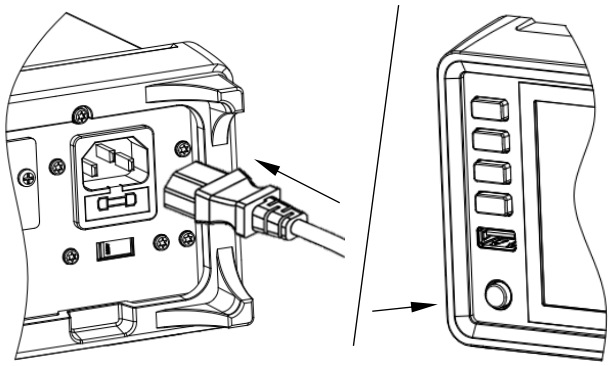
4) 按图示从盖板开口处引出连接线，然后把连接线固定在线缆固定座上；



5) 将扫描卡 SC1016 顺着导轨插入本体中，再锁紧两颗螺丝；

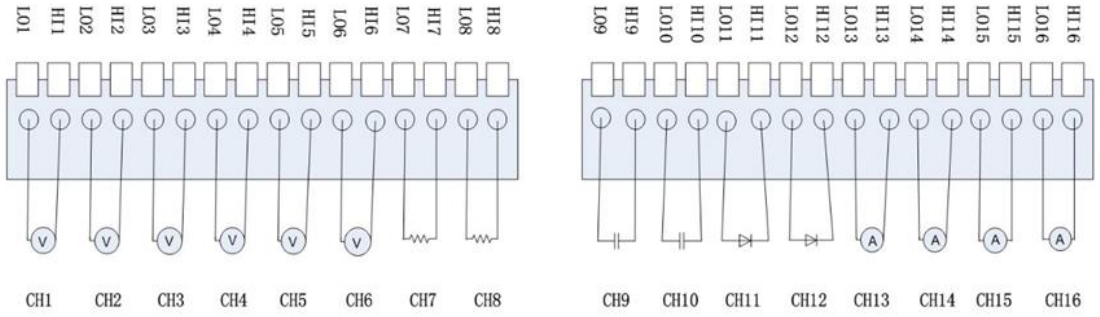


6) 插上电源线，然后开机。



2. 测量连线方式

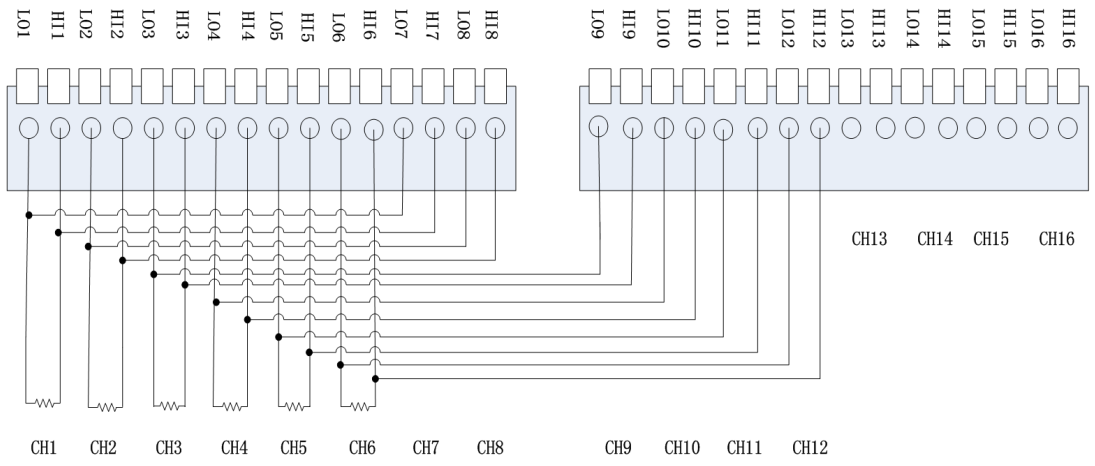
1) 2 线测量方式[1]（电压、电流、2W 电阻、电容、频率/周期、连续性、二极管、温度）



注：

[1] CH1 ~ CH12 每个通道都可以应用于电压、2W 电阻、电容、频率、连续性、二极管、温度等切换测量，CH13 ~ CH16 通道固定应用于 < 2.2 A 以下的电流测量。

2) 4 线测量方式



5.7 使用内置帮助

如需获取产品的内置帮助信息，选择需要帮助的项目，按下 Help 键，或点击 Menu 界面的 帮助 菜单，可进入帮助菜单界面，查看对应帮助信息。

内置的帮助信息列表如下：

1. 基本测量
2. 数学功能
3. 双显示功能
4. 存储和调用
5. 技术支持

详细介绍请查看“6.8 帮助系统”。

5.8 更换电源保险丝

万用表在出厂时已安装了一个电源保险丝 0218.315MXP。该保险丝是一种慢熔、防爆、315 mA、5x20 mm 的保险丝。如需更换保险丝，请按照下面的方法进行更换：

1. 关闭万用表，断开电源；
2. 使用一字螺丝刀按下卡舌（虚线箭头所指位置），之后拔出保险丝座；
3. 在电压选择器处选择正确的电压档位；
4. 更换指定规格的保险丝；
5. 将保险丝座重新装入卡槽中。

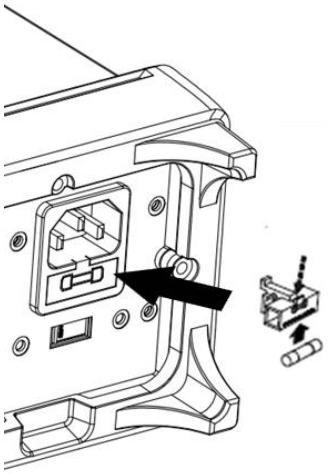


图 5-13 更换电源保险丝

6 前面板操作

本章介绍如何从前面板使用万用表的各项功能。

本章内容如下:

- 测量配置
- 基本测量功能
- 双显示功能
- 辅助系统功能
- 触发和采样
- 数学运算功能
- 显示模式
- 帮助系统

6.1 测量配置

万用表的大部分测量功能都有可以修改的测量参数，可修改的测量参数包括量程、测量精度、测量速度和输入阻抗等。根据实际应用修改测量参数，可以达到更快的测量速度或更高的测量精度。

万用表默认的测量配置可确保在大部分情况下得到精确的测量结果。用户可以直接进行任何测量操作，也可以根据需要修改各种测量功能下的测量参数。

通过前面板 Function 按键，可快速设置测量参数。

不同测量功能可设置的参数不同，请参考下表：

表 6-1 测量参数配置

测量功能	可配置参数
DCV	量程、积分时间、速度**、直流阻抗、自动调零
ACV	量程、速度**、交流滤波
DCI	量程、积分时间、速度**、自动调零
ACI	量程、速度**、交流滤波
Ω2W	量程、积分时间、速度**、自动调零
Ω4W	量程、积分时间、速度**、自动调零
Cap	量程
Cont	短路电阻
Diode	导通电压
Freq/Preiod	量程、闸门时间
Temp	N/A
Sensor	仅支持 DCI、DCV、Ω2W、Ω4W 功能

注**：仅 5½ 位万用表可设置。

6.1.1 量程

可选择自动（Auto）量程或自定义量程。自动方式下，万用表根据输入信号自动选择合适的量程；自定义方式下，根据测量需要选择合适的量程。自动量程可为用户提供方便，自定义量程可以获得更高的读数精确度。默认使用 Auto 量程。

可以通过以下方式设置万用表的量程：

1 使用自动量程

设置量程模式为“Auto”，万用表根据输入信号为测量自动设置合适的量程。在未知测量信号大小的情况下，建议使用自动量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。

2 使用自定义量程

选择测量功能后，点击 量程 ，可看到该功能的量程设置选项，如下图所示（以 DCV 测量为例）。点击对应量程的菜单键实现相应的量程配置。



图 6-1 量程选择菜单

除了通过菜单选项 量程 设置量程外，点击万用表测量显示区上的量程字段区域，也会弹出量程选项，点击对应量程的菜单键实现相应的量程配置。

要点说明：

1. 当输入信号超出当前量程范围，万用表提示过载信息“OVERLOAD”。
2. 仪器上电、远程复位后和以默认出厂设置启动时，量程选择默认为自动。

3. 建议用户在无法预知测量范围的情况下，选择自动量程，以保护仪器并获得较为准确的数据。
4. 测试连通性和检查二极管时，量程是固定的。

表 6-2 7½ 位万用表量程配置

测量功能	量程	最大分辨率	输入保护
DCV	Auto、100 mV、1 V、 10 V、100 V、1000 V	10 nV （在 100 mV 量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。除 1000 V 量程外所有量程均有 20% 的超量程
ACV	Auto、100 mV、1 V、 10 V、100 V、750 V	10 nV （在 100 mV 量程）	任意量程下均有 750 V 的输入保护。除 750 V 量程外所有量程均有 20% 的超量程
DCI	Auto、1 μA、10 μA、 100 μA、1 mA、10 mA、 100 mA、1 A、3 A、10 A	0.1 pA （在 1 μA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 20% 的超量程
ACI	Auto、100 μA、1 mA、 10 mA、100 mA、1 A、 3 A、10 A	10 pA （在 100 μA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 20% 的超量程
Ω2W Ω4W	Auto、10 Ω、100 Ω、 1 kΩ、10 kΩ、100 kΩ、 1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ、 1 GΩ	1 μΩ （在 10 Ω量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 20% 的超量程
Cap	Auto、1 nF、10 nF、 100 nF、1 μF、10 μF、 100 μF、1 mF、10 mF、 100 mF	10 fF （在 1 nF 量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 20% 的超量程
Cont	固定量程 1 kΩ	0.01 kΩ	1000 V 的输入保护
Diode	固定量程 5 V	10 μV	1000 V 输入保护
Freq Period	100 mV、1 V、10 V、 100 V、750 V		任意量程下均有 750 V 的输入保护

表 6-3 6½ 位万用表量程配置

测量功能	量程	最大分辨率	输入保护
DCV	Auto、200 mV、2 V、20 V、200 V、1000 V	100 nV（在 200 mV 量程）	意量程下均有 1000 V 的输入保护。除 1000 V 量程外所有量程均有 10% 的超量程
ACV	Auto、200 mV、2 V、20 V、200 V、750 V	100 nV（在 200 mV 量程）	任意量程下均有 750 V 的输入保护。除 750 V 量程外所有量程均有 10% 的超量程
DCI	Auto、200 μA、2 mA、20 mA、200 mA、2 A、10 A	0.1 nA（在 200 μA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 10% 的超量程
ACI	Auto、200 μA、2 mA、20 mA、200 mA、2 A、10 A	0.1 nA（在 200 μA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 10% 的超量程
Ω2W Ω4W	Auto、200 Ω、2 kΩ、20 kΩ、200 kΩ、2 MΩ、10 MΩ、100 MΩ	100 μΩ（在 200 Ω量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 10% 的超量程
Cap	Auto、2 nF、20 nF、200 nF、2 μF、20 μF、200 μF、2 mF、20 mF、100 mF	10 fF（在 2 nF 量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 10% 的超量程
Cont	固定量程 2 kΩ	0.01 Ω	1000 V 的输入保护
Diode	固定量程 4 V	10 μV	1000 V 输入保护
Freq Period	200 mV、2 V、20 V、200 V、750 V		任意量程下均有 750 V 的输入保护

表 6-4 5½ 位万用表量程配置

测量功能	量程	最大分辨率	输入保护
DCV	Auto、200 mV、2 V、 20 V、200 V、1000 V	100 nV （在 200 mV 量程）	意量程下均有 1000 V 的输入保护。除 1000 V 量程外所有量程均有 10% 的超量程
ACV	Auto、200 mV、2 V、 20 V、200 V、750 V	100 nV （在 200 mV 量程）	任意量程下均有 750 V 的输入保护。除 750 V 量程外所有量程均有 10% 的超量程
DCI	Auto、200 μA、2 mA、 20 mA、200 mA、2 A、 10 A	0.1 nA （在 200μA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 10% 的超量程
ACI	Auto、20 mA、200 mA、 2 A、10 A	0.1 μA （在 20 mA 量程）	任意量程下均有 10 A 的输入保护。除 10 A 量程外所有量程均有 10% 的超量程
Ω2W Ω4W	Auto、200 Ω、2 kΩ、 20 kΩ、200 kΩ、2 MΩ、 10 MΩ、100 MΩ	100 μΩ （在 200 Ω量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 10% 的超量程
Cap	Auto、2 nF、20 nF、200 nF、 2 μF、200 μF、10 mF	100 fF （在 2 nF 量程）	任意量程下均有 1000 V 的输入保护。所有量程均有 10% 的超量程
Cont	固定量程 2 kΩ	0.01 Ω	1000 V 的输入保护
Diode	固定量程 4 V	10 μV	1000 V 输入保护
Freq Period	200 mV、2 V、20 V、 200 V、750 V		任意量程下均有 750 V 的输入保护

6.1.2 测量速度

5½ 位系列万用表将测量速度设置为快、中、慢三种模式，分别对应 0.01 PLC、1 PLC、10 PLC。DCV、DCI、ACV、ACI、2WR、4WR 测量时，点击菜单 速度 ，弹出设置选项，如下图所示（以 DCV 测量为例）。点击对应的菜单键实现相应的配置。

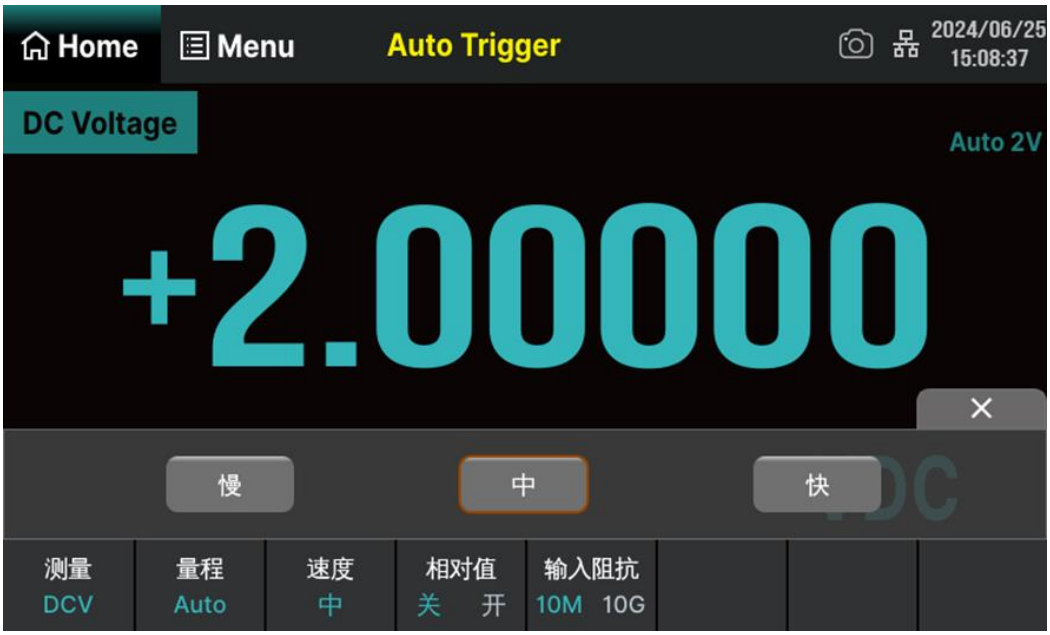


图 6-2 速度选择菜单

6.1.3 积分时间

积分时间是指在测量期间，仪器模拟/数字转换器对输入信号的采样周期。积分时间越长，测量速率越慢，测量分辨率越高；积分时间越短，测量速率越快，测量分辨率越低。选择 100 PLC 可提供最佳噪声抑制和解析度，但将测量速度最慢。积分时间设置适用于 DCV、DCI、Ω2W 和Ω4W 测量功能。

万用表以电源周期数（Power Line Cycles）设定积分时间，单位为 PLC。

7½ 位、6½ 位万用表进行 DCV、DCI、Ω2W 和 Ω4W 测量时，点击菜单 积分时间 ，显示积分时间设置选项，如下图所示（以 DCV 测量为例）。点击对应的菜单键完成相应的积分时间设置。



图 6-3 积分时间选择菜单

6.1.4 自动调零

自动调零（Auto Zero）设置适用于 DCV、DCI、Ω2W 和Ω4W 测量功能。启用自动调零功能后，万用表在每次测量之后会将输入信号和测量电路分离，并取一个零输入时的读数，然后再将之前的读数减去零输入的读数（即测量过程中，显示值是测量值与零值的差值），以减小仪器输入电路上的偏压对测量结果的影响。自动归零提供最准确的测量值，但是需要额外的时间来执行归零测量。

进行 DCV、DCI、Ω2W 和 Ω4W 测量时，点击菜单 自动调零 ，开启或关闭自动调零功能，如下图所示（以 DCV 测量为例）。

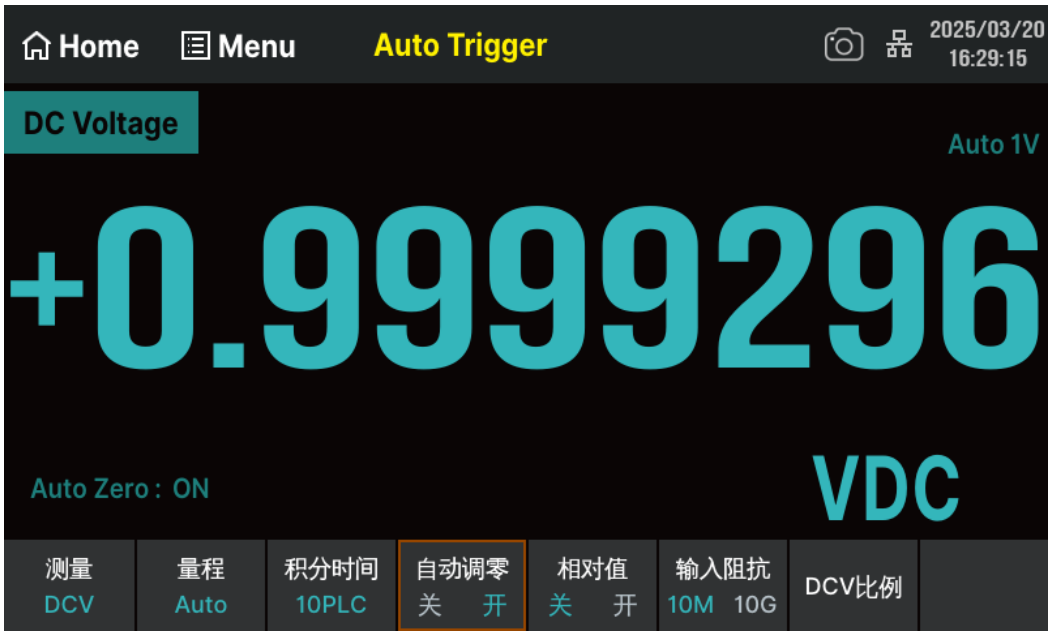


图 6-4 设置自动调零

6.1.5 直流阻抗

直流阻抗设置适用于 DCV 测量功能。出厂默认值为“10 MΩ”，存储在非易失性存储器中。

使用以下量程时，可以选择“10 GΩ”，以减小万用表给被测对象引入的负载误差。

7½ 位万用表：100 mV、1 V、10 V

6½ 位万用表：200 mV、2 V、20 V

5½ 位万用表：200 mV、2 V、20 V

进行 DCV 测量时，点击菜单 输入阻抗 ，可设置直流阻抗。重复点击 输入阻抗，可切换 10 MΩ 或 10 GΩ进行设置，如下图所示。



图 6-5 选择直流阻抗

- 选择“10 MΩ”后，“10M”字段亮起，所有量程范围的输入阻抗值均为 10 MΩ。
- 选择“10 GΩ”后，“10G”字段亮起，不同量程输入阻抗值的设置如下：
  - 7½ 位万用表：100 mV、1 V 和 10 V 量程的输入阻抗设置为“>10 GΩ”，100 V 和 1000 V 量程的输入阻抗仍为“10 MΩ”。
  - 6½ 位万用表：200 mV、2 V 和 20 V 量程的输入阻抗设置为“>10 GΩ”，200 V 和 1000 V 量程的输入阻抗仍为“10 MΩ”。
  - 5½ 位万用表：200 mV、2 V 和 20 V 量程的输入阻抗设置为“>10 GΩ”，200 V 和 1000 V 量程的输入阻抗仍为“10 MΩ”。

6.1.6 交流滤波

交流滤波适用于 ACV、ACI 测量功能。交流滤波器将使低频准确度达到最佳化，使 AC 稳定时间达到最短。

7½ 位、6½ 位万用表系列提供“>3 Hz、>20 Hz、>200 Hz”三种交流滤波器设置，出厂默认为 “>20 Hz”，存储在非易失性存储器中。

在测量过程中，应根据输入信号的频率选择交流滤波器的频率。通常情况下，应该选择频率小于测量信号频率的最高频率滤波器。例如，在测量 20 Hz 至 200 Hz 范围内的信号时，使用 20 Hz 滤波器。如果测量速度不是主要的考虑因素，选择更低频率的滤波器会得到更稳定的测量，具体取决于要测量的信号。

进行 ACV、ACI 测量时，点击菜单 滤波 ，可看到设置选项，如下图所示（以 ACV 测量为例）。点击对应的菜单键实现相应的配置。



图 6-6 设置交流滤波

6.1.7 短路电阻

进行连通性（Cont）测试时，需设置测试电路中的短路电阻值。当前已选中 Cont 测量功能时，点击 阈值 ，再点击电阻值，可在弹出的数字键盘输入所需的数值（即短路电阻）。

- 当被测电路中所测电阻的阻值低于短路电阻值时，判断电路是连通的，万用表屏幕将显示测量的电阻值，并发出蜂鸣提示音（如果蜂鸣器已打开）。
- 当被测电路中所测电阻的阻值高于短路电阻值时，判断电路是开路的，屏幕将显示“OPEN”。



图 6-7 测量电阻低于阈值

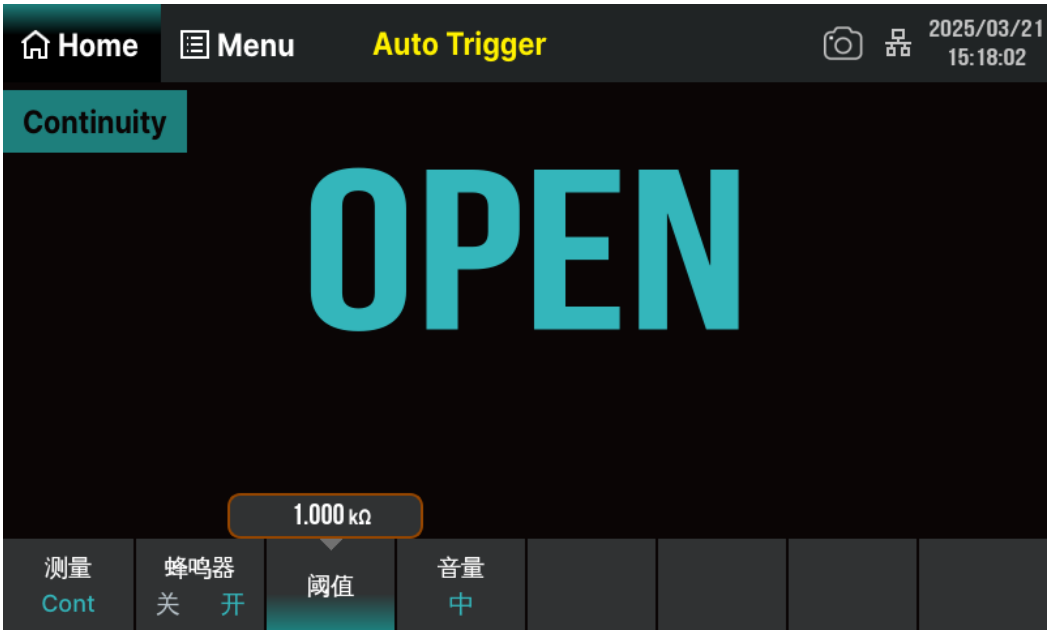


图 6-8 测量电阻高于阈值

表 6-5 短路电阻设置

型号	可设置值	出厂默认值
7½ 位万用表系列	0 Ω ~ 1000 Ω	10 Ω
6½ 位万用表系列	0 Ω ~ 2000 Ω	50 Ω
5½ 位万用表系列	0 Ω ~ 2000 Ω	50 Ω

注：短路电阻的出厂默认值存储在非易失性存储器中。

6.1.8 导通电压

进行二极管（Diode）测试时，需设置测试电路中的导通电压。当已选中二极管测量功能时，点击 阈值 后，点击电压值，可在弹出的数字键盘输入所需的电压值，进行二极管导通测试。

- 当被测电路中所测二极管的导通电压值低于设置值时，二极管导通，万用表屏幕将显示测量的电压，并持续发出蜂鸣提示音（如果蜂鸣器已打开）。
- 被测电路中所测当前已选中二极管测量功能时，屏幕将显示“OPEN”。



图 6-9 测量电压低于阈值



图 6-10 测量电压高于阈值

表 6-6 导通电压设置

型号	可设置值	出厂默认值
7½ 位万用表系列	0 V ~ 5 V	2 V
6½ 位万用表系列	0 V ~ 4 V	2 V
5½ 位万用表系列	0 V ~ 4 V	2 V

注：导通电压的出厂默认值存储在非易失性存储器中。

6.1.9 闸门时间

进行频率/周期（Freq/Period）测量时，需要设置闸门时间。闸门时间的长度决定低频测量的分辨率。闸门时间越长，低频测量分辨率越高，测量速率越低；反之低频测量分辨率越低，测量速率越高。

进行 Freq/Period 测量时，点击 闸门时间 ，界面显示可设置选项。可设置的闸门时间为：1 ms、10 ms、100 ms 或 1 s，默认为 100 ms。如下图所示（以 Freq 测量为例）。点击对应的闸门时间菜单键实现相应的配置。

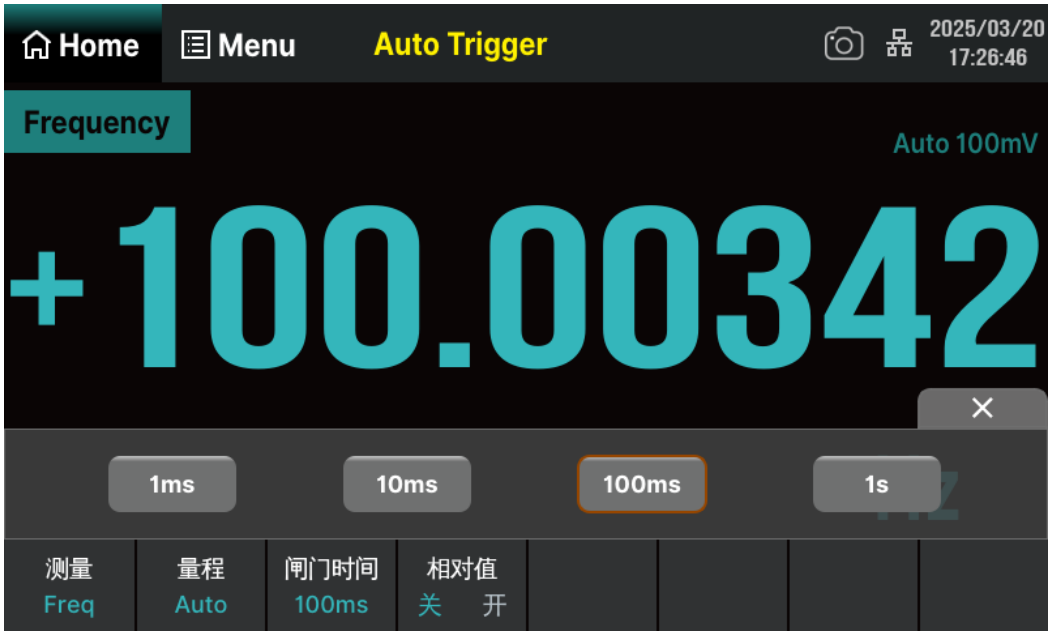


图 6-11 设置闸门时间

6.2 基本测量功能

基本测量功能包括：

- 直流电压（DCV）测量
- 交流电压（ACV）测量
- 直流电流（DCI）测量
- 交流电流（ACI）测量
- 电阻（Ω2W/Ω4W）测量
- 电容（Cap）测量
- 频率或周期（Freq/Period）测量
- 连通性（Cont）
- 二极管（Diode）
- 温度（Temp）测量
- 自定义传感器（Sensor）测量
- 扫描卡（Scanner）功能

6.2.1 直流电压（DCV）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

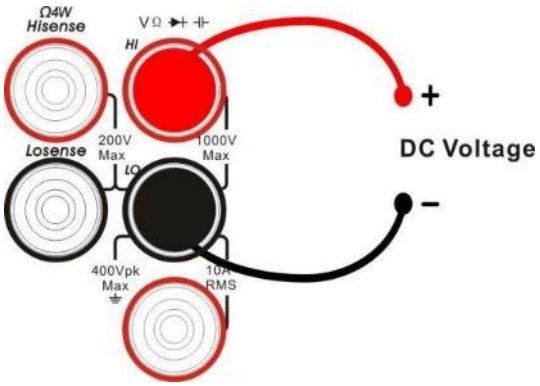


图 6-12 DCV 测量接线参考

2. 启用 DCV 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 DCV；或直接点击屏幕上的 测量 > DCV，进入直流电压测量界面，如下图所示。



图 6-13 DCV 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 设置测量速度（5½ 位系列）

点击 速度 ，为测量选择一个测量速度。选择“慢”可提供最佳噪声抑制和解析度，但测量速度最慢。测量速度设置请参考“6.1.2 测量速度”。

5. 设置积分时间（7½ 位系列和 6½ 位系列）

点击 积分时间 ，为测量选择一个积分时间。积分时间设置请参考“6.1.3 积分时间”。

6. 设置自动调零

点击 自动调零 开启或关闭自动调零功能。自动调零设置请参考“6.1.4 自动调零”。

7. 设置直流输入阻抗

点击 输入阻抗 ，设置直流输入阻抗值。直流输入阻抗设置请参考“6.1.5 直流阻抗”。如果不需要修改此参数，可直接执行下一步。

8. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

9. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

10. 数学运算（高级操作）

对 DCV 测量读数执行数学运算（统计、限值、dBm、dB、相对）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

11. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

DCV 比例测量

7½ 位系列万用表支持 DCV 比例测量。开启 DCV 比例功能后，万用表可同时测量两个直流电压，

以一个电压为参考电压、测量另一个电压与参考电压的比值。DCV 比例测量的接线方法如图 6-14 所示。

注：启用 DCV 比例测量后，Auto Zero 功能禁用。

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接被测信号和参考信号。

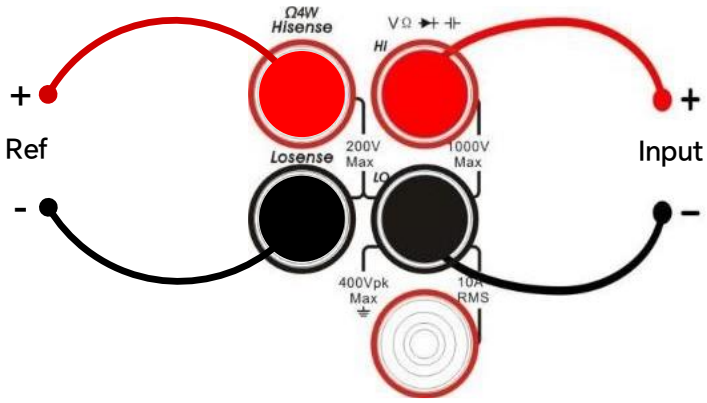


图 6-14 DCV 比例测量接线参考

2. 启用 DCV 比例测量功能

开启 DCV 测量功能后，在 DCV 测量界面菜单点击 DCV 比例，进入 DCV 比例测量菜单界面，如图 6-15 所示。点击 DCV 比例 > 开，启用 DCV 比例测量功能，屏幕显示 DCV 比例测量的比值。

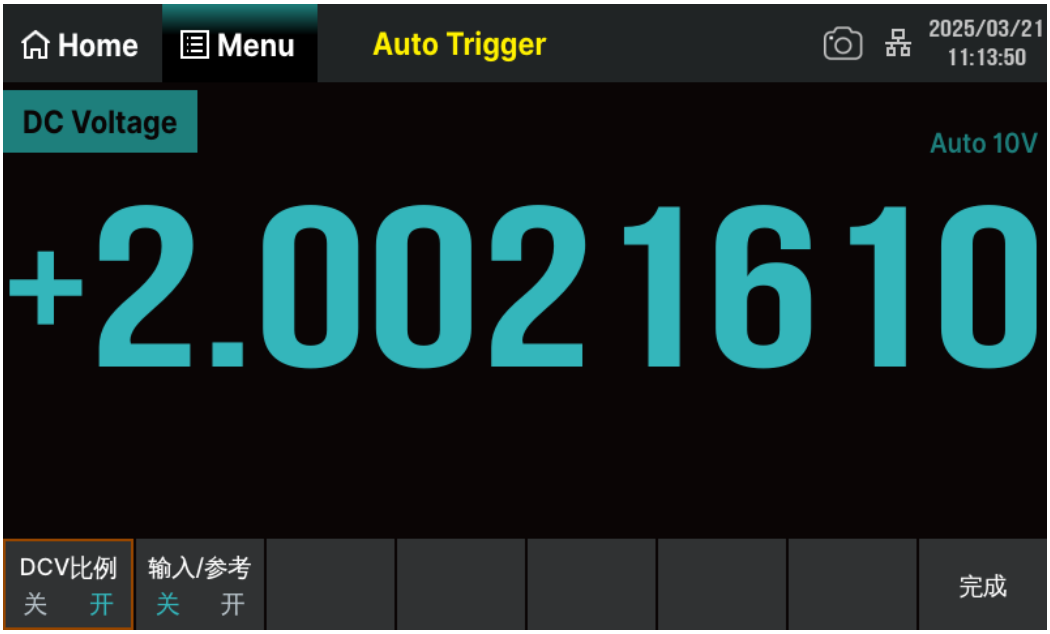


图 6-15 DCV 比例测量菜单界面

点击 输入/参考 > 开，屏幕下方显示当前输入电压值和参考电压值，如图 6-16 所示。

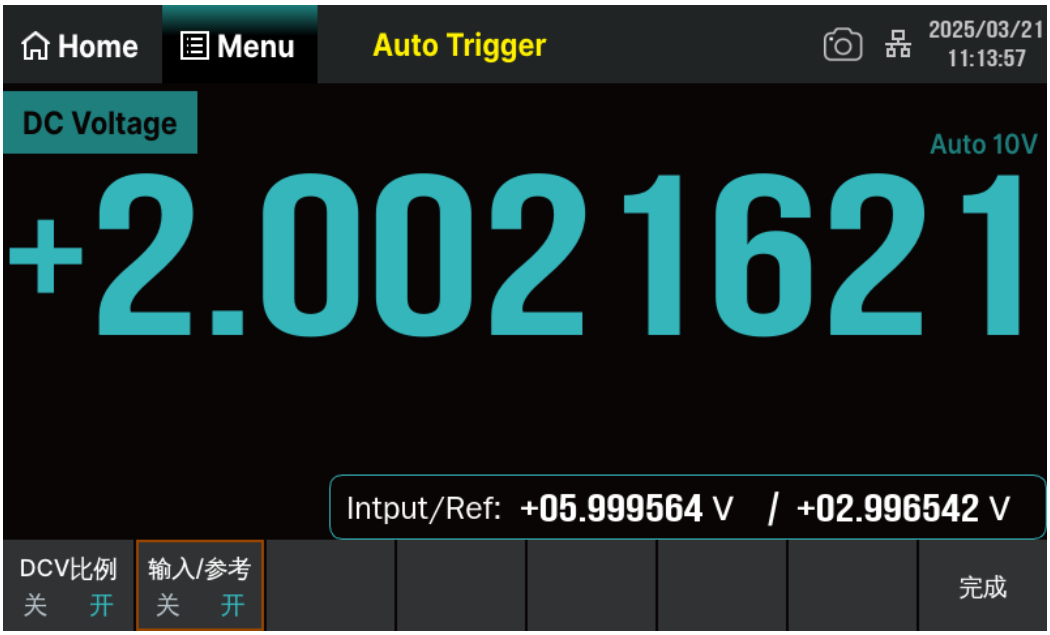


图 6-16 开启“输入/参考”显示

3. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将 DCV 比例测量结果显示在屏幕中。

6.2.2 交流电压（ACV）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

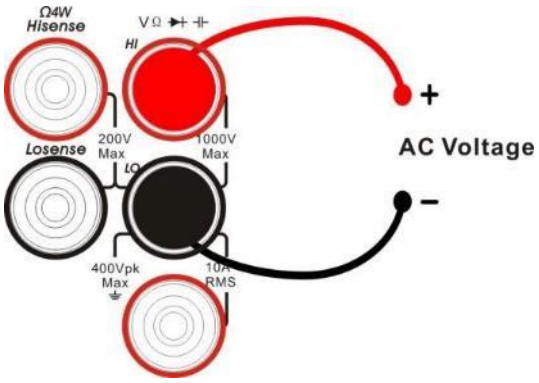


图 6-17 ACV 测量接线参考

2. 启动 ACV 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 ACV ；或直接点击屏幕上的 测量 > ACV，进入交流电压测量界面，如下图所示。

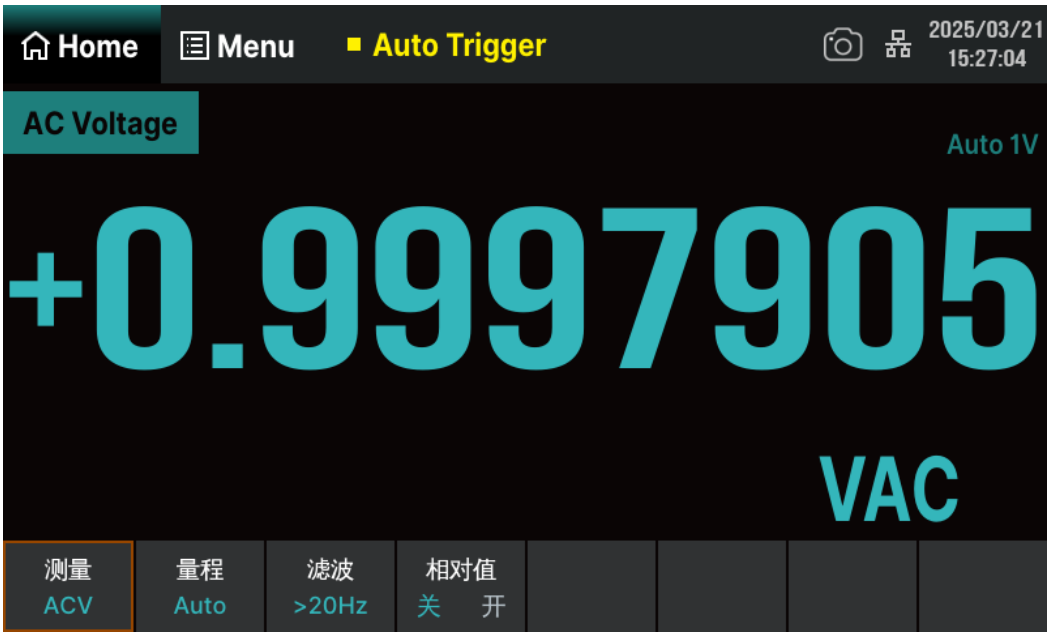


图 6-18 ACV 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 设置测量速度（5½ 位系列）

点击 速度 ,为测量选择一个测量速度。选择“慢”可提供最佳噪声抑制和解析度,但测量速度最慢。测量速度设置请参考“6.1.2 测量速度”。

5. 设置交流滤波（7½ 位系列和 6½ 位系列）

点击 滤波 ，为测量配置一个合适的滤波器。万用表提供“>3 Hz、>20 Hz、>200 Hz”三种滤波器，通常情况下，您应该选择频率小于测量信号频率的最高频率滤波器。交流滤波设置请参考“6.1.6 交流滤波”。

6. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

7. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

8. 数学运算（高级操作）

您可以对 ACV 测量读数执行数学运算（统计、限值、相对）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

9. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

6.2.3 直流电流（DCI）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

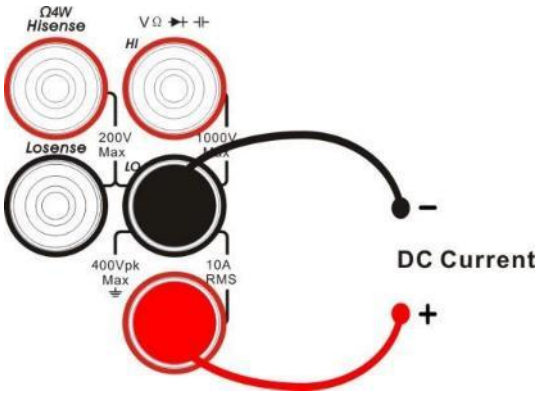


图 6-19 DCI 测量接线参考

2. 启用 DCI 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 DCI ；或直接点击屏幕上的 测量 > DCI，进入直流电流测量界面，如下图所示。



图 6-20 DCI 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 测量速度（5½ 位系列）

点击 速度 ，为测量选择一个测量速度。选择“慢”可提供最佳噪声抑制和解析度，但测量速度最慢。测量速度设置请参考“6.1.2 测量速度”。

5. 设置积分时间（7½ 位系列和 6½ 位系列）

点击 积分时间 ，为测量选择一个积分时间。积分时间设置请参考“6.1.2 测量速度”。

6. 设置自动调零

点击 自动调零 开启或关闭自动调零功能。自动调零设置请参考“6.1.4 自动调零”。

7. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

8. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

9. 数学运算（高级操作）

您可以对 DCI 测量读数执行数学运算（统计、限值、相对值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

10. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

6.2.4 交流电流（ACI）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

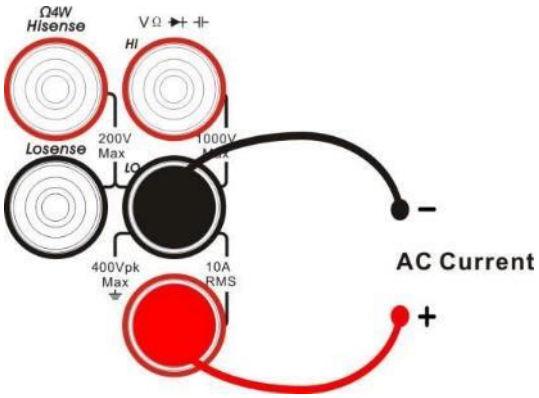


图 6-21 ACI 测量连接参考

2. 启用 ACI 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 ACI ；或直接点击屏幕上的 测量 > ACI ，进入交流电流测量界面，如下图所示。

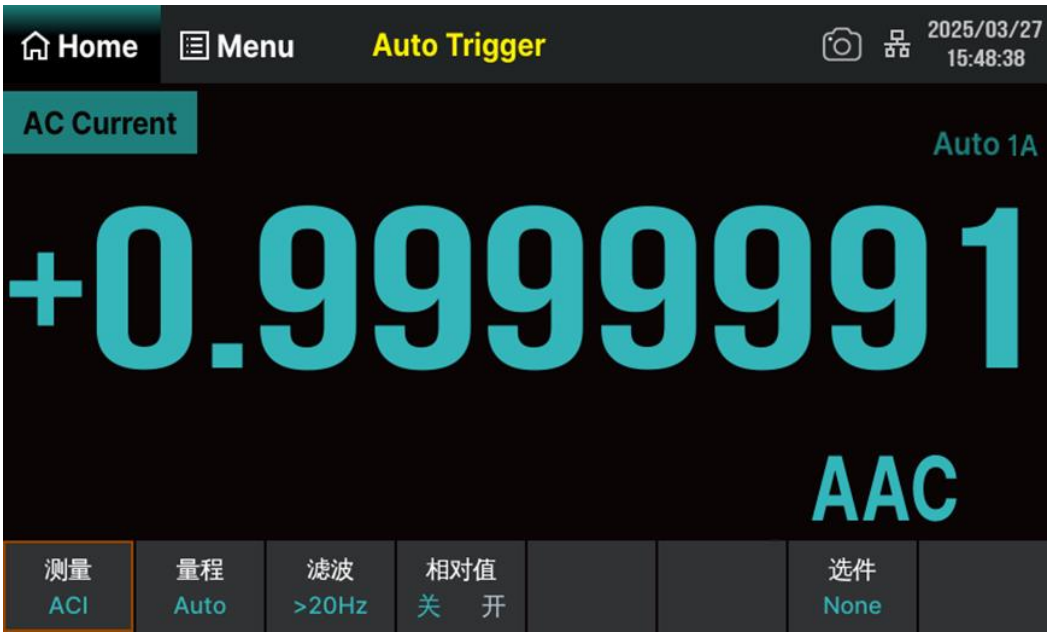


图 6-22 ACI 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 设置测量速度（5½ 位系列）

点击 速度 ，为测量选择一个测量速度。选择“慢”可提供最佳噪声抑制和解析度，但测量速度最慢。测量速度设置请参考“6.1.2 测量速度”。

5. 设置交流滤波（7½ 位系列和 6½ 位系列）

点击 滤波 为测量配置一个合适的滤波器。万用表提供“>3 Hz、>20 Hz、>200 Hz”三种滤波器，通常情况下，您应该选择频率小于测量信号频率的最高频率滤波器。交流滤波设置请参考“6.1.6 交流滤波”。

6. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

7. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

8. 数学运算（高级操作）

您可以对 ACI 测量读数执行数学运算（统计、限值、相对值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

9. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

6.2.5 电阻（Ω2W/Ω4W）测量

万用表提供二线和四线两种电阻测量模式。当被测电阻阻值小于 100 kΩ，测试引线的电阻和探针与测试点的接触电阻与被测电阻相比已不能忽略不计时，此时使用四线电阻测量模式可减小测量误差。

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

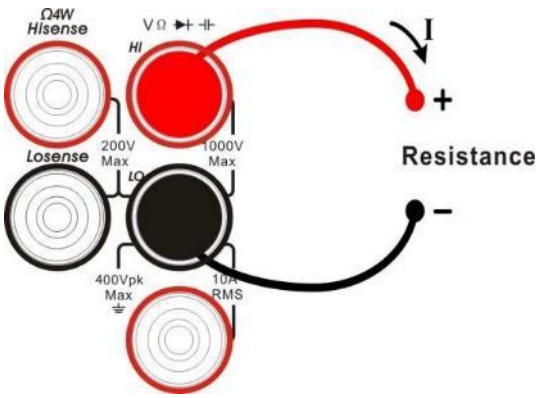


图 6-23 Ω2W 测量连接参考

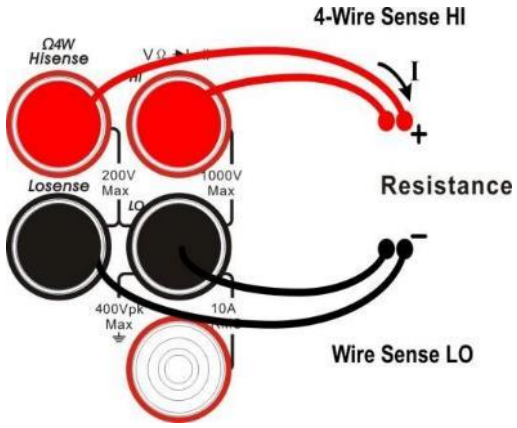


图 6-24 Ω4W 测量连接参考

2. 启用二线/四线电阻测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕上的 Ω2W ；或直接点击屏幕上的 测量 > Ω2W ，进入二线电阻测量界面，如下图所示。

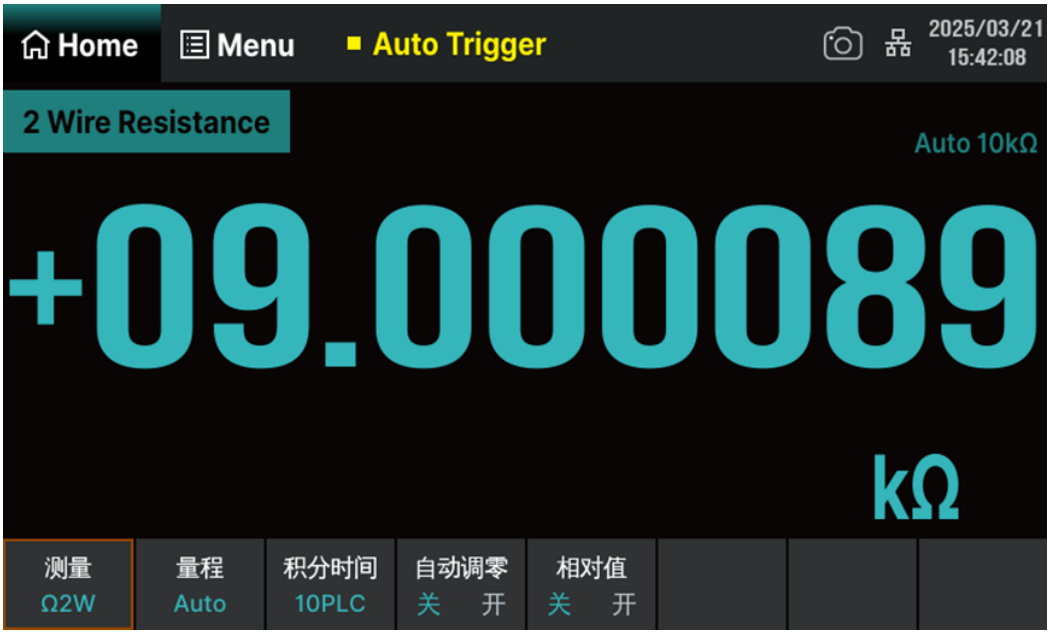


图 6-25 Ω2W 测量界面

按下前面板的 Function 键，再点击 Ω4W ；或点击屏幕上的 测量 > Ω4W 键，进入四线电阻测量界面，如下图所示。

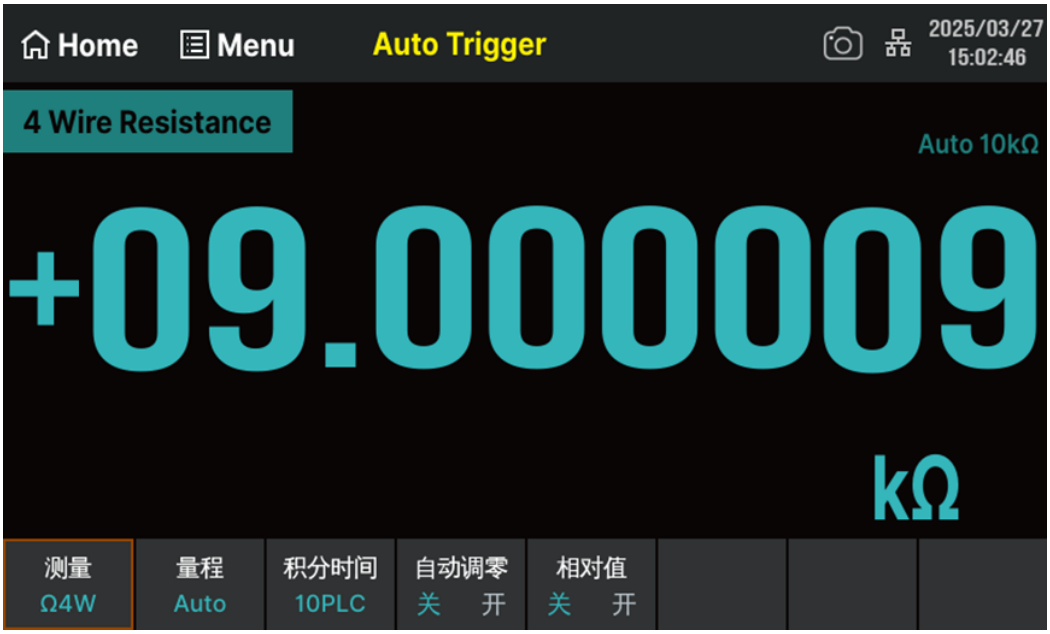


图 6-26 Ω4W 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 测量速度（5½ 位系列）

点击 速度 ，为测量选择一个测量速度。选择“慢”可提供最佳噪声抑制和解析度，但测量速度最慢。测量速度设置请参考“6.1.2 测量速度”。

5. 设置积分时间（7½ 位系列和 6½ 位系列）

点击 积分时间 ，为测量选择一个积分时间。积分时间设置请参考“6.1.2 测量速度”。

6. 设置自动调零

点击 自动调零 开启或关闭自动调零功能。自动调零设置请参考“6.1.4 自动调零”。

7. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

8. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

9. 数学运算（高级操作）

您可以对电阻测量读数执行数学运算（统计、限值、相对值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

10. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。



- 当使用二线电阻测量较小阻值的电阻时，建议使用相对值运算，可以消除测试导线阻抗误差。
- 测量电阻时，电阻两端不能放置在导电桌面或用手拿着进行测量，这样会导致测量结果不准确，而且电阻越大，影响越大。

6.2.6 电容（Cap）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

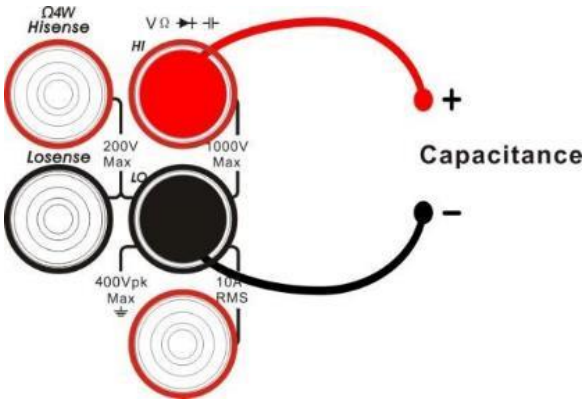


图 6-27 Cap 测量接线参考

2. 启用电容测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 ⊣⊢ ；或直接点击屏幕上的 测量 > ⊣⊢ ，进入电容测量界面，如下图所示。

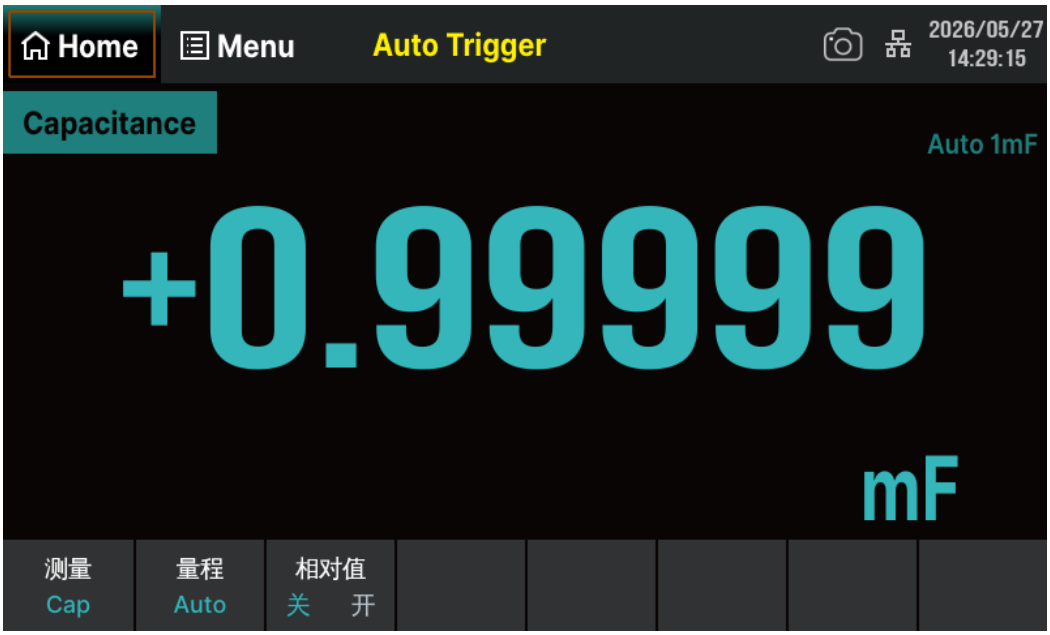


图 6-28 Cap 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

5. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

6. 数学运算（高级操作）

您可以对电容测量读数执行数学运算（统计、限值、相对）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”一节。

7. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”一节。



用万用表测量电解电容前，每次都要用测试引线将电解电容的两个脚短接一下进行放电，然后才可以测量。

6.2.7 频率或周期（Freq/Period）测量

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

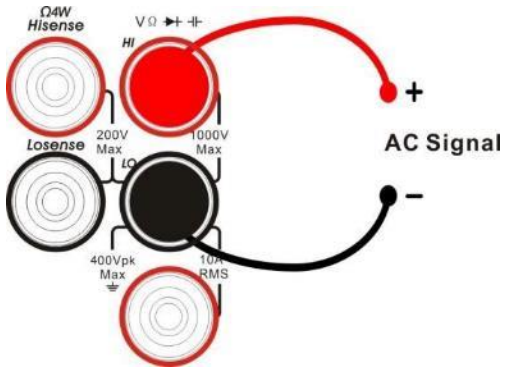


图 6-29 Freq/Period 测量接线参考

2. 启用 Freq/Period 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 Freq；或点击屏幕上的 测量 > Freq，进入频率测量界面，如下图所示；

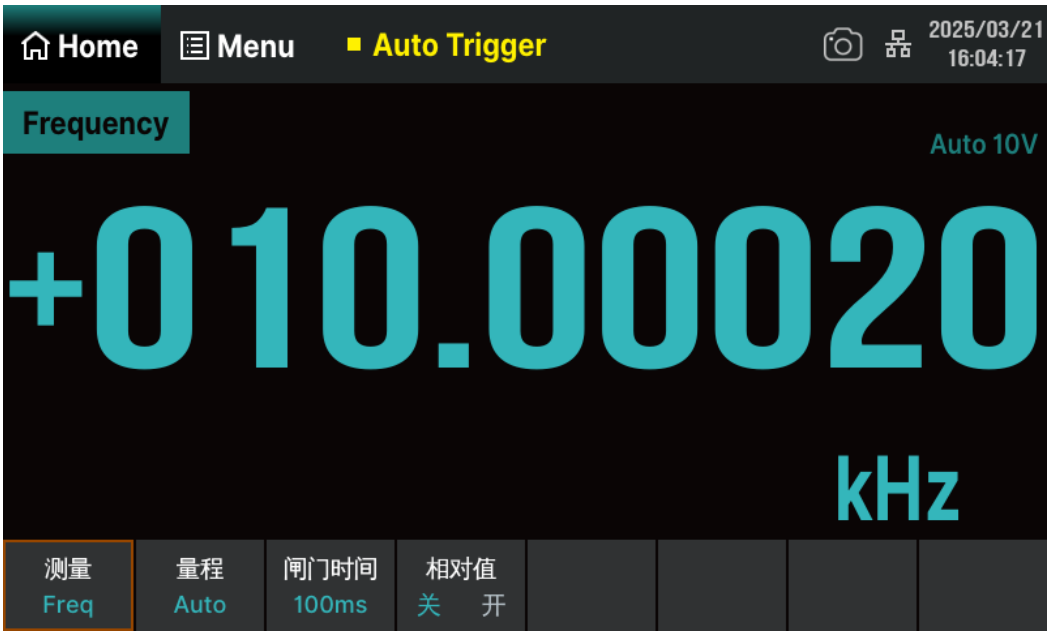


图 6-30 Freq 测量界面

按下前面板的 Function 键，再点击 Period；或点击屏幕上的 测量 > Period，进入周期测量界面，如下图所示；



图 6-31 Period 测量界面

3. 设置量程

点击 量程 为测量选择一个量程。量程设置请参考“6.1.1 量程”。

4. 设置闸门时间

点击 闸门时间，设置闸门时间，闸门时间默认为 100 ms。闸门时间的长度决定低频测量的分辨率。闸门时间越长，低频测量分辨率越高，测量速率越低；反之低频测量分辨率越低，测量间隙越高。闸门时间设置请参考“6.1.9 闸门时间”。

5. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 打开或关闭相对运算功能，相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

6. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

7. 数学运算（高级操作）

您可以对测量读数执行数学运算（统计、限值、相对）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

8. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

6.2.8 连通性（Cont）测试

连通性测试以 1 mA 的电流测量所测试电路的电阻，并确定电路是否完整。当短路测试电路中测量的电阻值低于设定的短路电阻时，仪器判断电路是连通的，万用表屏幕将显示测量的电阻，蜂鸣器发出连续的蜂鸣声（蜂鸣器已打开的情况下）。 当被测电路中所测电阻的阻值高于短路电阻值时，判断电路是开路的，屏幕将显示“OPEN”。

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

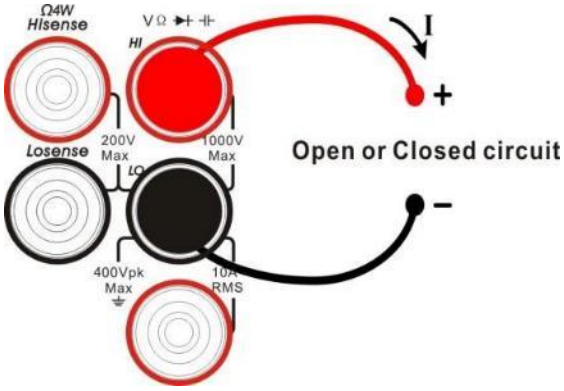


图 6-32 Cont 测量接线参考

2. 启用 Cont 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 Cont；或直接点击屏幕上的 测量 > Cont，进入连通性测量电路的界面，如下图所示。



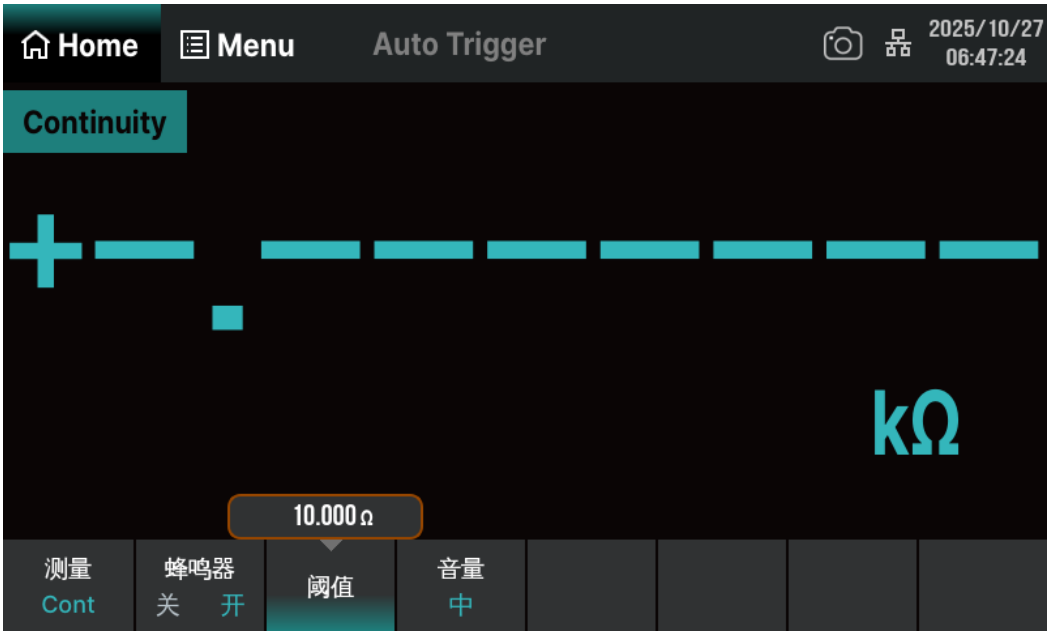
图 6-33 Cont 测试界面

3. 设置蜂鸣器

点击 蜂鸣器 > 开/关，打开或关闭蜂鸣功能。当蜂鸣器打开时，若输入信号小于阈值，判断电路是连通的，万用表屏幕将显示测量的电阻，蜂鸣器持续发出蜂鸣。

4. 设置短路电阻（阈值）

点击 阈值 的数值区域键，在弹出的键盘菜单中输入短路电阻值（阈值），具体设置方法，请参考“6.1.7 短路电阻”。



5. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

6. 数学运算（高级操作）

您可以对测量读数执行数学运算（统计、限值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

7. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

小心

在测试电路通断之前，先断开电路电源并将所有的高压电容器放电，以避免损坏万用表。

6.2.9 二极管（Diode）测试

二极管测试以 1 mA 的电流测量二极管的正向压降，当测量的压降值低于设定的阀值时，蜂鸣器发出连续的蜂鸣声（蜂鸣器已打开的情况下）。

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

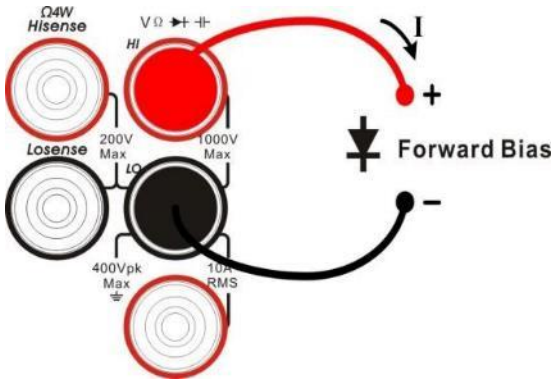


图 6-34 Diode 测量接线参考

2. 启用 Diode 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 ⊣▷⊢ ；或直接点击屏幕上的 测量 > ⊣▷⊢ ，进入二极管测量界面，如下图所示。



图 6-35 Diode 测量界面

3. 设置蜂鸣器

点击 蜂鸣器 > 开/关，打开或关闭蜂鸣功能。当蜂鸣器打开时，若输入信号小于阈值，判断二极管导通，万用表屏幕将显示测量的电压，蜂鸣器持续发出蜂鸣。

4. 设置导通电压（阈值）

点击 阈值 的数值区域，在弹出的键盘菜单中输入导通电压值（阈值），点击“Enter”确认设置。导通电压值（阈值）设置请参考“6.1.8 导通电压”。



5. 读取测量值

如果二极管导通，万用表屏幕将显示测量的电压，否则屏幕将显示“OPEN”。

6. 评估测量结果

反转探头并再次测量二极管中的电压。按照下面的准则评估二极管：

- 如果万用表在处于反向偏压模式时显示“OPEN”，则说明二极管正常。
- 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示大约为 0 V 的电压值，并且万用表连续发出蜂鸣声，则说明二极管短路。
- 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示“OPEN”，则说明二极管断路。

7. 数学运算（高级操作）

您可以对测量读数执行数学运算（统计、限值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

8. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

小心

- 在测试二极管之前，先断开电路电源并将所有的高压电容器放电，以避免损坏万用表。
- 进行二极管测量时，请使用尽可能短的连接线连接被测二极管和万用表，以避免连接线环路接收空间电磁信号而引入误差。

6.2.10 温度（Temp）测量

万用表支持 RTD 热电偶和热电阻两种类型的温度传感器测量。按接线参考连接温度探头和万用表后，启用温度测量功能，测量所得电压或电阻值，通过内置探头参数表，转换为相应的温度读数。

操作步骤：

1. 设备连接

参考下图连接测试引线和被测信号。

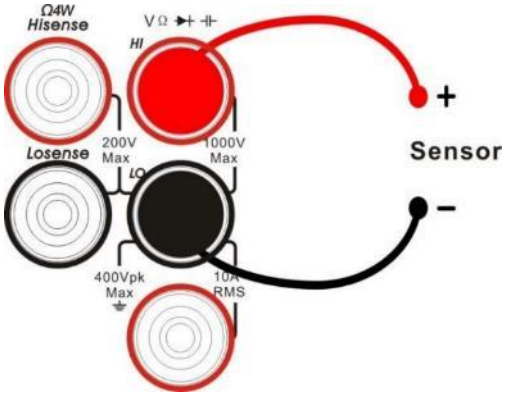


图 6-36 Temp 测量接线参考

2. 启用 Temp 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击屏幕的 Temp ；或直接点击屏幕的 测量 > Temp ，进入温度测量界面，如下图所示。

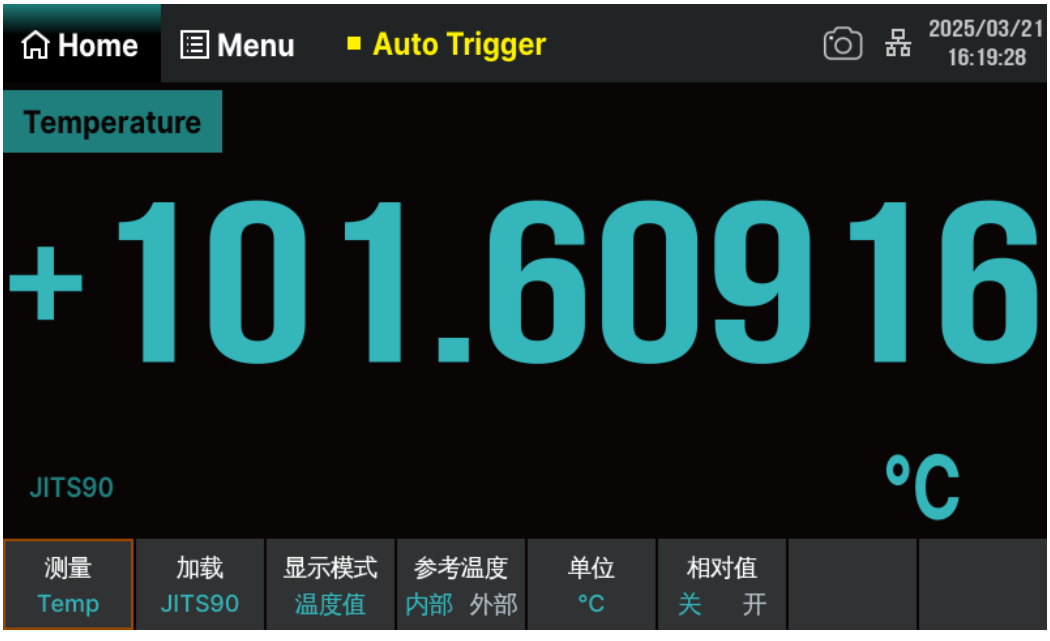


图 6-37 Temp 测量界面

3. 选择传感器类型

点击 加载，根据接入的被测对象，选中对应的传感器类型（不同传感器工作范围和精度等参数，请查看相应型号万用表的数据手册），默认选择 JITS90。传感器类型选择界面如下图所示。



图 6-38 Temp 测量传感器类型选择界面

4. 选择显示模式

点击 显示模式 ，选择显示的模式。支持“温度值”和“全部”两种显示模式。设置为“温度值”时，只显示温度值；设置为“全部”时，同时显示温度值（主显示）和实际测量值（副显示）。

5. 参考温度

点击 参考温度 ，可设置参考温度为“内部”或“外部”。选择内部参考时，万用表使用内部测量的前接线端温度作为参考温度。选择外部参考状态时，可以在虚拟数字键盘界面设置参考值，默认值为 0。

6. 选择温度单位

点击 单位 ，选择测量温度的单位。支持 3 种单位：℃、℉、K。



图 6-39 Temp 测量单位选择界面

7. 设置相对值（可选操作）

点击 相对值 ，打开或关闭相对运算功能。相对运算打开时，此时显示的读数为实际测量值减去所设定的相对值，默认相对值为开启该功能时的测量值。具体设置方法，请参考“6.6.5 相对运算”。

8. 读取测量值

万用表将根据当前的测量设置对输入信号进行测量，并将测量结果显示在屏幕中。

9. 数学运算（高级操作）

您可以对温度测量读数执行数学运算（统计、限值、相对值）。具体设置方法，请参考“6.6 数学运算功能”。

10. 图形显示（高级操作）

可通过“条形图”、“趋势图”和“直方图”三种方式，对所测量数据进行分析。具体设置方法，请参考“6.7 显示模式”。

6.2.11 自定义传感器（Sensor）测量

使用传感器测量功能，可以将被测的物理量（压力、流速、温度等）转换为电压、电流、电阻等易测物理量进行测量。用户只需预先输入响应曲线，万用表将采用内部算法进行数值转换和修正，最终将被测物理量显示在屏幕上。您可以随意编辑和修改被测物理量的显示单位。

操作步骤：

1. 启用 Sensor 测量功能

按下前面板的 Function 键，再点击 Sensor；或直接点击屏幕上的 测量 > Sensor ，进入下图所示的 Sensor 测量界面。



图 6-40 Sensor 测量界面

2. 设备连接

根据定义的传感器类型，参考对应“测量连接”中的基本测量功能说明中的接线参考，连接测试引线和被测电路。

3. 配置文件

点击 编辑，进入下图所示界面，可以修改当前已打开或已存储的传感器配置文件，编辑结束点击 完成，保存该配置文件到指定路径。

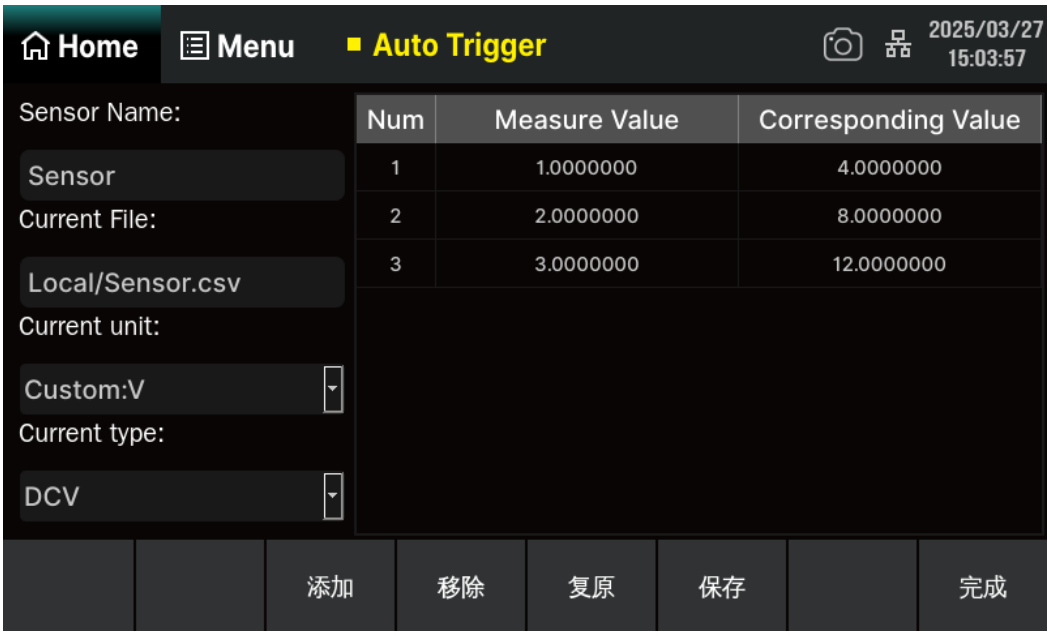


图 6-41 修改配置文件选项界面

- Sensor name：传感器名称，点击字段区域弹出虚拟键盘，可编辑名称，点击 Enter 确认修改
- Current file：当前已打开的传感器配置文件所在的存储路径，点击可设置路径
- Current unit：选择测量结果使用的单位。选择“自定义”时，可在弹出的虚拟键盘中输入所需的单位字符
- Current type：设置传感器的测量模式
- Measure Value/Corresponding Value：设置传感器响应曲线的数据对
- 添加：在选中的数据对上方插入一组，或在数据对最下方添加一组
- 移除：移除选中的数据对
- 复原：复原上一步操作
- 保存：保存当前传感器配置
- 完成：完成文件配置，退出当前设置界面

4. 加载配置文件

点击 加载 ，载入内部非易失性存储空间或 U 盘中已存储的传感器配置文件（具体请参考“6.4.1 存储/调用”中的说明）进行测量。

5. 选择显示模式

点击 显示模式 ，设置传感器测量结果的显示模式。支持“传感器值”和“全部”两种显示模式。

- 传感器值：只显示测量值
- 全部：同时显示测量值（副显示）和对应值（主显示）。对应值指的是实际被测物理量的值。



图 6-42 Sensor 显示模式设置

6. 设置相对值

点击 相对 ，可快速启用“相对”运算。此外，您还可以执行“统计”操作。具体请参考“数学运算功能”中的说明。

6.2.12 扫描卡（Scanner）功能

参照“5.6 扫描卡”安装好扫描卡后，按下前面板的 Function 键，再点击 Scanner；或直接点击屏幕上的菜单 Home > 测量 > Scanner，进入扫描卡功能界面，如下图所示：



图 6-43 Scanner 测量功能界面

表 6-7 Scanner 测量功能菜单

功能菜单	设定	说明
扫描开关	关/开	开启或关闭扫描操作
扫描模式	扫描/步进	设置插入定时时间的模式为扫描或步进
定时		设置每次扫描间（扫描模式）或每个扫描通道间（步进模式）的时间间隔
循环模式	自动/手动	设置扫描测量的循环模式
通道设置		选择通道号、指定通道测量功能、配置测量参数

操作步骤：

1. **设置扫描模式**

- 扫描：每次触发，对所有指定的通道进行测量，每次所有通道扫描后，定时功能将启动。
- 步进：每次触发，对一个通道进行测量，每个通道测量过后，定时功能启动。

2. 设置定时

在扫描模式下，定时的定义为一次扫描结束至下一次扫描开始之间的时间间隔；在步进模式下，定时的定义为一个通道测量结束至下个通道测量开始之间的时间间隔。

3. 设置循环模式

- 自动：启动扫描操作后，机器将不断循环扫描指定通道，直到手动关闭扫描操作。
- 手动：通过上下方向键设置扫描循环次数。启动扫描操作后，机器达到指定扫描循环次数后，将自动停止扫描。

4. 进行通道设置

点击 通道设置 ，进入通道设置界面，如下图所示。

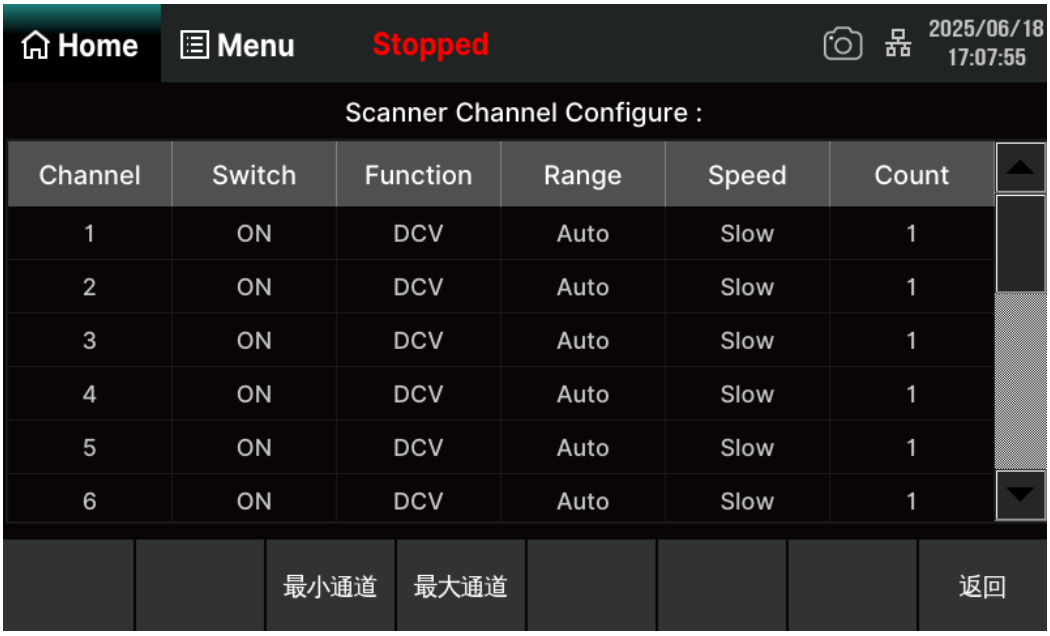


图 6-44 Scanner 通道设置界面

表 6-8 通道设置功能菜单

功能菜单	说明
最小通道	指定扫描通道范围的最小值
最大通道	指定扫描通道范围的最大值
返回	返回上一级菜单

在通道配置界面，点击表格内通道对应的 Switch、Function、Range、Speed、Count 单元格，可对指定通道的开关、测量功能、量程、速度、次数进行设置。下图为 Function（测量功能）的设置界面。

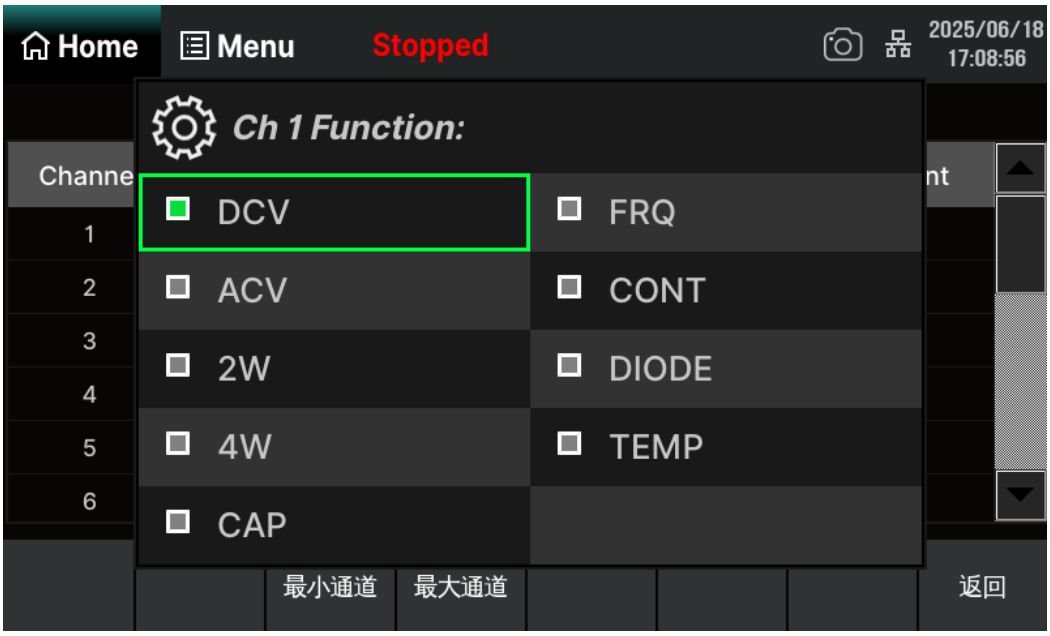


图 6-45 通道配置界面

注意：四线电阻（4W）功能仅限前 6 个通道（通道 1~6）使用。当某个通道（设为 n）启用 4W 功能时，通道 n+6（位于 7~12 内）会被强制关闭且无法修改。例如，将通道 2 测量功能设为 4W 后，通道 8 自动关闭。

可设置量程的功能包括：直流电压/交流电压（DCV/ACV）、二线电阻/四线电阻（2W/4W）、电容（CAP）、频率（FRQ）、连通性（CONT）、二极管（DIODE）、温度（TEMP）。

速度的设置有两档：快（Fast）和慢（Slow）。可设置速度的功能包括：直流电压/交流电压（DCV/ACV）、二电阻线/四线电阻（2W/4W）。

操作说明：

- 通过点击屏幕设置项模块选择设置项，光标停留的位置背景色变为灰色；
- 选中的设置项背景色变为绿色；
- 通过软键盘上下方向键，对参数进行设置；保存该项设置，背景色由绿色变为灰色，继续重复以上步骤，对下个参数进行设置；
- 点击 返回 ，保存当前配置，返回上级界面。

5. 设置扫描通道范围

选择 最小通道 、 最大通道 ，通过数字软键盘输入数值。

注意：指定的最大通道值应始终大于或等于最小通道值。

6. 启动扫描操作

点击 扫描开关 > 开/关，设置为开时，开始扫描操作。



图 6-46 启动扫描后界面

界面上方显示当前扫描通道的功能、量程、测量数值，下方表格记录本次扫描各通道的测量结果。

7. 进入趋势图模式（可选操作）

点击 Menu > 显示模式 > 趋势图，打开趋势图功能。

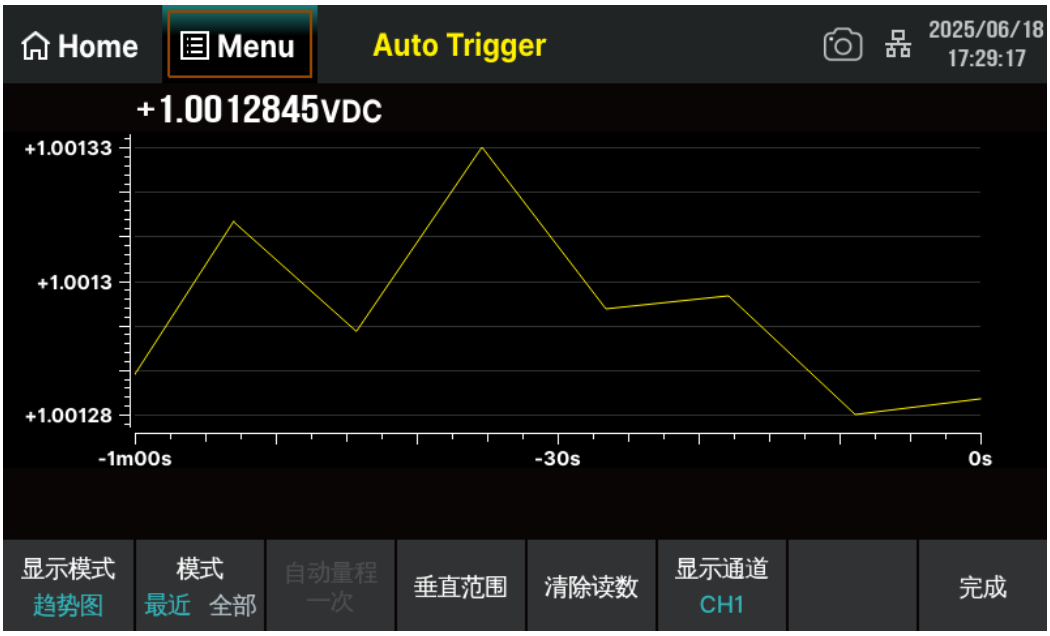


图 6-47 进入趋势图界面

通过虚拟数字键盘设置查询通道。可以通过开启数学功能，在界面显示所选取通道在扫描期间的最小值、平均值、最大值、跨度、方差、采样数等。请参考“6.6 数学运算功能”相关数学功能的描述。

点击 完成，返回上级界面。

8. 停止扫描操作

点击 扫描开关 > 关/开，设置为关时，停止扫描操作。如果 循环次数 设为手动则在到达指定次数后，机器自动停止扫描。

6.3 双显示功能

双显示功能可同时开启两种基本测量功能，观察两个测量结果，从而增强测试和测量功能，辅助计算分析。双显示功能的可用组合请参考表 6-9，空白表示该组合不可用。

表 6-9 双显示的可用组合（括号内字母对应图 6-49 接线示例）

对应接线图 6-49		主显示功能								
		DCV	DCI	ACV	ACI	Freq	Period	Ω2W	Ω4W	Cap
副显示功能	DCV		(a)[1]	(b)	(a)					
	DCI	(a)[1]		(a)[1]	(c)					
	ACV	(b)	(a)[1]		(a)	(b)	(b)			
	ACI	(a)	(c)	(a)		(a)	(a)			
	Freq			(b)	(a)		(b)			
	Period			(b)	(a)	(b)				
	Ω2W								(d)	(e)
	Ω4W							(d)		
	Cap							(e)		

注:

(1) 由于接法（a）反接了电流线极性，所以 DCI 测量显示的是它的负值。

操作步骤:

1. 启用 Dual 功能

点击 Home > 测量 选择主显示功能，点击 Menu > 双显功能 > 第二测量 选择副显示功能。点击 开关 ，设置为 开，完成启用。启用第二测量功能后，点击 交换显示 ，可以实现主/副显示功能的切换。



图 6-48 双显示界面（主显示 Freq，副显示 Period）

2. 设备连接

参考下图所示“测量连接”中的接线示例，连接测试引线和被测电路。如下图所示，其中 Power Source 是表示接入直流电源/交流电源或不接入电源。

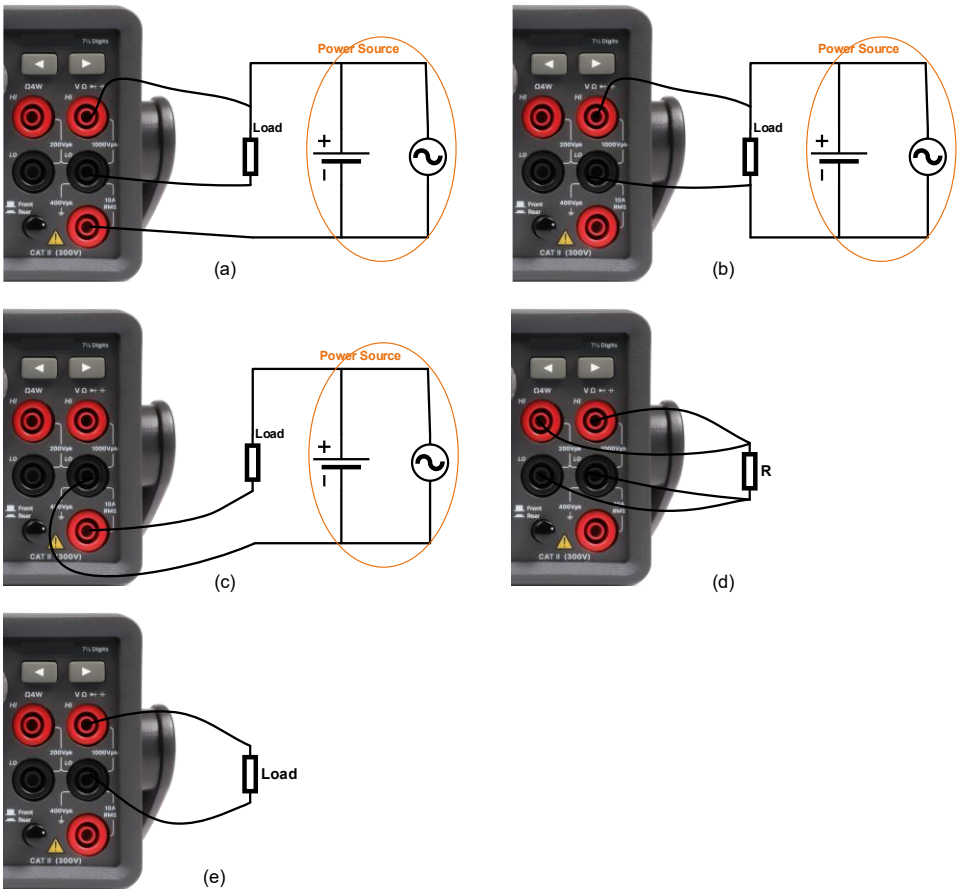


图 6-49 接线示例

3. 要点说明

1) 两种功能交替进行测量，主、副显示各自更新测量数据，并且相关配置信息（如自动调零开关、相对值、输入阻抗等）也同步更新。

2) 如果主显示运用了数学运算（统计，限值，相对，dB/dBm），则打开副显示后，主显示仍显示数学运算的结果，副显示将显示正常的副显示功能测量值。

3) Temp、Cont、Diode 不支持双显功能。

4) 副显示的配置与双显功能打开前第二测试功能的配置保持一致。

5) 副显示测量数据可以保存到历史记录中。

6) DCV 比例测量功能与双显示功能不能同时使用。

7) 双显模式下，仅支持数字、趋势图和直方图显示，不支持条形图。双显模式下显示为趋势图或直方图时，主显示测量数据以趋势图或直方图显示，副显示测量数据仍以数字显示。

8) 双显示功能运行时，不支持打开记录仪和数字化仪功能。

6.4 辅助系统功能

在辅助系统功能设置中，可以对万用表系统相关功能的参数进行设置。

按下前面板的 Utility 键，或直接点击屏幕上的 Menu > Utility，进入下图所示的辅助系统功能的操作菜单。



图 6-50 辅助功能设置界面

表 6-10 辅助系统功能设置

功能菜单	说明
存储/调用	保存和读取相关文件
文件管理	进入文件管理窗口，对文件进行创建、复制、重命名、删除等操作
I/O 配置	设置仪器远程通信接口的参数
测试管理	提供对仪器的自测试功能
System Setup	进行系统信息设置
时间设置	设置日期和时间
服务	查看 LXI 相关标准信息 设置 SMB 文件共享
完成	保存当前设置返回上级菜单

6.4.1 存储/调用

万用表支持对内部存储区和外部 USB 存储设备中的仪器参数文件和数据文件进行存储和恢复设置。点击 Utility > 存储/调用，进入如下图所示的设置界面。

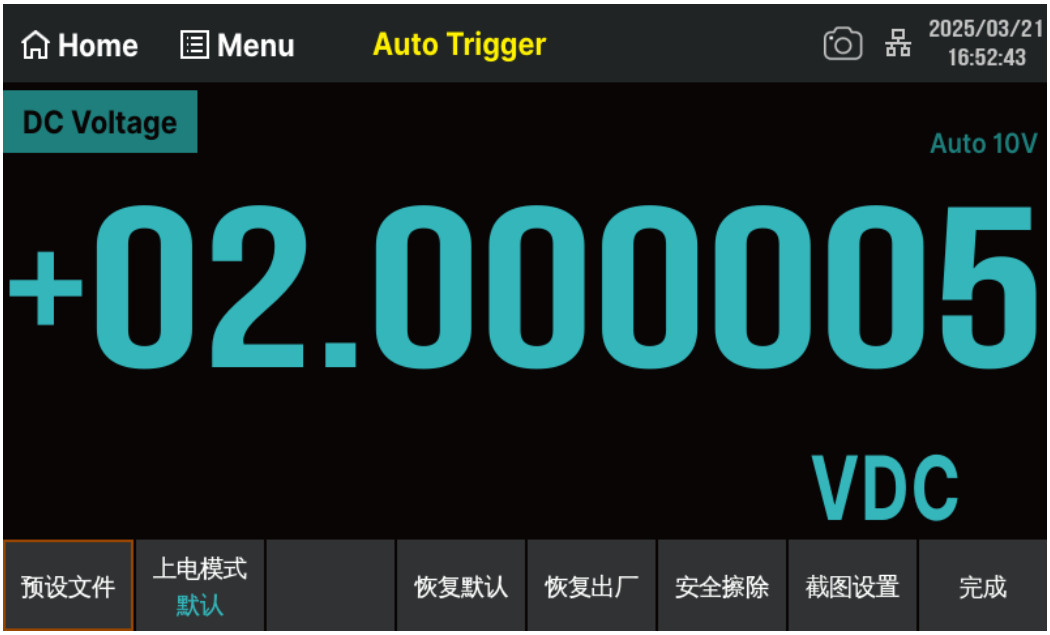


图 6-51 存储与调用功能设置界面

表 6-11 存储/调用功能设置

功能菜单	说明
预设文件	保存/读取已保存状态的相关文件
上电模式	选择开机上电模式，提供默认、上次、用户三种模式
恢复默认	恢复万用表的功能默认配置
恢复出厂	恢复万用表的功能默认配置，同时还会恢复网口、语种、上电模式、屏保、校正补偿以及截图设置
安全擦除	恢复出厂配置，同时删除所有用户数据
截图设置	设置截图保存的路径和文件名
完成	返回上级菜单

6.4.1.1 预设文件

用户可将状态文件（对应 .xml 格式）存储在内部存储区或外部 USB 存储设备中。万用表可以通过读取存储在本地或外部 USB 存储设备中的状态文件实现相应的配置。在进入存储/调用的操作菜单后，选择 预设文件 进入如下图所示的设置界面。

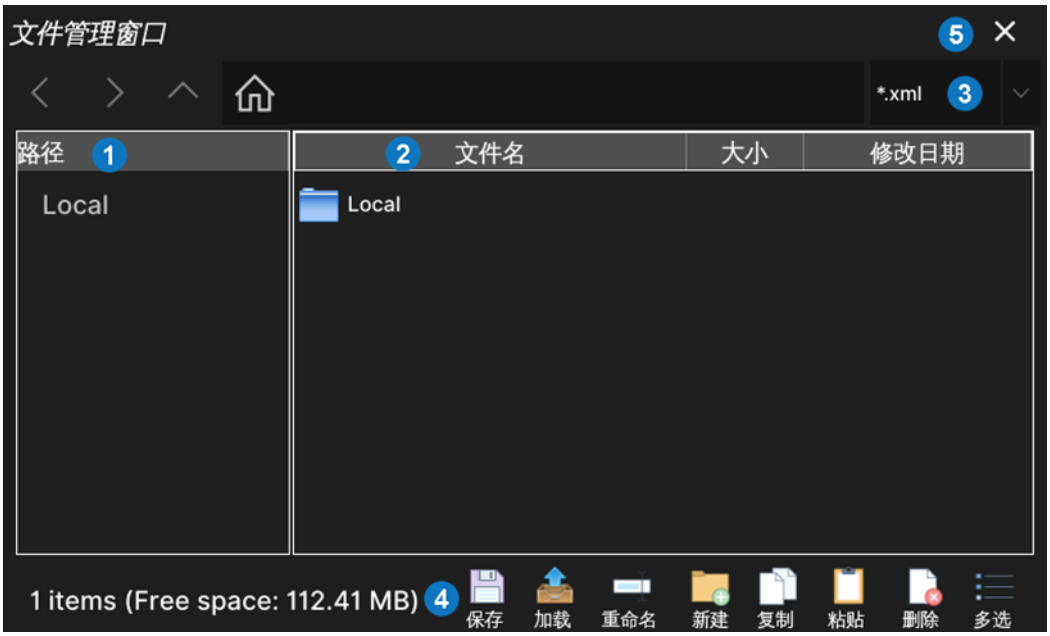


图 6-52 预设文件功能界面

表 6-12 预设文件功能菜单

序号	功能	说明
1	路径	选择文件存储或文件调用的位置
2	文件名	显示文件名称
3	文件类型	显示文件的类型
4	操作菜单栏	以当前选择的路径、文件类型和输入的文件名，进行保存、加载、重命名、新建、复制、粘贴、删除等文件操作
5	关闭	保存所有修改，返回上一级菜单

6.4.1.2 上电模式

在进入存储/调用的操作菜单后，点击 上电模式 为万用表配置开机上电时的状态。上电模式可设置为“默认”、“上次”或“用户”：

- **默认**：出厂默认设置。个别参数（如：语言）除外。详细内容请参考“6.4.1.3 恢复默认”。
- **上次**：上次关机前的系统设定值，包括所有的系统参数和状态，除了通道输出开关状态。
- **用户**：选择上电模式为“用户”后，点击 上电文件 ，可调用用户已存储在本地或外部 USB 存储设备中的的上电文件。

6.4.1.3 恢复默认

进入存储/调用的操作菜单后，点击 恢复默认 ，弹出确认操作的对话框，选择 OK 以后，仪器恢复默认设置。恢复默认的参数如下表所示：

表 6-13 恢复默认设置

参数名称	参数值
测量	
DCV	
量程	Auto
速度	中
积分时间	10 PLC
自动调零	关
相对值	关
输入阻抗	10 MΩ
DCV 比例	关
ACV	
量程	Auto
速度	中
滤波	>20 Hz
相对值	关
DCI	
量程	Auto
速度	中
积分时间	10 PLC
自动调零	关
相对值	关
选件	None
ACI	
量程	Auto
速度	中
滤波	>20 Hz

相对值	关
选件	None
Ω2W/Ω4W	
量程	Auto
速度	中
积分时间	10 PLC
自动调零	关
相对值	关
Cap	
量程	Auto
相对值	关
Freq/Period	
量程	Auto
闸门时间	100 ms
相对值	关
Cont	
蜂鸣器	开
阈值	10 Ω（7½ 位系列） 50 Ω（6½ 位系列、5½ 位系列）
音量	中
Diode	
蜂鸣器	开
阈值	2.000 V
音量	中
Temp	
加载	JITS90
显示模式	温度值
参考温度	内部
单位	℃
相对值	关

Sensor		
编辑	Sensor name	Sensor
	Current File	Local/Sensor.csv
	Current unit	V
	Current type	DCV
显示模式		传感器值
相对值		关
Scanner		
扫描开关		关
扫描模式		扫描
定时		0 ms
循环模式		自动
数学工具		
统计		关
限值		关
dB/dBm		关
相对值		关
触发采样		
持续		
触发设置	触发源	自动
	延迟	自动
	采样触发次数	1
	采样延时	立即
VMC 设置		负极
保存设置	添加日期	关
	元数据	关
	分隔符	逗号
	相对时间	开
记录仪		
总时长		读数

延迟时间		0 s
记录至		内存
数字化仪		
触发设置	触发源	自动
	延迟	自动
采样		间隔
持续时长		点数
显示模式		
显示模式		数字
显示精度		Auto
条形图		
范围模式		默认
趋势图		
模式		最近
垂直范围		默认
直方图		
分格模式		自动
光标设置		关
累计曲线		关
双显功能		
第二测量模式		ACV
开关		关
探头保持		
开关		关
蜂鸣器开关		开

6.4.1.4 恢复出厂

进入存储/调用的操作菜单后，点击 恢复出厂 ，弹出确认操作的对话框，点击 OK 以后，恢复万用表的功能默认配置，同时还会恢复 I/O 配置、语言、上电模式、屏保、校正补偿以及截图设置。

此操作不可逆，请谨慎选择。

表 6-14 恢复出厂设置

参数名称	参数值
I/O 配置	
网络设置	开
网络设置	通过 DHCP 获取 IP 自动获取 DNS 地址
GPIB 设置	18
套接字设置	端口 1
端口号	0
System Setup	
Language	English
校准	出厂
屏保	关闭
屏幕亮度	80%
上电模式	默认
截图设置	File Path: *Local/* File Name: *ScreenShot*

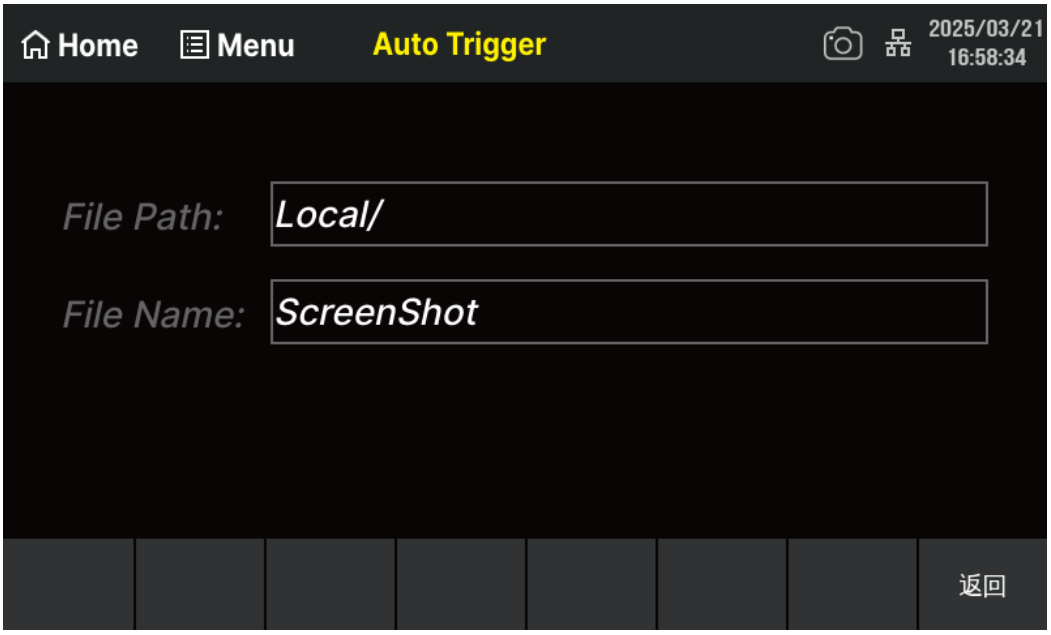
6.4.1.5 安全擦除

进入存储/调用的操作菜单后，点击 安全擦除 ，弹出确认操作的对话框，选择 OK 以后，万用表将恢复出厂配置，同时删除所有用户数据。

此操作不可逆，请谨慎选择。

6.4.1.6 截图设置

进入存储/调用的操作菜单后，点击 截图设置 ，可在相应的对话框设置存储路径和文件名称,如下图所示。路径可选择内部存储或外部 USB 存储设备。设置完成后，点击万用表屏幕界面右上角的 ，可截取当前界面图片以设置的文件名称保存至指定路径。若未修改保存路径和文件名，执行多次截图操作，默认自动在文件名后加“_N”（N 为从 1 开始递增的整数），保存至上次设置的路径，可在相应的输入框设置存储路径或文件名称。



6.4.2 文件管理

万用表支持对内部存储区和外部 USB 存储设备中的文件进行管理，用户可以进行创建文件夹、保存文件、复制、重命名和删除文件等操作。

进入辅助系统功能的操作菜单后，选择 文件管理 进入如下图所示的设置界面。

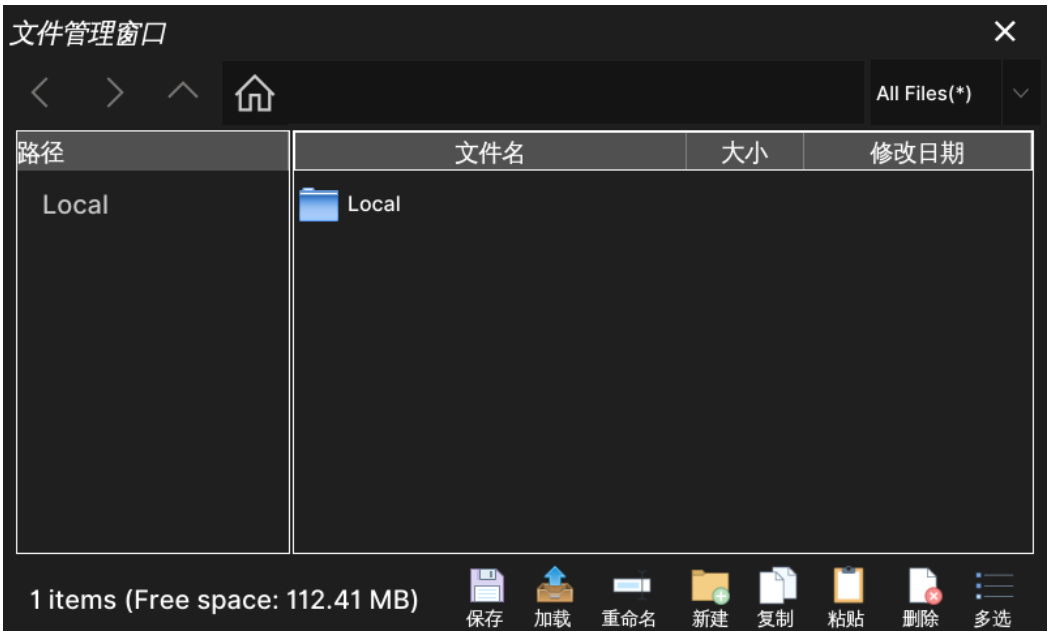


图 6-53 文件管理界面

点击右上角的文件类型弹出文件类型下拉框，选择需要显示的文件类型。文件类型及其描述如下表所示。

表 6-15 文件类型描述

文件类型	描述
All Files(*)	所有文件
*.ADS	系统升级文件
*.CFG	系统配置文件
*.xml	系统状态文件
*.cal	校准文件
*.jpg	截图文件
*.csv	读数文件

点击屏幕下方的操作图标，可进行相应的操作：

- 保存：保存当前配置文件。
- 加载：加载已存储的文件。
- 重命名：对文件或文件夹进行重命名。
- 新建：创建文件夹。选择文件夹生成的路径，点击 新建 ，输入文件夹名生成文件夹到指定路径。
- 复制：复制文件或文件夹。选择要复制的文件或文件夹的路径；点击 复制 生成复制的文件或文件夹到指定路径。
- 粘贴：粘贴文件或文件夹到指定路径。
- 删除：删除文件或文件夹。

6.4.3 I/O 配置

万用表配有 USB、LAN（VXI-11）和 GPIB（选件）接口。用户可根据需要设置网络和 GPIB 接口参数，USB 参数无需配置。点击 Utility 进入辅助系统功能的操作菜单后，点击 I/O 配置 打开 I/O 配置菜单，如下图所示。



图 6-54 I/O 配置界面

6.4.3.1 网络设置

万用表提供通过 LAN 接口进行远程操作，您可以查看和修改当前的 LAN 配置。

1. 连接设备

使用网线将万用表连接至计算机或计算机所在的局域网中。

2. 配置网络参数

进入 I/O 配置菜单后，将 网络设置 设为开，选择 网络设置 进入下面所示界面，可以对 IP 地址、子网掩码、网关进行设置。



图 6-55 网络设置界面

表 6-16 局域网参数设置

功能菜单	说明
通过 DHCP 获取 IP	选中此选项使能动态 IP。万用表必须连接到具有 DHCP 服务器的局域网上。请联系网络管理员确认相关信息
指定 IP 地址	选中此选项，万用表采用静态 IP，在该区域分别设置静态 IP 的地址、子网掩码和网关
IP 地址	设置 IP 地址
子网掩码	设置子网掩码
网关	设置网关
应用	应用当前设置
完成	保存当前设置，返回上一级菜单

说明：

- 若仪器与计算机直接相连，分别设置仪器与计算机的 IP 地址、子网掩码和默认网关。二者的子

网掩码和默认网关必须相同，二者的 IP 地址必须处于同一网段内。

- 若仪器被连接至计算机所在的局域网，请从您的网络管理员处获取可用的 IP 地址等网络参数，请参阅 TCP/IP 网络协议相关知识。
- IP 地址、子网掩码、网关的设置保存在非易失性存储器中，下次开机时，仪器将自动加载相关设置。

6.4.3.2 GPIB 设置

万用表可选配 GPIB 接口，GPIB 地址的设置范围为 1~30。所选地址保存在非易失性存储器中。

1. 连接设备

使用 USB-GPIB 模块（选件）将万用表与计算机相连，请确保您的计算机已安装 GPIB 卡。将 USB-GPIB 模块的 USB 端连接至万用表前面板 USB Host 接口，将 USB-GPIB 模块的 GPIB 端连接至计算机的 GPIB 卡端口。

2. 计算机安装 GPIB 卡驱动程序

请正确安装连接至计算机的 GPIB 卡驱动程序。

3. 设置仪器的 GPIB 地址

进入 I/O 配置的操作菜单后，选择 GPIB 设置，可以使用软键盘改变数值，如下图所示。设置完成后，按 Enter ，保存当前设置。



图 6-56 GPIB 设置界面

4. 与计算机进行远程通信

打开“Measurement & Automation Explorer”软件，成功添加 GPIB 设备后，打开远程命令控制面板，即可通过该面板发送命令和读取数据。

6.4.3.3 套接字设置（仅 7½ 位系列）

设置套接字通信的端口：端口 1 或端口 2。

6.4.3.4 端口号（仅 7½ 位系列）

设置用于套接字通信的端口号。

6.4.4 测试管理

万用表提供自测试功能，包括按键测试、屏幕测试和蜂鸣器测试。

按下 Utility 键，再点击 测试管理；或直接点击屏幕上的 Menu > Utility > 测试管理，进入辅助系统功能的操作菜单界面。



图 6-57 测试管理界面

表 6-17 测试功能菜单

功能菜单	说明
按键测试	对万用表的所有按键和旋钮进行测试，用于发现前面板按键或旋钮是否存在不响应或响应不灵敏等问题
屏幕测试	对万用表的屏幕显示进行测试，用于发现屏幕显示是否存在严重色偏、坏点或屏幕划痕等问题
蜂鸣器测试	对万用表的蜂鸣器进行测试，用于发现蜂鸣器不响或响应不灵敏等问题
完成	返回上一级菜单

6.4.4.1 按键测试

点击 按键测试 进入按键测试界面，如下图所示。此界面上的图形区域代表面板上对应的按键。分别对所有按键进行测试，观察其是否正常响应。

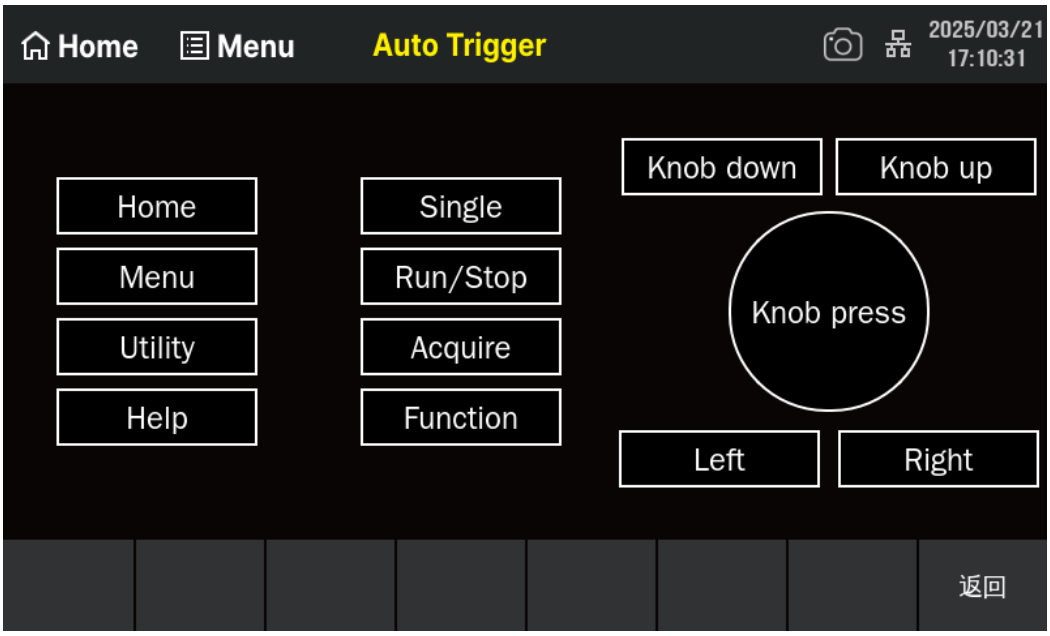


图 6-58 按键测试界面

操作说明：

- 按键测试

  按下前面板按键前，屏幕上按键背景色显示为黑色；按下前面板按键后，屏幕上对应的按键背景色显示为绿色。按下各按键，观察显示界面上对应按键是否正确、及时响应。

- 旋钮测试

  左旋旋钮，界面的“Knob down”显示为绿色；右旋旋钮，界面的“Knob up”显示为绿色；按下旋钮，界面的“Knob press”显示为绿色。观察旋钮是否正确、及时响应。

按键显示为绿色时，再次按下按键或旋钮再次左旋/右旋，按键背景色显示为黑色。

点击屏幕的 返回 菜单，退出按键测试。

6.4.4.2 屏幕测试

点击 屏幕测试 > 开始 后开始进入屏幕测试界面，此时屏幕上显示“Press screen to LCD test.”和“Double click to exit”的提示信息。按提示信息进行操作，观察屏幕是否有严重色偏、污点或屏幕刮伤等问题。如下图所示：

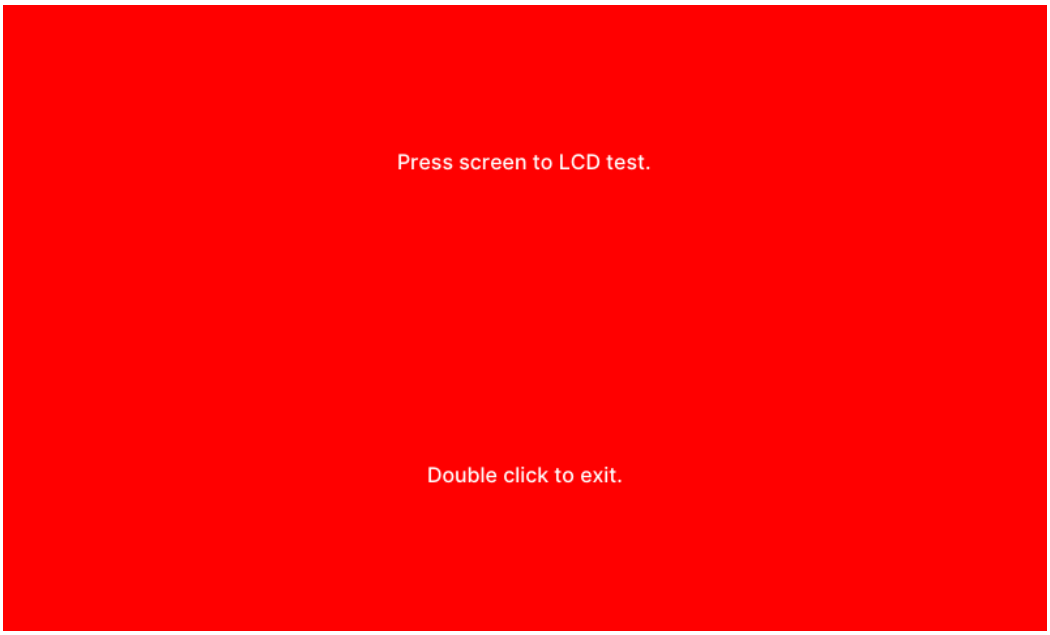


图 6-59 屏幕测试界面

操作说明：

- 测试时点击屏幕改变屏幕颜色，依次显示白、红、绿、蓝四种颜色；
- 双击屏幕退出测试。

6.4.4.3 蜂鸣器测试

点击 蜂鸣器测试，进行蜂鸣器测试。正常情况下，点击一次 响起一次，万用表发出一声蜂鸣。

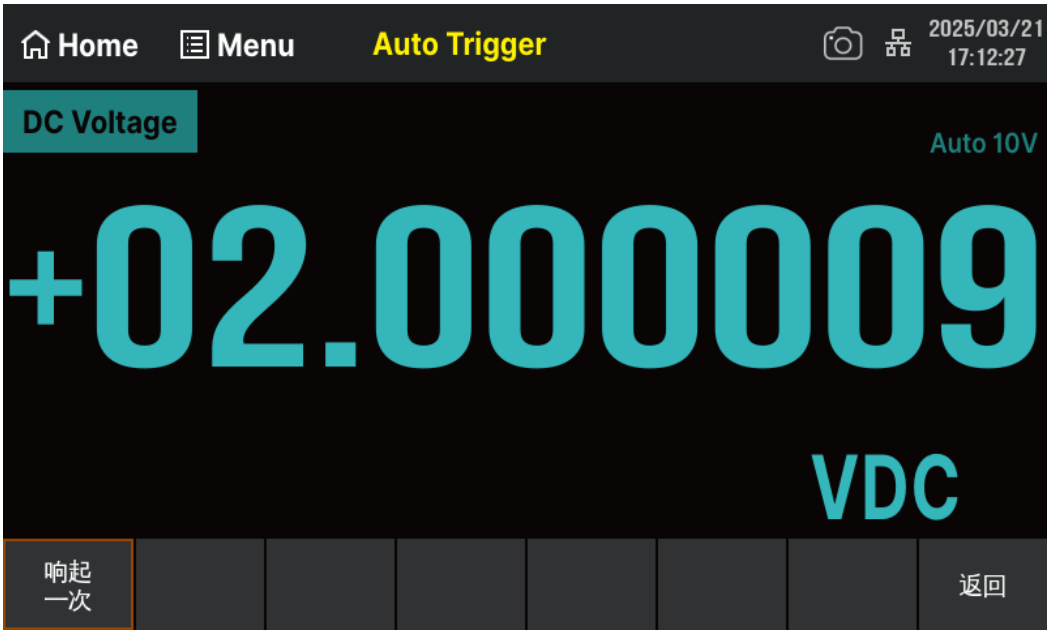


图 6-60 蜂鸣器测试

6.4.5 系统设置

进入辅助系统功能菜单后，选择 System Setup ，进入系统设置菜单界面，如下图所示。

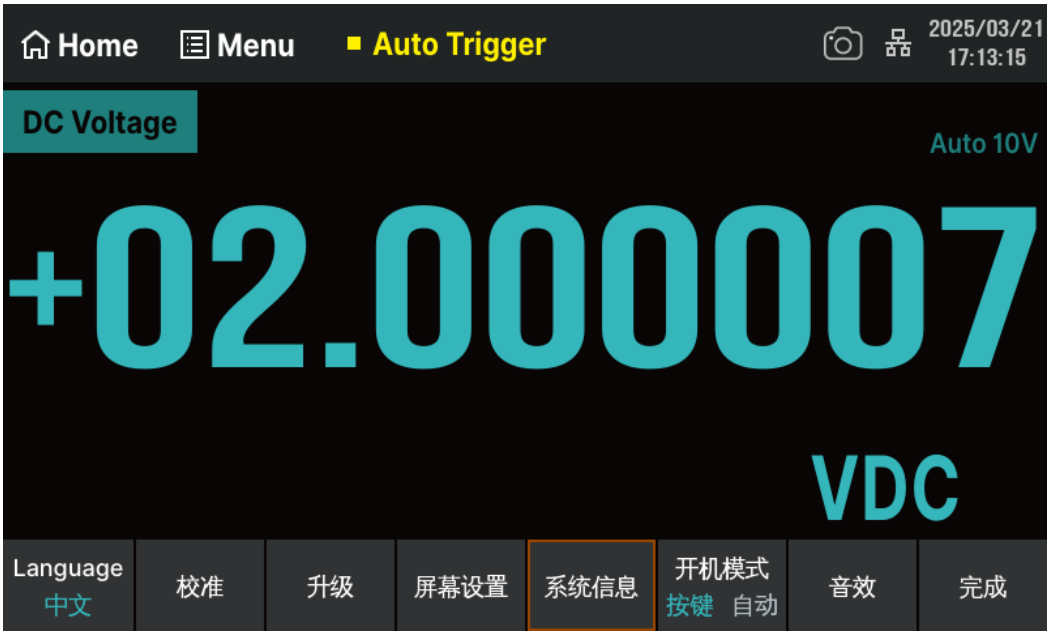


图 6-61 System Setup 菜单界面

表 6-18 系统设置菜单

功能菜单	说明
Languague	设置操作菜单的语言种类，可设置为中文或英文
校准	出厂校准和用户自定义校准入口
升级	升级软件版本
屏幕设置	启用或关闭屏幕保护功能 调整屏幕亮度，10%~100% 可设置，默认 80%
系统信息	查看系统版本信息
开机模式	按键或自动模式
音效	开启或关闭蜂鸣器 开启或关闭屏幕点击声。开启时，点击屏幕时万用表发出一声蜂鸣
完成	返回上一级菜单

6.4.5.1 语言选择

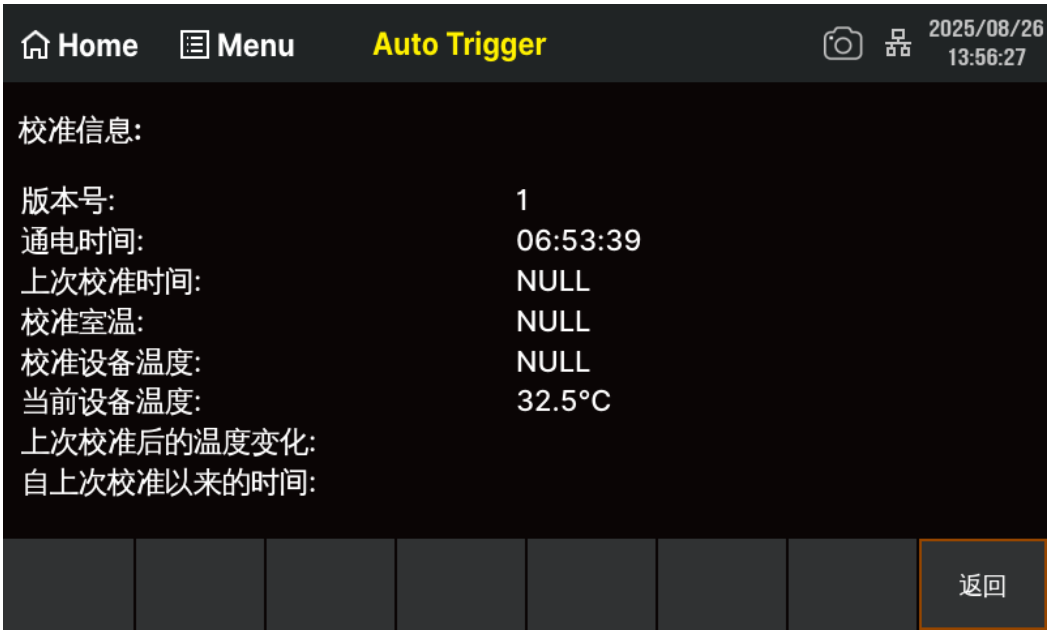
点击 Language ，选择仪器当前的语言类型。支持中文、英文菜单，所有操作菜单和帮助主题均以所选的语言显示。

6.4.5.2 校准

校准模式下提供了 出厂 和 用户 两种状态，执行出厂校准选择和用户自定义校准。



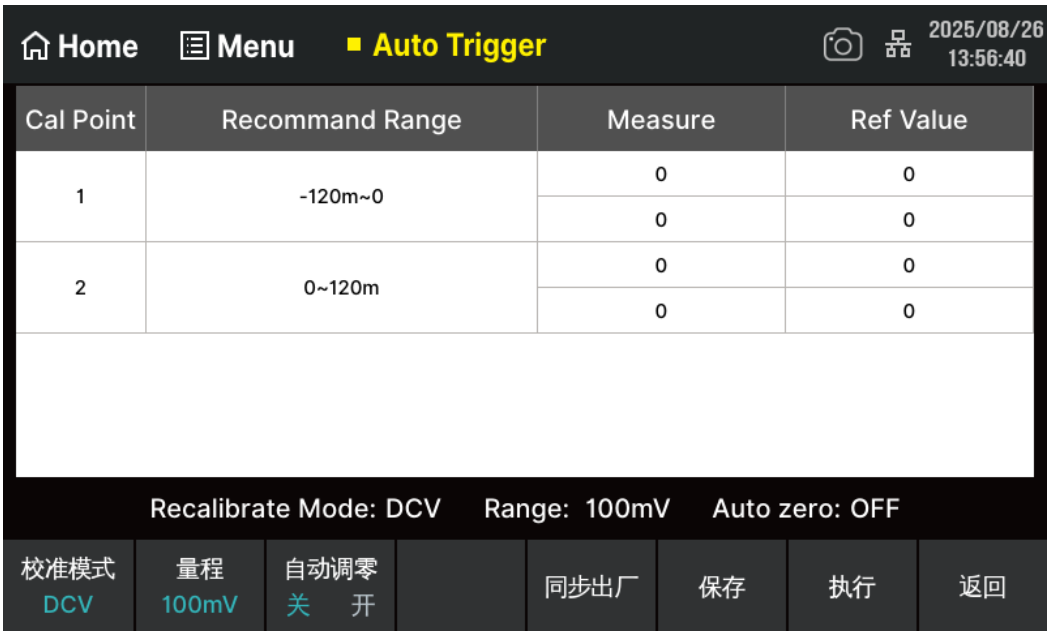
点击 校准信息 可查看通电时间、上次校准时间、校准室温、校准设备温度、当前设备温度、上次校准后的温度变化以及自上次校准以来的时间。



当校准模式选择“用户”时，点击 重校准 ，输入密码“admin”后，点击 Enter 进入用户手动校准界面，可对测量功能进行校准。

以 DCV 校准为例，首先选择校准模式为“DCV”，并设置量程和自动调零开关，接着将源信号接入万用表输入端。然后点击 Ref Value 栏下的数据，通过数字键盘输入参考值后点击 Enter 。待对应的

Measure 栏下的测量值稳定后，依次点击 保存 > 执行 。



点击 校准文件管理 ，选择非根目录的文件夹，点击 保存 可保存当前的校准数据文件，点击 加载 可加载校准数据文件。

点击 导出校准源 ,可选择 EEPROM 和 FLASH,将机器内部校准数据导出的来源可以为 EERPOM 中使用着的数据，也可以是 FLASH 中备份的数据。



6.4.5.3 升级

万用表支持用户通过 U 盘进行固件升级，把设备的当前软件版本升级到目标版本。

操作步骤：

1. 把待升级的文件包拷贝到 U 盘中。
2. 将 U 盘插入万用表前面板的 USB Host 接口。
3. 执行 Utility > System Setup > 升级，选择升级文件后，依次点击 更新 > OK，开始升级。
4. 升级完成后，屏幕出现提示：“Firmware Update Done！”机器将自动重启。
5. 设备完成重启后，检查版本是否升级成功。执行 Utility > System Setup > 系统信息，查看升级后的版本号是否与目标版本一致。若不一致，则升级失败，需重复以上步骤重新升级。
6. 检查完毕后，点击 完成 退出系统信息界面。

小心

升级过程中，请勿拔出 U 盘、关机或掉电！

6.4.5.4 屏幕设置

点击 Utility > 屏幕设置，进入屏幕设置界面，对屏保和屏幕亮度进行设置。

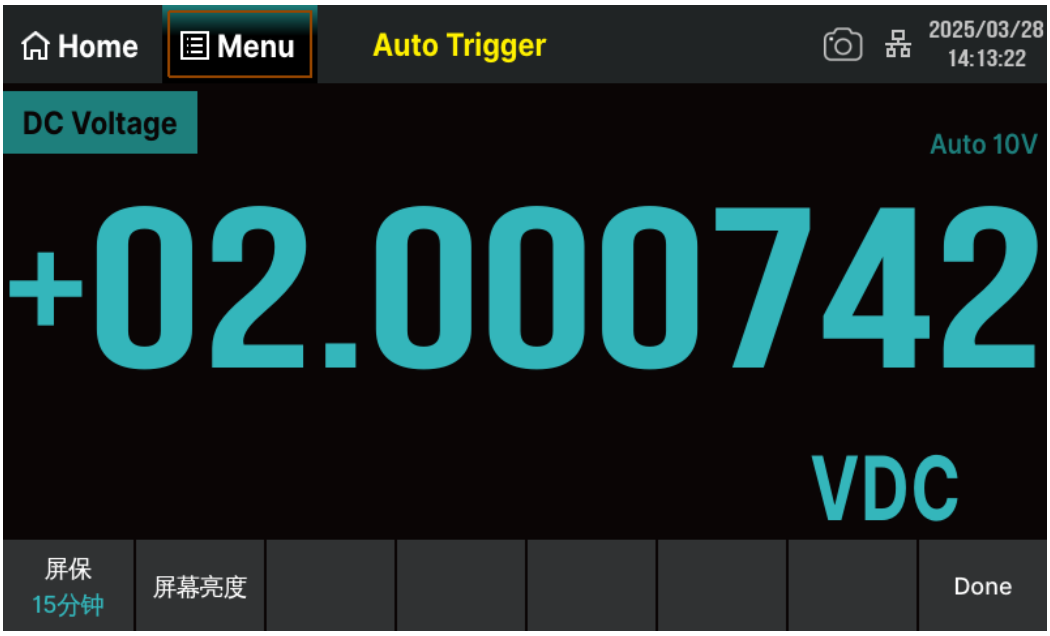


图 6-62 屏幕设置

- **屏保**

  点击 屏保 ，可根据需求，设置屏保时间为 1 分钟、5 分钟、15 分钟、30 分钟、1 小时、2 小时、5 小时或关闭屏保功能。开启屏保后，无任意操作时，经过设定的时间仪器进入屏幕保护状态。点击屏幕或按下任意键退出屏保状态。屏保默认关闭。

- **屏幕亮度**

  调整万用表的屏幕亮度，10%~100%可设置，默认 80%。

6.4.5.5 系统信息

点击 系统信息 ，可查看包括机型、软件版本、序列号、FPGA 版本、硬件版本、开机次数在内的当前设备的相关信息。检查完毕后，点击 返回 ，返回上级界面。

开发者模式：该选项为内部开发使用。

6.4.5.6 开机模式

点击 开机模式 > 按键/自动 ，可根据不同的需要设置开机模式：

- 按键开机：万用表连接电源后，短按前面板的电源键开机
- 自动开机：启用自动开机功能，万用表在连接电源后自动开机

6.4.5.7 音效设置

点击 音效 进入音效设置界面。

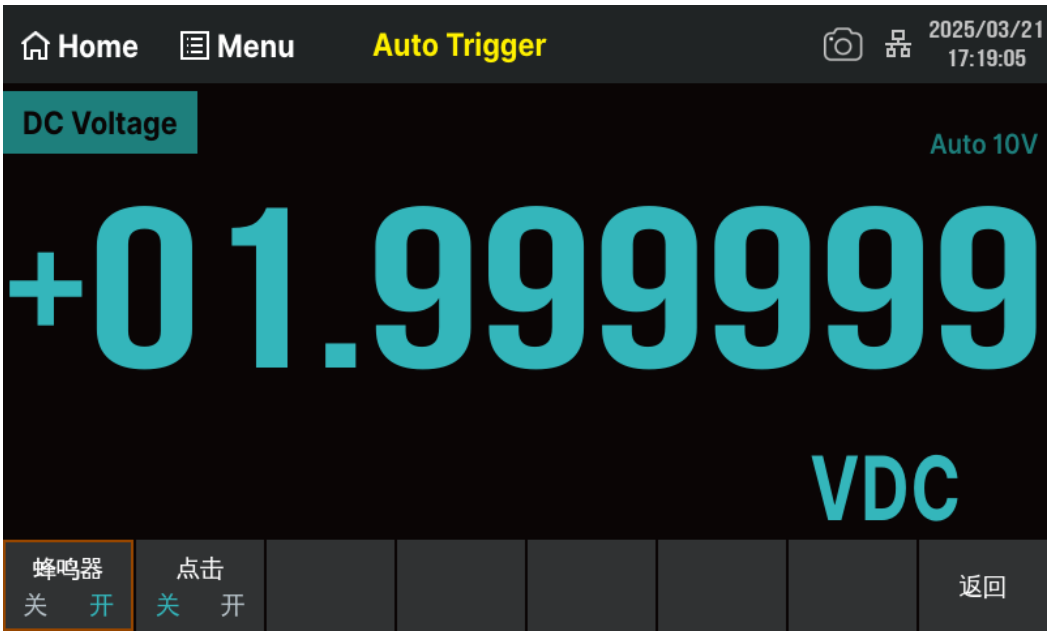


图 6-63 音效设置界面

- 点击 蜂鸣器 > 关/开，设置蜂鸣器开启或关闭。
- 点击 点击 > 关/开，开启该功能时，每点击一次屏幕，万用表发出一声蜂鸣。此功能仅在蜂鸣器开启时可设置。

蜂鸣器设置关联以下功能菜单下的蜂鸣器设置：

- 限值：超过一个测量限值（如果启用了限值），蜂鸣器发出一声蜂鸣
- 探头保持：测量的信号记录一个稳定的读数，蜂鸣器发出一声蜂鸣
- 二极管：被测电路中所测二极管的导通电压值低于设置值时，万用表持续发出蜂鸣提示音
- 连通性：被测电路中所测电阻的阻值低于短路电阻值时，万用表持续发出蜂鸣提示音

蜂鸣器设置会显示在屏幕的多个不同的菜单上。在一个菜单中关闭或打开蜂鸣器会关联所有其他菜单和函数。例如，如果关闭探头保持的蜂鸣器，限值、二极管、连续性等的蜂鸣器也会被关闭。

6.4.6 时间设置

可通过 NTP 协议进行时钟同步，也可选择手动设置时间和日期。点击 时间设置 菜单，弹出时间设置界面。通过点击屏幕右上角的时间显示区域也可以进入设置界面。

点击屏幕上的 、 按钮，或键，使用前面板参数上、下的旋钮，方向键可调整相应的数值。设置完毕点击 OK ，保存当前的时间设置。也可以在“NTP Addr”区域输入服务器的 IP 地址，点击“Sync”后进行时钟同步。在“Timezone”区域，可选择时区，如下图所示。

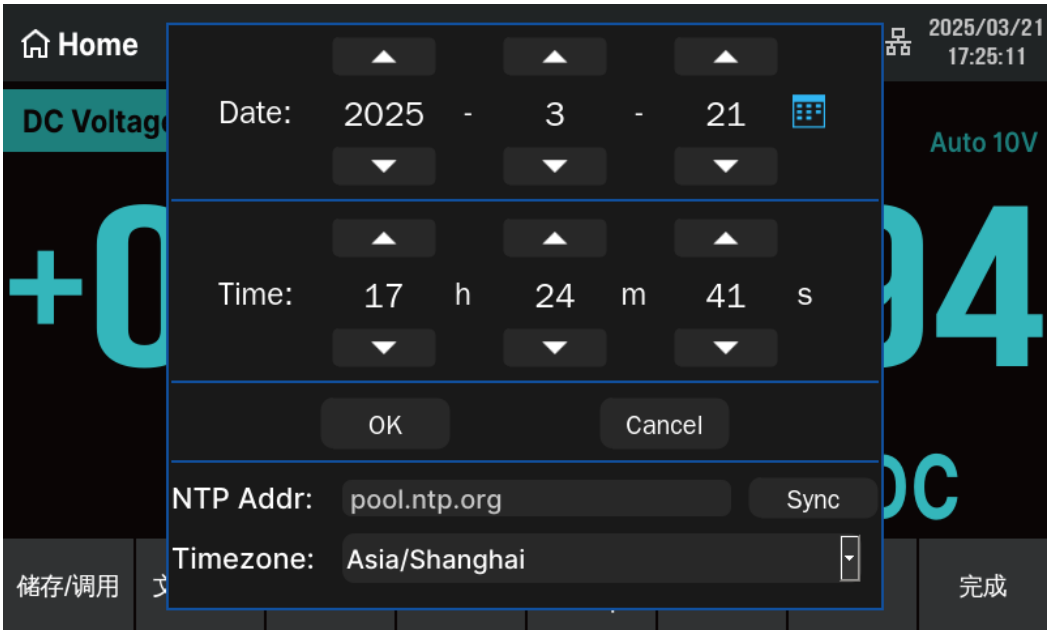


图 6-64 时间设置

年、月、日的设置还可点击 图标，弹出日历菜单界面，可对年、月、日进行快速设置。

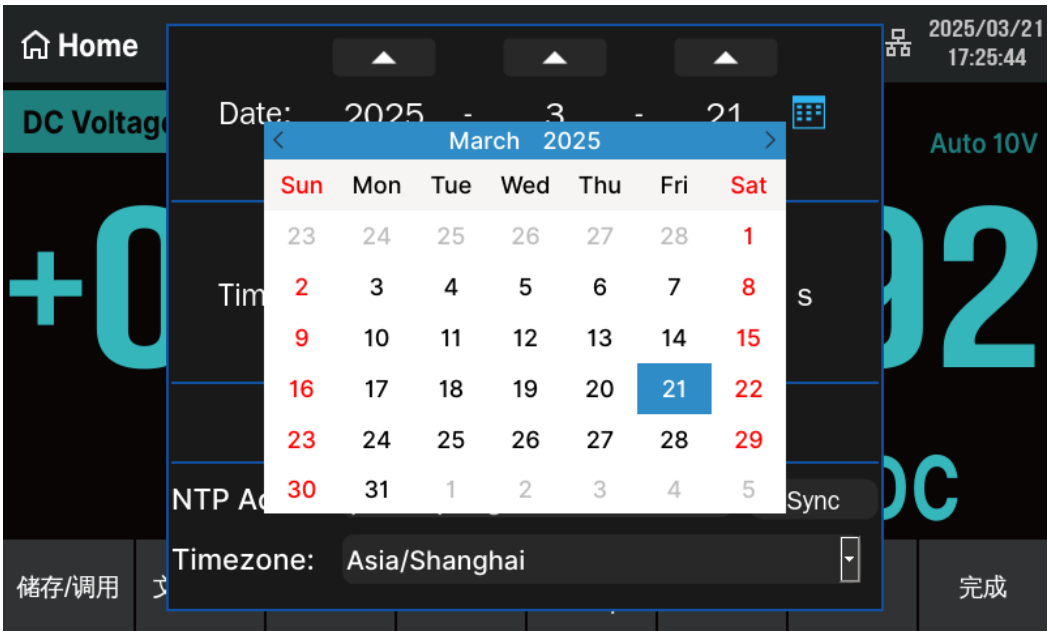


图 6-65 日期快速设置

6.4.7 服务

点击菜单 服务，进入服务设置的菜单界面，可对“LXI”和“SMB 文件共享”功能进行设置。

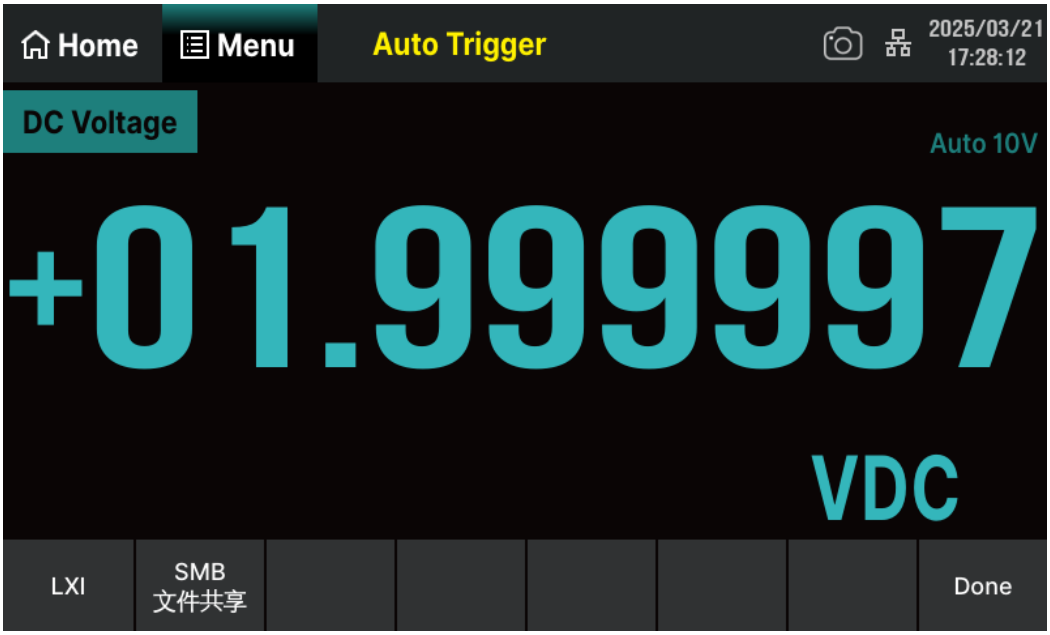


图 6-66 服务设置菜单

6.4.7.1 LXI

LXI 是一种基于局域网的模块化测试平台标准。LXI 仪器是严格基于 IEEE 802.3、TCP/IP、网络总线、网络浏览器、IVI—C0M 驱动程序、时钟同步协议（IEEE1588）和标准模块尺寸的新型仪器。

点击 LXI ，可查看相关设置信息。点击 网络重置 ，在弹窗中点击 确认 ，可重置网络配置。



图 6-67 LXI 信息界面

6.4.7.2 SMB 文件共享

设置好 SMB 文件共享路径以及访问权限相关的内容，即可在指定路径上存储或调用文件。在网络访问中此万用表作为客户端，被访问的设备作为服务端。需要在服务端设置好共享目录和访问权限后再在此设备上设置 SMB 文件共享。

点击 SMB 文件共享 进入如下界面，对服务端和客户端进行设置。

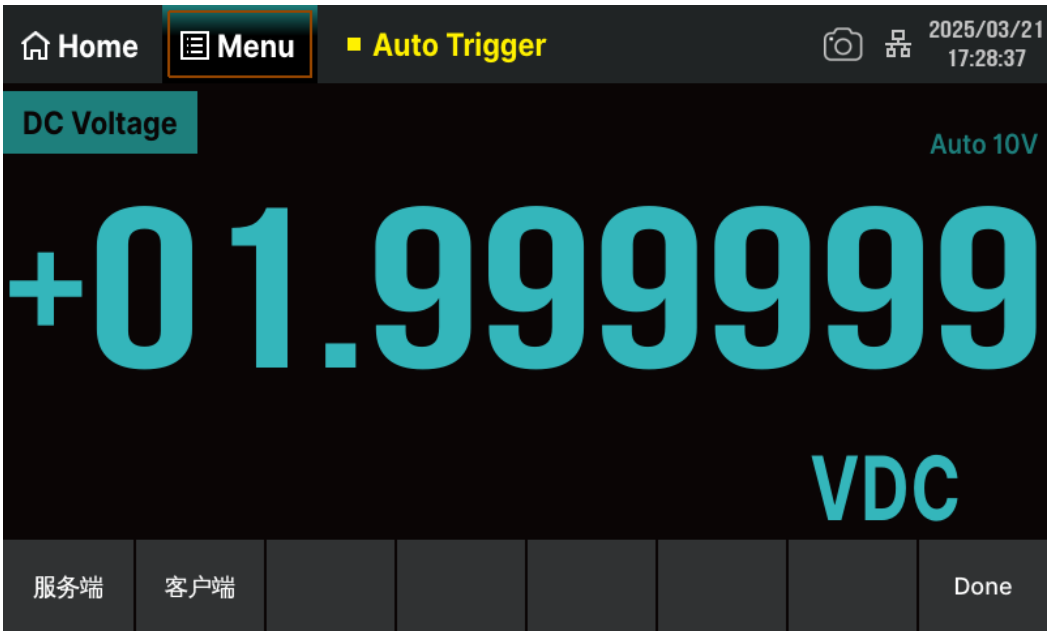


图 6-68 SMB 文件共享菜单界面

设置服务端：



A. 勾选“运行”，启用 SMB 文件共享功能

B. 勾选“开机启动”，万用表开机即启用 SMB 文件共享功能

C. 当前的服务器路径

D. 服务端用户名

E. 设置服务器密码

设置客户端：



A. 勾选“自动连接”，将在每次开机后自动连接服务器

B. 选择驱动器盘符

C. 设置服务器路径。点击文本框区域，在弹出的虚拟键盘输入路径。勾选“记住设置”可保存路径

D. 用户名和密码。点击对应文本框，在弹出的虚拟键盘完成输入

E. 勾选“匿名”，以默认的访客模式（用户名：Guest，密码：无）访问指定的路径

F. 手动连接或断开

6.5 触发和采样

万用表提供多种触发源方式：自动、单次、外部和电平。万用表每次收到一个触发信号时，可以读取一个或指定数量的读数，并且可以设定触发和读数之间的延迟时间。

按下前面板的 Trigger 键，进入触发和采样设置界面，如下图所示：

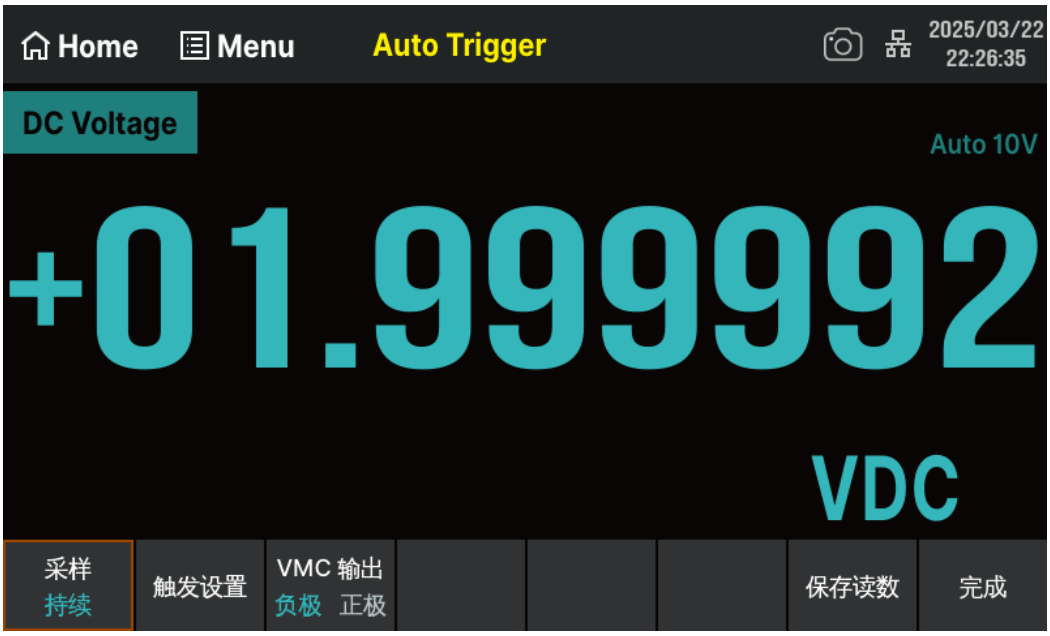


图 6-69 触发和采样设置界面

6.5.1 采样率

采样频率，也称为采样速度或者采样率，定义了单位时间内从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数，它用赫兹（Hz）来表示。采样频率的倒数是采样周期或者叫做采样时间，它是采样之间的时间间隔。通俗的讲采样频率是指计算机单位时间内能够采集多少个信号样本。

Nyquist 或采样定理如下所述：如果某个连续的且受带宽限制的信号不包含高于 F 的频率分量，则在按大于 2F 次采样/每秒的速率采样时，可恢复原始信号而不会出现失真（锯齿）的情况。万用表的采样率必须大于被测信号频率分量的两倍。

6.5.2 采样模式

7½ 位系列和 6½ 位系列万用表提供三种采样模式：持续、记录仪和数字化仪。

5½ 位系列万用表提供两种采样模式：持续和记录仪。

6.5.2.1 持续模式

连续模式是万用表的默认模式。数字万用表使用默认设置或恢复出厂设置时，可以在开启自动量程调整、积分时间设置为 10 PLC 等的情况连续进行测量。

点击 采样 > 持续，进入持续采样模式。



表 6-70 持续采样设置界面

表 6-19 持续采样功能菜单

功能菜单	设定	说明
采样	持续/记录仪/数字化仪	设置采样模式
触发设置	触发源	设置触发源：自动/单次/外部/电平
	延时	设置延时方式：自动或手动
	采样触发次数	设置采样的次数
	采样延时	设置采样延时的触发方式：立即/定时
VMC 输出	负极/正极	设置采样结束后向外部输出的脉冲信号的极性
保存读数		当前缓存的测量读数保存到本地或者外部设备
完成		返回上一级菜单

6.5.2.2 记录仪模式

在记录仪模式下，无需编程，也无需连接到计算机，直接通过万用表屏幕界面就能将指定数量的读数或特定时间段内采集的数据记录到仪器内存或外部存储文件中。采集完成后，既可在仪器屏幕上直接查看数据，也可将其传输到计算机。

记录仪模式可用于 DCV、DCI、ACV、ACI、Ω2W、Ω4W、Freq、Period、Cap、Temp，不可用于连通性和二极管测量。

默认情况下，数据记录执行自动触发，不支持电平和外部触发源。

操作步骤：

1. 启用记录仪功能

点击 采样 > 记录仪，此时屏幕上显示“Data log Stopped”。

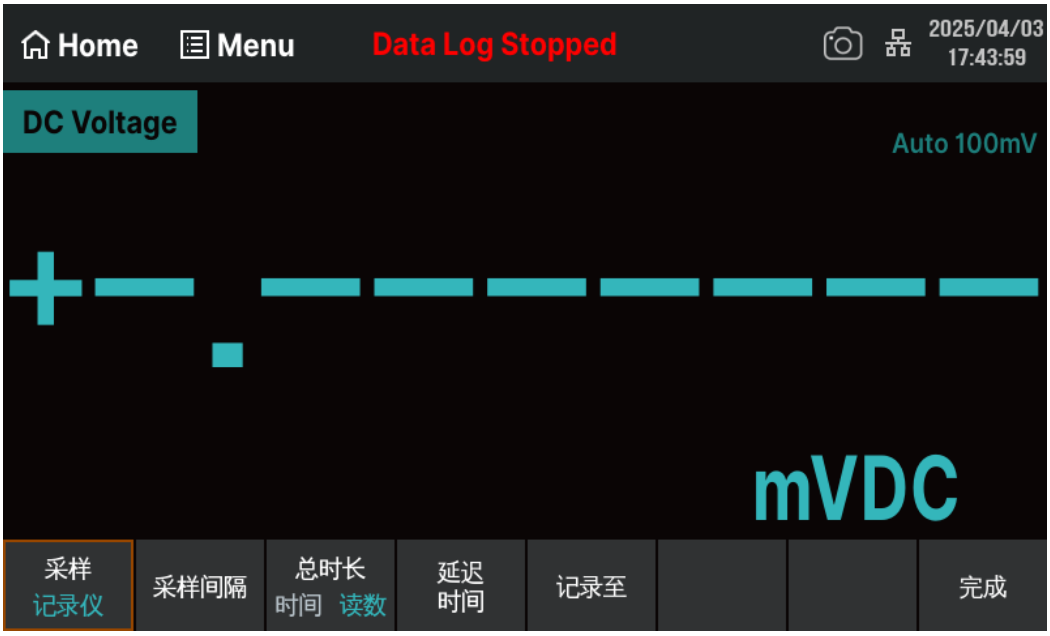


图 6-71 记录仪设置界面

表 6-20 记录仪功能菜单

功能菜单	设定	说明
采样	记录仪	设置采样模式
采样间隔		设置采样的间隔时间
总时长	时间/读数	设置采样的总时长或读数次数
延时时间		设置采样延时时间
记录至	内存/文件	设置采样到的信息保存地址

功能菜单	设定	说明
完成		返回上一级菜单

2. 设置记录仪采样间隔

设置两个测量数据间的采样时间间隔。点击 采样间隔，在弹出的数字软键盘设置采样间隔。

数据记录的“采样间隔”不能短于测量时间。您可以通过选择较短的积分时间、选择固定量程等来缩短测量时间。

3. 设置记录总时长

点击 总时长，设置为 时间 或 读数 模式。

- 时间：指定数据记录的持续时间
- 读数：指定要记录的读数总数

4. 设置延时时间

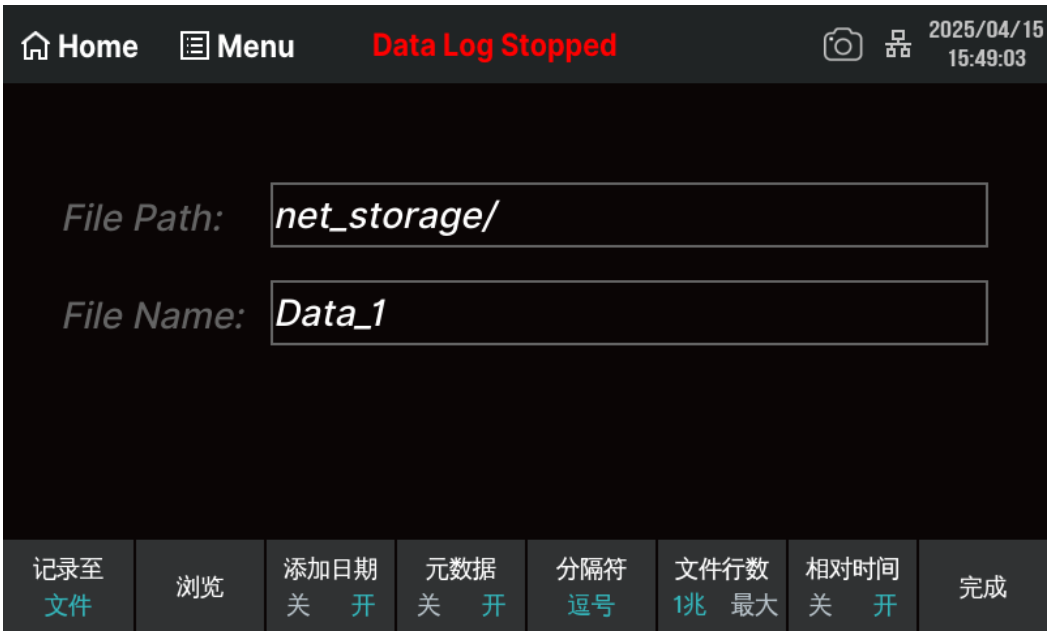
设置第一个采样点开始的等待时间。点击 延时时间，可在弹出的数字键盘设置延时时长。

5. 设置记录点数位置

点击 记录至，选择 内存 或 文件，可将记录的数据点数存储在内部存储器或外部文件。

将数据记录到内部存储器时，趋势图将每个读数映射为像素列中的一个点，将每列中的多个点连成一条线，然后将列中最后一个读数与下一列的第一个读数连成一条线。如果有太多读数要保存到存储器中，则趋势图的行为方式与连续测量模式下的行为方式类似。即每个像素列所显示的读数个数取决于读取速率和选定的时间窗口。

当记录至文件时，需要设置读数保存的路径和文件名称，并设置保存读数是否添加日期、元数据、分隔符和相对时间等信息。保存读数详细设置请参考“6.5.5 保存读数”。设置完成后，点击 完成，返回上一级界面，如下图所示。



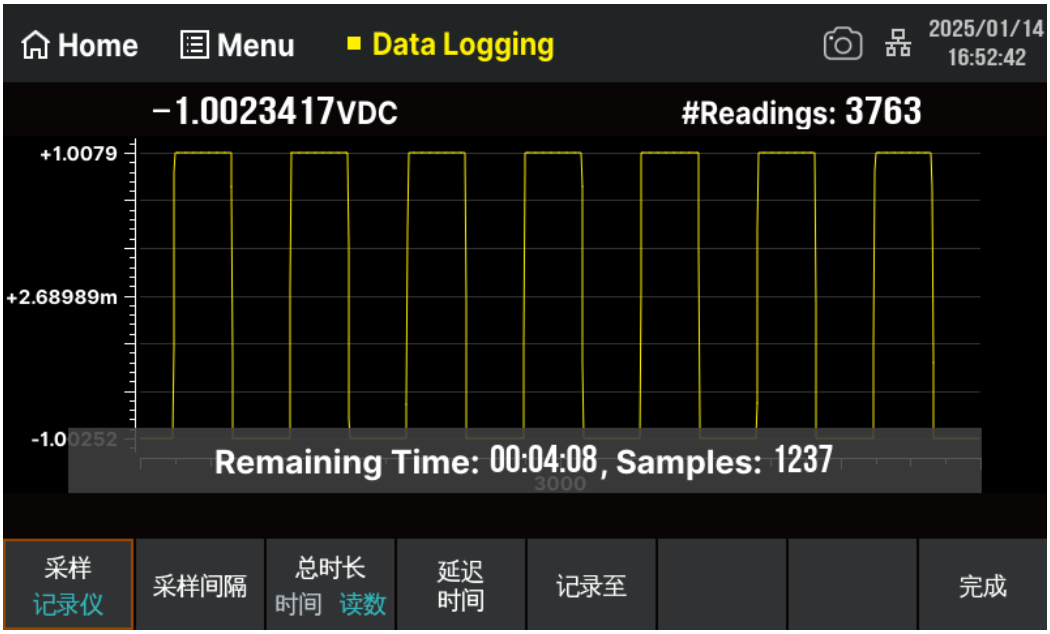
6. 设置显示模式

点击 Menu > 显示模式，可设置数据记录的测量读数的显示模式为数字、条形图、趋势图、直方图。详细设置请参考“6.7 显示模式”。

7. 进行数据记录

按下前面板按键 Single 或 Run/Stop 开始数据记录，状态显示“Data Logging”，屏幕显示采样次数、剩余时间和剩余采样次数。记录至文件时，还显示保存路径和文件名。

下图以显示模式为趋势图、数据记录至内存为例。



数据记录结束，屏幕弹出提示“数据记录已完成”，可在设置的保存路径查看文件。

数据记录和数字化本地远程交互

注意：

可能会丢失数据 —— 数据从本地向远程迁移的过程中会清除仪器存储器：数据记录或数字化到存储器后，如果从远程访问仪器（发送 SCPI 或常用命令），然后返回至本地，则存储器中的读数将被清除，且仪器将恢复到“持续”模式。

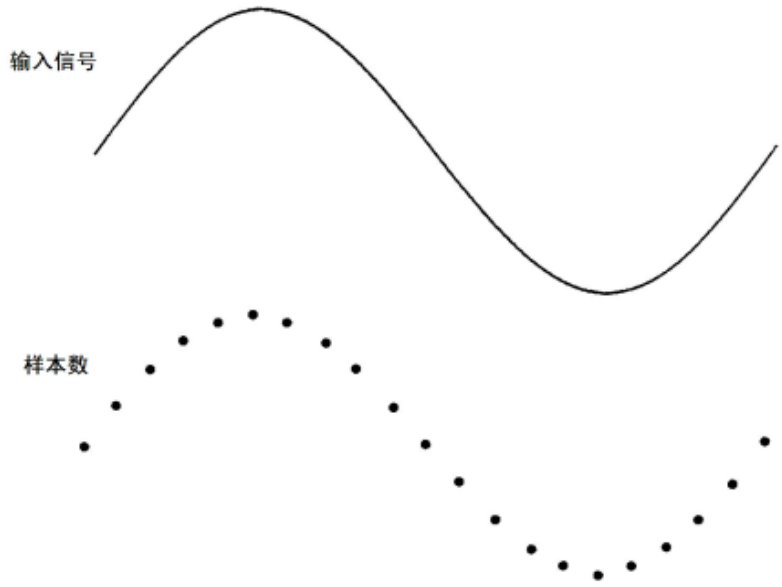
若仅针对数据记录，则您可以通过将数据记录到文件而不是存储器来避免这种情况的发生。若针对数据记录或数字化，则您还可以通过执行可阻止从远程访问仪器的操作来避免这种情况的发生。要阻止远程访问，您可能需要从仪器上断开 LAN、GPIB 及 USB 接口的电缆，然后再开始进行测量。要阻止通过 LAN 远程访问，您可以连接路由器后方的仪器以将远程访问的可能性降至最低。

要查看远程数据记录或数字化操作的状态，请使用仪器的 Web 用户界面。Web 用户界面监视器无法将仪器设置为远程。

从远程进行访问时，仪器将继续执行数据记录或数字化，直至完成，您可以从远程检索读数。

6.5.2.3 数字化模式

数字化即将连续模拟信号（如正弦波）转换成一系列离散样本（读数）的过程。数字化模式只能从前面板使用且提供前面板用户界面，可以快速设置数字化测量。此模式仅可用于 DCV 或 DCI 测量函数。



注：自动量程无法在数字化仪下使用，请手动选择合适的量程进行测量。

操作步骤：

1. 启用数字化功能

点击 采样 > 数字化仪，此时屏幕上显示“Digitize stopped”。

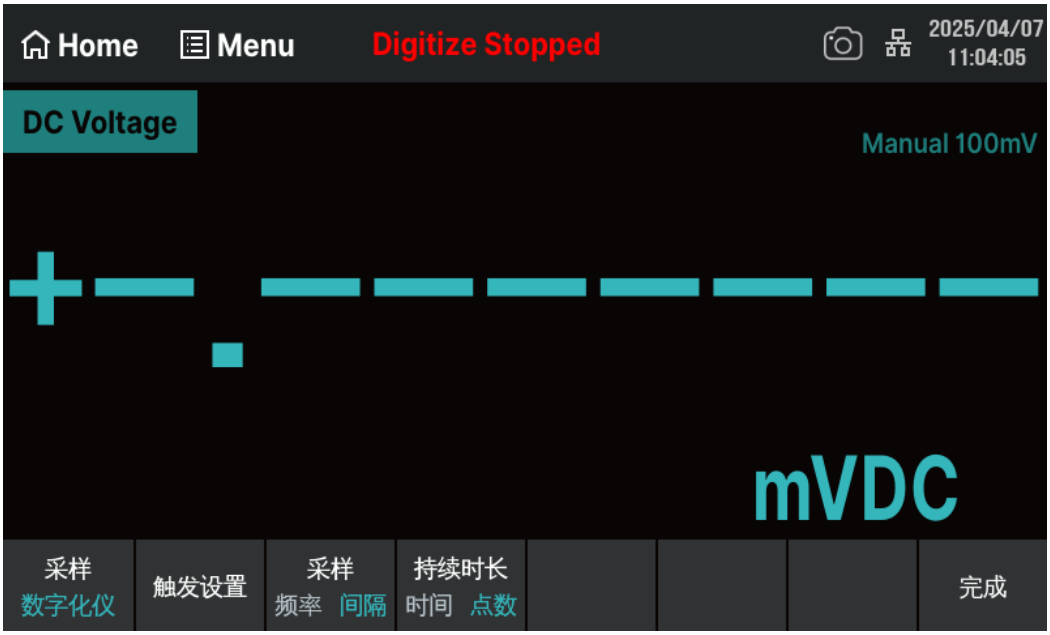


图 6-72 数字化仪设置界面

表 6-21 数字化仪功能菜单

功能菜单	设定	说明
采样	持续/记录仪/数字化仪	设置采样模式
触发设置	触发源	设置触发源的触发方式为自动/外部/电平
	延迟	设置延时方式为自动或手动
采样	频率/间隔	设置采样的频率和时间间隔
持续时长	时间/点数	设置采样持续时间和点数
保存读数		采样结束后，保存读数到本地或者外部设备
完成		返回上一级菜单

2. 设置触发源

点击 触发设置 > 触发源 选择触发方式为自动、外部或电平。默认情况下，触发源设置为自动。

- 自动：启用自动触发，万用表将以当前设置所允许的最快测量速度获取读数。
- 外部：启用外部触发信号进行触发。启用外部触发源后，万用表将接受后面板的外触发接口输入的触发脉冲，并在脉冲信号的指定上升沿或下降沿启动触发和获取测量读数。

- 电平：启用电平触发。触发源选择“电平”后，通过旋钮或虚拟数字键盘，输入所需的电平值。万用表将在输入信号的上升沿或下降沿、且输入电平穿越设置的触发电平值时启动触发和获取测量参数。

点击 触发设置 > 延迟 选择延迟方式为自动或手动。

- 自动：延迟时间由当前的测量功能、量程、积分时间和分辨率等设置共同决定。
- 手动：手动设置延迟时间。延迟方式设置为“手动”后，通过旋钮或虚拟数字键盘，输入所需的延迟时间。

3. 设置采样频率和间隔

可以指定采样频率（以样本数/秒为单位（Hz））或采样时间间隔（两次采样之间的时间）对输入信号采样。

4. 设置持续时长

可以将持续时长指定为 时间 或 点数 。

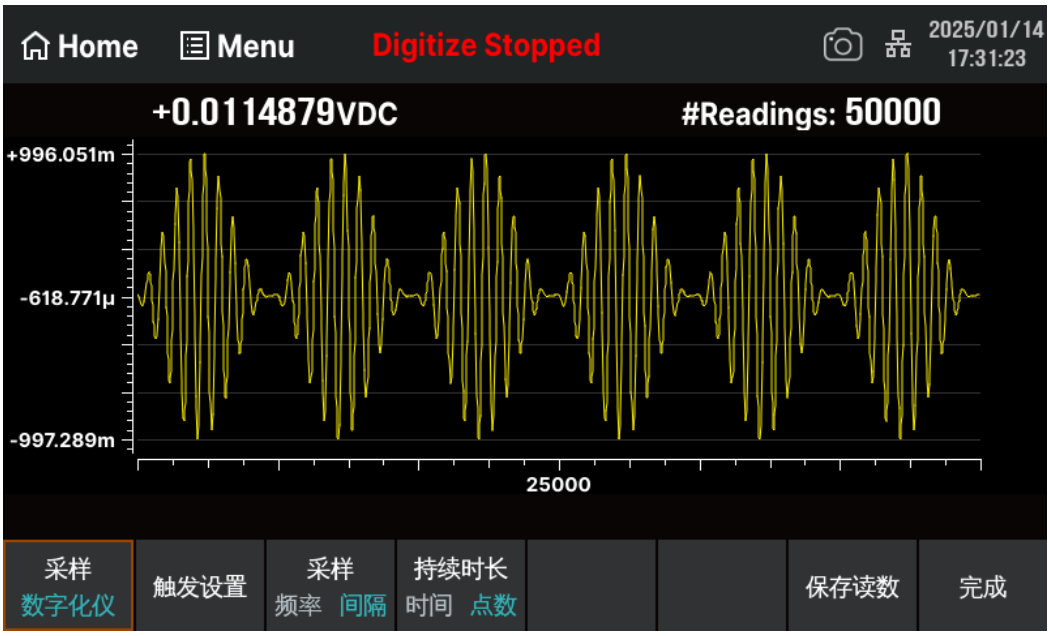
- 时间：指定要数字化的时间长度
- 点数：指定要数字化的样本点数

5. 设置显示模式

点击 Menu > 显示模式 ，可设置数字化的测量读数的显示模式为数字、条形图、趋势图、直方图。详细设置请参考“6.7 显示模式”。

6. 进行数字化采集

在配置数字化参数后，按下前面板按键 Run/Stop ，数字化将在指定的触发事件出现时开始。屏幕上显示“Digitizing”，以及当前采样次数、剩余时间和剩余采样次数等信息。采样结束，界面显示“Digitize Stopped”，如下图所示界面（以趋势图显示为例）。



7. 保存读数

数字化采样结束后，点击 保存读数 ，保存读数到本地或者外部设备。保存读数详细设置请参考“6.5.5 保存读数”。

数据记录和数字化本地远程交互

注意：

可能会丢失数据 —— 数据从本地向远程迁移的过程中会清除仪器存储器：数据记录或数字化到存储器后，如果从远程访问仪器（发送 SCPI 或常用命令），然后返回至本地，则存储器中的读数将被清除，且仪器将恢复到“持续”模式。

若仅针对数据记录，则您可以通过将数据记录到文件而不是存储器来避免这种情况的发生。若针对数据记录或数字化，则您还可以通过执行可阻止从远程访问仪器的操作来避免这种情况的发生。要阻止远程访问，您可能需要从仪器上断开 LAN、GPIB 及 USB 接口的电缆，然后再开始进行测量。要阻止通过 LAN 远程访问，您可以连接路由器后方的仪器以将远程访问的可能性降至最低。

要查看远程数据记录或数字化操作的状态，请使用仪器的 Web 用户界面。Web 用户界面监视器无法将仪器设置为远程。

从远程进行访问时，仪器将继续执行数据记录或数字化，直至完成，您可以从远程检索读数。

6.5.3 触发设置

点击 触发设置 ，进入触发设置界面，可对触发源、延迟、采样触发次数、采样延时等进行设置。

6.5.3.1 触发源

不同采样模式支持的触发源如表 6-22 所示。

表 6-22 触发源设置

触发模式	触发源
持续	自动、单次、外部、电平
记录仪	自动
数字化仪	自动、外部、电平

点击 触发源 ，设置触发源，如下图所示（以持续采样模式为例）。



图 6-73 触发源设置界面

自动触发：

仪器持续进行测量，只要完成一次测量，就会自动启动新的触发，万用表获取连续的读数；自动触发状态下万用表显示屏上方显示“Auto Trigger”。按下 Run/Stop 停止触发，界面显示“Stopped”保留最后的测量值，再按 Run/Stop 恢复自动触发。

单次触发：

在每次点击 单次 时，仪器都会启动一次触发。在达到指定采样数后，万用表停止测量。单次触发状态下万用表显示屏上方显示“Single Stopped”。

外部触发：

万用表接收从后面板 Ext Trig 连接器输入的触发脉冲，并在脉冲信号的指定边沿上触发和获取测量读数。

表 6-23 外部触发输入信号参数指标

输入电平	5 V TTL 兼容（输入端悬空时为高）
触发条件	上升沿 / 下降沿可选
输入阻抗	≥30 kΩ//500 pF
延时	＜50 μs
最大速率	300/s
最小脉宽	2 μs

电平触发：

该触发方式适用于 DCV、DCI、ACI、ACV、Ω2W、Ω4W 测量功能。点击 电平设置 后，使用数字键盘输入所需的电平值，然后点击 Enter 启用，将启用电平触发方式。万用表将在输入信号的上升或下降沿，并且输入电平穿越指定的触发电平时触发和获取测量读数。电平触发可指定何时（根据电压和斜率）开始采样。

6.5.3.2 触发延迟和采样延迟

延迟表示在接收到触发信号后，采样开始前的等待时间。

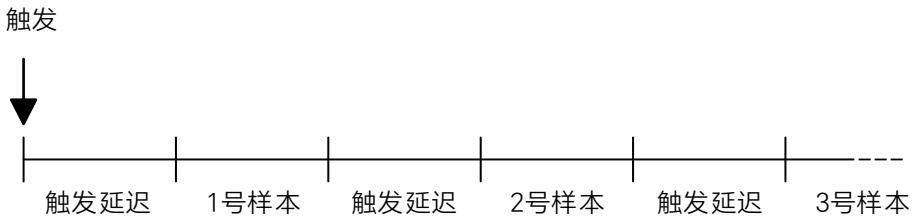
点击 延迟 > 自动/手动，选择自动或手动方式。选择手动方式时，通过数字键盘输入时间值，然后点击 Enter 确认输入。

- **自动：**万用表根据当前的测量函数、量程和积分时间等配置自动设置延迟时间
- **手动：**用户手动设置延迟时间

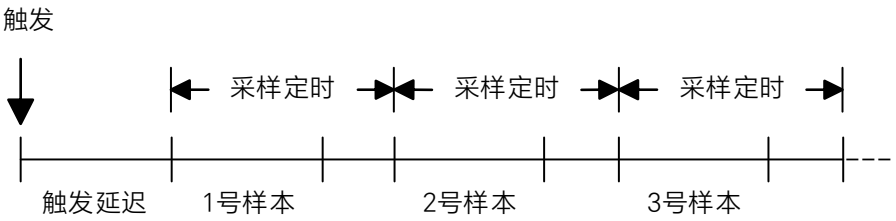
每次触发进行多次采样时，触发后，将在一个触发延迟后进行第一次采样。采样时间除了与设置的触发延迟相关外，采样延时方式也会影响采样时间。

点击 采样延时 > 立即/定时，设置采样延时方式为立即或定时。设置为“定时”时，需要设置定时时间。

- **立即：**触发后，将在一个触发延迟时间后进行第一次采样，然后在连续采样之间插入触发延迟时间。



- **定时：**触发后，将在一个触发延迟时间后进行第一次采样。在第一次采样之后，在采样定时时间后开始第二次采样。



6.5.3.3 采样触发次数

万用表每次接收到触发信号后，将读取指定数目的读数。点击 采样触发次数，使用数字键盘设置所需的读数个数，默认值为 1。

6.5.3.4 设置斜率

当触发源设置为“外部”时，菜单中会出现 斜率 选项。点击 斜率，选择 正 或 负，可设置外部触发模式为上升沿触发或下降沿触发。

6.5.3.5 电平设置

当触发源设置为“电平”时，菜单中会出现 电平设置 选项。点击 电平设置，可在数字软键盘中设置触发电平的值。

6.5.4 VMC 输出

当数据采集结束后，仪器会通过后面板上 VM COMP 连接器输出一个脉冲信号。点击 VMC 输出，选择正极或负极，设置脉冲信号的极性。

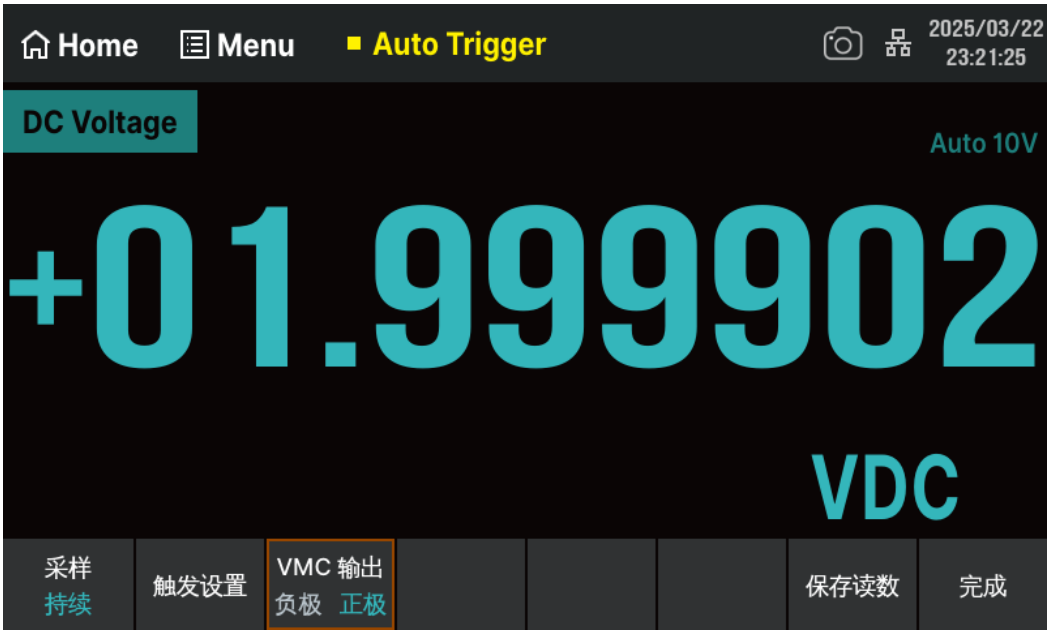


图 6-74 设置 VMC 输出

表 6-24 VMC 输出特性

电平	5 V TTL 兼容
输出极性	正、负极性可选
输出阻抗	100 Ω 典型值
脉冲宽度	约 2 μs

6.5.5 保存读数

点击 保存读数 ，进入保存读数设置界面，读数保存格式为 .csv。

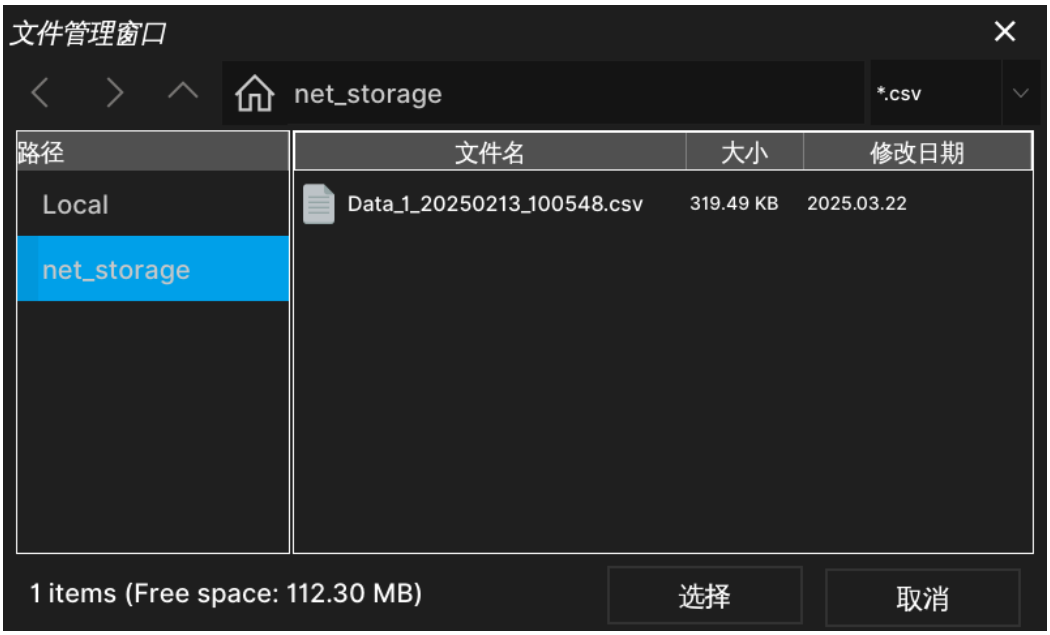


图 6-75 读数保存设置

操作步骤：

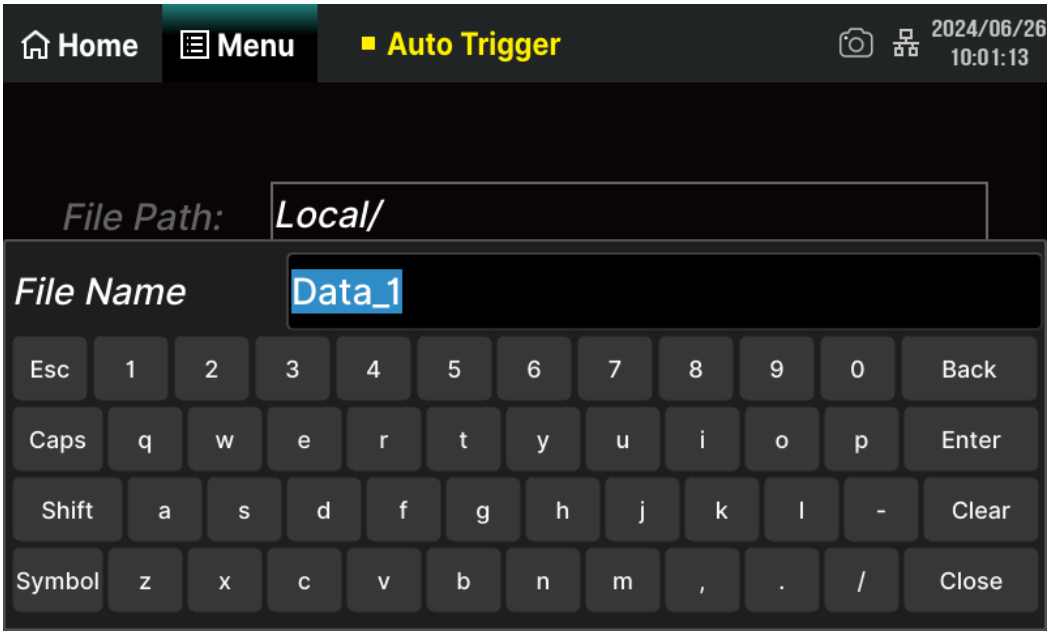
1. 选择存储位置

点击 浏览 或界面的“File Path”区域，进入下图所示界面，通过点击屏幕上的菜单或路径进行相应的设置。点击 选择 将当前路径作为文件存储位置并返回上级菜单。



2. 设置文件名

点击界面“File Name”一栏，在弹出的软件盘中可进行文件名的设置，输入完成后点击 Enter，保存当前设置返回上一界面。



3. 设置日期

点击 添加日期，当设置为 开 状态时，保存的文件名中显示保存文件的日期。设置为 关 状态时，保存的文件不显示保存日期。

4. 设置元数据

点击 元数据，当设置为 开 的状态时，保存的读数包含读数个数、第一个读数的时间戳和采样间隔（如可用）。

5. 设置分隔符

提供三种分隔符的使用：逗号、制表符和分号，用于分隔每行上的信息。

6. 设置相对时间

点击 相对时间，开启或关闭相对时间功能。

7. 保存读数

点击 保存读数，保存当前读数到指定的路径。

6.6 数学运算功能

数学运算主要包括 5 种功能：统计、限值、dBm、dB 和相对运算。选择不同的数学运算功能，以满足不同条件的测量要求。不同测量功能可执行的数学运算不同，请参考表 6-25。

表 6-25 数学运算

测量功能	可使用运算
DCV	统计、限值、dBm、dB、相对运算
ACV	统计、限值、dBm、dB、相对运算
DCI	统计、限值、相对运算
ACI	统计、限值、相对运算
Ω2W / Ω4W	统计、限值、相对运算
Cap	统计、限值、相对运算
Cont	统计、限值
Diode	统计、限值
Freq / Preiod	统计、限值、相对运算
Temp	统计、限值、相对运算

以 DCV 测量为例，点击 Menu > 数学工具，屏幕显示数学运算的操作菜单，如下图所示。

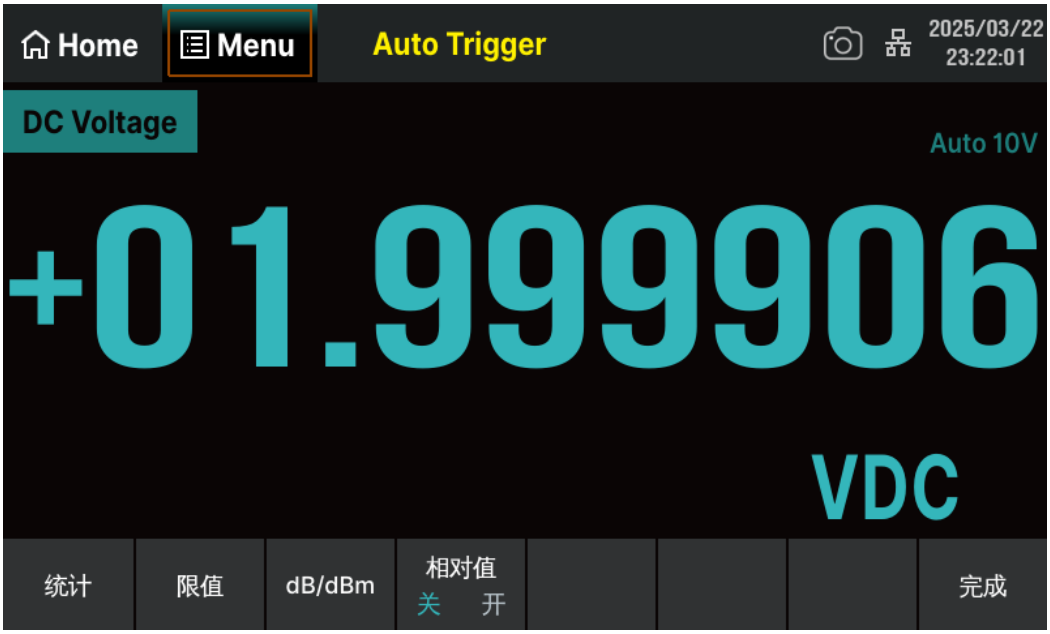


图 6-76 数学运算菜单界面

表 6-26 数学运算功能菜单

功能菜单	说明
统计	统计当前测量的最大值、最小值、平均值、范围、标准差、样本数
限值	根据设定的上下限参数，执行通过/失败测试
dB / dBm	dB：以 dB 为单位计算测量值相对于参考值的相对值 dBm：计算传送到被测量参考电阻上的功率，0 dBm = 1 mW
相对值	打开相对运算并设置相对值或关闭相对运算

如果更改测量功能，除统计以外的数学运算都会自动关闭。

6.6.1 统计运算

统计运算用于统计测量期间读数的最大值、最小值、平均值、偏差范围、标准差、样本数。

点击 Menu > 数学工具 > 统计 > 开，进入如下所示界面。

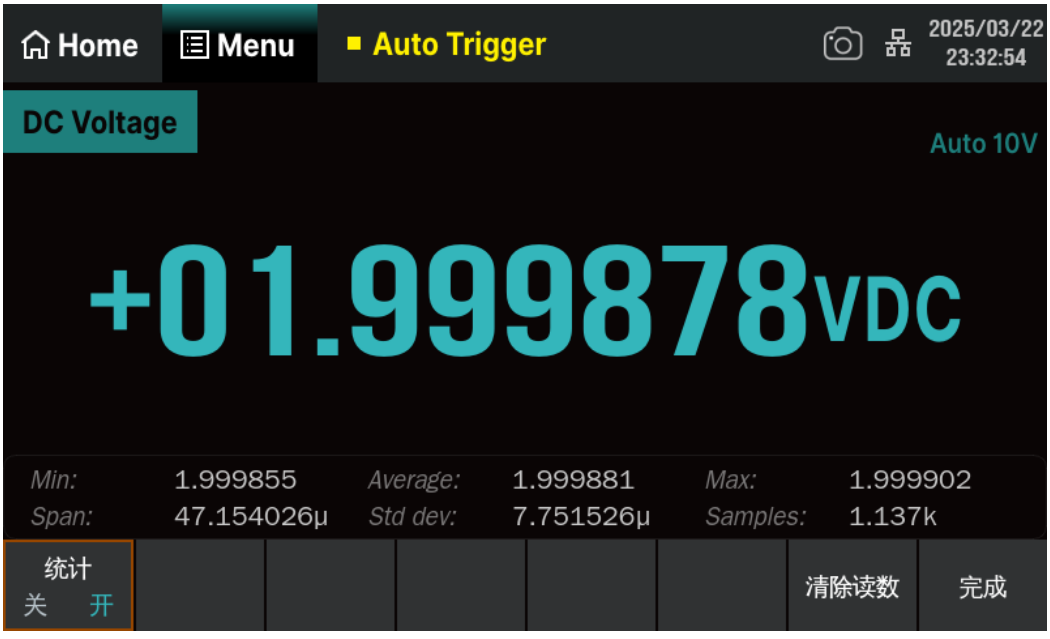


图 6-77 统计运算菜单界面

表 6-27 统计运算功能菜单

功能菜单	设定	说明
统计	关/开	开启或关闭统计功能
清空读数		清除当前所有读数，重新开始统计
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

表 6-28 统计运算参数定义

参数	说明
Min	统计测量期间所有读数的最小值
Average	统计测量期间所有读数的平均值
Max	统计测量期间所有读数的最大值
Span	统计测量期间读数的偏差范围
Std dev	统计测量期间所有读数的标准差
Samples	统计当前的读数个数



- 启用统计运算时，万用表的第一个读数被作为最大值或最小值显示。连续多个读数时，最小值总是显示当前所有读数中最小的数值，最大值则总是显示当前读数中最大的数值。
- 统计的最大值、最小值、平均值和读数数量均存储在易失性存储器中，掉电时自动清除。

6.6.2 限值运算

6.6.2.1 限值设置

限值运算可根据设定的上下限参数，对超出范围的信号进行提示。

点击 Menu > 数学工具 > 限值 > 开，进入如下所示界面。



图 6-78 限值运算设置界面

表 6-29 限值运算菜单功能

功能菜单	设定	说明
限值	开/关	打开或关闭限值运算
下限		指定限定范围的下限值
上限		指定限定范围的上限值
中心值		指定限定范围的中间值
范围值		指定限定范围的大小
蜂鸣器	开/关	打开蜂鸣时，若读数超出设定的限值则发出一次蜂鸣
清除状态		清除当前状态，重新开始统计
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

表 6-30 限值运算参数定义

参数	说明
L Limit	当前设定的下限值
H Limit	当前设定的上限值
Status	当前读数限值运算的状态 Pass：读数在限值范围内 Failure：读数在限值范围外
L Failures	超出下限的读数个数
H Failures	超出上限的读数个数

1. 限值设定

点击需要设置的限值参数，通过弹出的数字软键盘输入数值。

2. 限值单位

限值的单位根据当前测量功能而定。

3. 超限提示

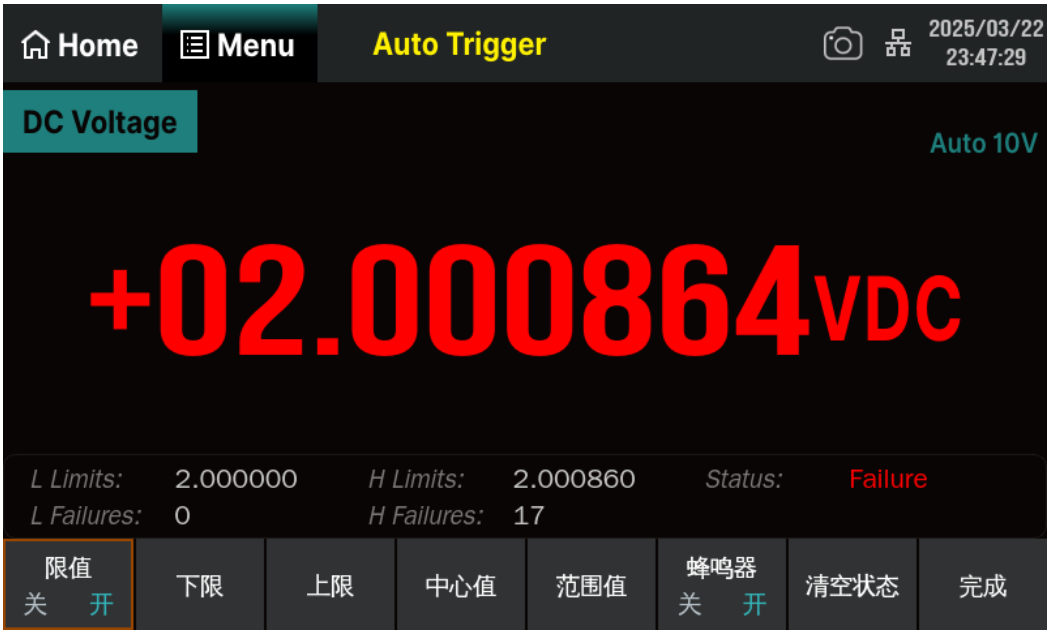
- 当读数超出上限值或下限值时，当前读数显示为红色，状态显示为 Fail。在限值范围内显示为蓝绿色，状态显示为 Pass。
- 当读数超出上限值或下限值时，蜂鸣器将发出声音报警（如果蜂鸣器已经打开）。



- 指定的上限值应始终大于下限值。
- 上下限值均存储在易失性存储器中。上电时，上下限值被重置为默认值 0。

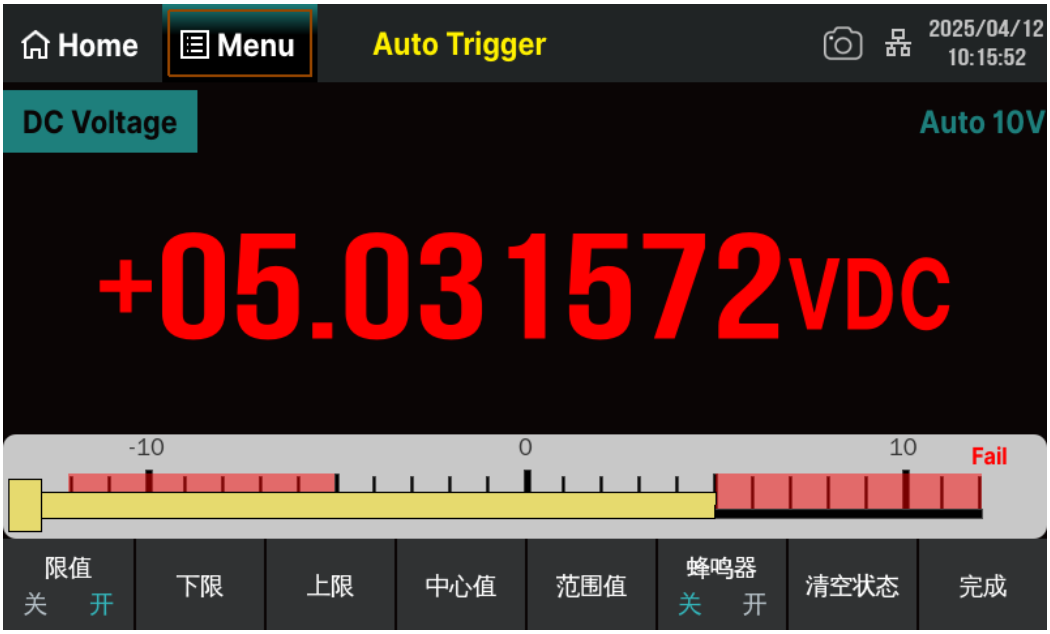
6.6.2.2 不同显示模式下的限值显示

1. 数字显示模式下的超限提示



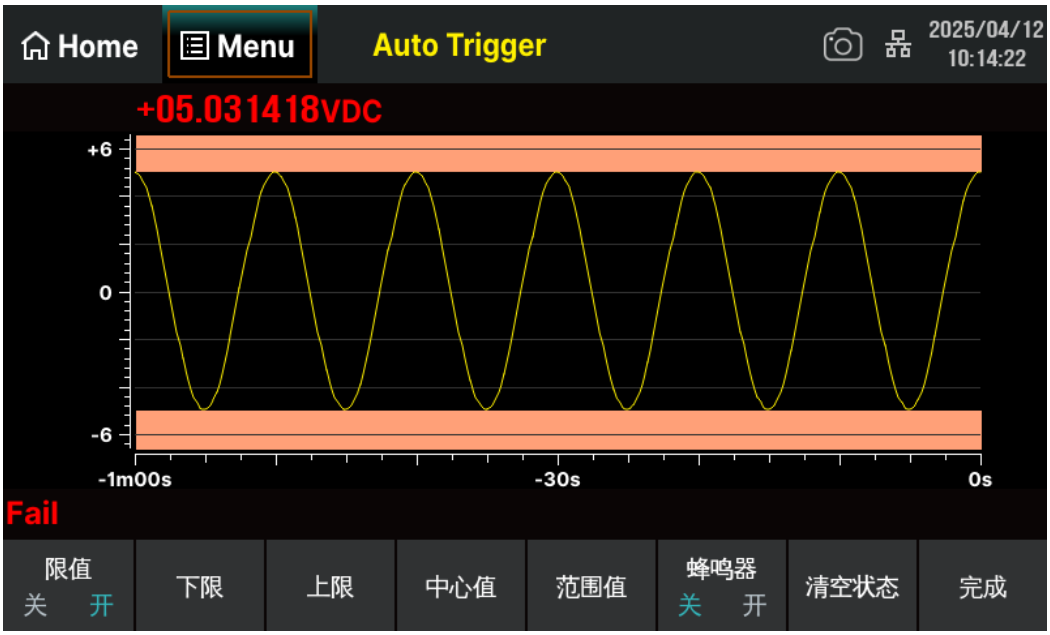
- 屏幕下方显示设置的下限值（L Limits）和上限值（H Limits）、超出下限（L Failures）和超出上限（H Failures）的读数个数、当前读数的限值状态（Pass/Failure）。
- 当读数超出上限值或下限值时，屏幕显示的读数为红色。

2. 条形图显示模式下的限值提示



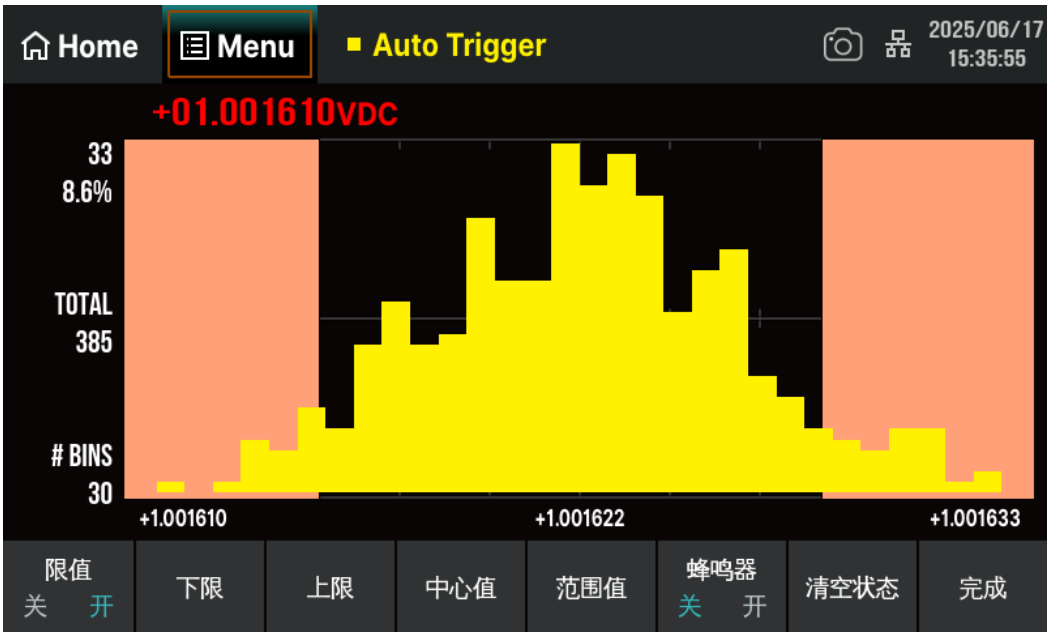
- 限值区在图上以淡红色显示。
- 当未超过限值时，条形图右侧显示 Pass，读数显示为蓝绿色；超过限值时，条形图右侧显示 Fail，读数显示为红色。

3. **趋势图显示模式下的限值提示**



- 限值区在图上以橘色显示。
- 当未超过限值时，屏幕左上角的测量值显示为绿色，屏幕左下角显示 Pass；超过限值时，屏幕左上角的测量值显示为红色，屏幕左下角显示 Fail。

4. **直方图显示模式下的限值提示**



- 限值区在图上以橘色显示。
- 当未超过限值时，屏幕左上角的测量值显示为绿色；超过限值时，屏幕左上角的测量值显示为红色。

6.6.3 dBm 运算

dBm 用于表征功率值绝对值。dBm 运算使用测量到的电压结果来计算出参考电阻的功率值。即：

$$\mathrm{dBm} = 10 \times \mathrm{Log10}[(\mathrm{Reading}^2/R_{REF})/0.001\mathrm{W}]$$

其中，Reading 为电压测量值，R_{REF} 为参考电阻。

点击 Menu > 数学工具 > dB/dBm > 开，模式选择 dBm，进入如下所示界面。

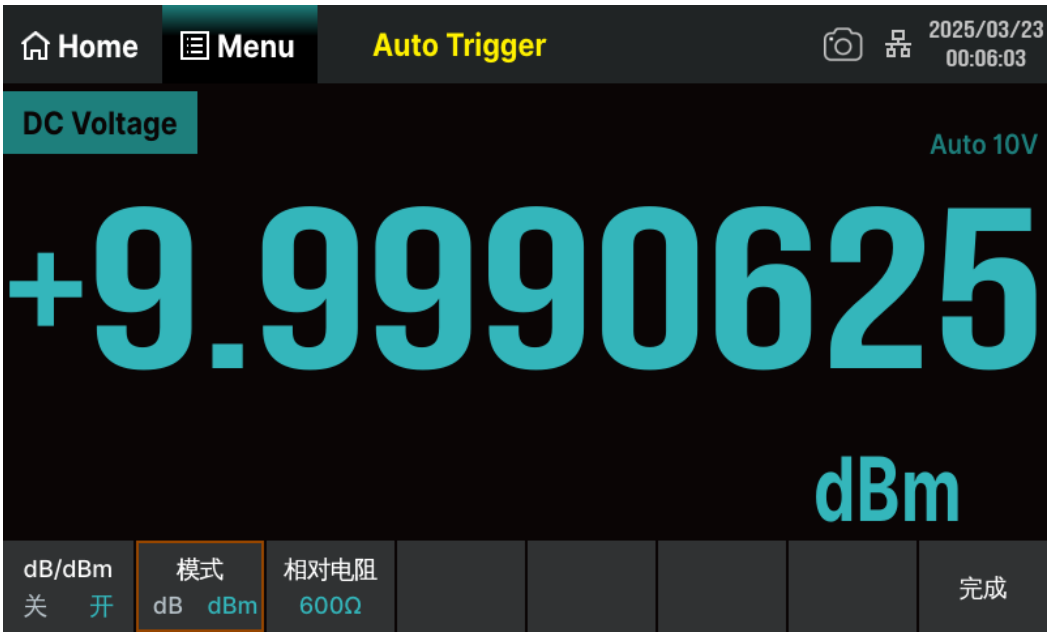


图 6-79 dBm 运算设置界面

表 6-31 dBm 运算功能说明

功能菜单	设定	说明
dB/dBm	开/关	打开或关闭 dB/dBm 功能
模式	dB/dBm	打开 dBm 运算，主显示屏幕右下角显示“dBm”
相对电阻		设置相对电阻的数值
完成		保存所有设置，返回上一级菜单

6.6.4 dB 运算

dB 是一个表征相对值的值，它用于 dBm 值的相对运算。启用 dB 运算后，万用表会计算下一读数的 dBm 值，并将此 dBm 值与已存储的“dB 相对值”作差后显示 dB 运算结果，即：

$$\mathrm{dB} = 10 \times \mathrm{Log10}\left[\frac{\frac{\mathrm{Reading}^2}{R_{REF}}}{0.001\mathrm{W}}\right] - \mathrm{dB}\ 相对值$$

其中，Reading 为电压测量值，R_{REF} 为相对电阻值。

点击 Menu > 数学工具 > dB/dBm > 开，模式 选择 dB，进入如下所示界面。



图 6-80 dB 运算设置界面

表 6-32 dB 运算功能菜单

功能菜单	设定	说明
dB/dBm	开/关	打开或关闭 dB/dBm 功能
模式	dB/dBm	打开 dB 运算，主显示屏幕右下角显示“dB”
相对电阻		设置相对电阻的数值
dB 相对值		设置以 dBm 为单位的相对值
测量相对值		将当前测量得到的 dBm 值作为 dB 参考值
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

- dB 相对值设置的范围为-200 dBm ~ +200 dBm。默认值为 0 dBm。
- dB 相对值可以手动输入一个指定值，也可以通过点击 测量相对值 ，将当前测量得到的 dBm 值作为相对值。

6.6.5 相对运算

启用相对运算时，屏幕显示的读数为实际测量值与相对值之间的差。

读数值 = 实际测量值 - 相对值

有两种方式可以配置相对值：

- 在基本测量界面下，将 相对值 设置为开，万用表自动将当前的测量结果作为“相对值”。
- 在基本测量界面下，点击 Menu > 数学工具 > 相对值 > 开，进入相对值设置界面，可通过数字软键盘手动输入相对值，单位由当前测量功能决定。如下图所示（以 DCV 测量为例，当前实际测量值为 01.999858 VDC，相对值为 1.000000 V）。

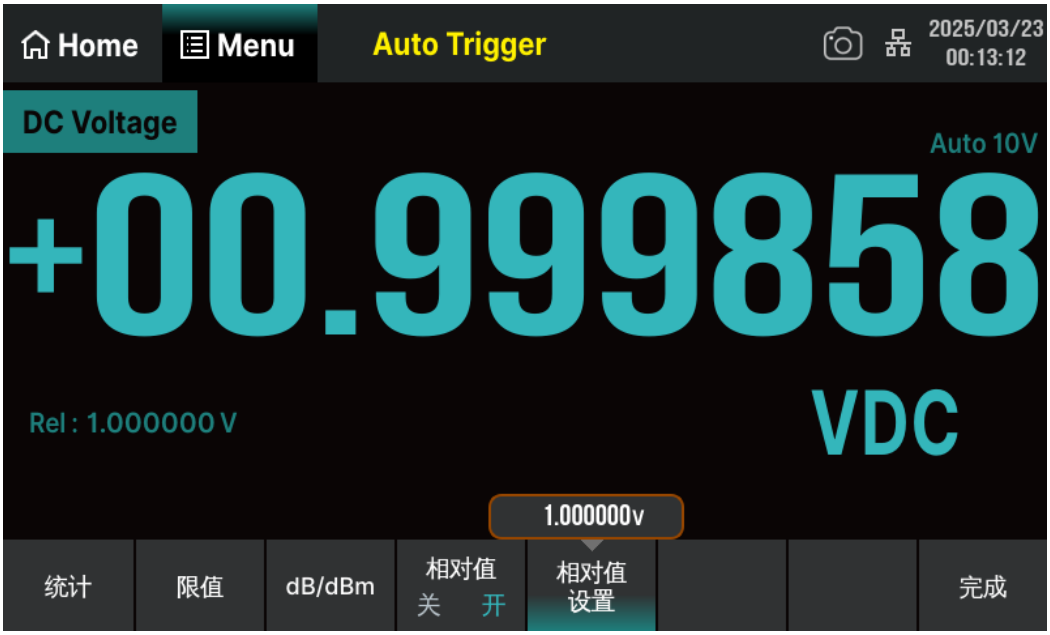


图 6-81 相对运算设置界面

6.7 显示模式

支持数字、条形图、趋势图和直方图四种显示模式，对测量数据进行查看。此外，还支持探头保持功能，在测量到一系列稳定读数时（至多可保存 8 个读数）自动记录测量结果并保存在屏幕上。

6.7.1 数字

默认情况下，万用表以数字形式显示测量读数。万用表上电时，默认启用数字显示模式。

点击 Menu > 显示模式 > 数字 进入数字显示模式，如下图所示界面。

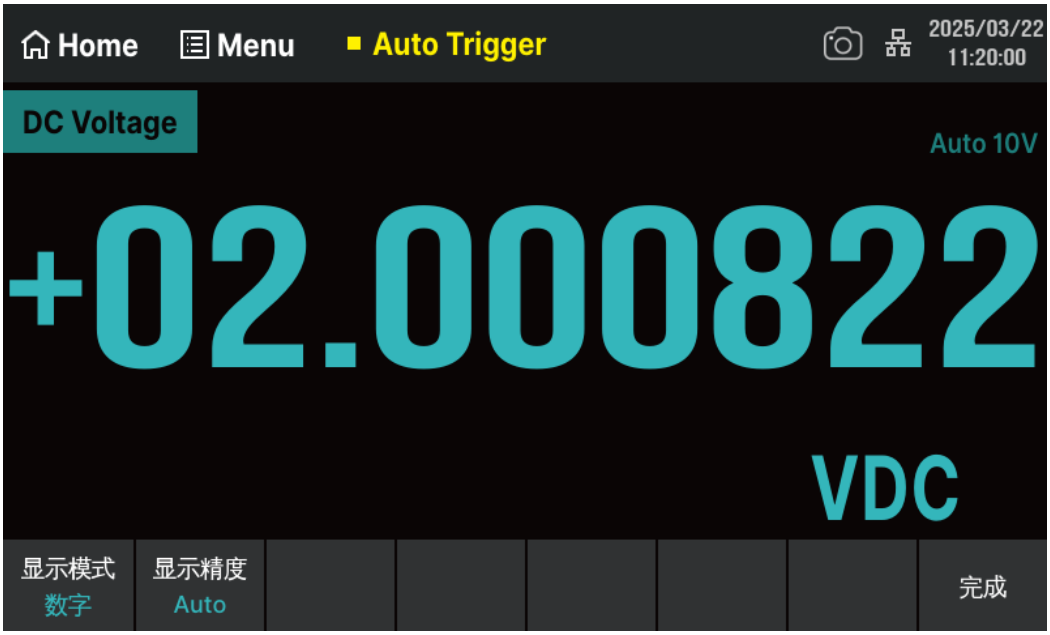


图 6-82 数字模式显示界面

点击 显示精度 可根据需求设置不同的显示位数。默认显示精度为 Auto。

6.7.2 条形图

点击 Menu > 显示模式 > 条形图，进入条形图显示模式，此时在标准数字显示下边添加了一个移动条。

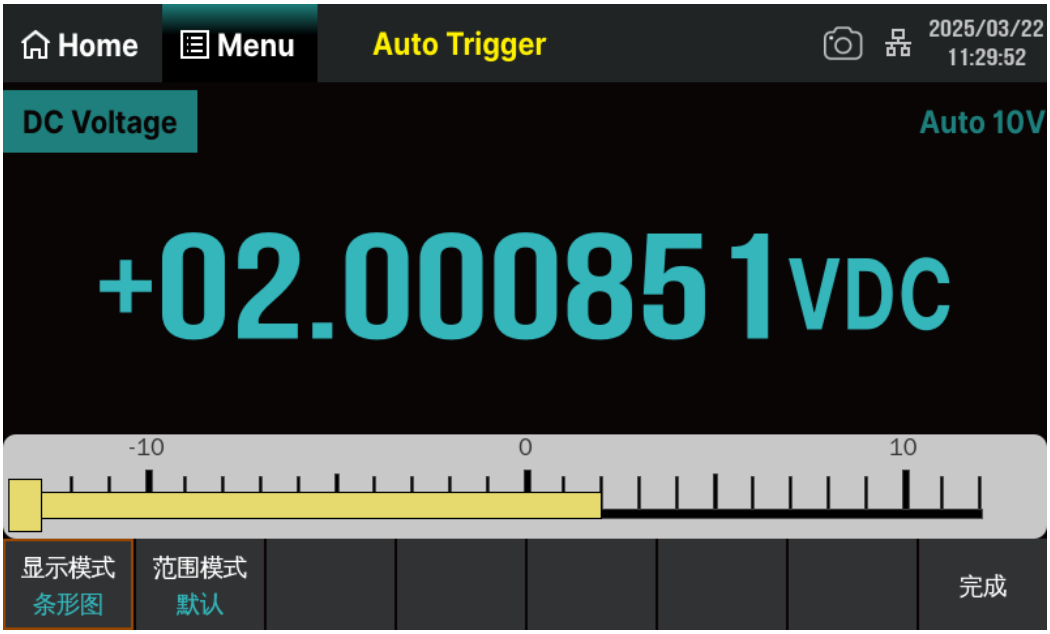


图 6-83 条形图显示界面

刻度范围

可使用默认或手动设置刻度。

- 默认：将当前的测量范围作为条形图的刻度范围。
- 手动：手动输入条形图的刻度范围。有两种设置方式：

  方式 1：设置范围的上限值和下限值

  方式 2：设置范围中心值和围绕中心值的范围跨度

指定的范围上限值应始终大于下限值。

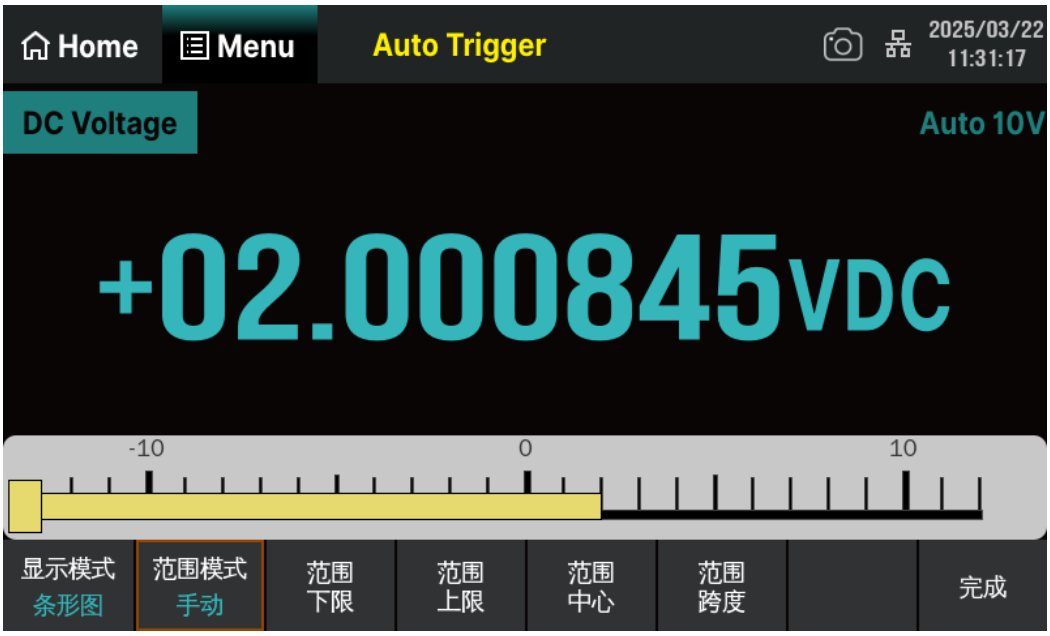


图 6-84 手动设置条形图范围

表 6-33 手动设置条形图刻度范围功能菜单

功能菜单	说明
范围模式	选择范围模式的设置方式
范围下限	设置刻度范围的下限值
范围上限	设置刻度范围的上限值
范围中心	设置刻度范围的中间值
范围跨度	设置刻度范围的跨度
完成	保存所有设置，返回上一级菜单

6.7.3 趋势图

6.7.3.1 趋势图（持续采样）

在持续采样模式下，点击 Menu > 显示模式 > 趋势图，进入趋势图显示模式，趋势图会显示一段时间内的数据趋势。如下图所示。

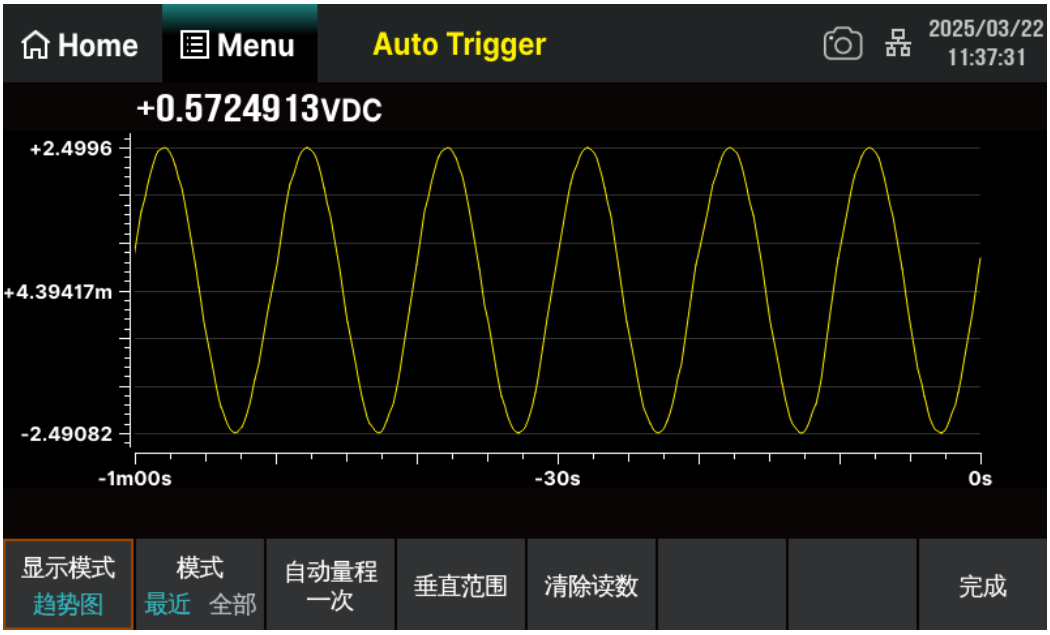


图 6-85 趋势图（持续采样）显示界面

表 6-34 趋势图（持续采样）显示功能菜单

功能菜单	设定	说明
显示模式	趋势图	当前显示模式为趋势图
模式	最近/全部	最近：显示指定时间内获取的读数，1~60 min 可设置，默认 1 min。更改此设置会清除趋势图，但不会清除读数存储器、统计数据或直方图数据 全部：显示获取的所有读数，并从左到右排列。在填满显示屏后，随着在显示屏右侧添加新数据，显示屏上的数据将进行压缩 两种模式都不会清除读数存储器
自动量程一次		根据已有测量数据，自动设置一次垂直刻度
垂直范围		选择设置垂直刻度的方式
清除读数		清除当前所有读数，重新开始统计
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

垂直范围：

设置垂直刻度的方式有默认、自动、手动或限值（限值功能需已开启）。

- 默认：将当前的测量范围作为垂直刻度的范围。
- 自动：根据已有测量数据的范围连续调整垂直刻度。
- 手动：手动输入垂直刻度的范围。有两种设置方式：

  方式 1：设置范围的上限值和下限值

  方式 2：设置范围中心值和围绕中心值的范围跨度
- 限值：将限值运算的上限值和下限值作为垂直刻度范围上限值和下限值。

表 6-35 趋势图手动设置垂直刻度功能菜单

功能菜单	说明
下限	设置垂直刻度的下限值
上限	设置垂直刻度的上限值
中心值	设置垂直刻度的中间值
范围值	设置垂直刻度的范围
完成	保存所有更改，返回上一级菜单



指定的上限值应始终大于下限值。

6.7.3.2 趋势图（记录仪和数字化仪）

在记录仪或数字化仪采样模式下，趋势图显示支持缩放、平移和光标控制。下面以记录仪模式下的趋势图设置为例进行说明。

在记录仪模式下，点击 Menu > 显示模式 > 趋势图，选择趋势图显示，如下图所示。

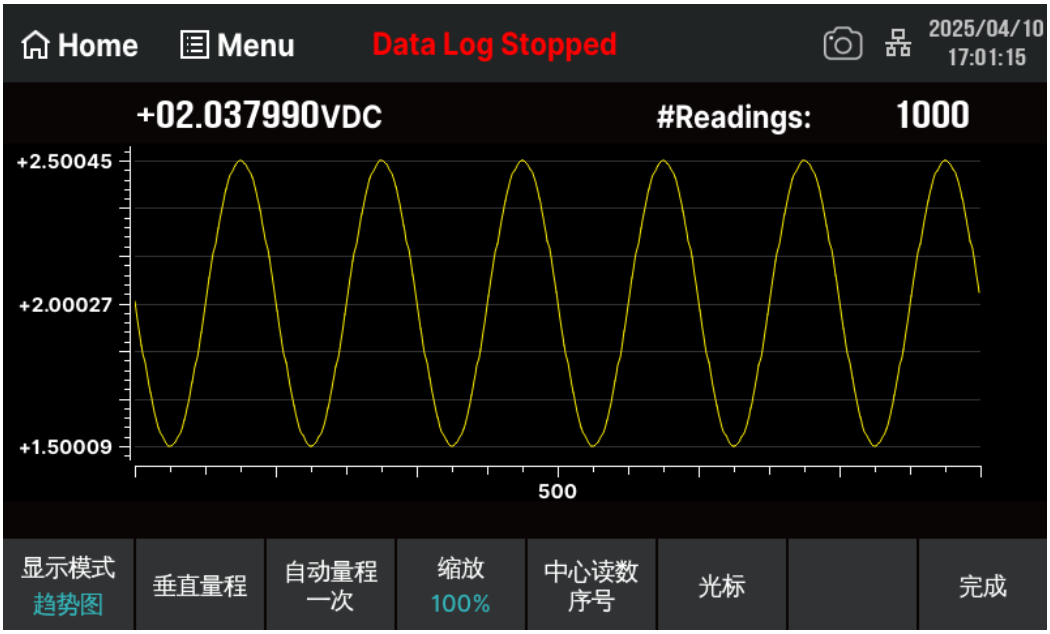


图 6-86 趋势图（记录仪模式）显示界面

表 6-36 趋势图（记录仪模式）显示功能菜单

功能菜单	设定	说明
显示模式	趋势图	当前显示模式为趋势图
垂直量程	垂直范围	选择设置垂直量程的方式。详细描述请参考“6.7.3.1 趋势图（持续采样）”的相关内容
自动量程一次		根据已有测量数据，自动设置一次垂直刻度
缩放		设置水平轴缩放比例，可实现趋势图在水平方向进行缩小或放大
中心读数序号		设置显示在屏幕中心的读数，可实现图形数据平移
光标		显示和控制 X1、X2、Y1、Y2
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

中心读数序号：

从存储器中选择显示在屏幕中心的读数。增大中心读数序号值，图形数据向左移动；减小中心读数值，图形数据向右移动。

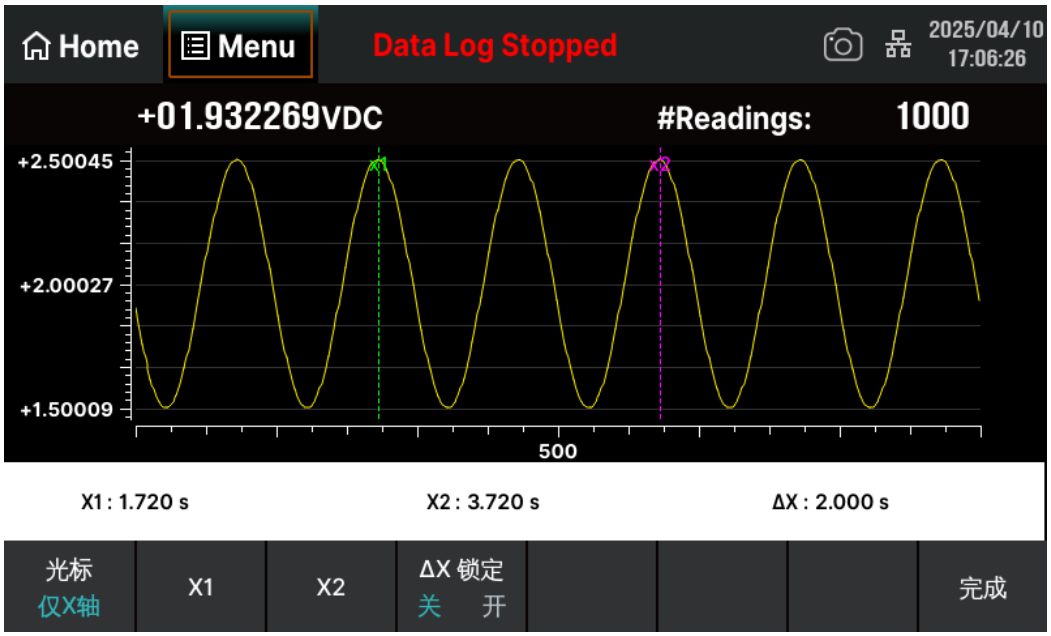
缩放：

设置缩放比例，对趋势图水平轴进行缩放。

光标：

显示和控制 X1、X2、Y1、Y2，并跟踪趋势图上的光标（以线条显示）。可设置为关闭、仅 X 轴、仅 Y 轴、X 与 Y 轴、跟踪 X 轴。不同设置选项的说明如下：

- **关闭：**关闭光标功能。
- **仅 X 轴：**仅显示 X1 和 X2 光标，及对应的 X 值（时间）和 ΔX。如下图所示：

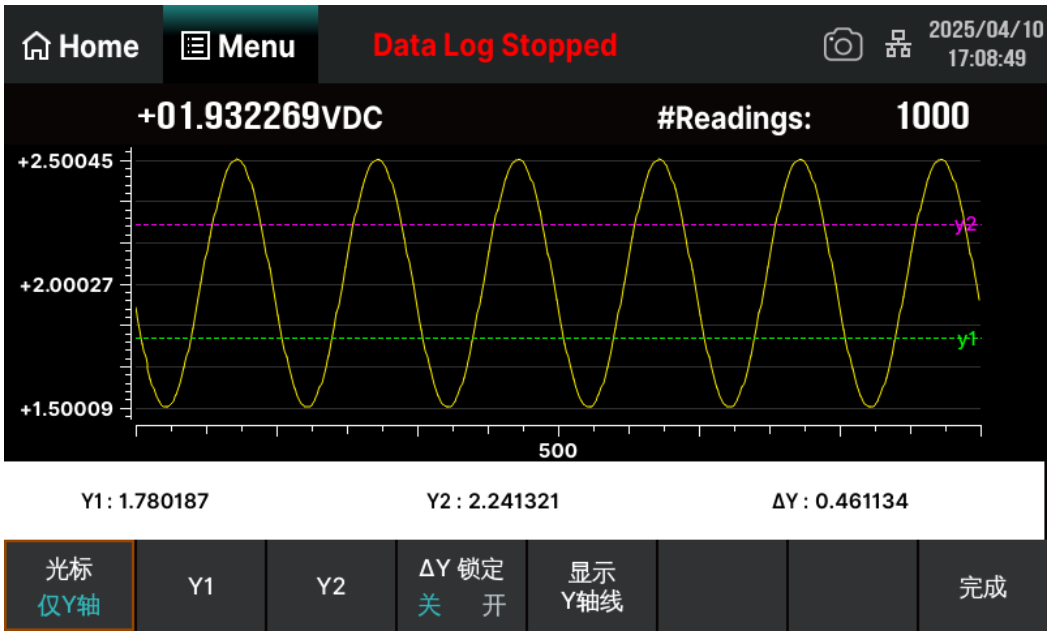


X1：设置 X1 光标的读数序号

X2：设置 X2 光标的读数序号

ΔX 锁定：开启 ΔX 锁定后，任一 X 光标移动后，两个 X 光标始终保持固定距离

- **仅 Y 轴：**仅显示 Y1 和 Y2 光标，及对应的 Y 值（幅度）和 ΔY。如下图所示：



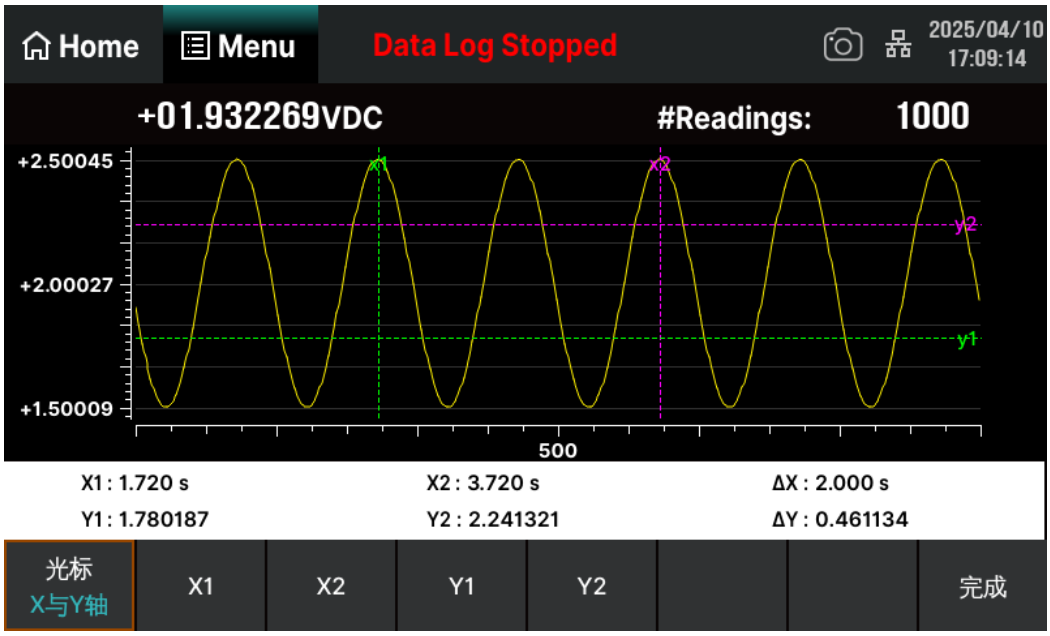
Y1：设置 Y1 光标的值

Y2：设置 Y1 光标的值

ΔY 锁定：开启 ΔY 锁定后，任一 Y 光标移动后，两个 Y 光标始终保持固定距离

显示 Y 轴线：将设置的光标对应值以光标显示于趋势图上

- **X 与 Y 轴：**同时显示 X1、X2、Y1、Y2 光标，和对应的 X 值（时间）、ΔX、Y 值（幅度）、ΔY。如下图所示：



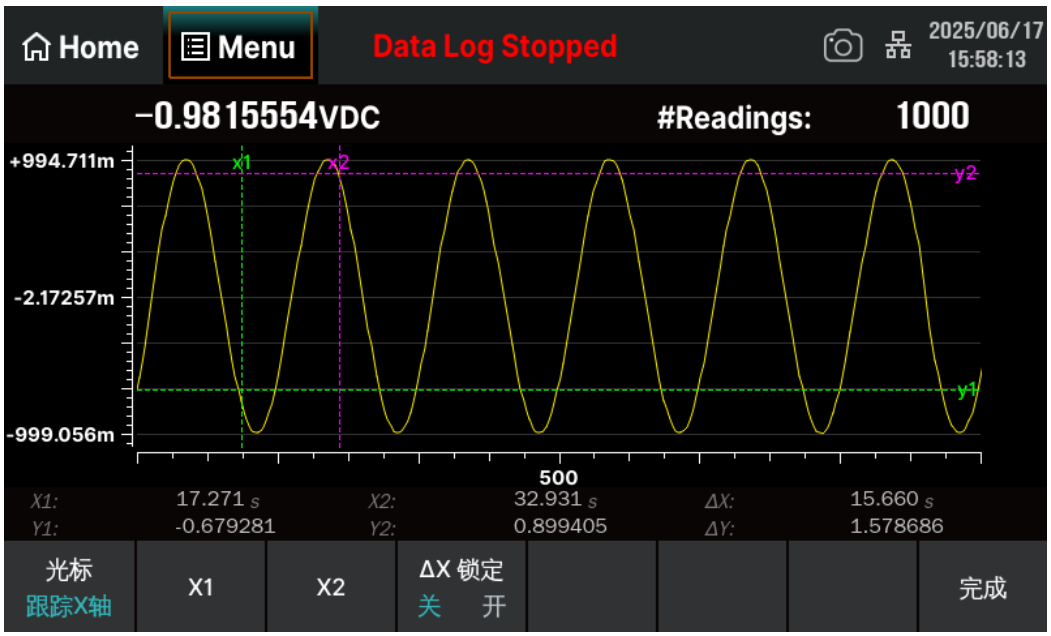
X1：设置 X1 光标的读数序号

X2：设置 X2 光标的读数序号

Y1：设置 Y1 光标的值

Y2：设置 Y1 光标的值

- **跟踪 X 轴：**在菜单的 X1、X2 选择两个读数，显示每个读数对应的 X 值（时间）和 Y 值（幅度），以及 ΔX 和 ΔY。如下图所示：



X1：设置 X1 光标的读数序号

X2：设置 X2 光标的读数序号

ΔX 锁定：开启 ΔX 锁定后，任一 X 光标移动后，两个 X 光标始终保持固定距离

6.7.4 直方图

点击 Menu > 显示模式 > 直方图，进入直方图显示模式。直方图以测量数据的分布图形式显示测量数据。在直方图显示中，数据按垂直条形所表示的柱形进行分组。

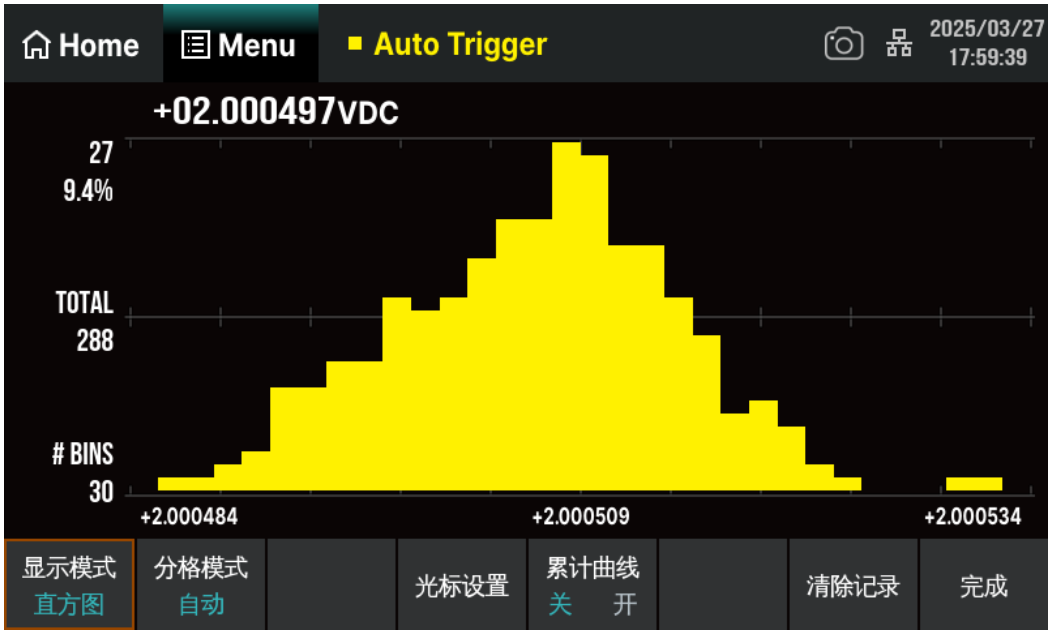


图 6-87 直方图显示模式

直方图数据

上图显示了直流电压测量的直方图。数据显示在直方图的左侧。在上图中，从左上角向下读取：

+02.000497VDC — 当前的测量值

27 — 最高柱形的样本数量（即最大样本数）

9.4% — 最大样本数占样本总数的百分比

TOTAL 288 — 样本总数

 # BINS 30 — 柱形总数

+2.000484，+2.000509，+2.000534 — 测量值的范围

表 6-37 直方图显示模式功能菜单

功能菜单	设定	说明
显示模式	直方图	当前显示模式为直方图
分格模式	自动/手动	设置柱形分格模式
光标设置	开/关	开启或关闭光标显示，可设置并查看光标 1 和光标 2 的测量值及占样品总数的百分比

功能菜单	设定	说明
累计曲线	开/关	显示或隐藏累积分布函数曲线
清除记录		清除当前所有读数，重新开始统计
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

分格模式

可设置柱形处理的方式为自动或手动。

自动：根据传入的读数，连续重新调整直方图跨度，在新值超出当前跨度时，对数据重新进行柱形处理。所显示的柱形数与读数个数的关系：

读数个数	柱形数
0~100	15
101~500	30
501~1000	60
1001~5000	150
5001~10000	300
>10000	600

手动：手动设置柱形处理的柱形数、水平刻度范围等指标。将 分格模式 设置为手动后，选择 分格设置，进入如下图所示界面：

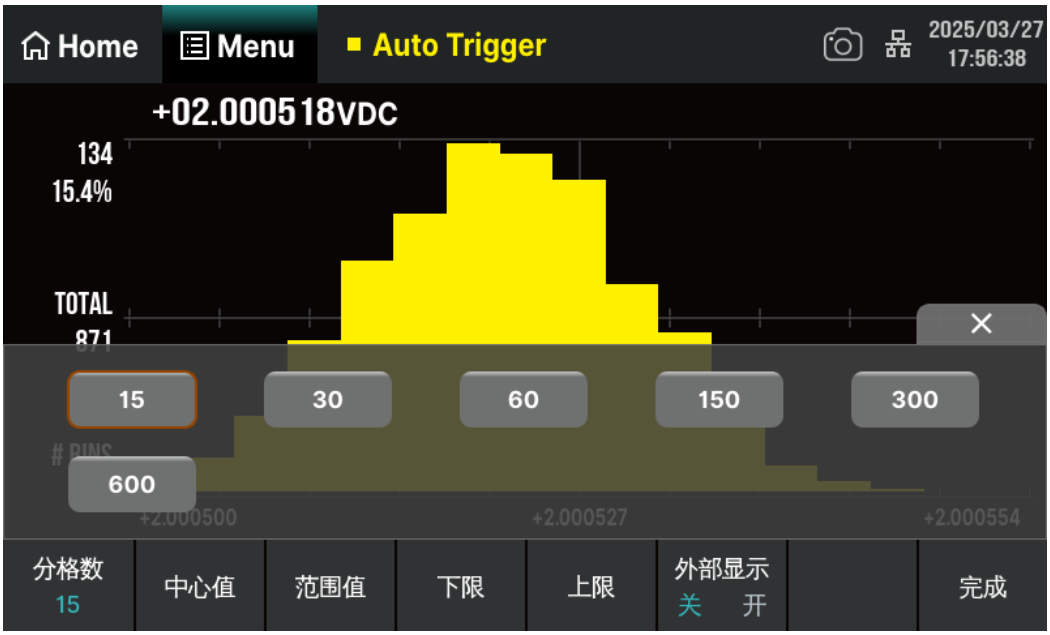


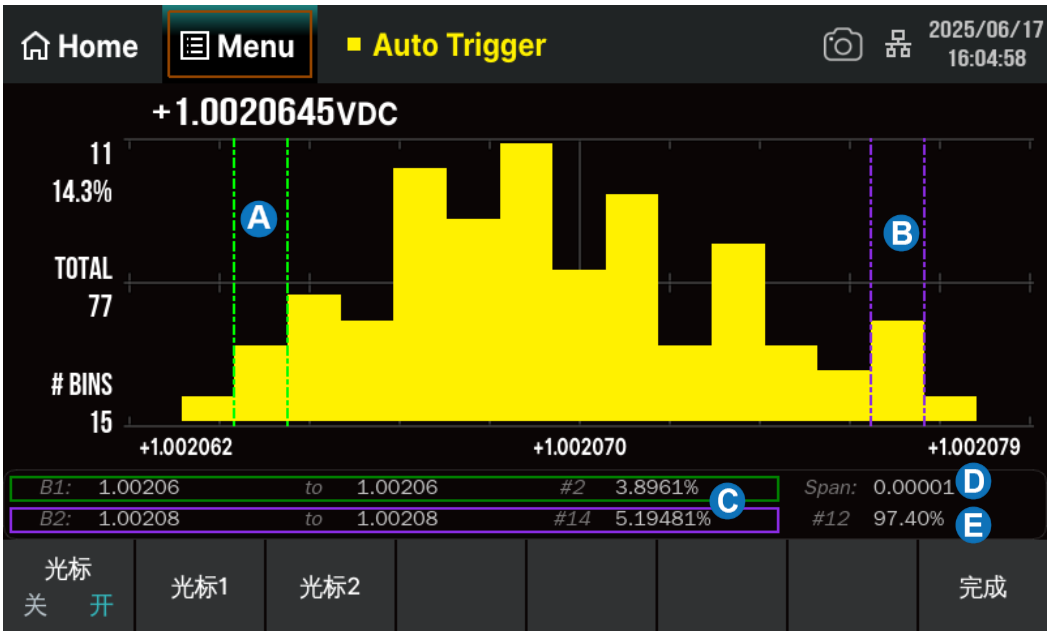
表 6-38 直方图手动分格模式功能菜单

功能菜单	设定	说明
分格数		设置柱形的个数
中心值		设置水平刻度的中间值
范围值		设置水平刻度的范围
下限		设置水平刻度的下限
上限		设置水平刻度的上限
外部显示	开/关	显示或隐藏两个附加柱形，表示在刻度范围之上或之下的读数
完成		保存所有更改，返回上一级菜单

更改任何柱形处理参数，或在自动与手动柱形处理之间进行切换，都会自动清空记录，形成新数据的直方图。

光标设置

直方图中的光标指定为柱形数，并显示这些柱形覆盖的值范围、计数和总数百分比。还会显示光标柱形的总计数、总数百分比以及光标柱形之间覆盖的测量范围。



A. 光标 1 指定的柱形

B. 光标 2 指定的柱形

C. 光标 1 和光标 2 指定柱形的读数信息。光标 1 对应的信息显示在 B1 所在的绿色框，光标 2 对应的信息显示在 B2 所在的紫罗兰色框。

以 B1 为例：

- 1.00206 to 1.00206 — 此柱形的测量范围（当前进行 VDC 测量）
- #2 — 光标 1 指定的柱形
- 3.8961% — 此柱形中的样本数量占样本总数的百分比

D. Span：B1 到 B2 的测量范围

E. #12：B1 到 B2 的柱形数量

97.40%：B1 到 B2 的样本数量占样本总数的百分比

表 6-39 光标设置功能菜单

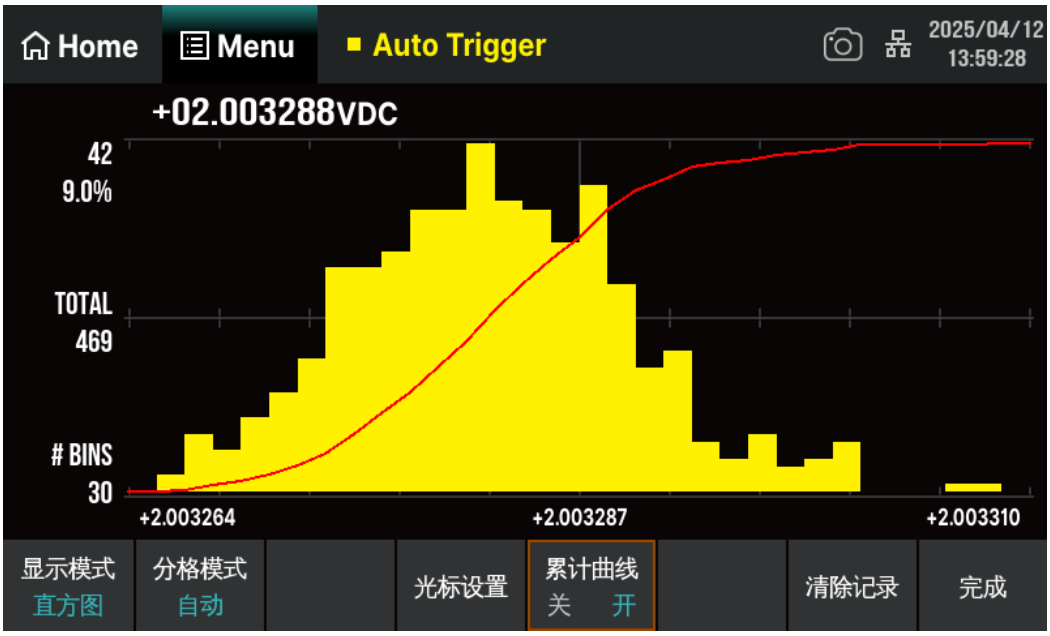
功能菜单	设定	说明
光标	关/开	开启或关闭直方图的光标功能
光标 1		设置光标 B1（以绿色表示）所在的柱形数
光标 2		设置光标 B2（以紫罗兰色表示）所在的柱形数

注：

- 万用表根据直方图当前的分格数，从左到右依次使用递增的整数进行标序，序号范围 1~分格数。
- 如果显示外部柱形（在使用手动柱形处理时），零光标值指示直方图范围下方的离群值计数，1 与分格数的和表示直方图范围上方的离群值计数。

累计曲线

累计曲线是一条代表直方图数据累积分布的线，开启该功能后，屏幕显示如下图所示。



注：

- 仅在显示外部柱形时，累积曲线才表示所有数据；如果不显示外部柱形，则此累积曲线仅表示显示的柱形数据，不表示外部柱形数据。
- 不管水平坐标设置为多少值，累计曲线在垂直坐标上总是 0 到 100%。
- 进行清除读数操作时，累积曲线也会重新统计。

更改任何柱形处理参数，或在自动与手动柱形处理之间进行切换，都会自动清空记录，形成新数据的累计曲线。

6.7.5 探头保持

启用探头保持功能后，当万用表测量得到一个稳定读值时，蜂鸣器发出一声蜂鸣（蜂鸣器已打开），并将测量值记录在前面板显示器上，显示屏最多可以保留最新测量的 8 个读数。用户可以对所测量的历史数据进行查看。这些读数可以是不同测量类型的读数，您可以在任何时间清除所显示的读数。

开启探头保持功能后，屏幕探头保持显示不能和其他显示模式合并，如条形图、趋势图、直方图，且不能使用数学运算和双显功能。

点击 Menu > 探头保持 菜单，打开读数保持功能，如下图所示：



图 6-88 探头保持功能界面

表 6-40 探头保持功能菜单

功能菜单	设定	说明
探头保持	开/关	打开或关闭探头保持的功能
蜂鸣器	开/关	打开或关闭蜂鸣器
清除最新数据		清除列表中最新存储的数据
清除列表		清除列表中所有的测量数据

6.8 帮助系统

万用表内置帮助系统为任意一个前面板按键和菜单软件提供了使用帮助。您还可以利用帮助主题列表，获得一些常用操作的帮助信息。

点击 Menu > 帮助 菜单，进入内建帮助主题列表，如下图所示。

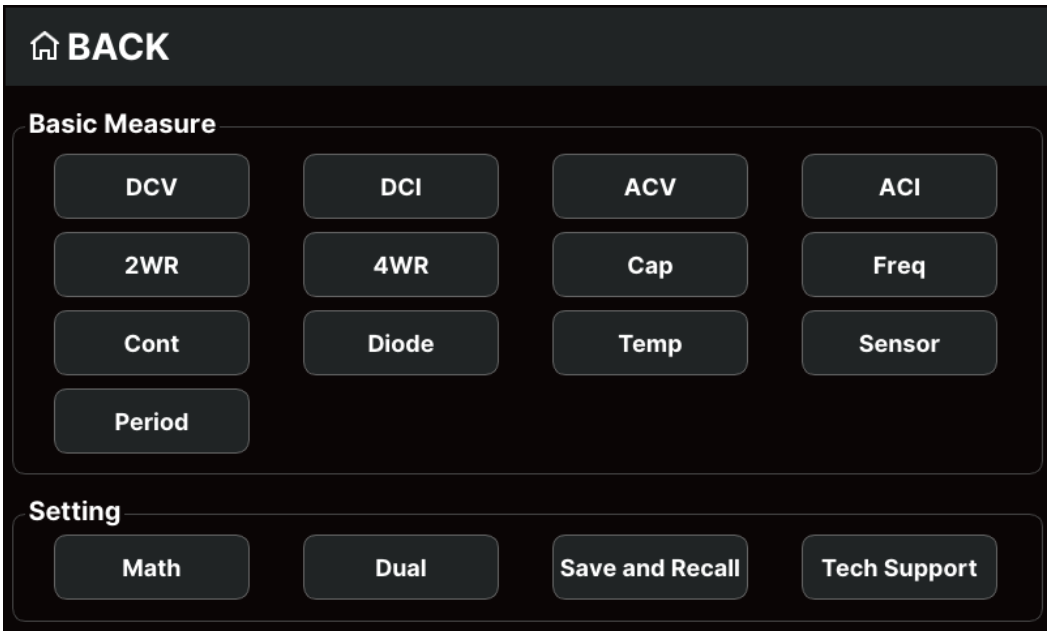


图 6-89 帮助系统信息界面

基本测量（Basic Measure）： 获得测量功能种类和不同测量时表笔连接的方法。

数学功能（Math）： 获得在测量时使用 Math 功能进行数学测量的操作方法的帮助。

双显示功能（Dual）： 获得在测量时使用双显示功能的操作方法。

存储/调用（Save and Recall）： 获得存储和读取数据/参数/任意传感器文件的方法。

技术支持（Teach Support）： 获得联系技术支持的方式。

在帮助信息菜单界面中，点击相应的菜单键读取帮助信息。

7 远程控制

您可通过如下两种方式远程控制万用表：

- **用户自定义编程**

  用户可以通过标准 SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments）命令对仪器进行编程控制。有关命令和编程的详细说明请参考本产品的《编程手册》。

- **使用 PC 软件**

  用户可以使用 NI（National Instruments Corporation）公司的“Measurement & Automation Explorer”软件对仪器进行控制。

万用表支持通过 USB、LAN 和 GPIB 接口与 PC 进行通信：

- USB Device 接口：支持 USB-TMC 协议。可与计算机通信，通过上位机软件控制万用表
- LAN 接口：支持 VXI-11 协议。通过该接口将万用表连接至局域网中，可进行远程控制
- GPIB（选配）



远程模式下按下前面板任意键或点击屏幕，在弹出提示框后都可以选择退到本地模式。

7.1 通过 USB 控制

万用表支持 USBTMC 协议与计算机进行通信。您需要完成以下操作建立连接。

1. 连接设备

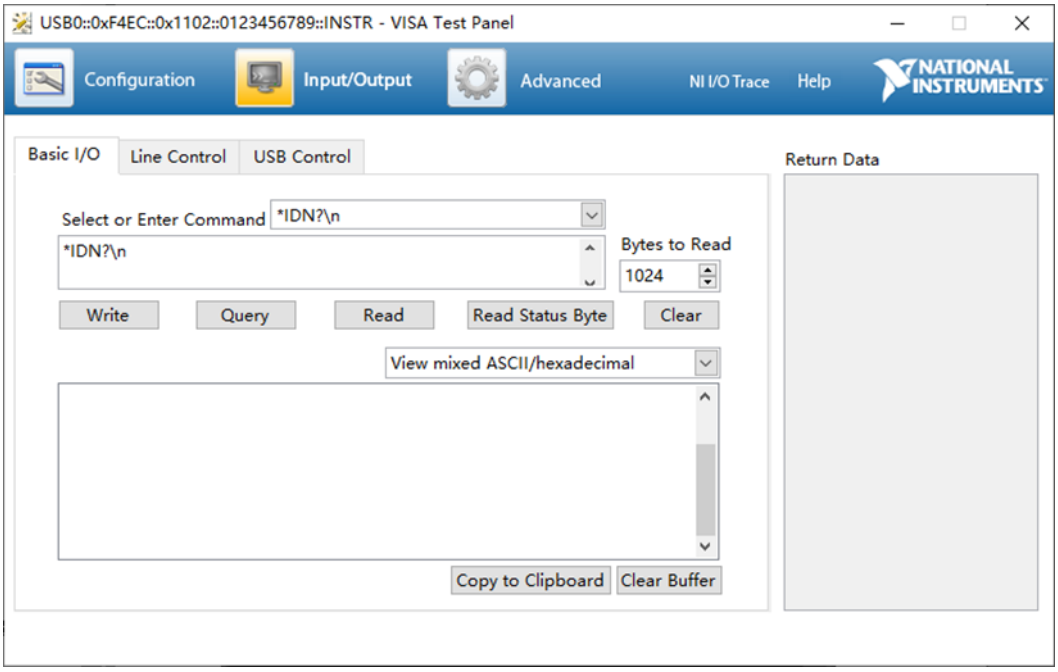
使用 USB 数据线将万用表（通过仪器后面板的 USB Device 接口）与计算机相连。

2. 计算机安装 USBTMC 驱动

推荐使用 NI Visa。

3. 与计算机进行远程通信

打开“Measurement & Automation Explorer”软件，选择仪器对应的资源名称后，选择“Open VISA Test Panel”，打开远程命令控制面板，即可通过该面板发送命令和读取数据。如下图所示。



7.2 通过 LAN 控制

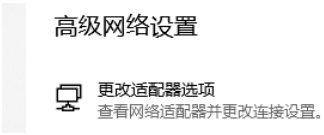
7.2.1 网络连接

可通过以下两种连接方式实现 LAN 远程控制。

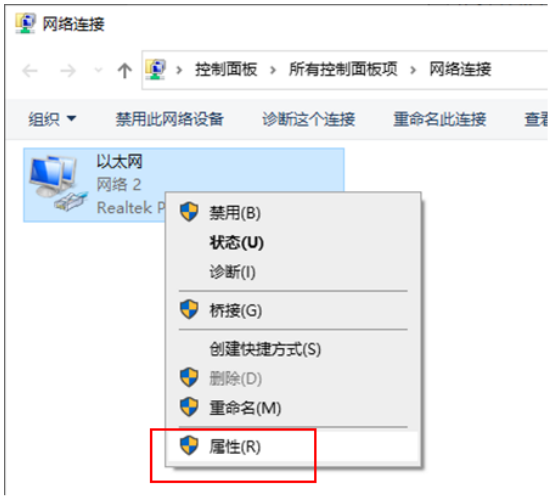
连接方式一：PC 电脑没有接入网络，万用表与 PC 电脑直接通过网线连接。

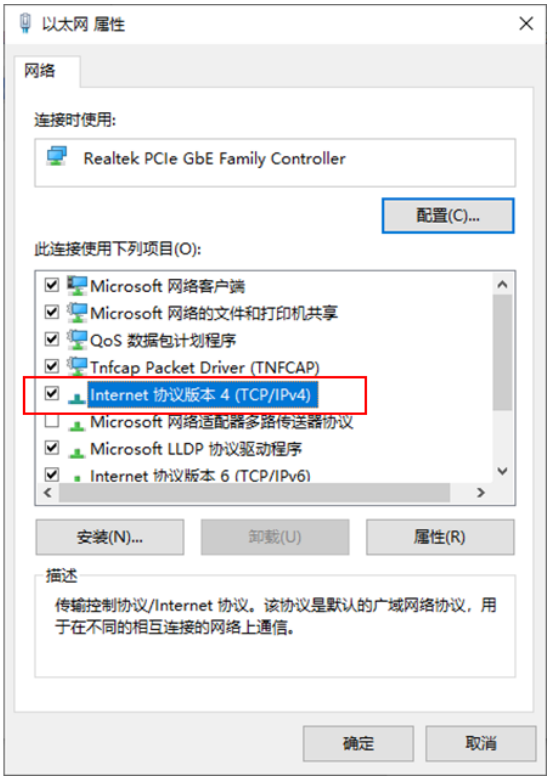
首先对电脑进行设置，以下以 Windows10 系统为例：

1. 在 Windows 设置中选择“网络和 Internet”，点击高级网络设置中的“更改适配器选项”。

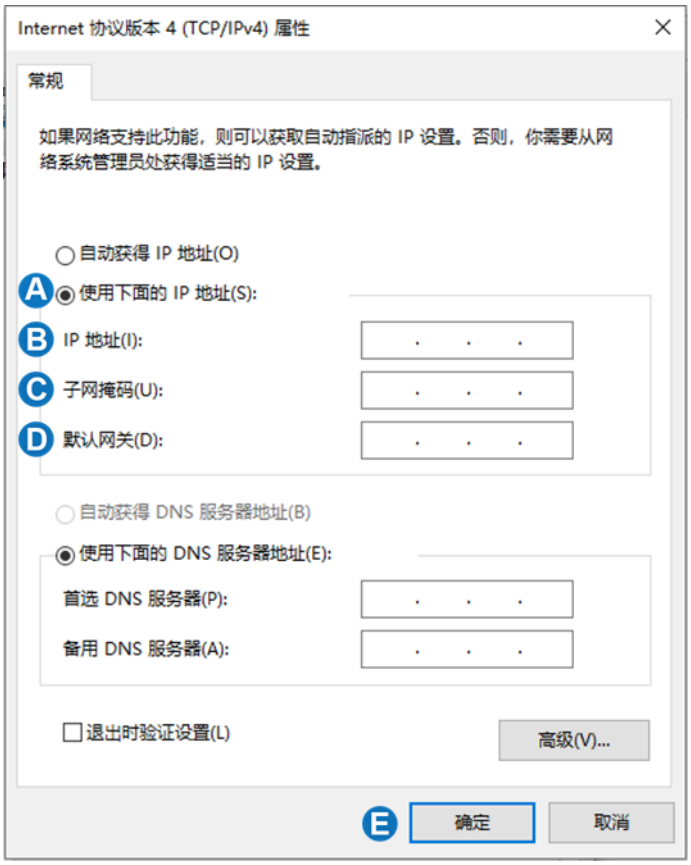


2. 鼠标右键点击“以太网”，选择“属性”，弹出窗口双击“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”。





3. 选中“使用下面的 IP 地址(S):”，进行 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，设置完成后点击“确定”。



A. 选中“使用下面的 IP 地址(S):”

B. 设置与万用表不同的 IP 地址，该 IP 地址必须与万用表的 IP 地址处于同一网段内

C. 设置与万用表相同的子网掩码

D. 设置与万用表相同的默认网关

E. 设置结束后点击“确定”

4. PC 电脑设置完成。

万用表设置：

点击 I/O 配置 > 网络设置，开启网络设置，然后点击 网络设置，在网络设置界面勾选“指定 IP 地址”，将万用表手动设置成与 PC 电脑相同的子网掩码和默认网关，设置不同的 IP 地址。至此 PC 电脑和万用表设置完成，可打开网页输入 IP 地址，进行远程控制。

连接方式二：万用表通过网线，与 PC 电脑接入了同一网络，在网络设置界面，选择“通过 DHCP 获取 IP”，然后点击 应用，万用表可自动获取 IP 地址。可打开网页输入 IP 地址，进行远程控制。

7.2.2 Web 控制

万用表包含一个内置的 Web 界面，用于通过 Web 浏览器监控和控制仪器。通过“7.2.1 网络连接”说明中的任一方式获取到万用表的 IP 地址后，在 PC 端打开谷歌浏览器，在输入栏直接输入 IP 地址，即可进入 Web 远程控制界面。

1. 点击左侧栏的“Home”可以查看设备信息，包括机器型号、厂家、序列号、LXI 版本、主机名、MAC 地址、IP 地址、软件版本及仪器地址串等。
2. 点击左侧栏的“LAN Configuration”可切换到 LAN 配置界面，点击“Modify Settings”可以进行 LAN 配置和密码设置，完成设置后，鼠标点击“Apply”/“Submit”以应用。
3. 点击左侧栏的“Instrument Control”，同步万用表屏幕界面，可以通过电脑鼠标点击，直接控制并操作万用表。下方有截图（ScreenShot）和升级（FirmWareUpdate）功能，可在电脑端截取万用表当前界面或保存当前截图至指定的电脑存储路径，或在电脑端远程升级万用表。

   Web 远程升级步骤：

   1） 从官网上下载正确的升级文件（.ads），存储到电脑；
   2） 点击“Instrument Control”界面下方的“FirmWaveUpdate”按钮，选择步骤 1）保存的升级文件，然后点击“打开”，万用表将自动下载文件到本机并执行升级；
   3） 升级完成后，屏幕出现提示：“Firmware Update Done！”，万用表将自动重启。
   4） 设备重启后，检查升级版本信息。

   可点击左侧的“Home”查看升级后的版本信息。

   ⚠警告

   升级过程中，请勿关机或掉电！

4. 点击左侧栏的“SCPI”，进入 SCPI 远程控制界面，可以发送 SCPI 指令。

7.3 通过 GPIB 控制

万用表可选配 GPIB 接口，GPIB 地址可设置范围为 1~30。所选地址保存在非易失性存储器中。参考以下步骤设置通过 GPIB 远程控制。

1. 连接设备

使用 USB-GPIB 模块（选件）将万用表与计算机相连。请确保您的计算机已安装 GPIB 卡，然后将 USB-GPIB 模块的 USB 端连接至万用表前面板 USB Host 接口，将 USB-GPIB 模块的 GPIB 端连接至计算机的 GPIB 卡端口。

2. 计算机安装 GPIB 卡驱动程序

请正确安装连接至计算机的 GPIB 卡驱动程序。

3. 设置仪器的 GPIB 地址

进入 I/O 配置的操作菜单后，选择 GPIB 设置，用户可以使用软键盘改变数值，如下图所示。设置完成后，点击 Enter，保存当前设置。



图 7-1 GPIB 设置界面

4. 与计算机进行远程通信

打开“Measurement & Automation Explorer”软件，成功添加 GPIB 设备后，打开远程命令控制面板，即可通过该面板发送命令和读取数据。

8 测量指导

8.1 负载误差（DC 电压）

当被测器件（Device-Under-Test，DUT）的电阻占万用表本身输入电阻的相当比例时，就会产生测量负载误差。下图为该误差来源的示意图。

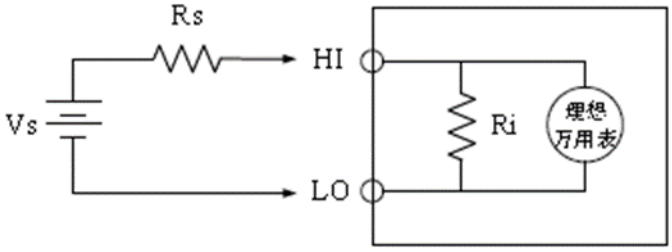


图 8-1 负载误差来源示意图（DC 电压）

Vs = 理想的 DUT 电压

Rs = DUT 源电阻

Ri = 万用表输入电阻（10 MΩ 或 10 GΩ）

误差 (%) = (100×Rs) / (Rs + Ri)

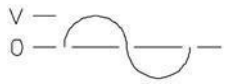
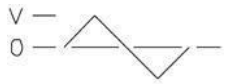
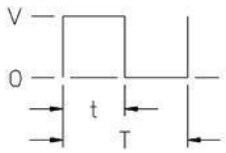
如需减小负载误差效应和降低噪声干扰，可将输入电阻设为“10 GΩ”，详细设置步骤请参考“6.1.5 直流阻抗”。

8.2 真有效值 AC 测量

万用表的交流测量具有真有效值响应。电阻在一段时间内的平均发热功率和加在电阻上的电压在这段时间内的有效值的平方成正比，而跟波形无关。当电压或电流波形包含的在万用表有效带宽以外的能量可以忽略时，万用表可以准确测量其有效值。

万用表的交流电压和交流电流功能测量“AC 耦合”真有效值，即测量信号交流分量的有效值（直流分量被滤除）。由于正弦波、三角波和方波中不包含直流偏移，它们的 AC 有效值和 AC + DC 有效值相等。如下表所示。

表 8-1 正弦波、三角波、方波的真有效值 AC 测量

波形	波峰因数（C.F.）	AC 有效值	AC+DC 有效值
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	$\sqrt{\frac{T}{t}}$	$\frac{V}{C.F.}\times\sqrt{1-\left(\frac{1}{C.F.}\right)^2}$	$\frac{V}{C.F.}$

不对称的波形，如脉冲序列，都含有直流分量，这些直流分量会被 AC 耦合的真有效值测量滤除掉。

AC 耦合真有效值测量很适合测量含有直流偏移的交流小信号，例如：测量直流电源输出中的交流纹波。不过，在某些情况下需要测量 AC+DC 有效值。这时可以使用直流电压和交流电压功能分别测量信号的直流和交流分量，然后按照下面的公式计算其 AC+DC 有效值。

$$RMS_{(AC+DC)} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$$

8.3 波峰因数误差（非正弦波输入）

通常存在以下误解："由于万用表能测量信号的真有效值，它的正弦波准确度指标自然可适用于其它波形的输入信号"。实际上，输入信号的波形会影响测量的准确度。一般用峰值因数来描述信号波形，峰值因数是波形的峰值与其有效值的比。一般而言，峰值因数越大，高频谐波所包含的能量也就越大。所有万用表都存在跟波峰因数相关的误差。

信号波峰因数所造成的测量误差可以估计如下：

误差总和＝误差（正弦波）＋ 误差（波峰因数）＋ 误差（带宽）。

误差（正弦波）：正弦波误差。

误差（波峰因数）：峰值因数外加误差。

误差（带宽）：可按照以下公式估计带宽误差。

$$\text{带宽误差} = \frac{-C.F.\times F}{4\pi \times BW}\times 100\%$$

C.F.：信号波形因数

F ：脉冲基波频率

BW：万用表的有效带宽

例：

计算脉冲序列输入的近似测量误差，峰值因数为 2，基波频率为 20 kHz。假设万用表的一年准确度为：± (0.05%读数 + 0.03%量程)。

误差总和 = (0.05%读数+0.03%量程)+(0.05%量程)+(0.8%读数)

= 0.85%读数+0.08%量程

8.4 负载误差（AC 电压）

使用交流电压测量功能时，万用表的输入阻抗为 1 MΩ电阻并联 100 pF 的电容。万用表测试引线也会引入一些电容和负载。下表所示为万用表在各种频率时的大致输入电阻。

表 8-2 不同频率下的电阻值

输入频率	输入电阻
100 Hz	1 MΩ
1 kHz	850 kΩ
10 kHz	160 kΩ
100 kHz	16 kΩ

低频测量时：

$$\text{负载误差}(\%) = \frac{-R_S}{R_S + 1M\Omega} \times 100\%$$

高频测量附加误差：

$$\text{负载误差}(\%) = \left[\frac{1}{\sqrt{1+\left(2\pi \times F \times R_S \times C_m\right)}} - 1\right] \times 100\%$$

F：输入频率

R_s：信号源内阻

C_m：输入电容（100 pF）加上测试引线上的电容

9 故障处理

1. 如果按电源开关，万用表仍然黑屏，没有任何显示：

1) 检查电源插头是否接好。

2) 检查前面板的电源开关是否已经按实。

3) 检查背面的电源输入的保险管是否已经熔断。如果已经熔断，请按要求更换保险管。

4) 做完上述检查后，重新启动仪器。

5) 如果仍然无法正常启动，请与我们联系。

2. 接入一个电流信号，读数没有任何改变：

1) 检查表笔是否正确插入电流插孔和 LO 插孔。

2) 检查测量档位是否已经正确切换到 DCI 或者 ACI 档位。

3) 检查是否由于输入的是 ACI，而档位却处于 DCI 档位。

3. U 盘设备不能被识别：

1) 检查 U 盘设备是否可以正常工作。

2) 确认使用的为 Flash 型 U 盘设备，本仪器不支持硬盘型 U 盘设备。

3) 如果仍无法正常使用 U 盘，请与我们联系。

10 订购信息

标配附件	数量
电源线	1
表笔	1 对
鳄鱼夹	1 对
USB 数据线	1
快速指南	1
产品保修卡	1
上位机软件	官网免费下载

选配附件	规格型号
USB-GPIB 适配器	USB-GPIB
30 A 分流器	SCD30A



连接到本产品的 USB 数据线和网络电缆长度应小于 3 m，否则可能影响产品性能。
所有配件请向当地的办事处订购。