

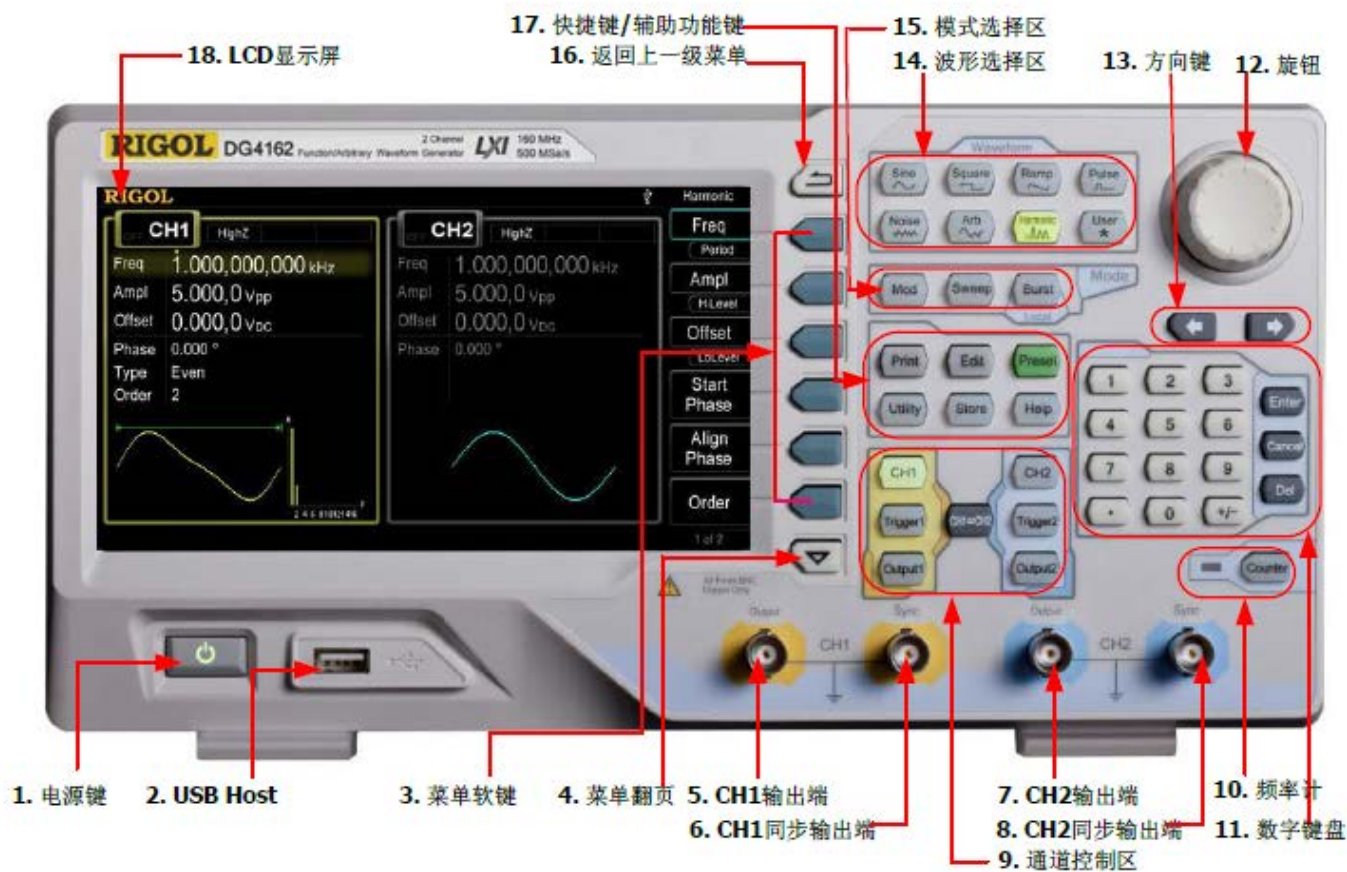
实验仪器介绍

参考资料

- DG4000_QuickGuide_CN&EN函数信号发生器快速指南
- DM3058_QuickGuide_CN&EN数字万用表快速指南
- DP800A_QuickGuide_CN直流电源快速指南
- MSO2000A&DS2000A_QuickGuide_CN&EN示波器快速指南

1. DG4000 (函数信号发生器)

• 前面板



1. 电源键

用于开启或关闭信号发生器。当该电源键关闭时，信号发生器处于待机模式。只有拔下后面板的电源线，信号发生器才会处于断电状态。

2. USB Host

支持 FAT 格式的 U 盘。读取 U 盘中的波形或状态文件，或将当前的仪器状态和编辑的波形数据存储到 U 盘中，也可以将当前屏幕显示的内容以指定的图片格式（.bmp 或.jpeg）保存到 U 盘。

3. 菜单软键

与其左侧菜单一一对应，按下任一软键激活对应的菜单。

4. 菜单翻页

打开当前菜单的上一页或下一页。

5. CH1 输出端

BNC 连接器，标称输出阻抗为 50Ω 。

当 **Output1** 打开时（背灯变亮），该连接器以 CH1 当前配置输出波形。

6. CH1 同步输出端

BNC 连接器，标称输出阻抗为 50Ω 。

当 CH1 打开同步时，该连接器输出与 CH1 当前配置相匹配的同步信号。

7. CH2 输出端

BNC 连接器，标称输出阻抗为 50Ω 。

当 **Output2** 打开时（背灯变亮），该连接器以 CH2 当前配置输出波形。

8. CH2 同步输出端

BNC 连接器，标称输出阻抗为 50Ω 。

当 CH2 打开同步时，该连接器输出与 CH2 当前配置相匹配的同步信号。

9. 通道控制区

CH1: 选择通道 CH1。选择后，背灯变亮，用户可以设置 CH1 的波形、参数和配置。

CH2: 选择通道 CH2。选择后，背灯变亮，用户可以设置 CH2 的波形、参数和配置。

Trigger1: CH1 手动触发按键，在扫频或脉冲串模式下，用于手动触发 CH1 产生一次扫频或脉冲串输出（仅当 **Output1** 打开时）。

Trigger2: CH2 手动触发按键，在扫频或脉冲串模式下，用于手动触发 CH2 产生一次扫频或脉冲串输出（仅当 **Output2** 打开时）。

Output1: 开启或关闭 CH1 的输出。

Output2: 开启或关闭 CH2 的输出。

CH1⇌CH2: 执行通道复制功能。

10. 频率计

按下 **Counter** 按键，开启或关闭频率计功能。频率计功能开启时，**Counter** 按键背灯变亮，左侧指示灯闪烁。若屏幕当前处于频率计界面，再次按下该键关闭频率计功能；若屏幕当前处于非频率计界面，再次按下该键切换到频率计界面。

11. 数字键盘

用于输入参数，包括数字键 0 至 9、小数点“.”、符号键“+/-”、按键“Enter”、“Cancel”和“Del”。注意，要输入一个负数，需在输入数值前输入一个符号“-”。此外小数点“.”还可以用于快速切换单位，符号键“+/-”用于切换大小写（关于如何使用数字键盘输入参数，请参考“参数设置方法”一节的介绍）。

12. 旋钮

在参数设置时，用于增大（顺时针）或减小（逆时针）当前突出显示的数值。
在存储或读取文件时，用于选择文件保存的位置或用于选择需要读取的文件。
在输入文件名时，用于切换软键盘中的字符。
此外，还可用于选择内置波形。

13. 方向键

在使用旋钮和方向键设置参数时，用于切换数值的位。
在文件名输入时，用于移动光标的位置。

14. 波形选择区

Sine——正弦波

Square——方波

Ramp——锯齿波

Pulse——脉冲波

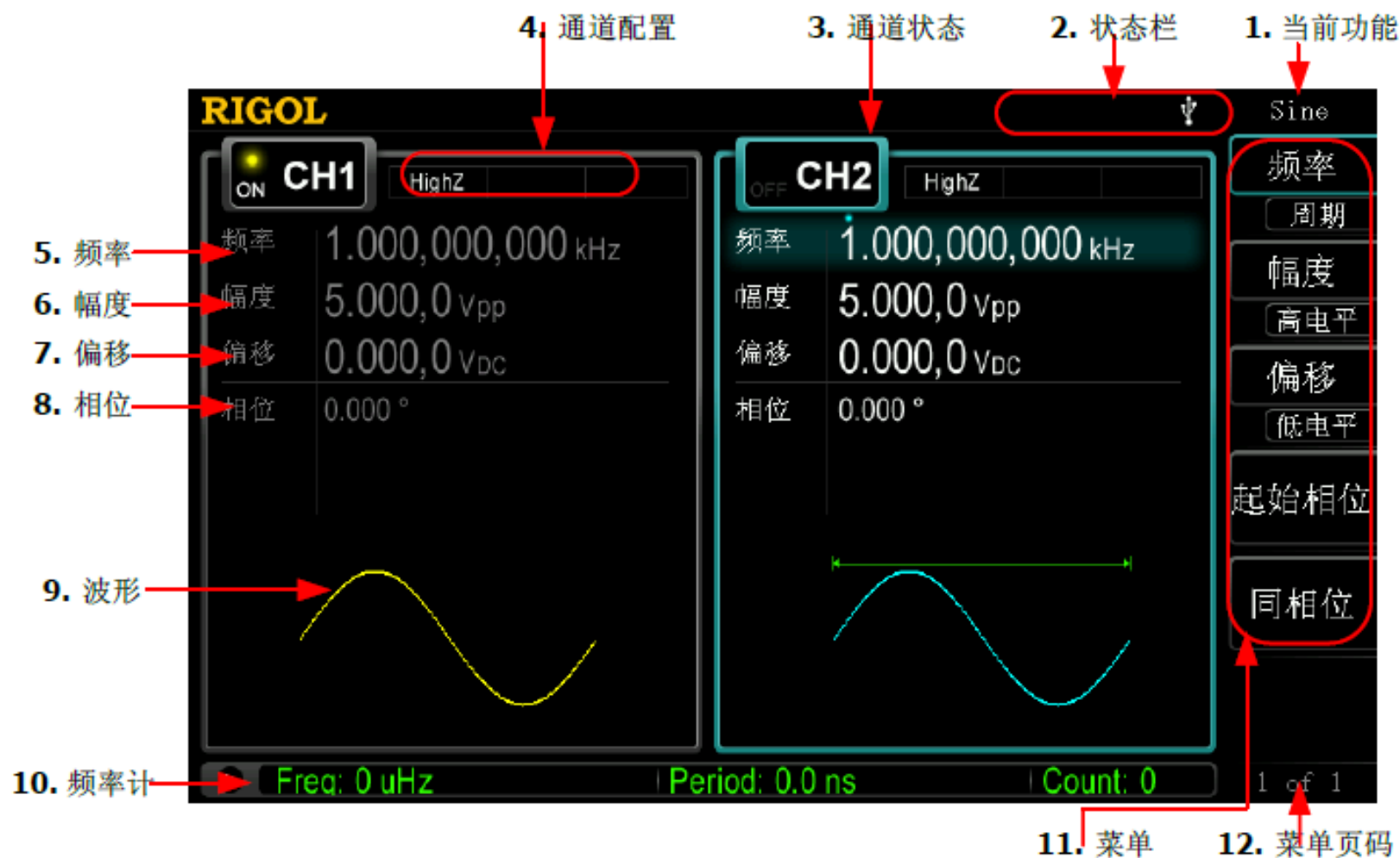
Noise——噪声

Arb——任意波

Harmonic——谐波

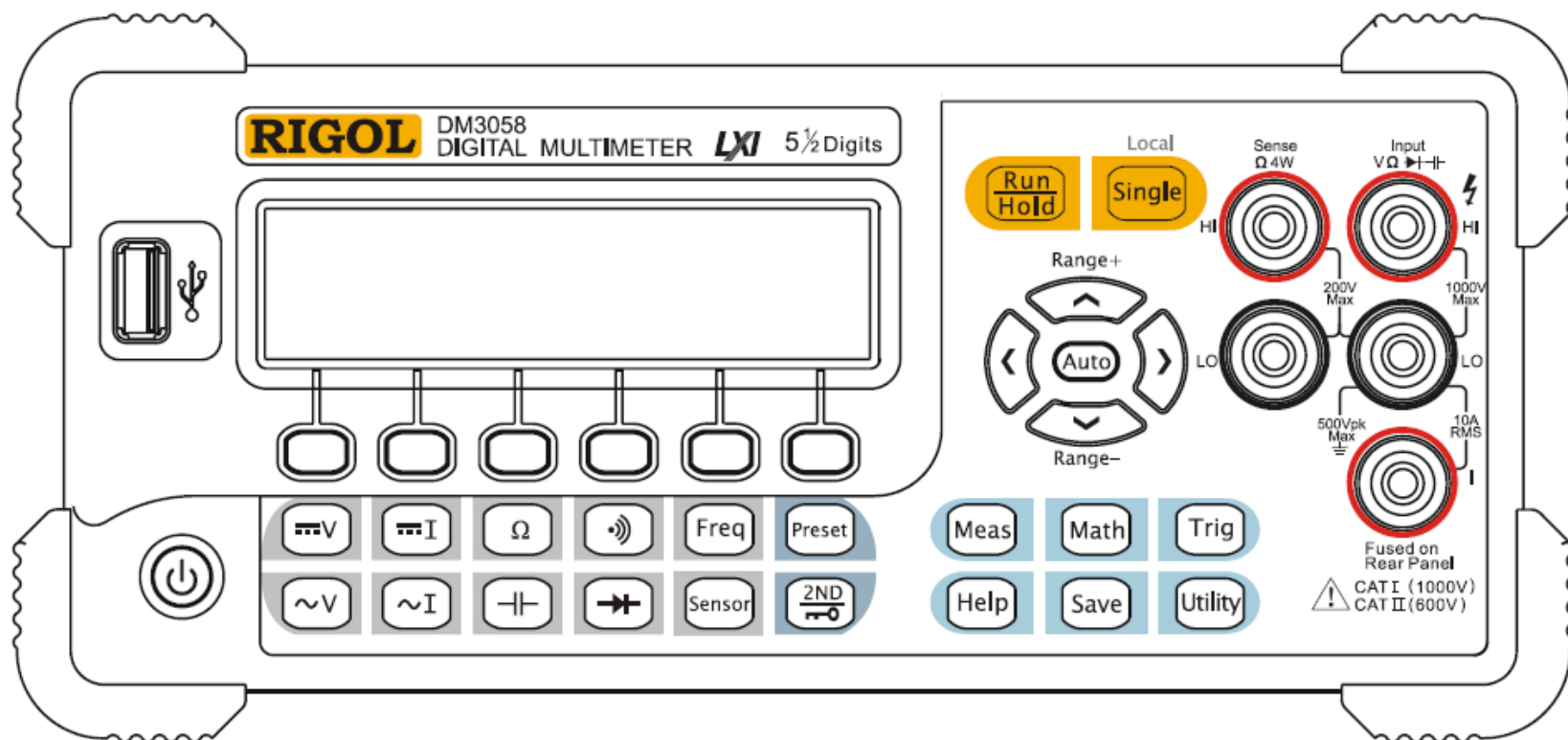
User——用户自定义波形键

• 用户界面



2. DM3058（数字万用表）

• 前面板



• 配件



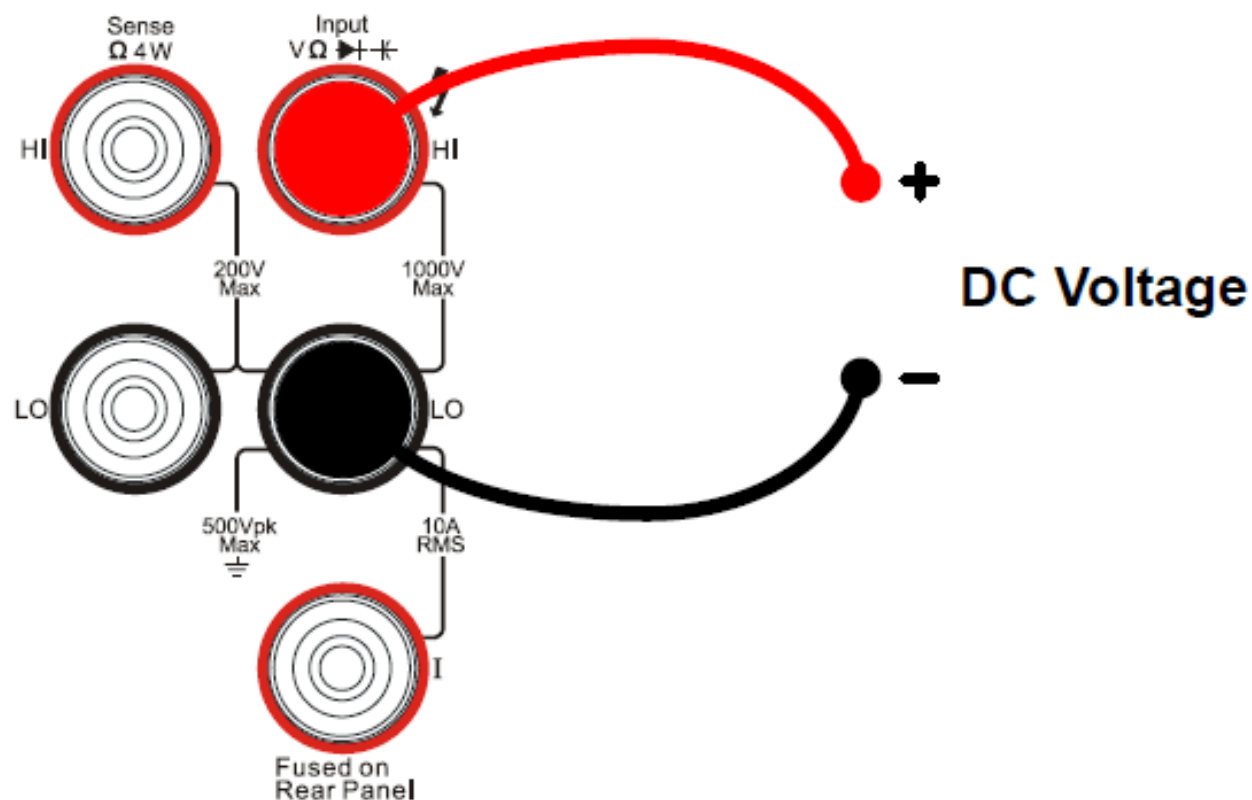
表笔 2 根



鳄鱼夹 2 个（配合表笔使用）

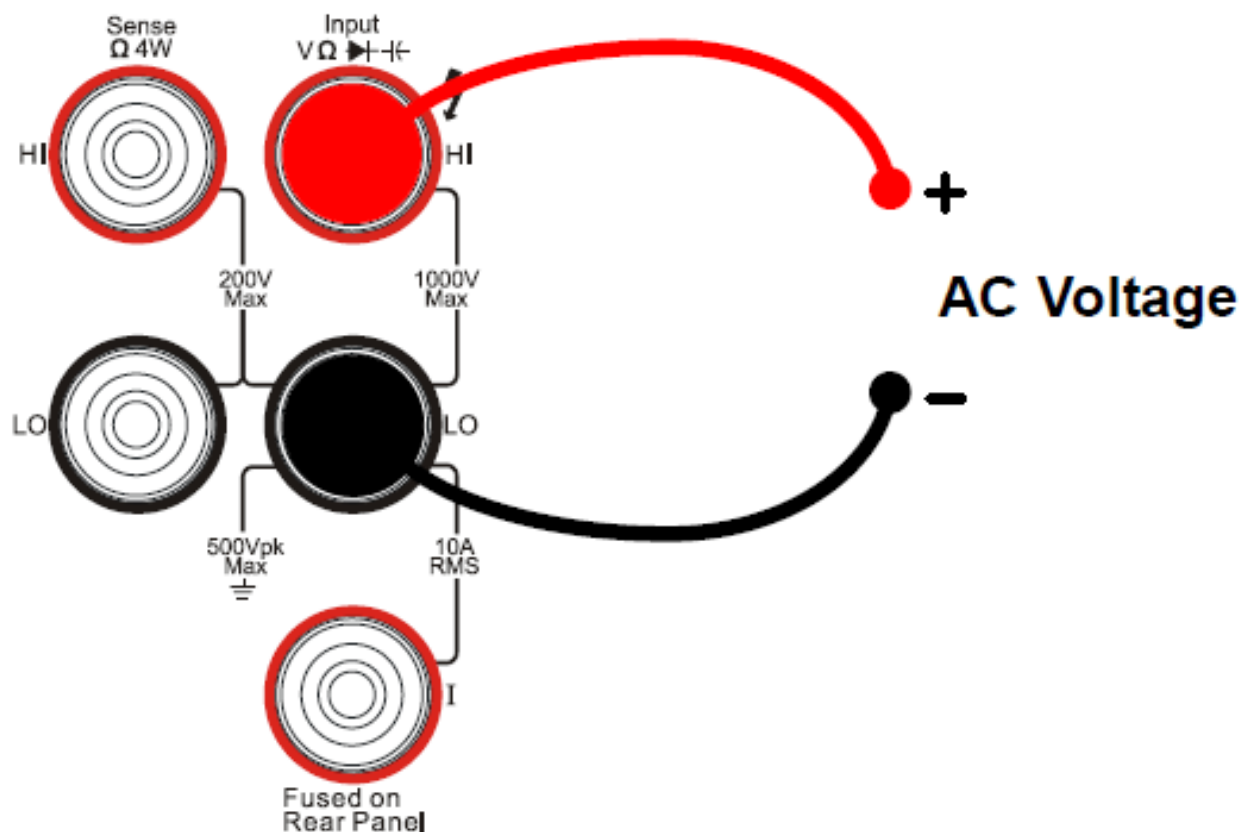
• 直流电压的测量

如下图所示连接测试引线和被测电路，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



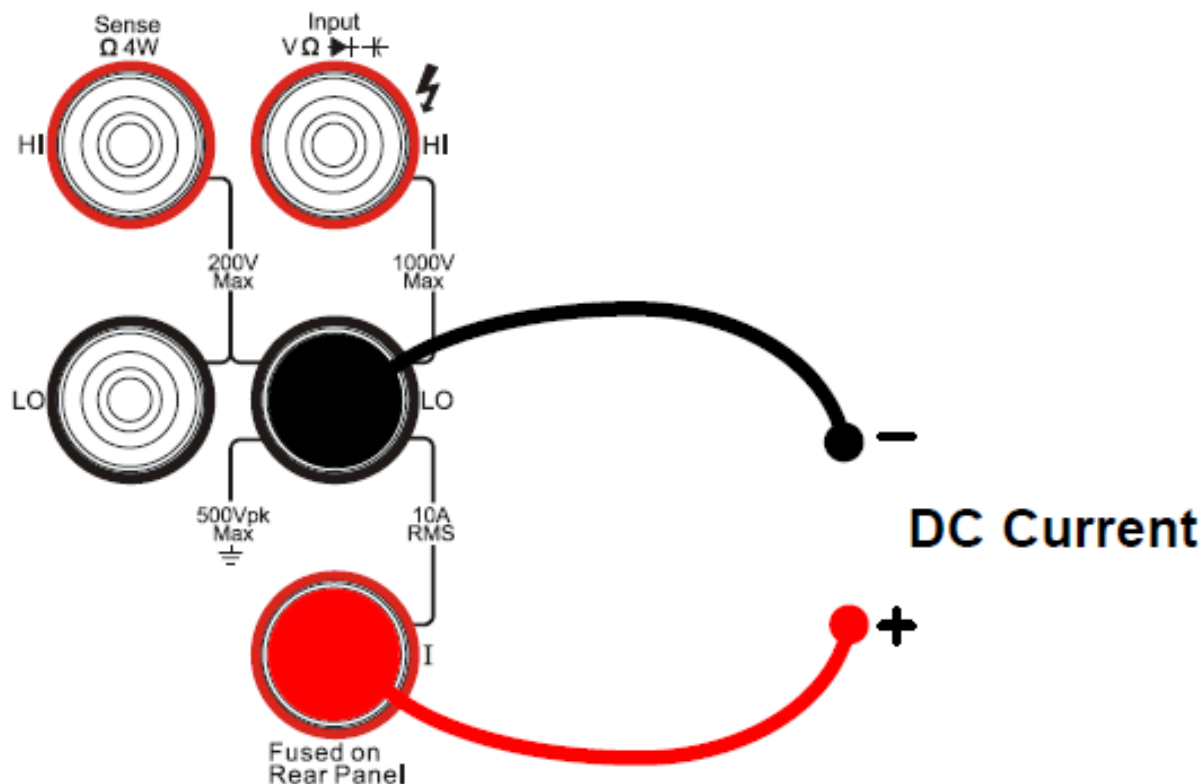
• 交流电压的测量

如下图所示连接测试引线 and 被测电路，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



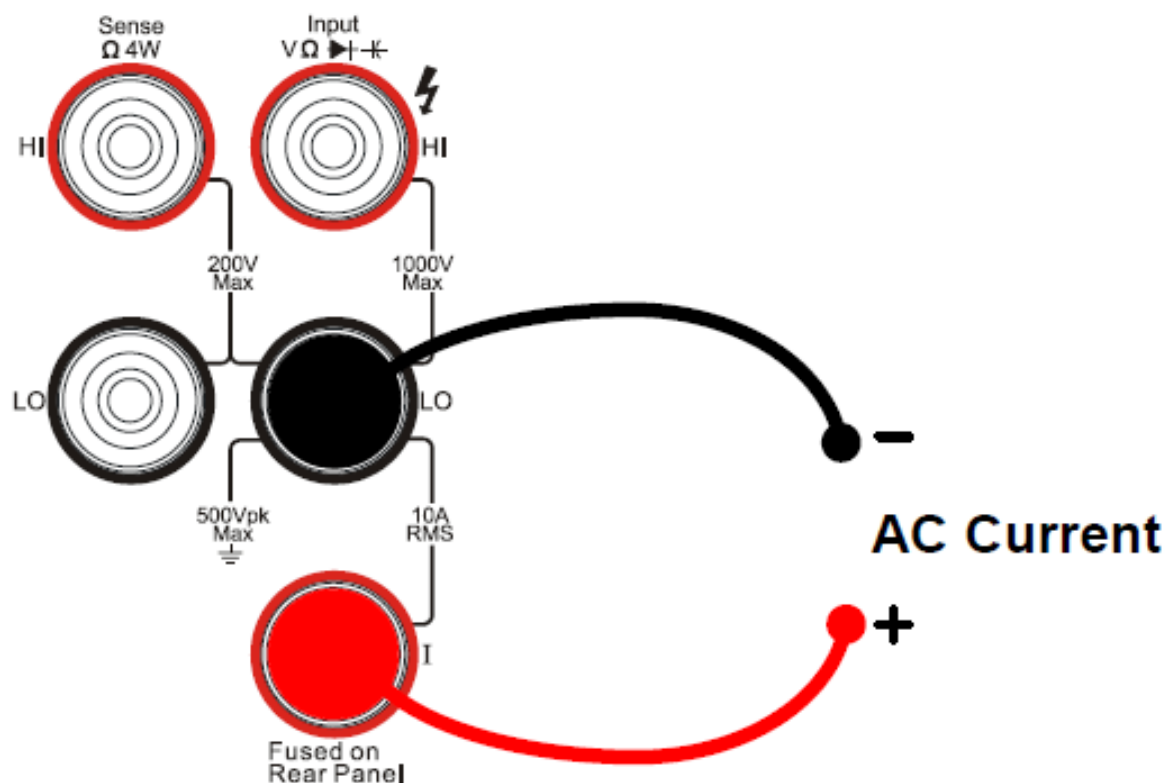
• 直流电流的测量

如下图所示连接测试引线和被测电路，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



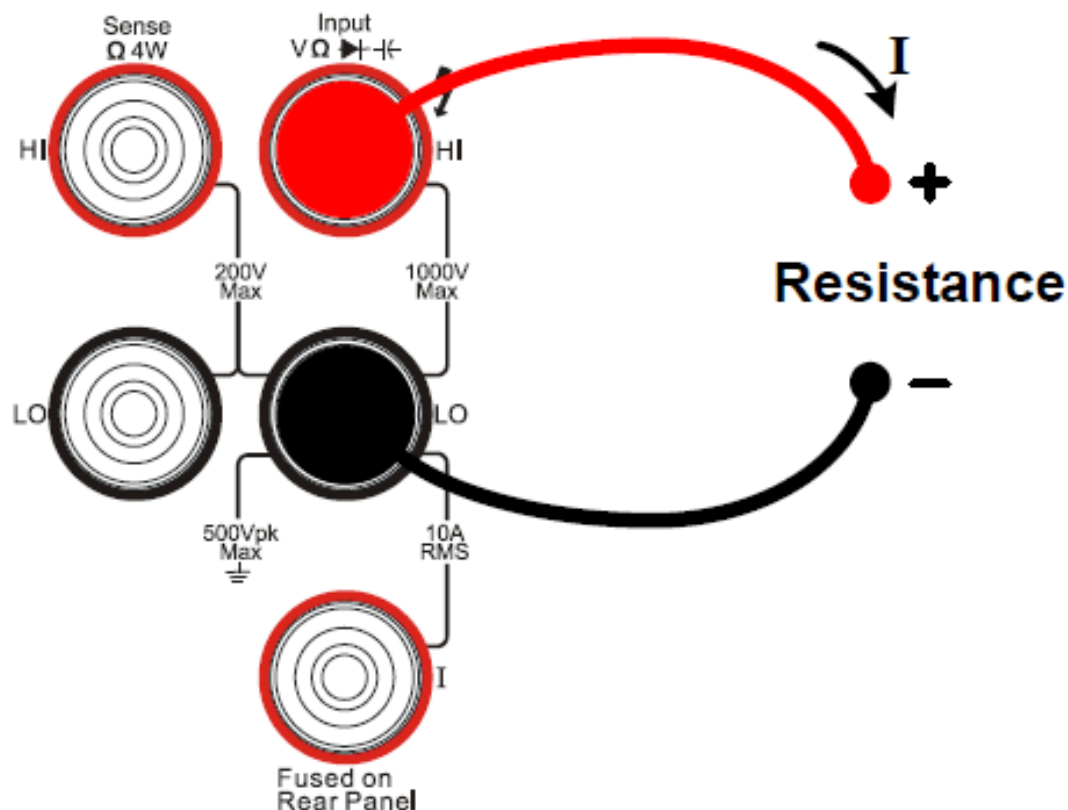
• 交流电流的测量

如下图所示连接测试引线和被测电路，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



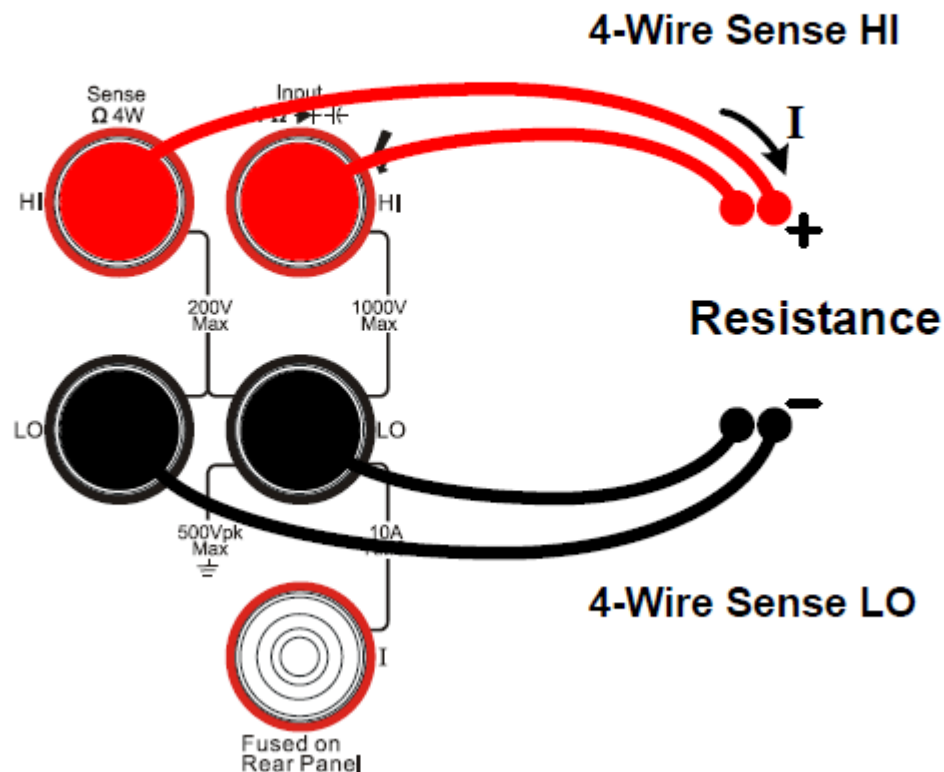
• 两线电阻的测量

如下图所示连接测试引线 and 被测电阻，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



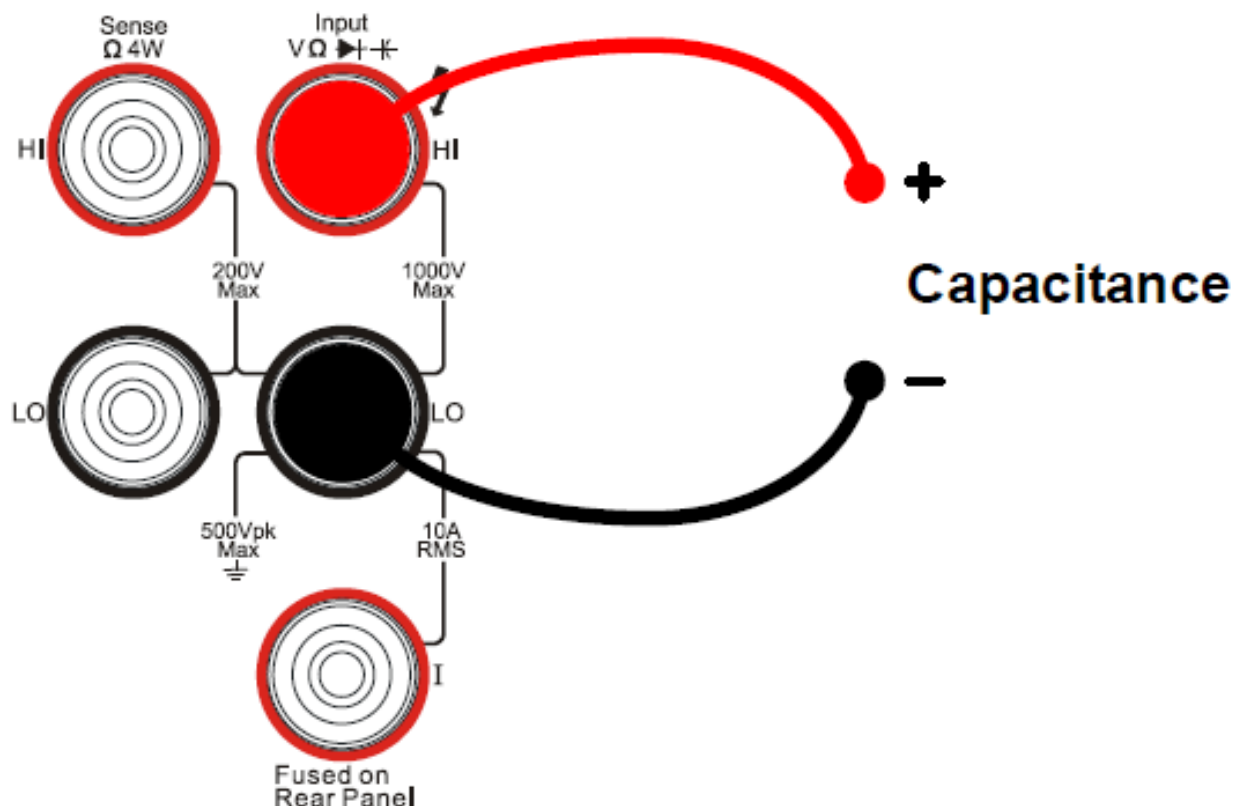
• 四线电阻的测量

如下图所示连接测试引线，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



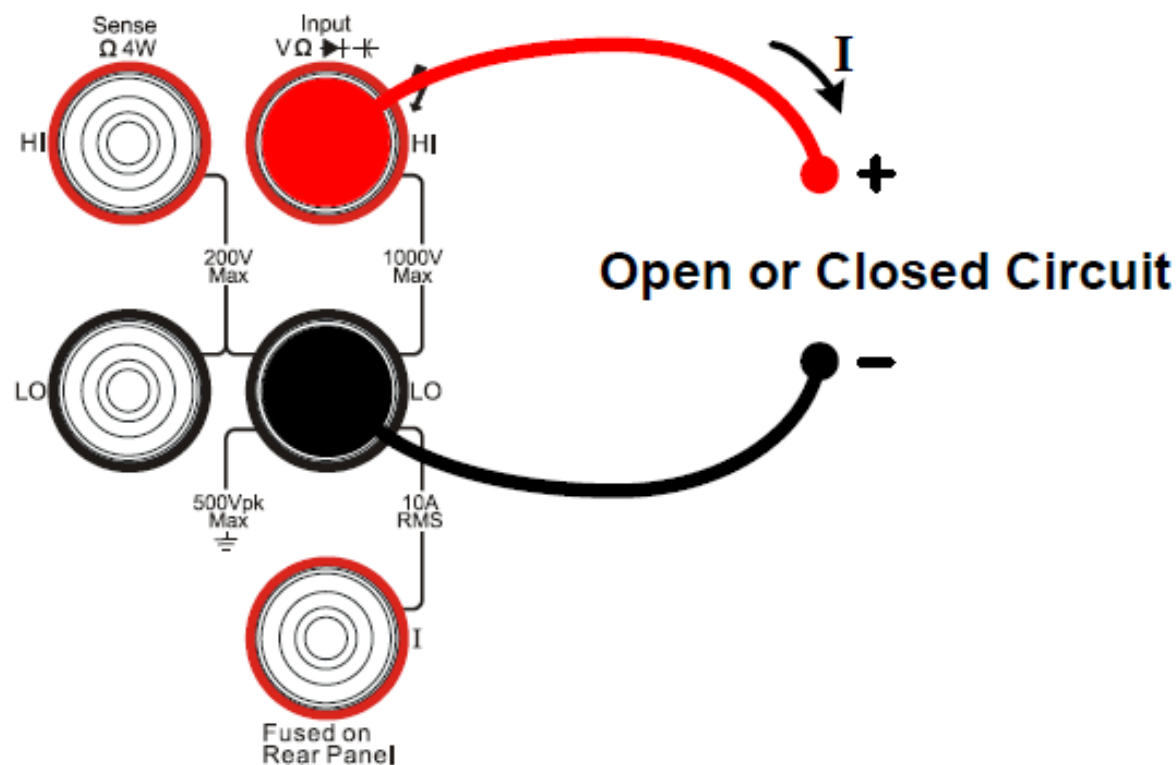
• 电容的测量

如下图所示将测试引线接于被测电容两端，红色测试引线接电容的正极，黑色测试引线接入电容的负极。



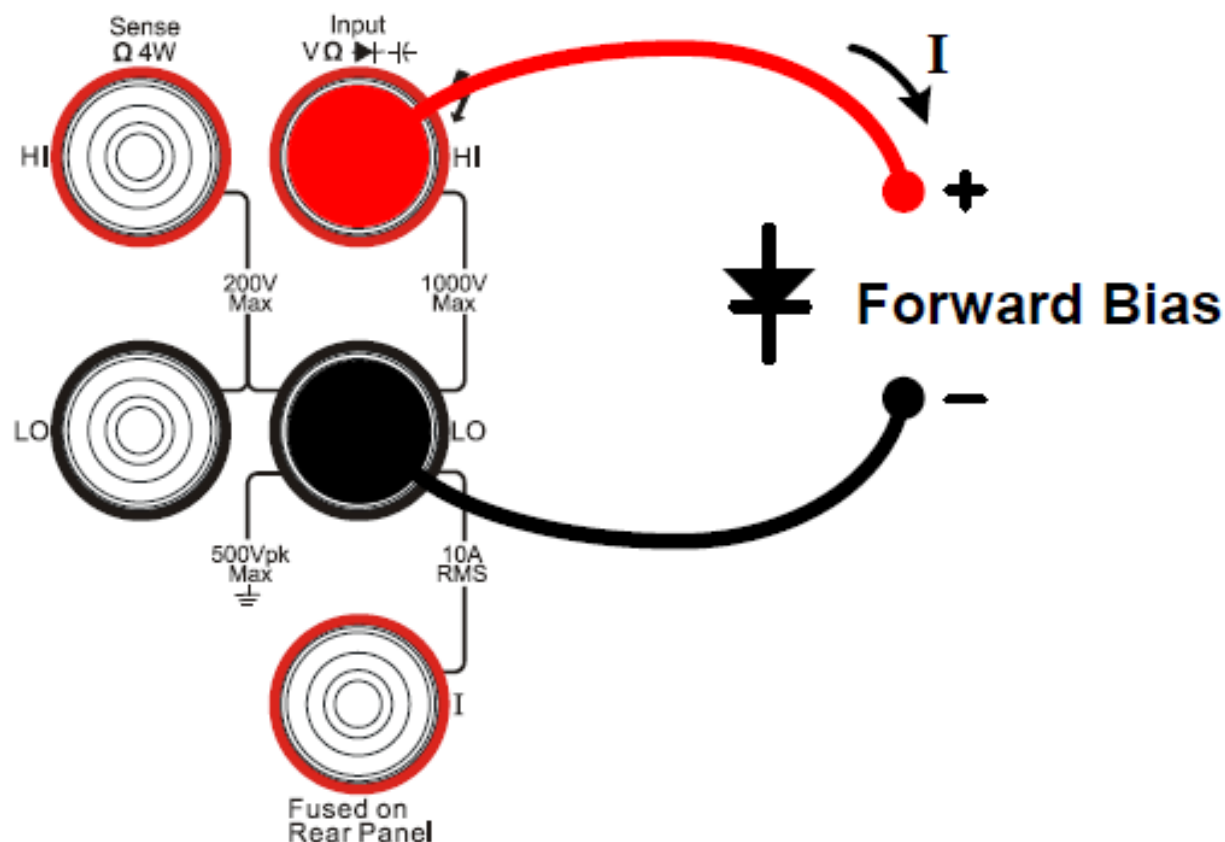
• 连通性的测量

如下图所示连接测试引线和被测电路，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



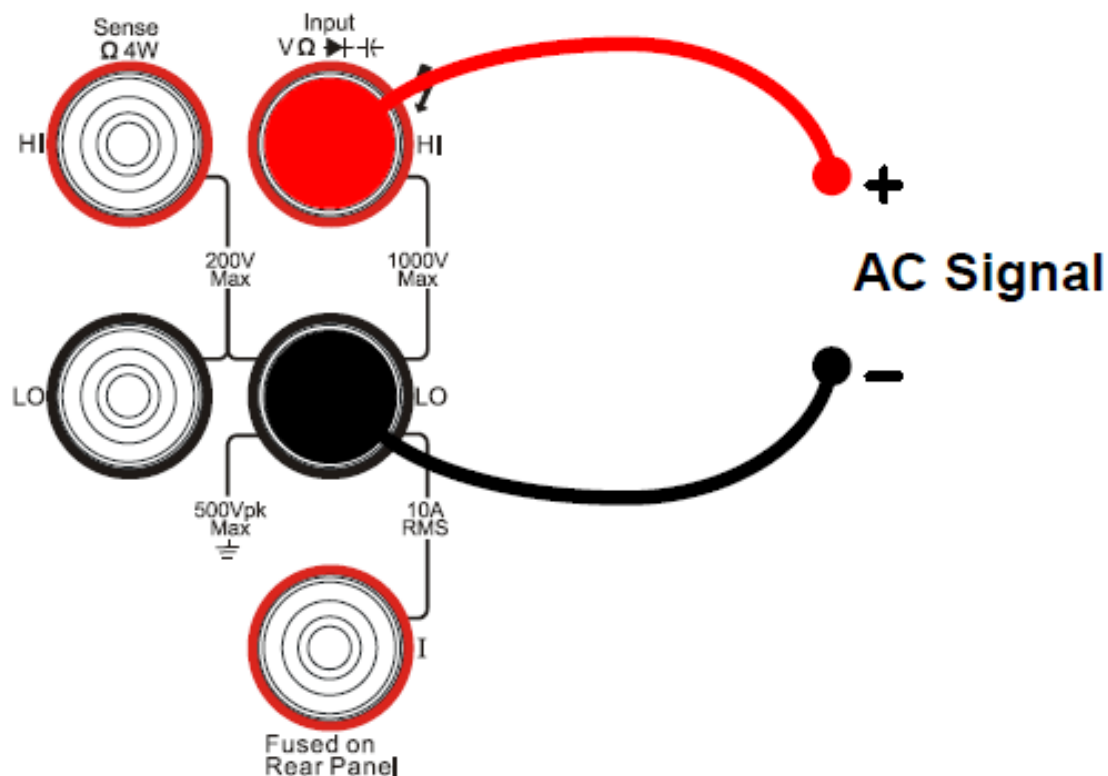
• 二极管的测量

如下图所示连接测试引线 and 被测二极管，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



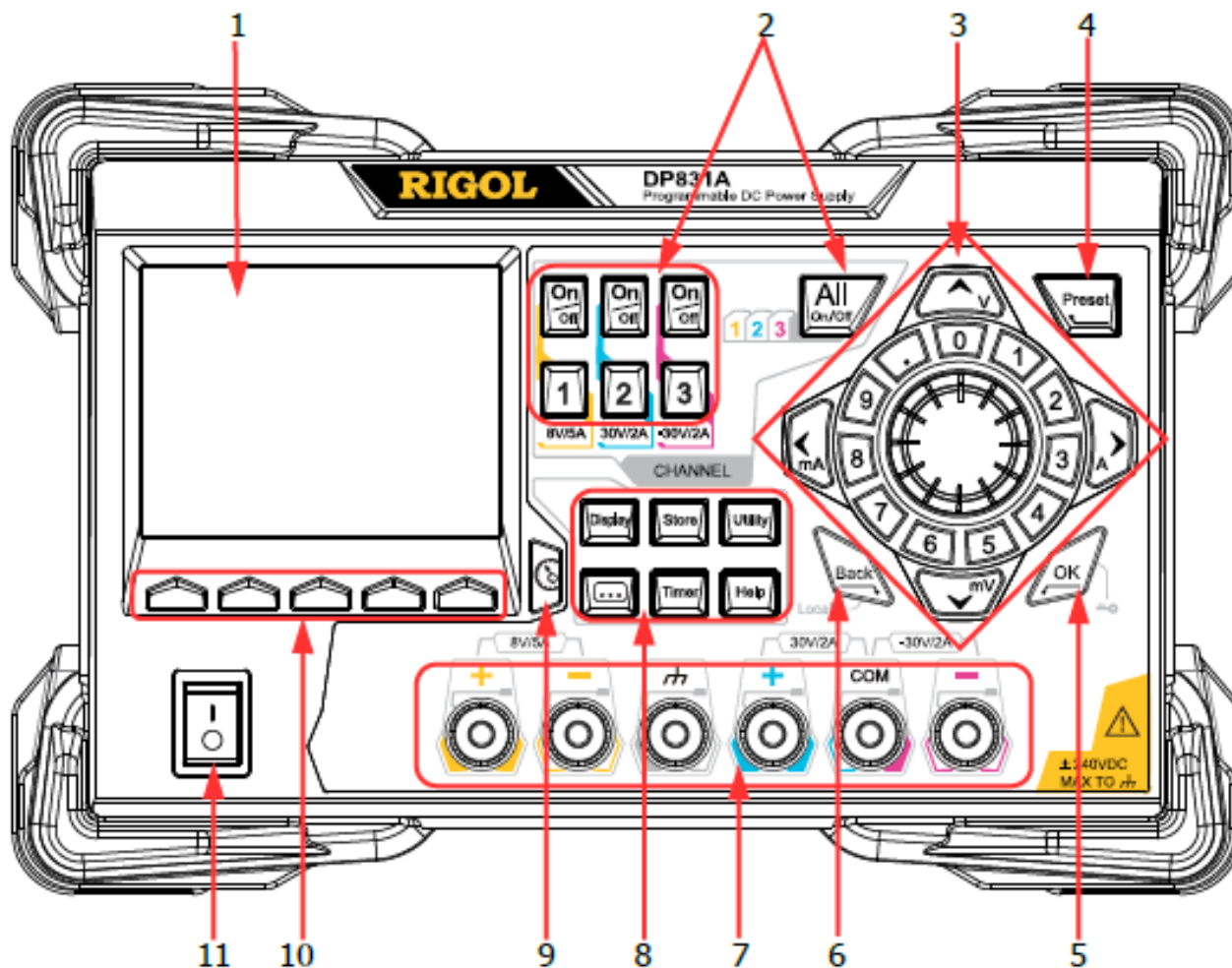
• 频率和周期的测量

如下图所示连接测试引线，红色测试引线接高电压 HI 端，黑色测试引线接低电压 LO 端。



3. DP800A（直流电源）

- 前面板



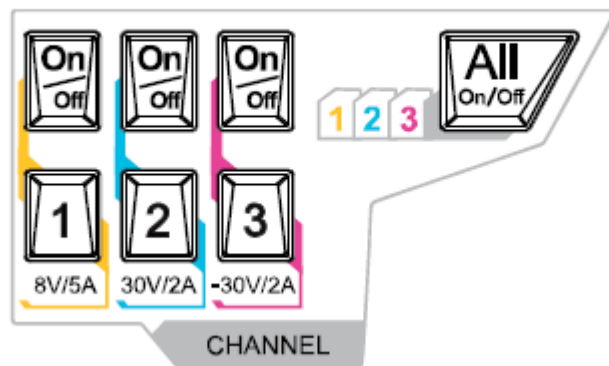
1. LCD

3.5 英寸的 TFT 显示屏，用于显示系统参数设置、系统输出状态、菜单选项以及提示信息等。

2. 通道（档位）选择与输出开关

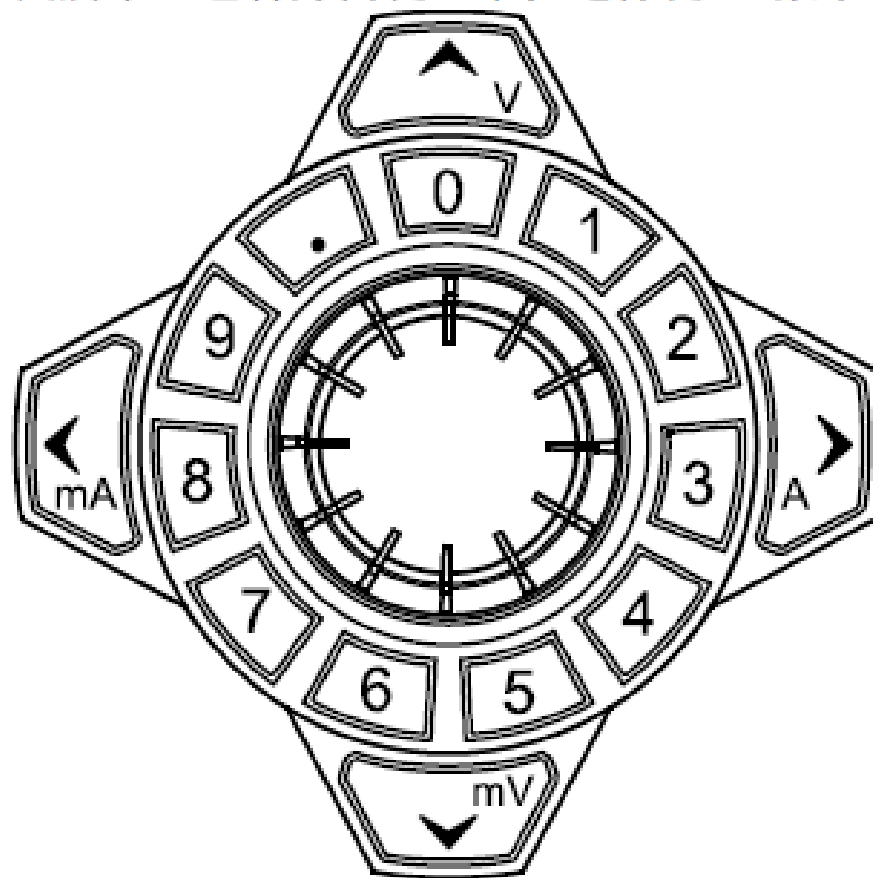
对于多通道型号，此处为通道选择与输出开关。对于单通道型号（DP811A），此处为档位选择与输出开关。

多通道型号（以 DP831A 为例）：



3. 参数输入区

参数输入区如下图所示，包含方向键（单位选择键）、数字键盘和旋钮。



4. Preset




用于将仪器所有设置恢复为出厂默认值，或调用用户自定义的通道电压/电流配置。

5. OK



用于确认参数的设置。

长按该键，可锁定前面板按键，此时，除各通道对应的输出开关键  之外，前面板其他按键不可用。再次长按该键，可解除锁定。键盘锁密码打开时，解锁过程必须输入正确的密码(2012)。

6. Back



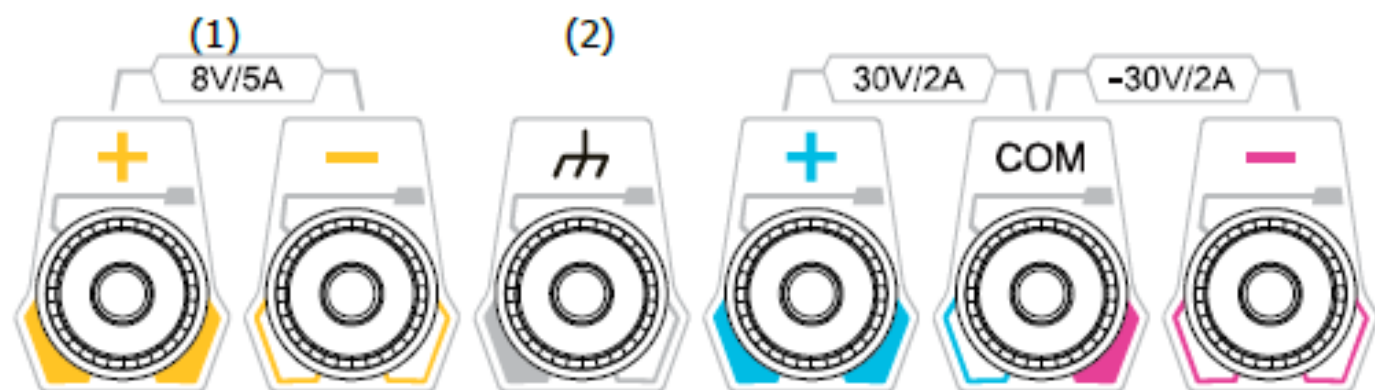
用于删除当前光标前的字符。

当仪器工作在远程模式时，该键用于返回本地模式。

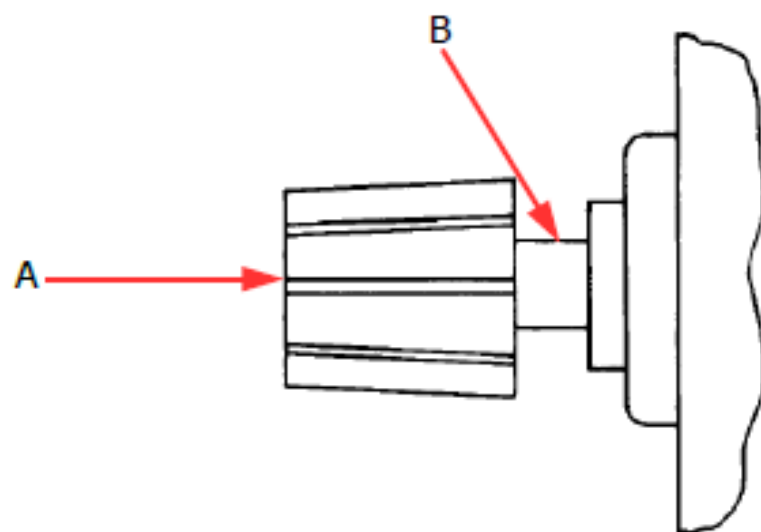
7. 输出端子

DP800A 系列不同型号的输出端子有所不同。

DP831A:



输出端子的连接方法：



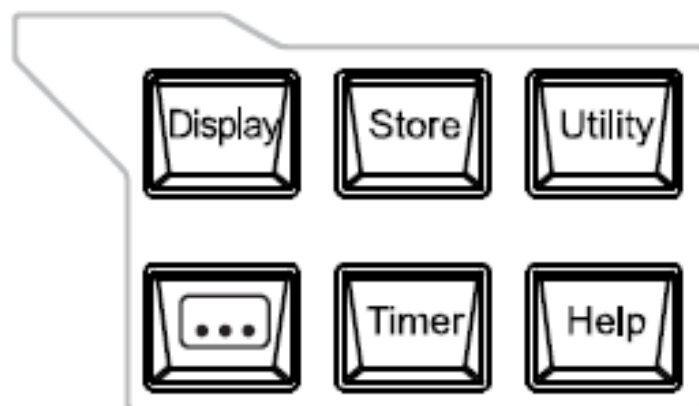
方法 1：

将测试引线与输出端子的 A 端连接。

方法 2：

逆时针旋转输出端子外层螺母，将测试引线与输出端子的 B 端连接，顺时针拧紧输出端子的外层螺母。该方法可避免由输出端子自身电阻引入的误差。

8. 功能菜单区



按该键进入显示参数设置界面，可设置屏幕的亮度、对比度、颜色亮度和显示模式的参数。



按该键进入文件存储与调用界面，可进行文件的保存、读取、删除、复制和粘贴等操作。存储的文件类型包括状态文件、录制文件、定时文件、延时文件和位图文件，仪器支持内外部存储与调用，外部存储支持 FAT32 文件管理系统。



按该键进入系统辅助功能设置界面，可设置远程接口参数、系统参数、打印参数等；此外，您还可以校准仪器、查看系统信息、定义 **Preset** 键的调用配置等。



按该键进入高级功能设置界面，可设置录制器、分析器、监测器和触发器的相关参数。



按该键进入定时器和延时器设置界面，可设置定时器和延时器的相关参数以及打开和关闭定时器和延时器功能。



按该键打开内置帮助系统，按下需要获得帮助的按键，可获取对应的帮助信息。详细介绍请参考“使用内置帮助系统”一节。

9. 显示模式切换/返回主界面



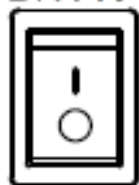
可以在当前显示模式(普通或波形)和表盘显示模式之间进行切换。此外,当仪器处于各功能界面时,按下此键可退出功能界面并返回主界面。

10. 菜单键



与其上方的菜单一一对应,按任一菜单键选择相应菜单。

11. 电源开关键



可打开或关闭仪器。

• 用户界面

表 2 DP800A 用户界面说明

1	电压、电流设置值
2	过压、过流保护设置值
3	实际输出电压
4	实际输出电流
5	实际输出功率
6	通道输出模式
7	菜单栏
8	通道编号
9	通道输出状态
10	当前选中通道
11	状态栏，显示系统状态标志。 <div> <div>OTP</div>：打开过温保护。 <div>🔒</div>：前面板已锁定。 <div>LXI</div>：网络已连接。 <div>🔌</div>：已识别 USB 设备。 <div>🔊</div>：打开蜂鸣器。 <div>🔇</div>：关闭蜂鸣器。 <div>📶</div>：仪器工作在远程模式。 </div>

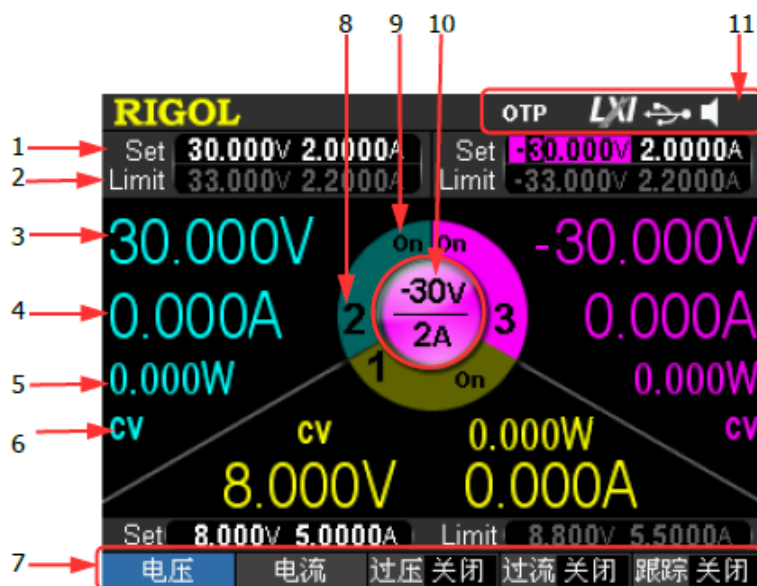
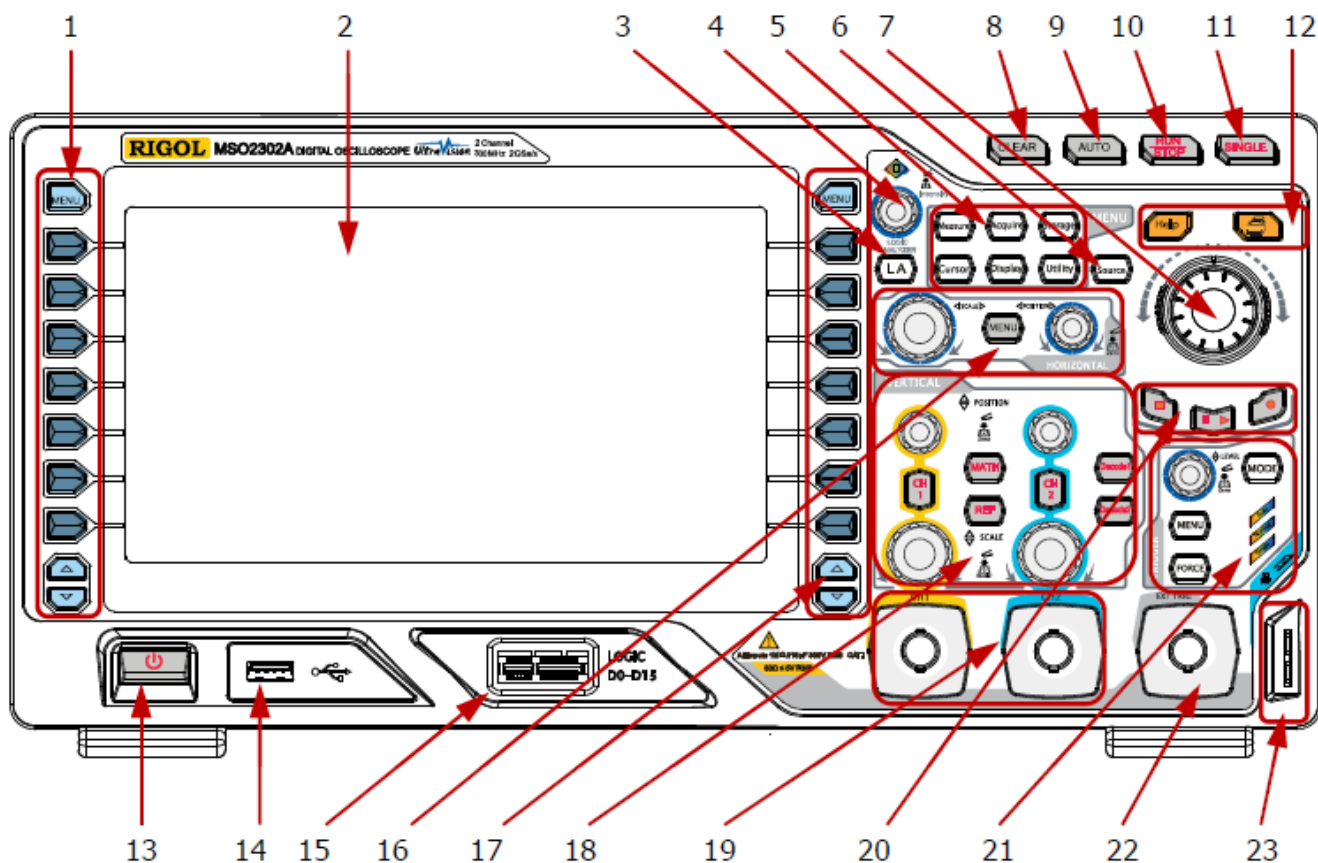


图 8 DP831A 用户界面（普通显示模式）

4. MSO2000A&DS2000A（示波器）

- 前面板



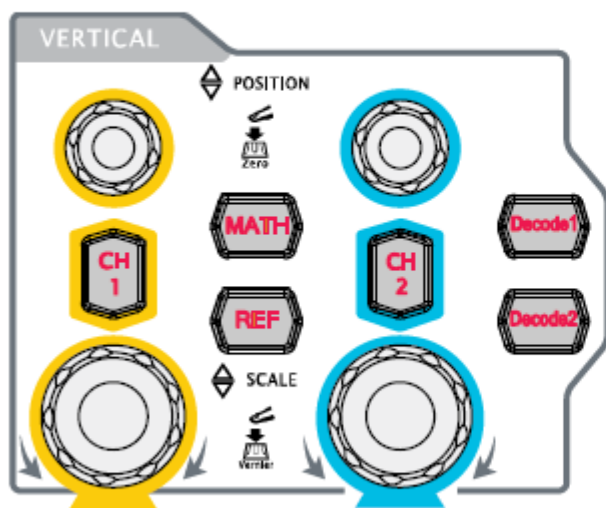
编号	说明	编号	说明
1	测量菜单软键	13	电源键
2	LCD	14	USB HOST 接口
3	逻辑分析仪控制键 ^[1]	15	数字通道输入接口 ^[1]
4	多功能旋钮	16	水平控制区
5	功能菜单键	17	功能菜单软键
6	信号源 ^[2]	18	垂直控制区
7	导航旋钮	19	模拟通道输入区
8	全部清除键	20	波形录制/回放控制键
9	波形自动显示	21	触发控制区
10	运行/停止控制键	22	外触发输入端
11	单次触发控制键	23	探头补偿器输出端/接地端
12	内置帮助/打印键	——	——

注^[1]：仅适用于 MSO2000A 和 MSO2000A-S 型号的混合信号数字示波器。

注^[2]：仅适用于 MSO2000A-S 和 DS2000A-S 型号的数字示波器。

● 前面板功能简介


垂直控制






CH1、**CH2**: 模拟输入通道。2 个通道标签用不同颜色标识，并且屏幕中的波形和通道输入连接器的颜色也与之对应。按下任一按钮打开相应通道菜单，再次按下关闭通道。

MATH: 按下该键打开数学运算菜单。可进行加、减、乘、除、FFT、逻辑、高级运算。

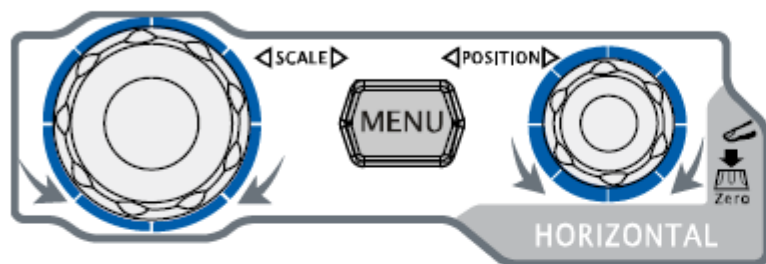
REF: 按下该键打开参考波形功能。可将实测波形和参考波形比较。

垂直  **POSITION**: 修改当前通道波形的垂直位移。顺时针转动增大位移，逆时针转动减小位移。修改过程中波形会上下移动，同时屏幕左下角弹出的位移信息（如



）实时变化。按下该旋钮可快速将垂直位移归零。



垂直  **SCALE**: 修改当前通道的垂直档位。顺时针转动减小档位，逆时针转动增大档位。修改过程中波形显示幅度会增大或减小，实际幅度保持不变，同时屏幕下方的档位信息（如 ）实时变化。按下该旋钮可快速切换垂直档位调节方式为“粗调”或“微调”。

水平控制

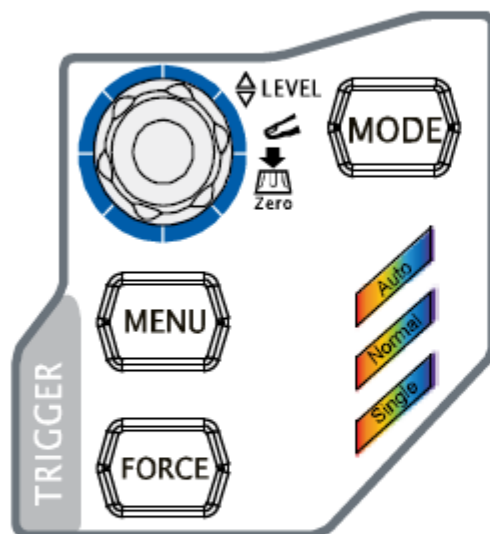


MENU: 按下该键打开水平控制菜单。可开关延迟扫描功能，切换不同的时基模式，切换档位的微调或粗调，以及修改水平参考设置。



水平  **SCALE:** 修改水平时基。顺时针转动减小时基，逆时针转动增大时基。修改过程中，所有通道的波形被扩展或压缩显示，同时屏幕上方的时基信息（如 ）实时变化。按下该旋钮可快速切换至延迟扫描状态。

水平  **POSITION:** 修改水平位移。转动旋钮时触发点相对屏幕中心左右移动。修改过程中，所有通道的波形左右移动，同时屏幕右上角的触发位移信息（如 ）实时变化。按下该旋钮可快速复位触发位移（或延迟扫描位移）。

触发控制



MODE: 按下该键切换触发方式为 **Auto**、**Normal** 或 **Single**，当前触发方式对应的状态背灯会变亮。

触发  **LEVEL:** 修改触发电平。顺时针转动增大电平，逆时针转动减小电平。修改过程中，触发电平线上下移动，同时屏幕左下角的触发电平消息框（如 ）中的值实时变化。按下该旋钮可快速将触发电平恢复至零点。

MENU: 按下该键打开触发操作菜单。本示波器提供丰富的触发类型。

FORCE: 在 **Normal** 和 **Single** 触发方式下，按下该键将强制产生一个触发信号。

全部清除



按下该键清除屏幕上所有的波形。如果示波器处于“运行”状态，则继续显示新波形。

运行控制



按下该键将示波器的运行状态设置为“运行”或“停止”。“运行”状态下，该键黄色背灯点亮。“停止”状态下，该键红色背灯点亮。

单次触发



按下该键将示波器的触发方式设置为“Single”，该键橙色背灯点亮。单次触发方式下，按 **FORCE** 键立即产生一个触发信号。

波形自动显示



按下该键启用波形自动设置功能。示波器将根据输入信号自动调整垂直档位、水平时基以及触发方式，使波形显示达到最佳状态。**注意：**在实际检测中，应用自动设置时，要求被测信号的频率不小于 **25 Hz**，如果不满足此参数范围，按下该键后可能会弹出“未检测到任何信号!”消息框，而且用户界面可能不显示快速参数测量菜单。

多功能旋钮



调节波形亮度:

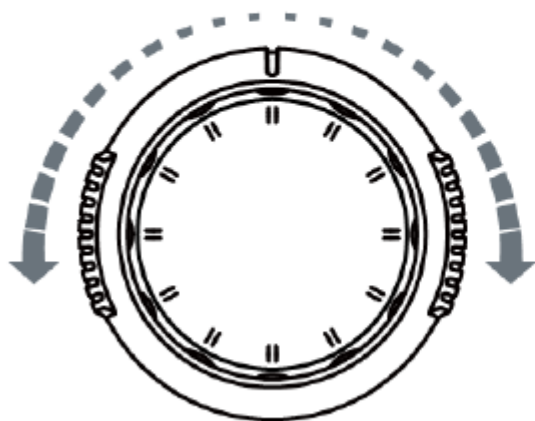
非菜单操作时（菜单隐藏），转动该旋钮可调整波形显示的亮度。亮度可调节范围为 0%至 100%。顺时针转动增大波形亮度，逆时针转动减小波形亮度。按下旋钮将波形亮度恢复至 50%。

也可按 **Display** → 波形亮度，使用该旋钮调节波形亮度。

多功能：（操作时，背灯变亮）

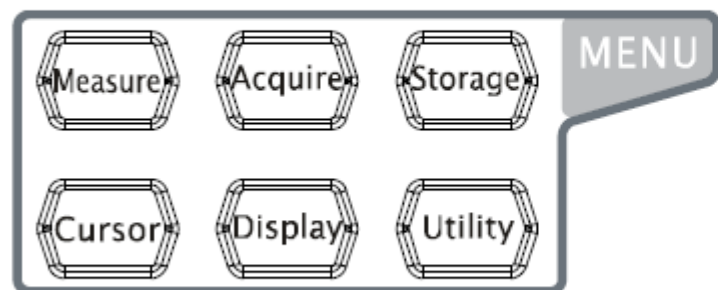
菜单操作时，按下某个菜单软键后，转动该旋钮可选择该菜单下的子菜单，然后按下旋钮可选中当前选择的子菜单。该旋钮还可以用于修改参数、输入文件名等。此外，对于 MSO2000A-S 和 DS2000A-S 型号的示波器，当前操作界面为信号源时，按下对应的菜单键后，按下该旋钮，将弹出数字键盘，使用该旋钮可以直接输入所需要的参数数值及其单位。

导航旋钮



对于某些可设置范围较大的数值参数，该旋钮提供了快速调节/定位的功能。顺时针（逆时针）旋转增大（减小）数值；内层旋钮可微调，外层旋钮可粗调。例如，在回放波形时，使用该旋钮可以快速定位需要回放的波形帧（“当前帧”菜单）。类似的菜单还有：触发释抑、脉宽设置、斜率时间等。

功能菜单



Measure: 按下该键进入测量设置菜单。可设置测量设置、全部测量、统计功能等。按下屏幕左侧的 **MENU**，可打开 24 种波形参数测量菜单，然后按下相应的菜单软键快速实现“一键”测量，测量结果将出现在屏幕底部。

Acquire: 按下该键进入采样设置菜单。可设置示波器的获取方式、存储深度和抗混叠功能。

Storage: 按下该键进入文件存储和调用界面。可存储的文件类型包括：轨迹存储、波形存储、设置存储、图像存储和 CSV 存储，图像可存储为 bmp、png、jpeg、tiff 格式。同时支持内、外部存储和磁盘管理。

Cursor: 按下该键进入光标测量菜单。示波器提供手动、追踪、自动测量和 X-Y 四种光标模式。**注意：**X-Y 光标模式仅在水平时基为 X-Y 模式时可用。

Display: 按下该键进入显示设置菜单。设置波形显示类型、余辉时间、波形亮度、屏幕网格、网格亮度和菜单保持时间。

Utility: 按下该键进入系统辅助功能设置菜单。设置系统相关功能或参数，例如接口、声音、语言等。此外，还支持一些高级功能，例如通过/失败测试、波形录制和打印设置等。

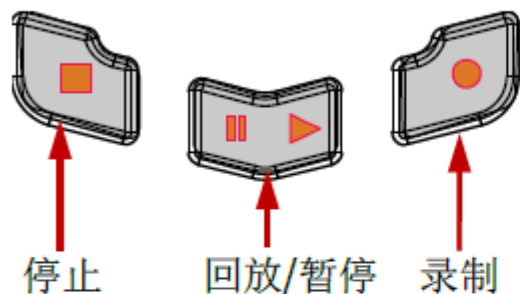
信号源



按下该键进入信号源设置界面，您可以打开或关闭后面板 **[Source1]**或**[Source2]**连接器的输出，设置输出信号的参数，如频率、幅度、偏移和相位等。

注意：该功能仅适用于 MSO2000A-S 和 DS2000A-S 型号的示波器。

波形录制

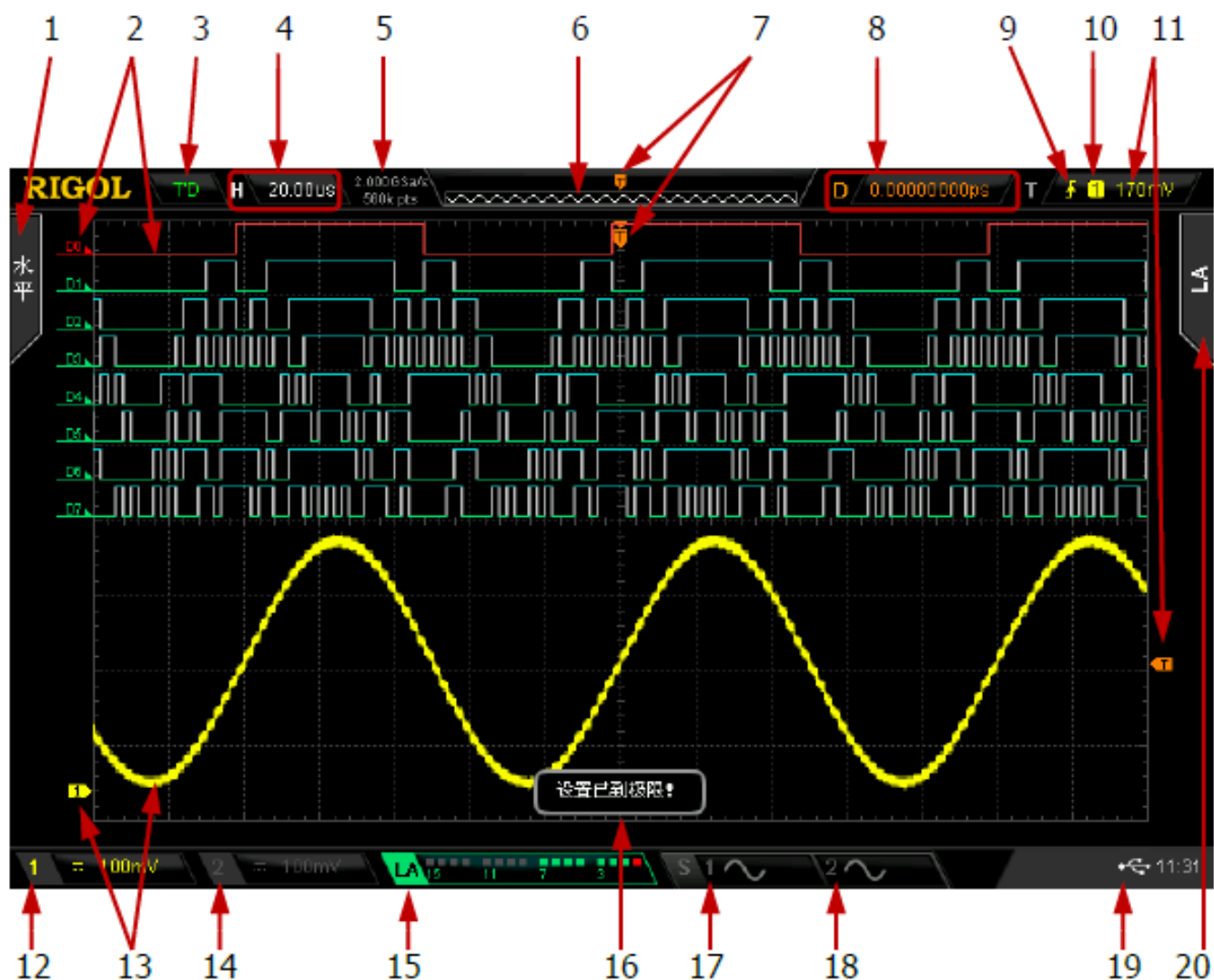


录制：按下该键开始波形录制，同时该键红色背灯开始闪烁。此外，打开录制常开模式时，该键红色背灯也不停闪烁。

回放/暂停：在停止或暂停的状态下，按下该键回放波形，再次按下该键暂停回放，按键背灯为黄色。

停止：按下该键停止正在录制或回放的波形，该键橙色背灯点亮。

• 用户界面



1. 自动测量选项

提供 12 种水平 (HORIZONTAL) 和 12 种垂直 (VERTICAL) 测量参数。按下屏幕左侧的测量菜单软键即可打开相应的测量项, 连续按下 **MENU** 键, 可切换水平和垂直测量参数。


2. 数字通道标记/波形

数字波形的逻辑高电平显示为蓝色, 逻辑低电平显示为绿色 (与通道标记颜色一致), 边沿呈白色。当前选中的数字通道标记和波形均显示为红色。**注意:** 该功能仅适用于 MSO2000A 和 MSO2000A-S 型号的示波器。


3. 运行状态

可能的状态包括: RUN (运行)、STOP (停止)、T'D (已触发)、WAIT (等待) 和 AUTO (自动)。

4. 水平时基

- 表示屏幕水平轴上每格所代表的时间长度。
- 使用水平  **SCALE** 可以修改该参数, 可设置范围为 1.000 ns 至 1.000 ks (对于 200 MHz 带宽的示波器, 该范围为 2.000 ns 至 1.000 ks; 对于 100 MHz 和 70 MHz 带宽的示波器, 该范围为 5.000 ns 至 1.000 ks)。

5. 采样率/存储深度

- 显示当前示波器使用的采样率以及存储深度。
- 使用水平  **SCALE** 可以修改该参数。

6. 波形存储器

提供当前屏幕中的波形在存储器中的位置示意图。


7. 触发位置

显示波形存储器和屏幕中波形的触发位置。

8. 水平位移

使用水平  **POSITION** 可以调节该参数。按下旋钮时参数自动设置为 0。

9. 触发类型






显示当前选择的触发类型及触发条件设置。选择不同触发类型时显示不同的标识。例如， 表示在“边沿触发”的上升沿处触发。

10. 触发源





显示当前选择的触发源（CH1、CH2、EXT、EXT/5、市电或 D0-D15）。选择不同触发源时，显示不同的标识，并改变触发参数区的颜色。

例如， 表示选择 CH1 作为触发源。**注意：**触发源 EXT/5 仅适用于 MSO2000A 和 MSO2000A-S 型号的示波器。

11. 触发电平

- 触发信源选择 CH1 或 CH2 时，屏幕右侧将出现触发电平标记 ，右上角为触发电平值。使用触发  **LEVEL** 修改触发电平时，触发电平值会随  的上下移动而改变。
- 触发信源选择 EXT 或 EXT/5 时，右上角为触发电平值，无触发电平标记。
- 触发信源选择市电时，无触发电平值和触发电平标记。
- 触发信源选择 D0 至 D15 时，右上角为触发阈值，无触发电平标记。
- 欠幅脉冲触发、斜率触发和超幅触发时，有两个触发电平标记（ 和 ）。





12. CH1 垂直档位

- 显示屏幕垂直方向 CH1 每格波形所代表的电压大小。
- 使用 CH1 的垂直  **SCALE** 可以修改该参数。
- 此外还会根据当前的通道设置给出如下标记：通道耦合（如 ）、输入阻抗（如 ）、带宽限制（如 ）。

13. 模拟通道标记/波形

不同通道用不同的颜色表示，通道标记和波形的颜色一致。

14. CH2 垂直档位

- 显示屏幕垂直方向 CH2 每格波形所代表的电压大小。
- 使用 CH2 的垂直  **SCALE** 可以修改该参数。
- 此外还会根据当前的通道设置给出如下标记：通道耦合（如）、输入阻抗（如）、带宽限制（如）。



15. 数字通道状态区

显示 16 个数字通道当前的状态。从右至左依次为 D0 至 D15，当前打开的数字通道显示为绿色，当前选中的数字通道突出显示为红色。在数字通道活动区中任何已关闭的数字通道均显示为灰色。**注意：**该功能仅适用于 MSO2000A 和 MSO2000A-S 型号的示波器。



16. 消息框

显示提示消息。

17. 源 1 波形



- 显示当前源 1 设置中的波形类型。
- 当源 1 的阻抗设置为 50 Ω 时，源 1 波形的右边会显示标识。
- 当源 1 的调制打开时，源 1 波形的右边会显示标识。
- 仅适用于 MSO2000A-S 和 DS2000A-S 型号的示波器。

18. 源 2 波形

- 显示当前源 2 设置中的波形类型。
- 当源 2 的阻抗设置为 50 Ω 时，源 2 波形的右边会显示  标识。
- 当源 2 的调制打开时，源 2 波形的右边会显示  标识。
- 仅适用于 MSO2000A-S 和 DS2000A-S 型号的示波器。



















19. 通知区域

显示系统时间、声音图标和 U 盘图标。



- 系统时间：以“hh:mm（时:分）”的格式显示。在打印或存储波形时，输出文件将包含该时间信息。按 **Utility** → **系统** → **系统时间** → **系统时间**，通过下面格式设置：
yyyy-mm-dd hh:mm:ss (年-月-日 时:分:秒)
- 声音图标：声音打开时，该区域显示 。按 **Utility** → **声音** 可以打开或关闭声音。
- U 盘图标：当示波器检测到 U 盘时，该区域显示 .

20. 操作菜单

按下任一软键可激活相应的菜单。下面的符号可能显示在菜单中：

-  表示可以用前面板上的多功能旋钮  选择参数项。 的背灯在参数选择有效时变亮。
-  表示可以用  修改参数值。 的背灯在参数输入有效时变亮。
-  表示可以用  修改参数值并且按下  将弹出数字键盘，可直接输入所需的参数值。 的背灯在参数输入有效时变亮。
-  表示可以用“导航旋钮”快速调节/定位参数。
-  表示使用  调节参数，然后按下  选中参数。 的背灯在此状态下常亮。
-  表示当前菜单有若干选项。
-  表示当前菜单有下一层菜单。
-  按下该键可以返回上一级菜单。

注意：操作菜单左下角的网格中也可能出现下面的方向键：

-  表示可以打开下一页菜单。
-  表示可以打开上一页菜单。