

# 虚拟显示示波器使用说明

STC 重磅推出虚拟显示示波器 DEMO。

示波器参数：

工作电压：5.0V（TYPE C 接口）。

MCU：STC32G12K128。

主频：35MHz。

通信方式：USB-CDC。

ADC：最高采样 800KHz 12 位，本示波器使用最高采样率 500KHz。

模拟带宽：探头 x1 大于等于 250mV/DIV，探头 x10 大于等于 2.5V/DIV：100KHz。

显示：虚拟显示 480x320。

水平 16 格，一格 25 点，一共 400 点，存储深度 4000 点。

垂直 10 格，每格 25 点，一共 250 点。

时基：1-2-5 步进，50s 20s 10s 5s 2s 1s 500ms 200ms 100ms 50ms

20ms 10ms 5ms 2ms 1ms 500us 200us 100us 50us

垂直幅度：探头 x1：10V 5V 2.5V 1V 500mV 250mV 100mV 50mV/DIV。

探头 x10：100V 50V 25V 10V 5V 2.5V 1V 0.5V/DIV。

最高输入电压：探头 x1：±50V，探头 x10：±500V。

触发模式：上升沿触发，下降沿触发。触发电压固定为 0V。

触发方式：自动、标准、单次。

硬件板照片：



输入为标准的 BNC 插座，直接连接示波器输入探头。

“信号输入”为与 BNC 并联的插针，方便使用杜邦线接被测信号（或者没有示波器探头时用于信号输入）。

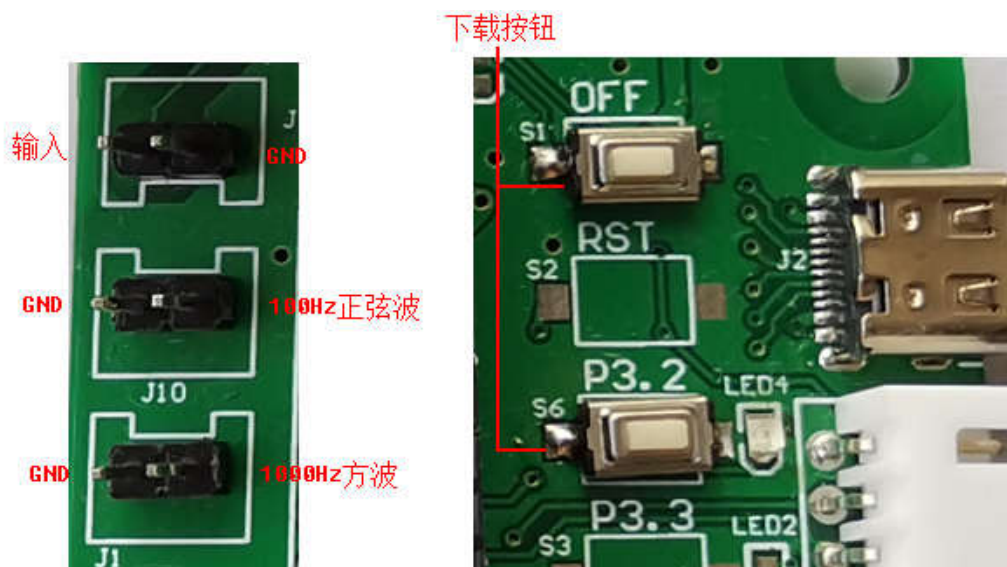
板上同时提供 100Hz 正弦波（用 PWM 输出滤波产生），输出插针，用于演示示波器功能。

板上同时提供 1000Hz 方波（用定时器高速脉冲输出），输出插针，用于演示示波器功能或调整补偿电容。

“下载按钮”为 P3.2、OFF 两个按钮。

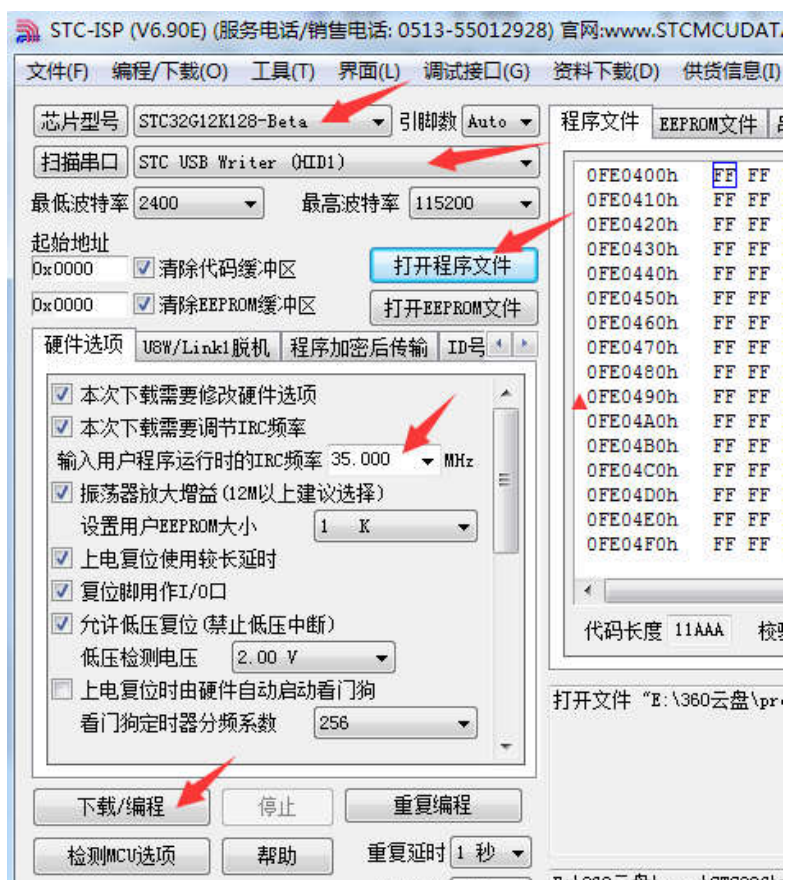
TYPE C 接口连接电脑，用于下载程序、供电、USB 通信。

下图为输入、输出插针定义，下载按钮定义。



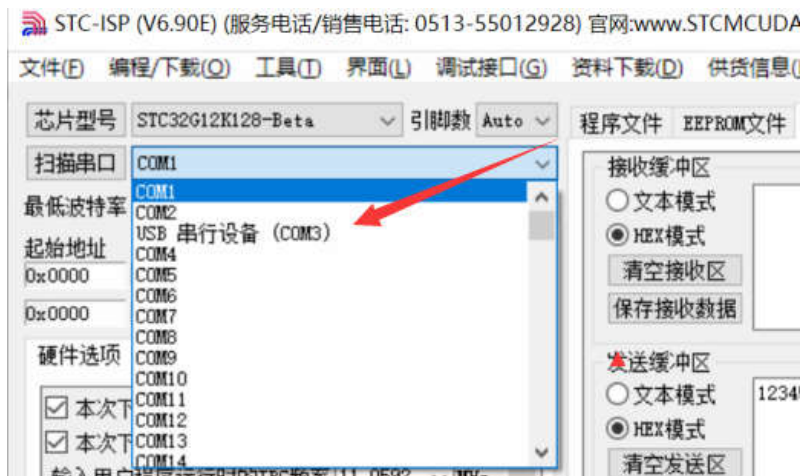
下载程序。

将板子通过 USB-TYPE C 连接电脑，双击运行“stc-isp-v6.90E.exe”（或更高的版本），选择芯片型号为 STC32G12K128，打开要下载的 HEX 文件，选择 IRC 频率为 35MHz。同时按着板上的下载按钮 OFF 和 P3.2，然后释放 OFF 按钮，1 秒后再释放 P3.2 按钮，“扫描串口”会显示“STC USB Writer (HID1)”，表示已经连接成功，此时点击左下角的“下载/编程”按钮，即可下载程序。如下图所示。



连接设备：

将板子通过 USB-TYPE C 连接电脑，STC-ISP 会识别到设备。如果是 XP 或 WIN7 系统，则有可能要安装驱动才能识别、连接。下图所示电脑识别为“USB 串行设备 (COM3)”

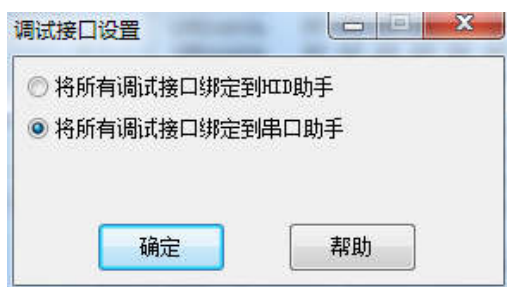


设置运行：

点击“调试接口”，在下拉菜单中选择“接口设置”。



选择“将所有调试接口绑定到串口助手”。

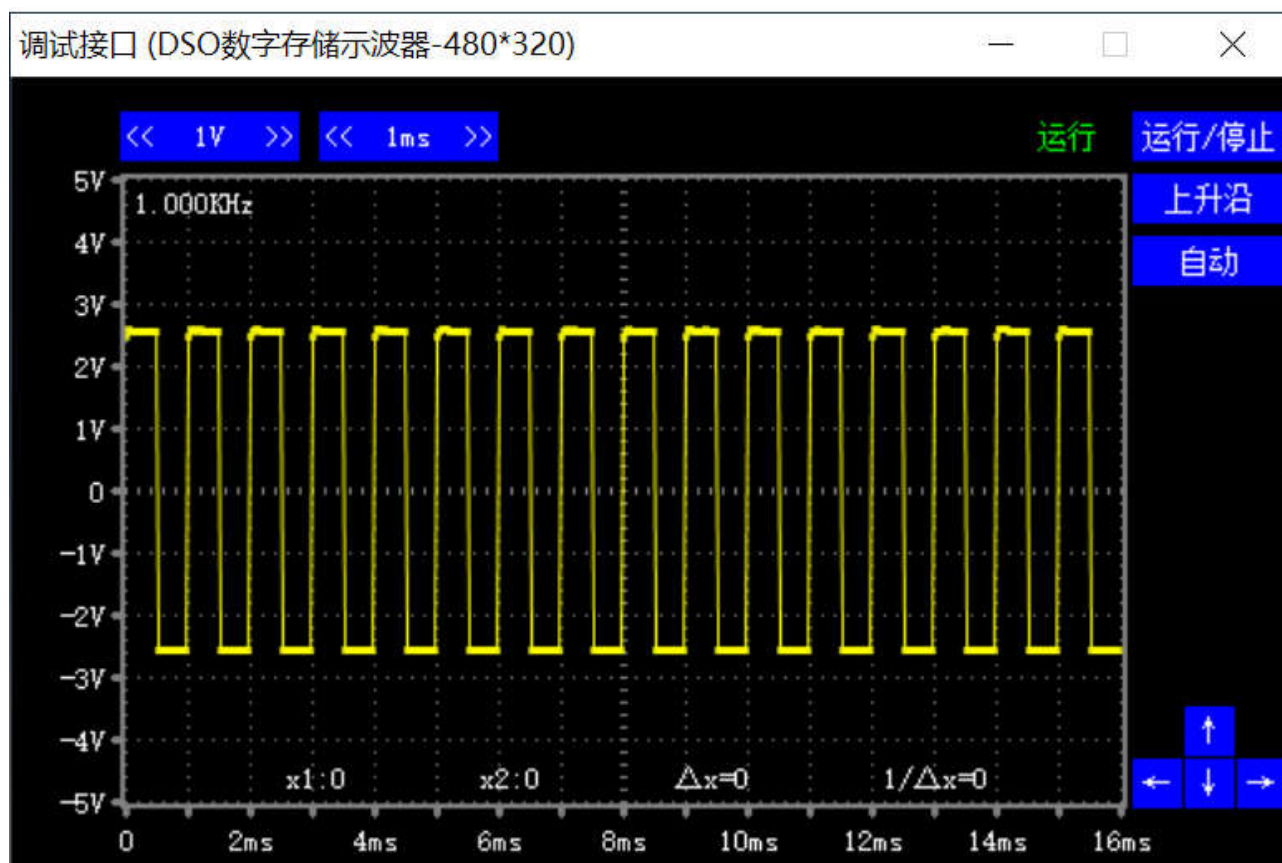
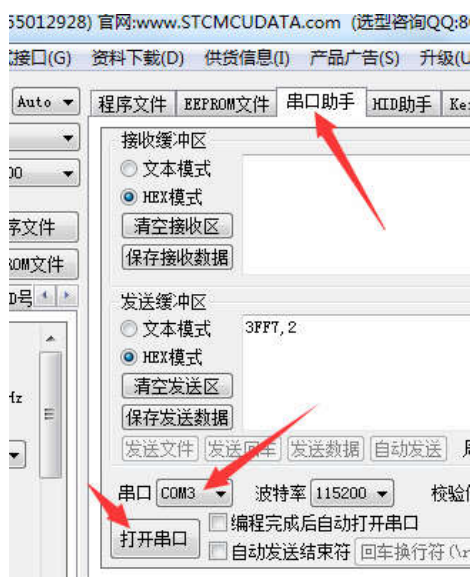


点击“调试接口”，选择“数字示波器-480\*320”。





在“串口助手”中选择前面自动识别的串口，本例为 COM3，然后打开串口，然后就可以看到示波器了。将输入连接到板子的 1000Hz 方波信号，可见下图的示波器界面。



示波器横轴为时间，纵轴为幅度电压，还有一些操作按键。

垂直幅度：左上角的“<< 1V >>”为垂直灵敏度选择，所示为 1V/DIV，点击“<<”会增大，点击“>>”会减小，从大到小为：

探头 x1: 10V 5V 2.5V 1V 500mV 250mV 100mV 50mV/DIV。

探头 x10: 100V 50V 25V 10V 5V 2.5V 1V 0.5V/DIV。

当示波器探头调到 X10 档时，所示电压 X10 就是实际电压。

纵轴同时显示电压值，方便观察电压。

水平时基：上面的“<< 1ms >>”为水平时基选择，所示为 1ms/DIV，点击“<<”会增大，点击“>>”会减小，从大到小为：50s 20s 10s 5s 2s 1s 500ms 200ms 100ms 50ms 20ms 10ms 5ms 2ms 1ms 500us 200us 100us 50us。

水平轴同时显示时间刻度，方便观察时间。同时鼠标也会显示测量线。

频率：左上角会实时显示频率，图示为 1000Hz，这个频率是采样 1 秒测到的，不是通过波形计算获得。

运行/停止：右上角显示绿色“运行”，表示正在刷新显示波形，显示红色“停止”则停止刷新，波形保持。

“运行/停止”按钮用于切换这两个模式。

触发模式：“上升沿”按钮用于切换触发模式（上升沿触发，下降沿触发），同时显示当前的触发模式。

为了简单，总是在波形开始时刻同步，触发电平为 0V。

触发方式：“自动”按钮用于切换触发方式（自动/标准/单次）。

自动就是连续不停采样显示波形。

标准（也叫普通）就是有触发才显示波形，无触发就一直等待。

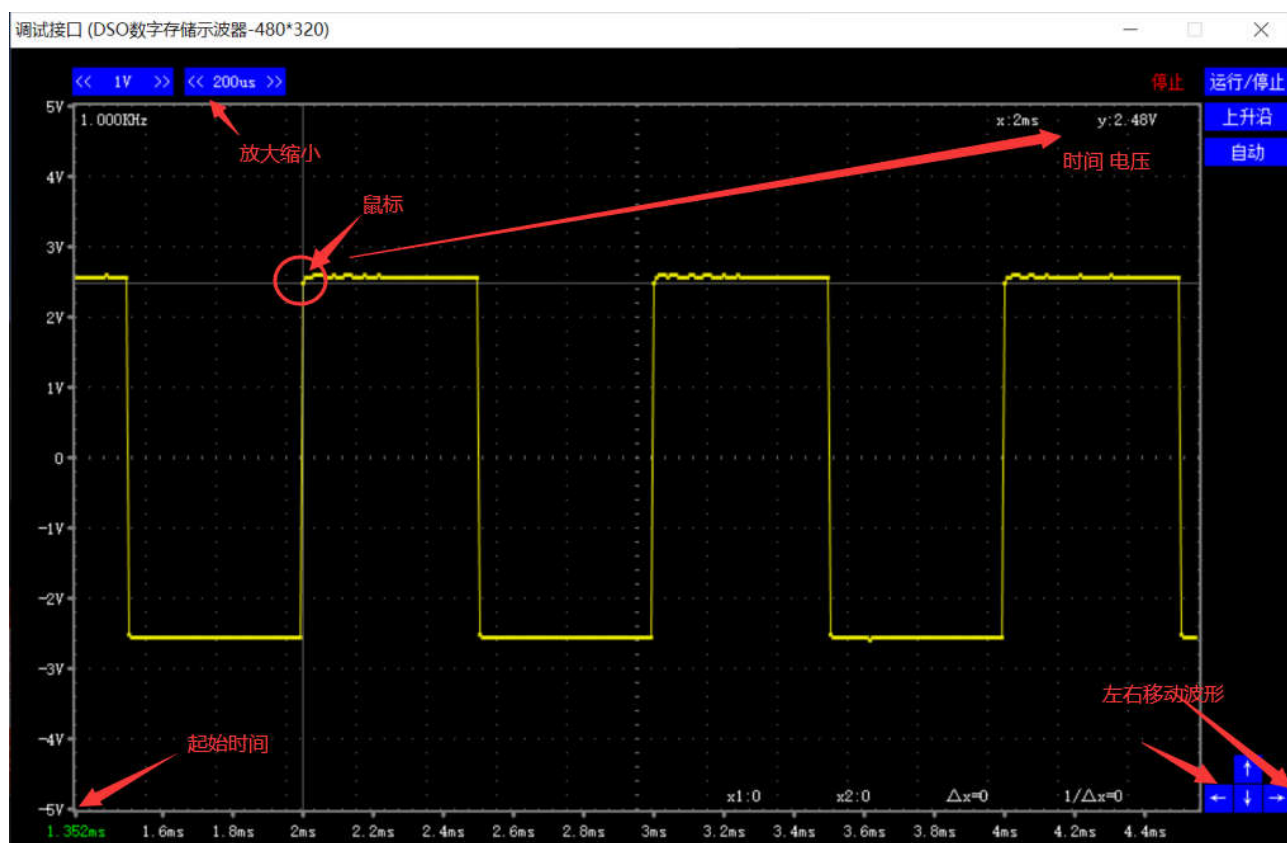
单次就是等待触发一次显示后停止采样，波形静止显示。

垂直位置：右下角的上下箭头键在运行模式时用于调整波形垂直的位置。在停止模式时，上下箭头键无效。

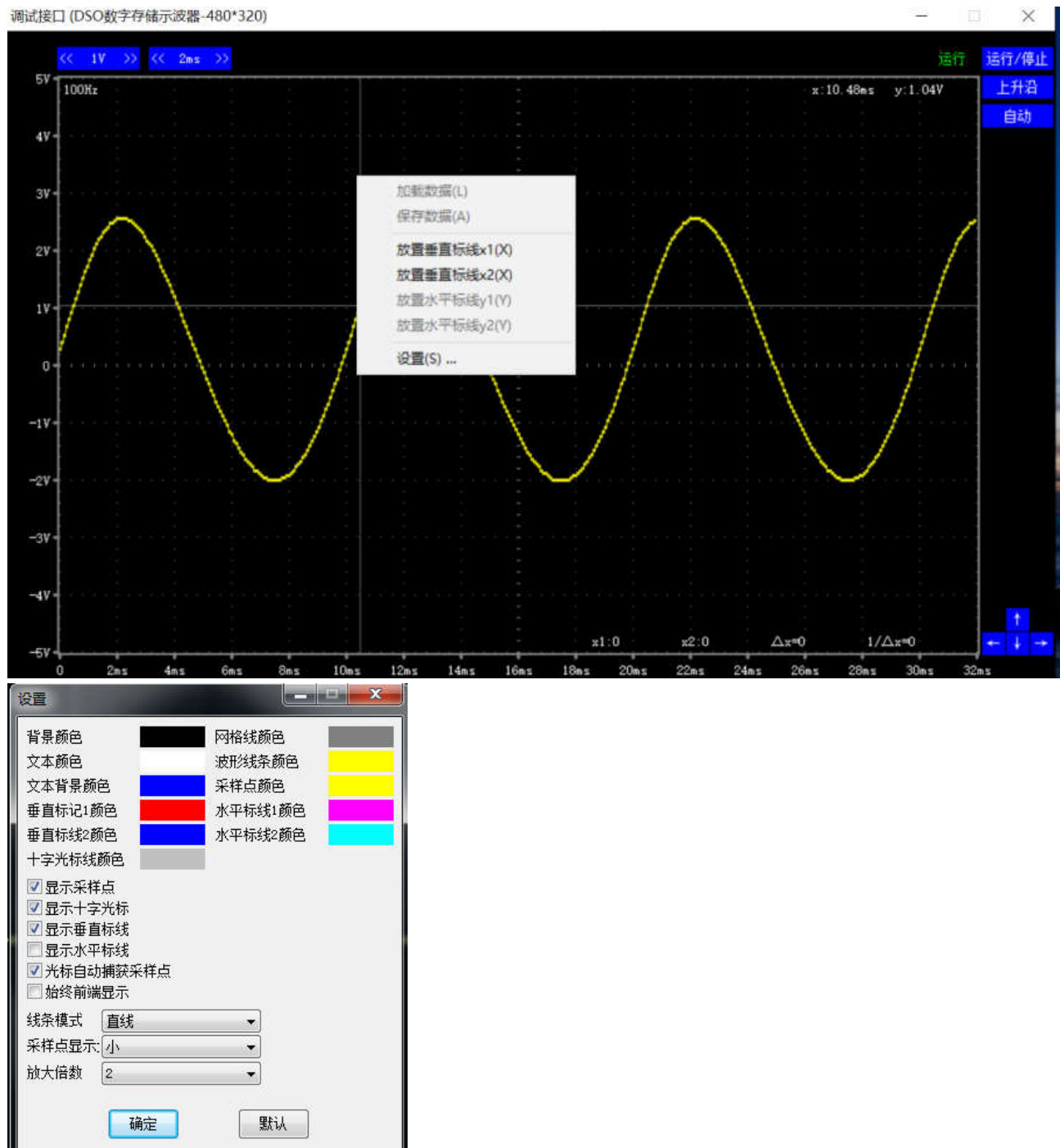
移动波形：右下角的左右箭头键，在停止模式观察波形时用于左右移动波形（波形时基放大后才可移动）。

在运行模式时，左右箭头键无效。

处于停止模式时，可以放大时基（最大 10 倍）来做水平放大，放大后还可以用左右箭头键移动波形，观察细节，移动波形后左下角会一直跟踪显示波形左边起始位置的时刻。鼠标移动到波形上，还可以实时显示电压和时间值。

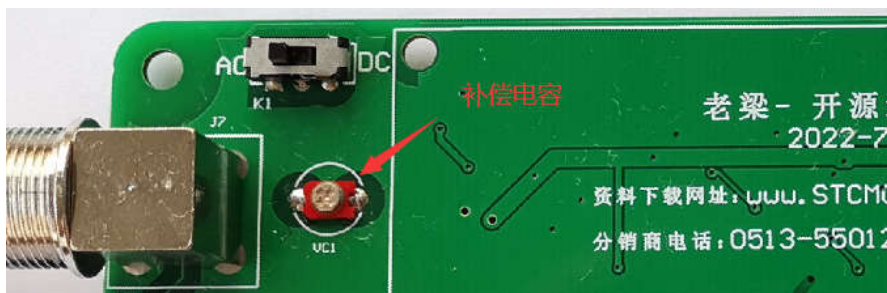


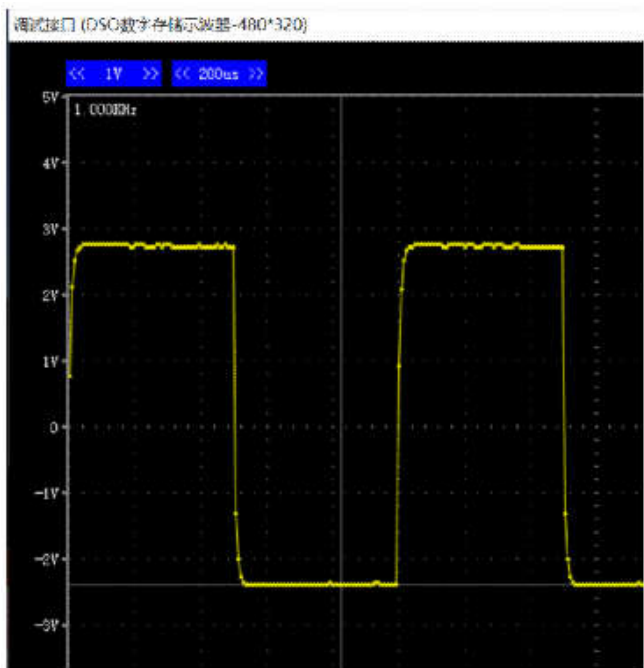
将鼠标移到显示波形区域点击右键，选择“设置”，可以进入设置波形界面，如下图所示：



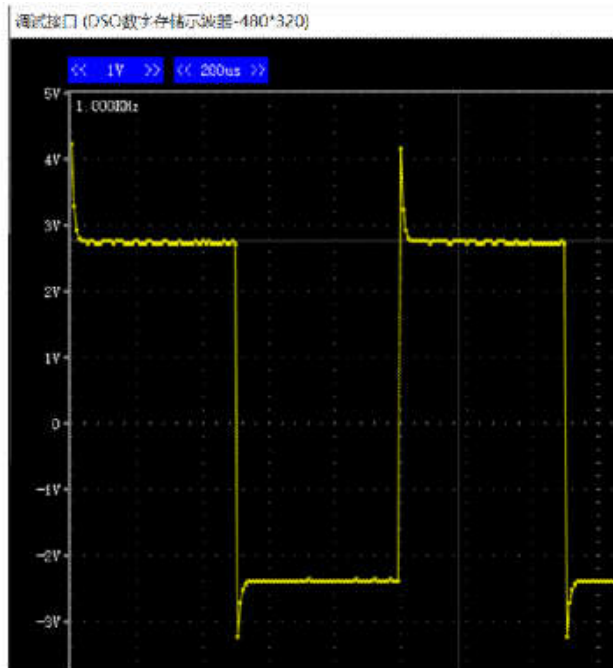
输入补偿调整：

板上有一个可调电容，用于调整输入补偿。示波器输入接 1KHz 方波，调整补偿电容，直到合适为止。

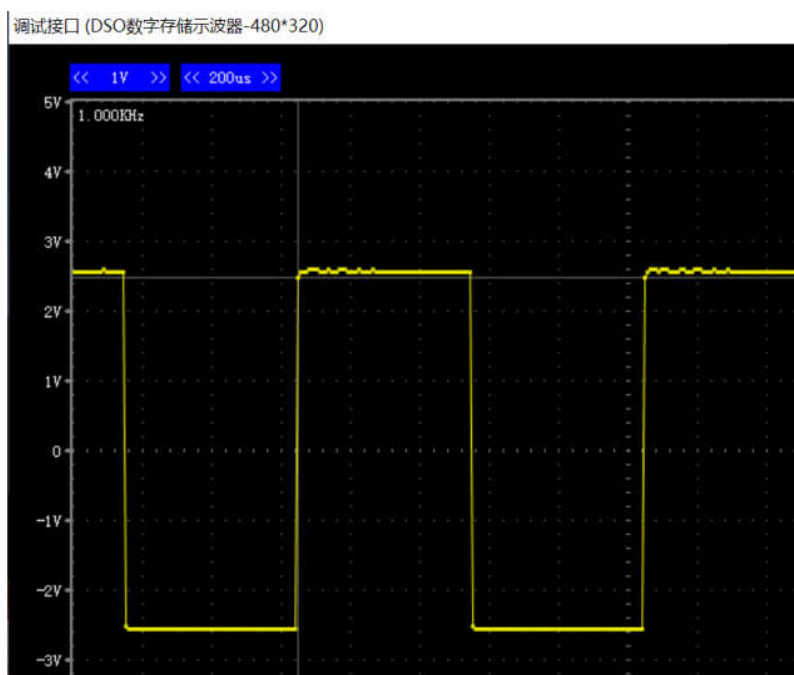




欠补偿，转角圆滑



过补偿，有过冲



最佳补偿，上升沿、下降沿陡峭但无过冲。

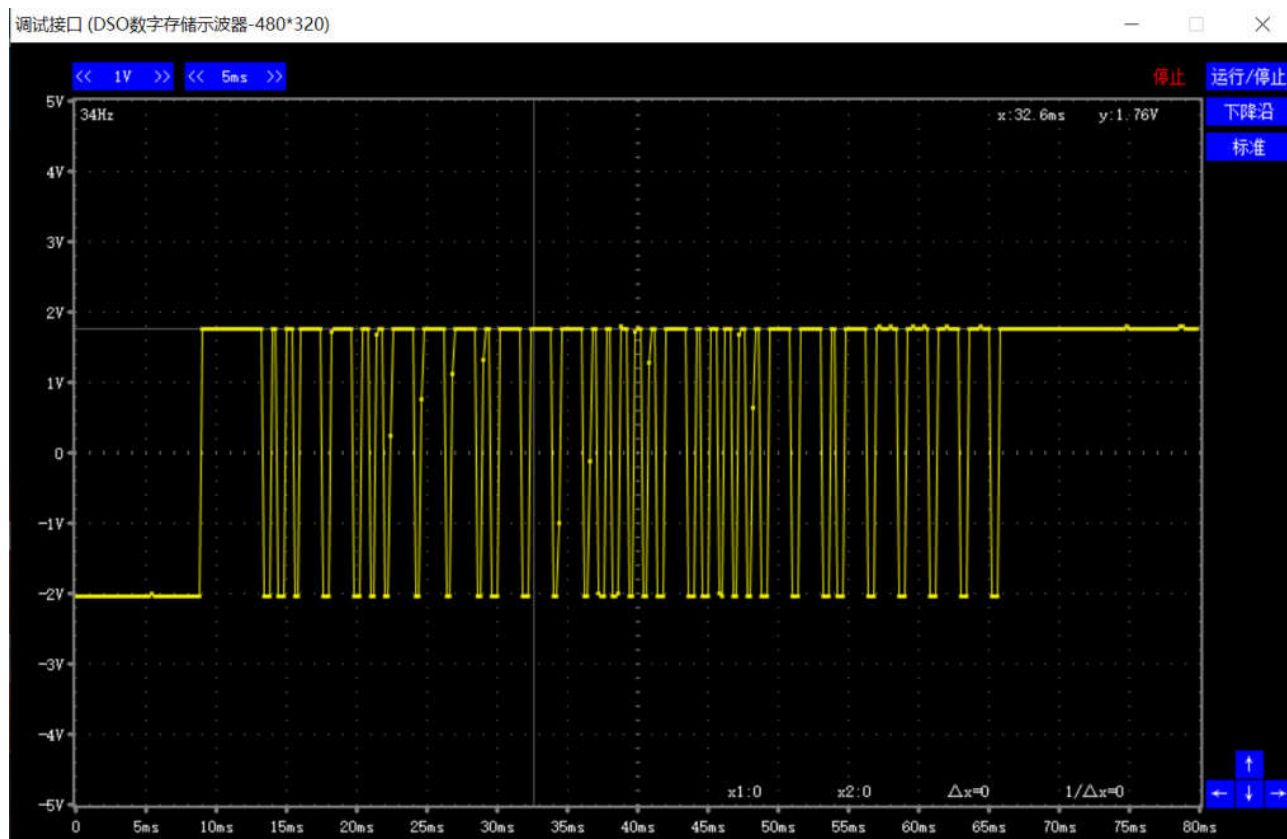
示波器探头处于 X10 档时，也可以调整探头上的补偿电容获得最佳补偿。



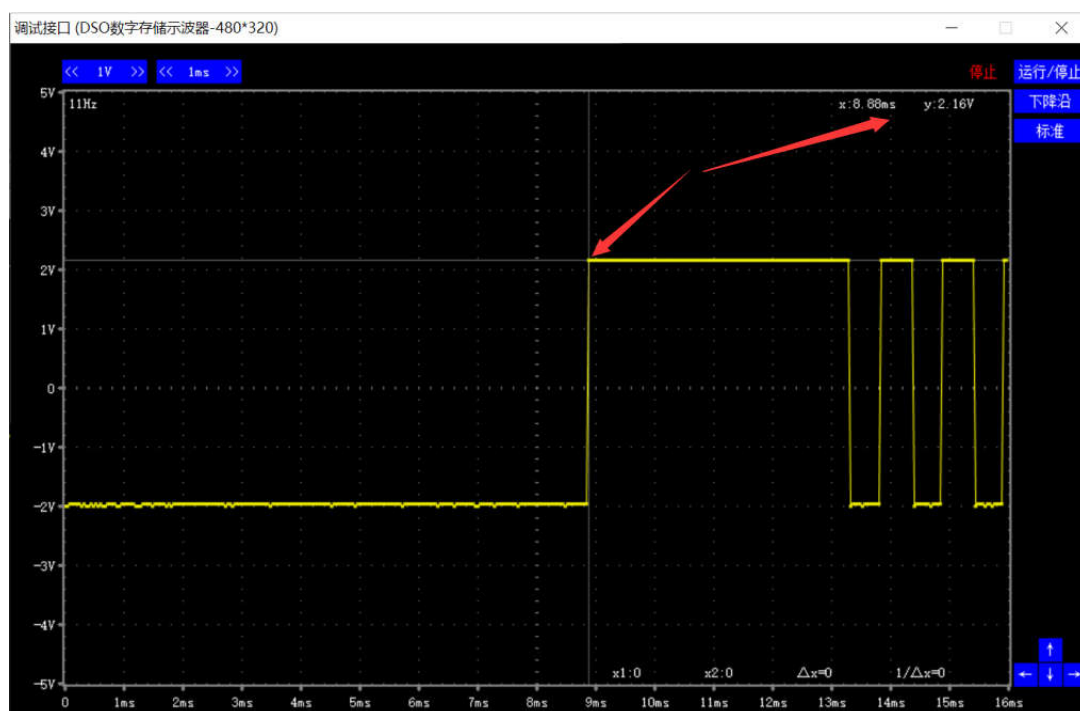


应用例子：观察红外接收头信号（NEC 码）。

示波器探头输入短路到 GND，AC/DC 开关拨到 DC，自动触发方式，处于运行模式，点击上下箭头键移动显示的水平线到-2V 位置（触发电压固定为 0V，所以输入信号的 0V 移到-2V 比较合适。），然后示波器探头连接到红外接收头输入脚，示波器设置为 1V/DIV，5ms/DIV，下降沿触发模式，标准触发方式，示波器就开始等待信号。拿遥控器随便按下一个键，示波器会收到一串信号，并且静止显示，然后点击停止，就可以缩放波形进行观察分析了。初始录到的波形如下图：

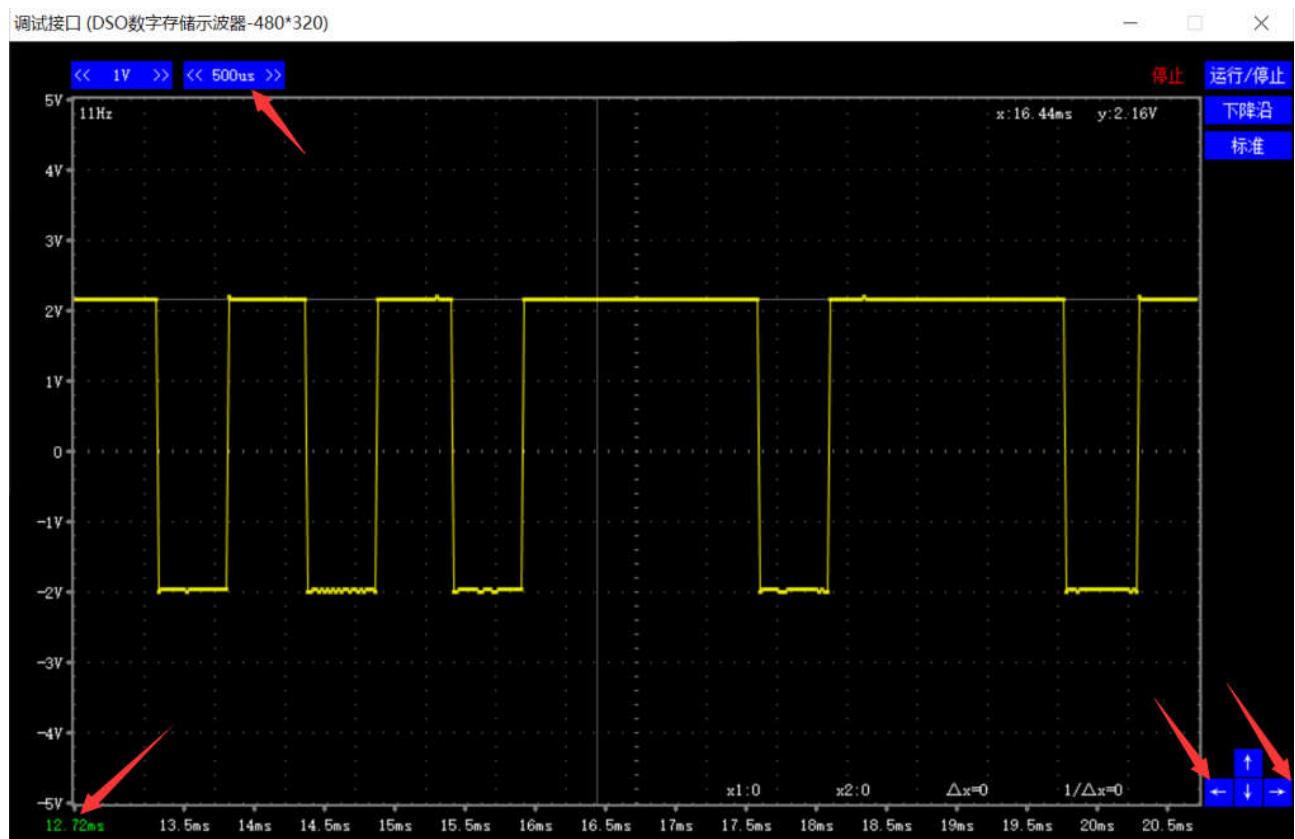


水平放大 5 倍至 1ms/DIV，鼠标移到同步头上升沿，显示 8.88ms：





再放大到 500us/DIV，用左右箭头键移动波形，可以看到数据 0 或数据 1 的细节，左下角的时间为波形左移的时间：



文档完毕。