

数字电路分析与设计（实验）

电子仪器使用练习

✓ 实验目的

ü 认识数字信号、逻辑电平和逻辑关系。

ü 了解数字电路的基本组成，接触数字电路的调试过程，对数字电路达到一个大体的感性认识。

ü 掌握数字实验常用仪器设备的使用。

✓ 实验内容

ü 使用示波器测量和观察波形。

ü 数字电子实验箱的使用。

ü 其它实验仪器设备的使用。

ü 数字逻辑电路功能测试（下次）。

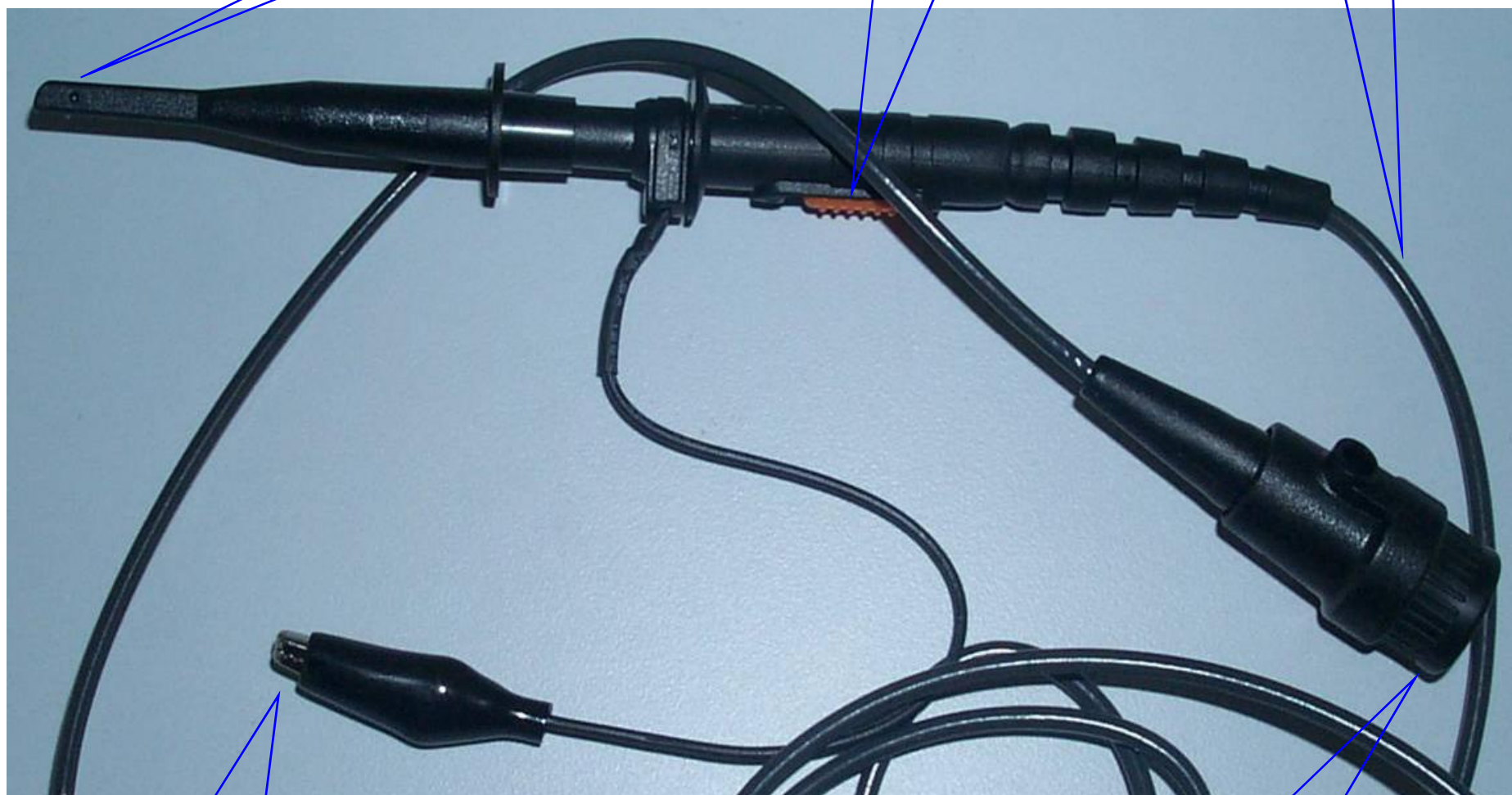
✓ 示波器

ü 测试线

信号输入端

衰减开关
×1不衰减
×10衰减10倍

屏蔽线

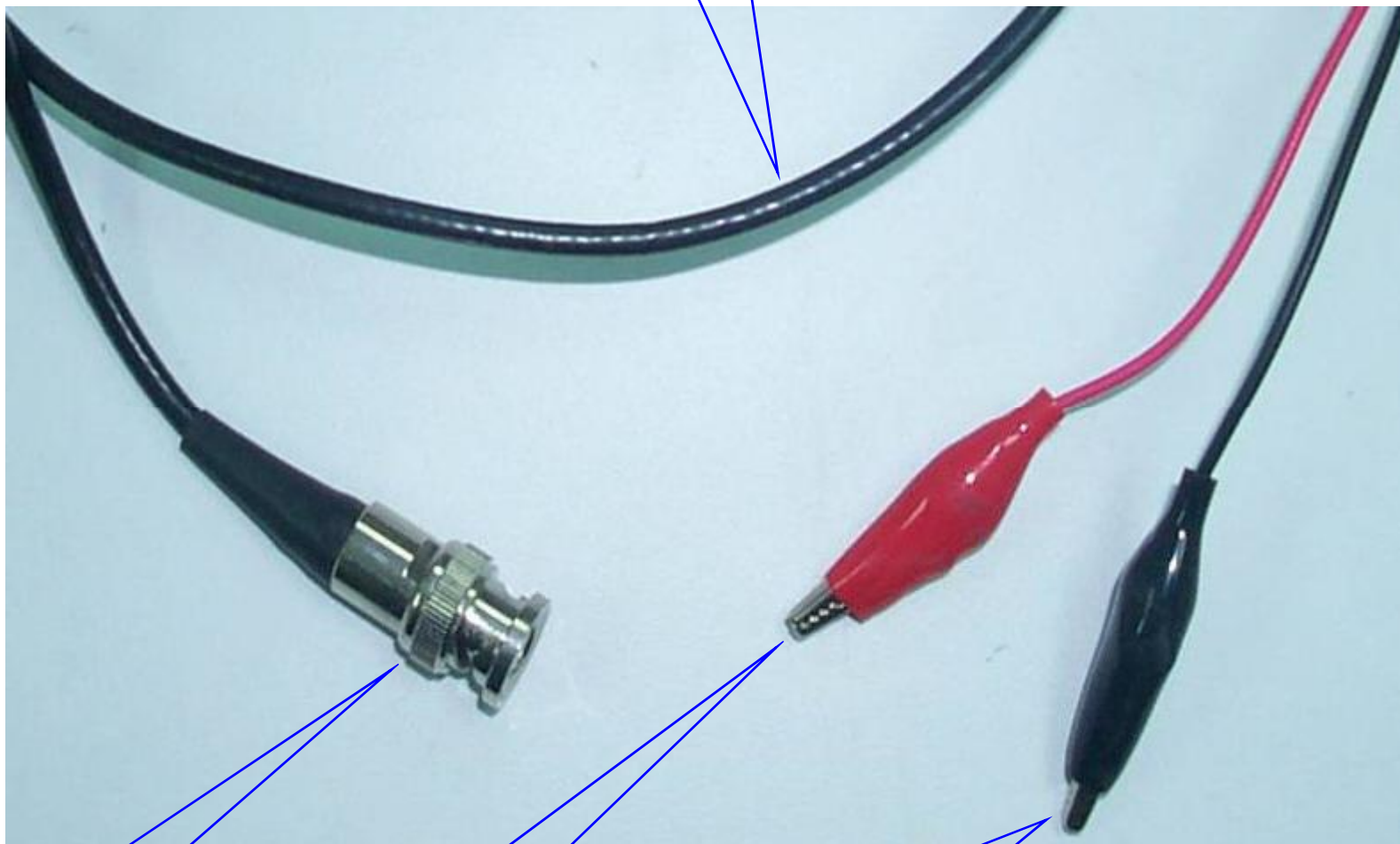


信号参考端

同轴连接器

Ø 示波器（测试线）

屏蔽线

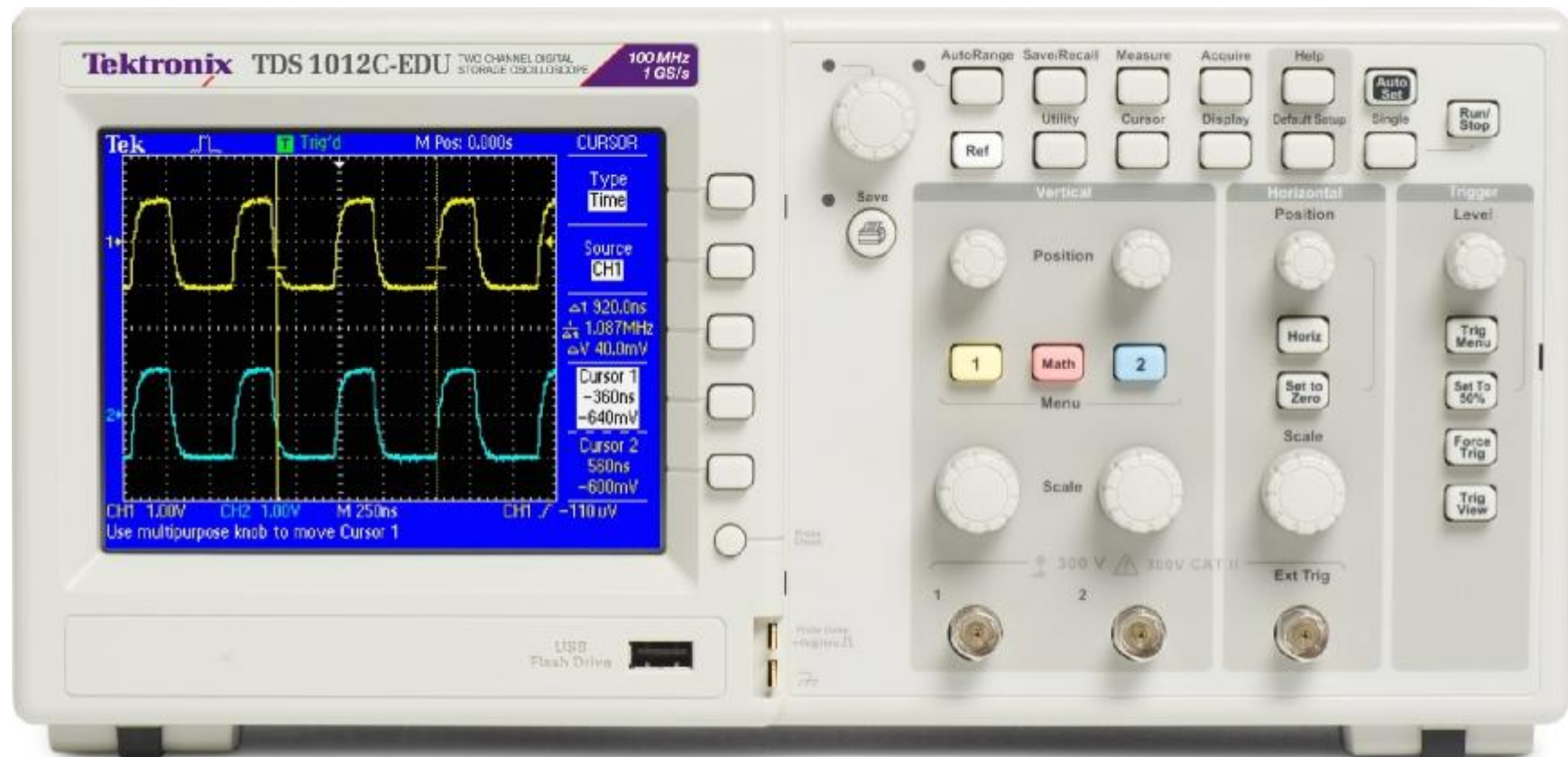


同轴连接器

信号输入端

信号参考端

示波器（前面板）



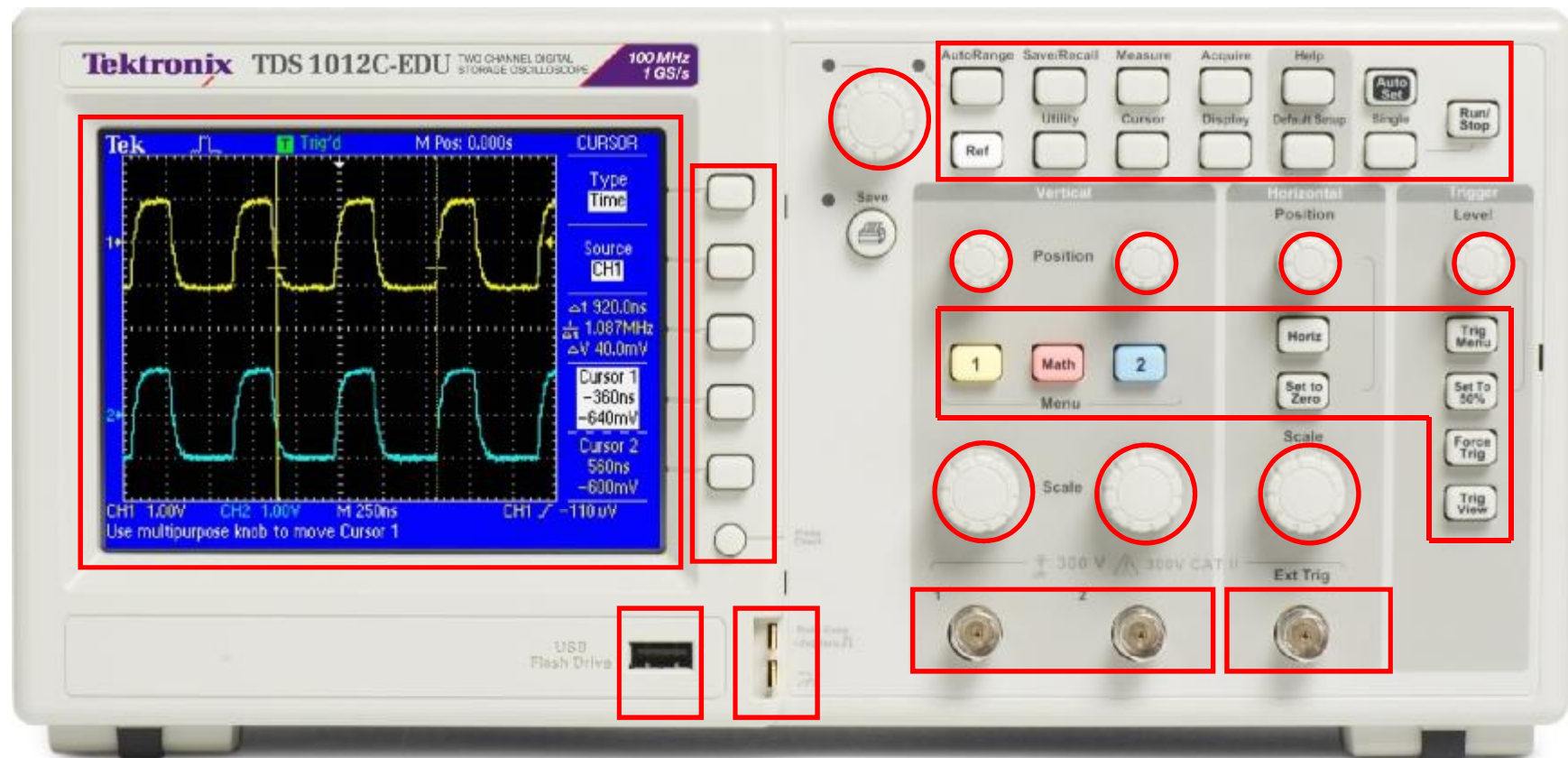
Ø 示波器（操作）

ü 自检示波器

ü 在示波器上单踪显示示波器参考信号，信号稳定、合适。

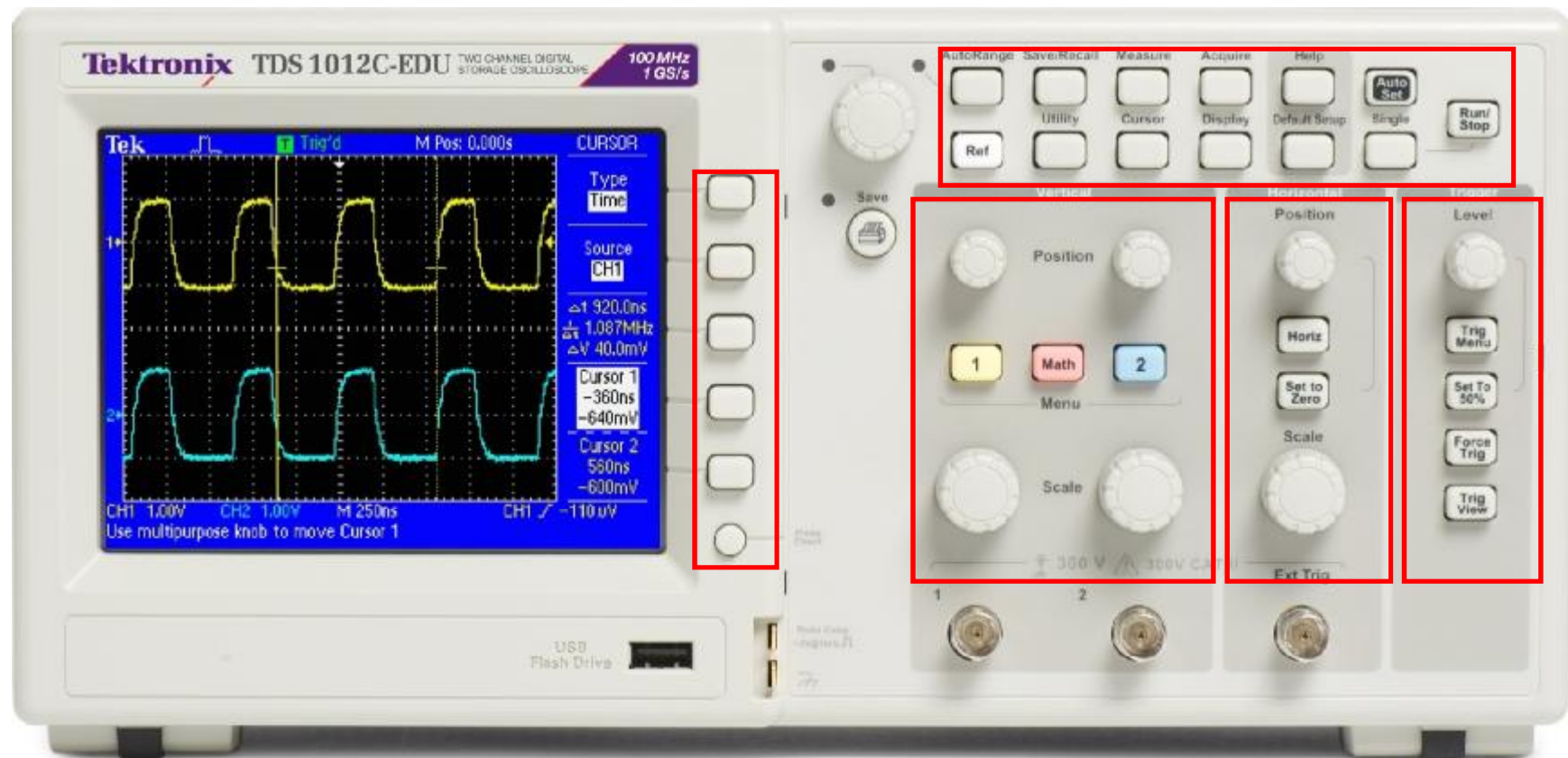
Ø TDS 控制面板

- ü 控制旋钮：类似于模拟示波器上旋钮，用于连续、多档位调节。
- ü 菜单按键：用于功能设定。
- ü 其它：显示屏、U盘、探头补偿、信号输入、外触发输入。



Ø TDS 控制面板

屏幕菜单按键区、垂直控制区、水平控制区、触发控制区、控件菜单区



✓ 实验箱



Ø 实验箱（基本功能）

ü 提供 +3.3V、+5V、-5V；+12V、-12V 直流电源；

ü 提供 16 路逻辑电平指示和 2 路三态指示逻辑笔；

ü 提供 16 路触摸按键数据开关；

ü 提供 2 路单次脉冲（逻辑开关）；

ü 提供 6 路译码显示；

ü 提供 1Hz、2Hz、32Hz、1024Hz、1MHz 固定频率和 1k-10kHz 频率连续可调的基准频率信号；

ü 提供多个实验模块。

Ø 实验箱（电源）

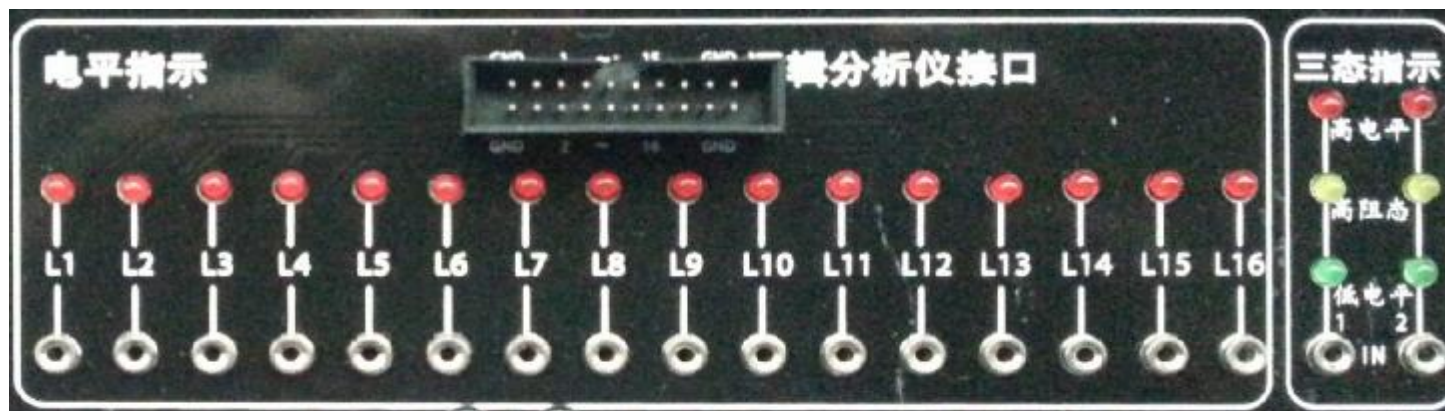
ü +3.3V、+5V、-5V；+12V、-12V直流电源



- ü 实验箱工作电源交流 220V，接入实验箱的背面单相带保险丝插座；
- ü 实验箱的正面红色电源指示灯点亮，表明输入电源正常工作；
- ü 打开位于实验箱左上角的电源开关；
 - 绿色指示灯点亮，表明系统工作正常；
 - 各低压电源工作（+3.3V、+/-5V，+/-12V），相应的指示灯点亮；
- ü 所有的低压直流电源系统都具有短路保护功能，如低压直流电源任意两组或对地短路，实验箱的告警系统即发出告警信号，故障消除后自恢复（如长时间短路，可能有3-5秒的自恢复时间）。
- ü 采用独立的两个电源地（GND 和 GND1）。

Ø 实验箱（电平指示）

ü 提供 16 路逻辑电平指示和 2 路三态指示逻辑笔



ü 16 路电平指示电路：

输入高电平（大于 2.4V）时，相应的红色指示灯点亮；

TTL 电平指示（不得输入大于 5V 的电信号）。

ü 2 路三态指示逻辑笔：

功能类同于电平指示电路；

输入电平小于 0.8V，低电平灯（绿）亮；输入电平大于 2.4V，高电平灯（红）亮；输入悬空时高阻态灯（黄）亮。

Ø 实验箱（数据开关）

ü 提供 16 路触摸按键数据开关



- ü 可以输出高电平或低电平两种状态；
- ü 每按一次触摸按键开关，输出状态将改变一次；
- ü 输出低电平时 LED 指示灯灭，输出高电平时 LED 指示灯亮；
- ü 高电平时的输出电压为 +3.3V 或 +5V，由信号输出电平切换开关设定；
（74系列芯片进行实验时，应选择 +5V）
- ü 不存在机械式开关的电压抖动现象（内部有专用集成电路）。

Ø 实验箱（逻辑开关）

ü 提供 2 路单次脉冲（逻辑开关）



ü 采用不自锁按钮输出单次脉冲；

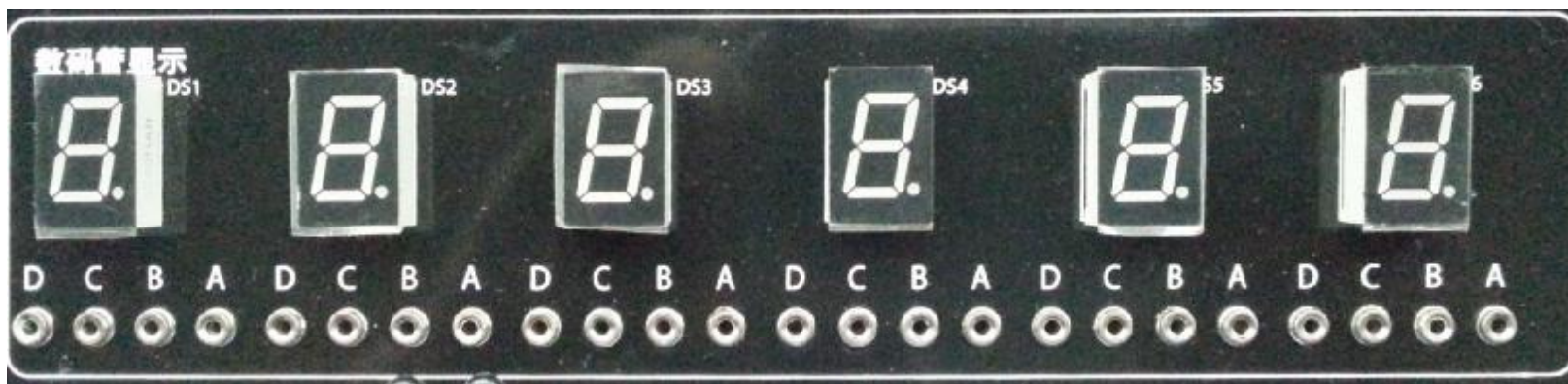
ü 按钮开关没按下时，A 输出低电平， \bar{A} 输出高电平，LED 指示灯灭；
按下按钮开关，A 输出高电平， \bar{A} 输出低电平，指示灯亮。

ü 高电平时的输出电压为 +3.3V 或 +5V，由信号输出电平切换开关设定；
（74系列芯片进行实验时，应选择 +5V）

ü 不存在机械式开关的电压抖动现象（内部有专用集成电路）。

Ø 实验箱（译码显示）

ü 提供 6 路 LED 译码显示



ü 经过 8421 码方式静态译码（DCBA 分别对应位 8421）；

ü 输入要求为 TTL 电平，高电平有效（例：输入 1001，显示 5）。

（内部译码集成块的输入端对地接了一个固定电阻，所以高阻输入对于该显示系统为低电平）

（译码电路与外部 5V 电源为共地系统）

（为保证设备的正常运行，请勿输入高于 5V 的电平）

Ø 实验箱（基准频率）

ü 提供 1Hz、2Hz、32Hz、1024Hz、1MHz 固定频率和 1k-10kHz 频率连续可调的基准频率信号

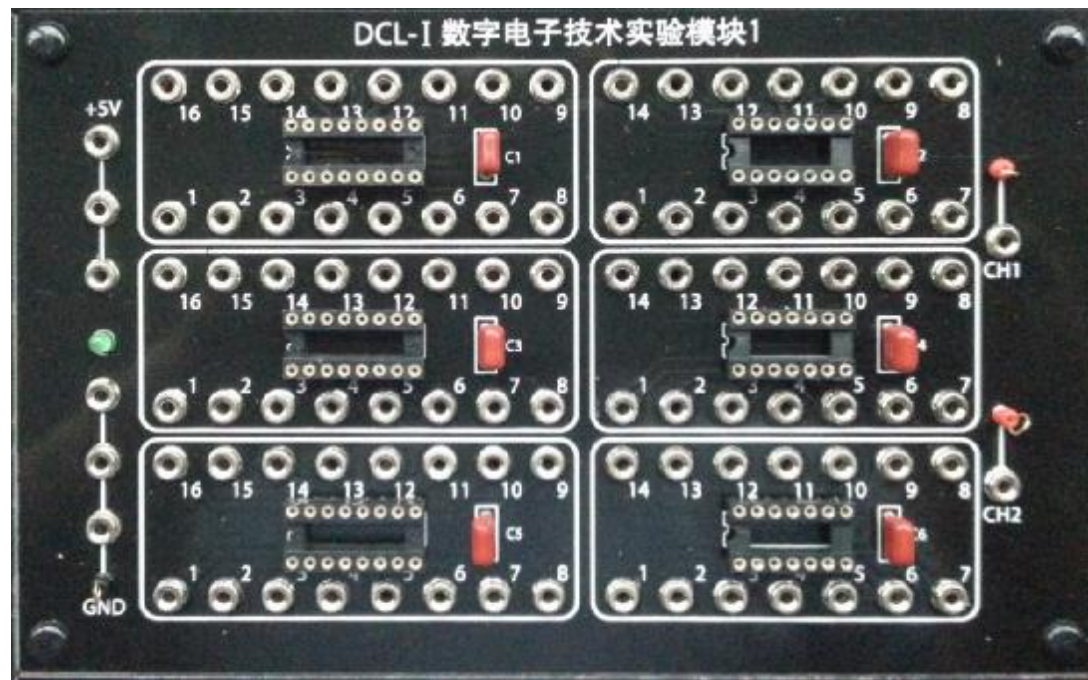


ü 固定标准频率信号：1Hz、2Hz、32Hz、1024Hz、1MHz；

ü 可调频率信号：1k-10kHz（通过右下方电位器调节）。

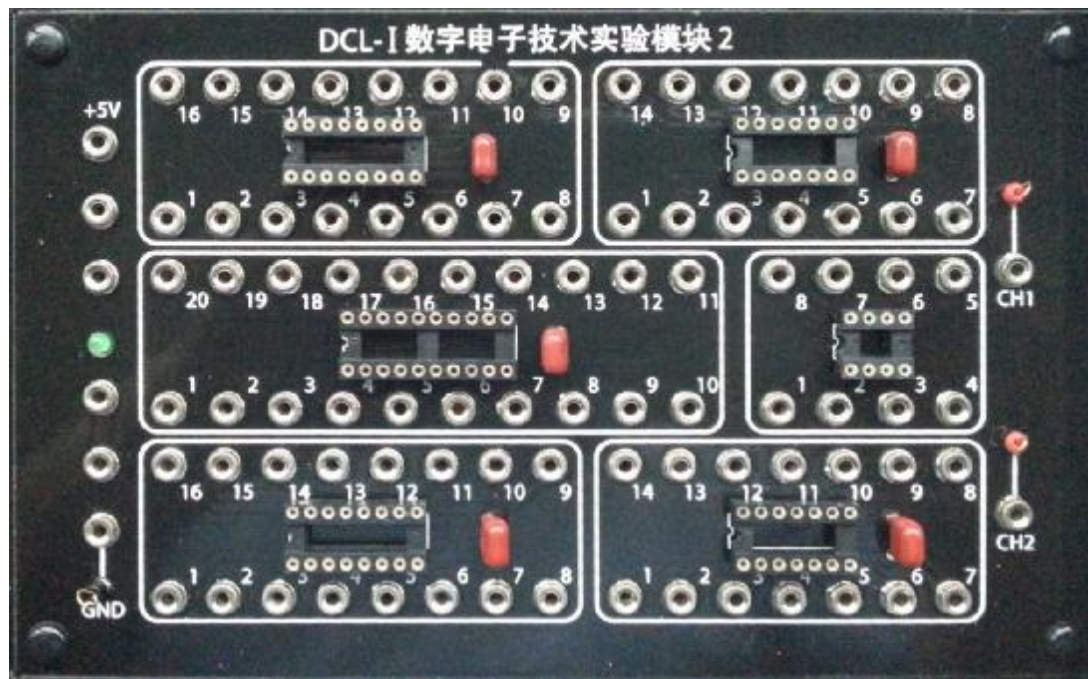
ü 高电平时的输出电压为 +3.3V 或 +5V，由信号输出电平切换开关设定；
（74系列芯片进行实验时，应选择 +5V）

Ø 实验箱（实验模块 1）



- ü 提供 6 个集成电路插座：3 个 14Pin、3 个 16Pin；
- ü 16Pin（16 与 8 号引脚之间）、14Pin（14 与 7 号引脚之间）连接有 0.1uF 的去耦电容；
- ü 模块左边有两组连接端子，可用于电源（地）的连接；
模块右边有两个示波器转接端子，可用于示波器挂钩的连接。

Ø 实验箱（实验模块 2）



- ü 提供 6 个集成电路插座：1 个 8Pin、2 个 14Pin、2 个 16Pin、1 个 20Pin；
- ü 20Pin（20 与 10 号引脚之间）、16Pin（16 与 8 号引脚之间）、14Pin（14 与 7 号引脚之间）连接有 0.1 μ F 的去耦电容。
- ü 模块左边有两组连接端子，可用于电源（地）的连接；
模块右边有两个示波器转接端子，可用于示波器挂钩的连接。

✓ 实验报告

ü 实验目的、原理、器材、电路等（可略）；

ü 实验过程、原始数据。
（表格、图形等）

ü 实验数据分析。
（理论值推导，实测与理论的差异及其原因）

ü 问题、缺陷、体会、经验、意见等。

报告要求手写（待下周实验后一起交，在报告的左上角写上桌号）

✓ 实验思考题（参考）

ü

✓ 任务小结

自查

- ü 借助示波器的自检功能，掌握示波器各类旋钮、按钮的功能；
通过实验箱输出一些脉冲信号，用示波器观察和测量。
（要求：在示波器上双踪显示稳定、合适的波形）
- ü 实验箱的了解，以及实验箱上各类输入、输出端口的操作：
输入：逻辑笔、逻辑电平指示、译码显示；
输出：逻辑/数据开关、基准频率、BCD 码输出。

✓ 下次实验

ü 数字逻辑电路功能测试。

ü 实验背景理论知识：基本逻辑函数、基本门电路。
（讲义 1.4、1.5、2.2、2.3）

ü 参考资料：课件。