

# R、L、C元件与电路阻抗 特性测试

武汉理工大学自动化学院  
电工与电子实验中心

# 检查桌面元件与仪器

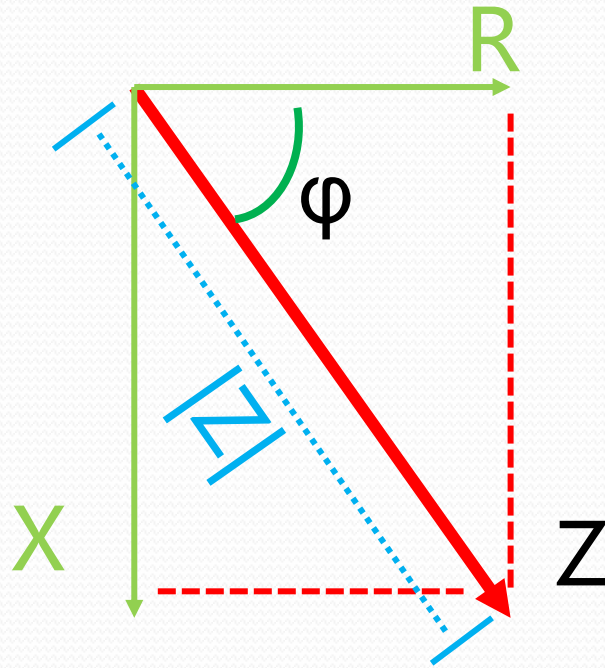


# 注意事项

- ◆实验内容1：阻抗频率特性
- ◆PPT清晰度有限，可全程看自己的仪器界面**跟随讲解设置**。
- ◆测量值、计算值保留两位小数即可。

# 1. 电路公式

- 阻抗： $Z=U/I$
- 阻抗的模： $|Z|=|U|/|I|$
- $Z=R+jX$
- $|Z|^2=R^2+X^2$



## 2. 台式万用表测量电压

- ①左后方开关1，面板上开关2
- ②测量值为有效值 $V_{rms}$
- ③可测高频信号



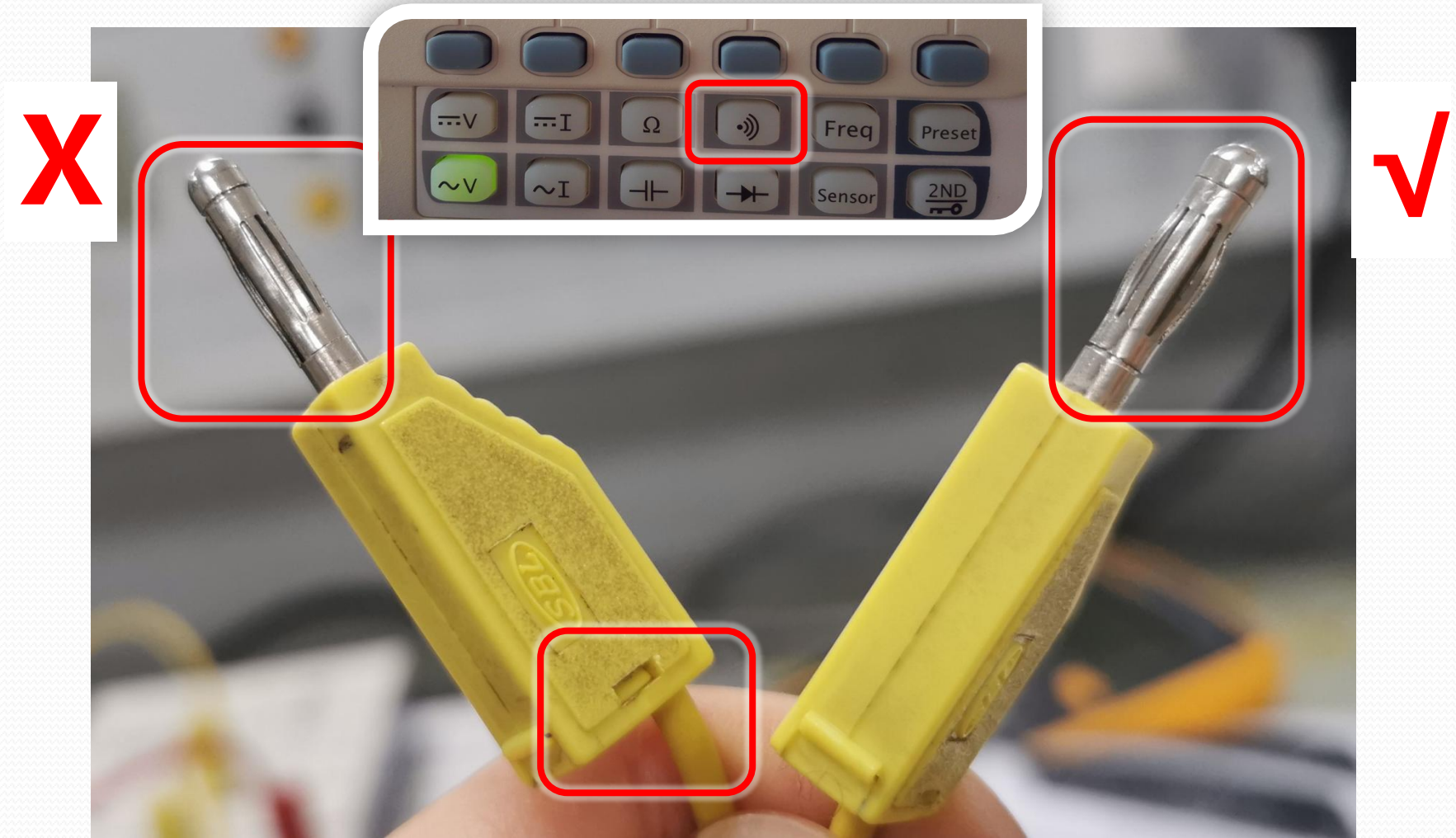
### 3. 信号发生器设置

- ① 幅度暂时设定为 $2V_{rms}$ ，偏移、相位设置为0
- ② 连完电路以及每次改变参数后，需用台式万用表重新监测 $U_i=2V$ 不变，通过右侧旋钮和左右箭头进行设定值微调



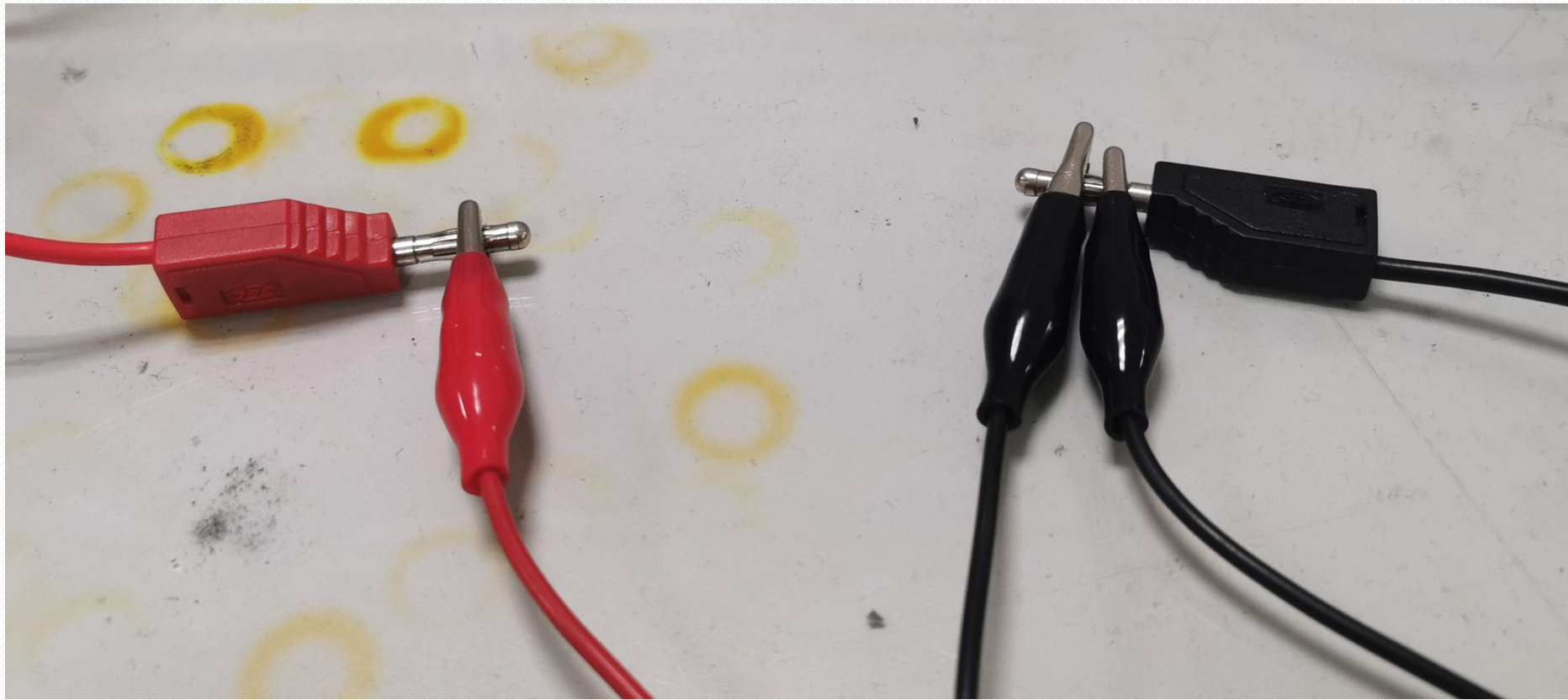
## 4. 连接电路

- ①检查导线：金属部分弧度、接头处怀疑断裂可用台式万用表蜂鸣器检测



## 4. 连接电路

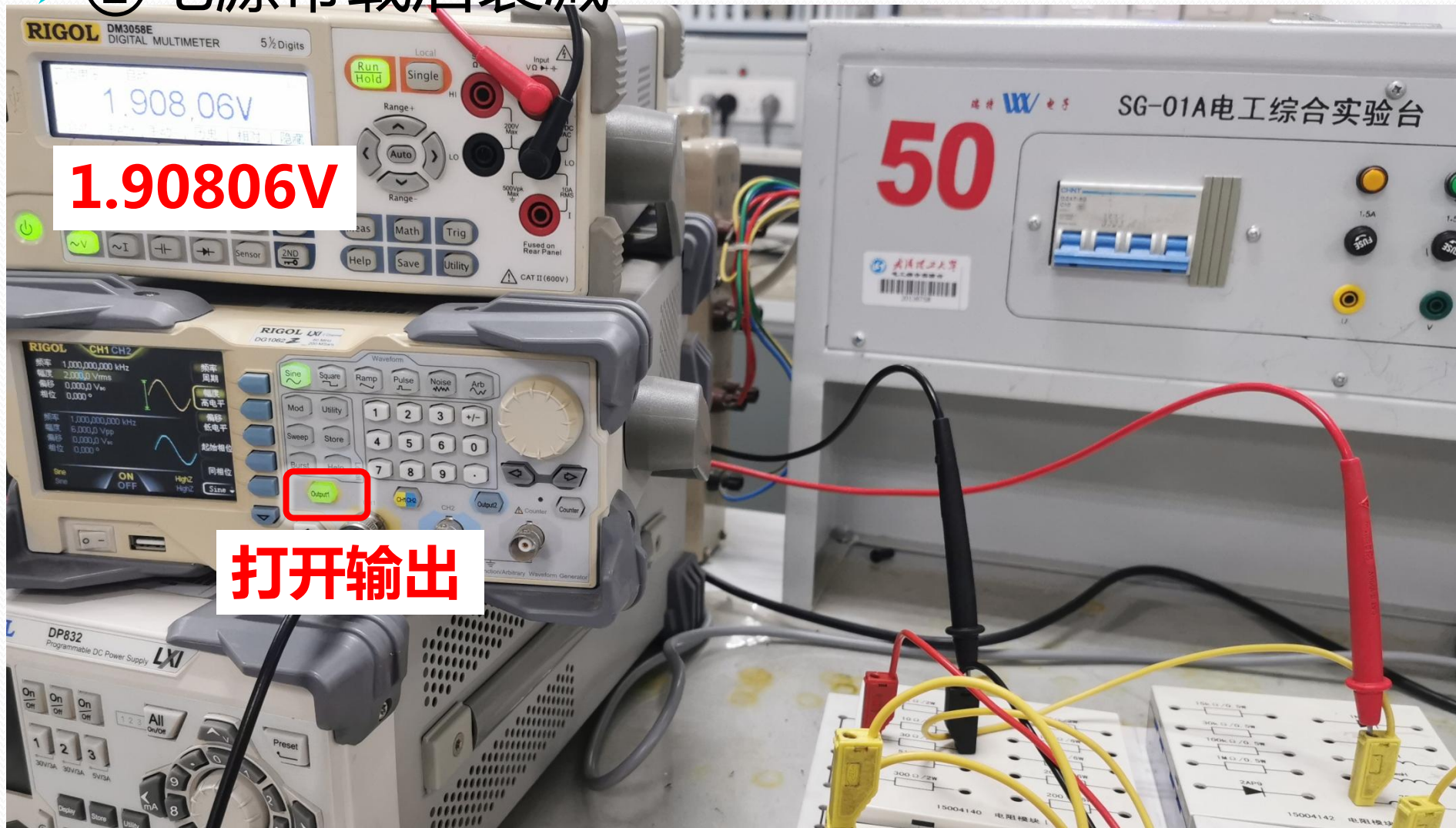
- ①检查导线
- ②连接信号源/示波器鳄鱼夹





# 5. 监测电源

- ①表笔斜插，保证探头接触良好
- ②电源带载后衰减

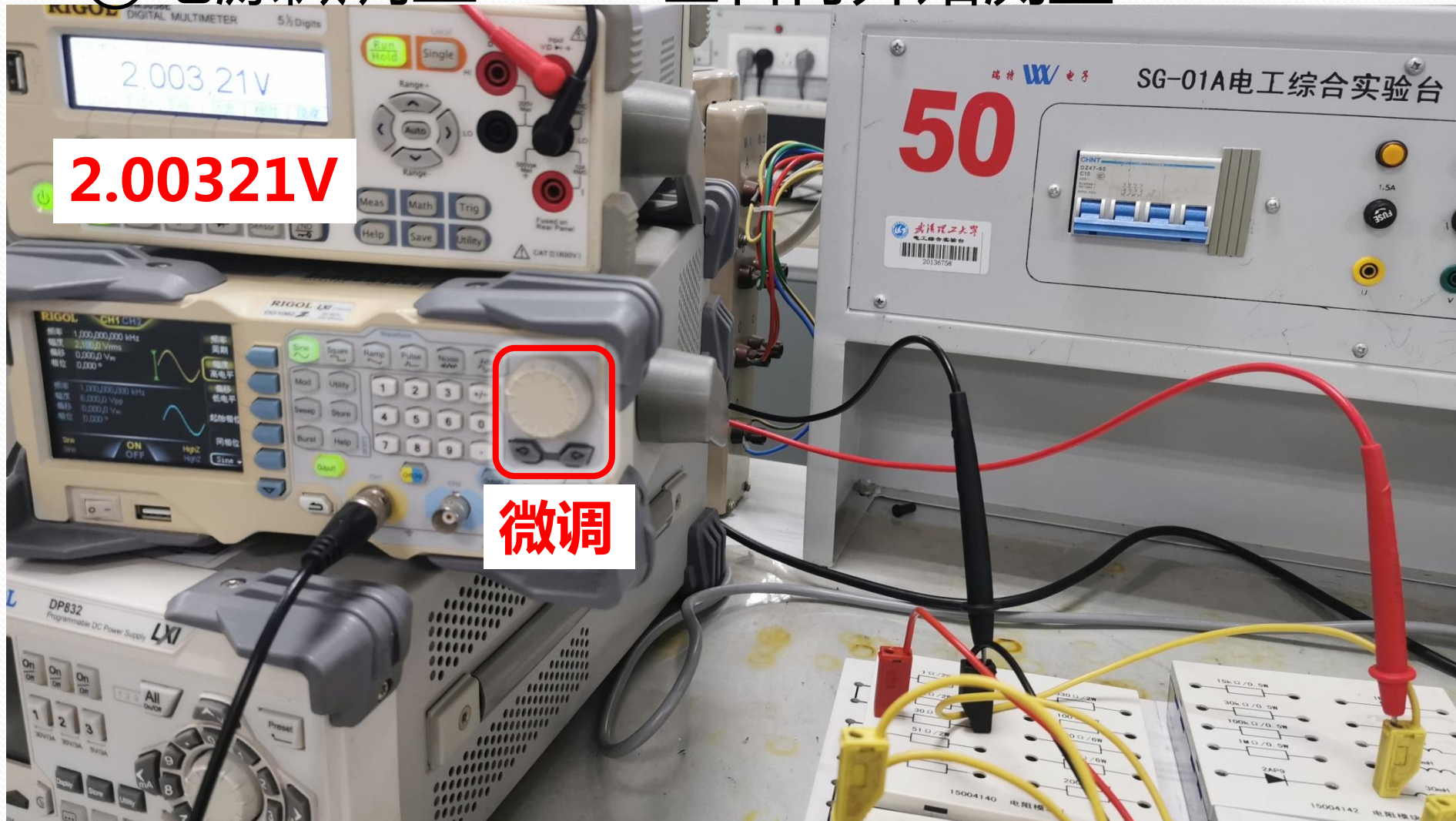


1.90806V

打开输出

## 5. 监测电源

- ①表笔斜插，保证探头接触良好
- ②电源微调至**2.00V**左右再开始测量 $U_r$

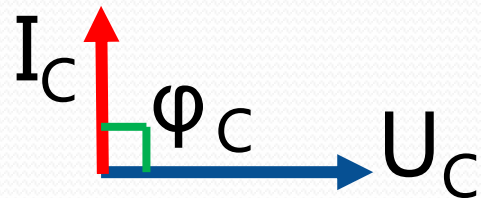


# 注意事项

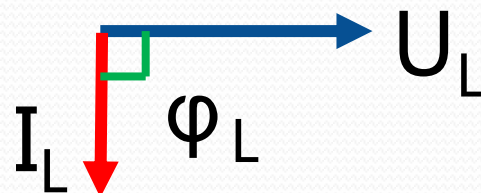
- ◆实验内容2：元件阻抗角测量
- ◆示波器按键功能可参考教材P239-243详细介绍。
- ◆信号源幅值不影响阻抗角测量，可以不改。

# 1. 复习相量图

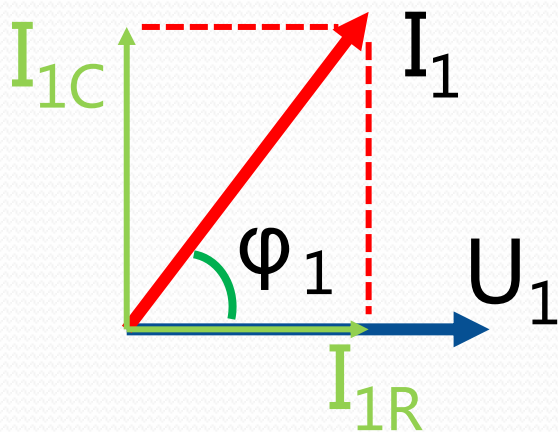
- 以电流**滞后**于电压的角度作为阻抗角 $\varphi$
- 逆时针旋转为正方向



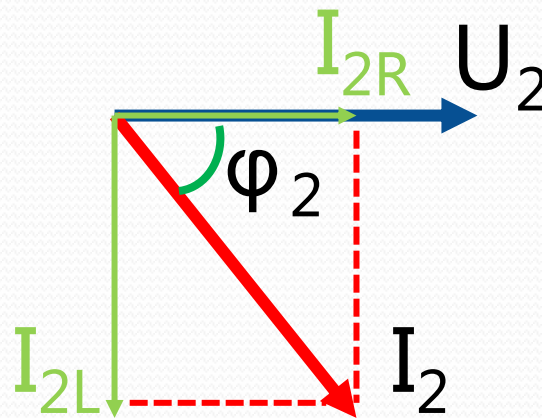
纯电容 $\varphi_C = -90^\circ$



纯电感 $\varphi_L = 90^\circ$



容性电路 $\varphi_1 < 0^\circ$



感性电路 $\varphi_2 > 0^\circ$

## 2. 示波器界面

➤ 示波器使用前需**校准**，测试同轴线的好坏

**水平扫描速度TIME/DIV**

**多功能旋钮**

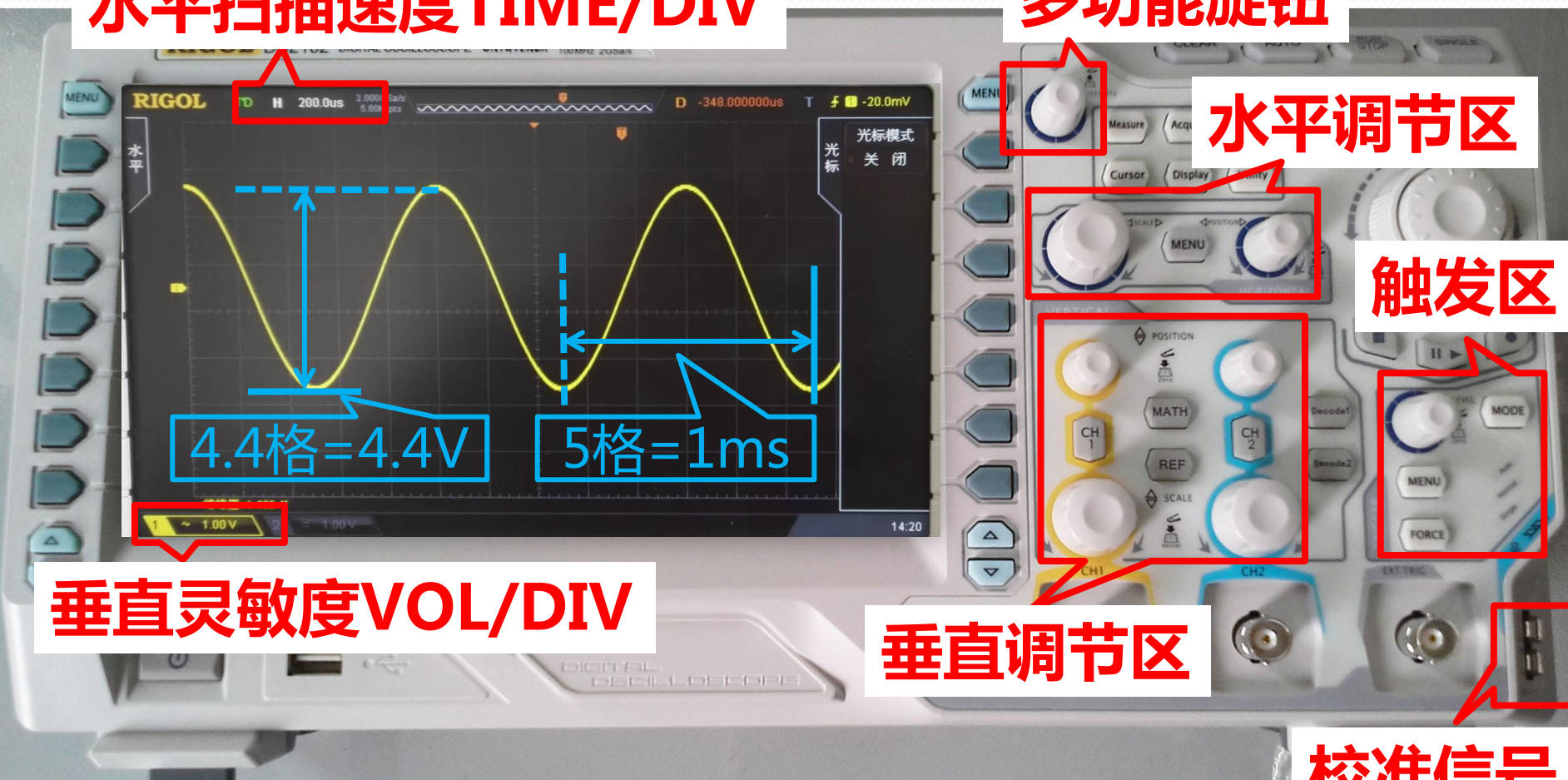
**水平调节区**

**触发区**

**垂直灵敏度VOL/DIV**

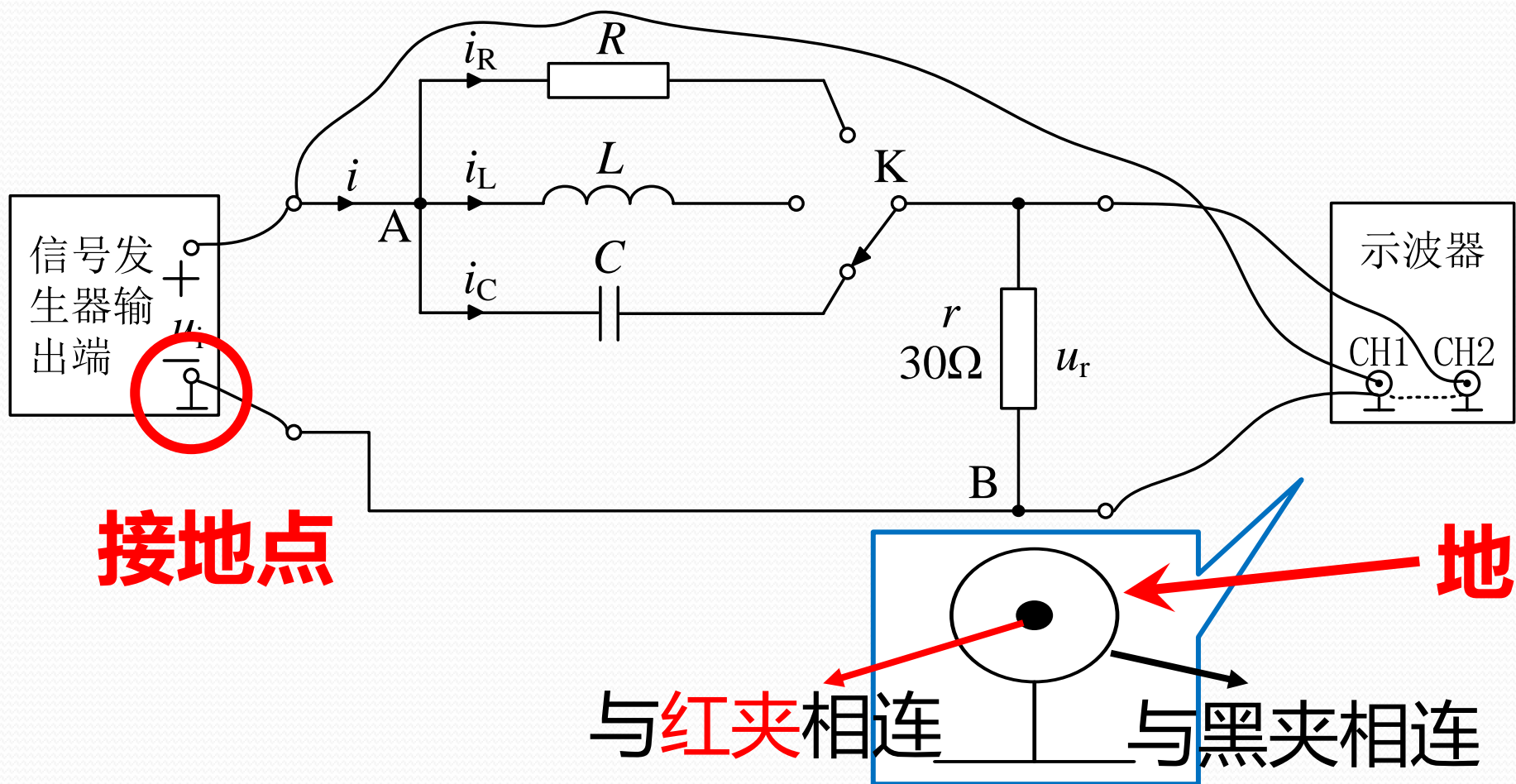
**垂直调节区**

**校准信号**



### 3. 示波器接线

- ① 连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ② CH2通道需引出后再接



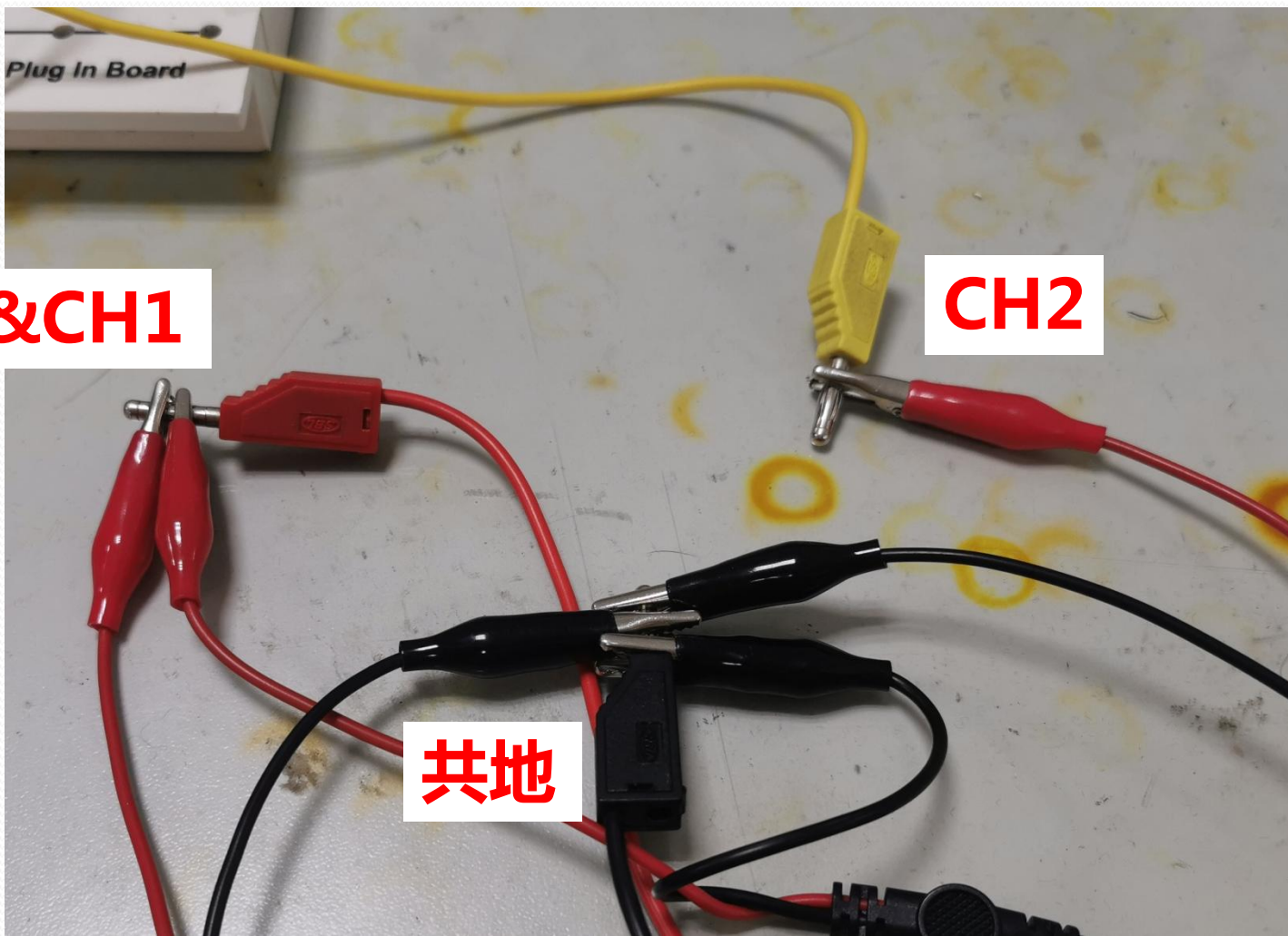
### 3. 示波器接线

- ①连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ②CH2通道需引出后再接

信源&CH1

CH2

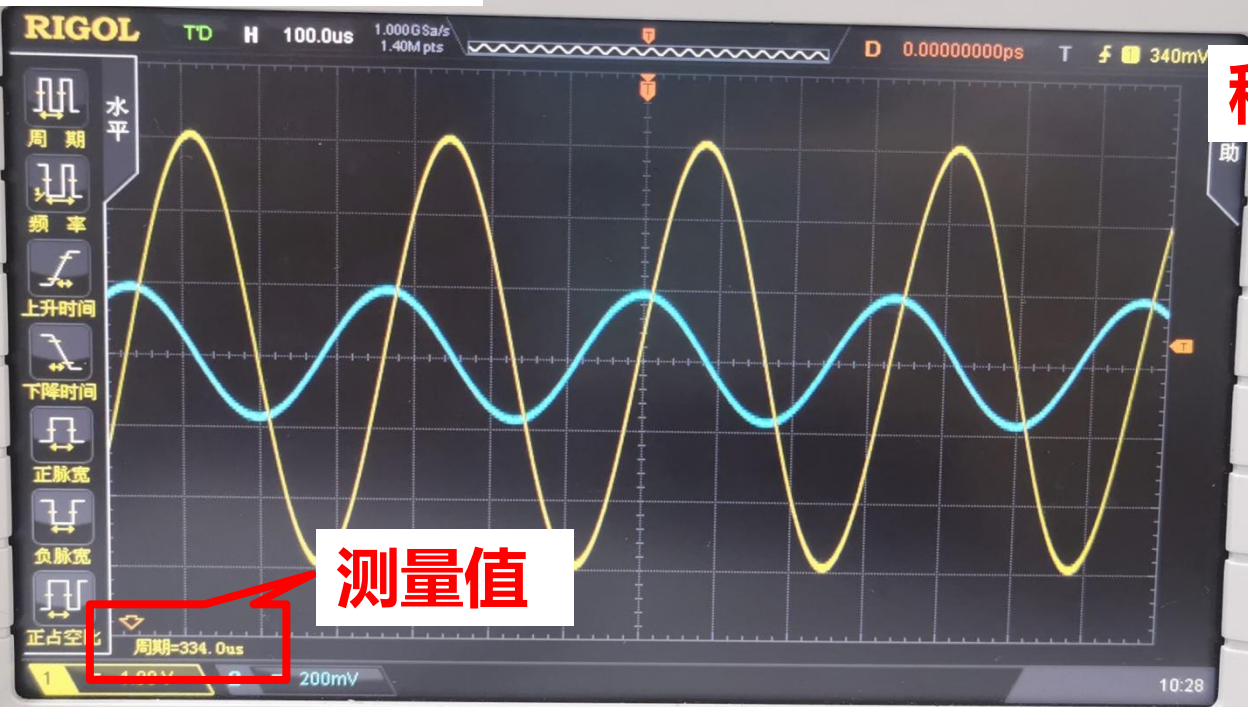
共地



# 4. 自动测量&光标测量

➤ ①表9.1.4中 T 直接用周期自动测量

**MENU** 菜单切换至水平值



**Measure** 移除测量

**测量值**

**CH2刻度自行调整**



# 4. 自动测量&光标测量

- ①表9.1.4中 T 直接用周期自动测量
- ② $\Delta X$  使用手动X光标测量：

点亮CursorA/B后配合多功能旋钮调节光标位置

eg :  
 $\Delta X = -46.00\mu s$

A->X = -103.0us  
E= -149.0us  
 $\Delta X = -46.00\mu s$   
1/ $\Delta X = 21.74kHz$

扫描基线重合

B

A

多功能旋钮

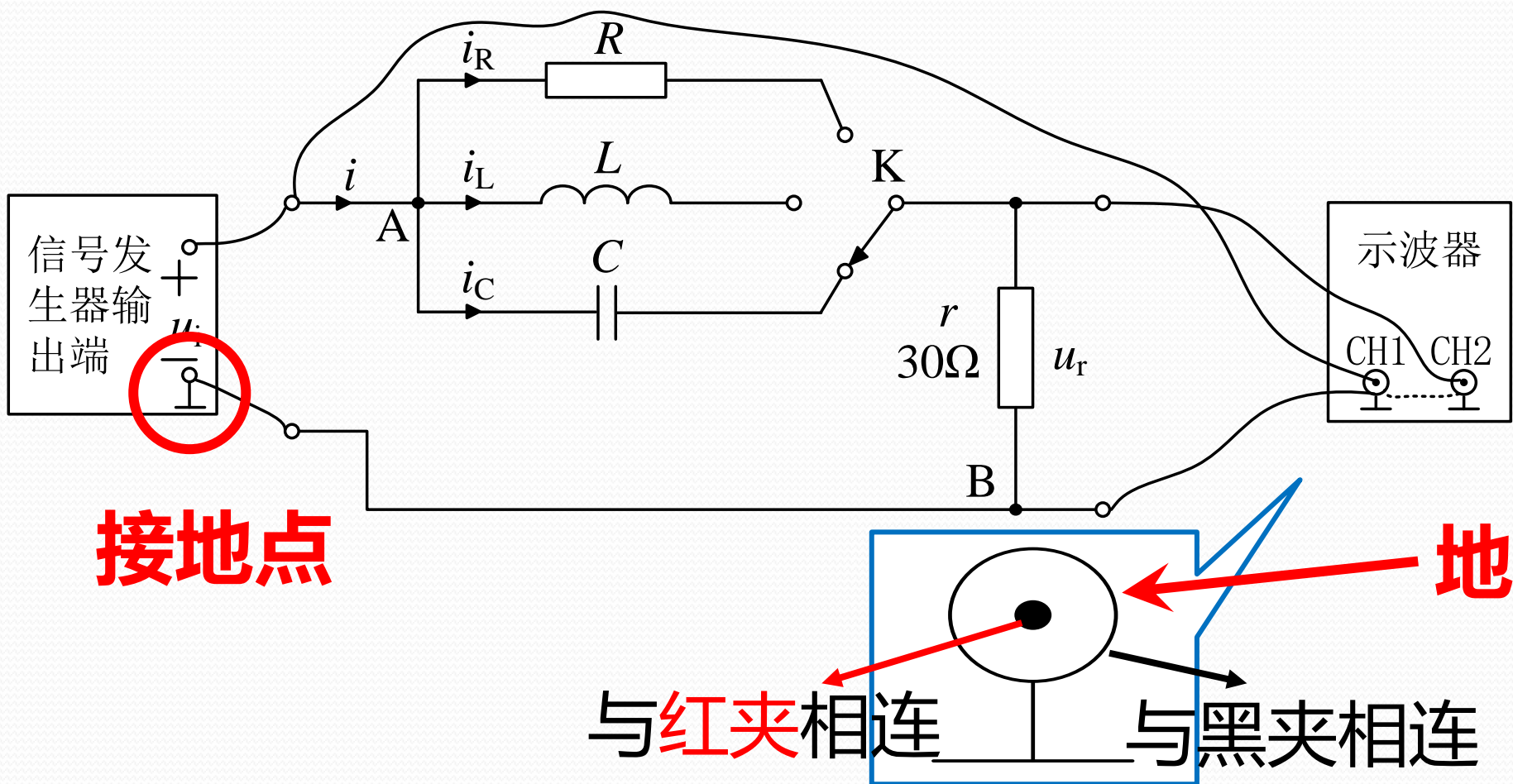
光标

选项键点亮



### 3. 示波器接线

➤ ① 连接电路要注意**黑夹连在一起共地**



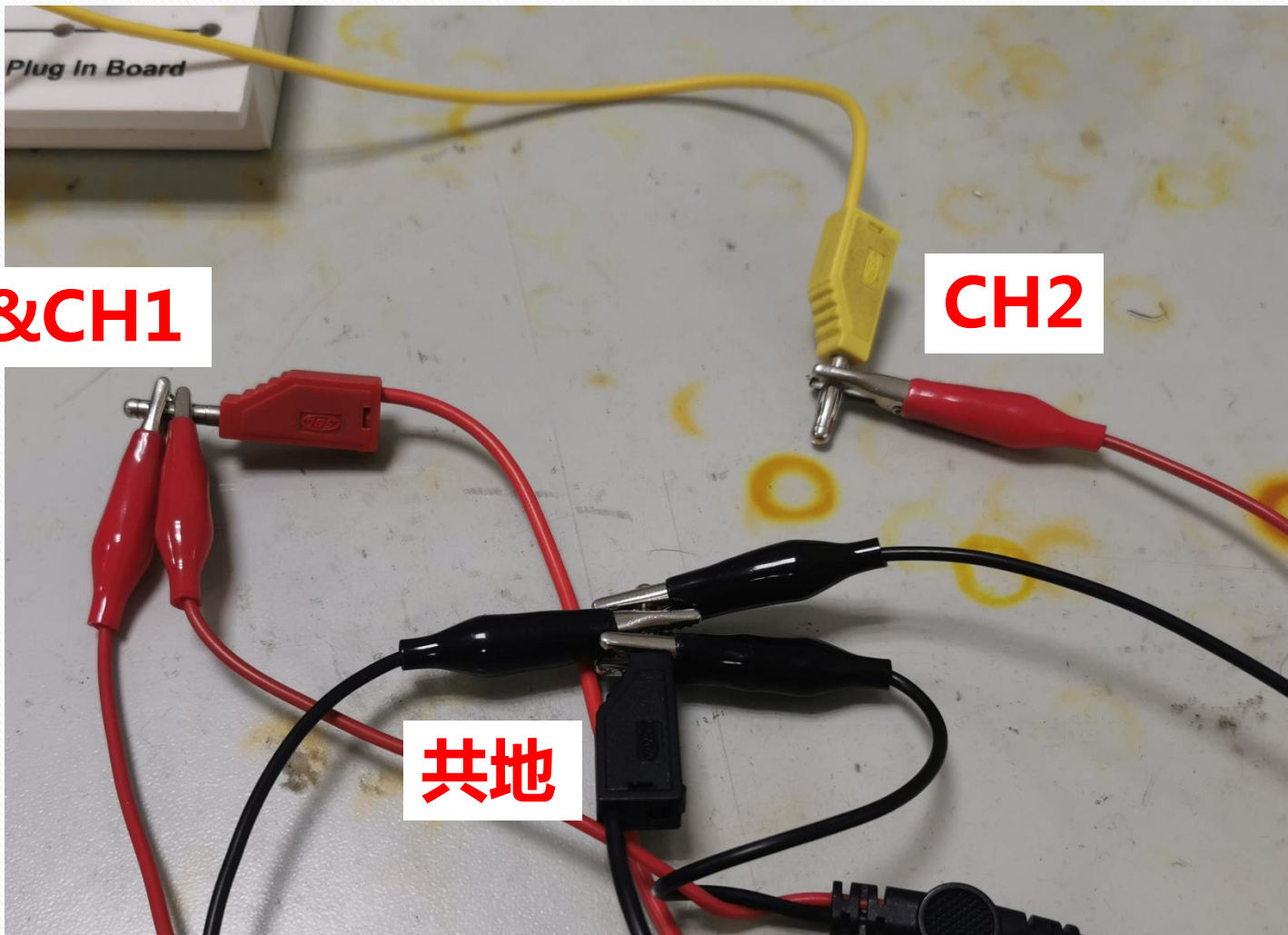
## 4. 示波器接线

- ①连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ②CH2通道需引出后再接

信源&CH1

CH2

共地



# 注意事项

- ◆ 实验内容3和4：阻抗性质判别
- ◆ 同9.1.5设置取样电阻
- ◆ 内容4注意改变电路后电源的校准，测电流时台式万用表接口为下方红孔
- ◆ 阻性：同相位；容性： $u_r$ 超前 $u_i$ ；感性： $u_r$ 滞后 $u_i$

# 注意事项

- ①信号发生器输出电压需用台式万用表监测，恒定为2V有效值；
- ②测量相位差时，实验中黑色线夹需连接在一起，实现共地；
- ③阻抗角有正负，在坐标纸上按1:1比例绘出波形1~2个周期，标清TIME/div、VOL/div、光标以及参数、波形名称，扫描基线需重合；
- ④实验中的元件并非理想元件，可用虚拟实验观看理想结果。