

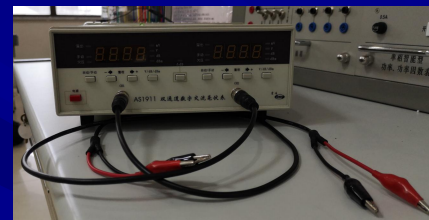
RLC串联谐振电路的研究

实验仪器与设备

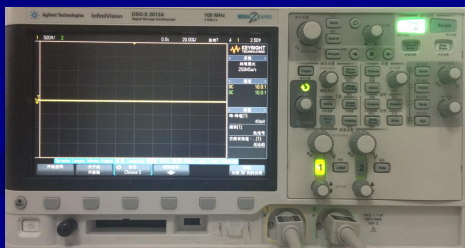
(1) 函数信号发生器



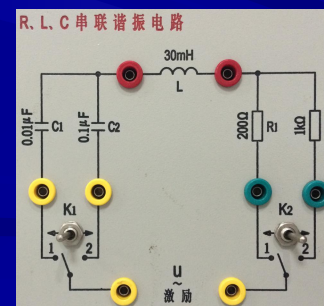
(3) 交流毫伏表



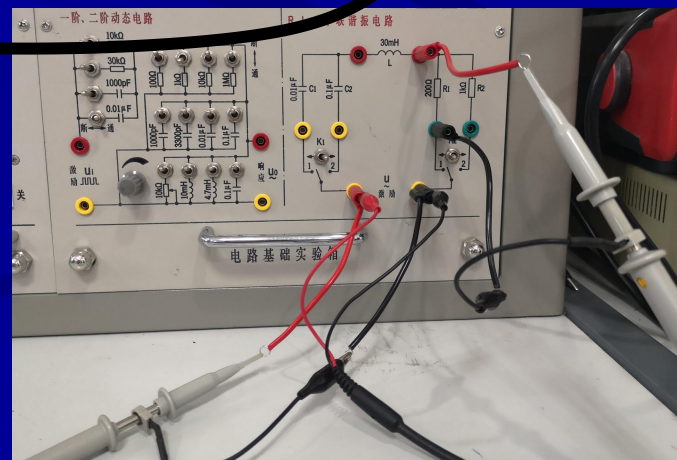
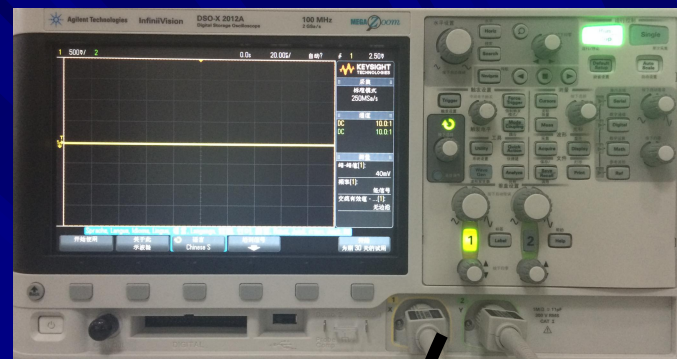
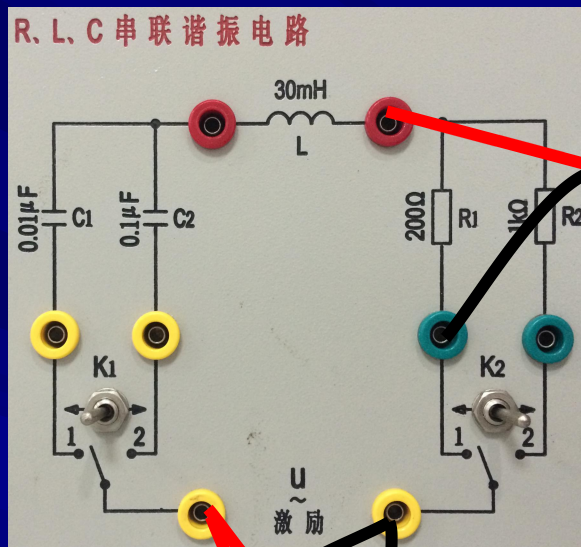
(2) 双踪示波器。



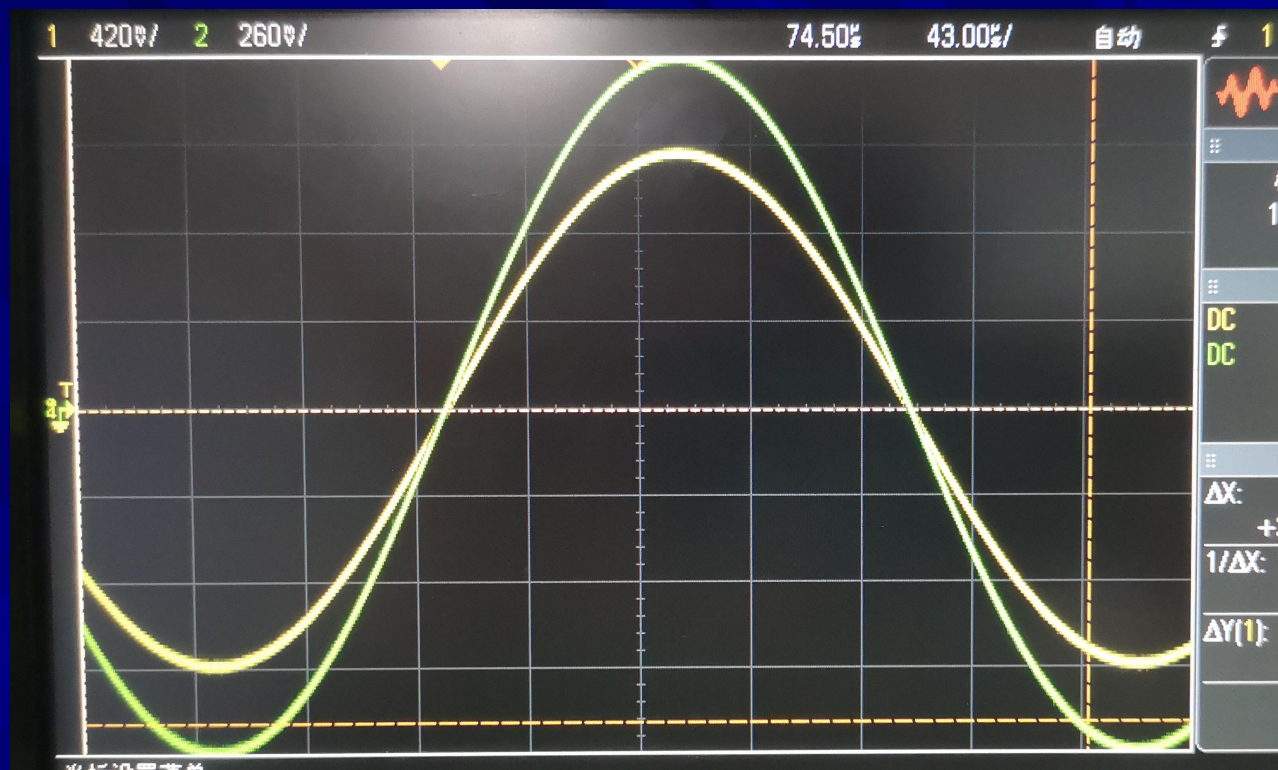
(4) 谐振电路实验线路板。



1. 测定谐振频率 f_0 。



输入输出
波形同相。



操作要点：慢慢调节信号发生器的频率，使输入输出两波形相位差为0

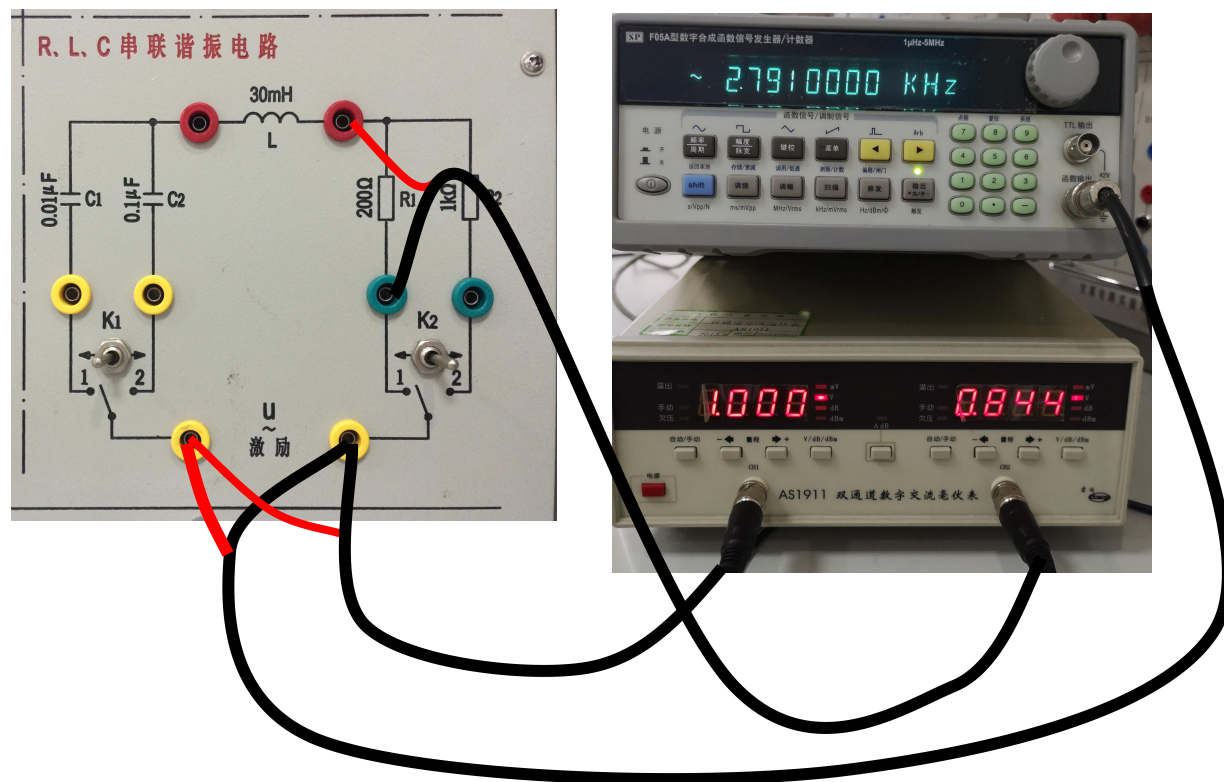
2. 测量谐振时电阻电压值

C (μF)	R ($\text{k}\Omega$)	f_0 (kHz)	U_{R0} (V)	U_{L0} (V)	U_{C0} (V)	计算 Q
0.1	0.2	2.791	0.844			
	1					

操作要点:

1) 撤掉示波器, 改用交流毫伏表测量电压。

2) 调节信号发生器的幅值, 使其输出端电压为1V (毫伏表的测量值)。



3. 测量谐振时电感电压值

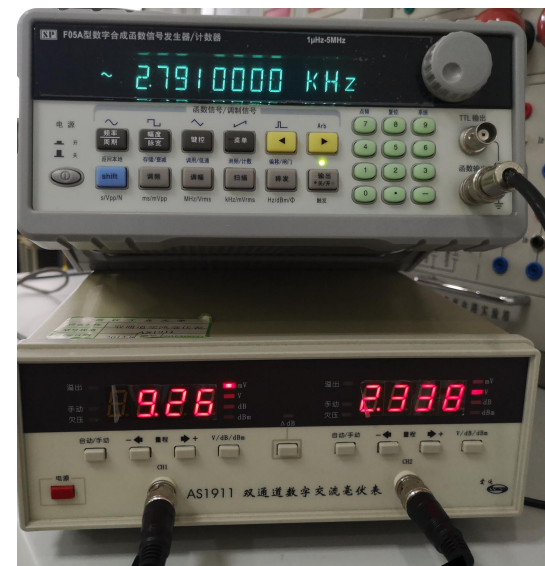
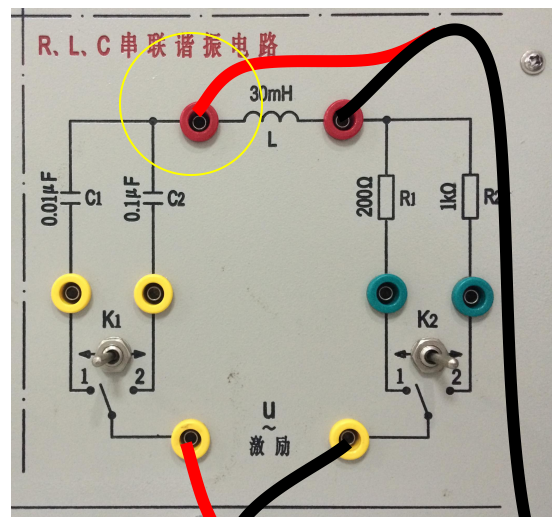
C (μF)	R ($\text{k}\Omega$)	f_0 (kHz)	U_{R0} (V)	U_{L0} (V)	U_{C0} (V)	计算 Q
0.1	0.2	2.791	0.844	2.338		
	1					

操作要点:

1) 撤掉交流毫伏表测量信号源的通道。

2) 用毫伏表单独测量电感电压。

注意: 测量时毫伏表正极性端接L与C连接点。



4.测量谐振时电容电压值

$$Q = \frac{U_{C0}}{U_s}$$

$$= \frac{2.335}{1} = 2.335$$

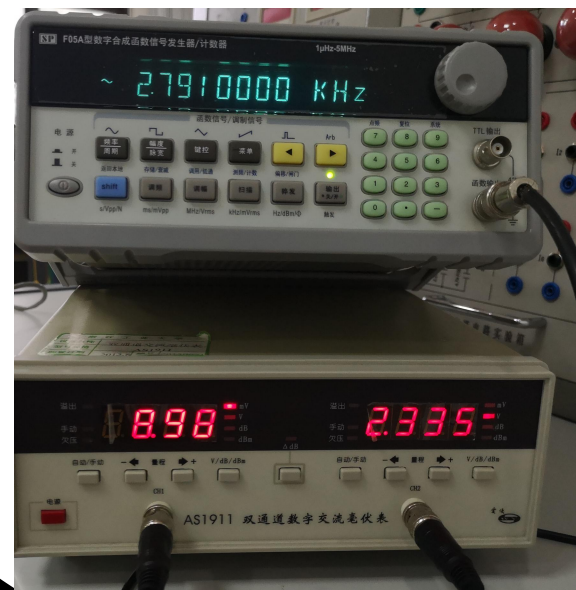
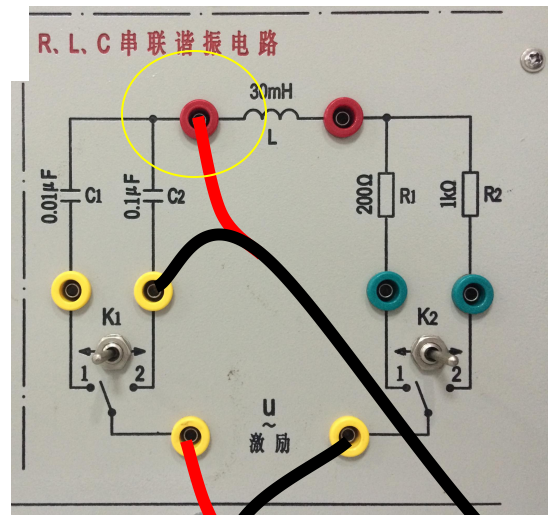
C (μF)	R ($\text{k}\Omega$)	f_0 (kHz)	U_{R0} (V)	U_{L0} (V)	U_{C0} (V)	计算 Q
0.1	0.2	2.791	0.844	2.338	2.335	2.335
	1					

操作要点:

1) 撤掉交流毫伏表测量信号源的通道。

2) 用毫伏表单独测量电容电压。

注意：测量时毫伏表正极性端接L与C连接点。



5. 测量 RLC 电路的幅频特性

测量幅频特性曲线数据表 ($C=0.1\mu\text{F}$, $L=30\text{mH}$, $R=200\Omega$)

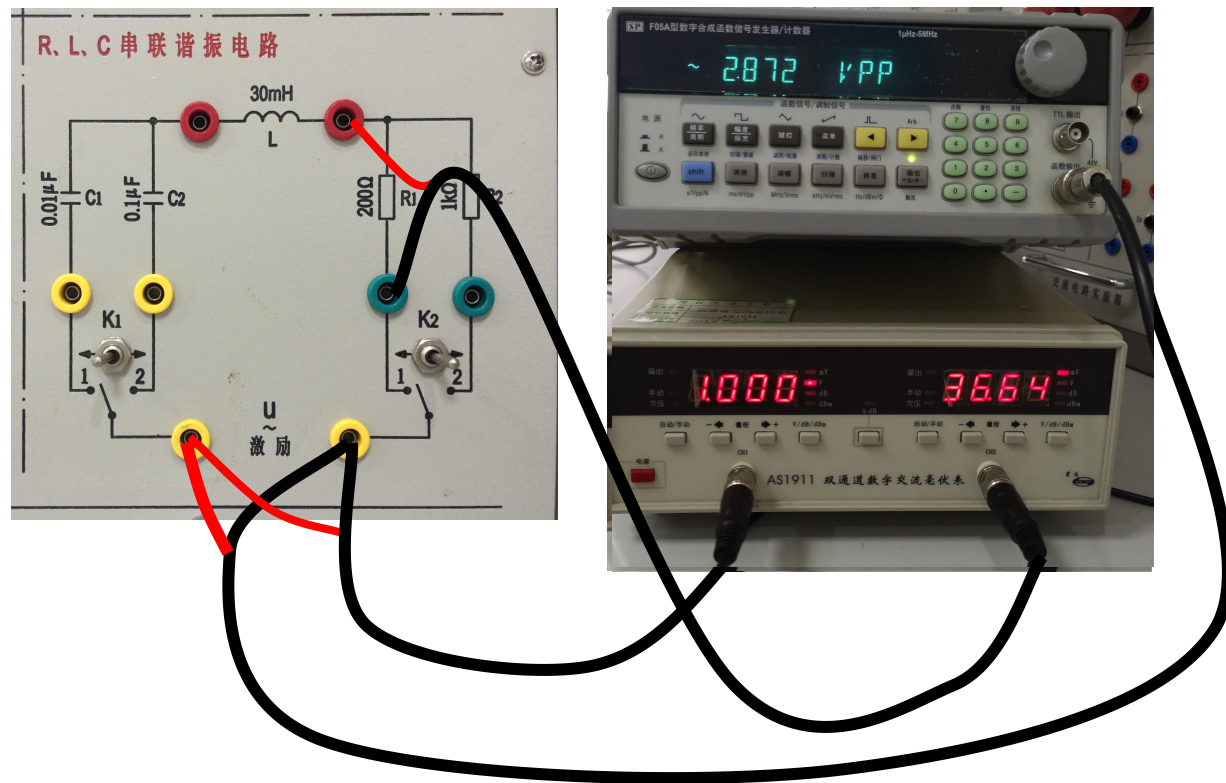
f/f_0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
f (kHz)									
U_R (V)									
f/f_0	1.2	1.4	1.7	2.1	2.7	4	6	10	
f (kHz)									
U_R (V)									
$f_0 =$ _____ kHz, $f_l =$ _____ kHz, $f_h =$ _____ kHz, $Q =$ _____。									

注意：实验过程中，维持信号源输出端电压为1V。

f / f_0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
f (kHz)	0.279									
U_R (V)	0.037									

操作步骤：

- 1) 按表格要求调节信号发生器的频率。
- 2) 调节信号发生器的幅值，使输出端电压为1V（毫伏表的测量值）。



$$f_0 = \underline{2.791} \text{ kHz}, f_l = \underline{2.252} \text{ kHz}, f_h = \underline{3.453} \text{ kHz}, Q = \underline{\hspace{2cm}}.$$

操作要点：

1) 先计算上限频率及下限频率所对应的电阻电压：

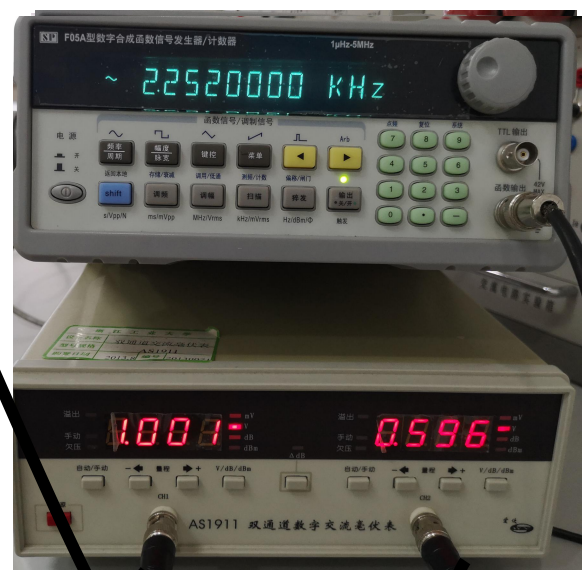
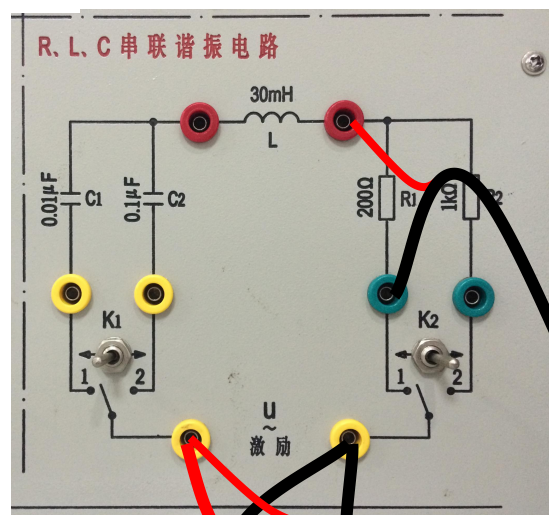
$$U_R = \frac{U_{R0}}{\sqrt{2}} \approx 0.707 \times 0.844 = 0.596 \text{ V}$$

2) 交替调节信号发生器输出的频率及幅值，反复耐心多调几次。

3) 交流毫伏表显示：

信号源电压为1伏，电阻电压为 $0.707U_{R0}$ ，此时信号源频率即 f_l 或 f_h 。

f_0 (kHz)	U_{R0} (V)
2.791	0.844



$f_0 =$	<u>2.791</u>	kHz,	$f_l =$	<u>2.252</u>	kHz,	$f_h =$	<u>3.453</u>	kHz,	$Q =$	<u>2.329</u>	。
---------	--------------	------	---------	--------------	------	---------	--------------	------	-------	--------------	---

通频带: $BW = f_h - f_l = 2.453 - 2.252 = 1.201 \text{ kHz}$

品质因数:

$$Q = \frac{f_0}{BW} = \frac{2.791}{1.201} = 2.329$$

$$Q = \frac{U_{C0}}{U_s} = \frac{2.335}{1} = 2.335$$

根据实验测量值，
用两种方法计算
Q值。