

# 示波器实验内容与操作步骤

## 认识示波器主要功能旋钮

(1对应通道CH1，2对应通道CH2)

**A1、A2:** 波形幅度调节（量程单位： $\text{V/cm}$ 、 $\text{mV/cm}$ ）---放大或缩小波形高度（纵向）；

**B1、B2:** 电压幅度微调---校准示波器（电压量程）用；

**C1、C2:** 位移---上下移动波形；

**D:** 时间灵敏度调节（量程单位： $\text{s/cm}$ 、 $\text{ms/cm}$ ）---放大或缩小波形宽度（横向）；

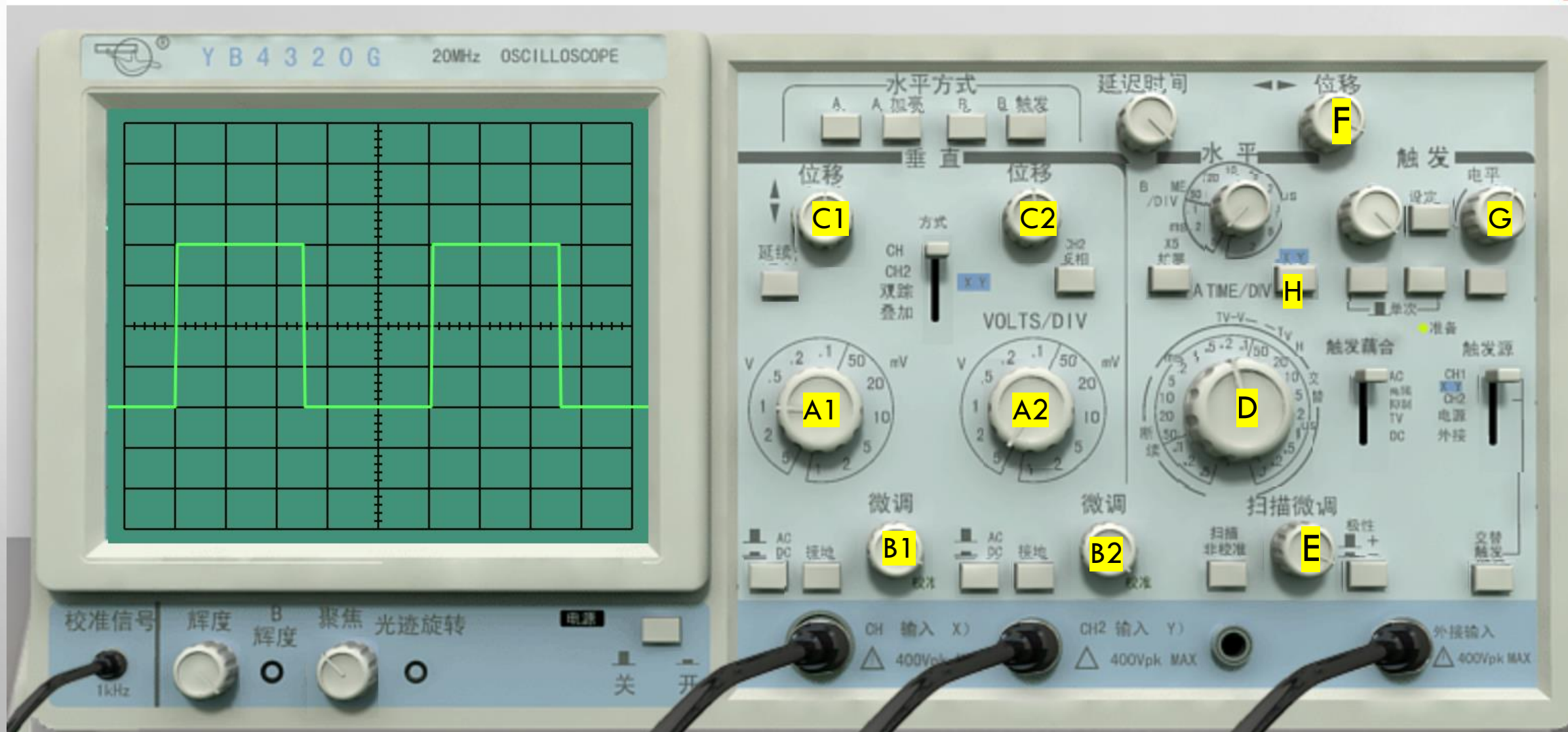
**E:** 扫描微调---校准示波器（时基）用。

**F:** 位移---水平方向移动波形；

**G:** 电平---可以使波形稳定；

**H:** X-Y控制键---合成李萨如图形。

## 示波器



本机校准信号为1KHZ、  
峰峰值4V方波

# 一.校准示波器

## 1.校准CH1通道

用导线连接“校准信号”与 CH——调节旋钮A1、D放大波形——  
若波形不稳定，调节电平G ——调节辉度、聚焦旋钮使波形亮而细。

A1选择量程1v/cm， D选择量程0.2ms/cm——调节B1、E使波形横向一个周期占格5格（cm），纵向占4格，即周期为1ms（频率为1KHZ），峰峰值为4V，与本机校准信号一致。

## 2.校准CH2通道

“方式”由“CH”切换至“CH2”，方法同上。

### 3. 自拟表格完成实验内容

(所有内容只需记录实验测量值)

测量示波器自备方波输出信号的周期 (时基分别为0.1, 0.2, 0.5ms/cm), 哪种时基测出的数据更准确? 为什么?

方波信号(单位HZ)

序号:		1	2	3
选择时基(ms)				
方波	厘米数			
	周期(ms)			
	频率(Hz)			

一个周期

测量完毕, 断开校准信号与通道连接的导线。



## 二.用示波器测量信号发生器信号的频率

### 认识信号发生器

- a : 信号频率范围调节 ----粗调;
- b : 信号频率调节 ----细调;
- c : 信号波形选择;
- d: 信号输出幅度调节----改变信号峰峰值（波峰到波谷）电压（ $v/mv$ ）；
- e: 波形对称性调节

信号发生器/计数器



# 1.测对称方波

连接信号发生器和CH2通道，示波器“方式”置“CH2”；  
调节a选择“x100HZ”量程，微调b，使信号频率为200.0HZ；  
调节c选择方波，调节d使信号峰峰值为3V（或自选）；  
调节示波器电平G，使波形稳定；  
调节示波器D，选择合适的时基，使示波器显示屏显示2-3个周期的波形；  
调节A2，使波形高度占屏高1/3以上。  
改变信号频率，按要求完成实验，表格自拟。

选择信号发生器的对称方波接Y输入（幅度和Y轴量程任选），信号频率为200--2KHz（每隔200Hz测量一次），选择示波器合适的时基，测量对应频率的厘米数、周期和频率（注明X轴的时基）。信号发生器的频率为X，示波器测量的频率为Y轴，作X-Y曲线，求斜率并讨论。									
对应频率的厘米数									
序号:	1	2	3	4	5	6	7	8	
时基(ms)									
厘米数									
周期(ms)									
频率(Hz)									
信号频率 (Hz)									

频率无法调节到整数时，尽量接近要求值即可。

示波器格数精确到小数点后一位即可。



# 截图要求

示波器  
信号发生器  
自拟表格（含数据）  
实验时长  
实验时间日期

The screenshot shows two pieces of electronic equipment. The top device is a YB4320G 20MHz oscilloscope displaying a square wave on its screen. The bottom device is an NDY EE1641B1 function signal generator/counter, which has two digital displays showing 0200.0 kHz and 03.0 Vp-p. Below the generator is a table for recording experimental data.

序号:	1	2	3	4	5	6	7	8
时基(ms)						要求截图状态		
厘米数								
周期(ms)								
频率(Hz)								
信号频率(Hz)								

在右侧的Windows任务栏中，有一个红色的圆圈标注了系统时间显示为 7:39 2020/5/20，旁边有一个绿色的“时间日期”标签。在示波器的右侧，有一个红色的圆圈标注了数字 2:29:31，旁边有一个绿色的“时长”标签。



## 2.测非对称方波

调节信号发生器e选择非对称方波；

调节示波器D，选择合适的时基，使示波器显示屏显示2-3个周期的波形；

调节A2，使波形高度占屏高1/3以上。

改变信号频率，按要求完成实验，表格自拟。

选择信号发生器的非对称方波接Y输入（幅度和Y轴量程任选），频率分别为200，500，1K，2K,10K,20K (Hz)，测量各个频率时的周期和正波的宽度。

信号周期

序号:	1	2	3	4	5	6
已知频率(Hz)				1999.9		
示波器	时基(ms)			0.1		
	厘米数			5.0		
	周期(ms)					
	频率(Hz)					
	正波宽度厘米数			1.5		
	正波时宽(ms)					

# 截图要求

如图例

EE1641B1型函数信号发生器/计数器

频率范围 (Hz): X1, X10, X100, X1k, X10k, X100k, X1M

扫描/计数: 1999.9 kHz, 03.0 Vp-p

信号周期表:

序号:	1	2	3	4	5	6
已知频率(Hz)				1999.9		
时基(ms)				0.1		
厘米数				5.0		
周期(ms)						
频率(Hz)						
正波宽度 厘米数				1.5		
正波时宽(ms)						

要求截图状态

实验内容: 用X轴的时基测信号的时间参数, 观察李萨如图形并测频率

2020/5/20

### 3.测三角波

调节信号发生器**e**选择三角方波；

调节示波器**D**，选择合适的时基，使示波器显示屏显示**2-3**个周期的波形；

调节**A2**，使波形高度占屏高**1/3**以上。

改变信号频率，按要求完成实验，数据填入下表。

选择信号发生器的输出三角波，频率为500，1K，1.5K，2K（Hz），测量各个频率时的上升时间、下降时间及周期。

三角信号(单位HZ)

序号:	1	2	3	4
已知频率(Hz)				
三角信号上升时间(ms)				
三角信号下降时间(ms)				
三角信号周期(ms)				

关闭



# 截图要求

如图例

用示波

EE1641B1型函数信号发生器/计数器

GATE 1999.9 kHz 03.0 Vp-p

电源 OFF ON

频率范围 (Hz) X1 X10 X100 0.2 2 X1k X10k X100k X1m

扫描/计数 INT LOG T LINEA T SWEEP EXT COUNT

函数信号输出 SYM OFF OFFSET OFF AMPL 20dB 40dB ATT

WIDTH 扫描 计数 RATE INPET

TTL OUT 50Ω

YB4320G 20MHz OSCILLOSCOPE

水平方式 垂直 位移 延迟时间 水平 触发 电平

方式 延迟 垂直 位移 水平 触发 电平

VOLTS/DIV

微调 扫描微调

校准信号 1kHz 亮度 聚焦 光迹旋转

实验仪器

选择信号发生器的输出三角波, 频率为500, 1K, 1.5K, 2K (Hz), 测量各个频率时的上升时间、下降时间及周期。

三角信号(单位HZ)

序号:	1	2	3	4
已知频率(Hz)				
三角信号上升时间(ms)				
三角信号下降时间(ms)				
三角信号周期(ms)				

要求截图状态

实验内容

用X轴的时基测信号的时间参数

观察李萨如图形并测频率

9:02 2020/5/20

搜索的内容

百度... 示波... 资源... 大物... 照片 示波器

9:11 2020/5/20



### 三.观察李萨如图形并测待测信号源的频率

1. 必须对示波器通道CH和CH2进行重新校准！！

#### 2. 观察待测信号源波形

连接待测信号源和CH2通道，示波器“方式”置“CH2”；

调节示波器电平G，使波形稳定；

调节示波器D，选择合适的时基，使示波器显示屏显示2-3个周期的波形；

调节A2，使波形高度占屏高 $1/3$ 以上。

数出一个周期的占格数，估算待测信号频率。

### 3.调节信号发生器信号

连接信号发生器和CH通道，选择与待测信号一样的波形，示波器“方式”置“CH”；  
调节示波器电平G，使波形稳定；  
调节信号发生器频率，约等于待测信号估算频率。  
示波器“方式”置“双踪”，同时显示两列波形。细调信号发生器频率，调节信号发生器的d，使波形与待测信号波形一致，此时信号发生器频率接近待测信号源频率。

### 4.合成李萨如图形

示波器“方式”置“CH2”，“触发源”置“CH”（注意：“方式”与“触发源”必须选择不同通道），按下按钮X-Y，继续微调信号发生器频率，使示波器显示 $f_x/f_y=1$ 时的李萨如图形（切点数1：1）。  
按要求改变信号发生器的频率，取 $f_x/f_y=1$ 、 $f_x/f_y=2$ 、 $f_x/f_y=1/2$ ，完成实验。

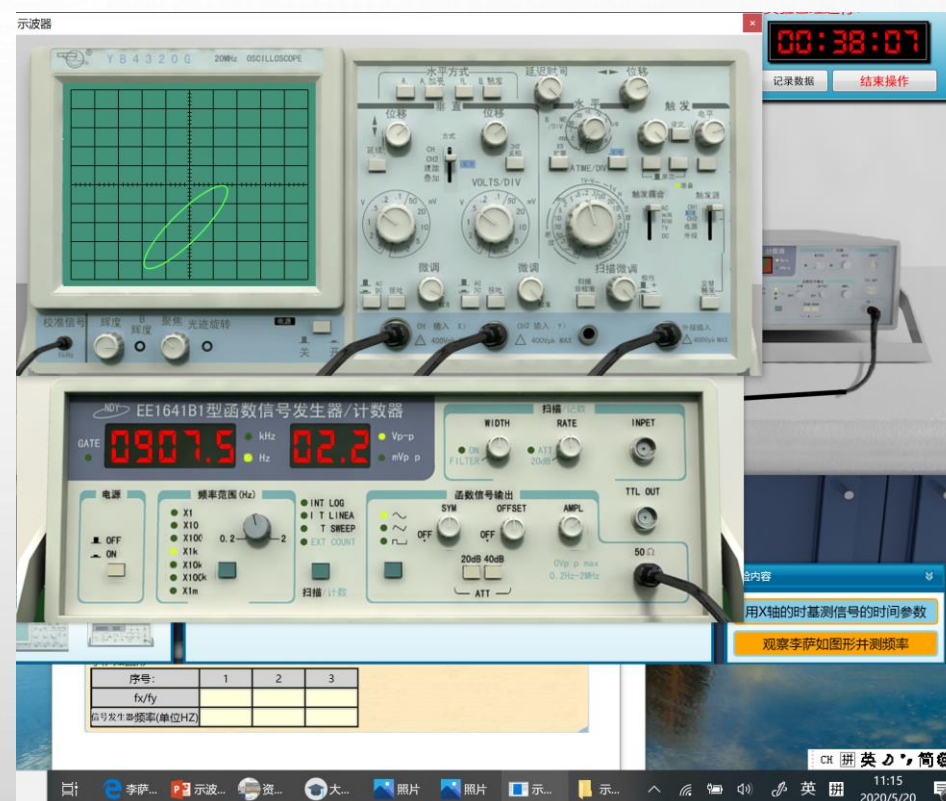
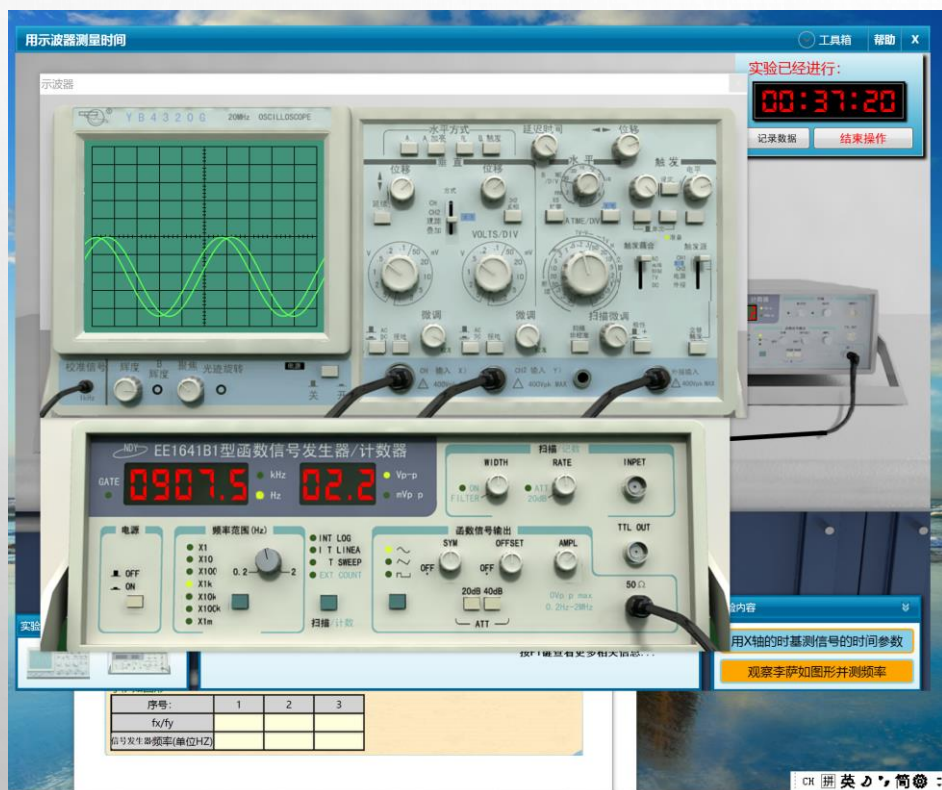
用两台信号发生器(一台为本组，一台为待测),将未知正弦信号输入CH2,信号发生器输入CH1,取 $f_x/f_y=1$ 、 $2$ 、 $1/2$ 时,画出有关图形及求待测信号发生器的频率。

李萨如图形

序号:	1	2	3
$f_x/f_y$			
信号发生器频率(单位HZ)			

# 截图要求

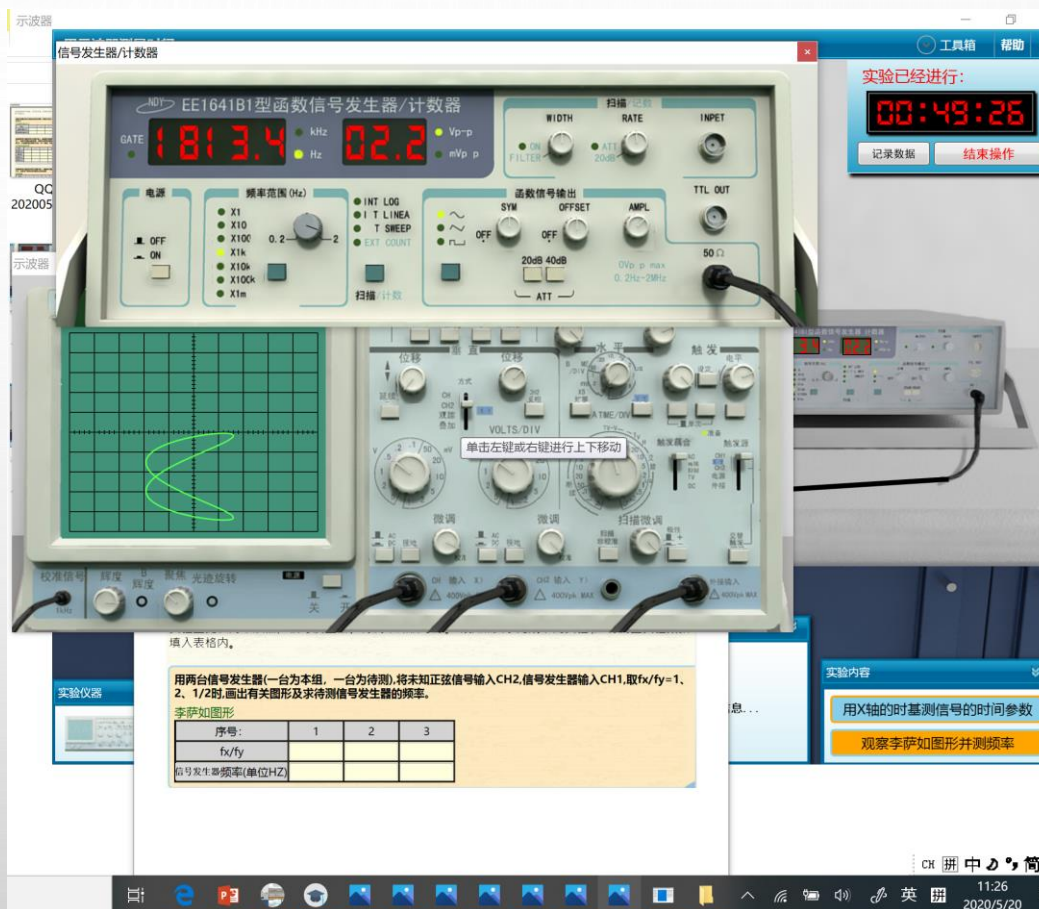
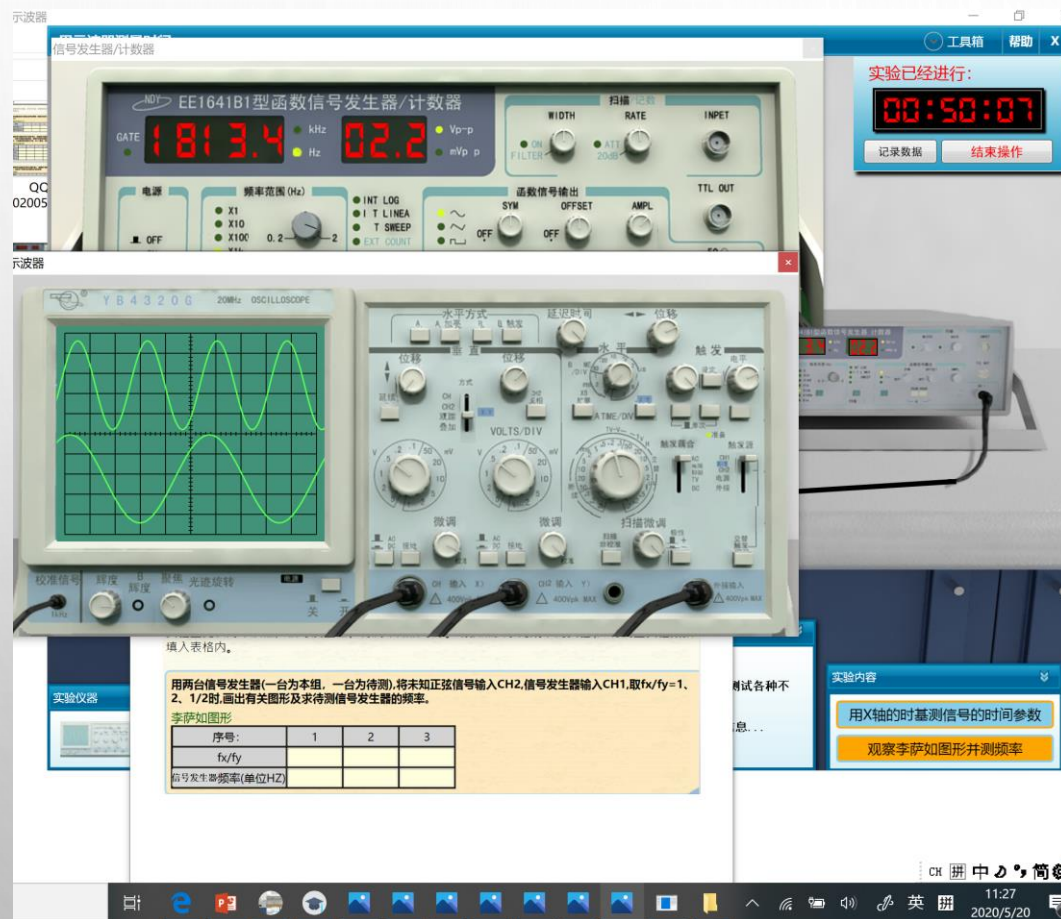
$f_X / f_Y = 1$ : 双踪显示两列波，X-Y 显示李萨如图形。窗口和表格如图例。



改变信号发生器信号的电压幅值，观察李萨如图形的变化。



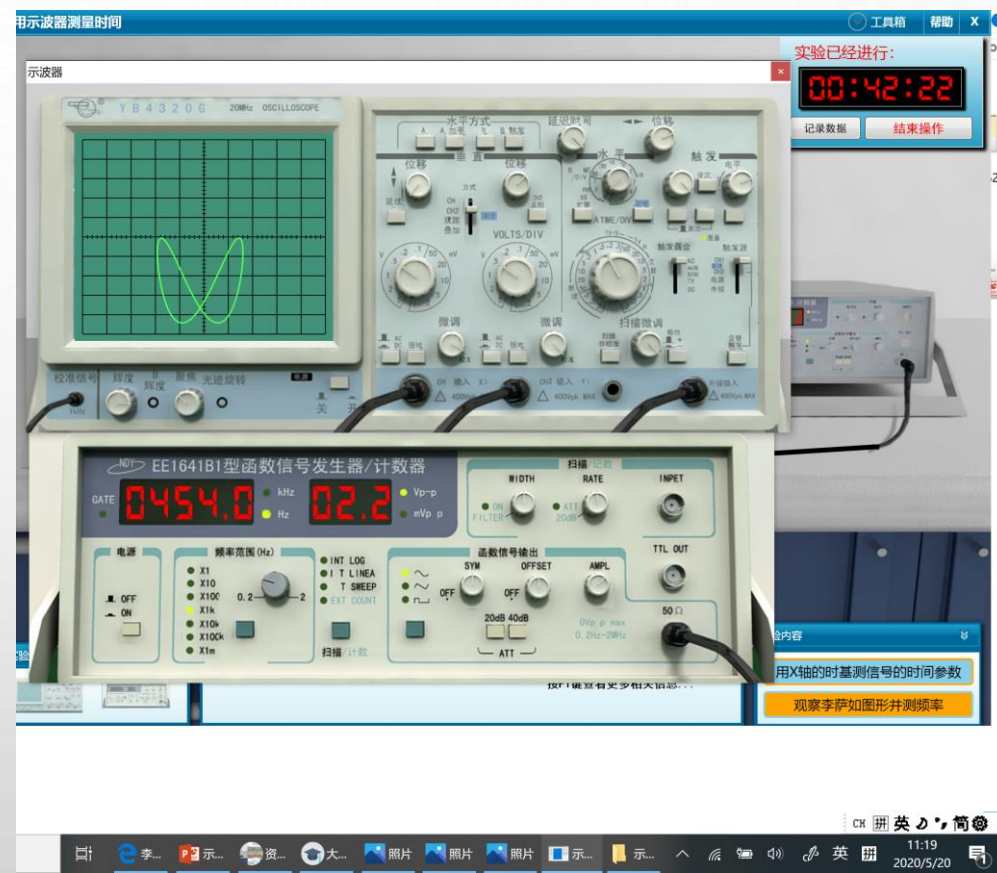
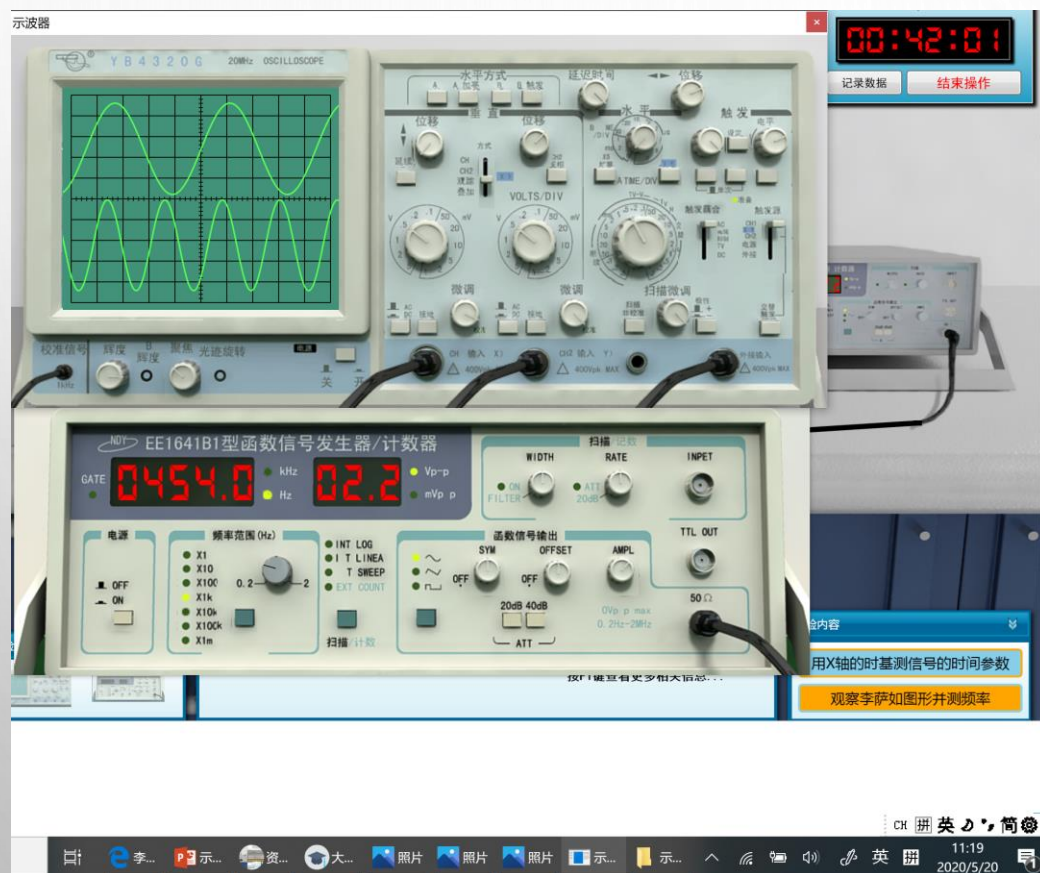
•  $f_X/f_Y=2$ : 双踪显示两列波，X-Y 显示李萨如图形。



改变信号发生器信号的电压幅值, 观察李萨如图形的变化。

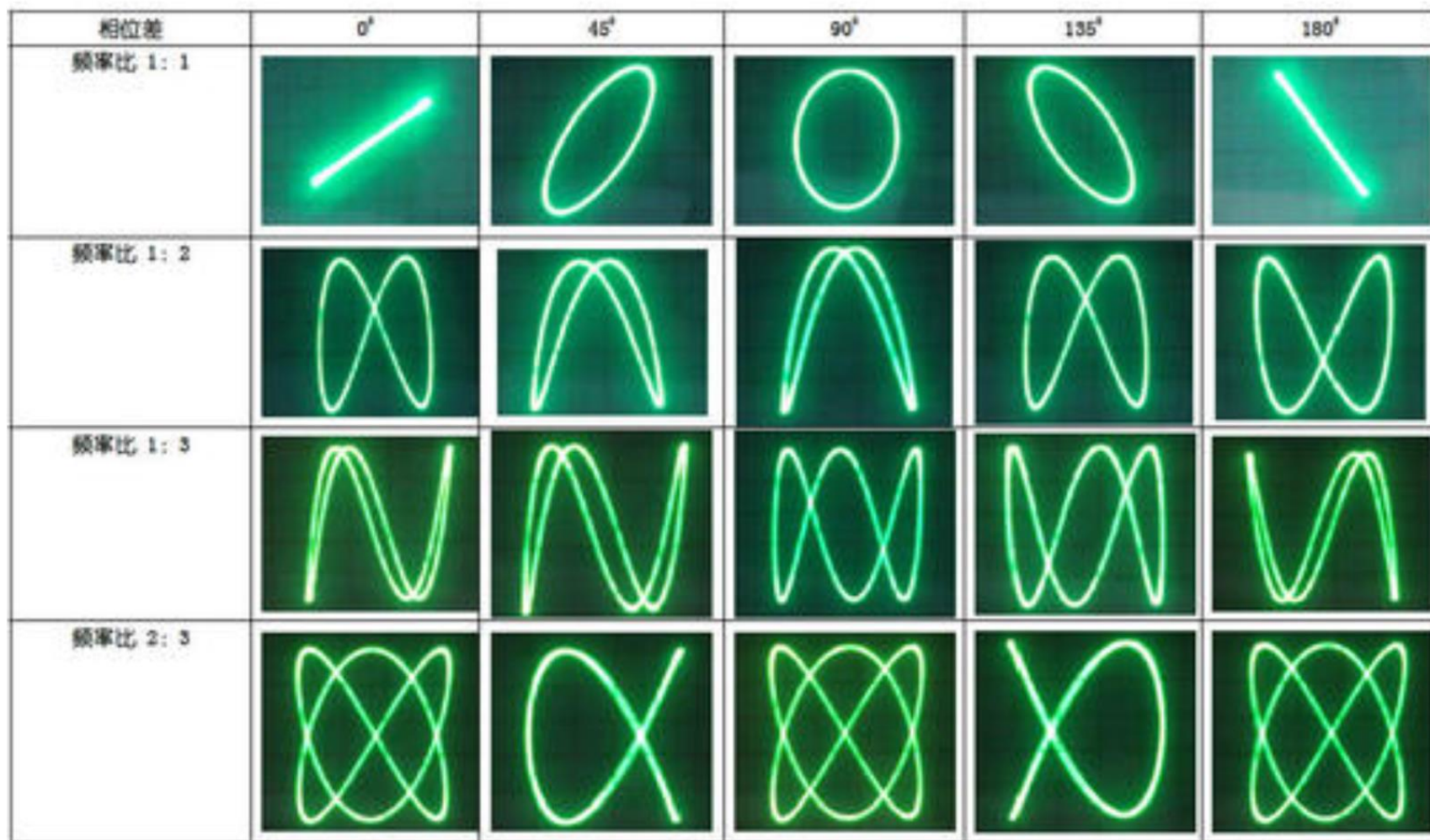


$f_X/f_Y=1/2$ : 双踪显示两列波, X-Y 显示李萨如图形。



改变信号发生器信号的电压幅值, 观察李萨如图形的变化。

## X、Y轴振动的相位差、频率比与合成的李萨如图形



李萨如图实际上是一个质点同时在X轴和Y轴上作简谐运动形成的。

本实验要求在坐标纸上描绘李萨如图形。