

# 实验六

## 单管放大电路



# 实验内容

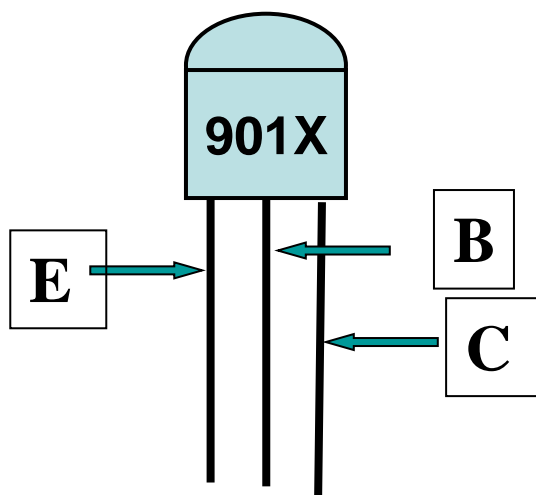
实验内容二选一：

1. BJT共发射极放大电路
2. MOSFET 共源极放大电路



# 认识三极管 (BJT)

实验用三极管管脚排布如下：



9011和 9014为NPN型， 9015为PNP型。

注意：此次实验用的是NPN型9014



# 用万用表测量三极管 $\beta$ 值

三极管  
测量档

三极管插入  
位置



直接将被测三极管插入万用表的插座中，注意晶体管的类型。万用表的显示值即为 $\beta$ 值。

测试条件为： $I_b \approx 10\mu\text{A}$ ， $V_{ce} \approx 2.8\text{V}$ 。可初步检查三极管的好坏。

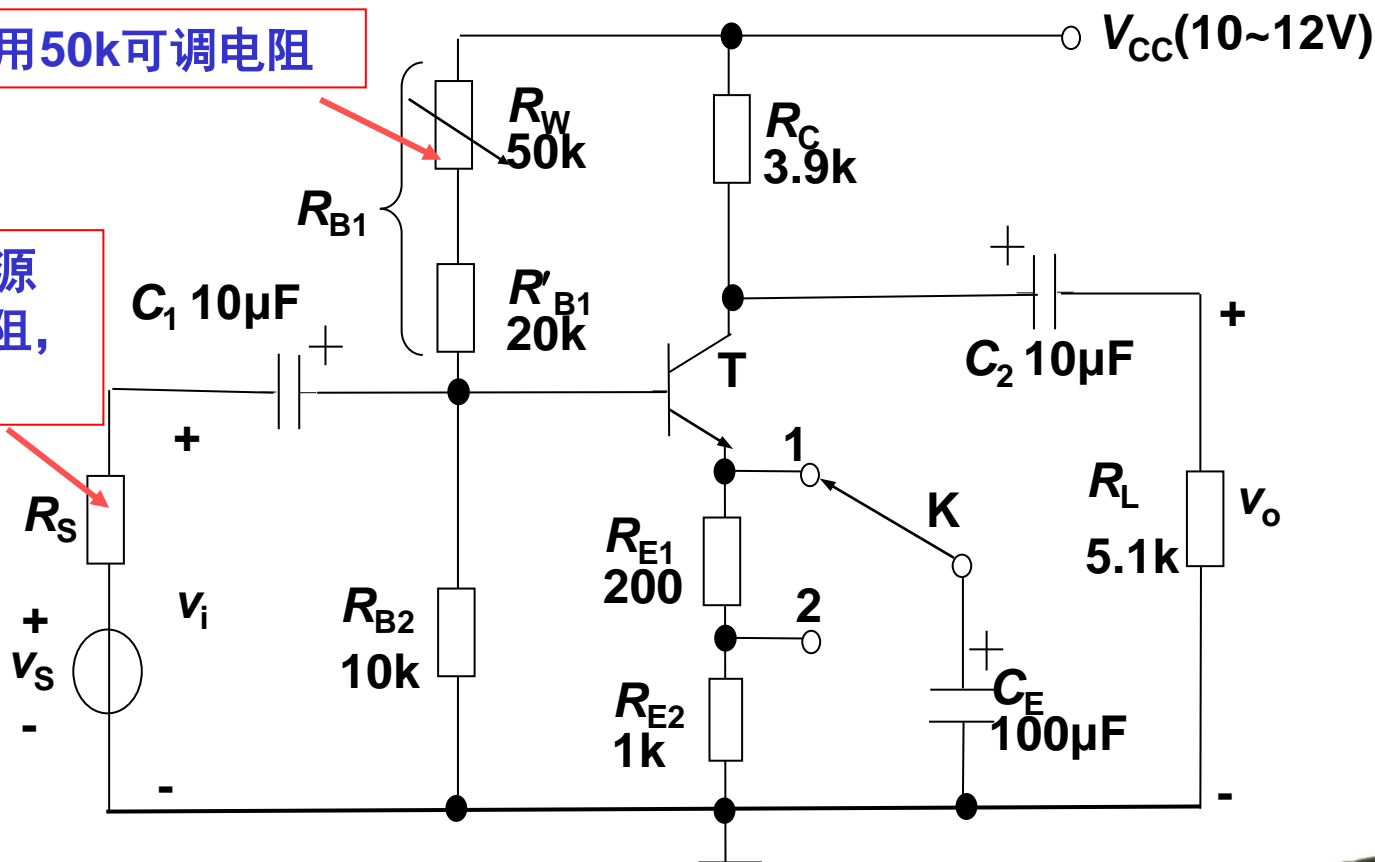
本实验中所用的9014型三极管的 $\beta$ 值一般在200~400之间



# 实验电路

$R_w$  用 50k 可调电阻

$R_s$  为信号源  
本身的内阻，  
不用外接



电解电容  
强调：极性不可接反

长正短负  
正负标记



# 实验内容

## (1) 直流工作点的调整

调节  $R_W$ , 使  $I_{CQ} = 1.0\text{mA}$ , 测量相应的  $V_{CEQ}$ ,  $V_{BEQ}$  的值。

**注意事项:**

- 1、 $I_{CQ}$  的测量: 不用将万用表串入电路的方法直接测量, 而是用万用表电压档测量  $R_C$  或者发射极电阻两端的电压, 间接计算出  $I_{CQ}$ 。
- 2、测量直流工作点时, 要断开输入信号  $v_i$ , 即不要将  $v_i$  接入电路。



# 实验内容

## (2) 无交流负反馈的条件下的电路特性

将旁路电容  $C_E$  接于1端，设置输入信号  $v_i$  为峰峰值40mV，频率为1kHz的正弦信号，观察放大电路的输出波形，测量电压“增益”（负载电阻上的输出信号和输入信号的峰峰值之比）。



# 实验内容

## (3) 射极负反馈电阻对动态特性的影响

将旁路电容  $C_E$  接于2端，即电容  $C_E$  改为与  $R_{E2}$  并联，其他条件不变，测量计算此时电路相应的电压增益  $A_v$ ，输入电阻  $R_{in}$ ，输出电阻  $R_{out}$ 。

### 注意事项：

1. 特别留意使用的电解电容的极性
2. 实验中要将直流电源、信号源、示波器等电子仪器和实验电路共地
3. 测量输入电阻、电压增益时，输出端要接负载电阻  $R_L$





# 实验内容

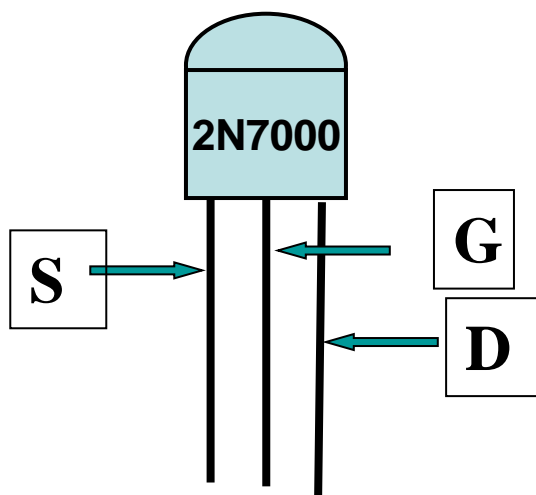
实验内容二选一：

1. BJT共发射极放大电路
2. MOSFET 共源极放大电路



# 认识NMOS FET

实验用NMOS管脚排布如下：



2N7000为增强型NMOS FET  $i_d = \frac{1}{2} k_n (V_{gs} - V_{TH})^2$

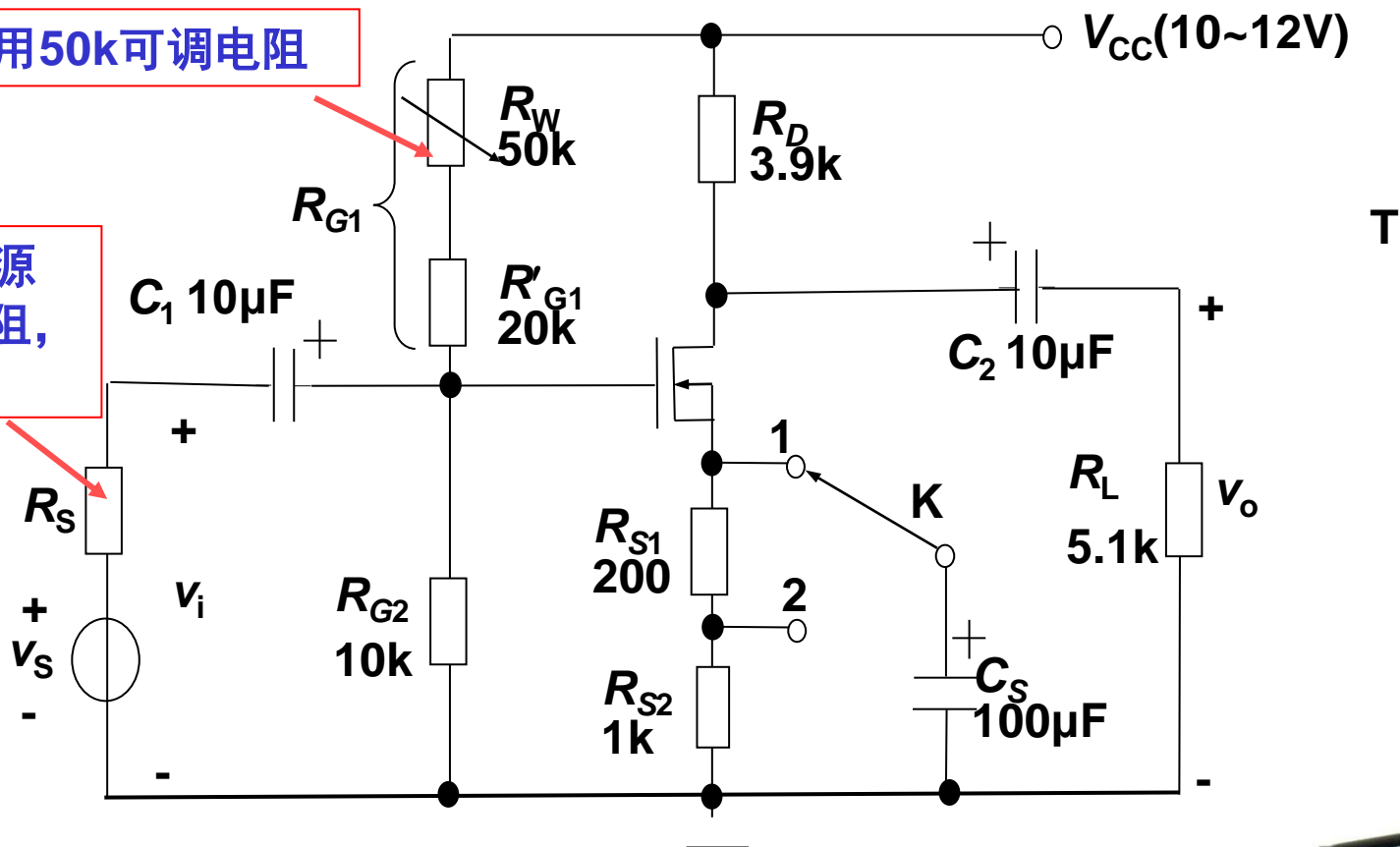
其中  $V_{TH} = 1.33V$ ,  $k_n = 48\text{mA/V}^2$



# 实验电路

$R_w$  用 50k 可调电阻

$R_s$  为信号源  
本身的内阻，  
不用外接



电解电容  
强调：极性不可接反

长正短负  
正负标记



# 实验内容

## (1) 直流工作点的调整

调节  $R_W$ ，使  $I_{DQ} = 1.0\text{mA}$ ，测量相应的  $V_{DSQ}$ ， $V_{GSQ}$  的值。

**注意事项：**

- 1、 $I_{DQ}$  的测量：不用将万用表串入电路的方法直接测量，而是用万用表电压档测量  $R_D$  或者源极电阻两端的电压，间接计算出  $I_{DQ}$ 。
- 2、测量直流工作点时，要断开输入信号  $v_i$ ，即不要将  $v_i$  接入电路。



# 实验内容

## (2) 无交流负反馈的条件下的电路特性

将旁路电容  $C_S$  接于1端，设置输入信号  $v_i$  为峰峰值100mV，频率为1kHz的正弦信号，观察放大电路的输出波形，测量电压“增益”（负载电阻上的输出信号和输入信号的峰峰值之比）。



# 实验内容

## (3) 源极负反馈电阻对动态特性的影响

将旁路电容  $C_S$  接于2端，即电容  $C_S$  改为与  $R_{S2}$  并联，其他条件不变，测量计算此时电路相应的电压增益  $A_v$ ，测量输入电阻  $R_{in}$ ，输出电阻  $R_{out}$ 。

### 注意事项：

1. 特别留意使用的电解电容的极性
2. 实验中要将直流电源、信号源、示波器等电子仪器和实验电路共地
3. 测量输入电阻、电压增益时，输出端要接负载电阻  $R_L$



## 后续课程安排：

项目	周次	实验内容
实验6	6-7	单管放大电路
实验7	8-10	与非门电路
实验8	10-12	波形产生电路
综合实验	13-15	万花尺综合实验

# 祝各位同学实验顺利！