

# 南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目名称及代码 电子线路 (含模拟、数字) 805  
 适用专业: 无线电物理, 电路与系统, 电磁场与微波技术

注意:

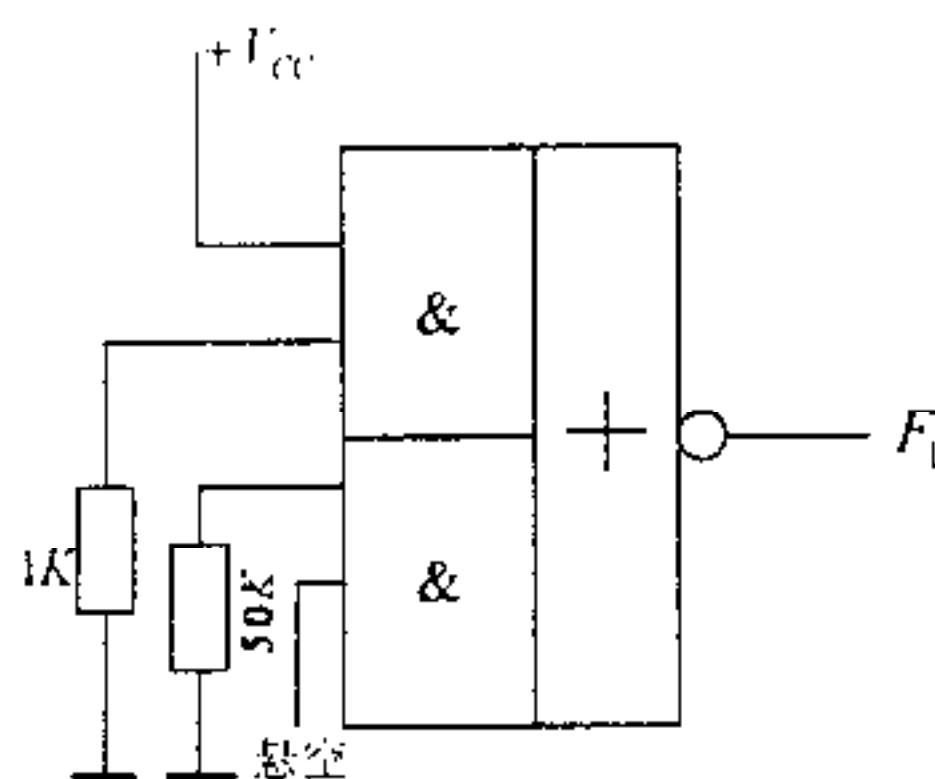
1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

一、(15', 每题 5')

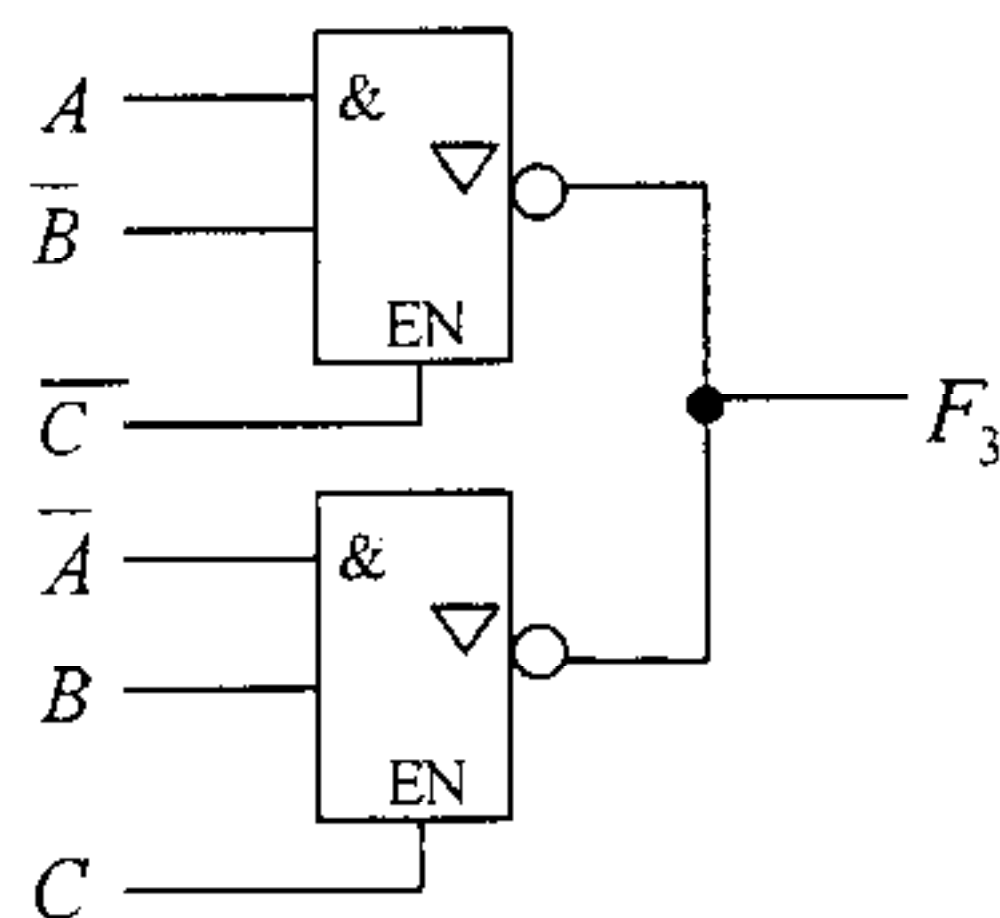
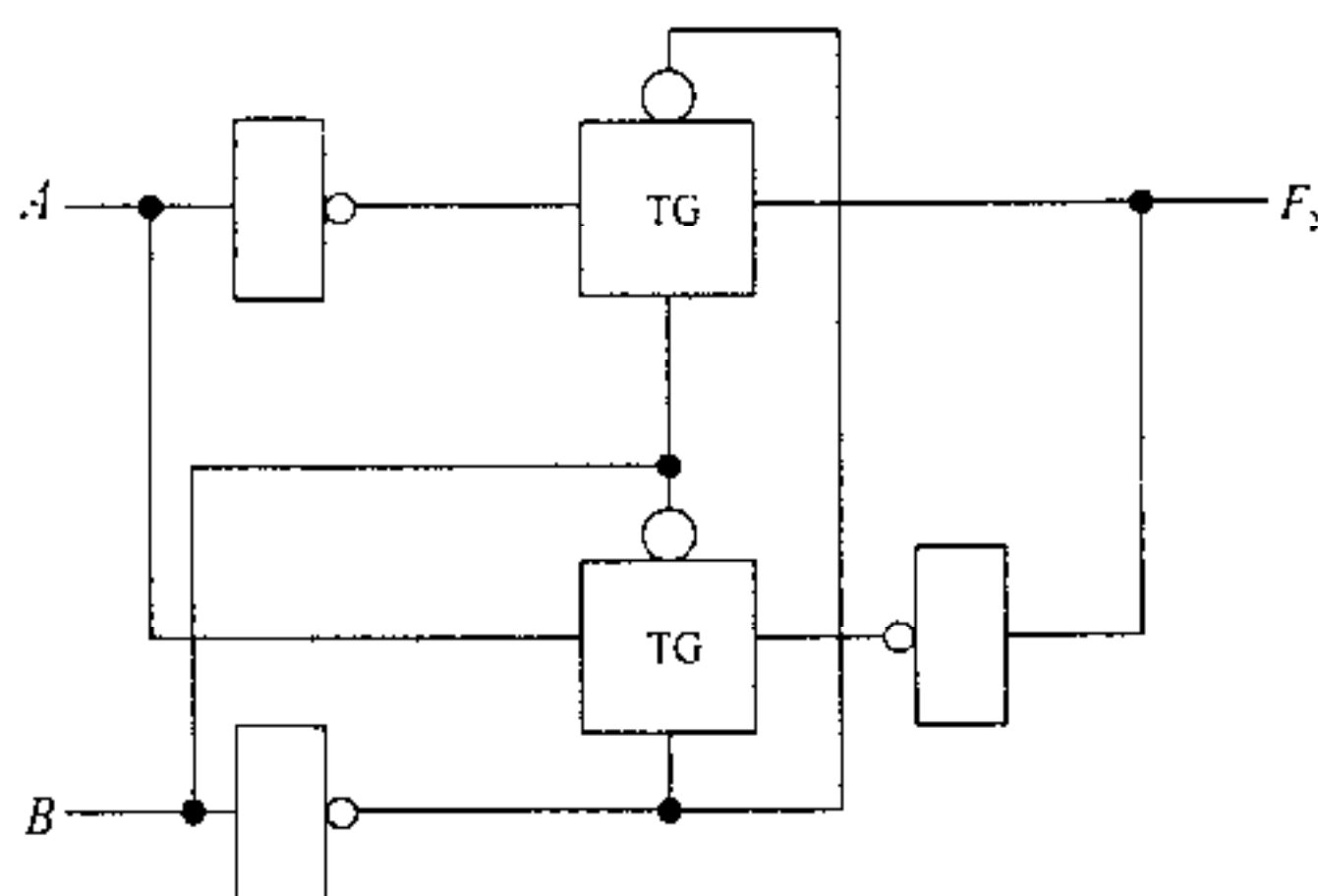
数字部分

(1) 写出  $F_1$  的状态。已知, 图中为 TTL 门电路。其技术参数为:

$$V_{IH\min} = 2.0V, V_{IL\max} = 0.7V, I_{IH} = 20\mu A, I_{IL} = -0.4mA, V_{OH} = 3.6V, V_{OL} = 0.3V。$$



(2) 写出  $F_2$ 、 $F_3$  的逻辑表达式



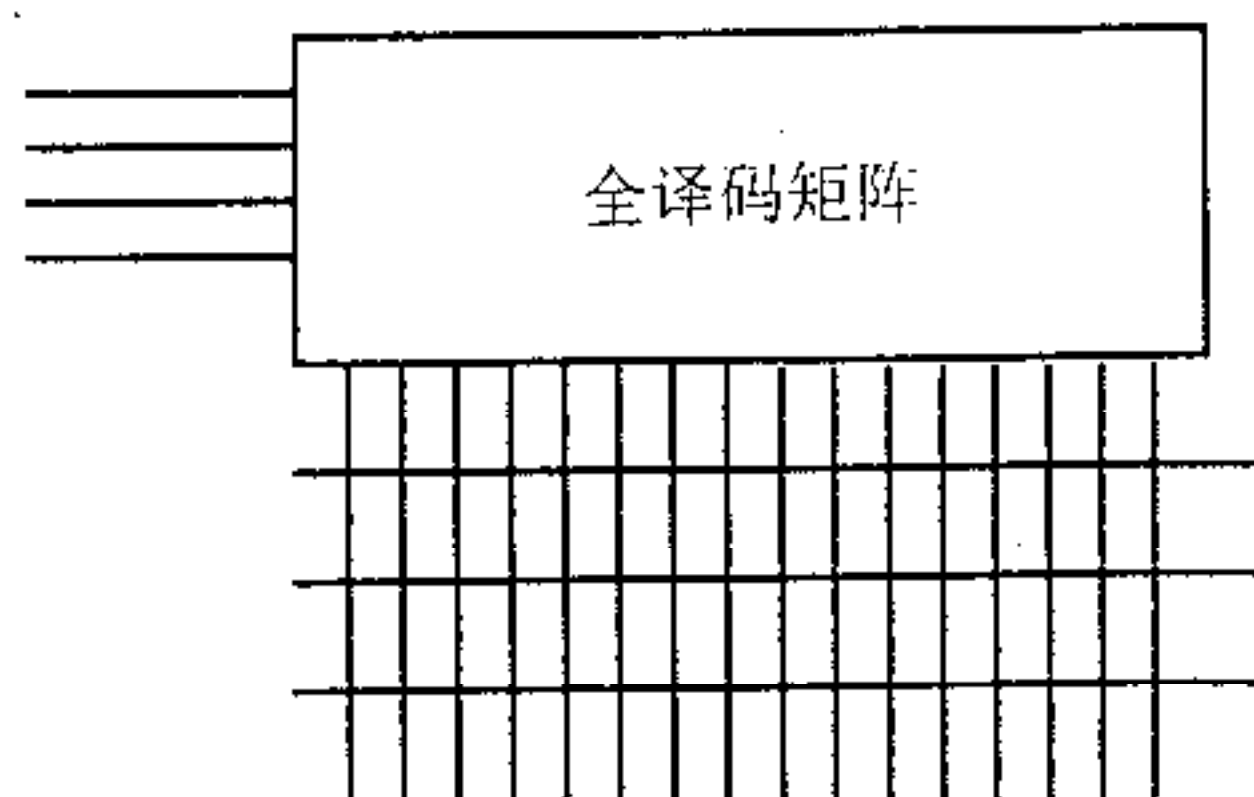
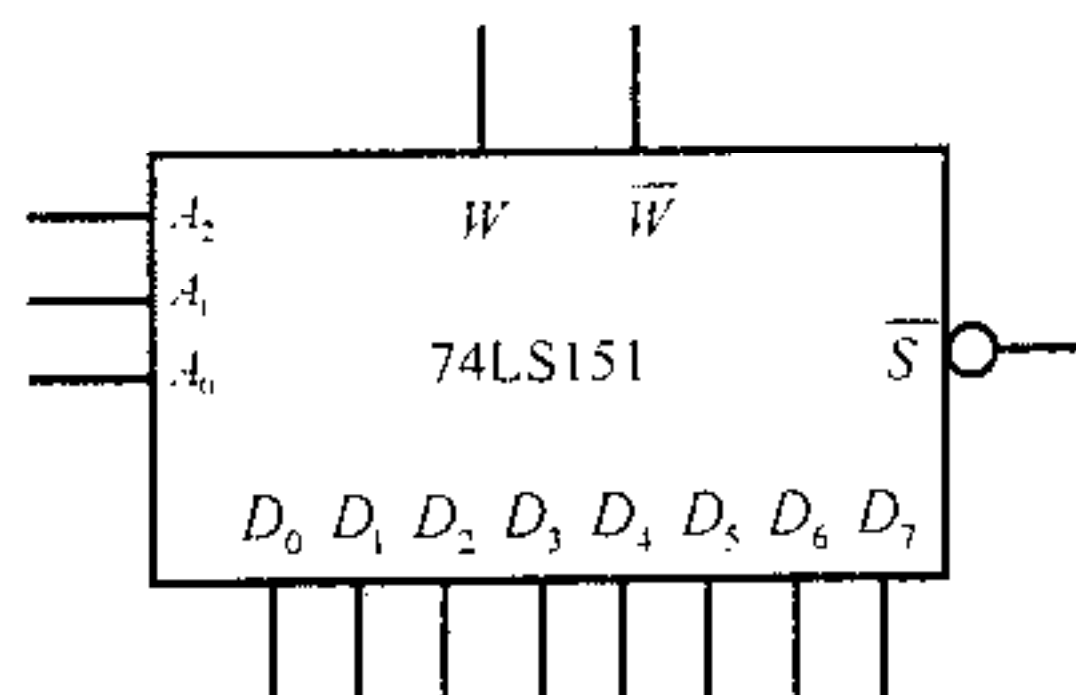
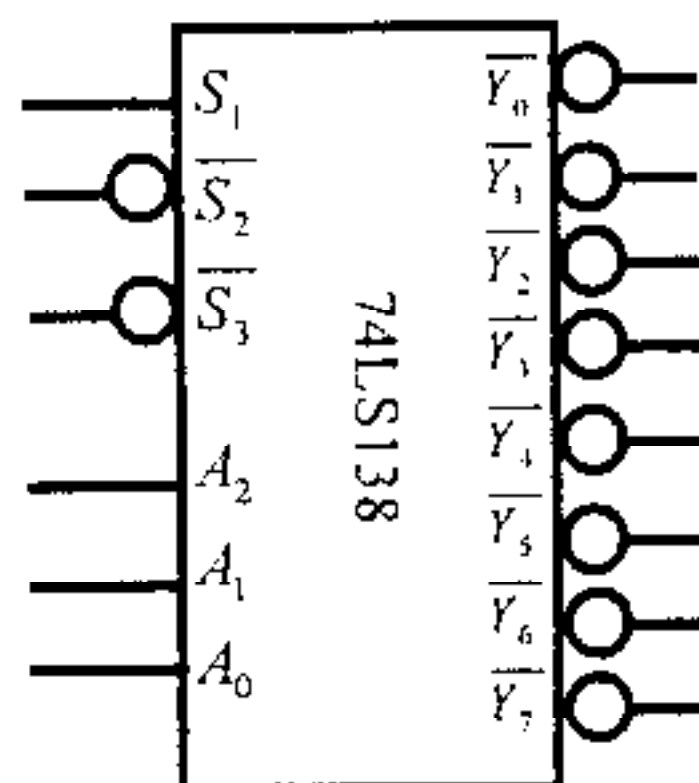
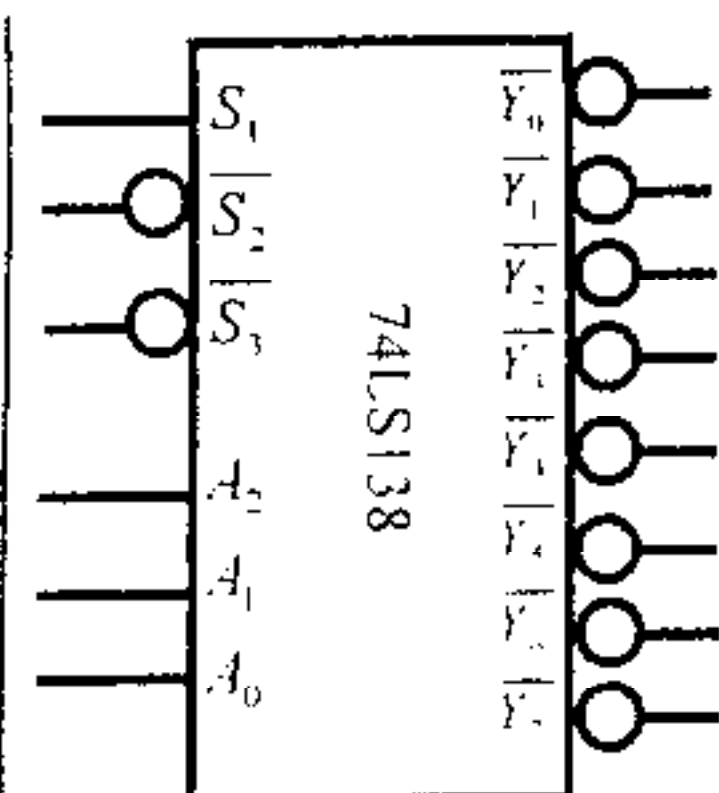
(3) 已知 74x00 为二 4 输入与非门,  $I_{OH} = 400\mu A$ 、 $I_{OL} = 16mA$ 、 $V_{OH} = 2.4V$ 、 $V_{OL} = 0.4V$ 。现要求用 74x00 驱动发光二极管, 已知发光二极管工作电流为  $10mA$ , 导通时管压降为  $1.5V$ , 试画出逻辑原理图。

二、(15') 一个四合院里住着 3 户人家, 在院子的中央有一盏灯, 3 户人家及院门口各有一个开关来控制这盏灯。设计这样的一个灯控电路, 当每一个开关的状态改变时, 都会改变灯的状态。

要求:

- (1) 列出真值表并写出逻辑函数;
- (2) 用一个 8 选 1 数据选择器 74LS151 实现;
- (3) 用两个 3 线—8 线译码器 74LS138 实现;
- (4) 用 PROM 实现。

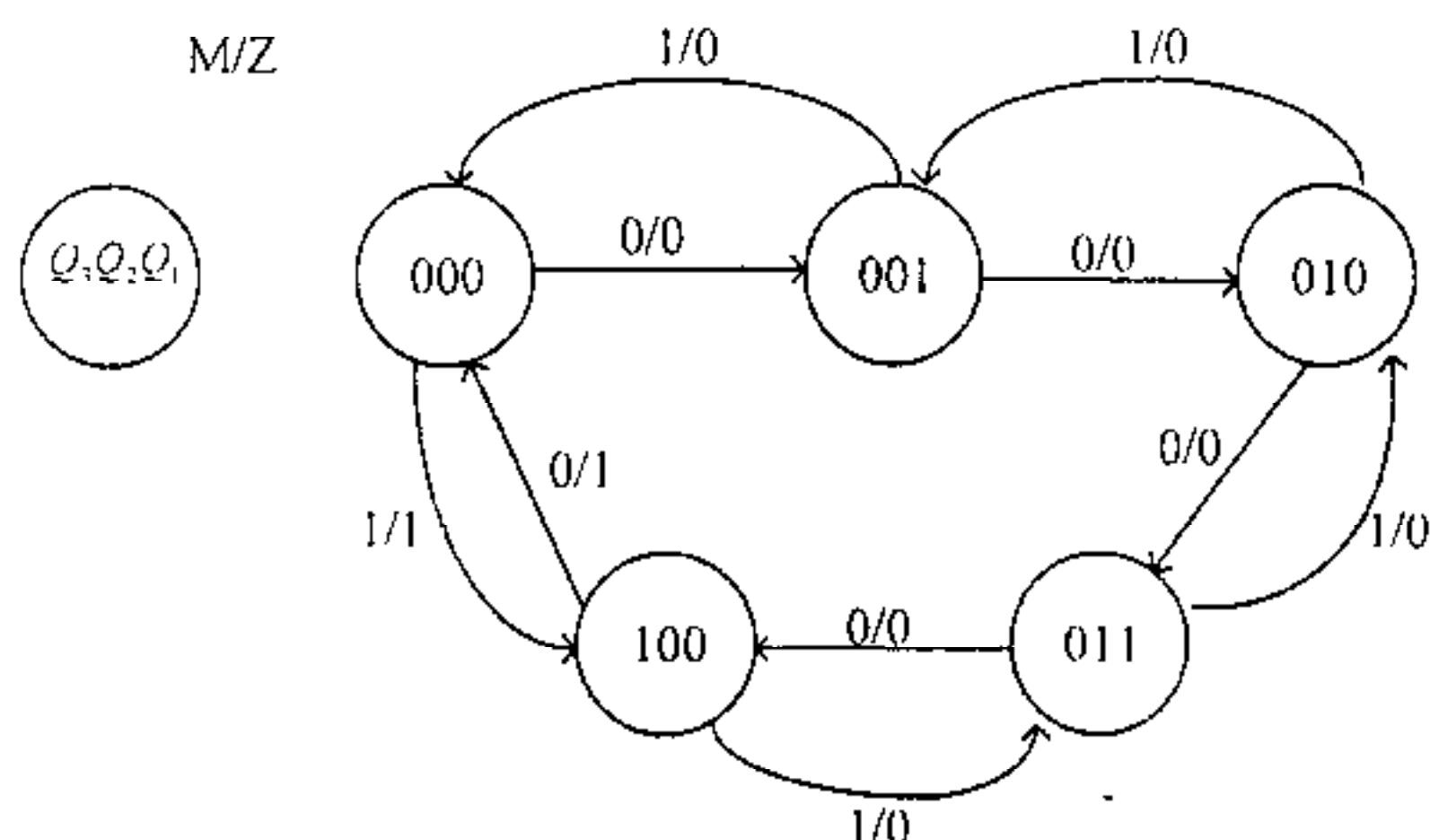
(注: 可附加适当的门电路)



# 南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 电子线路(含模拟、数字) 805  
 适用专业: 无线电物理, 电路与系统, 电磁场与微波技术

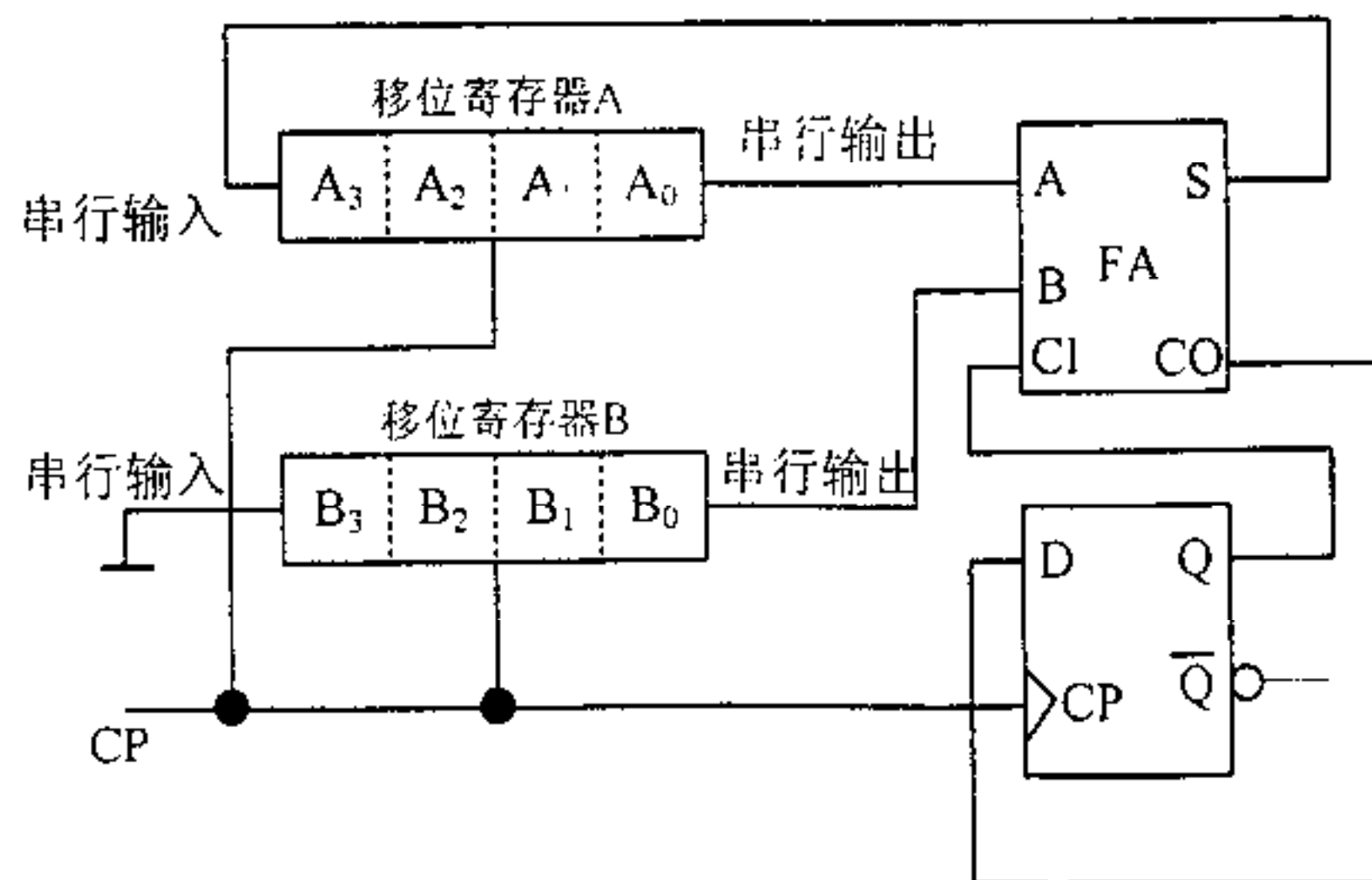
三、(15') 试用 JK 触发器设计一个可控型计数器, 其状态转换图如下图所示。



- 要求: (1) 写出电路的状态方程和输出方程;  
 (2) 写出电路的驱动方程;  
 (3) 检查电路能否自启动。

## 四、(共 15')

- (1) 分析下图所示电路的逻辑功能。其中, A 和 B 是两个 4 位右移移位寄存器, 寄存器 A 中的初始数据为  $A_3A_2A_1A_0=1010$ , 寄存器 B 中的初始数据为  $B_3B_2B_1B_0=0011$ , FA 是全加器, D 触发器的初始状态为 0。写出经过 4 个时钟信号后, 移位寄存器 A 和移位寄存器 B 中所存储的信号各是什么?





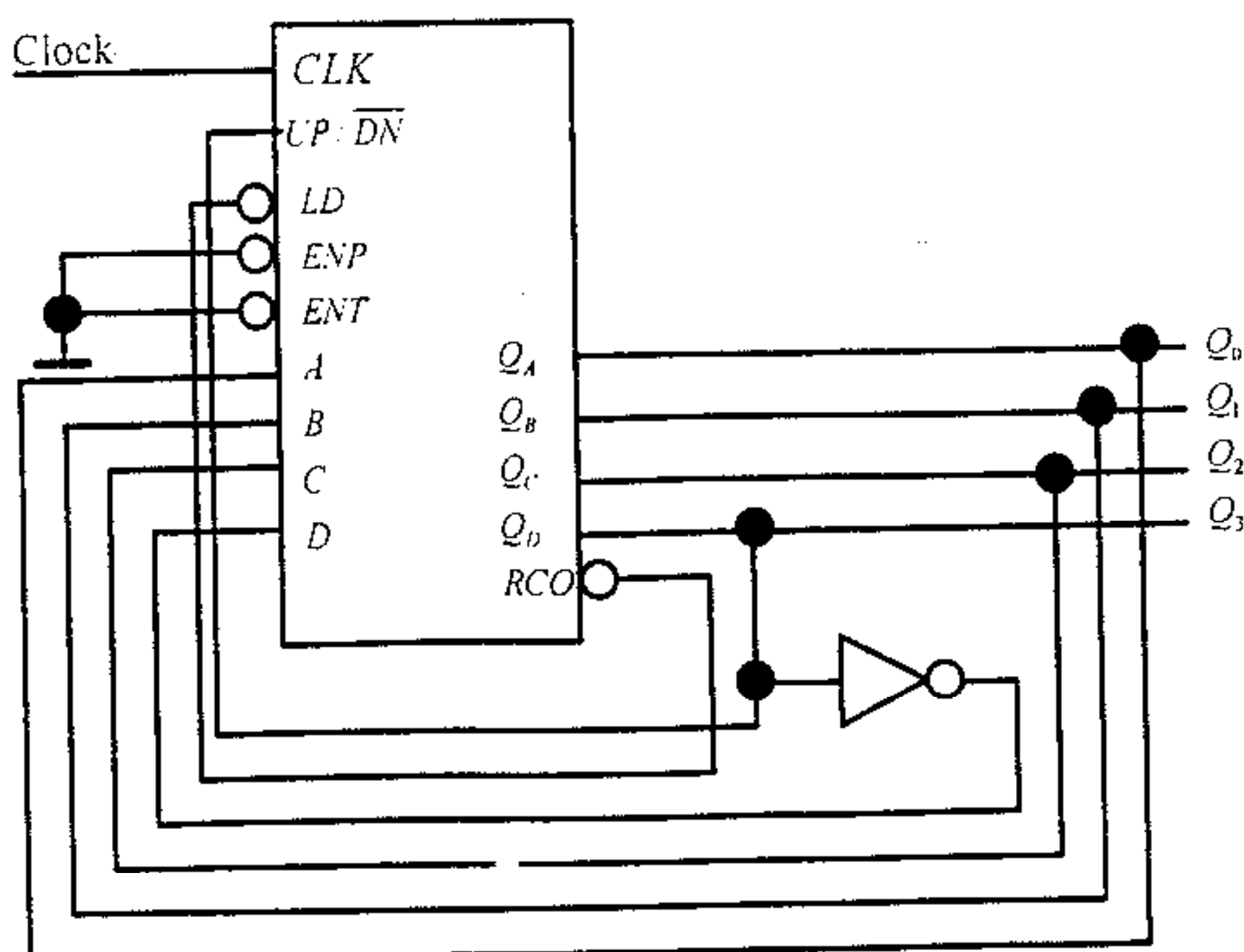
(2) 应用上图中提供的器件, 并附加适当的门电路, 来实现两个四位无符号二进制数 A 和 B 的减法运算。要求经过 4 个时钟周期后, 移位寄存器 A 中存放的是  $A - B$  的补码 (不包括符号位)。

要求: (1) 画出连线图;

(2) 请明确写出 D 触发器的初始状态。

五、(10') 4 位二进制递增/递减计数器 74x169 的功能表如表所示, 由此芯片组成的电路如下图所示。画出该电路的状态转换图。已知  $RCO = \overline{Q_D Q_C Q_B Q_A}$ 。

CLK	LD	UP/DN	ENP	ENT	工作状态
↑	0	X	X	X	预置数
↑	1	1	0	0	递增计数
↑	1	0	0	0	递减计数
X	1	X	1	X	保持
X	1	X	X	1	保持

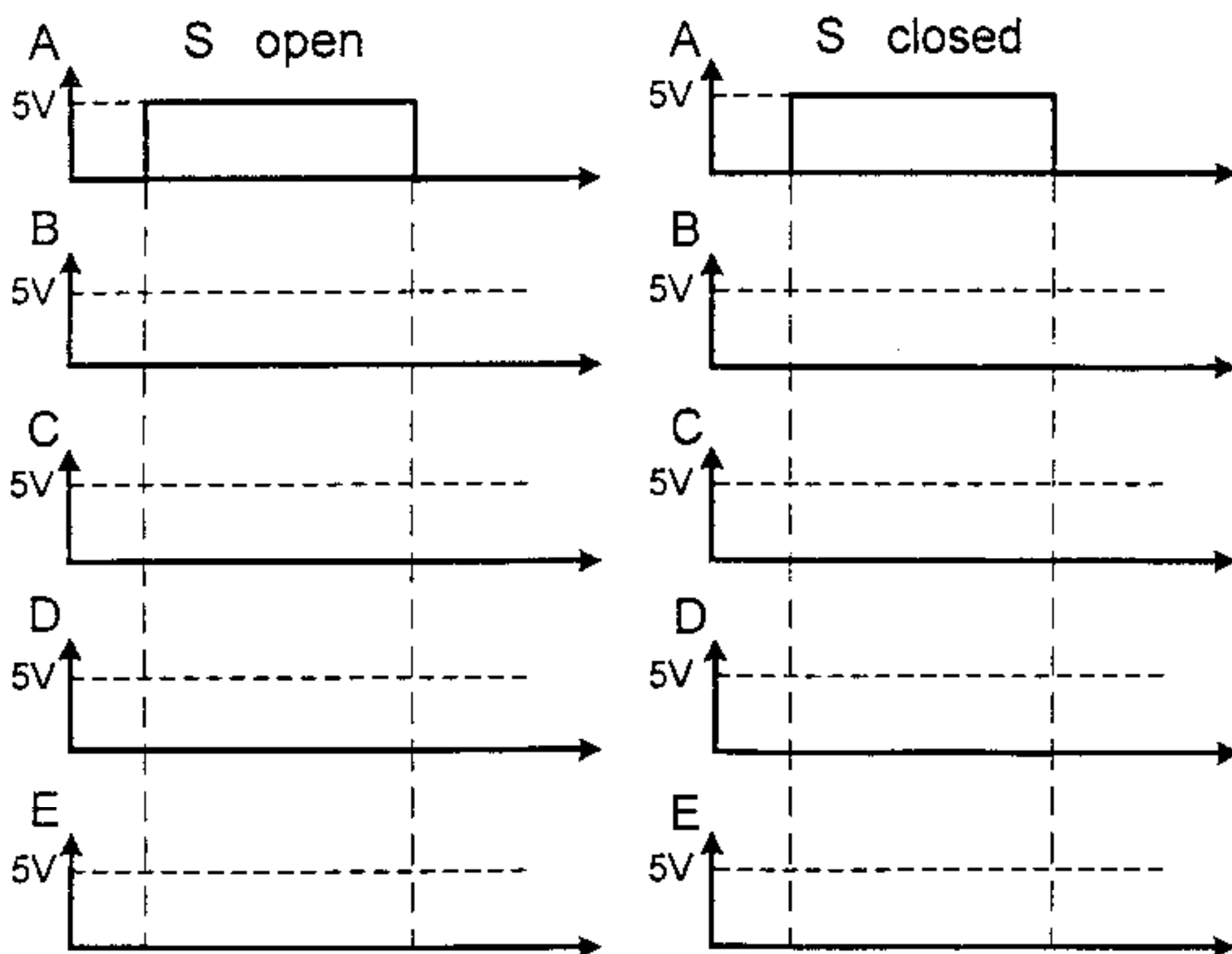
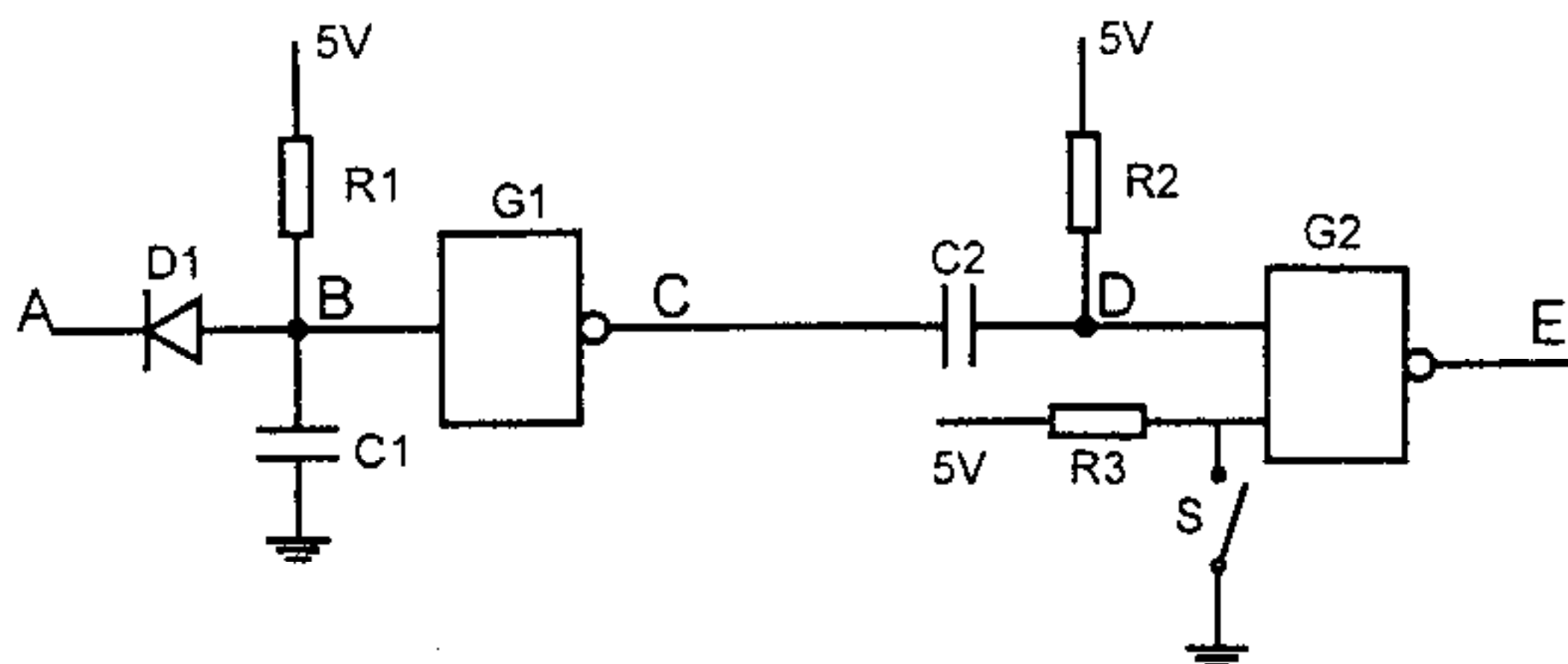


# 南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目名称及代码 电子线路(含模拟、数字) 805

适用专业: 无线电物理、电路与系统、电磁场与微波技术

六、(10') 根据如图所示的电路, 画出两种情况下的时序图: (1) 开关 S 断开时; (2) 开关 S 闭合时。假设 G1 和 G2 是 CMOS 与非门, 阈值电平  $V_T = 2.5V$ , 二极管的导通压降为  $0.7V$ 。在图中标出各转折点的电压值。



此页无考题，模拟电路  
部分考题见第 6-9 页。

# 南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 电子线路(含模拟、数字) 805  
 适用专业: 无线电物理, 电路与系统, 电磁场与微波技术

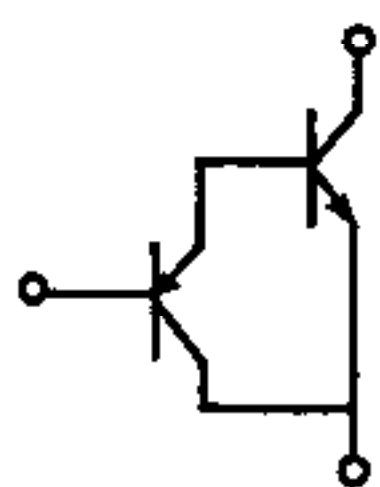
注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

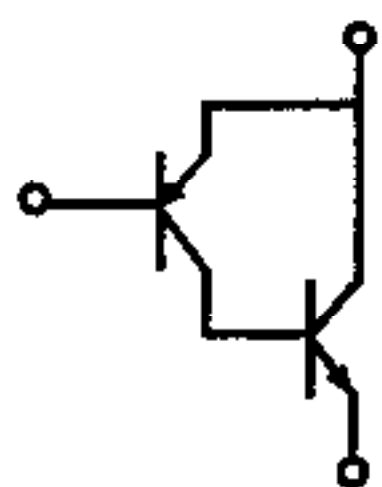
## 《模拟电路部分》

### 一、单选题 (每小题 1 分, 共 10 分)

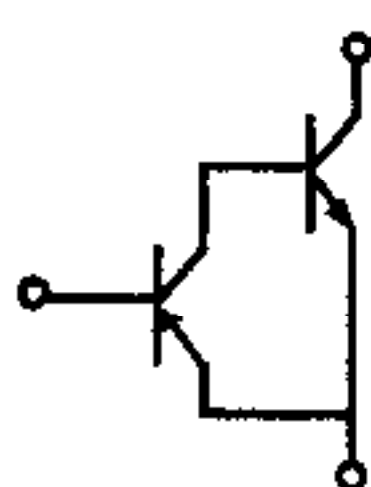
1. 为了使高内阻信号源与低阻负载很好地配合, 可以在信号源与低阻负载间接入 ( )  
 (A) 共射电路 (B) 共基电路 (C) 共集电路 (D) 共集—共基串联电路
2. 在考虑放大电路的频率失真时, 若  $v_i$  为正弦波, 则  $v_o$  ( )  
 (A) 会产生频率失真 (B) 会产生相位失真 (C) 会产生非线性失真 (D) 不会产生失真
3. 温度上升时, BJT 的 ( )  
 (A)  $\beta$  和  $I_{CBO}$  增大,  $V_{BE}$  下降  
 (B)  $\beta$  和  $V_{BE}$  增大,  $I_{CBO}$  减小  
 (C)  $\beta$  减小,  $I_{CBO}$  和  $V_{BE}$  增大  
 (D)  $\beta$ 、 $I_{CBO}$  和  $V_{BE}$  均增大
4. 用一只 PNP 型管和一只 NPN 型管组成等效 PNP 型复合管时, 下图所示电路的四种接法中, 正确的是 ( )



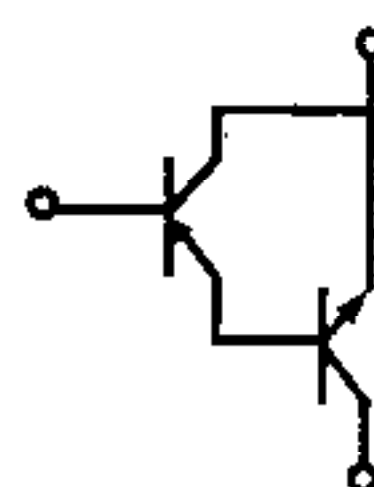
(A)



(B)



(C)



(D)

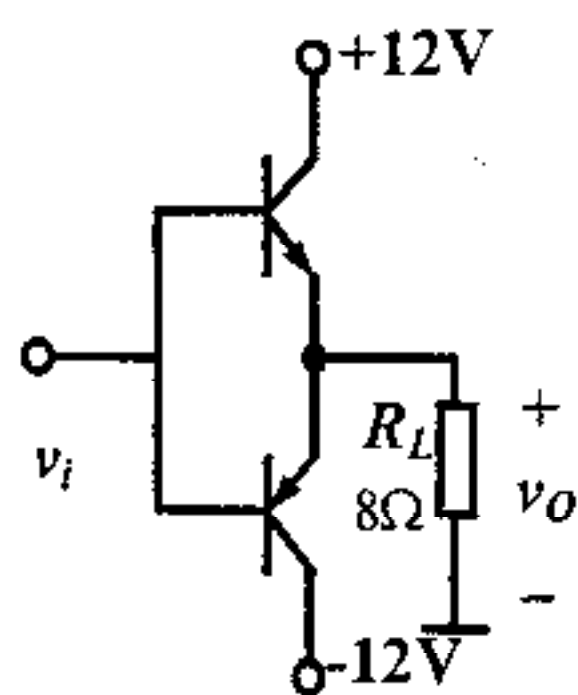
5. 在运算放大器中广泛采用差动放大电路的原因是 ( )  
 (A) 克服温漂 (B) 提高输入电阻 (C) 稳定放大倍数 (D) 降低输出电阻
6. 对于放大电路, 所谓开环是指 ( )  
 (A) 无信号源 (B) 无反馈通路 (C) 无电源 (D) 无负载
7. 某仪表放大电路, 要求  $R_i$  大, 输出电流稳定, 应选择 ( )  
 (A) 电流串联负反馈 (B) 电压并联负反馈 (C) 电流并联负反馈 (D) 电压串联负反馈
8. 负反馈所能抑制的干扰和噪声是 ( )  
 (A) 输入信号所包含的干扰和噪声 (B) 反馈环内的干扰和噪声  
 (C) 反馈环外的干扰和噪声 (D) 输出信号中的干扰和噪声



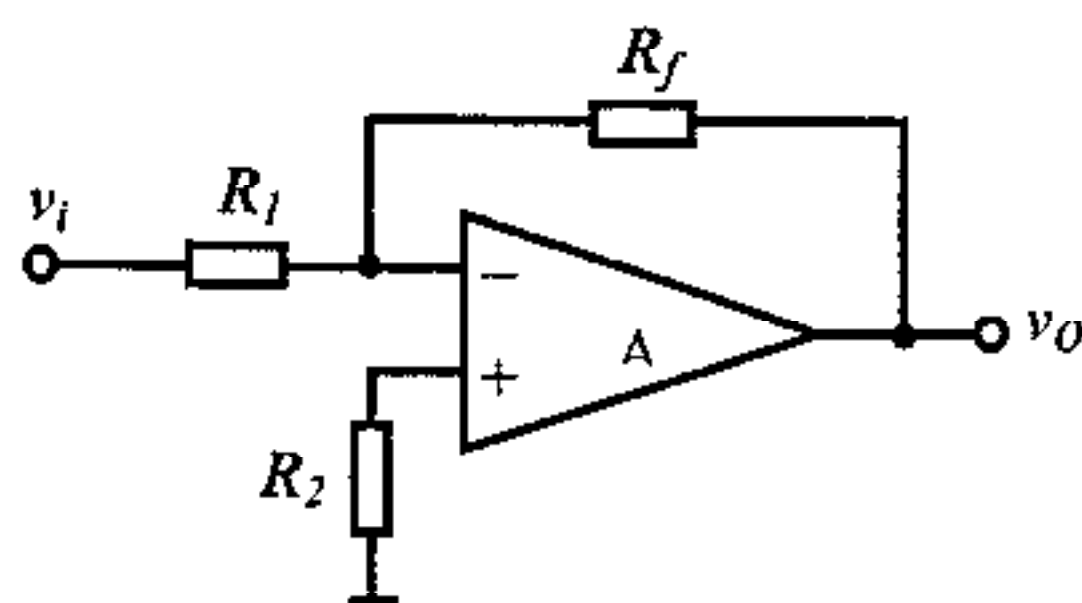
9. 与甲类功率放大方式比较, 乙类 OCL 互补对称功放的主要优点是 ( )  
 (A) 不用变压器 (B) 不用输出端大电容 (C) 效率高 (D) 无交越失真
10. 若要组成输出电压可调、最大输出电流为 3A 的直流稳压电源, 则应采用 ( )  
 (A) 电容滤波稳压管稳压电路 (B) 电感滤波稳压管稳压电路  
 (C) 电容滤波串联型稳压电路 (D) 电感滤波串联型稳压电路

## 二、填空题 (每小题 1 分, 共 10 分)

- 在 PN 结的形成过程中, 载流子扩散运动是在\_\_\_\_\_作用下产生的, 而漂移运动是在\_\_\_\_\_作用下产生的。
- 测得某放大电路中 BJT 的三个电极的对地电压分别是 -9V, -6V, -6.2V, 则可判断该管是\_\_\_\_\_材料制成的\_\_\_\_\_型晶体管。
- 甲类放大电路是指放大管的导通角等于\_\_\_\_\_, 在乙类放大电路中, 放大管导通角等于\_\_\_\_\_, 在甲乙类放大电路中, 放大管导通角为\_\_\_\_\_。
- 如题 2.4 图所示 OCL 功放原理图中, 两只管子参数匹配, 则在选管时, 两管  $V_{(BR)CEO}$  应不小于\_\_\_\_\_V, 理论上, 该电路最大输出功率可以达到\_\_\_\_\_W。
- 恒流源电路常用于取代电阻, 这是因为它具有\_\_\_\_\_的特点。
- 产生低频正弦波一般可用\_\_\_\_\_振荡电路, 产生高频正弦波一般可用\_\_\_\_\_振荡电路, 若要求频率稳定性高, 则可用\_\_\_\_\_振荡电路。
- 为了稳定放大电路的输出电压, 应引入\_\_\_\_\_负反馈; 为了减小放大电路的输出电阻, 应引入\_\_\_\_\_负反馈。
- 电压比较器与放大电路、运算电路的主要区别是: 电压比较器中的运算放大器是工作在\_\_\_\_\_状态, 而放大电路、运算电路中的运算放大器则工作在\_\_\_\_\_状态。
- 稳压管起稳压作用时工作在\_\_\_\_\_状态。
- 集成电路运算放大器所构成的反相比拟运算电路如题 2.10 图所示, 在设计电路时, 电阻  $R_2$  的取值应等于\_\_\_\_\_, 其作用为\_\_\_\_\_。



题 2.4 图



题 2.10 图



# 南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 电子线路(含模拟、数字) 805  
 适用专业: 无线电物理、电路与系统、电磁场与微波技术

注意:

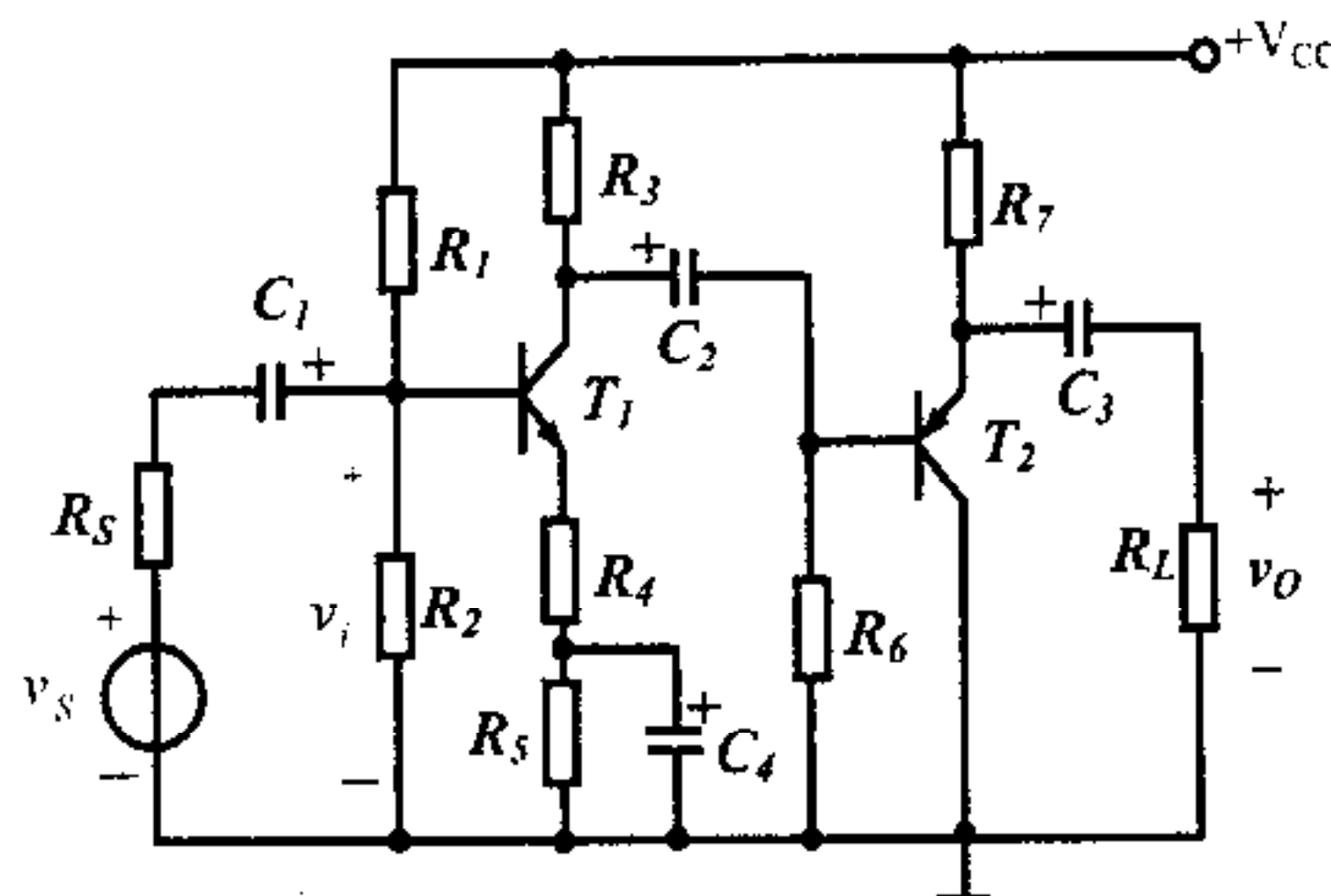
1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

三. 多级放大电路如题 3 图所示。已知  $R_1 = 33k\Omega$ ,  $R_2 = 11k\Omega$ ,  $R_3 = 4.7k\Omega$ ,  $R_4 = 330\Omega$ ,  $R_5 = 2k\Omega$ ,  $R_6 = 330k\Omega$ ,  $R_7 = 5.1k\Omega$ , 信号源内阻  $R_S = 500\Omega$ , 负载电阻  $R_L = 5.1k\Omega$ ,  $+V_{CC} = 12V$ , 各电容的电容量足够大, 晶体管  $T_1$ 、 $T_2$  的  $\beta_1 = \beta_1 = 50$ ,  $\beta_2 = \beta_2 = 50$ ,  $r_{be}$  均为  $200\Omega$ ,  $V_{BE}$  均为  $0.7V$ 。

(本题 10 分)

- (1) 说明  $T_1$ 、 $T_2$  各组成什么组态?
- (2) 计算  $T_1$ 、 $T_2$  的静态。
- (3) 计算放大电路的输入电阻  $R_i$ ,

输出电阻  $R_o$ , 及中频电压增益



题 3 图

$$A_v (= \frac{V_o}{V_i}) \text{ 与 } A_{VS} (= \frac{V_o}{V_S}).$$

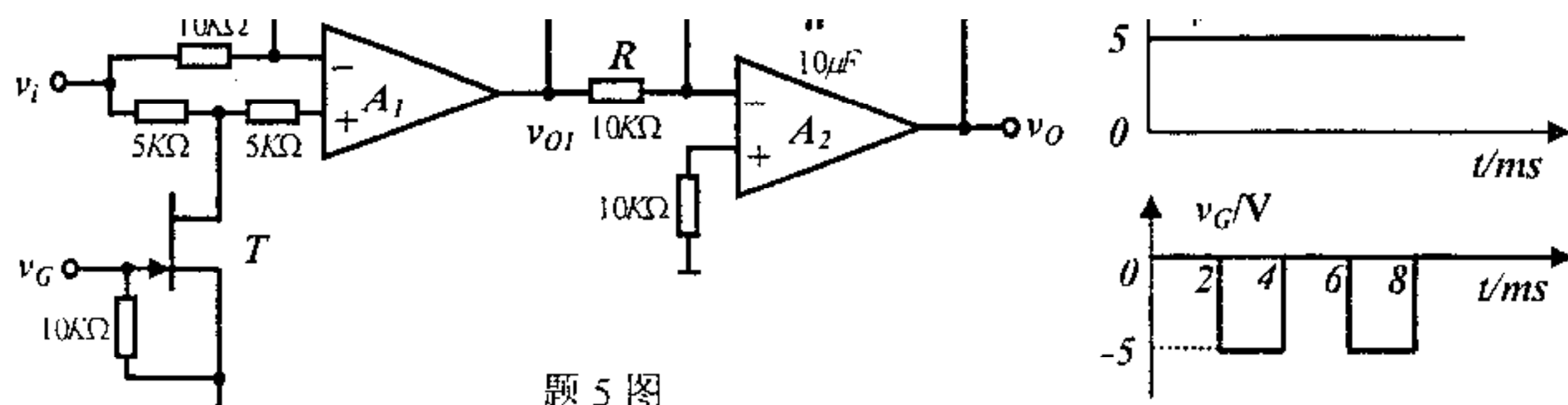
四: 用运算放大器为主要器件, 按以下要求完成电路, 并计算参数 (各小题有具体要求)。

(本题 10 分)

- (1) 同相加法器: 设有两个输入电压  $V_{i1}$ ,  $V_{i2}$  和一个输出电压  $V_o$ , 实现函数  $V_o = V_{i1} + V_{i2}$ , 要求绘制电路并推导关系式  $V_o = V_{i1} + V_{i2}$ 。
- (2) 输入电压  $1 \sim 2V$  对应输出电压  $0 \sim -5V$  的放大器: 要求绘制电路并验证输入输出电压关系。
- (3) 差动放大器: 设有两个输入电压  $V_{i1}$ ,  $V_{i2}$  和一个输出电压  $V_o$ , 实现函数  $V_o = 10(V_{i1} - V_{i2})$ , 要求绘制电路并推导关系式  $V_o = 10(V_{i1} - V_{i2})$ 。

五：电路如题 5 图所示，设  $A_1$ 、 $A_2$  为理想运放，输入电压  $v_i$  及场效应管的栅极控制电压  $v_G$  的波形如图所示，同时已知场效应管导通时的漏源极电阻  $r_{DS(on)} \approx 0$ ，夹断电压  $V_p = -3V$ ，电容  $C$  上的初始电压  $v_C(0) = 0$ ，分析电路并对应  $v_i$ 、 $v_G$  画出输出电压  $v_{O1}$ 、 $v_O$  的波形。

(本题 10 分)

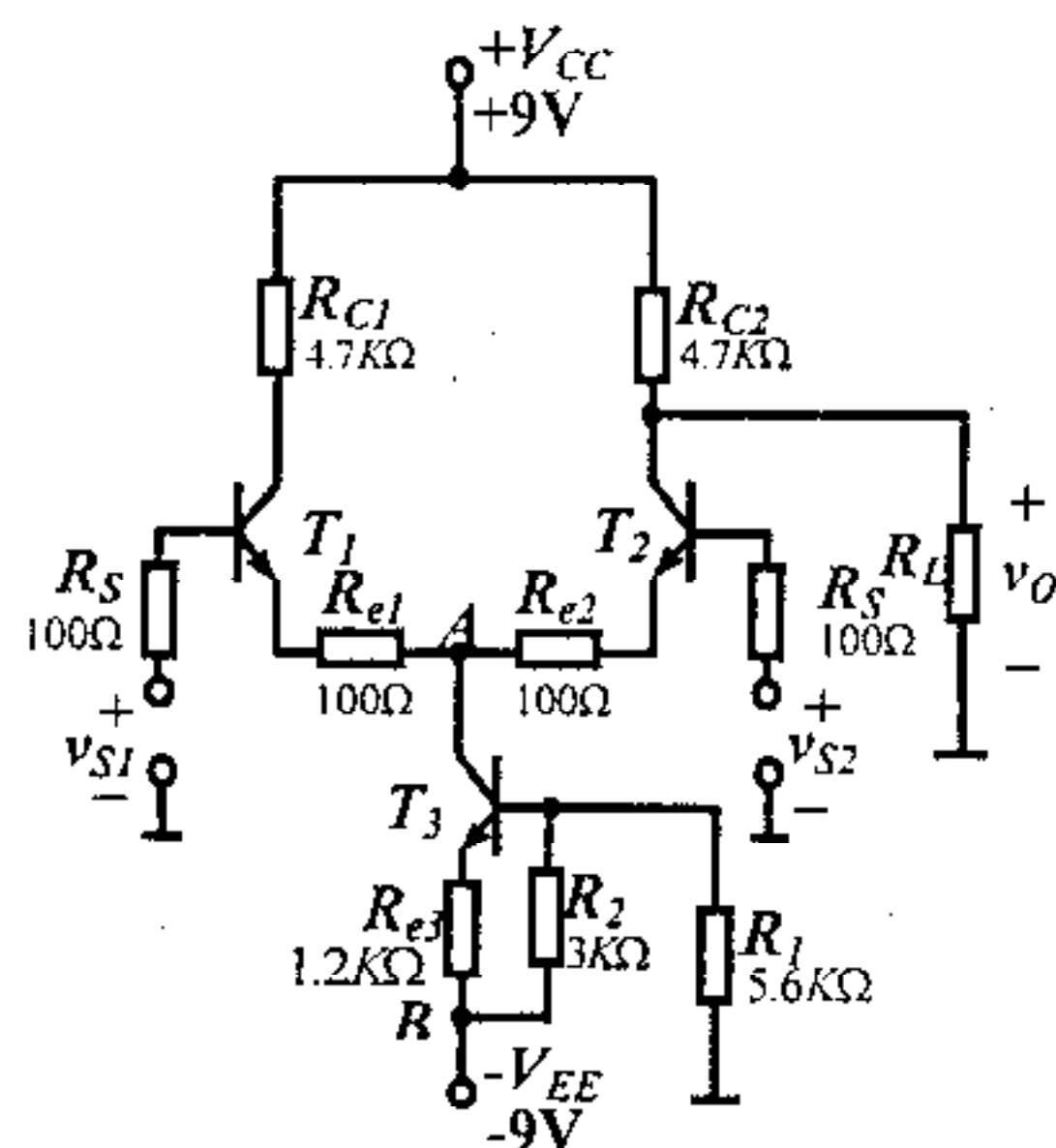


题 5 图

六：电路如题 6 图所示，已知 BJT 的  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 50$ ， $r_{ce} = 200k\Omega$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，其他参数如图。

(本题 15 分)

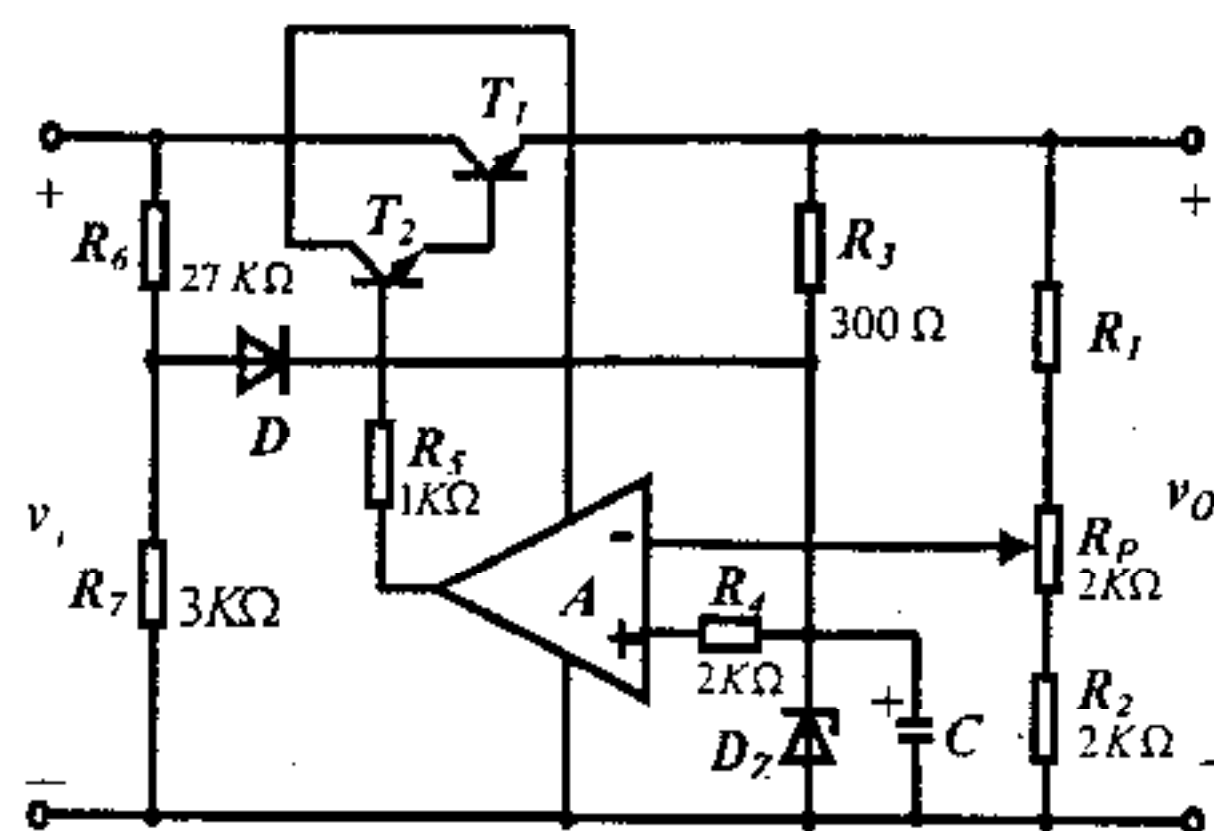
- (1) 求静态工作点 ( $I_{B1}$ ,  $I_{C1}$ ,  $V_{CE1}$ )；
- (2) 推导 A、B 两端的交流电阻  $r_{AB}$  的表达式，并求其值；
- (3) 求单端输出时的差模电压增益  $A_{VD2}$ 、共模抑制比  $K_{CMR}$ 、差模输入电阻  $R_{id}$  和输出电阻  $R_O$ 。



题 6 图

七：直流稳压电路如题 7 图所示(本题 10 分)。

- (1) 已知  $V_Z = 6V$ ， $R_2 = 2k\Omega$ ， $V_{CES} = 2V$ ，当  $R_P$  动端调至中间位置时， $V_O = 10V$ ，求  $R_1$ ；
- (2) 确定输出电压调节范围；
- (3) 为保证输出电压调节范围， $V_i$  至少应为多少？
- (4) 说明电路中各元件的作用。



题 7 图