

# 兰州大学 2003 年招收攻读硕士学位研究生考试试题

注意：答案请一律写在答题纸上，写在试题上无效。

招生专业： 通信与信息系统  
无线电物理，电路与系统

考试科目： 电子线路

## 第一部分：模拟电子线路（满分 75 分）

### 一、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1. 半导体二极管的伏安特性数学表达式为\_\_\_\_\_；  
半导体三极管在共射接法下的电流分配关系式（电流传输方程）是\_\_\_\_\_。
2. 在三种基本组态的放大电路中，\_\_\_\_\_组态的输出电阻最小；\_\_\_\_\_组态的输出电压波形与输入电压波形反相；\_\_\_\_\_组态只有电压放大能力。
3. 反馈放大器的基本关系式是\_\_\_\_\_。
4. 设加在差动放大电路两个输入端的信号分别为  $10\text{ mV}$  和  $-5\text{ mV}$ ，则该差动放大电路的输入差模信号为\_\_\_\_\_  $\text{mV}$ ；输入共模信号为\_\_\_\_\_  $\text{mV}$ 。
5. 在集成运放运用电路中，集成运放理想化的条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 二、分析计算题

1. （本题 10 分）图 2-1 所示为一集成宽带放大电路 CA3040，试简要分析该电路的组成和主要特点。

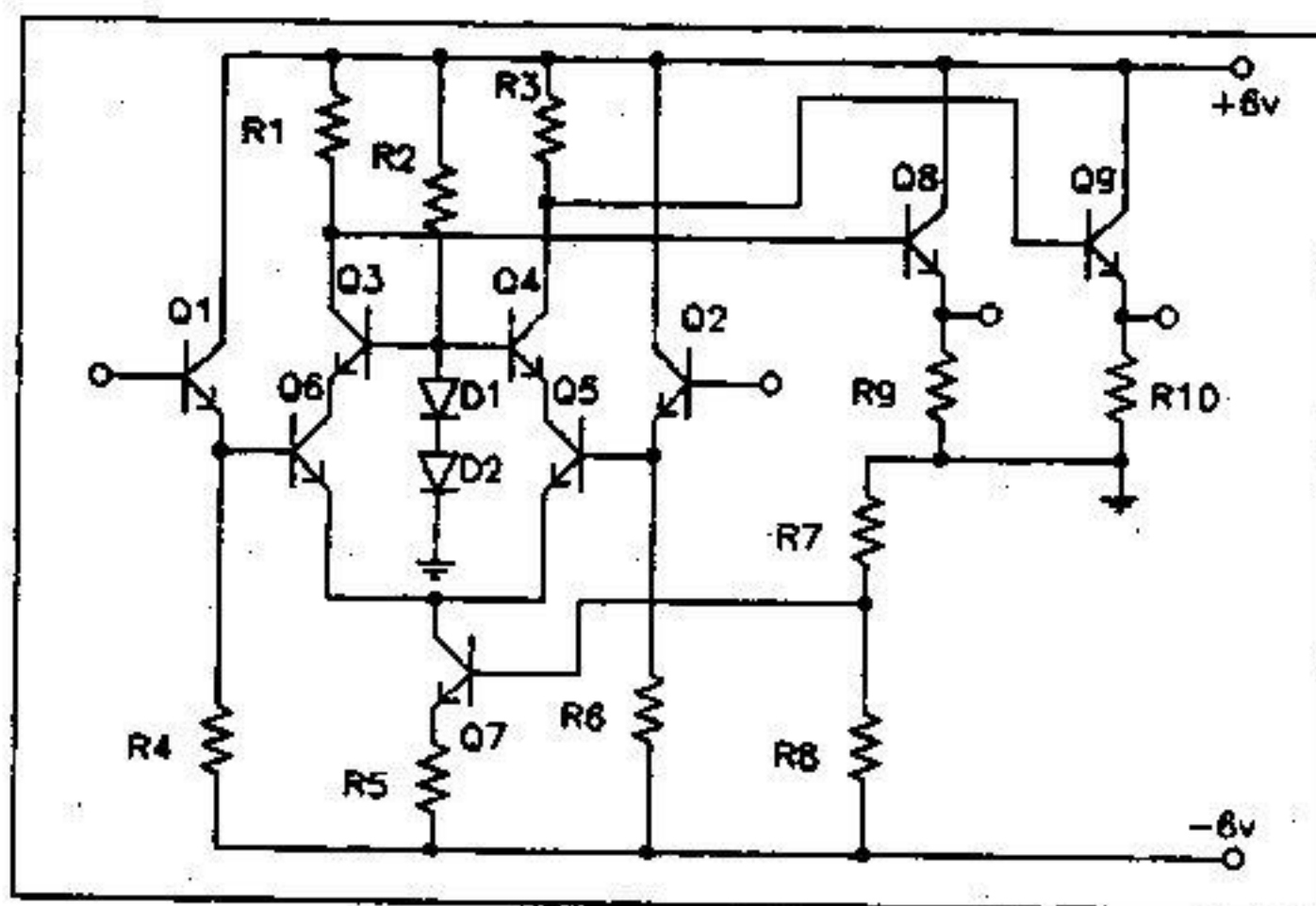


图 2-1

2. (本题 20 分) 反馈放大电路如图 2-2 所示。

(1) 说明有哪几条反馈支路,各反馈支路引入的反馈极性、组态、直流反馈还是交流反馈;

(2) 设场效应管  $g_m = 0.5 \text{ mS}$ , 晶体三极管  $\beta = 50$ ,  $U_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ,  $r_{be} = 300 \Omega$ ,  $U_T = 26 \text{ mV}$ .

求该放大器开环 (即断开 C5) 时的电压放大倍数;

(3) 如满足深度负反馈条件,估算闭环电压增益。

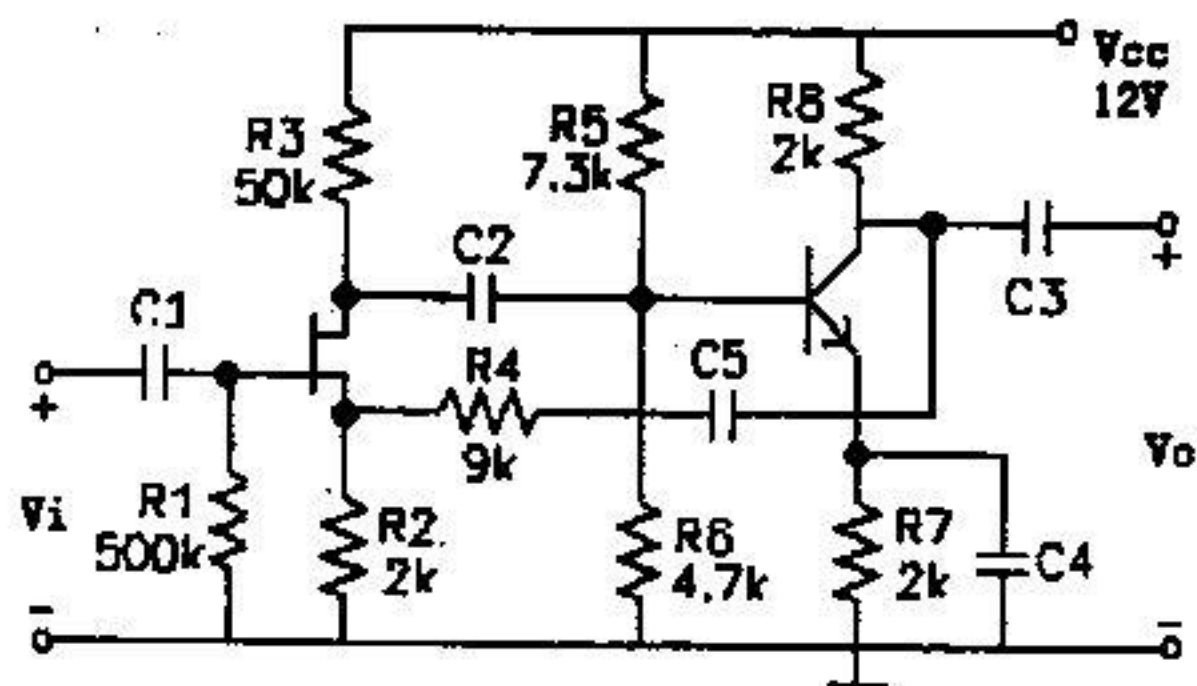


图 2-2

3. (本题 10 分) 在图 2-3 所示回转器电路中, 设运放理想,  $R_1 = R_2 = 1 \text{ K}\Omega$ .

(1) 说明 Z 为何种性质元件时电路可等效为模拟电感 (输入阻抗 Zi);

(2) 计算此模拟电感为 1H 时元件 Z 的数值。

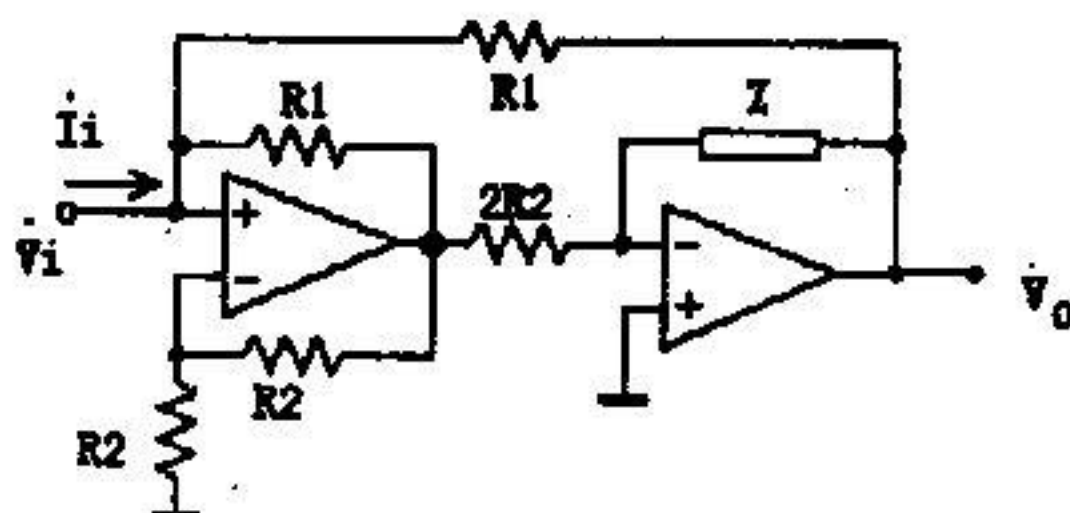


图 2-3

### 三、实践题 (本题 15 分)

试设计一个测量放大器输入电阻的实验电路。要求:

(1) 画出实验电路原理图, 说明实验原理;

(2) 列出实验所用仪器;

(3) 写出实验步骤。



注意：答案请一律写在答题纸上，写在试题上无效。

## 第二部分：数字电路 (满分 75 分)

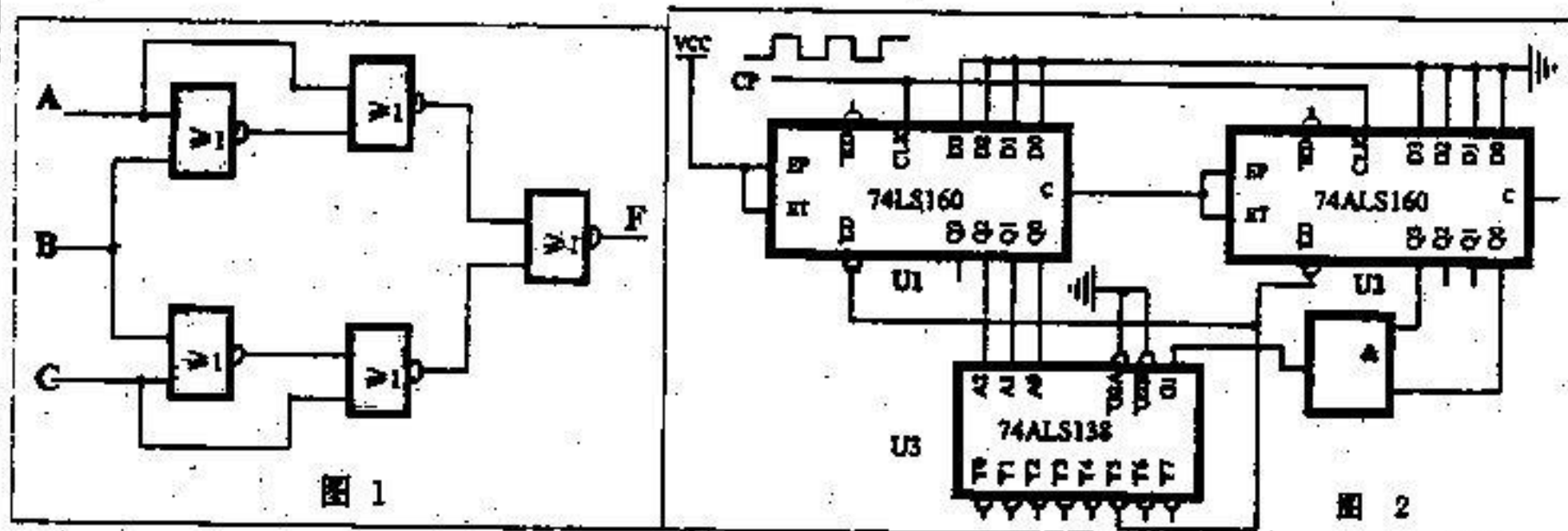
### 一. 填空 (20 分)

已知一TTL与非门的四个参数： $U_{OL(max)}$ 、 $U_{IL(max)}$ 、 $U_{OH(min)}$ 、 $U_{IH(min)}$ 。则差值

$U_{IL(max)} - U_{OL(max)}$  称为 ( 1 )； $U_{OH(min)} - U_{IH(min)}$  称为 ( 2 )。逻辑函数的四种表示方法分别是：( 3 )、( 4 )、( 5 )、( 6 )。CMOS传输门不但可以传送 ( 7 ) 信号，还可以传送 ( 8 ) 信号。利用左移寄存器可实现二进制数的 ( 9 ) 运算；利用右移寄存器可实现二进制数的 ( 10 ) 运算。逻辑函数  $F(A_0, A_1, A_2, \dots, A_{n-1})$  总共有 ( 11 ) 个最小项。施米特触发器的三个典型应用是：( 12 )、( 13 )、( 14 )。三态门的三个状态为：( 15 )、( 16 )、( 17 )。用8位二进制表示的整数原码、反码、补码 (其中最高位为符号位) 其数值范围用十进制表示分别为：原码 ( 18 )、反码 ( 19 )、补码 ( 20 )。

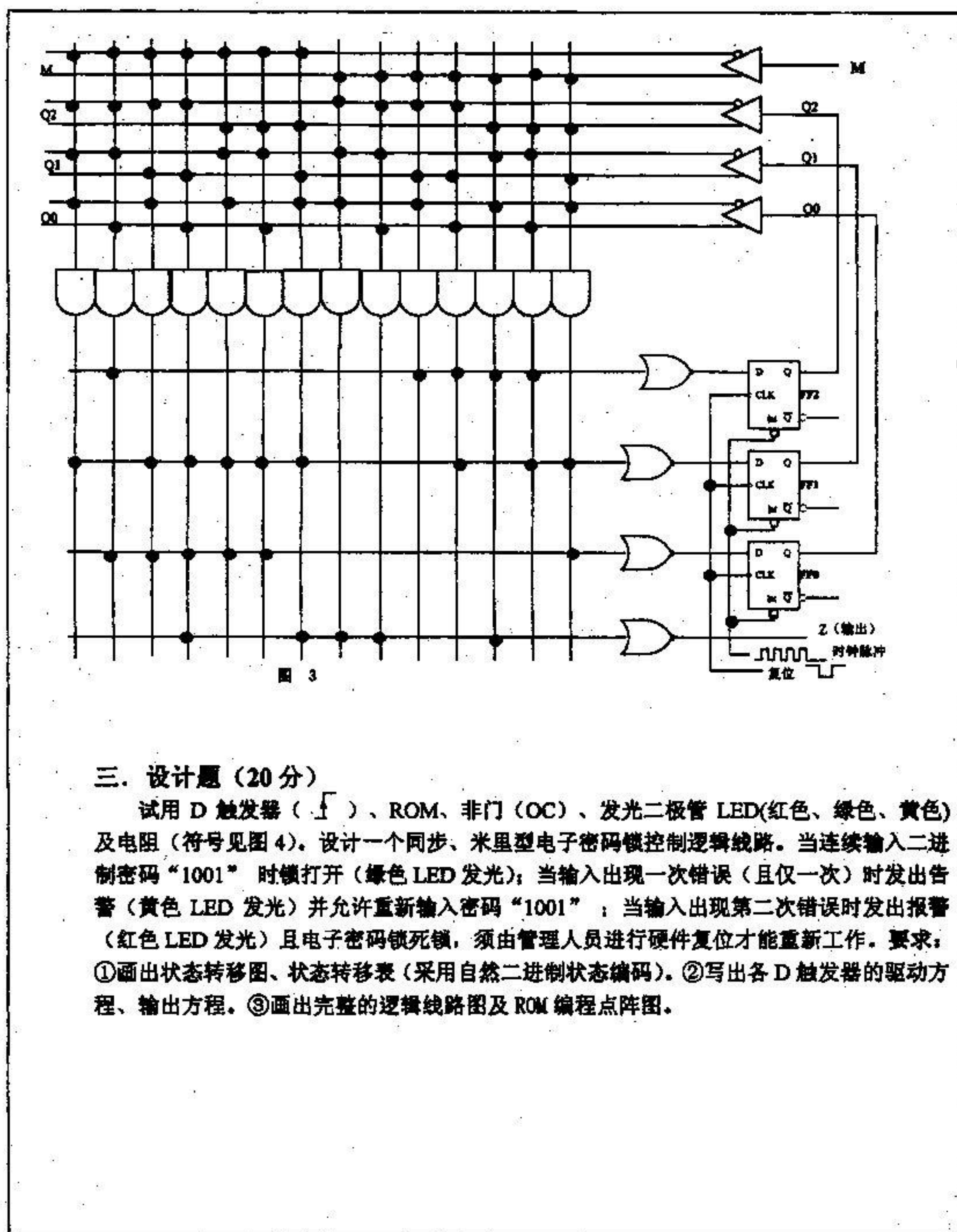
### 二. 化简, 分析 (35分)

1. 将图1所示的逻辑电路改用与非门来实现，要求电路结构最简。(10分)
2. 分析图2逻辑线路图，74160为同步十进制计数器，74LS138为3线/8线译码器，说明计数值N等于多少？(10分)



3. 分析图3所示的由PLA和D触发器组成的逻辑线路图，在保持逻辑功能不变的前提下，改用JK触发器(  $\overline{J}$  )、与门、与非门重新设计实现。要求：①给出最简状态表，状态符号用  $S_i$  ( $i=0,1,2,\dots$ ) 表示，自然二进制编码；②JK触发器驱动方程，输出方程；③画出逻辑线路图。(15分)





### 三. 设计题 (20 分)

试用 D 触发器 (  $\square$  )、ROM、非门 (OC)、发光二极管 LED(红色、绿色、黄色) 及电阻 (符号见图 4)。设计一个同步、米里型电子密码锁控制逻辑线路。当连续输入二进制密码“1001”时锁打开 (绿色 LED 发光); 当输入出现一次错误 (且仅一次) 时发出告警 (黄色 LED 发光) 并允许重新输入密码“1001”; 当输入出现第二次错误时发出报警 (红色 LED 发光) 且电子密码锁死锁, 须由管理人员进行硬件复位才能重新工作。要求: ①画出状态转移图、状态转移表 (采用自然二进制状态编码)。②写出各 D 触发器的驱动方程、输出方程。③画出完整的逻辑线路图及 ROM 编程点阵图。

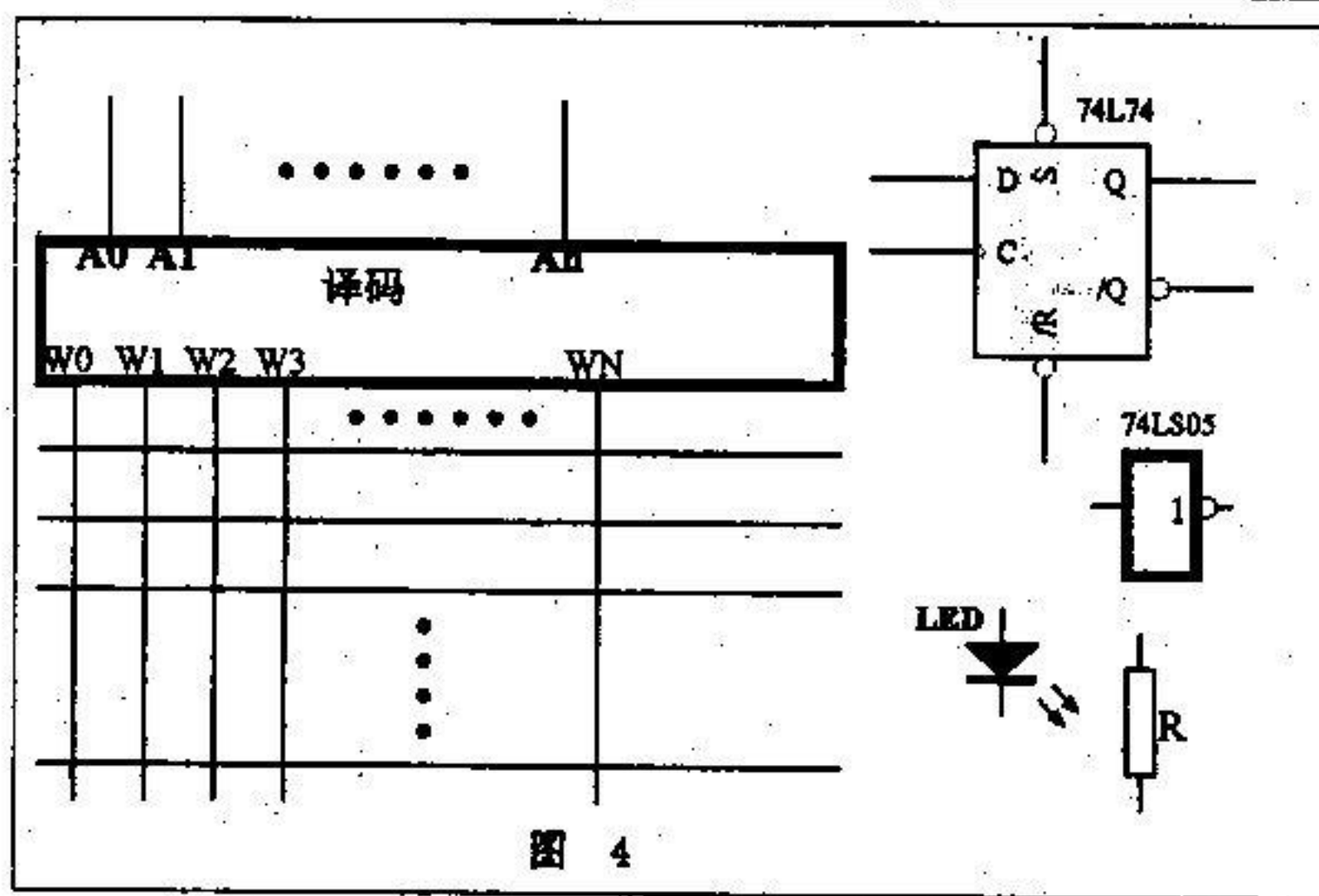


图 4