

兰州大学 2005 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）

- 射极跟随器具有_____、_____、_____等三个特点。
- 在信号源内阻小，负载电阻大的场合，欲改善放大器的性能，应采用_____反馈。
- 双端输入、双端输出恒流源差动放大电路中，若将两侧的电阻 R_C 同时增大（仍使放大器工作在线性放大状态），将使放大电路下列参数如何化？（填增大，减小或基本不变）
 - 使电路的静态工作点电流 I_{CQ} _____；
 - 使差模电压放大倍数 $|A_{vd}|$ _____；
 - 使共模电压放大倍数 $|A_{vc}|$ _____。
- 由 MOS 管组成的电流源电路如图 1 所示，试求“宽长比”之比 $A = \frac{(W/L)_2}{(W/L)_1} =$ _____。

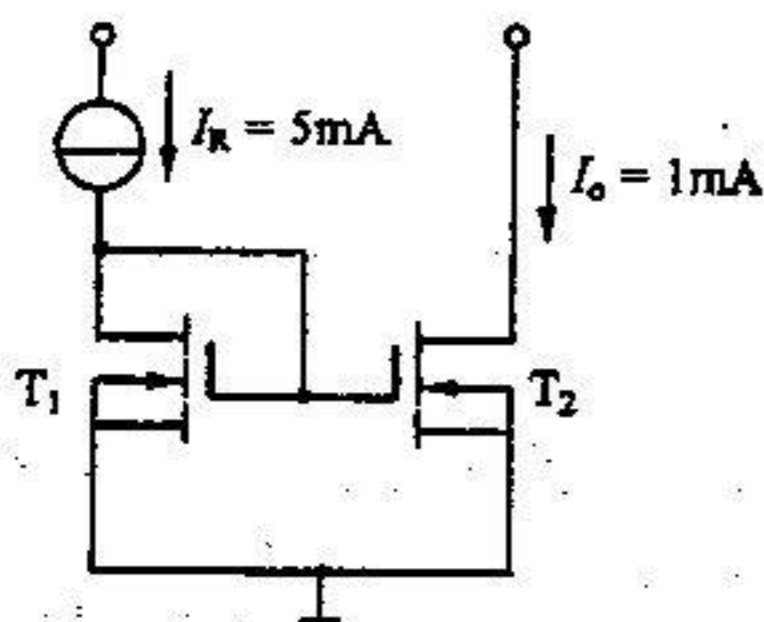


图 1

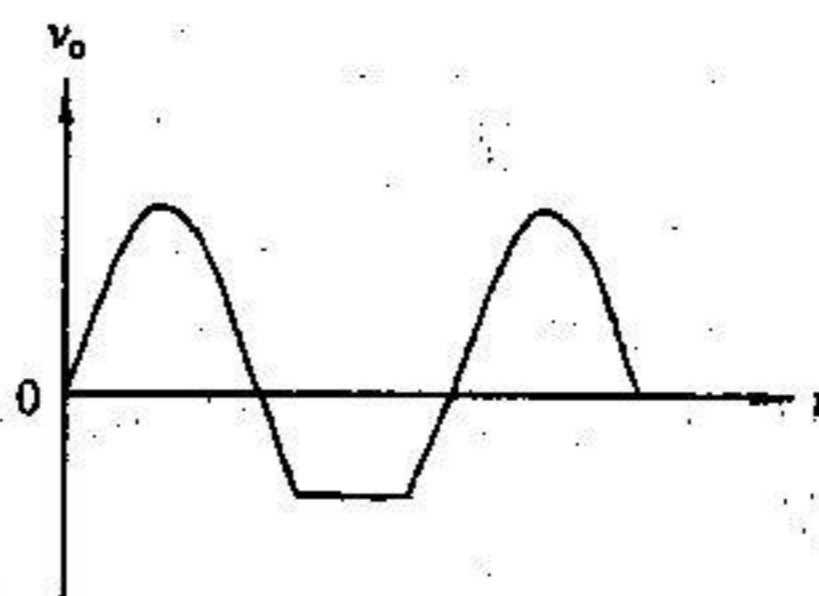


图 2

- 某 PNP 管共发射极放大器在输入正弦信号时的输出电压 v_o 波形如图 2 所示，由此可认定它出现了_____失真。为消除此种失真，应将静态工作点电流 I_{CQ} 调_____。

二、分析计算题（共 40 分）

- （本题 16 分）单电源供电的音频功率放大器电路如图 3 所示，试回答：
 - $T_1 \sim T_6$ 构成何种组态电路？

- (2) $D_1 \sim D_3$ 的作用是什么?
- (3) R_2 、 R_3 和 R_6 、 R_7 、 R_8 的作用是什么?
- (4) C_1 、 C_2 、 C_L 的作用是什么?
- (5) T_7 、 T_8 和 $T_9 \sim T_{11}$ 各等效为 NPN 管还是 PNP 管?
- (6) 假设电路中引入的是深度负反馈, 则该电路的电压增益是多少?

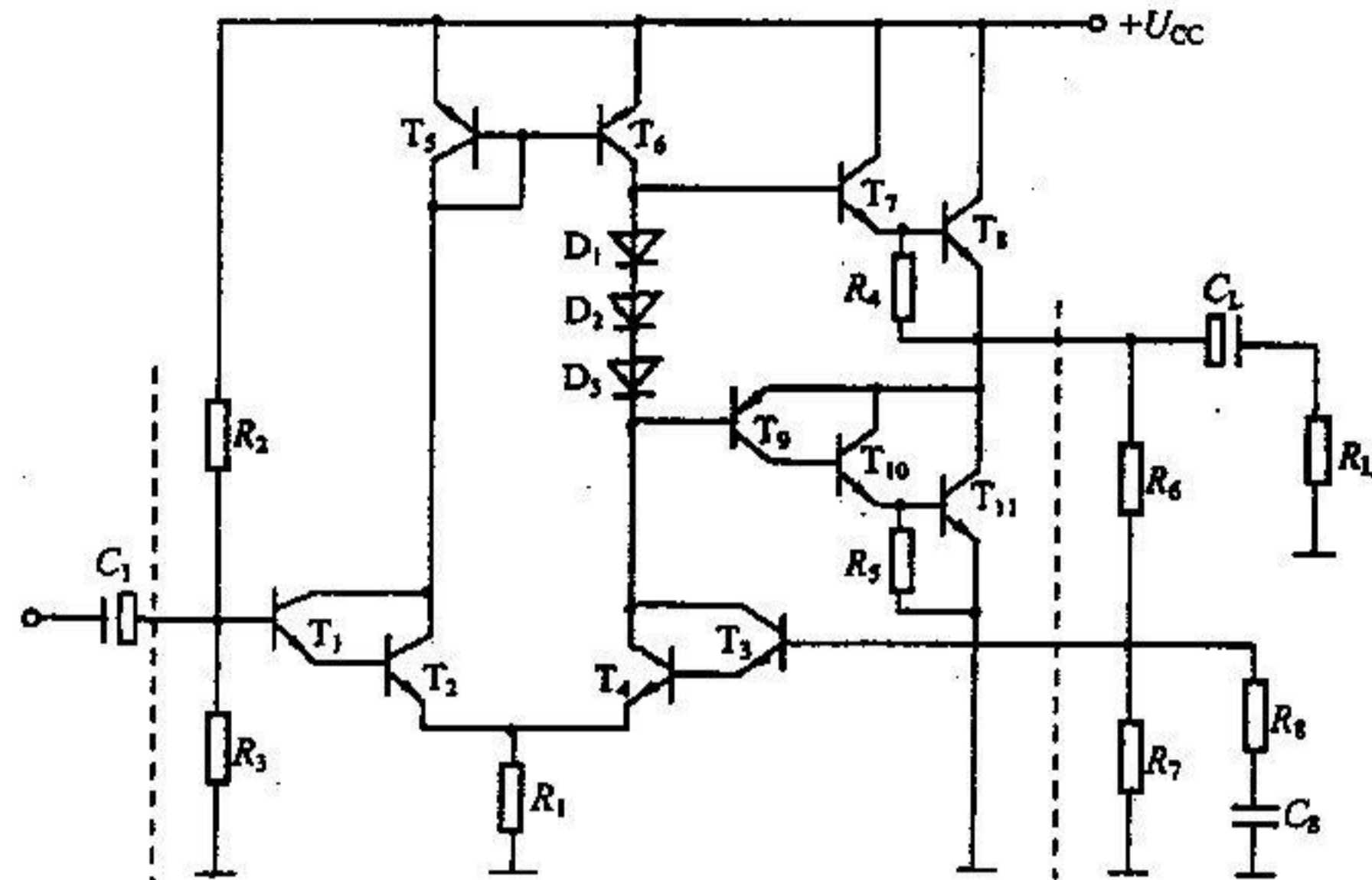


图 3

2. (本题 10 分) 仪用放大器电路如图 4 所示, 设各集成运放均为理想运放, 且已知: $R_1=R_3=20k\Omega$, $R_2=2k\Omega$, $R_4=R_5=6.8k\Omega$, $R_6=R_7=47k\Omega$, 试推导输出电压 v_o 与输入电压 v_{i1} 、 v_{i2} 之间的关系表达式, 并计算在给定参数下的电压增益 $A_v = v_o / (v_{i1} - v_{i2}) = ?$

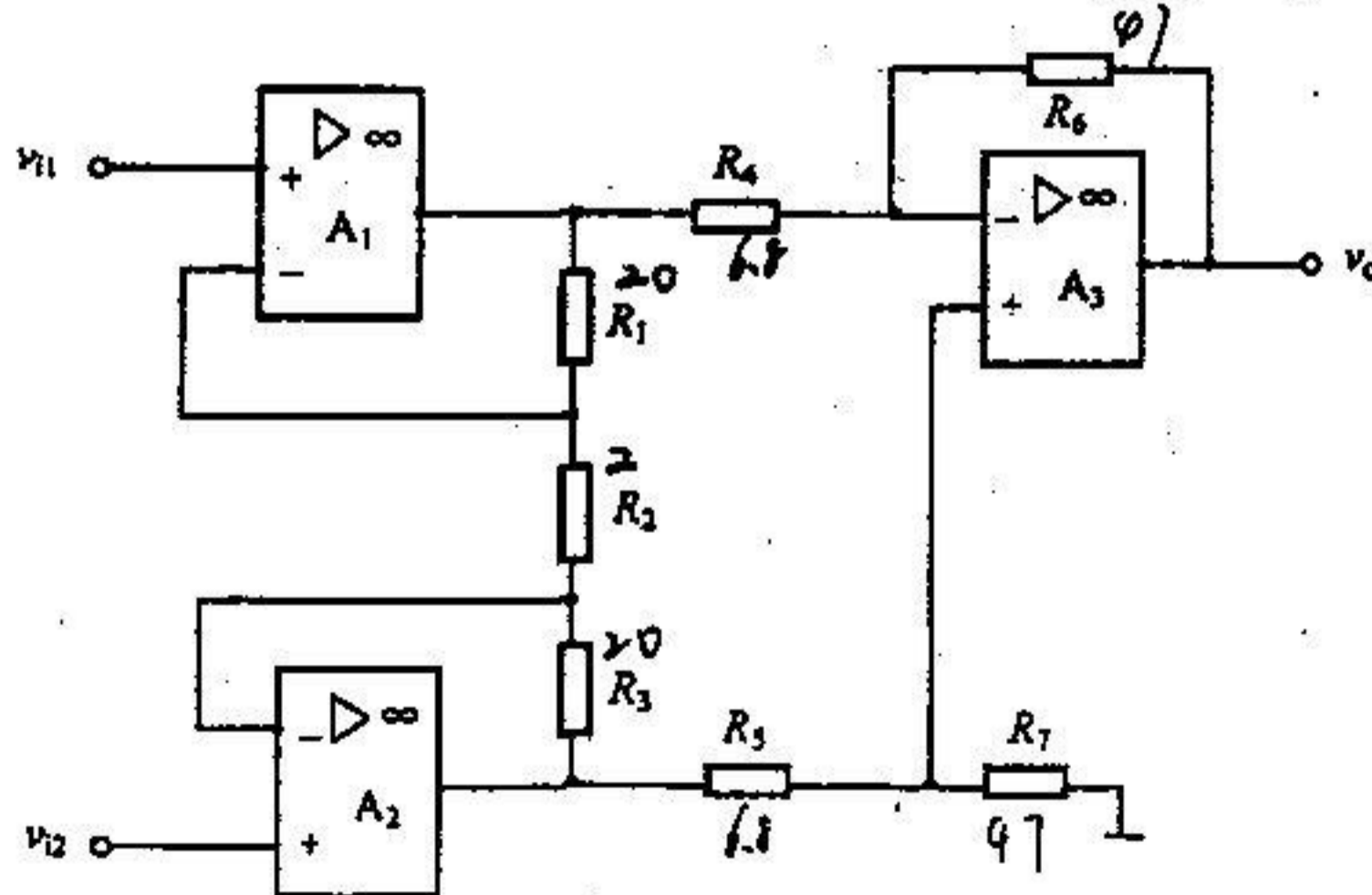


图 4

3. (本题 14 分) 图 5 是一种著名的“频变负阻”电路。

(1) 试导出等效输入阻抗 $Z_i = \frac{\dot{V}_i}{\dot{I}_i}$;

(2) 要产生一个模拟电感, 则 Z 应取什么性质的阻抗?

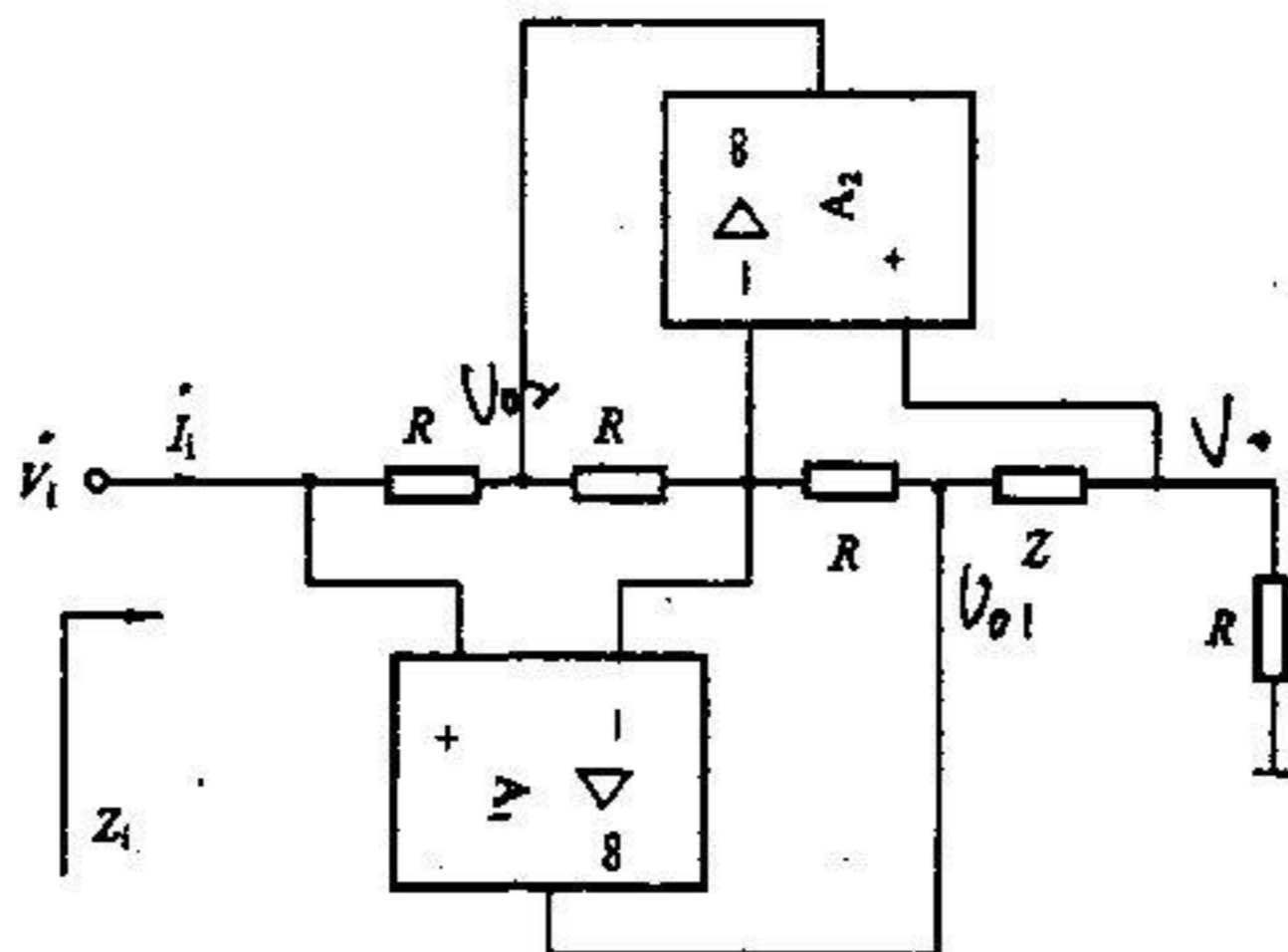


图 5

三、实践题 (本题 15 分)

试设计一心电信号滤波电路, 要求如下: 滤除 50Hz 以上的干扰信号; 通带内增益为 20dB; 过渡带不作要求。

1. 画出设计电路图, 计算并在图上标出电路参数;
2. 写出频率特性函数, 画出频率特性曲线 (波特图);
3. 简述滤波器特性的测试过程, 列出所用测试仪器;
4. 指出如何提高滤波器的性能。

第二部分 数字电路 (满分 75 分)

四. 综合题: (共 20 分)

1. 计算 (4 分)

已知: $X = -(26)_D, Y = +(39)_D$, 用适当位长的二进制补码计算:

① $(X+Y)$; ② $(X-Y)$ 结果以二进制补码给出。

2. 化简 (4 分) 将下列逻辑函数化为最简“与-或”式:

$$F_1 = \overline{(\overline{A+B+C})(\overline{D+E})(\overline{A+B+C+DE})}$$

$$F_2 = \overline{\overline{AC + \overline{ABC} + \overline{BC} + \overline{ABC}}}$$

3. 试判断图 6 所示状态图中状态 S_0, S_1, S_2, S_3, S_4 是否可以化简, 若能化简请给出最简状转移表, 最简状态符号仍用 S_0, S_1, \dots 表示 (6 分)

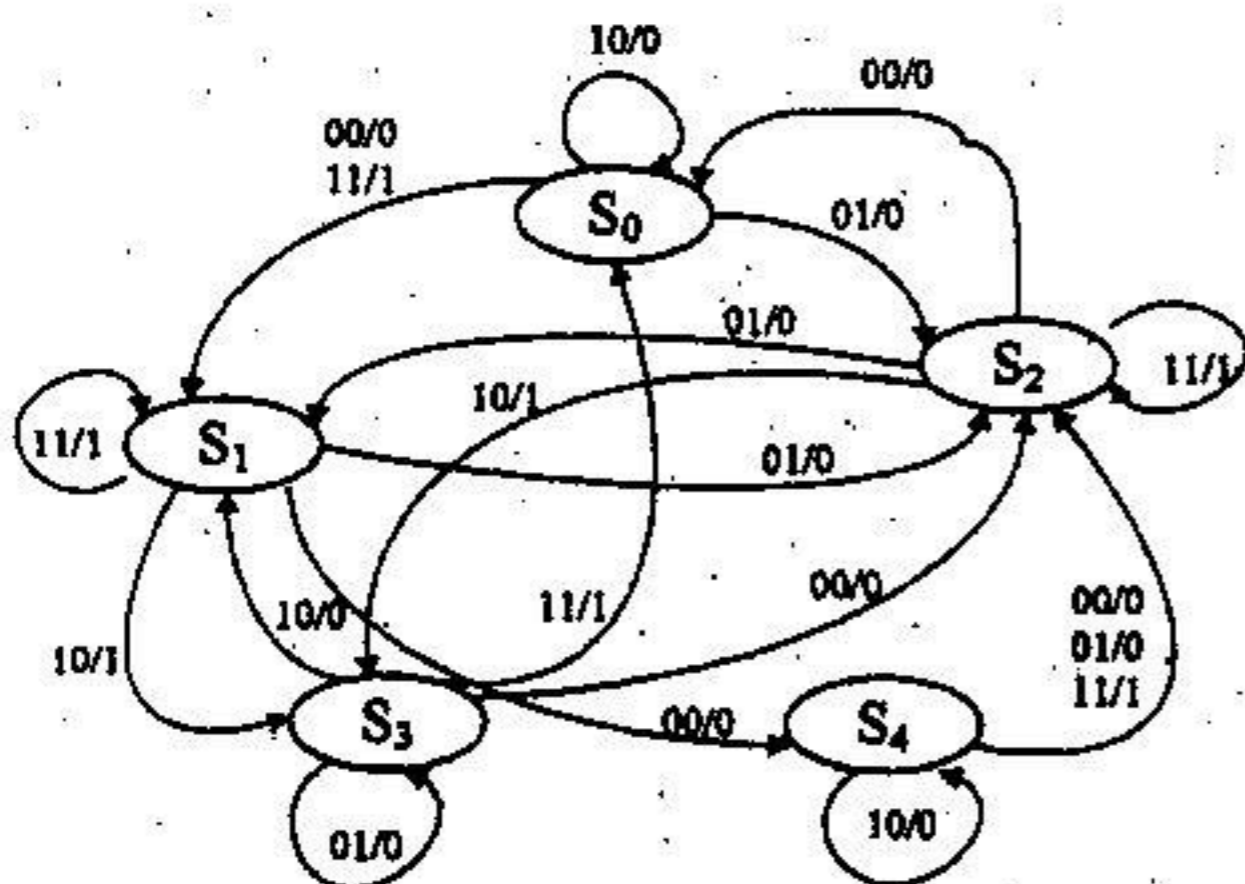


图6

4. 用正确答案填空: (6 分)

通常用于外部“线与”、改变逻辑电平值、提高电流驱动能力的 TTL 和 CMOS 门电路是 () 和 () 门; 可用于信号波形整形、鉴幅的门电路是 (); 状态化简实质上是找出所有的 (); 与阵列、或阵列均可编程的可编程器件有 (); 双积分 A/D 转换器具有较强的 () 能力。

五. 电路分析题 (共 25 分)

1. 试写出图 7 所示逻辑电路的最大项、最小项表达式及最简“与-或”表达式。(6 分)
2. 画出图 8 所示电路 Q 端的时序波形图, 触发器及门电路的延迟时间均可忽略。(7 分)

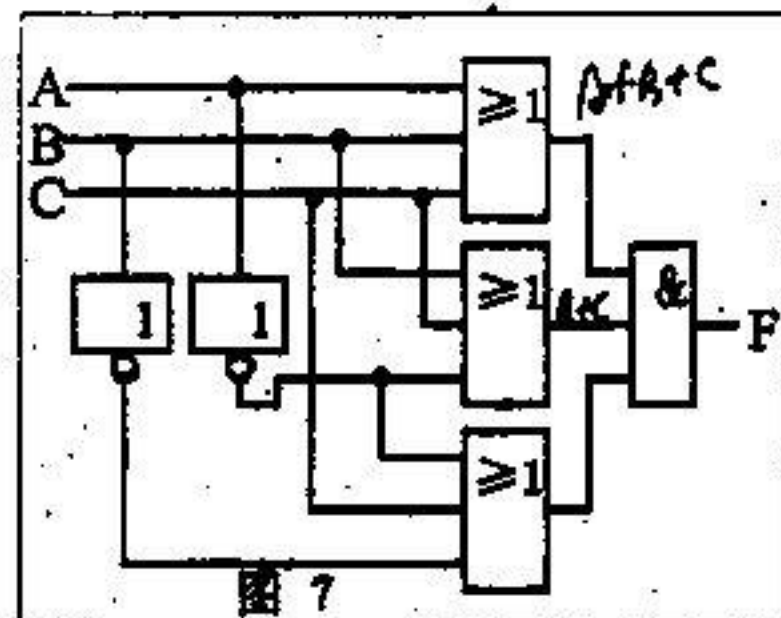


图 7

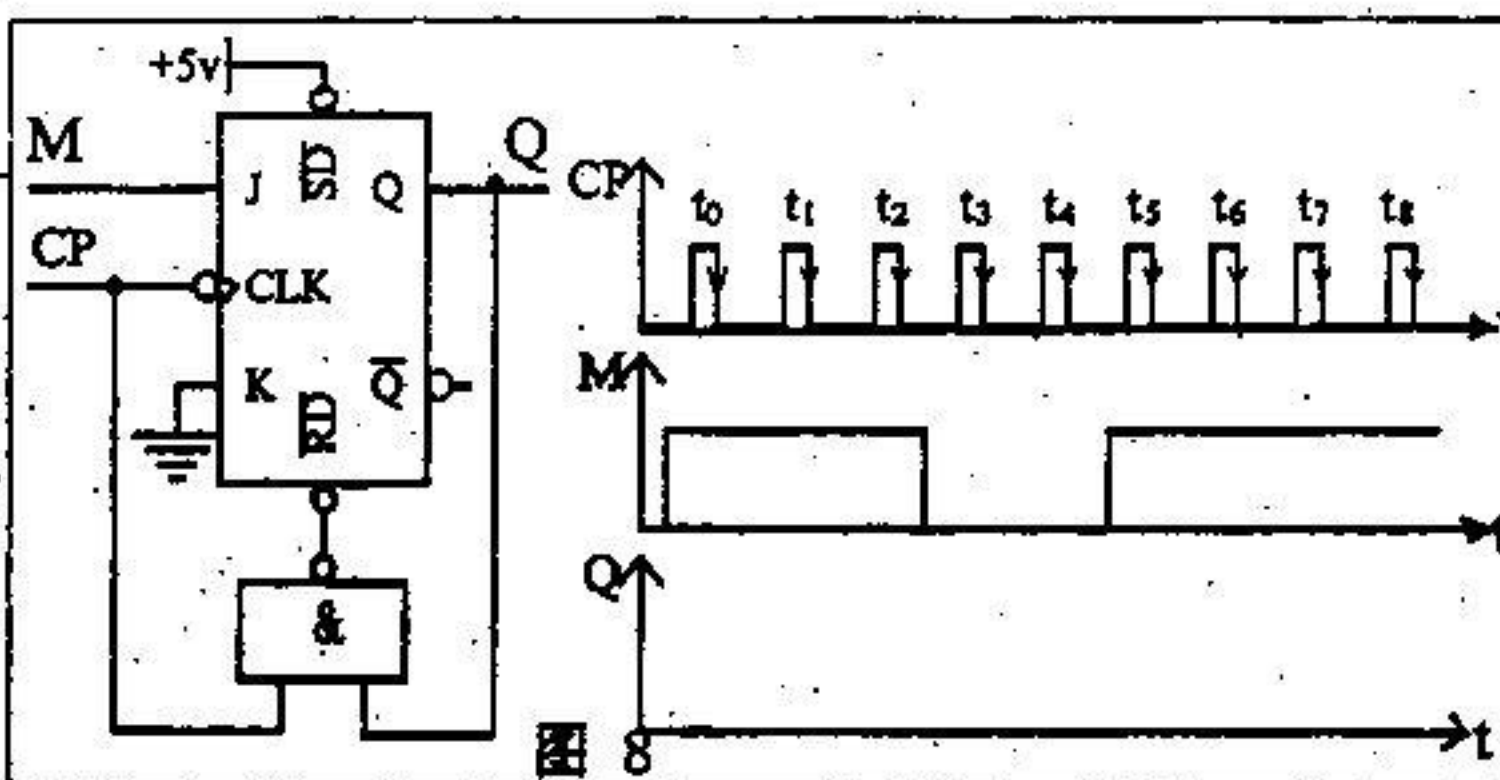


图 8

3. 分析图 9 电路, 要求: ①写出 F_1, F_2 与 A, B 的逻辑表达式。②画出该电路的逻辑符号 (国标)。③说明该电路的逻辑功能及特点。 (6 分)
4. 分析图 10 电路, 要求: ①写出 F_2 与 A, B, C, D 的逻辑表达式。②画出该电路的逻辑符号。③说明该电路的逻辑功能及特点 (6 分)

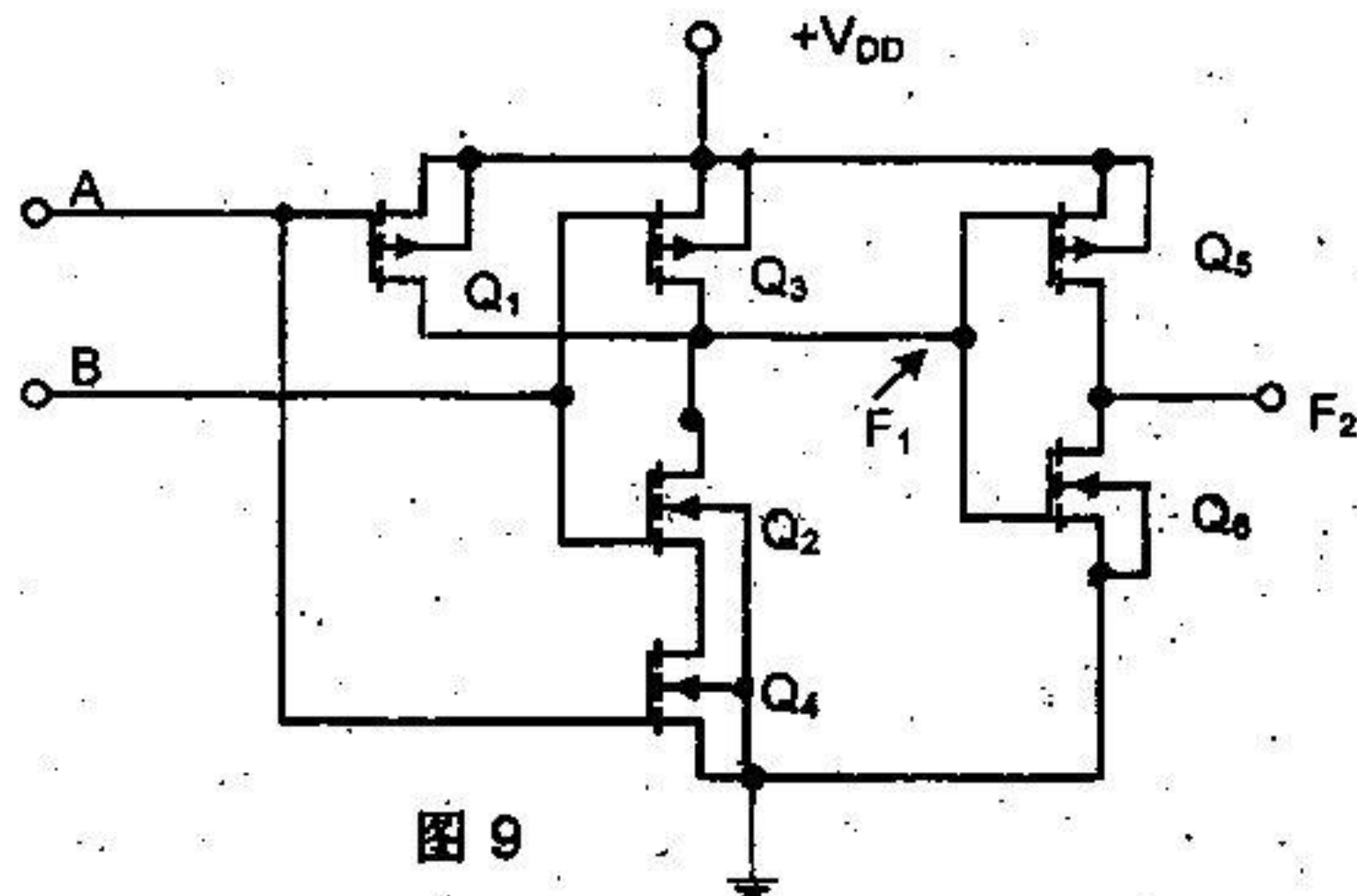


图 9

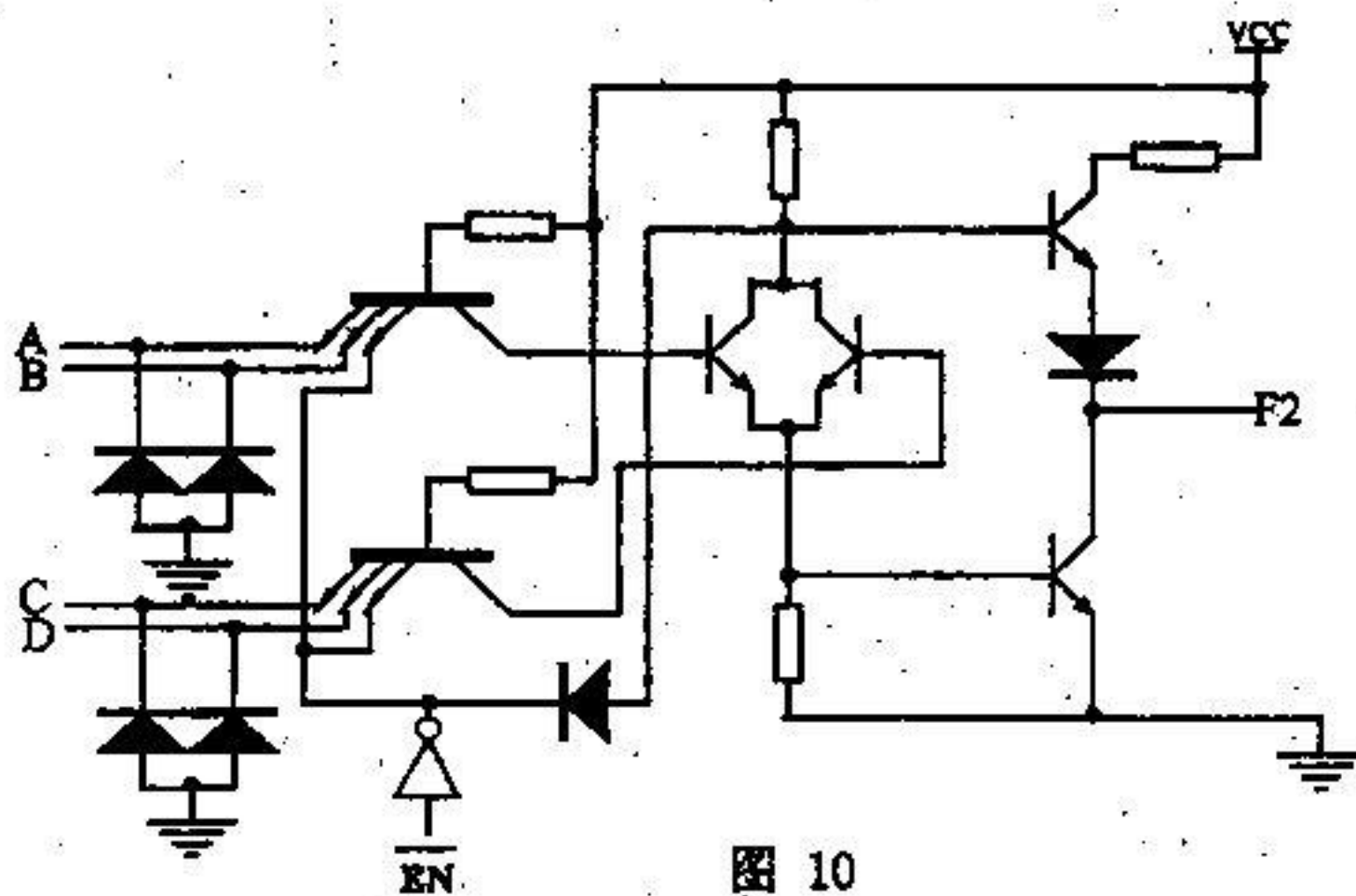


图 10

六. 设计题 (共 30 分)

1. 试用一片 8 选 1 数据选择器 74LS151 及必要的 JK(下沿)触发器设计一个逻辑函数发生器 (同步型)。在输入脉冲 CP 的连续作用下能周期性输出函数序列: (高位) 1000100100000001, (低位)。低位最先输出。要求: ①给出逻辑描述特征表。②画出逻辑电路图 (15 分)
2. 用图 11a 所示 ROM, 同步计数器 74LS161 设计一个节拍脉冲(Z_1, Z_2, \dots, Z_8)信号产生器, 时序应满足图 11b 所示。要求: ①说明 ROM 应有的最小容量 (字, 位) ②画出逻辑电路图及 ROM 编程点阵图。(15 分)

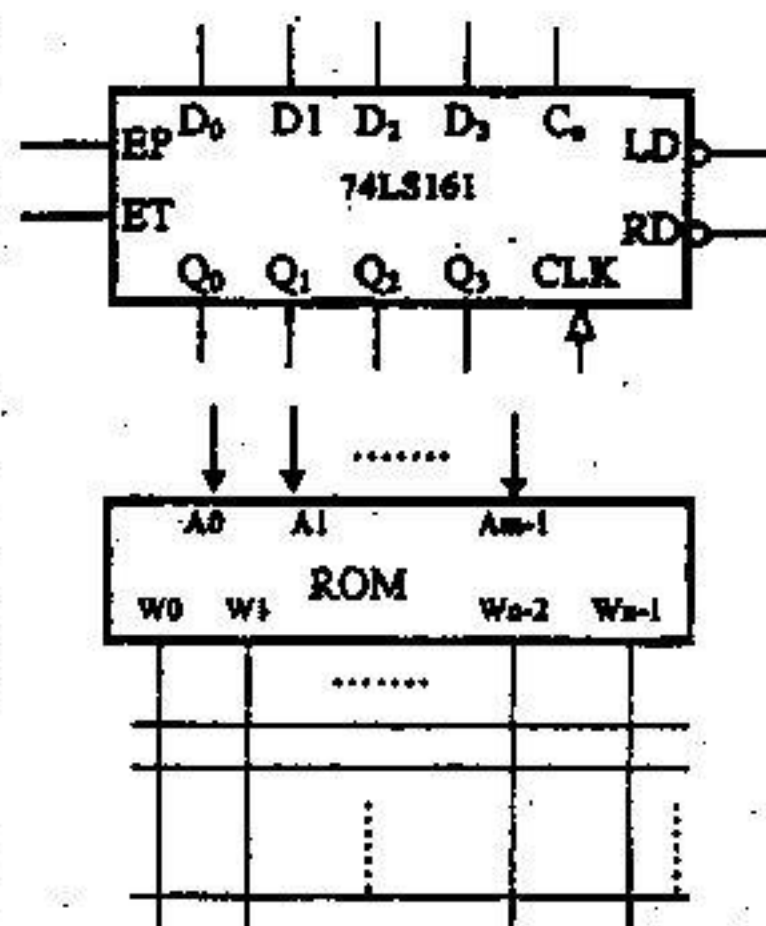


图 11a ROM 和 74LS161 示意图

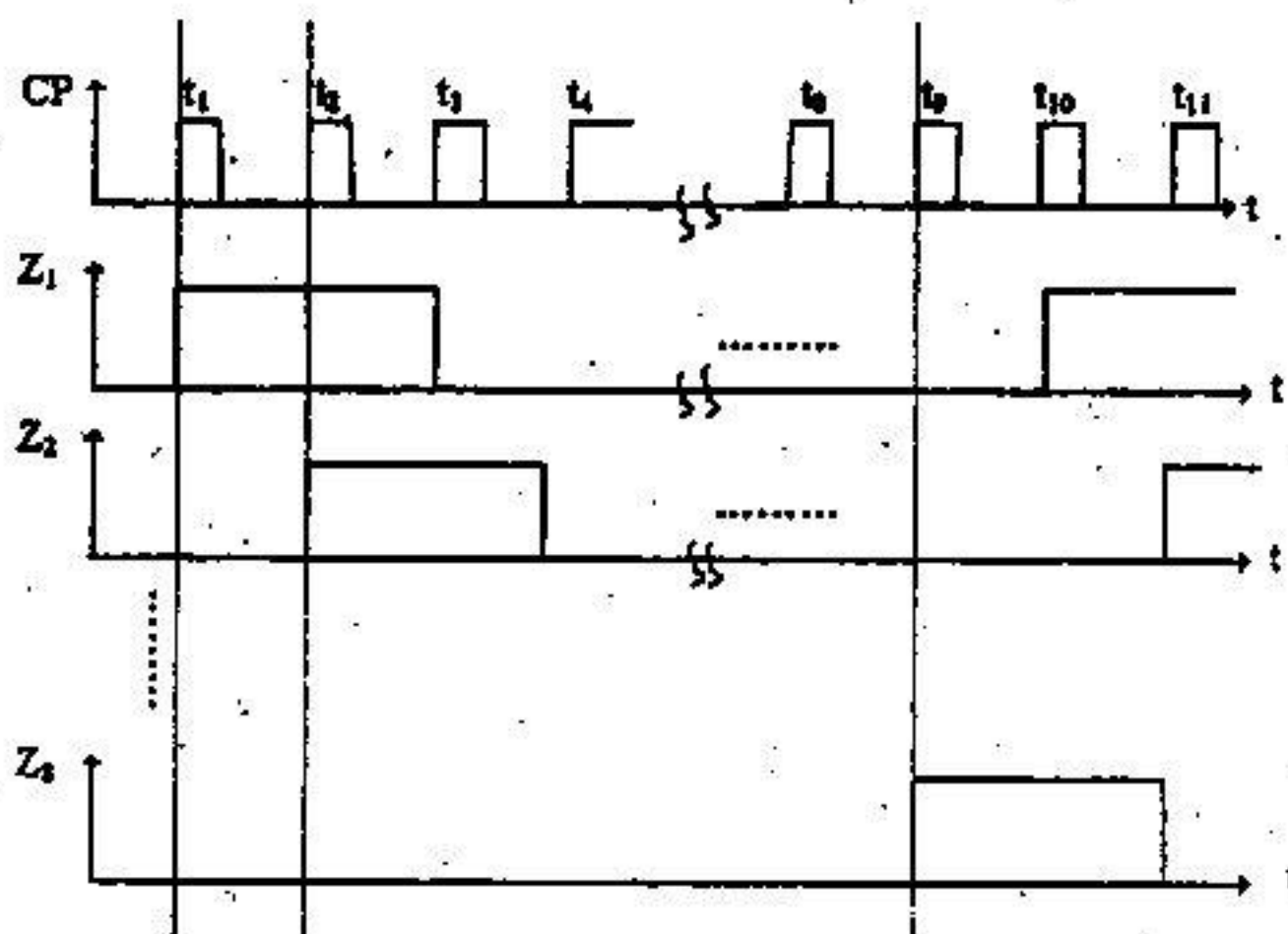


图 11b 节拍脉冲时序示意图