

模拟与数字电子技术 试卷 (A)

院(系)_____ 班级_____ 学号_____ 姓名_____

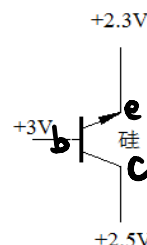
题号	一	二	三	四	五	六	七	卷面 总成绩
得分								

得分

一、选择题 (30 分)

1. 用直流电压表测得某放大电路中晶体管各电极静态电位如右图, 晶体管处于 (**B**) 状态。

A. 放大 B. 饱和 C. 截止

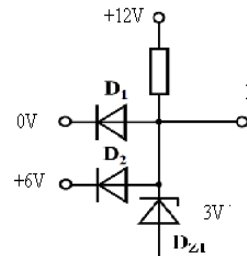


2. 对共集放大电路而言, 下列说法 (**A**) 是不正确的。

A. 电压放大倍数大于 1 B. 带负载能力强
C. 输入与输出信号同相 D. 输入电阻高

3. 设二极管 D_1 、 D_2 均为理想的二极管, 稳压管 D_{Z1} 稳压值为 3V, 则右图所示电路 F 点的输出电压为 (**B**)。

A. 3V B. 0V C. 6V D. 12V



4. 下面有关差分放大电路的描述, (**A**) 是不正确的。

A. 主要用于阻容耦合的多级放大电路的首级 B. 能放大差模信号
C. 能抑制共模信号 D. 能抑制零点漂移

5. 静态工作点是 (**B**) 时晶体管的电压电流值。

A. 交流输入信号单独作用 B. 直流电源单独作用
C. 交流输入信号和直流电源共同作用

6. 阻容耦合放大电路中, 影响电路频率响应的元件为 (**A**)。

A. 耦合电容和晶体管极间电容 B. 只有晶体管极间电容 C. 只有耦合电容

7. 在共射放大电路中, 当负载电阻 R_L 的阻值增大时, 电压放大倍数 (**A**)。

A. 增大 B. 减小 C. 不变

8. 正弦波振荡电路起振的幅值条件是 (**B**)。

A. $|A\dot{F}| = 1$ B. $|A\dot{F}| > 1$ C. $|A\dot{F}| < 1$

9. 过零电压比较器可以实现 (**A**)。

A. 正弦波转变为方波 B. 方波转变为正弦波 C. 正弦波转变为三角波

10. 互补对称功率放大电路一般用在多级放大电路的 (**C**)。

A. 首级 B. 中间级 C. 末级

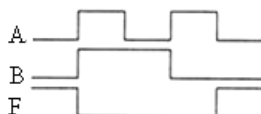
11. 和 $\overline{AB} + B + \overline{AB}$ 相等的逻辑式是 (**B**)。

A. $\overline{A} + B$ B. $A + B$ C. $A + \overline{B}$ D. AB

12. 逻辑电路输入变量 A、B 和输出变量 F 的波形如图所示，则该电路的逻辑式为 (**B**)。

A. $F = AB$ B. $F = \overline{A + B}$

C. $F = \overline{AB}$ D. $F = A \oplus B$



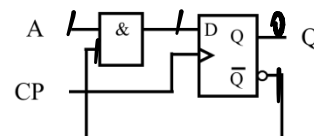
$$F = \overline{AB}$$

13. 4 个触发器最大可构成 (**C**) 进制计数器。

A. 4 B. 8 C. 16 D. 100

14. 电路如右图，当 A="1" 时，D 触发器将 (**B**)。

A. 保持原状态 B. 具有计数功能 C. 置“0” D. 置“1”



15. 一个环形移位寄存器型计数器可能的序列是 (**D**)。

A. 1111, 1110, 1101...

B. 0000, 0001, 0010...

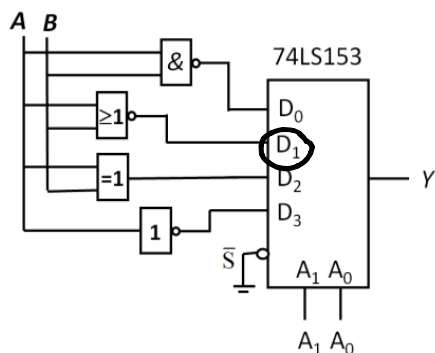
C. 0001, 0011, 0111...

D. 1000, 0100, 0010...

得分

二、简答题 (27 分)

1. (4 分) 分析下面由四选一数据选择器构成的电路。



四选一数据选择器功能表

输入		输出
A ₁	A ₀	Y
0	0	D ₀
0	1	D ₁
1	0	D ₂
1	1	D ₃

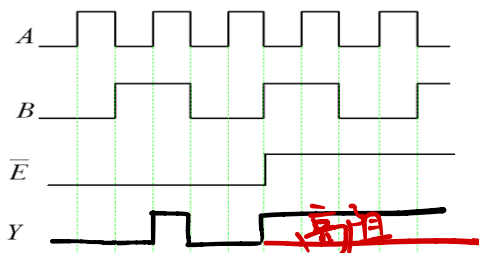
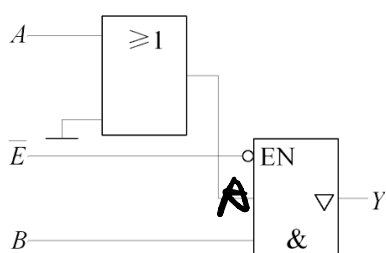
(1) 当控制端 A₁, A₀ 均为逻辑 1 时，写出输出 Y 和输入 A、B 的逻辑表达式 $Y = \overline{A}$ 。

(2) 为实现 $Y = \overline{A + B}$ 的逻辑函数关系，A₁, A₀ 应该分别接入何值 **01**。

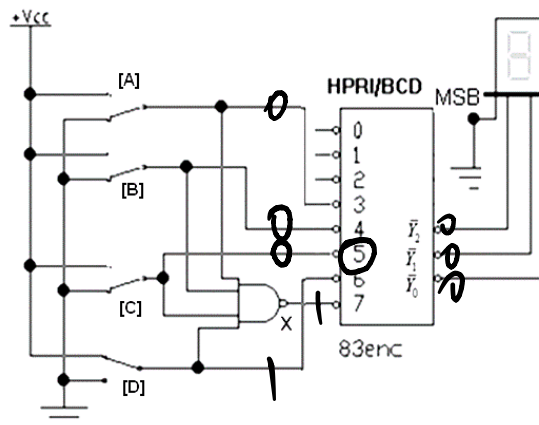
A₁=1, A₀=0

2. (4分) 电路如下图所示, 分别写出 \bar{E} 为 0 和 1 情况下的输出逻辑表达式, 并在图中画出对应的输出波形。

$\bar{E}=0$: $Y=AB$; $\bar{E}=1$: $Y=$ 高阻。



3. (6分) 某呼叫显示系统如下图所示, 电路核心器件是一块 8 线 3 线优先编码器, 呼叫结果用四输入七段数码管显示。开关[A][B][C][D]分别用来模拟来自[A][B][C][D]四个房间的呼叫信号, 有呼叫信号时输入为低电平。试分析:



- (1) 当所有开关输入均位于高电平时, 与非门的输出 X 为 低 (高、低) 电平?
数码管显示数字为? 0
- (2) 当任一房间有呼叫信号时, 与非门的输出 X 为 高 (高、低) 电平?
- (3) 哪个房间的呼叫优先级别最高? D
- (4) 当所有开关输入均为低电平时, 数码管显示数字为? 1
- (5) 各开关位于如图位置时, 数码管显示数字为? 2

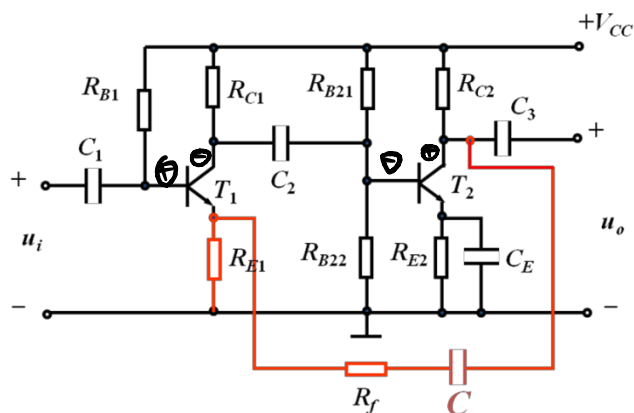
8 线 3 线优先编码器功能表

输入								输出		
\bar{I}_7	\bar{I}_6	\bar{I}_5	\bar{I}_4	\bar{I}_3	\bar{I}_2	\bar{I}_1	\bar{I}_0	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0
0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0
1	0	x	x	x	x	x	x	0	0	1
1	1	0	x	x	x	x	x	0	1	0
1	1	1	0	x	x	x	x	0	1	1
1	1	1	1	0	x	x	x	1	0	0
1	1	1	1	1	0	x	x	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	x	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

四输入七段数码管功能

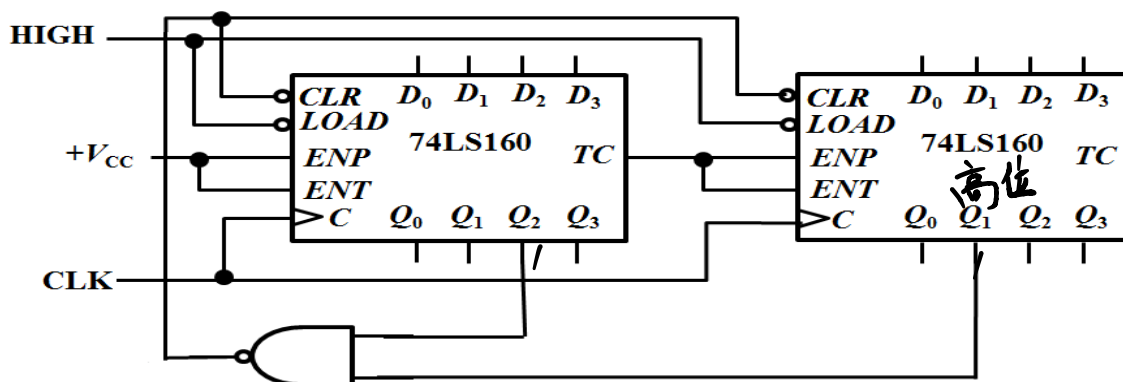
输入	显示
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

4. (6分) 判断图中电路是否存在级间反馈？如果存在，请判断反馈的极性？该反馈对直流起作用还是对交流起作用？如存在交流负反馈，请进一步指出反馈的组态。(判断反馈极性时要求标出瞬时极性)



电压, 串联交流负反馈

5. (7分) 分析下图所示电路。



- (1) 该电路属于 同步 (同步、异步) 时序逻辑电路；
- (2) 电路中哪个芯片负责 高位 计数，请在 160 芯片内部标明；
- (3) 该电路采用的是 清零法 (清零法、置数法)，其工作方式 异步 (同步、异步)；
- (4) 该电路清零或置数所用的译码状态用二进制表示是：高位片 0010 低位片 0100；
- (5) 该电路构成 24 进制计数器？

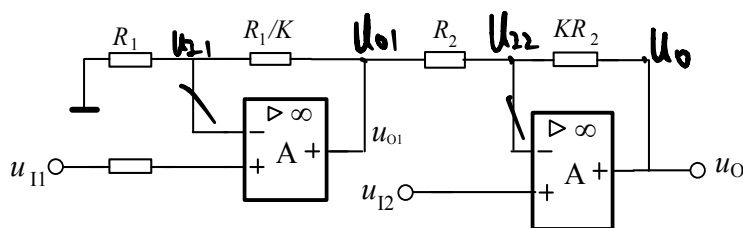
74LS160/161功能表

ENP	ENT	$\overline{\text{LOAD}}$	$\overline{\text{CLR}}$	CP	功能
1	1	1	1	\uparrow	计数
X	X	0	1	\uparrow	置数
0	1	1	1	X	保持
1	0	1	1	X	保持
X	X	X	0	X	清零

得分

三、运算电路分析 (6 分)

下图是利用两个运算放大器组成的具有较高输入电阻的放大电路。试求出 u_o 与 u_{i1} 、 u_{i2} 的运算关系式。



$$\frac{u_{i1}}{R_1} = \frac{u_{o1} - u_{i1}}{R_1/K} \quad k$$

$$\frac{u_{i2} - u_{o1}}{R_2} = \frac{u_o - u_{i2}}{KR_2}$$

$$\Rightarrow u_o = k u_{i2} - k u_{o1} + u_{i2}$$

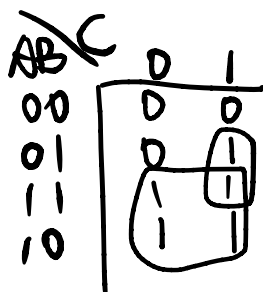
$$= k u_{i2} - k u_{i1} - u_{i1} + u_{i2}$$

得分

四、组合逻辑电路设计 (7 分)

设计小规模组合电路满足下面真值表给出的逻辑状态关系。

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



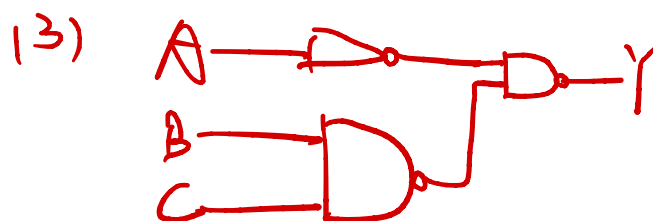
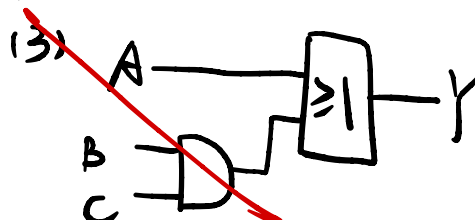
- 写出最简与或逻辑表达式；
- 写出最简与非逻辑表达式；
- 画出对应的最简与非逻辑电路图。

$$(1) Y = BC + A\bar{C} + AB$$

$$= A + BC$$

$$(2) Y = \overline{\overline{A + BC}}$$

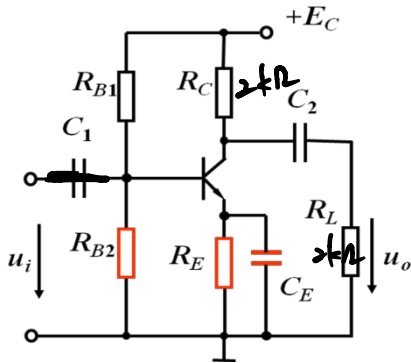
$$= \overline{A} \overline{BC}$$



得分

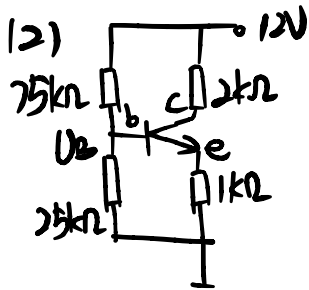
五、基本放大电路分析 (10分)

已知分立元件放大电路: $\beta=50$, $r_{be}=0.8k\Omega$, $E_C=12V$, $R_{B1}=75k\Omega$, $R_{B2}=25k\Omega$, $R_C=2k\Omega$, $R_E=1k\Omega$, $R_L=2k\Omega$



- (1) 此放大电路属于什么接法? (共射, 共集)
- (2) 估算该电路的静态工作点;
- (3) 画出微变等效电路图;
- (4) 计算电压放大倍数、输入电阻和输出电阻;
- (5) 电路中电容 C_E 的作用是什么?

(1) 共射



$$U_{BQ} = \frac{12}{75+25} \cdot 25 = 3V$$

$$I_{E} = \frac{U_{BQ} - U_{BE}}{R_E}$$

$$= \frac{3-0.7}{1} = 2.3mA = (1+\beta)I_B$$

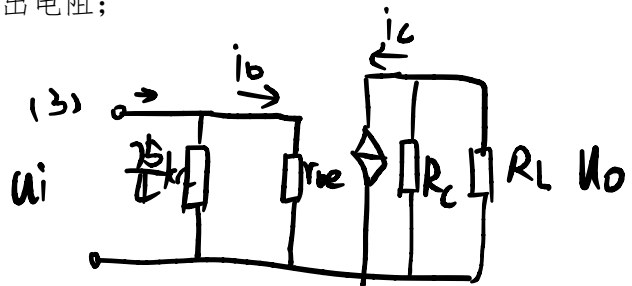
$$\Rightarrow I_B = \frac{2.3}{51}$$

$$U_{CE} = 12 - \beta I_B R_C - (1+\beta) I_B R_E$$

$$= 12 - 50 \cdot \frac{2.3}{51} \cdot 2 - 51 \cdot \frac{2.3}{51} \cdot 1$$

$$= 12 - 4.6 - 2.3$$

$$= 5.1V$$



$$(4) \quad u_i = i_b r_{be}$$

$$u_o = -i_c (R_C || R_L)$$

$$A_u = \frac{-\beta (R_C || R_L)}{r_{be}}$$

$$= \frac{-50}{0.8}$$

$$= -\frac{125}{2}$$

$$r_i = R_{B1} || R_{B2} || r_{be}$$

$$= \frac{200}{391} k\Omega \approx 0.8k\Omega$$

$$r_o = R_C || R_L = 1k\Omega$$

$$r_o = 2k\Omega$$

(5) C_E 对交流信号短路, 使交流放大倍数不受 R_E 影响

得分

六、时序逻辑电路设计 (10 分)

用 D 触发器设计一个能够产生下列二进制序列的同步计数器电路。

(001, 101, 011, 000, 001....)

当前状态			下一状态		
Q_3	Q_2	Q_1	Q_3	Q_2	Q_1
0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1

D_3 :

Q_3	Q_2	Q_1	D_3
0	0	1	1
1	0	1	0
0	1	1	0
0	0	0	0

$$D_3 = \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1$$

D_2 :

Q_3	Q_2	Q_1	D_2
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	1	1
0	0	0	0

$$D_2 = Q_3$$

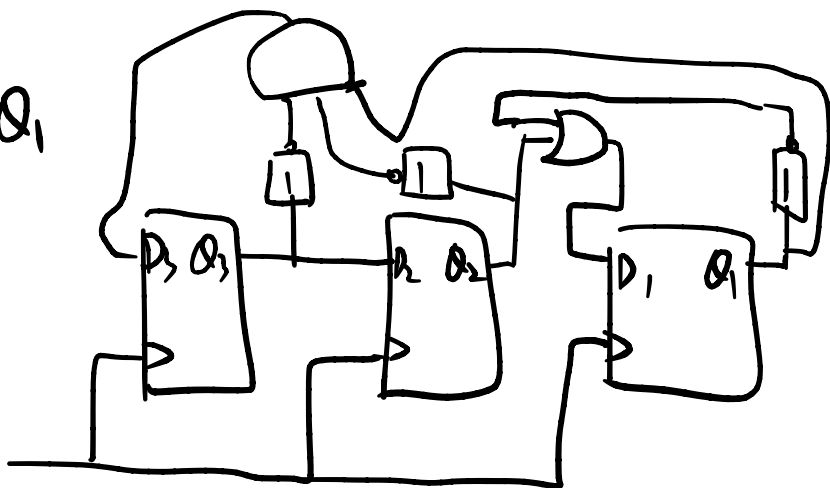
D_1 :

Q_3	Q_2	Q_1	D_1
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	1	1
0	0	0	0

$$D_1 = \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_1$$

$$= \overline{Q_1} + \overline{Q_2}$$

Q_1



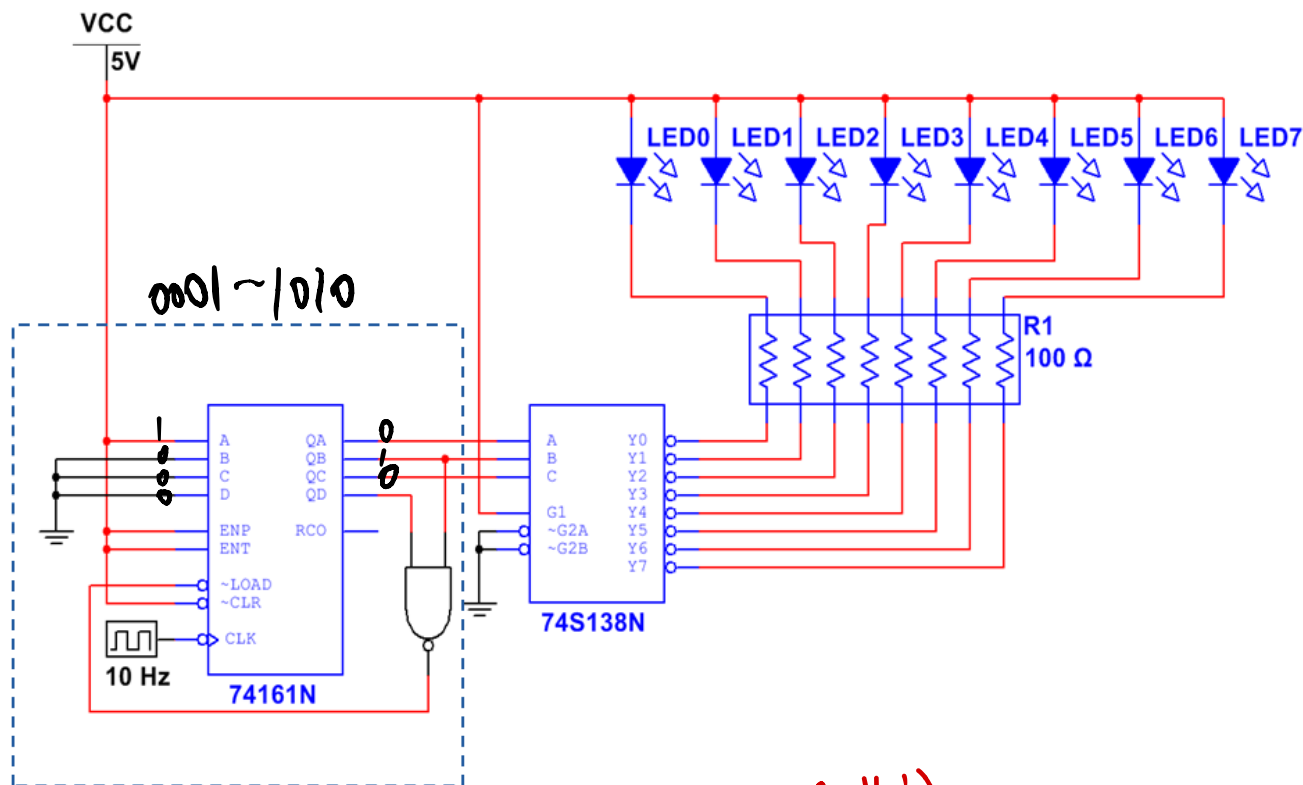
74S138 (3 线 8 线) 译码器功能表

使能			输入			输出 (低电平有效)							
G_1	$\overline{G_{2A}}$	$\overline{G_{2B}}$	C	B	A	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
0	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
x	1	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
x	x	1	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

得分

七、数字系统综合分析 (10 分)

数字小系统如下图所示。电路由组合逻辑电路、时序逻辑电路、电阻、发光二极管等元器件构成。四位二进制计数器芯片 161 的 Q_A 为最低位。



- (1) 电路中属于组合逻辑电路的单元有 译码器, 与非门, 属于时序逻辑电路单元的有 74161N 计数器
- (2) 虚线框中的电路构成 10 进制计数器? 画出对应的状态转换图;
- (3) 写出发光二极管点亮的顺序;
- (4) 已知电路所用时钟信号频率为 10Hz, 发光二极管完成一个点亮周期的时间为 0.1 秒。

