

**2009~2010学年第二学期期末  
考试 《数字逻辑电路》**

# 一、填空（本题共20分，每空2分）

1、 $(-55)_{10}$ 的8位二进制原码为(10110111)<sub>原</sub>，补码为(11001001)<sub>补</sub>。

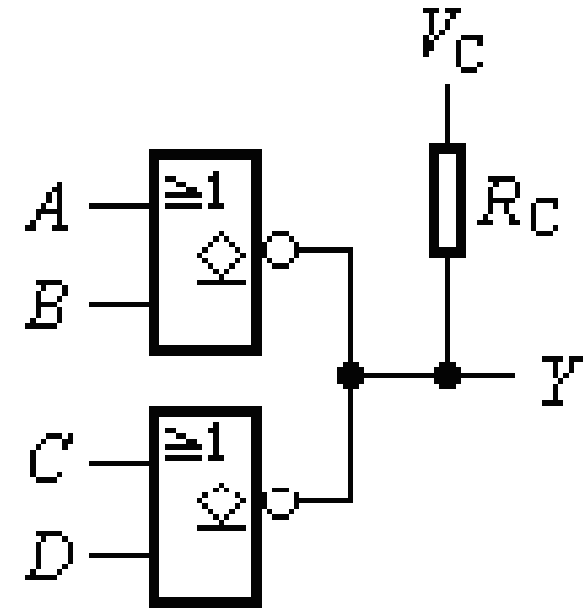
2、用反演定理直接写出逻辑式  $F_1 = \overline{\overline{A + B + D} \cdot AC} + AD + \overline{(A + C)D}$

的反函数为  $\overline{F_1} = \overline{\overline{\overline{A} \overline{B} \overline{D}} + (\overline{A} + \overline{C}) \cdot (\overline{A} + \overline{D}) \cdot \overline{AC}} + D$

3、 $Y(A,B,C)=\Pi_M(0,1,4,7)$ 的最小项表达式是  $\Sigma_m(2,3,5,6)$ 。

4、图1中输出Y的逻辑表达式为

$$Y = \overline{A + B \cdot C + D}$$



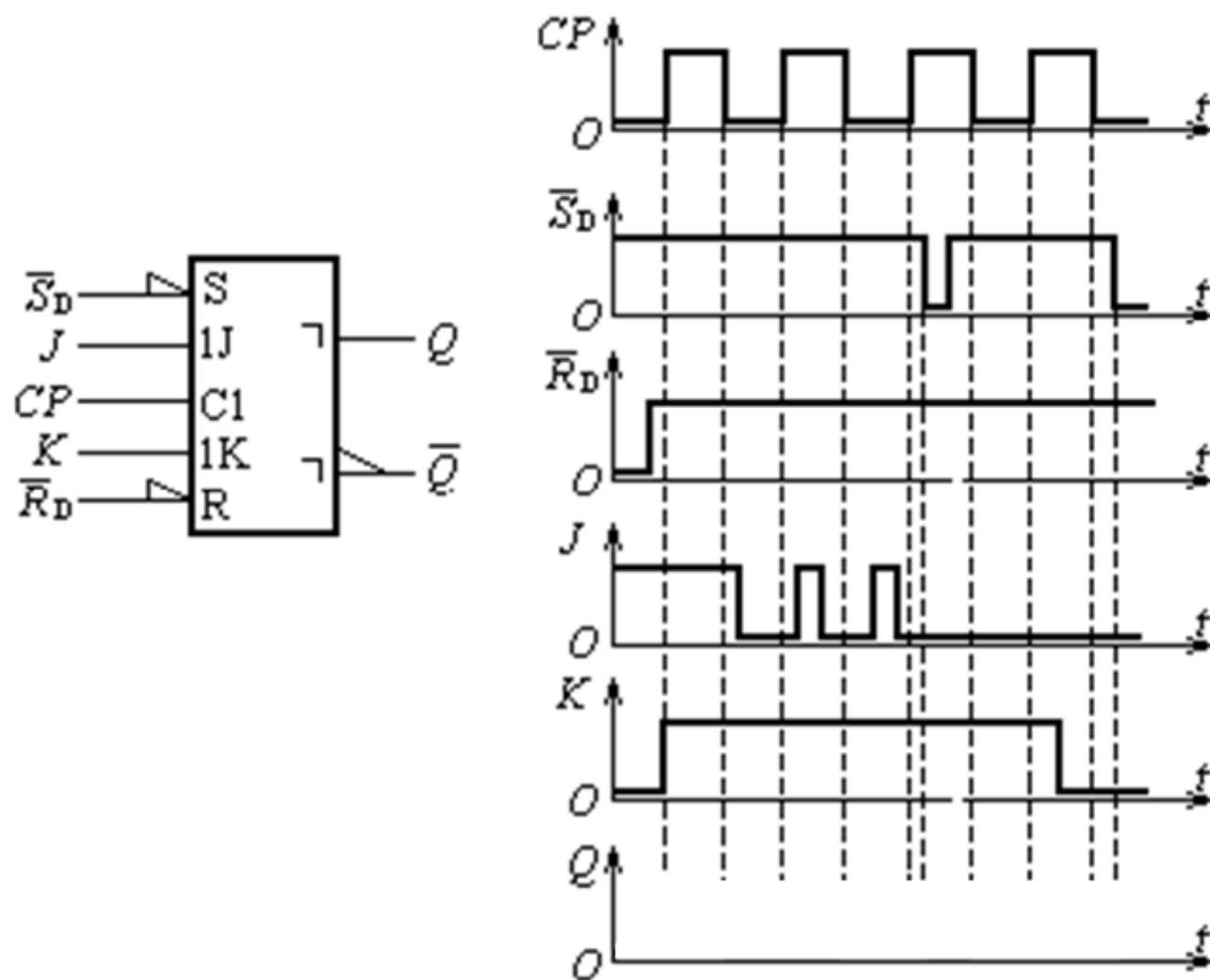
5、一个串行通信帧包括7位数据位和1位奇校验位。若7位数据位为0100110，则奇校验位应为0。

6、将JK触发器的J端和K端接在一起作为一个激励输入端，这时所实现的是哪种类型的触发器？T触发器。

6、将JK触发器的J端和K端接在一起作为一个激励输入端，这时所实现的是哪种类型的触发器？T触发器。

7、M27512 为32k字×4位EPROM，用其组成一个容量为128k字×8位EPROM，用位扩展、字扩展法，该EPROM要用8片 M27512芯片，地址线应该有18条。

二、图2是带直接置位、复位输入的主从延迟型JK触发器符号，以及输入信号  $CP$ 、 $J$ 、 $K$  和  $\overline{S}_D$ 、 $\overline{R}_D$  波形，根据输入信号直接在图2中画出  $Q$  端的波形。（本题共10分）



二、图2是带直接置位、复位输入的主从延迟型JK触发器符号，以及输入信号  $CP$ 、 $J$ 、 $K$  和  $\overline{S}_D$ 、 $\overline{R}_D$  波形，根据输入信号直接在图2中画出  $Q$  端的波形。（本题共10分）

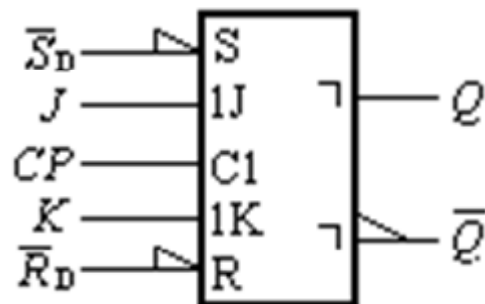
触发器的类型？ 电平触发、延迟输出

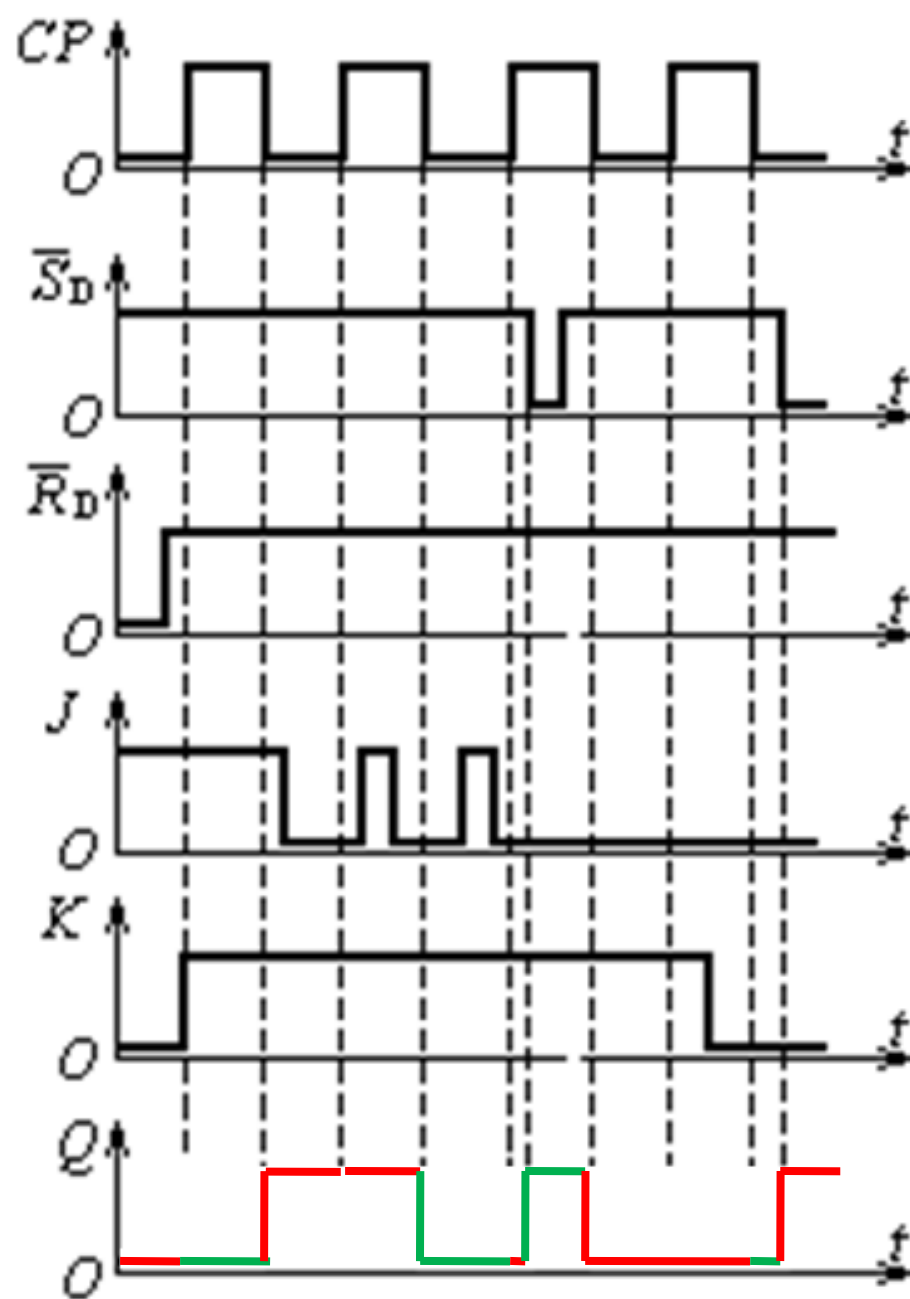
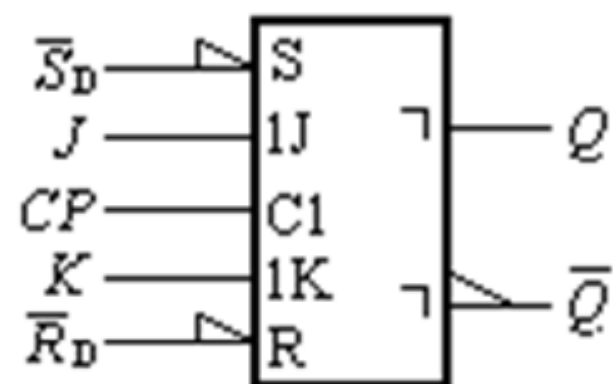
CP高电平时接收输入激励

CP低电平时Q端输出

异步置位、复位端

低电平有效



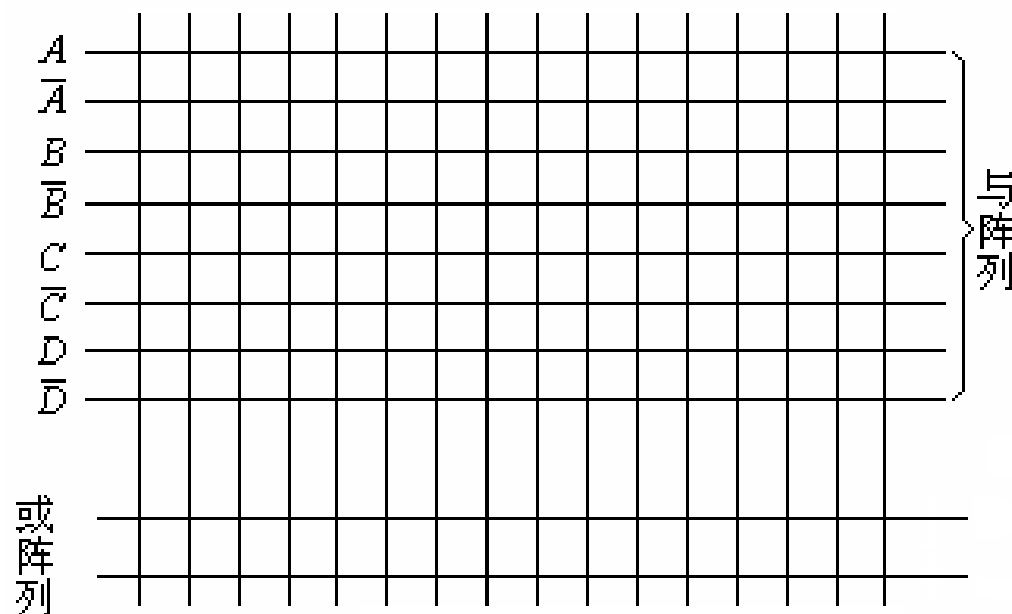
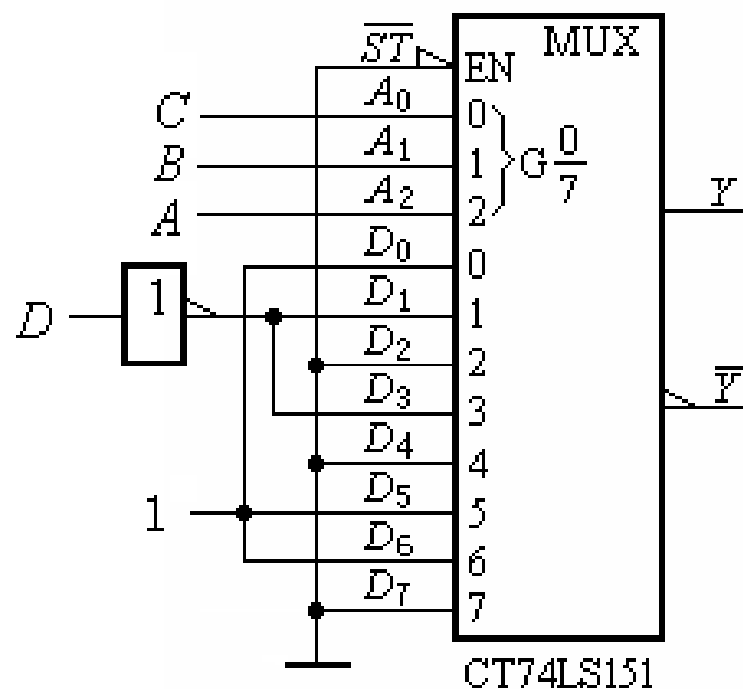


三、图3（a）电路为采用SN74LS151实现逻辑函数 $Y$ 的电路图。

（本题12分）

（1）写出 $Y$ 的逻辑式；

（2）改用图3（b）所示PLD实现逻辑函数 $Y$ 。（直接在图上画点即可）



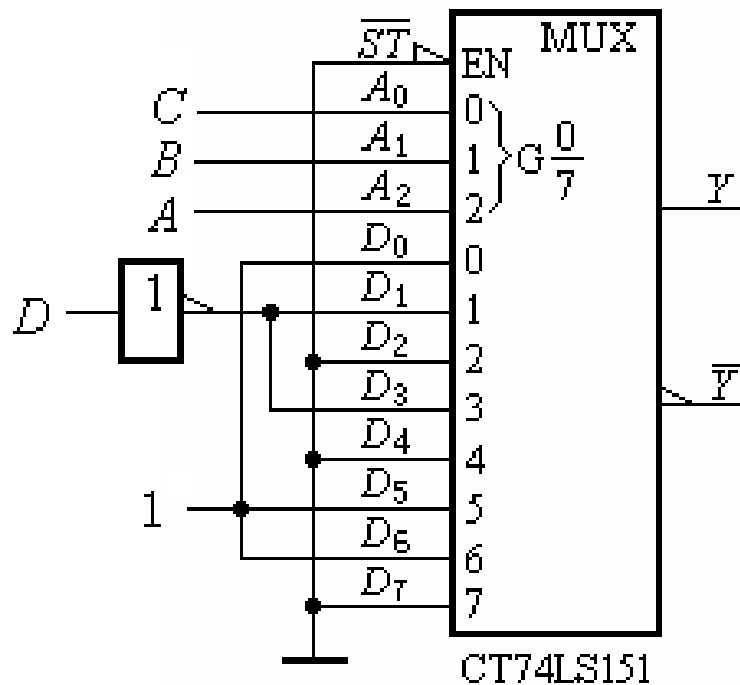


三、图3（a）电路为采用SN74LS151实现逻辑函数Y的电路图。

（本题12分）

（1）写出Y的逻辑式；

（2）改用图3（b）所示PLD实现逻辑函数Y。（直接在图上画点即可）



$$Y = D0 + D1 + D3 + D5 + D6$$

$$D0 = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \quad D1 = \overline{A} \overline{B} C \overline{D}$$

$$D3 = \overline{A} B C \overline{D} \quad D5 = A \overline{B} C$$

$$D6 = A B \overline{C}$$

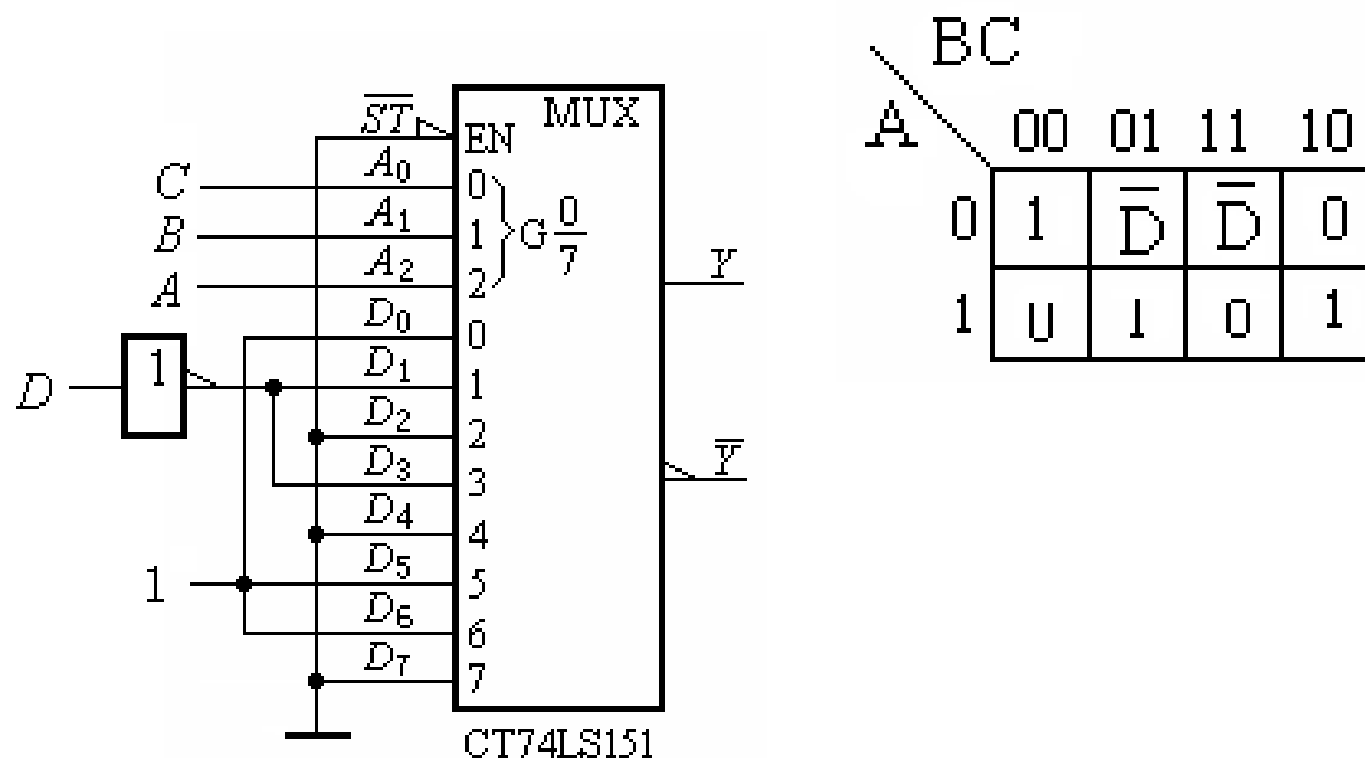
$$Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \overline{B} C \overline{D} + \overline{A} B C \overline{D} + A \overline{B} C + A B \overline{C}$$

三、图3（a）电路为采用SN74LS151实现逻辑函数 $Y$ 的电路图。

（本题12分）

（1）写出 $Y$ 的逻辑式；

（2）改用图3（b）所示PLD实现逻辑函数 $Y$ 。（直接在图上画点即可）



$$Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \overline{B} C \overline{D} + \overline{A} B C \overline{D} + A \overline{B} C + A B \overline{C}$$

四、设计一个序列码发生器电路，在 $CP$ 脉冲作用下，输出序列码110010，110010.....。采用D触发器和逻辑门设计，要求能够自启动。（本题共12分）

### 1、码元拆分

6位码元，应该用3个触发器

110

无重复的码元

100

001

010

101

011

四、设计一个序列码发生器电路，在 $CP$ 脉冲作用下，输出序列码**110010**，**110010**.....。采用**D**触发器和逻辑门设计，要求能够自启动。（本题共12分）

$Q_2^n Q_1^n Q_0^n$	$(Q_2 Q_1 Q_0)^{n+1}$	$D_0$
<b>1 1 0</b>	<b>1 0 0</b>	0
1 0 0	0 0 1	1
0 0 1	0 1 0	0
0 1 0	1 0 1	1
1 0 1	0 1 1	1
0 1 1	1 1 0	0
0 0 0	0 0 1	1
1 1 1	1 1 0	0

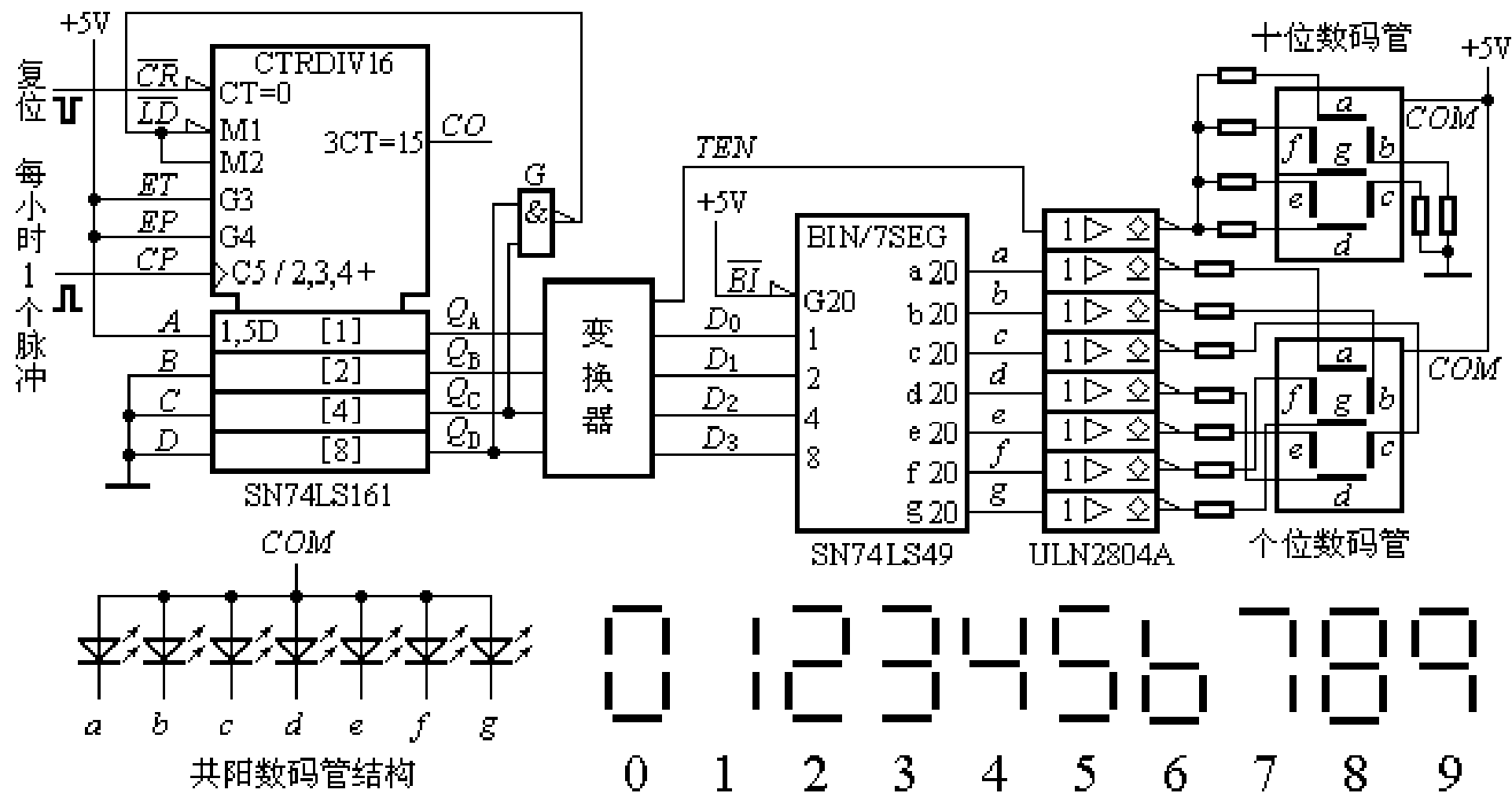
		$Q_1^n Q_0^n$			
		00	01	11	10
$Q_2^n$	0	1	0	0	1
	1	1	1	0	0

$$D_0 = Q_2 \overline{Q_1} + \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_0}$$

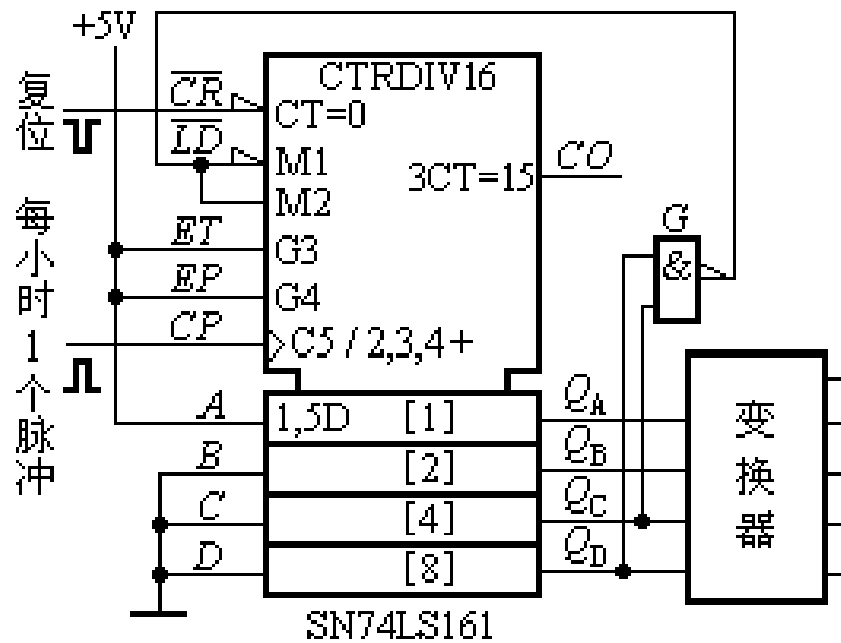
## 六、综合问题（本题共50分）

图 5 为一个计时钟点显示电路，由计数器SN74LS161和与非门G组成十二进制计数器，每小时送入一个计数脉冲；变换器将计数器产生的二进制码变换为两位十进制数显示所需要的编码TEN、 $D_3D_2D_1D_0$ ；共阴数码管显示译码器SN74LS49将8421BCD码 $D_3D_2D_1D_0$ 译成七段LED显示码 $a\sim g$ （高电平为亮）；八路OC反相驱动器ULN2804A负责信号TEN、 $a\sim g$ 的电流放大；最后一级是两个共阳LED数码管分别显示十位、个位数字；由于十位数字显示只可能有0、1两个数，一位信号TEN即可控制，显示0时 $a\sim f$ 段亮，显示1时只有 $a$ 、 $b$ 亮，无论显示0或1， $g$ 段都用不到，不需接电路；数码管每段驱动电路都接有限流电阻，每段LED导通时压降约为1V，电流6~10mA。请分别回答下列问题。

- 1、将SN74LS161和与非门G组成十二进制计数器的全状态图画出来。（10分）
- 2、设计变换器电路：变量为 $Q_D$ 、 $Q_C$ 、 $Q_B$ 、 $Q_A$ ，函数为TEN、 $D_3$ 、 $D_2$ 、 $D_1$ 、 $D_0$ 。只要写出逻辑式即可。（20分）
- 3、对于共阴数码管 $a$ 段亮时，SN74LS49输出端 $a$ 的电流是向内还是向外？对于共阳数码管 $a$ 段亮时，ULN2804A相应输出端的电流是向内还是向外？（10分）
- 4、根据电路数据计算出数码管每段驱动电路所接限流电阻的阻值范围。（10分）



1、将SN74LS161和与非门G组成十二进制计数器的全状态图画出来。（10分）



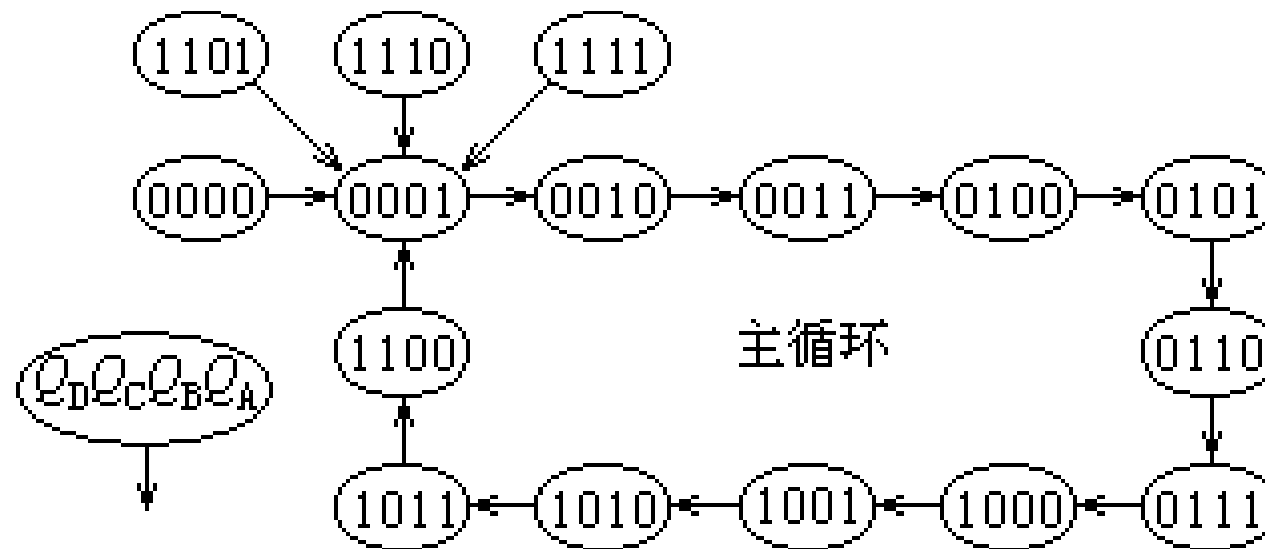
## 1、161识别

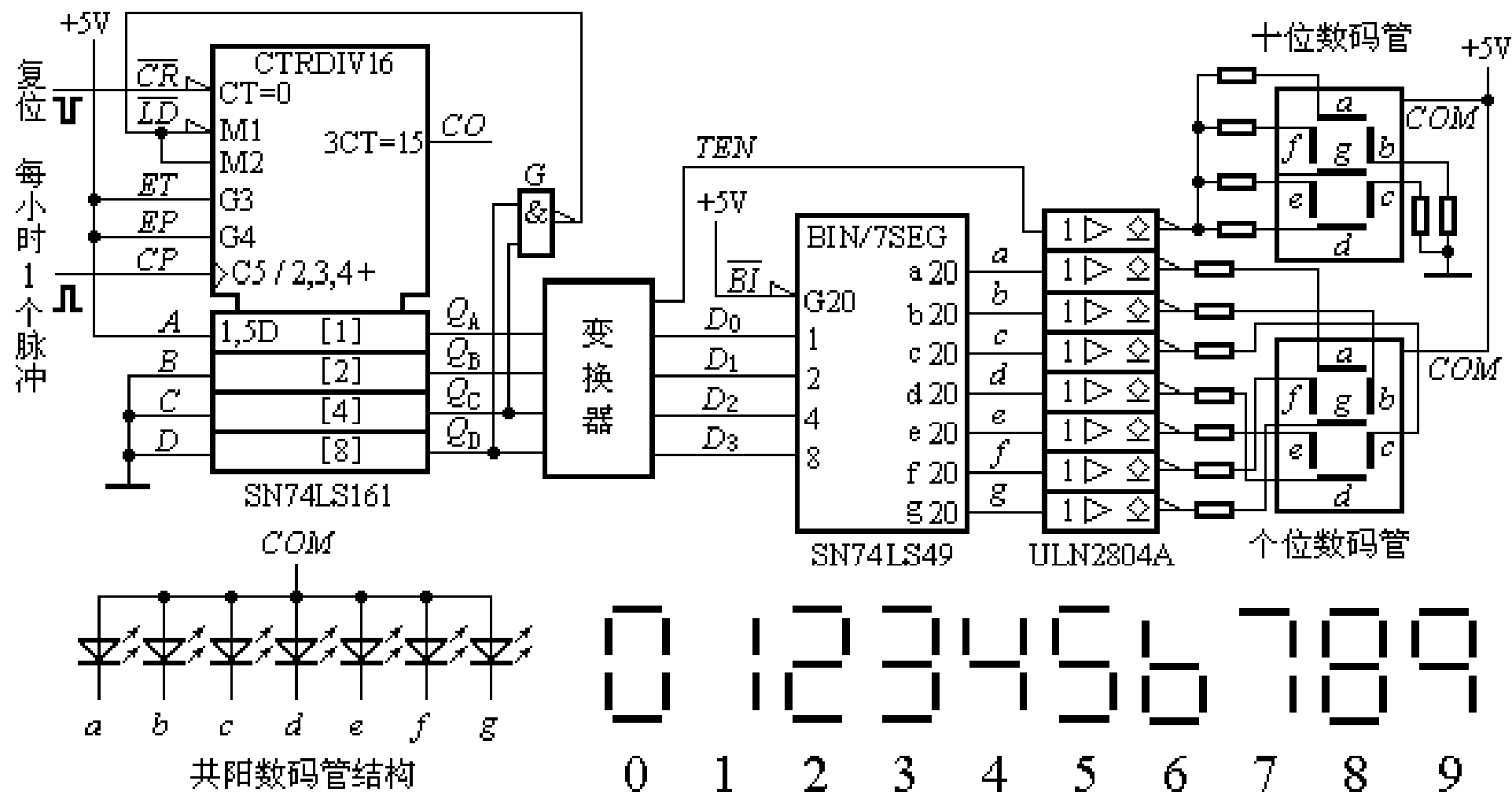
16进制 同步置数、异步清零

初始状态为0

由G的输出引起状态跳变，置数

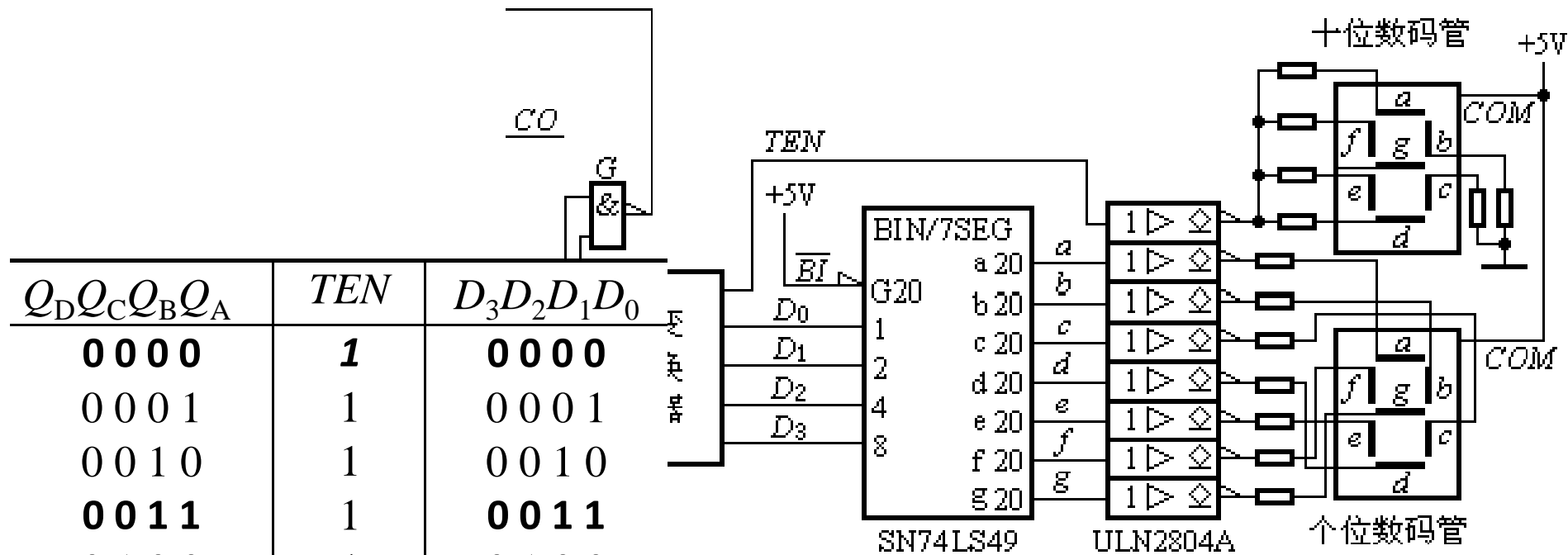
由G的输出： $Q_C Q_D$ 同为高电平时





2、设计变换器电路：变量为 $Q_D$ 、 $Q_C$ 、 $Q_B$ 、 $Q_A$ ，函数为 $TEN$ 、 $D_3$ 、 $D_2$ 、 $D_1$ 、 $D_0$ 。只要写出逻辑式即可。（20分）





输出信号分析:

1、 $D_0 D_1 D_2 D_3$

2、 $TEN$

$Q_D Q_C Q_B Q_A$	$TEN$	$D_3 D_2 D_1 D_0$
<b>0000</b>	<b>1</b>	<b>0000</b>
0001	1	0001
0010	1	0010
<b>0011</b>	1	<b>0011</b>
0100	1	0100
0101	1	0101
0110	1	0110
0111	1	0111
1000	1	1000
1001	1	1001
1010	0	0000
1011	0	0001
1100	0	0010
1101	X	× × × ×
1110	X	× × × ×
1111	X	× × × ×

		$Q_B Q_A$			
$Q_D Q_C$		00	01	11	10
		0	0	0	0
01		0	0	0	0
11		1	×	×	×
10		0	0	1	1

$TEN$

$$TEN = Q_D Q_C + Q_D Q_B$$

$Q_D Q_C Q_B Q_A$	$TEN$	$D_3 D_2 D_1 D_0$
<b>0 0 0 0</b>	<b>1</b>	<b>0 0 0 0</b>
0 0 0 1	1	0 0 0 1
0 0 1 0	1	0 0 1 0
<b>0 0 1 1</b>	1	<b>0 0 1 1</b>
0 1 0 0	1	0 1 0 0
0 1 0 1	1	0 1 0 1
0 1 1 0	1	0 1 1 0
0 1 1 1	1	0 1 1 1
1 0 0 0	1	1 0 0 0
1 0 0 1	1	1 0 0 1
1 0 1 0	0	0 0 0 0
1 0 1 1	0	0 0 0 1
1 1 0 0	0	0 0 1 0
1 1 0 1	X	× × × ×
1 1 1 0	X	× × × ×
1 1 1 1	X	× × × ×

$Q_D Q_C \backslash Q_B Q_A$					
		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0	0	0	0
11		0	×	×	×
10		(1)	(1)	0	0

$D_3$

$Q_D Q_C \backslash Q_B Q_A$					
		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		(1)	1	1	1
11		0	×	×	×
10		0	0	0	0

$D_2$

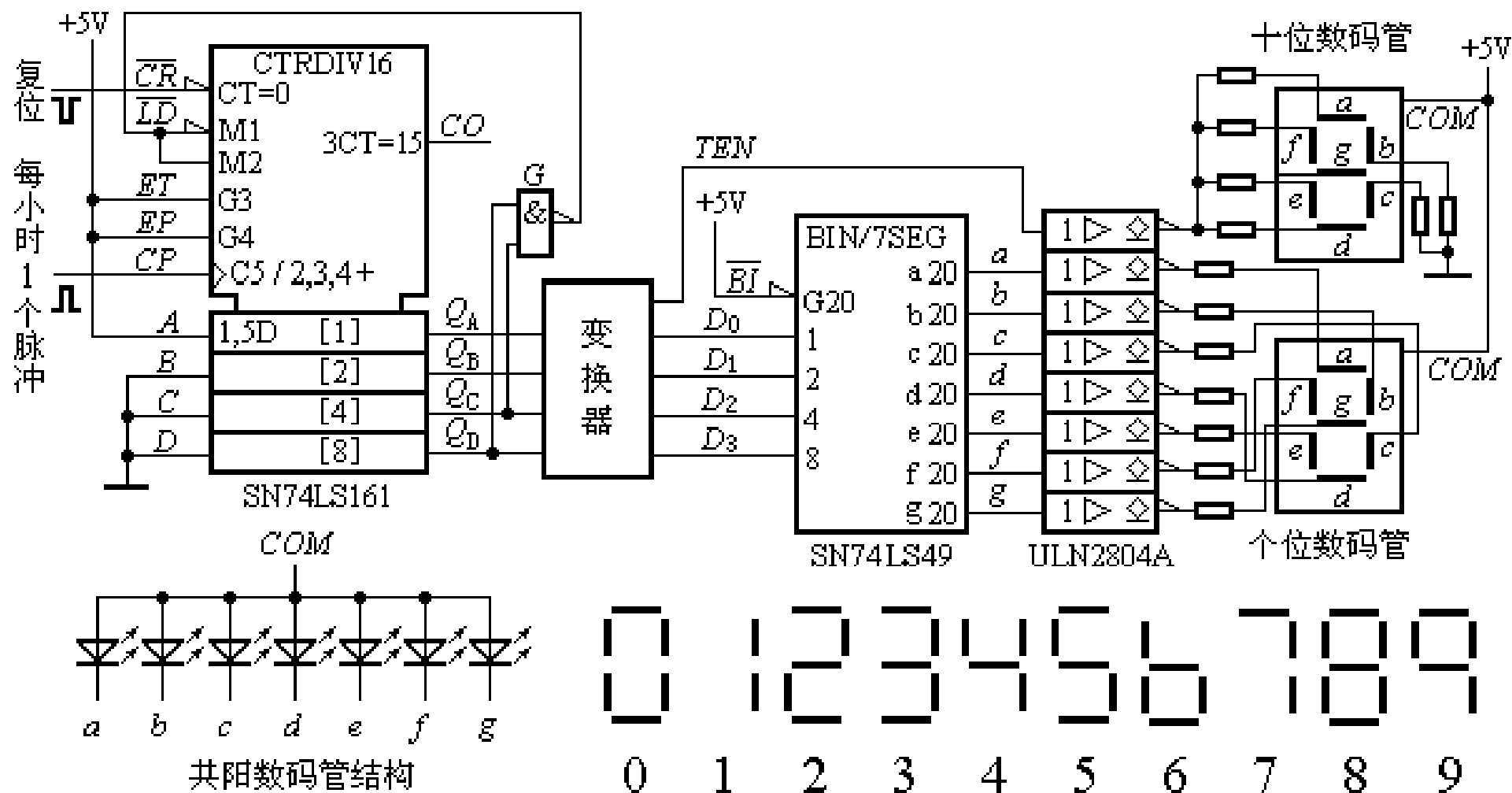
$Q_D Q_C \backslash Q_B Q_A$					
		00	01	11	10
00		0	0	(1)	(1)
01		0	0	(1)	(1)
11		(1)	×	×	×
10		0	0	0	0

$D_1$

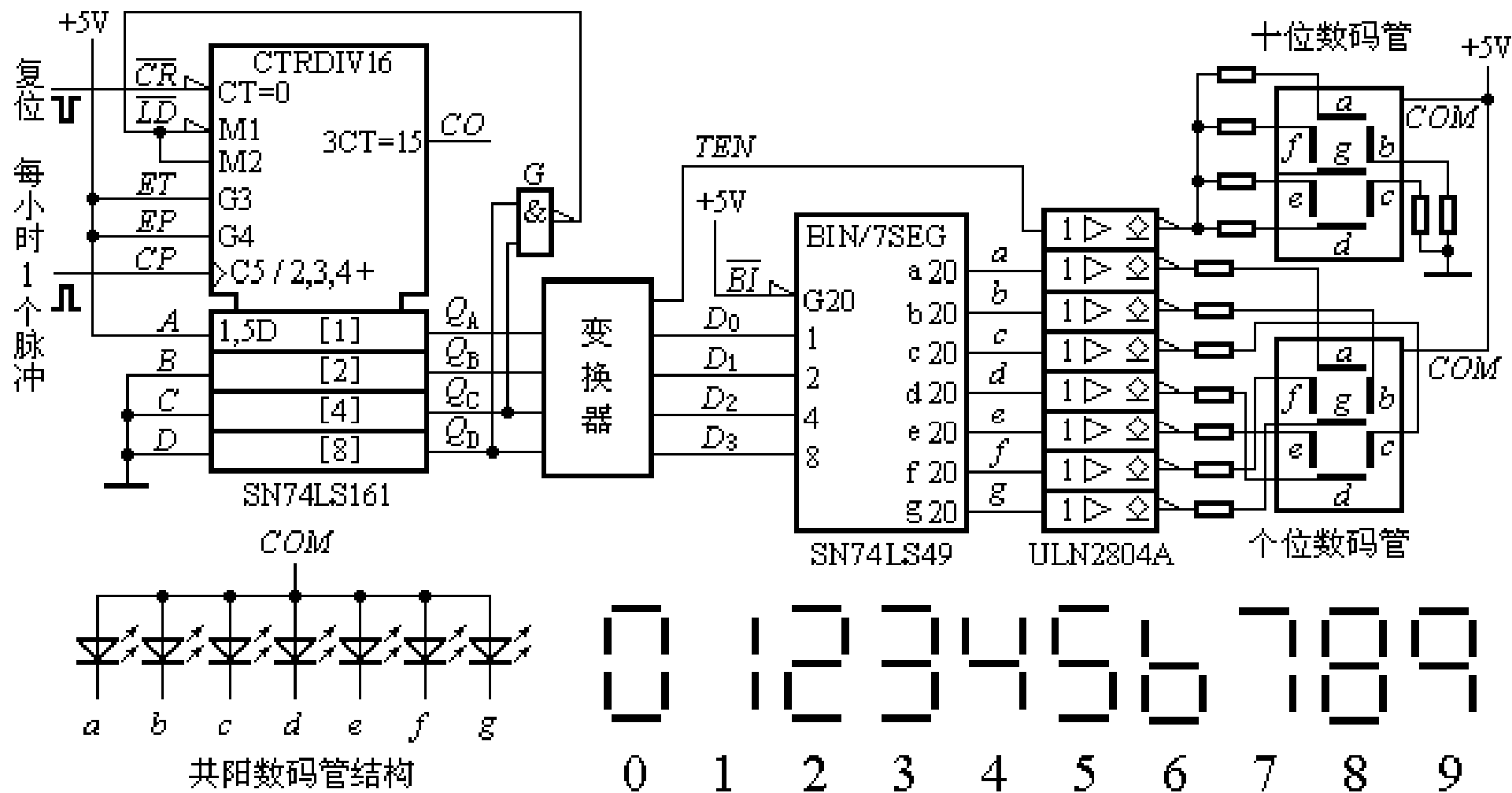
$Q_D Q_C \backslash Q_B Q_A$					
		00	01	11	10
00		0	(1)	(1)	0
01		0	1	1	0
11		0	×	×	×
10		0	(1)	(1)	0

$D_0$

$$D_3 = Q_D \bar{Q}_C \bar{Q}_B, \quad D_2 = \bar{Q}_D Q_C, \quad D_1 = Q_D Q_C + \bar{Q}_D Q_B, \quad D_0 = Q_A$$



3、对于共阳数码管a段亮时，SN74LS49输出端a的电流是向内还是向外？对于共阳数码管a段亮时，ULN2804A相应输出端的电流是向内还是向外？（10分）



4、根据电路数据计算出数码管每段驱动电路所接限流电阻的阻值范围。（10分）

数码管每段驱动电路都接有限流电阻，每段LED导通时压降约为1V，电流6~10mA。

4、根据电路数据计算出数码管每段驱动电路所接限流电阻的阻值范围。（10分）

数码管每段驱动电路都接有限流电阻，  
每段LED导通时压降约为1V，电流  
6~10mA。

每段驱动电路所接限流电阻的阻值范围计算如下：

$$i_{\max} \approx \frac{V_{CC} - V_{DF}}{i_{D\min}} = \frac{5-1}{6 \times 10^{-3}} \approx 680(\Omega),$$

$$i_{\min} \approx \frac{V_{CC} - V_{DF}}{i_{D\max}} = \frac{5-1}{10 \times 10^{-3}} \approx 390(\Omega)$$

按10%标称值电阻取值，范围应在390Ω~680Ω范围内。

