

杭州电子科技大学学生考试卷（ A ）卷

考试课程	数字逻辑电路		考试日期	年 月 日		成绩	
课程号		教师号		任课教师姓名		张文超 高惠芳 任兵 陈龙	
考生姓名		学号（8 位）		年级		专业	

一、概念填空题（共 20 分，每题 1 分）

- 1-1、将二进制数 0.011 左移四位后，等于十进制数的（ 6 ）<sub>D</sub>。
- 1-2、数字 9 的 ASCII 码是（ 39 ）<sub>H</sub>。
- 1-3、 $(507.078)_{10} = ( \underline{0101\ 0000\ 0111.0000\ 0111\ 1000} )_{8421\text{-BCD}}$ 。
- 1-4、 $AB + \overline{CD}$  的反演式是（  $(\overline{A} + \overline{B})\overline{C} + \overline{D}$  或  $(\overline{A} + \overline{B})CD$  或  $\overline{ABCD}$  ）。
- 1-5、与或表达式最简的标准是（ 式中所含乘积项个数最少，每个乘积项中所含变量因子最少 ）。
- 1-6、逻辑函数  $Y(A,B,C) = \sum m(0,2,4,6)$  以最大项表示是（  $Y(A,B,C) = \prod M(1,3,5,7)$  ）。
- 1-7、TTL 与门或者与非门的空闲输入端应该（ 接高电平或接逻辑“1”或接+5V 或与其他输入端并接 ）。
- 1-8、用异或门  $Y = A \oplus B$  完成  $Y = \overline{A}$  的功能，需要将 B 接到（ 高电平或逻辑“1”或+5V ）。
- 1-9、组合电路的输出（ d ）。
- a. 与当前输入和以前的状态均无关；      b. 仅与以前的状态有关；
- c. 与当前输入和以前的状态都有关；      d. 仅与当前输入有关。
- 1-10、已知  $F = \overline{ABC + CD}$ ，选出下列可以肯定使 F=0 的情况（ d ）。
- a. B=C=1, D=1;      b. B=1, C=1;
- c. C=1, D=0;      d. A=0, C=D=1。
- 1-11、一位全加器有几个输入端（ d ）。
- a. 1;    b. 4;    c. 2;    d. 3。
- 1-12、对 56 个物品进行二进制编码，最少要用（ 6 ）位二进制码。
- 1-13、基本 RS 触发器，当输入 R=1、S=0 时的 Q 输出为（ b ）。
- a. 置 1;      b. 置 0;      c. 保持;      d. 不确定。

- 1-14、如果一个扭环计数器有 5 个触发器，则其计数模值是（ b ）。
- a. 15;    b. 10;    c. 5;    d. 32。
- 1-15、计数循环状态为 0→1→2→3→0 的计数器起始状态是 3，则 18 个 CP 后的状态是（ b ）。
- a. 0;      b. 1;      c. 2;    d. 3。
- 1-16、3 位 M 序列的反馈方程  $d_1 = f(Q_i) = \overline{Q_1 \oplus Q_3}$ ，则  $Q_1Q_2Q_3 = 101$  的后一个状态是（ c ）。
- a. 011;    b. 111;    c. 110;    d. 010。
- 1-17、动态 MOS 存储单元是利用电容器的电荷存储效应存储数据的，为了防止存储数据的丢失，必须定期给（ 存储电容器 ）补充电荷，这种操作称为刷新。
- 1-18、555 定时器中输出端缓冲器的作用是（ ①起隔离负载作用；②其反相作用是使  $V_O$  与  $Q$  同相 ）。
- 1-19、为构成 4096×4 位的 RAM，需要（ 16 ）片 1024×1 位的 RAM，并且需要有（ 芯片 ）地址译码以完成 芯片 寻址操作。
- 1-20、单稳态触发器正常工作时输出脉冲的宽度取决于（ d ）。
- a. 触发脉冲的宽度；      b. 触发脉冲的幅度；
- c. 电源电压的数值；      d. 单稳态触发器外接的电阻、电容值。

二、逻辑函数、门电路、数 / 模和模 / 数转换知识（共 28 分）

2-1（ 5 分）、用卡诺图化简具有约束的逻辑函数。

$$Y(A,B,C,D) = \overline{A}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

约束项为：  $AB + AC = 0$

答：展开函数 Y 和约束项：

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D}$$
$$= m_2 + m_4 + m_6 + m_8$$
$$\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + ABC\overline{D}$$
$$+ ABCD = 0$$

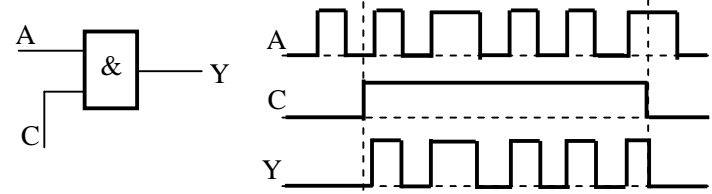
即，  $m_{10} + m_{11} + m_{12} + m_{13} + m_{14} + m_{15} = 0$

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	0	0	1
11	x	x	x	x
10	1	0	x	x

填写卡诺图，并化简，得：  $Y = \overline{A}\overline{D} + \overline{B}\overline{D} + \overline{C}\overline{D} = (A + B + C)\overline{D}$

2-2（ 5 分）、根据下图和输入信号 A 和 C 的波形，画出输出信号 Y 的波形。

问：（1）该电路中的与门完成什么功能？（2）与门 C 引脚的信号起什么作用？



答案：波形画对 3 分；（1）“电路完成逻辑闸门作用” 1 分；（2）C 引脚信号起闸门信号作用 1 分。

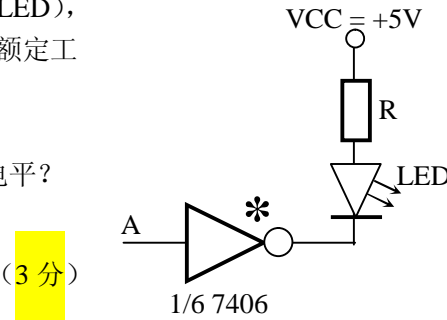
2-3 (5分)、如右图, 用 OC 门反相器 7406 驱动发光二极管 (LED), 设 OC 门的输出级三极管饱和导通时压降  $U_{CES}=0.3V$ , LED 的额定工作电流  $I_D$  为 10mA, 压降  $U_D$  为 1.1V。求:

- (1) LED 的限流电阻 R 的值;
- (2) 若要使 LED 点亮, 输入逻辑信号 A 应为高电平还是低电平?

答案:

$$(1) R = \frac{V_{CC} - (U_{CES} + U_D)}{I_D} = \frac{(5 - 1.4)V}{10mA} = \frac{3.6V}{10mA} = 360\Omega \quad (3 \text{ 分})$$

- (2) A 应为高电平 (2分)



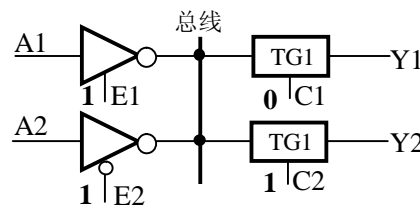
2-4 (5分)、如右图, 若仅使信号 A1 传递到 Y2, 问:

- (1) 三态门使能端 E1、E2 和传输门控制端 C1、C2 应该各自接什么电平? (在图上标出来即可);
- (2) Y2 与 A1 之间是什么逻辑关系? 即 Y2=?

答案:

- (1) E1=E2=C2=1, C1=0 或正确标在图上 (4分)

- (2)  $Y2 = \overline{A1}$  (1分)



2-5 (4分)、8 位 DAC 电路可分辨的最小输出电压为 10mV, 求输入数字量为 (10000000)<sub>B</sub> 时的输出电压。

答案: 当  $D = (10000000)_B = 2^7 = 128$  时,  $V_O = 128 \times 1LSB = 128 \times 10mV = 1280mV = 1.28V$

2-6 (4分)、测量  $-50 \sim 100^\circ C$  的温度, 要求测量和显示精度为  $0.01^\circ C$ , 请确定 ADC 芯片的位数。

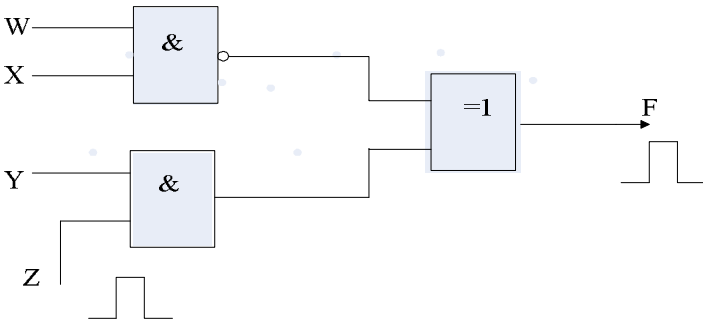
$$(1) \text{ 由 } \frac{\text{精度}}{\text{满度值}} \geq \frac{1}{2^n}, \text{ 得: } 2^n \geq \frac{\text{满度值}}{\text{精度}} = \frac{100^\circ C}{0.01^\circ C} = 10000, \text{ 得 } n=14 \text{ 位} \quad (2 \text{ 分})$$

- (2) 考虑 1 位符号位, 得  $n=15$  位 (1分)

- (3) 再考虑一般商用 ADC 芯片均为偶数位, 最后确定 ADC 芯片的位数为 16 位 (1分)。

### 三、组合逻辑电路分析与设计 (共 16 分)

3-1 (4分)、如图所示的电路中, 欲使 Z 端加入的正脉冲, 能同样出现在输出端, 则 X, Y, W 应分别处于什么状态, 试分析并说明求解过程。



答: 由电路图得  $F = \overline{WX} \oplus YZ$ , 分析知, 当  $W = X = Y = 1$  时,  $F = Z$

3-2 (6分)、要求用一片 3 线—8 线译码器 74LS138 和适当门电路实现一位全加器, 写出设计过程, 并画出具体电路图。

答: 全加器的真值表为:

A	B	CI	CO	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

由真值表可得:

$$S = \sum m(1, 2, 4, 7)$$

$$= m_1 + m_2 + m_4 + m_7$$

$$= \overline{m_1} \cdot \overline{m_2} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_7}$$

3-3 (6分)、用 8 选 1 数据选择器 74LS151 产生逻辑函数  $L = \overline{AC} \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{B}$ , 写出设计过程, 并画出具体电路图。

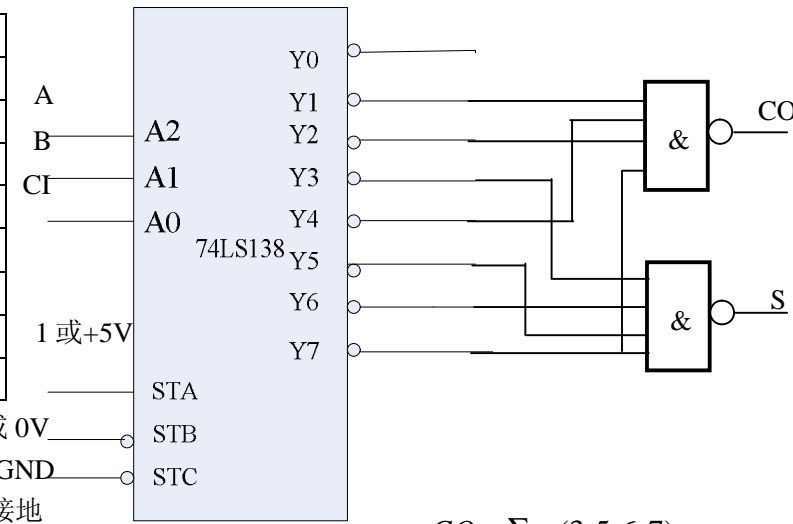
答:

$$L = \overline{AC} \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{B}$$

$$= AC + \overline{ABC} + B$$

$$= ABC + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$$

$$= \sum m(2, 3, 5, 6, 7)$$

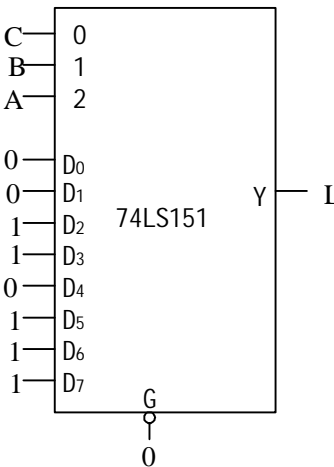


$$CO = \sum m(3, 5, 6, 7)$$

$$= m_3 + m_5 + m_6 + m_7$$

$$= \overline{m_3} \cdot \overline{m_5} \cdot \overline{m_6} \cdot \overline{m_7}$$

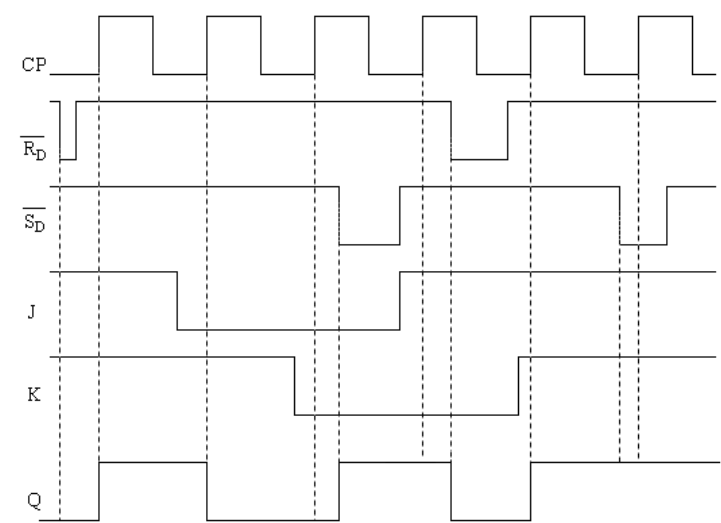
$$L = \overline{AC} \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{B}$$



四、触发器和时序逻辑电路分析与设计（共 20 分）

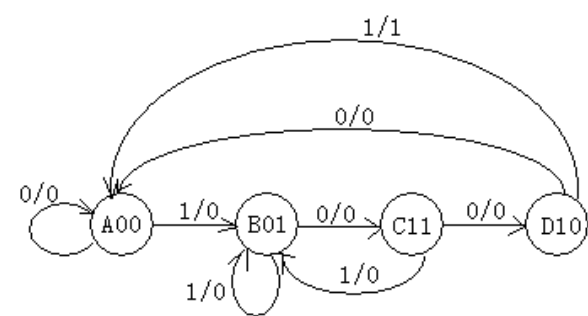
4-1（8 分）、给定上升沿触发的 J-K 触发器，请根据输入波形画出输出 Q 波形。

答案：波形如下：



4-2（8 分）、画出不可重叠的序列“1001”检测器的状态图和状态表，若选用 D 触发器，请写出其最简激励方程（设状态为 A=00、B=01、C=11、D=10，起始状态为 A）。

答案：

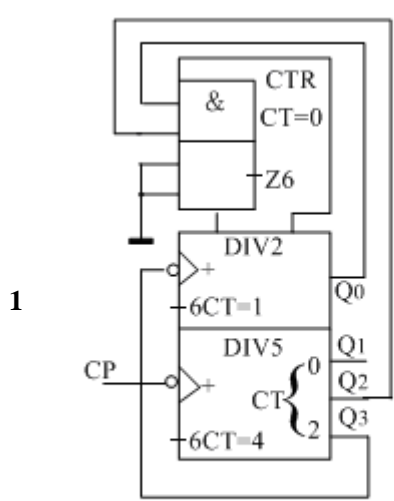


$S_i^n$ $Q_1^n Q_0^n$	$S_i^{n+1} / Z^n$	
	$X = 0$	$X = 1$
A0 0	A0 0/0	B0 1/0
B0 1	C1 1/0	B0 1/0
C1 1	D1 0/0	B0 1/0
D1 0	A0 0/0	A0 0/1

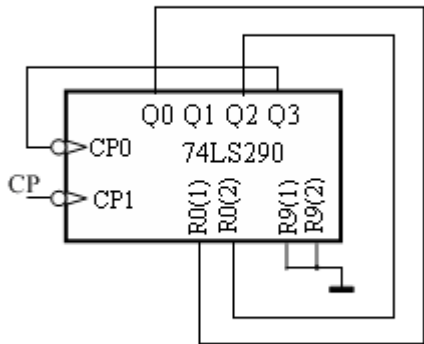
$$Q_1^{n+1} = \overline{X} \cdot Q_0 = D_1$$

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_1} \cdot Q_0 + \overline{Q_1} \cdot X + Q_0 \cdot X = D_0$$

4-3（4 分）、分析给定的逻辑图，请写出状态转移表（a、b 两图是一样的，a 图为国标符号，b 图为通用符号）。



a图



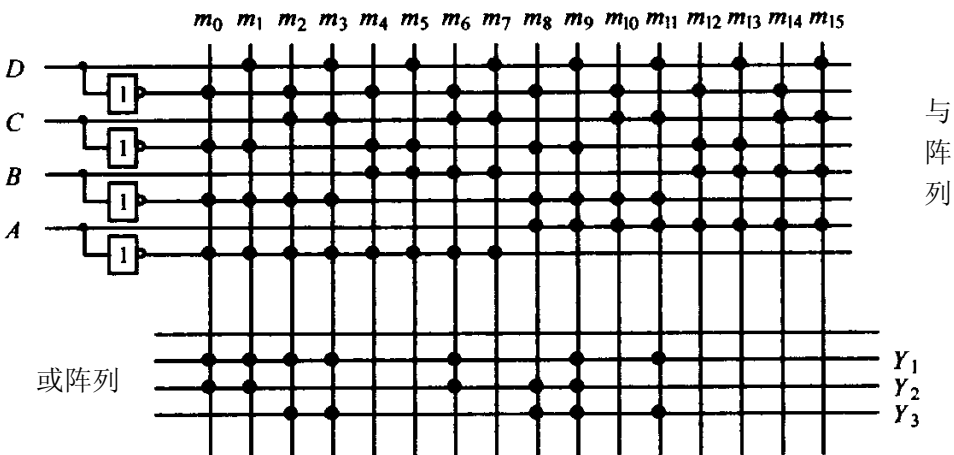
b图

答案：状态转移表为：

	Q0	Q3	Q2	Q1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1

五、可编程逻辑器件、脉冲波形的产生与变换知识（共 16 分）

5-1（4 分）、已知逻辑函数如下图的 ROM 阵列所示，求输出函数  $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ 。



$Y_1 = \sum m(0,1,2,3,6,9,11)$

答：或  $Y_1 = m_0 + m_1 + m_2 + m_3 + m_6 + m_9 + m_{11}$  三者之一即可

或  $Y_1 = \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D$

$Y_2 = \sum m(0,1,6,8,9)$

或  $Y_2 = m_0 + m_1 + m_6 + m_8 + m_9$  三者之一即可

或  $Y_2 = \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D$

$Y_3 = \sum m(2,3,8,9,11)$

或  $Y_3 = m_2 + m_3 + m_8 + m_9 + m_{11}$  三者之一即可

或  $Y_3 = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D$

注：该题都正确 4 分，每小答（ $Y_1$  或  $Y_2$  或  $Y_3$ ）全错扣 1 分，部分错酌情扣分。

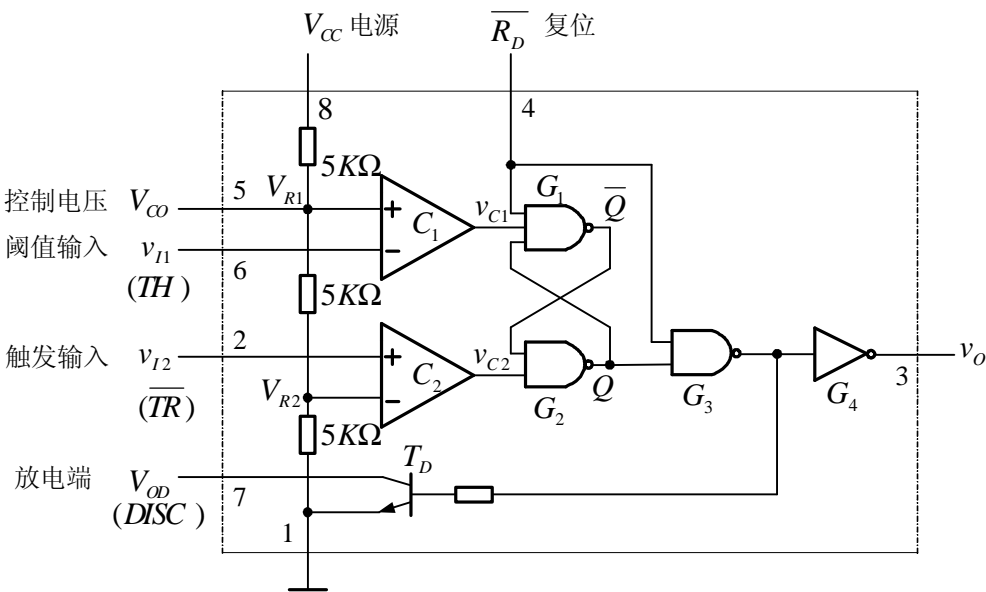
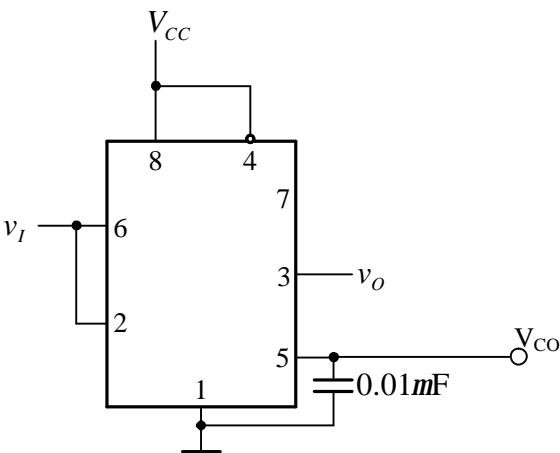
5-2（8 分）、根据所学的可编程器件知识，依据 PROM、PLA、PAL 和 GAL 的特点，完成下表。

器件	提供的最小项 (全部/部分)	与阵列 (可编程/固定)	或阵列 (可编程/固定)	输出型式 (可编程/固定)
PROM	全部	固定	可编程	固定
PLA	部分	可编程	可编程	固定
PAL	部分	可编程	固定	固定
GAL	部分	可编程	固定	可编程（或 OLMC）

注：该题每空 0.5 分。

5-3（4 分）、在下图所示的用 555 定时器接成的施密特触发器电路中，当  $V_{CC}=9V$ ，而控制电源  $V_{CO}=5V$

时， $V_{TH}^+$ 、 $V_{TH}^-$  及  $\Delta V_{TH}$  各为多少伏？



答：  $V_{TH}^+=5V$ 、 $V_{TH}^-=2.5V$  及  $\Delta V_{TH}=2.5V$

注：  $V_{TH}^+=5V$ （2 分）、 $V_{TH}^-=2.5V$ （1 分）、 $\Delta V_{TH}=2.5V$ （1 分）