

华东师范大学计算机科学与技术学院上机实践报告

课程名称：数字逻辑及实验	年级：2022 级	上机实践成绩：
指导教师：施维良	姓名：岳锦鹏	上机实践日期：2023/11/23
实践编号：实验五	学号：10213903403	上机实践时间：2 学时

一、实验目的

1. 掌握计数、译码和显示电路的工作原理，熟悉其电路结构。
2. 测试计数器 74LS90 的逻辑功能。
3. 用 74LS90、74LS248 和共阴极 LED 显示器 (2ES102) 组成数字计数显示单元。

二、实验内容及步骤

1. 把 74LS90 接成二进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 观察并记录时钟脉冲和输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)
2. 把 74LS90 接成五进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 记录时钟脉冲及 Q_B 、 Q_C 、 Q_D 的输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)
3. 把 74LS90 接成 8421 码十进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 记录时钟及 Q_A 、 Q_B 、 Q_C 、 Q_D 各点亮、暗情况。
4. 按图 5.6 所示, 将译码器 74LS248 和显示器 2ES102 连接起来, 分别输入图 5.2 所示的数据, 把 74LS248 的 (a、b、c、d、e、f、g) 输出状况和显示结果填入图 5.2 中, 验证其逻辑功能。
5. 按实验图 5.11 所示, 把实验箱上的 Q1、Q2、Q3、Q4 和 74LS90 的 Q1、Q2、Q3、Q4 联接起来, 输入 1Hz 脉冲, 观察显示器显示结果。若把各位的 RBI 接地, BI/RBO 接个位的 RBI, 重复上述过程, 观察显示结果。
6. * 对图 5.11 的实验做改进, 使它成为 12 进制, 显示规律为 1、2、3、4……9、10、11、12、1、2、……即从 12 不是返回到 0, 而是返回到 1。

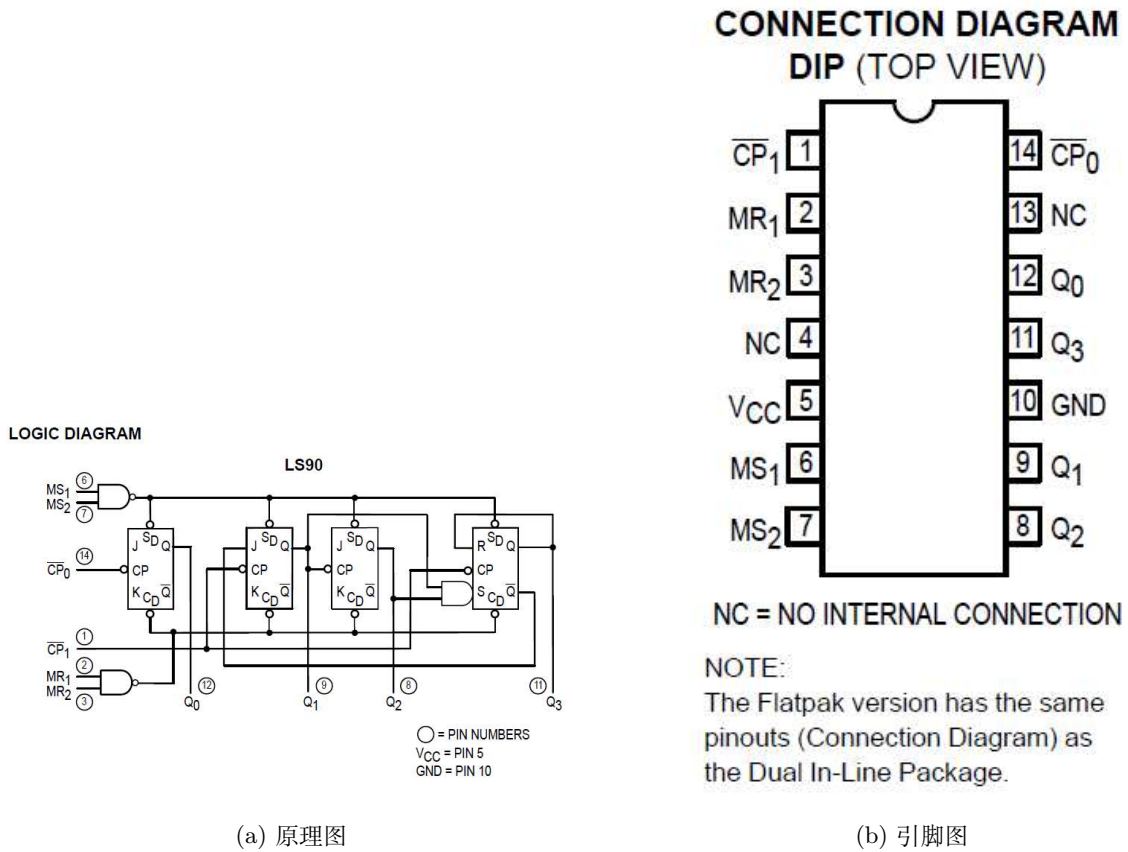


图 5.1: 74LS90 的原理图和引脚图

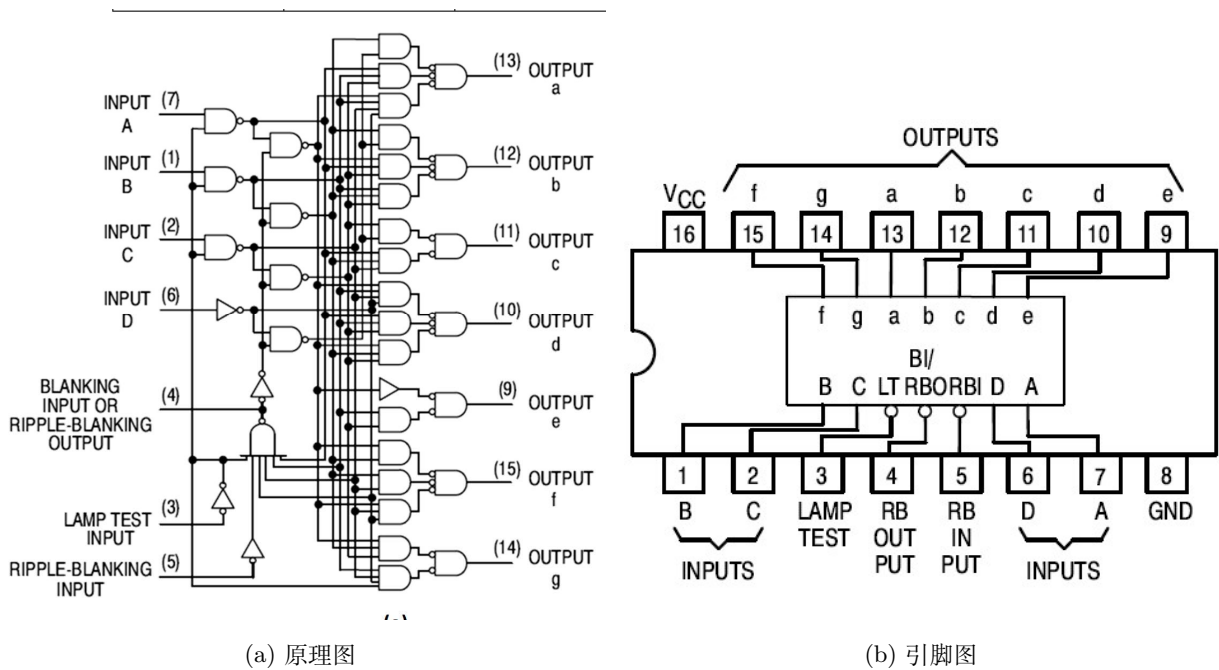


图 5.2: 74LS248 内部原理及其引脚图

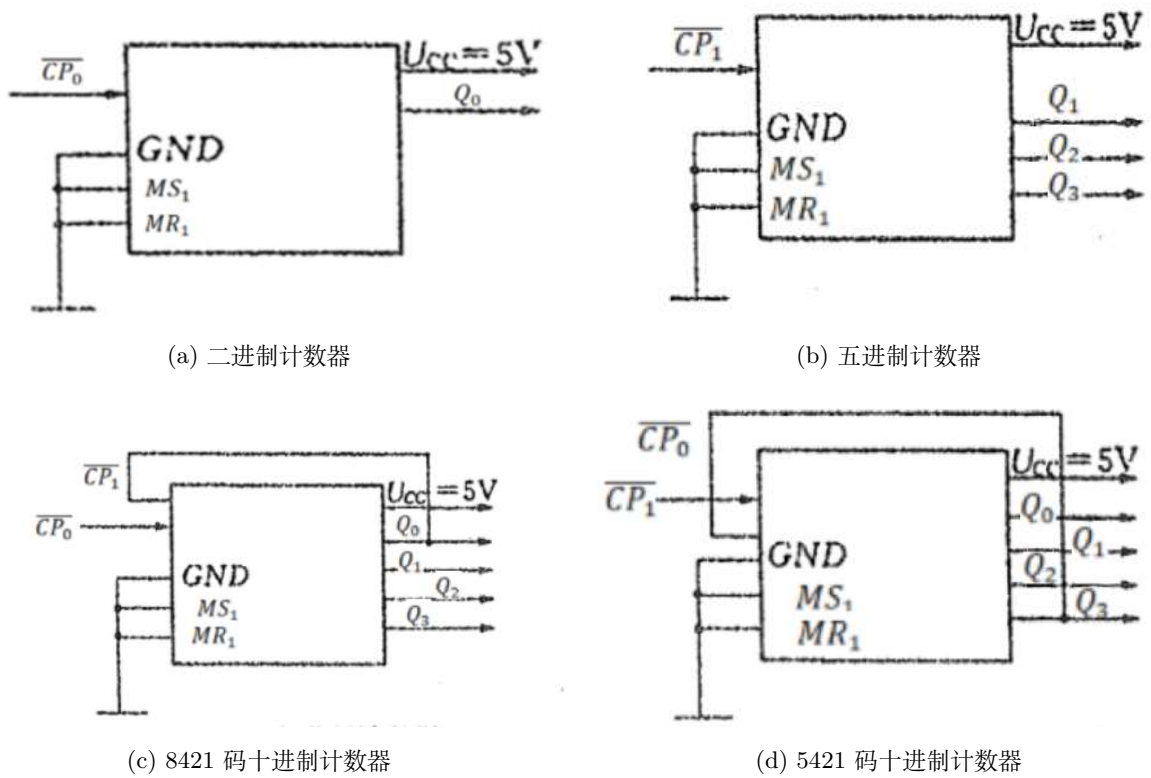


图 5.3: 74LS90 的四种不同的计数方式

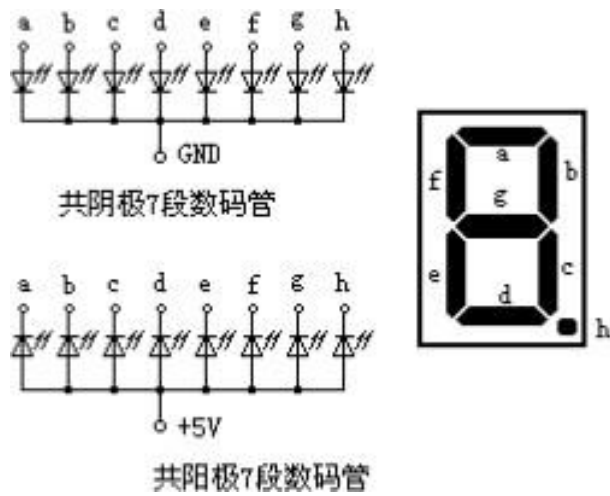


图 5.4: 数码管原理图

表 5.1: 共阴数码管对应的码值表

显示	a	b	c	d	e	f	g	dp(h)
0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1	0
3	1	1	1	1	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0	1	1	0
5	1	0	1	1	0	1	1	0
6	1	0	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	0	1	1	0

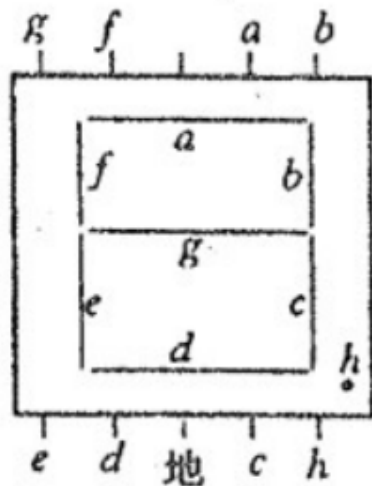


图 5.5: 2ES102 引脚段划图

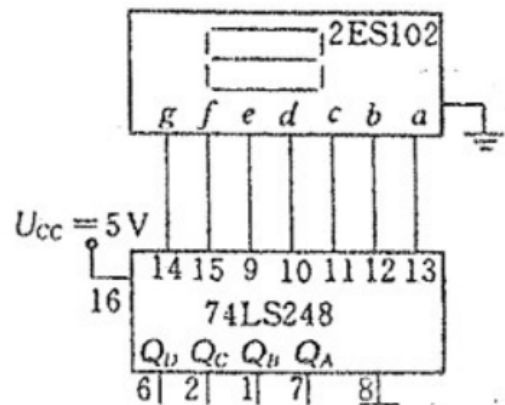


图 5.6: 译码显示成分

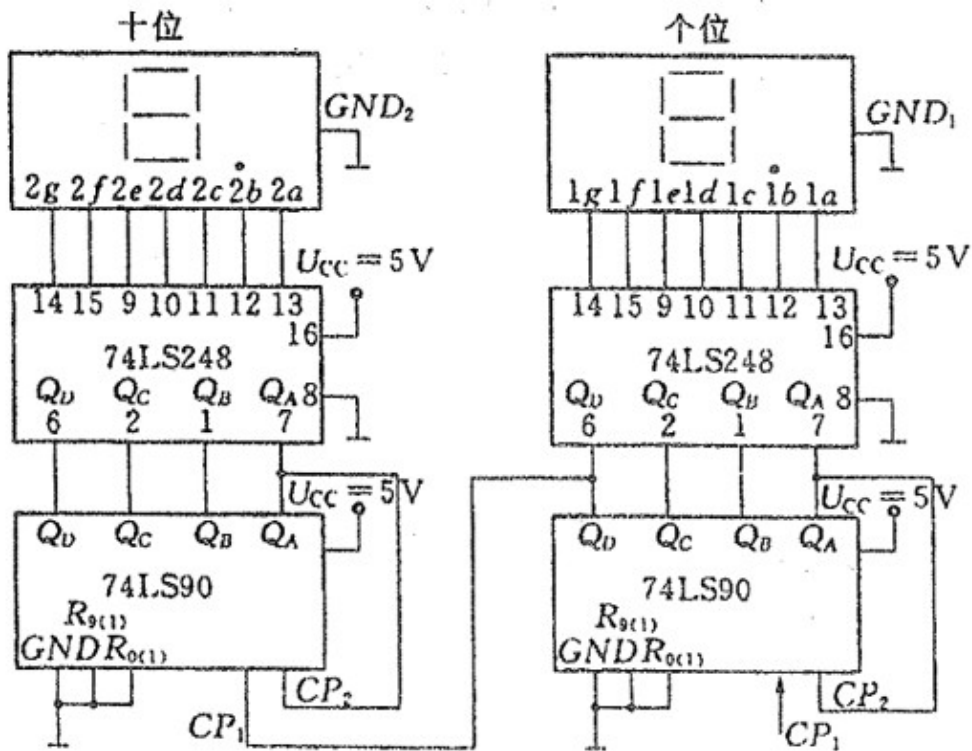
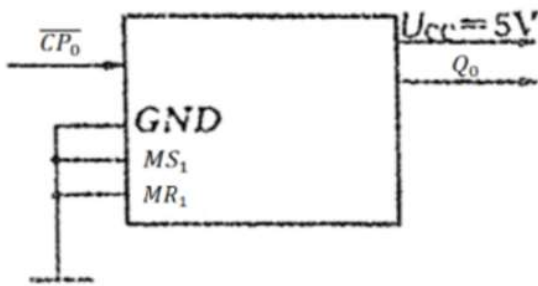


图 5.7: 两位二-十进制计数、译码、显示

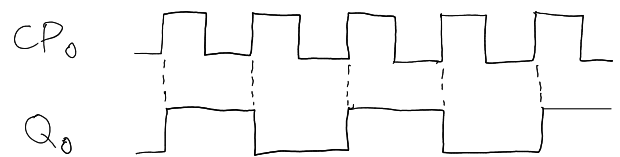
三、实验原理

1. 把 74LS90 接成二进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 观察并记录时钟脉冲和输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)

$\overline{CP_0}$ 的下降沿触发, 即 CP_0 的上升沿触发。



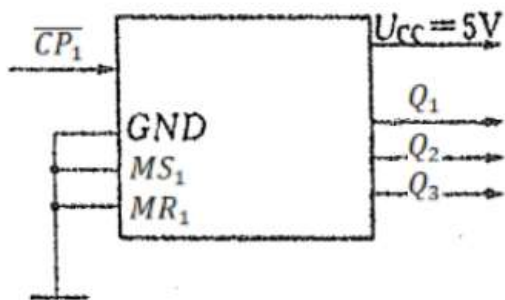
(a) 二进制计数器



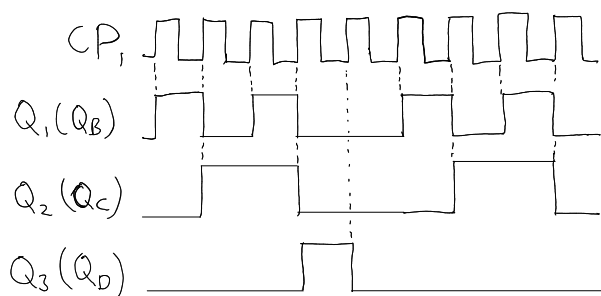
(b) 时钟脉冲和输出脉冲

2. 把 74LS90 接成五进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 记录时钟脉冲及 Q_B 、 Q_C 、 Q_D 的输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)

$\overline{CP_1}$ 的下降沿触发, 即 CP_1 的上升沿触发。



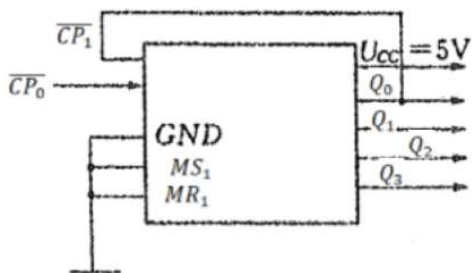
(a) 五进制计数器



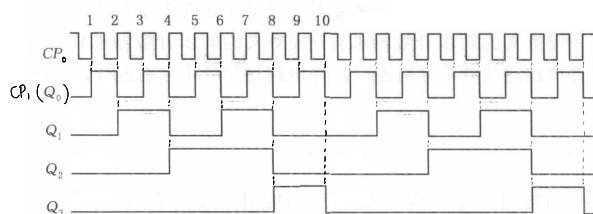
(b) 时钟脉冲和输出脉冲

3. 把 74LS90 接成 8421 码十进制计数器，用指示灯的亮、暗情况，记录时钟及 Q_A 、 Q_B 、 Q_C 、 Q_D 各点亮、暗情况。

$\overline{CP_0}$ 的下降沿触发，即 CP_0 的上升沿触发。 $\overline{CP_1}$ 的下降沿触发，即 Q_0 的下降沿触发。



(a) 8421 码十进制计数器



(b) 时钟脉冲和输出脉冲

4. 按图 5.6 所示，将译码器 74LS248 和显示器 2ES102 连接起来，分别输入图 5.2 所示的数据，把 74LS248 的 (a、b、c、d、e、f、g) 输出状况和显示结果填入图 5.2 中，验证其逻辑功能。

表 5.2: 74LS248 译码

(可以看到 Q_D 应该是高位， Q_A 应该是低位。)

LT	RBI	RBO	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	a b c d e f g	显示字符
H	Φ	H	0	0	0	0	1111110	0
H	Φ	H	0	1	0	0	1101101	2
H	Φ	H	0	1	0	1	0000000	空
H	Φ	H	1	0	0	0	0110000	1
H	Φ	H	0	0	1	0	0110011	4
H	Φ	H	1	0	0	1	1111011	9
Φ	Φ	L	Φ	Φ	Φ	Φ	0000000	空
H	L	Φ	0	0	0	0	0000000	空
L	Φ	H	Φ	Φ	Φ	Φ	1111111	8

5. 按实验图 5.11 所示，把实验箱上的 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 和 74LS90 的 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 联

接起来，输入 1Hz 脉冲，观察显示器显示结果。

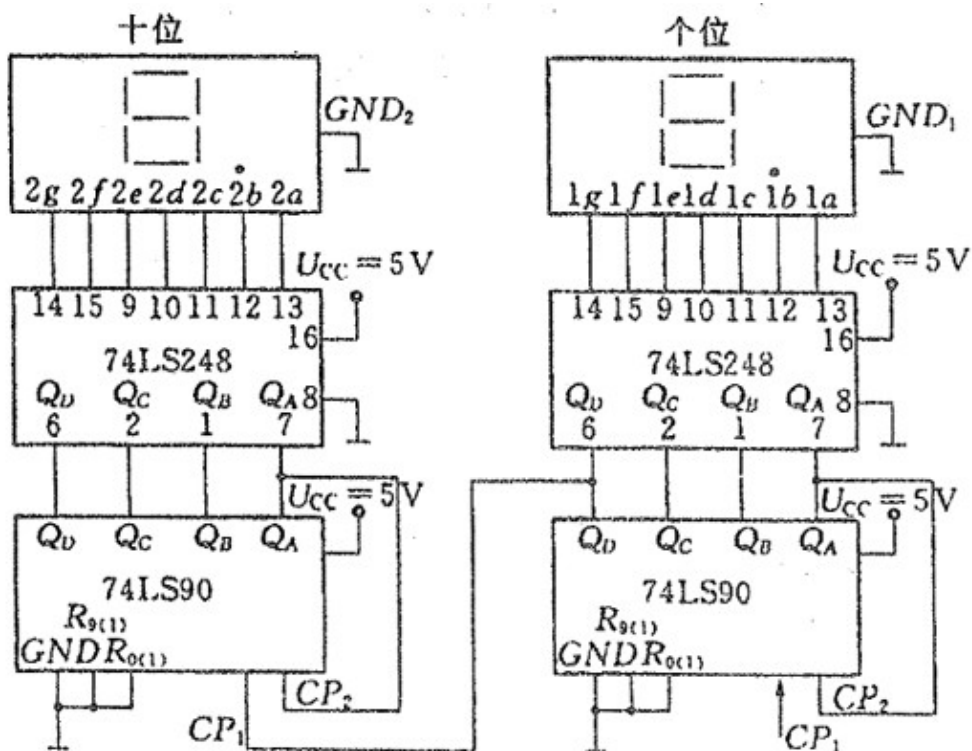


图 5.11: 两位二十进制计数、译码、显示

此时显示器在时钟信号的驱动下，每次时钟信号上升沿时变化一次，从 00、01、02、……一直增加到 99，之后再变回 00，如此循环。

若把个位的 RBI 接地，十位的 BI/RBO 接个位的 RBI，重复上述过程，观察显示结果。

此时当十位为 0 时，显示器将只显示个位，即从 0、1、2、……一直增加到 99，之后再变回 0，如此循环。

6. * 对图 5.11 的实验做改进，使它成为 12 进制，显示规律为 1、2、3、4……9、10、11、12、1、2、……即从 12 不是返回到 0，而是返回到 1。

12 在此电路中的表示为 10010，即十位的 Q_A 为 1，个位的 Q_B 为 1，其余的 Q 均为 0，此时要让它返回到 1，即个位的 Q_A 为 1，其余的 Q 均为 0。那么由于个位的 CP_1 的时钟信号驱动，个位的 Q_A 本来就会在时钟信号上升沿时变为 1，因此考虑在 Q 输出 10010 时将十位的 Q_A 和个位的 Q_B 在下一时刻变为 0，其中十位的 Q_A 容易变 0，直接将清零端输入 1 即可，但个位不容易只让 Q_B 清零而 Q_A 正常变 1，因此尝试换个思路，改变个位的输出，让它在个位为 0010 时阻塞 Q_B 的输出。

