

实验四 RS 触发器和 JK 触发器 实验报告

22281067 衡勇睿

一、实验目的

- 1、掌握 Multisim 软件对组合逻辑电路分析与设计的方法；
- 2、掌握利用集成逻辑门构建组合逻辑电路的设计过程；
- 3、掌握组合逻辑电路的分析方法。

二、实验原理

触发器是构成时序逻辑电路的基本单元电路。在输入信号的作用下，触发器可以从一种状态翻转到另一种状态。当输入信号消失后，能保持其状态不变。触发器的输出状态不仅与输入信号有关，而且还和原来电路状态有关，具有记忆功能。RS 触发器可以由与非门构成，实验中使用 74LS00N 是常用的 2 输入与非门。JK 触发器是数字电路触发器中的一种基本电路单元。JK 触发器具有置 0、置 1、保持和翻转功能。7473N 的 J、K 端同时接高电平时，输出端的状态会随着每输入一个脉冲改变一次。



图 4-1 74LS00N

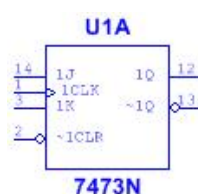


图 4-2 7473N

三、实验内容及实验步骤

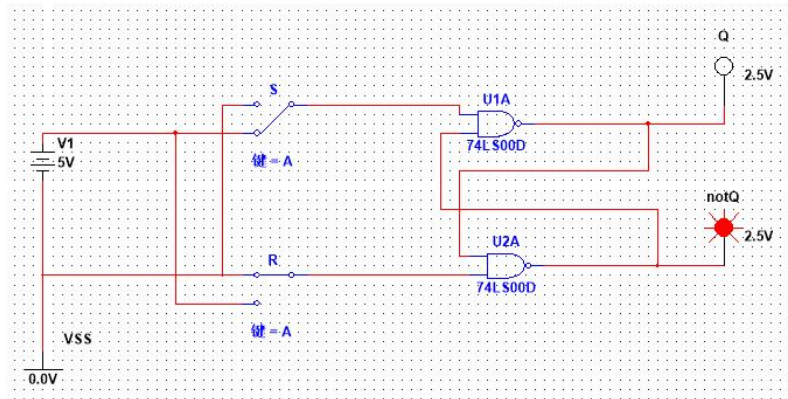
任务 1：按图 4-3 所示创建 RS 触发器，通过探测器观察数据。探测器亮表示数据为“1”，探测器灭表示数据为“0”。通过改变开关 J1, J2 的状态改变 R, S 的输入。当触发器的输入 R=0, S=1 时，触发器的输出 Q=0，取其他数据列出 RS

触发器真值表并列特征方程。

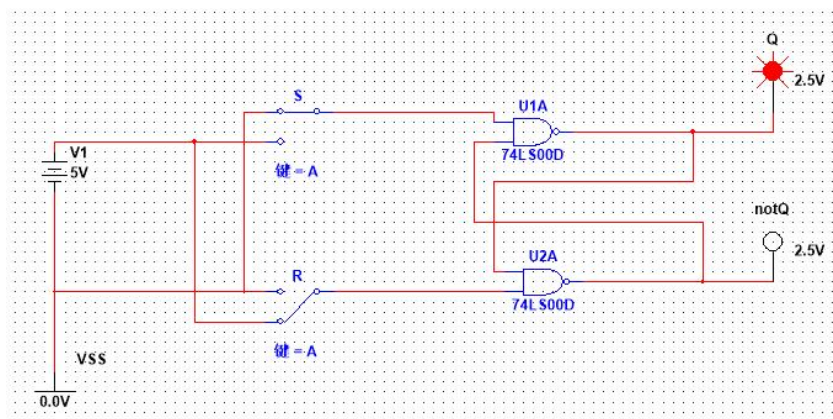
实验现象：

本器件是由与非门组成的 RS 触发器。S（Set）是置位信号，R（Reset）是复位信号，输入为低电平有效。

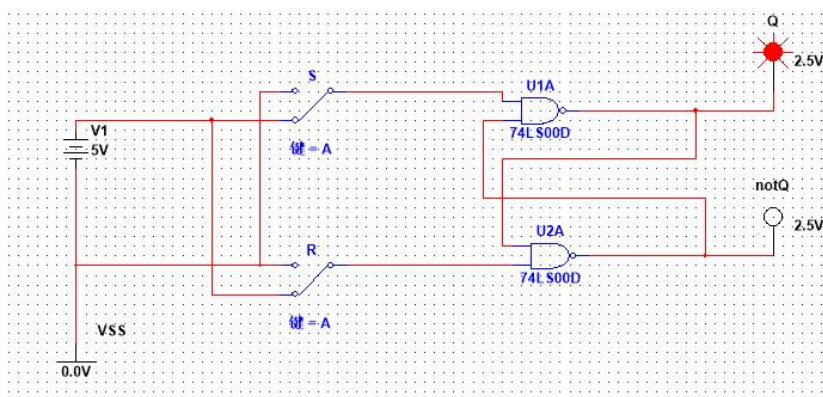
（1）当触发器的输入 $R=0$ ， $S=1$ 时，触发器的输出 $Q=0$ ，功能为置 0



（2）当触发器的输入 $R=1$ ， $S=0$ 时，触发器的输出 $Q=1$ ，功能为置 1



（3）当触发器的输入 $R=1$ ， $S=1$ 时（本操作紧跟在（2）之后），触发器的输出保持不变

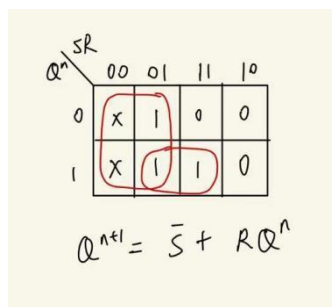


（4）当触发器的输入 R 和 S 同时从 1 翻转为 0，此时为不稳定状态。原因：“同时”翻转是很难做到的，两者存在着竞争关系，若 R 先翻转为 0，则置 0，若 S 先翻转为 0，则置 1，既置位又复位，使结果不稳定。

真值表:

S	R	Q _n	Q _{n+1}	说明
0	1	0	1	置 1
0	1	1	1	
1	0	0	0	置 0
1	0	1	0	
1	1	0	0	保持
1	1	1	1	
0	0	0	1*	不确定
0	0	1	1*	

特征方程:

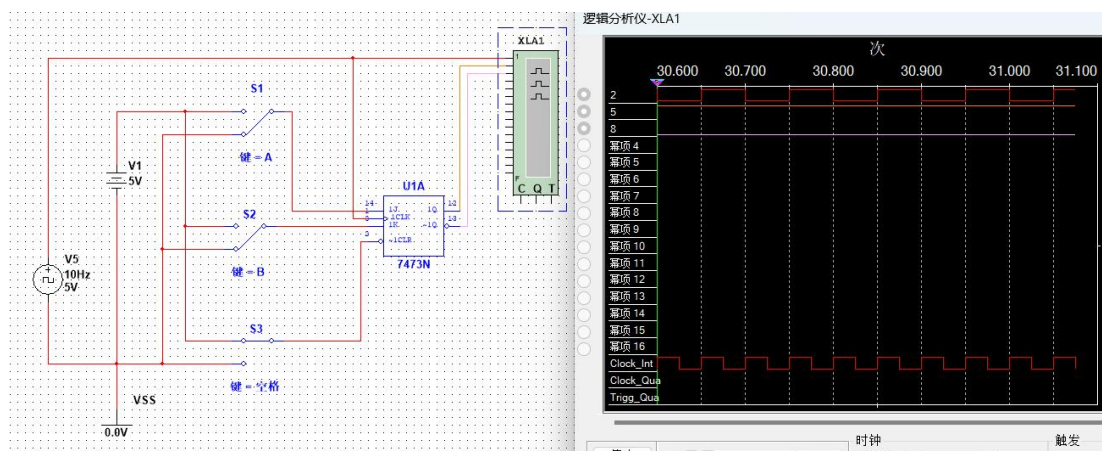


任务 2: 按图 4-4 所示创建 JK 触发器, 通过改变三个开关改变输入数据, 按对应开关的开关键符合, 即可改变开关位置从而改变输入数据, 电源 V2 和地分别表示数据 1 和 0。改变开关 J3, 改变 1CLR 的状态, 改变 J1, J2 改变 J, K 的输入, 在逻辑分析仪中观察波形, 并记录输出 Q 的值。1CLR=0 时, 观测清零。

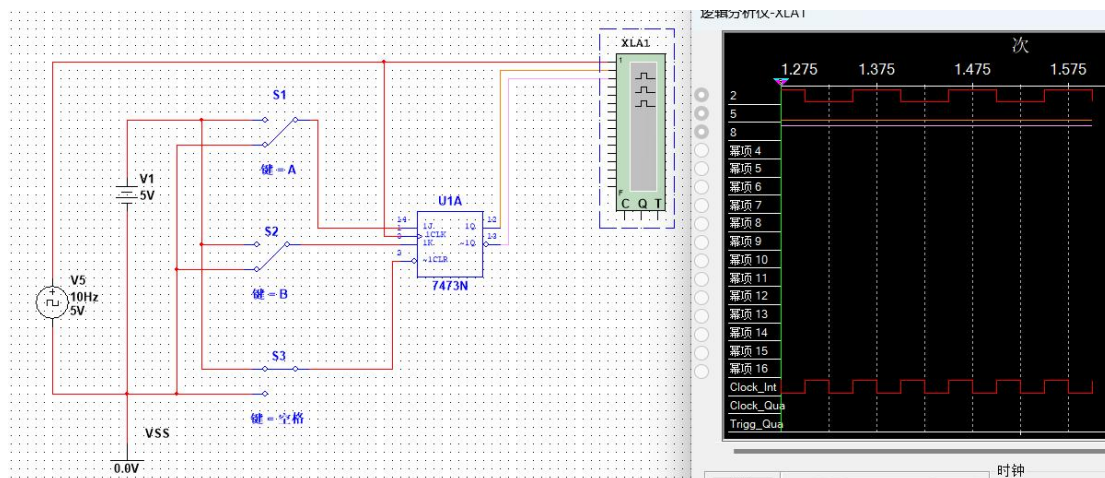
实验现象:

(1) J=0, K=0 时,

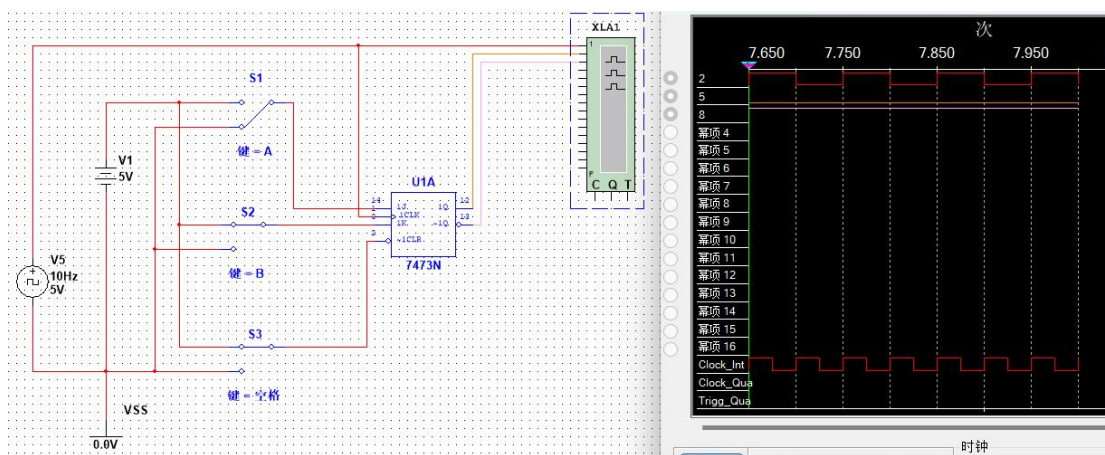
当 Q_n = 1 时, Q_{n+1} = 1;



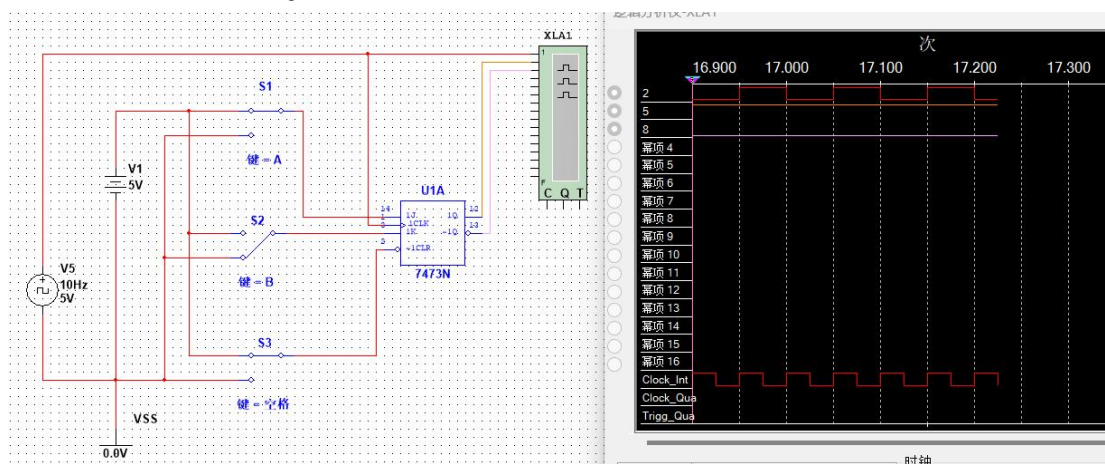
当 $Q_n = 0$ 时, $Q_{n+1} = 0$;



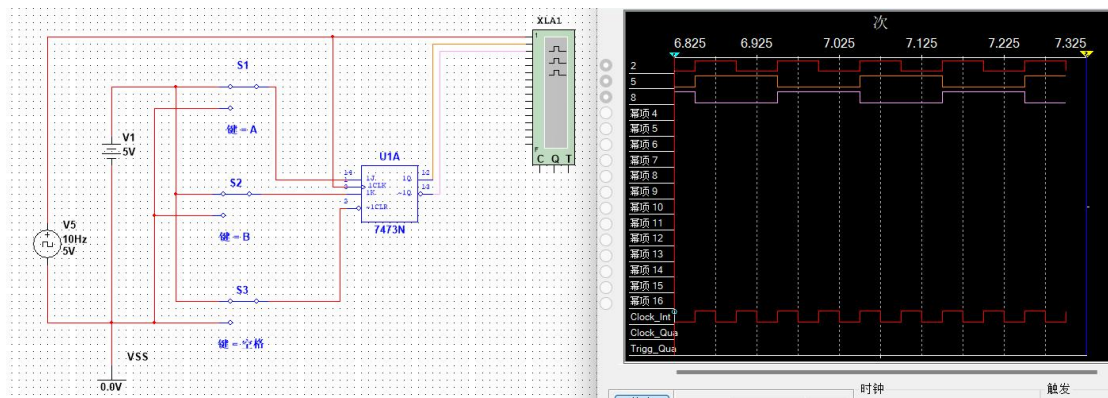
(2) $J=0, K=1$ 时, $Q = 0$



(3) $J=1, K=0$ 时, $Q = 1$



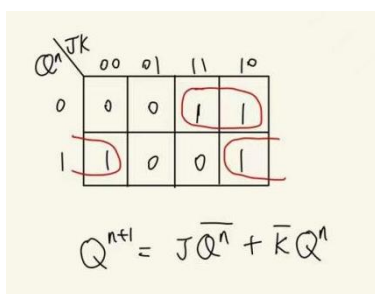
(4) $J=1, K=1$ 时, $Q_{n+1} = \text{NOT}(Q_n)$



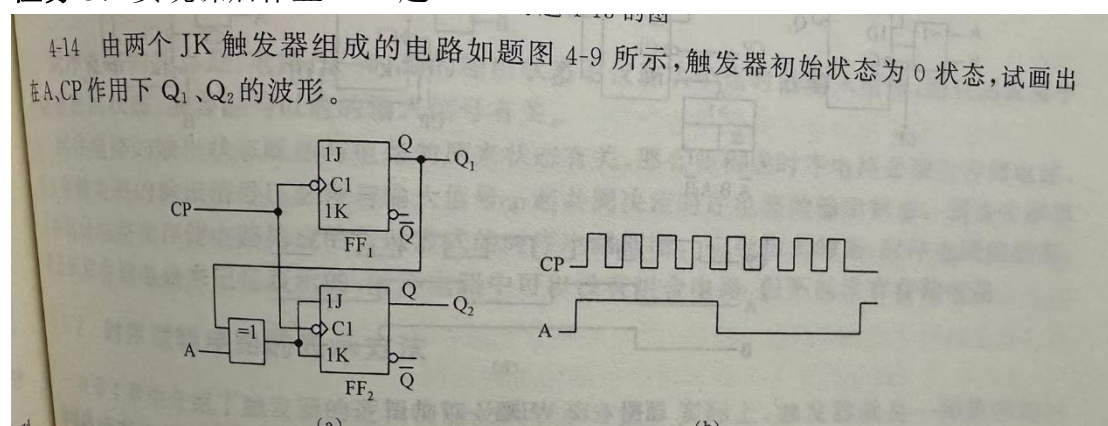
真值表:

J	K	Q_n	Q_{n+1}	说明
0	0	0	0	保持
0	0	1	1	
0	1	0	0	置 0
0	1	1	0	
1	0	0	1	置 1
1	0	1	1	
1	1	0	1	翻转
1	1	1	0	

特征方程:



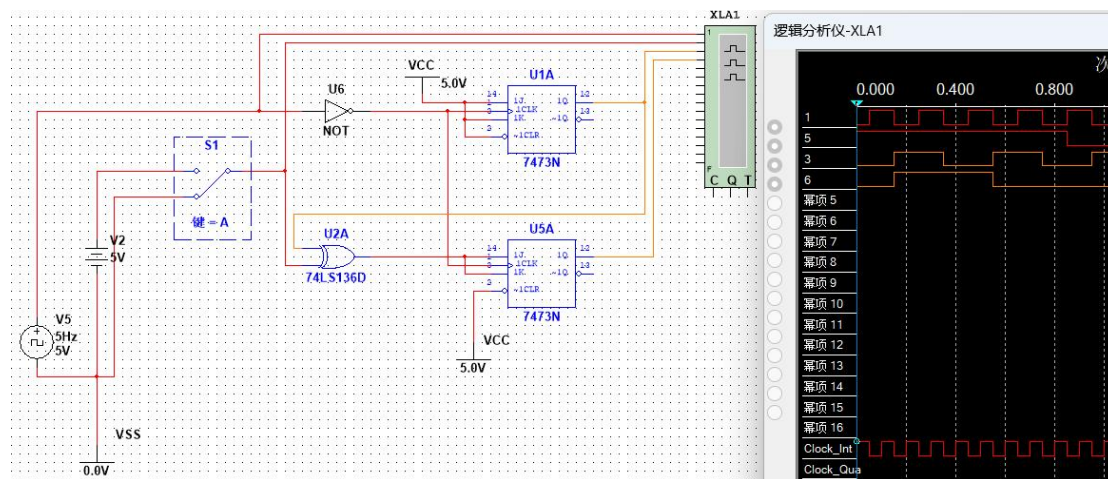
任务3：实现课后作业 4-14 题。



驱动方程、状态方程：

4-14. $J_1 = K_1 = 1$
 $Q_1^{n+1} = \overline{Q_1^n} \quad CP \downarrow$
 $J_2 = K_2 = Q_1^n \oplus A$
 $Q_2^{n+1} = (Q_1^n \oplus A) \overline{Q_2^n} + \overline{Q_1^n \oplus A} Q_2^n \quad CP \downarrow$

线路图与波形图：



其中各波形从上到下依次代表 CP、A、 Q_1 、 Q_2 。输出与预期结果一致。