

# 实验五 触发器的应用

姓名 侯少森 学号 18340055

## 一、J-K 触发器的动态功能测试

### 1. 实验内容

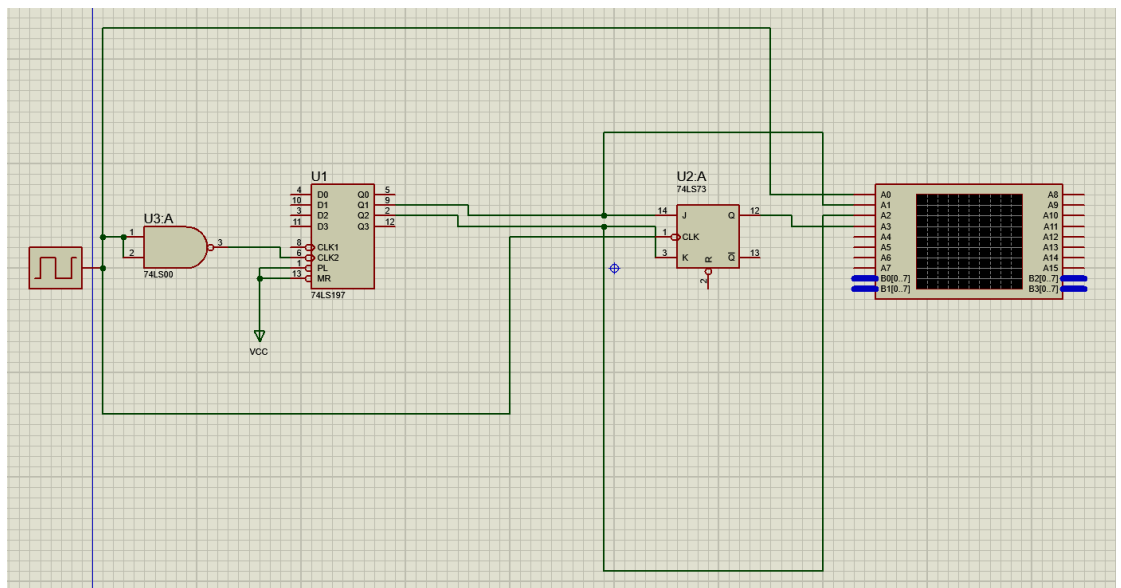
(1)将 74LS197 接成八进制计数器, 即 10KHz 连续脉冲接反相器后与  $CP_1$  相连(避免连续脉冲的下降沿使 74LS197 和 74LS73 同时翻转), 将  $\overline{MR}$ 、 $\overline{PL}$  接 HIGH,  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  作为输出. 并将 74LS197 的输出  $Q_1$  接 74LS73 的  $J_1$ ,  $Q_2$  接  $K_1$ , 10KHz 连续脉冲接 74LS73 的  $CP_1$ , 将 74LS73 的  $\overline{R}$  接手动负脉冲, 实验需先按负脉冲使 74LS73 输出清零, 使用示波器数字通道观察并记录 74LS73 的  $CP_1$ 、 $J_1$ 、 $K_1$ 、 $Q_1$  波形, 与 J-K 触发器功能表对比.

(2) 74LS73(J-K 触发器)的功能表如下:

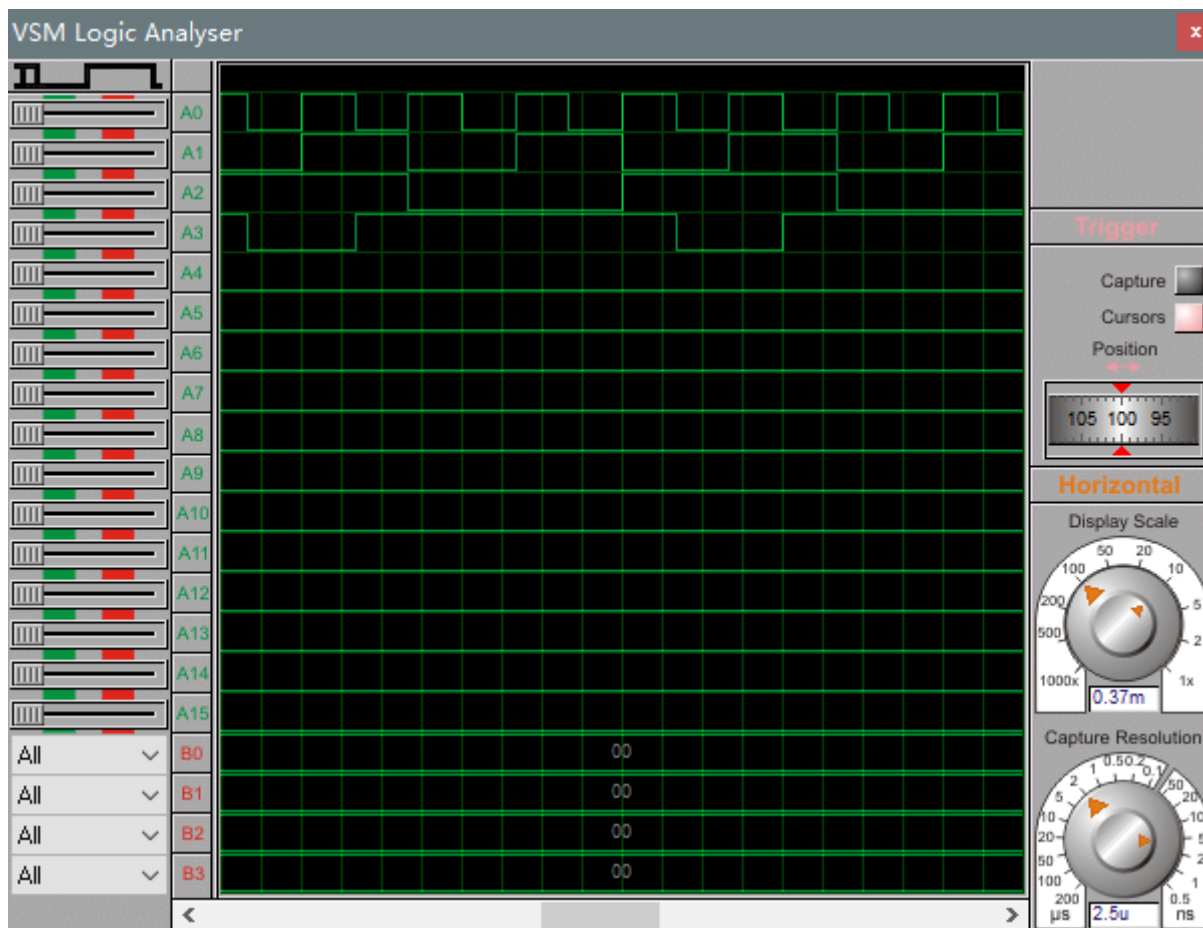
CP	J	K	Q	Q'	功 能
↓	0	0	0	0	保 持
↓	0	0	1	1	
↓	0	1	0	0	清 零
↓	0	1	1	0	
↓	1	0	0	1	置 位
↓	1	0	1	1	
↓	1	1	0	1	翻 转
↓	1	1	1	0	

### 2. 仿真电路与结果

(1)在 proteus 上设计出仿真电路图:



(2) 点击运行, 开始运行仿真电路图, 得到的结果如下:



与功能表相对照, 发现完全符合, 故 J-K 触发器的动态功能测试成功!

## 二、D 触发器动态功能测试

### 1. 实验内容

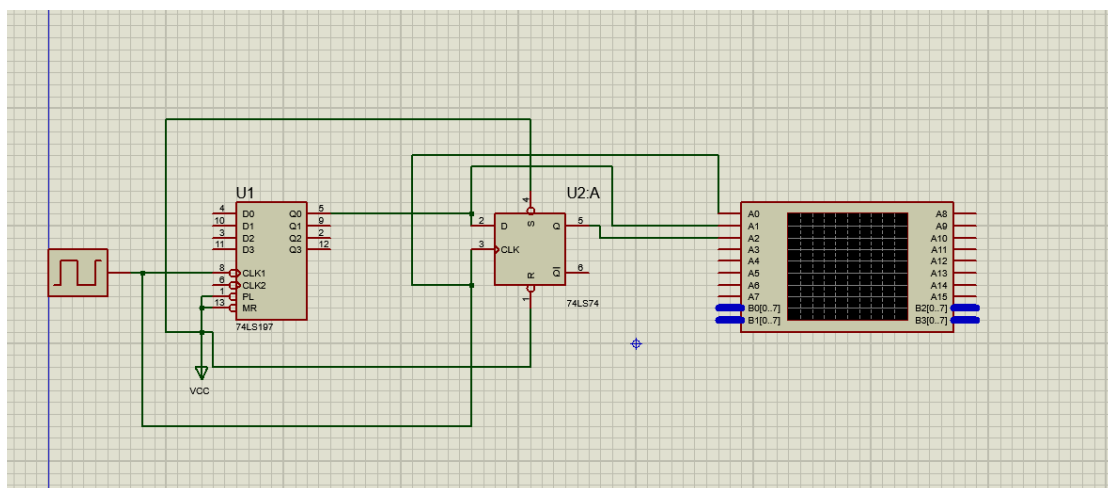
(1) 将 74LS197 接成二进制计数器, 并将 74LS197 的输出  $Q_0$  接 74LS74 的  $D_1$ , 10KHz 连续脉冲接 74LS74 的  $CP_1$ , 将 74LS74 的  $\bar{SD}_1$  接高电平,  $\bar{RD}_1$  接手动负脉冲, 使用示波器数字通道观察并记录 74LS74 的  $CP_1$ 、 $D_1$ 、 $Q_1$  波形, 检查其是否符合 D 触发器功能表.

(2) 74LS74(D 触发器) 的功能表如下:

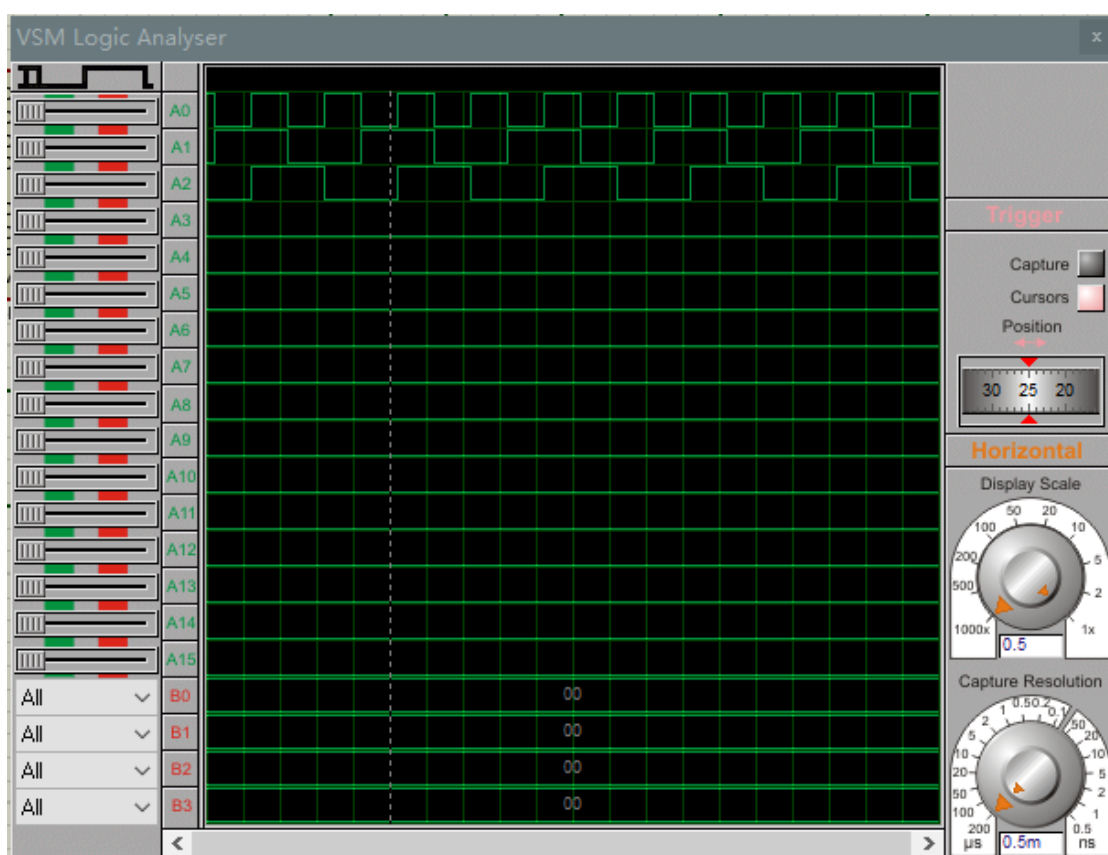
CP	D	Q	功能
↑	0	0	清零
↑	1	1	置位

### 2. 仿真电路与结果

(1) 在 proteus 上设计出仿真电路图:



(2) 点击运行, 开始运行仿真电路图, 得到的结果如下:

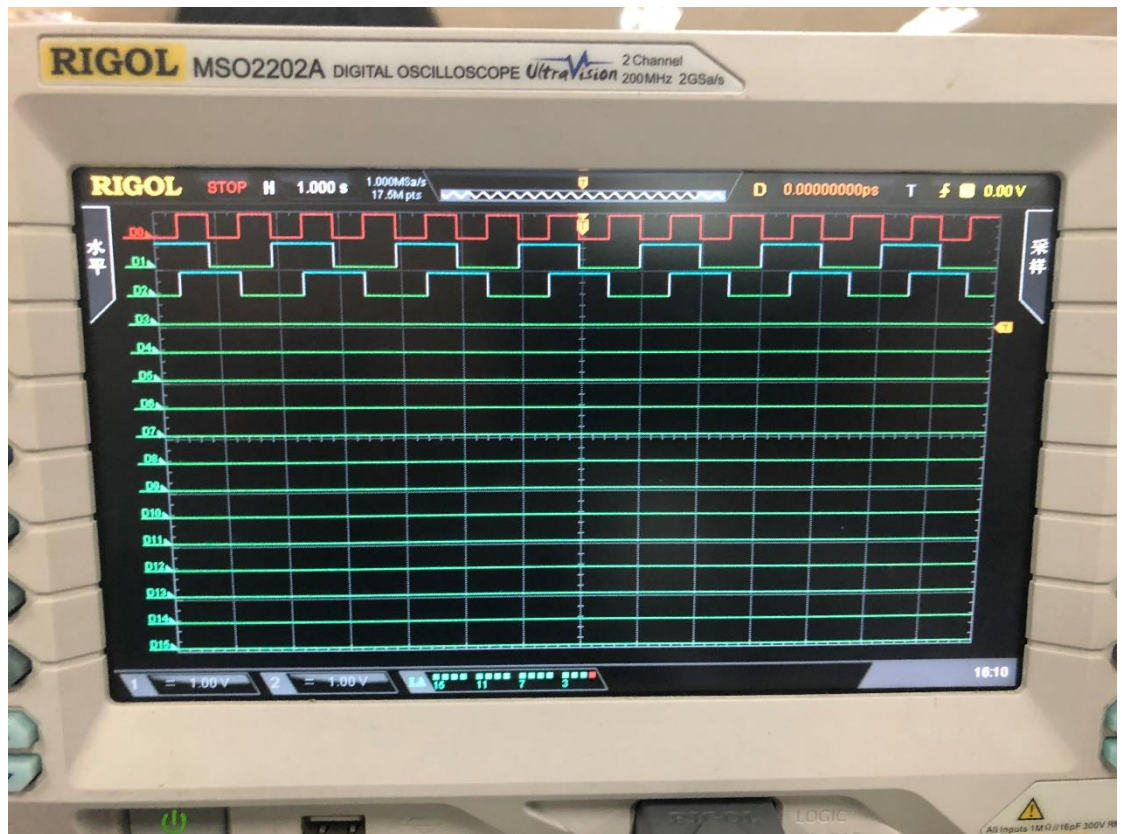


与功能表相对照, 发现完全符合, 故 D 触发器的动态功能测试成功!

### 3. 实验结果与分析

(1) 按照仿真电路图连接实验电路.

(2) 实验结果图 (即示波器上的波形图) 如下:



(3) 分析实验结果图：

示波器显示的波形图, 和仿真电路结果一样, 与 D 触发器的功能表相对应, 所以 D 触发器的动态功能测试成功！

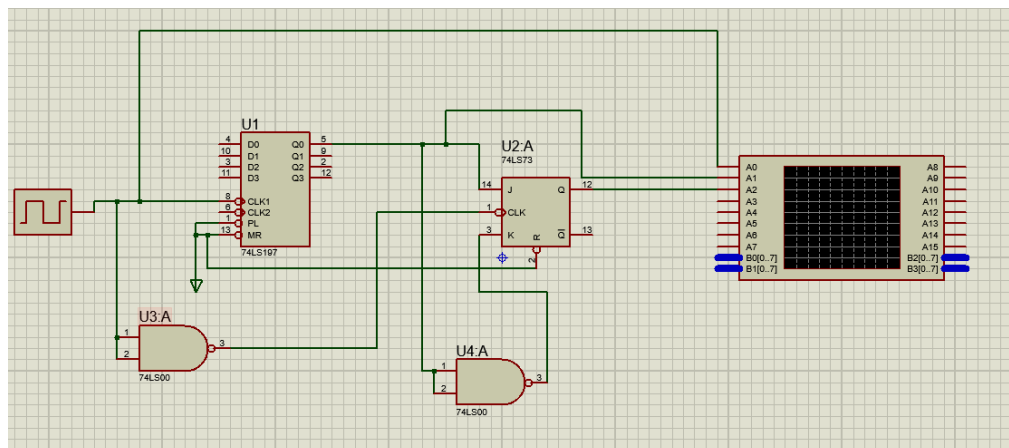
### 三、利用 J-K 触发器实现 D 触发器

#### 1. 实验内容

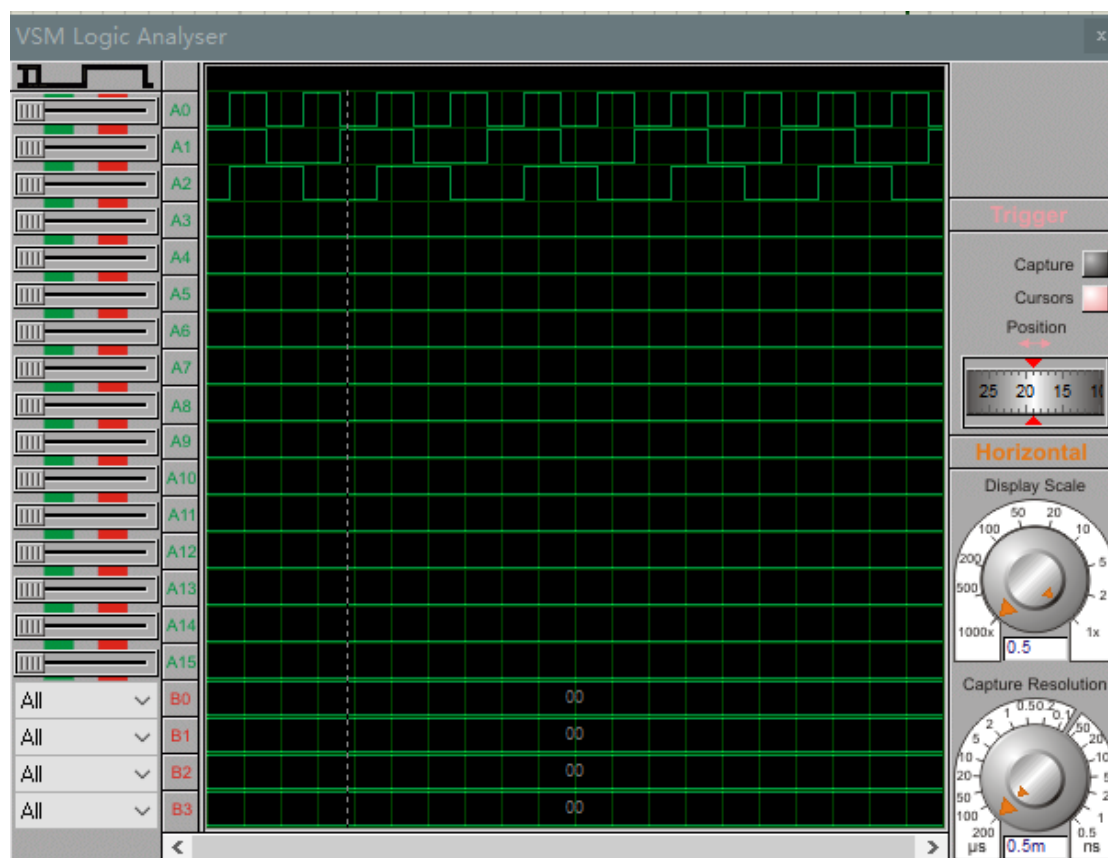
(1) 通过以上两个测试中的 J-K 触发器和 D 触发器的功能表, 我们可以知道, 要想用 J-K 触发器实现 D 触发器, 则需要实现清零和置位功能, 即 K 应始终与 J 电平相反, 与此同时, 74LS74 (D 触发器) 是上升沿触发, 而 74LS73 (J-K 触发器) 是下降沿触发, 所以应将连续脉冲取反后再接入 J-K 触发器的  $CP_1$ 。

#### 2. 仿真电路与结果

(1) 按照上面的分析, 在 proteus 上设计出仿真电路图：



(2) 点击运行, 开始运行仿真电路图, 得到的结果如下:

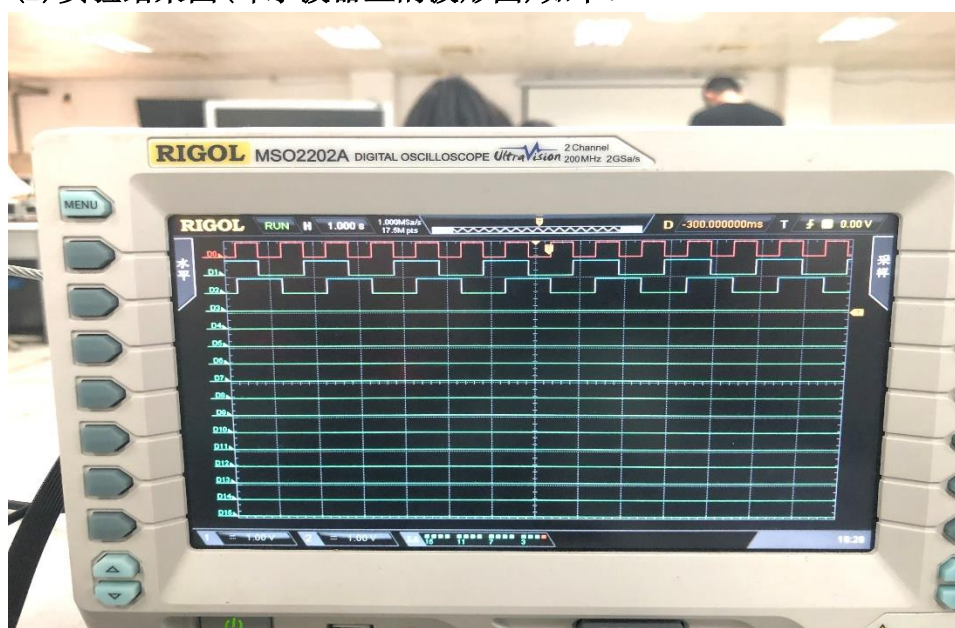


与前面的 D 触发器的仿真结果对比, 发现一模一样! 所以 J-K 触发器实现 D 触发器功能的设计成功!

### 3. 实验结果与分析

(1) 按照仿真电路图连接实验电路。

(2) 实验结果图(即示波器上的波形图)如下:





(3)分析实验结果图：

示波器显示的波形图, 和仿真电路结果一样, 与 D 触发器的功能表相对应, 所以 J-K 触发器实现 D 触发器功能的设计成功!

#### 四、利用 J-K 触发器实现 T 触发器

##### 1. 实验内容

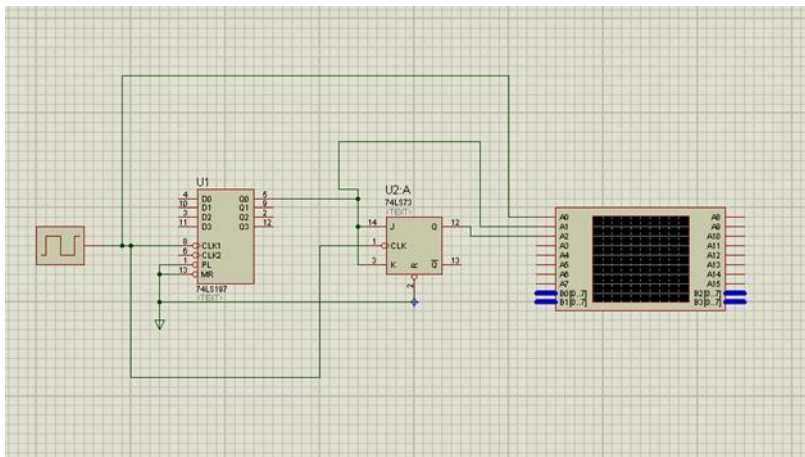
(1)T 触发器的功能表如下：

CP	T	Q	Q'	功 能
↓	0	0	0	保 持
↓	0	1	1	
↓	1	0	1	翻 转
↓	1	1	0	

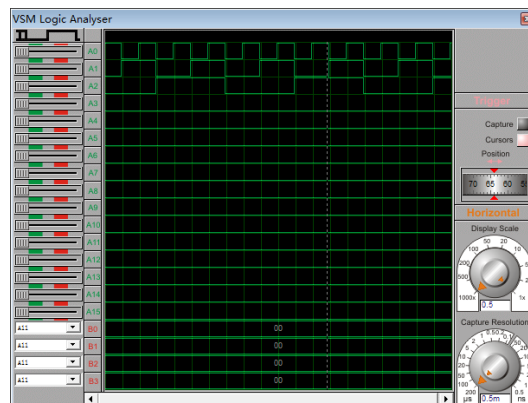
(2)通过以上的 J-K 触发器和 T 触发器的功能表, 我们可以知道, 要想用 J-K 触发器实现 T 触发器, 则需要实现保持和翻转功能, 即 J 和 K 的电平保持一致.

##### 2. 仿真电路与结果

(1)按照上面的分析, 在 proteus 上设计出仿真电路图.



(2)点击运行, 开始运行仿真电路图, 得到的结果如下：

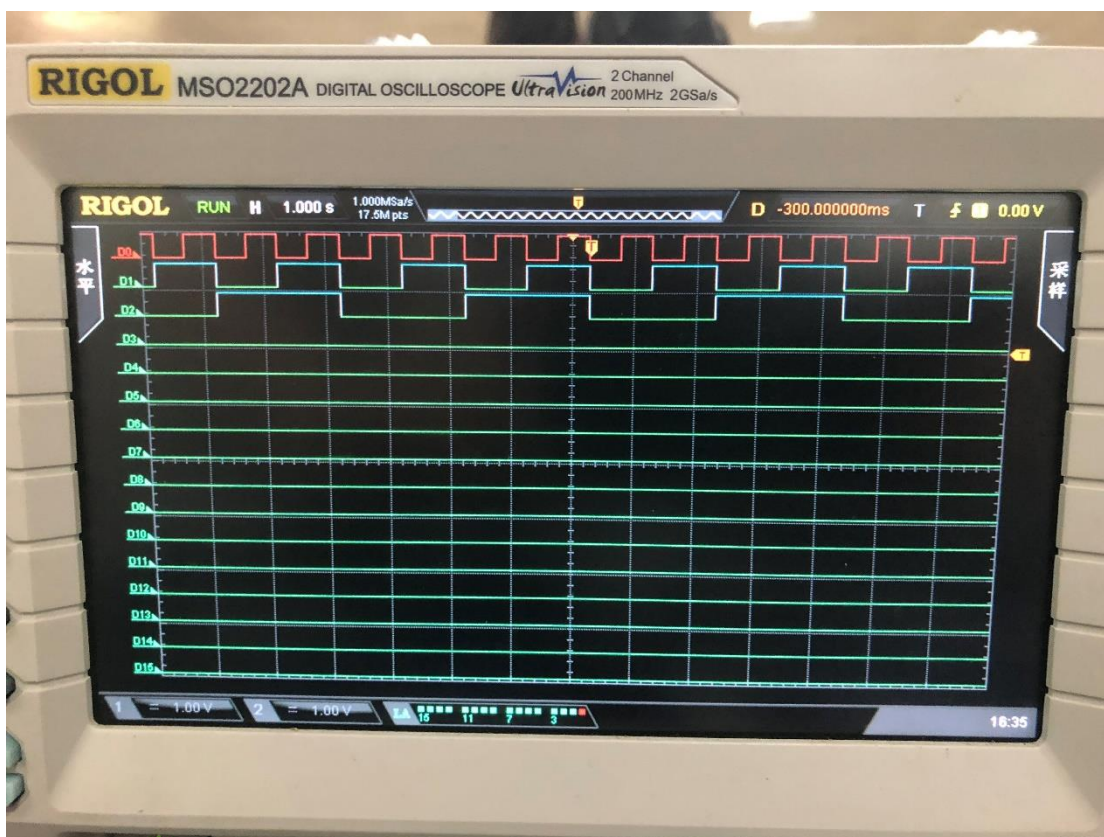


与功能表相对照, 发现完全符合, 故 J-K 触发器实现 T 触发器的设计成功!

### 3. 实验结果与分析

(1) 按照仿真电路图连接实验电路.

(2) 实验结果图(即示波器上的波形图)如下:



(3) 分析实验结果图:

示波器显示的波形图, 和仿真电路结果一样, T 触发器的功能表相对应, 所以 J-K 触发器实现 T 触发器功能的设计成功!

### 五、实验总结

1. 74LS73(J-K 触发器)是下降沿触发的, 而 74LS74(D 触发器)是上升沿触发, 所以用 J-K 触发器实现 D 触发器时, 要将连续脉冲取反.

2. 本次实验深入了解了 J-K 触发器和 D 触发器的逻辑功能, 掌握了 J-K 触发器实现其他触发器的方法.