

姓名: 徐臻含 学号: 11711414 实验日期: 2019.4.17

触发器 (R-S、D、J-K)

/20

1. 实验目的

- 熟悉并掌握 R-S、D、J-K 触发器的构成、工作原理和功能测试方法;
- 学会正确使用触发器集成芯片;
- 了解不同逻辑功能触发器相互转换的方法。

2. 实验器材

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	直流稳压电源	DP1308A	1	
2	数字示波器	TDS2012C	1	
3	函数信号发生器	DG1022	1	
4	模电数电综合实验箱	TPE-ADII	1	
5	元器件	74LS74 双D触发器 1片, 74LS112 双J-K触发器 1片, 74LS00 二输入端四与非门 1片	3	

3. 实验内容

3.1 基本 R-S 触发器功能测试

两个 TTL 与非门首尾相接构成的基本 R-S 触发器的电路如图 1.1 所示, 按照表 1.1 的输入顺序在输入端加入信号, 观察并记录触发器的输出状态, 将结果填入表 1.1 中, 并说明在上述各种输入状态下, 触发器执行的是什么功能?

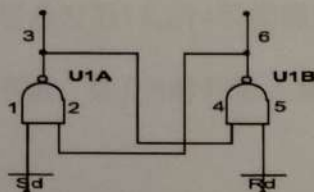


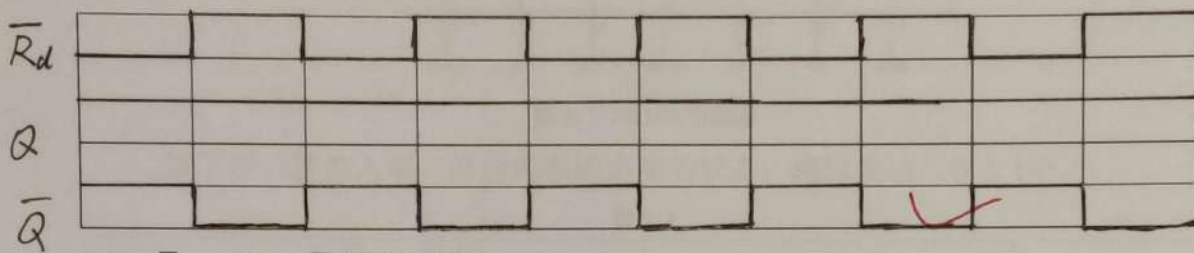
图 1.1 R-S Flip-Flop

表 1.1 R-S Flip-Flop 逻辑功能测试

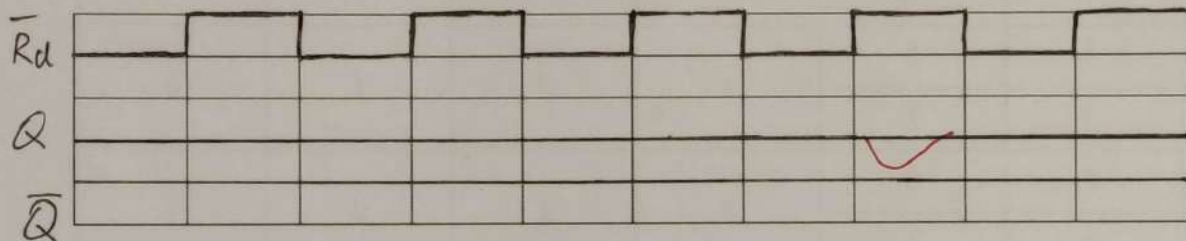
\bar{S}_d	\bar{R}_d	Q	\bar{Q}	逻辑功能
0	1	1	0	置1 (置位)
1	1	1	0	储存
1	0	0	1	置0 (复位)
	1	0	1	储存

将输入端按如下要求接入电平或者脉冲，画出输入输出的波形图。

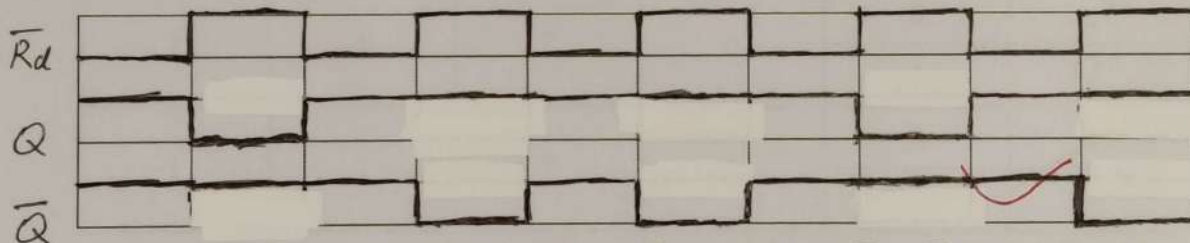
a) $\bar{S}_d = 0$, \bar{R}_d 端加脉冲:



b) $\bar{S}_d = 1$, \bar{R}_d 端加脉冲:



c) 连接 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 并加脉冲



当 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 都接低电平时，观察 Q、 \bar{Q} 端的状态。当 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 同时由低电平跳为高电平时，注意观察 Q、 \bar{Q} 端的状态，重复 3~5 次看 Q、 \bar{Q} 端的状态是否相同，以正确理解“不一定”状态的含义。

3.2 边沿 D 触发器功能测试

双 D 型正边沿维持-阻塞型触发器 74LS74 引脚图如 2.1 所示。图中 PR、CLR 为异步置位端、复位端，低电平有效，CLK 为时钟输入端，D 为数据输入端，Q 及 \bar{Q} 为输出端。

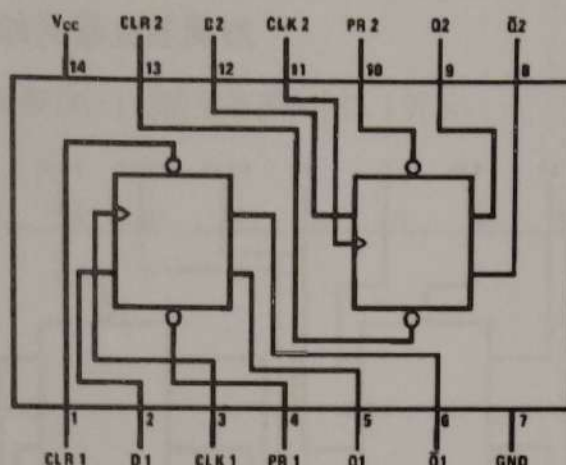


图 2.1 74LS74 引脚图

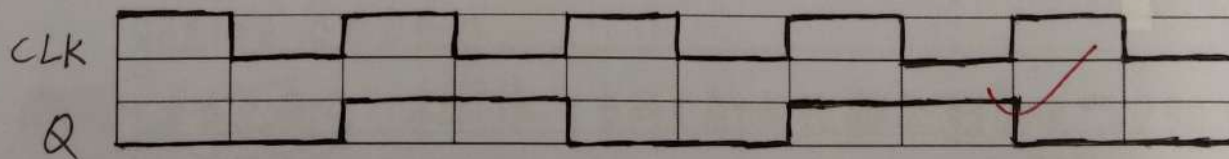
按下表设置输入端，然后观察输出端的状态，将结果填入表2.1中。

表 2.1

PR	CLR	CLK	D	Q^n	Q^{n+1}
0	1	X	X	0	1
				1	1
1	0	X	X	0	0
				1	0
1	1	↑	0	0	0
				1	0
1	1	↑	1	0	1
				1	1

表中X表示无关项，↑为上升沿，由实验箱上的手动脉冲实现。

使得PR = CLR = 1，将D与 \bar{Q} 端相连，CLK加连续脉冲，用示波器观察并记录Q相对于CLK的波形。



3.3 负边沿J-K触发器功能测试

双J-K负边沿触发器74LS112的引脚图如图3.1所示，

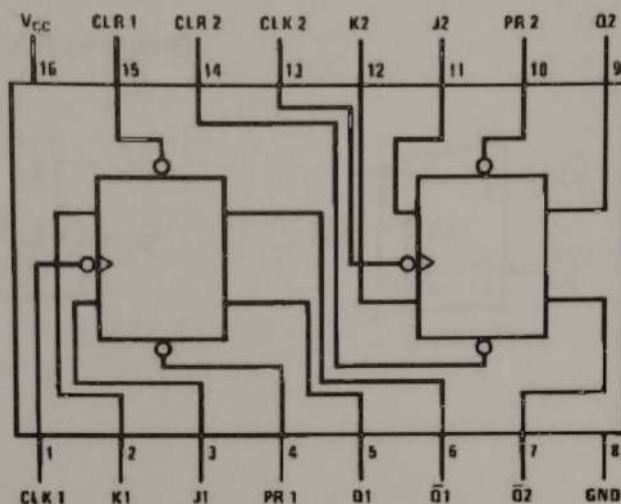


图 3.1 双 J-K 负边沿触发器 74LS112 引脚图

表 3.1 双 J-K 负边沿触发器 74LS112 的逻辑功能测试

PR	CLR	CLK	J	K	Q^n	Q^{n+1}
0	1	X	X	X	X	1
1	0	X	X	X	X	0
1	1	↓	0	X	0	0
1	1	↓	1	X	0	1
1	1	↓	X	0	1	1
1	1	↓	X	1	1	0

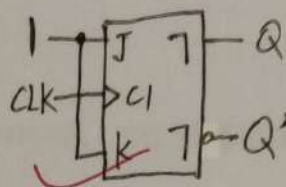
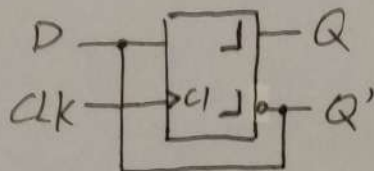
若令 $J = K = 1$ 时，CLK 加连续脉冲，用示波器观察 Q -CLK 波形，和边沿 D 触发器的 D 与 \bar{Q} 端相连时观察到的 Q 端波形相比较，有何异同点？

不同点：该实验的触发沿是下降沿，而边沿 D 触发器的 D 与 \bar{Q} 端相连时的触发沿为上升沿。

相同点：当两个触发器都达到触发沿时，其逻辑变化均为 $Q^* = Q'$

3.4 触发器功能转换

分别将 D 触发器和 J-K 触发器转换为 T' 触发器 (特性方程: $Q^{n+1} = (Q^n)'$), 列出表达式, 画出实验电路图。



接入连续脉冲, 观察各触发器 CLK 及 Q 端波形, 比较两者关系。

对于 D 触发器改装得的 T' 触发器:

当 CLK 到上升沿时, Q 的逻辑状态取反, 即 $Q^* = Q'$

对于 JK 触发器改装得的 T' 触发器:

当 CLK 到下降沿时, Q 的逻辑状态取反, 即 $Q^* = Q'$