

# 深圳大学实验报告

课程名称： 数字电路实验

实验项目名称： 集成触发器功能测试及转换

学院： 计算机与软件学院

专业： 数计班

指导教师： 雷海军

报告人： 詹耿羽 学号： 2023193026 班级： 数计班

实验时间： 2024 年 6 月 12 日

实验报告提交时间： 2024. 6. 12

教务处制

### 1 实验目的:

- (1) 熟悉并掌握 RS、D、JK、T 触发器的构成、工作原理和功能测试方法
- (2) 掌握不同逻辑功能触发器的相互转换;
- (3) 掌握三态触发器和锁存器的功能及使用方法;
- (4) 学会触发器、三态触发器、锁存器的应用。

### 2 实验仪器与材料

1. 双踪示波器
2. RXS-1B 数字逻辑电路实验箱
3. 74LS74 (双上升沿 D 触发器), 74LS76 (双下降沿 JK 触发器), 74LS86 (四 2 输入异或门)

### 3 实验内容及步骤:

#### 任务一：维持-阻塞型 D 触发器的功能测试

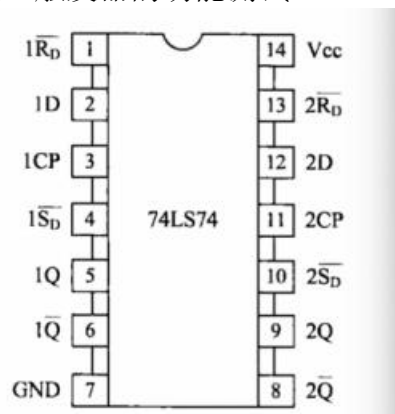


图 1：74LS74 芯片的引脚排列图

电路接线如图所示：

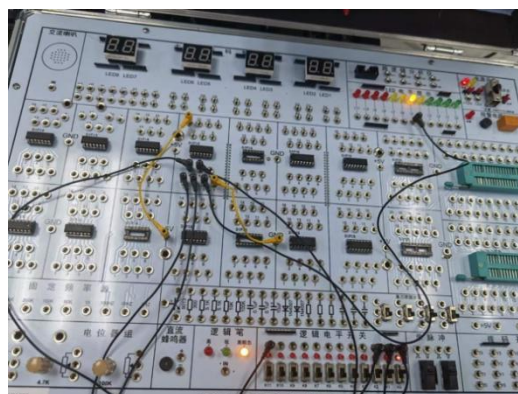


图 2：接线图（1）

真值表如图所示：

$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	D	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	1	×	×	0	1
				1	1
1	0	×	×	0	0
				1	0
1	1	↑	0	0	0
				1	1
1	1	↑	1	0	0
				1	1

表 1：真值表

当  $\overline{S_D}$  非和  $\overline{R_D}$  非=1 的时候，CP 加入 1kHz 连续脉冲，然后双踪示波器显示如图所示：

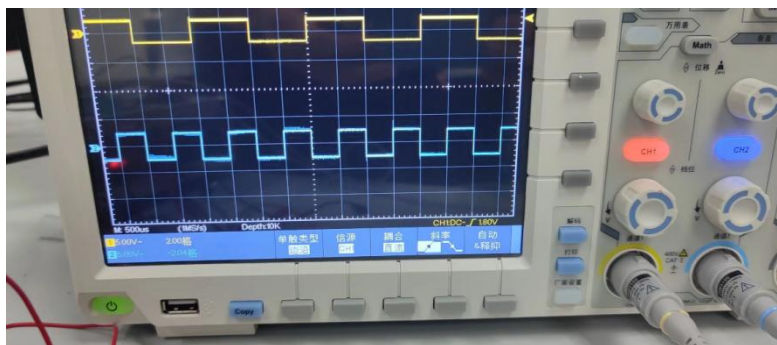


图 3：示波器波形图（1）

任务二：下降沿 JK 触发器功能测试

74LS76 芯片的引脚排列图如图所示：

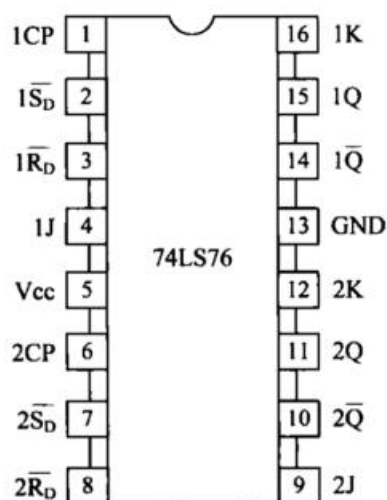


图 4：74LS76 芯片引脚排列图

功能测试的真值表：

$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	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

表 2：双 J-K 下降沿触发器 74LS76 功能表

当  $J=K=1$ ，且在 CP 加入 1kHz 连续脉冲，然后用双踪示波器观察波形如图所示：

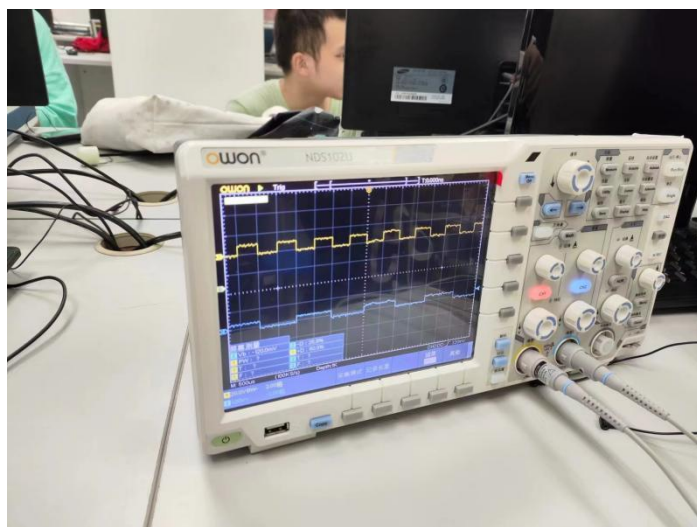


图 5：示波器的波形图（2）

接线电路如图所示：

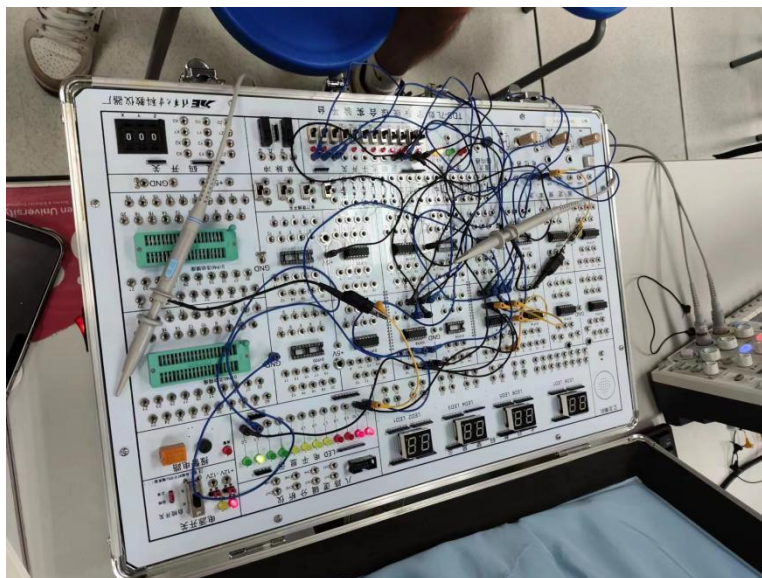


图 6：接线图

任务三：触发器的功能转换

1、将 D 触发器转换成 T 触发器设计实验：

设计实验步骤：

(1) 分别在  $\bar{S}_D$ 、 $\bar{R}_D$  端加低电平，观察并记录  $Q$ 、 $\bar{Q}$  端的状态。

(2) 令  $\bar{S}_D$ 、 $\bar{R}_D$  端为高电平，T 端分别接入高、低电平，同时用手动脉冲作为 CP，然后观察并记录当 CP 为 0-1 时 Q 端状态，并将结果填入表中。

(3) 令  $\bar{S}_D=\bar{R}_D=1$ ，T=1，CP 加入 1Hz 连续脉冲，观察并记录与 Q 端相连的电平指示灯的状况。

设计出的电路图如下：

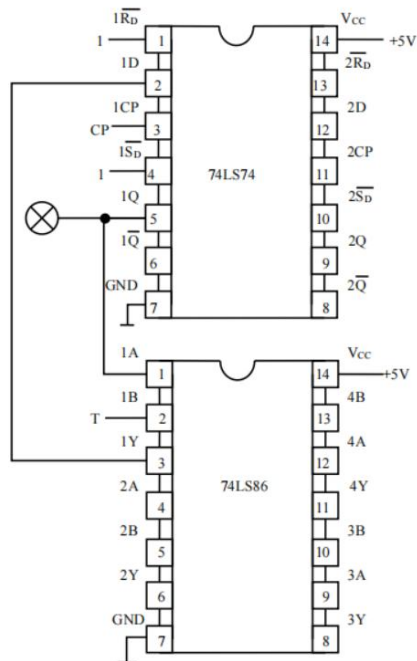


图 7：实验电路图设计（1）

从而得出相关表格：

CP	D	$Q^n$	$Q^{n+1}$	T
↓	0	0	0	0
↓	0	1	0	1
↓	1	0	1	1
↓	1	1	1	0

表 3：D 触发器转化为 T 触发器的真值表

2、将 J-K 触发器转换成 T 触发器：

**设计实验步骤：**

- (1) 分别在  $\bar{S}_D$ 、 $\bar{R}_D$  端加低电平，观察并记录  $Q$ 、 $\bar{Q}$  端的状态。
- (2) 令  $\bar{S}_D$ 、 $\bar{R}_D$  端为高电平，T 端分别接入高、低电平，同时用手动脉冲作为 CP，然后观察并记录当 CP 为 1-0 时 Q 端状态，并将结果填入表中。
- (3) 令  $\bar{S}_D=\bar{R}_D=1$ ，T=1，CP 加入 1Hz 连续脉冲，观察并记录与 Q 端相连的电平指示灯的状况。

设计出的电路图如下：

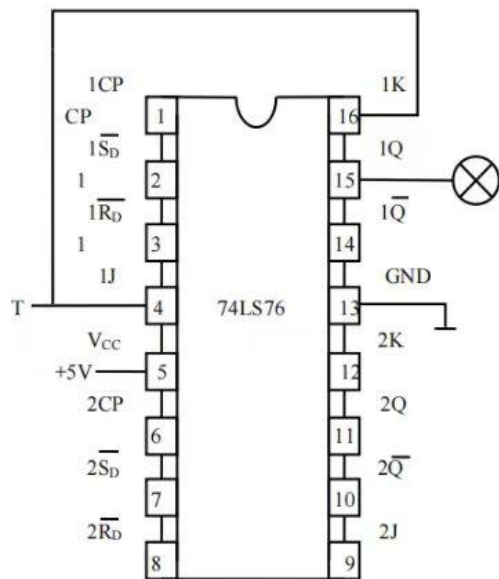


图 8：实验电路设计图（2）

从而得出相关表格：

CP	J	K	$Q^n$	$Q^{n+1}$	T
↓	0	0	0	0	0
↓	0	0	1	1	1
↓	0	1	0	0	0
↓	0	1	1	0	1
↓	1	0	0	1	1
↓	1	0	1	1	0
↓	1	1	0	1	1
↓	1	1	1	0	1

表 4：JK 触发器转化为 T 触发器的真值表

得出实验结果：

1) 将 J-K 触发器转化成 T 触发器：（令  $J=K=T$  的时候，实行转换），两种情况对应得到的波形图为：

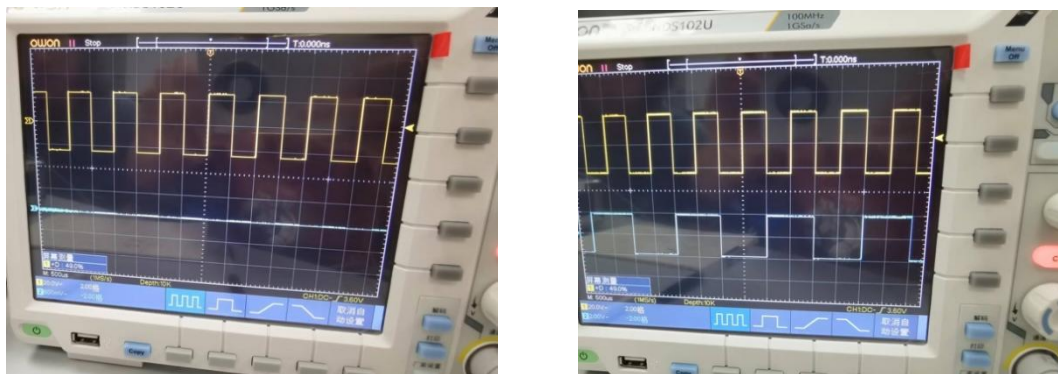


图 9：波形图（3）

2) 将 D 触发器转化成 T 触发器：（利用了 74LS153 数据选择器，实现了数据选择的作用，将，使得  $D=TQ^{\wedge}+T^{\wedge}Q$ ），得到的波形如图所示：

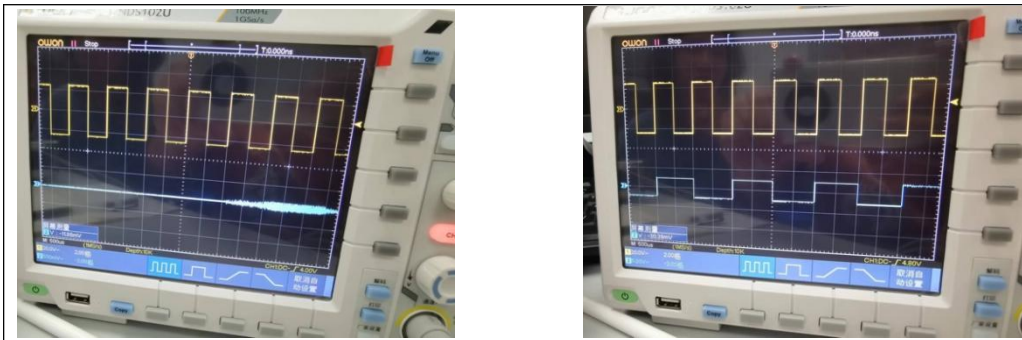


图 10: 波形图 (3)



#### 4 实验思考与总结分析:

##### 1. 触发器的初始值如何确定?

答:“触发器”通常是用来启动特定操作,由异步输入端(也就是置位端)来决定的。如果要初始值为 1,那么  $SD=1, RD=0$ ,然后给  $SD$  和  $RD$  低电平,那么异步输入端就无效了,这是  $Q$  的输出就由输入端和中控端  $CP$  来确定了,同理,要确定初始值为 0 也一样。

##### 2. 异步端的作用是什么?

答:初始化触发器的初始状态,一般用来把初态置零。

#### 总结分析:

经过这次的实验,让我对各种触发器的电路有了更深一层的理解和认识,同时也学会了如何实际操作触发器之间的转换,对电路的连接更加熟悉和清楚。这次实验因为我有认真完成预习报告,所以对需要实验的触发器的功能比较熟悉,所以很快就知道了现态调整的方法。然后再结合自己预习的知识很好的完成了本次实验的全部任务,并且在这次任务中掌握了相关的几个触发器的功能以及它们之间的转换。

指导教师批阅意见:

成绩评定:

指导教师签字：  
年 月 日

备注:

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。