

# 深圳大学实验报告

课程名称： 数字电路

实验项目名称： 集成触发器

学院：

专业：

指导教师： 张志朋

报告人：  学号：  班级：

实验时间： 2023 年 12 月 5 日

实验报告提交时间： 2023 年 12 月 5 日

教务处制

实验目的与要求:

- (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

实验内容:

任务一 维持-阻塞型 D 触发器的功能测试

任务二 下降沿 J-K 触发器功能测试

任务三 触发器功能转换

方法、步骤:

### 任务一 维持-阻塞型 D 触发器的功能测试

1. 正确插入 74LS74 芯片, 按照要求完成接线。
2. (1) 分别在  $\overline{S_D}$ 、 $\overline{R_D}$  端加低电平, 观察并记录 Q、 $\overline{Q}$  端的状态。当  $\overline{S_D}$ 、 $\overline{R_D}$  端同时加低电平时, 输出将为高电平, 但是此时如果  $\overline{S_D}$ 、 $\overline{R_D}$  端再同时加高电平, 对应的输出状态是不稳定的。  
(2) 令  $\overline{S_D}$ 、 $\overline{R_D}$  端为高电平, D 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。  
(3) 当  $\overline{S_D} = \overline{R_D} = 1$ 、CP = 0 (或 CP = 1) 时, 改变 D 端信号, 然后观察 Q 端的状态是否变化。整理上述实验数据, 并将结果填入表 4-5 中  
(4) 令  $\overline{S_D} = \overline{R_D} = 1$ , 将 D 端和  $\overline{Q}$  端相连, CP 加入 1kHz 连续脉冲, 然后用双踪示波器观察并记录 Q 相对于 CP 的波形
3. 打开电源, 按照要求调整输入输入。
4. 测试功能, 记录试验数据填入表格。
5. 分析数据, 得出结论。

### 任务二 下降沿 J-K 触发器功能测试

1. 正确插入 74LS76 芯片, 按照要求完成接线。
2. 令 J = K = 1, 且在 CP 端加入 1kHz 连续脉冲, 然后用双踪示波器观察 Q-CP 波形, 并与 D 触发器 D 和  $\overline{Q}$  端相连时观察到的 Q 端的波形相比较, 看看有何异同点。

3. 打开电源，按照要求调整输入输入。
4. 测试功能，记录试验数据填入表格。
5. 分析数据，得出结论。

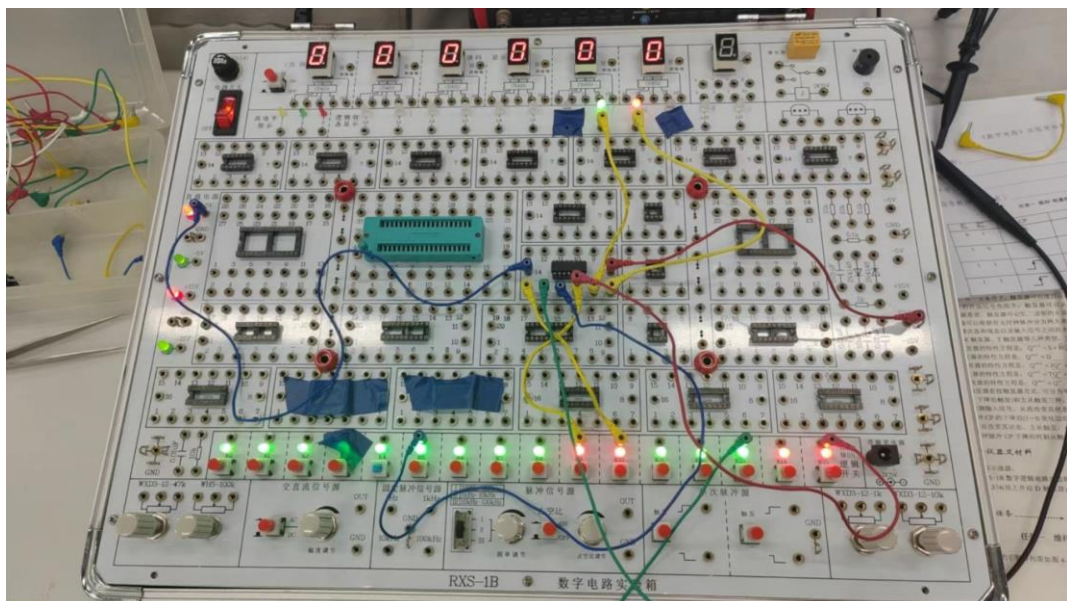
### 任务三 触发器功能转换

1. 分别将 D 触发器和 J-K 触发器转换成 T 触发器，列出表达式并画出实验接线图。
2. 接入 1kHz 连续脉冲，观察各触发器 CP 及 Q 端波形，并比较两者关系。
3. 打开电源，按照要求调整输入输入。
4. 测试功能，记录试验数据填入表格。
5. 分析数据，得出结论。

实验过程及内容：

### 任务一 维持-阻塞型 D 触发器的功能测试

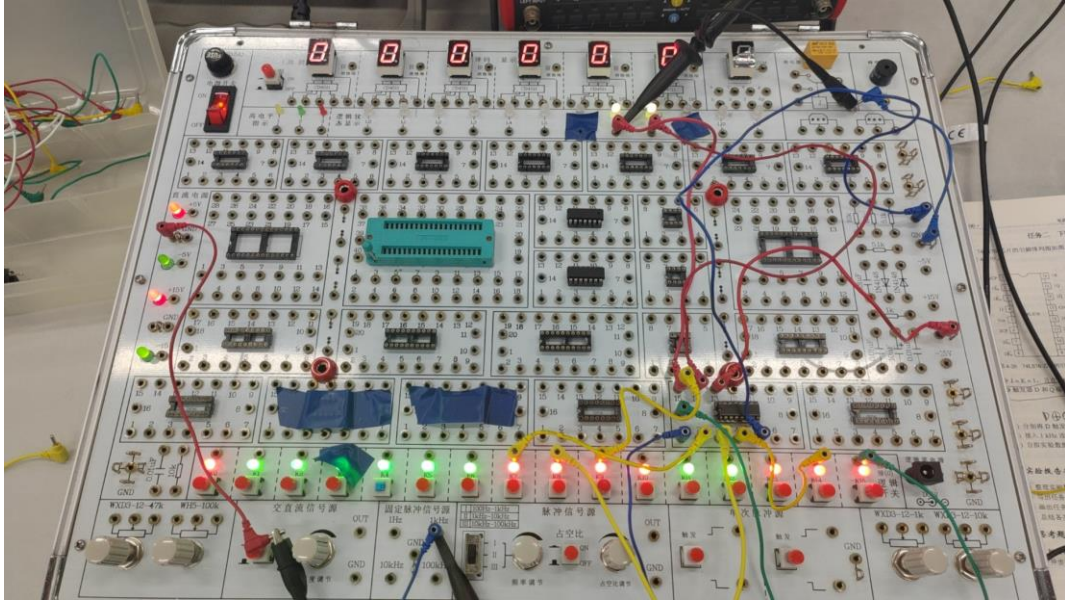
1.用到 74LS74 芯片按引脚图接线：



- 2.测试实验数据并记录结果。
- 3.得出实验结论。

## 任务二 下降沿 J-K 触发器功能测试

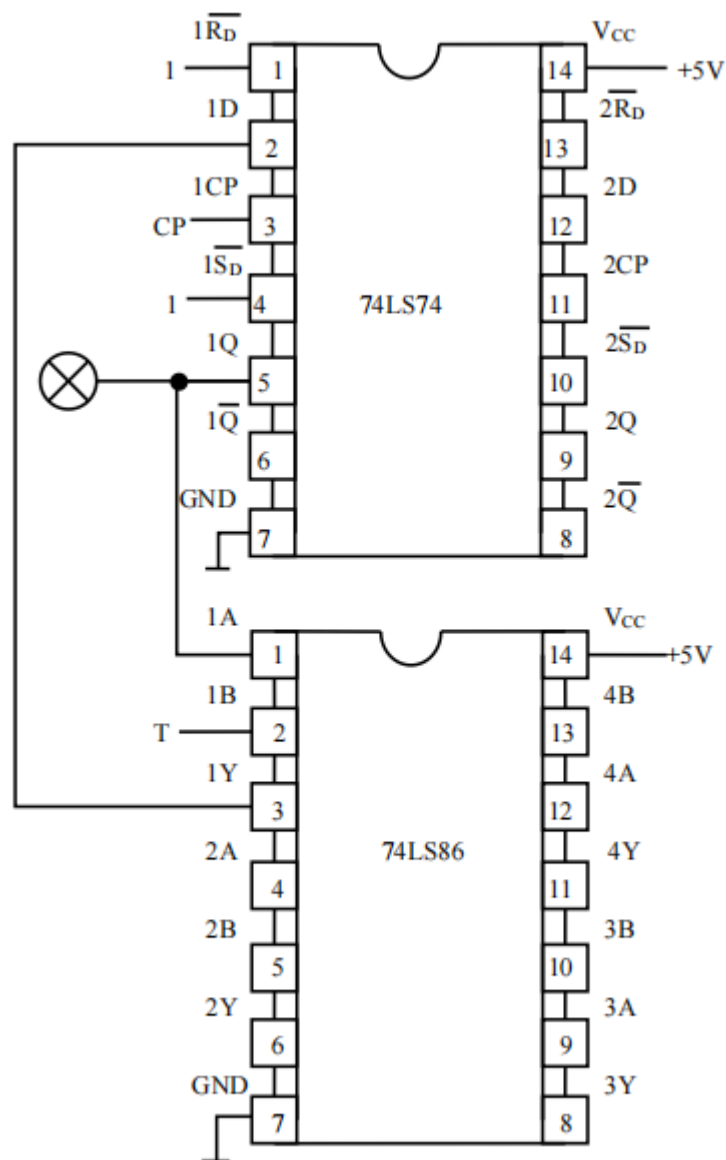
1. 插入 74LS76 芯片按引脚图接线：

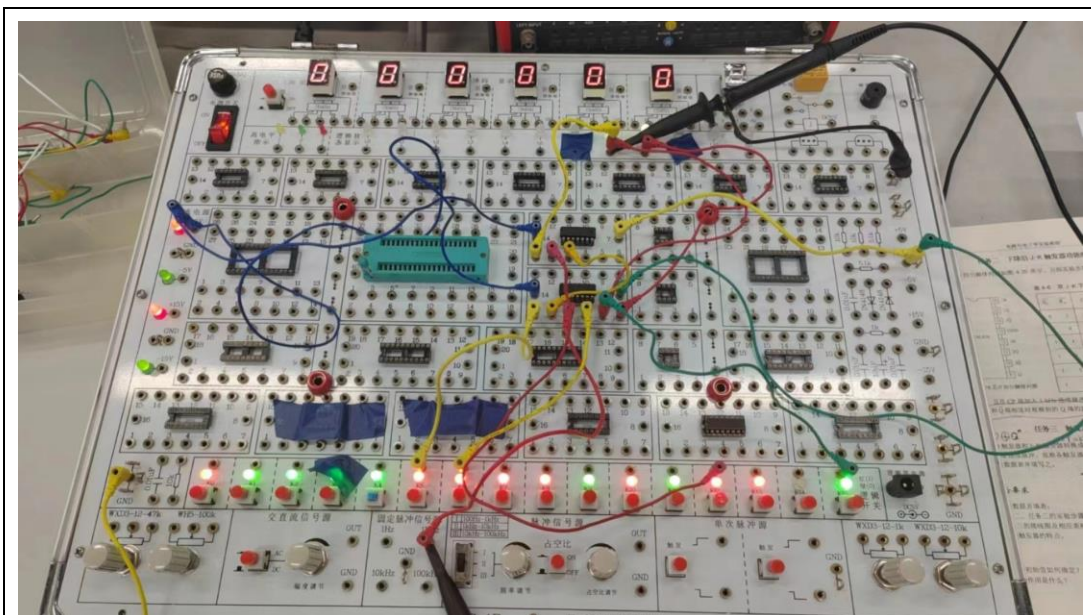


2. 测试实验数据并记录结果。
- 3.得出实验结论。

## 任务三 触发器功能转换

1. (1) 设计好电路图，用到 74LS74 和 74LS86 芯片按引脚图接线：

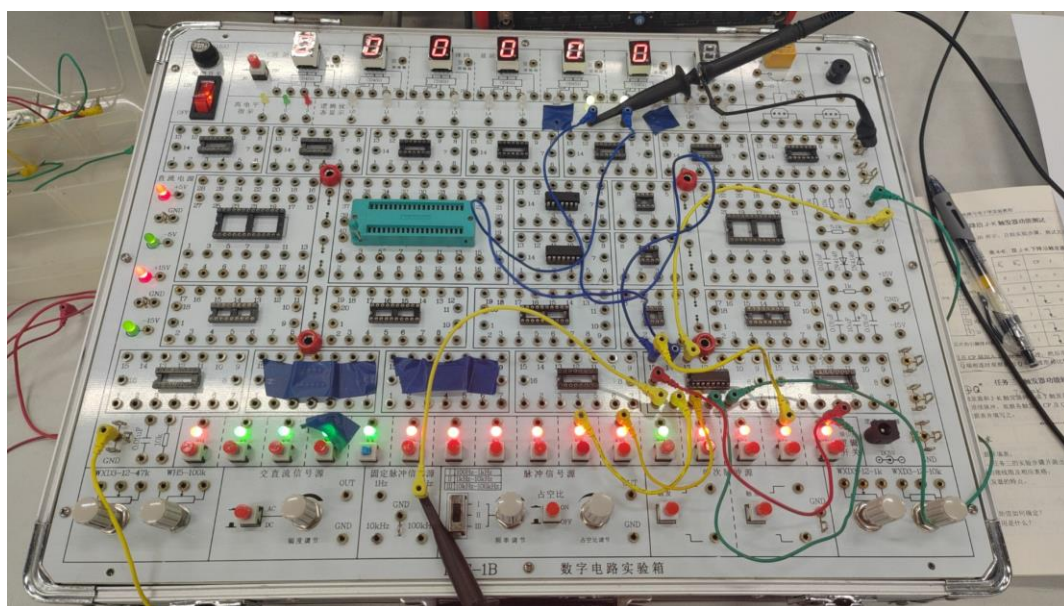
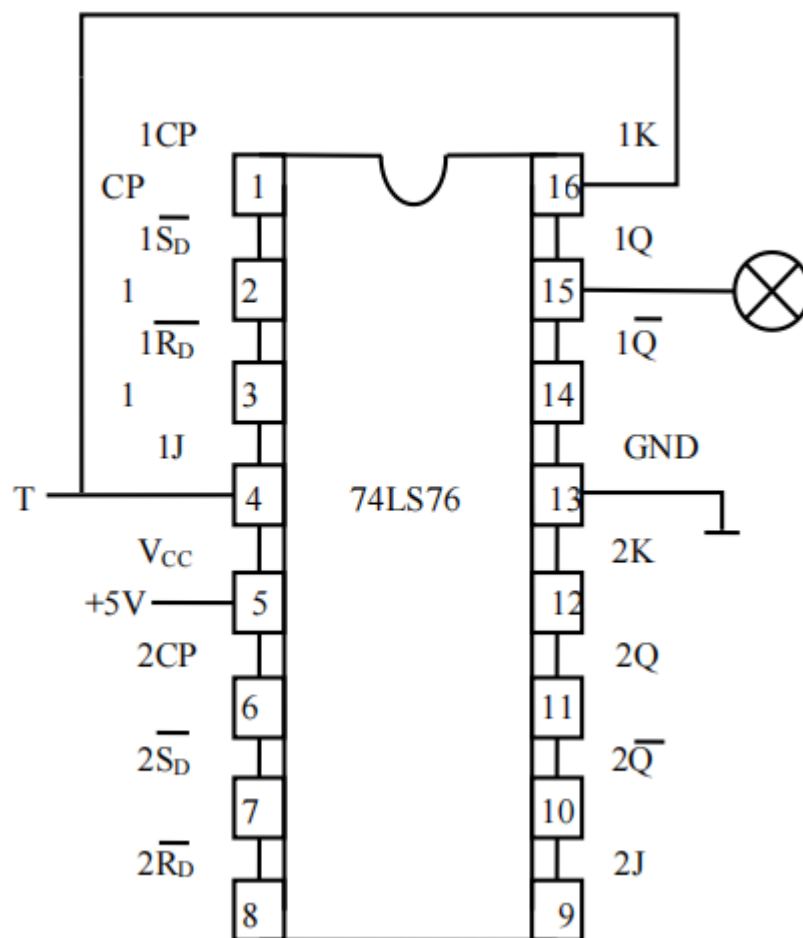




1. (2) 测试实验数据并记录结果。
1. (3) 得出实验结论。
2. (1) 设计好电路图，用到 74LS76 芯片按引脚图接线：



设计实验接线图：





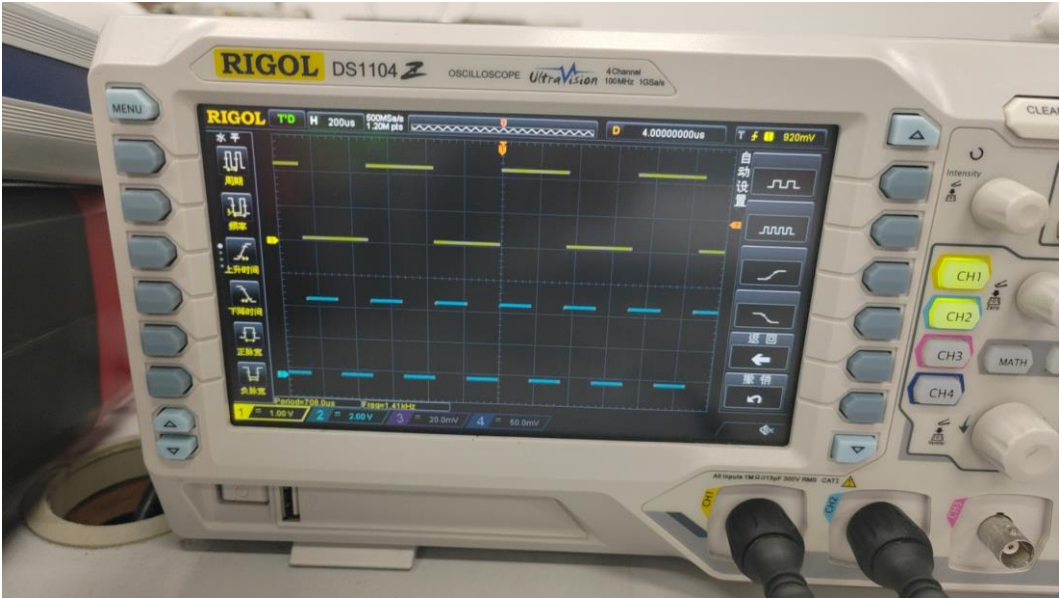
2. (2) 测试实验数据并记录结果。
2. (3) 得出实验结论。

数据处理分析：

任务一 维持-阻塞型 D 触发器的功能测试





测试实验数据并记录结果：

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

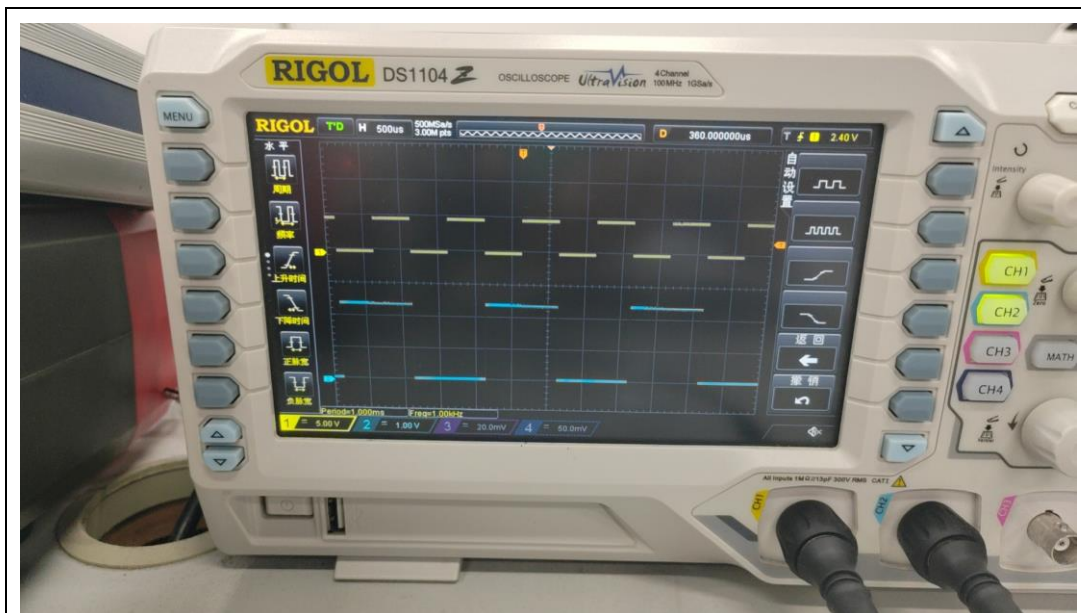


任务二 下降沿 J-K 触发器功能测试

测试实验数据并记录结果：



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







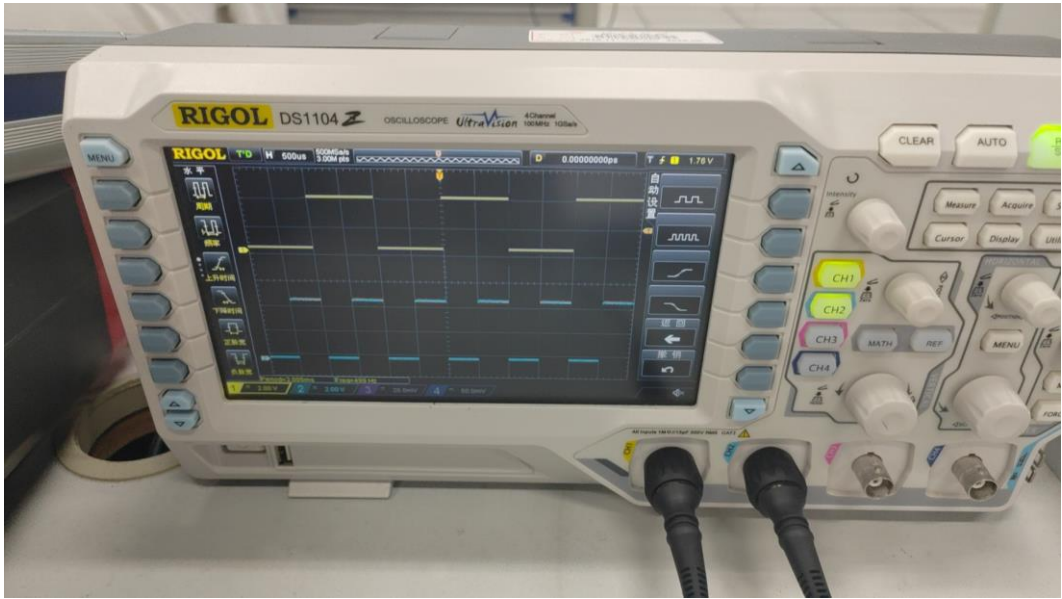
### 任务三 触发器功能转换

测试实验数据并记录结果：

$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	T	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	1	X	X	0	1
				1	1
1	0	X	X	0	0
				1	0
1	1		0	0	0
				1	1
1	1		1	0	1
				1	0



$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	T	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	1	X	X	0	1
				1	1
1	0	X	X	0	0
				1	0
1	1		0	0	0
				1	1
1	1		1	0	1
				1	0



实验结论：

1. 74LS74 芯片是上升沿 D 触发器。
2. 当 74LS76 芯片与 74LS74 芯片使用同一个时钟信号时，分别与两者相连的电平指示灯都不断闪烁，但两者的电平指示灯是以等时间间隔交替闪烁的。
3. 当由 74LS74 改装的 T 触发器和由 74LS76 改装的 T 触发器接入同一个时钟信号时，分别与两者相连的电平指示灯以相同时间间隔交替闪烁，说明两者的状态转换时刻不同。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字:

年 月 日

备注:

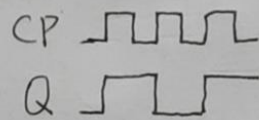
注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

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。

指导教师：(签名) \_\_\_\_\_

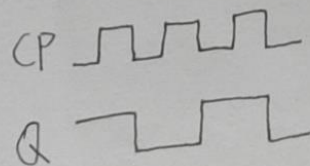
任务一 维持-阻塞型 D 触发器的功能测试

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



任务二 下降沿 J-K 触发器功能测试

$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	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	X	0	1
1	1		X	0	1	1
			X	1	1	0



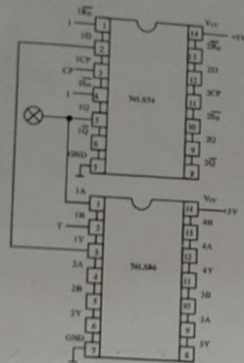
(33)

### 任务三 触发器功能转换

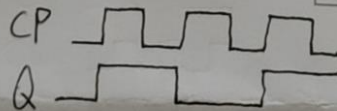
T 触发器的特性方程为:  $Q^{n+1} = \overline{T}Q^n + TQ^n$

D 触发器的特性方程为:  $Q^{n+1} = D$

所以  $D = \overline{T}Q^n + TQ^n = T \oplus Q^n$



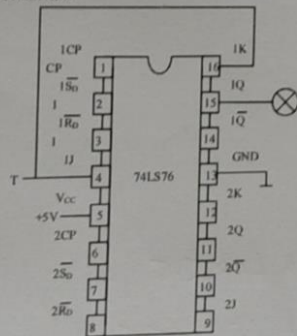
$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	T	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	1	X	X	0	1
1	0	X	X	1	0
1	1	↓	0	0	0
1	1	↓	1	0	1
1	1	↓	1	1	1
1	1	↓	1	0	0



又因为 JK 触发器的特性方程为:  $Q^{n+1} = JQ^n + KQ^n$

所以  $J = K = T$

设计实验接线图:



$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	CP	T	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	1	X	X	0	1
1	0	X	X	0	0
1	1	↓	0	0	0
1	1	↓	1	0	1
1	1	↓	1	1	1
1	1	↓	1	0	0

