



CHANG'AN UNIVERSITY

数字电子技术实验

长安大学
线上教学使用

触发器

主讲教师：穆柯楠

授课时间：2020/6/14

电工电子实验教学中心

内容纲要

1

实验目的

2

实验设备与元器件

3

实验原理

4

实验内容

5

实验操作注意事项

6

实验要求



长安大学
线上教学使用

1

实验目的



实验目的

- 了解触发器的构成方法和工作原理
- 掌握基本RS触发器、D触发器、JK触发器的逻辑功能
- 熟悉输入信号 \overline{R}_D 的复位功能和 \overline{S}_D 的置位功能
- 测试触发器的有关参数



长安大学
线上教学使用

2

实验设备与元器件



实验设备与元器件

数字实验箱一台，74LS00（74HC00）、74LS74（74HC74）、74LS112（74HC112）各一块。



长安大学
线上教学使用

3

实验原理



1、触发器的分类

(1) 按触发器的逻辑功能分：**RS**触发器、**D**触发器、**JK**触发器、**T**触发器、**T'**触发器等。

(2) 按触发脉冲的触发形式分：高电平触发、低电平触发、上升沿触发和下降沿触发。

2、触发器功能描述的方法

电路图、特性方程、特性表、状态转换图、波形图

长安大学
线上教学使用

4

实验内容



实验内容

1、基本RS触发器逻辑功能测试

用74LS00与非门集成芯片按图3-1连接成一个基本RS触发器。将 $\overline{R_D}$ 和 $\overline{S_D}$ 端接至逻辑开关， Q 和 \overline{Q} 接至发光二极管，改变 $\overline{R_D}$ 和 $\overline{S_D}$ 的状态，观察 Q 和 \overline{Q} 的变化并记录数据。

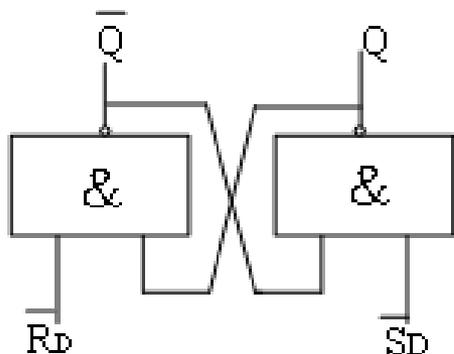


图3-1

特性方程：

$$\begin{cases} Q = \overline{\overline{S_D} \cdot \overline{Q}} \\ \overline{Q} = \overline{\overline{R_D} \cdot Q} \\ \overline{R_D} + \overline{S_D} = 1 \text{ (约束条件)} \end{cases}$$

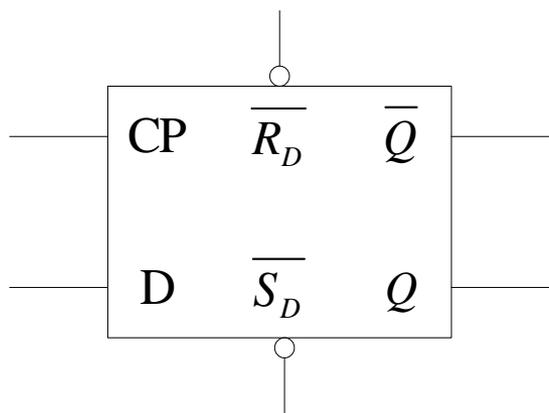
$$\begin{cases} \overline{R_D} = 0, \overline{S_D} = 0 & \text{禁止} \\ \overline{R_D} = 0, \overline{S_D} = 1 & \text{复位} \\ \overline{R_D} = 1, \overline{S_D} = 0 & \text{置位} \\ \overline{R_D} = 1, \overline{S_D} = 1 & \text{保持} \end{cases}$$



实验内容

2、D触发器逻辑功能测试（上升沿触发， $\overline{CP} \uparrow$ ）

74LS74芯片集成了2个D触发器，如图3-2。 $\overline{R_D}$ 、 $\overline{S_D}$ 和D端分别接至逻辑开关， Q^n 和 Q^{n+1} 接至电平指示，CP接单脉冲，改变D状态，发送单脉冲信号，观察 Q^n 和 Q^{n+1} 的状态变化并记录数据。D触发器正常工作时，必须将 $\overline{R_D}$ 、 $\overline{S_D}$ 均置成高电平。



特性方程： $Q^{n+1} = D$

$\left\{ \begin{array}{l} Q^n \rightarrow \text{现态} \end{array} \right.$

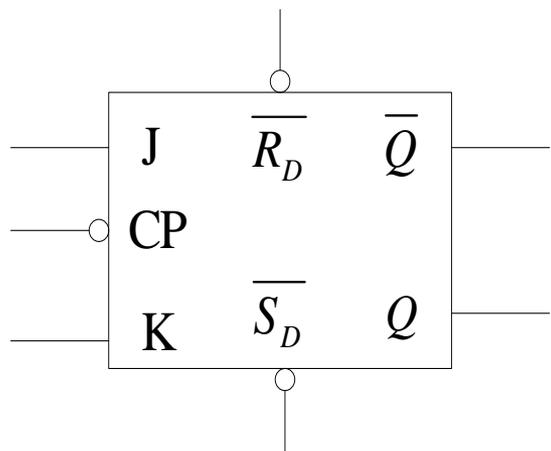
$\left\{ \begin{array}{l} Q^{n+1} \rightarrow \text{次态（下一个状态，即给一个脉冲上升沿后触发器的输出状态）} \end{array} \right.$

图3-2

实验内容

3、JK触发器逻辑功能测试（下降沿触发，CP \downarrow ）

(1) 74LS112芯片集成了2个JK触发器，如图3-3。将 $\overline{R_D}$ 、 $\overline{S_D}$ 、J、K接至逻辑开关， Q^n 、 Q^{n+1} 接至电平指示，CP接单脉冲，改变J、K状态，观察 Q^n 和 Q^{n+1} 的状态变化并记录数据。



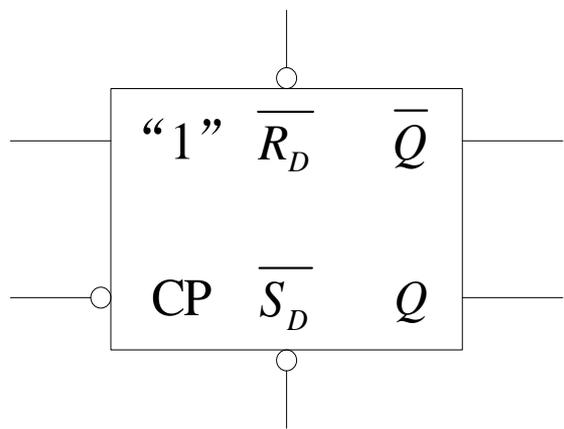
$$\text{特性方程: } Q^{n+1} = J \cdot \overline{Q}^n + \overline{K} \cdot Q^n$$

图3-3

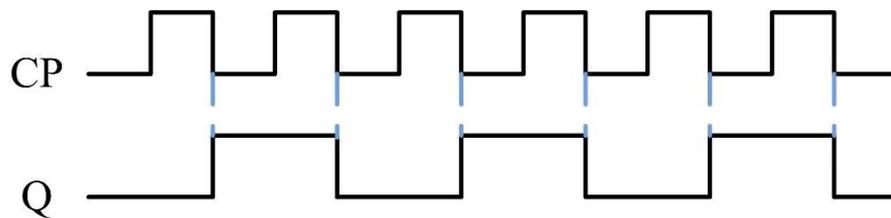
实验内容

3、JK触发器逻辑功能测试（下降沿触发，CP \downarrow ）

(2) 将触发器的J、K端分别接至高电平，CP 改接连续脉冲，观察CP、Q 指示灯的亮灭变化周期，分析并画出输入输出波形。



特性方程： $Q^{n+1} = \bar{Q}^n \rightarrow T'$ 触发器



T'触发器的逻辑功能：二分频

图3-4

长安大学
线上教学使用

5

实验操作注意事项



实验操作注意事项

- 1、表中CP的数据记录填  (D触发器) 和  (JK触发器) ；
- 2、在D触发器数据记录时，表3-2中需要将 Q^n 的值从0→1时，执行置位操作，当需要将 Q^n 的值从1→0时，执行复位操作。



长安大学
线上教学使用

6

实验要求



实验要求

长安大学
线上教学使用

- 1、记录整理各触发器功能测试数据，写出特性方程，画出状态转换图和波形图；
- 2、说明 \overline{R}_D 、 \overline{S}_D 输入端的作用；
- 3、按要求撰写实验报告。

