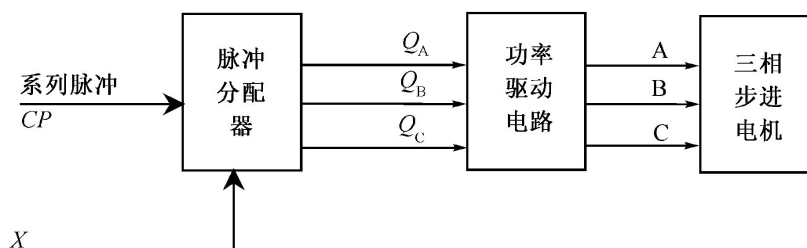


实验名称: 时序逻辑电路实验 姓名: 潘谷雨 学号: 3220102382

### 3. 脉冲分配器

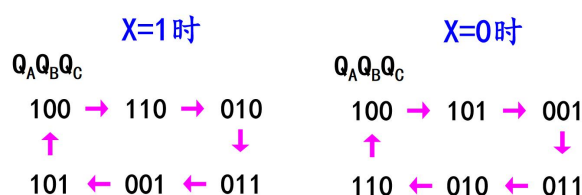
脉冲分配器的作用是产生多路序列脉冲。具体要求如下：



当  $X = "1"$  时，电机正转： $A \Rightarrow AB \Rightarrow B \Rightarrow BC \Rightarrow C \Rightarrow AC \Rightarrow A \dots$

当  $X = "0"$  时，电机反转： $A \Rightarrow AC \Rightarrow C \Rightarrow BC \Rightarrow B \Rightarrow AB \Rightarrow A \dots$

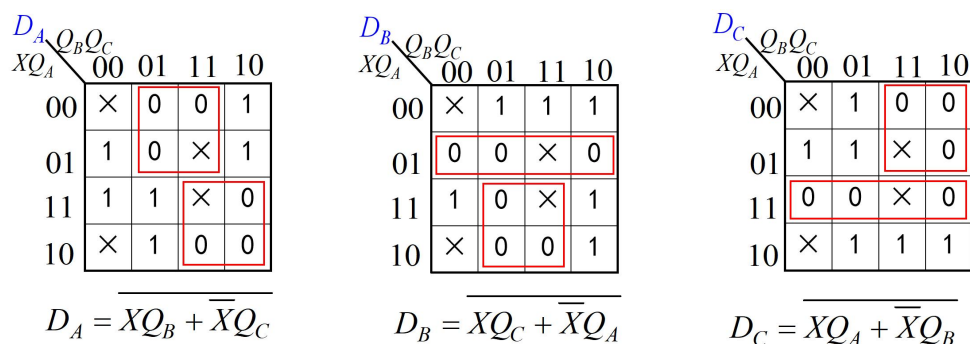
(1) 画出状态转换图。



(2) 列出状态表，得出对 D 的要求如下表所示。

X	初态 $Q^n$			次态 $Q^{n+1}$			对 D 的要求		
	$Q_A$	$Q_B$	$Q_C$	$Q_A$	$Q_B$	$Q_C$	$D_A$	$D_B$	$D_C$
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	0	1	0	0

(3) 卡诺图求出 D 的函数式。



$$\overline{S}_{DA} = \overline{Q_A} \overline{Q_B} \overline{Q_C}, \quad \overline{R}_{DB} = \overline{R}_{DC} = \overline{Q_A} \overline{Q_B} \overline{Q_C}$$

## 五. 实验步骤及结果

### 1. 同步十进制加法计数器

#### 1.1 仿真测试

##### (1) 搭建电路

如图 1.1 搭建电路,  $J_0 = K_0 = 1$ ,  $J_1 = \overline{Q_3}Q_0$ ,  $K_1 = Q_0$ ,  $J_2 = Q_1Q_0$ ,  $K_2 = Q_1Q_0$ ,  $J_3 = Q_2Q_1Q_0$ ,  $K_3 = Q_0$ 。

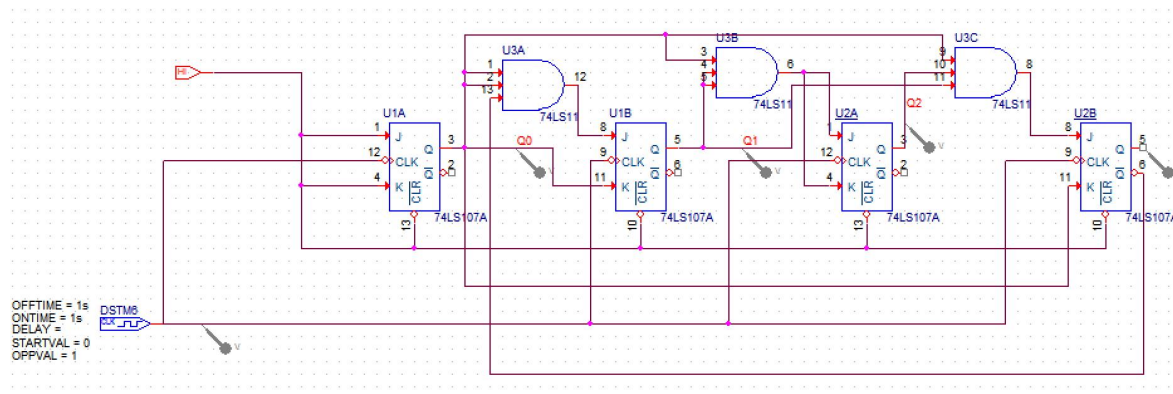
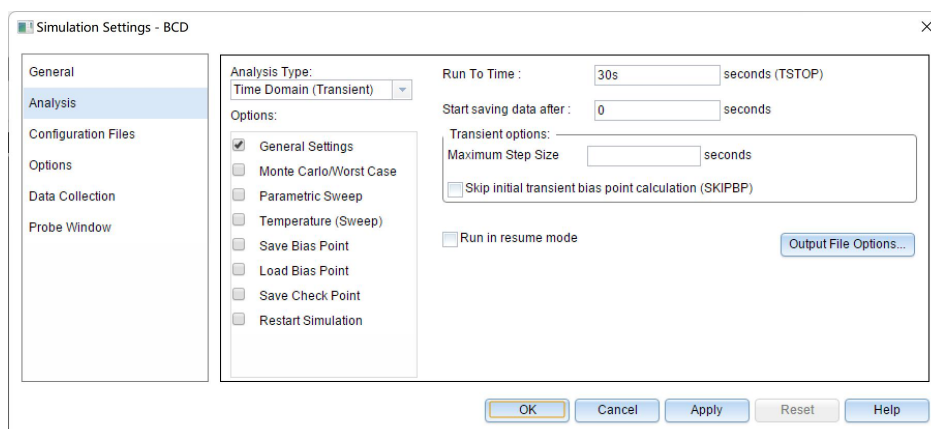


图 1.1 同步十进制加法计数器电路图

##### (2) 瞬态分析设置

设置瞬态分析 (Time Domain (Transient)), 参数为 Run To Time = 30s。



##### (3) 运行仿真分析程序

##### (4) 查看仿真结果

①将 Q3Q2Q1Q0 初始状态设置为 0000, 在 Probe 程序中显示输入计数脉冲与输出 Q0、Q1、Q2、Q3 的波形, 结果如图 1.2 所示。

②将 Q3Q2Q1Q0 初始状态设置为 1111, 在 Probe 程序中显示输入计数脉冲与输出 Q0、Q1、Q2、Q3 的波形, 结果如图 1.3 所示。

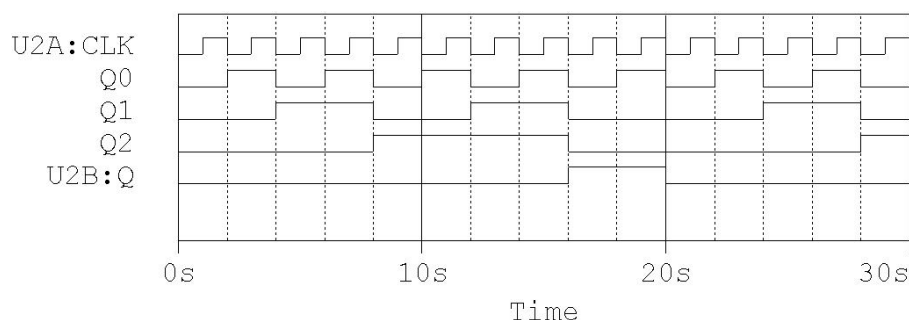


图 1.2 输入计数脉冲与输出 Q 仿真波形图 (初始 Q3Q2Q1Q0=0000)

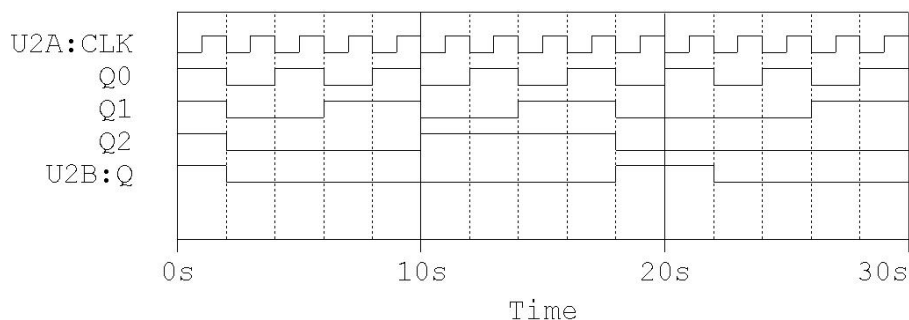


图 1.3 输入计数脉冲与输出 Q 仿真波形图（初始 Q3Q2Q1Q0=1111）

计数脉冲输入周期 2s 方波，JK 触发器下降沿触发，每过 2s 电路状态改变一次。当初始 Q3Q2Q1Q0 = 0000 时，Q3Q2Q1Q0 依次为 0000、0001、0010、0011、0100、0101、0110、0111、1000、1001，在下一个下降沿返回 0000，进入新一轮循环。当输出置成无效态，如初始 Q3Q2Q1Q0 = 1111 时，在第一个下降沿置为 0000，进入循环。

## 1.2 硬件测试

### （1）搭建电路

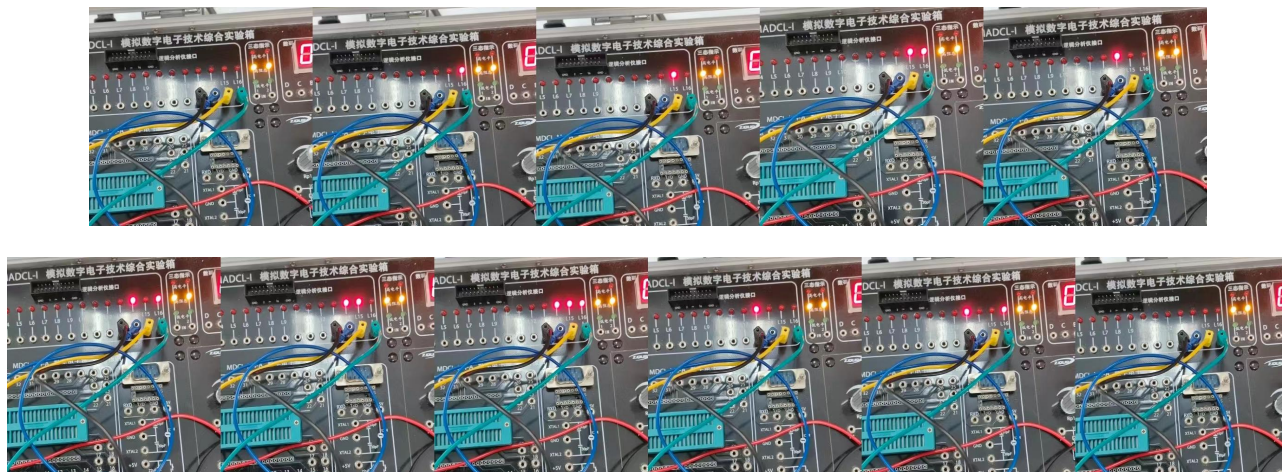
如图 1.1 搭建电路，JK 触发器与 74LS11 三输入与门的 14 脚 Vcc 接 5V 高电平，7 脚接地。

### （2）手控脉冲

输出 Q3Q2Q1Q0 依次连发光管 L13、L14、L15、L16，用手控脉冲作为计数脉冲进行调试，每次下降沿能让状态变化，变化规律遵从 8421BCD 码；输出 Q3Q2Q1Q0 设置成无效态 1111，在下一状态仍能变成 0000。

### （3）1Hz 计数脉冲

计数脉冲用实验箱 1Hz 信号，结果如下图所示。



电路能自启动，变化规律遵从 8421BCD 码，输出 Q3Q2Q1Q0 设置成无效态 1111，在下一状态仍能变成 0000，进入循环。

### （4）1024Hz 计数脉冲

计数脉冲接 1024Hz 方波，接通电源。

- ①示波器 CH1 测量计数脉冲 CP，CH2 测量输出 Q0，显示波形如图 1.4 所示。
- ②示波器 CH1 测量计数脉冲 CP，CH2 测量输出 Q1，显示波形如图 1.5 所示。
- ③示波器 CH1 测量计数脉冲 CP，CH2 测量输出 Q2，显示波形如图 1.6 所示。
- ④示波器 CH1 测量计数脉冲 CP，CH2 测量输出 Q3，显示波形如图 1.7 所示。

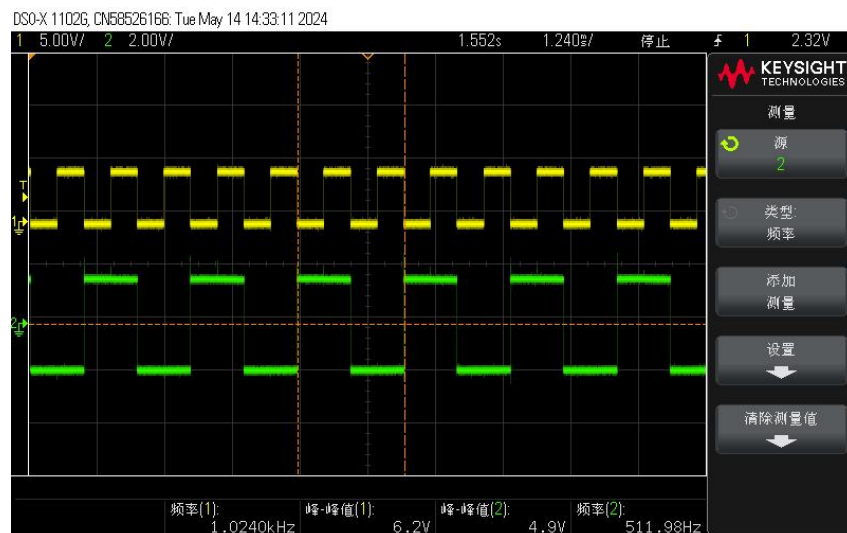


图 1.4 输入计数脉冲 CP 与输出 Q0 波形图

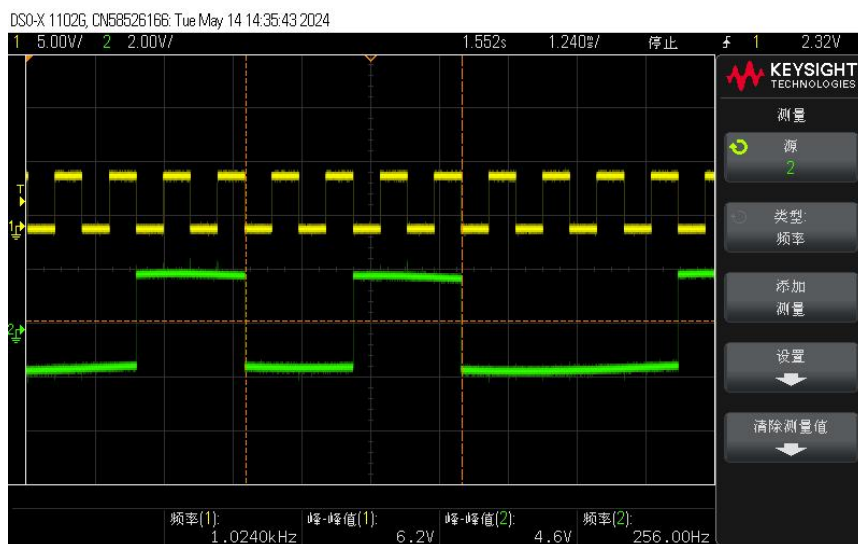


图 1.5 输入计数脉冲 CP 与输出 Q1 波形图



图 1.6 输入计数脉冲 CP 与输出 Q2 波形图



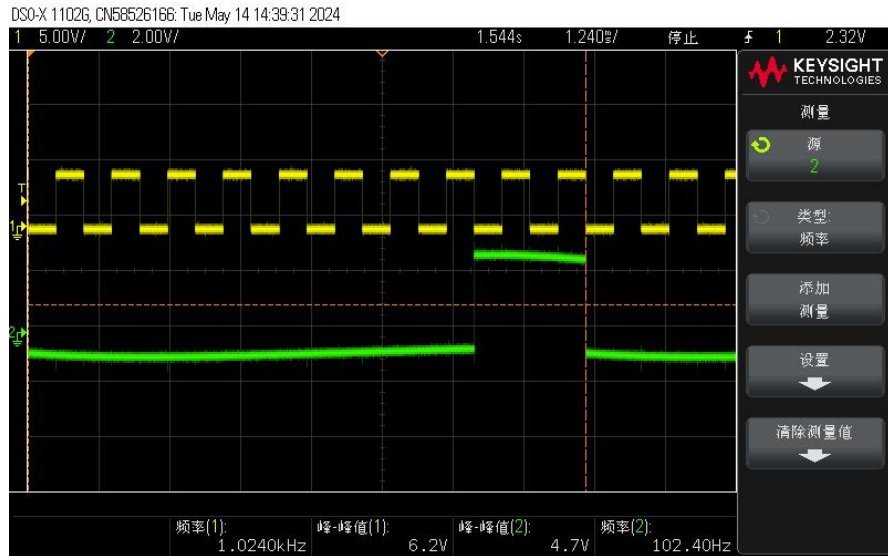


图 1.7 输入计数脉冲 CP 与输出 Q3 波形图

计数脉冲输入 1.024kHz 方波，JK 触发器下降沿触发，电路自启动，一个周期内 Q3Q2Q1Q0 依次为 0000、0001、0010、0011、0100、0101、0110、0111、1000、1001，在下一个下降沿变为 0000，进入新一轮循环，波形与仿真相符，满足 8421BCD 码的同步十进制加法计数器要求。

## 2. 脉冲分配器

### 2.1 仿真测试

#### (1) 搭建电路

如图 2.1 搭建电路。

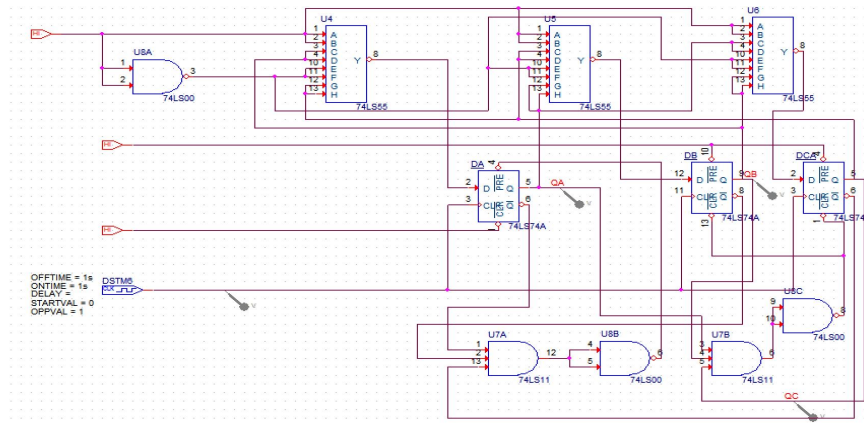
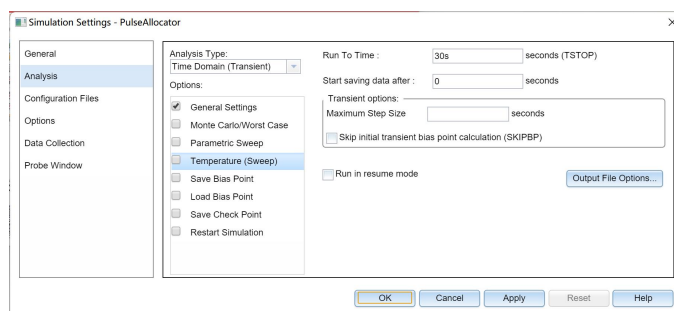


图 2.1 脉冲分配器电路图

#### (2) 瞬态分析设置

设置瞬态分析（Time Domain (Transient)），参数为 Run To Time = 30s。



实验名称： 时序逻辑电路实验 姓名： 潘谷雨 学号： 3220102382

- (3) 运行仿真分析程序
- (4) 查看仿真结果

在 Probe 程序中显示输入计数脉冲 CP 与输出 QA、QB、QC 的波形，X 输入低电平时结果如图 2.2 所示，X 输入高电平时结果如图 2.3 所示。

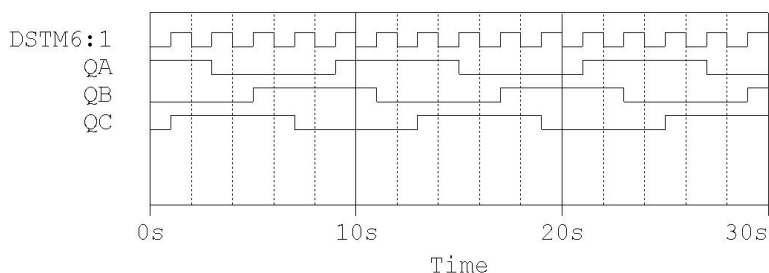


图 2.2 输入计数脉冲 CP 与输出 QA、QB、QC 仿真波形图 (X=0)

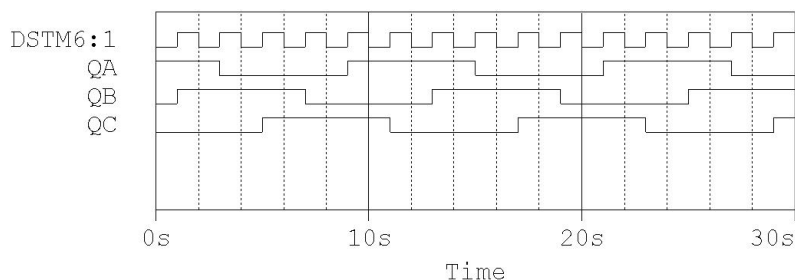


图 2.3 输入计数脉冲 CP 与输出 QA、QB、QC 仿真波形图 (X=1)

计数脉冲输入周期 2s 方波，QA、QB、QC 均输出周期 12s 方波，当 X=“0”时，QB 超前 QA，QC 超前 QB，相位差均为  $120^\circ$ ，当 X=“1”时，QB 滞后 QA，QC 滞后 QB，相位差均为  $120^\circ$ 。

## 2.2 硬件测试

### (1) 搭建电路

如图 2.1 搭建电路，D 触发器、74LS55 与 74LS00 芯片的 14 脚 Vcc 接 5V 高电平，7 脚接地。

### (2) 手控脉冲

用手控脉冲作为计数脉冲进行调试。实验中用实验箱 1Hz 信号作为手控脉冲，输出 QA、QB、QC 依次连发光管 L16、L15、L14，用逻辑开关 Y12 控制 X 高低电平。初始未接通电源 QA、QB、QC 均为 0，为无效态，接通后，QA 立即变为 1，QB、QC 保持 0，开始循环，电路能自启动。

X=“0”时，显示结果如下，LED 灯右移，即电机反转。



X=“1”时，显示结果如下，LED 灯左移，即电机正转。



### (3) 1kHz 计数脉冲

用逻辑开关 Y12 控制 X 高低电平，计数脉冲接实验箱 1024Hz 方波信号，接通电源。X=“0”时，

示波器 CH1 测量计数脉冲 CP，CH2 依次测量输出 QA、QB、QC，波形分别如图 2.4、图 2.5、图 2.6 所示。  
X=“1”时，CH1 不变，CH2 依次测量输出 QA、QB、QC，波形分别如图 2.7、图 2.8、图 2.9 所示。

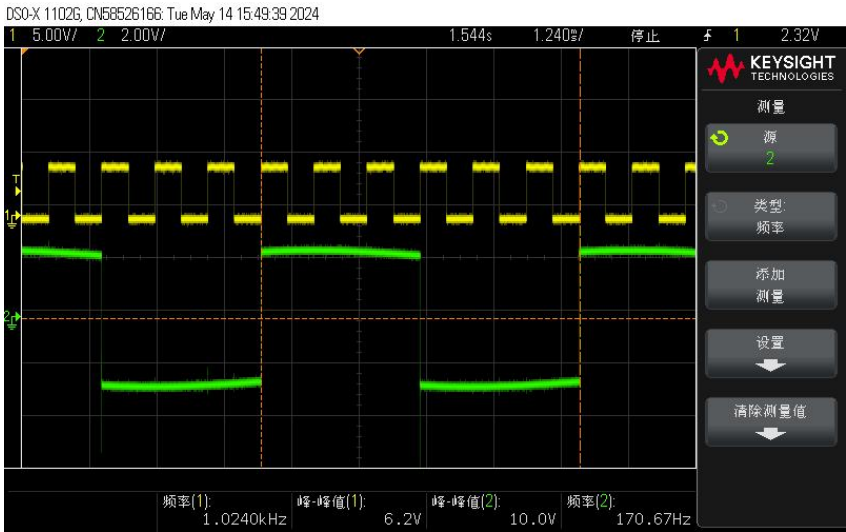


图 2.4 输入计数脉冲与输出 QA 波形图 (X=“0”)

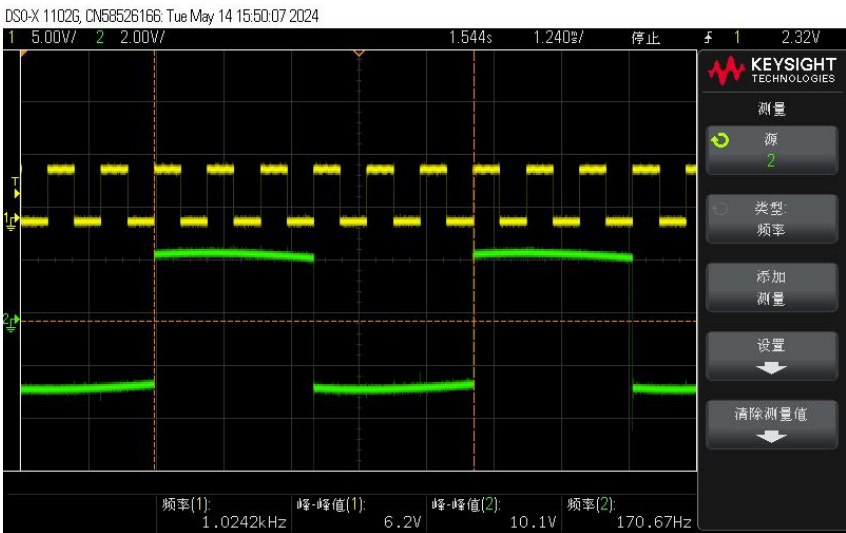


图 2.5 输入计数脉冲与输出 QB 波形图 (X=“0”)

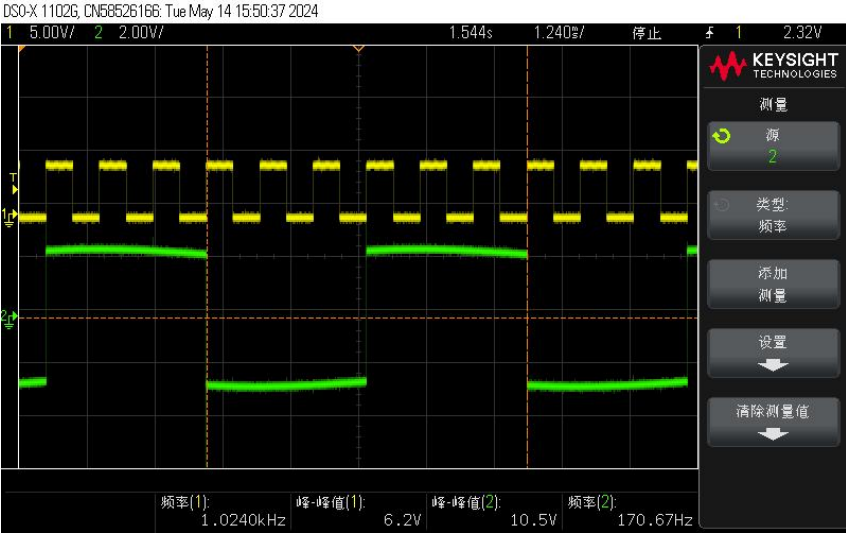


图 2.6 输入计数脉冲与输出 QC 波形图 (X=“0”)



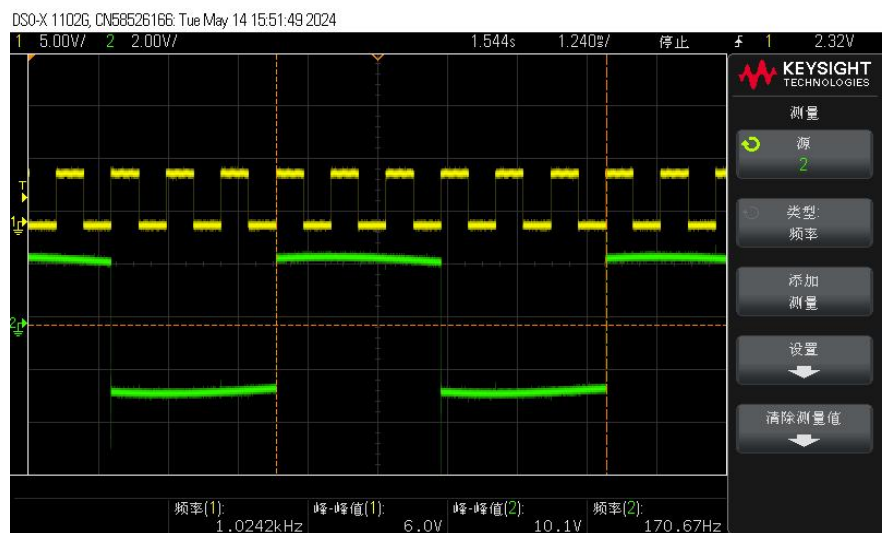


图 2.7 输入计数脉冲与输出 QA 波形图 (X=“1”)

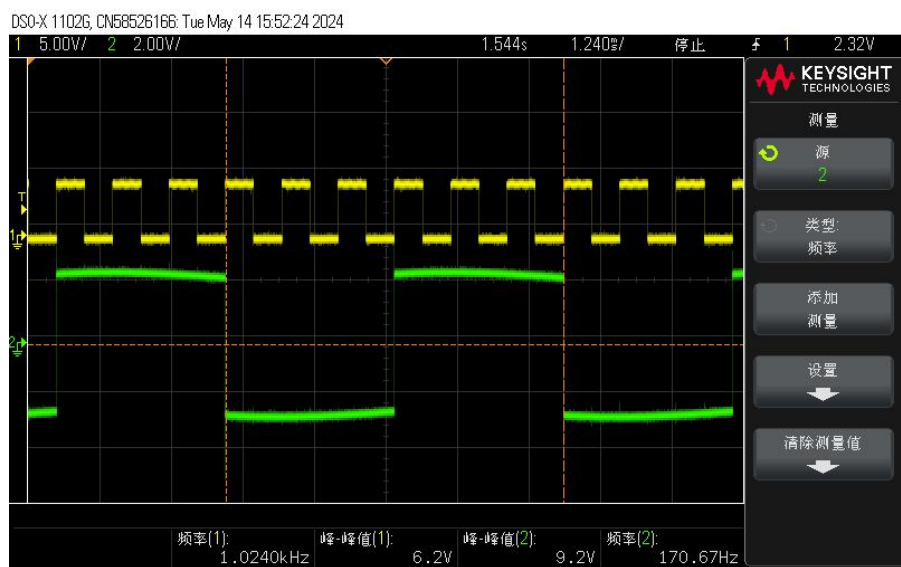


图 2.8 输入计数脉冲与输出 QB 波形图 (X=“1”)

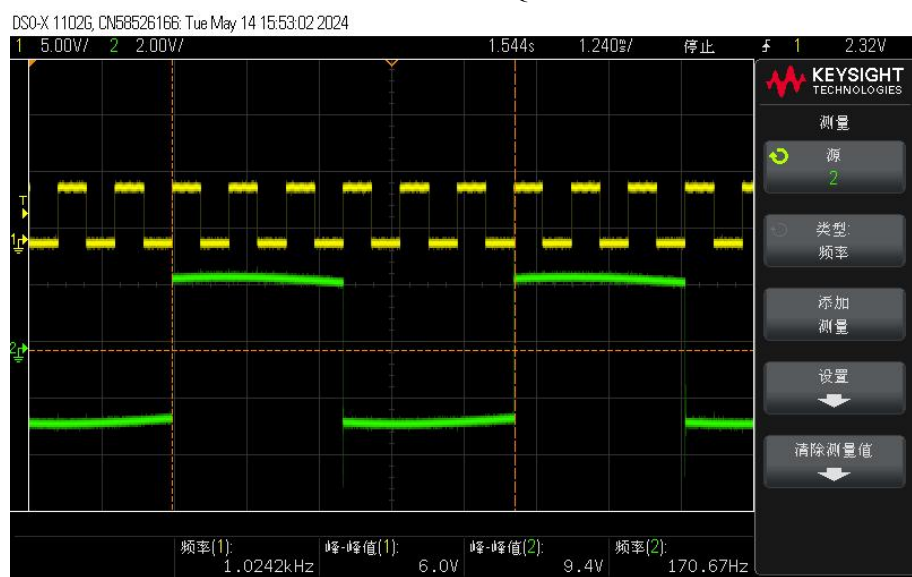


图 2.9 输入计数脉冲与输出 QC 波形图 (X=“1”)

计数脉冲输入 1.024kHz 方波，D 触发器上升沿触发，电路自启动，每次上升沿电路改变状态。

X=“0”时，一个周期内 QAQBQC 依次为 100、101、001、011、010、110，在下一个下降沿变为 100，进入新一轮循环，QB 超前 QA，QC 超前 QB，相位差均约为  $120^\circ$ ，相当于电机反转。

X=“1”时，一个周期内 QAQBQC 依次为 100、110、010、011、001、101，在下一个下降沿变为 100，进入新一轮循环，QB 滞后 QA，QC 滞后 QB，相位差均为  $120^\circ$ ，相当于电机正转。

实验体会和收获：

搭建电路需要注意细节，搭线时注意按顺序不遗漏管脚，导线长短与排布方式均需要分布合理，一鼓作气搭建完成，中途尽量不停顿中断。在实验中我学会了设计电路的方法，将课本上的理论知识应用到实际电路中，不仅巩固了理论学习，还体验到了理论知识转化为实际应用的乐趣。