
实验报告及电路设计评分细则

评 分 项 目	满 分	得 分	备注	
文档格式（段落、行间距、缩进、图表、编号等）	15			实验报告 总分
实验总体设计	10			
实验过程	50			
遇到的问题及处理	10			
设计方案存在的不足	5			
心得（含思政）	5			
意见和建议	5			
电路（头歌）	100			
教师签名			日 期	

备注：实验过程将从电路的复杂度、是否考虑竞争和险象、电路的美观等方面进行评分。

$$\text{实验课程总分} = \text{电路（头歌）} * 0.6 + \text{实验报告} * 0.4$$

目 录

1 实验概述	1
1.1 实验名称.....	1
1.2 实验目的.....	1
1.3 实验环境.....	1
1.4 实验内容.....	1
1.5 实验要求.....	3
2 实验总体设计	4
2. 1 实验总体设计思路.....	4
2. 2 实验总体设计框架.....	5
3 实验过程	6
3. 1 7 段数码管驱动电路设计	6
3. 2 无符号比较器（2 位、4 位、8 位）	7
3. 3 2 选 1 选择器设计（2 位、8 位）	10
3. 4 十进制可逆计数器（包含状态机、输出函数及整体电路）	12
3. 5 两位十进制可逆计数器	15
3. 6 交通灯状态机.....	17
3. 7 交通灯输出函数设计	19
3. 8 交通灯控制系统.....	20
4 设计总结与心得	22
4. 1 实验总结.....	22
4. 1. 1 遇到的问题及处理	22
4. 1. 2 设计方案存在的不足	22
4. 2 实验心得	22
4. 3 意见与建议	22

1 实验概述

1.1 实验名称

交通灯系统设计。

1.2 实验目的

本实训将提供一个完整的数字逻辑实验包，从真值表方式构建 7 段数码管驱动电路，到逻辑表达式方式构建比较器，多路选择器，利用同步时序逻辑构建 BCD 计数器，最终集成实现为交通灯控制系统。

实验由简到难，层次递进，从器件到部件，从部件到系统，通过本实验的设计、仿真、验证 3 个训练过程使同学们掌握小型数字电路系统的设计、仿真、调试方法以及电路模块封装的方法。

1.3 实验环境

软件：logisim-hust-20200118.exe 软件一套。

平台：<https://www.educoder.net/shixuns/g8vqp5xw/challenges>

1.4 实验内容

某个主干道与次干道公路十字交叉路口，为确保人员、车辆安全、迅速地通过，在交叉路口的每个入口处设置了红、绿、黄三色信号灯。红灯禁止通行；绿灯允许通行；黄灯亮提醒行驶中的车辆减速通行。交通灯控制系统示意图如图 1-1 所示。

设计一个交通灯控制系统，具体内容及要求如下：

(1) 输入信号

输入信号包括高峰期信号 H，主干道通行请求 PCM，次干道通行请求 PCC 和总控制台控制信号 Online。

(2) 输出信号

输出信号包括 1 个 7 段数码管显示数字，用于显示红灯、绿灯和黄灯的剩余时间；6 个 Led 灯，用于显示主干道和次干道的红灯、绿灯和黄灯。

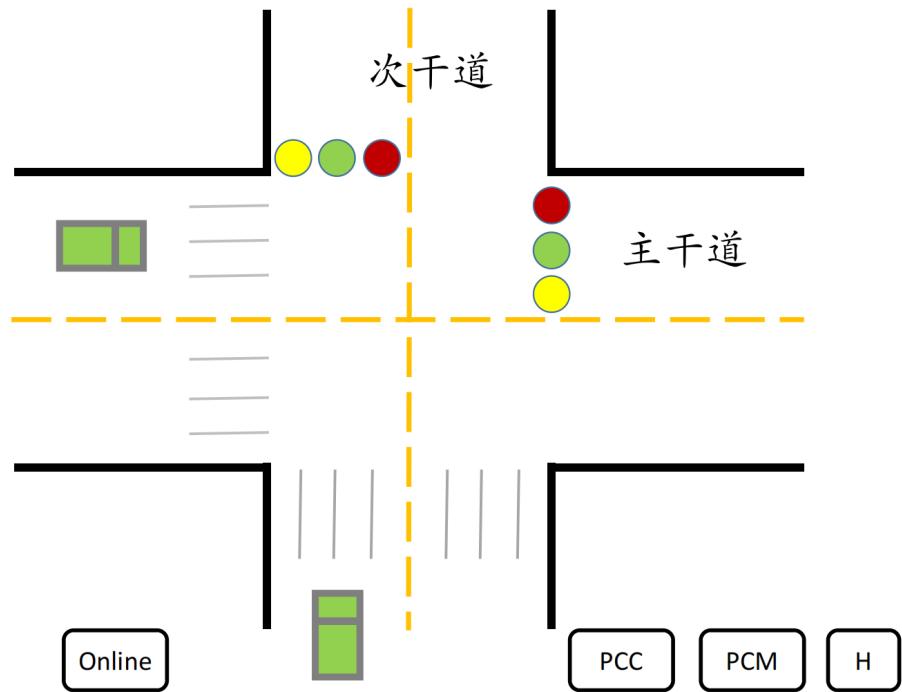


图 1-1 交通灯控制系统示意图

(3) 具体功能

- 路口指示灯规则为：“红--绿--黄”循环；
- 控制参数假设：红灯 15 秒，绿灯 12 秒，黄灯 3 秒；
- 通行请求定义：主干道通行请求（PCM）包括：主干道方向有车辆信号和次干道有行人通过信号；次干道通行请求（PCC）包括：次干道方向有车辆信号和主干道有行人通过信号。
- 通行规则 1：主干道和次干道均无通行请求，主、次干道两边黄灯“闪亮”。提示：“通过时要注意观察”；
- 通行规则 2：主、次干道一边有通行请求，一边无通行请求，有通行请求一边绿灯亮，它的倒计时时间为 16s，归 0 后重新开始倒计时。
- 通行规则 3：只有主干道有通行请求 PCM，此时接收到次干道通行请求 PCC，则在绿灯倒计时为 0 时，考虑次干道方向的车辆或行人通行；只有次干道有通行请求的情况类似。
- 通行规则 4：非高峰时期，主、次干道均有通行请求时，主、次干道交替通行。
- 通行规则 5：高峰时期，主、次干道均有通行请求时，主、次干道交替通行，主干道放行时间（绿灯时间+黄灯时间）加倍。

-
-
- i. 通行规则 6: 由交通控制中心发出的总控制台控制信号 (Online), 当 Online=1, 本地交通灯控制器控制权“失效”, 且主干道放行, 次干道禁止通行、当 Online=0 本地交通灯控制器恢复控制权 (接着原来的状态进行运行)。

1.5 实验要求

- (1) 根据给定的实验包, 将交通灯控制系统切分为一个个实验单元;
- (2) 对每一个实验单元, 按要求设计电路并使用 Logisim 软件进行虚拟仿真;
- (3) 设计好的电路在 educoder 平台上提交并进行评测, 直到通过全部关卡。

2 实验总体设计

2.1 实验总体设计思路

第一步，需要设计一个能够将 BCD 码转换为数码管输入的电路。根据实验要求，我使用真值表的方式，将所有可能的 BCD 输入与对应的数码管段的状态编码进行匹配。输入 Logisim 生成电路。据此完成 Educoder 第 1 关“七段显示驱动电路”。

第二步，设计比较器电路，用于比较输入的大小关系。第 2、3 关使用真值表的方式列举所有可能的输入组合，并确定输出。第 4 关根据第 3 关的电路结构连线实现。

第三步，设计多路选择器电路。多路选择器能够根据控制信号选择不同的输入。这对于交通灯控制系统中选择不同的状态非常重要。第 5 关根据逻辑关系式“sel==0? X0:X1”实现真值表，并生成电路。第 6 关根据第 5 关的电路结构连线实现。

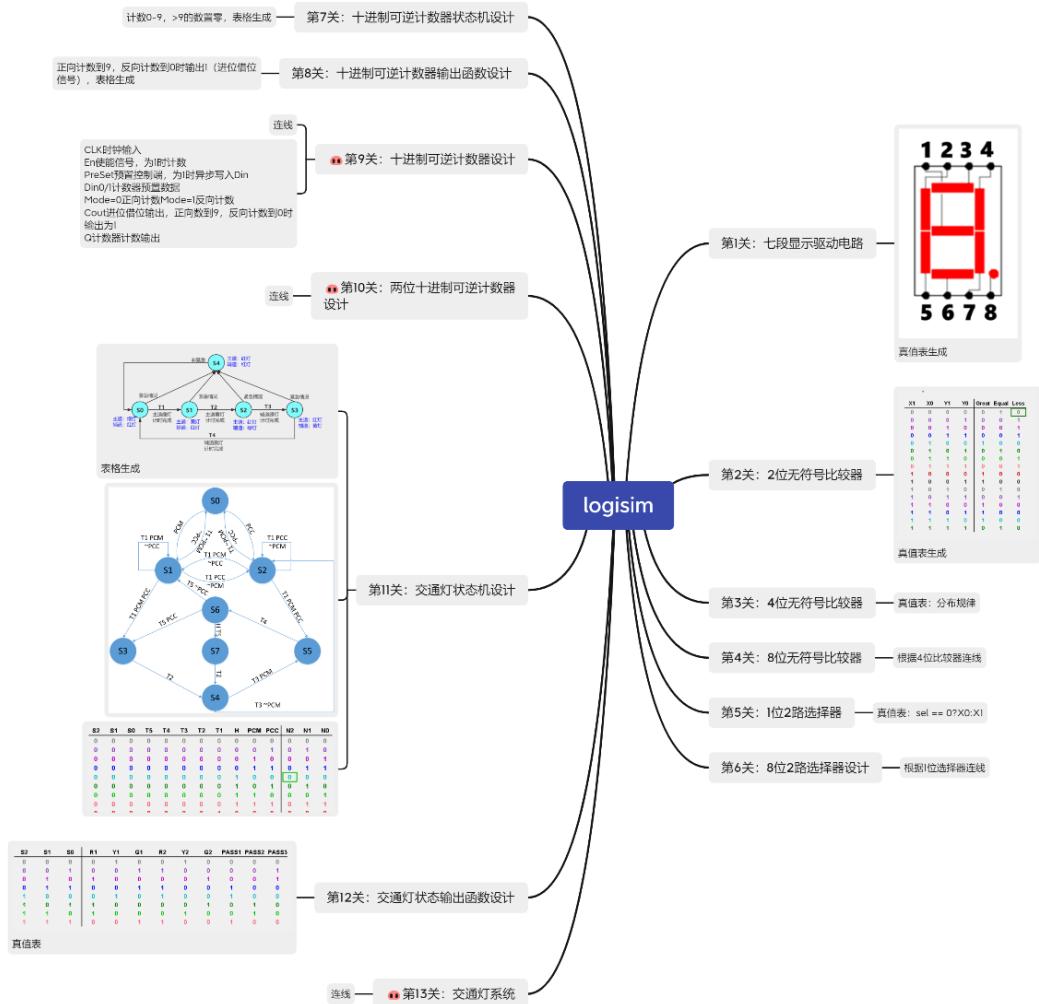
第四步，构建计数器。使用逻辑表达式来描述计数器的行为，包括清零、计数和状态转移等。使用提供的逻辑表达式生成表，完成十进制计数器状态机和输出函数的设计。通过连线级联成两位十进制可逆计数器。

将以上设计的电路集成在一起，形成一个完整的交通灯控制系统，以模拟交通灯的工作原理。确保各个模块之间的信号协调和同步，以保证系统的正确运行。

使用合适的输入模拟不同的交通灯状态，观察数码管和输出信号的变化，确保系统按照设计预期工作。

在实验报告中详细记录实验过程、观察到的现象以及对结果的分析。

2.2 实验总体设计框架



2-1 总体设计思路思维导图

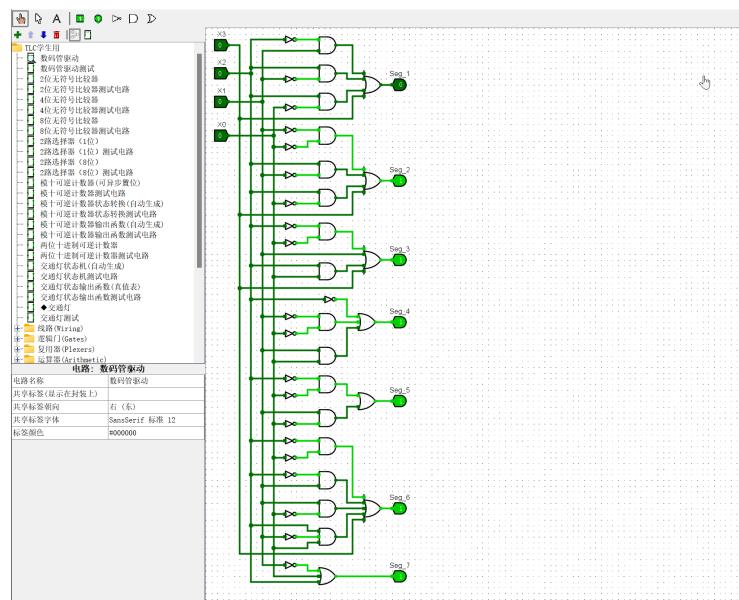
3 实验过程

3.1 7段数码管驱动电路设计

(1) 设计思路及设计过程:

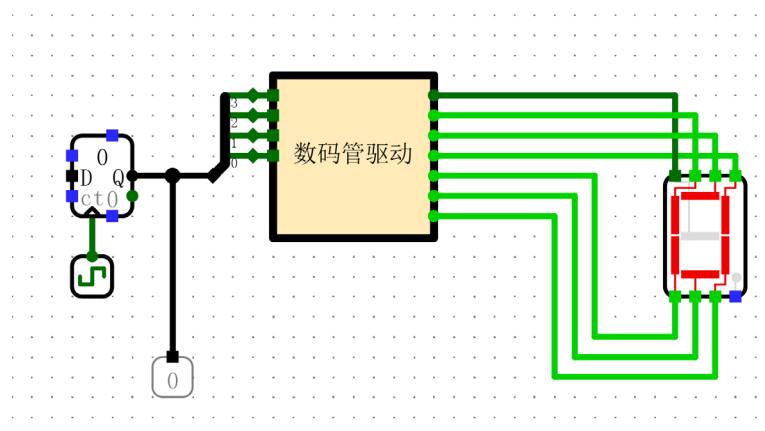
设计一个真值表，将 4 位 BCD 码映射到 7 段数码管的输入。BCD 码有 16 种可能（0000 到 1001），每一种 BCD 码对应一个数码管的状态（部分状态无效）。在真值表中，列出所有可能的输入组合和对应的输出状态。

(2) 电路图



3-1-1 7 段数码管驱动电路

(3) 测试图



3-1-2 7 段数码管驱动电路测试

(4) 测试分析:

经过测试，数码管驱动电路可以正确显示计数。



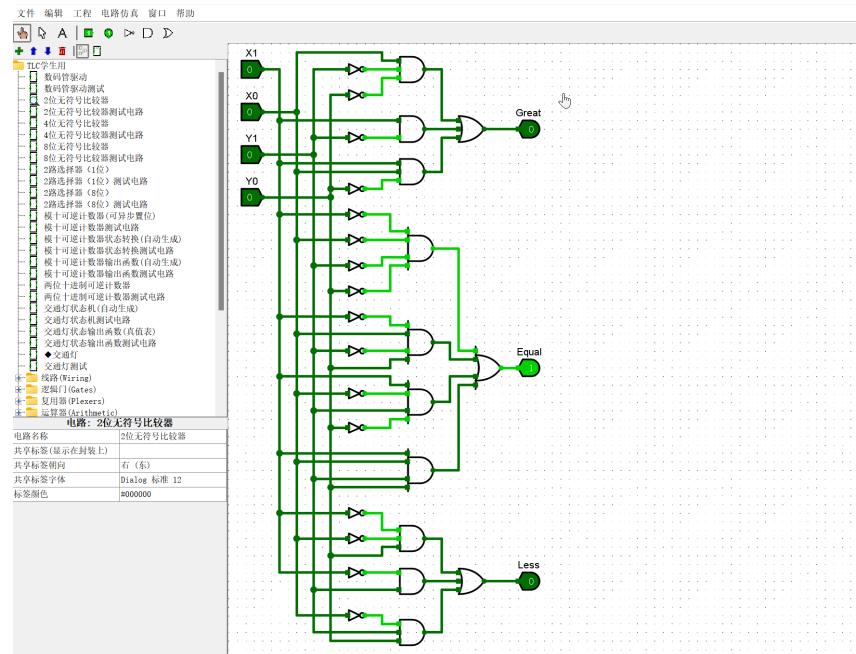
3-1-3 测试结果

3.2 无符号比较器（2位、4位、8位）

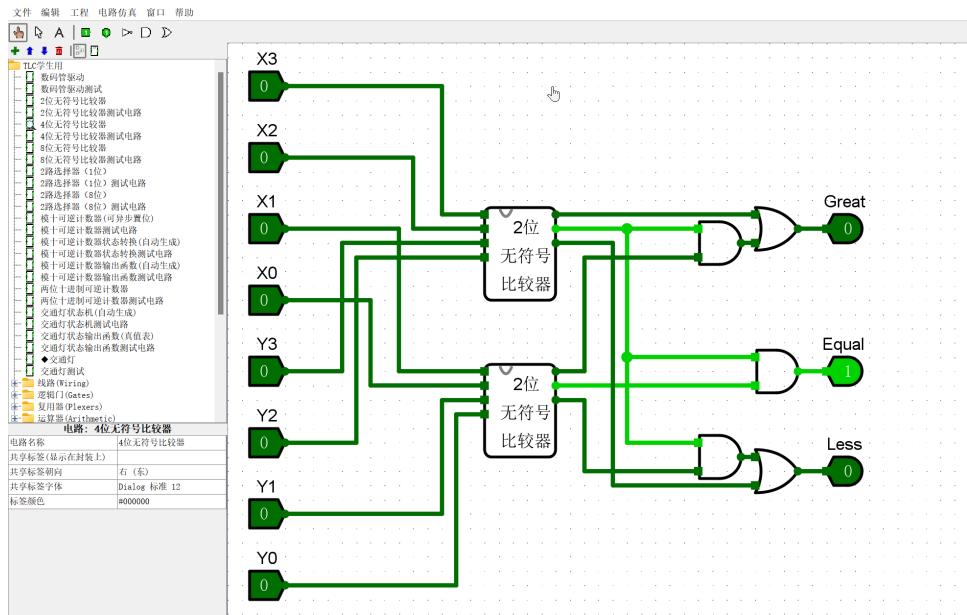
(1) 设计思路及设计过程:

设计一个真值表，列出两个无符号二进制数（A 和 B）的所有可能的比较结果。比较结果通常有三种情况：A 等于 B、A 大于 B、A 小于 B。使用三个输出位（Great, Equal, Less）表示这三种比较结果。

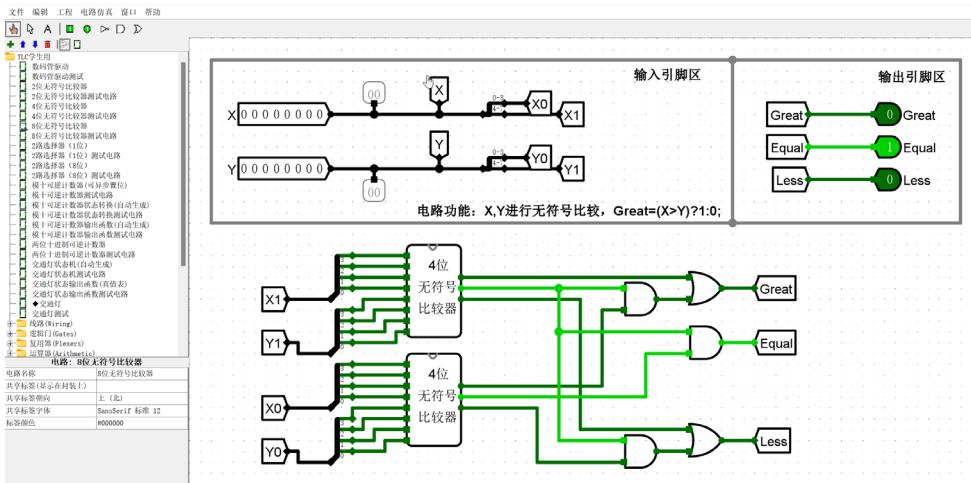
(2) 电路图



3-2-1 2位无符号比较器

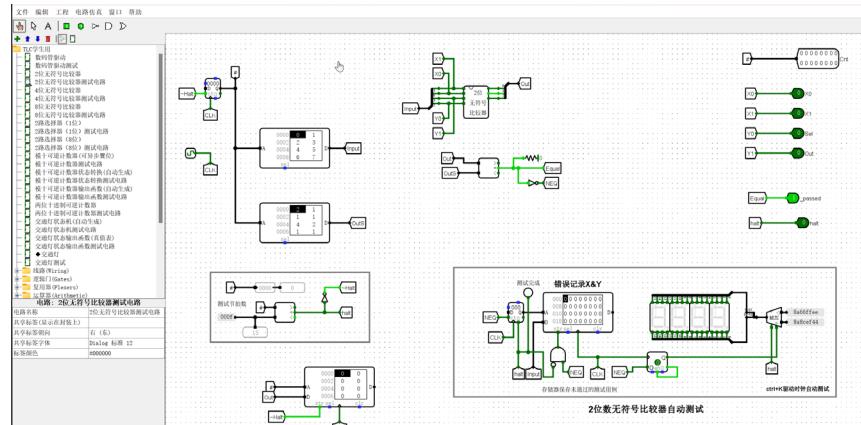


3-2-2 4位无符号比较器

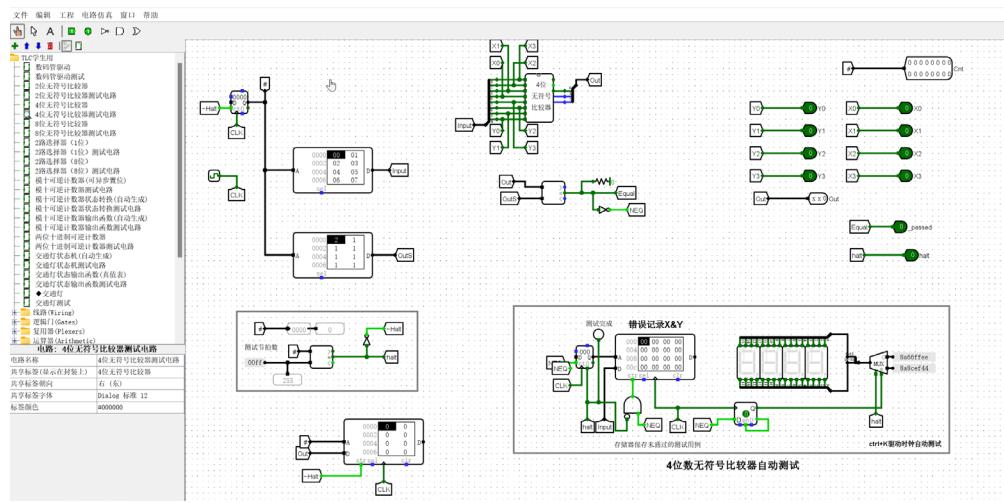


3-2-3 8位无符号比较器

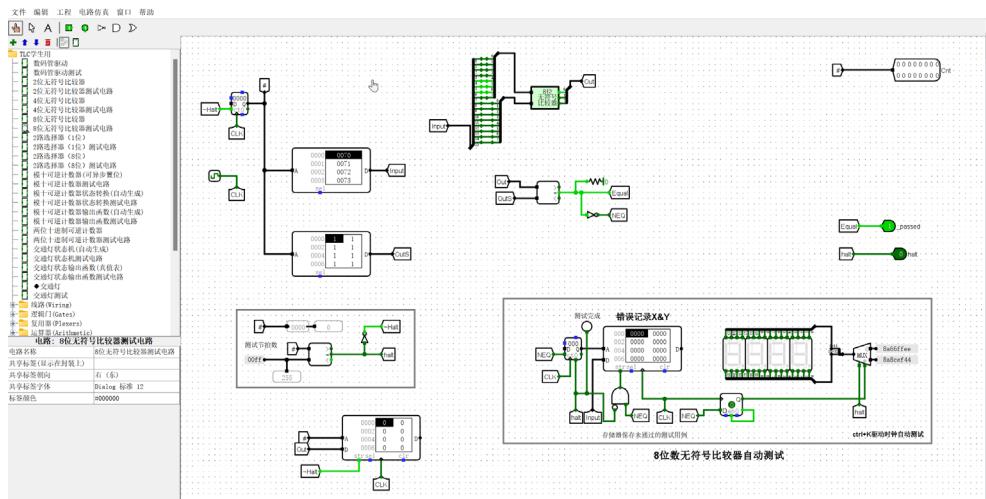
(3) 测试图



3-2-4 2位无符号比较器测试



3-2-5 4位无符号比较器测试



3-2-6 8位无符号比较器测试

(4) 测试分析

经过测试，三种比较器均可按照要求工作

第2关：2位无符号比较器		任务要求		评论		测试结果																																																																																																							
		Y1~Y0	输入	1位	2位输入Y																																																																																																								
Great		输出	1位	X大于Y																																																																																																									
Equal		输出	1位	X等于Y																																																																																																									
Less		输出	1位	X小于Y																																																																																																									
子电路外观																																																																																																													
预期输出																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cnt</th> <th>X0</th> <th>X1</th> <th>Y0</th> <th>Y1</th> <th>Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0001</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0002</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0003</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0004</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>0005</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0006</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0007</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0008</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0009</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000a</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>000b</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>000c</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000d</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000e</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000f</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>								Cnt	X0	X1	Y0	Y1	Out	0000	0	0	0	0	2	0001	1	0	0	0	1	0002	0	1	0	0	0	0003	1	1	0	0	1	0004	0	0	1	0	4	0005	1	0	1	0	2	0006	0	1	0	1	1	0007	1	1	0	1	0	0008	0	0	1	1	4	0009	1	0	1	1	4	000a	0	1	0	1	2	000b	1	1	0	1	1	000c	0	0	1	1	4	000d	1	0	1	1	4	000e	0	1	1	1	4	000f	1	1	1	1	2
Cnt	X0	X1	Y0	Y1	Out																																																																																																								
0000	0	0	0	0	2																																																																																																								
0001	1	0	0	0	1																																																																																																								
0002	0	1	0	0	0																																																																																																								
0003	1	1	0	0	1																																																																																																								
0004	0	0	1	0	4																																																																																																								
0005	1	0	1	0	2																																																																																																								
0006	0	1	0	1	1																																																																																																								
0007	1	1	0	1	0																																																																																																								
0008	0	0	1	1	4																																																																																																								
0009	1	0	1	1	4																																																																																																								
000a	0	1	0	1	2																																																																																																								
000b	1	1	0	1	1																																																																																																								
000c	0	0	1	1	4																																																																																																								
000d	1	0	1	1	4																																																																																																								
000e	0	1	1	1	4																																																																																																								
000f	1	1	1	1	2																																																																																																								
实际输出																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cnt</th> <th>X0</th> <th>X1</th> <th>Y0</th> <th>Y1</th> <th>Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0001</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0002</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0003</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0004</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>0005</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0006</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0007</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0008</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0009</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000a</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>000b</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>000c</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000d</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000e</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>000f</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>								Cnt	X0	X1	Y0	Y1	Out	0000	0	0	0	0	2	0001	1	0	0	0	1	0002	0	1	0	0	0	0003	1	1	0	0	1	0004	0	0	1	0	4	0005	1	0	1	0	2	0006	0	1	0	1	1	0007	1	1	0	1	0	0008	0	0	1	1	4	0009	1	0	1	1	4	000a	0	1	0	1	2	000b	1	1	0	1	1	000c	0	0	1	1	4	000d	1	0	1	1	4	000e	0	1	1	1	4	000f	1	1	1	1	2
Cnt	X0	X1	Y0	Y1	Out																																																																																																								
0000	0	0	0	0	2																																																																																																								
0001	1	0	0	0	1																																																																																																								
0002	0	1	0	0	0																																																																																																								
0003	1	1	0	0	1																																																																																																								
0004	0	0	1	0	4																																																																																																								
0005	1	0	1	0	2																																																																																																								
0006	0	1	0	1	1																																																																																																								
0007	1	1	0	1	0																																																																																																								
0008	0	0	1	1	4																																																																																																								
0009	1	0	1	1	4																																																																																																								
000a	0	1	0	1	2																																																																																																								
000b	1	1	0	1	1																																																																																																								
000c	0	0	1	1	4																																																																																																								
000d	1	0	1	1	4																																																																																																								
000e	0	1	1	1	4																																																																																																								
000f	1	1	1	1	2																																																																																																								
展示原始输出																																																																																																													

3-2-7 测试结果-1

第3关：4位无符号比较器

任务要求

评论

实验目的
帮助学生理解电路级联扩展的基本原理。

实验内容
设计实现4位无符号比较器，该电路有8个输入。真值表表项256项，使用真值表过于复杂，使用逻辑表达式可以完成，但需要仔细思考逻辑表达式。推荐使用2位无符号比较器进行设计。

电路框架
与第一关相同，子电路：4位无符号比较器
请使用logisim华科改良版完成实验。

测试结果
1/1 全部通过

测试集1 消耗内存93.52MB 代码执行时长：1.41秒

Cnt	Y0	X0	Y1	X1	Y2	X2	Y3	X3
0000	0	0	0	0	0	0	0	0
0001	0	1	0	0	0	0	0	0
0002	0	0	1	0	0	0	0	0
0003	0	0	0	1	0	0	0	0
0004	0	0	0	0	1	0	0	0
0005	0	1	0	0	0	1	0	0
0006	0	1	0	1	0	1	0	0
0007	0	1	0	0	1	0	0	0
0008	0	0	0	0	0	0	1	0
0009	0	1	0	0	0	0	1	0

Cnt	Y0	X0	Y1	X1	Y2	X2	Y3	X3
0000	0	0	0	0	0	0	0	0
0001	0	1	0	0	0	0	0	0
0002	0	0	1	0	0	0	0	0
0003	0	0	0	1	0	0	0	0
0004	0	0	0	0	1	0	0	0
0005	0	1	0	0	0	1	0	0
0006	0	0	0	0	0	0	1	0
0007	0	1	0	0	0	0	1	0
0008	0	0	0	0	0	0	0	1
0009	0	1	0	0	0	0	0	1

3-2-8 测试结果-2

第4关：8位无符号比较器

任务要求

评论

实验目的
帮助学生理解电路级联扩展的基本原理。

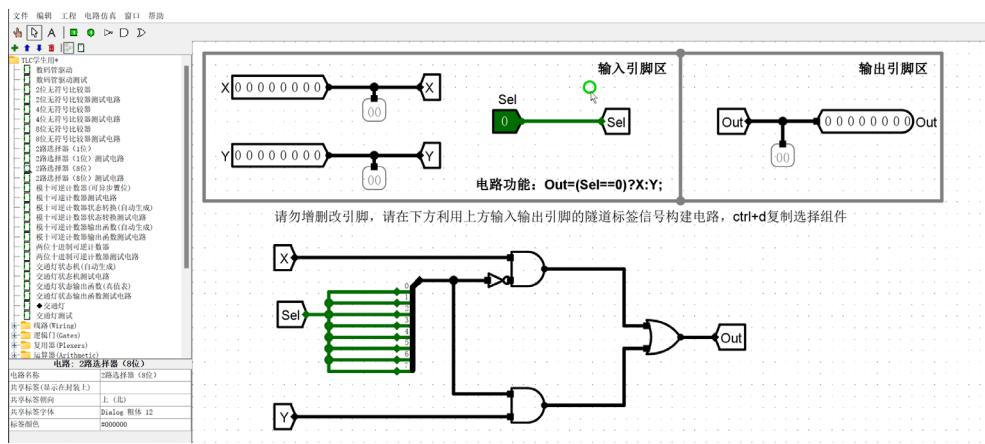
实验内容
利用已经设计完成的四位无符号比较器构建8位无符号比较器。

电路框架
与第一关相同，子电路：8位无符号比较器
请使用logisim华科改良版完成实验。

测试结果
1/1 全部通过

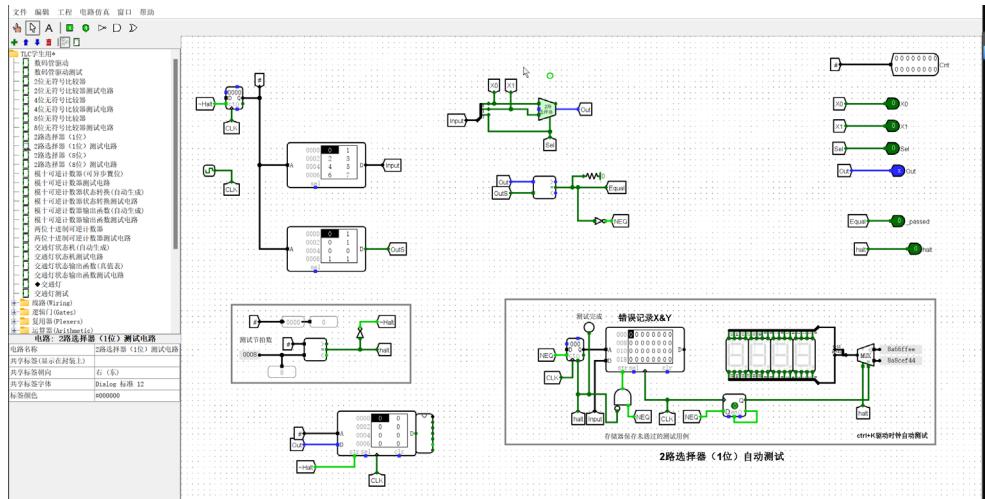
测试集1 消耗内存92.89MB 代码执行时长：0.97秒

Cnt	X	Y	Out
0000	78	00	1
0001	79	00	1
0002	72	00	1
0003	73	00	1
0004	74	00	1
0005	75	00	1
0006	76	00	1
0007	77	00	1
0008	78	00	1
0009	79	00	1
0010	70	00	1
0011	71	00	1
0012	72	00	1
0013	73	00	1
0014	74	00	1
0015	75	00	1
0016	76	00	1
0017	77	00	1
0018	78	00	1
0019	79	00	1
0020	70	00	1
0021	71	00	1
0022	72	00	1
0023	73	00	1
0024	74	00	1
0025	75	00	1
0026	76	00	1
0027	77	00	1
0028	78	00	1
0029	79	00	1
0030	70	00	1
0031	71	00	1
0032	72	00	1
0033	73	00	1
0034	74	00	1
0035	75	00	1
0036	76	00	1
0037	77	00	1
0038	78	00	1
0039	79	00	1
0040	70	00	1
0041	71	00	1
0042	72	00	1
0043	73	00	1
0044	74	00	1
0045	75	00	1
0046	76	00	1
0047	77	00	1
0048	78	00	1
0049	79	00	1
0050	70	00	1
0051	71	00	1
0052	72	00	1
0053	73	00	1
0054	74	00	1
0055	75	00	1
0056	76	00	1
0057	77	00	1
0058	78	00	1
0059	79	00	1
0060	70	00	1
0061	71	00	1
0062	72	00	1
0063	73	00	1
0064	74	00	1
0065	75	00	1
0066	76	00	1
0067	77	00	1
0068	78	00	1
0069	79	00	1
0070	70	00	1
0071	71	00	1
0072	72	00	1
0073	73	00	1
0074	74	00	1
0075	75	00	1
0076	76	00	1
0077	77	00	1
0078	78	00	1
0079	79	00	1
0080	70	00	1
0081	71	00	1
0082	72	00	1
0083	73	00	1
0084	74	00	1
0085	75	00	1
0086	76	00	1
0087	77	00	1
0088	78	00	1
0089	79	00	1
0090	70	00	1
0091	71	00	1
0092	72	00	1
0093	73	00	1
0094	74	00	1
0095	75	00	1
0096	76	00	1
0097	77	00	1
0098	78	00	1
0099	79	00	1
0100	70	00	1
0101	71	00	1
0102	72	00	1
0103	73	00	1
0104	74	00	1
0105	75	00	1
0106	76	00	1
0107	77	00	1
0108	78	00	1
0109	79	00	1
0110	70	00	1
0111	71	00	1
0112	72	00	1
0113	73	00	1
0114	74	00	1
0115	75	00	1
0116	76	00	1
0117	77	00	1
0118	78	00	1
0119	79	00	1
0120	70	00	1
0121	71	00	1
0122	72	00	1
0123	73	00	1
0124	74	00	1
0125	75	00	1
0126	76	00	1
0127	77	00	1
0128	78	00	1
0129	79	00	1
0130	70	00	1
0131	71	00	1
0132	72	00	1
0133	73	00	1
0134	74	00	1
0135	75	00	1
0136	76	00	1
0137	77	00	1
0138	78	00	1
0139	79	00	1
0140	70	00	1
0141	71	00	1
0142	72	00	1
0143	73	00	1
0144	74	00	1
0145	75	00	1
0146	76	00	1
0147	77	00	1
0148	78	00	1
0149	79	00	1
0150	70	00	1
0151	71	00	1
0152	72	00	1
0153	73	00	1
0154	74	00	1
0155	75	00	1
0156	76	00	1
0157	77	00	1
0158	78	00	1
0159	79	00	1
0160	70	00	1
0161	71	00	1
0162	72	00	1
0163	73	00	1
0164	74	00	1
0165	75	00	1
0166	76	00	1
0167	77	00	1
0168	78	00	1
0169	79	00	1
0170	70	00	1
0171	71	00	1
0172	72	00	1
0173	73	00	1
0174	74	00	1
0175	75	00	1
0176	76	00	1
0177	77	00	1
0178	78	00	1
0179	79	00	1
0180	70	00	1
0181	71	00	1
0182	72	00	1
0183	73	00	1
0184	74	00	1
0185	75	00	1
0186	76	00	1
0187	77	00	1
0188	78	00	1
0189	79	00	1
0190	70	00	1
0191	71	00	1
0192	72	00	1
0193	73	00	1
0194	74	00	1
0195	75	00	1
0196	76	00	1
0197	77	00	1
0198	78	00	1
0199	79	00	1
0200	70	00	1
0201	71	00	1
0202	72	00	1
0203	73	00	1
0204	74	00	1
0205	75	00	1
0206	76	00	1
0207	77	00	1
0208	78	00	1
0209	79	00	1
0210	70	00	1
0211	71	00	1
0212	72	00	1
0213	73	00	1
0214	74	00	1
0215	75	00	1
0216	76	00	1
0217	77	00	1
0218	78	00	1
0219	79	00	1
0220	70	00	1
0221	71	00	1
0222	72	00	1
0223	73	00	1
0224	74	00	1
0225	75	00	1
0226	76	00	1
0227	77	00	1
0228	78	00	1
0229	79	00	1
0230	70	00	1
0231	71	00	1
0232	72	00	1
0233	73	00	1
0234	74	00	1
0235	75	00	1
0236	76	00	1
0237	77	00	1
0238	78	00	1
0239	79	00	1
0240	70	00	1
0241	71	00	1
0242	72	00	1
0243	73	00	1
0244	74	00	1
0245	75	00	1
0246	76	00	1
0247	77	00	1
0248	78	00	1
0249	79	00	1
0250	70	00	1
0251	71	00	1
0252	72	00	1
0253	73	00	1
0254	74	00	1
0255	75	00	1
0256	76	00	1
0257	77	00	1
0258	78	00	1
0259	79	00	1
0260	70	00	1
0261	71	00	1
0262	72	00	1
0263	73	00	1
0264	74	00	1
0265	75	00	1
0266	76	00	1
0267	77	00	1
0268	78	00	1
0269	79	00	1
0270	70	00	1
0271	71	00	1
0272	72	00	1
0273	73	00	1
0274	74	00	1
0275	75	00	1
0276	76	00	1
0277	77	00	1
0278	78	00	1
0279	79	00	1
0280	70	00	1
0281	71	00	1
0282			

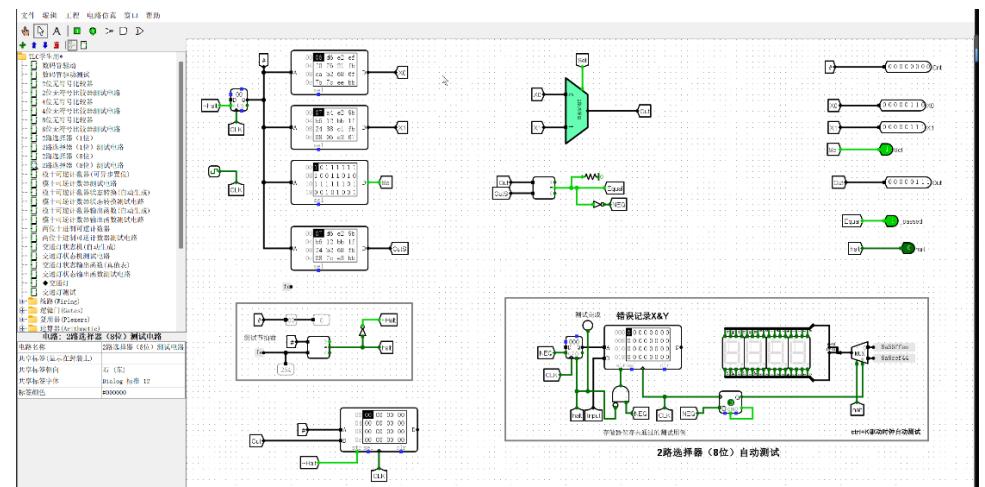


3-3-2 8位二路选择器

(3) 测试图



3-3-3 2位二路选择器测试



3-3-4 8位二路选择器测试

(4) 测试分析

经过测试，两种二路选择器均可以按照要求工作。



3-3-5 测试结果-1



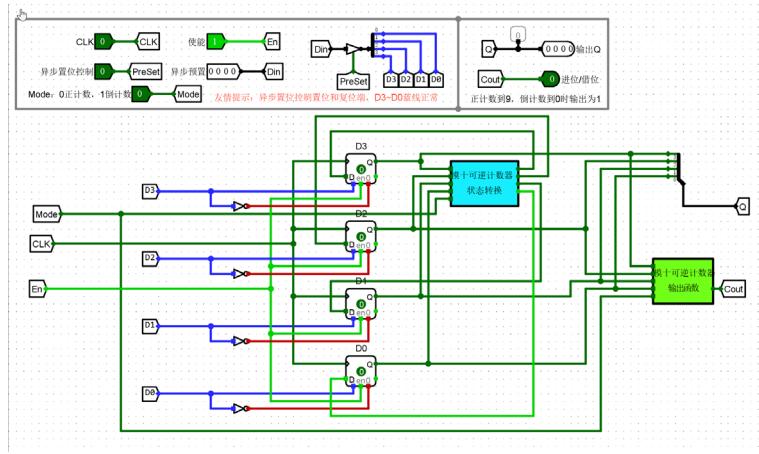
3-3-6 测试结果-2

3.4 十进制可逆计数器（包含状态机、输出函数及整体电路）

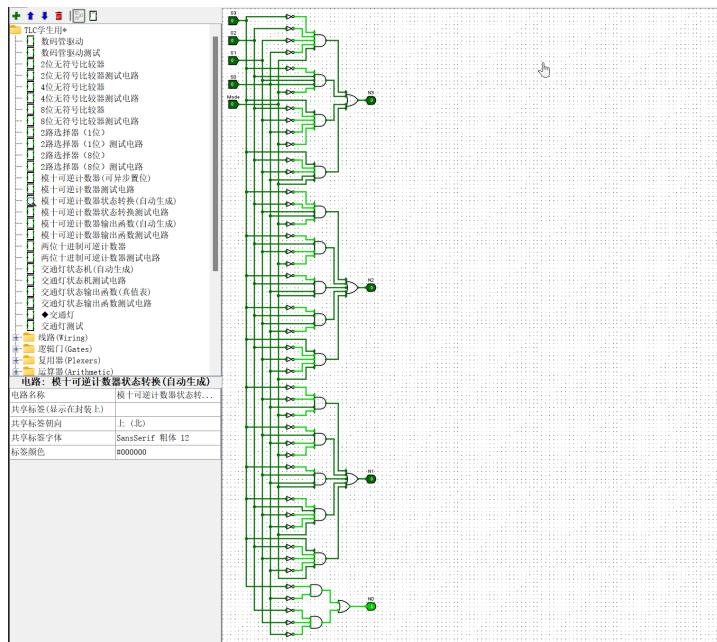
(1) 设计思路及设计过程：

设计一个状态机表示计数器的各个状态。十进制可逆计数器有 10 个状态，分别表示 0 到 9 的十个数字。状态之间的转移可以通过加一、减一操作实现。考虑到可逆性，确保状态之间存在双向转移。例如，从状态 0 可以转移到状态 1，同时从状态 1 也可以逆向转移到状态 0。状态机的设计使用 MODE 端进行控制，实现可逆计数。输出函数的构造，为每个状态进行编码，确定在每个状态下的输出是什么。使用提供的逻辑表达式生成表进行两部分的真值表生成。

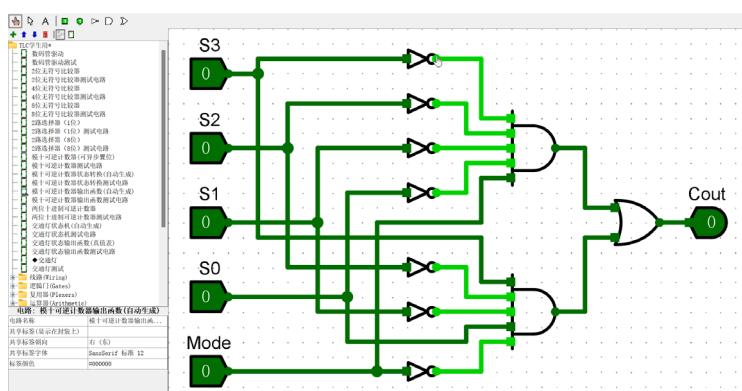
(2) 电路图



3-4-1 模十可逆计数器

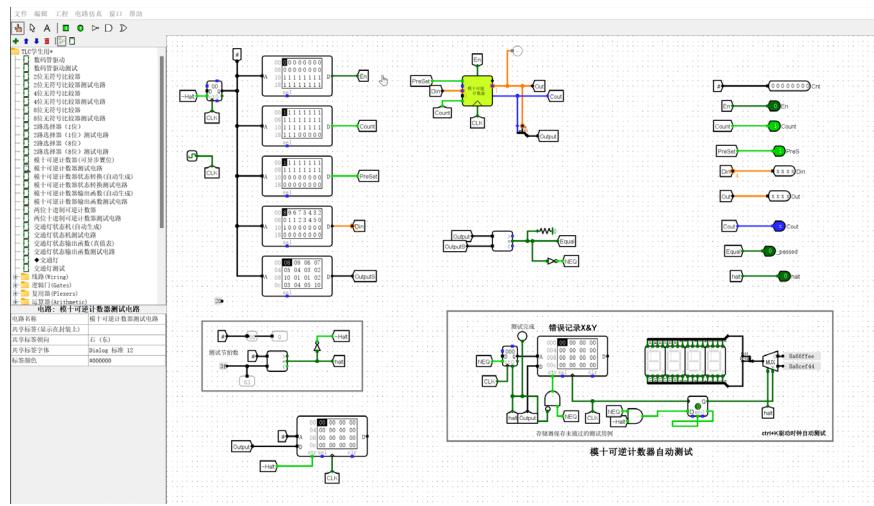


3-4-2 状态转换

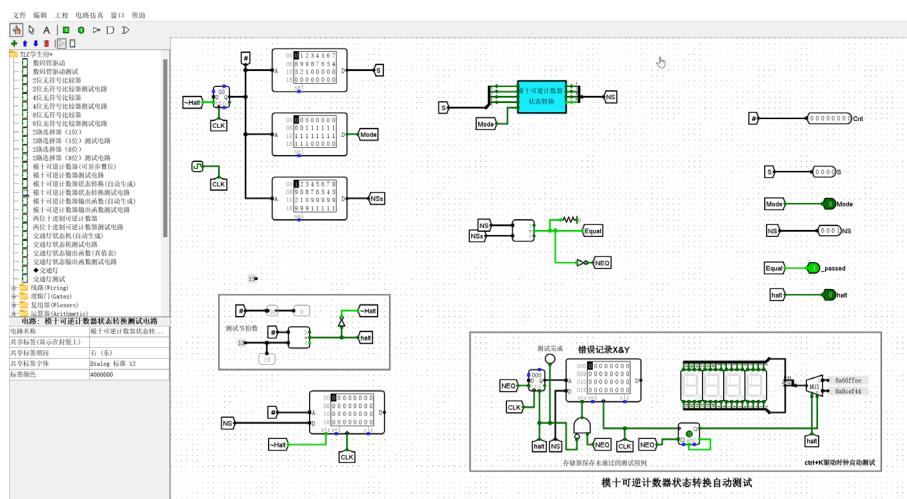


3-4-3 输出函数

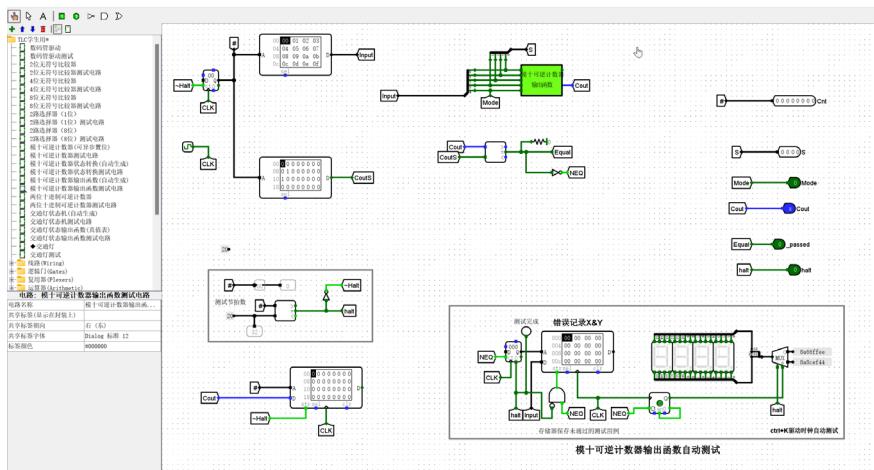
(3) 测试图



3-4-4 计数器测试



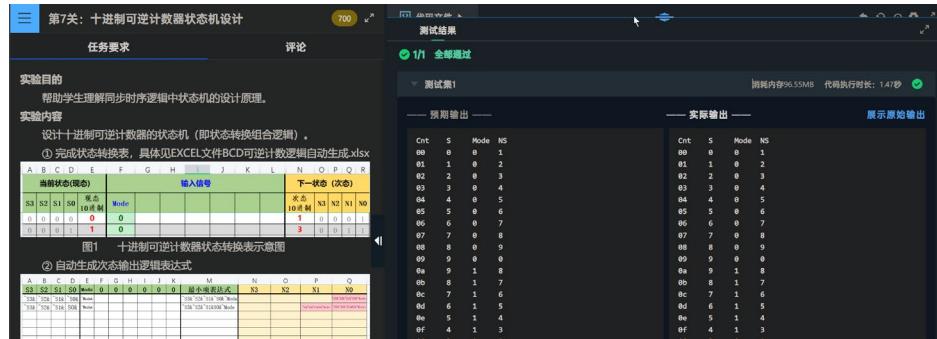
3-4-5 状态机测试



3-4-6 输出函数测试

(4) 测试分析

经测试，十进制可逆计数器能够按照要求正常工作。



3-4-7 测试结果-1



3-4-8 测试结果-2



3-4-9 测试结果-3

3.5 两位十进制可逆计数器

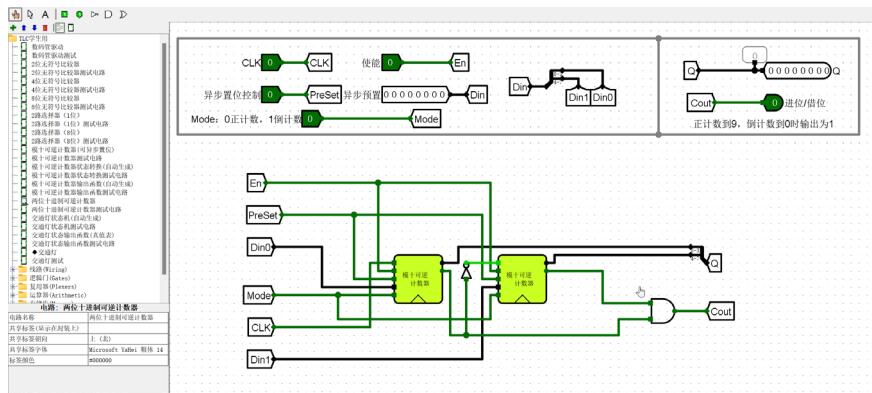
(1) 设计思路及设计过程

两位十进制可逆计数器可以在两个数字之间进行递增和递减，并且可以通过切换操作在它们之间进行转换。

使用两个变量存储计数器的值，第一个变量表示高位数字，第二个变量表示低位数字。初始情况下，设置初始值。对于递增操作，首先增加低位数字，如果低位满位，将低位数字重置增加高位数字。对于递减操作，首先减少低位数字，如果低位即将变为

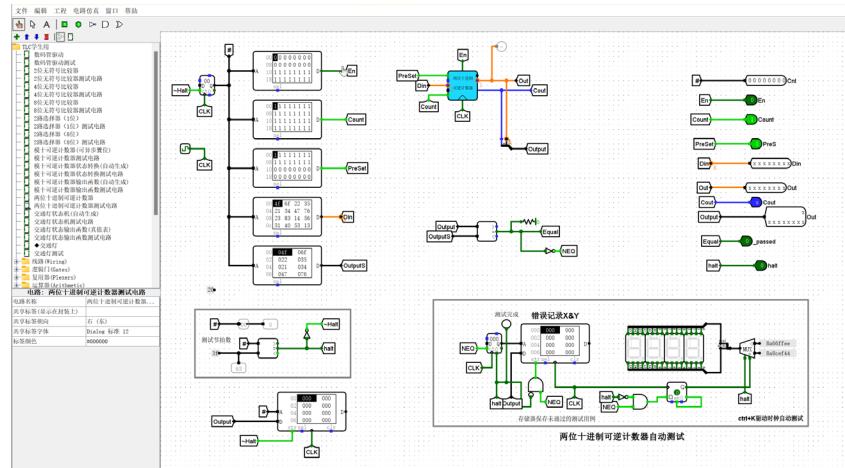
负数，将低位数字重置为 1111 并减少高位数字。提供一个切换操作，用于在递增和递减之间切换。在递减操作时，确保不会产生负数。如果十位数为零，个位数也为零，则计数器保持不变。

(2) 电路图



3-5-1 两位十进制可逆计数器

(3) 测试图



3-5-2 测试电路

(4) 测试分析

经过测试，两位十进制可逆计数器能够良好地完成所规定的功能。

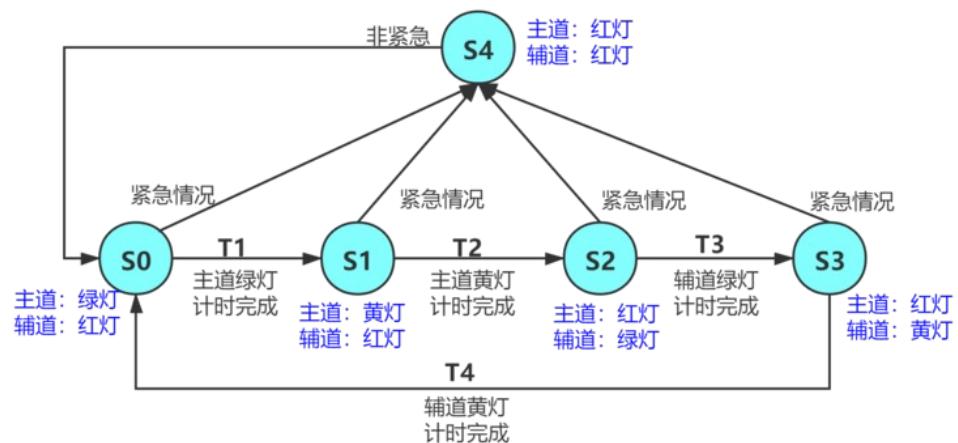


3-5-3 测试结果

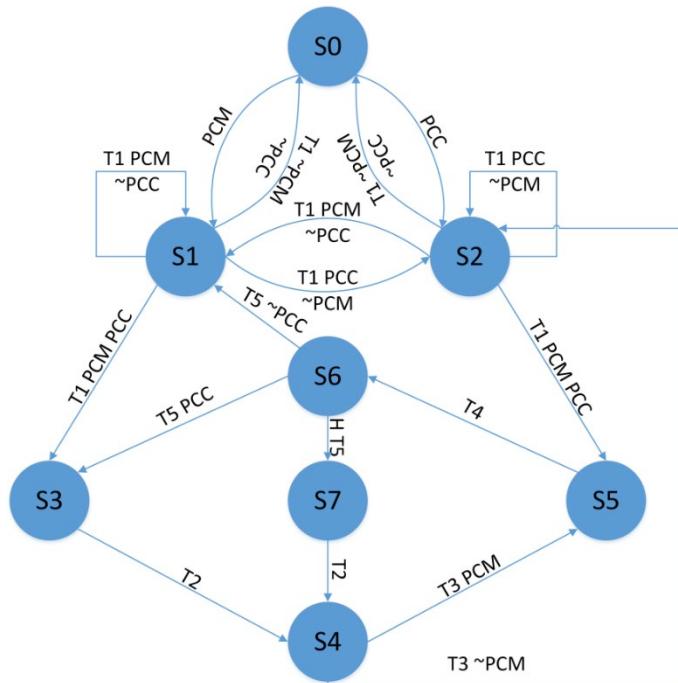
3.6 交通灯状态机

(1) 设计思路及设计过程

一个典型的交通灯系统，包括三种基本状态：红灯（停止状态）、绿灯（通行状态）、黄灯（过渡状态）。根据状态和转移条件，绘制状态转移图。确定在何种条件下应该转移到哪个状态，借助提供的逻辑表达式生成表生成逻辑表达式，借助 Logisim 生成电路。

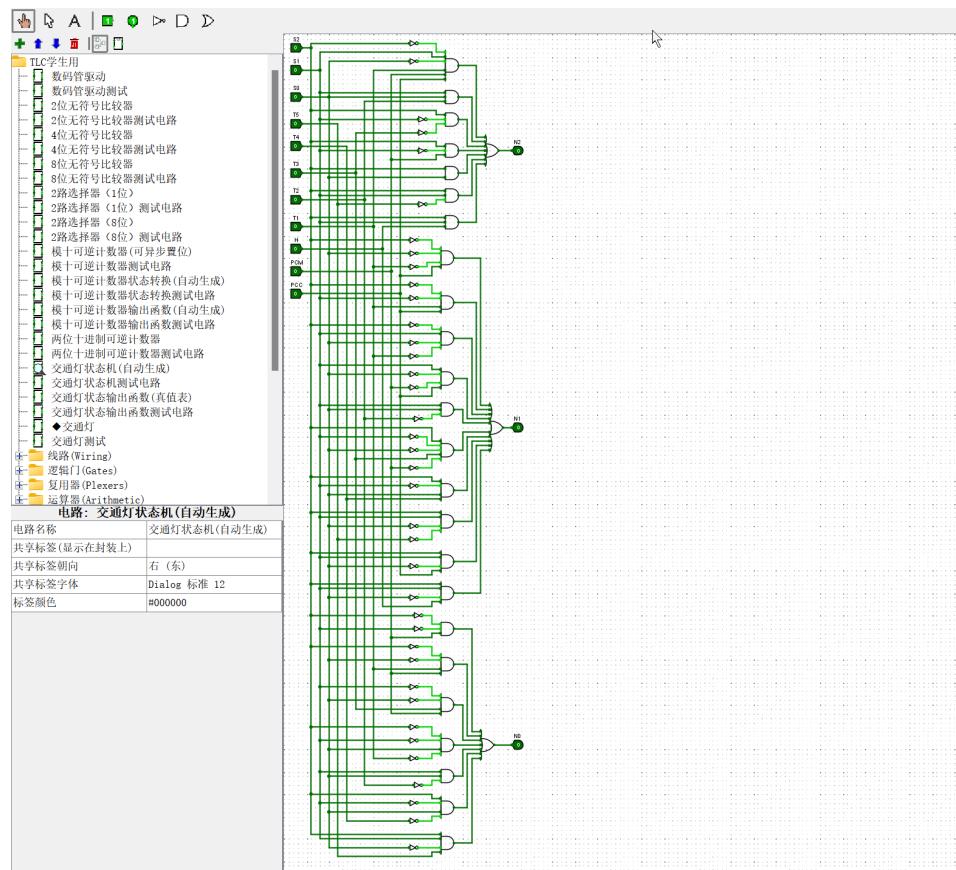


3-6-1 状态图-1



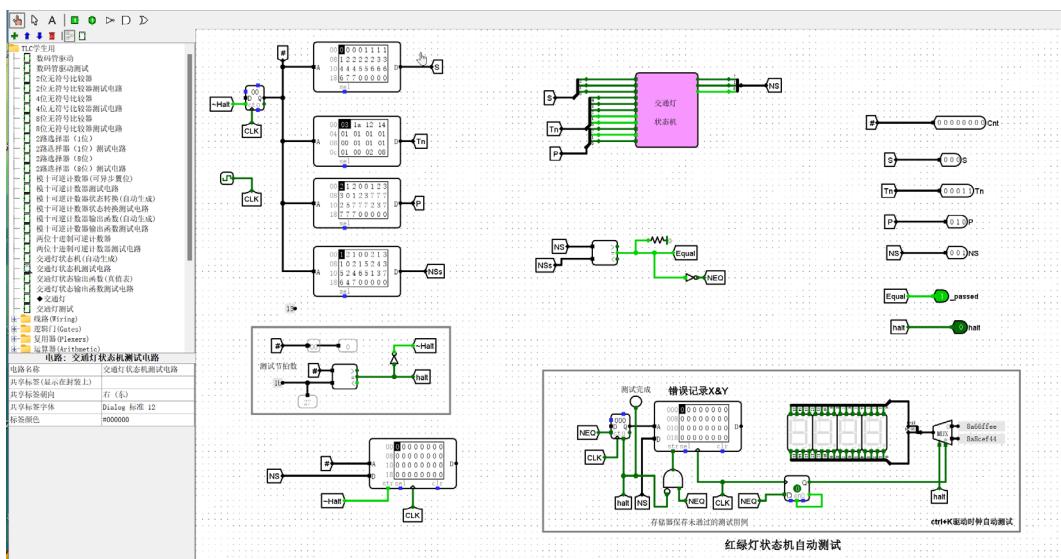
3-6-2 状态图-2

(2) 电路图



3-6-3 交通灯状态机

(3) 测试图



3-6-4 测试电路

(4) 测试分析

经过测试，交通灯状态机能够完成所给的测试项目，达到设计要求。

Cnt	S	Tn	P	NS	Cnt	S	Tn	P	NS
00	0	03	2	1	00	0	03	2	1
01	0	1a	1	2	01	0	1a	1	2
02	0	12	2	1	02	0	12	2	1
03	0	14	0	0	03	0	14	0	0
04	1	01	0	0	04	1	01	0	0
05	1	01	1	2	05	1	01	1	2
06	1	01	2	1	06	1	01	2	1
07	1	01	3	3	07	1	01	3	3
08	1	00	3	1	08	1	00	3	1
09	2	01	0	0	09	2	01	0	0
0a	2	01	1	2	0a	2	01	1	2
0b	2	01	2	1	0b	2	01	2	1
0c	2	01	3	3	0c	2	01	3	3

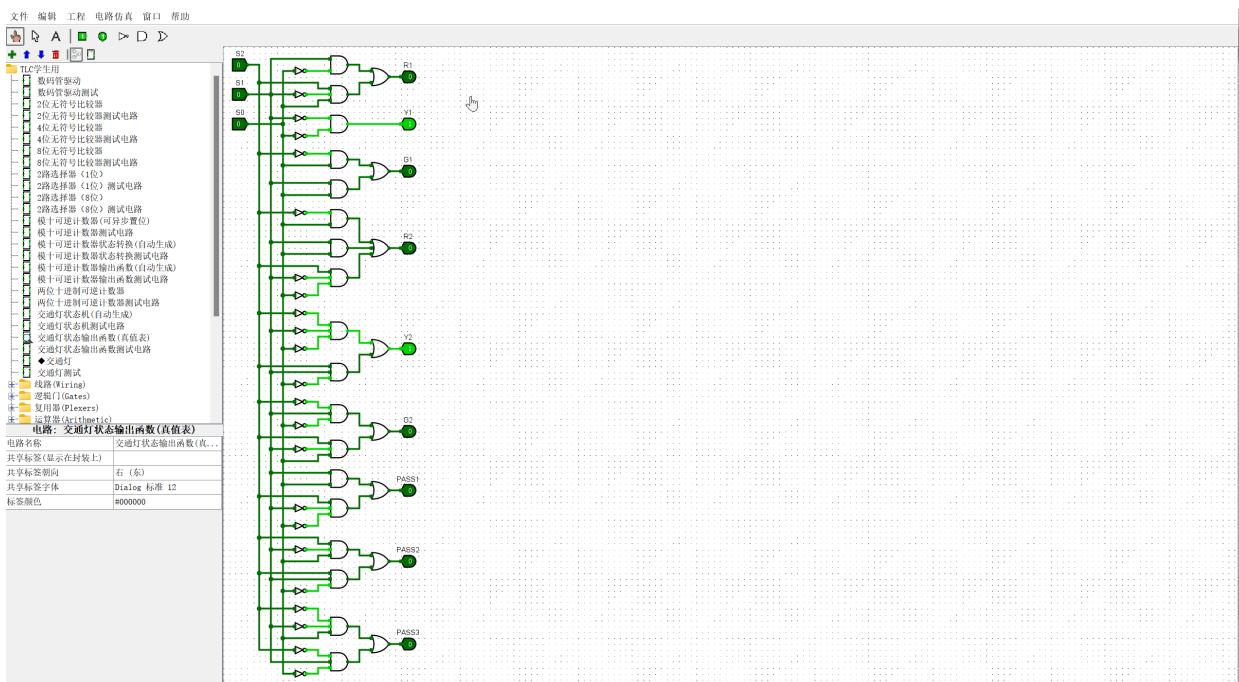
3-6-5 测试结果

3.7 交通灯输出函数设计

(1) 设计思路及设计过程

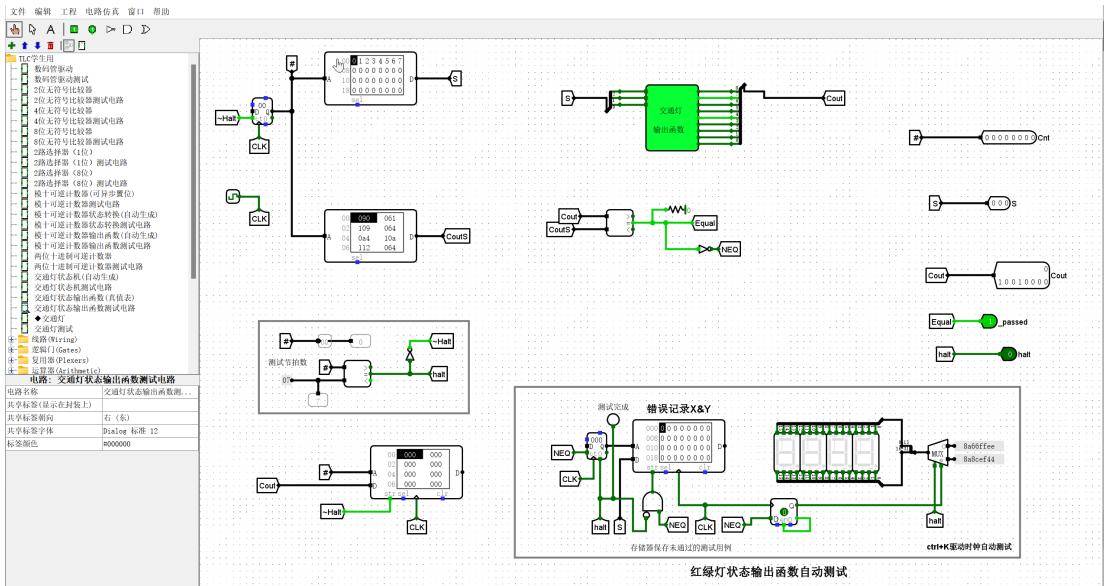
对每种状态进行合理的编码，确定每个状态下对应的数码管的 BCD 码输入，使用提供的逻辑表达式生成表生成逻辑表达式，借助 Logisim 生成电路。

(2) 电路图



3-7-1 交通灯输出函数

(3) 测试图



3-7-2 测试电路

(4) 测试分析

经过测试，交通灯输出函数符合设计要求。

Cnt	S	预期输出	实际输出
00	0	000	000
01	1	001	001
02	2	100	100
03	3	001	001
04	4	000	000
05	5	101	101
06	6	010	010
07	7	000	000

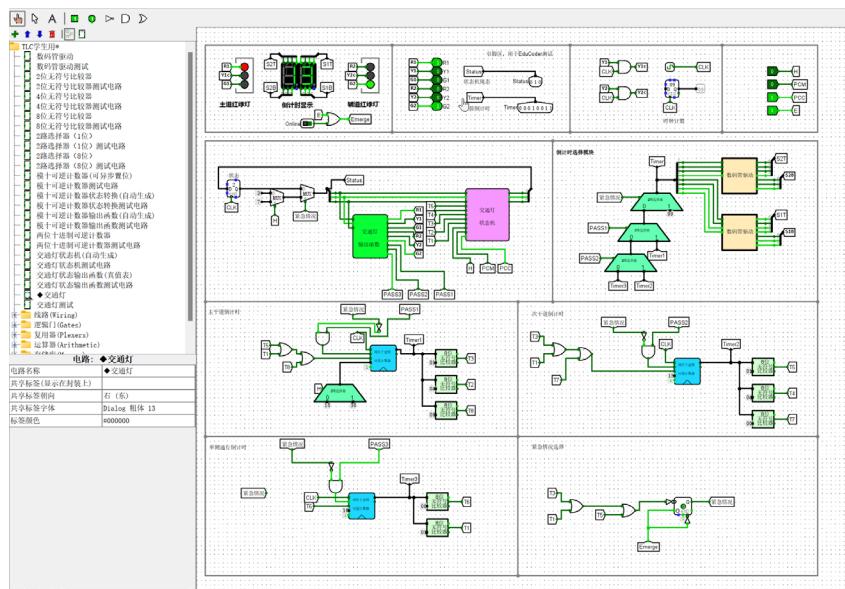
3-7-3 测试结果

3.8 交通灯控制系统

(1) 设计思路及设计过程

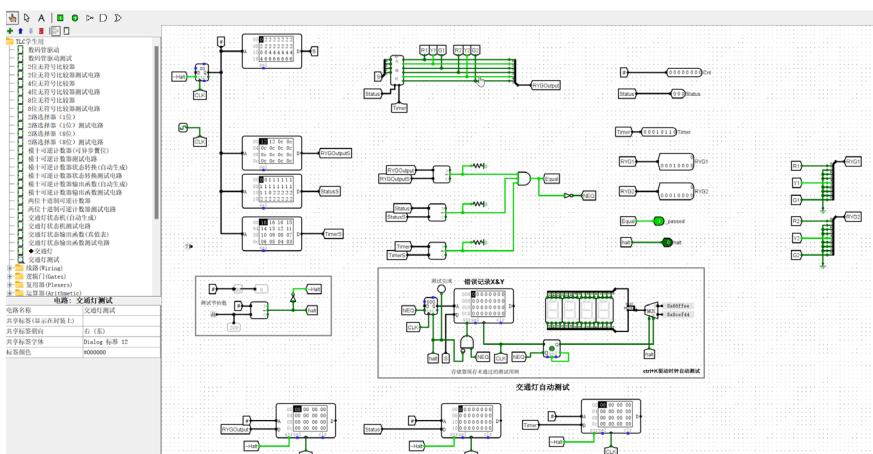
计数器模块用于计算交通灯的状态持续时间。状态机模块确定交通灯在不同时间应该处于哪个状态。输出函数模块：确定每个状态下数码管的输入，控制交通灯的显示。将上述模块连接起来，形成整体的交通灯控制系统。确保各个模块之间的信号协调和同步，以保证系统的正确运行。

(2) 电路图



3-8-1 交通灯控制系统

(3) 测试图



3-8-2 测试电路

(4) 测试分析

经过测试，交通灯控制系统满足设计要求。

第13关：交通灯系统																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
任务要求	评论																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
实验内容																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
利用已经完成的交通灯控制模块和状态机，状态输出函数和前面的组合逻辑电路：8位无符号比较器，8位二路选择器，双位BCD双向计数器，设计一个交通灯控制系统。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
根据交通灯的设计若干需求，																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
控制参数：红灯15秒，绿灯12秒，黄灯3秒；																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
a)进行请求认义：主干道通行请求（PCM）包括：主干道方向有车辆信号和次干道有行人通过信号；次干道通行请求（PCC）包括：次干道方向有车辆信号和主干道有行人通过信号。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
测试结果																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">测试结果</th> </tr> <tr> <th colspan="4">0/1 全部通过</th> </tr> <tr> <th colspan="4">测试集1</th> </tr> <tr> <th colspan="2">预期输出</th> <th colspan="2">实际输出</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cnt</td> <td>StatusTimer</td> <td>RYG1</td> <td>RYG2</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>1 9</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>1 8</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>1 7</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1 6</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>1 5</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>1 4</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>1 3</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>1 2</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>1 1</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>1 0</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>1 9</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>1 8</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>1 7</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>1 6</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>1 5</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>1 4</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>1 3</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>42</td> <td>1 2</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>1 1</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>1 0</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>46</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>1 9</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>1 8</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>1 7</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>1 6</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>1 5</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>58</td> <td>1 4</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>59</td> <td>1 3</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>1 2</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>61</td> <td>1 1</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>62</td> <td>1 0</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>64</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>68</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>69</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>71</td> <td>1 9</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>72</td> <td>1 8</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>1 7</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>74</td> <td>1 6</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>1 5</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>76</td> <td>1 4</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>77</td> <td>1 3</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>78</td> <td>1 2</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>1 1</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>1 0</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>81</td> <td>0 16</td> <td>010</td> <td>010</td> </tr> <tr> <td>82</td> <td>1 16</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>83</td> <td>1 15</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>84</td> <td>1 14</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>1 13</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>86</td> <td>1 12</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>87</td> <td>1 11</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>88</td> <td>1 10</td> <td>001</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	测试结果				0/1 全部通过				测试集1				预期输出		实际输出		Cnt	StatusTimer	RYG1	RYG2	00	0 16	010	010	01	0 16	010	010	02	1 16	001	100	03	1 15	001	100	04	1 14	001	100	05	1 13	001	100	06	1 12	001	100	07	1 11	001	100	08	1 10	001	100	09	0 16	010	010	10	1 16	001	100	11	1 15	001	100	12	1 14	001	100	13	1 13	001	100	14	1 12	001	100	15	1 11	001	100	16	1 10	001	100	17	1 9	001	100	18	1 8	001	100	19	1 7	001	100	20	1 6	001	100	21	1 5	001	100	22	1 4	001	100	23	1 3	001	100	24	1 2	001	100	25	1 1	001	100	26	1 0	001	100	27	0 16	010	010	28	1 16	001	100	29	1 15	001	100	30	1 14	001	100	31	1 13	001	100	32	1 12	001	100	33	1 11	001	100	34	1 10	001	100	35	1 9	001	100	36	1 8	001	100	37	1 7	001	100	38	1 6	001	100	39	1 5	001	100	40	1 4	001	100	41	1 3	001	100	42	1 2	001	100	43	1 1	001	100	44	1 0	001	100	45	0 16	010	010	46	1 16	001	100	47	1 15	001	100	48	1 14	001	100	49	1 13	001	100	50	1 12	001	100	51	1 11	001	100	52	1 10	001	100	53	1 9	001	100	54	1 8	001	100	55	1 7	001	100	56	1 6	001	100	57	1 5	001	100	58	1 4	001	100	59	1 3	001	100	60	1 2	001	100	61	1 1	001	100	62	1 0	001	100	63	0 16	010	010	64	1 16	001	100	65	1 15	001	100	66	1 14	001	100	67	1 13	001	100	68	1 12	001	100	69	1 11	001	100	70	1 10	001	100	71	1 9	001	100	72	1 8	001	100	73	1 7	001	100	74	1 6	001	100	75	1 5	001	100	76	1 4	001	100	77	1 3	001	100	78	1 2	001	100	79	1 1	001	100	80	1 0	001	100	81	0 16	010	010	82	1 16	001	100	83	1 15	001	100	84	1 14	001	100	85	1 13	001	100	86	1 12	001	100	87	1 11	001	100	88	1 10	001	100	测试内容显示所有测试项均通过，无错误记录。
测试结果																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0/1 全部通过																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
测试集1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
预期输出		实际输出																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cnt	StatusTimer	RYG1	RYG2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
00	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
01	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
02	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
03	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
04	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
05	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
06	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
07	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
08	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
09	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
11	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
13	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
14	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
15	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
16	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
17	1 9	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
18	1 8	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
19	1 7	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	1 6	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
21	1 5	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	1 4	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
23	1 3	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
24	1 2	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
25	1 1	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
26	1 0	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
27	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
28	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
29	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
31	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
32	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
33	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
34	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
35	1 9	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
36	1 8	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
37	1 7	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
38	1 6	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
39	1 5	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
40	1 4	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
41	1 3	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
42	1 2	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
43	1 1	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
44	1 0	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
45	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
46	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
47	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
48	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
49	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
50	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
51	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
52	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
53	1 9	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
54	1 8	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
55	1 7	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
56	1 6	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
57	1 5	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
58	1 4	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
59	1 3	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
60	1 2	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
61	1 1	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
62	1 0	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
63	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
64	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
65	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
66	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
67	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
68	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
69	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
70	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
71	1 9	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
72	1 8	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
73	1 7	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
74	1 6	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
75	1 5	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
76	1 4	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
77	1 3	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
78	1 2	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
79	1 1	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
80	1 0	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
81	0 16	010	010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
82	1 16	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
83	1 15	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
84	1 14	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
85	1 13	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
86	1 12	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
87	1 11	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
88	1 10	001	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

3-8-3 测试结果

4 设计总结与心得

4.1 实验总结

本次实验的主要目的是设计并实现一个交通灯控制系统，包括计数器、状态机、输出函数等多个模块的设计和整合。通过将整个系统划分为计数器模块、状态机模块和输出函数模块，构建了结构清晰的交通灯系统架构。通过对各模块的分析设计验证，分步骤完成了交通灯系统的设计。最终进行了实验验证，观察数码管和其他输出信号的变化，验证了交通灯的正常工作，交通灯在不同状态之间按照设计的规律切换，显示的信息符合实际控制需求。

4.1.1 遇到的问题及处理

问题：Logisim 的使用不熟练，电路连线的错误。

处理：通过与同学交流、查询了解互联网资料解决了这些问题

4.1.2 设计方案存在的不足

可以进一步优化状态机的转移条件和输出函数的逻辑，以提高系统的性能和可靠性。可以考虑加入传感器，使系统能够实际感知交叉路口的车辆情况，提高交通灯的智能性。

4.2 实验心得

通过本次实验，我深入理解了交通灯控制系统的设计原理和实现过程。在实验中，我成功地整合了计数器、状态机、输出函数等多个模块，实现了一个基本可行的交通灯控制系统。输出函数的设计考虑到了特殊情况，例如紧急状态的处理，提高了系统的实用性。在设计实现过程中，我也认识到了优化系统，增强其性能的重要性，添加更多实际感知元素的可行性，畅想了实现更加智能的交通灯的可能性。

4.3 意见与建议

针对同学们实践经验少的问题，在实验要求中提供更多的提示与指导。

原创性声明

本人郑重声明本报告内容，是由作者本人独立完成的。有关观点、方法、数据和文献等的引用已在文中指出。除文中已注明引用的内容外，本报告不包含任何其他个人或集体已经公开发表的作品成果，不存在剽窃、抄袭行为。

已阅读并同意以下内容。

判定为不合格的一些情形：

- (1) 请人代做或冒名顶替者；
- (2) 替人做且不听劝告者；
- (3) 实验报告内容抄袭或雷同者；
- (4) 实验报告内容与实际实验内容不一致者；
- (5) 实验电路抄袭者。

作者签名：

最终提交的文件

- (1) 实验电路[电子版];
- (2) 实验报告 [电子版];
- (3) 实验报告[纸质版]。

提交的电子版文件无需压缩，每个学生放在一个文件夹，文件夹及文件命名方式：班级-学号-姓名。如：信安 2001-U20010101-张三-交通灯实验报告
全班收齐后统一打包压缩交给老师。