

# 实验一:门电路逻辑功能测试

## 参考资料

数字电子技术基础 4.8 数值比较器\_哔哩哔哩\_bilibili

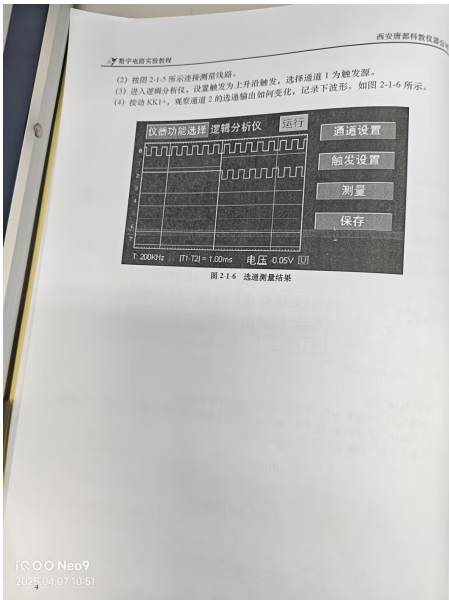
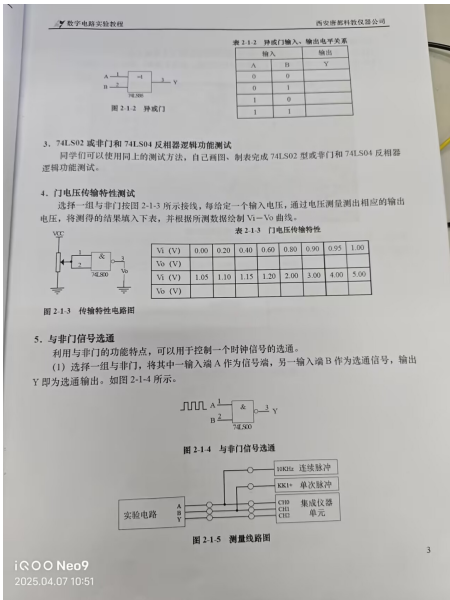
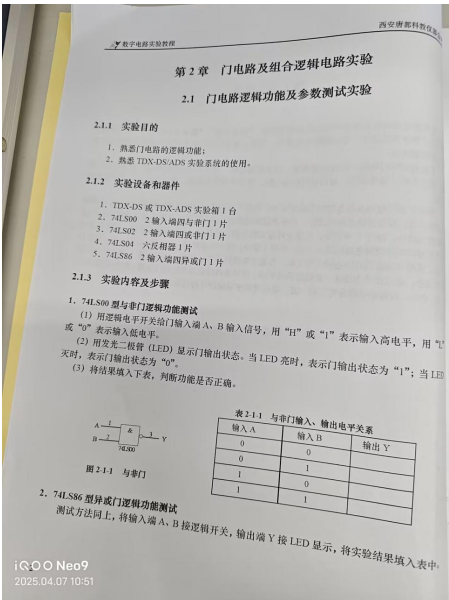
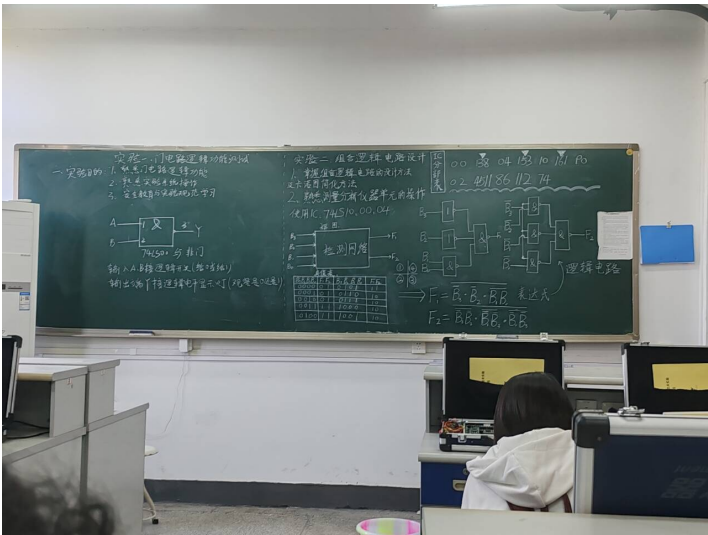
逻辑门维基百科

Logisim入门教程-CSDN博客

## 任务要求

### 数字逻辑实验报告要求:

- 1.将实验课上做过的部分全部手动抄写一遍 (只写做过的那部分), 包括实验目的, 设备器件, 实验内容及步骤结果;
- 2.使用川农大实验报告纸撰写;
- 3.需要在报告上写清学号, 姓名, 专业班级;
- 4.每节课下次实验交上次实验的实验报告;
- 5.发展加分选做部分: 请设计一个能判断两个1位2进制数的A,B大小的电路 (用与非门) 实现, 包括真值表和实现电路。



## 1. 实验目的

- 熟悉门电路的逻辑功能;
- 熟悉 TDX-DS/ADS 实验系统的使用。

## 2. 实验设备和器件

- TDX-DS 或 TDX-ADS 实验箱 1 台
- 74LS00 2 输入端四与非门 1 片
- 74LS02 2 输入端四或非门 1 片
- 74LS04 六反相器 1 片
- 74LS86 2 输入端四异或门 1 片

## 3. 实验内容及步骤

### 3.1 实验一:74LS00型与非门逻辑功能测试

#### 3.1.1 实验步骤

- (1) 用逻辑电平开关给门输入端 A、B 输入信号，用“H”或“1”表示输入高电平，用“L”或“0”表示输入低电平。
- (2) 用发光二极管 (LED) 显示门输出状态。当 LED 亮时，表示门输出状态为“1”；当 LED 灭时，表示门输出状态为“0”。
- (3) 将结果填入下表，判断功能是否正确。

#### 3.1.2 实验结果

- 与非门输入、输出电平关系

输入 A	输入 B	输出 Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### 3.2 实验二:74LS86型异或门逻辑功能测试

#### 3.2.1 实验步骤

测试方法同上，将输入端 A、B 接逻辑开关，输出端 Y 接 LED 显示，将实验结果填入表中。

#### 3.2.2 实验结果

- 异或门输入、输出电平关系

输入 A	输入 B	输出 Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### 3.3 实验三:74LS02或非门和74LS04反相器逻辑功能测试

#### 3.3.1 实验步骤

测试方法同上，将输入端 A、B 接逻辑开关，输出端 Y 接 LED 显示，将实验结果填入表中。

#### 3.3.2 实验结果

- 74LS02 型或非门输入、输出电平关系

输入 A	输入 B	输出 Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- 74LS04 反相器输入、输出电平关系

输入 A	输出 Y
0	1
1	0

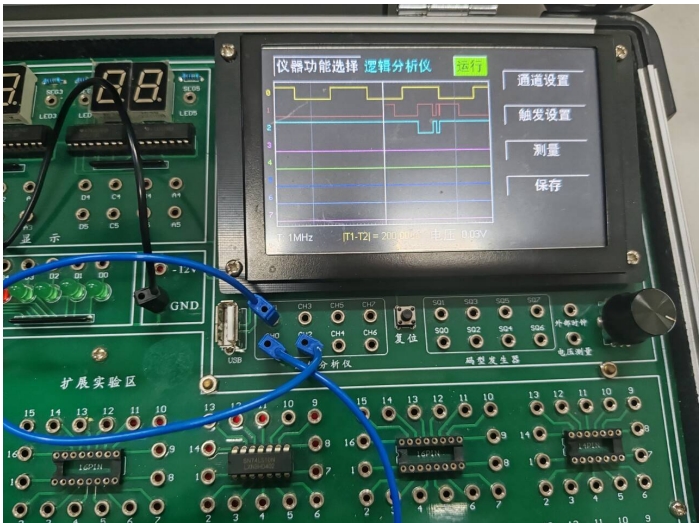
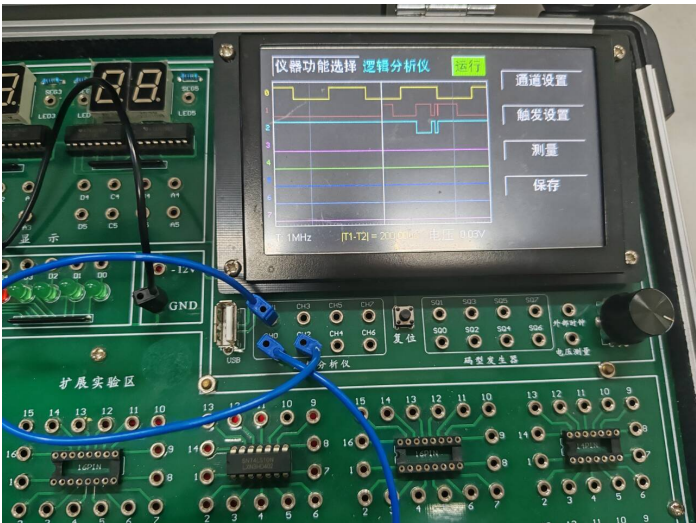
### 3.4 实验五:与非门信号选通

#### 3.4.1 实验步骤

利用与非门的功能特点，可以用于控制一个时钟信号的选通。

- 选择一组与非门，将其其中一输入端 A 作为信号端，另一输入端 B 作为选通信号，输出 Y 即为选通输出。
- 按照 2-1-5 所示连接测量线路。
- 进入逻辑分析仪，设置触发为上升沿触发，选择通道 1 为触发源。
- 按动 KK1+，观察通道 2 的选通输出如何变化，记录下波形。

3.4.2 实验结果



3.5 实验四:门电压传输特性测试

4. 门电压传输特性测试

选择一组与非门按图 2-1-3 所示接线，每给定一个输入电压，通过电压测量测出相应的输出电压，将测得的结果填入下表，并根据所测数据绘制  $V_i-V_o$  曲线。

表 2-1-3 门电压传输特性

$V_i$ (V)	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	0.90	0.95	1.00
$V_o$ (V)								
$V_i$ (V)	1.05	1.10	1.15	1.20	2.00	3.00	4.00	5.00
$V_o$ (V)								

图 2-1-3 传输特性电路图

选择一组与非门按图 2-1-3 所示接线，每给定一个输入电压，通过电压测量测出相应的输出电压，将测得的结果填入下表，并根据所测数据绘制  $V_i-V_o$  曲线。

门电压传输特性

$V_i(V)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9
$V_o(V)$						
$V_i(V)$	1.05	1.1	1.15	1.2	2	3
$V_o(V)$						

3.6 附加实验:一位二进制数值比较器

3.6.1 实验步骤

**理解功能：** 电路判断 A 是否大于 B,同理将A,B跟换端口,即可判断B是否大于A,若两个电路输出都为0证明A=B。

**逻辑表达式：**  $A > B$  等价于  $A \text{ AND } (\text{NOT } B)$ 。

### 列表格

A	B	$Y_{(A>B)}$	$Y_{(A=B)}$	$Y_{(A<B)}$
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

### 写函数

$$Y_{(A>B)} = AB'$$

$$Y_{(A=B)} = A'B' + AB$$

$$Y_{(A<B)} = A'B$$

**真值表：**

输 入		输 出		
A	B	$Y_{(A>B)}$	$Y_{(A<B)}$	$Y_{(A=B)}$
0	0	0	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	1

**与非门实现：**

- 用一个与非门实现 NOT B (B 接与非门两输入)。
- 用一个与非门实现 NOT (A AND (NOT B)) (输入为 A 和 NOT B)。
- 再用一个与非门实现 NOT (NOT (A AND (NOT B)))，得到  $A > B$ 。

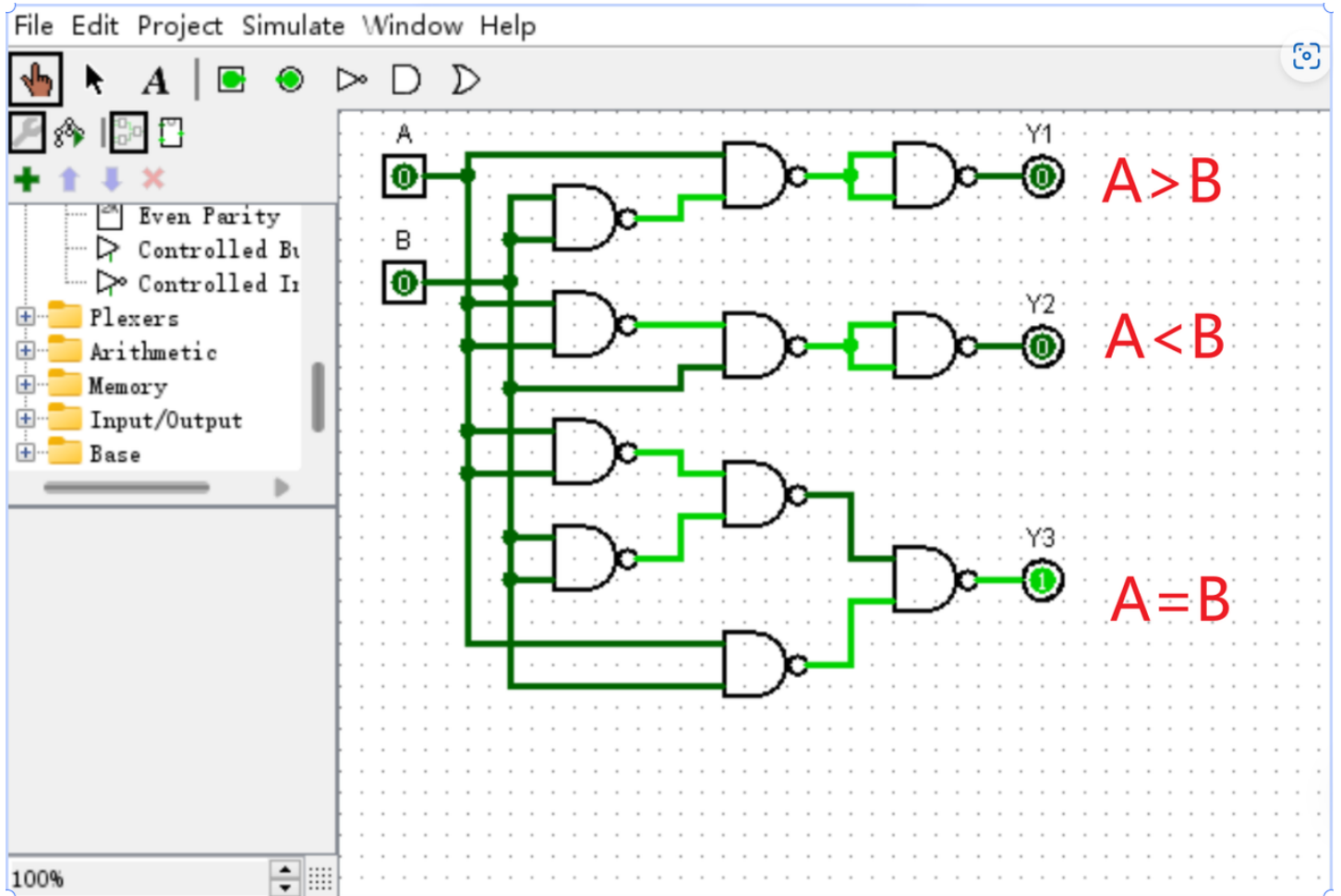
**绘制电路图：** 根据上述与非门连接方式画出电路图。

### 3.6.1.1 使用logisim根据真值表自动绘制逻辑电路图

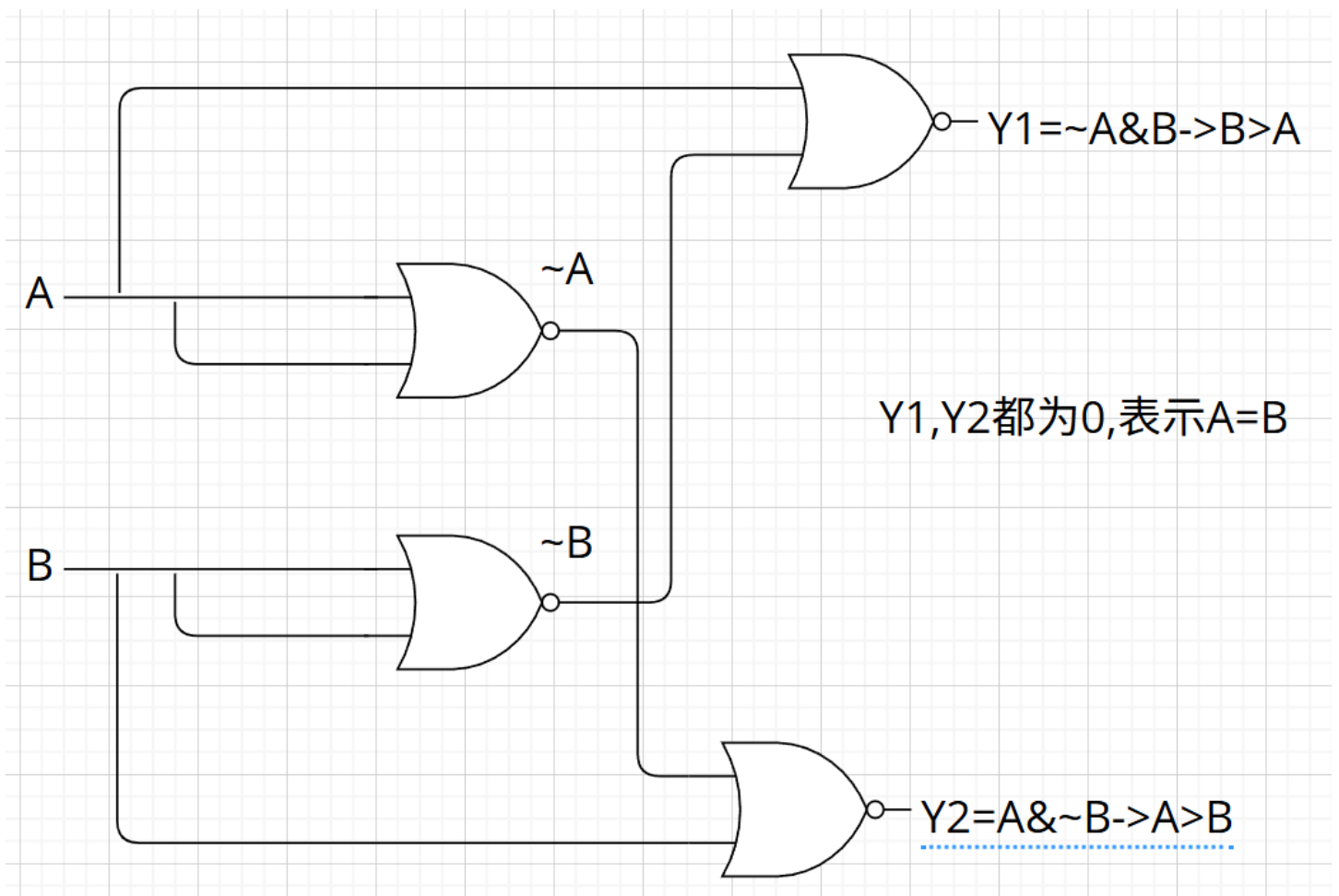
A	B	Y1	Y2	Y3
0	0	0	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	1

Build Circuit





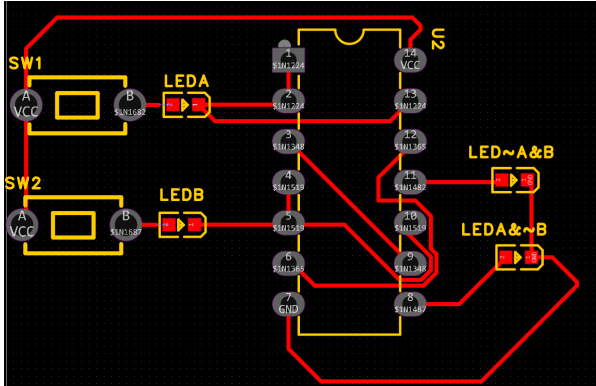
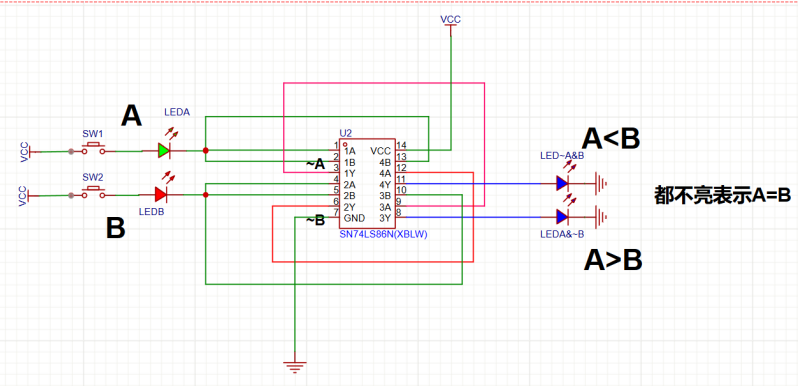
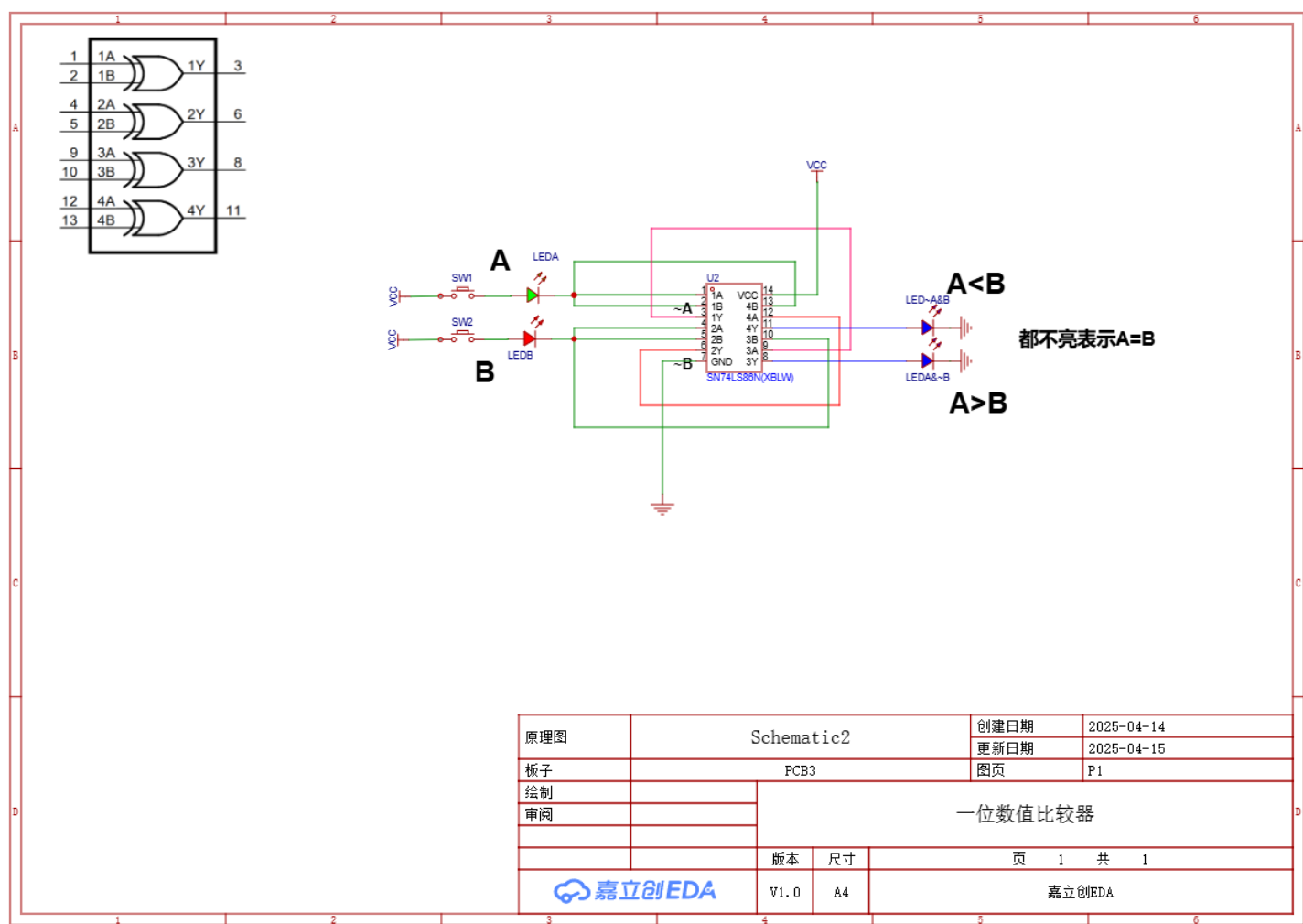
### 3.6.1.2 自己设计的方案



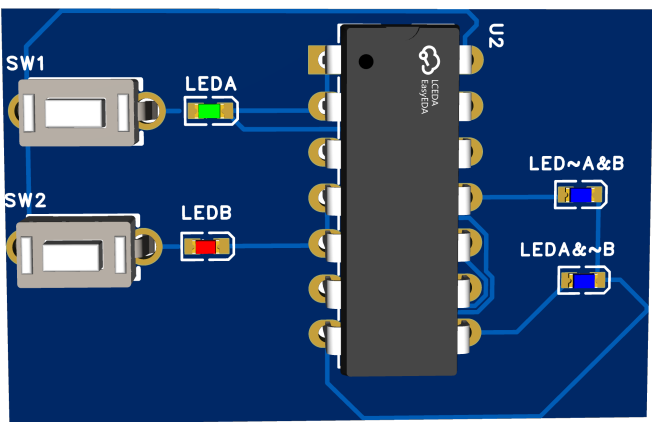
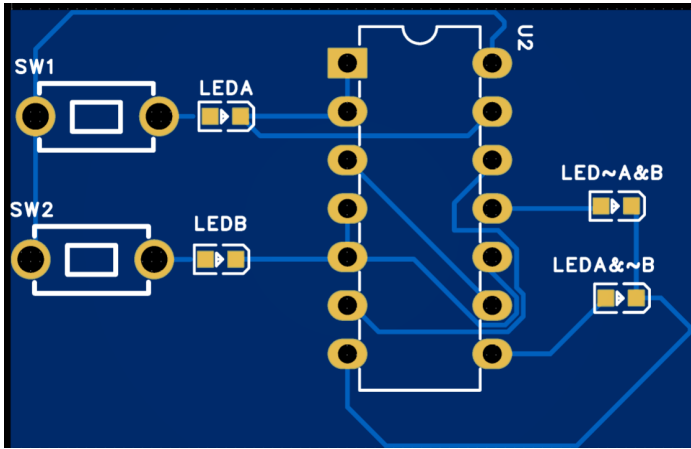
实验验证：

- 用 74LS00 (四与非门) 芯片搭建电路。
- 用逻辑开关输入 A、B。
- 用 LED 观察输出，验证真值表。

3.6.2 实验结果







## 画电路

