

数字电子实验部分

实验一 门电路逻辑功能及应用

姓名 孔天欣 班级 计科 1802 学号 20188068 班级序号 180235

台号 - 日期 2020.06.08 实验成绩

一、实验目的

- (1)认识并熟悉数字电子实验台。
- (2)熟悉门电路逻辑功能，掌握不同型号芯片的识别。
- (3)门电路逻辑功能的验证（与非门、异或门、非门）。
- (4)掌握用数字式双踪示波器测试门电路延迟时间的方法。

二、实验仪器

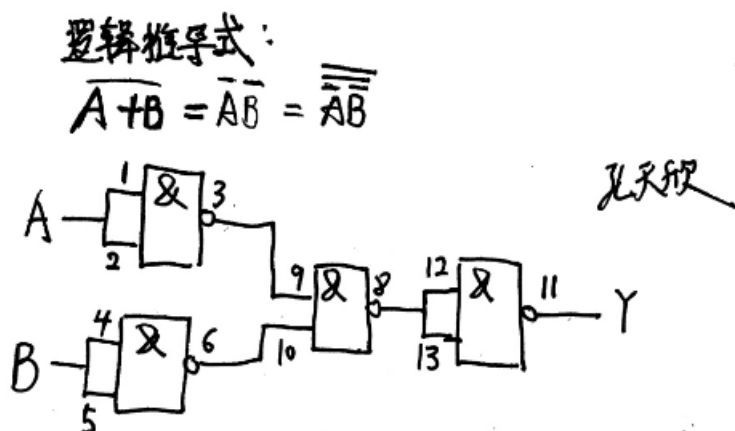
(1)YLSD 数字电路实验装置，数字式双踪示波器。

(2)芯片：

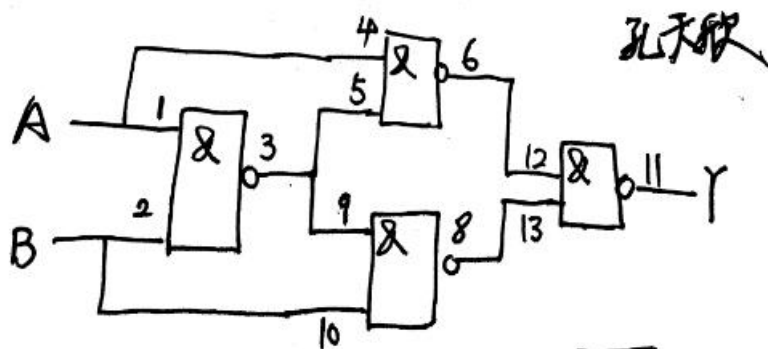
74LS00	二输入端四与非门	2 片
74LS20	四输入端双与非门	1 片
74LS86	二输入端四异或门	1 片
74LS04	六反相器	1 片

三、实验电路图（手写，注意：每一张截图上要有手写的名字。截图于下面空白处）

1.实验步骤 4（1）逻辑表达式推导及设计电路图



2.实验步骤 4（2）逻辑表达式推导及设计电路图



逻辑推导式: $A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B} = \overline{\overline{\overline{A}B} \overline{A\overline{B}}}$

$$= \overline{\overline{A}B} \overline{A\overline{B}}$$

$$= \overline{B \overline{A}B} \overline{A \overline{A}B}$$

四、预习内容（手写，注意：每一张截图上要有手写的名字。截图于下面空白处）

1. 怎样判断门电路逻辑功能是否正常？
2. 与非门一个输入接连续脉冲，其余端什么状态时允许脉冲通过？什么状态时禁止脉冲通过？
3. 异或门又称可控反相门，为什么？

孔天欣

1. 怎样判断门电路逻辑功能是否正常？

答：首先按照门电路功能，按输入和输出列出真值表；
然后按真值表输入电平，查看输出是否符合真值表。
如果所有真值表的输入和输出状态都符合，那么门
电路功能正常，否则不正常。

2. 与非门一个输入接连续脉冲，其余端什么状态时允许
脉冲通过？什么时候禁止脉冲通过？

答：其余输入端皆为高电平时，允许脉冲通过。如果有
一个或以上输入端为低电平时，不允许脉冲通过。

3. 异或门又称可控反相门，为什么？

答：因为异或门在输入端电平相同时输出低电平，输入
端电平不同时输出为1，因此输入端信号在同时取反
相变化时，不改变逻辑门的输出状态，其输入端的信号
相位是可以控制的，故称可控反相门。

五、实验数据记录

1. 测试门电路逻辑功能（填表1）

表1 与非门逻辑功能测试输出显示

输入				输出	
1	2	4	5	Y	电压 (V)
H	H	H	H	0	0.00

L	H	H	H	1	5.00
L	L	H	H	1	5.00
L	L	L	H	1	5.00
L	L	L	L	1	5.00

2. 异或门逻辑功能测试（填表 2）

表 2 异或门逻辑功能测试输出显示

输入				输出			
1	2	4	5	A	B	Y	Y 电压 (V)
L	L	L	L	0	0	0	0.00
H	L	L	L	1	0	1	5.00
H	H	L	L	0	0	0	0.00
H	H	H	L	0	1	1	5.00
H	H	H	H	0	0	0	0.00
L	H	L	H	1	1	0	0.00

3. 利用与非门控制输出（填表 3）

表 3 利用与非门控制输出输出显示

输入 S	图 1.3 (a)	图 1.3 (b)
	输出 Y 是否有 脉冲信号 (是/否)	输出 Y 是否有 脉冲信号 (是/否)
H	是	否
L	否	是

4. 设计用与非门组成其它门电路

(1) 组成或非门（填表 4）

表 4 与非门组成的或非门输出显示

输入		输出
A	B	Y

0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(2) 组成异或门（只能用一片 74LS00，填表 7-42）

表 5 与非门组成的异或门输出显示

输入		输出
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

六、实验结论

在本次实验中，通过测试各类门电路连接的输入和输出，本人了解了门电路在实际应用中的工作原理和方法，验证了与非门、或非门、异或门的逻辑功能，如下：

1. 异或门的特点是输入电平相同时输出低电平，不同时输出高电平。
2. 与非门的特点是有低电平输入时输出高电平，否则输出低电平。

同时初步学会了简单电路的设计和组成，以及一些等价的逻辑电路。

实验截图如下：

