



深圳大学实验报告

课程名称 数字电路

项目名称 门电路逻辑功能及测试

学 院 计算机与软件学院

专 业 计算机类/软件工程（腾班）

指导教师 符喜优

报告人 1 杨皓翔 2023150139 计算机类 4 班

报告人 2 张智烽 2023155013 软工（腾班）

实验时间 2024 年 4 月 8 日 星期一

深圳大学教务处 制



一、实验目的与要求

- (1)熟悉门电路逻辑功能，并掌握常用的逻辑电路功能测试方法；
- (2)熟悉 RXS-1B 数字电路实验及双踪示波器的使用方法。

二、实验环境

地点:深圳大学致腾楼 325

器材:

- (1)双踪示波器；
- (2)RXS-1B 数字电路实验箱；
- (3)万用表；
- (4)74LS00(四 2 输入与非门)1 片、74LS86(四 2 输入异或门)1 片。

三、实验内容

- 1.熟悉 RXS-1B 数字电路实验和门电路逻辑功能
- 2.掌握常用的逻辑电路功能测试方法
- 3.进行异或门逻辑功能测试
- 4.利用与非门控制输出

四、实验过程

(一) 异或门逻辑功能测试

1.理论依据：集成电路 74LS86 是一片四 2 输入异或门电路，逻辑关系式为：

$$1Y=1A \oplus 1B, 2Y=2A \oplus 2B, 3Y=3A \oplus 3B, 4Y=4A \oplus 4B$$

2.连接方式：其外引线排列图如图 4-12 所示，它的 1、2、4、5、9、10、12、13 号引脚作为输入端 1A、1B、2A、2B、3A、3B、4A、4B；3、6、8、11 号引脚为输出端 1Y、2Y、3Y、4Y；7 号引脚接地，14 号引脚接电源+5V。

3.实际操作：

(1)安装芯片：将一片 74LS86 插入 RXS-1B 数字电路实验箱的任意 14 引脚的 IC 空插座中。(注意：芯片缺口向左。)

(2)接线：按图 4-13 接线并测试其逻辑功能。芯片 74LS86 的输入端 1、2、4、5 号脚分别接至数字电路实验箱的任意 4 个电平开关的插孔，输出端 3、6、8 分别接至数字电路实验箱的电平显示器的任意 3 个发光二极管的插孔，14 号引脚接至数字电路实验箱的+5V 电源的“+5V”插孔，7 号引脚接至数字电路实验箱+5V 电源的“GND”插孔。

(3)测试并记录结果：将电平开关按表 4-1 设置，然后观察输出端 A、B、Y 所连接的电平显示器的发光二极管的状态，并测量输出端 Y 的电压值。发光二极管为红色表示输出为高电平(1)，发光二极管为绿色表示输出为低电平(0)，发光二极管不亮表示输出为悬空电平。最后把实验结果填入表 4-1 中。

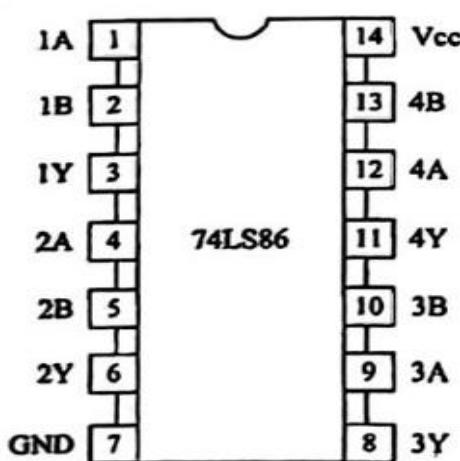


图 4-12 74LS86 外引线排列图

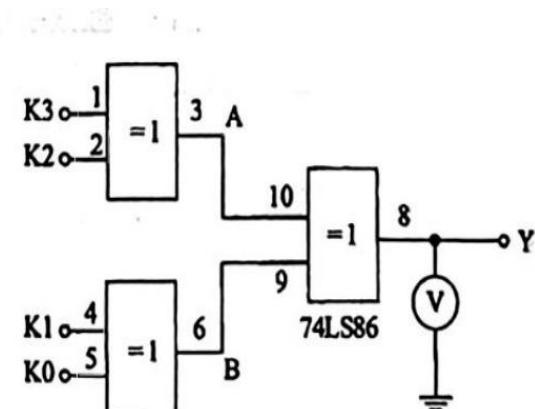
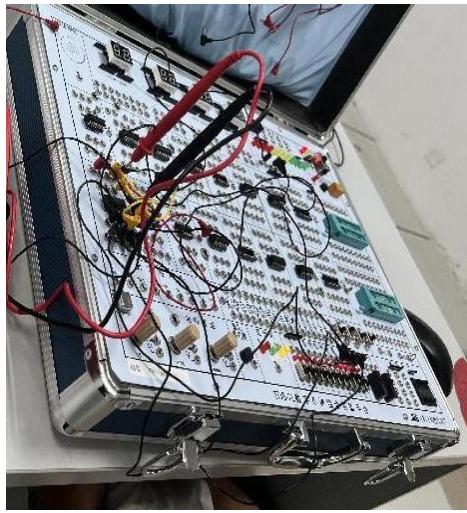


图 4-13 异或门逻辑功能测试接线图

(4) .现场连接图于实验记录数据如下:



输入				输出			
K3	K2	K1	K0	A	B	Y	U _y (直流电压值)
0	0	0	0	0	0	0	0.125
1	0	0	0	1	0	1	3.231
1	1	0	0	0	0	0	0.123
1	1	1	0	0	1	1	3.740
1	1	1	1	0	0	0	0.168
0	1	0	1	1	1	0	0.178

(5) 将表中的实验结果与异或门的真值表对比，判断 74LS86 确实实现了异或逻辑功能。

(二)、利用与非门控制输出

(1) .准备与接线: 选一片 74LS00，并按图 4-14 接线。在输入端 A 输入 1kHz 连续脉冲，将 S 端接至数字电路实验箱的任意逻辑电平开关。

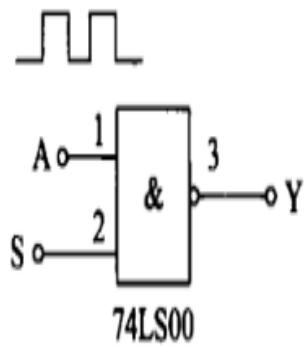
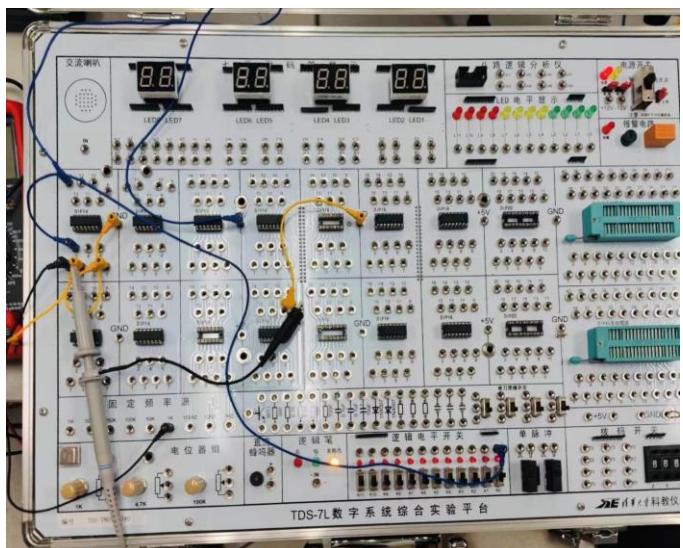
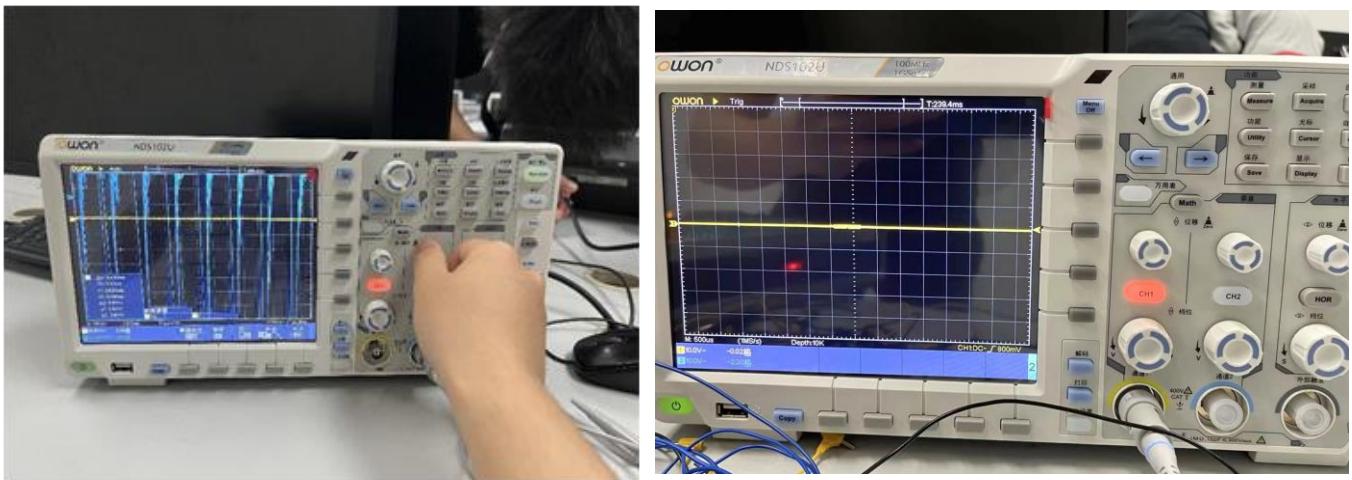


图 4-14 与非门控制输出的接线图



(2) 观察波形：用示波器观察 S 端为 0 电平和 1 电平时的输入端 A 和输出端 Y 的波形并记录。



五、实验结论

1. 最终实验结果符合异或门的真值表，说明 74LS86 实现了异或逻辑功能。输入端信号不同时，输出高电平；输入端信号相同时，输出低电平。通过观察 LED 的颜色（红色表示高电平，绿色表示低电平，不亮表示悬空电平）可以判断输出电平的高低。根据测量的 UY 电压值，可得 74LS86 逻辑电平 0 的电压范围为 0~0.2V，逻辑电平 1 的电压范围 2.4V~4V。

2. 一个与非门电路，一端接入连续脉冲时，另一端接入低电平能使脉冲通过。当 S 端为 0 时，无论输入 A 端的波形如何，由于与非门的特性，输出端 Y 始终保持在高电平（因为与非门的一个输入是低电平，输出必为高电平）；当 S 端为 1 时，输出端 Y 的波形将与输入 A 端的波形相反。这是因为此时与非门的两个输入之一（即 S 端）是高电平，输出取决于 A 端的状态：A 为高时输出为低，A 为低时输出为高。

六、心得体会

这两个实验通过实际接线和观察电路行为，提供了将抽象的逻辑门概念转化为实际物理电路操作的体验。通过示波器观察不同逻辑电平下的波形变化，帮助理解电路在不同输入信号下的响应，也训练了快速识别和解释电路行为的能力。总之，这些实验不仅加深了对特定逻辑门功能的理解，也提供了宝贵的实践经验，培养了观察、分析、问题解决和创新的能力，这些都是电子工程和数字电路设计领域中不可或缺的技能。



七、思考题

1、怎样判断门电路逻辑电路的功能是否正常？

答：先根据电路的逻辑表达式或真值表，对输入信号进行模拟计算，然后在实验时将门电路输出端接上电平显示器的发光二极管，观察发光二极管的显示状态是否与计算结果一致。

2、如果与非门的一个输入端接入连续脉冲，那其余端什么状态才允许脉冲通过？什么状态时禁止脉冲通过？

答：与非门的一个输入端接入连续脉冲，当其余端接入逻辑低电平时，与非门允许脉冲通过；当其余端接入逻辑高电平时，在连续脉冲表示为逻辑高电平时禁止脉冲通过，在连续脉冲表示为逻辑低电平时允许脉冲通过。

3、与非门又称可控反相门，为什么？

答：与非门被称为可控反相门，是因为与非门的输出结果和输入结果相反，且输出信号由输入信号控制，可根据不同的需求来调节输出结果，如当输入信号满足特定条件时使得与非门的输出信号翻转。

4、芯片功能的常用测试手段或方法有几种？

答：a.逻辑计算，将芯片内部的电路图画出并通过计算得出芯片功能；

b.实验示波器观测芯片内部信号和波形，验证芯片的功能；

c.利用仿真软件进行测试，通过模拟的方式对芯片功能进行验证。



深圳大学
SHENZHEN UNIVERSITY

。

指导教师批阅意见:

成绩评定:

指导教师签字:

年 月 日

备注: