

实验一 基本逻辑门实验

一、实验目的

- (1) 让学生接触和实际运用集成逻辑门电路;
- (2) 掌握和测试基本门逻辑功能;
- (3) 掌握逻辑门转换方法。

二、实验仪器

数字实验箱

集成片74LS00

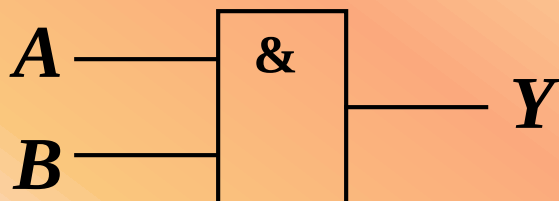
三、实验原理

1. 基本逻辑关系

(1) 与逻辑

有一个输入变量为低电平，输出为低电平；只有全部输入均为高电平时，输出为高电平。

两输入与逻辑符号及逻辑式为：



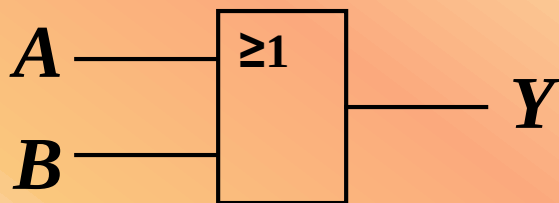
$$Y = A \cdot B$$

1. 基本逻辑关系

(2) 或逻辑

有一个输入变量为高电平，输出为高电平；只有全部输入均为低电平时，输出为低电平。

两输入或逻辑符号及逻辑式为：



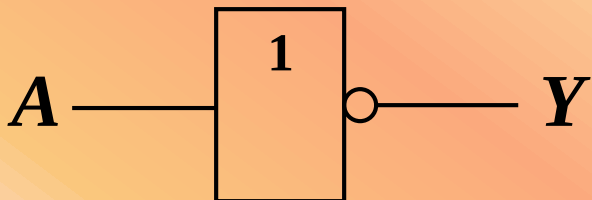
$$Y = A + B$$

1. 基本逻辑关系

(3) 非逻辑

输入变量为低电平，输出为高电平；输入变量为高电平，输出为低电平。

非逻辑符号及逻辑式为：



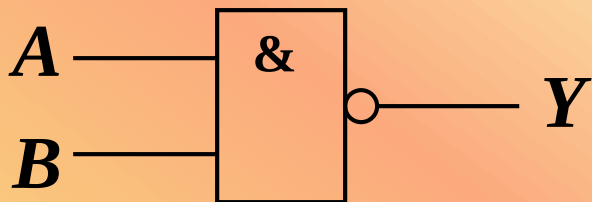
$$Y = \overline{A}$$

2. 复合逻辑关系

(1) 与非逻辑

有一个输入变量为低电平，输出为高电平；只有全部输入均为高电平时，输出为低电平。

两输入与非逻辑符号及逻辑式为：



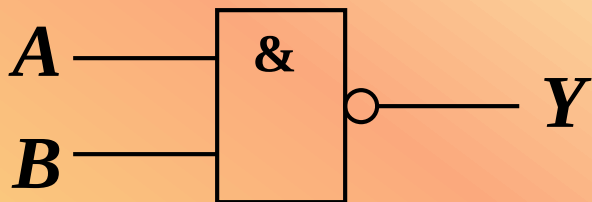
$$Y = \overline{A \cdot B}$$

2. 复合逻辑关系

(1) 与非逻辑

有一个输入变量为低电平，输出为高电平；只有全部输入均为高电平时，输出为低电平。

两输入与非逻辑符号及逻辑式为：



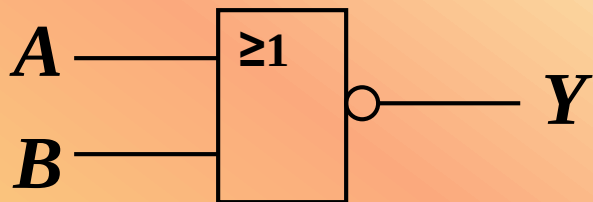
$$Y = \overline{A \cdot B}$$

2. 复合逻辑关系

(2) 或非逻辑

有一个输入变量为高电平，输出为低电平；只有全部输入均为低电平时，输出为高电平。

两输入或非逻辑符号及逻辑式为：



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

3. 逻辑关系转换

(1) 与非逻辑转为非逻辑

在两输入与非门中，保持一个输入端为1，则另一输入端与输出端之间为非逻辑。

$$Y = \overline{A \cdot 1} = \overline{A}$$

(2) 与非逻辑转为与逻辑

与非门后接非门，则与非逻辑转为与逻辑。

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

3. 逻辑关系转换

(3) 与非逻辑转为或逻辑

首先与非门转为非门，在经过下列变换转为或门：

$$Y = A + B = \overline{\overline{A + B}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

四、实验内容

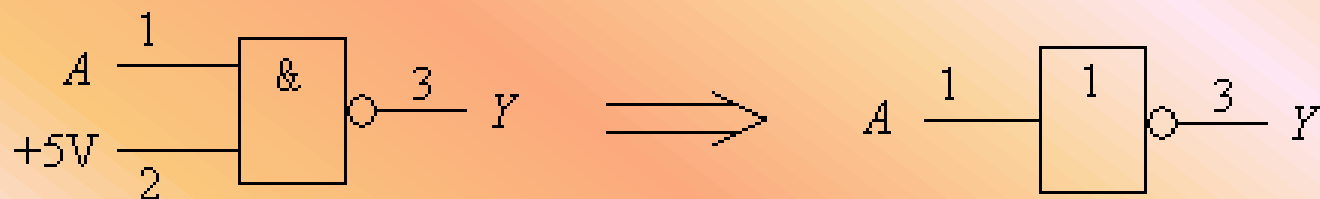
1. 与非逻辑功能测试

直接选择74LS00中的任一个与非门进行测试。

2. 非逻辑功能测试

先将与非门转为非门，再测试非逻辑功能。

转换逻辑图如下：

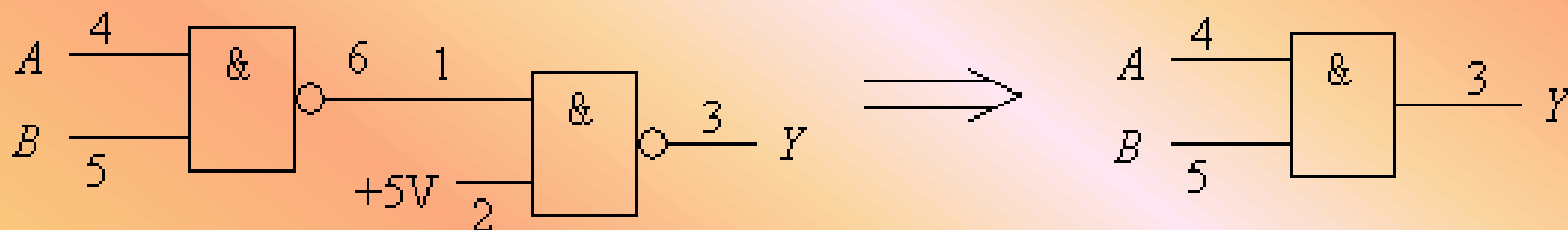


四、实验内容

3. 与逻辑功能测试

先将与非门转为与门，再测试与逻辑功能。

转换逻辑图如下：

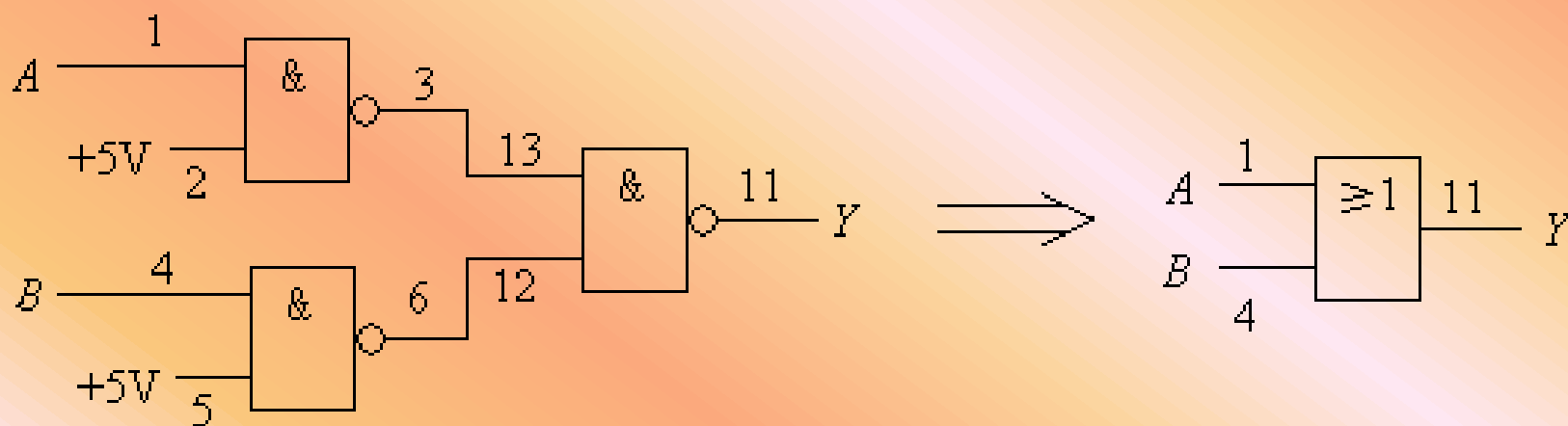


四、实验内容

4. 或逻辑功能测试

先将与非门转为或门，再测试或逻辑功能。

转换逻辑图如下：



五、问题思考

1. 若采用74LS10（三输入与非门）进行上述转换，应如何连接电路？
2. 若两输入端与门、两输入端或门的一个输入端接地、另一输入端接方波信号，输出端分别会得到什么波形？
3. 若两输入端与门、两输入端或门的一个输入端接+5V、另一输入端接方波信号，输出端分别会得到什么波形？