



CHANG'AN UNIVERSITY

数字电子技术实验

长安大学
线上教学使用

门电路的逻辑功能测试

内容纲要

1

实验目的

2

实验设备与元器件

3

实验原理

4

实验内容

5

实验要求



长安大学
线上教学使用

1

实验目的



实验目的

➤ 掌握TTL逻辑门功能的测试方法

➤ 熟悉TTL与非门主要参数的测定方法

➤ 了解三态门逻辑功能

➤ 熟悉各门电路芯片的外形和引脚



长安大学
线上教学使用

2

实验设备与元器件



实验设备与元器件

数字实验箱一台，万用表一块，74LS20（74HC20）、74LS32（74HC32）、74LS86（74HC86）、74LS125（74HC125）各一块。



长安大学
线上教学使用

3

实验原理



实验原理

1、正逻辑/负逻辑

在逻辑电路中，用“1”表示高电平，“0”表示低电平的这种关系称为正逻辑关系，反之为负逻辑关系。本实验采用正逻辑关系。

2、TTL与非门的主要参数

(1) **输出高电平 U_{OH}** : 是指输入为低电平时与非门的输出电平，产品规范值为 $U_{OH} \geq 2.4$;

(2) **输出低电平 U_{OL}** : 是指输入为高电平时与非门的输出电平，产品规范值为 $U_{OL} \leq 0.4$;



2、TTL与非门的主要参数

(3)开门电平 U_{ON} : 在额定负载下, 使输出电平达到输出低电平上限值时的输入电平称为开门电平, 产品规范值为 $U_{ON} < 2V$;

(4)关门电平 U_{OFF} : 在额定负载下, 使输出电平达到输出高电平下限值时的输入电平称为关门电平, 产品规范值为 $U_{OFF} > 0.8V$ 。

通过与非门电压传输特性的测定不仅能检查TTL与非门的好坏, 还可以从传输特性曲线上直接读出主要静态参数。

长安大学
线上教学使用

4

实验内容



实验内容

1、74LS20双四输入与非门功能测试

将74LS20与非门的四个输入端A、B、C、D分别接至四个数据开关，输出端Y接电平指示。改变输入状态高、低电平，观察输出状态并记录，写出Y的表达式。

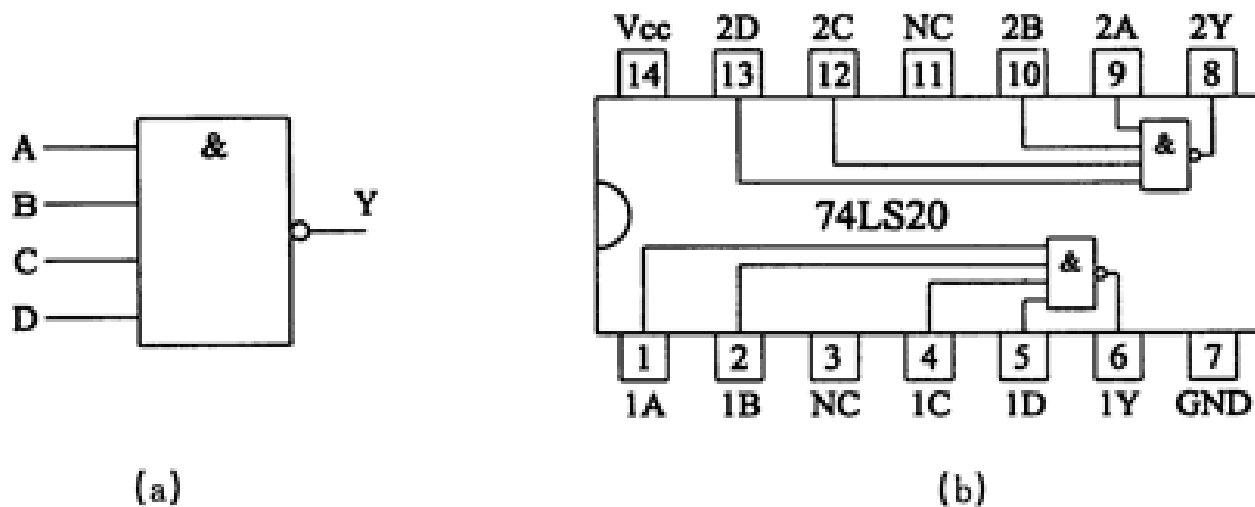


图1-1

实验内容

2、74LS32四双输入或门功能测试

将四个输入端A、B、C、D分别接至四个数据开关，输出端Y接电平指示。改变输入状态高、低电平，观察输出状态并记录，写出Y的表达式。

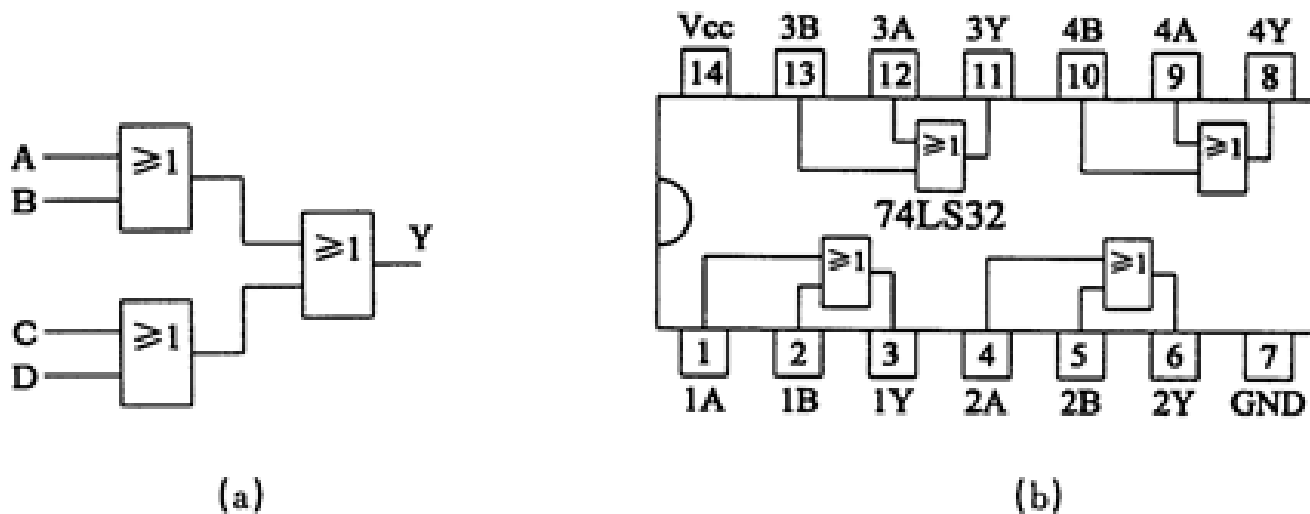


图1-2

实验内容

3、74LS86四双输入异或门功能测试

将四个输入端A、B、C、D分别接至四个数据开关，输出端Y接电平指示。改变输入状态高、低电平，观察输出状态并记录，写出Y的表达式。

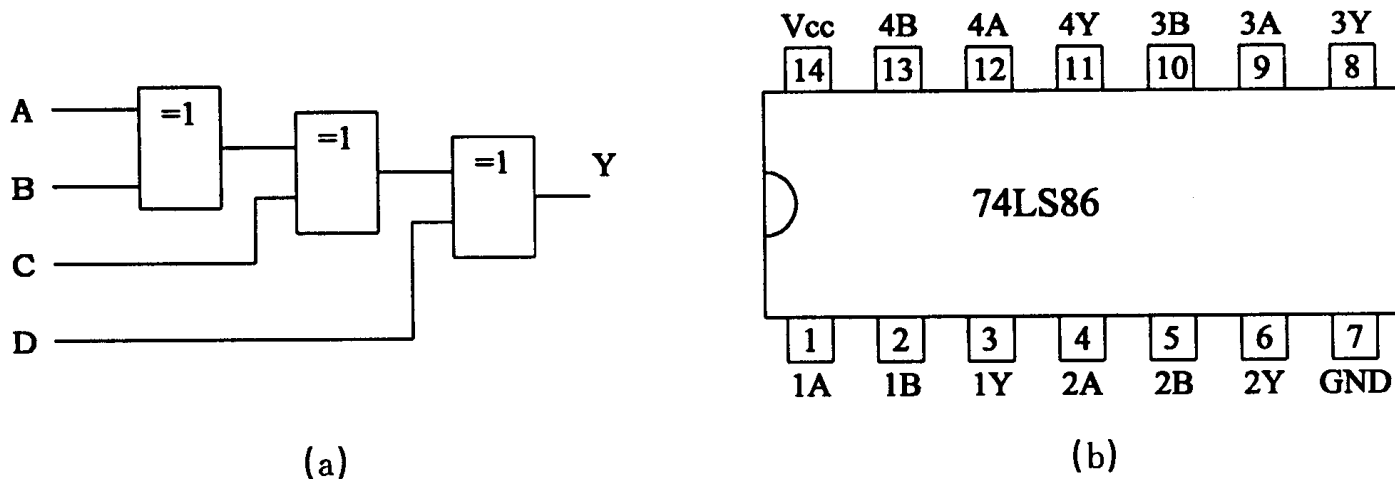


图1-3

实验内容

4、与非门电压传输特性的测定

电压传输特性的测试方法很多，本实验采用逐点测试法。将74LS00按图连线，改变 R_w 值，用万用电表分别测量 V_i 和 V_o 并填表，画出与非门电压传输特性曲线图。

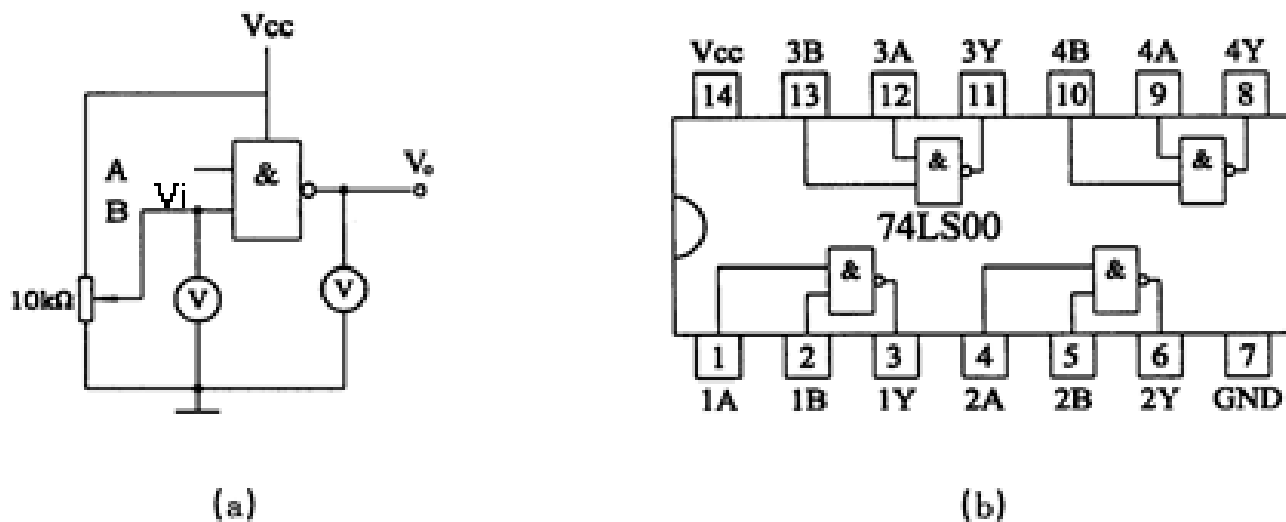


图1-4

实验内容

5、三态门逻辑功能测定

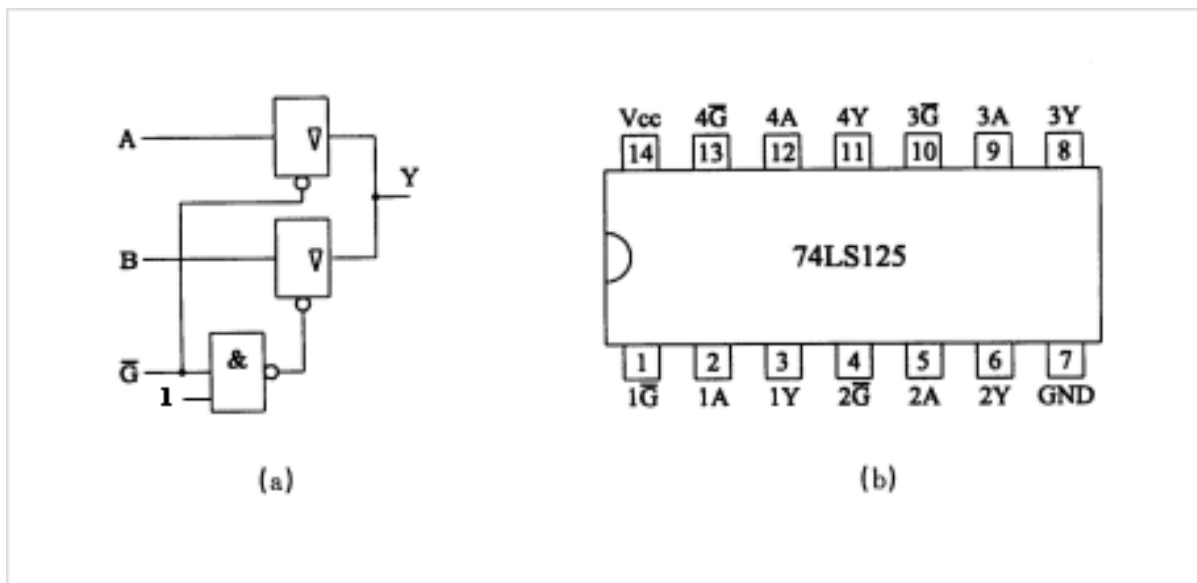
TTL三态输出门是一种特殊的门电路，它与普通的TTL门电路结构不同，它的输出端除了通常的高电平、低电平两种状态外(这两种状态均为低阻状态)，还有第三种输出状态——高阻状态，处于高阻状态时，电路与负载之间相当于开路。在实验中所用三态门的型号是74LS125(三态输出四总线缓冲器)。三态电路主要用途之一是实现总线分时复用，即用一个传输信道(称总线)，以选通方式传送多路信息。



实验内容

5、三态门逻辑功能测定

将三态门74S125按图1-5(a)电路连接，A、B端为输入端， \overline{G} 端为控制端，均接入数据开关，将输出端Y接电平指示。改变输入状态高、低电平，观察输出状态并填表，写出Y的表达式。



$$\begin{cases} \overline{G} = 0, Y = A \\ \overline{G} = 1, Y = B \end{cases}$$

图1-5



长安大学
线上教学使用

5

实验要求



实验要求

- 1、记录实验测得的数据；
- 2、用坐标纸画出电压传输特性曲线，并从曲线中读出有关参数（输出高电平、输出低电平、开门电压、关门电压）；
- 3、分析总结与非门、或门、异或门、三态门的特点和逻辑关系。
- 4、实验报告的撰写要求：实验名称、内容、仪器设备、原理、电路图、实验数据记录和分析、问题讨论和思考题。

