

第 5 章 数字电子技术基础实验

5.1 门电路逻辑功能与应用

5.1.1 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。

5.1.2 实验仪器及材料

- (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 |

5.1.3 预习要求

- (1)复习门电路工作原理及相应逻辑表达式。
- (2)熟悉所用集成电路的引脚位置及各引脚用途。
- (3)了解数字式双踪示波器使用方法。

5.1.4 实验内容

1. 与非门逻辑功能测试

(1)选用双四输入与非门 74LS20 一只。按图 5-1 接线，输入端连接逻辑电平，输出端接 LED 电平指示，通过发光二极管的亮、灭来观察其输出状态。

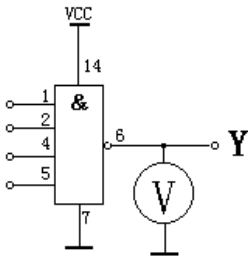


图 5-1 与非门逻辑功能测试接线图

(2)将逻辑电平按表 5-1 置位，分别测输出电压及逻辑状态。

表 5-1 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 | | |
| L | H | H | H | | |
| L | L | H | H | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| L | L | L | H | | |
| L | L | L | L | | |

2.异或门逻辑功能测试

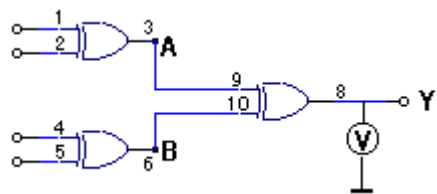


图 5-2 异或门逻辑功能测试接线图

- (1)选二输入四异或门电路 74LS86，按图 5-2 接线，输入端 1、2、4、5 接逻辑电平，输出端 A、B、Y 接 LED 电平指示。（注意：芯片要接通电源）
- (2)将逻辑电平按表 5-2 置位，将结果填入表中。

表 5-2 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 | | | | |
| H | L | L | L | | | | |
| H | H | L | L | | | | |
| H | H | H | L | | | | |
| H | H | H | H | | | | |
| L | H | L | H | | | | |

3.利用与非门控制输出

用一片 74LS00 按图 5-3（a）和图 5-3（b）接线，A 端接实验板脉冲信号部分的可调连续脉冲，S 接任一逻辑电平，Y 端接 LED 电平指示，观察 S 对输出脉冲的控制作用。并将观察到的现象填入表 5-3 中。（注意：芯片要接通电源）

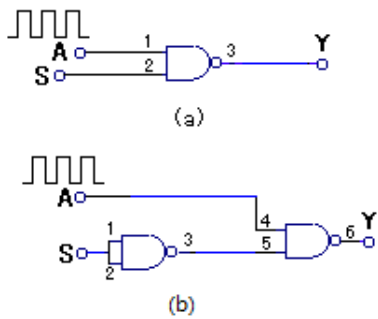


图 5-3 利用与非门控制输出接线图

表 5-3 利用与非门控制输出输出显示

| 输入 S | 图 5-3 (a) | 图 5-3 (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 | | |
| L | | |

4.设计用与非门组成其它门电路

(1)组成或非门：用一片二输入端四与非门组成或非门（74LS00）。

①将或非门表达式转化为与非表达式： $Y = \overline{A+B} = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{\overline{\overline{A}} \cdot \overline{\overline{B}}}$;

②画出电路图，测试并填表 5-4。

表 5-4 与非门组成的或非门输出显示

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

(2)组成异或门（只能用一片 74LS00）。

①将异或门表达式转化为与非表达式： $Y = \overline{A}B + A\overline{B}$ ；

②再按与非表达式画出逻辑电路图，按图连线测试并填表 5-5。

表 5-5 与非门组成的异或门输出显示

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

5.1.5 实验报告要求

(1)按各步骤要求填表。

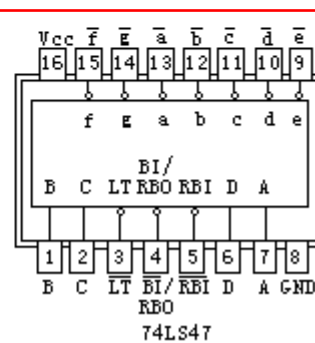
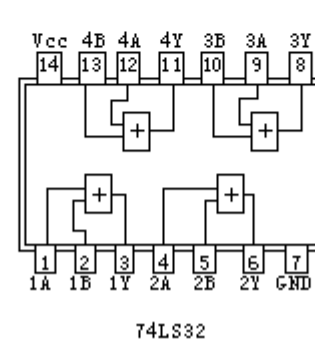
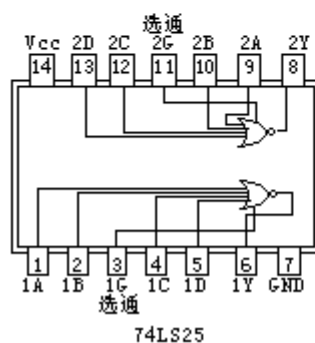
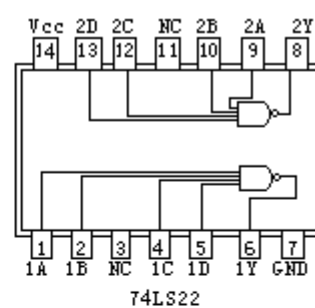
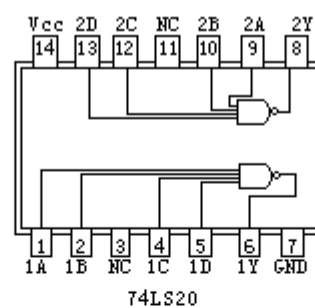
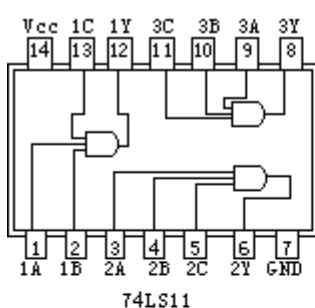
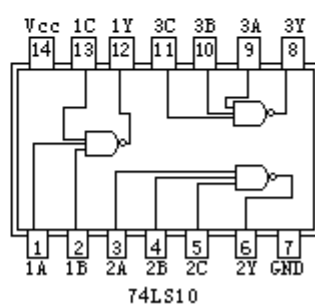
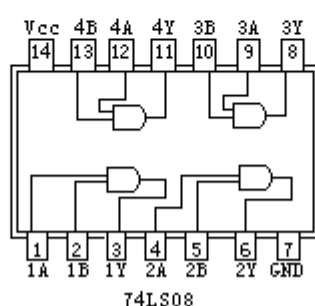
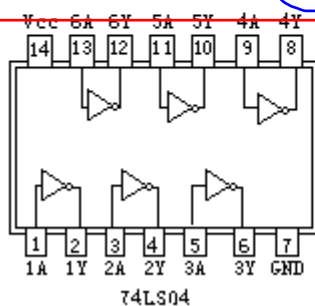
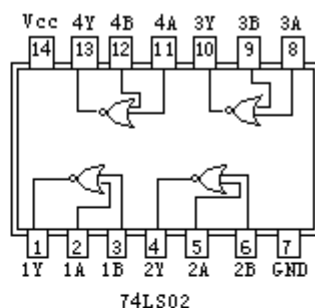
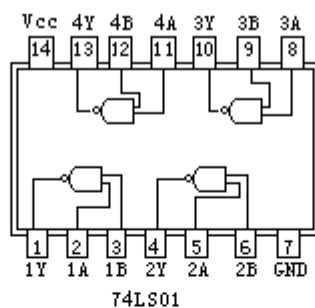
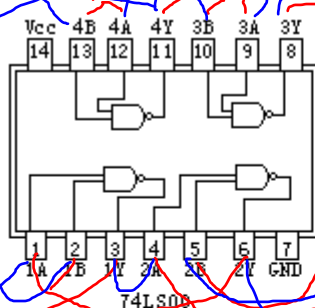
(2)回答问题：

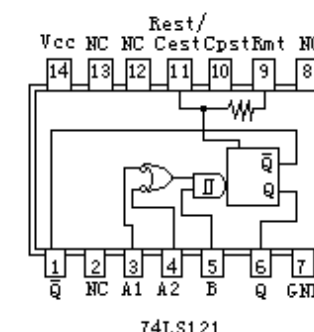
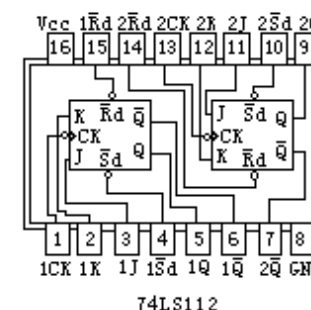
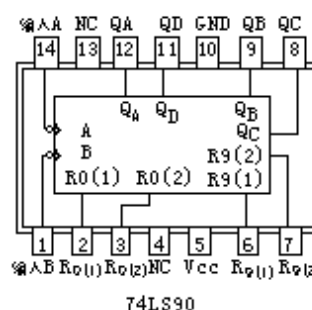
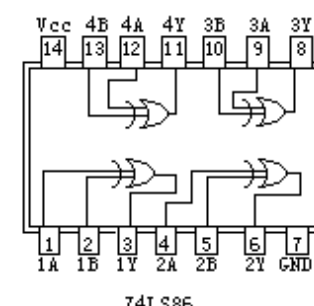
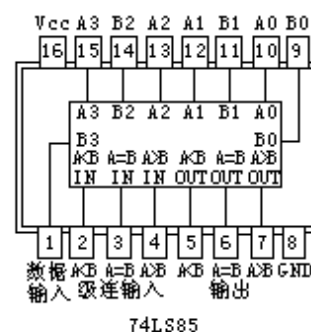
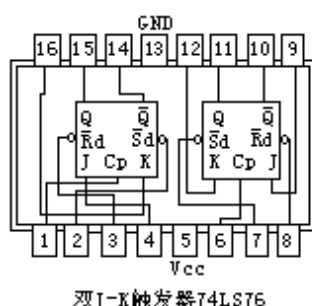
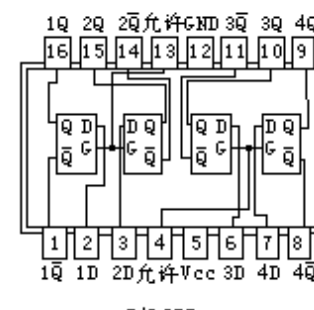
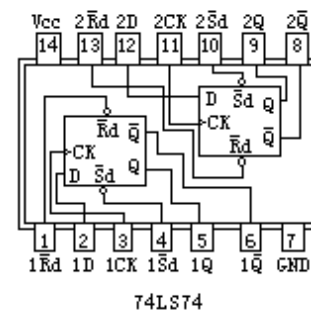
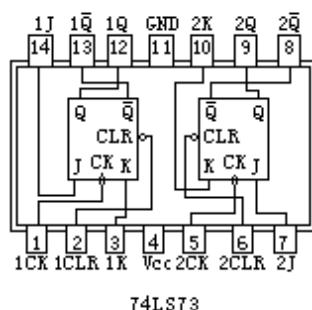
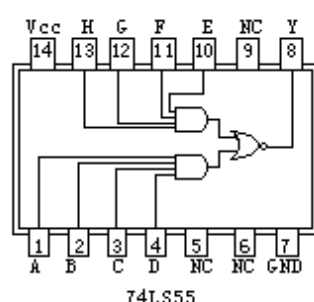
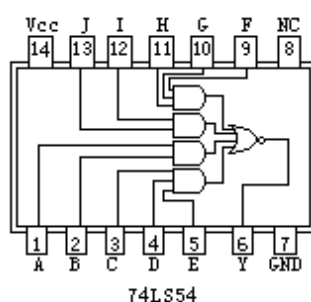
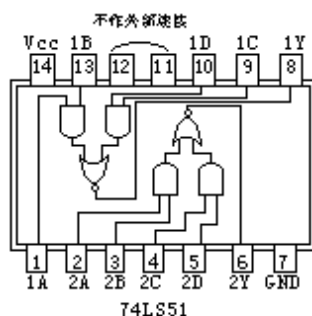
①怎样判断门电路逻辑功能是否正常？

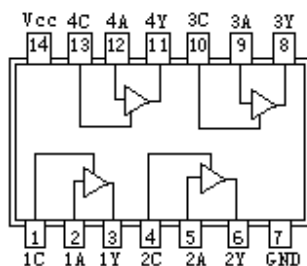
②与非门一个输入接连续脉冲，其余端什么状态时允许脉冲通过？什么状态时禁止脉冲通过？

③异或门又称可控反相门，为什么？

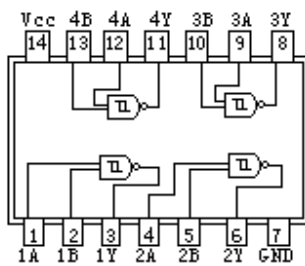
附录 E 常用芯片的识别与引脚排列



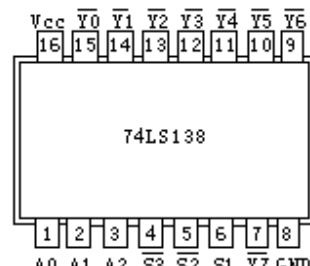




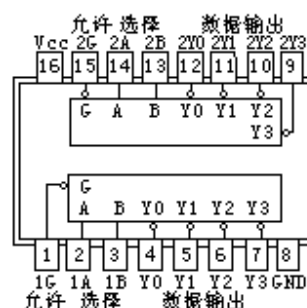
74LS126



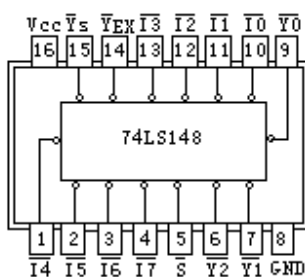
74LS132



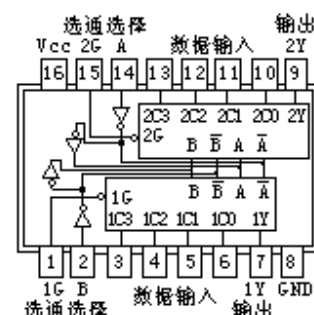
74LS138



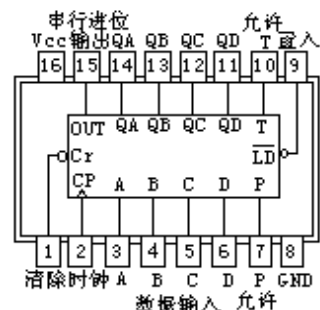
74LS139



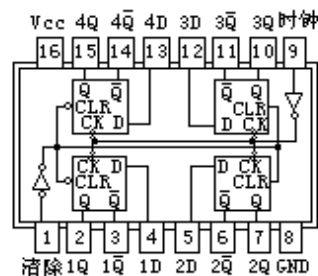
74LS148



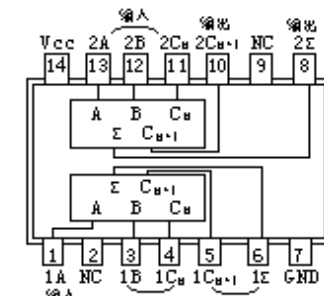
74LS153



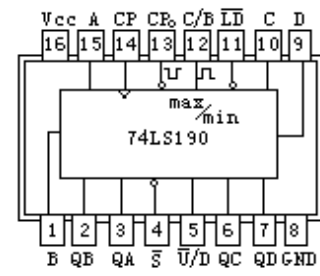
74LS160/74LS161



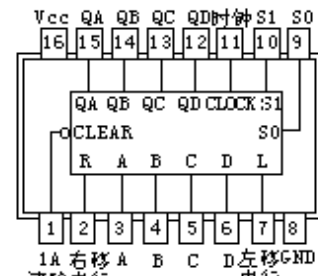
74LS175



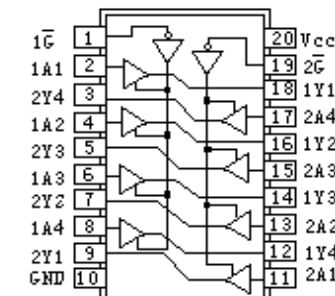
74LS183



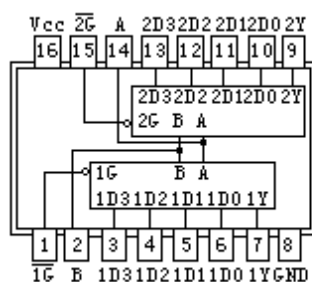
74LS190/74LS191



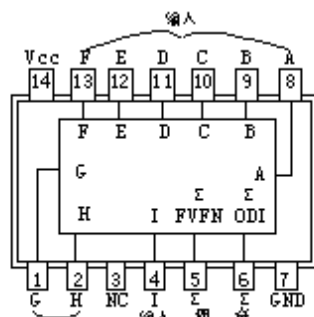
74LS194



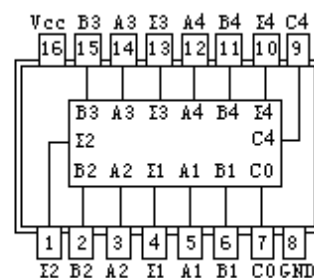
74LS244



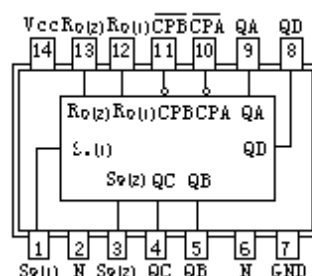
74LS253



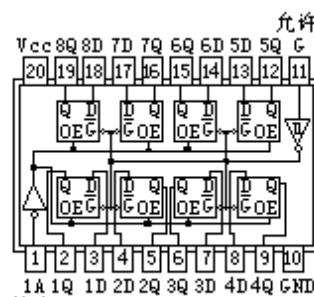
74LS280



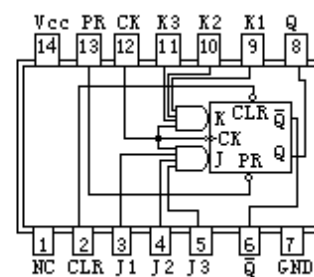
74LS283



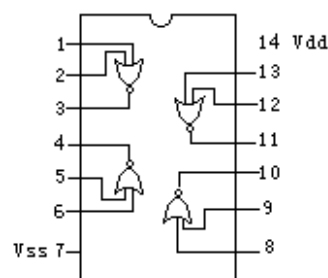
T290



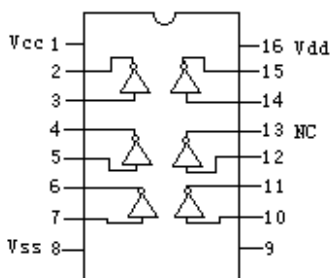
74LS373



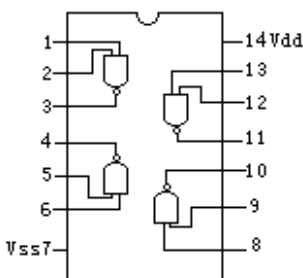
74H72



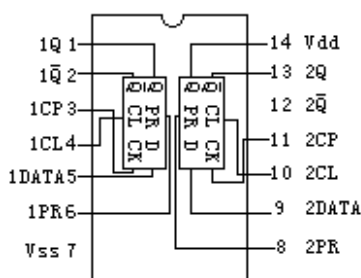
CD4001B



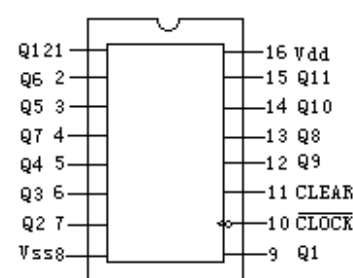
CD4009B



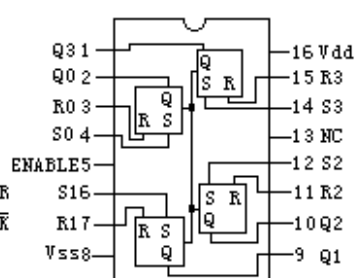
CD4011B



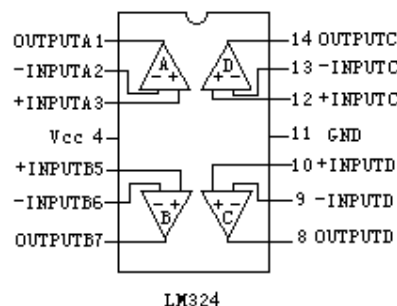
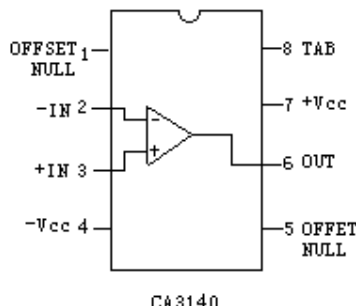
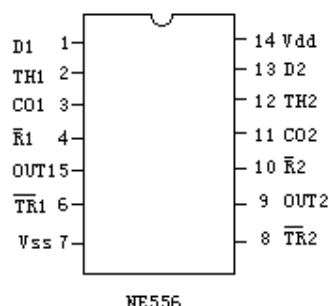
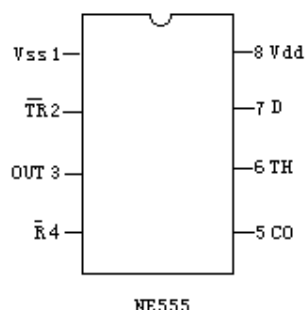
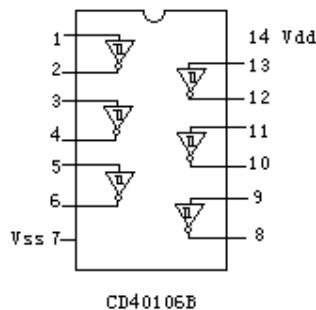
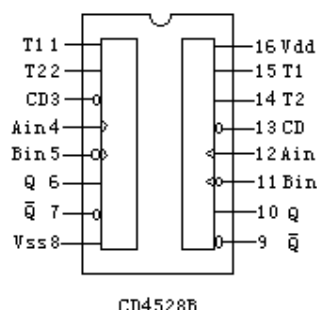
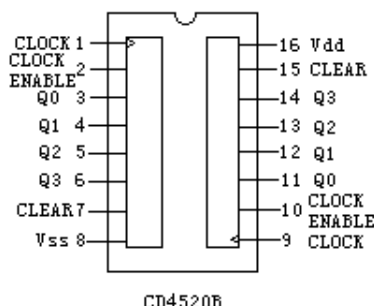
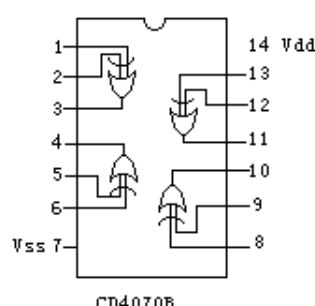
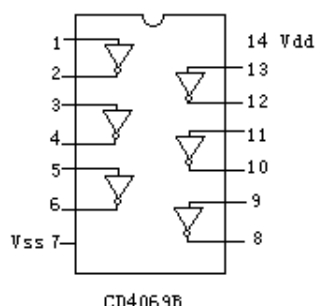
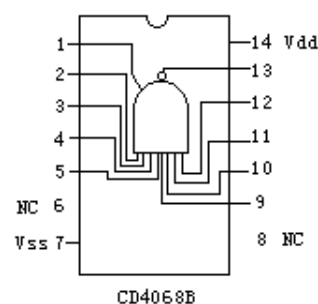
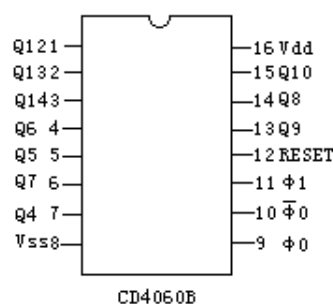
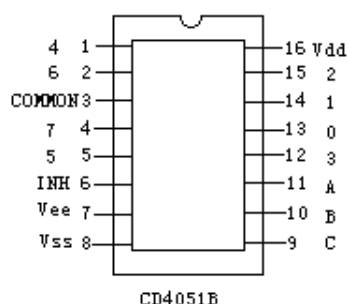
CD4013B

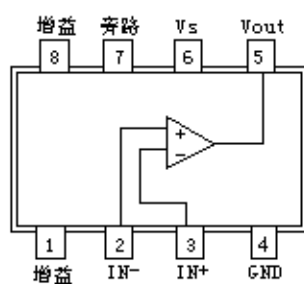


CD4040B

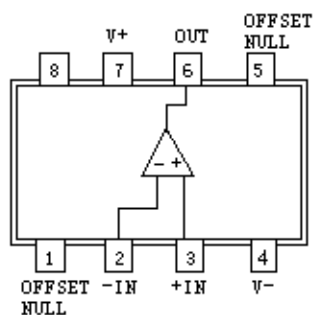


CD4043

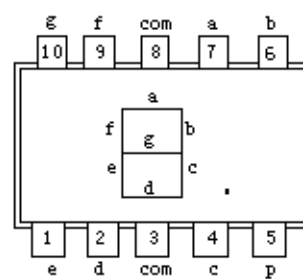




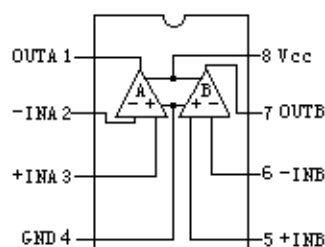
LM386



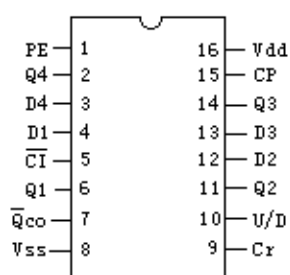
LM741



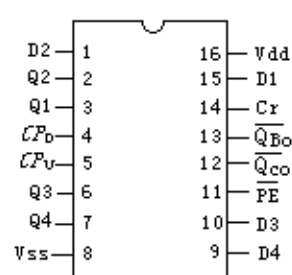
七段LED显示器 (共阳)



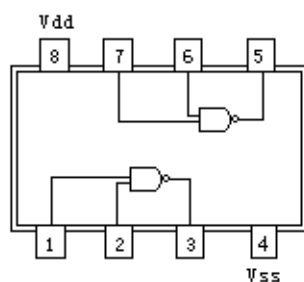
LM358



CC4510



CC40192



CD40107