

实验三 两位二进制数运算电路

一、实验目的

- 实践用中小规模数字 IC 实现组合逻辑电路的方法；
- 体会二进制补码的用途，掌握用补码实现减运算的方法；
- 实践组合逻辑电路的调试方法。

二、实验内容

1、基本内容

基于与非门 CD4011 和异或门 74HC86 设计一个两位二进制数运算器 $S = A + B$ ，如图 1 所示。其中 A 和 B 的取值范围为 0~3。用三只发光二极管显示运算结果，发光二极管亮表示 1，灭表示 0。

利用实验套件中数电实验板上的拨码开关 K0-K7 输入 A 和 B，LED L0-L9 可以用来显示 S 的各位。

CD4011 和 74HC86 的引脚排列分别如图 2 和图 3 所示。

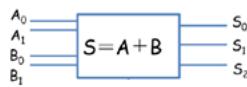


图 1 二进制运算器

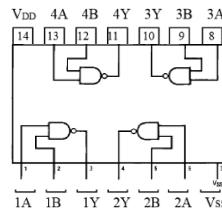


图 2 CD4011 引脚排列

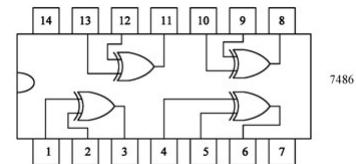


图 3 74HC86 引脚排列

2、进一步的实验研究（自由选做）

- 修改电路，实现 $S = A - B$ 。用两只发光二极管以补码形式显示运算结果，第三只发光二极管显示运算结果的符号，亮灯表示结果为负数；
- 进一步修改上述电路，以原码形式显示运算结果；
- 利用加法器芯片实现两位二进制加法运算，测量并比较两个电路的传输延迟时间。

四位二进制加法器 74HC283 的引脚排列如图 4 所示。

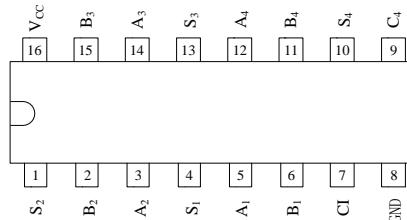


图 4 74HC283 引脚排列

三、实验注意事项

- 实验前认真预习：
 - 查阅实验中使用的 IC 数据手册；
 - 根据实验内容完成电路设计，并画出完整的电路图，建议用 Quartus 完成功能仿真；
 - 建议预习时在面包板上完成电路的安装，并利用实验套件开展实验；
- 请保存必要的波形。

四、实验报告

请按时在网络学堂提交实验报告。报告内容包括以下内容：

- 实验电路的设计；
- 整理实验过程和实验结果，必要时附示波器上的波形图。