

---

# 实验01

准双向I/O口和通用寄存器实验

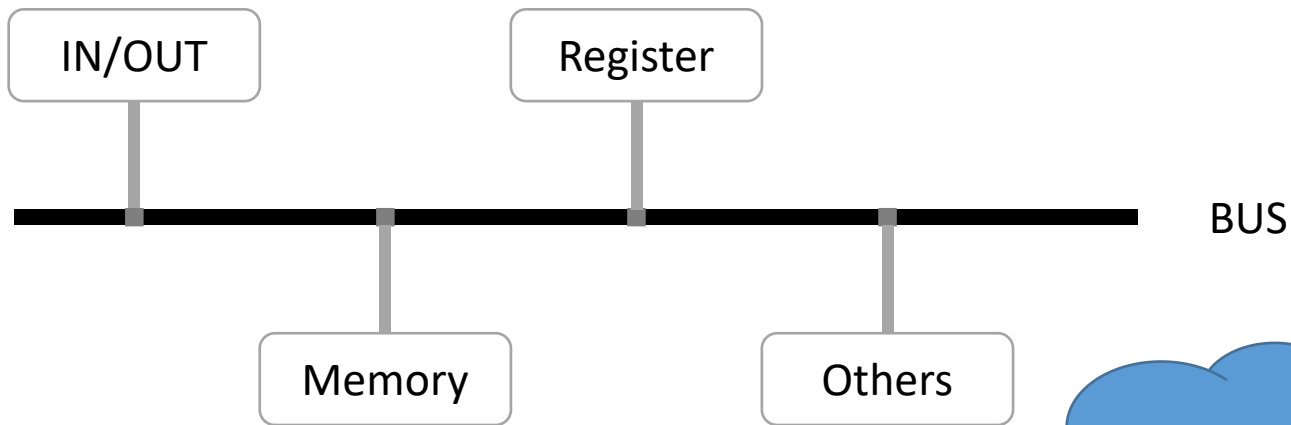
## 实验目的与要求

---

- 了解两种控制方式：“手动”和“微控制”；
- 了解两种实验方式：“搭接”和“在线”；
- 理解并学会设置手动搭接实验方式；
- 熟悉与了解准双向 I/O 口的构成原理；
- 掌握准双向 I/O 口的输入/输出特性的运用；
- 熟悉通用寄存器的数据通路；
- 掌握通用寄存器的构成和运用。

## 实验原理——总线两侧的部件

- 各种部件与总线连接
- 不同部件完成不同功能
- 数据通过总线从一个部件到达另一个部件

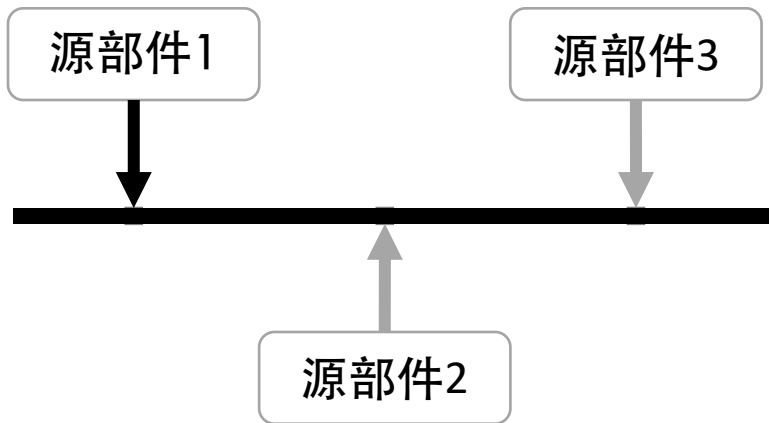


总线上还做些什么部件？

# 实验原理——源部件与目的部件

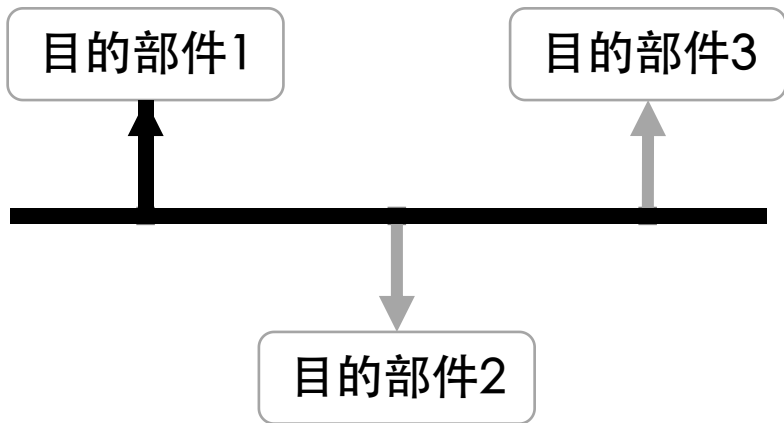
- 源部件

- 最多1路数据到总线
- 否则，冲突



- 目的部件

- 通常只能有1路数据从总线到目的部件



BUS

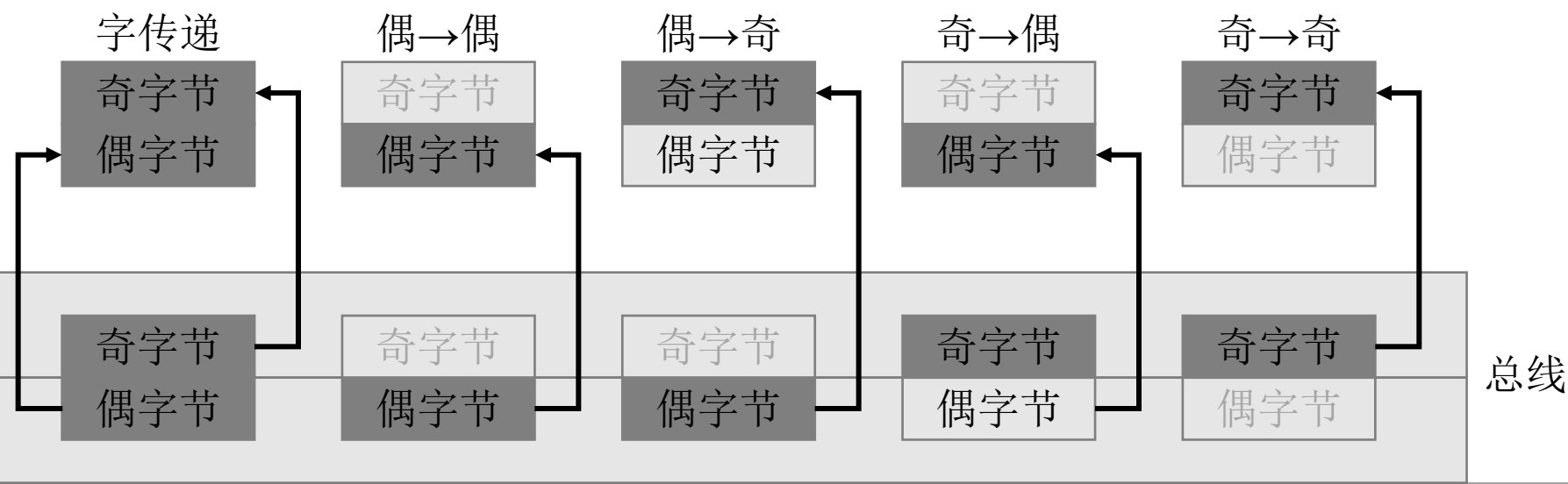
请举例PC中的源、目的部件数据通路？

# 实验原理——字与字节

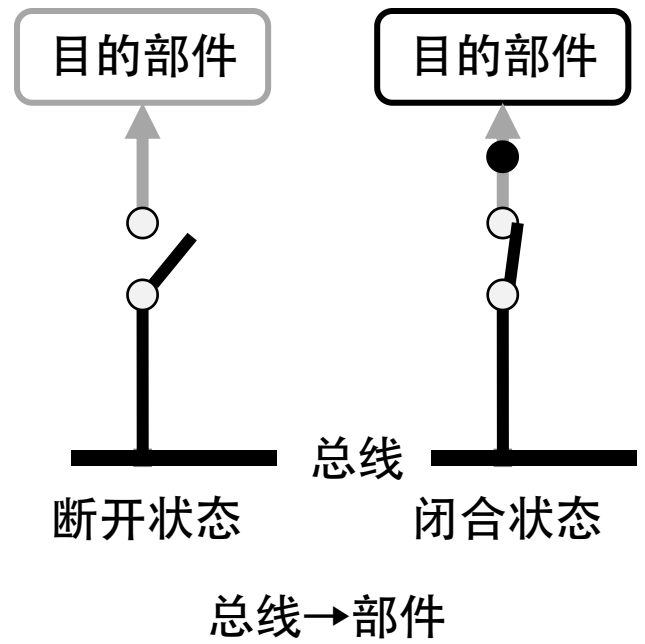
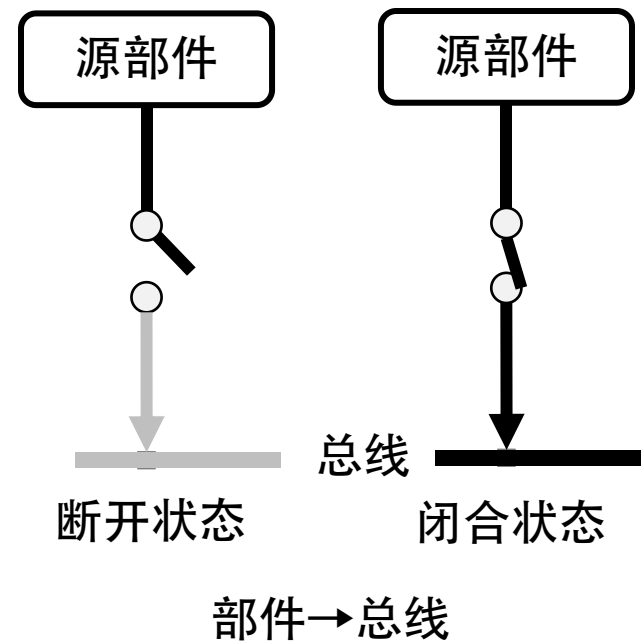
- 源→总线→目的
  - 字传递
  - 字节传递

W, XP和OP是3个开关

| W XP OP | 总线规则 |
|---------|------|
| X00     | 奇→奇  |
| X01     | 奇→偶  |
| 010     | 偶→奇  |
| 011     | 偶→偶  |
| 111     | 字传递  |

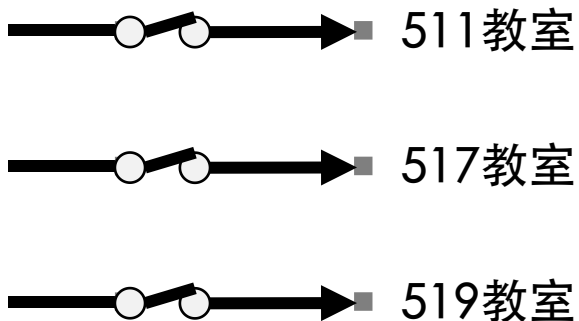


- 通常，
  - 常开： 部件→总线
  - 脉冲： 总线→部件



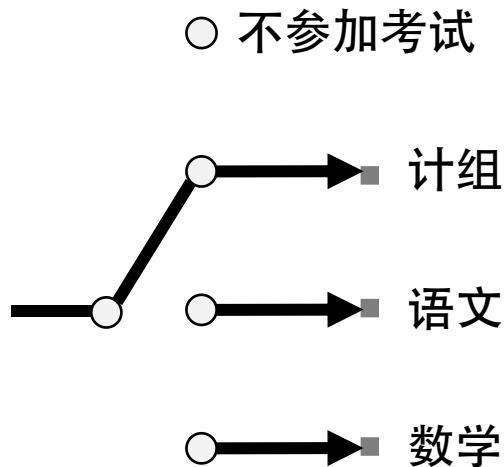
- 单一开关

- 与其他开关没关系
- 例如：511教室开门



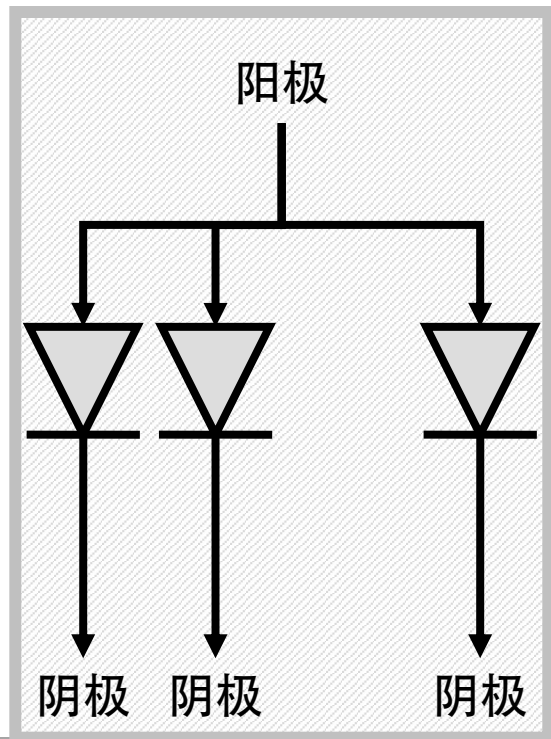
- 互斥开关

- 多个开关只可选其中一个
- 例如：三门课的考试安排在同一时间

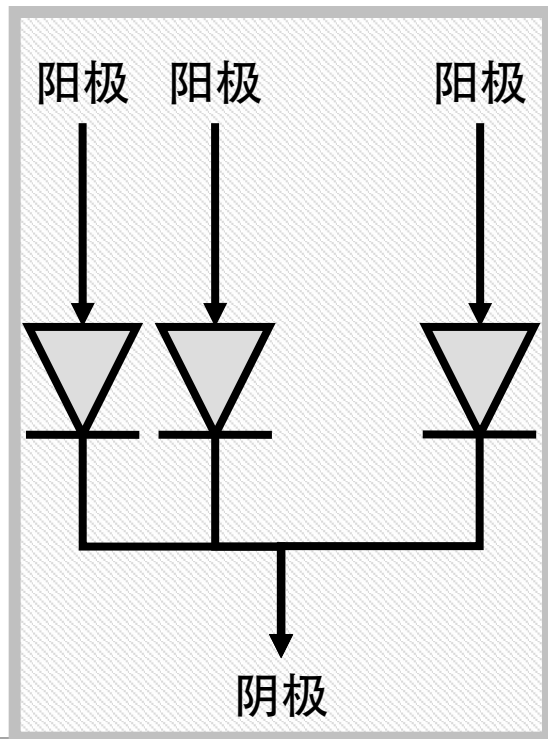


# 实验原理——开关信号：正负逻辑

- 正逻辑（共阳极）
  - 低电平 0 有效



- 负逻辑（共阴极）
  - 高电平 1 有效





- 请分别给出正负逻辑下8位阳极和阴极的电平(0/1)

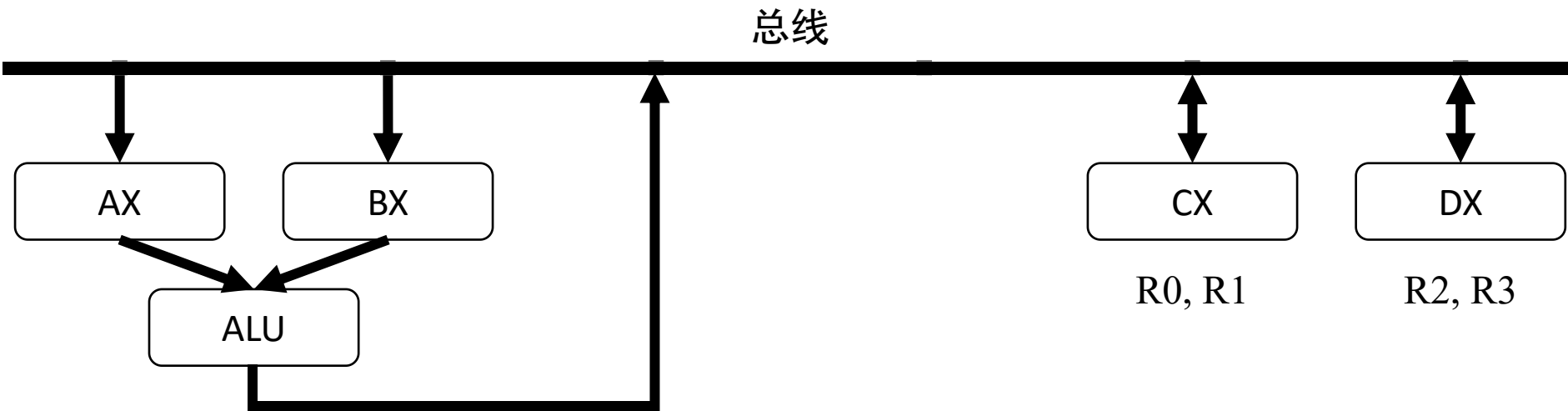
|      |    | 正逻辑 |   |   |   |   |   |   |   | 负逻辑 |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
|      |    | 7   | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7   | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0x37 | 阴极 |     |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
|      | 阳极 |     |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| 0x85 | 阴极 |     |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
|      | 阳极 |     |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |

- 运算寄存器（单向）

- AX
- BX

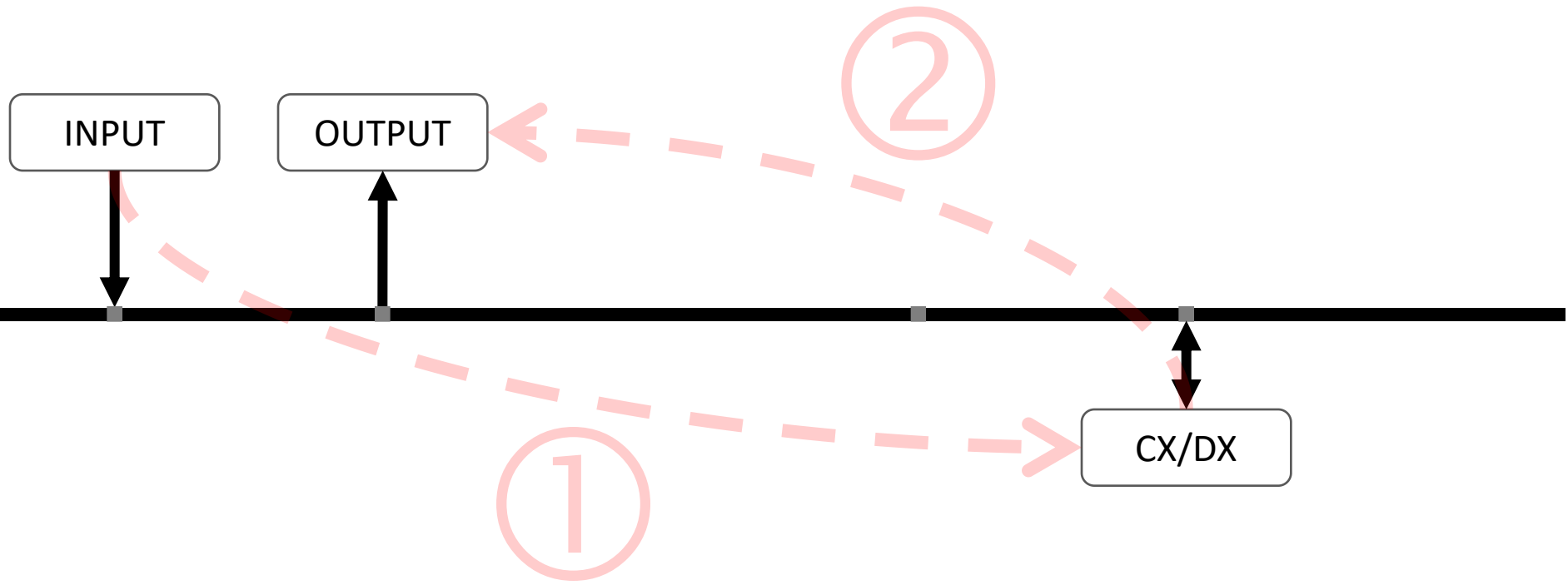
- 通用寄存器（双向）

- CX
  - 包含：R0, R1
- DX
  - 包含：R2, R3

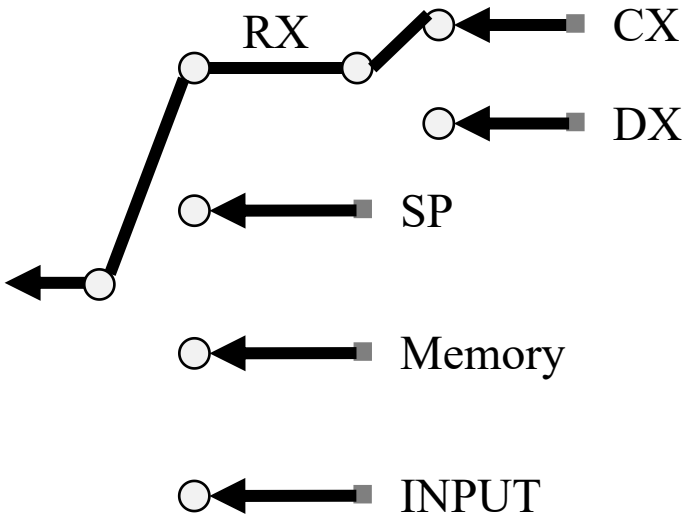


# 实验原理——本实验涉及的设备

- IN→BUS→CX/DX→BUS→OUT

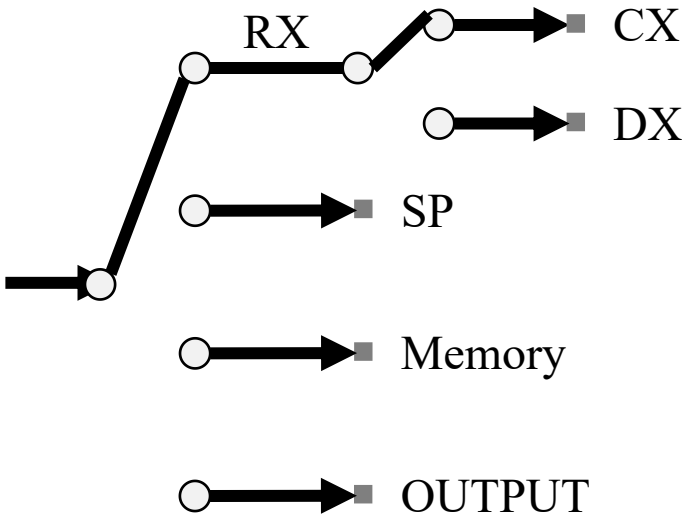


- 源
  - 通过  $X_2X_1X_0$  选通



- 目的
  - 通过  $O_2O_1O_0$  选通

$X_2$ 、 $X_1$ 、 $X_0$ 、 $O_2$ 、 $O_1$ 和 $O_0$ 都是开关  
RX表示寄存器



- 源
- 目的

| $X_2X_1X_0$ | 功能  |
|-------------|-----|
| 000         | 禁止  |
| 001         | ALU |
| 010         | SP  |
| 011         | IOR |
| 100         | MRD |
| 101         | XRD |
| 110         | RRD |
| 111         | PC  |

I/O Read  
Memory Read  
X Read  
Register Read

| $O_2O_1O_0$ | 功能  |
|-------------|-----|
| 000         | 禁止  |
| 001         | MAR |
| 010         | BX  |
| 011         | AX  |
| 100         | SP  |
| 101         | IOW |
| 110         | XWR |
| 111         | RWR |

实验原理——源/目的选通：INPUT→BUS

- 源
  - IOR

| $X_2X_1X_0$ | 功能  |
|-------------|-----|
| 011         | IOR |



# 实验原理——源/目的选通：BUS→CX

- 目的
  - RXW+DI+DRCK



实验原理——源/目的选通：CX→BUS

- 源
  - RRD+SI

| $X_2X_1X_0$ | 功能  |
|-------------|-----|
| 110         | RRD |





## 实验原理——源/目的选通：BUS→OUTPUT

- 目的
  - IOW+IOCK
- 注意：
  - 输出到OUTPUT时，IO区域的开关全部置于高电平



# 实验连线

| 连线 | 信号孔       | 开关孔   | 说明    |
|----|-----------|-------|-------|
| 1  | I0CK/DRCK | CLOCK | 提供脉冲  |
| 2  | W         | K6    | 总线字长  |
| 3  | XP        | K7    | 源奇偶位  |
| 4  | OP        | K16   | 目的奇偶位 |
| 5  | X2        | K19   | 源部件选择 |
| 6  | X1        | K18   |       |
| 7  | X0        | K17   |       |

| 连线 | 信号孔 | 开关孔 | 说明      |
|----|-----|-----|---------|
| 8  | SI  | K0  | 源寄存器选择  |
| 9  | DI  | K1  | 目标寄存器选择 |
| 10 | RXW | K2  | 寄存器写    |
| 11 | IOW | K3  | I/O写    |

### 实现INPUT→BUS

1. 初始化
2. 确定字与字节(W,XP,OP)
3. 源选通 $X_2X_1X_0=011$  (IOR)
4. INPUT置数

### 实现BUS→CX

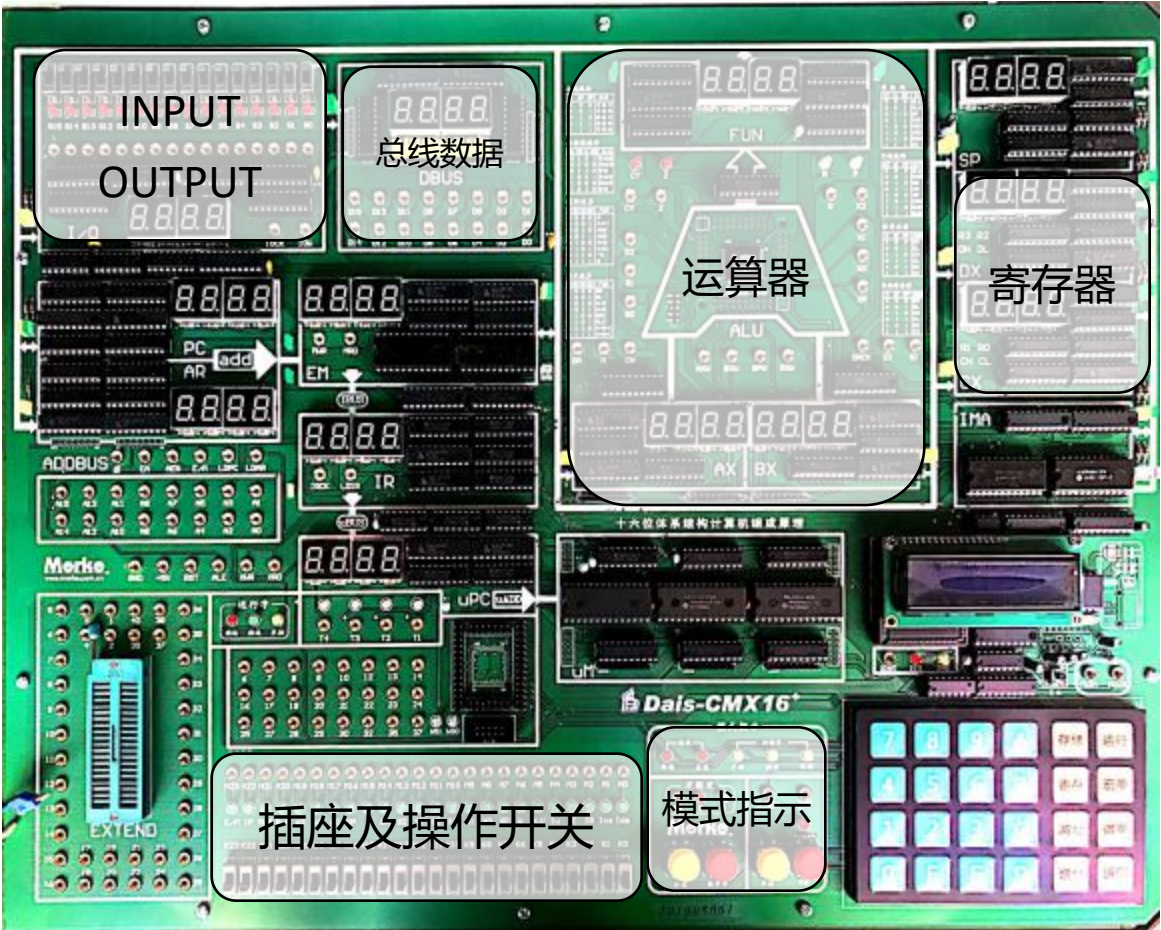
5.  $DI=1$  (CX选通)
6. DRCK+单拍

### 实现CX→BUS

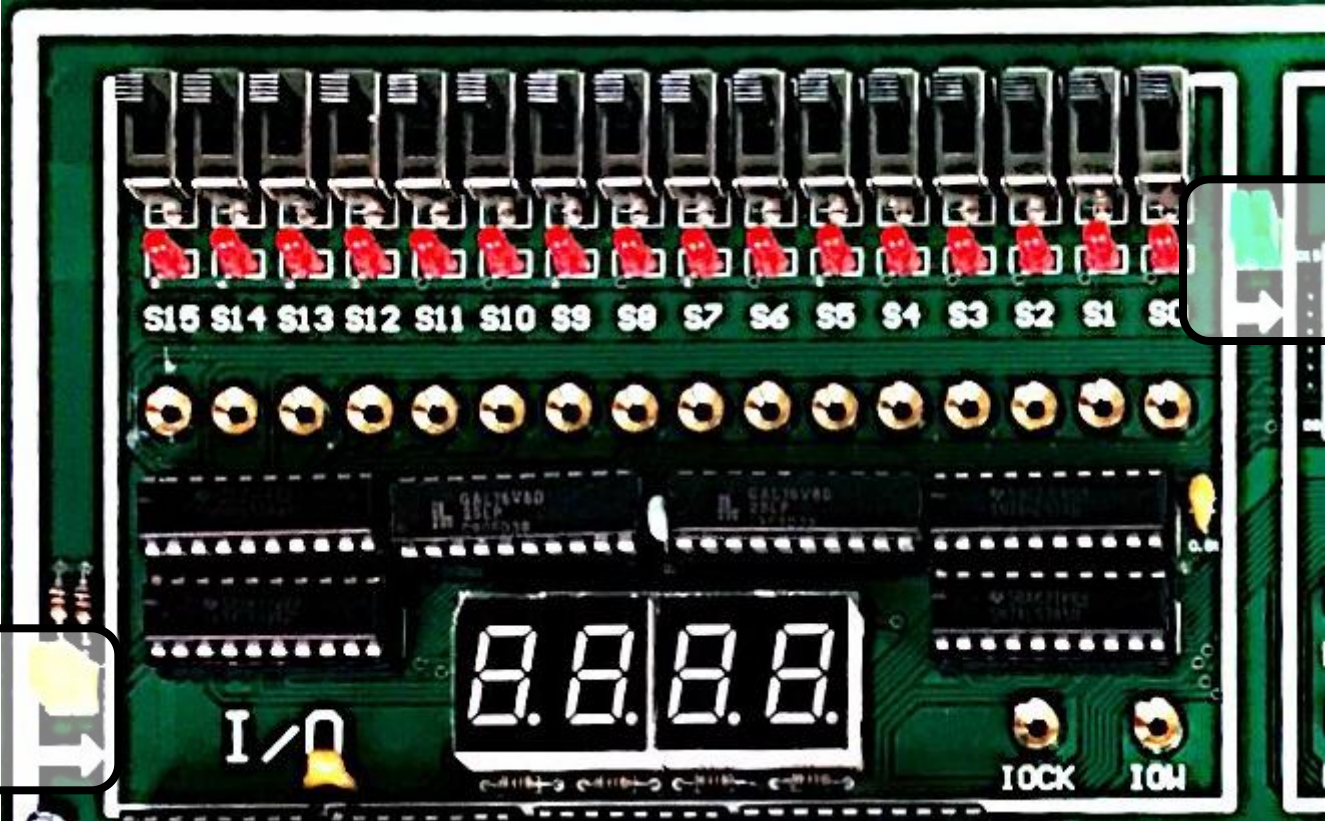
1. 源选通 $X_2X_1X_0=110$  (RRD)
2.  $SI=1$  (CX选通)

### 实现BUS→OUTPUT

3.  $IOW=1$
4. IOCK+单拍



实验板——进/出路指示灯



绿灯亮：  
出路打开

黄灯亮：  
进路打开

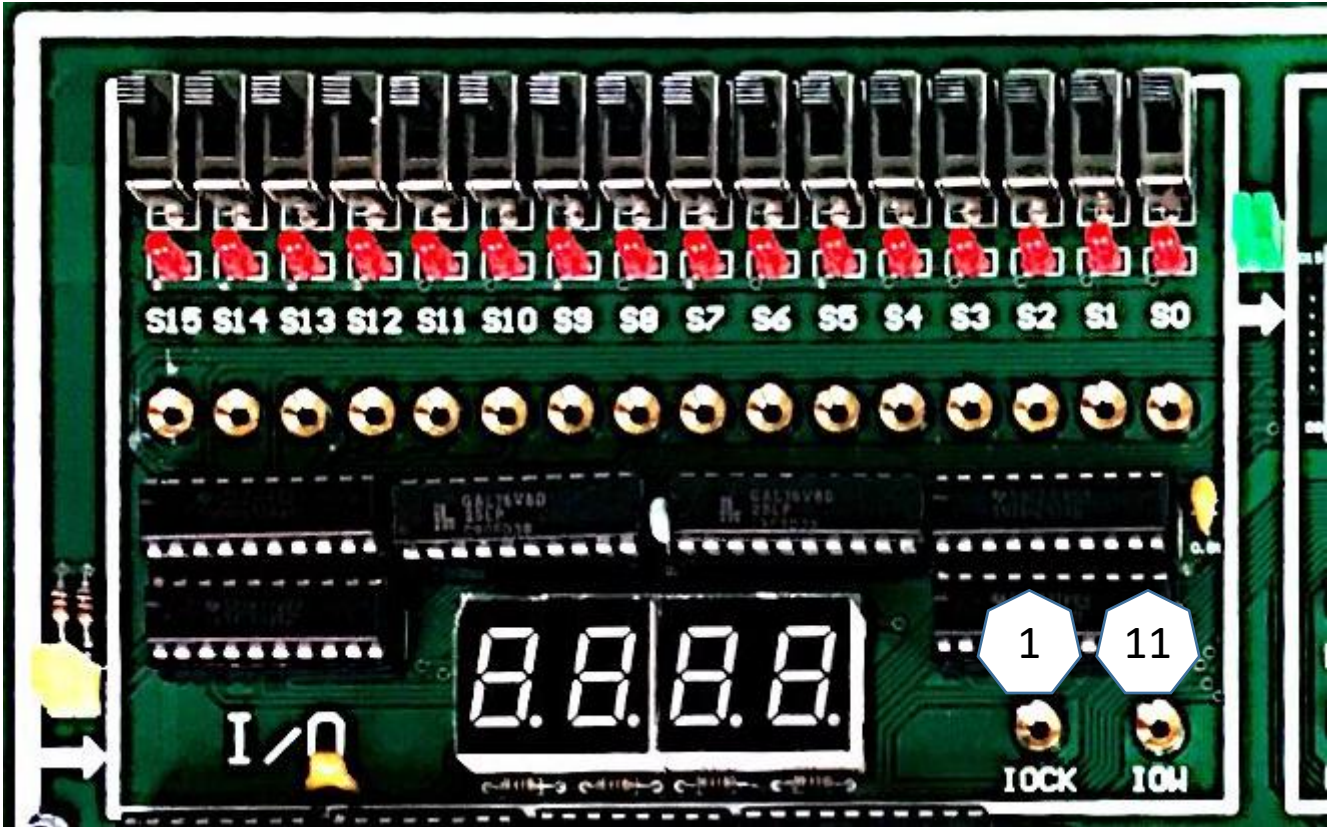
## 1. CLOCK





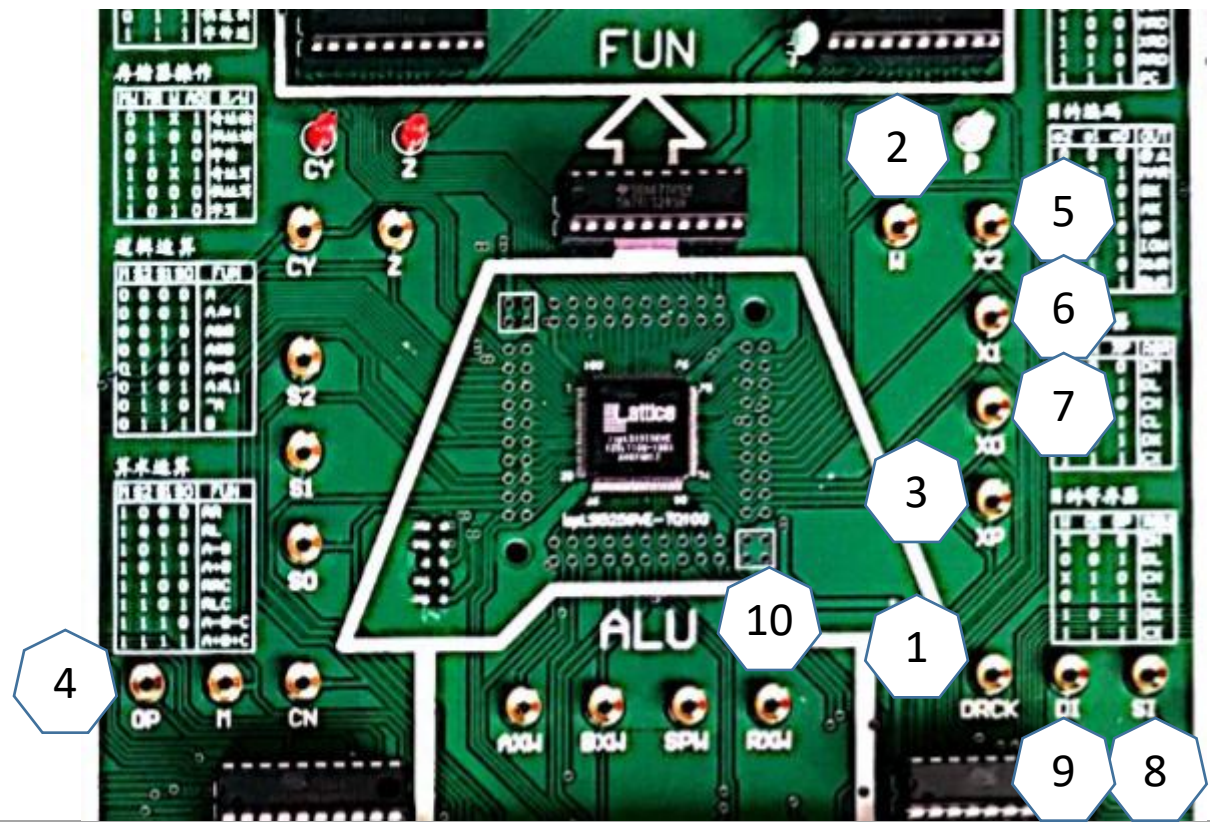
# 信号孔——INPUT/OUTPUT

- 1. IOCK
- 11. IOW



# 信号孔——运算器

- 1. DRCK
- 2. W
- 3. XP
- 4. OP
- 5. X2
- 6. X1
- 7. X0
- 8. SI
- 9. DI
- 10. RXW





实验要求（省略号部分请自由发挥）

|       | INPUT数据 | 字长    | 经由寄存器 | OUTPUT数据 | 字长    |
|-------|---------|-------|-------|----------|-------|
| 1     | 0x1234  | 字传递   | CX    | ?        | 字传递   |
| 2     | 0x1234  | 字传递   | CX    | ?        | 偶→偶   |
| 3     | 0x5678  | 奇→奇   | DX    | ?        | 奇→奇   |
| 4     | 0x5678  | 偶→偶   | DX    | ?        | 偶→偶   |
| 5     | 0x9abc  | 奇→偶   | CX    | ?        | 偶→奇   |
| 6     | 0x9abc  | ..... | ..... | .....    | ..... |
| 7     | .....   | ..... | ..... | .....    | ..... |
| 8     | .....   | ..... | ..... | .....    | ..... |
| 9     | .....   | ..... | ..... | .....    | ..... |
| ..... | .....   | ..... | ..... | .....    | ..... |