

## 本节主题



# 门电路的基本原理

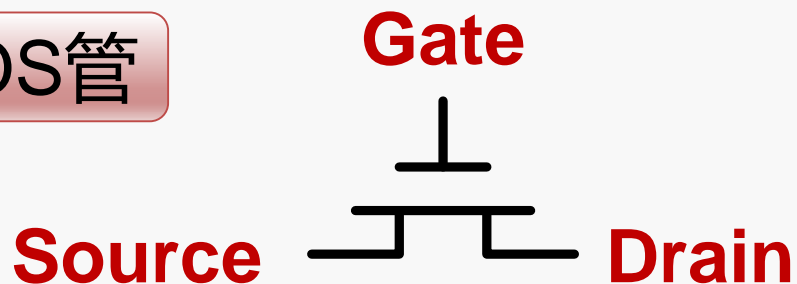
北京大学·慕课  
计算机组成  
制作人：陆俊林



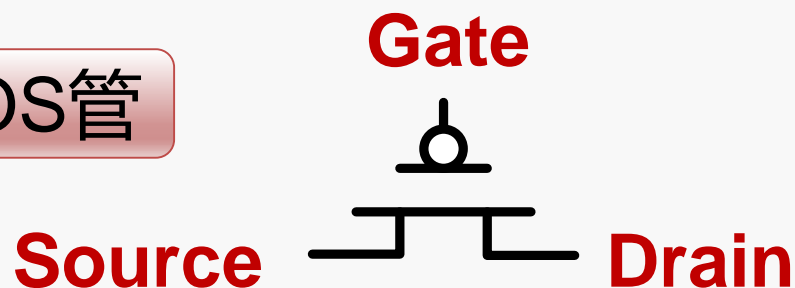
# 晶体管 ( transistor )

- 现代集成电路中通常使用MOS晶体管
  - M**etal-**O**xide-**S**emiconductor：金属-氧化物-半导体
- CMOS集成电路 ( Complementary MOS )
  - 由PMOS和NMOS共同构成的互补型MOS集成电路

N型MOS管

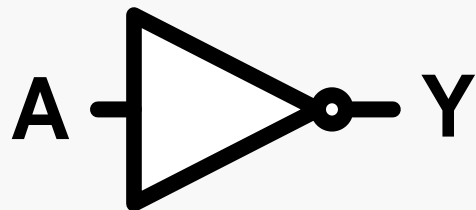


P型MOS管



# 非门 ( NOT gate )

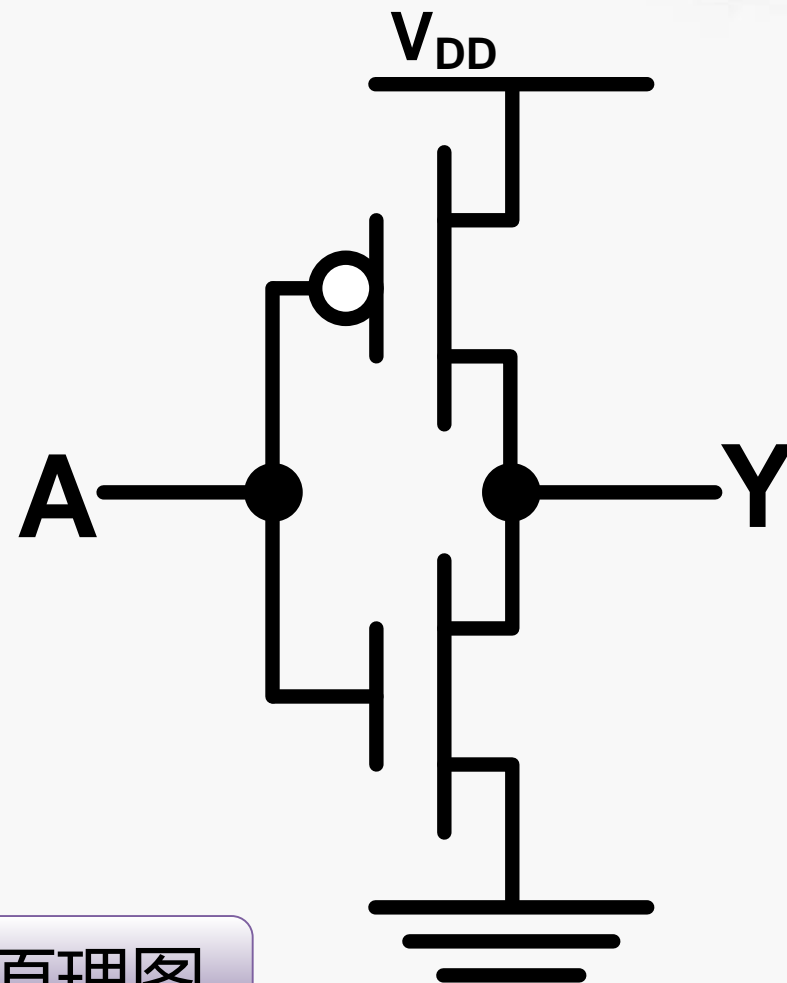
逻辑  
符号



真  
值  
表

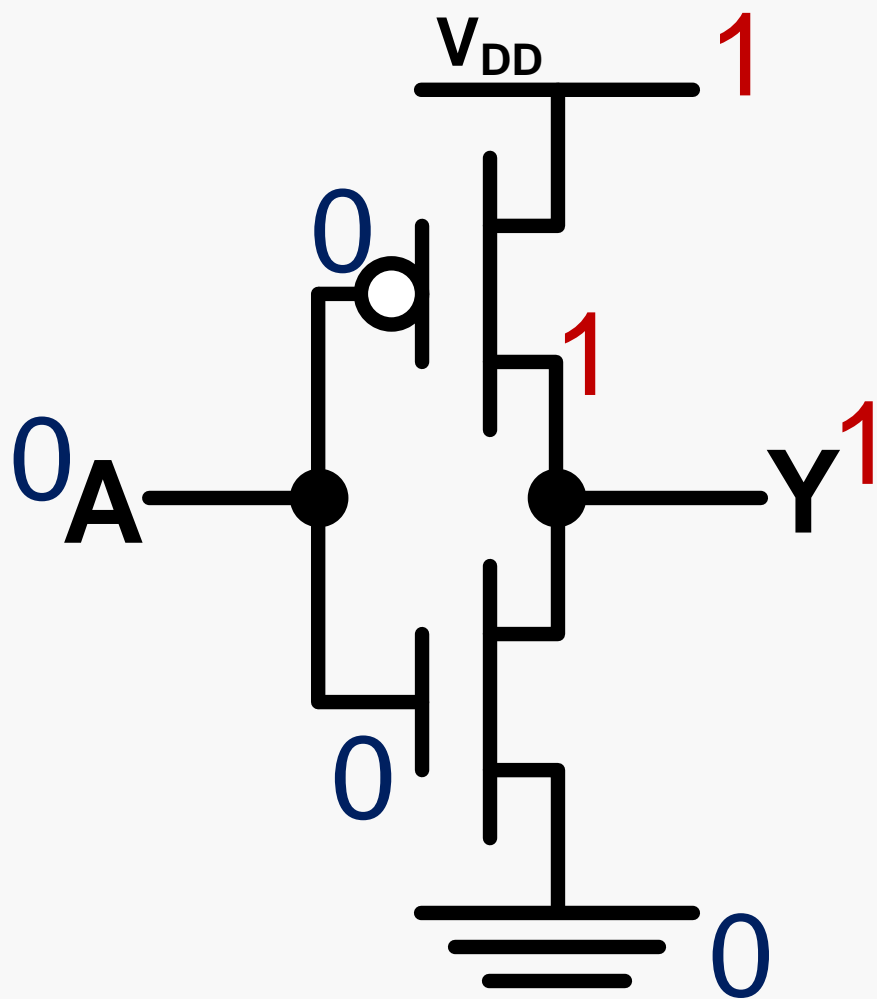
输入A	输出Y
0	1
1	0

逻辑函数表示  $Y = \overline{A}$   
(  $Y = \sim A$  ,  $Y = !A$  )

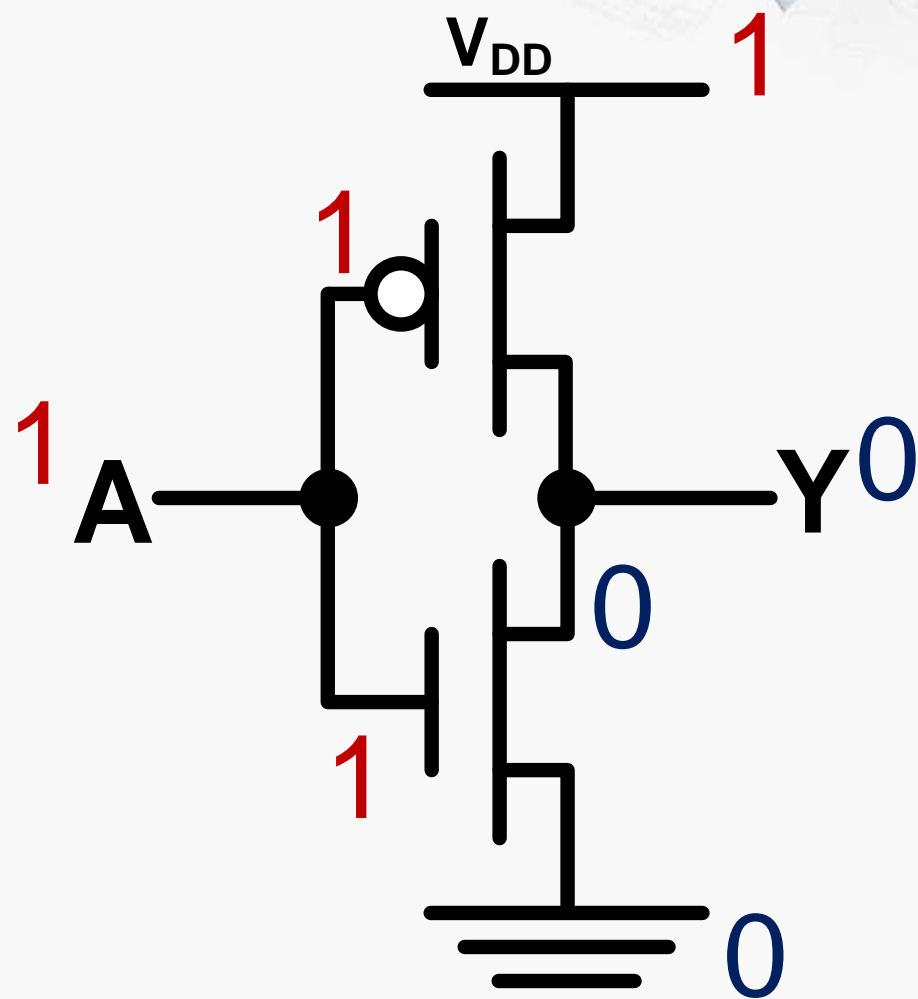


非门原理图

# 非门的工作过程示例



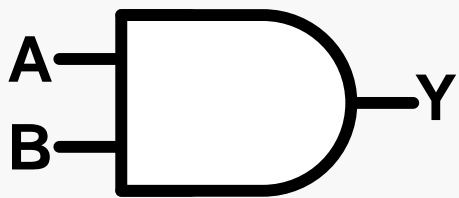
$A=0 \rightarrow Y=1$



$A=1 \rightarrow Y=0$

# 与门 ( AND gate )

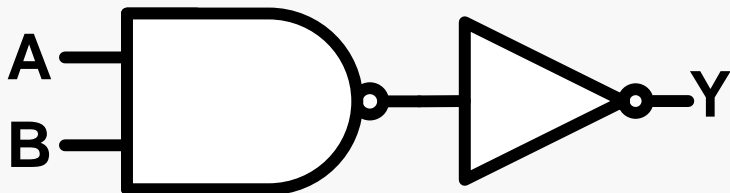
逻辑  
符号



逻辑函数表示  
 $Y = A \cdot B$

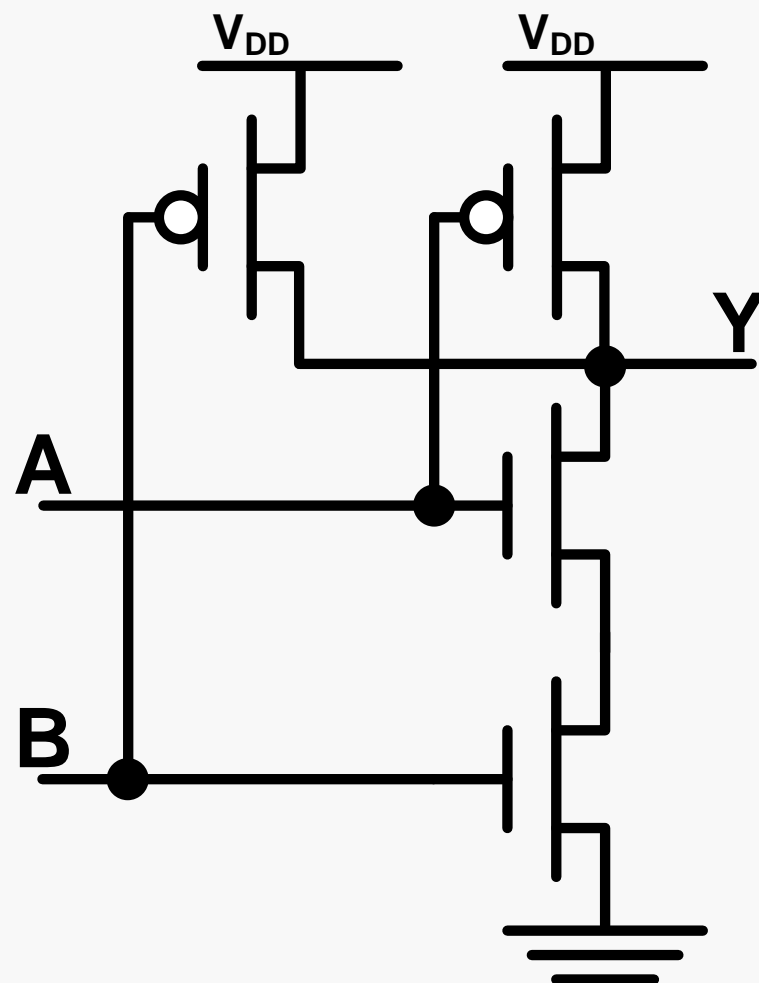
真  
值  
表

输入A	输入B	输出Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

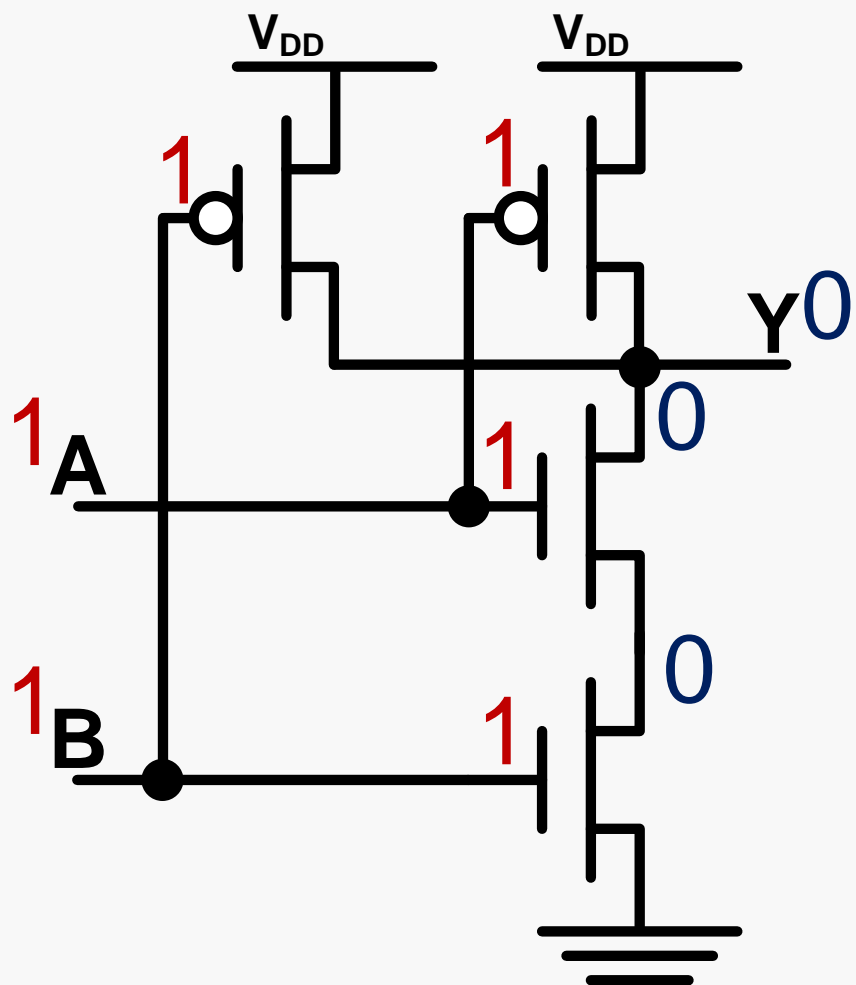


( 实际用 “与非门” 和 “非门” 实现 “与门” )

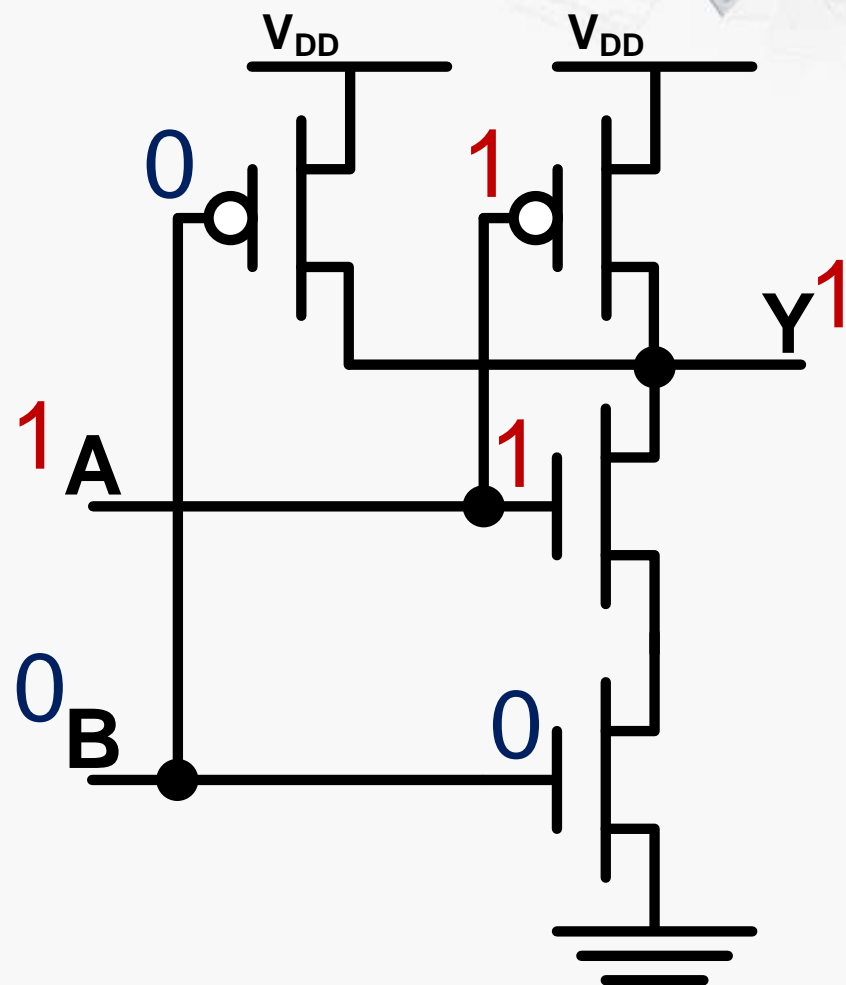
与非门原理图



# 与非门的工作过程示例



$A=1, B=1 \rightarrow Y=0$

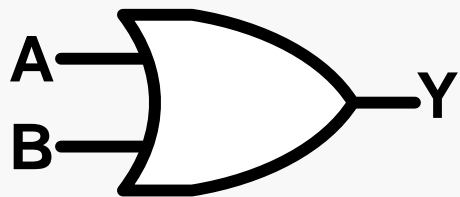


$A=1, B=0 \rightarrow Y=1$

# 或门 ( OR gate )



逻辑  
符号



逻辑函数表示  
 $Y=A+B$

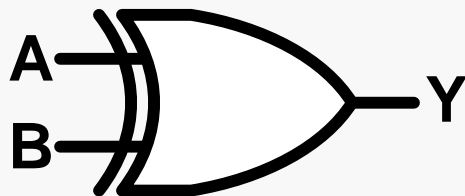
真值表

输入A	输入B	输出Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# 异或门 ( Exclusive-OR gate, XOR gate )

- 异或运算： $A \oplus B = \overline{A} \cdot B + (A \cdot \overline{B})$ 
  - 两个值不相同，则异或结果为真。反之，为假。

逻辑  
符号



逻辑函数表示

$$Y = A \oplus B$$

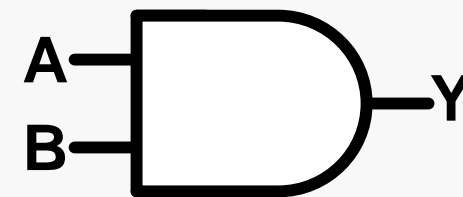
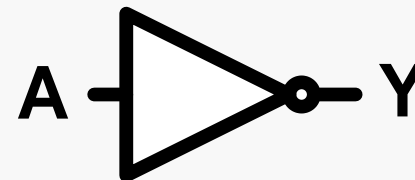
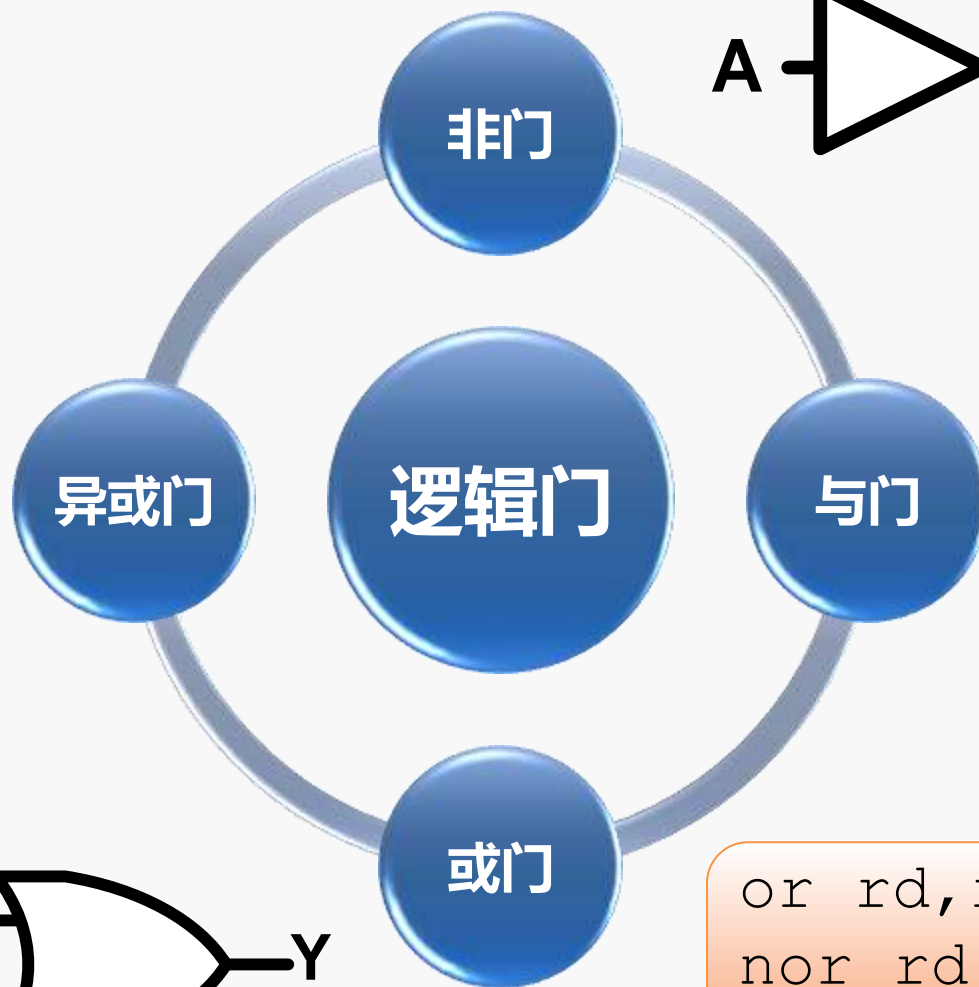
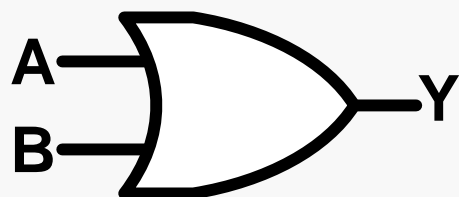
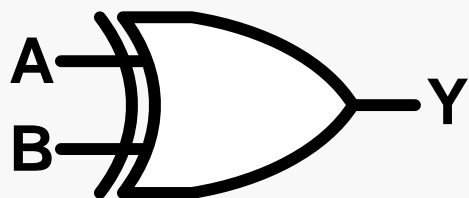
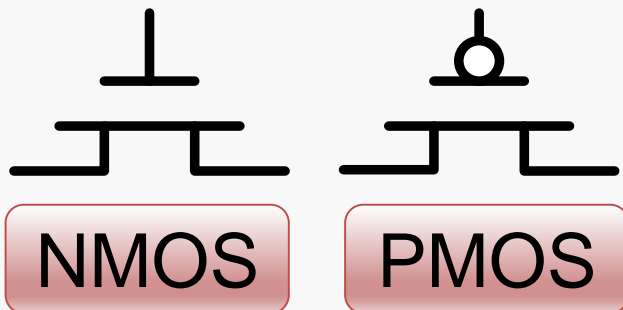
$$Y = A \wedge B$$

真值表

输入A	输入B	输出Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



# 晶体管、逻辑门



```
and rd,rs,rt  
andi rt,rs,imm
```

```
or rd,rs,rt  
nor rd,rs,rt  
ori rt,rs,imm
```

## 本节小结



# 门电路的基本原理

北京大学·慕课  
计算机组成  
制作人：陆俊林

