



## 2.2 分立元器件门电路

### 2.2.1 二极管与门和或门

#### 一、二极管与门

真值表

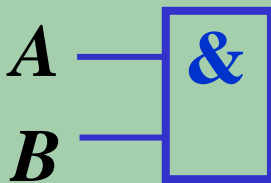
$A$	$B$	$Y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$Y = AB$$

电压关系表

$u_A/\text{V}$	$u_B/\text{V}$	$D_1$	$D_2$	$u_Y/\text{V}$
0	0	导通	导通	0.7
0	3	导通	截止	0.7
3	0	截止	导通	0.7
3	3	导通	导通	3.7

符号:



$Y$

与门 (AND gate)



## 二、二极管或门

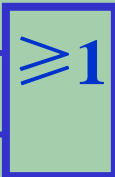
真值表

$A$	$B$	$Y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$$Y = A + B$$

电压关系表

$u_A/\text{V}$	$u_B/\text{V}$	$D_1$	$D_2$	$u_Y/\text{V}$
0	0	导通	导通	-0.7
0	3	截止	导通	2.3
3	0	导通	截止	2.3
3	3	导通	导通	2.3

符号:   $Y$  或门 (OR gate)



正逻辑和负逻辑的对应关系:

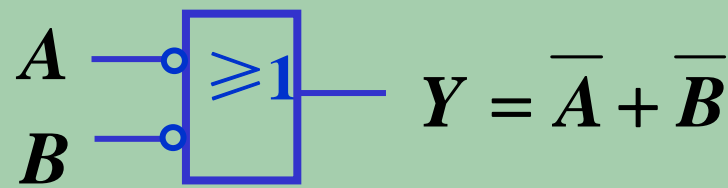
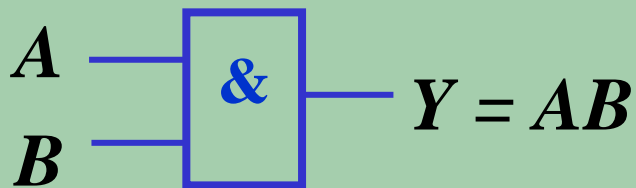
正与门真值表

$A$	$B$	$Y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$0 \Leftrightarrow 1$   
 $1 \Leftrightarrow 0$

负或门真值表

$A$	$B$	$Y$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0



同理: 正或门  $\longleftrightarrow$  负与门



## 2.2.2 三极管非门（反相器）

### 一、半导体三极管非门

1.  $u_I = U_{IL} = 0V$     **T 截止**

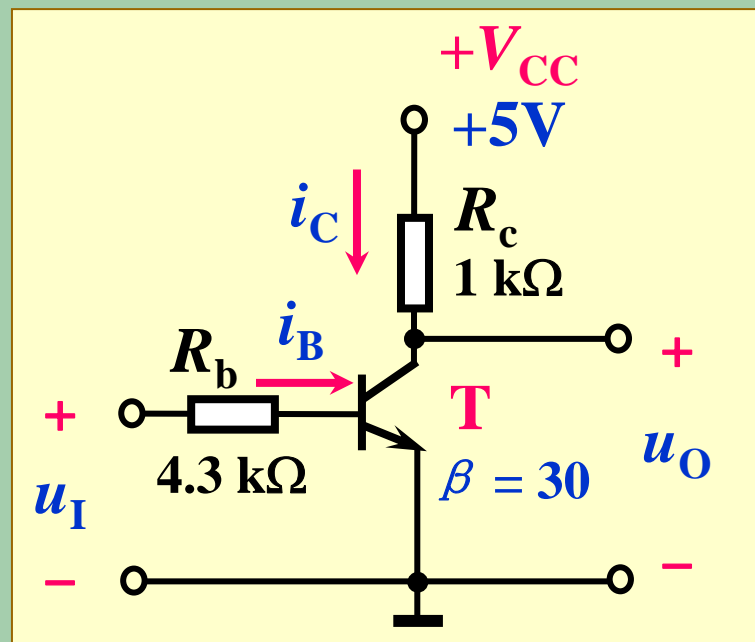
$$u_O = U_{OH} = V_{CC} = 5V$$

2.  $u_I = U_{IH} = 5V$     **T 导通**

$$i_B = \frac{U_{IH} - u_{BE}}{R_b} = \frac{5 - 0.7}{4.3} \text{mA} = 1 \text{mA}$$

$$I_{BS} \approx \frac{V_{CC}}{\beta R_c} = \frac{5}{30 \times 1} \text{mA} = 0.17 \text{mA}$$

饱和导通条件:  $i_B > I_{BS}$



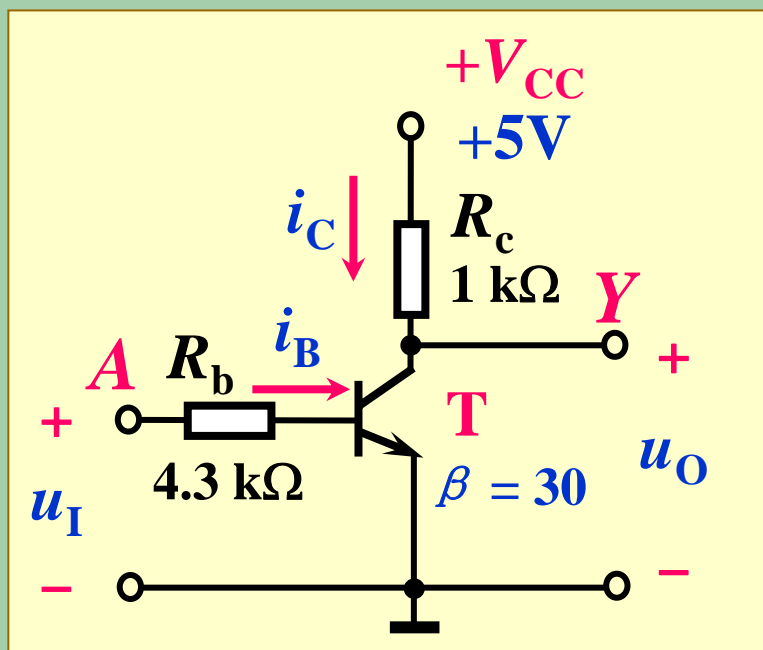
因为  $i_B > I_{BS}$

所以 **T 饱和**

$$u_O = U_{OL} = 0.3V$$



## 三极管非门:



### 电压关系表

$u_I/\text{V}$	$u_O/\text{V}$
0	5
5	0.3

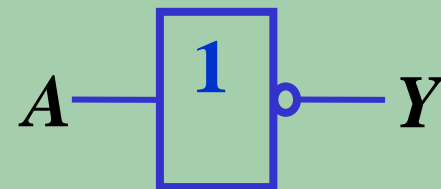
### 真值表

$A$	$Y$
0	1
1	0

### 函数式

$$Y = \overline{A}$$

### 符号





## 二、MOS 三极管非门

1.  $u_I = U_{IL} = 0V$

$$u_{GS} = U_{IL} = 0V < U_{TN} = 2V$$

MOS管截止

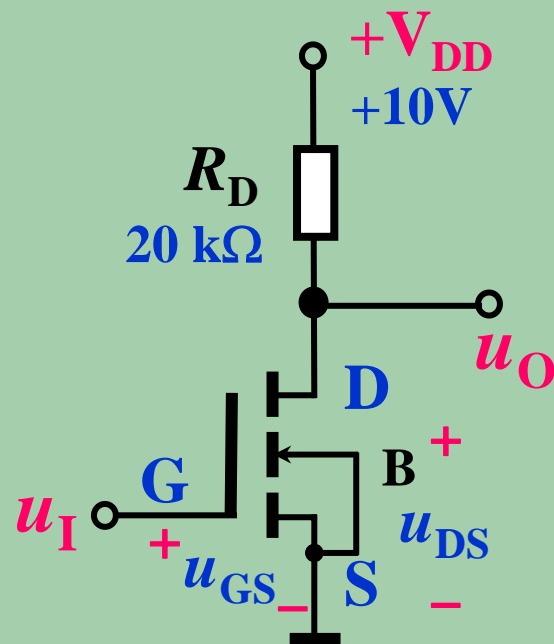
$$u_O = U_{OH} = V_{DD} = 10V$$

2.  $u_I = U_{IH} = 10V$

$$u_{GS} = U_{IH} = 10V > U_{TN} = 2V$$

MOS 管导通（在可变电阻区）

$$u_O = U_{OL} \approx 0V \quad \text{故} \quad Y = \overline{A}$$



真值表

A	Y
0	1
1	0