



可控整流电路

主讲人：周一恒





可控整流电路

主要内容:

可控整流电路结构、工作原理、输出电压波形、各种参数计算。

重点难点:

可控整流电路工作原理和输出波形。



可控整流电路

1. 单相半波可控整流电路

(1) 电路结构

(2) 工作原理

$u > 0$ 时:

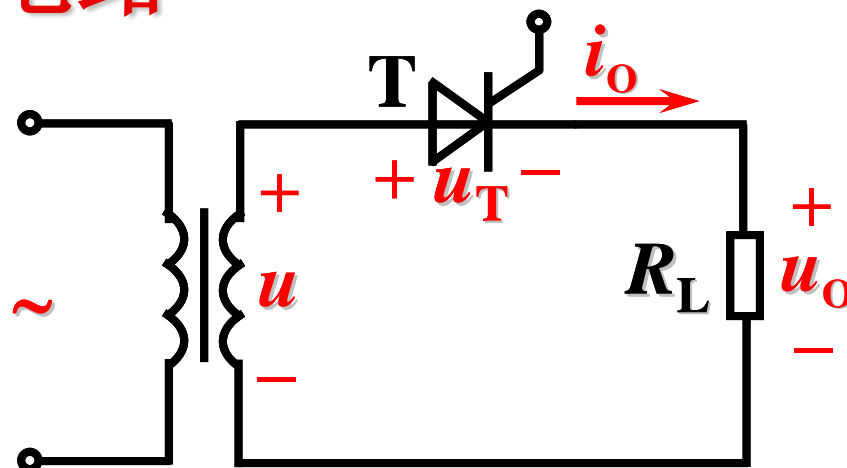
若 $u_G = 0$, 晶闸管不导通, $u_O = 0$

控制极加触发信号, 晶闸管承受正向电压导通

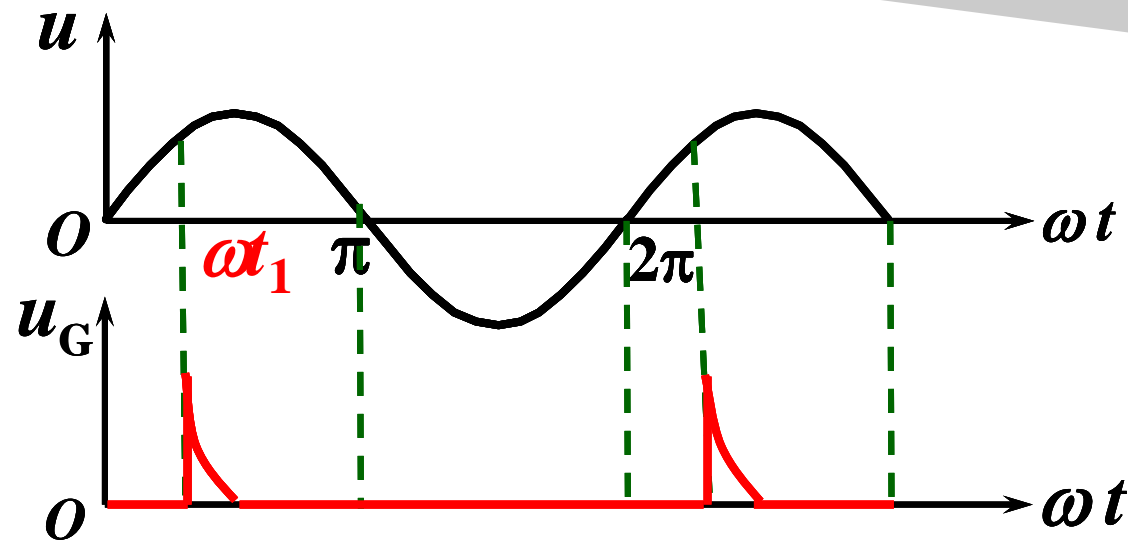
$$u_T \approx 0 \quad u_O = u$$

$u < 0$ 时: 晶闸管承受反向电压不导通

$$u_O = 0, \quad u_T = u \quad \text{故称可控整流。}$$



(2) 工作原理



$u > 0$ 时: $0 \sim \omega t_1$, $u_G = 0$, 晶闸管不导通

$$u_O = 0, u_T = u$$

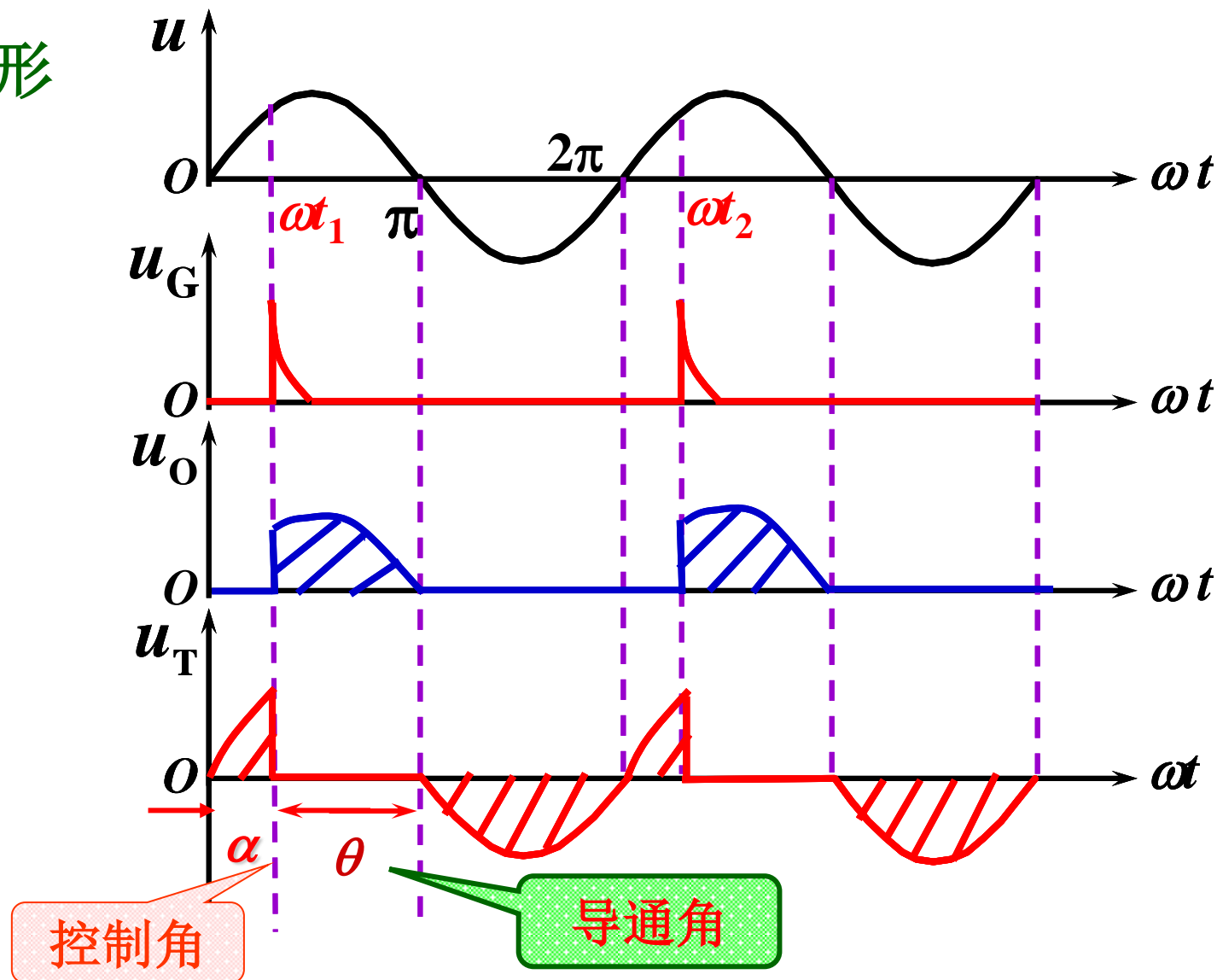
ωt_1 : 加触发信号, 晶闸管承受正向电压导通

$$u_O = u, u_T \approx 0$$

$u < 0$ 时: 晶闸管承受反向电压不导通

$$u_O = 0, u_T = u$$

(3) 工作波形



(4) 参数计算

整流输出电压平均值

$$\begin{aligned}U_o &= \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} u \, d\omega t = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sqrt{2}U \sin \omega t \, d(\omega t) \\&= 0.45U \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}\end{aligned}$$

整流输出电流平均值

$$I_o = \frac{U_o}{R_L} = 0.45 \frac{U}{R_L} \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}$$

由公式可知：

改变控制角 α ，可改变输出电压 U_o 。

2. 单相半控桥式整流电路

(1) 电路结构

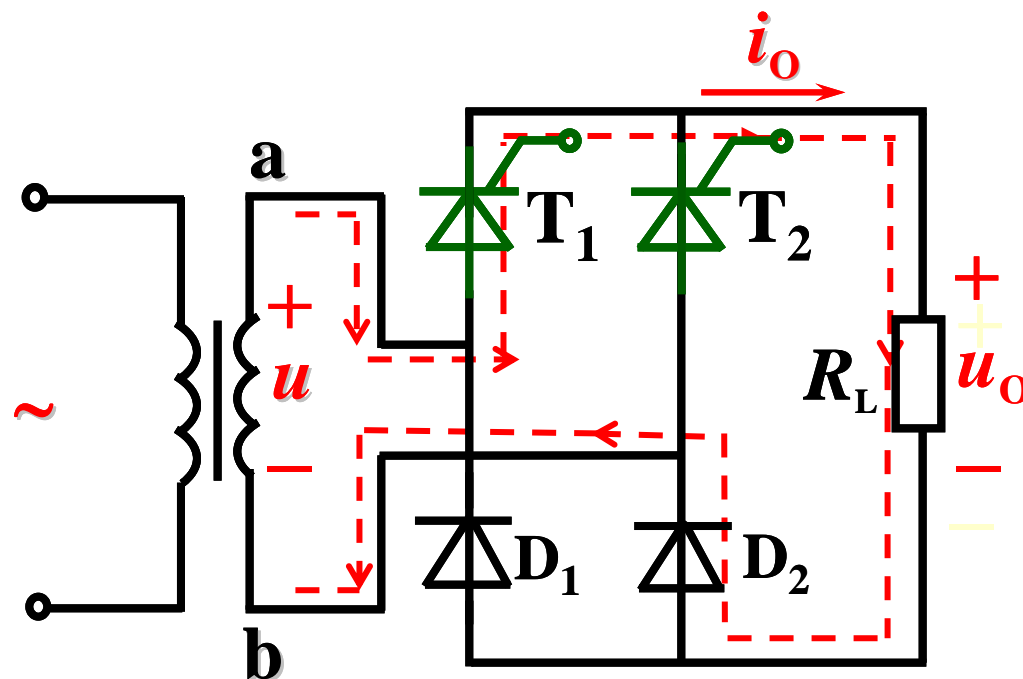
(2) 工作原理

电压 u 为正半周时:

T_1 和 D_2 承受正向电压。 T_1 控制极加触发电压, 则 T_1 和 D_2 导通, 电流的通路为

$a \longrightarrow T_1 \longrightarrow R_L \longrightarrow D_2 \longrightarrow b$

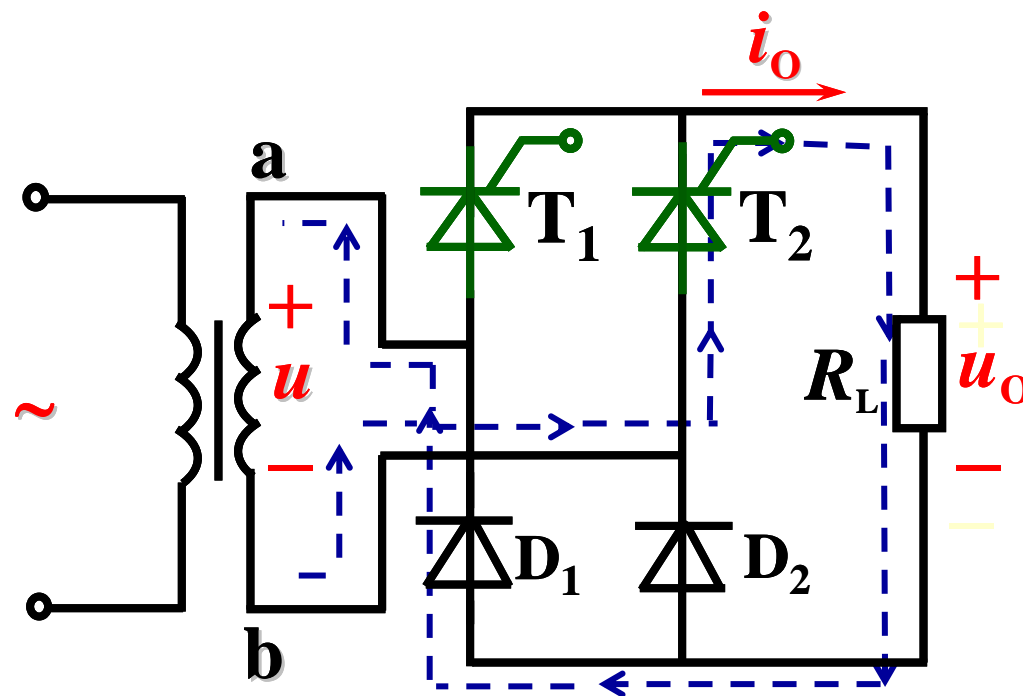
此时, T_2 和 D_1 均承受反向电压而截止。



T_1 、 T_2 —晶闸管
 D_1 、 D_2 —二极管

电压 u 为负半周时:

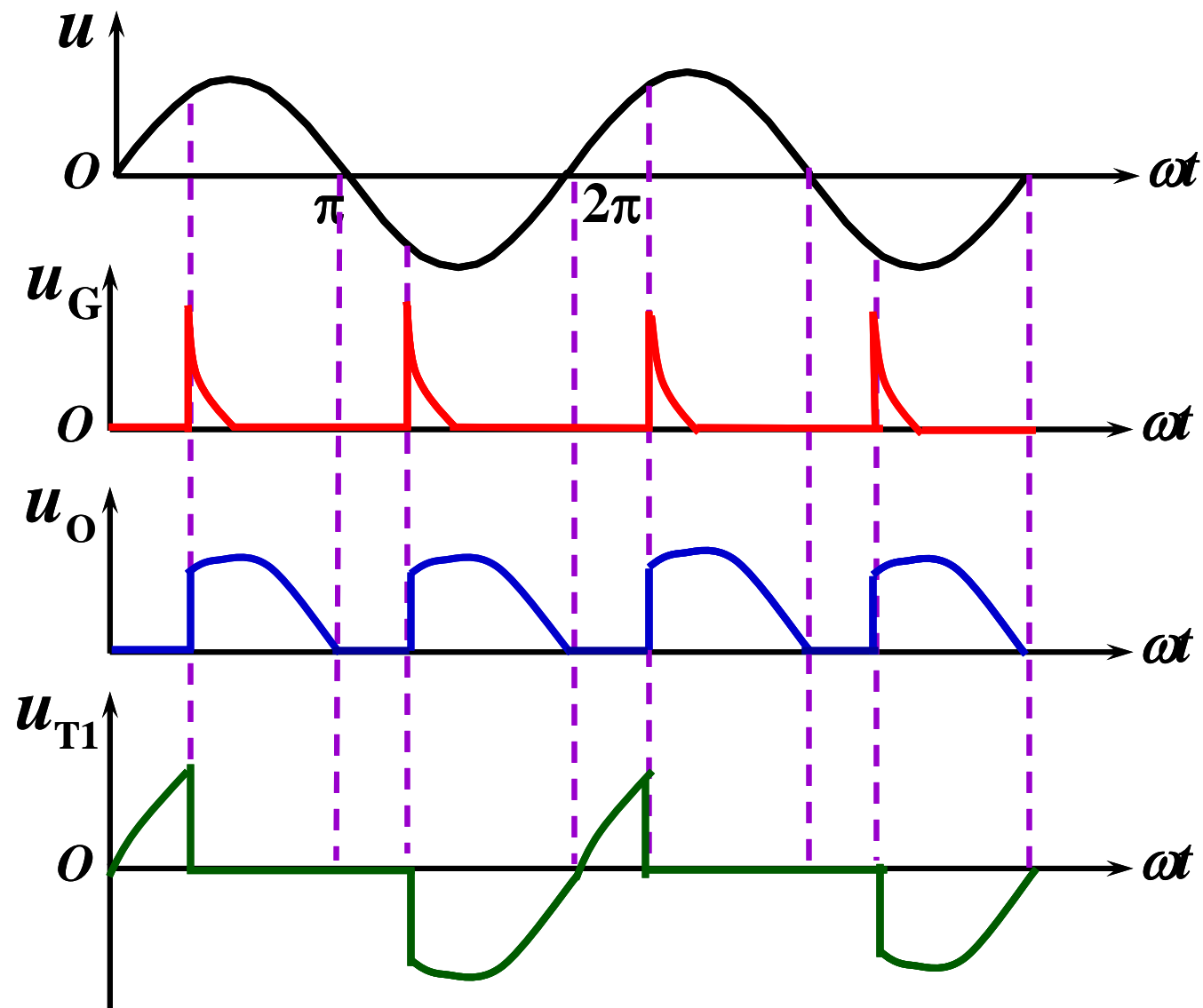
T_2 和 D_1 承受正向电压。 T_2 控制极加触发电压, 则 T_2 和 D_1 导通, 电流的通路为



$b \longrightarrow T_2 \longrightarrow R_L \longrightarrow D_1 \longrightarrow a$

此时, T_1 和 D_2 均承受反向电压而截止。

(3) 工作波形





(4) 输出电压及电流的平均值

$$U_o = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} u \, d\omega t$$

$$U_o = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sqrt{2}U \sin \omega t \, d(\omega t)$$

$$= 0.9U \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}$$

$$I_o = \frac{U_o}{R_L} = 0.9 \frac{U}{R_L} \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}$$





小结

1.单相半波可控整流电路 $U_o = 0.45U \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}$

2.单相半控桥式整流电路 $U_o = 0.9U \times \frac{1 + \cos \alpha}{2}$

