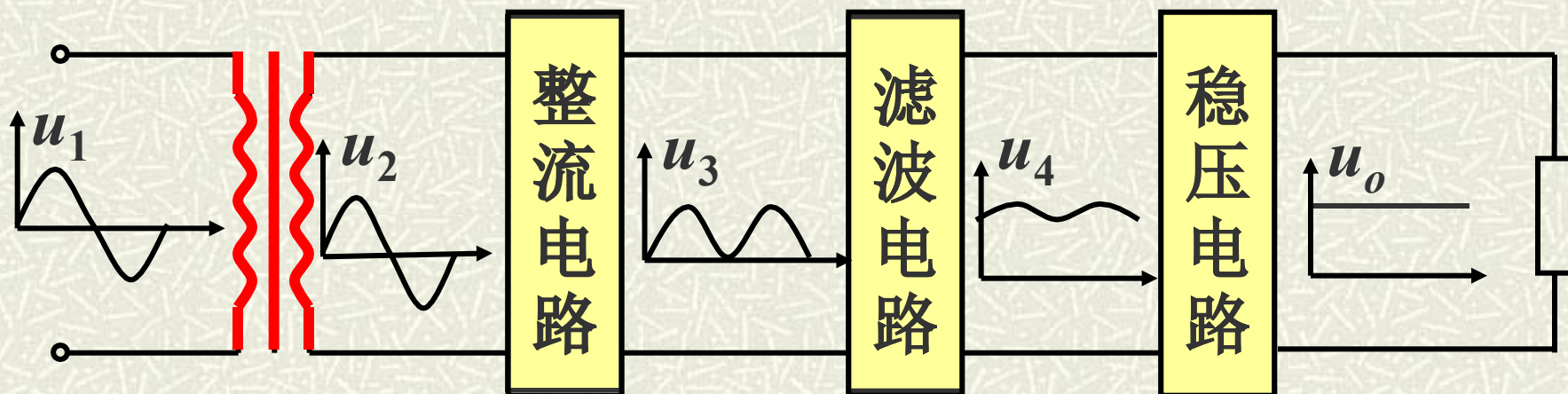


# 第11章 直流稳压电源

- 单相整流电路
- 滤波电路
- 串联型稳压电路
- 集成稳压器
- 开关型稳压电路

[返回主目录](#)

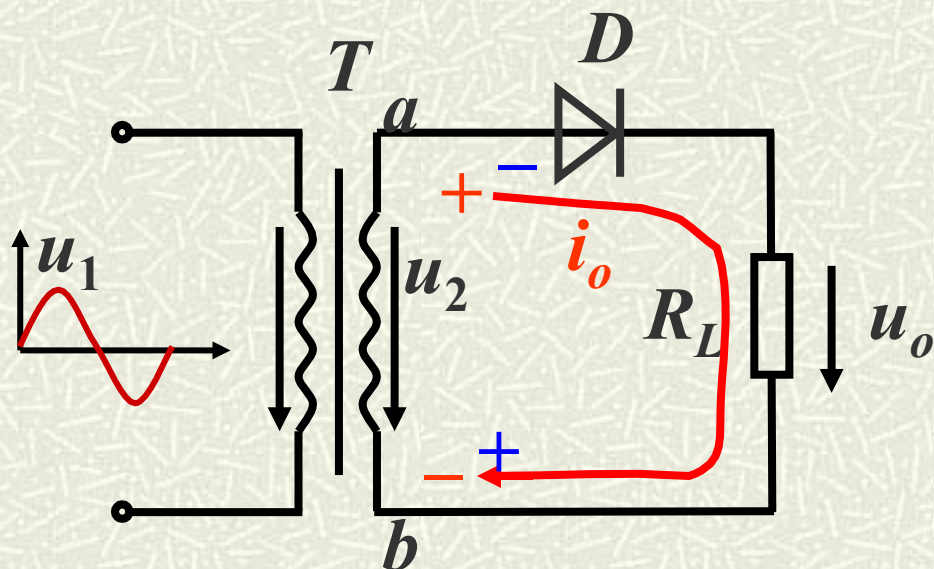
# 直流稳压电源的组成和功能



- **电源变压器**: 将交流电网电压  $u_1$  变为合适的交流电压  $u_2$
- **整流电路**: 将交流电压  $u_2$  变为脉动的直流电压  $u_3$ 。
- **滤波电路**: 将脉动直流电压  $u_3$  转变为平滑的直流电压  $u_4$ 。
- **稳压电路**: 清除电网波动及负载变化的影响,保持输出电压  $u_0$  的稳定。

# 11.1 单相整流电路

## ● 单相半波整流电路



$u_2 > 0$  时:

二极管导通, 忽略二极管正向压降,

$$u_o = u_2$$

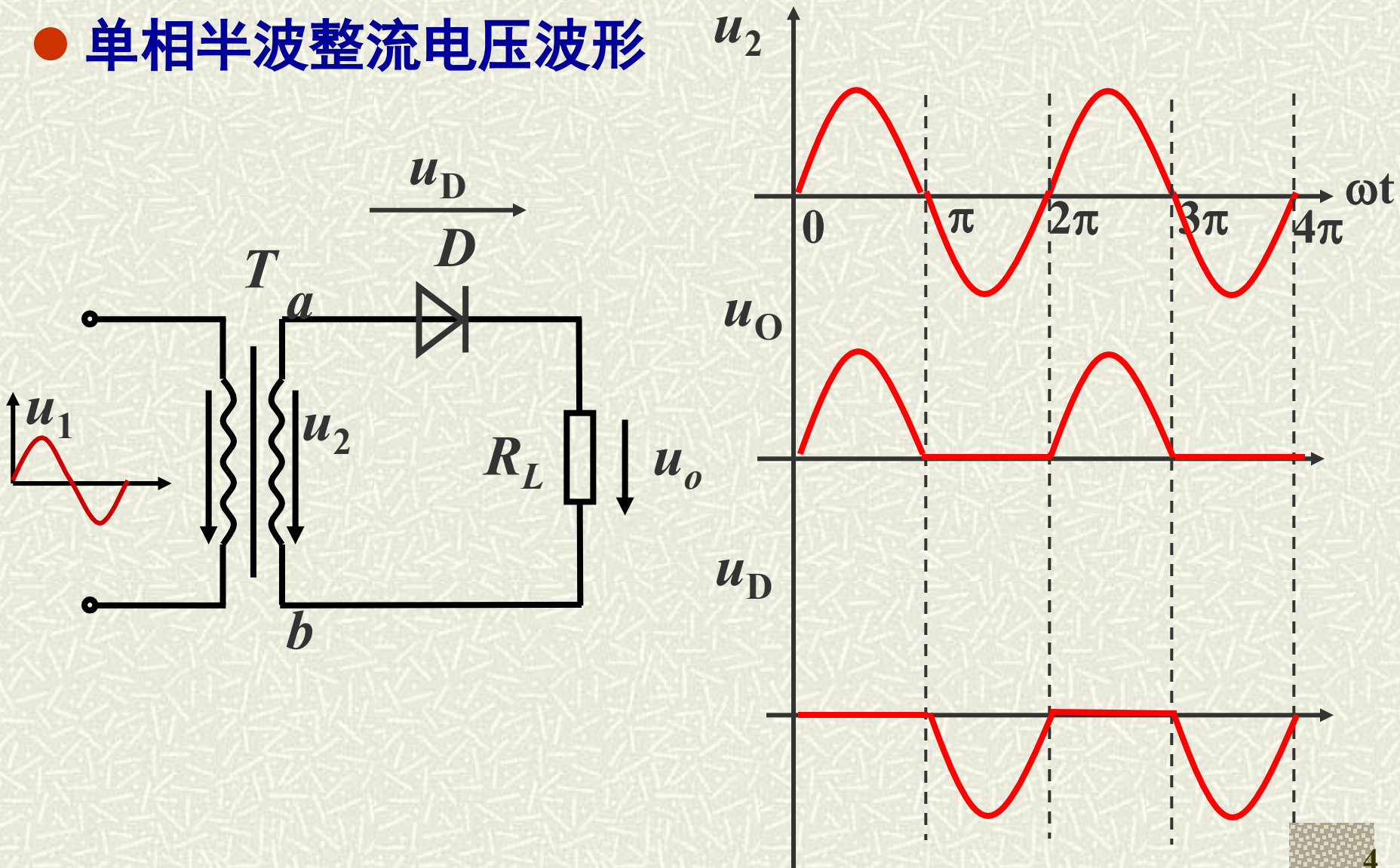
$u_2 < 0$  时:

二极管截止,  $u_o = 0$

为分析简单起见, 把二极管当作理想元件处理, 即二极管的正向导通电阻为零, 反向电阻为无穷大。

# 单相半波整流电路

## ● 单相半波整流电压波形



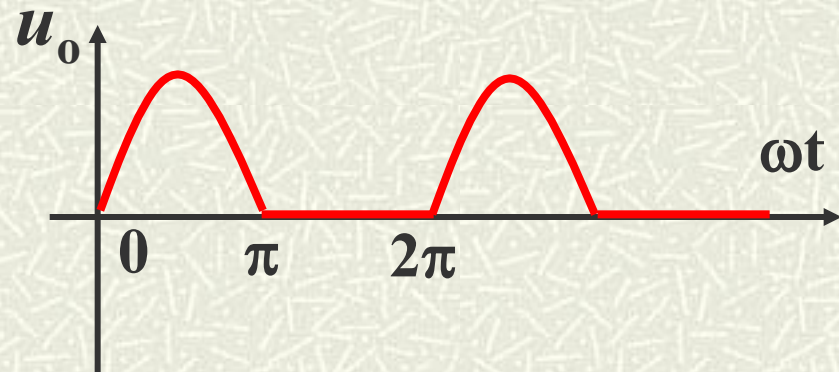


# 单相半波整流电路

- 输出电压平均值 ( $U_o$ ), 输出电流平均值 ( $I_o$ ):

$$U_o = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \sqrt{2}U \sin \omega t d\omega t = \frac{\sqrt{2}}{\pi} U = 0.45U$$

$$I_o = U_o / R_L = 0.45 U_2 / R_L$$

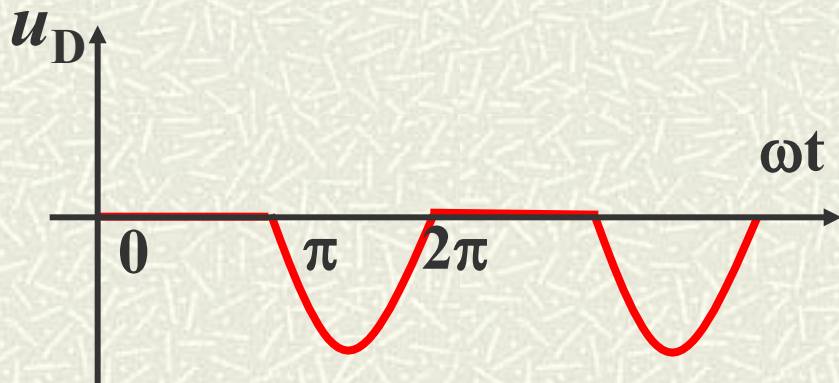


- 二极管上的平均电流及承受的最高反向电压:

二极管上的平均电流:  $I_D = I_o$

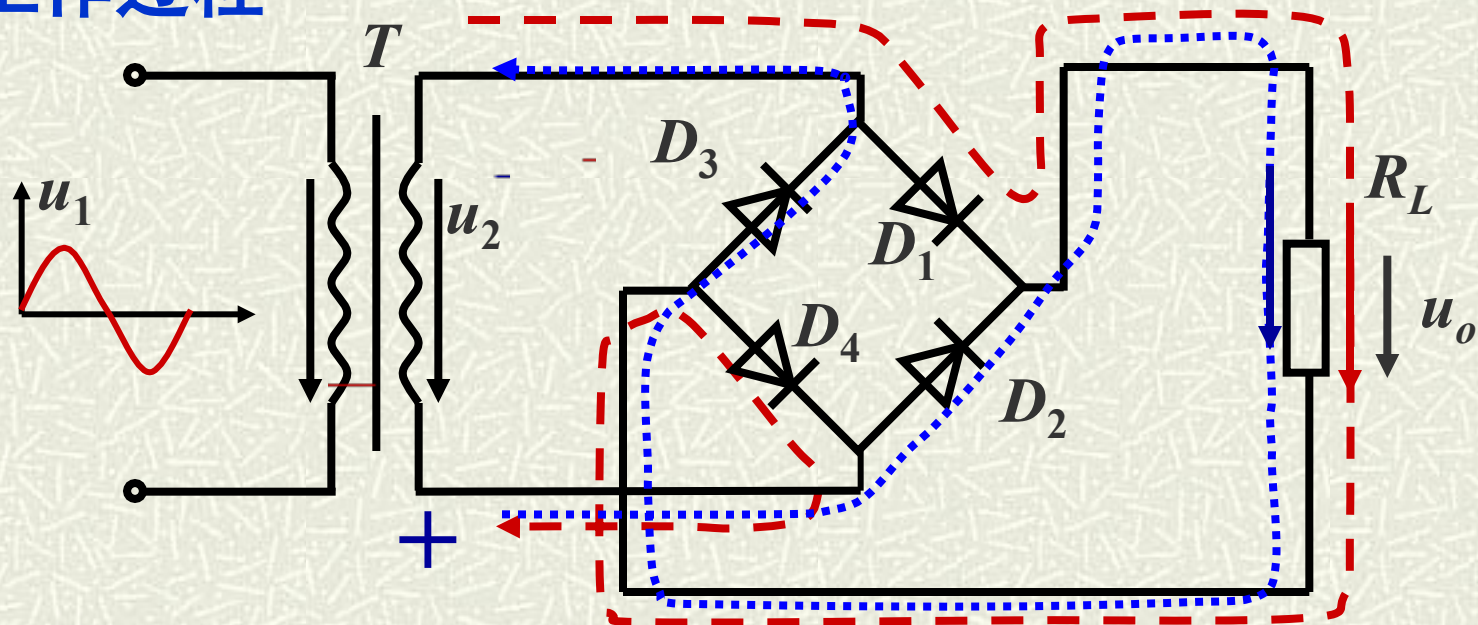
承受的最高反向电压:

$$U_{DRM} = \sqrt{2}U_2$$



# 单相桥式整流电路

## ● 工作过程



$u_2$ 正半周时电流通路

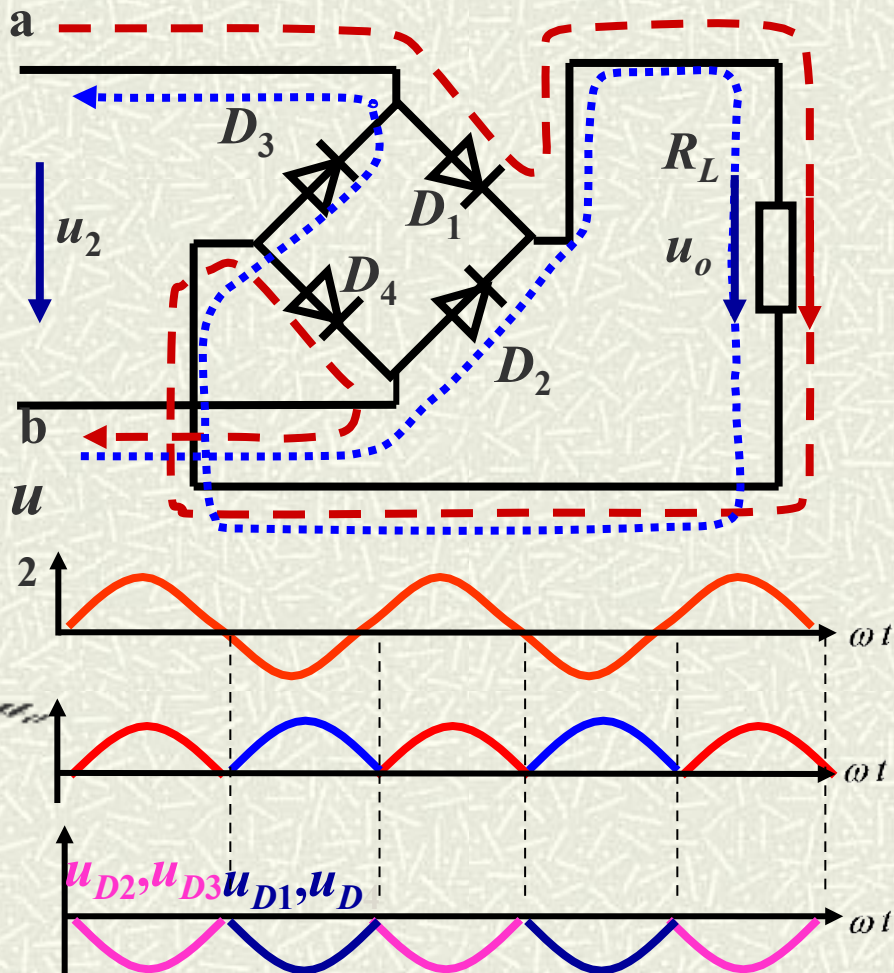
$D_1$ 、 $D_4$ 导通， $D_2$ 、 $D_3$ 截止

$u_2$ 负半周时电流通路

$D_2$ 、 $D_3$ 导通， $D_1$ 、 $D_4$ 截止

# 单相桥式整流电路

## ● 桥式整流电路输出波形及二极管上电压波形



整流输出电压平均值:

$$U_o = 0.9U_2$$

负载电流平均值:

$$I_o = U_o / R_L = 0.9 U_2 / R_L$$

二极管平均电流:

$$I_D = I_o / 2$$

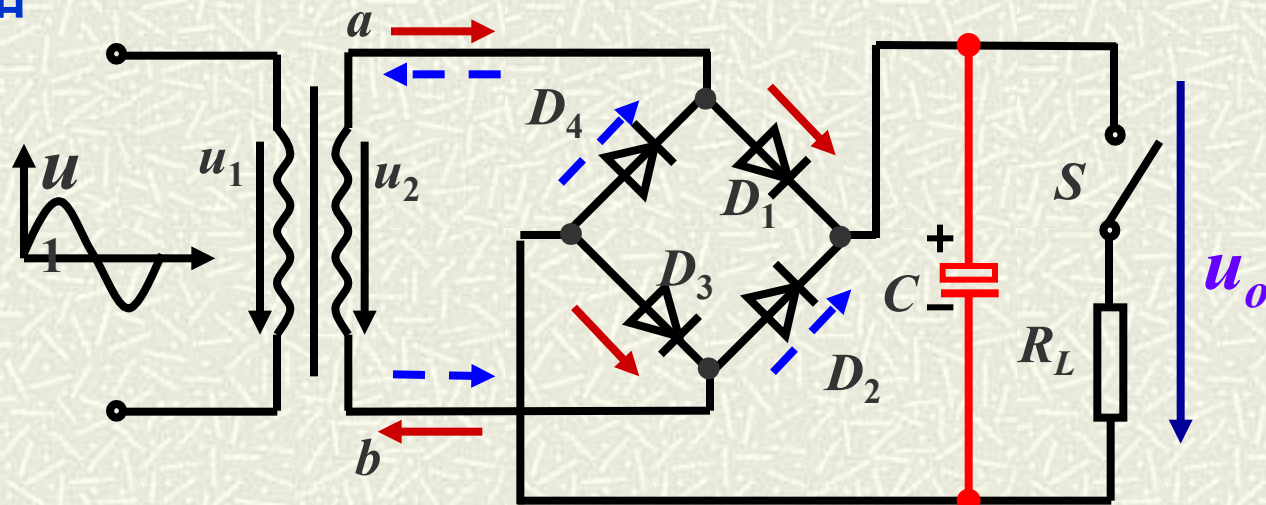
二极管最大反向电压:

$$\sqrt{2}U_2$$

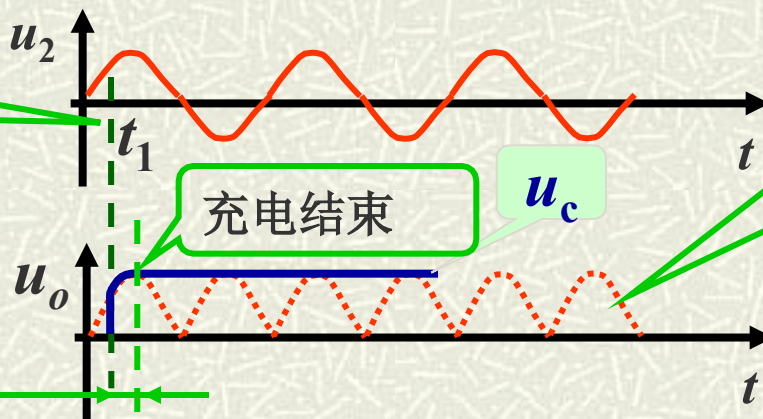
# 滤波电路

## ● 电容滤波电路

$R_L$ 未接入时  
(忽略整流电路内阻)



设 $t_1$ 时刻接通  
电源



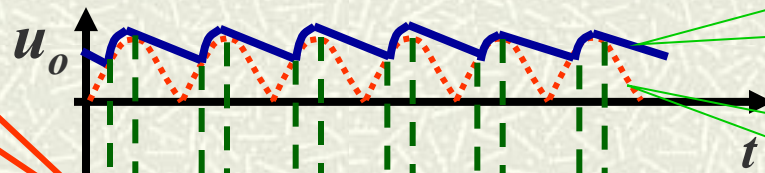
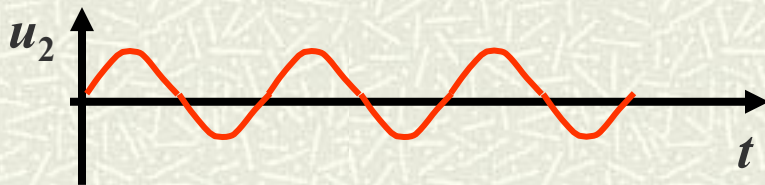
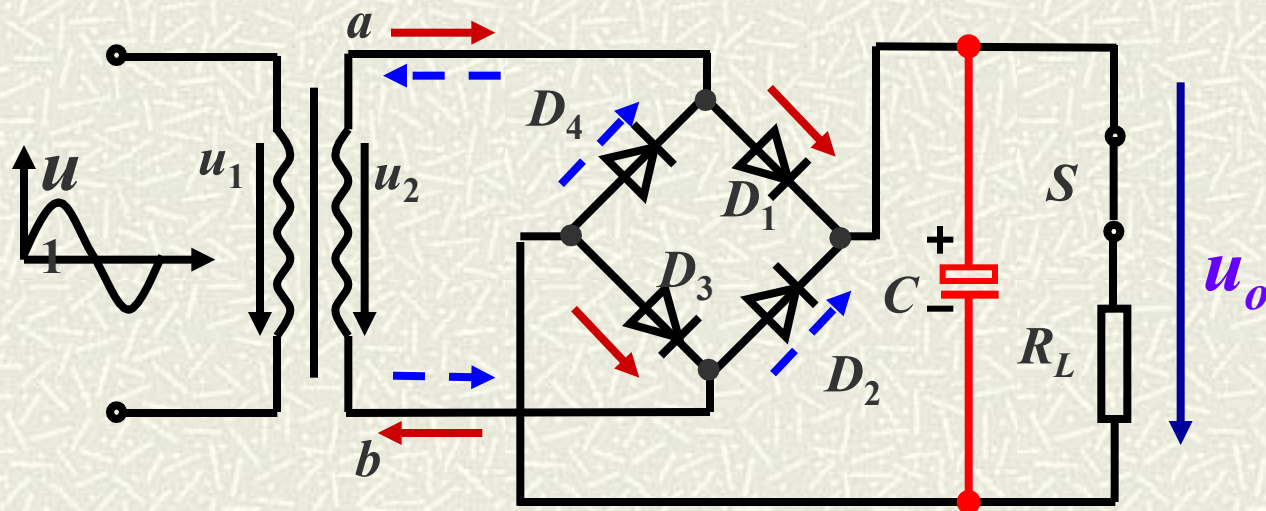
没有电容  
时的输出  
波形

整流电路为电  
容充电



# 电容滤波电路

$R_L$ 接入 (且  
 $R_L C$ 较大) 时  
(忽略整流电路  
内阻)



二极管中的  
电流

二极管中的电流是  
脉冲波。

加入滤波电容  
时的波形

无滤波电容  
时的波形

# 电容滤波电路

## ● 电容滤波电路的特点

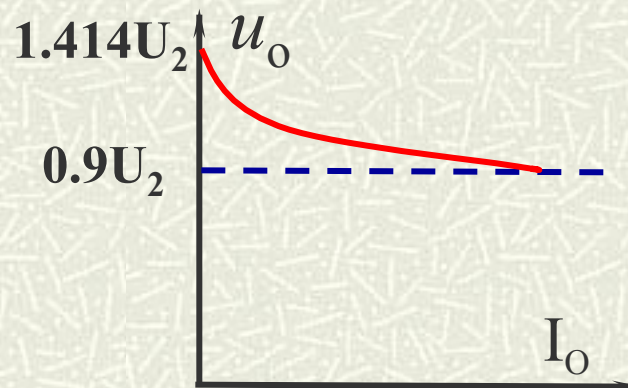
滤波后输出电压直流成份提高了交流成份降低了

外特性:

一般取

$$\tau = RC \geq (3 \sim 5)T/2$$

( $T$ :电源电压的周期)

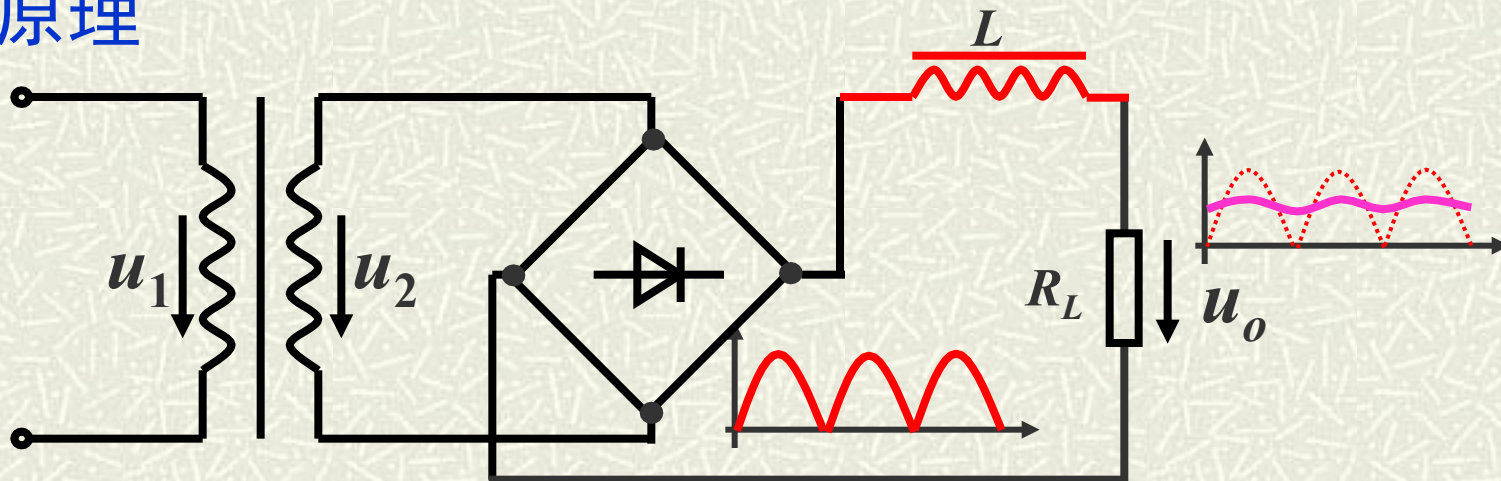


整流滤波后输出电压:  $U_O = 1.2U_2$

二极管承受的最高反向电压  $U_{RM} = \sqrt{2}U_2$        $I_D = \frac{1}{2} \frac{U_O}{R_L} = \frac{0.6U_2}{R_L}$

# 电感滤波电路

## ● 原理



对直流分量:  $X_L=0$  相当于短路,电压大部分降在 $R_L$ 上

对谐波分量:  $f$ 越高,  $X_L$ 越大,电压大部分降在 $X_L$ 上。

因此,在输出端得到比较平滑的直流电压。

当忽略电感线圈的直流电阻时,输出平均电压约为:  $U_o=0.9U_2$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/027146122023010006>