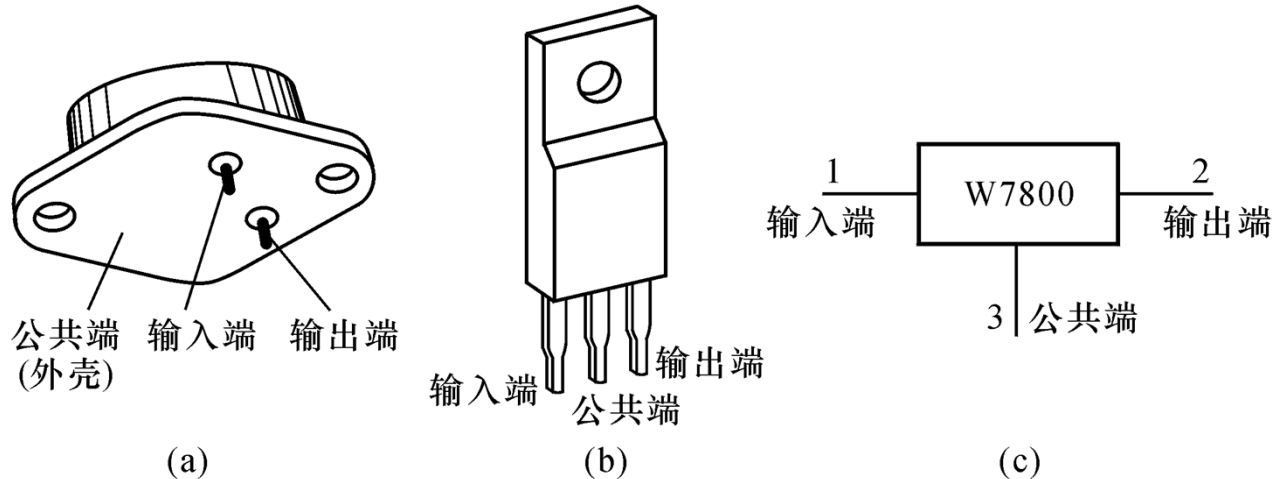


三、集成三端稳压器W7800及其应用

1. W7800的外形和方框图



W7800系列:

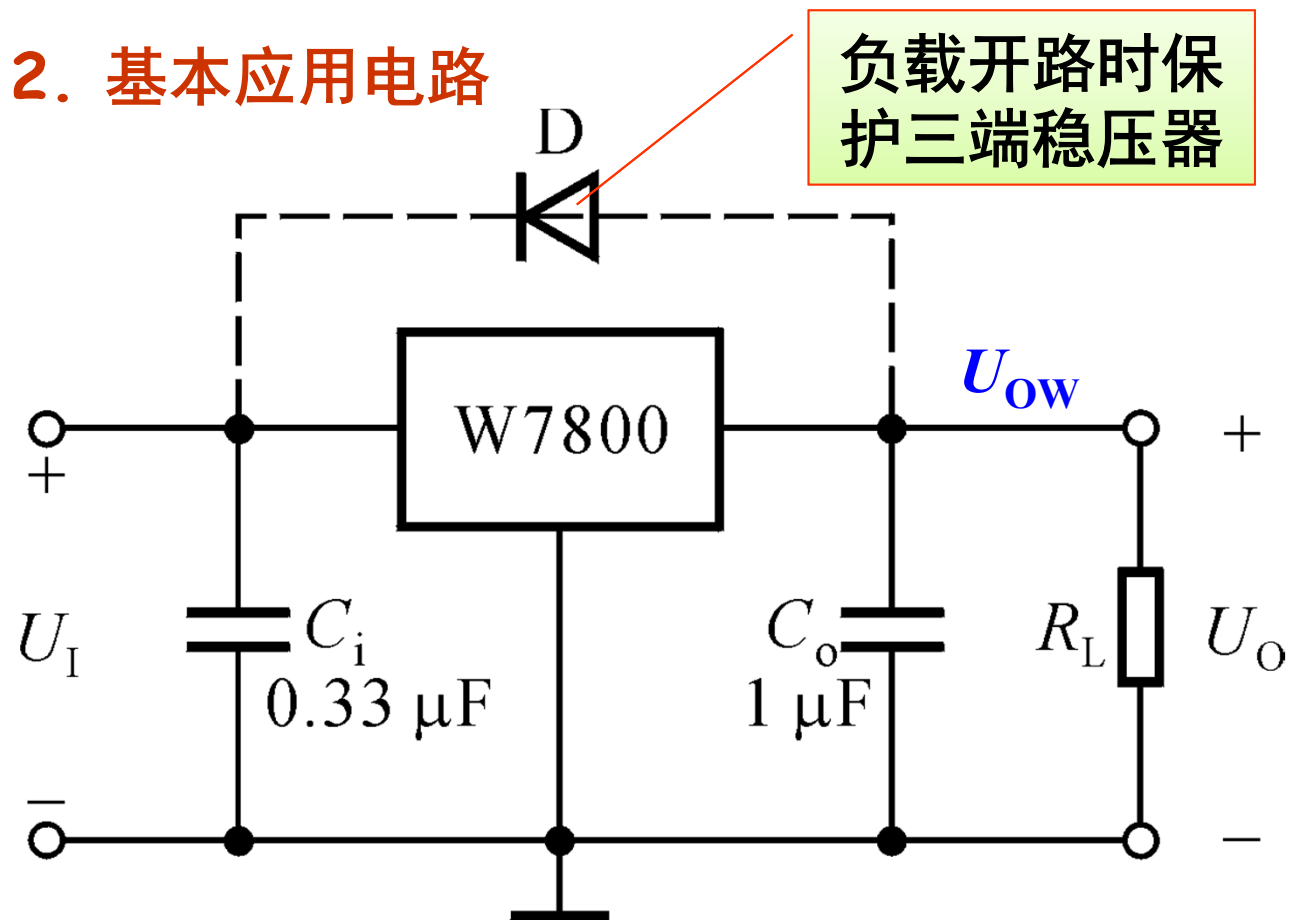
输出电压: 5V, 6V, 9V, 12V, 15V, 18V, 24V

输出电流: 1.5A(W78xx), 0.5A(W78Mxx), 0.1A(W78Lxx)

例如: W78M05 5V 0.5A

三端稳压器参数: 输出电压, 输出电流, 输入电压, 静态电流, 噪声电压 (纹波电压), 电压调整率。

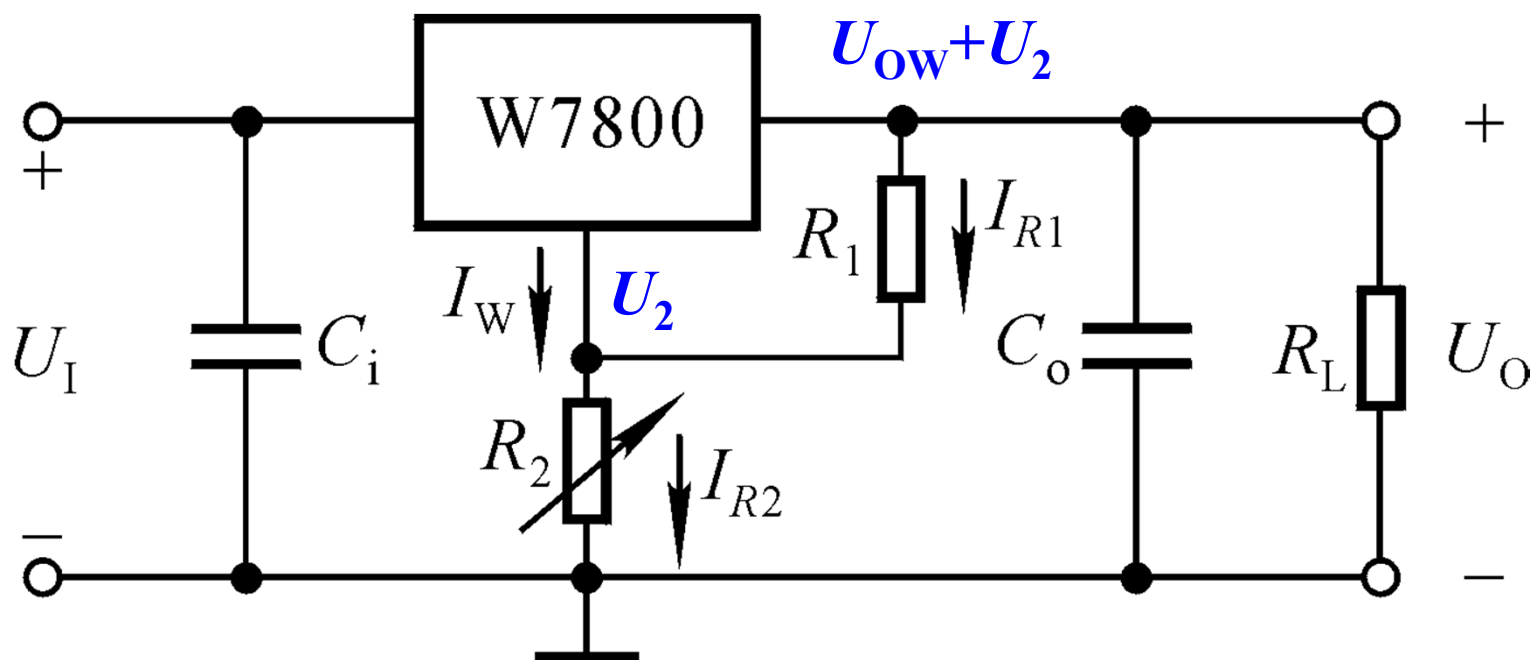
2. 基本应用电路



C_i 防止电路自激振荡

C_o 消除高频噪声

3. 输出电压可调的稳压电路



$$I_{R1} = U_{OW} / R_1$$

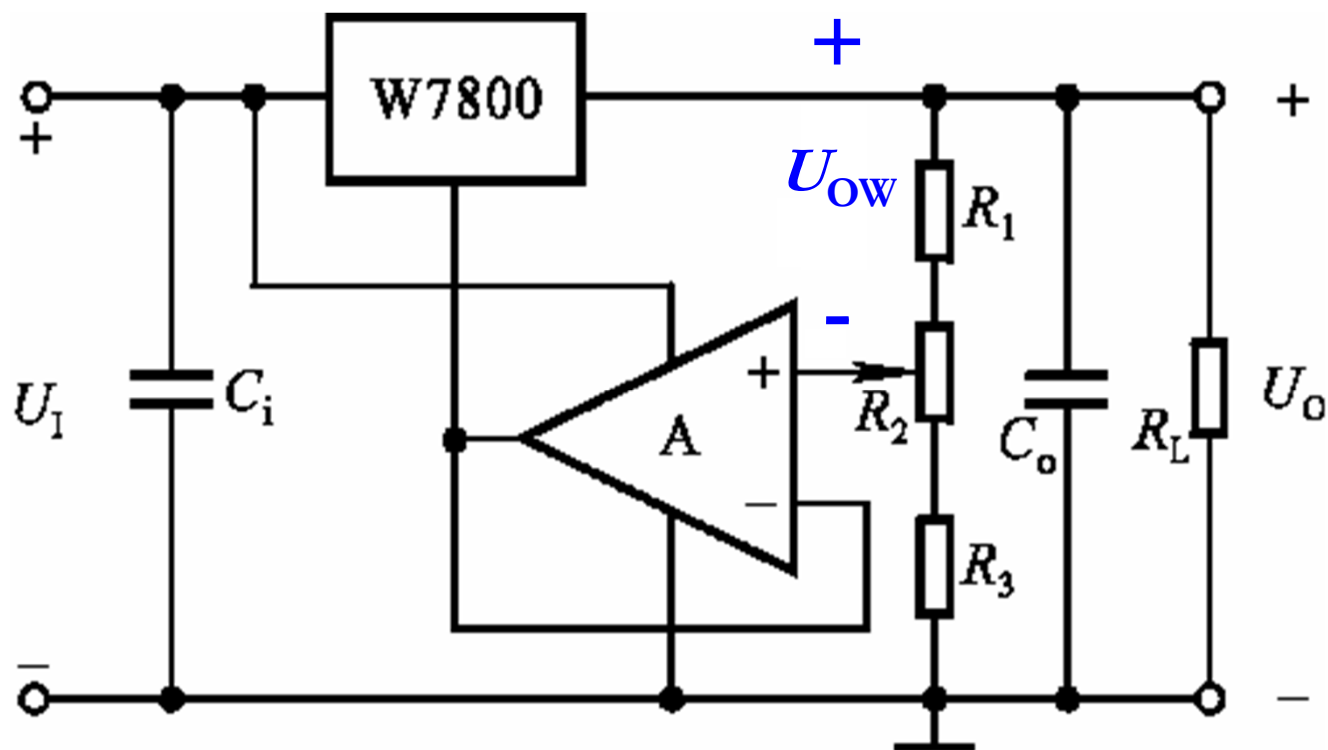
$$U_2 = (I_W + I_{R1}) * R_2$$

$$U_O = U_{OW} + U_2$$

$$U_O = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) U_{OW} + I_W R_2$$

U_O 与三端稳压器参数
 I_W (为几mA) 有关。

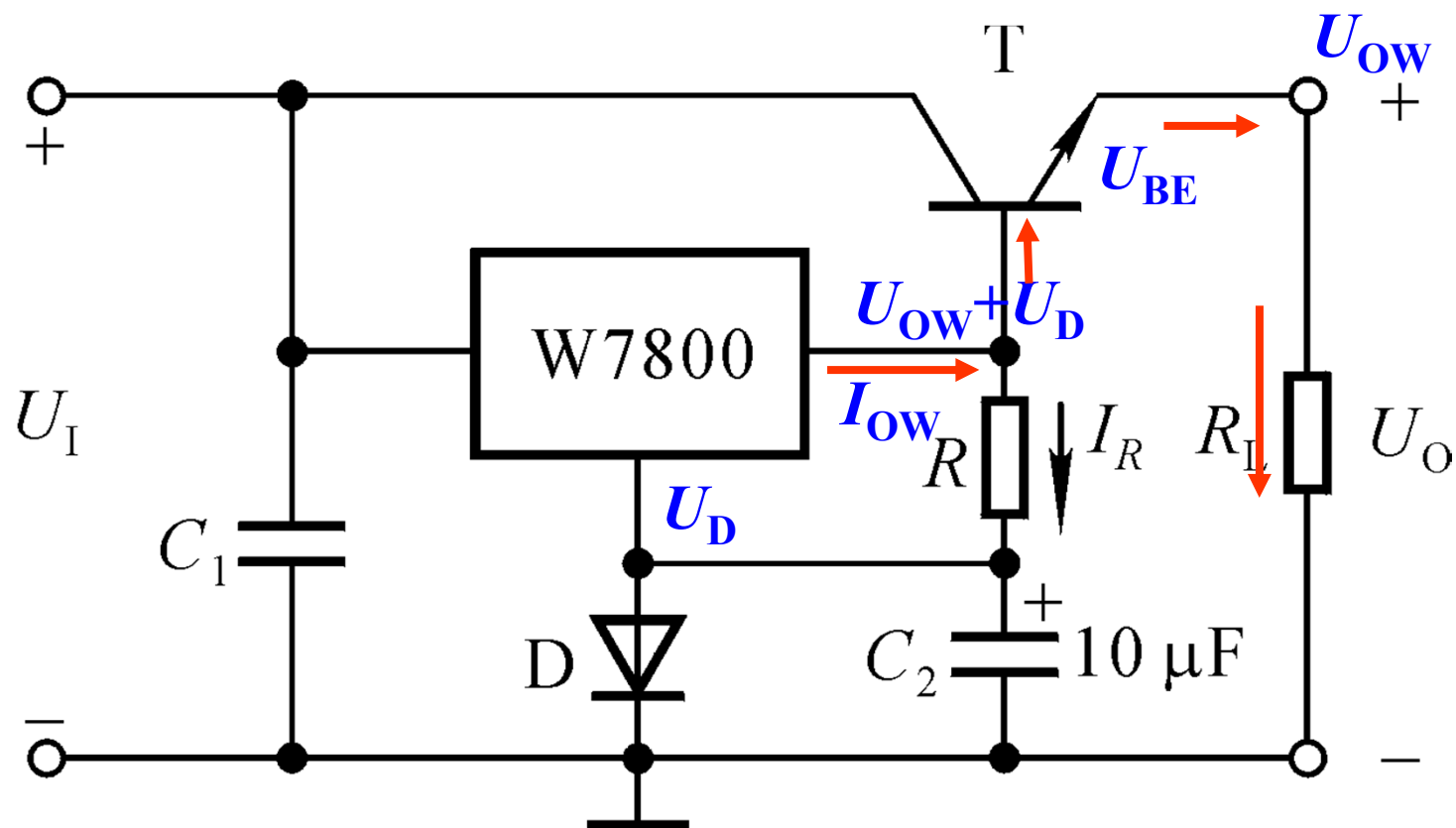
4. 输出电压可调的稳压电路：加跟随器



$$U_o = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 + R_2} U_{ow}$$

U_o 精度较高,
不受 I_w 影响

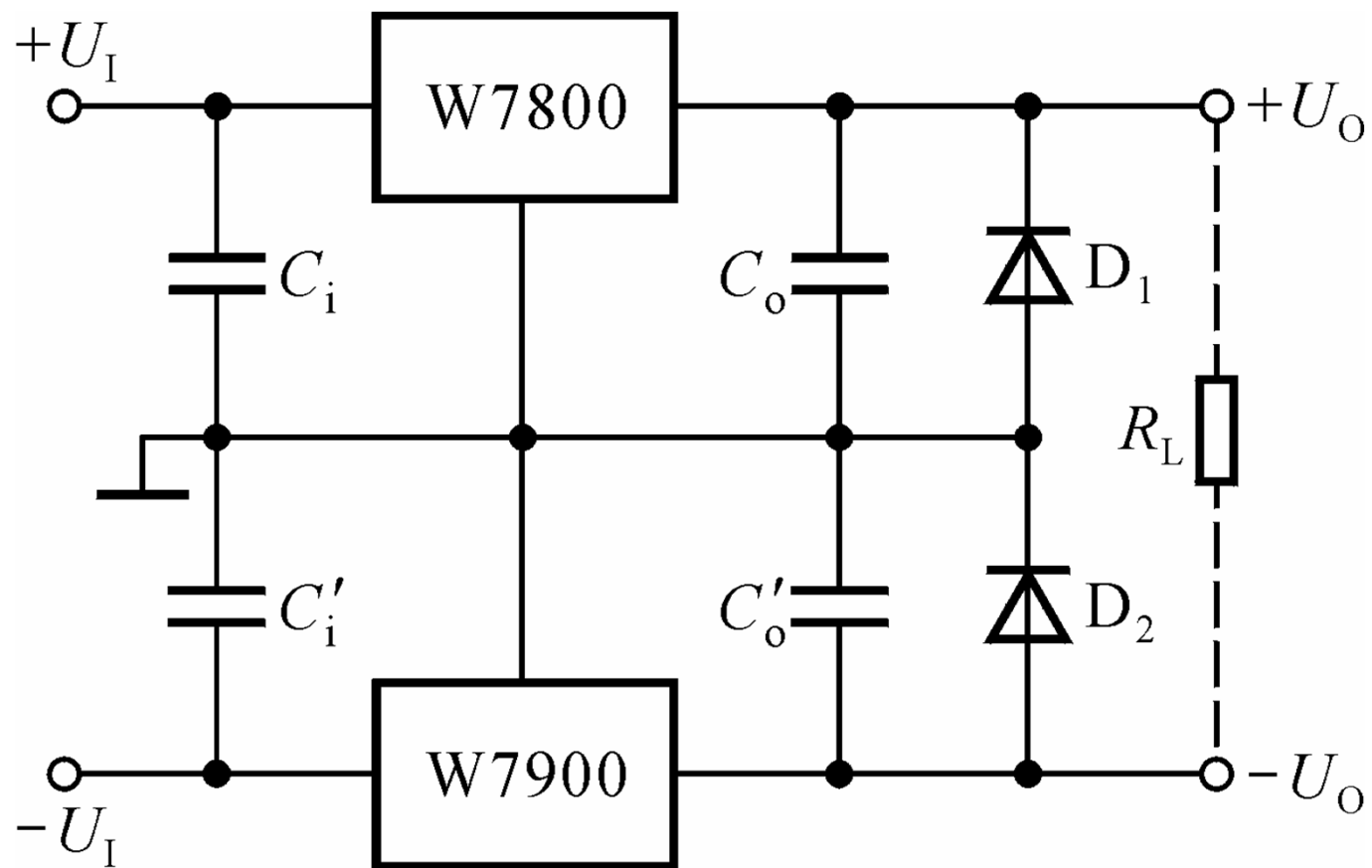
5. 扩大输出电流的稳压电路：加调整管



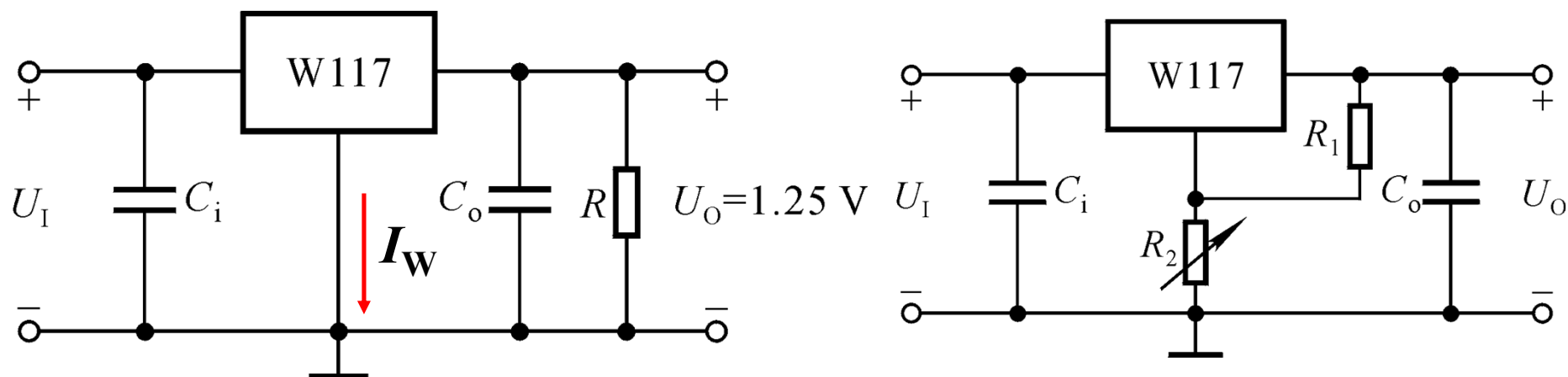
$$I_L = (1 + \beta) I_B = (1 + \beta) (I_{OW} - I_R)$$

$$U_O \approx U_{OW}$$

6. 正、负输出稳压电路



四、集成三端稳压器W117



输出电压 $U_O = 1.25\text{V}$ ，输出电流可达 1.5A ，
调整端电流 I_W 只有几微安。



10.6 开关型稳压电路

一、线性稳压电源与开关型稳压电源的比较

线性稳压电源：

- 优点：结构简单、调节方便、输出电压稳定性强、纹波电压小。
- 缺点：调整管工作在甲类状态，功耗大，效率低（20%~40%）；功率大时需加散热器，使得设备体积大，笨重，成本高。

开关型稳压电源：

- 优点：调整管工作在开关状态，功耗小、效率高（可达70%~95%）；体积小，重量轻。
- 缺点：输出电压调节不方便，纹波电压大。因此适于功率大且负载固定、输出电压调节范围不大的场合。

构成开关型稳压电源的基本思路:

$AC \rightarrow DC \rightarrow AC \rightarrow DC$

将交流电经整流滤波得到直流电压



→ 控制调整管按一定频率开关, 得到矩形波



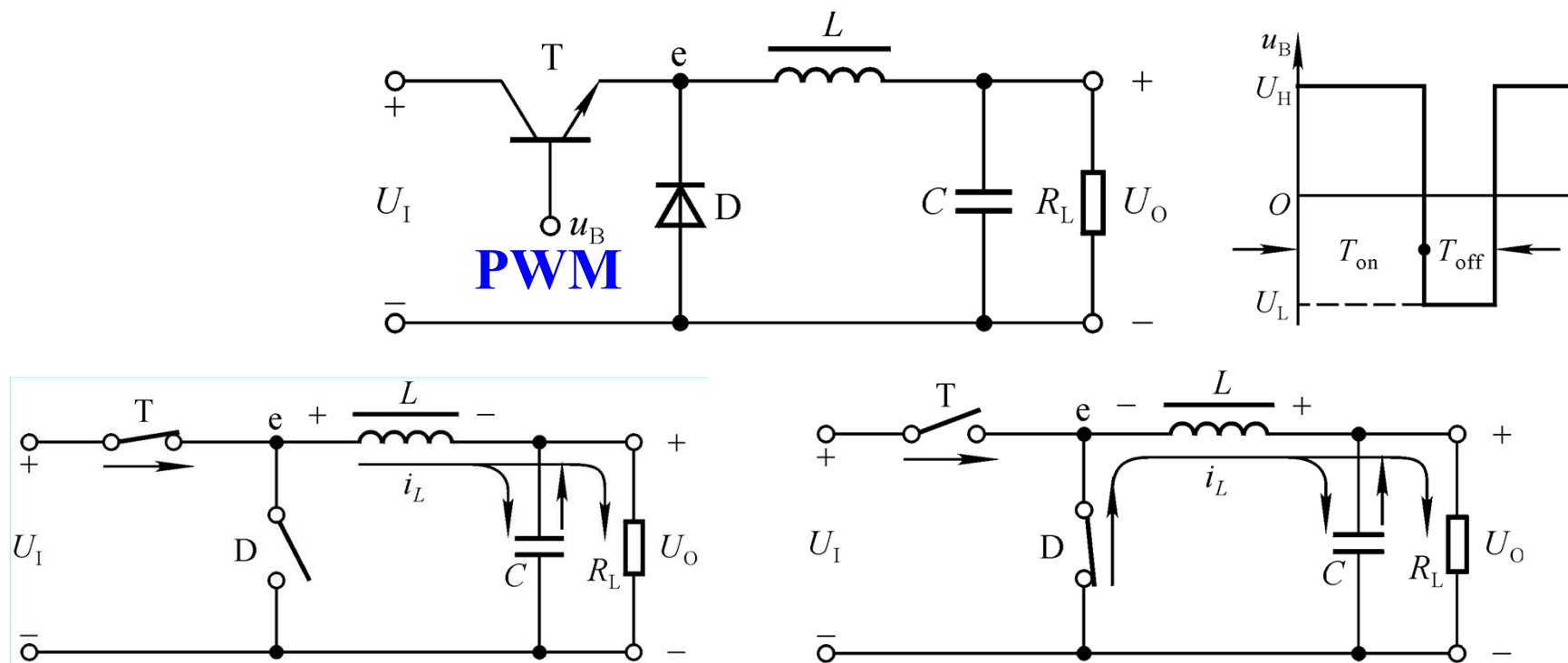
→ 滤波, 得到直流电压

引入负反馈, 控制占空比, 使输出电压稳定

二、电感式开关型稳压电路

1. 串联开关型稳压电路（降压型 Boost Converter）

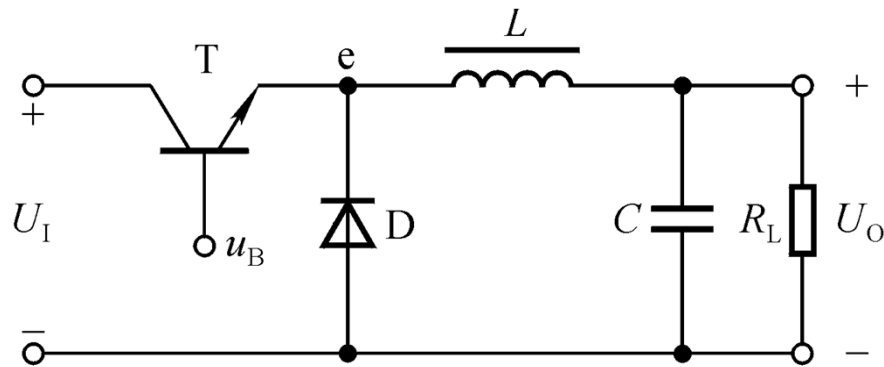
(1) 换能电路及工作原理 T、D 均工作在开关状态。



u_B 为高电平，T 导通、D 截止，
 $u_E \approx U_I$ ； L 储能， C 充电。

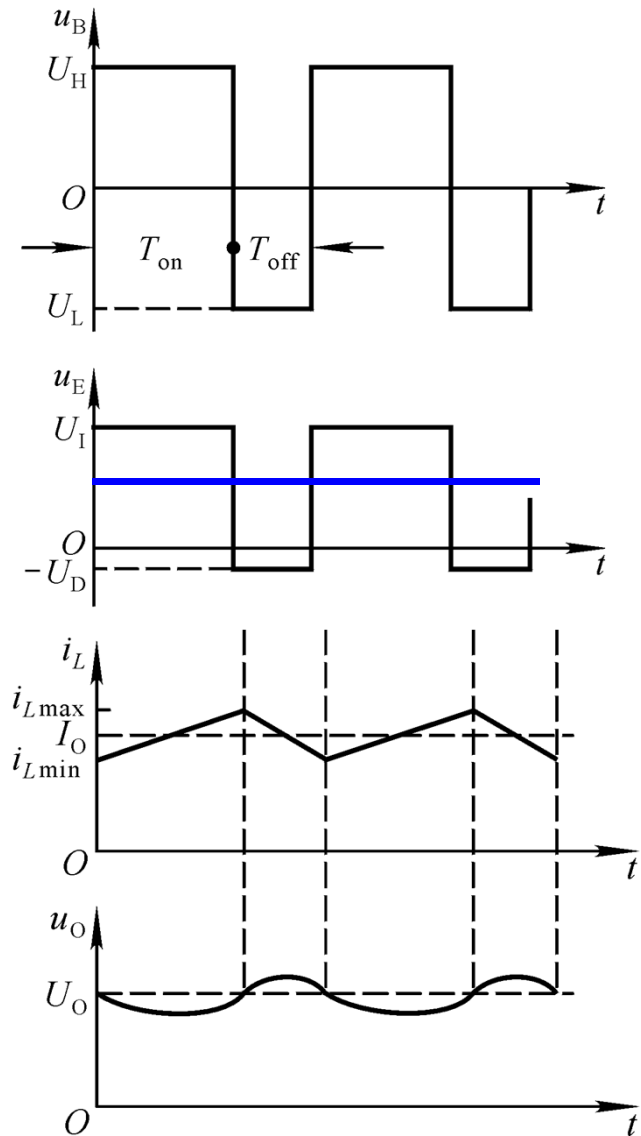
u_B 为低电平，T 截止、D 导通，
 $u_E \approx -U_D$ ； L 释放能量， C 放电

(2) 波形分析及输出电压平均值



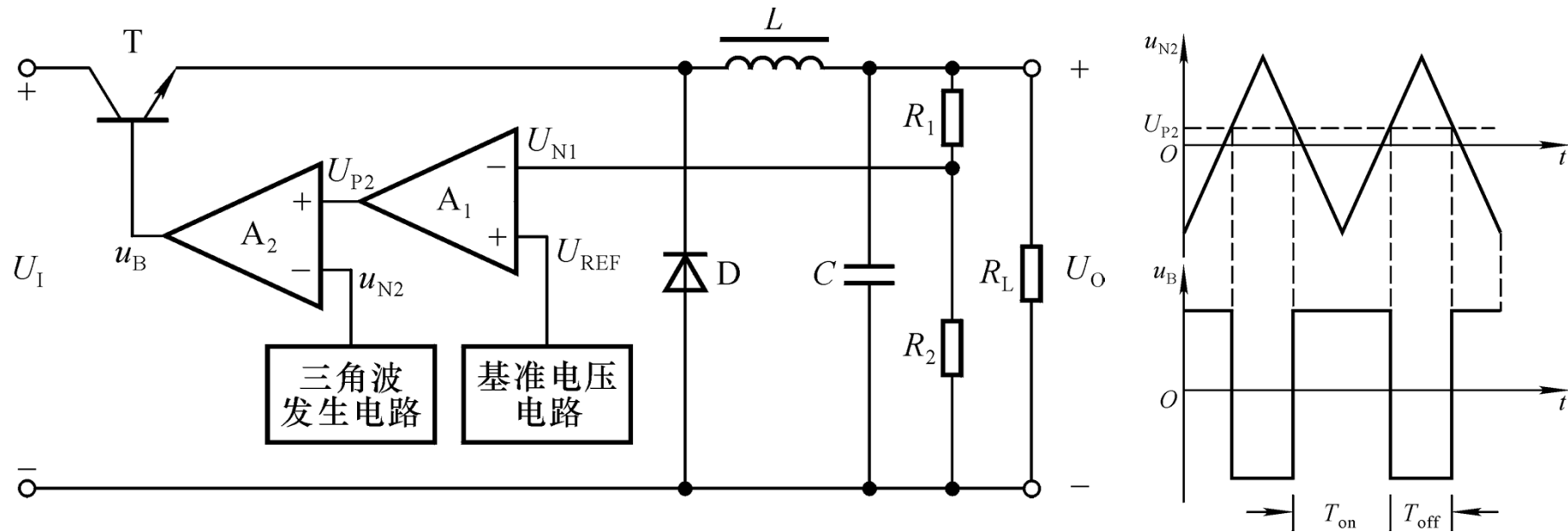
$U_O < U_I$, 称为降压型

$$U_O \approx \frac{T_{\text{on}}}{T} \cdot U_I + \frac{T_{\text{off}}}{T} \cdot (-U_D) \approx q U_I$$



稳压原理：当电网电压或负载增大时，要求 u_B 脉宽自动减小，达到稳压目的。

(3) 电路组成及稳压原理

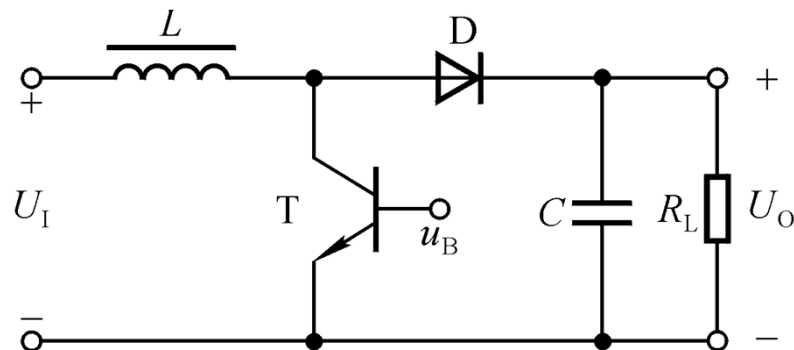


$$u_{\text{O}} \uparrow \rightarrow u_{\text{P2}} \downarrow \rightarrow T_{\text{on}} \downarrow \rightarrow u_{\text{O}} \downarrow$$

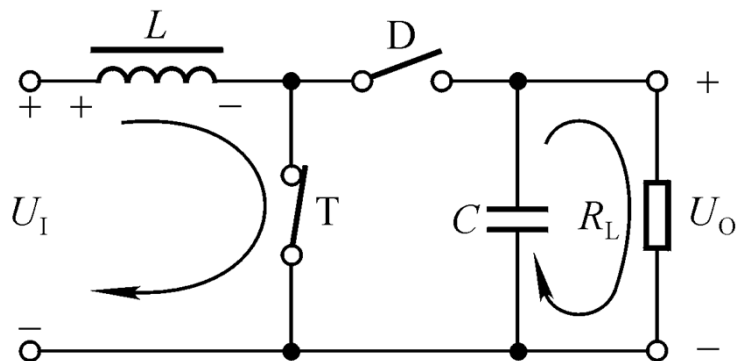
稳压原理：当 u_O 增大时， u_B 脉宽自动减小，达到稳压目的。

二、电感式开关型稳压电路

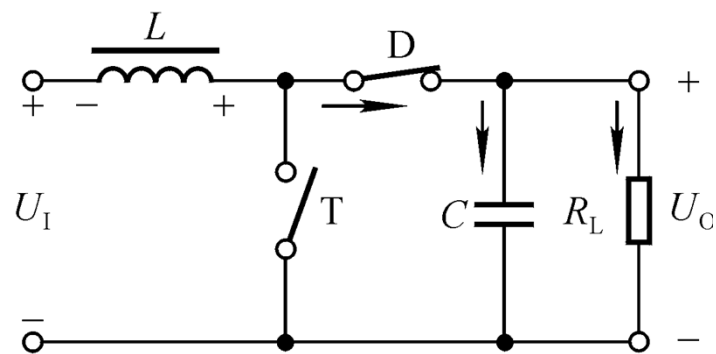
2. 并联开关型稳压电路（升压型 Buck Converter）



$U_O > U_I$ ，称为升压型



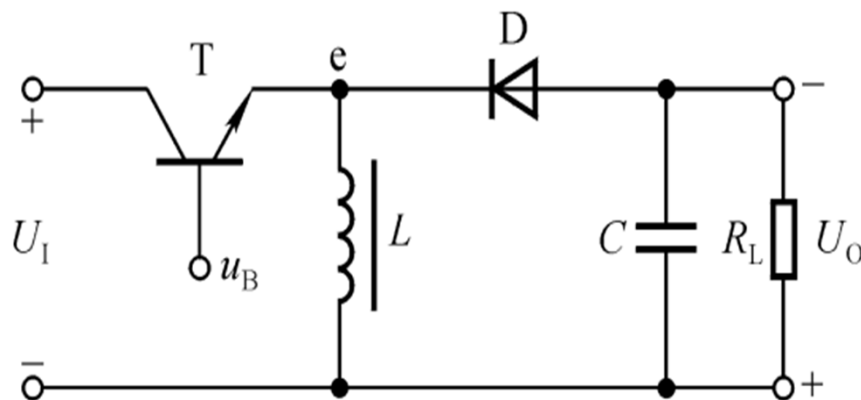
u_B 为高电平，T 饱和导通， L 储能，D 截止， C 对负载放电。



u_B 为低电平，T 截止， L 产生感生电动势，D 导通； U_I 与 L 所产生的感生电动势相加对 C 充电。

二、电感式开关型稳压电路

3. 极性反转式开关型稳压电路



U_I 与 U_O 极性相反

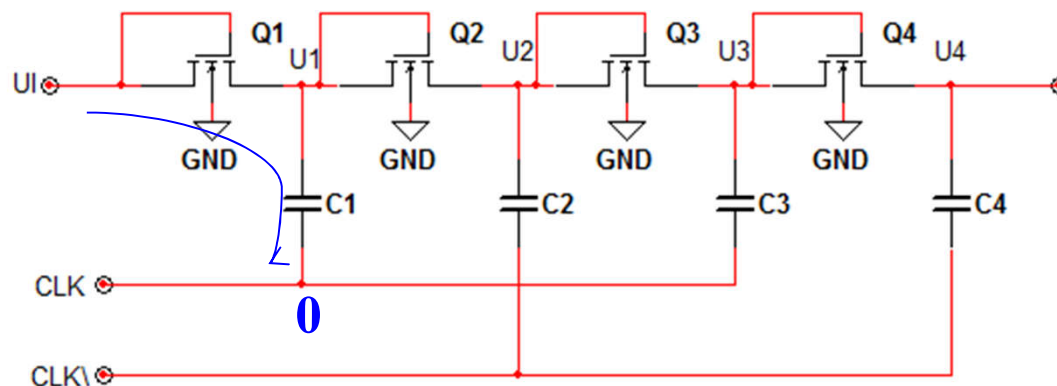
u_B 为高电平，T饱和导通， L 储能，D截止， C 对负载放电。

u_B 为低电平，T截止， L 产生感生电动势，D导通，电容反向充电，负载上得到负电压 $U_O = -U_L + U_D$ 。

三、电荷泵式开关型稳压电路

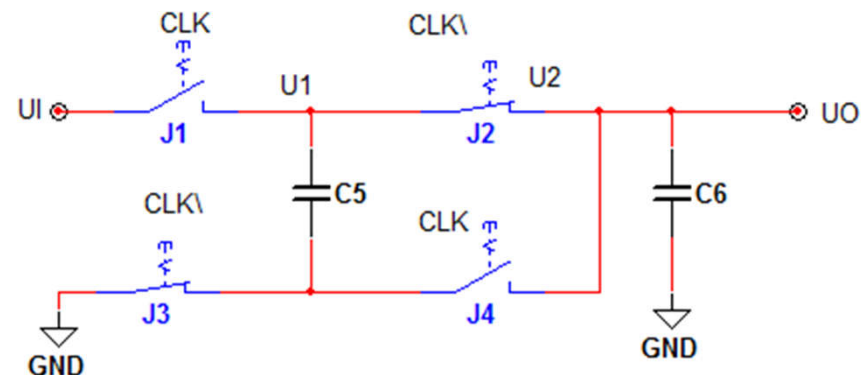
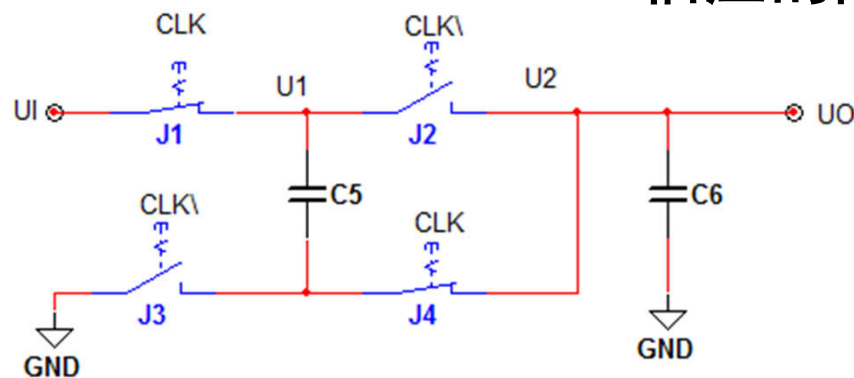
1. 升压电荷泵

倍压型电荷泵



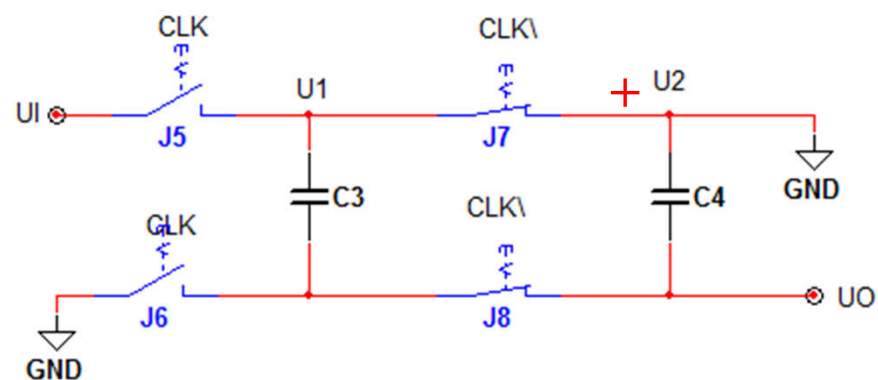
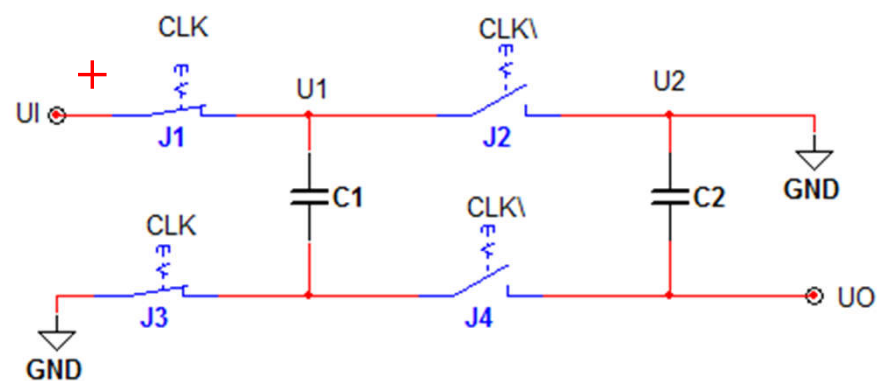
2. 降压电荷泵

1/2倍压的降压输出



三、电荷泵式开关型稳压电路

3. 负电压电荷泵



第十章要求

要求：

- 掌握半波整流电路和桥式整流电路的组成、工作原理、输出平均电压和电流的计算；了解脉动系数、二级管的参数和选择方法；
- 了解电容滤波的基本原理，了解输出电压平均值与变压器副边电压有效值的关系；
- 理解稳压管稳压电路的工作原理，了解电路性能指标；
- 掌握串联型稳压电路的稳压原理及输出电压的计算，了解调整管参数和选择方法；
- 了解三端稳压器W7800系列的应用。

第十章基本电路、基本分析方法总结

电路总结（请自己将电路特点列表对比细化）：

半波整流电路、桥式整流电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路。

方法总结：

- 整流电路输出平均电压和电流的计算、二极管参数计算和选择方法。
- 稳压管稳压电路性能指标的计算方法。
- 串联型稳压电路输出电压的计算方法。

第十章常见题型

- (1) 直流电源的基本知识，包括整流、滤波和稳压电路的作用，不同电路的特点和在一定需求下电路的选择。
- (2) 单相整流电路工作原理和波形分析、输出电压和电流平均值的估算、整流二极管的选择以及整流滤波电路的故障分析。
- (3) 稳压管稳压电路的工作原理、分析计算和参数的选择。
- (4) 串联型稳压电源的组成、输出电压调节范围的估算、调整管的极限参数以及故障分析；集成稳压器的应用电路分析及参数的选择。
- (5) 开关型稳压电路与线性稳压电路的比较。

由于串联型稳压电源除了涉及到直流电源的整流、滤波和稳压电路等各个组成部分以及考虑性能指标时问题的复杂性外，还涉及到大功率晶体管的极限参数、放大与负反馈的基本概念和分析方法等多方面的知识，故此类题目具有一定的综合性和难度。