

7.7 ZVT 双管正激变换器

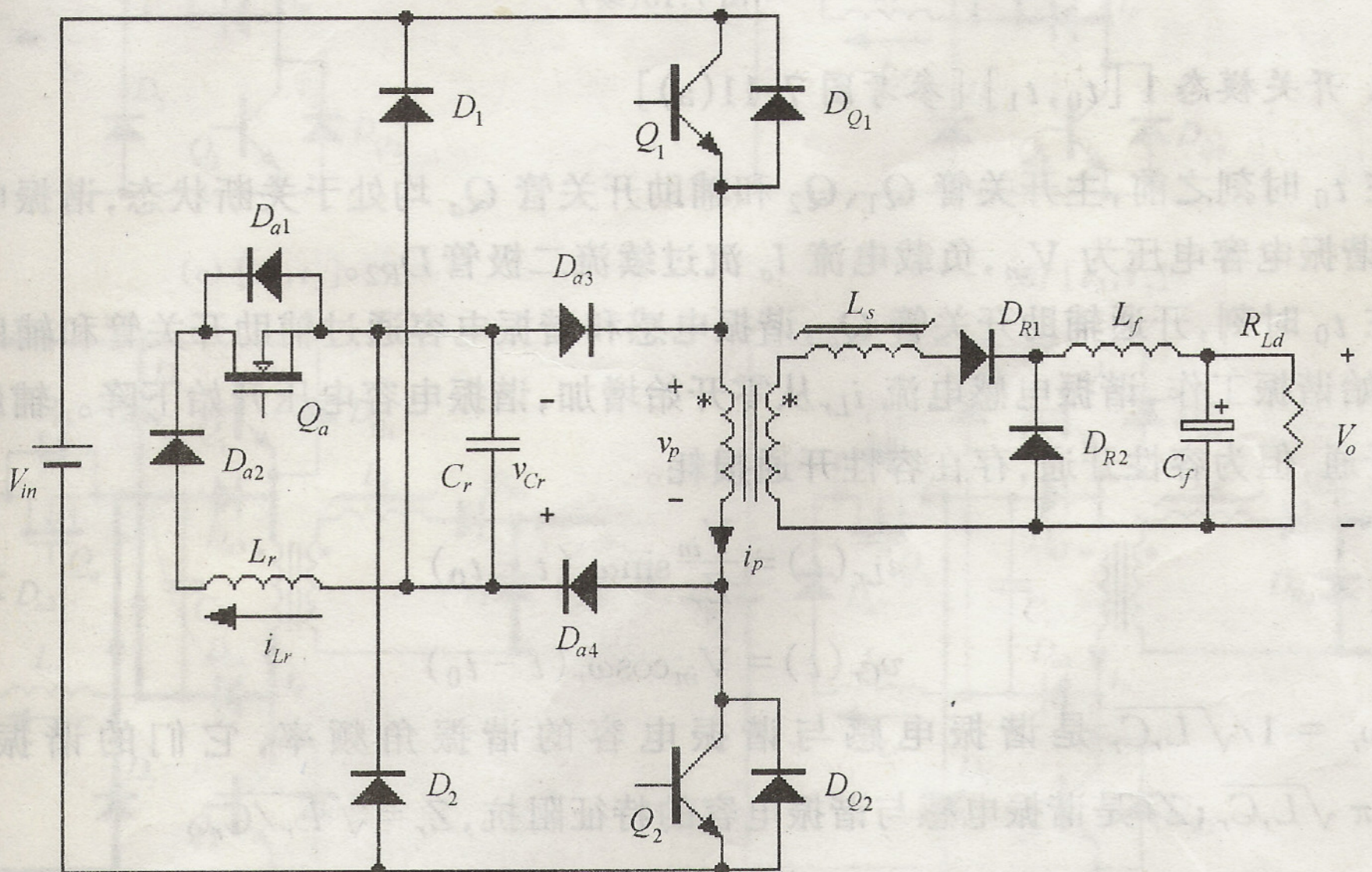
前面讨论了单管正激变换器的磁复位技术,从中可以看出,开关管的电压应力较高,这使得单管正激变换器在输入电压较高时,很难选择合适的开关管。特别是在选用 MOSFET 时, MOSFET 的电压定额越高,其通态电阻越大,这就影响了变换器的变换效率。双管正激变换器则没有这个缺点,其电压应力等于输入电源电压,而且它不需要另加磁复位电路,因此双管正激变换器在高输入电压、大功率的场合得到广泛应用。为了提高双管正激变换器的变换效率,有必要实现其开关管的软开关,文献[31, 32]分别提出了 ZVT 双管正激变换器和 ZCT 双管正激变换器,下面介绍它们的工作原理。

7.7.1 工作原理

图 7.10 给出了 ZVT 双管正激变换器的主电路及其主要波形。从图中可以看出, Q_1 (D_{Q1})、 Q_2 (D_{Q2})、 D_1 、 D_2 、变压器及变压器副边的整流和滤波电路构成双管正激变换器,变压器原副边匝比为 $K = W_1/W_2$,饱和电感的作用将在后面解释。虚框内的辅助开关管 Q_a (D_{a1})、辅助二极管 D_{a2} 、 D_{a3} 和 D_{a4} 、谐振电感 L_r 和谐振电容 C_r 构成辅助电路。其中 D_{a2} 用来阻止谐振电感电流反向流动和为辅助开关管 Q_a 承受反向电压。

在一个开关周期 T_s 中,该变换器有六种开关状态,其等效电路如图 7.11 所示。在分析之前,作出如下假设:

- ① 所有开关管、二极管均为理想器件;
- ② L_f 足够大,在一个开关周期中,其电流基本保持不变,这样 L_f 和 C_f 以及负载电阻可以看成是一个电流为 I_o 的恒流源。



(a) 主电路

图 7.10 ZVT 双管正激变换器的主电路和主要波形