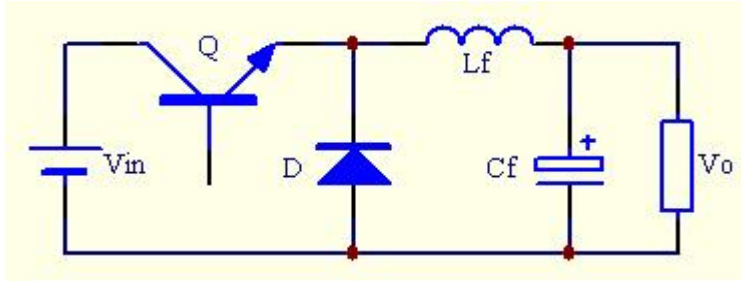


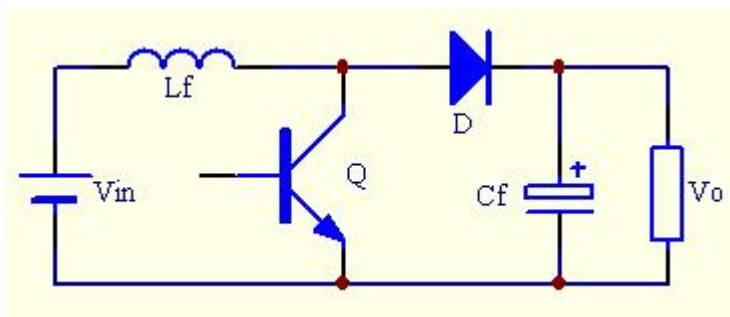
## BUCK BOOST BUCK/BOOST 电路的原理

**Buck 变换器:** 也称降压式变换器，是一种输出电压小于输入电压的单管不隔离直流变换器。



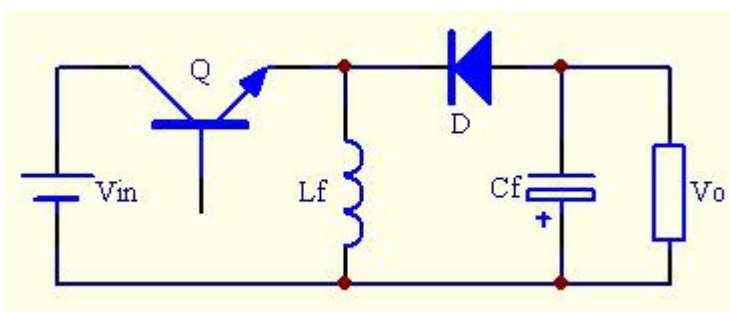
图中，Q 为开关管，其驱动电压一般为 PWM(Pulse width modulation 脉宽调制)信号，信号周期为  $T_s$ ，则信号频率为  $f=1/T_s$ ，导通时间为  $T_{on}$ ，关断时间为  $T_{off}$ ，则周期  $T_s=T_{on}+T_{off}$ ，占空比  $D_y=T_{on}/T_s$ 。

**Boost 变换器:** 也称升压式变换器，是一种输出电压高于输入电压的单管不隔离直流变换器。



开关管 Q 也为 PWM 控制方式，但最大占空比  $D_y$  必须限制，不允许在  $D_y=1$  的状态下工作。电感  $L_f$  在输入侧，称为升压电感。Boost 变换器也有 CCM 和 DCM 两种工作方式

**Buck/Boost 变换器:** 也称升降压式变换器，是一种输出电压既可低于也可高于输入电压的单管不隔离直流变换器，但其输出电压的极性与输入电压相反。Buck/Boost 变换器可看做是 Buck 变换器和 Boost 变换器串联而成，合并了开关管。



Buck/Boost 变换器也有 CCM 和 DCM 两种工作方式，开关管 Q 也为 PWM 控制方式。

LDO 的特点:

- ① 非常低的输入输出电压差
- ② 非常小的内部损耗
- ③ 很小的温度漂移
- ④ 很高的输出电压稳定度
- ⑤ 很好的负载和线性调整率
- ⑥ 很宽的工作温度范围
- ⑦ 较宽的输入电压范围
- ⑧ 外围电路非常简单, 使用起来极为方便

DC/DC 变换是将固定的直流电压变换成可变的直流电压, 也称为直流斩波。斩波器的工作方式有两种, 一是脉宽调制方式  $T_s$  不变, 改变  $t_{on}$ (通用), 二是频率调制方式,  $t_{on}$  不变, 改变  $T_s$  (易产生干扰)。其具体的电路由以下几类: **】**

(1) Buck 电路——降压斩波器, 其输出平均电压  $U_0$  小于输入电压  $U_i$ , 极性相同。

(2) Boost 电路——升压斩波器, 其输出平均电压  $U_0$  大于输入电压  $U_i$ , 极性相同。

(3) Buck-Boost 电路——降压或升压斩波器, 其输出平均电压  $U_0$  大于或小于输入电压  $U_i$ , 极性相反, 电感传输。

(4) Cuk 电路——降压或升压斩波器, 其输出平均电压  $U_0$  大于或小于输入电压  $U_i$ , 极性相反, 电容传输。

DC-DC 分为 BUCK、BU00ST、BUCK-BO0ST 三类 DC-DC。

其中 BUCK 型 DC-DC 只能降压, 降压公式:  $V_o = V_i * D$

BO0ST 型 DC-DC 只能升压, 升压公式:  $V_o = V_i / (1 - D)$

BUCK-BO0ST 型 DC-DC, 即可升压也可降压, 公式:  $V_o = (-V_i) * D / (1 - D)$

D 为充电占空比, 既 MOSFET 导通时间。  $0 < D < 1$ 。

该文章转自 手机设计天下网 [www.rd3721.com](http://www.rd3721.com)

原文地址: <http://www.rd3721.com/bbs/dispbbs.asp?boardID=23&ID=1558>

开关性稳压电源的效率很高,但输出纹波电压较高,噪声较大,电压调整率等性能也较差,特别是对模拟电路供电时,将产生较大的影响。

因开关电源工作效率高,一般可达到**80%**以上,故在其输出电流的选择上,应准确测量或计算用电设备的最大吸收电流,以使被选用的开关电源具有高的性能价格比,通常输出计算公式为:

$$I_s = K I_f$$

式中:  $I_s$ —开关电源的额定输出电流;

$I_f$ —用电设备的最大吸收电流;

$K$ —裕量系数,一般取**1.5~1.8**;

### 电容式开关电源

它们能使输入电压升高或降低,也可以用于产生负电压。其内部的 **FET** 开关阵列以一定方式控制快速电容器的充电和放电,从而使输入电压以一定因数(**0.5,2或3**)倍增或降低,从而得到所需要的输出电压。这种特别的调制过程可以保证高达**80%**的效率,而且只需外接陶瓷电容。由于电路是开关工作的,电荷泵结构也会产生一定的输出纹波和 **EMI**(电磁干扰)

首先贮存能量,然后以受控方式释放能量,以获得所需的输出电压。图 2

特点	LDO和VLDO稳压器	无电感器型开关稳压器	普通的开关稳压器
设计复杂性	低	中	中到高
成本	低	中	中
噪声	最低	低	低到中
效率	低到中	中到好	高
热量管理	差到中	好	最好
输出电流	中	低	大
需要磁性元件	不需要	不需要	需要
局限性	不能升压	$V_{in}/V_{out}$ 比	布局考虑

图 3

比较内容	普通线性稳压 器	LDO	电荷泵	电感式 DC-DC		
				Buck	Boost	Buck-B oost
效率	低	中	中到高	高	高	高
输出电流	中	小	低	大	大	大
设计难度	低	低	中	高	高	高
热量管理	差	中	好	最好	最好	最好
需要储能元件	不需要	不需要	不需要	需要	需要	需要
噪声	大	最小	小	大	大	大
成本	低	低	中	高	高	高
局限性	不能升压	不能升 压	无	不能升 压	不能降 压	无

比较内容	普通线性稳压 器	LDO	电荷泵	电感式 DC-DC		
				Buck	Boost	Buck-B oost
效率	低	中	中到高	高	高	高
输出电流	中	小	低	大	大	大
设计难度	低	低	中	高	高	高
热量管理	差	中	好	最好	最好	最好
需要储能元件	不需要	不需要	不需要	需要	需要	需要
噪声	大	最小	小	大	大	大
成本	低	低	中	高	高	高
局限性	不能升压	不能升 压	无	不能升 压	不能降 压	无