

单板硬件电源设计之

开关电源基本介绍

主讲人：Katter



目录

第一部分：开关电源基本介绍

第二部分：线性电源

第三部分：DC-DC变换器

第四部分：反激式开关电源

第五部分：开关电源环路控制

目录

第一部分：开关电源基本介绍

第二部分：线性电源和开关电源

第三部分：DC-DC变换器

第四部分：反激式开关电源

第五部分：开关电源环路控制

开关电源基本介绍

开关电源的定义

开关电源的原理

开关电源的种类

开关电源的发展趋势

电源系统设计指标

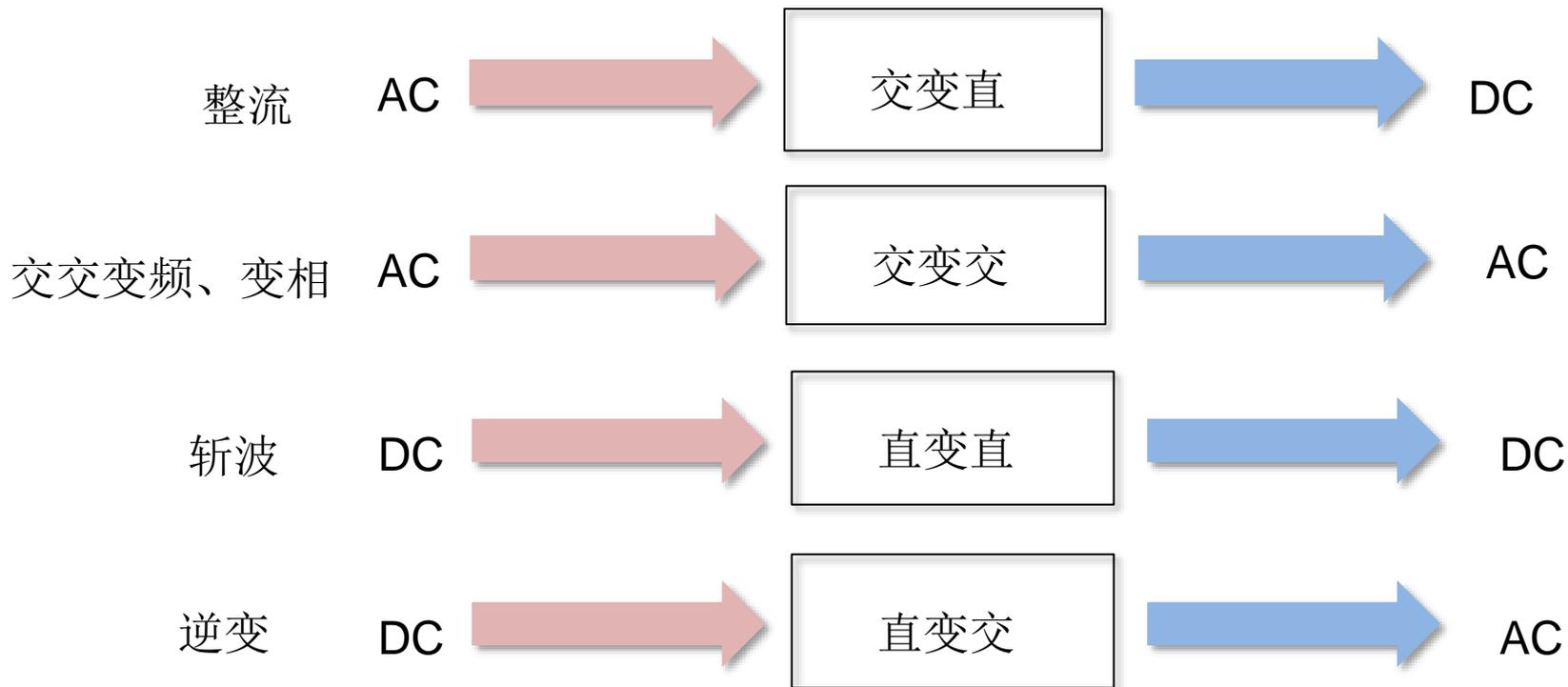
□ 开关电源的定义

开关电源：开关稳压电源的简称，可以将一种电源形态转化成另一种形态。主要是利用现代电子技术，新材料科学，通过集成控制输出所需要的电压。



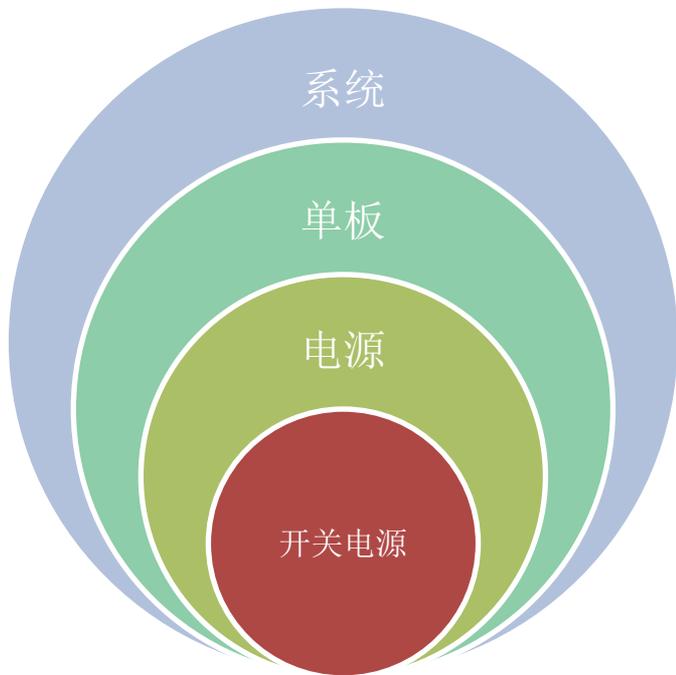
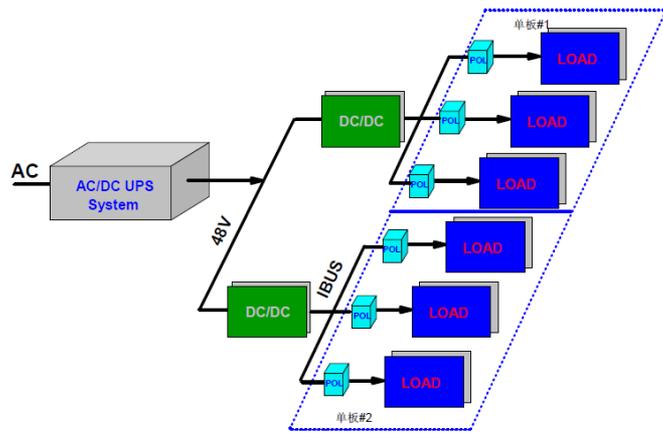
□ 开关电源的定义

从电能变换的角度:

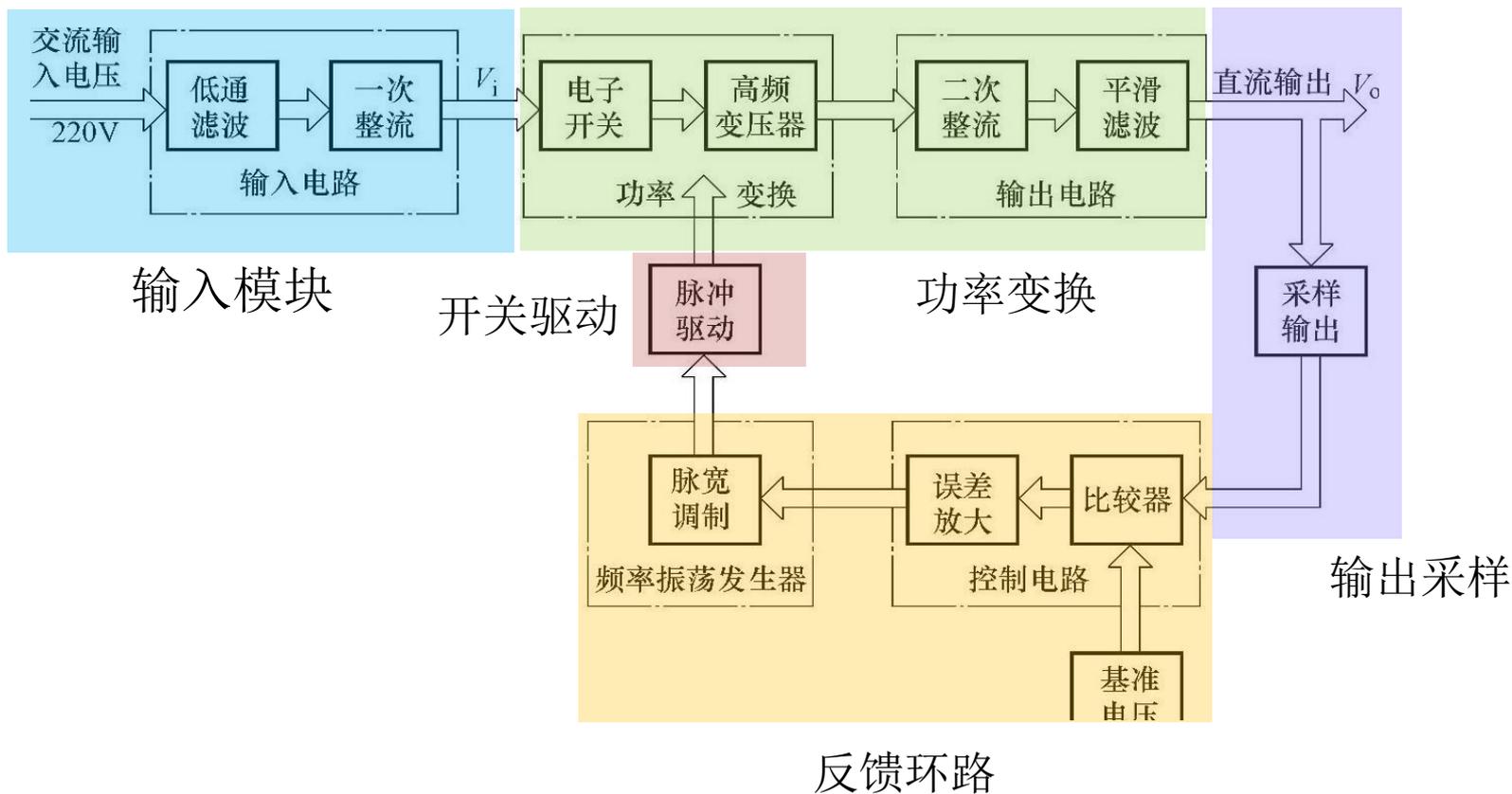


□ 为什么要学习电源

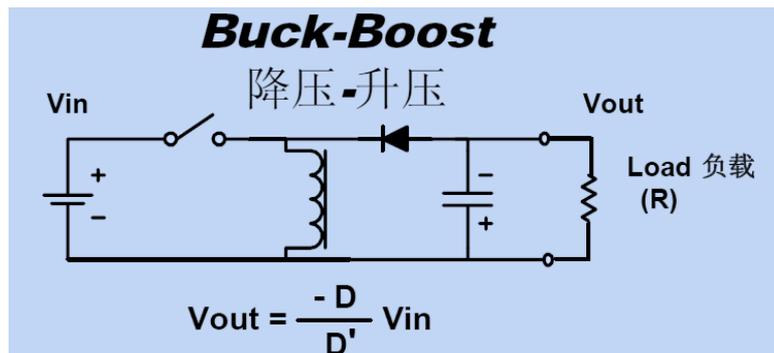
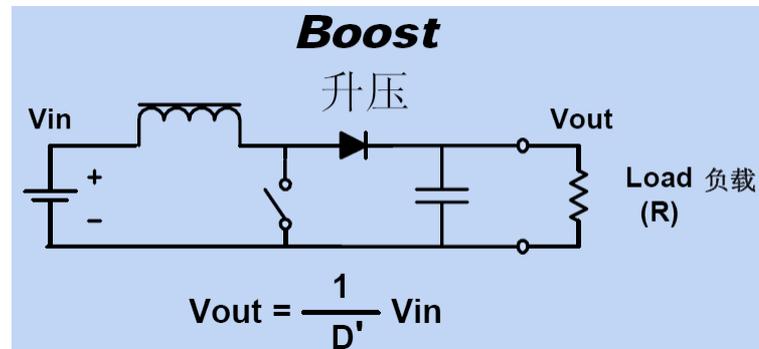
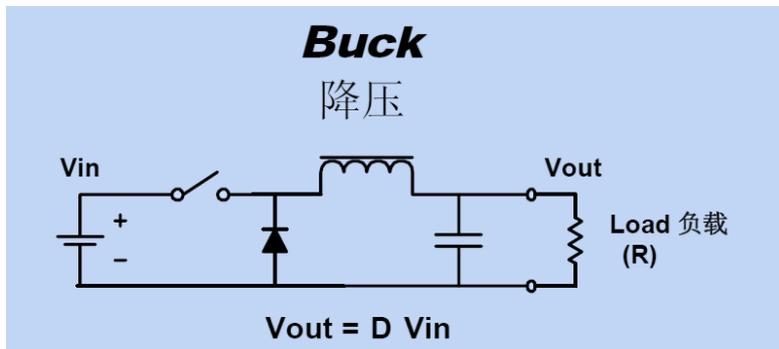
- 系统的动力源泉，决定产品性能
- 满足不同设备供电的关键手段
- 模拟和数字的艺术品



隔离型开关电源工作原理框图



非隔离型开关电源基本拓扑



□ 用类比的思想理解开关电源



公交系统运行

乘客



开关功率变换



能量



车子

公交/出租车



电感/电容



器件大小

□ 开关电源产品分类

B端产品

企业，商家



稳定性，大功率

C端产品

消费者，用户



便捷性，小功率

G端产品

政府，军工



可靠性，中功率

□ 开关电源应用场景



服务器



智能手机



汽车电子



LED电源



音频电源



军工电源

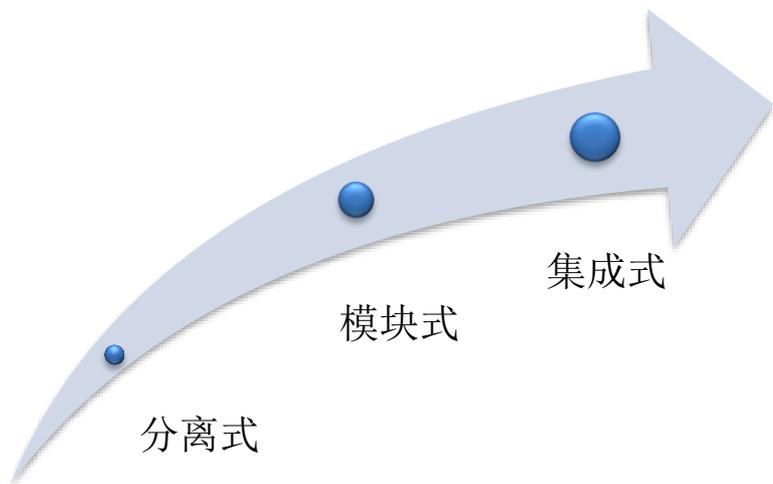


通讯电源

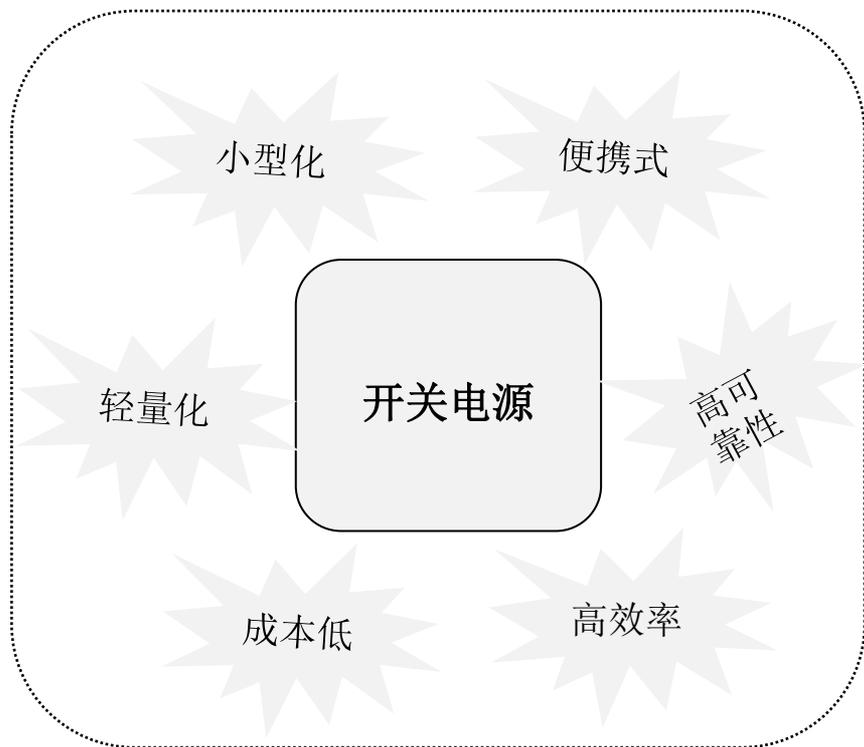


航天电源

□ 开关电源发展趋势



变换器的特点



电源性能方面



□ 电源系统指标

1. 输入电压
2. 输入电流
3. 输出电压
4. 输出电流
5. 动态负载响应时间
6. 电压调整率
7. 电源谐波失真
8. 负载调整率
9. 效率
10. 保护
11. 电源工作和储存的环境温度范围
12. 安全管理问题
13. 功率因数
14. 电压纹波



□ 电压调整率

电压调整率/线性调整率

- ◆ 指标含义：衡量输入电源变化时，输出电压的稳定性
- ◆ 测量方法：
 - Step1：测出标称输入电压时的输出电压值，记为U1
 - Step2：将输入电压从最小调到最大，记录输出电压偏离U1最大时的电压值U2
- ◆ 评价标准：

$$S = \frac{|U2 - U1|}{U1}$$



□ 负载调整率

电流调整率/负载调整率

◆ 指标含义：衡量负载变化时，输出电压的稳定性

◆ 测量方法：

- Step1: 将输入电压调整为标称值
- Step2: 将电源空载，测出此时的输出电压U1
- Step3: 将电源满载，保证输出电流最大，测出此时输出电压U2

◆ 评价标准：

$$S = \frac{U2 - U1}{Uo}$$

其中，Uo为电源标称输出电压



□ 纹波抑制比

纹波抑制比

- ◆ 指标含义：衡量开关电源对输入电压波动的抑制能力
- ◆ 测量方法：
 - Step1：将开关电源接入标称的电压，并测量输入电压纹波峰-峰 U_1
 - Step2：将电源接上固定的负载，并测量输出电压纹波峰-峰值 U_2
- ◆ 评价标准：

$$S = \frac{U_2}{U_1} \times 100\%$$