



# 稳压电源分类知识

**摘要：**介绍了稳压电源的具体分类和目前海洋仪器代理的电源产品。

**关键词：**直流稳压电源；交流稳压电源；线性稳压电源；开关型稳压电源。

## 一 引言

稳压电源就是其输出电压相对稳定，它与人们的日常生活密切相关,也称为稳定电源、稳压器等。随着电子技术发展，电子系统的应用领域越来越广泛，电子设备的种类也越来越多，对稳压电源的要求更加灵活多样。电子设备的小型化和低成本化，使稳压电源朝轻、薄、小和高效率的方向发展。设计上，稳压电源也从传统的晶体管串联调整稳压电源向高效率、体积小、重量轻的开关型稳压电源迅速发展。

日常工作中，电子工程师通常根据稳压电源中稳压器的稳定对象，把稳压器分为直流稳压器和交流稳压器两种，并且直流稳压器输出电压是直流，交流稳压器输出电压是交流，两者一般都用市电供电。因此，我们就可以把稳压电源按稳压器的类型可分为直流稳压电源和交流稳压电源两大类。以下我们对这两大类稳压电源进行简要的介绍（见表1）。

表1 稳压电源的分类

类型	类别 1	类别 2	优点	缺点
交流稳压电源	自耦调整型稳压电源	机械调整型	结构简单，造价低，输出波形失真小。	容易烧毁，电压调整速度慢。
		改变抽头型	电路简单，稳压范围宽，价格低。	稳压精度低，工作寿命短。
		大功率补偿型	抗干扰性能好，稳压精度高、响应快电路简单。	输入电流失真度大，源功率因数较低；输出电压对输入电压有相移。
	参数调整型稳压电源	—	结构简单，可靠性高，抗干扰能力强。	能耗大、噪声大、笨重、造价高。
	开关型稳压电源		稳压性好，控制功能强。	电路复杂，价格较高。
直流稳压电源	化学电源	—	小巧，灵活。	供电能力不足，污染环境。
	线性电源		稳定性高，纹波小，可靠性高。	体积功耗大，转换效率低。
	开关型电源	AC/DC 电源	体积小，重量轻，稳定可靠。	纹波较大。
		DC/DC 电源		
		通信电源		
		电台电源		
模块电源				
特种电源				

## 二 交流稳压电源分类和特点

能够提供一个稳定的交流电压和频率的电源称为交流稳压电源，市面上的交流稳压电源大致分为以下几种：



## 2.1.参数调整（谐振）型

这类稳压电源，稳压的基本原理是 LC 串联谐振，早期出现的含有磁饱和型稳压器的稳压电源就属于这一类。它的优点是结构简单，所需元器件较少，稳压范围相当宽，可靠性高，抗干扰和抗过载能力强。缺点是能耗大、噪声大、笨重且造价高。

## 2.2.自耦（变比）调整型

### 2.2.1.机械调压型

以伺服电机带动炭刷在自耦变压器的绕组滑动面上移动，改变输出电压( $V_o$ )对输入电压( $V_i$ )的比值，以实现稳压电源输出电压的调整和稳定。它的特点是结构简单，造价低，输出波形失真小。但由于炭刷滑动，接点易产生电火花，造成电刷损坏以至烧毁而失效，且电压调整速度慢。

### 2.2.2.改变抽头型

将自耦变压器做成多个固定抽头，通过继电器或可控硅（固态继电器）做为开关器控件，自动改变抽头位置，从而实现输出电压的稳定。这种类型的稳压电源，优点是电路简单，稳压范围宽（130V-280V），效率高（ $\geq 95\%$ ），价格低。缺点是稳压精度低（ $\pm 8\sim 10\%$ ）工作寿命短，它适用于家庭给空调器供电。

### 2.2.3.大功率补偿型——净化型稳压器（含精密型稳压器）

此种稳压电源用补偿环节实现输出电压的稳定，易实现微机控制。它的优点是抗干扰性能好，稳压精度高（ $\leq \pm 1\%$ ）、响应快（40~60ms）、电路简单、工作可靠。缺点是带计算机、程控交换机等非线性负载时有低频振荡现象；输入端电流失真度大，源功率因数较低；输出电压对输入电压有相移。由于具有稳压，抗干扰，响应速度快，价格适中等优点，应用比较广泛。

## 2.3.开关型交流稳压电源

它应用于高频脉宽调制技术，与一般开关电源的区别是它的输出量必须是与输入端同频、同相的交流电压。它的输出电压波形有准方波、梯型波、正弦波等。市场上的不间断电源（UPS）抽掉其中的蓄电池和充电器，就是一台开关型交流稳压电源。开关型交流稳压电源的稳压性好，控制功能强，易于实现智能化，是非常具有前途的交流稳压电源。但因其电路复杂，价格较高，所以推广较慢。

## 三 直流稳压电源分类和特点

直流稳压电源按习惯可分为化学电源、线性稳压电源和开关型稳压电源，下面我们将具体介绍这几类电源。

### 3.1.化学电源

我们平常所用的干电池、铅酸蓄电池、镍镉、镍氢、锂离子电池均属于化学电源，各有其优缺点。随着科学技术的发展，又产生了智能化电池；在充电电池材料方面，美国研制人员发现锰的一种碘化物，用它可以制造出便宜、小巧、放电时间长，多次充电后仍保持良好的环保型充电电池。

### 3.2.线性直流稳压电源(LPS)

线性直流稳压电源指调整管工作在线性状态下的直流稳压电源。线性直流稳压电源主要包括工频变压器、输出整流滤波器、控制电路、保护电路等（如下图）。



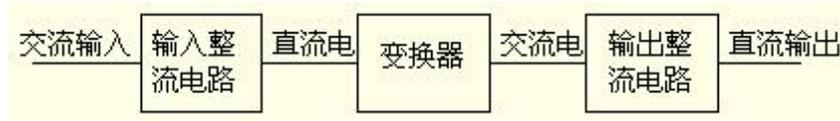
线性直流稳压电源是先将交流电经过变压器变压，再经过整流电路整流滤波得到未稳定的直流电压，要达到高精度的直流电压，必须经过电压反馈调整输出电压，可以达到很高的



稳定度，波纹也很小，而且没有开关稳压电源具有的干扰与噪音。但是它的缺点是需要庞大而笨重的变压器，所需的滤波电容的体积和重量也相当大，而且电压反馈电路是工作在线性状态，调整管上有一定的电压降，在输出较大工作电流时，致使调整管的功耗太大，转换效率低，还要安装很大的散热片。

### 3.3. 开关型直流稳压电源

开关型直流稳压电源是利用现代电力电子技术，控制开关晶体管开通和关断的时间比率，维持稳定输出电压的一种电源。它的电路形式主要有单端反激式，单端正激式、半桥式、推挽式和全桥式等。基本的开关型直流稳压电源主要包括输入电网滤波器、输入整流滤波器、逆变器、输出整流滤波器、控制电路、保护电路（如下图）。



开关型直流稳压电源的优点是体积小，重量轻，稳定可靠。缺点相对于线性直流稳压电源的纹波较大（一般 $\leq 1\%V_{P-P}$ ）。下面分类介绍几种开关型直流稳压电源：

#### 3.3.1. AC/DC 电源

该类型电源也称一次电源，它自电网取得能量，经过高压整流滤波得到一个直流高压，供 DC/DC 变换器在输出端获得一个或几个稳定的直流电压，功率从几瓦~几千瓦均有产品，用于不同场合。

#### 3.3.2. DC/DC 电源

在通信系统中也称二次电源，它是由一次电源或直流电池组提供一个直流输入电压，经 DC/DC 变换以后在输出端获得一个或几个直流电压。

#### 3.3.3. 通信电源

通信电源其实质上就是 DC/DC 变换器式电源，只是它一般以直流 -48V 或 -24V 供电，并用后备电池作 DC 供电备份，将 DC 供电电压变换成电路工作电压。一般又分中央供电、分层供电和单板供电三种，单板供电可靠性最高。

#### 3.3.4. 电台电源

电台电源输入 AC220V/110V，输出 DC13.8V，功率由所供电台功率而定。为防止 AC 电网断电影响电台工作，而需要电池组作为备份，所以此类电源除输出一个 13.8V 直流电压外，还具有对电池充电自动转换功能。

#### 3.3.5. 模块电源

随着科学技术飞速发展，对电源可靠性、容量、体积比要求越来越高，模块电源越来越显示其优越性，它工作频率高、体积小、可靠性高，便于安装和组合扩容，所以越来越被广泛采用。

#### 3.3.6. 特种电源

高电压小电流电源、大电流电源、400Hz 输入的 AC/DC 电源等，可归于此类，可根据特殊需要选用。

## 四 选择合适的电源

稳压电源的分类并没有明确的含义和界限，我们还可以根据电源稳压器的其他特点对电源进行分类。面对种类繁多的电源产品，如何选择一款合适的稳压电源十分重要。

我们选择稳压电源，除了要确定电源的型号、种类，还要考虑所选稳压电源的电气特性是否可以满足工作的需要。一块理想的稳压电源，除了电源的功率和输出电压等基本指标符合工作需要以外，对于交流稳压电源，我们还要确定稳压电源相数、稳压范围和稳压精度，也需要满足工作需要。对于直流稳压电源来讲，需要考虑稳压电源的电源调整率、输出功率、



负载调整率和纹波等指标。

北京海洋兴业科技有限公司多年的稳压电源市场经验，加上作者对稳压电源的粗浅理解，希望本文能对您的实际工作有所帮助。

### 名词解释

1. **电源调整率**：输入发生变化时输出端的稳压精度。
2. **负载调整率**：负载发生变化时输出端的稳压精度。
3. **滤波器**：用来消除干扰杂讯的器件，将输入或输出经过过滤而得到纯净的交流电。
4. **最大纹波电压**：在额定输出电压和负载电流下，输出电压纹波（包括噪声）的绝对值大小。通常以峰—峰值或有效值表示。
5. **市电**：即交流电（AC），交流电的成份包含：电压、电流、频率三种。频率可分为 50HZ（赫兹）与 60HZ（赫兹）两种；电压范围是 100V~240V；正常的交流电的波形为正弦波。
6. **电池串联/并联**：多个性能、容量相同的电池按一定极性串行连接叠加即为串联，形成电池组；多个电压相同的电池或电池组在其末端按同极性连接，形成并行输出即为并联。
7. **常用缩写**：**CC**一定电流    **CV**一定电压    **CR**一定电阻