



# 论平面变压器的结构

(深圳澳磁电源科技有限公司)

WWW.SZHBCC.COM

- 1: 平面变压器的发展
- 2: 平面变压器的优点
- 3: 平面变压器结构组成
- 4: 平面变压器未来展望



# 1: 平面变压器的发展

- ❖ 一、 为了适应节能和环保的要求，微电子电路正在使用越来越低的工作电压，以要求电路中损耗的能量越来越少。目前的这种朝更低的供电电压和更小型的转变正在迅速地改变着电源的供应和包装技术。另一方面，由于直流开关电源正在朝轻薄短小发展，随着功率半导体和信号半导体器件变得越来越小，如何减小由于电源供应系统中扮演关键角色的功率磁性器件外形尺寸变得至关重要。

- ❖ 二、高功率密度是当今开关电源发展的主要趋势，要做到这一点，必须提高磁元件的功率密度，平面变压器因为特殊的平面结构和绕组的紧密耦合，使得高频寄生参数大大降低，极大地改进了开关电源的工作状态，提高了电源的整体输出效率，因此近年来得到了广泛的使用研究。



## 2: 平面变压器的优点

### 一、平面变压器优点是高度很低，体积小，功率密度高。

一个高功率密度的变换器需要一个体积比较小的磁性元件，平面变压器很好地满足了这一要求。与传统的变压器采用铜导线作为绕组线圈相比，由于平面变压器的绕组线圈采用的是印刷电路板或预制成平面的铜板构成，同时也由于平面磁芯的开发获得了成功，从而平面化的变压器设计得以实现。在功率密度得到大大提高的同时，体积却大大的缩小，体积是传统的变压器20%至50%，平面变压器的厚度远低于传统的变压器，只相当于其20%至40%的高度。

### 二、漏磁小，低漏感，约为初级电感的 0.2% 。

对于一个理想的变压器来说，初级线圈所产生的磁通都穿过次级线圈，即没有漏磁通。而对普通变压器来说，初级线圈所产生的磁通并非都穿过次级线圈，于是就产生了漏感，电磁耦合的紧密要求也无法满足。而平面变压器结构特点就显而易见了，平面绕组的紧密耦合使得漏感大大地减少。

### 三、高频交流电阻小

由于传统变压器采用圆漆包线或铜带绕制，这样就存在较大的趋肤效应和邻近效应导致每个绕组在高频情况下交流电阻较大，因而导致变压器的铜损加大。而平面变压器结构能有效的避免趋肤效应，降低邻近效应。所以平面变压器高频交流电阻就小多了，大概是传统变压器1 / 3 。

### 四、功耗小，效率高。

传统变压器效率85%到92%之间，而平面变压器的效率可以达到98%或以上。

### 3: 平面变压器结构组成

平面变压器结构方式大致可以分为五类

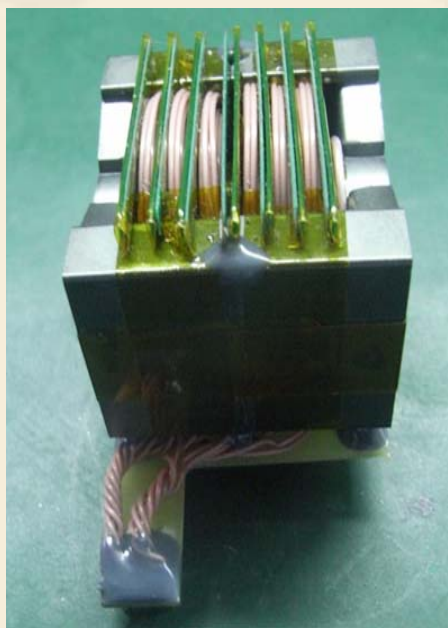
#### 一、多层pcb板形式

这种结构方式制作简单，方便组装，生产效率高，但pcb成本较高。



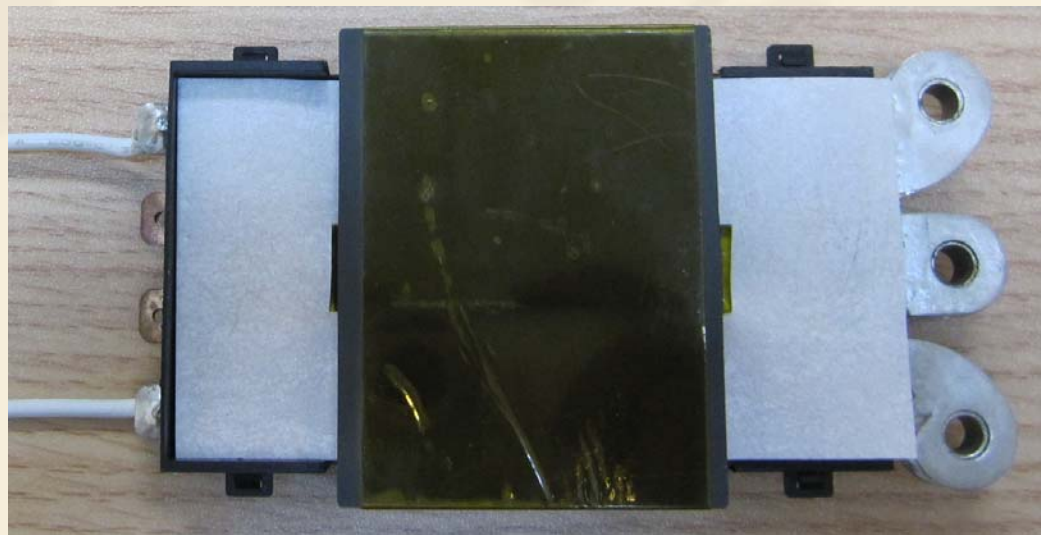
## 二、三层绝缘线加pcb板或加铜箔

这种结构方式是初级采用三层绝缘线绕制成线饼状，次级采用多块pcb或铜片并联方式。这结构通常用在AC/DC电源中。其优点是散热好，容易过加强绝缘安规要求。



### ❖ 三、初次级都使用铜片的制作方式

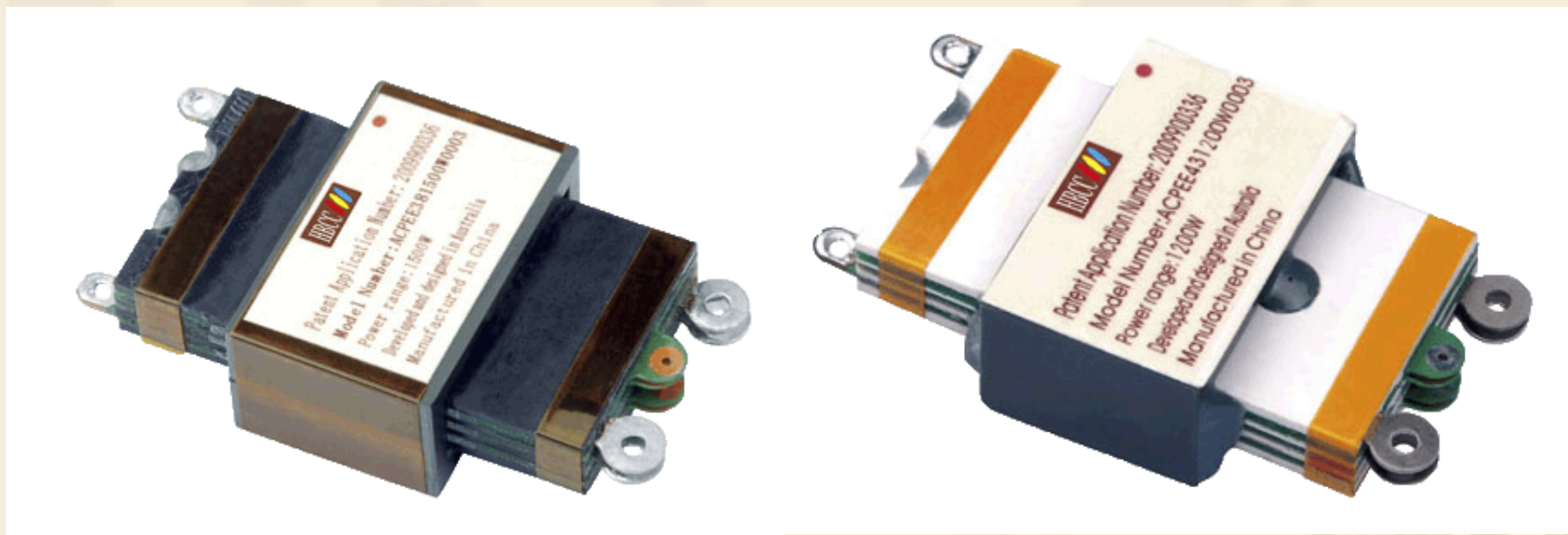
- ❖ 这种方式用在低压大电流的电源中较多。其特点是匝数少，承受电流大，功率可以做到4~10kw。但绝缘和安规处理比较复杂。





## ❖ 四、初级采用pcb板次级采用铜片方式

- ❖ 这种结构常用于高压转低压电源中，次级电流可以输出较大（大于20A），功率可以做到1~3kw。



## ❖ 五、扁平漆包线制作方式

- ❖ 扁平漆包线方式常用在DC/DC模块电源中，一般作输出滤波电感。扁平漆包线比圆漆包线空间利用率高，适用低压大电流电源中。



