

资料制作者QQ: 1007470452; 旺旺: hfpro宏伟计划
邮箱:hfpro@163.com 交流QQ 1群:94964603 2群:73269165 欢迎大家入群。

电脑开关电源基础知识

- ◆ 第一节: 电源相关名词解释
- ◆ 第二节: 电源的作用
- ◆ 第三节: 电源的分类
- ◆ 第四节: 电源的基本参数
- ◆ 第五节: 电源常用的材料
- ◆ 第六节: 电源的基本电路

电脑开关电源基础知识

- 第一节:电源相关名词解释



旺旺名:
hfpro宏伟计划

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1. 输出DC（直流）线材:

不同颜色的线代表不同输出电压及信号。

颜色定义: 红色+5V , 黄色+12V, 橙色+3.3V, 紫色+5VSB
待机电压, 黑色GND地线, 蓝色-12V, 白色-5V , 绿色
PS-ON 开机信号, 灰色PG 电源开机OK信号。

绿色的PS-ON是开机信号线, 如果想不接主板启动电源, 可用一根导线短接24主输出端子上绿色线与任意一根黑色线, 再插上电源线即可。

现在很多厂家为了增加线材的美观度及方便机箱中线材的整理,使用不同颜色的套网来包裹输出线,通常有黑色,蓝色,白色,甚至加上荧光等夜光材料.

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.1 主输出端子: (主板供电)

主输出端子一共有三种形式: 20pin, 24pin, 20+4pin。

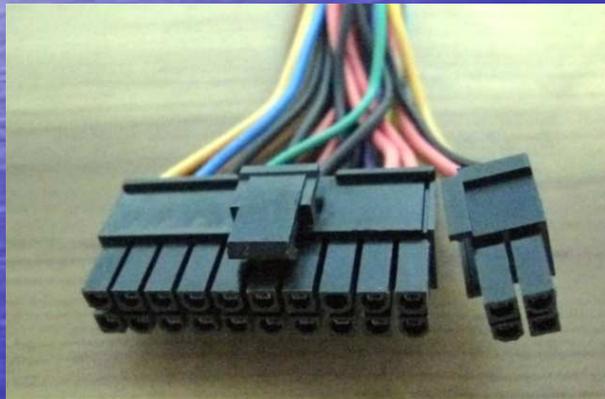
20pin: 一共有20个针脚, 故称20pin。每一个针脚代表不同的电压值或者信号, 针脚的定义是固定的, 是依据INTEL公司制定标准定义。20pin端子是插在主板上的。在P4处理器流行之前, 普通家用电脑的主板的连接器设计方式都是采用20pin, 现在已很少使用。

24pin : 一共有24个针脚, 比20pin端子多出4根, 分别是地线(GND), +5V, +3.3V和+12V。最早的24pin端子是使用在服务器主板上的, 后来随着INTEL公司制定了INTEL12V 2.0标准, 24pin端子也使用在普通家用主板上, 现在市场常见的主板都是24pin的。

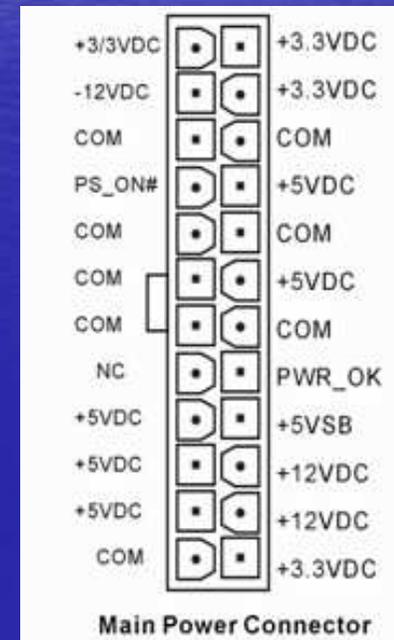
电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

20+4pin: 24pin的一种变化方式,采用的是原20pin与后来增加的4pin的组合方法,有时称之为“魔术接头”,拆下4Pin可使用在老的20pin连接器的主板上,组合上4pin就可以使用在24pin 的主板上。



20+4Pin 电源接口 实物, 线序图



电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.2 大4pin: (IDE硬盘, IDE光驱供电)

大4pin有时也被叫做“D型接头”，因其外形似字母D。大4pin主要为IDE硬盘以及光驱供电。4pin的D型驱动器电源插头用处最广泛，所有的IDE设备，还有部分显卡，机箱散热风扇都要用到它。这种插头提供了+12V和+5V两组电压。



大4pin实物图

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.3 小4pin: (软驱供电)

只为软驱供电。软驱虽然已经逐渐被淘汰，但绝大多数电源上仍旧提供了至少一个这个端子。这种插头提供了+12V和+5V两组电压。通常客人确认不需要安装软驱的话，就可以不加，节约成本。



小4Pin实物照片

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.4 SATA接口: (SATA硬盘, SATA光驱供电)

SATA的供电接口上有5根线, 分别是+12V, GND, +5V, GND, +3.3V。每一根线被分成3个针脚, 因此SATA连接器中共有15根针脚。

需要注意的是+3.3V。目前大多数SATA硬盘, 仍旧是由+5V和+12V提供电力支持的, +3.3V并没有用上, 所以有很多电源上的SATA接口, 是由大4pin IDE接口 (只有+5V 和+12V, 以及GND) 转接过来的。在以后的SATA硬盘中, +3.3V将成为重要的电力来源。

SATA接口比大4pin IDE设备接口插拔容易, 使用方便了很多。从Intel ATX 12V 2.0版本开始, 电源开始增加SATA 电源接口, 有的电源SATA 接口甚至增加到6-12个, 以满足多SATA设备需要的用户。

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

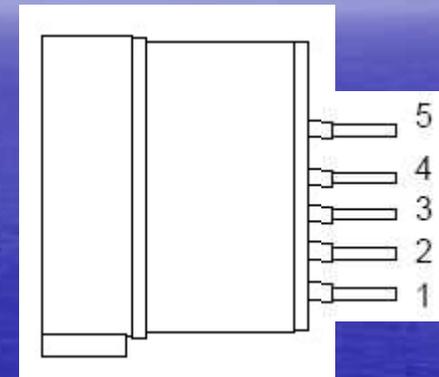
SATA接口实物图,线序图:



5线SATA接口



4线SATA接口 (少橙色3.3V)



| | |
|---|---------|
| 5 | +3.3VDC |
| 4 | COM |
| 3 | +5VDC |
| 2 | COM |
| 1 | +12V4 |

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.5 P4/P8 接口 (CPU 供电) :

进入“奔腾四”时代后，CPU的供电需求增加起来，+5V无法满足CPU的“动力”需要，于是，Intel便在电源上定义出了一组+12V输出，专门来对CPU供电（ATX12V 1.3版增加P4接口）。对于有些更高端的CPU来说，4pin的+12V仍无法满足需要，于是带有8pin CPU供电接口也逐渐诞生，这种接口最初主要是满足服务器平台的需要，在今天，不少主板给高端CPU都设计了这样的接口。CPU供电电压由P4前的+5V转向+12V，主要受到两个因素的影响：一是单路电流大小对材料的需求，二是压降大小，相同功率时电压越高，电流越小。P4, P8提供了+12V电压 (P4 2黄2黑, P8 4黄4黑)。

有一种分体式P8, 分开后是P4, 组合起来就是P8。

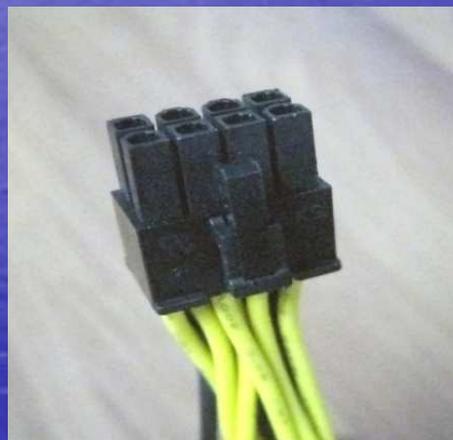
电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

P4/P8接口实物照片:



P4接口



P8接口



分体式P8接口

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

1.6 显卡6pin/8pin/6+2pin (PCI-6P, PCI-8P, PCI-6+2P) 接口: (显卡供电)

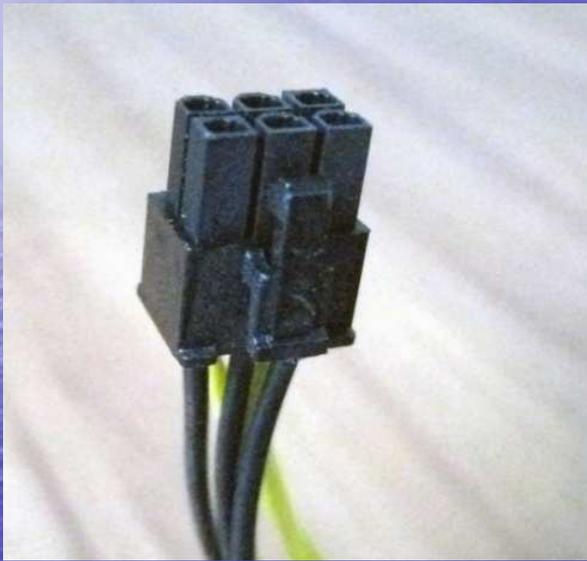
最早的6pin, 出现在AT电源上, 两个不同针脚定义的6pin搭配连接在主板上。之后支持P4的电源, 也有过一种6pin, 称为“辅助电源接口”, 其针脚定义与外观与现在的6pin完全不同。

在早期显卡的供电都是用大4pin, 但随着PCI-E显卡的功耗的增加, 1组+12V已经不能满足高端显卡的需要了, 于是, 带有三组+12V输出的PCI-E显卡辅助供电接口也就诞生了。显卡6P, 8P提供了+12V电压(6P 3黄3黑, 8P 3黄5黑), PCI-8P与CPU P8差异处是线序不同, 黄黑颜色根数不同, 且塑胶端子都有细微的差异。

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

显卡6pin/8pin/6+2pin实物照片:

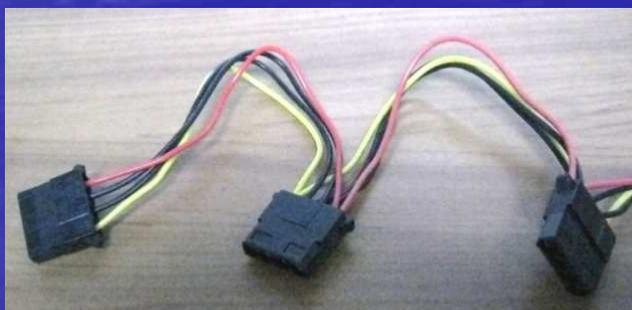


显卡6pin (3黄3黑) 6+2pin (组合8pin, 拆开就是6pin, 3黄5黑):

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

此外，在谈到DC输出线时，我们还会遇到“几转几”的说法。下图是一个“大4P一转三”的端子，即是从一路输出线上，通过转接出三个子端子。这种设计在DC线材中普遍存在，但需要注意的是，我们在装机时要尽量避免一路输出线上挂多个设备，避免出现电流不足现象，特别是电源功率偏小的时候。一些电源可能还会从为CPU供电的8pin上转一个4pin的出来，即可以使用在8pin的主板上，也可以兼容4pin主板。一根输出线上能转多个端子，转出来的端子的数量，需要依据输出线的线径与电源的功率。



大4P一转三

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

2. 静音电源与非静音电源 :

2.1 静音电源的标准:

并没有一个权威机构确定静音电源的标准。电源的噪音测量是在造价高昂的静音室中测量的。测量风扇的噪声时需要在噪声小于17分贝（dB）的消音室中进行，距离风扇一米，并沿风扇转轴的方向对准风扇的出风口，采用A加权（一种计量方法）的方式进行测量。

通常我们这么划分，噪音值28分贝以下的电源为静音电源，28分贝以上的为非静音电源。

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

噪音的等级：

0分贝是人们刚刚能听到的最弱声—听觉下限，10分贝相当于微风吹落树叶的沙沙声。30~40分贝是较理想的安静环境。超过50分贝就会影响睡眠和休息。70分贝以上会干扰谈话，影响工作效率。长期生活在90分贝以上的噪声环境，会严重影响听力和引起神经衰弱、头疼、血压升高等疾病。

| | | | |
|----------|-------------|--------------|---------|
| 0dB-30极静 | 30-50安静 | 50-70较静 | 70-90较吵 |
| 90-110很吵 | 110-130感到头痛 | 130-150无法忍受。 | |

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

2.2 电源噪音来源:

电源是否静音,主要决定使用的风扇及电源机构设计。风扇的噪音来源,一是轴承摩擦,一是叶片与空气摩擦。风扇转速越高,摩擦带来的噪音就越高。因此,降低风扇转速,可有效降低噪音。

根据风扇轴承的不同,常用的电源风扇分为两种:含油风扇与滚珠风扇。相同转速,扇叶尺寸结构下滚珠风扇较含油风扇噪音稍高,寿命更长。现在还有所谓的一些新技术液压,磁悬浮,纳米防水风扇。不过在电源产品上使用比较少。

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

2.3 静音电源的实现：

最常见的静音电源，一般采用12CM或者14CM风扇，因为这种大扇叶的风扇，能够在解决电源散热的情况下维持一个较低的转速。大叶片的风扇，转速在2000转以下时，噪音会比较低。而8厘米风扇，转速一般在2500转以上，噪音相对偏高。偶尔也有采用8厘米风扇实现静音的。

无风扇设计的电源，不产生噪音，但这种设计不利于电脑系统散热，且成本高，因此很少被使用。

电源中设计温控电路。常规情形下电源使用功率较小时，温度低，风扇转速低，噪音小。当使用负载变大，温控电路中热敏电阻检测到电源内部温度升高到一定程度，会加大风扇电压，从而提高风扇转速，来加速空气流动以降低电源内部温度。此时，电源噪音会稍有提高。加了温控电路，可以实现较低的电源噪音来达到静音的目的。



无FAN电源

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

2.4 时间及温度对噪音的影响：

使用含油风扇电源在使用一段时间后，由于风扇轴承和叶片积累灰尘，以及润滑油逐渐变干，整体噪音会增加，可能会听到明显噪音。在低温环境下，风扇的润滑油的润滑性能会下降，因此噪音会升高。一些电源在北方的冬天，刚开机时噪音偏高，运行一会后温度上升，噪音下降。

在相同使用环境下，使用滚珠风扇则不会出现上面的现象，即风扇寿命更长。

节能认证

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

3.1 美国80Plus节能认证:

网址链接: <http://www.80plus.com/> 从上到下依次为80plus 白牌, 铜牌, 银牌, 金牌, 铂金。

| 等级 | 规范 | 能效 | | | 等效标准 |
|---|--|-----------|-----------|------------|--|
| | | 20%额定输出功率 | 50%额定输出功率 | 100%额定输出功率 | |
|  | • 多路输出 • 非冗余 • 100%额定输出时功率因数为0.9 | 80% | 80% | 80% | "能源之星"4.0版及 计算产业气候拯救行动 (CSCI)第一阶段 生效日期: 2007年7月 |
|  | • 多路输出 • 非冗余 • 50%额定输出时功率因数为0.9 | 82% | 85% | 82% | "能源之星"5.0版及 计算产业气候拯救行动 (CSCI)第二阶段 (2008年6月至2009年7月) |
|  | • 多路输出 • 非冗余 • 50%额定输出时功率因数为0.9 | 85% | 88% | 85% | 计算产业气候拯救行动 (CSCI)第三阶段 (2009年7月至2010年6月) |
|  | • 多路输出 • 非冗余 • 50%额定输出时功率因数为0.9 | 87% | 90% | 87% | 计算产业气候拯救行动 (CSCI)第四阶段 (2010年7月至2011年6月) |
|  | | 90% | 92% | 89% | |

1. 此表格为115Vac输入要求。
2. 230Vac从铜牌开始, 且如下效率点要求与115Vac有差异:
铜牌20%, 100%负载: 81%, 低1%;
银牌50%负载: 89%, 高1%;
金牌20%, 100%负载: 88%高1%, 50%负载: 92%, 高2%;
铂金50%负载: 94%, 高2%; 100%负载: 91%, 高2%.

80Plus的效率要求随技术进步会做调整, 可上网站查询最新要求。表格为2010. 10. 20资料

电脑开关电源基础知识

• 第一节:电源相关名词解释

3.2 中国标准化研究院-中标认证中心CSC

(中国节能产品认证中心)：

“中国节能产品认证标志”由“en-ergy”的第一个字母“e”构成一个圆形图案，中间包含了一个变形的汉字“节”，寓意为节能。该认证属于自愿性认证。

针对电脑开关电源的主要技术要求：

转换效率：20%负载 大于72%；

50%负载 大于77%；

100%负载 大于75%。

待机功耗：在0.3A负载的时候，小于3W。

功率因素值（PF）：大于 0.73。



电脑开关电源基础知识

- 第二节:电源的作用



旺旺名:
hfpro宏伟计划

电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

1. PC电脑开关电源的作用 :

1.1 电源是一个将交流电变换为直流电的 (AC/DC) 转换设备, 输出的纯净的直流电才能够被电脑使用。

各组输出电压的作用:

+5V 硬盘, 光驱, 主板;

线材颜色: 红色

+12V 硬盘, 光驱马达, 显卡, 风扇 ;

线材颜色: 黄色

+3.3V 主板, SATA硬盘;

线材颜色: 橙色

-5V ISA设备; (ATX12V 1.3版 2003年去掉)

线材颜色: 白色

-12V 主板串口放大电路;

线材颜色: 蓝色

+5VSB 待机, USB设备。

线材颜色: 紫色

电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

1.2 散热 :

散热是电源的重要作用。电源风扇是一个主动散热设备，它抽出机箱中的热空气，从而使箱子内的气压降低，机箱外的冷空气在压力差的作用下进入机箱，冷却各种配件。当电源风扇出现故障，或者电源风扇散热效果差，会导致机箱内部温度升高，有可能会引起CPU或者显卡、硬盘因为过热而死机。

采用不同风扇结构的电源，对系统的散热效果也是不一样的。

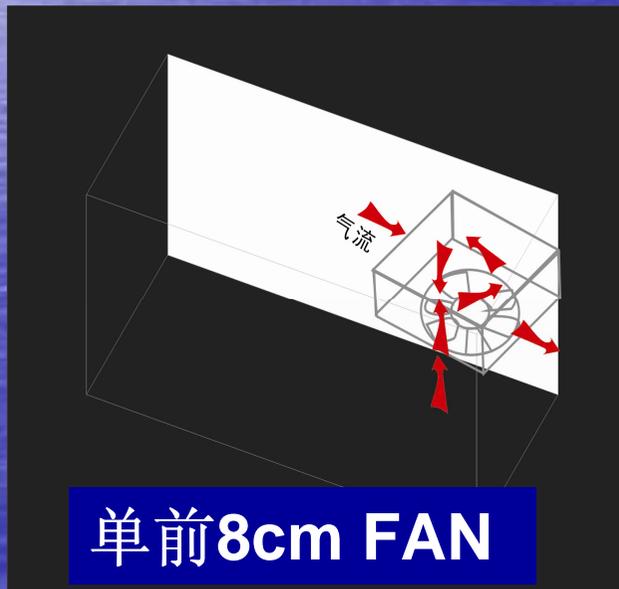


散热结构

电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

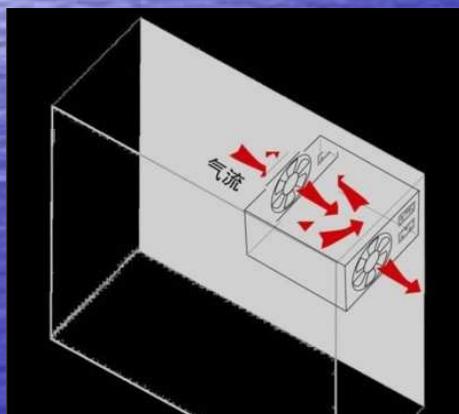
Intel的传统的电源散热标准就是这种散热方式，它主要是由一个8cm规格风扇将机箱和电源内部的热量带到机箱外。但这种风扇对于CPU的散热没有太多帮助，不过，对于光驱所产生的热量，有良好的排出效果。



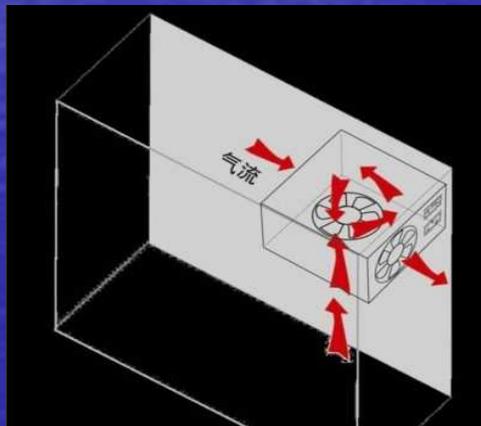
电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

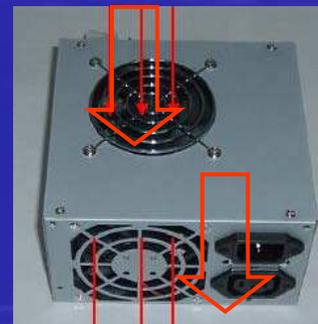
P4问世以后，随着硬件功率的整体提高，电脑整机的散热和电源的散热都逐渐增大，提出了8cm双FAN结构，加强散热。应用在低端工作站和小型服务器上较多，这种结构散热性能不错，但这种结构由于采用了两个8cm规格的风扇，因而噪音比较大，不太适合家庭或办公使用。（如有温控除外）



前排后吹 双8cm FAN



前排下吹 双8cm FAN



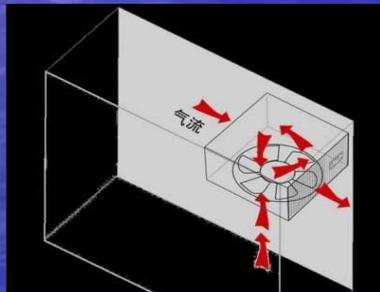
散热结构

电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

大风车结构：

大风车是在电源的上盖加一个12cm, 13.5cm或14cm规格的风扇，工作时大风扇将从机箱内部带来的风吹向电源内部的元器件，然后通过电源内部产生的压力将热量挤压出去。这种技术看起来相当完美，大规格的风扇转速不高就可以带来更大风量，另一方面转速的降低也减小电源的噪音。也因此，新一代的电源纷纷采用了这种散热技术，如果再加上温控电路，兼顾散热及更好的静音效果。



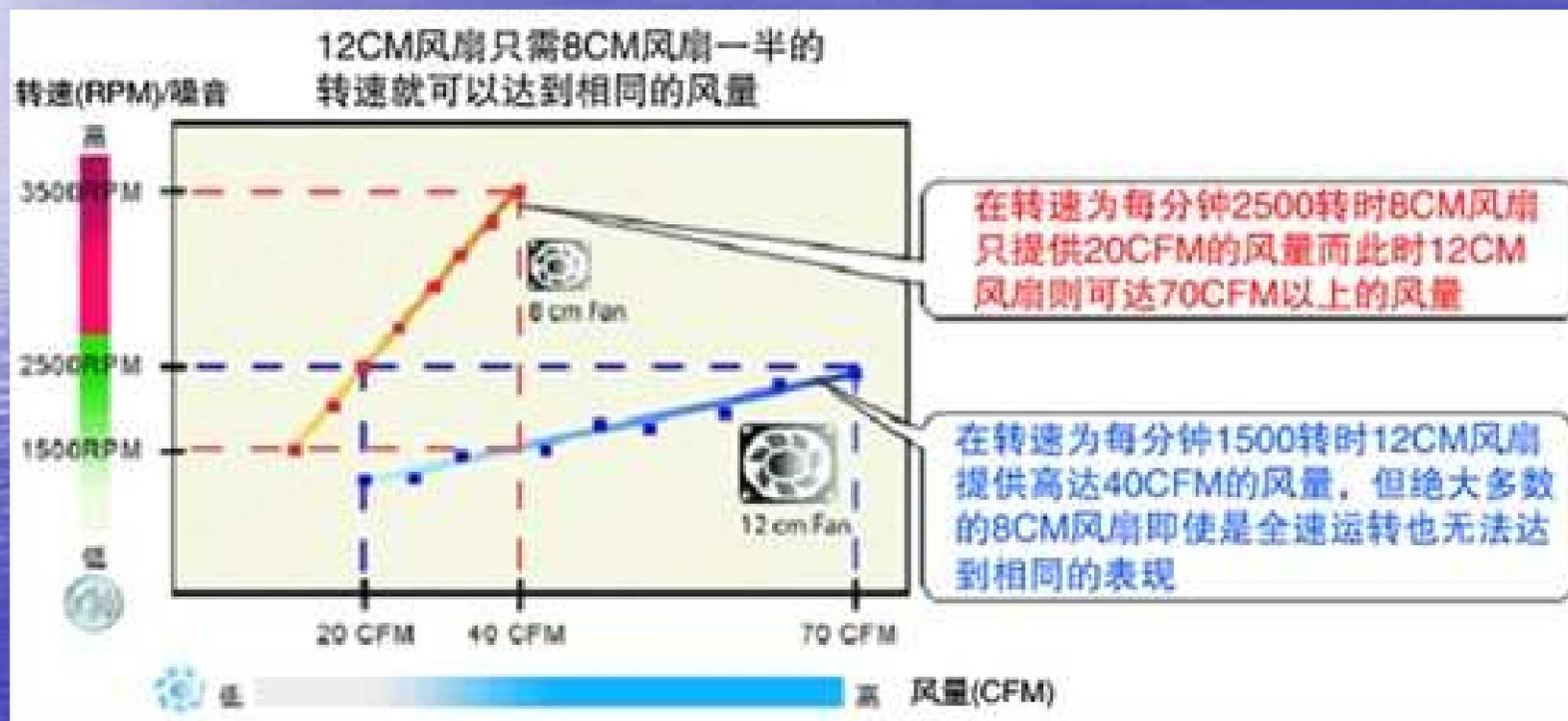
大风车结构



电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

12cm风扇只需要8cm风扇一半的转速就可以达到相同的风量。



电脑开关电源基础知识

• 第二节:电源的作用

1.3 抗电磁干扰 :

主要由EMI电路的作用来实现对电网进来的各种干扰信号的滤除, 及阻止电源内部开关电路形成的高频干扰窜电网影响其它用电设备。主要有传导干扰与电磁辐射。形象的说就是外面的干扰进不来, 里面的干扰出不去。

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

1. ATX电源 (Intel ATX, ATX12V规范) :

ATX规范是1995年Intel公司制定的新的主机板结构标准,是英文(AT Extend)的缩写,可以翻译为AT扩展标准,而ATX电源就是根据这一规格设计的电源。目前市面上销售的家用电脑电源,一般都遵循ATX规范。按外壳尺寸长度差异又细分为PS2 ATX电源,PS3 ATX电源。像常见普通的140-160*150*86mm即是PS2 ATX电源。PS3 ATX电源尺寸100-123*150*86mm。

(L长度*W宽度*H高度 mm)



尺寸
示意

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

2. SFX电源 (Intel SFX, SFX12V规范) :

SFX电源是搭配MICRO机箱 (mini ATX主板) 的电源, 如下照片即是SFX电源。



双风扇



单风扇

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

3. FLEX电源:

如下照片即是FLEX电源, 可供工业电脑,POS机使用。



FLEX
电源

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

4. CFX电源:
工业设备使用。



CFX电源

5. LFX电源:
工业设备使用。



LFX电源

电脑开关电源基础知识

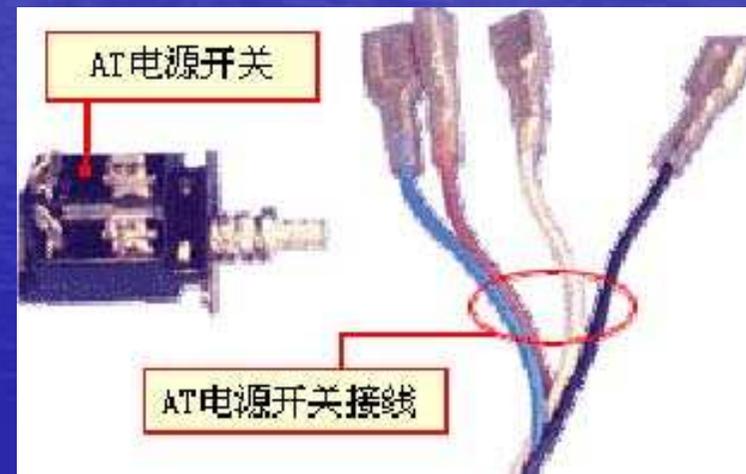
• 第三节:电源的分类

6. AT电源 :

只有+5V、-5V、+12V、-12V4组输出电压。同ATX差异:无+3.3V和+5VSB,机械开关。关机后彻底断电。现已在家用电脑上绝迹,某些工业设备仍有少量在使用。



AT电源



开关及连接线

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

7. EPS服务器电源 (Intel EPS12V规范) :

7.1 安装在普通机箱中的EPS电源服务器是塔式，塔式服务器电源的外观尺寸与普通家用电源一样，多数采用两个8cm或一个大风车（12, 14cm）风扇散热，只是通常功率较大（400W以上），长度稍长（160-180mm）。



服务器电源

电脑开关电源基础知识

• 第三节:电源的分类

7.2 机架式服务器电源应用在机架式服务器机箱中。机架服务器是一种外观按照统一标准设计的服务器，配合机柜统一使用。机架服务器的宽度为19英寸，高度以U为单位（1U=1.75英寸=44.45毫米），通常有1U，2U，3U，4U，5U，7U几种标准的服务器。



1U电源



安装在机架中的1U电源

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

1. 电压:

1.1 输入电压（交流AC）:

输入电压就是市电电压。国内电压是220V，但电网电压并不是时刻稳定在220V，而是有一定的波动。采用被动PFC的电源，可以适应的电网电压一般是在180~264V之间，当电压突然降低到180V以下时，电脑会出现重新启动的现象。部分电源可以承受电压的缓慢下降，甚至电压缓降到180V以下时，也可以正常工作，但此时电源的负载能力也将下降，难以达到额定功率的输出。采用了主动PFC电路的电源，适应电压可以扩大到90~264V，在此区间均可正常使用。需要指出的是，不是所有主动PFC电源，都是宽电压设计。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

1.2 输出电压（直流DC）：

输出电压就是电源输出给电脑使用的直流电压。ATX电源输出的直流电压有+5V, +12V, -12V, +5VSB, +3.3V。同样，电源所输出的直流电压也会有一定的波动。我们允许输出电压有一定的波动，但不能超过INTEL所界定的范围，正电压允许在基准值 $\pm 5\%$ 之内波动，而负电压允许在 $\pm 10\%$ 之内波动，如+5V的正常范围是4.75~5.25V，而-12V的正常范围是-10.8~-13.2V。

输出电压正常允许范围：

+5V:4.75V~5.25V; +12V 11.4V~12.6V; +3.3V:3.14V~3.47V;
+5VSB:4.75V~5.25V; -12V: -10.8V~-13.2V.

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

要求电源在空载、轻载、典型负载与满载状态下，各路输出电压均在允许范围内。当超过此范围，电脑运行就有可能出现问题。输出电压的稳定性，是电源的一个重要指标，但绝不是判断一款电源优劣的唯一指标。只要电源输出在合理的范围内，对电脑配件都不会造成负面影响，这时电压的波动范围在1%和5%的意义是一样的，过分地关注波动的大小是不必要的。但波动的相对大小，侧面反映了电源的负载能力，波动相对越小的电源，其实际的最大输出功率可能越大。相对来说，电压偏高比电压偏低更具有危险性，电压偏低最多引起电脑工作的不正常，而电压偏高则可能烧毁硬件。一些媒体做评测时，喜欢把电压的稳定度提到十分重要的程度，我们不反对，但作为用户，要避免陷入“唯电压论”的误区。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

2. 电流:

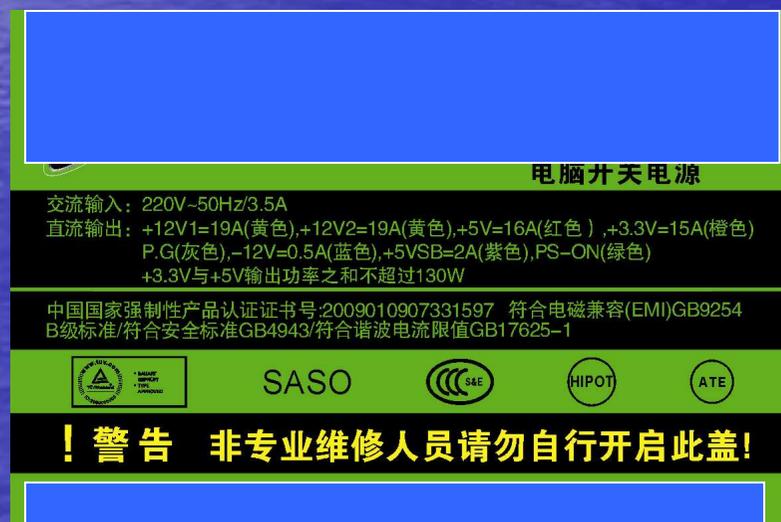
输入端的交流电流并不是个重要的参数。输入端的插线板和电源线是容易被忽视的配件,在选择这两个配件时,一定要注意电线的粗细。功率越高的电源,原则上搭配使用的插线板和电源线的电线需要越粗,因为交流端输入的电流越大。此外,插线板必须是要要求带地线的,一些插线板的地线可能是假的,起不到接地作用,使用无地线的产品,机箱上的静电无法带走,会引起一些问题。

这里主要谈一下输出端的直流电流。符合标准的电源标贴一定要标注额定电流,+5V与+3.3V的联合输出功率。另可以增加标注各路电压的最大直流电流。电脑所需求的功率不是一个恒定的值,而是随运行的程序而变化,当运行大型软件时,需要的电流就大,电源输出的功率就越高。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

电源标贴如果标注了最大电流，每一路输出的电流值不能同时达到最大值，当+5V输出达到最大时，+3.3V就不能达到最大，且两组电压总功率不能超过其联合输出功率。最大电流值，一般遵循INTEL所制定的标准，但工厂也可以根据市场状况灵活调整。在INTEL ATX12V 2.0以上规范中，还定义了“峰值电流”的大小。峰值电流一般要高出最大电流1~2A。



标贴

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3. 功率:

3.1 额定功率（输出）:

电脑电源的额定功率并没有一个统一的定义，各家公司定义都有些差异，一般我们是这么进行阐述的：“环境温度为-5~55度时，电源长时间连续稳定输出的功率”。有几个重要的词汇要解释一下。

环境温度:电源内部的电子元件，有一定的正常工作温度，当超过其工作温度时，电性能就会发生变化，导致电源不能正常工作。

长时间:不是一个小时，也不是一天，而是成千上万个小时。
通常电源寿命:5-10万小时。

电源额定输出功率的计算，每组输出电压 X 每组电流相加即是总功率，负电压取绝对值。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

稳定输出:当电源以额定功率输出时,其他的各项指标,必须在设计标准之内。电源的额定功率是多少,硬件上取决于电路的设计及所使用的元器件的规格。对于比较了解电源的人来说,看几个主要的元件规格,就知道电源的大致功率。

3.2 最大功率:

最大功率通常指电源在极短时间内能输出的功率。这个时间,往往用秒来计算,因此,没有太大的使用价值。一些台湾厂的“最大功率”等同于“额定功率”。最大功率要高出额定功率许多,因此,许多工厂会模糊额定功率,向消费者宣称最大功率,这是不负责任的行为,也是不正当竞争的行为。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3.3 OPP功率:

OPP功率并不是一种功率，而是一个值。它指的是电源的“过功率保护点”。电源可以超负荷地工作，正如人可以超负荷工作一样，但电源的超负荷输出也需要控制在一定范围内，否则，会导致电脑配件以及电源自身的毁坏。工厂往往设定电源在输出到额定功率的1.3到1.6倍之间时，必须关断输出，以免引起故障，电源关断时的功率值，就是OPP功率。比如，一款额定200W的电源，其OPP一般设定在260W~320W之间。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3.4 待机功率:

电脑关机, 如果不关闭插线板电源, 则电源仍然有+5VSB电压存在, 且主板上会有微弱的电流, 此时, 电源会有功率的消耗。此时的功率消耗为待机功率。待机功率的存在是因为+5VSB的存在。除非彻底关闭插线板开关, 否则电源仍然保持有+5V的电压加在主板上。因为关机状态下电源有输出, 因此, 电源会有轻微的发热。待机功率的高低, 与电源的设计和主板上的电流有关。具有节能芯片的电源, 待机功率往往比较低, 当主板上的电流在0.1A时, 待机功率可以做到1W以下, 而非节能电源, 普遍达到5W以上。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3.5 转换效率:

转换效率是节能电源的一个重要指标。电源是一个把交流电转换成直流电的设备,在转换的过程中,电源自身也存在能量消耗。我们希望电源自身的能量消耗尽可能小。电源自身损耗。

$$\text{转换效率} = \frac{\text{输出功率}}{\text{输入功率}} \times 100\%$$

相同电脑配置下,电源自身的消耗功率越小,其转换效率就越高。输入功率决定了我们交纳的电费的多少,转换效率越高,输入功率小,电费就越低。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3.6 功率因数(PF值):

PF是电脑电源中的一个非常重要的参数,中文是功率因数校正,或者叫功率因数调整,简称为PFC,功率因数为PF,为实际功率与视在功率的比值,即:功率因素=实际功率/视在功率。

功率因数表征着电脑电源输出有功功率的能力。功率是能量的传输率的度量,在直流电路中它是电压V和电流A的乘积。在交流系统里则要复杂些:即有部分交流电流在负载里循环传输电能,它称为电抗电流或谐波电流,它使视在功率(电压乘电流)大于实际功率。视在功率和实际功率的不等引出了功率因素,功率因素等于实际功率与视在功率的比值。只有电加热器和灯泡等线性负载的功率因素为1,许多设备的实际功率与视在功率的差值很小,可以忽略不计,而像容性设备如电脑的这种差值则很大。功率因数的高低,不影响用户电费的多少,但对国家节能具有重要意义。影响功率因数高低的重要电路是PFC电路。

电脑开关电源基础知识

• 第四节:电源的基本参数

3.7 纹波与杂讯:

可以这样理解电源实际上就是一个交流变直流的变压器。但事实上输出看似纯净的直流其实还夹杂了不少的周期性以及随机性交流信号。其中周期性的交流信号就被称为纹波,而随机性交流信号便被称为杂讯。纹波以及杂讯会直接影响到用户的稳定使用甚至烧毁配件,因此,INTEL公司对每路输出电压上的纹波有明确的要求。

Dc Output Noise/Ripple

Max.Ripple & Noise Output (mVpp)

| | | | | |
|--------|-------|---------|--------|-------|
| +12VDC | +5VDC | +3.3VDC | -12VDC | +5VSB |
| 120 | 50 | 50 | 120 | 50 |

打个比方, +12V输出的上限为12.6V, 如果叠加上纹波120mV (0.12V), 就是12.72V。如果纹波过大, 叠加后的电压可能达到危险的程度。纹波的大小, 与低压滤波电路的用料有关。当省略了一些滤波电容与电感后, 输出的纹波就可能严重超标。

总结: 以上一些参数, 我们可以用一个简单的公式串起来:
$$PF * EFF = \sum U I$$
交流电压 * 交流电流 * 功率因素 * 电源转换效率=电脑实际消耗功率。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

1. 外壳 (CASE):

1.1 材料:

绝大多数电脑电源使用SECC (电解板) 冲压外壳。极少数厂家也会使用SGCC (镀锌板)。SGCC的成本比SECC低, 但抗氧化能力偏弱。外壳电镀处理, 目前在中高端产品上比较常见。最常见的黑色、银色与金黄色外壳, 是在普通SECC表面分别电镀上一层黑镍、白镍与黄镍。电镀金属镍的外壳, 一是美观高档, 二是抗氧化能力强。

少数个性化的电源外壳, 使用烤漆处理呈现出红色、绿色、蓝色, 但这几种颜色如工艺处理不好较容易脱落, 且成本比电镀金属镍稍高。一些高端电源会使用纯铝, 并在表面进行拉丝处理, 展现一种高档的视觉效果。偶尔有电源局部采用透明亚克力材料的, 其安全性与防辐射能力不太理想。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

1.2 厚度 :

与机箱一样,电源的外壳厚度也存在0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm 和1mm 等几种规格。电源的额定功率越高,自身重量就越重,要求外壳越厚。最常用的规格为0.6~0.8mm,服务器电源通常采用0.8~1mm的钢板,而一些低价电源,会采用0.5mm,甚至以下。太薄的外壳,往往不能承受运输过程中的挤压,货损会比较严重。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

2 线材 :

2.1 线径粗细:

一般来说,不同粗细的电线对电流有不同的承载力,我们使用的电源,DC输出线通常不能比AWG 20号(AWG是UL美规线号,数字越小代表线直径越粗)。如果使用不符合标准的过细电线,轻则发热,重则影响供电甚至烧毁,一定不能忽视!电源上常用的输出线号有22#、20#、18#、16#等几种。但24pin的输出线中,并不是每一根线都要求是20#或者18#,而是混合使用的,这种因为电线中流动的电流有大有小,像PS-ON等信号线,可以采用稍微偏细的线。在检验一根线是否合格时,我们会把电线切开看一看里面的铜丝粗细和根数,并计算每一芯的铜丝的截面积。比如线的规格是0.12*21,表示线中每一根铜丝的直径是0.12mm,一根线中包含有21根,这样我们可以计算出来铜丝的截面积 $0.06 \times 0.06 \times 3.14 \times 21$,大约是0.24平方毫米。标准3C国标电源线线径 $0.75 \text{平方mm} \times 3 \text{根}$ 。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

也可用些公式计算:截面积: $S = \Phi^2 \times 0.7854 \times n$ (Φ 表示单线无师直径, n 表示根数, 0.7854表示常数)。功率越大的电源, 铜丝的总截面积要求越大。

市面上一些劣质电源线里面只有几条铜丝或干脆用铁丝, 外观上有点粗的电源线其实是皮厚, 内部同样是差的假线, 差的电源线会影响传输和会发热, 存在安全隐患。

标准UL安规线材的构成, 面积, 电压, 容许温度, 容许电流

| 绝缘级 线号 | UL 1007 | | | | | UL 1015 | | | | |
|-----------|----------|----------------------|------|------|------|---------|----------------------|------|-------|------|
| | 构成 | 面积 | 工作电压 | 温度 | 容许电流 | 构成 | 面积 | 工作电压 | 温度 | 容许电流 |
| 26AWG | 7/0.16 | 0.13 mm ² | 300V | 80°C | 4A | 7/0.16 | 0.13 mm ² | 600V | 105°C | 6A |
| 24AWG | 11/0.16 | 0.21 mm ² | | | 6A | 11/0.16 | 0.21 mm ² | | | 8A |
| 22AWG | 17/0.16 | 0.35 mm ² | | | 8A | 17/0.16 | 0.35 mm ² | | | 11A |
| 20AWG | 21/0.18 | 0.52 mm ² | | | 10A | 21/0.18 | 0.52 mm ² | | | 14A |
| 18AWG | 34/0.18 | 0.83 mm ² | | | 15A | 34/0.18 | 0.83 mm ² | | | 20A |
| 16AWG | 26/0.254 | 1.29 mm ² | 300V | 80°C | 19A | 26/0.25 | 1.29 mm ² | 600V | 105°C | 26A |
| 14AWG | 41/0.254 | 1.63 mm ² | | | 19A | 41/0.25 | 1.63 mm ² | | | 30A |

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

2.2 长度:

不管是AC电源线, 还是DC输出线, 其长度不是越长越好, 而是够用就行, 特别是DC线, 过长还会有大的压降。电源的DC输出线, 外露长度在350mm是比较合适的。如果做磁盘阵列, 则输出线要适当加长。一些高功率电源, DC线的外露长度往往做到500-600mm, 其实没有太多必要。过长的DC线, 整理起来十分麻烦, 而且还会影响机箱内部的空气流通。AC电源线的长度在1.5米上下比较合适。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

2.3 接口方式：

一些电源的DC输出方式，和传统的有所区别。这是一种可插拔设计，用户可以根据自身的需要灵活搭配。可插拔设计，目前已经是海外市场中高端产品的热门，在国内市场上，如此设计的电源还比较少，但我们已经看到了这种趋势。此种设计方式，需要考虑的结合处的牢固程度，用户在购买此类电源时，需要反复多次试验。不过，此类电源的DC线材成本偏高，建议400W以上电源采用。



可插拔线设计

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

3. 公母座与I/O 开关、切换开关：

所有的电源都有公座，输入220V的交流电压。母座与I/O开关为选配器件。少数CRT 显示器需要接到电源的母座上取电，虽然是连接在电源上，但其电力供应并不是来自电源，仍旧还是220V市电。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

I/O开关是个硬开关,可以关闭市电的输入。115/230V切换开关,可以根据市电电压进行调整,以适应不同国家的用电环境。一些品牌增加了一个输出电源插座,关闭电脑的时候可以切断显示器电源,从而避免了显示器的待机功率消耗。这个接口也可以接打印机,扫描仪等其它电脑外设。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

4. 散热片：

4.1 材料：

绝大多数电源都使用铝作为散热片材料，一是因为成本低，二是因为散热快。部分电源会把铝和铜压在一起做散热片，借用了铜吸热快的特点，无风扇电源多使用铝+铜或全铜。

散热与吸热是两个不同的概念。散热速度是指热量从金属表面散发到空气中的速度，吸热速度是金属吸收热量的速度。铝材的散热快，吸热慢，而铜材散热慢，吸热快。

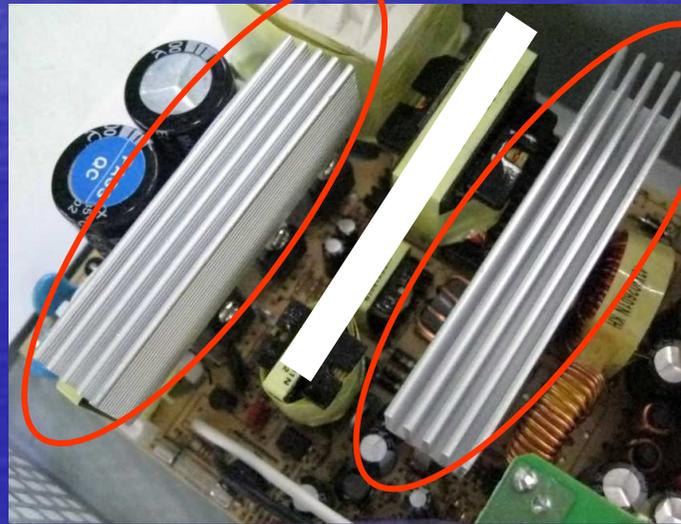
电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

4.2 厚度与大小 :

功率越高的电源,散热片要求越厚,至少要达到2mm以上(通常2~5mm)。散热片的表面积越大,散热效果越好。但不能片面认为散热片越大越好。散热片的大小采用,要根据电源的发热量而定,转换效率高的电源,用不大的散热片就能解决热量问题。

12公分
风扇散热片



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

5. 变压器 :

高频变压器是作为开关电源最主要的组成部分。变压器在电源中有2~3个，半桥线路电源通常有3个变压器：主变压器、驱动变压器与辅助变压器（也叫待机变压器）。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

主变压器的作用是隔离，变压，能量传递。是三个变压器中最最重要的一个。主变压器是重要的功率器件，其使用的规格与功率有关。所谓规格，主要是变压器的磁芯长度与高度，只要是200W以上的电源，其磁芯长度就不得小于EE-28mm；220W级别的，直径可用EE-33mm，250W~300W一般用到ERL-35mm，而300W以上则采用ERL-39mm。变压器高度越高越好，至少要达到电源高度的一半以上。变压器的规格，从表面印刷的数字中可以简单判断出来。如下图，数字中包含有“EER35”，说明磁芯长度为35mm。

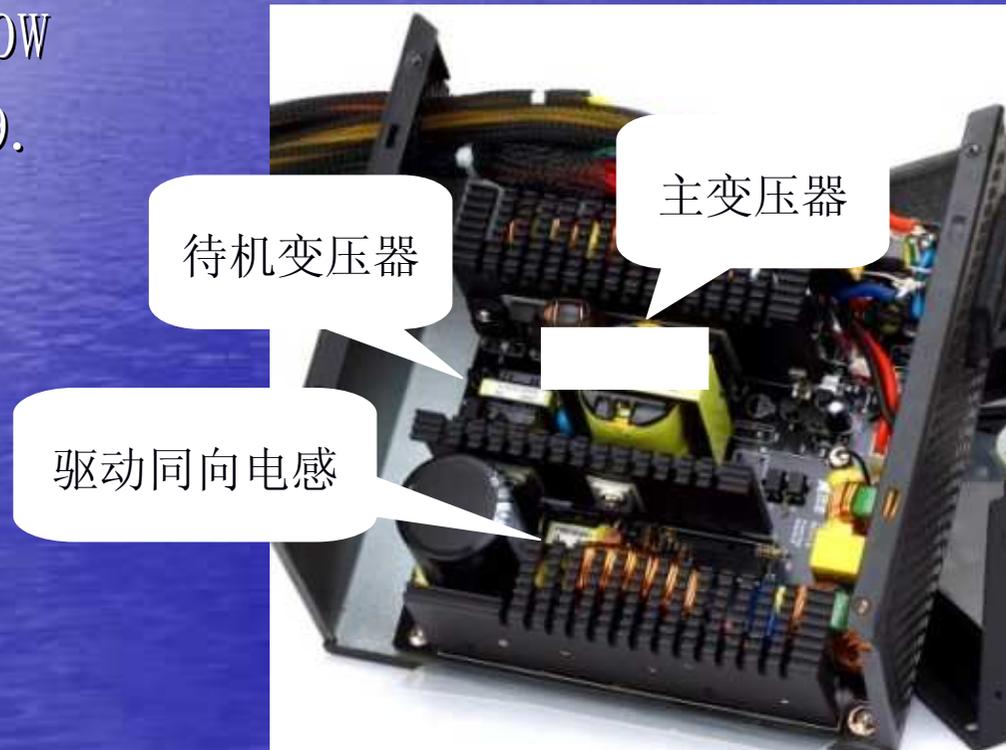
磁芯长度mm



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

正激线路通常有2个变压器:主变压器、辅助变压器(也叫待机变压器)。如下正激线路600W机种.其中一个像变压器EE-13其实是同向电感,作用隔离驱动。300-450W使用ERL-35, 500-600W使用ERL-39.



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

驱动变压器，驱动电感的作用是隔离及驱动开关管的开和关，驱动变压器的磁芯长度一般是16mm。

辅助变压器（待机变压器）的作用是产生+5VSB电压，其磁芯长度一般是16, 19, 22mm。



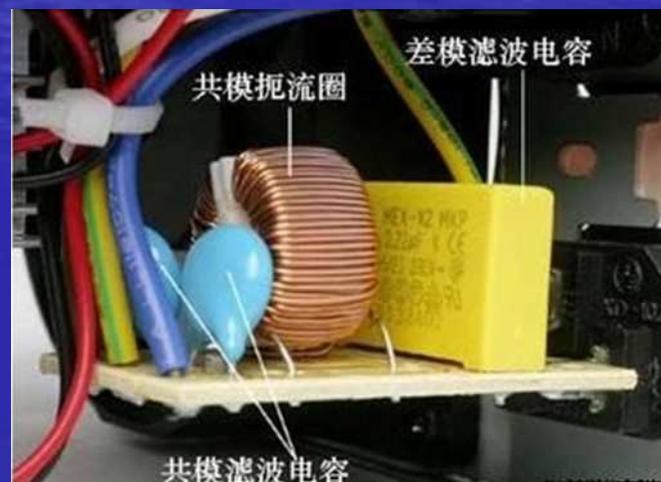
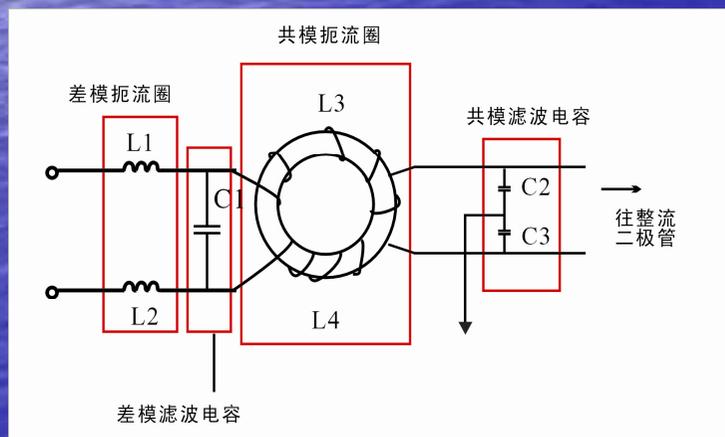
旺旺名：
hfpro宏伟计划

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

6. EMI元件:

任何电源线上的传导干扰信号, 均可用差模和共模信号来表示。差模干扰在两导线之间传输, 属于对称性干扰; 共模干扰在导线与地(机壳)之间传输, 属于非对称性干扰。在一般情况下, 差模干扰幅度小、频率低、所造成的干扰较小; 共模干扰幅度大、频率高, 还可以通过导线产生辐射, 所造成的干扰较大。用于滤除共模、差模干扰的电路原理图, 电源里面设计1~2级EMI(焊接在公座的小板+大板), 即可满足3C认证的要求。高功率多采用两级。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

7. 大电容:

我们习惯上把高压滤波电容叫做大电容。这种电容是铝电解电容。此外,电源上还会其它诸如塑胶, X, Y电容等。电容常用容量单位是微法(μF)。高压滤波电容的容量与功率有着一定的联系。作用:平滑滤波,储能。

一般来说,对于采用了无源PFC或者没有采用PFC电路的半桥线路电源(200V耐压 2颗),额定功率:200W使用330 μF , 250W使用470 μF , 300W使用680 μF , 350W使用820 μF 。

正激线路加主动式PFC(400V耐压 1颗)额定功率:300-350W使用220 μF ; 400W使用330 μF ; 450-500W使用390 μF ; 550-600W使用470 μF 。

总之,以上可适用大部分电源功率的识别参考值,针对不同线路设计,不同输入电压范围大电容的容量可能会跟上述有细微差异。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

8. 整流桥堆:

作用将交流电转换成直流电，可以通过整流桥实现，也可以用四个二极管实现。额定250W 以上电源，多采用整流桥堆。



4个二极管



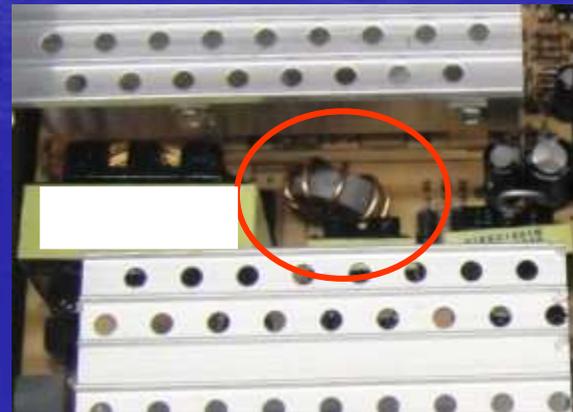
整流桥堆

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

9. 磁放大器 :

磁放大器就是非晶体。磁放大器和其他磁性元件一样，在它的线圈里总是装有磁芯，它的核心是一个由非晶合金制成，具有矩形磁滞回线的环形磁芯，它不能提升电源功率，但可改善电源输出电压的稳定性。根据磁芯在生产过程中所使用的金属材料不同，可分为铁基非晶和钴基非晶，铁基非晶的特性较钴基非晶要差，但成本低，所以国内电源上普通都是使用铁基非晶。在大多数情况下只有一组线圈是用来控制电流的，磁放大器铁芯具有低磁性损耗，易饱和的特性。其工作原理可以描述成类似高速开关的晶体管，只要扼流线圈一受磁开关就断开，电流就不能输出，一旦磁芯材料达到饱和开关就接通，电流即开始输出。

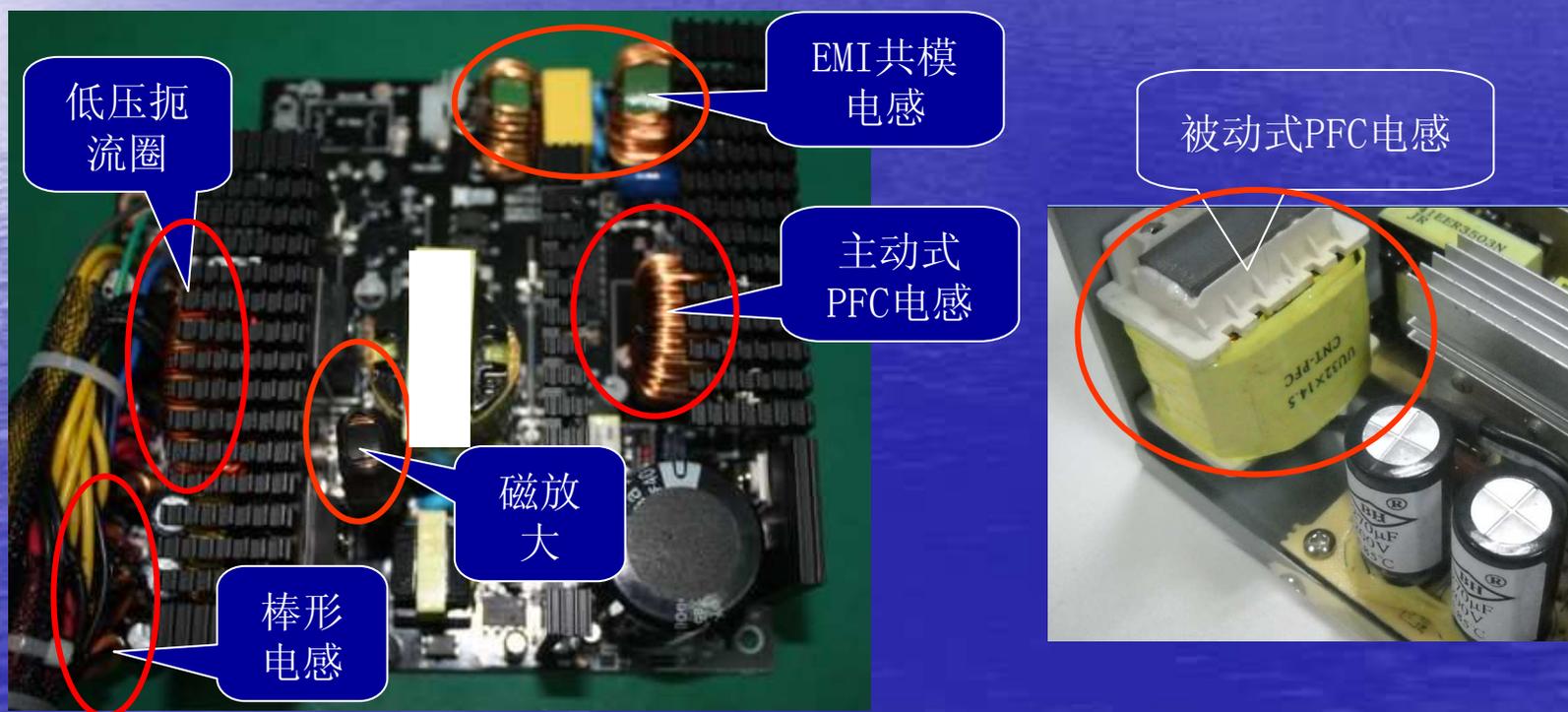


电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

10. 电感 :

电感在电源中被大量采用,如PFC电感、EMI共模电感,低压扼流圈、棒形电感等。作用:抗干扰,滤波,储能。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

11. 开关管, 整流管:

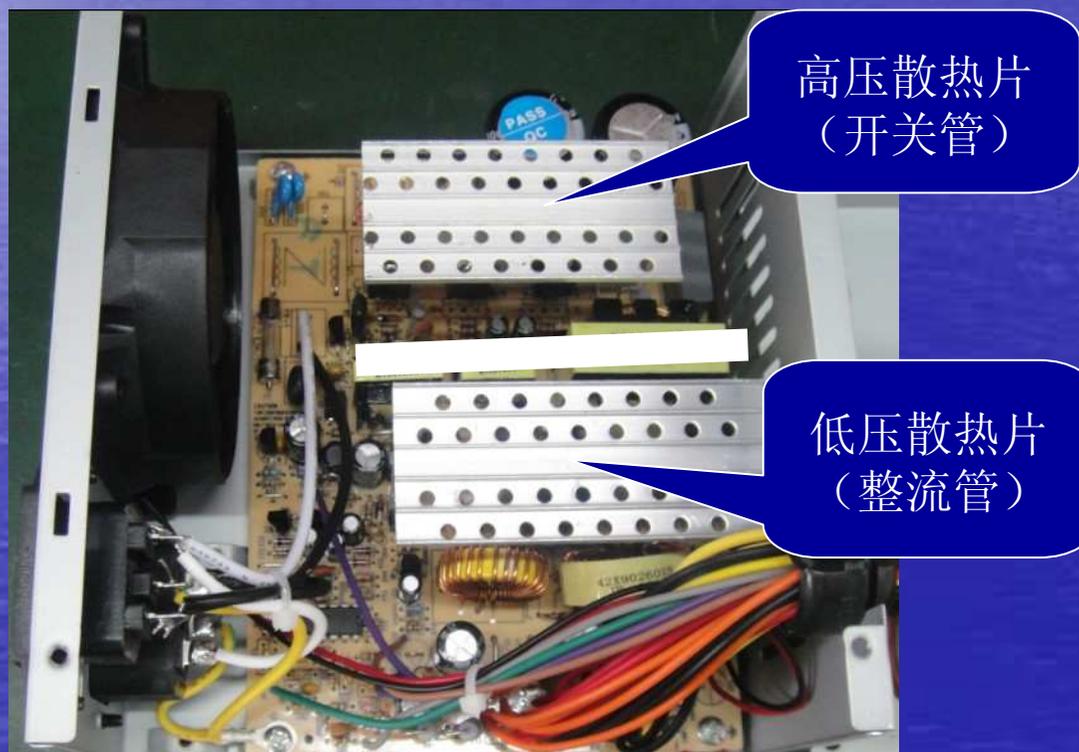
半桥电源中通常有2片十分明显的散热片, 靠近大电容的散热片, 通常叫高压散热片, 锁的是2-3颗开关管, 靠近低压区的散热片上, 锁的是3颗整流管。

开关管与整流管是与功率相关的重要元件。内行可以看开关管的型号判断电源的功率。通常半桥线路: 250W以下的功率多采用13007; 300W电源多采用13009。整流管有三颗, 分别对应+5V、+3.3V、+12V, 通过观察其型号, 我们可以大致判断每一路的电流, 常见的型号有2045、3040、3045、6045, 12C20 16C20等, 如2045 20表示最大正向电流20A, 45表示耐压45V。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

开关管与低压整流的整流管，在工作的时候发热量比较大，因此是需要直接锁在散热片上来帮助散热。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

12. 压敏电阻 :

压敏电阻作用是对电源提供瞬间大电流保护，通俗来说就是防雷击保护。电脑电源常用规格7D271或7D471，当加在两端的电压超过及规格值时，压敏电阻就会被击穿，从而保护电源其它电路以及电脑配件的安全。所以它的原理基本和家用保险丝类似，使用自我熔断方式切断瞬间大电流。通常7D271使用2 颗，并联在两个大电容两端；7D471使用在交流火线L及零线N两端。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

13. 热敏电阻 :

电源常用的热敏电阻是负温度系数 (NTC) 的, 运用在交流电路的热敏电阻作用是减少电源开机瞬间给大电容充电的电流。常用规格: SCK053, 056, 2R58, 2R512 (05, 2R5表示电阻 5, 2.5 Ω , 3, 6, 8, 12表示电流3A, 6A, 8A, 12A)。也有使用在风扇温度控制电路的负温度系数热敏电阻, 作用是感受温度变化, 阻值变化, 通过电路来控制风扇转速, 常用规格: TTC050, 103, 104 (050表示50 Ω , 103表示10K Ω , 104表示100K Ω)

热敏电阻

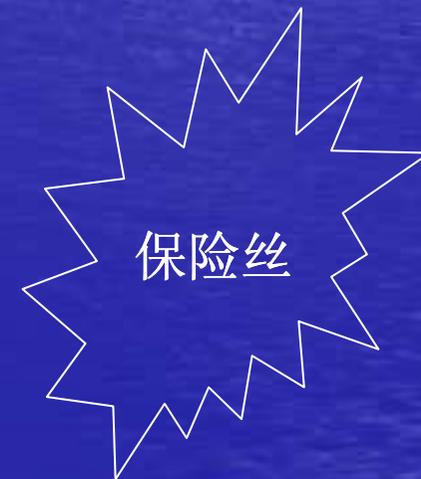
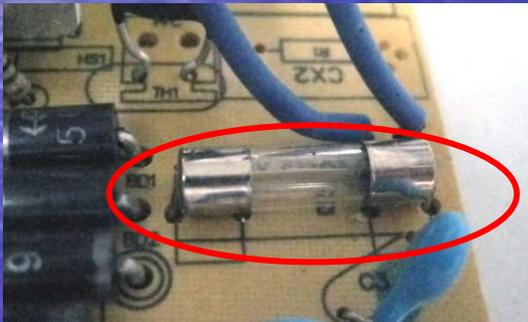


电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

14. 保险丝:

保险丝担负着电流把关的工作，电流量一旦超过保险丝的承受范围，保险丝就会先行烧毁造成断路，避免其它元器件受到伤害。做工良好的电源，会在保险丝外面包裹一层热缩套管，避免保险丝烧毁时候爆开的碎片飞溅。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

15. 风扇:

风扇使用+12V 电压, 电流多在0.1A~0.3A 之间, 消耗的功率不大。

风扇是电源中比较容易出故障的元件。我们经常遇到风扇润滑油干涸而导致电源毁坏的情况。

大叶片的风扇, 由于能够在降噪和散热之间取得良好的平衡, 因此12~14cm被广泛采用。常用的规格有4015, 4020, 6010, 6020, 8015, 8025, 12025, 14025。前面2~3数字表示风扇的长度, 后两位数字表示风扇的厚度, 单位:毫米mm。

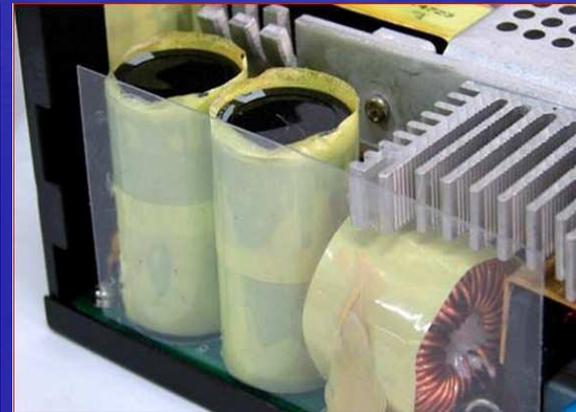


电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

16. 辅料 :

电源中还会用到很多辅助材料,起到安全等作用。部分电源的外壳上会贴黄色的胶带,电源PCB板上的一些元件外壳之间的距离非常近,在使用时可能产生高压打火,贴上胶带可以防止高压打火。一些电容和电感外面,也会包裹一层胶带,是为避免元件之间的相互接触,此外,电源里面也有一些麦拉片,其作用与胶带一样绝缘,隔离。一些元件,还需要点黄胶固定。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

17. 节能芯片:

社会、家庭和办公室中的各种装置的待机损耗已成为污染的重要来源。通常，电源、显示器、打印机、传真机等家电产品的能量消耗都有两种截然不同的模式：即运行模式和待机模式。运行模式时，在保证同样系统性能的前提下，可以通过降低各部分能耗来实现节能。而待机模式则有所不同，这些电路中的唤醒单元是永久供电的，以便随时准备使整个系统重新运行。

对于任何由墙式电位插座供电的装置，待机模式的功耗目标为1W。传统的办法是断开负载而保持电源运行，即禁止模式，但此时系统的泄漏功率难以消除。电脑电源中采用电源管理芯片（节能芯片），可实现低的待机功耗。

电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

节能芯片位于待机变压器附近，很小的一点，不太容易看到。节能芯片是判断一款电源是否符合节能标准的重要元件。如果一款电源标称自己是节能电源却没有节能芯片，那一般是在弄虚作假。



电脑开关电源基础知识

• 第五节:电源常用的材料

18. 电源安规材料:

输入公座、输出母座、I/O开关、电压切换、风扇、麦拉片、保险丝、X电容、Y电容、热敏电阻、压敏电阻、光藕、变压器、交流AC黑白线、3.96Pin插座、直流DC输出线材、PCB板。

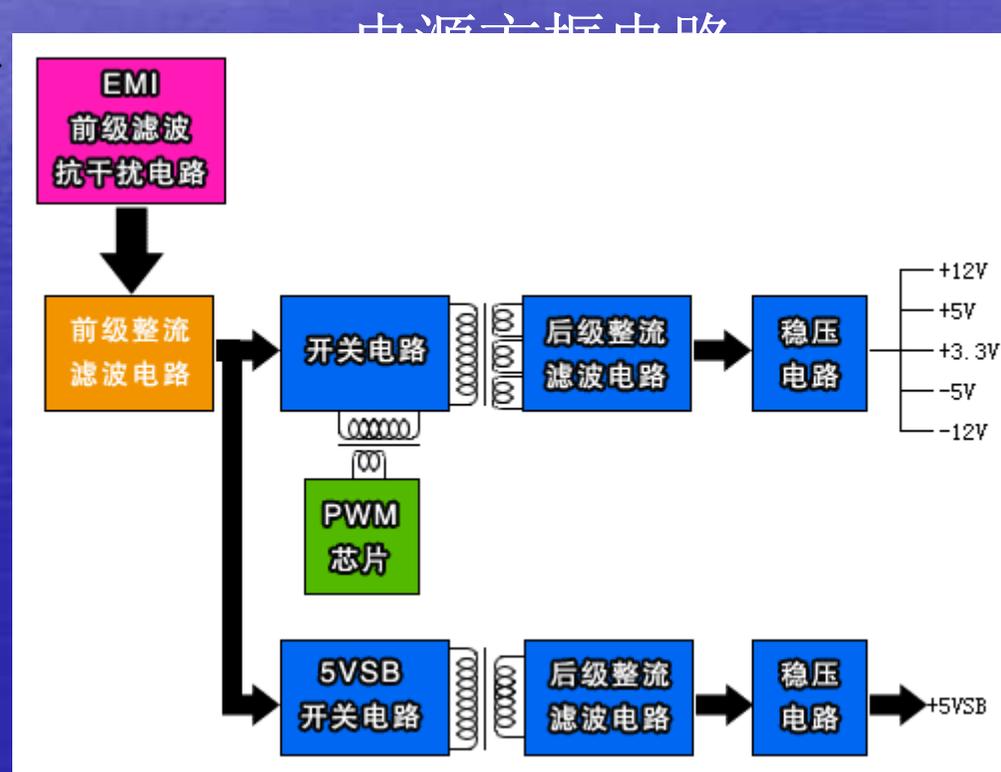
安规材料因不同国家安规要求有些小的差异，通常一致的要求是要按当时报备的厂商及规格来使用，如需新增供应商则需向安规机构申报。

电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

1. 电源的基本工作原理:

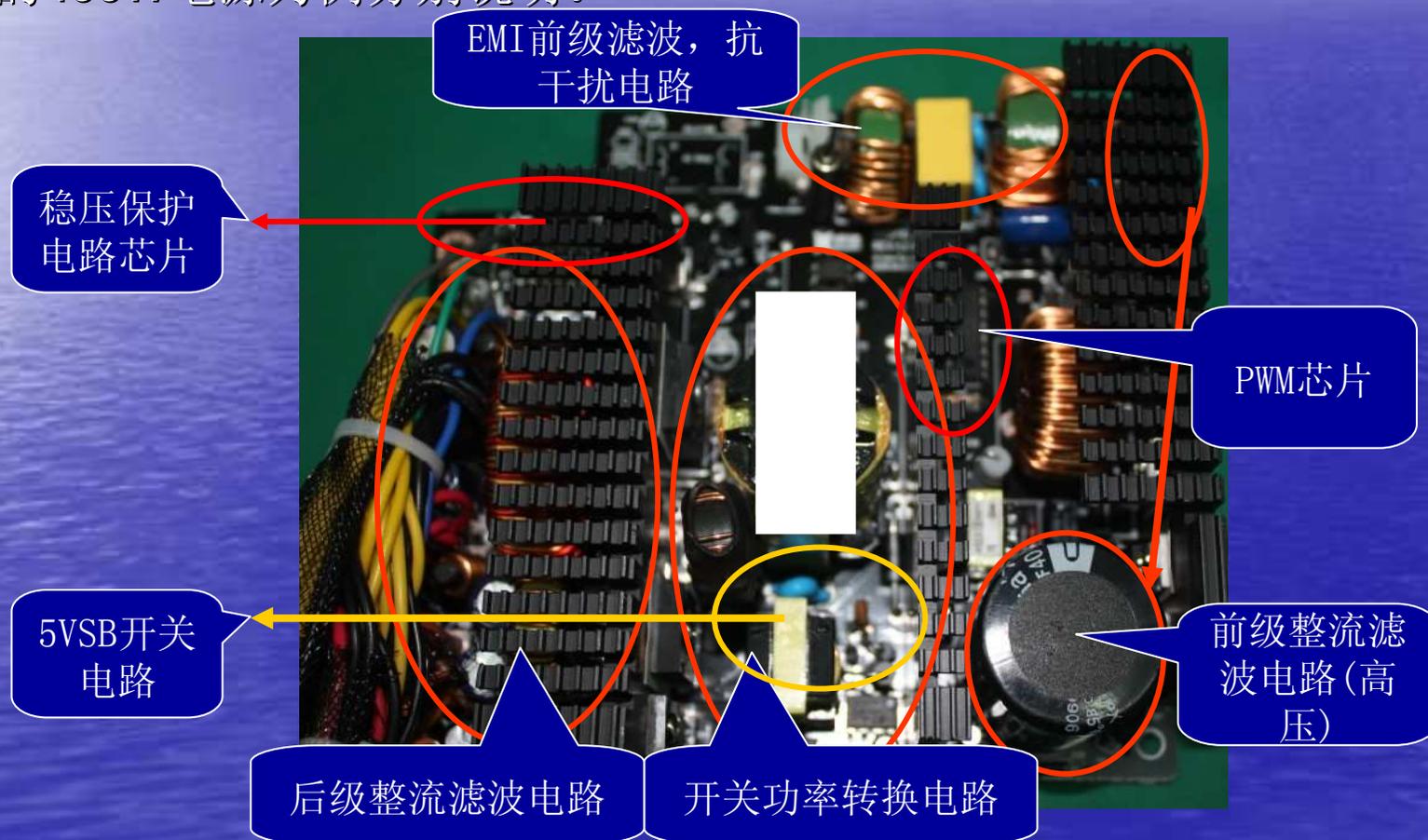
电源工作的原理: 当市电进入电源后, 先经过EMI电路共模及差模线圈和X,Y电容滤波去除高频杂波和干扰信号, 然后经过整流和滤波得到高压直流电。接着通过开关电路把直流电转为高频脉动直流电, 再送高频开关变压器降压。然后滤除高频交流部分, 这样最后输出供电脑使用相对纯净的低压直流电。



电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

电源内部的电路,按照功能,可以划分为几个大的模块。下图以正激线路的400W电源为例分别说明。

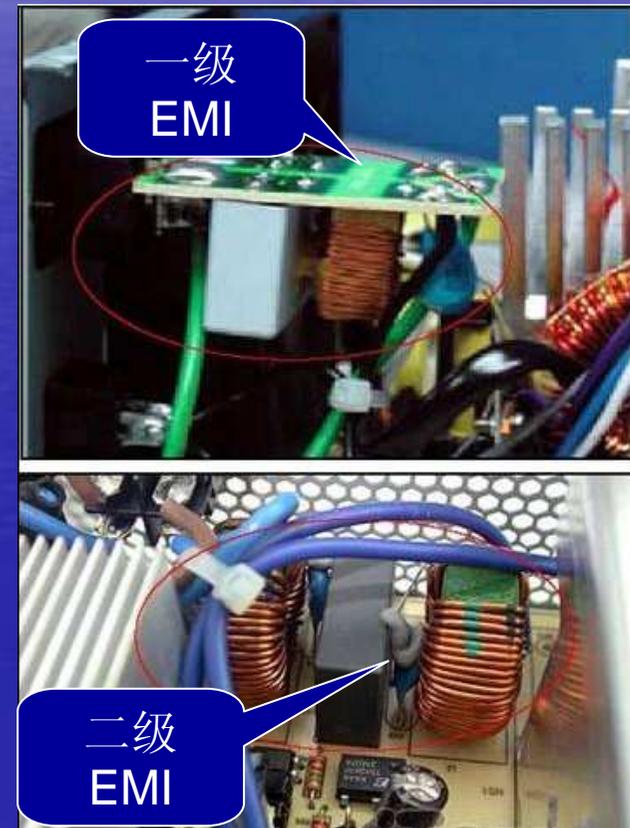


电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

2. EMI电路:

电源的EMI滤波部分主要是为了滤除外界的突发脉冲和高频干扰同时将其自身产生的电磁传导与辐射削减到最低。较好的电源其EMI部分通常采用两部分，一部分在公座上加一块EMI小板，通常叫一级EMI；另一部分则做在PCB板上，通常叫二级EMI。

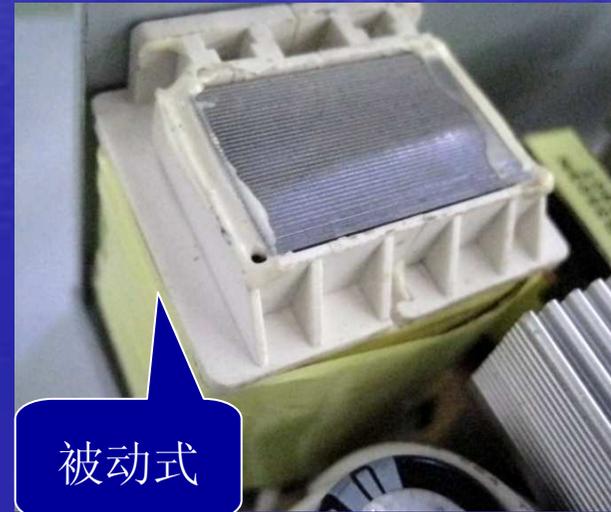


电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

3. PFC电路: (分被动式、主动式两种)

被动式PFC一般采用电感补偿方法使交流输入的基波电流与电压之间相位差减小来提高功率因数。PFC会产生噪声的原因。从原理上讲,在对电流和电压补偿的过程中,始终进行着充放电的过程,因而产生了磁场,最终会和周边的金属元件产生震动进而发出噪音。但是,在消除噪音的手段中,安装是否得当也是对静音效果影响较大的因素。目前被动式PFC的功率因数只能达到0.7~0.8左右。被动式又叫无源PFC。



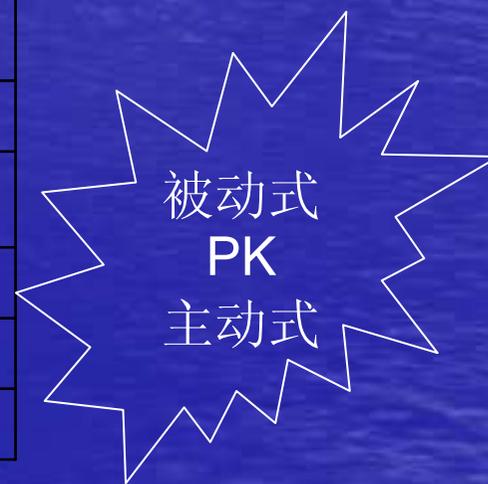
电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

主动PFC电路与被动PFC存在着很大的不同。由于采用了高集成度的控制器IC,使得采用主动PFC的电源的适应电压可以宽至90~264V,并且能够达到0.99以上的功率因数。

采用控制器IC还有一个很大的优点:输出的纹波非常小,因此可以使用容量较小的高压滤波电容。主动PFC又叫有源PFC。下表是被动式与主动式PFC的主要特点对比。

| | 被动PFC | 主动PFC |
|-----------|------------|-------------|
| 功率因素(PF值) | 0.7~0.8 | 0.9~0.99 以上 |
| 电路组成 | 电感 | IC、线圈,开关管 |
| 电压适应范围 | 180~264Vac | 90~264Vac |
| 成本 | 低 | 高 |
| 重量 | 重 | 轻 |



电脑开关电源基础知识

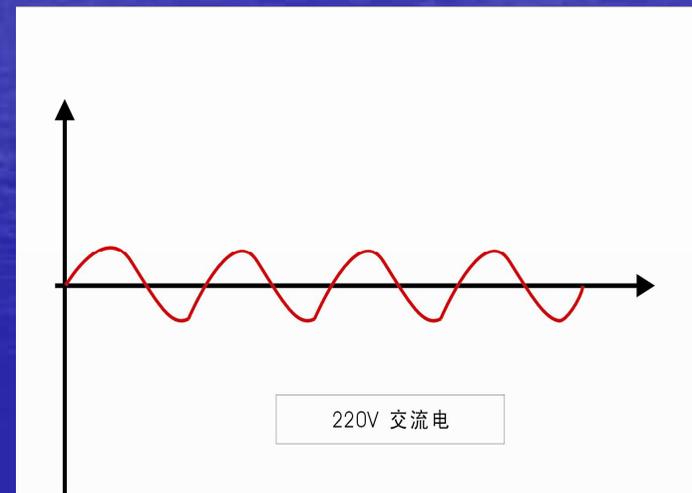
• 第六节:电源基本电路

4. 前级高压整流滤波电路:

图中显示的是一个典型的前级高压整流滤波电路。经过EMI电路，送入桥堆（或4个二极管）进行整流，也就是将220V交流市电转换成300V直流电。通常此部分工作都由桥式整流二极管和两个高压200V的电解电容组成。



前级高压整流滤波电路

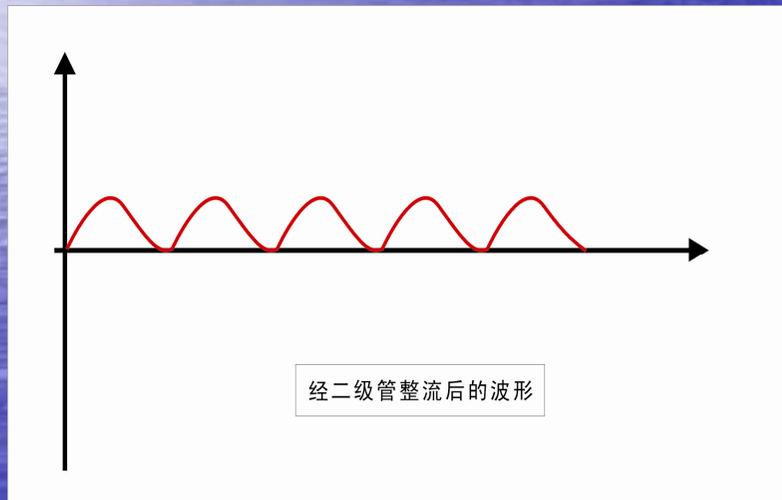


220V交流电的波形

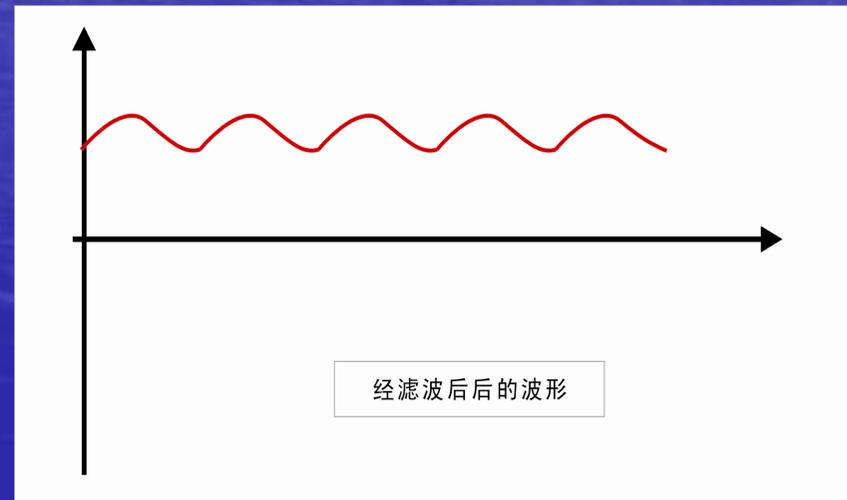
电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

经过桥式整流二极管整流后,电压波形呈以下的形状。不过此时得到的电压仍然存在较大的起伏,这就必须使用高压滤波电容进行平滑滤波,将波形修正为起伏较小的波形。



经二极管整流后的波形



经大电容滤波后的波形

电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

5. 开关电路:

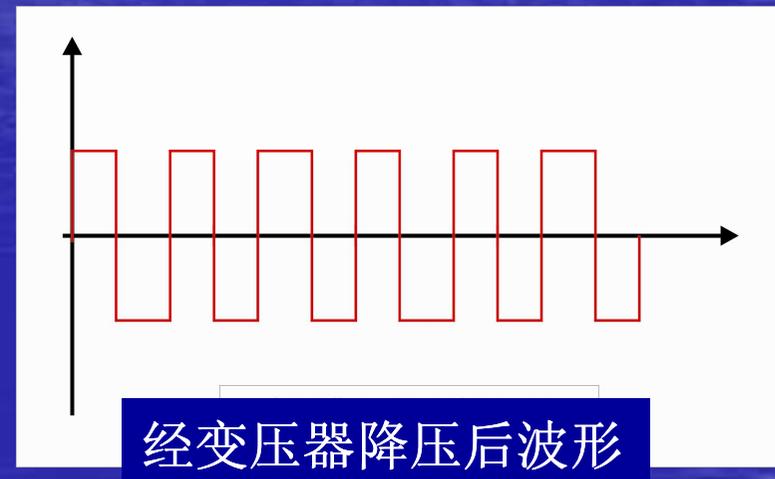
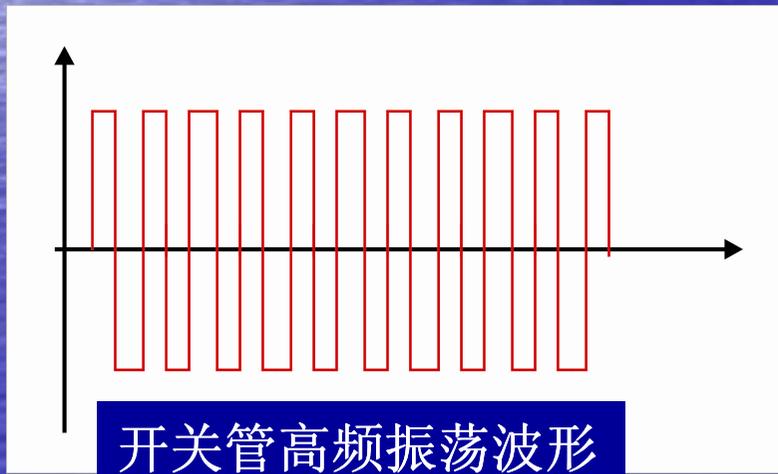
接下来的过程是将高压整流滤波电路产生的高压直流电变成高频脉冲直流电，送到主变压器降压，变成低频脉冲直流电。这个过程是由开关电路和变压器完成的。开关电路的原理是由开关管和PWM（Pulse Width Modulation脉冲宽度调节）控制芯片构成，振荡电路，产生高频脉冲。

我们来看一下这个过程：经过高压滤波电容初步稳压的“电”兵分两路，一路送往5VSB电压生成电路，另一路则送往我们熟悉的12V、5V、3.3V电压生成电路。由于前者电压为待机电压，而后者只有开机才能供电，因此这两部分电压被分成两路分别生成。

电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

下面进入开关电源的核心部分。此部分的原理是通过PWM控制芯片或简单的自激振荡电路通过变压器耦合的方式来精密控制负责功率生成部分的开关电路，再由开关电路通过变压器耦合的方式将功率传递给后级的整流、滤波电路。由于此部分电路电流的数值和变化频率很大，因此关键部件发热量极大，必须使用散热片。通常前端高压高压的散热片上固定开关电路的开关管；而后端低压的散热片上则固定后级整流电路中的整流管。

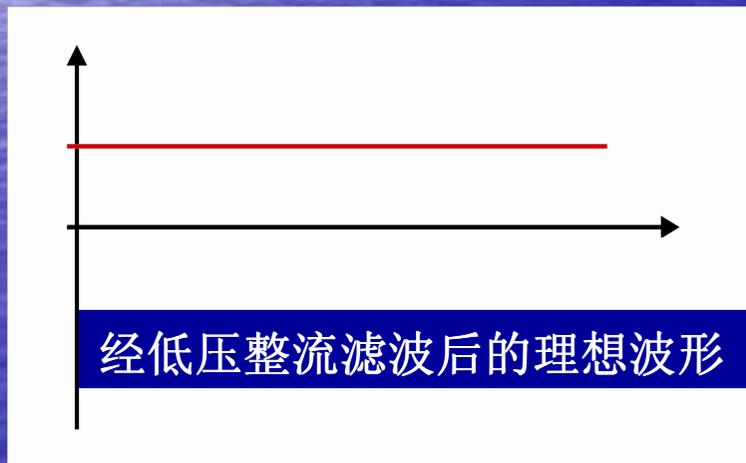


电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

6. 低压整流滤波电路:

最后，低频脉冲直流电经过二极管（肖特基或快速二极管）整流后，再由电解电容滤波，这样，输出的就是不同电压的稳定的电流了。由于这里电压已经很低了，所以尽管电容容量很大，通常有1000uF、2200uF、3300uF等，但由于不需要很高的耐压值，所以电容体积很小。到最后，稳压电路将最后的直流电压调整为所需要的各种电压，供给各种不同的电脑配件使用。



电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

7. 控制电路(PWM, 保护芯片) :

部分目前市场上常用的控制IC简单介绍:

半桥线路:

KA7500B+LM339 (TL494+LM339); KA7500B+7510; 伟诠
WT7520 (东方腾EST7502); 台湾崇茂的SG6105;

正激线路:

ST意法半导体或ON安森美 3843+台湾点晶PS222; 台湾虹冠
CM6800+台湾点晶PS224; +5VSB电路 PI TNY278PN节能IC

电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

8. 电脑电源保护功能:

电源的保护功能, 主要包括过压保护 (OVP)、欠压保护 (UVP), 过流保护 (OCP)、过功率保护 (OLP)、短路保护 (SCP)、过热保护 (OTP)、防雷击保护。

- * 过压保护: 输出的直流电压偏高时, 控制IC会检测到电压的异常, 启动保护, 关闭输出。
- * 欠压保护: 输出的直流电压偏低时, 控制IC会检测到电压的异常, 启动保护, 关闭输出。
- * 过流保护: 输出电流过大时, 可能导致配件的损毁。电流突然变大时, 电源会关闭输出。
- * 过功率保护: 负载太重时, 一些性能指标会超过合理范围, 对配件以及电源本身都会有伤害, 电源会关闭输出。

电脑开关电源基础知识

• 第六节:电源基本电路

- * 短路保护: 当电源输出端有短路时, 电源会关闭输出。
- * 过热保护: 电源散热不良时, 内部温度升高, 会影响电源的正常使用, 电源会保护。
- * 防雷击保护: 雷雨天气, 当电网中有感应雷电时, 电源会吸收掉瞬间高压尖峰, 保护电路及电脑配件。



旺旺名:
hfpro宏伟计划

电脑开关电源基础知识

资料制作者QQ: 1007470452; 旺旺: hfpro宏伟计划
邮箱: hfpro@163.com
交流QQ 1群: 94964603 2群: 73269165 欢迎大家入群。

结束，谢谢大家！