

# 电源

发电机能把机械能转换成电能，干电池能把化学能转换成电能。

发电机、电池本身并不带电，它的两极分别有正负电荷，由正负电荷产生电压（电流是电荷在电压的作用下定向移动而形成的），电荷导体里本来就有，要产生电流只需要加上电压即可，当电池两极接上导体时为了产生电流而把正负电荷释放出去，当电荷散尽时，也就荷尽流（压）消了。干电池等叫做电源。通过变压器和整流器，把交流电变成直流电的装置叫做整流电源。能提供信号的电子设备叫做信号源。晶体三极管能把前面送来的信号加以放大，又把放大的信号传送到后面的电路中去。晶体三极管对后面的电路来说，也可以看做是信号源。整流电源、信号源有时也叫做电源。

电源是向电子设备提供功率的装置，也称电源供应器，它提供计算机中所有部件所需要的电能。电源功率的大小，电流和电压是否稳定，将直接影响计算机的工作性能和使用寿命。计算机电源是一种安装在主机箱内的封闭式独立部件，

它的作用是将交流电通过一个开关电源变压器换为 5V, -5V, +12V, -12V, +3.3V 等稳定的直流电，以供应主机箱内系统版，软盘，硬盘驱动及各种适配器扩展卡等系统部件使用。通俗来讲就是，一个电源坏了，另一个备份电源代替其供电。可以通过为节点和磁盘提供电池后备来增强硬件的可用性。HP 支持的不间断电源（UPS），如 HP PowerTrust，可提防瞬间掉电。磁盘与供电电路的连接方式应使镜像副本分别连接到不同的电源上。根磁盘与其相应的节点应由同一电源电路供电。特别是，群集锁磁盘（当重组群集时用作仲裁器）应该有冗余电源，或者，它能由群集中节点之外的电源供电。HP 代表可提供关于群集的电源、磁盘和 LAN 硬件布局方面的详细信息。目前许多磁盘阵列和其他架装系统含有多个电源输入，它们应部署为设备上的不同电源输入连接到带有两个或三个电源输入的独立电路设备上，这样，一般情况下，只要出现故障的电路不超过一个，系统就能继续正常运行。因此，如果群集中的所有硬件有 2 个或 3 个电源输入，则要求至少有三个独立的电路，以确保群集电路设计中没有单点故障。

## 性能指标

优质的电源一般具有 FCC、美国 UL 和中国长城等多国认证标志。这些认证是认证机构根据行业内技术规范对电源制定的专业标准，包括生产流程、电磁干扰、安全保护等，凡是符合一定指标的产品在申报认证通过后，才能在包装和产品表面使用认证标志，具有一定的权威性。

## 工作原理

开关电源的工作过程相当容易理解，在线性电源中，让功率晶体管工作在线性模式，与线性电源不同的是，PWM 开关电源是让功率晶体管工作在导通和关断的状态，在这两种状态中，加在功率晶体管上的伏-安乘积是很小的（在导通时，电压低，电流大；关断时，电压高，电流小）/功率器件上的伏安乘积就是功率半导体器件上所产生的损耗。

与线性电源相比，PWM 开关电源更为有效的工作过程是通过“斩波”，即把输入的直流电压斩成幅值等于输入电压幅值的脉冲电压来实现的。脉冲的占空比由开关电源的控制器来调节。一旦输入电压被斩成交流方波，其幅值就可以通过变压器来升高或降低。通过增加变压器的二次绕组数就可以增加输出的电压值。最后这些交流波形经过整流滤波后就得到

直流输出电压。

控制器的主要目的是保持输出电压稳定，其工作过程与线性形式的控制器很类似。也就是说控制器的功能块、电压参考和误差放大器，可以设计成与线性调节器相同。他们的不同之处在于，误差放大器的输出（误差电压）在驱动功率管之前要经过一个电压/脉冲宽度转换单元。开关电源有两种主要的工作方式：正激式变换和升压式变换。尽管它们各部分的布置差别很小，但是工作过程相差很大，在特定的应用场合下各有优点。[1]编辑本段电源分类

#### 普通电源

又可细分为：开关电源、逆变电源、交流稳压电源、直流稳压电源、DC/DC 电源、通信电源、模块电源、变频电源、UPS 电源、EPS 应急电源、净化电源、PC 电源、整流电源、定制电源、加热电源、焊接电源/电弧电源、电镀电源、网络电源、电力操作电源、适配器电源、线性电源、电源控制器/驱动器、功率电源、其他普通电源、逆变电源、参数电源、调压电源、变压器电源。

#### 特种电源

特种电源又可细分为：岸电电源、安防电源、高压电源、医疗电源、军用电源、航空航天电源、激光电源、其他特种电源。

特种电源即特殊种类的电源。所谓特殊主要是由于衡量电源的技术指标要求不同于常用的电源，其主要是输出电压特别高，输出电流特别大，或者对稳定度、动态响应及纹波要求特别高，或者要求电源输出的电压或电流是脉冲或其它一些要求。这就使得在设计及生产此类电源时有比普通电源有更特殊甚至更严格的要求。特种电源一般是为特殊负载或场合要求而设计的，它的应用十分广泛。主要有：电镀电解、阳极氧化、感应加热、医疗设备、电力操作、电力试验、环保除尘、空气净化、食品灭菌、激光红外、光电显示等。而在国防及军事上，特种电源更有普通电源不可取代的用途，主要用于：雷达导航、高能物理、等离子体物理及核技术研究等。

#### 特种电源的几种类型

##### 1、雷达发射机用的高压电源

在现代雷达发射机中，用行波管（TWT）作为微波功率放大器件占有很大的比例，作为高功率部分，它的可靠性与技术指标如何，对雷达发射机乃至整个雷达有着直接的影响。而支撑着行波管的高压电源（系统）更显得至为重要。开关电源技术作为一种高频、高效电力电子技术，随着电子元器件、产品的不断更新，大功率器件的更新换代，大功率开关电源技术得到了发展。雷达行波管用高压开关电源，可采用全桥谐振 PWM 调制方式，大功率开关器件采用先进的 IGBT 模块及先进可靠的驱动电路，使得电源的整体性能良好，稳定度好，并且具有各种保护功能。

工作原理：将 50Hz 三相 380V 通过电网滤波器，经整流及滤波得到 500 多伏的直流电压，供给串联谐振变换器。由于本电源输出高达 20kV，为了减轻变压器的设计难度以及减小高压整流二极管的耐压值、提高电源的可靠性，采用变压器两个次级分别全桥整流，然后叠加输出。全桥变换器由四个 IGBT、一个高频变压器及整流电路组成。控制电路提供两对彼此绝缘、相位相差 180° 的脉冲输入到 IGBT 驱动电路，控制 IGBT 的通断。将直流电压变换成为交变的 20kHz 脉冲电压，经变压器及全桥整流和滤波电路，得到几十 kV 的电压。

##### 2、电子束焊机用大功率高压电源

电子束焊接因具有不用焊条、不易氧化、工艺重复性好及热变形量小的优点而广泛应用于航空航天、原子能、国防及军工、汽车和电气电工仪表等众多行业。电子束焊接的基本原理是

电子枪中的阴极由于直接或间接加热而发射电子,该电子在高压静电场的加速下通过电磁场的聚焦就可以形成能量密度极高的电子束,用此电子束去轰击工件,巨大的动能转化为热量,使焊接处工件熔化,形成熔池,从而实现对工件的焊接。

高压电源是设备的关键技术之一,它主要为电子枪提供加速电压,

其性能好坏直接决定电子束焊接工艺和焊接质量。电子束焊机用高压电源与其它类型的高压电源相比,具有不同的技术特性,技术要求主要为纹波系数和稳定度,纹波系数要求小于1%,稳定度为 $\pm 1\%$ ,甚至纹波系数小于0.5%,稳定度为 $\pm 0.5\%$ ,同时重复性要求小于0.5%。以上要求均根据电子束斑和焊接工艺所决定。电子束焊机用高压电源的操作是必须与有关系统进行连锁保护,主要有真空连锁、阴极连锁、闸阀连锁、聚焦连锁等,以确保设备和人身安全。高压电源必须符合 EMC 标准,具有软起动功能,防止突然合闸对电源的冲击。

这种电源由于功率大(达30kW),输出电压高(150kV),工作频率较高(20kHz),而对稳定精度、纹波及电压调节率均有较高的要求。选用先进的三相全控可控整流技术、大功率高频逆变器,用新型功率器件 IGBT 作为功率开关。三相全控可控整流和逆变器各自采用独立的控制板,IGBT 驱动采用进口厚膜驱动电路,加上输入电网滤波器和平波电抗器及电容组成的滤波电路。使电源的功率变换部分具有较好的技术先进性和良好的功率变换性。

高压部分:高压变压器磁芯采用最新的非晶态材料,

采用独特的高频高压绕制工艺,双高压变压器叠加工作。先进的整流和合理的倍压电路以及高压均压技术保证高压电源的高压部分稳定可靠,反馈及高压指示信号用精密的分压器,由高压输出端直接采样,保证电源有很高的稳压精度、电压调整率和准确可信的高压测量精度。采用合理的高压滤波技术,保证电源有良好的纹波。高压部分放在一个油箱内。

### 3、高压脉冲电源

在雷达导航设备中,其发射部分一般都需要一高电压、窄脉冲、不同重复频率的高功率脉冲源。这种高功率脉冲源一般通过一个高压电源将市电升为几千伏至几十千伏直流高压,然后由一个调制器将直流高压调制为所需脉宽及频率的脉冲源以供发射管使用。

脉冲源主要由高压电源及调制器部分组成,高压电源采用开关稳压电源,调制器采用半导体器件的固态调制器。

使用方给出的触发脉冲是 TTL 电平的信号,应在输入隔离变压器前增加接口电路,

此接口电路一是为了预放大 TTL 脉冲信号,二是为了与隔离变压器匹配。为了达到隔离的目的,使用方可提供此接口电路的电源,制造方只需提出电源需求并在电路中设计相应的变换、滤波电路即可。

触发脉冲经过脉冲变压器隔离后经过预调器脉冲整形,功率放大后去触发调制板和截尾板工作。由预调器产生的激励脉冲经过变压器隔离去驱动调制板的每一只场效应管,此时调制板导通高压电源送到微波三极管的阳极,微波三极管的阴极电子开始发射,微波三极管将送入输入端的小功率高频信号放大成大功率的高频信号。当脉冲结束时,由预调器产生的截尾脉冲去触发截尾板,截尾板导通后将微波三极管的分布电容释放,所以可以得到很好的脉冲后沿。[1]编辑本段电源 IC 特点

电源 IC 种类繁多,它们的共同特点有:

工作电压低:一般的工作电压为3.0~3.6V。有一些工作电压更低,

如2.0、2.5、2.7V等;也有一些工作电压为5V,还有少数12V或28V的特殊用途的电压源。

工作电流小：从几毫安到几安都有，但由于大多数嵌入式电子产品的工作电流小于 300mA，所以 30~300mA 的电源 IC 在品种及数量上占较大的比例。

封装尺寸小：近年来发展的便携式产品都采用贴片式器件，电源 IC 也不例外，主要有 SO 封装、SOT-23 封装， $\mu$ MAX 封装及封装尺寸最小的 SC-70 及最新的 SMD 封装等，使电源占的空间越来越小。

完善的保护措施：新型电源 IC 有完善的保护措施，这包括：输出过流限制、过热保护、短路保护及电池极性接反保护，使电源工作安全可靠，不易损坏。

耗电小及关闭电源功能：新型电源 IC 的静态电流都较小，

一般为几十  $\mu$ A 到几百  $\mu$ A。个别低功耗的线性稳压器其静态电流仅 1.1  $\mu$ A。另外，不少电源 IC 有关闭电源控制端功能(用电平来控制)，在关闭电源状态时 IC 自身耗电在 1  $\mu$ A 左右。由于它可使一部分电路不工作，可大大节省电能。例如，在无线通信设备上，在发送状态时可关闭接收电路；在未接收到信号时可关闭显示电路等。

有电源工作状态信号输出：不少便携式电子产品中有单片机，在电源因过热或电池低电压而使输出电压下降一定百分数时，电源 IC 有一个电源工作状态信号输给单片机，使单片机复位。利用这个信号也可以做成电源工作状态指示（当电池低电压时，有 LED 显示）。

输出电压精度高：一般的输出电压精度为  $\pm 2\sim 4\%$  之间，有不少新型电源 IC 的精度可达  $\pm 0.5\sim \pm 1\%$ ；并且输出电压温度系数较小，一般为  $\pm 0.3\sim \pm 0.5\text{mV}/^\circ\text{C}$ ，而有一些可达到  $\pm 0.1\text{mV}/^\circ\text{C}$  的水平。线性调整率一般为  $0.05\%\sim 0.1\%/V$ ，有的可达  $0.01\%/V$ ；负载调整率一般为  $0.3\sim 0.5\%/mA$ ，有的可达  $0.01\%/mA$ 。

新型组合式电源 IC：升压式 DC/DC 变换器的效率高但纹波及噪声电压较大，低压差线性稳压器效率低但噪声最小，这两者结合组成的双输出电源 IC 可较好地解决效率及噪声的问题。例如，数字电路部分采用升压式 DC/DC 变换器电源而对噪声敏感的电路采用 LDO 电源。这种电源 IC 有 MAX710/711，MAX1705/1706 等。另一种例子是电荷泵+LDO 组成，输出稳压的电荷泵电源 IC，例如 MAX868，它可输出  $0\sim -2V_{IN}$  可调的稳定电压，并可提供 30mA 电流；MAX1673 稳压型电荷泵电源 IC 输出与  $V_{IN}$  相同的负压，输出电流可达 125mA。

## 常见类型

### 交流稳压电源

能够提供一个稳定电压和频率的电源称交流稳定电源。目前国内多数厂家所做的工作是交流电压稳定。下面结合市场有的交流稳压电源简述其分类特点。

#### 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，早期出现的磁饱和型稳压器就属于这一类。它的优点是结构简单，无众多的元器件，可靠性相当高稳压范围相当宽，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。

在磁饱和原理的基础上的发育形成的参数稳压器和我国 50 年代已流行的“磁放大器调整型电子交流稳压器”（即 614 型）均属此类原理的交流稳压器。

#### 自耦（变比）调整型

1、机械调压型，即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  $V_o$  对  $V_i$  的比值，以实现输出电压的调整和稳定。该种稳压器可以从几百瓦到几千瓦。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、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 10 件，自动改变抽头位置，从而实现输出电压的稳定。

该种型稳压器优点是电路简单，稳压范围宽（130V-280V），效率高（ $\geq 95\%$ ），价格低。而缺点是稳压精度低（ $\pm 8\sim 10\%$ ）工作寿命短，它适用于家庭给空调器供电。

大功率补偿型——净化型稳压器（含精密型稳压器）

它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；输入侧电流失真度大，源功率因数较低；输出电压对输入电压有相移。对抗干扰功能要求较高的单位，在城市里应用为宜，计算机供电时，必须选用计算机总功率的 2-3 倍左右稳压器来使用。因具有稳压、抗干扰，响应速度快、价格适中等优点，所以应用广泛。

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侧同频率、同相的交流电压。它的输出电压波型有准方波、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。

直流稳定电源

直流稳定电源按习惯可分为化学电源，线性稳定电源和开关型稳定电源，它们又分别具有各种不同类型：

化学电源

平常所用的干电池、铅酸蓄电池、镍镉、镍氢、锂离子电池均属于这一类，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，用它制造出便宜、小巧、放电时间长，多次充电后仍保持性能良好的环保型充电电池。

线性稳定电源

线性稳定电源有一个共同的特点就是它的功率器件调整管工作在线性区，

靠调整管之间的电压降来稳定输出。由于调整管静态损耗大，需要安装一个很大的散热器给它散热。而且由于变压器工作在工频（50Hz）上，所以重量较大。

该类电源优点是稳定性高，纹波小，可靠性高，易做成多路，输出连续可调的成品。缺点是体积大、较笨重、效率相对较低。这类稳定电源又有很多种，从输出性质可分为稳压电源和稳流电源及集稳压、稳流于一身的稳压稳流（双稳）电源。从输出值来看可分定点输出电压、波段开关调整式和电位器连续可调式几种。从输出指示上可分指针指示型和数字显示型式等等。

开关型直流稳压电源

与线性稳压电源不同的一类稳电源就是开关型直流稳压电源，它的电路型式主要有单端反激式，单端正激式、半桥式、推挽式和全桥式。它和线性电源的根本区别在于它变压器不工作在工频而是工作在几十千赫兹到几兆赫兹。功能管不是工作在饱和就是截止区即开关状态；开关电源因此而得名。

开关电源的优点是体积小，重量轻，稳定可靠；缺点相对于线性电源来说纹波较大（一般 $\leq 1\%VO(P-P)$ ），好的可做到十几 mV（P-P）或更小。它的功率可自几瓦—几千瓦均有产品。价位为 3 元—十几万元/瓦，下面就一般习惯分类介绍几种开关电源：

1、AC/DC 电源

该类电源也称一次电源——AC 是交流，DC 是直流，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。属此类产品的规格型号繁多，据用户需要而定通信电源中的一次电源（AC220 输入，DC48V 或 24V 输出）也属此类。

## 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一个或几个直流电压。

## 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 供电的备份，将 DC 的供电电压转换成电路的工作电压，一般它又分中央供电、分层供电和单板供电三种，以后者可靠性最高。

## 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, 几安几百安均有产品. 为防止 AC 电网断电影响电台工作, 而需要有电池组作为备份, 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。

## 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。目前，目前国内虽有相应模块生产，但因生产工艺未能赶上国际水平，故障率较高。DC/DC 模块电源目前虽然成本较高，但从产品的漫长的应用周期的整体成本来看，特别是因系统故障而导致的高昂的维修成本及商誉损失来看，选用该电源模块还是合算的，在此还值得一提的是罗氏变换器电路，它的突出优点是电路结构简单，效率高和输出电压、电流的纹波值接近于零。

## 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。开关电源的价位一般在 2-8 元/瓦特殊小功率和大功率电源价格稍高，可达 11-13 元/瓦。

## 专业术语

**ACPI:** 是由 Intel、Microsoft 等联合推出的一种电源管理规范，它将电源管理集成到硬件、操作系统和应用程序中，实现了由操作系统对电源的全面管理。具备 ACPI 功能的电脑在不使用时处于功耗极低的挂起状态，modem 等接收到信号时可自动开机，并可以实现软件关机，适应了日益增长的网络应用要求。

**电源效率:** 电源效率和电源设计线路有密切的关系，高效率的电源可以提高电能的使用效率，在一定程度上可以降低电源的自身功耗和发热量。

**击穿电压 (U<sub>aw</sub>, U<sub>a</sub>):** 击穿前能连续加在保护器指定端的最高瞬间时电压值。过压保护在下列情况下被击穿： a) 如果流过电阻元件的电流峰值超过 1mA； b) 如果过压引起流过保护器的电流峰值超过 1mA。

**CCEE 安全认证:** CCEE 安全认证标志又称长城标志，为电工产品专用认证标志。中国电工产品认证委员会 (CCEE) 是国家技术监督局授权，代表中国参加国际电工委员会电工产品安全认证组织 (IECEE) 的唯一合法机构，代表国家组织对电工产品实施安全认证 (长城标志认证)。

**端口吞吐量:** 端口吞吐量是指端口包转发能力，通常使用 pps: 包每秒来衡量，它是路由器在某端口上的包转发能力。通常采用两个相同速率接口测试。但是测试接口可能与接口位置

及关系相关。例如同一个插卡上端口间测试的吞吐量可能与不同插卡上端口间吞吐量值不同。  
击穿时间：主要反映保护元件的特性。保护等级愈高，击穿时间愈长。击穿时间可在一定范围内变化，依赖于  $du/dt$  或  $di/dt$  的斜率。

短路保护：当被保护线路趋于短路，而产生大于 5 倍额定电流时，保护器切断该线路。

开机延时：这是一种新的概念，电源在接通之初到提供稳定的输出必然需要一定的时间的稳定周期，在这个周期中电压的稳定度很难保证，所以电源设计者让电源延时 100ms-500ms，等电源稳定后再向电脑提供高质量的电源。

Double Buffering（双重缓冲区处理）：绝大多数可支持 OpenGL 的 3D 加速卡都会提供两组图形画面信息。这两组图形画面信息通常被看着“前台缓存”和“后台缓存”。显示卡用“前台缓存”存放正在显示的这格画面，而同时下一格画面已经在“后台缓存”待命。然后显示卡会将两个缓存互换，“后台缓存”的画面会显示出来，且同时再于“前台缓存”中画好下一格待命，如此形成一种互补的工作方式不断地进行，以很快的速度对画面的改变做出反应。

断电保护功能：所谓断电保护功能，即切换设备在正常工作时可存储最后的通道切换命令，当因突发情况发生断电后，设备仍将保存此命令，待接电后设备自动恢复为原有的切换状态。

浪涌保护器：浪涌保护器主要由压敏电阻（变阻，限压二极管）和放电隙（放电通道）组成，用来保护其他电子设备和系统，以及提供等电位连接。

EMI：EMI（Electron-Magnetic Interference）—电磁干扰，任何产生电磁场的电子设备都会或多或少地产生噪声场，干扰其附近的电子设备，这种现象就叫做电磁干扰。

断路器：根据 IEC 标准，电涌保护器必须带有断开装置（断路器），当电涌保护器因任何形式的事故而导致寿命终止时，该断开装置能安全地断开电路。

临界频率（ $F_g$ ）：在此频率下，在特定的测试条件下，插入损耗为 1dB

IEEE：是美国制定电气标准的专业性组织，全称是 Institute of Electrical and Electronics Engineers，它制定的 IEEE802 标准对局域网的发展做出了巨大贡献。IEEE 的著名协议有 802.2, 802.3, 802.5。

额定电流：能由过压保护器传导的额定工作电流。

漏电保护：当被保护线路的相线直接或通过非预期负载对大地接通，而产生近似正弦波形并且其有效值是缓慢变化的剩余电流，当该电流大于一定数值时，保护器切断该线路。

额定电流（ $I_n$ ）：能由过压保护器传导的额定工作电流。

逻辑器件测试速度：逻辑器件测试速度是指测试仪每秒可向被测器件输入端施加多少个测试向量（Test Vector），即 TV/S，这是衡量测试仪性能的重要指标，速度越快越好，表明测试仪的档次越高，HN2000/MX 最高可达 610KTV/S（国外测试仪 Pinpoint 达 10MTV/S，QT200 达 500KTV/S。）。该指标应准确、稳定，不随微机的档次而变。该指标的主要作用是解决同一型号但不同类型逻辑器件采用同一测试速度有时不能测试成功的问题。

保护电平：保护电平是指当给电涌保护器加一个幅值为额定放电电流的电冲击后，在保护器出口出现的最大电压。这个电压将直接加在被保护的设备上。因此，为了达到有效的保护，电涌保护器的保护电平应低于被保护设备能承受的最大电压。

额定电压：用来标定器件，可长久地加在过压保护器两端的电压。

额定功率：额定功率一般指能够连续输出的有效功率；也就是在正常的工作环境下可以持续工作的最大功率。额定功率应该是一款电源最重要的参数规格，如果电源的额定功率无法满足你电脑的需求，种种不可预知的问题恐怕就会接踵而来。

脉冲电流宽度：依据标准 DIN VDE 0675 part1 的过压保护设备的测试电流，被测设备必须能承受 20 次这样的电流。

变送器：将物理测量信号或普通电信号转换为标准电信号输出或能够以通讯协议方式输出的设备。一般分为：温度/湿度变送器，压力变送器，差压变送器，液位变送器，电流变送器，

电量变送器，流量变送器，重量变送器等。

额定电压（ $U_n$ ）：用来标定器件，可长久地加在过压保护器两端的电压。

欠压保护：当被保护线路的电源电压低于一定数值时，保护器切断该线路；当电源电压恢复到正常范围时，保护器自动接通。

不同步转换器：不同步转换器（ASYNCHRONOUS）是不能够介於两个电源供应器与负载之间的一种转换器。

额定放电电流（ $I_{sn}$ ）：避雷器在特性参数测验时，所通过的 8/20 波形(参看 DIN VDE 0432/10.78 part3)涌流的峰值避雷器,必须能在  $U_c$  下, 承受 20 次额定放电电流,而随后的额定各参数值变化不超过 10 或 20（视避雷器型号而定）。

群集技术：就像冗余部件可以使你免于硬件故障一样，群集技术则可以使你免于整个系统的瘫痪以及操作系统和应用层次的故障。一台服务器集群包含多台拥有共享数据存储空间的服务器，各服务器之间通过内部局域网进行互相连接；当其中一台服务器发生故障时，它所运行的应用程序将与之相连的服务器自动接管；在大多数情况下，集群中所有的计算机都拥有一个共同的名称，集群系统内任意一台服务器都可被所有的网络用户所使用。一般而言，群集和高可用性结合的服务器可将运行提升至 99.99。群集技术不仅仅能够提供更长的运行时间，它在尽可能地减少与既定停机有关的停机时间方面同样有着重要意义。例如，如果使用群集，你可以在关闭一台服务器的同时，不用与用户断开即可进行应用，硬件，操作系统的流动升级。集群系统通过功能整合和故障过渡技术实现系统的高可用性和高可靠性，集群技术还能够提供相对低廉的总体拥有成本和强大灵活的系统扩充能力。

残余电压（ $U_r$ ）：当流过放电电流时保护器指定端的峰值电压。

风扇轴承：目前市场上的风扇，其轴承一共有三类：含油轴承、单滚珠轴承（也就是含油加滚珠）、双滚珠轴承。滚珠轴承的优点在于它的使用寿命长，同时自身发热量小，噪音小，比较稳定。而含油轴承在长时间使用以后，其中的油脂挥发，轴承磨损，后期噪音会很大，寿命也短。分辨是含油轴承还是滚珠轴承，最简易的办法就是用手拨动扇叶，用同样的力量，滚珠轴承的转动要更容易一些，转动的时间也长，而且在停下来的时候会稍稍往反方向转一下；而含油轴承的则明显不一样。

失真：失真分为波形失真，电压失真、电流失真…等，不论是何种失真，皆以百分比来计算，其失真的大小与谐波、电压、电流以及功率因子有关系。

电磁传导干扰：从电磁安全的角度上讲,电脑要符合电磁干扰标准。电磁对电网的干扰会对电子设备有不良影响,也会对人体健康带来危害。国际标准化组织和世界上绝大多数国家对电磁干扰和射频干扰制定了若干标准,标准要求电子设备的生产厂商对其产品的辐射和传导干扰降低到可接受程度，最著名的是“FCC B”，它是美国对住宅环境所制定的电磁干扰标准。

服务器电源：服务器电源有两种，一种是冗余服务器电源，一种是大功率电源。冗余服务器电源由两个 PC 电源组合而成，两个电源之间通过一些特殊的电路进行连接，在一个电源工作时，另一个电源处于备用状态，当工作的电源突然出现故障时，另一个备用电源能在很短的时间内接替故障电源进行工作，以防止服务器出现“宕机”现象。冗余服务器电源一般用在银行、电信等不可“宕机”的部门，普通消费者往往并不适合采用。

输出阻抗：阻抗是电路或设备对交流电流的阻力，输出阻抗是在出口处测得的阻抗。与模拟输出串联表示的等价阻抗。阻抗越小，驱动更大负载的能力就越高。

电击保护：当被保护线路的相线直接或通过非预期负载对大地接通，而产生非正弦波形并且其有效值是瞬时变化的剩余电流，当该电流大于一定数值时，保护器切断该线路。

高电流脉冲( $I_{sh}$ ): 依据标准 DIN VDE 0675 part1 的过压保护设备的 4/10 波形的测试电流，被测设备必须能承受 2 次这样的电流。

**输入电压范围：**即 UPS 允许市电电压的变化范围，因为当地的电压波动情况直接影响 UPS 的运行，特别是有些地区电网比较恶劣，白天和晚上的电压相差很大。如果 UPS 要 24 小时工作，在如此大的变化范围里，UPS 能否工作至关重要。如不能工作，只有转电池，这样一则电池并没有用于真正的断电，二则频繁转电池会影响电池的寿命。如果该 UPS 的转电池装置为继电器，则对继电器的损坏特别严重，大大增加了 UPS 的故障率。

**电压保护等级 (Up)：**标准雷电脉冲击穿电压的峰值,在额定放电电流  $I_{sn}$  下，受保护端的残余电压，对于电源系统避雷器而言，根据过压分类保护水平决定其安装位置；对于信息系统保护器而言，保护水平必须与欲保护系统和设备的兼容性相匹配。

**工作电压：**工作电压指的也就是 CPU 正常工作所需的电压。随着 CPU 的制造工艺与主频的提高，CPU 的工作电压有逐步下降的趋势。低电压能解决耗电过大和发热过高的问题，这对于笔记本电脑尤其重要。

**输入阻抗：**阻抗是电路或设备对交流电流的阻力，输入阻抗是在入口处测得的阻抗，一个输入放在一个驱动它的信号源的负载数量。高输入阻抗能够减小电路连接时信号的变化，因而也是最理想的。在给定电压下最小的阻抗就是最小输入阻抗。作为输入电流的替代或补充，它确定输入功率要求。

**电压等级 (Uc)：**能加在指定端不引起特性的变化和击活保护元件的最大电压。

**功率因子：**这个数值通常介于 0 与 1 之间，而且其数值绝对不能大于 1，它是 W(实功率)与 VA(虚功率)值之间的比数，而比数的高与低，比数越高则电器本身的效能越好，反之比数越低，则表示电器本身所消耗的能源越大，也就越耗电。

**瞬间反应能力：**当输入电压在瞬间发生较大的变化（在允许范围之内），输出的稳定电压值恢复正常所用的时间，也是电源对异常情况的反应能力。

**电源风扇：**电源风扇是电源的一个重要组成部份，负责将电源内的热空气抽出。打开电源内部可以看到有两块较大的散热片，散热片上的大功率管的性能和极限参数直接影响到电源的安全承载功率和产品成本。此外，电源的后部两个插座分别用来连接外界电源和为显示器提供插座，一般雄性插座为电源插座。在两个插座间有个电压设定开关用于切换 110V 与 220V 两种电压制式，在国内普遍采用 220V 电压制式，如果错误的设定在 110V 档上会对电源造成伤害。

**过流保护：**当被保护线路负载增大，而产生大于 1.4 倍额定电流时，保护器延时后切断该线路。

**系统认证：**作为专业用户的整体解决方案，工作站需要进行整机系统认证，确保系统可以处理由双 CPU，多个高速转动的磁盘及显卡产生的热量，确保电源可满足开机和高速转动的磁盘及图形卡的稳定电压的要求，保证产品在最苛刻的环境下也能够稳定运行。

**电源功率：**电源功率越小，机器所产生的热量就小，这样机器连续投影时间就长。为了使用安全，投影机里一般装有过热保护装置。

**噪音和滤波：**这项指标需要通过专业仪器才能直观量化判断，主要是 220V 交流电经过开关电源的滤波和稳压变换成各种低电压的直流电，噪音标志输出直流电的平滑程度，滤波品质的高低直接关系到输出直流电中交流分量的高低，也被称为波纹系数，这个系数越小越好。同时滤波电容的容量和品质也关系到电流有较大变动时电压的稳定程度。

**电源管理：**指如何将电源有效分配给系统的不同组件。电源管理对于依赖电池电源的移动式设备至关重要。通过降低组件闲置时的能耗，优秀的电源管理系统能够将电池寿命延长两倍或三倍。

**过压保护：**当被保护线路的电源电压高于一定数值时，保护器切断该线路；当电源电压恢复到正常范围时，保护器自动接通。

**阻抗 (Impedance)：**注意与电阻含义的区别，在直流电 (DC) 的世界中，物体对电流阻碍

的作用叫做电阻，但是在交流电（AC）的领域中则除了电阻会阻碍电流以外，电容及电感也会阻碍电流的流动，这种作用就称之为电抗，而我们日常所说的阻抗是电阻与电抗在向量上的和。

电源消耗管理：IEEE802.11 还定义了 MAC 层的信令方式，通过电源管理软件的控制，使得移动用户能具有最长的电池寿命。电源管理会在无数据传输时使网络处于休眠（低电源或断电）状态，这样就可能会丢失数据包。为解决这一问题，IEEE802.11 规定了 AP 应具有缓冲区去储存信息，处于休眠的移动用户会定期醒来恢复该信息。

回波损耗：在高频场合，反映行波在保护设备的过渡点处被反射的比例，在这一参数下可直接衡量，保护器件与系统的涌波阻抗的匹配程度，对于数据传输系统，为防止位错误，系统的回波损耗必须大于 20dB。

最大放电电流（Imax）：避雷器必须承受 8/20 波形的测试电流，而不引起损坏，保护器必须能承受 2 次这样的大电流。

常见问答

1、工业电源的基本工作原理是什么？

答：通过运行高频开关技术将输入的较高的交流电压（AC）转换为 PC 电脑工作所需要的较低的直流电压（DC）。

2、工业电源的工作流程是怎样的？

答：当市电进入电源后，先经过扼流线圈和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。

3、EMI 电路的主要作用是什么？

答：EMI 电路的作用是滤除由电网进来的各种干扰信号，防止电源开关电路形成的高频扰窜电网。EMI 是 CCC 认证一个重要内容。

4、什么是高压整流滤波电路？

答：高压整流滤波电路由一个整流桥和两个高压电解电容组成。作用是把 220V 交流市电转换成 300V 直流电。

5、高压电解电容一般有哪几种？

答：高压电解电容我们通常所说的大电容，一般有两个，由于其耐压值特别高，所以体积非常大。按容量分，高压电解电容一般有 330uf、470uf、680uf、820uf、1000uf、1200uf 等，耐压值一般是 200V，耐高温 85 度。

6、开关电路的原理是什么？

答：开关电路的原理是由开关管和 PWM（Pulse Width Modulation）控制芯片构成振荡电路，产生高频脉冲。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。

7、低压整流滤波电路的原理是什么？

答：低频脉冲直流电经过二极管整流后，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 等，但由于不需要很高的耐压值，所以电容体积很小。

8、辅助电路有什么作用？

答：300V 直流电通过辅助电源开关管成为脉冲电流，通过辅助电源变压器输出二组交流电压，一路经整流、三端稳压器稳压，输出+5VSB，加到主板上作为待机电压；另一路经整流滤波，输出辅助 20V 电源，供给 PWM 等芯片工作。有了辅助电路，计算机就可以实现软件开机、关机了。

9、什么是 PFC？

答：PFC（Power Factor Correction）即“功率因数校正”，主要用来表征电子产品对电能的利用效率。功率因数越高，说明电能的利用效率越高。通过 CCC 认证的电脑电源，都必须增加 PFC 电路。位置在第二层滤波之后，全桥整流电路之前。PFC 有两种，一种是无源 PFC（也称被动式 PFC），一种是有源 PFC（也称主动式 PFC）。

10、主动式 PFC 有什么特点？

答：主动式 PFC 输入电压可以从 90V 到 270V；功率因数高于 0.99，并具有低损耗和高可靠等优点；可用作辅助电源，而不再需要辅助电源变压器；输出 DC 电压纹波很小，因此采用主动式 PFC 的电源不需要采用很大容量的滤波电容。

11、被动式 PFC 有什么特点？

答：被动式 PFC 一般采用电感补偿方法，通过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，被动式 PFC 的功率因数不是很高，只能达到 0.7~0.8，并且发热量比较大。

12、电源的软件开机关机功能通过什么实现的？

答：电源的软件开机关机功能是通过 PW-OK 电路实现的。待机时 PW-OK 向主机输出零电平的电源自检信号，主机停止工作处于待命状态。受控启动后，PW-OK 在开关电源输出电压稳定后再延迟几百毫秒由 0 电平起跳到+5V，向主机输出高电平的信号。该信号相当于 AT 电源的 PG 信号。主机检测到 PW-OK 电源完好的信号后启动系统。在主机运行过程中若遇市电掉电或关机时，PW-OK 输出信号比 ATX 开关电源+5V 输出电压提前几百毫秒消失，通知主机触发系统在电源断电前自动关闭，防止突然掉电时硬盘磁头来不及移至着陆区而划伤硬盘。

13、什么是传导干扰？

答：传导干扰是用来衡量电子产品在运行过程中对整个电网发送电子干扰信号大小的一个概念。所有的电子产品在用电时都会对电网发出干扰信号，如果干扰信号过大，就会影响整个电网的用电质量，从而干扰到其他电器的正常运行。因此，大多数国家对电子产品的传导干扰指标都有一个硬性的规定，禁止传导干扰过大的产品生产、销售。

14、电源测试中比较重要的有哪些项目？

答：主要有交叉负载，浪涌，输入电压，纹波噪音，输出短路，过功率，转换效率，功率因数，响应时间，时序，噪音，传导辐射，漏电流，高低温测试等。

15、什么是浪涌电流？

答：浪涌电流指电源接通瞬间，流入电源设备的峰值电流。由于输入滤波电容迅速充电，所以该峰值电流远远大于稳态输入电流。电源应该限制 AC 开关、整流桥、保险丝、EMI 滤波器件能承受的浪涌水平。反复开关环路，AC 输入电压不应损坏电源或者导致保险丝烧断。

16、什么是转换效率？

答：由于电源在工作中，有部分电能转换成热量损耗掉了。因此，电源必须尽量减少热量的损耗。转换效率就是输出功率除以输入功率的百分比。1.3 版电源要求满载下最小转换效率为 70%。2.0 版更是将推荐转换效率提高到了 80%。

17、功率因数与转换效率有什么区别？

答：尽管功率因数和转换效率都是指电源的利用率，但区别却很大。简单的说，功率因数产生的损耗是电力部门负担，而转换效率的损耗是用户自己负担。可以看得出来，功率因数、EMI 等都是对国家电网的保护。

18、什么是额定功率？

答：额定功率是指电源在稳定、持续工作下的最大负载，额定功率代表了一台电源真正的负载能力，比如，一台电源的额定功率是 300W，其含义是每天 24 小时、每年 365 天持续工作时，所有负载之和不能超过 300W。但实际上，电源都有一定的冗余，比如额定功率 300W

的电源，在 310W 的时候还能稳定正常工作，但尽量不要超过额定功率使用，否则可能导致电源或其他电脑部件因为过流而烧毁。

#### 19、什么是过功率保护？

答：除了额定功率之外，还有一个数据，叫“过载保护”，英文叫“OPP”。过载保护指电源的负载持续上升，达到某个点了，电源就自动断电，以免出现过流损坏电源或者电脑的其他部件。OPP 值通常是额定功率的 1.3 倍左右，有些厂商把 OPP 设得太高，其实是不安全的。在额定功率和 OPP 之间，会有一个区间，比如，新冷钻额定功率 300W，OPP 为 370W，那么，300-370W 之间的这个区域就是一个“盲区”。如果在这个区间停留的时间过长（一般可以持续数十秒时间），很可能导致电源或电脑的其他部件烧毁。

#### 20、温控电源的原理是什么？

答：温控仪电路主要是通过热敏电阻实现的。当电源开始工作时，风扇供电电压为 7V，当电源内温度升高，热敏电阻阻值减小，电压逐渐增加，风扇转速也提高。这样就可以保持机壳内温度保持一个较低的水平。在负载很轻的情况下，能够实现静音效果。负载很大时，能保证散热。

#### 21、电源行业简述

答：电源是以电力电子学为核心的技术产品。“电源”是终端产品，“电源”产品是“电力电子”应用技术的具体产品体现。电力电子电源通常指采用电力电子技术的电源产品，是电力电子设备中重要组成成员。以电力电子学为核心技术的电源产业，电源行业是各类高科技产业发展的基础，所有的高精尖科技设备都需要电力电子电源的技术支持。随着 IT 产业、CI 产业、PC 机飞速发展。带动电源行业的腾飞。电源行业广泛运用于各行各业，以国民经济密不可分。中国电源企业成立时间普遍较短，成立时间超过 10 年的企业仅占 11.3 个百分点，同时随着我国改革开放的逐渐加深，外资企业与合资企业逐渐增多，促使竞争加剧，同时也是对本土企业的机会与挑战。对于电源企业的经营状况，由于整体需求旺盛，虽然竞争加剧，但是行业平均收入与利润均有所增加。同时为了企业在未来有进一步竞争的潜力，中国电源企业都加大研发的力度，增加研发人员。从上个世纪 90 年代，电源行业呈爆炸式发展，企业数量从 90 年代初期的几百家增加到至今的几万家，产量从 90 年代的十几亿元增加到至今的几百亿元。并还在进一步飞速发展。

#### 22、电源行业分布

答：据电源英才网的最新消息，2011 年的最新统计数据表明电源企业分布主要分布在华南华东两大地区，占据国内电源行业企业的绝大部分，尤其是珠三角地区。

#### 编辑本段电源分类

##### 直流电源

直流电源（DC power）有正、负两个电极，正极的电位高，负极的电位低，当两个电极与电路连通后，能够使电路两端之间维持恒定的电位差，从而在外电路中形成由正极到负极的电流。单靠水位高低之差不能维持稳恒的水流，而借助于水泵持续地把水由低处送往高处就能维持一定的水位差而形成稳恒的水流。与此类似，单靠电荷所产生的静电场不能维持稳恒的电流，而借助于直流电源，就可以利用非静电作用（简称为“非静电力”）使正电荷由电位较低的负极处经电源内部返回到电位较高的正极处，以维持两个电极之间的电位差，从而形成稳恒的电流。因此，直流电源是一种能量转换装置，它把其他形式的能量转换为电能供给电路，以维持电流的稳恒流动。[2]交流电源

交流电源能够提供一个稳定电压和频率的电源称交流稳定电源。目前国内多数厂家所做的工作是交流电压稳定。下面结合市场有的交流稳压电源简述其分类特点。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，早期出现的磁饱和型稳压器就属于这一类。它的优点是：结构简单，无众多的元器件，可靠性相当高，稳压范围相当宽，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。在磁饱和原理的基础上的发育进形成的参数稳压器和我国 50 年代已流行的“磁放大器调整型电子交流稳压器”（即 614 型）均属此类原理的交流稳压器。