

中国就业培训技术 指导中心 推荐
工业和信息产业职业教育教学指导委员会

计算机应用职业技术培训教程

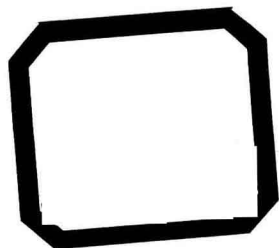
信息系统安全管理实务

计算机应用职业技术培训教程编委会 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



几应用职业技术培训教程

信息系统安全管理实务

计算机应用职业技术培训教程编委会 编著

丛书主编：许 远

本书执笔人：张林中 刘以倩 高 捷

时瑞鹏

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是计算机应用职业技术培训教程之一，根据最新的职业教育课程开发方法开发而成，体现了以“职业导向，就业优先”的课程理论，根据职业岗位的工作功能和工作过程组织编写。

具体内容包括计算机操作、操作系统应用、数据备份与恢复、网络安全管理、操作系统安全配置与优化、安全软件部署与优化、信息系统安全监控、信息系统安全风险评估与管理。

本书可作为中等职业学校、技工学校信息系统安全管理专业教材，以及社会人员自学的教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

信息系统安全管理实务/计算机应用职业技术培训教程编委会编著. —北京：电子工业出版社，2009.8

计算机应用职业技术培训教程

ISBN 978-7-121-09046-2

I. 信… II. 计… III. 信息系统—安全技术—技术培训—教材 IV. TP309

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 097327 号

策划编辑：关雅莉

责任编辑：王凌燕

印 刷：北京市天竺颖华印刷厂

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1 000 1/16 印张：16.5 字数：341.9 千字

印 次：2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数：3 000 册 定价：28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

计算机应用职业技术培训教程

编审委员会名单

主任 陈 宇

副主任 武马群 高 林 李怀康 邓泽民 李维利
陈 敏 许 远 王文瑾 李 影

委 员 戴 荭 张晓云 丁桂芝 壮志剑 郝 玲
姜占峰 廖庆扬 刘甫迎 杨俊清 姜 波

秘 书 许 进 陈瑛洁 张 瑜

前 言



电子信息产业是现代产业中发展最快的一个分支，它具有高成长性、高变动性、高竞争性、高技术性、高服务性和高就业性等特点。

我国已经成为世界级的电子信息产业大国。目前，固定电话和移动电话用户数跃居世界第一位，互联网上网人数也位居世界第一位。产业的发展拉动了就业的增长。该产业的总体就业特征是高技能就业、大容量就业和高职业声望。今后，社会信息化程度将进一步提高，信息技术在通信、教育、医疗、游戏等各行业的应用将日渐深入，软件、硬件技术人才及网络技术人才的需求都保持了上升趋势。尤其是电子信息类企业内部分工渐趋细化和专业化，更需要大量的人才。

大量的人才需求，促进了电子信息产业的职业教育培训迅速发展，培养实用的电子信息产业人才的呼声日渐高涨，大量电子信息类的职业培训机构应运而生。但是，在职业教育培训中如何满足企业需求，体现职业能力一直是一个难点问题。

计算机应用职业技术培训教程编委会的专家们进行了深入的研究，开发了《计算机应用职业技术培训教程》丛书。该丛书根据最新的职业教育课程开发方法，以及职业岗位的工作功能和工作过程组织编写而成，体现了“职业导向，就业优先”的课程理念。

《计算机应用职业技术培训教程》丛书由计算机应用职业技术培训教程编委会编写，作者队伍由信息产业技术、行业企业代表、中高职院校电子信息类相关专业教师共同组成，并由职业培训、课程开发专家进行技术把关。工业和信息产业职业教育教学指导委员会、中国就业培训技术指导中心对本丛书的出版给予了大力支持并进行推荐。

由于本教材编写时间紧、任务重、难度大、模式新，难免存在不足甚至错误之处，敬请读者提出宝贵意见和建议。

编著者

2009年6月



目 录



第 1 章 计算机操作	1
1.1 电源系统连接	1
1.2 外部设备的连接与应用	20
本章习题	30
第 2 章 操作系统应用	31
2.1 设备基本使用	31
2.2 应用程序基本操作	36
本章习题	41
第 3 章 数据备份与还原	42
3.1 分离和附加数据库	42
3.1.1 分离和附加数据库的概念	42
3.1.2 分离和附加数据库的方法	43
3.2 数据库备份与还原	46
3.2.1 数据库备份与还原的概念	46
3.2.2 数据库备份	48
3.2.3 数据库还原	54
本章习题	59
第 4 章 网络安全管理	60
4.1 系统应急处理方案	60
4.2 VLAN和VPN的实现	67
本章习题	91
第 5 章 操作系统安全配置与优化	92
5.1 系统的安全策略配置	92
5.1.1 系统安全策略的组成和设置	92
5.1.2 安全审核的设置	104
5.2 文件系统的安全管理	112
5.2.1 文件共享的设置	112
5.2.2 本地文件的安全访问	118



本章习题	122
第 6 章 安全软件部署与优化	123
6.1 病毒的高级防护	123
6.1.1 杀毒软件的高级设置	123
6.1.2 病毒的防治操作	144
6.2 防火墙的安装与基本操作	160
6.2.1 防火墙的安装与基本设置	160
6.2.2 防火墙的高级设置	171
本章习题	183
第 7 章 信息系统安全监控	184
7.1 系统审核与日志监控	184
7.1.1 系统策略设置与监控	184
7.1.2 Windows 实时监控	197
7.2 网络监控	210
7.2.1 Windows 网络监控	210
7.2.2 网络监视器高级操作	216
本章习题	224
第 8 章 信息系统安全风险评估与管理	225
8.1 风险评估软件的安装与使用	225
8.1.1 风险管理的基本要素和简单应用	225
8.1.2 风险评估软件的安装与使用	232
8.2 风险评估软件的高级操作	243
8.2.1 安全密码的组成	243
8.2.2 常见密码安全协议	247
本章习题	256

第1章 计算机操作



计算机是人类社会 20 世纪最伟大的发明之一，也是发展速度最快的一门技术。它从诞生之日起，就以迅猛的速度发展并渗入到社会生活的方方面面，在不同的领域发挥着巨大的作用。现在，计算机已成为人类工作和生活中不可缺少的工具，它已由最初的“计算”工具，逐步演变为适用于许多领域的信息媒体处理设备。在进入信息时代的今天，学习计算机知识，掌握、使用计算机已经成为每一个人的迫切需求。

本章主要介绍计算机的发展、分类与应用，以及计算机中数据的表示等。

1.1 电源系统连接



学习目标

- 掌握计算机电源连接
- 掌握 UPS 电源连接



相关知识

1. 计算机电源

电流称得上 PC 的血液，为确保系统的正常运转，PC 需要恒定的电流供应。即使很小的电流波动也可能导致数据的丢失或系统的崩溃。因此，用户应当加强对 PC 电源和电力供应的理解和认识，从而为自己的系统提供更加稳定和充足的电力。

PC 只能接受在传输过程中保持恒定电压的直流电。但是目前所使用的家用电一般都只提供交流电。交流电的电压在特定范围内有规律地上下波动。所以，PC 中的电源在使用家用电之前首先将交流电转变成直流电。

PC 电源的外部环境经常会出现的问题就是电压不稳定。例如，当输电线路受到破坏或遭受闪电影响时都有可能瞬间产生高达上千伏的强力电流，对 PC 造成严重冲击，使 PC 中异常敏感的电路完全崩溃。为防范过高的峰值电压，用户可以使用稳压器。

过高的电压对计算机会产生不利影响，过低的电压也同样有害。时断时续的电流可能引发系统的异常关闭，破坏系统文件，导致数据丢失。用户如果发现外部电源经常出现电压过低的情况的话，可以使用 UPS（即不间断电源供应）为系统提供足够的电力供应，确保系统在异常断电的情况下有充足的时间保存重要的文件，安全关机。

1) 电源的分类

PC 电源目前从规格上主要可以划分为 3 大类型。

(1) AT 电源。

AT 电源的功率一般在 150~250W 之间，共有 4 路输出（ $\pm 5V$ ， $\pm 12V$ ），另外向主板提供一个 PG（接地）信号。输出线为两个 6 芯插座和几个 4 芯插头，其中两个 6 芯插座为主板提供电力。AT 电源采用切断交流电网的方式关机，不能实现软件开关机，这也是很多电脑用户不满的地方。

在 ATX 电源规格没有出台之前，从 286 一直到早期的 586，一直采用的是 AT 电源为主板供电，应该说这是电脑市场上存活时间最久、覆盖面最广的电源规格。不过随着 ATX 电源的逐渐普及，AT 电源如今已经淡出市场。

(2) ATX 电源。

ATX 电源是 Intel 公司 1997 年 2 月开始推出的电源结构。与以前的 AT 电源相比较，在外形规格和尺寸方面并没有发生什么本质上的变化，但在内部结构方面却做了相当大的改动。最明显的就是增加了 $\pm 3.3V$ 和 $+5V$ Stand By 两路输出和一个 PS-ON 信号，并将电源输出线改为一个 20 芯的电源线为主板供电。随着 CPU 处理器工作频率的不断提高，为了降低 CPU 处理器的功耗、减少发热量，就需要设计者降低芯片的工作电压。从这个意义上讲，电源就需要直接提供一个 $\pm 3.3V$ 的输出电压，而那个 $+5V$ 的电压叫做辅助正电压，只要接通 220V 交流电就会有电压输出。

AT 电源的功率一般为 150~220W，共提供 4 路直流电源输出（ $\pm 5V$ 、 $\pm 12V$ ），另外 AT 电源会向主板提供一个“P.G.”信号。AT 电源输出线分为两个 6 芯插座及几个 4 芯插头两类。两个 6 芯插座负责给主板供电，由于两者基本相同，在插入时应注意将两根地线（一般为黑色）放在中间。4 芯插头主要用来给软驱、硬盘、光驱等外部设备供电。在开关方式上，AT 电源采用切断交流电网的方式，通常电源都带有一个接触锁定式开关，由于工作电压为市电（交流 220V）使用时应注意安全。ATX 电源规范是一种新的结构标准（包括电源规范和主板结构规范两部分），英文全称为 AT Extend，因此也可以翻译为 AT 扩展标准。相对 AT 标准，ATX 电源

在外形尺寸上并没有显著变化，主要增加了+3.3V、+5V SB (Stand By) 两组输出电压及一个“PS-ON”信号，与主板连接改为一个 20 芯插座供电。还有一类缩小型的 ATX 电源 Micro ATX 电源，它较标准 ATX 电源明显缩小了体积并适当降低了输出功率。标准的 ATX 电源体积是 150mm×40mm×6mm，而 Micro ATX 电源的体积只有 125mm×100mm×3.51mm；标准 ATX 电源的输出功率一般在 160~350W，Micro ATX 电源的输出功率只有 90~145W。ATX 电源在结构上较 AT 电源有很大改动，它具有许多鲜明的特点。

① 在其开关方式上，ATX 电源采用“+5VSB、PS-ON”的组合来实现电源的开启和关闭，只要控制“PS-ON”信号电平的变化，就能控制电源的开启和关闭，从而彻底告别了 AT 电源的切断交流电网的方式，也使软件关机、通过网络对电脑进行远程唤醒等操作都成为了可能。

② ATX 电源新增加的 3.3V 直流稳压输出，可以直接为 CPU、AGP 显卡、SDRAM 等部件供电，从而减少了传统 AT 电源要再进行电压转化的步骤，提高了供电的稳定性及电源的工作效率。

③ ATX 电源的主板接口采用 20 脚的双排长方形插座，并在设计中加入防反插设计（反方向无法将插头插入插座中），使拔插操作不易出错，避免了 AT 电源因插错插头而烧毁主板的危险。

④ ATX 电源具有+5V SB 脚，只要 ATX 电源一但上电，+5V SB 脚便可输出高质量的+5V 电压、约 100mA 的电流。它主要供电脑内部一部分电路在关机状态下为保持工作的芯片使用，完成电脑唤醒功能。因此只有将 ATX 电源的电源插头拔下才能真正切断 ATX 电源的供电。ATX 电源的主变换电路采用了与 AT 电源相同的“双管半桥它激式”电路，PWM（脉宽调制）控制器也同样采用 TL494 控制芯片，但在开关方式上取消了切断交流电网的方式。因此只要接上电源线，在变换电路就会有+300V 直流电压，同时辅助电源也向 TL494 提供工作电压，为启动电源做好准备。在待机状态下，辅助电源的一路输出送至 TL494 芯片，另一路输出经分压电路得到“+5V SB”和“PS-ON”两个+5V 信号。“+5V SB”信号连接到 ATX 主板的电源管理电路并作为它的工作电压，按照 ATX 电源规范的要求，“+5V SB”输出端应能提供 100mA 以上的工作电流。ATX 主板的电源管理电路输入端与“+5V SB”相连，输出端与“PS-ON”相连，在其触发按钮开关（非锁定开关）未按下时，“PS-ON”的电压为+5V，它与电压比较器 U1 的正相输入端相连，同时 U1 负相输入端的电压为 4.5V 左右，此时电压比较器 U1 将输出+5V 电压至 TL494 芯片第 4 脚，TL494 芯片的第 9、第 11 脚无输出脉冲，使两个开关管都截止，无电压输出。当按下主板的电源管理触发按钮开关时（即机箱面板上的电源开关按钮），“PS-ON”信号变为低电平状态，则电压比较器 U1 的输出电平为 0V，TL494 芯片第 9、第 11 脚输出触发脉冲提供给两个开关管，电源进入正常工作状态。再次按下机箱面板上电源开关按钮，使“PS-ON”上电压恢复为+5V，

从而关闭电源。当然也可通过操作系统来控制主板的电源管理电路使“PS-ON”变为+5V，自动关闭电源，我们在 Windows 系统中的关机就是这样实现的。

自 1995 年 Intel 公司推出 ATX 规范以来，该规范已经过多次修改和完善，ATX 电源的设计规范也经过了多次修改，从最初的 1.1 版发展到最新的 2.03 版。1.1 版 ATX 电源是最初版本，在设计上存在较多的不足之处，同时对工作环境过分敏感，经常会受外界影响而自行启动计算机，因此基本上已被淘汰。为此 Intel 公司在 1997 年推出了 2.01 版的 ATX 电源规范，这是一个较为成熟的设计规范，它较 1.1 版 ATX 电源规范有了较大的修改。首先在 1.1 版的 ATX 电源中散热风扇处于 CPU 的正上方采用抽风方式，这种设计原意是为了协助 CPU 散热，但在实际使用中效果并不好，而它的副作用十分令人头痛。大部分家庭和办公室的环境远达不到专业机房的洁净要求，风扇向内送风的同时大大提高了电源及 CPU 周围灰尘积聚的速度，要求用户定期清扫电源内部和主机板是不现实的。因此在 2.01 版 ATX 电源中散热风扇回到了原来 AT 电源一样的位置并改为向外排风。同时 2.01 版 ATX 电源规范修改了电源安装高度的限制以配合大型的 CPU 散热装置，增加了可选的电源散热风扇监控、工作电压监控、IEEE 1394（火线）供电支持、输出电源线的色彩规范，提高了+5V SB 的工作电流等许多改进项目。自 2.01 版后 ATX 电源规范升级速度放慢，其后的版本只有一些无关痛痒的修改；2.02 版主要修改了-5V DC、-12V DC 的输出正常工作范围（从±5%放宽到±10%）；2.03 版的改变甚至只是将“MicroATX”更名为“Mini-ATX”。

（3）Micro ATX 电源。

Micro ATX 电源是 Intel 公司在 ATX 电源的基础上改进的标准，其主要目的是降低制作成本。Micro ATX 电源与 ATX 电源相比，其最显著的变化是体积减小、功率降低。ATX 标准电源的体积大约是 150mm×140mm×86mm，而 Micro ATX 电源的体积则是 125mm×100mm×63.5mm。ATX 电源的功率大约在 200W 左右，而 Micro ATX 电源的功率更小些，只有 90~150W。目前 Micro ATX 电源大都在一些品牌机和 OEM 产品中使用，而零售市场上很少可以看到。

有人对电源铭牌并不熟悉，对它上面的电源参数所代表的意义更是感到迷惑，其实关键的问题就是不知道铭牌上面的参数对我们有什么样的影响，所以才会有如此感觉。现在向大家简单介绍一下如何根据电源铭牌，查看该电源参数。

一般而言，电源的型号和它本身的功率有着密不可分的联系。例如，某些产品的铭牌上会出现“×250×”的字样，用户就会认为该电源的功率是 250W 的，但实际上它的功率只有 200W。这就说明电源型号后面的数字和功率并不等，所以现在有很多电源在铭牌上会标称 250W 甚至更高，而其实际功率却往往达不到这么高，其实这只是一种商业行为而已。究其原因，首先因为电源的各路直流输出的最大电流是不可能同时得到的。在 ATX 电源的电路中，我们会发现 ATX 电源的主电路是在 AT 电源主电路的基础上发展而来的，这样就不能按照传统的方

法来计算电源的最大功率，所以只有同时输出的实际最大功率才是有意义的。

从 ATX 官方网站上可以得知，对于+5V、+3.3V 和+12V 电压的误差率标准要求应该是 5%以下，对 -5V 和 -12V 电压的误差率要求为 10%以下，这样的误差率是一个至关重要的指标，因为电压太低计算机就无法工作。另外计算机对输出电压的纹波还有较高的要求，电源输出的各路直流电压的交流成分越小越好，因为纹波太大会对各种芯片有不良影响，以致造成整机工作不稳定，在服务器主板上就有一个专门的电压调节模块（VRM）。它的作用就是为 Xeon 处理器提供一个稳定的电压，同时滤去对 Xeon 处理器的电磁干扰。因为像这样的高速处理器，对电压的稳定性要求相当高，如果外部的电压有一个小小的波动，就会影响处理器的正常运行，很容易导致运算错误。

所以我们可以发现在工作站所使用的电源都是相当昂贵的，这也从另一个方面反应出电源在整台计算机中的重要性。

2) ATX 电源的组成

ATX 电源由下面几部分组成。

(1) 输入电网滤波器：一般我们所用的市电电压并不稳定，如空调的启动、电器的开关、雷击等都会产生干扰。计算机属于精密电器产品，对电压的波动非常敏感，因此首先需要通过输入电网滤波器消除来自电网干扰，同时也防止计算机电源产生的高频噪声向电网扩散。

(2) 输入整流滤波器：将电网输入电压进行整流滤波，为变压器提供直流电源。

(3) 变压器：这是 ATX 电源的核心部件，它负责把直流电转换成高频交流电，并且起到将输出部分与输入电网隔离的作用。

(4) 输出整流滤波器：将变压器输出的高频交流电整流滤波得到计算机工作所需要的直流电，同时还防止高频噪声对负载的干扰。

(5) 控制电路：检测输出直流电压，并将其与基准电压比较、放大，调制振荡器的脉冲宽度，从而控制变换器以保持输出电压的稳定。

(6) 保护电路：当电源发生过压、过流故障时，保护电路应及时切断电源，停止工作以保护负载和电源本身安全。

(7) 温控电路：根据环境温度自动调整散热风扇的转速，在保证电源稳定工作的同时降低电源噪声，这种功能只在某些高档电源上才有。

作为一款优质的 ATX 电源，首先它必须具有 FCC 电磁兼容标准、美国 UL 和中国 CCEE 等认证标志。这些认证都是权威的专业机构根据行业内技术规范对电源制定的严格的专业标准（包括生产流程、电磁干扰、安全保护等），只有通过严格的测试符合所有指标的产品在申报认证后才能在包装和产品表面使用认证标记，因此这些认证标志也可以说是产品质量的保证。这些要求主要包括以下几点。

(1) 爬电距离：指沿绝缘表面测得的两个导电元器件之间或导电元器件与设备界面之间的最短距离要足够，以防止元器件打火威胁人身安全。

(2) 抗电强度：指在交流输入线之间和交流输入与机壳之间由零电压加到交流 1500V 和直流 2200V 的时候，不击穿或拉电弧为品质合格。

(3) 测试漏电流：电源暴露的、不带电的部分与大地间串联一个 1500Ω 电阻后，在 260V 交流输入下泄漏电流不应超过 3.5mA。

(4) 温度：要求电源内部温升不应该超过 65℃，在 25℃ 环境温度下，电源元器件温度不应超过 90℃，不符合要求的电源在潮湿、多尘的环境中很可能发生短路事故。

(5) 电子干扰：计算机电源的电磁干扰分为传导干扰和辐射干扰两种。传导干扰通过电源线传播，频率为 30MHz 以下，主要干扰音频设备，如附近的电视、音响等在启动电源时可能不能正常使用，这就是传导干扰的影响；而辐射干扰由于有电源罩的屏蔽作用，一般影响并不是很大。普通 ATX 电源应符合 FCC-B（民用标准）。

3) 电源问题现象诊断

电源是 PC 的心脏。虽然平时除了偶尔的清理积尘之外，几乎不需要对 PC 电源进行任何的维护，但是这并不能说明电源不会出现问题。正是由于对电源的忽略，才可能在计算机出现异常情况时找不到问题的根源，不知从何处下手。下面，我们就来看一下电源出现问题时可能发生的一些症状。

(1) 发出异常气味。在 PC 的使用过程中，如果发现异常气味，可以先关闭系统，查看气味是否减弱，然后重新启动系统，如果气味重新产生，则应当打开机箱，检查是否有硬件设备被烧损。

(2) 没有风扇转动声音。如果用户计算机在运行过程中，电源风扇相当安静，没有任何声音的话，那么用户应当考虑重新更换新的电源，并及时关闭系统，以避免系统过热损坏。

(3) 经常性内存报错。PC 内存条对电压的波动非常敏感，细小的变化也可能会产生严重影响。如果系统经常提示在相同内存地址出现错误的话，极有可能内存条已经损坏。反之，如果经常出现不同的内存报错信息，则可能表示计算机电源的电力供应出现问题。

(4) 运行中出现黑屏。如果用户计算机出现黑屏，但同时计算机的硬盘和电源风扇仍在运转的话，则可能是因为电源出现了问题。正常情况下，PC 电源会向计算机主板发出恒定的信号表明电力输出正常。当出现异常情况时，该信号被终止，主板出于自我保护将自动关闭，从而导致黑屏。

(5) 冷启动问题。如果用户发现计算机在冷启动时有不正常的现象或问题出现，如内存报错或显示输出异常等，但是在热重启时却不会发生上述情况的话，应当检查是否电源出现问题。



目前最为流行的电源类型为 ATX 和 AT, 分别支持不同的主板。用户如果认为需要更换新的电源的话, 应当根据自己的系统选择适当的类型。此外, 选购电源时还应当考虑系统的电力需求。电源的功率一般以瓦为单位衡量, 大多数 PC 电源的功率范围为 200~250W。如果用户计划为自己的 PC 添加新的硬件设备, 则应当考虑选用更大功率的电源从而保证新的设备能够得到足够的电力供应。

2. UPS 电源概述

计算机已在各行各业得到广泛应用。作为直接关系到计算机软硬件能否安全运行的一个重要因素——电源质量的可靠性应当成为中小企业首要考虑的问题。伴随着计算机的诞生而出现的 UPS (Uninterrupted Power Supply) 现已被广大计算机用户所接受。UPS 主要用于给单台计算机、计算机网络系统或其他电力电子设备提供不间断的电力供应。目前, UPS 正在被广泛地应用于计算机、交通、银行、证券、通信、医疗、工业控制等行业。

不少电气工程人员在配置电源时, 往往比较注重不间断电源 (UPS) 主机的性能, 忽视了对 UPS 配套蓄电池的选择。不恰当的配套蓄电池选择往往会造成 UPS 后备时间不足、电池不能放电等事故, 严重影响 UPS 的质量。

1) UPS 的工作原理

UPS 电源一般是由常用电源和备用电源通过转换开关组合而成, 它们之间由逻辑电路进行控制, 以保证在电网正常或停电状态下, 整个系统都能可靠地工作。当市电正常时, UPS 相当于一台交流稳压电源, 将市电稳压后再供给计算机, 与此同时, 它还向 UPS 内蓄电池充电。当市电突然中断时, UPS 立刻转为逆变工作状态, 小容量的 UPS 一般能持续供电 5~20min, 所以能保证计算机系统的正常退出, 使软硬件不受损失。图 1-1 为 UPS 原理图。

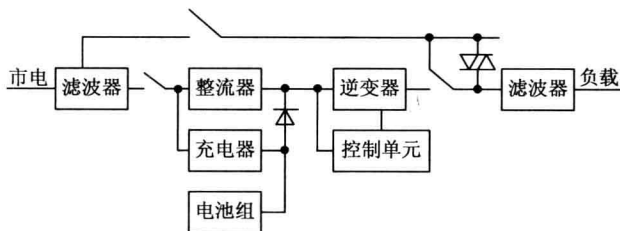


图 1-1 UPS 原理图

2) UPS 的种类

UPS 的分类方法多种多样, 按功率大小可以分为大、中、小 3 种功率容量; 按输出波形可以分为方波、梯形波或者正弦波; 按输入输出方式可以分为单相入单相出、三相入单相出或三相入三相出; 按工作原理还可以分为动态 UPS 和静态

UPS 两大类。动态不间断电源是依靠惯性飞轮存储的动能来维持负载电能供应的连续性的，这种不间断电源具有笨重、噪声大、效率低、切换时间长等缺点，已被静态不间断电源所取代。静态 UPS 以蓄电池组为储能工具，市电正常时交流市电经整流后变为直流电并将电能存储在蓄电池组中，当市电中断时再由逆变器将蓄电池组中储存的直流电转变为交流电来维持向负载供电。根据工作方式的不同，静态 UPS 又可分为后备式 UPS、在线式 UPS、在线互动式 UPS 和 Delta 变换型 UPS 4 种类型，下面分别加以介绍。

(1) 后备式 UPS。

后备式 UPS 主要由充电器、蓄电池、逆变器和变压器抽头调压式稳压电源 4 部分组成。后备式 UPS 的工作原理如图 1-2 所示。后备式 UPS 具有电路简单、成本低、可靠性高的优点，但是其输出电压稳定性差，市电掉电时负载供电有一段时间的中断。另外受切换电流和动作时间的限制，输出功率一般较小，一般后备式正弦波输出 UPS，容量在 2kVA 以下，后备式方波输出 UPS 容量在 1kVA 以下。

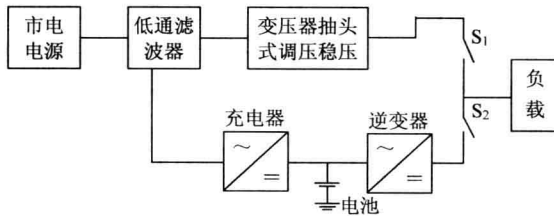


图 1-2 后备式 UPS 原理图

(2) 在线互动式 UPS。

在线互动式 UPS，与在线式 UPS 相比，省去了整流器和充电器，而由一个身兼二职的逆变器/充电器模块配以蓄电池组构成，其原理图如图 1-3 所示。

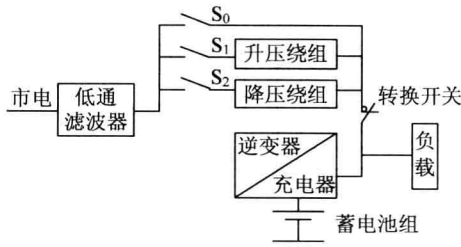


图 1-3 在线互动式 UPS 原理图

在线互动式 UPS 具有效率高（可达 98% 以上）、结构简单、成本低、可靠性高的优点，但是它大部分时间由市电直接给负载供电，输出电压质量差，市电掉电时交流旁路开关存在断开时间，导致 UPS 输出存在一定时间的电能中断。

(3) Delta 变换型 UPS。

Delta 变换型 UPS 又称串并联 UPS，它主要由低通滤波器、Delta 变换器和主变换器构成，其原理图如图 1-4 所示。

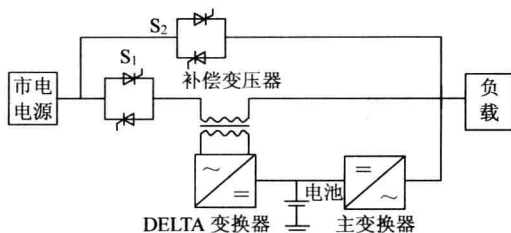


图 1-4 Delta 变换型 UPS 原理图

Delta 变换型 UPS 的优点是：

- ① 负载电压由主变换器的输出电压决定，输出电能质量好。
- ② 主变换器和 Delta 变换器只对输出电压的差值进行调整和补偿，它们承担的最大功率仅为输出功率的 20%（相当于输入市电电压的变化范围），所以整机效率高，功率余量大，系统抗过载能力强。

③ 输入功率因数高，可达 99%，输入谐波电流小。

但是 Delta 变换型 UPS 主电路和控制电路相对复杂，可靠性差。

(4) 在线式 UPS。

在线式 UPS 又称串联调整式 UPS，目前绝大多数大中型 UPS 都是在线式的。在线式 UPS 一般由整流器、充电器、蓄电池组和逆变器等部分组成，其原理图如图 1-5 所示。

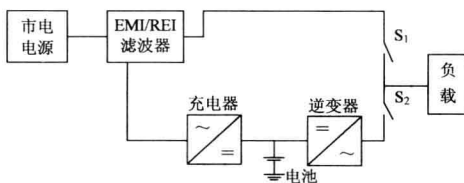


图 1-5 在线式 UPS 原理图

在线式 UPS 的特点是：

① 不论市电正常与否，负载都由逆变器供电，所以当市电发生故障的瞬间，UPS 的输出电压不会产生任何间断。

② 由于 UPS 逆变器采用高频 SPWM 调制和输出波形的反馈控制，可以向负载提供电压稳定度高、波形畸变小、频率稳定及动态响应速度快的高质量电能。

③ 全部负载功率都由逆变器提供，输出能力受限制。

④ 整流器和逆变器都承担全部负载功率，整机效率比较低。

从以上分析可以看出,按技术性能优劣排序,其顺序应为:在线式 UPS>Delta 变换型 UPS>在线互动式 UPS>后备式 UPS。理想的 UPS 需要具有以下特性:

- ① 输入有很高的功率因数。
- ② 输出电压的谐波畸变率很低,特别是在非线性负载下的总谐波畸变率。
- ③ 输出电压有很高的稳定度,包括幅值和频率的稳定。
- ④ 系统的动态响应速度非常快。
- ⑤ 系统有很强的抗过载能力和抗负载冲击能力,包括人为的自然灾害。
- ⑥ 系统有低的电磁干扰,低的维护费用,低成本,重量轻,体积小。
- ⑦ 可多机并联运行以实现冗余式 UPS 供电系统。

3) UPS 蓄电池的种类

UPS 要求所选用的蓄电池必须具有在短时间内输出大电流的特性。目前,在线运行的蓄电池基本上有两种,它们都属于铅酸蓄电池。

(1) 防酸隔爆铅酸蓄电池。这种电池在早期的 UPS 系统中使用较多,只要维护得当,会有较长的使用寿命,但由于在运行中存在大量的电解液水分散失,需经常性地测量电解液的温度、密度,往电池内部添加蒸馏水,维护工作量极大,现在的 UPS 系统中已很少配用。

(2) 阀控式密封铅酸蓄电池(VRLA)。因其体积较小、密封性能好、绝少维护而被广泛应用于各类 UPS 电源中。VRLA 防止电池内部电解液流动有两种技术方法:一种技术是将硫酸电解液与 SiO_2 胶体混合后充满电池内部,制成胶体电池(简称 GEL)。这类产品产量较低,约占 VRLA 电池总量的 15%。另一种技术是利用超细玻璃棉将电解液不饱和地吸附住,制成吸液式电池或贫液式电池(简称 AGM)。由于后者具有较好的大电流放电性能,在 UPS 系统中较多采用,国内厂家也大多生产 AGM 蓄电池。

4) UPS 蓄电池的选择

(1) 蓄电池容量(Ah)的选择。

蓄电池容量(Ah)是指在标准环境温度下,每 2V 电池单体在给定时间至 1.80V 终止电压时,可提供的恒定电流值(A)与持续放电时间(h)的乘积。给定持续放电时间为 10h 的容量称为 10h 率容量,用符号 C10 来表示。蓄电池容量可用 20h 率、10h 率、8h 率、5h 率、3h 率、1h 率、0.5h 率等多种方法表示,一般采用 C10 作为蓄电池的额定容量来标称蓄电池。额定容量是蓄电池的主要参数,不少工程人员认为,两种品牌相同额定容量的蓄电池可以在同一套 UPS 系统中替代使用。这种观点是有偏颇的,如果两种蓄电池具有相同额定容量,只表示它们的 10h 放电性能一致,但在 10min、30min、1h、3h 等时间内可提供的恒功率值和恒电流值则可能差异较大,而 UPS 后备时间通常不到 10h,所以 UPS 配用蓄电池时,考察其在后备时间内的放电性能就尤为重要。

在已知 UPS 主机一些基本参数和确定蓄电池品牌后,就可以根据这一蓄电池