

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

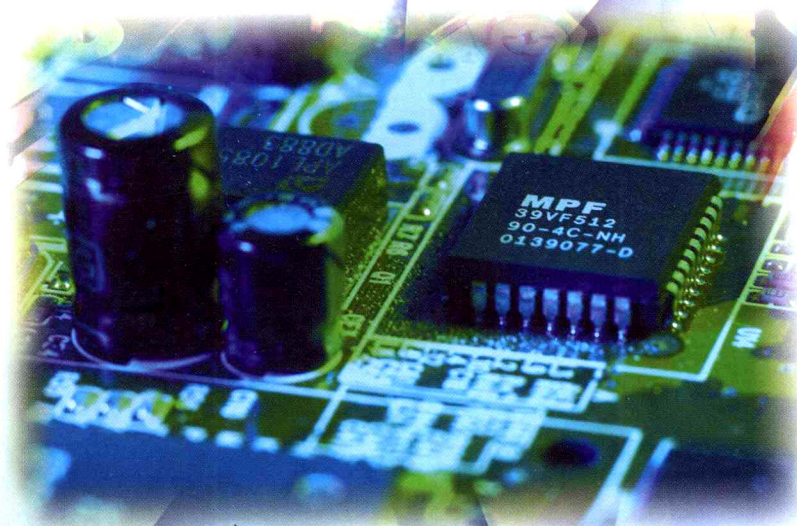
■ 职业技能培训鉴定教材 ■

计算机维修工

JISUANJIE WEIXIUGONG

(高级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写



ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

■ 职业技能培训鉴定教材 ■

计算机维修工

JISUANJIE WEIXIUGONG

(高级)

主 编 林 琳

编 者 谢寿衡

主 审 刘力平

审 稿 陈 捷

图书在版编目(CIP)数据

计算机维修工：高级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-7195-3

I. 计… II. 劳… III. 电子计算机-维修-职业技能鉴定-教材 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 094768 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 11.5 印张 248 千字
2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

定价：22.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

前 言

1994年以来,劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、教材办公室和中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家,依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》,编写出版了职业技能鉴定教材及其配套的职业技能鉴定指导200余种,作为考前培训的权威性教材,受到全国各级培训、鉴定机构的欢迎,有力地推动了职业技能鉴定工作的开展。

劳动保障部从2000年开始陆续制定并颁布了国家职业标准。同时,社会经济、技术不断发展,企业对劳动力素质提出了更高的要求。为了适应新形势,为各级培训、鉴定部门和广大受培训者提供优质服务,教材办公室组织有关专家、技术人员和职业培训教学管理人员、教师,依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求,研发了职业技能培训鉴定教材。

新编写的教材具有以下主要特点:

在编写原则上,突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,依据国家职业标准,结合企业实际,反映岗位需求,突出新知识、新技术、新工艺、新方法,注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能,均作详细介绍。

在使用功能上,注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求,教材力求体现职业培训的规律,反映职业技能鉴定考核的基本要求,满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上,采用分级模块化编写。纵向上,教材按照国家职业资格等级单独成册,各等级合理衔接、步步提升,为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上,教材按照职业功能分模块展开,安排足量、适用的内容,贴近生产实际,贴近培训对象需要,贴近市场需求。

在内容安排上,增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象,同时也便于培训对象迅速抓住重点,提高学习效率,我们对教材内容进行了精心设置。另外,每个学习单元后安排了单元测试题,每个级别的教材都提供了理论知识和操作技能考核试卷,方便培训对象及时巩固、检验学习效



果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本书在编写过程中得到福建省技工教育研究室、厦门市高级技工学校的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。

编写教材有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，不足之处在所难免，恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 微型计算机部件维修/1-62

第一节 UPS 的维修/3

- 一、UPS 的分类与工作原理
- 二、UPS 故障分析与处理

第二节 显示器的维修/7

- 一、检修的一般步骤
- 二、CRT 显示器的维修
- 三、液晶显示器的维修

第三节 打印机的维修/17

- 一、打印机的参数
- 二、打印机故障分类
- 三、打印机故障维修
- 四、打印机故障维修实例

第四节 主板的维修/24

- 一、主板的检查
- 二、接口总线的测试
- 三、接口电路故障检修

第五节 笔记本电脑的维护/40

- 一、笔记本电脑的结构
- 二、笔记本电脑故障分类
- 三、笔记本电脑的故障检修

单元测试题/60

单元测试题答案/62

第 2 单元 微型计算机系统调试/63-125

第一节 BIOS 升级/65

- 一、BIOS 升级原因
- 二、BIOS 升级方法
- 三、升级不成功的处理



第二节 计算机病毒和恶意程序清除/68

- 一、计算机病毒的识别
- 二、计算机病毒的诊断与清除
- 三、瑞星杀毒软件网络版的使用
- 四、木马程序的原理及防范
- 五、病毒防治实例

第三节 系统维护/92

- 一、系统环境设置
- 二、策略编辑器的使用
- 三、查看和管理系统日志
- 四、分区表修复
- 五、数据恢复
- 六、一键还原
- 七、RAID 技术
- 八、端口设置

单元测试题/124

单元测试题答案/125

第3单元 局域网构建与维护/127—164

第一节 局域网概述/129

- 一、局域网的发展和特点
- 二、局域网拓扑结构
- 三、局域网硬件设备
- 四、局域网常用操作系统

第二节 局域网构建/138

- 一、制作网线
- 二、对等局域网的创建
- 三、对等局域网的应用
- 四、局域网与 Internet 的连接

第三节 局域网维护/158

- 一、Ping 命令的使用
- 二、局域网常见故障的排除

单元测试题/163

单元测试题答案/164

理论知识考核试卷/165

理论知识考核试卷答案/172

操作技能考核试卷/173

操作技能考核试卷答案/174

第 7 单元

微型计算机部件维修

- 第一节 UPS 的维修/3
- 第二节 显示器的维修/7
- 第三节 打印机的维修/17
- 第四节 主板的维修/24
- 第五节 笔记本电脑的维护/40

随

着计算机技术的不断发展，对维修人员的要求也越来越高。计算机系统是由各个部件组成的，如主板、UPS、打印机、显示器等。只有掌握了这些主要部件的基本原理和维修方法，才能真正掌握好计算机的维修技术。另外，掌握笔记本电脑的维修也是十分必要的。



第一节 UPS 的维修

培训
目标

→ 能够进行UPS 常规维修

一、UPS 的分类与工作原理

不间断电源 (Uninterrupted Power Supply, 简称 UPS) 系统是一种含有储能的装置, 如图 1—1 所示, 它是以逆变器为主要组成部分的不中断电源。



图 1—1 UPS 电源

UPS 的蓄电池在交流电正常供电时储存能量, 并且维持在一个正常的充电电压上。一旦市电供电中断, 蓄电池立即对逆变器供电, 以保证 UPS 变流电压的输出。后备式 UPS 在 10 ms 内重新向计算机供电, 避免了因供电中断而导致计算机的失电关机, RAM 中数据的丢失或外存储设备的磁表面和磁头的损坏。

1. UPS 的分类

(1) 按供电方式分。UPS 按供电方式的不同, 可分为“后备式”和“在线式”两种。

1) 后备式 UPS。这类 UPS 在电源处于正常供电时, 由市电输入, 经 UPS 内部的转换继电器直接为计算机系统供电。当市电中断才由蓄电池对逆变器供电, 并由 UPS 的逆变器对计算机系统提供交流电。也就是说, 此类 UPS 的逆变器总是处于对计算机系统提供后备供电的状态。由于电池和逆变器电路只需维持短时间内的供电, 因此这类 UPS 电路设计比较简单, 在器件的选择上也只需考虑短时间供电的情况, 具有成本较低、价格便宜等特点。市场上常见的这类 UPS 有山特、山顿、科士达等。

2) 在线式 UPS。这类 UPS 在正常供电时, 由市电输入经交直流变换和蓄电池并接后供给逆变电路。输出一般为较理想的正波, 并可获得稳压、稳频的特性。由于蓄电



池和交流输入整流后得到的直流相并接，所以在电网电压中断时无切换延迟时间，只有在逆变电路无法输出正常交流电的情况下才转由市电供电。由于逆变电路供电是主要供电方式，因此这类 UPS 在电路的设计、器件的选择等方面比后备式 UPS 复杂得多，相应的价格也就比较贵。常见的有山特、APC、东芝等。

(2) 按输出波形分。按输出波形不同，UPS 可分为方波和正弦波两种。正弦波输出的 UPS 供电质量远远优于方波输出的 UPS，但其价格也较贵。通常，输出波形为正弦波的在线式 UPS 性能最佳；输出波形为正弦波的后备式 UPS 性能次之；输出为方波的后备式 UPS 是最低档的一种。

(3) 按输出容量分。UPS 按输出容量大小，可分为小容量（3 kVA 以下）、中小容量（3~10 kVA）、中大容量（10 kVA 以上）。

(4) 按输入/输出方式分。UPS 按输入/输出方式可分为三类：即单相输入/单相输出（简称单进单出）、三相输入/单相输出（简称三进单出）、三相输入/三相输出（简称三进三出）。

高档的 UPS 还可以通过网络或数据线与计算机相连，可在计算机电池电力不足时及时关机。

2. UPS 的工作原理

UPS 是一种介于交流电网和关键负载间的电力电子装置，其基本功能是为交流供电电源（市电）失电时保证对负载不间断的供电，以确保关键负载连续正常运行，是一套由把交流电变为直流电的整流器和充电器、把直流电变为交流电的逆变器以及蓄电池、切换开关和控制电路等组成的不中断电源系统。

(1) 蓄电池。UPS 目前广泛使用蓄电池作为储存电能的装置。蓄电池需先用直流电对其充电，将电能转化为化学能储存起来。当市电供电中断时，蓄电池通过放电将化学能转化为电能，供给逆变器工作。因此蓄电池是一种可逆电池。UPS 一般使用的是免维护蓄电池，通常应每月进行一次完全充放电，以维持电池性能，延长其使用寿命。如果能够正确维护好蓄电池组，蓄电池的寿命可达 3~5 年或以上。

(2) 逆变器。在 UPS 中，逆变器是关键设备，它把市电整流滤波后得到的直流电或来自蓄电池的直流电，重新变换成频率非常稳定、输出电压受负载影响小、波形畸变因数满足负载要求的交流电，经过交流滤波装置，使负载得到 50 Hz 的正弦交流电压。

(3) 整流器、充电器。UPS 整流器的主要功能是，在市电正常时为逆变器提供波纹很小的直流电压（在线式 UPS）。在 UPS 中逆变器有自动调解输出电压的能力，所以对整流器的稳压性能一般来说没有什么严格要求。

充电器的功能是在每次蓄电池放电后，对蓄电池进行充电，以保证蓄电池被重新置于饱和状态。

(4) 切换开关。切换开关由大功率电子器件以及逻辑控制电路组成。切换开关是 UPS 的关键部件之一，它决定了 UPS 的“停电连接能力”。切换开关的切换时间主要取决于电压和电流的检测时间，一般采用瞬时值检测，可提高静态开关的切换速度。

(5) 滤波器。在小型 UPS 中，滤波器是利用输出变压器的漏电感和并联电容 C 组成 L 型滤波网络来实现的。滤波器对逆变器的特性有很大的作用，它不仅可抑制逆变



器输出电压中的谐波分量,改善输出电压的瞬态响应特性,限制负载短路时浪涌电流的上升率,而且还有一定的“续流”效应,当逆变器供电和市电供电之间进行切换时,这种“续流”效应有助于实现 UPS 向负载提供不间断的供电。

二、UPS 故障分析与处理

1. UPS 常见故障分析

UPS 若发生故障,应首先观察控制面板上各工作状态指示灯的工作情况,并测量各关键点的电压,判断故障是在市电供电交流稳压控制线路部分还是在逆变器部分。若是交流稳压部分出了故障,则故障一般比较容易排除。可用万用表测量市电供电主回路各点的电压,会很快找出故障。例如,通常故障为交流输入的电路熔丝熔断,各继电器触点接触不良以及整流、滤波元器件损坏等。若故障来源于逆变器部分,则应根据逆变器的工作原理,了解熟悉有关的控制线路,掌握和熟悉各部件的位置,测量各控制点的电平,来认真分析故障现象,从而准确确定故障点,进而排除故障。对于电池部分故障,应首先注意检查电池保险管是否完好以及电池电压是否在最低极限点上。

以山特、山顿小型 UPS 为例,其常见故障现象及原因见表 1—1。

表 1—1 UPS 常见故障现象及原因

序号	故障现象	故障原因
1	UPS 处于市电供电时,交流熔丝熔断	➢ 输出回路短路 ➢ 脉宽调制组件有驱动脉冲输出 ➢ UPS 的市电输入端相线与零线接线错误
2	蓄电池组 30A 熔丝熔断,逆变器末级驱动晶体管被烧毁	➢ 推挽式末级驱动电路中两臂的输出严重不平衡 ➢ 过流保护线路失效 ➢ 脉宽调制组件损坏
3	变压器有异常的噪声	➢ 整流桥或稳压块 MC7812 损坏 ➢ 变压器二次绕组打火 ➢ 主控制板与末级驱动晶体管之间连接的插头插座接触不良 ➢ 末级推挽驱动电路两臂输出严重不对称
4	蓄电池充电不能达到额定值	➢ 蓄电池内阻增大,应对蓄电池进行均衡充电 ➢ 微调电位器处于调整不当状态 ➢ 逆变器末级驱动晶体管烧毁,造成蓄电池过度放电 ➢ 输出端的三端稳压块烧毁
5	UPS 只能工作在逆变器供电或不能正常工作在后备工作状态(即由市电向负载供电)	➢ 微调电位器调整不当,转换电压偏高 ➢ 没有 27 V 交流反馈信号输入 ➢ 组件损坏 ➢ 组件损坏,无刷新信号输入。这一故障表现为 UPS 本身能处于正常的市电供电状态。一旦市电中断,UPS 虽也能正常切换至逆变器工作状态,但是当市电恢复后,UPS 就再也返回不到正常的市电供电状态



续表

序号	故障现象	故障原因
6	市电中断时，UPS 不能转换到逆变器工作状态	➢ 蓄电池内阻过大 ➢ 逆变器的推挽式末级驱动晶体管烧毁 ➢ 脉宽调制控制组件无驱动输出 ➢ UPS 输出回路短路，负载过负荷或有大的电感性负载接入（交流稳压器、日光灯接入） ➢ 市电供——逆变器供电转换控制晶体管损坏
7	“逆变器工作指示灯”停止闪烁，蜂鸣器常鸣	➢ 频繁启动 UPS，造成启动失败。一般要求在关闭 UPS 后，至少需等 6 s 后才允许重新启动 ➢ UPS 因负荷过流引起过流保护或蓄电池电压过低 ➢ NE555 定时器组件损坏

2. UPS 故障分析与处理实例

UPS 故障一般有电气元件损坏、电池亏电、插接件接触不良等类型。

电气元件损坏一般不常见，可以先通过观察各元件有无开裂、漏液等方法进行判断，再用万用表测量。电池亏电比较好判断，如果 UPS 无法启动，多数是电池电量不足。可取下 UPS 外壳，用万用表直接测量电池组的端电压，如果低于额定电压的 30%，则可以认为电池缺电。电池的插接头和机内变压器的输出插接头都有可能松动，前者造成 UPS 在停电时无法正常工作，后者会引起报警而且无法供电。

【实例 1】一台山特后备式 UPS 接入市电并开机，面板上的红灯亮，只有逆变器部分工作，而市电未被使用。

这种情况有两种可能，一种是由于 UPS 的输入熔丝熔断，更换后可恢复正常；另一种可能是由于市电电压过低或过高。山特牌 UPS 的市电输入电压范围为 170～255 V。一旦超出这一范围，市电将被切断，而由机内的逆变电源供电，直到市电恢复到规定范围内为止。由于 UPS 内的蓄电池维持时间有限，无法长时间保持供电，在市电的高、低峰期间，这一现象的出现必将给工作带来许多不便，同时也会降低蓄电池的使用寿命。解决的办法是，利用稳压器与 UPS 配合使用，即将市电经稳压器稳压后再输入 UPS。

【实例 2】当市电中断时，UPS 无电压输出。

此故障表明 UPS 不能从市电供电状态转换到逆变器供电状态，进一步分析逆变器工作指示灯情况，有以下三种现象：

(1) 逆变器工作指示灯闪烁正常，但 UPS 无输出。这说明转换控制电路已将 UPS 切换到逆变器供电状态，同时蓄电池电压是正常的。其故障的原因如下：

1) 正弦波脉宽调制电路工作点失调，或有元器件损坏，致使没有正弦波脉宽调制脉冲输出。解决方法是，把 UPS 接入 220 V 市电电压，根据正弦波脉宽调制电路，用示波器测量各点电压波形，能够较快地找出故障原因并加以解决。

2) 自动保护电路故障。自动保护信号封锁了正弦波脉宽调制电路，导致或非门的输出变成低电平状态，致使逆变器停止工作。解决方法是检查或非门的两输入端，使两



输入端的输入变成低电平输入,在输出端得到一个幅值为 $\pm 12\text{ V}$ 的高电平。

3) 逆变器末级晶体管推挽驱动电路故障。如主变压器短路或层间击穿、推挽驱动电路两臂严重不对称、功率晶体管损坏等。这时应测量主变压器的电压,检查推挽驱动电路的负反馈系统以及晶体管状况等。

(2) 逆变器工作灯停止闪烁,并处于常亮状态,UPS没有输出,其故障的原因如下:

1) 蓄电池电压过低(低于 20 V)或启动UPS时曾出现过电压低于 20 V 的情况,因而引起低压保护动作。

2) 蓄电池欠压保护电路故障,或工作点没有调整好,引起低压保护动作。对此需要检查蓄电池,若是电压低了,就要对蓄电池进行通常的“浮充”,或者将蓄电池脱机进行均衡充电来恢复蓄电池组的原有特性。此外,还要调整工作点。

(3) 逆变器工作指示灯熄灭,UPS没有输出。其故障的原因可能是逆变器末级驱动晶体管烧毁而导致蓄电池短路。此时,蓄电池电压一般都很低,并且UPS内部辅助电源的电压也变得很低,甚至为零。这时应关机检查,将逆变器末级驱动晶体管与主控板之间的连接断开,分开检查。若是末级晶体管烧坏,不仅要更换新的,还应着重弄清楚造成晶体管损坏的原因,以免再次烧毁晶体管。

【实例3】启动失败,蜂鸣器长鸣。

此UPS的主电路采用可调三端稳压块LM317T,其输出电流可达 1.5 A 。由于蓄电池断电期间耗能过多,使得当市电恢复或再次开机时,LM317T对蓄电池的充电电流大大超过 1.5 A ,从而烧毁LM317T,切断蓄电池充电回路。更换之前,必须用充电器对蓄电池单独充满电,再更换LM317T。

第二节 显示器的维修



- 能够维修CRT显示器
- 能够维修液晶显示器

引起显示器故障的原因很多,主要有内部原因和外部原因。内部原因一般是指由显示器内部元器件的性能不良、元件虚焊或腐蚀、接插件、开关及焊点被氧化、印制电路板有短路或断路的线路等造成的故障;外部原因是指由于电压不稳而造成对电源部分及电路元件的损害。长时间连续使用显示器将造成机内大功率元件的损害,灰尘、烟雾等将会使元器件性能下降、老化等。另外,还有因运输过程中的剧烈振动、维修过程中的拆、调及改造等造成的故障。



一、检修的一般步骤

1. 了解基本情况

(1) 故障现象。观察故障现象，例如显示器是否有光栅和图像、图像是否稳定、色彩是否正常、光栅有无抖动、显像管内有无打火、显示器内有无响声或异味等。

(2) 环境情况。注意故障前后的环境影响，例如，供电是否稳定，是否有气候的影响，显示器周围有无强电场或磁场等。

2. 初步检查

(1) 外观检查。在没有通电的情况下，检查显示器的外壳有无伤痕，检查显示器的电源插头、开关、各个旋钮接触是否良好，有无损坏等。

(2) 通电检查。通电后，仔细观察显像管内有无打火，显示器内有无响声、异味等。若有异常情况发生，必须立即断电。

(3) 图像检查。通电检查无异样后，再观察图像是否稳定，色彩是否正常，光栅有无抖动，图像层次是否分明，有无缺色、偏色等现象。同时，反复地调节亮度、色度、对比度等旋钮，观察故障变化情况，注意每个细节，并加以分析和判断。

3. 确定故障

通过初步检查，找出故障范围后，通过测试关键点的电压和波形，记录正常的电压和波形，再根据工作原理进一步缩小故障范围。

4. 排除故障

确定故障原因之后，根据不同的故障，对元器件加以更换或调整。

(1) 如果引起故障的元器件是可调元件，可重新调整一下该元件，因为有的元器件经过重新调整后是可以排除故障。

(2) 如果引起故障的原因是连线断开，就需要更换连接线或补焊相应印制电路板的连线。

(3) 对于因元器件损坏而引起的故障，则需要更换新的元器件，其规格型号一定要与原来的元器件完全相同。

5. 测试

故障排除后，再对机器的各项功能进行一次测试，对于一些软故障，需要做长时间的通电试机，观察故障是否还会出现。

二、CRT 显示器的维修

1. 电源电路的维修

与其他电子设备一样，电源是显示器的能源。显示器的种类很多，不同的显示器有不同的供电方式，目前生产的显示器都采用开关型稳压电源。

显示器的开关电源是用起开关作用的三极管（简称开关管）制作的稳压电源。这种三极管的工作状态就像普通机械开关一样，当三极管截止时，相当于开关断开，而三极管饱和导通时，相当于开关接通。图 1—2 所示为采用开关电源的显示器电源电路。

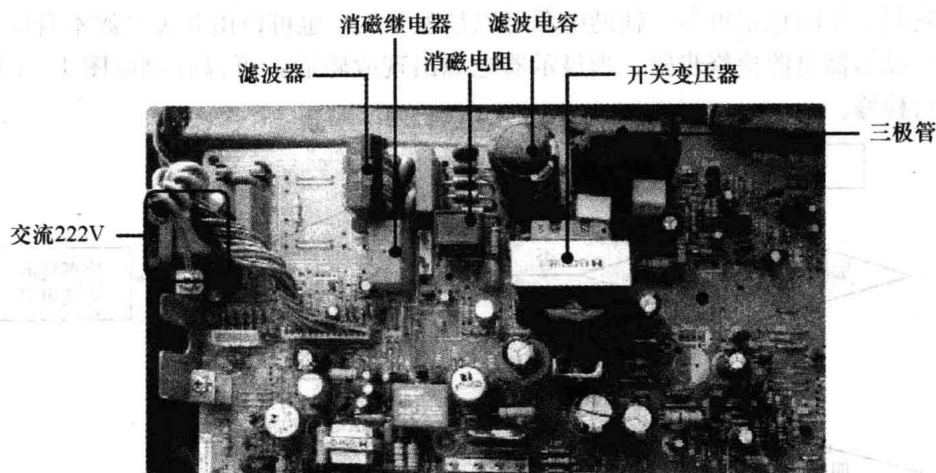


图 1—2 显示器电源

(1) 开关电源的组成。显示器开关电源由电网滤波电路、整流/滤波电路、直流/交流交换电路、高频脉冲整流滤波电路、控制电路、保护电路及辅助电源等部分组成，图 1—3 所示为开关电源的框图。

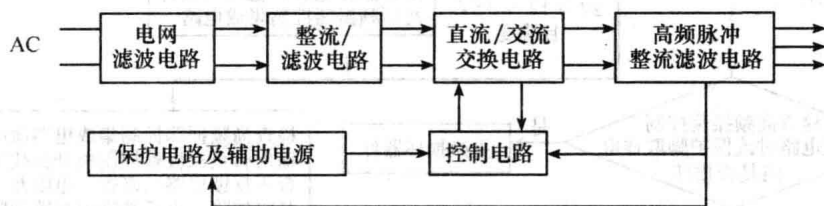


图 1—3 开关电源的框图

1) 电网滤波电路。消除和防止来自电网的各种干扰，例如电动机的启动，各种电器的开关所引起的电火花，雷击产生的干扰等。同时可以防止开关电源的高频电磁干扰向电网扩散。

2) 整流/滤波电路。将电网交流电压进行整流、滤波，向直流/交流交换器提供波纹较小的直流电压。

3) 直流/交流交换电路。是开关电源的关键部件。它把不稳定的直流电压变成高频脉冲电压，高频脉冲变压器可起到输出电路与输入端隔离作用。

4) 高频脉冲整流滤波电路。将变换器输出的高频脉冲电压进行整流、滤波，得到所需的直流电压输出。还可以防止高频噪声对负载的干扰。

5) 控制电路。检测直流输出电压与基准电压进行比较、放大，调制振荡器输出的脉冲宽度，从而控制变换器，以保持输出直流电压稳定。另外，控制电路包括软启动及停止电路。

6) 保护电路。保护电路在开关电源发生过压、过流或短路时，保护电路使开关电源停止工作，以保护负载和开关电源本身，有的还发出报警信号。

7) 辅助电源。辅助电源为控制电路和保护电路提供满足一定技术要求的直流电源，



以保证它们工作时稳定可靠。辅助电源可以是独立的，也可以由开关电源本身提供。

(2) 显示器电源检修步骤。当显示器电源出现故障后，可以按照如图 1—4 所示的流程进行检修。

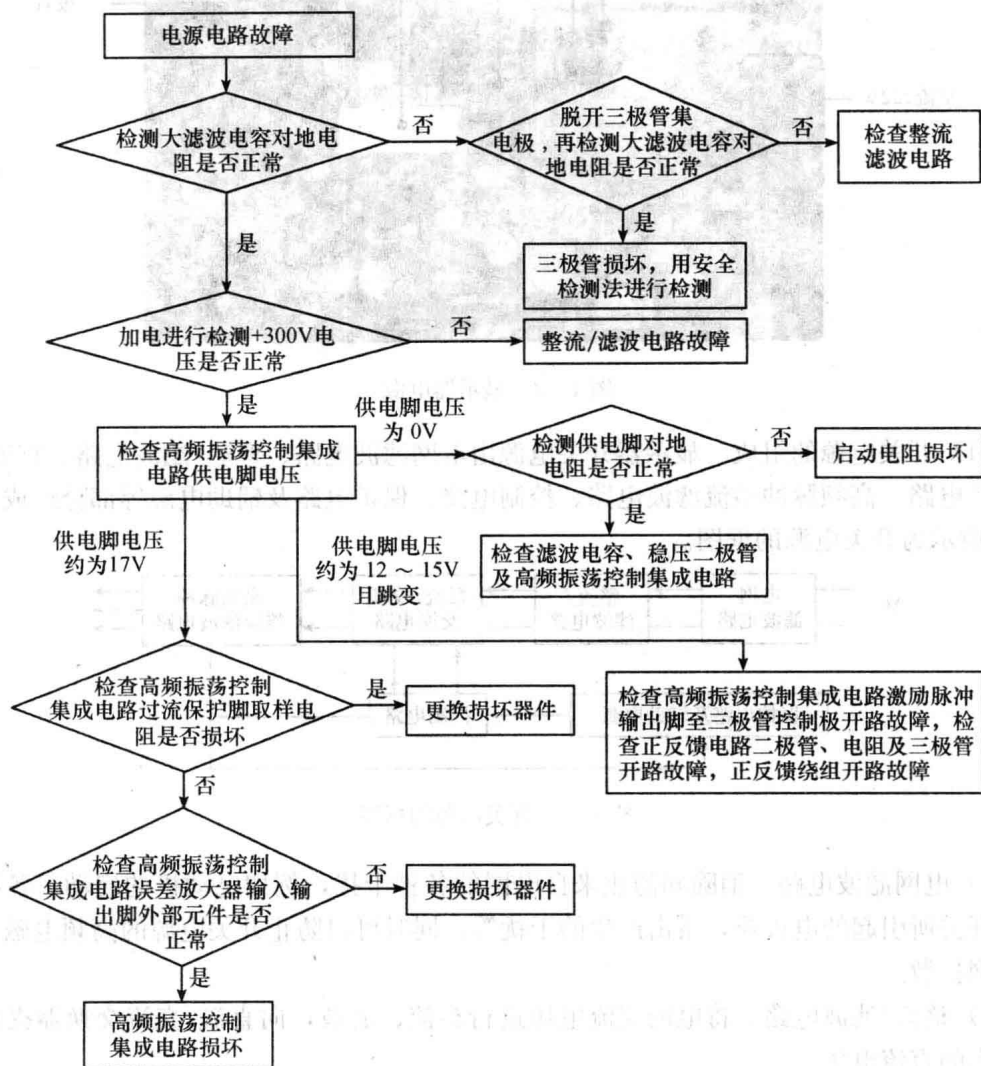


图 1—4 电源故障检修流程图

电源电路主要故障测试点：

检测点 1：熔丝。熔丝烧断将导致整流滤波电路不工作。

检测点 2：大滤波电容。大滤波电容损坏将导致整流滤波电路不工作。

检测点 3：整流桥中的二极管。二极管损坏将导致整流滤波电路不工作。

检测点 4：高频振荡控制集成电路。高频振荡控制集成电路输出端正常时，对地应有 +300 V 左右的直流电压，若无电压，则电源不启动。

检测点 5：取样电阻。取样电阻开路，将导致三极管不工作。

(3) 显示器电源故障检测方法。由于显示器开关电源与交流市电直接相通，工作电