

# 德国耶拿 ZEE nit700 型原子吸收光谱仪维修二例

苏晓舟, 罗国灵, 钟蝶娴

(广东省职业病防治院, 广东广州 510300)

[中图分类号] TH773

[文献标识码] B

[文章编号] 1002-2376(2006)07-0059-02

ZEE nit700 型原子吸收光谱仪是德国耶拿分析仪器股份公司 (Analytik Jena AG) 最新推出的高级火焰-石墨炉联用原子吸收光谱仪, 近一两年来该型号仪器开始大量进入中国市场, 特别是在卫生防疫和环境监测等部门得到广泛应用。我单位 2005 年购入一台使用至今, 由于该机型几乎包含了现有同类仪器的所有先进技术, 如“横向加热石墨炉”、“三磁场塞曼和氛空心阴极灯扣背景”、“直接固体进样”等新技术, 使得该机型较以往的同类仪器结构更加复杂和精密。现将我们在使用该机型过程中出现过的两次故障及维修情况介绍如下。

**故障一:** 开机后元素灯切换转盘不动, 无法完成初始化定位动作。试图选择元素灯时电脑提示错误。

**分析及检修:** 经与耶拿公司中国服务部联系, 在其工程人员的协助下, 按照其提供的部分图纸, 对元素灯切换转盘的工作原理进行了分析。元素灯切换转盘控制板位于转盘下方, 该板由 ATMEL 公司的 8 位单片机 ATmega8-16AC 完成切换转盘的所有控制功能, 包括通过 RS232 接口与主控板交换元素灯的定位信息、接受转换指令、通过光耦合器检测转盘位置、透过 A3977 步进电机驱动集成电路驱动步进电机以旋转转盘等功能。该板的供电由机器最右侧的 AAS-Controller2 (板号: 148 140.25) 电路板上的 X24 插口通过一条 6 芯线提供, 该插口提供了 +5V 和 +24V 分别供单片机及步进电机使用。从线路分析, 切换转盘不转动主要与 AAS-Controller2 电路板、转盘控制板和步进电机等部件有关。先测量 AAS-Controller2 电路板上 X24 接口的 +5V 和 +24V 供电电压, 发现 +5V 正常但 +24V 电压为零, 断开与转盘控制板的连接线后再测发现 +24V 电压恢复正常, 至此基本能判定故障是转盘控制板上 +24V 负载或步进电机出现

短路造成。在转盘底部将控制板拆下, 先检查步进电机各线圈发现电阻正常, 再测量板上 +24V 端口对地电阻为零, 经查发现标号为 C15 的 +24V 对地的贴片滤波电解电容已经处于导通状态, 取一普通 50V/22 $\mu$ F 电解电容更换, 再测量 +24V 端口对地电阻已恢复正常状态。通电测试, 元素灯切换转盘恢复正常转动。

**总结:** 该故障中由于贴片元件的质量问题导致 +24V 电压输出短路, 但由于开关电源有保护功能而并未损坏, 在检修时先检测电源电压是否正常可快速定位故障部位。

**故障二:** 机器工作时无法开启三磁场塞曼背景校正功能, 电脑报告该系统错误, 其余功能正常。

**分析及检修:** 该机型采用了最新的三磁场塞曼背景校正技术, 其原理是产生一个较强的可控磁场使得通过的光源谱线发生塞曼分裂效应以达到扣除背景吸收干扰的目的。该机的塞曼背景校正功能专门由一块电路实现。整个模块的原理框图如图 1 所示。

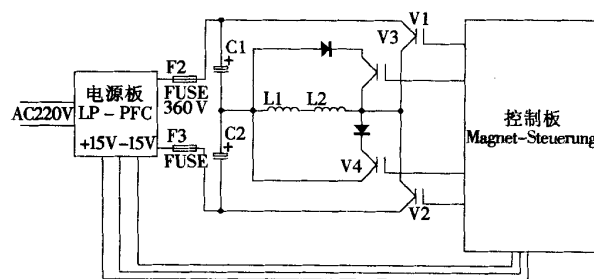


图 1

模块主要由电源板 (LP-PFC 158 001.25)、2 只 27000 $\mu$ F 电解电容 (C1 和 C2) 和充放电控制电路 (Magnet-Steuerung 158 005.27) 组成。工作原理大致如下: 开启塞曼功能时, 计算机控制电源板输出直流 360V 电压经过保险管 F2、F3 后给 C1、C2 充电。在给 C1、C2 充电时控制板会关断所有 IGBT 模块 (V1 ~ V4, 型号为 80N60AU1)。充电完毕后, 计算机

收稿日期: 2006-05-11

# SSD - 280 型超声故障维修一例

谢京启

(河北保定 252 医院, 河北保定 071000)

**故障现象:** 开机后, 屏幕上的字符、标尺、灰阶等显示均正常, 也有图像显示, 但是约 10s 后, 图像一块块冻结。此时, 按冻结键无反应。解除冻结后, 图像消失。两个监视器所呈现图像均相同。

**故障分析与处理:** 两个监视器所呈现的故障现象相同, 说明监视器工作正常。一般来说, 不会两个监视器同时出故障。关机, 更换线阵探头后再试机, 故障依旧。说明故障不是探头引起的。接下来检查电源,  $\pm 15V$  等直流电压均正常。至此, 将故障范围缩小到信号通道或其控制电路部分。

先从 DSC 单元中的 AD/DA 转换电路板 (EP - 1808) 查起。开机后, 用示波器监视该板上的超声信号输入端 J2, 发现刚开机时有信号输入。一旦该信号消失, 故障便出现。说明故障在 J2 前面的发射/接收单元。

发射/接收单元有 17 块电路板。在故障产生时, 从发射/接收主放大器的输出端 J135、J138 测量, 无

信号。再测量其输入端 J13, 也没有信号输入。说明故障仍在前级。该放大器前面是六块发射/接收电路板。检查发射/接收电路, 发现故障出现时, 有相当一部分信号消失。因多个电路不可能同时损坏, 所以怀疑是这部分电路的控制信号有问题。分析与不正常信号相关联的电路及其流程, 发现大多数不正常信号的来源集中在 DSC 单元中的 EP - 1766 时序板上。检查该板上控制信号的流程及相互关联状态, 发现 SYSTEMGATE、P. P. M. SWEEP、US SWEEP 等控制信号都随图像一块块冻结而变化。因仪器不可能同时损坏这么多块电路板。故障可能出在这些电路的公共部分。而在公共部分首当其冲的便是时钟脉冲信号。

检查时钟信号, 发现故障前与故障后相比, 时钟脉冲波的幅度不一样。向前测量 7.65 MHz 晶振的输出端, 发现晶振输出的时钟信号幅度不稳。当晶振输出的幅度变小时, 监视器上的图像便出现故障。说明故障是由晶振信号不正常引起的。造成本次故障的主要原因是因为该晶振输出的幅度变小, 造成开机后图像仅仅出现十几秒钟, 随后出现一块块冻结。更换同类型号的晶振后开机, 故障排除。

收稿日期: 2006 - 03 - 27

根据测量设定的参数控制相应的 IGBT 模块导通, 使得 C1、C2 放电给线圈 L1、L2 而产生磁场, 通过控制不同 IGBT 模块来控制流过线圈电流方向可得到不同极性的磁场。电源板还有一独立的开关电源单独提供  $\pm 15V$  电压给控制板工作。从其工作原理可知, 电源板输出不正常、控制板的 IGBT 模块及其驱动电路出问题都会导致塞曼背景校正功能无法使用。

将整个模块拆下后, 初步检查发现电源板上的两个 5A 保险管 F2 和 F3 均已烧断, 而其直接负载 C1、C2 和保护二极管 V37、V38 等经测量都正常。从原理框图看, 应该是控制板的问题, 由于 C1、C2 放电电流达到几十安培, IGBT 模块或其前置驱动电路损坏的可能性较大。先检查各 IGBT 模块, 发现所有 IGBT 模块均正常。由于没有该部分的详细线路图, 而且 IGBT 模块的前置驱动部分大都是贴片元件, 只能采

取在板逐个测量的方法进行检查。最后发现标号为 V2 的 IGBT 模块附近有个无标号的贴片三极管的 BE 极之间电阻几乎为零, 拆下后再测证实是其损坏。该三极管型号为 FZT657, 是常见的贴片 NPN 型三极管, 更换新的管子后重新上机测试, 塞曼背景校正功能恢复正常, 故障排除。

总结: 该例故障中, 推测损坏的三极管属控制 IGBT 模块 (V2) 的前置驱动组成电路之一, 其损坏造成 V2 在供电板给 C1、C2 充电时不受控制, 一直处于导通状态从而导致保险管 F2 和 F3 烧断。另外, 通过这两次的故障维修发现, 该机型的各种保护电路设计较为完善, 但电路使用了大量的各种贴片元件, 给检修带来不少困难, 大家在维修时可充分利用数字万用表测量二极管压降的功能在板快速粗测各贴片元件是否可疑, 从而起到事半功倍的效果。