

【彩超维修】Philips iU22 彩色超声诊断仪电源故障维修案例

Philips iU22 彩色超声诊断仪是飞利浦电子集团于 2004 年推出的新一代智能超声设备。iU22 集成了 2D、3D 和实时 4D 成像模式以及智能控制功能，能满足高质量的临床诊断需求，是比较高级的超声诊断仪。

故障现象

打开电源，系统进入待机状态。按下开机按键（On/Standby）后，系统开始上电初始化过程，但仅仅持续约 3~4 秒钟后，系统在启动过程中突然断电，机器背后的蓝色交流电源指示灯开始闪亮。此时再按下开机键，系统没有任何响应。将交流电源开关关闭，然后重新打开，再按开机电源键，故障依然。据操作人员反映，有时候将开机过程多操作几次，偶尔可以开机成功。一旦开机运行之后，机器可以正常操作，但关机之后第二天又不能正常启动。

分析检修

根据故障现象分析判断，怀疑系统的电源部分发生故障。iU22 的直流供电单元安装在设备底部的电源箱内，需要打开设备的机箱左侧盖板才可以观察到。交流供电单元安装在设备底部后侧下部，装有一个空气断路器。

经过观察和分析，发现 iU22 的供电系统主要包括 6 个部分：

- 1.交流单元（包含一个+12V 辅助电源）
- 2.+12V 直流电源模块
- 3.+3.5V、 $\pm 5.3V$ 、 $\pm 15V$ 和+48V 直流电源模块
- 4.+12V 直流电源电压变换、监测和分配电路板（以下称 A 板）
- 5.+3.5V、 $\pm 5.3V$ 、 $\pm 15V$ 和+48V 直流电源监测和分配电路板（以下称 B 板）
- 6.高压电源模块

220V 交流电经一个继电器向直流电源模块供电，直流电源模块的输出经电压监测和分配板送到后端和前端电路。辅助电源+12VSB 经 220V 交流直接供电，一旦合上电源开关，就开始工作，蓝色的电源指示灯点亮。+12VSB 负责向 A 板和 B 板提供待机电源，同时 B 板将+12VSB 变换成+5VSB 向后端电路供电。

当按下开机键（On/Standy）时，后端电路中的开机控制电路发出一个 PS_ON 的信号，该信号传递到 B 板，B 板即发出一个驱动继电器闭合的 Power_on 信号。继电器闭合之后，直流电源模块开始工作，输出系统运行所需的各路电压，经过 A 板和 B 板提供给前端和后端电路。在 A 板和 B 板上均有电压窗口比较器，对各路直流电压进行监视，当各路电源的输出电压在允许的范围时，A 板和 B 板将输出一个 DC_OK 信号，经过“与”运算之后，形成 PW_GOOD 信号，通知主板电源正常，系统可以初始化。如果直流电源的输出电压过高或过低，A 板和 B 板上的保护电路则不能产生正常的 DC_OK 信号，从而系统主板也不能得到 PW_GOOD 信号，将会撤去继电器的驱动信号，继电器失电之后将交流输入断开，彻底切断主机的供电，从而保障系统的安全。

在研究清楚电源部分的基本原理之后，结合故障现象，之所以开机之后不久突然断电，肯定是保护电路部分动作引起的。可以推断，故障可能是直流电源模块损坏，也可能是保护电路自身损坏。

故障排除

首先，对直流电源模块进行测试。将两个电源模块从电源箱内拆卸出来，直接接入 220V 交流电源，检测每一组的输出电压，结果正常。然后，对位于 B 板上的保护电路部分进行检测。经反复检测和试验，发现该板上的一个 ICABT573AD（带输出三态门的 8D 锁存器）损坏，结果导致 A 板传送过来的 DC_OK 信号短路，导致保护电路判断为 A 板的电源不正常，从而切断交流电源。更换一块新的 ABT573AD，系统恢复正常，故障排除。