

• 经验介绍 •

电容器损坏引起的 CT 机电路故障

张玉民

【中图分类号】R814.42; R811.1 【文献标识码】D 【文章编号】1009-0313(2004)06-0464-02

电容器损坏引起电路故障在新购机器中较少见,但在 5 年以上的机器中却屡见不鲜。本文总结了笔者实际工作中遇到的几例电容器损坏引起的 CT 机故障实例,供同行参考。

电解电容电解液渗漏引起低压电源故障

故障现象: Philips LX CT 机开机启动正常,刚做完球管预热程序,电源控制柜内发出异常声音,之后故障灯长亮,蜂鸣器长鸣,显示器显示高压故障。

故障分析与排除: 机器能够完成球管预热程序,说明球管、四极管、高压发生器及高压电缆等大功率部件正常,故障发生在待机情况下,应由高压控制部件引起。首先打开发出异常声响的电源控制柜,发现高压部分断电, X 线控制交流接触器 1KP 弹开。1KP 是 X 线控制部分电源控制器,其安全工作受其后接的 15V 直流继电器 1DR 控制,1DR 又受控于来自中央处理器(CPU)与 X 线控制接口线路板(B-2)信号 KPON 的控制(图 1)。1KP、1DR 及其工作电源和 KPON 信号的不正常都可能引起 1KP 弹开。

关机后,检测 1KP、1DR 的线圈正常。1KP 复位后,再开机送电,检测 1KP 的 200 V 交流电源正常; KPON 信号为低电位正常; +15 V 电源却从 15 V 缓慢上升,20 min 时上升至 18.5 V,此时, X 线控制交流接触器 1KP 又一次弹开了。CPU 通过 B-2 接口线路板实时检测球管电流、电压及其控制电路的工作电源,当检测到 +15 V 电源超出正常值一定程度时,就发出 KPON 为高电位的信号,切断高压部分电源,所以应重点检查 +15 V 电源电路。断电后,取下低压电源组件,检查 +15 V 电源,发现滤波电容 C_0 (3 只 2700 μF / 25 V 并联) 周围有粘稠液体。焊下 C_0 , 发现 3 只 2700 μF 电容的端面都渗满了电解液。清洁后,更换 3 只 2700 μF / 50 V 电容, +15 V 电源稳定,机器工作正常(图 2)。

电解电容电解液干涸引起 CT 机图像伪影

故障现象: Philips CT 350 机扫描工作正常,但重建的图像不稳定,伴有雪花伪影。空气定标和工厂定标不能消除故障。

故障分析与排除: CT 机中的探测器、滤线器、前置放大器、反投影及阵列处理器等工作不稳定时都有可能产生图像伪影。在 CT 350 机中,控制器 450 V 直流高压电源不良引起图像伪影是比较多见的伪影故障。这是因为 450 V 高压吸附灰尘较多,阴雨潮湿天气时,450 V 高压对地微弱放电,使探测器工作不稳定而引起的。毛刷清扫并用无水乙醇清洁 450 V 电源的引线与电路板后,故障仍不能排除。再用示波器测试 450 V 电

源的电压波形,发现电压不稳,交流干扰严重。断电后,检测 450 V 电源各元件,发现电容 C_A (1000 μF / 36 V) 无充放电特性。焊下 C_A , 用万用表 $R \times 10K$ 档测量时,表针仅只微动。剖开该电容,发现内绝缘膜上已无电解液。更换同规格电容后,机器工作正常(图 3)。

电容击穿短路造成 CT 机不能正常启动

故障现象: Philips CT 350 机开机自检过程中,机器死机在 detector,重新启动故障依旧。

故障分析与排除: CT 350 机开机启动过程中,计算机会对机器各部分进行开机自检,同时显示器显示自检情况,正常情况下几秒即可完成。现机器死机在 detector,说明探测器部分出了故障。根据经验探测器部分的故障多由其前置放大器部分引起,所以首先打开机架外壳检查前置放大器的 +5 V 和

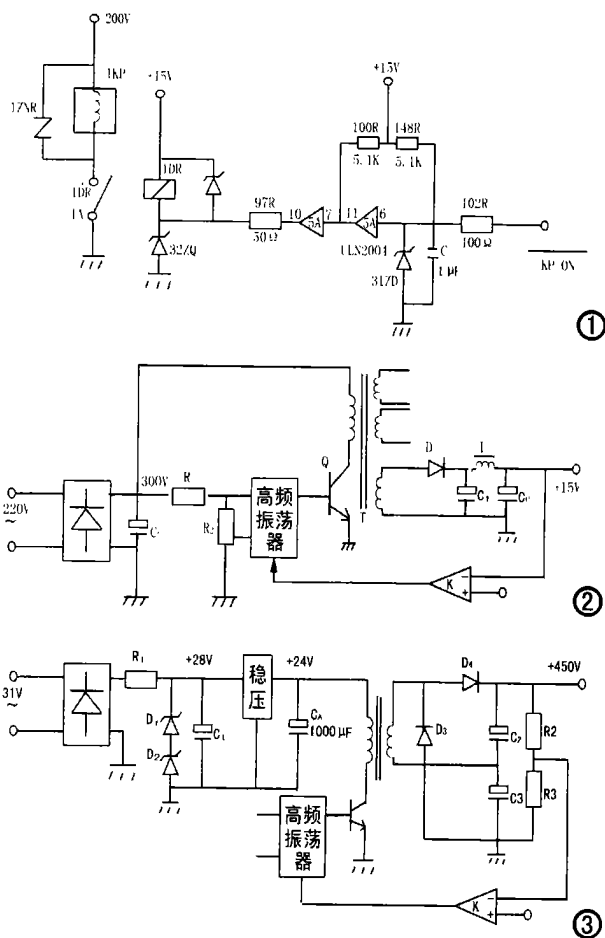


图1 Philips LX CT 机 X 线的外围控制电路图 L3E-BW 和 3-3C。图2 CT 机低压直流电源框图。图3 Philips CT 350 机探测器 450 V 直流电源框图。

±15 V 直流电源,发现其中一组+ 15 V 电源为 0 V。关机后拨去该组+ 15 V 电源插头,测量线路板侧+ 15 V 插座间电阻为 0 Ω,说明+ 15 V 电源为 0 V 是由线路板短路引起。因为一组+ 15 V 电源同时向六块线路板供电,为鉴别究竟哪一块线路板短路,要逐个拔去线路板,并且每拔出一块都要测量+ 15 V 插座间电阻,直至无短路指示,说明最后拔出的线路板使+ 15 V 电源短路。打开这块线路板的屏蔽罩,首先焊下+ 15 V 入口处滤波电容(6.8 μF/25 V),测量发现该电容已被击穿短路。用 6.8 μF/50 V 电容更换后,短路现象消失,机器工作正常。

其它

在 350 机维修工作中,还遇到过反投影接口板(IPCU3) + 5 V 电源瓷片电容短路而引起的机器不能启动故障。

故障现象:开机启动过程中死机,显示器显示故障代码 03。

故障分析与排除:查故障代码表,03 故障可能的原因有 CPU、MMU、IOP、IPCU 控制器及总线等。首先检查计算机直

流工作电源,发现+ 5 V 电源为 0 V。关断计算机电源后,测量+ 5 V 电源两点间电阻为 0 Ω,说明计算机机架上 12 块线路板中有+ 5 V 短路现象。逐一拔去与 03 故障有关的线路板,每拔出一块板,都送电测量+ 5 V 电源,直至拔出 IPCU3 时,+ 5 V 电源恢复正常。关机后测量 IPCU3 线路板中+ 5 V 电源的两端点电阻为 0 Ω,焊下+ 5 V 入口处滤波电容,短路依旧,再查板中每只集成块+ 5 V 电源并联的 300P 电容,板中共有 99 只 300P 电容,结果在焊下第 47 只时,短路现象消失。更换同规格电容后,机器工作正常。

电容故障的表现总的来说不外乎容量减小或完全丧失,短路或开路等,多是由于电压波动大或耐压裕量偏小,也与电容本身质量有关。随着机器服役年限的增加,电容故障相应增多,维修较旧机器时应考虑到电容故障,有时可明显缩短维修时间。

(收稿日期:2003-10-30 修回日期:2003-11-27)

• 病例报道 •

胃十二指肠恶性淋巴瘤一例

胡勇,陈洁,陆勇,刘贤富

【中图分类号】R814.43; R735.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2004)06-0465-01

病例资料 患者,男,39 岁。上腹钝痛、食欲不振、消瘦、近有黑便。体检未发现浅表淋巴结肿大。血常规示白细胞总数及分类正常。X 线检查:两肺、心膈未见明显异常。上消化道气钡双重造影示胃窦部小弯侧一不规则龛影,龛影位于腔内,其周围见约 1.5 cm × 2.5 cm 环堤征(图 1)。十二指肠降部以下至空肠上段见散在不规则充盈缺损和小龛影,十二指肠降部内侧见倒“3”字征,肠管不规则狭窄、扩张,蠕动减弱,管壁僵硬,粘膜破坏、中断,未见激惹征象(图 2)。X 线诊断:胃及十二指肠、部分空肠恶性肿瘤——淋巴瘤可能。胃镜检查并取组织活检提示:胃十二指肠多发溃疡伴十二指肠降部出血。病理诊断:粘膜相关淋巴瘤组织,胃肠淋巴瘤。

讨论 胃十二指肠恶性淋巴瘤较少见,约占胃肠道恶性肿瘤的 1%~4%。发病年龄略小于胃癌,约 40~50 岁,男多于女,一般情况较好。分原发性和继发性,前者原发于胃肠道的淋巴组织,后者继发于全身的淋巴瘤。组织学上胃肠淋巴瘤 90%~95% 为非霍奇金淋巴瘤,其余为霍奇金病。病变起源于粘膜下淋巴组织,可单发亦可多发,生长形式多样,常累及邻近区域淋巴结,可通过直接蔓延或经淋巴道或血行播散,高度恶性者为弥漫浸润。大体病理形态可分为肿块(息肉)型、

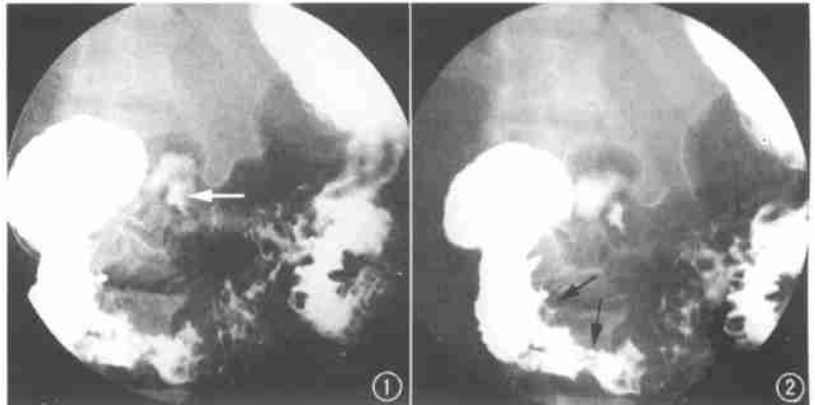


图 1 仰卧位口服气钡双对比造影。胃窦部小弯侧见一不规则龛影,可见环堤征(箭)。图 2 十二指肠降部以上扩张,降部内侧呈“倒 3”字征,肠管不规则狭窄、扩张,管壁僵硬,可见不规则充盈缺损、小龛影(箭)。

溃疡型、浸润型,约半数病例可表现为上述病变的混合,即混合型。浸润型淋巴瘤 X 线诊断不难,表现为胃、肠壁广泛浸润僵硬、粘膜皱襞增厚、隆起扭曲、加压亦不易变形、蠕动减弱或消失^[1]。以肿块或溃疡为主的淋巴瘤诊断较难,常误诊为胃癌。溃疡型淋巴瘤的溃疡可多发,常较大,较浅,呈盘、碟状,周围粘膜粗大,局部胃壁僵硬不如胃癌。本例胃窦和十二指肠均见溃疡,病变范围大,僵硬不如胃癌,故 X 线诊断提示恶性淋巴瘤。

参考文献:

- [1] 郭俊渊. 现代腹部影像诊断学[M]. 北京: 科学出版社, 2001. 223, 317.

(收稿日期:2003-11-04 修回日期:2003-12-18)

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(胡勇为进修生, 原单位 438700 湖北, 黄冈市英山县人民医院放射科)

作者简介: 胡勇(1966-), 男, 湖北人, 主治医师, 主要从事放射诊断工作。