

- [45] Schmid-Tannwald C, Agrawal G, Dahi F, et al. Diffusion-weighted MRI; role in detecting abdomino-pelvic internal fistulas and sinus tracts[J]. J Magn Reson Imaging, 2012, 35(1):125-131.
- [46] 胡道予. 肛瘘的影像学诊断[J]. 放射学实践, 2002, 17(2):153-155.
- [47] 胡道予, 王承缘. MR 不同序列成像诊断肛瘘的研究[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(1):66-69.
- [48] Schaefer O, Lohrmann C, Langer M. Assessment of anal fistulas with high-resolution subtraction MR-fistulography: comparison with surgical findings[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 19(1):91-98.
- [49] Shellock FG, Spinazzi A. MRI safety update 2008; part 1, MRI contrast agents and nephrogenic systemic fibrosis[J]. AJR, 2008, 191(191):1129-1139.
- [50] Chrysochou C, Buckley DL, Dark P, et al. Gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging for renovascular disease and nephrogenic systemic fibrosis; critical review of the literature and UK experience[J]. J Magn Reson Imaging, 2009, 29(4):887-894.

(收稿日期:2016-03-18)

· 经验介绍 ·

GE7500 小 C 型臂的故障分析与检修

叶红强, 康少锋

【关键词】 X 线; 组合机头; 视频信号; 故障分析

【中图分类号】 R811 【文献标识码】 D 【文章编号】 1000-0313(2016)11-1109-01

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.11.020

故障现象一 开机正常, 透视时不出图像, 操作台里的蜂鸣器鸣叫。

故障分析与检修: 开机, 在影像增强器上放置一个尖嘴钳, 踩下透视开关, 发现在踩下透视开关的一瞬间, 显示器上有淡淡的尖嘴钳的影像, 但瞬间消失, 同时蜂鸣器响起。由此判断, 控制电路基本正常, 怀疑是组合机头的故障。

拆开操作台前盖, 在 Mother Board 电路板的右下角, 是 MX10 插座, 该插座的输出是为组合机头提供高压初级供电, 电压为 200V 左右。MX10 插座有三个接线柱, 最右边为地线, 另外两根给组合机头高压初级线圈供电。将 MX10 上的插头拔掉, 将一个功率为 40W 的灯泡与 MX10 的输出端相连接。开机, 踩下透视脚闸, 灯泡点亮, 持续了 5 秒, 蜂鸣器没有响, 反复透视数次, 机器无异常, 即判定为组合机头故障, 因组合机头是高压密封器件, 很难维修, 因此直接联系公司购买新的。更换后, 做透视 kV 校正和 mA 校正, 机器恢复正常。小 C 型臂一般都采用组合机头, 内部结构十分复杂, 所有的高压器件都集中密封在一起, 只要其中一个器件出问题, 就要更换整个组合机头, 但也使得这类故障的判断变得简单, 根据上述方法, 很快就能判断是否为组合机头的故障。

故障现象二 开机正常, 透视时不出图像。

故障分析与检修: 开机状态下透视, X 线指示灯亮, 组合机头有嗡嗡的电流声, 为了验证是否真正有 X 线射线产生, 将一块 CR 机的 IP 板置于影像增强器之上, 再在 IP 板上放置一块万用表, 踩脚闸透视曝光 2~3s, 将 IP 板用 CR 机读出, 发现 CR 显示器上的万用表图像清晰, 说明小 C 臂输出 X 线正常。进一步曝光测试发现, 在自动透视模式下, 对不同的物品透视, kV

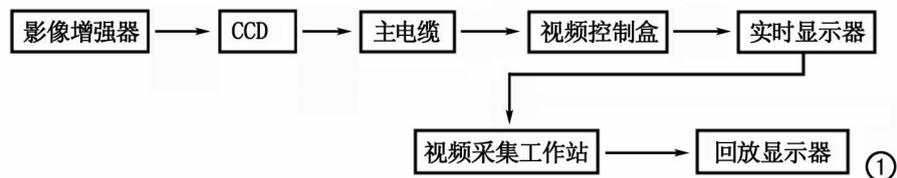


图 1 视频信号走向示意图。

数值会有相应的改变, 说明影像增强器和 CCD 摄像机自动亮度控制部分功能正常。经过上述测试分析, 问题可能出在视频信号传输和显示部分。视频信号来自 CCD 摄像机, 通过一根视频线连接至 C 型臂操作台, 再通过一条长约 6 米的主电缆 (除了视频线之外还有其他电线) 与图像工作站相连接 (图 1)。

根据视频信号的路径走向, 依次分段测量 CCD 到视频控制盒之间视频线的通断, 发现主电缆内的视频线两端不通。用一根成品视频线替代主电缆内的视频线, 开机透视, 显示器显示影像正常。所以判定故障为主电缆内视频线折断所致。购买新的主电缆替换后, 机器恢复正常。本院骨科手术很多, 每天同时开七八个手术间, 手术期间都需要透视, 但只有三台小 C 型臂, 所以小 C 型臂每天都在几个手术室之间频繁的移动使用, 在此过程中要频繁的开机、关机, 将主电缆卷起、释放, 长期如此, 由于视频线芯线很细, 导致视频芯线折断。建议在将主电缆卷起时, 不要将主电缆过度弯曲, 应该可避免此类故障的发生。

(收稿日期:2016-04-07)

作者单位:750004 宁夏, 宁夏医科大学总医院放疗科

作者简介:叶红强(1972-), 男, 宁夏中卫人, 高级工程师, 主要从事肿瘤放射物理学工作。

通讯作者:康少锋, E-mail:ksf101@163.com