

- [3] 王福权, 屈婉莹. 骨转移瘤的误诊分析. [J] 中华骨科杂志, 2003, 23(6): 326-330.
- [4] Spuentrup E, Buecker A, Adam G, et al. Diffusion-weighted MR Imaging for Differentiation of Benign Fracture Edema and Tumor Infiltration of the Vertebral Body[J]. Am J Roentgenol, 2001, 176(2): 351-358.
- [5] Castillo M, Arbelaez A, Smith JK, et al. Diffusion-weighted MR Imaging Offers no Advantage Over Routine Noncontrast MR Imaging in the Detection of Vertebral Metastases[J]. Am J Neuroradiol, 2000, 21(5): 948-953.
- [6] 殷蔚伯, 谷铣之. 肿瘤放射治疗学(第 3 版)[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2002. 1088-1091.
- [7] 黄胜, 缪旭东, 巴奇, 等. 几种影像方法对脊柱转移瘤诊断的比较[J]. 放射学实践, 2004, 19(3): 211-213.
- [8] Keith HB, Ronald LD. 脊柱外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 1898-1912.
- [9] 同志勤, 陈银霞, 刘振堂, 等. 脊柱多发骨髓瘤与转移瘤的 MRI 鉴别诊断[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(2): 175-177.
- [10] 姚振强, 方睿才, 杨华, 等. MRI 早期诊断脊柱转移瘤[J]. 临床骨科杂志, 1999, 2(2): 109-111.
- [11] Ross JS. Newer Sequences for Spinal MR Imaging: Smorgasbord or Succotash of Acronyms[J]. AJNR, 1999, 20(3): 361-373.
- [12] 刘定西, 于群. MR 成像分册[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2002. 59-64.

(收稿日期: 2006-03-28 修回日期: 2006-03-28)

500mA X 线机球管损坏的故障分析一例

· 经验介绍 ·

易国琼

【中图分类号】R814.3 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2007)01-0066-01

X 线机对电源质量(电压、频率、容量、内阻等)的要求非同其他医用仪器设备。它对电源电压、电源频率要求平稳恒定和对电源的低阻值以及对电源大容量的要求是其最大的特点。可以说, 电源质量的保障, 既是 X 线照片的质量保障, 更是 X 线机球管使用寿命的保障。它真正使用的时间极短, 即 0.01 秒至数秒之间, 是典型的瞬间用电设备。由于它的这些特点往往不会使一些非专业技术人员或管理人员所认识, 而导致在安装或使用过程中人为地损坏机器, 严重影响 X 射线管(球管)的使用寿命。本文仅列 1 例 500 mA X 线机球管因电源使用不当而导致严重损坏的实例, 使 X 线机这一既基本又特殊的医疗设备在各级医院能得以正常使用。

故障现象 国产 500 mA X 线机上拍摄一张腹部平片时(78 kV, 200 mA, 0.6 s), 曝光中途出现毫安表到头。此表现为 X 线机高压部分有严重故障存在, 机器不能继续使用。

检测过程 外观检查高压电缆表面无明显击穿的痕迹也未闻及碳化焦味; 断开高压初级电路试机, 各线路工作程序动作正常。各初级输出电压均在正常范围内。故障出现时所拍摄的照片经冲洗感光亦为正常。接上高压初级对高压发生器及高压电缆逐步曝光试机均未发现异常现象。当时, 估计可能是球管内真空度不良引起。接通球管高压, 用低条件曝光试机, 从管套窗口处观察到管内并未出现“辉光”。但意外地发现旋转阳极在启动的瞬间只缓缓地转动了一下就停止了, 曝光瞬间, 毫安表指示明显增大, 立即切断电源。断开高压初级电路, 经多次低压试机检查旋转阳极转动情况, 每次都只缓缓地转动一下, 甚至不转动, 并且发现在靶盘表面上有多处被烧焦的黑斑。由此可确定属 X 线球管旋转阳极故障引起。至于为什么不转动, 我们作了如下的进一步检查和故障分析。

故障现象分析 X 线球管旋转阳极的工作, 在各种型号机

器电路内都设置了保护电路, 旋转阳极电机的电压电流在未达到额定值(或者在电机本身有开路或短路的情况)时, 曝光线路是不会工作的。据此, 我们检查了旋转阳极启动保护电路, 经测试该线路工作正常, 各种数据亦属正常。由此可推定, 该 X 线球管旋转阳极不转动的原因为属于阳极轴承机械性卡死而引起的。

有关旋转阳极轴承机械性卡死的故障以前有所见闻, 但一般都发生在 X 线球管使用时间较长, 轴承因磨损间隙过大而引起, 但该球管出厂才使用两个多月, 而且工作量和条件均受到限制的情况下出现此故障实为少见。

故障原因分析 根据上述情况, 我们对机器的外围条件作了较为细致的调查, 发现与机房毗邻的一座大型建筑正在兴建施工阶段, 各种建筑工程机械(如搅拌机、电焊机、卷扬机等大功率负荷)都并接在该 X 线机专用变压器上使用。经试验表明, 当这些设备启动时, X 线机电源电压下降 70 伏左右。另据操作人员反映, 出现故障的近日电源电压频繁波动, 操作时无法掌握。这种大负荷频繁启动而造成电源电压不稳定的下降, 与 X 线机瞬间曝光重合, 完全有可能使正在曝光之中而高速旋转的球管阳极靶盘一方面因电源质量的突然严重下降而减速变缓; 另一方面, X 线球管内因电压严重下降导致内阻增大而发热; 还有一方面, 因管内的高速电子流轰击阳极靶面可使减速变缓的靶盘骤然升至高温, 使阳极上的轴承因过热而卡死。此时机器如继续进行高压曝光, 那么阳极靶盘表面就容易被高温烧焦而出现黑斑。由此也导致了整个靶盘失去重量平衡, 旋转阳极不能被启动旋转。

通过对以上这一例故障的检测分析, 使我们更进一步认识到电源质量的低劣对 X 线机的危害性; 由此也告诫我们 X 线机有关的工作人员和管理人员, X 线机对电源质量的要求有其特殊性(其高压电路无法实行稳压), 任何盲目的行为都将导致严重的后果。

(收稿日期: 2005-12-27)

作者单位: 337000 江西, 萍乡市人民医院影像科

作者简介: 易国琼(1964-), 男, 江西萍乡人, 副主任技师, 主要从事医学影像诊断技术和卫生法医学工作。