

Contour-II 型乳腺钼靶 X 光机软故障一例

李宝成

(天津肿瘤医院放射科 天津 300060)

摘要 本文介绍 contour-II 型医用乳腺钼靶 X 光机在使用中压迫器控制电路故障现象、故障诊断及排除过程。

关键词 钼靶 X 光机 压迫器 软故障

X 光机是现代医学影像诊断学中最常见的诊断设备,而钼靶 X 光机由于使用特殊的靶物质(钼或铯)产生特殊波长的软射线,对于乳腺疾病的检出具有特殊的意义。在患者进行检查时,压迫器用于压住患者的乳腺组织,使乳腺与胶片或探测器接触更加紧密,从而减小乳腺影像的放大,提高影像的质量及疾病的检出。压迫器的故障直接影响到乳腺影像的质量和疾病的检出率。本文将围绕机器的压迫器故障进行分析讨论。

故障现象:早晨开机后正常,大约过 0.5h 左右,乳腺压迫器(以下简称压迫器)在无人操作的情况自动下降,而且不能自动停止,压力显示器显示为压力最大值 24daN(压力单位);关机后重新开机约 10min,故障重现;发展到后来一开机,故障立即出现。

电路工作原理:本机 A8 电路板是压迫器系统的压力和下压速度的控制电路板。压迫器控制电机位于 C-Arm(C-型臂)的下部。压迫器的上升下降是通过脚闸控制开关或 C-型臂上的控制开关来输入控制信号的。k1 和 k2 是压迫器上下运动方向控制继电器。通常电机的正负端子通过继电器的触点短接在一起,因此可为电机提供动态制动。当“向下”(DOWN)脚闸控制钮压下后, A8 板上接口 J1-5 和与非门 U7-9 脚、U7-10 脚(U7:LS00)变为高电平,使得 U7-8 脚有一个低电平输出,此信号可以触发 D 型触发器 U11(U11:74LS74)。高电平输出的 U11-5 脚通过非门 U3A(U3:2803)后,输出信号变低电平从而使控制下降继电器 K1 得电,这就使电机驱动压迫器向下运动。当“向上”(UP)脚闸控制钮压下后,一个高电平信号输入到 A8 板接口 J1-3 和 U3D-4 脚,它把输入信号变为低电平,从而使上升继电器 K2 得电,电机驱动压迫器向上。A8 板上的压力测量电路是由运算放大器 U6A 和 U6B(U6:LM324)组成,它从 A18 板(压力探测板)上压力感应器上接收模拟压力信号。运放器 U6B 对位于 A18 板上应变仪电桥(stain gauge bridge)的压力偏移提供补偿后, U6A 对

U6B 测量的压力进行校正。U10(MAX192)是一个 A/D(模拟/数字)转换器,它向微处理器 A3 板提供一个数字输出。微处理器将校正的压力测量值送到 CM/FORCE(厘米/压力)板进行数字显示。

故障分析:本机有四组控制压迫器上升和下压的按钮(两组在脚闸上,两组在 C-型臂上),起初怀疑脚闸上的压迫器下降控制按钮由于频繁使用而失灵,使得压迫器电机长期处于得电状态引起压迫器不断下压。随即关机将脚闸打开,观察两组控制压迫器下降的微动开关:外观无损,用万用表测量其通断情况和灵敏程度,工作良好。又依据开机时间越长,故障越频繁的特征,基本上可以排除此故障是因为脚闸问题引起的可能性。继而检查控制压迫器下降的控制电路:打开控制柜,找到控制压力和下压速度板 A8 板,观察其表面各电子器件,也没有烧毁的迹象。又根据 A8 板线路图找出与压迫器下压有关各点,用万用表测得:在“压迫器下降”脚闸踩下时, U7-9 脚和 U7-10 脚电位升高,均为 +4.2V,此电压经过与非门 U7 后,使其输出脚 U7-8 有一个 0V 低电平输出,加到触发器 U11-4 脚。此时 U11-5 脚应为高电平,而实测为低电平,因此怀疑 U11 有可能损坏。购买同型号的新件更换后,故障依旧存在,故完全可以排除 U11 的故障。继而又分析,机器在出现故障时,无论压迫器是否探测到压力,压力显示器均有显示,且总是为最大值 24daN,这与机器正常时不符,因此又怀疑是否为压力测量电路 A18 板故障。又根据故障时有时无论,且开机时间越长故障间隔越短这一事实,初步判断这是一个软故障。可能是由于开机时间长,元器件内部产生温升,而影响其工作的稳定性。一开始觉得是否是由于应变仪桥内部四个电阻在长期探测压力情况下损坏,而导致其内部失去平衡,而产生错误压力显示,后经过测量,且适当的给其加温,观察其热稳定性,排除其损坏的可能

- 6 L'vov, B. V.: Recent advances in absolute analysis by graphite furnace atomic absorption spectrometry, *Spectrochim. Acta Part B*, 1990, 45(7): 633~655
- 7 Hamly, J. M., *J. Anal. At. Spectrom.*, 1999, 14(2): 37~146
- 8 德国耶拿公司技术资料, Lit_AA_02_04_e

Continuum source atomic absorption spectrometry (CS AAS)-redefined AAS with a new technique revolution

Zhao Tai

(Analytik Jena AG Beijing 100027)

Abstract For more than 30 years, AAS has been a well-established method for the analysis of elements in the trace and ultratrace ranges. It maintained its firm hold on the analytical market on account of its easy handling, fast readiness for measurement, low operating cost, and high degree of freedom from interferences. One drawback remained, though: AAS has been a single-element method, due to the necessity to use an element-specific source. This restriction is now a thing of the past: Now there is Continuum Source AAS (CS AAS), which covers the entire spectral range from the near vacuum UV to the near infrared with a single continuum source! For the first time now, contrAA made by Analytik Jena AG, can be used for genuine sequential multi-element analysis.

Key words Continuum Source AAS CS AAS Multi-elements analysis Analytik Jena Xenon short-arc lamp Double monochromator CCD

(下接第 63 页)

性。再用万用表测量 A18 板上 ±15V 电源发现板上 -15V 电源时有时无, 有无 -15V 电源决定机器的好坏: 即有 -15V 电源时机器正常, 相反则出现故障。重新更换 -15V (7915) 电源后, 机器恢复正常。

由于失去 -15V 电源, 因此 A18 板上接口 J2-5 (压力口) 输出错误数据到 A8 板接口 J2-10 (压力口), 使得 A8 板上压力测量电路 U6A、U6B 处理信号有误。通过 A/D 转换器 U10 向微处理器 A3 板提供不正确的数字输出, 使得经 A3 板处理后为压力测量

数据提供的校正值, 反应到“CM/ FORCE”显示板上出现 24daN 这一错误值; 同时经 A3 板处理的信号又重新加到 A18 板上, 使 U11 的 5 脚电平错误的升高, 而使压迫器在没有加信号时, 产生误动作。

结论: 软故障是在机器维修过程中十分常见且最难解决的一种故障形式, 它极易对工程技术人员产生误导延误维修工作。又因为它本身具有不稳定的特性, 所以查找时异常困难。本次故障正是由于“7915”稳压电源的软故障造成的。如果故障发生时恰逢有患者检查, 则造成的后果是无法想象的。

(下接第 64 页)

实验室自动化的很多障碍可以将实时、灵活和模块化的系统用各种协议串联的设计原理解决。Protodyne 公司宣布: 该公司已获得葛兰素史克公司订购 13 套 BioCube 系统模块的订单, 这些设备将用于葛兰素史克公司位于宾夕法尼亚、北卡罗来纳和英国的四个机构。

从本次展会透露出的信息可以强烈感觉到: 筛选技术未来的发展趋势必须是更加灵活, 对通过 HTS 技术所获得的大量实验数据必须更加仔细地进行评估。这一话题在这次会议最后的“点对点的会议 (Point-counterpoint session)”上进行讨论。

以生物信息学为基础、从事药物开发的 Compu-gen 有限公司 (位于以色列 Ashkelon) 子公司, Keddem

Biosciencee 有限公司 (位于以色列 Tel Aviv) 首席执行官 Dror Ofer 博士认为, 越来越多的科学方法将被用于新药研发领域, 从而使得药物化学家可在理论上设计新药, 而不再使用“穷举式”的 HTS 方法。Amgen Inc (位于加拿大的 Thousand Oaks) 的商务代表 Philip Tagari 认为, HYS 是开发新药的一个必须的和“有实际意义”的方法, 通过对已获得数据的分析, 可以更好地进行筛选工作, 使整个工作变得更加灵活。不过 Philip Tagari 还指出, 虽然在工业化的高通量筛选 (HTS) 方面进行的努力使筛选过程已经取得明显的进步, 但工业化数据的采集活动却“令人惊骇 (appalling)”。因此, 改善工业化数据采集是使筛选过程更加灵活、更加有选择性所必须解决的课题。

编译自“*Instrumenta* March 2005 Vol 22 No 2”