

Asteion CT数据通讯和滤线器移动报错故障分析与处理

Analysis and Troubleshooting of Data Communication and X-ray Filter Moving Error for Asteion CT

王国庆

蚌埠医学院第一附属医院 设备科, 安徽 蚌埠 233004

WANG Guo-qing

Equipment Department, No.1 Hospital Affiliated to Bengbu Medical College, Anhui Bengbu 233004, China

[摘要] 本文介绍了东芝Asteion CT机数据通讯报错和滤线器移动报错两例故障的检修过程及维修方法。

[关键词] 计算机断层成像; 数据通讯; 滤线器

[中图分类号] TH774 [文献标志码] B

doi : 10.3969/j.issn.1674-1633.2012.12.054

[文章编号] 1674-1633(2012)12-0163-02

1 故障实例

1.1 故障一

1.1.1 故障现象

机器进入扫描状态准备时, 控制台报错“ Abnormal XC status”, 点击“ error clear”, 报“ error in MUDAT (ROTSOT-x)” (其中 :x 多为 2, 有时会是 3、11 等); 查看 GCIFM 报错 LED 指示灯, GCIFM LED 报错指示“ the sr err and sr fatal light when scan plan is begin or running while the gantry rotating”。出现报错后, 关机数分钟后重起, 机器又可以正常使用, 检查几个病人后又开始报同样错误。

1.1.2 故障分析与处理

根据报错信息可以初步判定是多路数据传输 (Multiplex Data Transfer, MUDAT) 通讯问题。CT MUDAT 的数据通讯原理, 见图 1:

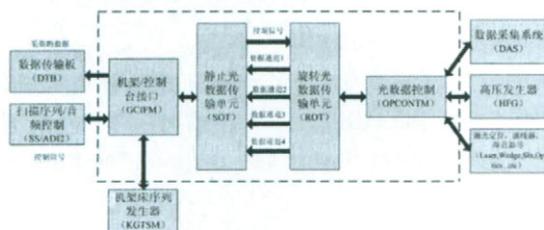


图1 MUDAT数据传输流程简图(虚线部分为MUDAT单元)

MUDAT 的原理 :MUDAT 分为旋转单元和固定单元两部分, MUDA 以红外光的形式在两部分之间传送所有数据。红外光是一种传输媒介, 传送速度远高于机架的旋转速度,

从而保证了机架旋转时数据能正确地在二者之间传送和接收。当数据从旋转部分 (ROT) 向固定部分 (SOT) 传送时, 来自 OPCONTM (数据控制) 板的串行数据 (包括原始数据和控制数据) 在旋转部分被转化为红外光信号传送到固定部分, 在固定部分被接受单元还原为电信号并送达 GCIFM (机架 / 控制台接口) 板处理。当数据从固定部分向旋转部分传送时, 来自 GCIFM 板的串行数据 (实质为控制信号) 在固定部分被转换为红外光信号并传送到旋转部分, 在旋转部分被接受单元还原为电信号并送达 OPCONTM 板处理。在数据传送的过程中 (双向), OPCONTM 与 GCIFM 实时检测是否有包含 SOTROT ERR 在内的多种错误发生, 同时把错误信息发送给另一方。

(1) 故障可能因 ROTSOT (旋转静止的数据传输) 或者 SOTROT (静止到旋转的数据传输) 而引起, SR/RS 故障判断流程图, 见图 2。

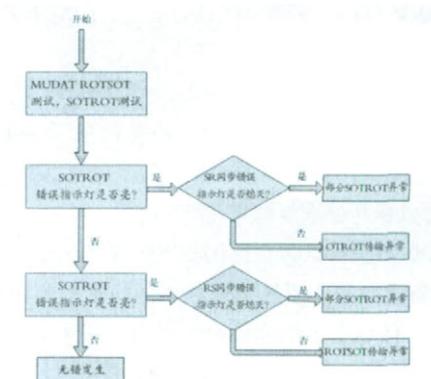


图2 SR/RS 故障判断流程

收稿日期: 2012-07-21

修回日期: 2012-09-04

作者邮箱: 13865068055@163.com

(2) 由于控制台报错信息是从 GCIFM 板上获取的, 报错应以 GCIFM 为准。根据 GCIFM 上的 LED 报错提示, 考虑是 SR 的通讯故障。由图 1 可知, SOTROT 由 SOT 的发射部分和 ROT 的接受部分组成。SOTROT 故障判断流程图, 见图 3。

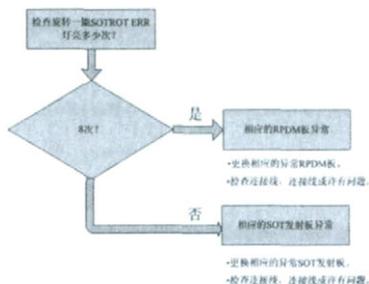


图3 SOTROT故障判断流程

手动旋转机架数周, 不是在特定位置报错, 只是偶尔报错, 因此考虑 SOT 发射部分故障。对换静止和旋转单元相应报错部分 LPBM (数据发射电路板, 该机型中静止和旋转的 LPBM 相同, 其他机型除外), 经测试, 故障现象一样, 排除 SOT 发射故障。

(3) 检查 PRTM (静止单元电源分配器), PPBM (旋转单元电源分配器) 负载电压都在 4.7 V (偏低), 调节电位器, 使负载电压达到 5.06 V 左右, 故障现象依旧, 因此排除电源问题。SOTROT 故障判断流程图, 见图 4。

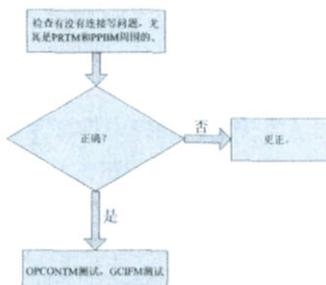


图4 PRTM/PPBM故障判断流程

(4) 检查 RPDM (旋转单元数据接受电路板), 更换 RPDM 后, 故障依旧。检查 ROT 与 OPCONTM 的连接部位, 重新插拔各同轴电缆, 故障依旧。

(5) 由于故障只是偶尔出现, OPCONTM 测试不能准确判断该板的好坏, 更换 OPCONTM 后, 故障消失。

1.2 故障二

1.2.1 故障现象

机器每次进入扫描计划时, 控制台报 “error in wedge movement”, 重启机器故障依旧。

1.2.2 故障分析与处理

(1) 滤线器 (wedge) 作用及工作原理: 滤线器位于准直器和球管之间, 主要作用是对 X 射线进行预硬化, 减少低能 X 线, 使尽量多的高能射线通过, 减小散射^[1]。东芝 Asteion CT 在常规扫描时, 根据扫描区域的大小不同选择 3 种不同楔形 wedge。wedge 移动是通过步进电机来完成的。

当步进电机接受到设定数量的脉冲时, wedge 移动到设定位置。wedge 中位置传感器检测 wedge 的起始位置 (“零”位)。wedge 根据步进电机每次接受预设给出的脉冲数, 先移动到 “零” 位, 然后再移动到预设的位置, 这样可以避免累积的定位误差。

(2) 拆开机架, 手动测试 wedge 运动是否正常, 发现 wedge 吱吱响, 不能到达预设位置, 且 slit (准直器) 运动正常。初步判断 wedge 位置传感器或者步进电机故障。测量步进电机驱动电压正常, 且运动正常, 只是步进电机走到轨道最末端时, 出现吱吱声, 可能是由于 wedge 的位置传感器没有检测到步进电机的正确位置, 进而没有给出相应的脉冲信号, 使得电机没有移动到 “零” 位, 当电机移动到轨道末端时卡住而发出声音。怀疑可能是位置传感器故障, 由于 slit 和 wedge 使用相同的位置传感器, 调换位置测试, wedge 运动正常, slit 运动故障。因此断定 wedge 位置传感器损坏。

(3) wedge 和 slit 的位置传感器是普通的光耦开关, 通过比较发现, OMRON 品牌的光耦开关特性与原配光耦开关的特性接近, 表 1 只是 VCC 和 GAND 的引脚接法与原来 SHARP 相反, 经过简单改造后更换, 故障消失。

表1 SHARP与OMRON光耦开关比较

型号	供电电压 VCC	输出电压 VOUT	输出电流 IOUT	操作温度 TOPR	储藏温度 TSTG
SHARP	10 V	28 V	16 mA	-25~+90	-40~+90
OMRON	7 V	28 V	16 mA	-25~+75	-40~+85

2 小结

东芝 CT MUDAT 报错是一个比较复杂、维修难度较高的故障, 对于工程师来说, 要全面了解 MUDAT 的原理及机器的结构, 充分利用维修手册和各种资料^[2], 才能够准确判断机器的故障点。滤线器移动故障, 可以尝试使用替换、改造等方法来维修^[3], 这样不但可以缩短维修时间, 减少诊疗压力, 还能减低医院的维修成本^[4-6]。

[参考文献]

- [1] 胡战利, 夏丹, 桂建保, 等. CT 系统散射线校正方法综述[J]. 先进技术研究通报, 2011, 5(2): 14-19.
- [2] 周显松, 刘礼全, 郭赤. GE LightSpeed CT 常见的故障处理[J]. 中国医疗设备, 2012, 27(2): 124-128.
- [3] 王芳英. 单排螺旋 CT 维修的案例分析[J]. 中国医疗器械杂志, 2006, 30(3): 224.
- [4] 方江平. X 线定位冲击波体外碎石机故障检修 1 例[J]. 实用医技杂志, 2007, (8): 1012.
- [5] 张绍忠, 张国君. Asteion/VF 单排螺旋 CT 维修案例分析[J]. 医疗装备, 2009, (8): 20-21.
- [6] 雷茂岭, 李涛. GE ProSpeed AI 螺旋 CT 故障检修 3 例[J]. 医疗卫生装备, 2008, (1): 112-113.

