

## 飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 结构分析及故障案例剖析

李耐宁

广西壮族自治区贵港市中西医结合骨科医院 广西贵港

**【摘要】**本文深入剖析了飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 的结构特点分析及其在日常使用与维护中可能遇到的故障案例。探讨了人为因素（如技师培训不足、极限参数调整不当、非正规维修）对设备稳定性的影响，以及环境因素（温湿度控制、腐蚀性清洁剂使用、防虫防水不足）的潜在威胁。提出详尽的日常保养（如开关机、球管预热、清洁消毒）、专业维护（电压检查、紧急开关、床板、电缆与电路板、散热系统检查）及第三方维保策略。总结了常见故障类型，并给出故障排查流程，强调先排查操作与环境问题，再深入设备检测，以确保飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 机稳定高效运行。

**【关键词】**飞利浦；64 排 128 层 Incisive 极光 CT；结构分析；故障

**【收稿日期】**2024 年 8 月 11 日 **【出刊日期】**2024 年 9 月 20 日 **【DOI】**10.12208/j.ijcr.20240368

### Structural analysis and fault case analysis of Philips 64 row 128-layer incision aurora CT

Naining Li

Guigang Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Orthopedic Hospital, Guigang, Guangxi

**【Abstract】** This article provides an in-depth analysis of the structural characteristics of the Philips 64 row 128 layer Incision Aurora CT and potential failure cases that may be encountered in daily use and maintenance. Explored the impact of human factors such as insufficient technician training, improper adjustment of limit parameters, and informal maintenance on equipment stability, as well as potential threats from environmental factors such as temperature and humidity control, use of corrosive cleaning agents, and insufficient insect and water resistance. Provide detailed daily maintenance (such as power on/off, tube preheating, cleaning and disinfection), professional maintenance (voltage inspection, emergency switch, bed board, cable and circuit board, cooling system inspection), and third-party maintenance strategies. Summarized common types of faults and provided a troubleshooting process, emphasizing the need to first investigate operational and environmental issues before delving into equipment testing to ensure stable and efficient operation of Philips 64 row 128 layer Incision Aurora CT machines.

**【Keywords】** Philips; 64 row 128 slice Incisive Aurora CT; Structural analysis; fault

**前言** 1971 年，英国物理学家研发第一台“计算机 X 线断层摄影机”成功，即“CT 机”，现广泛应用于临床医学领域。经过多年的技术更新，“CT 机”已经由原来的单一的旋转/平移扫描方式升级到现在的三维一体扫描。为临床医学提供更加清晰，准确的医学图像。

我院在 2020 年 3 月 20 日引进（雷神山同款）飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT，为当时抗击新冠疫情添加一把利刃。该设备运行至今，各项指标参数也磨

合得非常融洽，仪器处在一个相对的稳定期。

和所有常规的医疗设备一样，导致仪器产生故障的可以分为三种：一是由操作不当引起的故障；二是由于环境因素不正常而导致的故障；三是 CT 自身元件老化，质变，机械磨损或者参数漂移导致的故障，现在我们分析一下。

首先，我们先了解一下飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 的结构原理：

CT 机的组成模型如图 1 所示。



图 1

(1) 扫描床 扫描床是完成扫描任务的运载被检者的工具，具有垂直运动控制系统和水平纵向运动控制系统，它能按程序的要求实现自动进出扫描架孔径，完成自动定位检测对象的扫描位置。高度可在 300mm 至 900mm 的范围内进行调整。在操作面板有按键控制，同时在液晶屏上显示有高度，我们可以直观的看到数字。扫描床是有联锁装置的，为了防止扫描床在进床向上运动，以免碰到扫描机架。在扫描床下方也安装了脚踏开关，方便医师操作。

(2) 扫描架 扫描机架是 CT 机的重要组成部分，里面装有 X 线球管、高压发生器、滤线器、电源、参考探测器、探测器及各种电子线路，扫描架与主机的通讯和内部供电的连接是靠 CT 滑环实现的，安装在扫描背后。CT 滑环是全铜金属制成环形圈，由碳刷与滑环连接，就能实现 CT 在旋转时与扫描架内的元件与外界的数据交换。在扫描机架两边有电机和液压杆等，实现机器的全方位扫描动作。扫描架的两旁有液晶屏显示，可以直观的看到扫描架倾斜角度数据或者心电波形等，扫描架左侧还配装了心电采集装置，实现了心脏疾病方面的采集分析。

(3) 计算机系统 是 CT 机的核心，是产生扫描运动、处理数据、重建影像的控制中心。飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 的工作站是使用新的开发软件，重建速度非常快。同时，服务器实现多点阅片功能。软件操作界面也是中文，给技师带来了非常方便的操作。计算机的服务处理器也非常小，和普通的电脑主机一般大小，直接放于工作台下，不占用空间，也防止了其它人员的恶意关机，损坏主机。同时，服务器内部还实现了与飞利浦公司联网，当软件方面出现故障时，飞利浦公司可以远程处理相关故障。

(4) 外部电源控制及机房防护，CT 机需要提供

380V 外部电源，为了方便维护，需用大型交流接触器控制。电源控制分为两部分控制，一是：机房内的扫描架，扫描床电源，二是：操作间的服务器设备电源。机房屏蔽使用的是铅板 0.3 当量，墙砖是 24 长。机器的性能和环境的监测，每年都要进行测试，报市生态环境局备案。

其次，故障原因分析：

#### 1 人为操作不当引起的故障：

1.1 操作技师没有经过系统的培训，对仪器的不熟悉，乱调仪器的参数，造成软件和硬件的损坏<sup>[1]</sup>，设备使用的高压条件和扫描方式都有严格要求，一般我们使用的高压条件有：80 千伏，100 千伏，120 千伏，140 千伏。高于 140 千伏的条件，直接损坏设备。在使用过程中，多次乱按下紧急开关，造成机器中断，软件死机的，也会损坏软件和硬件。

1.2 每年一度放射计量检测时，检测员对飞利浦 64 排 CT 性能和环境检测时，短时间内多次使用最大极限的调参数进行相关数据监测，会引起高压发生器或球管故障<sup>[2]</sup>。

1.3 非正规的医疗器械工程师对 CT 软件或者 CT 线路进行维修<sup>[3]</sup>，没有经过专业的机构培训，也不熟悉 CT 原理结构，直接拆机或者对软件进行修改参数，也极易造成设备的故障。同时，在维修机器时，因 CT 是精密的设备，对电压要较高的要求，更换的零件必须是原厂的，如果更换第三方的器件，会造成设备损坏和精度不准<sup>[4]</sup>，缩短机器的生命。

2 由于环境因素不正常而导致的故障。该设备的工作环境要求：

2.1 湿度规定：操作室温度要求  $23 \pm 2$  摄氏度，扫描间温度要求是  $(18^\circ - 25^\circ)$  相对湿度保持在 40%-60%。温度过高，会引起机器散热不好，引起球管和高压放电

故障，减少寿命。温度过低，也会是机器预热时间长，产生的效率低，影响成像效果<sup>[5]</sup>。一般在机房内和操作间都需要按照空调和抽湿机，南方的天气，回南天，雨水多，湿度非常大，必须做好防潮防水工作，北方的天气温度低，如果不开空调升温，机器在工作效能低，为了正常工作，机器会通过大电流使设备处于工作状态，这样会使得某些电子元件超过耐压极限，损坏电路板。

2.2 禁止使用带有腐蚀性，挥发性的液体（如草酸，福尔马林等）清洁设备及机房，不可以使用臭氧进行空气消毒<sup>[6]</sup>。使用带腐蚀性的清洁设备，加速设备的老化，影响设备的工作效率。

2.3 扫描间和操作间做好防老鼠，防虫，防水等工作。避免水淹或者鼠和虫咬坏线缆<sup>[7]</sup>。

再次，对机器进行日常保养：

为了使这台 CT 机能充分的为临床诊断服务、减少维修成本、降低故障发生率，日常的保养与维护是十分重要的。

### 3 日常保养（一般由使用科室进行）

3.1 每日开关机一次，并在开机后进行球管预热和快速校准。

（1）这台 CT 机使用的是 Linux 操作系统，功能越来越多，软件变得非常复杂，长时间使用后会有一些计算机资源不能被释放，影响其它程序运行，而正常的每日关机就可以解决这个问题。

（2）仪器表面消毒和清洁：清洁和消毒药在切断设备电源的情况下进行，如果在接通电源的情况下进行清洁和消毒，有可能会碰到开关，启动设备造成人身伤害，同时，设备的消毒应使用指定的消毒剂，并且应严格遵守规定的使用方法和使用频率，使用非指定的消毒剂和不适当的方法，有时会使设备产生表面涂层的退色和龟裂。清洁装置时，使用中性洗涤剂，用软布蘸，轻轻试擦仪器表面。

### 4 维护（设备科维护工程师进行）

4.1 检查配电箱上电压表，电压是否在正常值范围内。如果机房内没有仪表显示，一般在医院的总配电柜中，也可以查看供电情况。

4.2 检查紧急开关是否被误操作，可以按扫描架复位键恢复正常使用。在操作间的操作键盘上和扫描架上都有紧急开关，按下会后，机器不会启动。

4.3 运动床板是否未被锁住。应该注意千万不要带电手动推拉床板，当床板被逆向拖动时，带动床板运动的电机会产生反方向的电流，容易烧毁电路板。运动床电机控制是由开关切换正反转的，行程开关控制着运

动床的极限位置。

4.4 主机与机架连接不通时，需要查看电缆有没有被损坏（多为老鼠破坏）、PDU 内控制电路板是否有红色报警灯闪亮、机器滑环是否残留大量炭粉、滑环炭刷是否有磨损接触不良，这个在日常的维护中，需要检测到线槽等<sup>[8]</sup>。

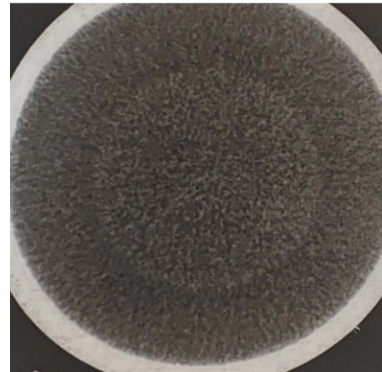
4.5 经常对机架通风散热系统日常维修。飞利浦 64 排 CT 机架底部进风口需防尘，防尘垫堵塞影响散热，致探测器温升，图像现伪影。除定期清理进风口防尘网外，还应清洁 DAS 探测器风扇内防尘网，确保探测器适温工作，保障图像质量。

### 5 维保（第三方维保公司）

飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 需专业维保，包括技术保、全保及球管除外全保。每年需定期除尘保养以降低故障率。面对故障，需先确认操作正确性及环境适宜性（温湿度），再深入检测。此流程确保快速定位并解决问题，保障设备稳定运行。

#### 案例 1：

飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 球管达到 121 多万秒次时，高压大火到达 7 次，小打火达到 89 次，球馆灯丝电路烧断，无法通过正常检测，我们进行了球馆的更换，各项工作都是按照相关步骤进行，但在扫描时，图层有层次分明，不圆滑。测试水膜发现，水膜有非常明显的灰白界限。如图：



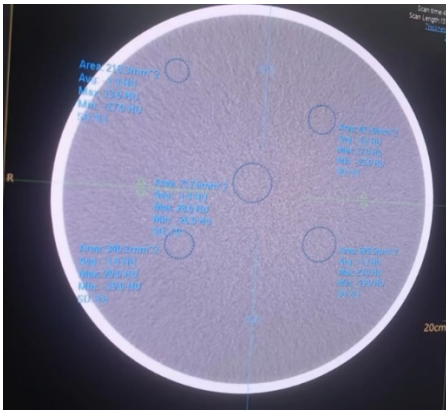
我们分析产生伪影的原因，有以下几种可能性：

- ①探测器损坏：探测器的某一个或某些损坏或探测效率降低；
- ②积分电路损坏：某个或某些通道的积分电路损坏；
- ③X 线管辐射输出降低：射线量不足导致剂量降低；
- ④X 线管位置或准直器的调整不佳：也会造成剂量的不足；

- ⑤探测器受潮:导致探测器的性能差异变大;
- ⑥探测器温度低:探测器电时间不足,未达到温度要求,温度太低,可能产生伪影;
- ⑦软件损坏:校正参数表破坏;
- ⑧未空气校准或校准不正确,造成伪影;
- ⑨电网电压不稳或内阻过大导致剂量不稳,极可能产生环状伪影。

经过我们认真的检测分析,球管是新安装的,也经过了校准,排除了球管和电压方面的问题,软件检测探测器也没有任何问题。现只剩下软件方面故障,引起图像的伪影,于是我们对机器的各大校正参数重新赋值保存,机器扫描的图像恢复正常。

如图:



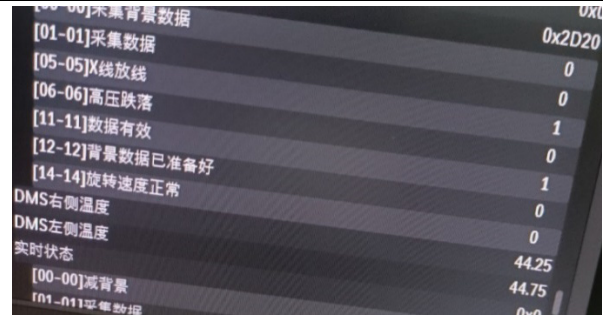
总结:新安装的球管或高压发生器等主要零配件,安装完后,需要做校正,通过各项检测校正后,拍片存在伪影,就需要对各校正参数重新赋值保存。

案件 2:

在做扫描时,不能连续给患者扫描,要暂停十分钟左右才能给下一个做,否则出现图像失真,不完整现象。于是我们对故障进行分析:

- ① 探测器损坏:探测器的某一个或某些损坏或探测效率降低;
- ② 探测器加热功能失效,达不到恒温效果;
- ③ 软件故障;

经过各项测试,故障原因是 48 伏探测器电源损坏,停止了散热,加热的功能。飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 的探测器工作是需要恒温状态,一般是 20-30 度,在探测器背面就有很多个小风扇进行扇热,连续给患者拍片,探测器发热,就需要小风扇启动散热。如果温度过低,就要进行加热,使探测器处于工作状态,才能更好的接收数据,不造成图像失真。当电源不工作时,我们在软件上也能监测到探测器的温度,如图:



经过我们更换了 48 伏电源后,机器恢复正常工作。

总结:飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 是极其精密的设备,对温度,湿度等工作环境要求非常的设备,在处理各类故障时,要分析设备的的工作条件,才能更好的找到故障点。

飞利浦 64 排 128 层 Incisive 极光 CT 是 2019 年推出的产品,具有扫描速度快,成像清晰高等的特点,要使设备能更好的为患者服务,就需要我们加强设备的保养,懂得设备的原理结构。保障设备的完好率,更能为患者提供优质的服务。

## 参考文献

- [1] 周文杰,陈兰芬,李颖,等.飞利浦 64 排 128 层 CT 的故障处理与维护保养[J].医疗装备,2022(035-003).
- [2] 孙俊峰,申路.CT 高压典型故障分析与维修策略研究[J].设备管理与维修,2022,(02):58-59.
- [3] 陈建勤.飞利浦 Brilliance iCT 故障维修分析三例[J].医疗装备,2023,36(08):121-122.
- [4] 孔江涛.CT 设备的常见故障及处理方法[J].中国医疗器械信息,2023,29(20):152-155.
- [5] 韩梅,段岩,李贺.飞利浦 Brilliance64 排 128 层 CT 管球故障维修实践[J].临床普外科电子杂志,2020,8(4):1545-1546.
- [6] 孙惠平.飞利浦 EPIQ7 超声诊断仪故障分析与预防性维护解决方案[J].中国设备工程,2021(4):28-29.
- [7] 王存勇.飞利浦 128 排 Brilliance iCT 故障维修案例分析[J].中国医疗设备,2022,37(4):166-169.
- [8] 张翔.飞利浦 Ingenuity Core 128 CT 故障案例分析与维修[J].医疗装备,2021,34(17):158-159.

版权声明:©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS