基于信息化平台的CT750鼠害故障诊断与处理研究

何晶泉　李雪源　马怿民　李　欢[通讯作者]
新疆四七四医院　新疆 乌鲁木齐　830000

摘　要　CT750作为医院影像诊断体系中的核心设备，其运行可靠性直接关系到临床诊疗连续性与安全性。在实际运维中，鼠害对CT设备电路系统造成的隐蔽性破坏日益突出，传统以人工巡检和事后维修为主的管理模式难以及时识别风险、阻断故障链条。本文结合多次鼠害引发CT750停机的实际案例，从设备机房结构、防护薄弱环节和运维管理缺陷入手，分析鼠害故障形成机理，在此基础上引入信息化平台理念，构建覆盖监测、预警、诊断和复盘的故障诊断与处理路径。通过信息化手段实现防鼠状态可视化、风险评估数据化和故障处置流程化，可显著降低鼠害故障的发生概率，提高CT设备的运行稳定性，为医学影像设备精细化运维提供技术参考。

关键词　CT750；鼠害故障；信息化平台；故障诊断；设备运维

Research on Fault Diagnosis and Handling of CT750 Rodent Damage Based on an Information Platform

He Jing-quan, Li Xue-yuan, Ma Yi-min, Li Huan [Corresponding Author]
Xinjiang 474 Hospital, Urumqi 830000, Xinjiang Province, China

Abstract　As core equipment in the hospital imaging diagnosis system, the operational reliability of the CT750 directly affects the continuity and safety of clinical diagnosis and treatment. In practice, the hidden damage caused by rodents to the circuit systems of CT equipment has become increasingly prominent. Traditional management models, which primarily rely on manual inspections and post-event repairs, struggle to identify risks in a timely manner and interrupt the fault chain. Based on actual cases of CT750 shutdowns caused by multiple rodent infestations, this paper analyzes the formation mechanism of rodent damage faults by examining equipment room structure, protective weak links, and operational management deficiencies. Building on this analysis, the concept of an information platform is introduced to construct a fault diagnosis and handling pathway covering monitoring, early warning, diagnosis, and review. By leveraging information-based methods to achieve visualization of rodent prevention status, data-driven risk assessment, and streamlined fault handling processes, the probability of rodent damage faults can be significantly reduced, and the operational stability of CT equipment can be improved. This provides a technical reference for the refined operation and maintenance of medical imaging equipment.

Key words　CT750; Rodent Damage Fault; Information Platform; Fault Diagnosis; Equipment Operation and Maintenance

随着CT设备集成度和智能化水平不断提升，其对运行环境的敏感性显著增强，鼠害已由传统意义上的环境问题转变为直接威胁设备安全运行的重要风险因素。鼠类对线缆、电路板和电气元件的啃咬与污染，往往具有突发性强、定位困难和损失严重等特点。引入信息化平台，将环境风险、设备状态和运维数据进行系统整合，是提升CT设备鼠害防控能力的重要技术方向[1]。

1　基于信息化平台CT750鼠害故障诊断处理的重要性

CT750属于高集成度的医学影像设备，其主控电路、电源模块、运动控制系统的电气稳定性要求很高，典型控制回路工作电压为5 V、12 V、24 V，允许波动范围一般不超过 ± 5%。鼠咬造成线缆断路或者污染引发漏电，很容易造成控制信号异常甚至系统级停机。利用信息化平台开展鼠害故障诊断处理，可以对机房环境参数、电源状态、设备运行日志等进行持续采集和关联分析，实现异常征兆的提前识别；对电源纹波、电压偏移、电流突变等指标进行趋势监测，当回路电压由正常的5 V突然下降到几十mV时就可以发出预警，防止故障扩大。信息化平台可以对设备报错代码、扫描负载、电机启停次数等重要的运行参数进行集中管理，在鼠害造成局部线路接触不良、电阻增大时，根据参数的变化快速找到风险区域，大幅缩短诊断时间。

2　CT750鼠害故障出现的原因

2.1 设备机房防鼠隔离结构缺失

CT750设备机房在建设以及后续使用过程中，防鼠隔离并

没有作为基础性的工程条件进行系统的考虑，机房围护结构、地面和墙体交接处、设备基础周围、线缆进出通道等都存在结构性的缝隙。该类缝隙的尺寸完全满足鼠类穿行的条件，鼠类可在不破坏建筑主体的情况下可以进入设备内部活动。由于CT设备机房温度相对稳定、噪声干扰小、电气元件密集等特点，很容易成为鼠类长期栖息的地方，一旦进入就很难自然迁出。防鼠隔离结构的缺失使得机房环境本身失去了一道防线，使鼠害风险从偶发事件变成了长期存在的系统性隐患，为线路啃咬、电路污染、功能失效创造了持续发生条件。

2.2 电路板关键区域缺乏实体防护措施

CT750内部电路板高度集成，控制回路、电源管理模块、信号处理单元高度集中，但是实际安装状态下，大部分电路板只依靠机架外壳进行间接隔离，没有针对鼠害的专用实体防护结构。电路板表面暴露程度高、元器件密集排列，给鼠类停留、攀爬、筑巢提供了物理空间，也放大了鼠尿、鼠便污染带来的电气风险。实体防护缺失造成鼠类可以接触保险丝、接口焊点、低压控制回路，一旦发生污染或者啃咬，很容易引起局部短路、电压异常或者过流保护动作，故障破坏具有突发性强、影响范围广的特点，直接威胁CT核心功能的稳定运行。

2.3 线缆地沟封堵不严

线缆地沟作为CT750各系统电源、信号传输的主要通道，也是鼠类最频繁活动的区域。实际运行中，地沟封堵大多只在施工完成之后才进行，检修、改线或者临时敷设时又会多次开启，没有形成标准化、可恢复的封堵机制，地沟一直保持半开放状态。地沟内部线缆密集、隐蔽性好，给鼠类提供了一条连续的移动路径和天然的藏身之处，可以沿着线缆直接进入设备的核心区域。封堵不严既增大了线缆被啃咬率，又将鼠类的活动范围由外围环境扩展到设备内部，成为鼠害反复发生的主要通道性原因[2]。

2.4 鼠患风险评估意识不足

在CT750的运维管理中，鼠害常常被当作环境卫生问题而不是设备安全风险来对待，缺少系统的风险评估认知。日常维护的重点更多放在设备性能参数、扫描质量、故障报错处理上，对于环境因素的关注只是停留在表面检查的层面，没有把鼠患纳入和电气安全同等重要的风险管理范畴中。这样的认知偏差导致运维人员在第一次故障发生的时候，认为这是偶然的情况，既没有对鼠类持续活动可能性做出评价，也没有对潜在的连锁破坏做出预判。由于缺少风险评估意识，隐患无法在早期就被发现、量化，故障预防能力相应减弱，同样的环境条件会不断出现相同的问题。

3 基于信息化平台的CT750鼠害故障诊断与处理路径

3.1 机房防鼠状态信息化监测机制

机房防鼠状态信息化监测机制的核心就是连续采集环境、电气参数来实现鼠害风险的前置识别、动态判断。根据CT750设备的运行特点，机房环境温度应该长期稳定在20 ~ 24 ℃之间，湿度控制在40% ~ 60% RH之间；当湿度持续高于70% RH的时候，一般会伴随鼠类的活动增加或者封堵结构受潮失效的情况出现，应作为风险提示信号一起记录。在低压控制回路的5 V、12 V、24 V供电支路中布置电压与微电流采集模块，实时检测其电压是否稳定，如果某个回路电压瞬时下降到100 mV以下，或者电压波动幅度超过额定值的5%，则平台可判定有异常干扰源并发出警告。同时还可以与设备在待机状态下的基线电流参数进行对比分析，正常的夜间待机电流一般不超过0.2 A，如果在无扫描负载情况下出现持续性升高到0.4 A以上，那么就说明内部存在非正常导通或者环境侵入的风险[3]。

3.2 电路板防护完整性数字化管控

电路板防护完整性的数字化管控，主要是把原来依靠人工经验判断的防护状态转变为可以量化的、可追溯的数据对象，并与CT750设备的运行参数建立起直接联系。对于核心控制板、电源板、运动控制相关的电路，其典型的工作电压在5 V、12 V、24 V之间，允许的电压偏差一般不超过 ± 5%，当鼠类啃咬绝缘层或者污染焊点时，很容易造成局部漏电，使回路电压急剧下降到几百毫伏甚至更低。信息化平台可以对每块关键电路板建立数字化档案，记录其额定电流、保险丝规格、过流保护阈值，控制回路常用贴片保险丝额定值为3.2 A，当平台监测到瞬时电流峰值频繁超过3.5 A的时候，就可以判定防护失效风险显著增加。同时，将防护罩完整性、防护覆盖区域、最近一次检查时间作为控制参数，当防护状态超出设定的检查周期或者缺少记录的时候，系统就自动标记成高风险对象并发出提示。与此同时平台可以根据设备自检日志统计电路板相关报错的频次，如果同一块板卡短时间内出现多次低压、反向电压或者通信异常报错，即使没有造成实质性的损坏也能提前发现可能受到鼠害影响的部分。采用数字化管控手段，电路板防护由事后的修补变成设备运行过程中的连续抑制，使鼠害风险不断下降，CT750核心电路的失效概率也随之降低。

3.3 线缆地沟封堵情况在线巡检

线缆地沟封堵情况在线巡检的实施目标，是利用信息化手段，对鼠类进入CT750设备内部的主要通道进行持续的掌控，

把结构性隐患转化为可以监测、可以预警的技术参数。CT设备线缆一般集中承载380 V动力电源、220 V辅助电源和24 V、12 V、5 V等控制、通信回路，地沟封堵失效后，鼠类啃咬线缆绝缘层，容易造成相间短路或者对地漏电，表现为回路绝缘电阻明显下降。在线巡检系统把地沟分成若干个标准的监测单元，对封堵材料的种类、厚度及固定状况进行数字登记，当巡检图像识别到封堵板位移超过5 mm或者存在破损缺口的时候，平台会立刻判断为高风险状态并发出整改提示。根据电气参数联动分析得知，某一段线缆对应的支路漏电电流由原来的数毫安增加到30 mA以上，或者绝缘监测值从100 MΩ降到10 MΩ以下的时候，系统能够自动关联这个区域最近的封堵巡检结果，迅速找到潜在入侵点[4]。

3.4 鼠患风险智能评估预警机制

鼠患风险智能评估预警机制依靠信息化平台对CT750运行状况及环境数据实施多维融合分析，关键之处在于借助量化指标来预先察觉由于鼠类活动造成的电气风险。平台以机房环境参数、电源回路特性以及设备运行特性为评判依据，控制回路标准工作电压是5 V，允许偏差在 ± 5%之内，连续检测到电压波动小于4.5 V或者瞬间降到0.5 V以下的时候，系统就判定存在异常导通或者污染的风险。同时结合回路工作电流的变化情况，正常情况下关键控制支路电流一般不超过3 A，在无负载或低负载工况下频繁出现3.5 A以上的脉冲电流，大多和鼠尿导电、绝缘受损有关。智能评估模块将机房湿度、电流异常出现时段、历史故障频次等加以加权计算，得到综合风险指数，当指数超出设定阈值时，就会自动发出预警提示，给运维人员留出提前干预的时间。相关评估参数示例如表1所示。

表1 CT750鼠患风险智能评估参数及阈值表

评估参数	正常范围	风险阈值	判定意义
控制回路电压	5 V ± 5%	< 0.5 V	短路或污染风险
回路工作电流	≤3 A	> 3.5 A	绝缘异常风险
机房湿度	40% RH ~ 60% RH	> 70% RH	鼠类活动风险
夜间待机电流	≤0.2 A	> 0.4 A	非正常导通风险

通过上述模型，鼠患风险由事后发现转变为事前预警，使CT750运维管理具备更强的前瞻性和针对性，有效降低突发性停机概率。

3.5 故障数据闭环复盘平台化控制

故障数据闭环复盘平台化控制，就是利用信息化平台，把CT750鼠害故障的电气参数、环境监测数据、维修记录等全部采集起来，对全过程实施结构化管理并加以趋势分析。平台可以对控制回路电压、电流、绝缘电阻、报警代码、扫描负载、电源纹波等重要指标进行实时记录，其中主控板低压回路工作电压为5 V ± 5%，瞬时跌落至几十mV就会触发系统报错；关键回路工作电流不超过3 A，瞬时超过3.5 A提示过流风险；绝缘电阻应大于100 MΩ，低于10 MΩ提示线路受鼠尿污染或者被啃咬破坏。平台把故障发生时间、报错类型以及相关的电气参数同历史故障数据库展开对比分析，自动生成异常原因初步判断，记载维修处理措施和部件更换情况，联系机房温湿度、线缆地沟封堵状况、电路板防护完整性参数，创建可追溯的数据闭环，给运维团队赋予科学决策依据。通过闭环复盘，平台可以发现重复发生的故障模式，比如摇篮锁定器错误报错的时候，结合Homelatch线路反向电压由正常5 V突然降低到46 mV，可迅速关联到之前发生过类似的事件中，保险丝熔断或者线路污染的问题，进而进行精准定位。数据闭环还具备趋势分析及风险预警功能，可以对短时间内电压波动、电流异常次数以及绝缘下降速率进行计算，得到潜在故障指数；当该指数超过设定的阈值时，就会发出预防性维护的通知，从而把鼠害对CT750造成的破坏由被动的修复转变为主动的防控[5]。

4 结论

根据上文分析，CT750鼠害故障主要由5个因素导致：机房结构缺陷、电路板防护不足、线缆封堵不严、风险评估意识缺乏及复盘机制缺失。通过信息化平台构建监测、预警、诊断与闭环复盘系统，可实现故障的早期发现与精准处置，显著提升设备运行可靠性与运维效率。未来可结合人工智能算法与物联网技术，推动机房环境与设备状态深度的融合分析，为CT750鼠害防控提供高精度、全时段、自动化的智能管理方案。

参考文献

[1]杨嘉慈.高速公路机电系统设施鼠害防治方法[J].云南水力发电,2024,40(S2):120-122.

[2]何林巍,孙路,沈峰,等.架空配电线路鼠害故障分析及应对措施[J].电力与能源,2023,44(3):260-263.

[3]张晖,陈跃国,童丽娜.电力光缆防鼠害研究[J].通讯世界,2019,26(12):176-177.

[4]何伟,张朝阳.光缆线路预防鼠害之光缆选型及工程应对措施[J].邮电设计技术,2019(10):33-35.

[5]李家栋.电力通信光缆线路故障与维护要求和方法[J].通讯世界,2017(2):145-146.

（本文编辑 吴文博）