

医疗器械中电子设备常见的故障以及维修方法分析

胡斌

(山东威高集团医用高分子制品股份有限公司 山东 威海 264211)

摘要:在现代医疗体系中, 电子器械设备是一个重要内容, 与检查、治疗等工作密切相关, 影响到医疗服务质量。文章以医疗器械电子设备为核心, 指出常见故障类型, 阐述了维修技术方法, 并结合实例进行了分析。

关键词: 医疗器械; 电子设备; 故障类型; 维修技术; 保养

0 引言

电子器械设备在医疗领域的应用, 不仅提高了诊断效率, 也为临床治疗提供了新的途径。为了满足不同患者的诊疗需求, 医院内的电子器械设备种类和数量会非常多, 日常管理则是一个重点。对于技术人员而言, 只有明确设备故障的原因, 制定完善的保养方案, 提高维修技术水平, 才能发挥出器械设备的技术优势, 从而延长器械设备的使用寿命。

1 医疗器械电子设备的常见故障类型

1.1 运输存储所致故障

电子设备在运输和存储环节, 受到设备自身影响或环境影响可能引起故障。其中, 设备自身影响因素有碰撞、电磁干扰和离心加速度等, 这些因素会影响设备的运行可靠性, 导致诊断结果不准确。环境影响因素有压力、雷电、大风、灰尘、水垢和腐蚀性气体等, 严重时甚至导致设备损坏。

1.2 气候环境所致故障

医院内的电子设备复杂, 不仅类型多样, 而且数量较多。以影像科室为例, 常见的设备有 X 线机、螺旋 CT 仪、磁共振仪 (MRI) 和超声机等。不同的设备对所处的气候环境要求也不同, 这主要体现在温度、湿度、光照和通风等条件上。气候环境改变, 例如温度突然增高、湿度加大、阳光直射和通风不良等, 就会影响设备的运行, 继而容易引起设备的故障。

1.3 生物因素所致故障

生物因素引起的电子设备故障, 主要分为三个方面: 一是昆虫类, 例如蟑螂、白蚁和蠹虫等, 常见于基层医院和相对偏远的地区; 二是霉菌, 例如光孢短柄帚霉、绿色木霉和杂曲霉等, 这些霉菌的适宜生长温度为 25℃、湿度为 85% 左右; 三是小型动物, 例如鸟类、老鼠和蛇等, 多是环境卫生管理不到位而引起的。

1.4 机械因素所致故障

一项调查研究发现, 影响医院医疗设备的活性物质, 主要分布在东部沿海、西部沙漠和风沙严重的地区, 其共同点是沙尘和空气中的含水量过大。此外, 如果气体中含有氨、二氧化硫和氮氧化物等成分, 电子设备长期处于这样的环境中, 酸性或碱性气体也会破坏设备元件, 从而引起故障。

1.5 使用不当或保养不到位所致故障

医疗器械的使用保养是其安全运行的一个重要因素, 正确地使用和合理地保养, 可以有效降低医疗器械电子器件

的故障率, 延长其使用寿命, 提高设备附加值。这主要体现在稳定的电源环境、正确的使用操作和专业的维护等。电源环境主要体现在医院建设初期, 此时电压很不稳定, 甚至会出现突然断电的情况, 这些情况的频繁发生可能会导致电子设备的损坏, 因此 UPS 电源很有必要; 关于使用操作方面主要体现在不按照说明书使用, 可能导致出现意外错误, 错误的开关机和操作顺序错误等; 专业的维护就是对于一些专业的设备出现故障后, 一定要找专业的人员来维修, 否则可能会出现拆卸过程损坏正常的器件, 把小问题修成大问题。为避免出现以上问题, 建议使用单位制定严格的规章制度, 按流程来操作。

2 医疗器械电子设备的维修技术方法

2.1 电路分析技术

对于高价值的大型医疗设备, 出现故障后需要进行电路分析, 对维修人员的专业知识和技能要求严格, 维修人员要按照电路原理和框架, 对设备进行全面检查。常用的方法有:

①排除法。是对故障现象进行分析, 通过设备的内在原理, 判断可能以及不可能发生的现象, 最终明确初步的故障原因, 这需要对电路进行划分, 归纳与分析问题类别, 逐步确定故障部位。

②测量法。对于电子设备失电故障, 可用万能表进行测量, 检测电路板的输入和输出情况, 看电压、电流值是否正常, 在断电情况下测量电阻, 判断是否有短路的地方。通过测量得到的数据, 为维修作业提供依据, 加快检修效率。

③替代法。电子设备的电路板或某个元件出现故障后, 可以使用相同型号的电路板或元件进行替换, 看故障是否解除, 从而确定故障部位。

2.2 逆程分析技术

逆程分析也就是反向分析, 适用于电路比较简单的电子设备, 其运行原理并不复杂。当设备出现故障, 维修人员从设备的运行目的、使用性能入手, 进行分析; 按断导致功能失效的模块, 最终推断出设备的故障原因, 制定针对性的维修方案, 完成检修工作。

2.3 信息分析技术

信息分析是一种新型的维修技术, 是利用维修大数据对设备故障进行检测, 根据以往的检修历史信息, 确定故障类型和原因, 整个检修过程具有自动化、智能化的特点。以

西门子、麦迪逊探头为例,设备出现故障后,通过信息分析能获得设备内部故障的图像信息,方便维修人员进行修理。

3 实例分析

以多排螺旋 CT 扫描仪为例,该设备是医院影像科常用的诊断设备,具有无创、高效、便捷、精准等优势,通过获得病变部位的声像图,为治疗提供依据。CT 扫描仪的安全运行,需要合适的环境、稳定的电压、UPS 系统正常作用。

3.1 常见故障

CT 扫描仪在使用时,常见故障有:

①开机自检时间长,系统报错无法扫描,多是主计算机、扫描机架、高压系统或探测器出现故障。

②常规扫描检查后,系统报错“温度过高”,关机或暂休一段时间后正常工作,主要是控制模块的散热风扇损坏或温度传感器故障。

③扫描结束后,扫描机架断电,机器重启但没电,多是扫描机架供电障碍,或保险管、滑环电刷接触不良的问题。

④仪器停止转动时,有明显的异常响声,多是螺旋机架、滑轮、内侧皮带等引起的。⑤滑环打火故障,和高压、强电流、高转速及滑环表面磨损有关。

3.2 维修保养

3.2.1 参数调整

面对不同患者、不同扫描部位,需要调整不同的扫描参数。一般情况下,电压设置越大,其穿透力越强、空间分辨率越高;电流设置越大,辐射剂量越大,图像质量越好。这就要求检验医师根据患者的实际情况,在保证图像质量的基础上,尽量减小辐射剂量,合理调整扫描技术参数。

3.2.2 球管预热

螺旋 CT 的使用频率较高,对患者进行扫描时,设备处于高电流、高电压容积的状态。为了防止球管爆裂,每次扫描前应该先对球管进行预热;尤其是长时间未用,使用前应检测球管的温度,从而缩小温差。如此,不仅能消除故障隐患,还能延长球管的寿命,提高图像质量。

3.2.3 规范操作

螺旋 CT 频繁开机关机,或待机时间过长,会加快元件损坏。规范操作的要点如下:

①提前 10 ~ 15min 开机,检查循环水泵,看水压、水量是否正常,将开机、关机时的水压控制在 380 ~ 400kPa、180 ~ 220kPa。

②如果水压异常,检查水量是否合适,看循环水的制冷功能是否正常。

③定期邀请专业技术人员,对仪器进行检查修理;对检验医师进行培训,掌握仪器的使用方法和流程,明确相关注意事项。

3.2.4 定期清洁

螺旋 CT 扫描仪工作时,对图像质量的要求高,其中灰尘是影响扫描质量的一个重要因素。灰尘的来源,主要是静电效应影响,导致空气中的灰尘积聚在设备表面,继而影响散热功能和元件运行。对此,检验医师在每次使用 CT 前,均应对设备表面进行除尘,尤其是仪器和患者皮肤接触的那一面。另外,磁盘机是一个重要组成部件,在灰尘影响下会导致读写错误,应该作为一个清洁重点。

4 结语

综上所述,医疗器械中的电子设备,故障多是运输存储、气候环境、生物和机械等因素引起的。文章介绍了电路分析技术、逆程分析技术、信息分析技术,在电子设备维修中的应用,以多排螺旋 CT 扫描仪为了总结了维修保养要点。笔者希望通过本文,为医疗电子设备的使用管理提供一些经验,确保设备安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 陶小凯. 麻醉机的工作原理与故障维修分析 [J]. 决策探索 (中), 2020(12):60.
- [2] 宋征. 64 排螺旋 CT 的维修保养策略 [J]. 设备管理与维修, 2020(22):70-71.
- [3] 吴贞新. 医疗器械临床使用安全管理及设备维修保养 [J]. 中国设备工程, 2020(20):33-35.

