

医用超声诊断设备故障及维修保养探讨

王家锋

(蒙阴县人民医院 山东 临沂 276200)

摘要:在我国科学水平不断发展的背景下,超声诊断技术也不断成熟,目前我国医院已经全面使用超声诊断设备来进行相关的诊断工作,以提高医生在工作中对病人病情判断的准确度。然而,在使用先进诊断设备的同时也会遇到设备故障或者维修方面的问题,这就要求相关管理者必须重视超声诊断设备故障及维修保养相关工作,以保证医院能够为患者提供更加详细精确的诊断服务。本文将从超声诊断设备使用中常见的故障入手,提出相对详细的故障解决办法或者日常维修保养办法。

关键词:医用超声诊断设备;故障及维修;医院

0 引言

目前超声诊断是医生检查中会用到的常规手段,其在医院中的地位十分重要,重视医用超声诊断设备的故障及维修保养工作就显得更为重要。常规的超声诊断设备可以用于病人腹部、心部及妇产等方面的检查工作,因图像清晰、分辨率高等优点被广泛使用。常见的医用超声诊断设备故障主要包括无法开机、运行中不断重启、超声探头无法正常切换等。

1 设备原理

医用超声诊断设备基础工作原理是:设备向人体发射超声波,对人体进行部分或者整体扫描,对其回声的延迟时间、强弱等信息进行收集,在经过计算机的处理后就可以形成超声图像。一般超声诊断系统通常包括发射、接受、检查、信号处理和显示等几个组成部分,主体主要分为主机和探头两大部件。具体工作原理是:人体首先接收到探头发射的超声波,并在组织中扩散,再利用超声波的指向性和反射等物理特性,结合不同的物理参数对患者进行检查判断。当超声波遇到人体组织或者发病位置时,就会造成超声波的散射,系统将此信号进行捕捉,在经过计算机处理后形成相对应的图像。医生就可以根据最后的显示结果对患者病情进行科学准确的判断。

2 设备故障分类

超声诊断设备一般可以分为机械故障和电路故障。

2.1 机械故障

超声诊断设备的机械故障通常是由于内部机械部件发生故障或损坏导致的,具体有以下几种情况:①机械连接部件失效或者卡死;②机械精度改变;③机械转动件松动或者脱落;④内部组件损坏、变形、弯曲等。

其中故障①和②会导致设备无法正常使用;故障③和④不仅会造成设备无法使用,还有可能对使用人员的生命安全造成威胁,需要重点进行排查。

2.2 电路故障

超声诊断设备的电路故障就是设备内部电气线路发生了一定故障导致机器无法正常使用,具体有以下几种情况:

(1) 短路故障。设备内部连接线上的绝缘体缺失导致设备内部的线和元件发生误触,元件漏电使设备内部的电流增大,从而发生短路故障。这类故障会导致设备无法正常运转,严重的还会导致设备内部的元件发生损毁,甚至发生火灾。

(2) 断路故障。这种故障大多是因为设备内部元器件发生了损坏,或者元器件接触不良。其故障表现也大多是设备中没有电流通过或者电流不稳定。体现在设备中就是设备某个部分无法正常工作或者设备整体不工作。

(3) 软硬件故障。超声诊断设备的正常工作需要借助计算机技术,所以计算机的软硬件方面的故障也需要注意。软件故障可以分为系统故障或者应用故障,硬件故障则与超声设备机械故障类似。

(4) 超声诊断设备内部元件老化损坏。设备内部

元件损坏是指元件由于质量和寿命等原因,无法正常工作。而元件老化则是指元件可以使用,但是其性能与之前发生了变化,导致最终显示结果发生偏差。这种现象处理起来较为麻烦,需要人工逐一进行排查。

因此,在超声诊断设备检修时,检修人员需要首先判断设备出现的故障类型,从而能够更有针对性地解决故障^[1]。

3 故障产生原因及具体表现

3.1 超声诊断设备故障原因

超声诊断设备故障产生原因主要有以下几点:

(1) 设备自然损耗。这主要是指设备在经过长时间使用后,其使用时间达到了规定的使用寿命,逐渐产生了故障。

(2) 操作人员操作不当。相关操作人员如果在使用设备之前对于设备的操作程序不够了解,就会出现违规操作的现象,从而会导致超声诊断设备的使用寿命变短或者直接导致设备无法正常工作。

(3) 在日常使用设备时没有对设备进行及时保养或者在保养时没有严格按照日常维修保养的相关制度进行,导致设备的故障隐患没有及时排除,最终导致机器故障。

(4) 超声诊断设备前期没有经过调试就投入使用。由于超声诊断设备的精密性要求高,在投入使用之前都需要根据医院的使用需求进行调试,以便机器的使用寿命更长。如果不经调试就投入使用,就会导致超声诊断设备无法发挥出全部的功能,甚至导致设备的使用寿命严重降低。

(5) 设备软件故障。超声诊断设备中的应用软件或者系统软件中的数据或者程序损坏,导致超声诊断设备无法正常使用或者设备损坏。

3.2 超声诊断设备故障特征

超声诊断设备不同原因造成的故障,其表现方式往往也不同。工作人员需要对常见的故障特征以及表现方式有一定的了解,从而更好地为维修人员提供维修方向。

故障突然发生时,表现明显。超声诊断设备故障发生后,具有明显的不正常现象。比如 Philips EPIQ 7 彩色多普勒超声诊断仪在开机工作 4h 以后,设备功能正常,但是突然散发出严重的烧焦异味。这种情况下可以对设备进行初步判断,其显示器和图像处

理等部分大概率没有异常,有可能是:第一,设备的供电模块出现问题;第二,设备电源适配器出现问题;第三,PC 端主板短路导致烧焦。

故障时有时无,具有偶发性,发生故障没有规律性。这种故障也是维修人员最为头疼的一种,往往需要花费较长时间寻找问题,因为这种故障大多是由于各个系统之间出现了接触不良的现象或者不稳定现象导致的,或者设备内部的接头、焊点老化导致的,通常问题范围都比较小。

故障有规律出现,这种规律是指设备在进行某一特定工作时就会触发故障。比如,一些设备在开机时可以正常工作,但是在一些特定的模式下就无法进行工作,这种情况大多是由于某些部件损坏导致的。

设备故障的渐变性,这类故障往往会随着时间的推移表现逐渐加剧,一直到设备完全无法工作。这种故障大多是由于部分元器件老化或者计算机被病毒感染导致的,尤其是计算机内部的导线绝缘性降低时,容易发生此类故障。

总而言之,超声诊断设备的故障特征有许多形式,工作人员在进行日常维修时,需要抓住设备表现出来的特征,从设备工作原理或者内部组成的角度进行分析、检查、判断,从而减少维修保养时间。

4 超声诊断设备故障检查常用方法

超声诊断设备出现故障时,需要维修人员首先明确机器出现故障的原因和出现故障的部件。要求迅速查明故障原因,从而节约设备维修时间,这就需要维修人员使用有效的检查手段,不能只运用理论知识判断故障原因,也不能盲目地对设备进行拆解检查,应该从更为全面的角度进行分析判断,从而更好地维修设备。

4.1 直观检查法

这种检查方法比较直白,就是在设备断电的前提下,利用听、看、摸、闻等方式发现故障点。这种方式只能在表面故障检查时使用,比如对探头进行观察,检查是否有异常情况,或者听设备内部是否存在异响,有无异味等。

本文结合实际工作经验,对 Philips EPIQ 7 彩色多普勒超声诊断仪实际故障进行详细探讨。在开机工作 4h 以后,设备功能正常,但是突然散发出严重的烧焦异味,维修人员就可以通过嗅觉来判断故障

位置。以大功率电源插件故障为例，维修人员在对电源电缆进行检查后，没有发现接触不良、短路等情况，只发现靠近面板附近味道较大。

对操作面板中的每个按键进行操作（图 1），查看具体功能是否正常，发现在对倒数第三排的按键进行操作时屏幕无明显变化，其余按键都有相对反应，因此判断这个按键失效。将面板拆卸后对内部电路进行分析，找到按键所在位置，发现滑动电位器中有一处烧焦的痕迹，因此判断此处发生故障。电路信号示意图如图 2 所示，维修人员使用电压表测量后，发现第六点电压为 0V，其他点电压值均正常，故判断该处故障。更换增益补偿电路板，拨片滑动控制显示正常，连续使用后未再有焦糊异味^[2]。



图 1 设备面板图

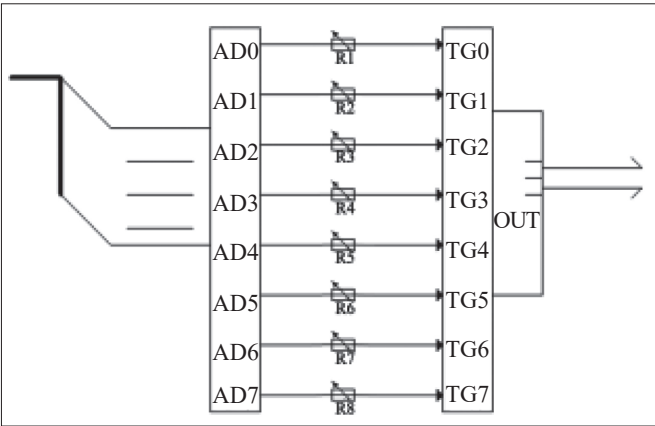


图 2 电路信号示意图

4.2 比较代换法

这种方法又被称为置换法，在超声波设备维修中也经常使用。这种方法是利用超声波设备中高度集成化的模块，对系统的控制功能部件进行检查后找

出故障原因，之后对配件进行置换，从而保证设备的稳定运行。

本文结合 LOGIQ 400 CL 超声诊断系统维修实例进行详细说明，设备故障表现为无法切换探头，显示屏显示的信息为“SYS ERROR:[SHVSTTRG] ERROR”。对故障进行初步分析，由于设备可以开机进入到工作界面，这说明设备内部系统没有问题，结合以上报错信息，发现探头、连接板、电源等部分均有可能出现问题。该机共有 3 个探头插口，探头分别插入并交换插口位置插入后，故障依旧，考虑多个探头不能同时出现问题，最终怀疑探头连接板的控制部分故障，尝试更换。更换探头连接板，故障排除。

4.3 动态参数法

这种方法是根据信号源和显示器的数据对故障电路进行实时监测，在进行数据分析后，找出与设备正常工作信号的不同之处，从而判断故障点。这就要求维修人员能够熟练地使用监测仪器，熟悉超声波设备正常工作信号，通过对比分析判断出故障点。

4.4 静态参数法

这种方式需要维修人员利用万用表对设备内部的各部分电流、电阻值进行检测，查看是否出现短路、断路的现象，从而找出故障点并进行维修。需要注意的是，维修人员在进行检测时，需要先对故障部分有一个初步判断，否则可能会消耗过长的时间，导致工作效率降低。

5 超声诊断设备日常保养方法

5.1 建立完善的维修保养制度

完善的维修保养制度是设备能够正常使用的基础，只有建立健全的维修保养制度，严格执行维修保养制度，才可以有效保障超声诊断设备的使用寿命。从维修保养制度入手，医院需要结合自身发展情况，选择能够满足医院日常使用要求的设备。同时，需要不断培养超声波设备操作人员的维护保养意识，定期对设备进行安全维护和保养。设备保养工作必须有第一负责人，在故障初期就可以及时解决故障，确保设备能够正常使用。此外，主管领导需要对设备操作和维护工作进行明确分工，将设备的维护保养工作细化到具体设备操作人员。最后，在制定维修保养制度时需要注意制度的科学性，需要以人员安全为重点进行管理，避免操作人员的过度保养减

少设备的使用寿命^[3]。

5.2 不断提升操作人员的专业水平

设备维修和日常使用最终都需要人的参与,越精密的仪器设备对于操作人员的专业知识水平和综合素质要求越高。医院的超声诊断设备维护工作需要医生能够熟练地使用设备,了解设备正确的使用流程和保养注意事项。这就要求医院在医疗人员的设备使用上成立专业培训部门,根据设备维修和保养的要求配足专业的技术人员和管理人员,实行设备的专业化管理,保证设备能够发挥出全部的功能。同时,医院需要不断地提升管理人员的安全知识水平,定期组织管理人员进行业务培训,聘请具有先进设备操作经验的教师对培训人员进行专业考核,从而不断地提高医疗人员的综合素质。此外,管理人员还可以定期举办超声设备相关的研讨会,让医疗人员在会上对设备的操作经验和注意事项进行分析,让使用设备的医护人员都能够进行学习,从而丰富医院整体医护人员对先进设备的操作经验。

5.3 管理人员重视对于设备维修保养工作

医院在进行超声诊断设备保养工作时,需要意识到设备维修和保养工作的重要性,这项工作对日后医院设备能否正常运转起到了决定性作用。因此医院必须要重视各个环节的设备保养工作,从而保证设备日常维修保养工作的及时性。具体要求有以下几点:第一,医院在进行设备日常维修保养工作时,需要结合医院医护人员的工作情况选择适合的保养制度。例如,在医院规模较大的情况下,医院设备较多,就可以请专业的维修人员进行设备的维修保养工作。如果医院规模较小,为了节约成本无法聘请专业团队时,就可以和其他医院进行联合,聘请维修人员进行定期巡视,同时让操作人员学习相关

的维修保养知识,保证设备可以正常工作。第二,对超声诊断设备进行日常数据统计。为了保证设备能够正常运行,需要在设备出现故障时对设备出现的故障代码进行及时收集,并了解常见的故障代码的含义,以便操作人员可以在设备出现故障时及时判断设备问题的严重性,遇到常见的问题可以自行动手维修,遇到严重问题可以联系专业的维修人员进行维修,从而能够更加及时地解决问题,保证设备能够更好地为患者服务。

6 结语

综上所述,医院的超声设备能够更加快速有效地进行检修,不仅需要维修人员能够具备常用的故障维修手段和分析思路,还需要能够对设备发生的故障进行具体判断和分析。本文提到的故障特征和故障处理办法只是许多维修方式中较为常见的,一种故障的维修或者检测通常可以使用多种方式,因此,维修人员需要在日常维修和保养工作中对理论知识进行灵活运用,从而保证超声设备能够正常为患者服务,进而使医院更好地履行为人民服务的职能。

参考文献:

- [1] 黄超,张哲,王晓堂.LOGIQ E9型彩色超声诊断仪故障分析及其维修策略[J].中国医学装备,2022,19(9):196-198.
- [2] 支凯林,丁珠云,冯冲,等.多元合作维修管理模式对医疗设备维修费用、故障频率及服务满意度的影响研究[J].中国医学装备,2021(12):101-105.
- [3] 陈朝霞,宋盟春,陈欣超.医用超声诊断设备电磁兼容测试探头选型探讨[J].中国医疗器械信息,2021,27(23):28-31.