

医疗设备维护管理与检修技术分析

张增涛 赵存存 王伟
(滨州医学院附属医院 山东 滨州 256603)

摘要: 医院全面推广的医疗设备维护管理与检修工作, 成为有效消除潜在设备缺陷的重要组成部分。本文详细阐述了医疗设备检修的常见方法, 针对医疗设备的常见故障问题提出了相应的排查方法, 提出了推动医疗设备维护管理工作开展的流程, 为保证医疗设备正常运行提供支持。

关键词: 医疗设备; 维护管理; 自主保养

1 医疗设备检修的常见方法

在目前的医疗设备维护管理中, 技术人员可采取的检修措施包括以下几种:

(1) 排除法。在医疗设备发生故障后需要技术人员尽可能缩小故障范围, 及时排除与故障无关的部件, 避免因操作失误而导致故障范围扩大。

(2) 替换法。在对设备故障进行分析后, 根据经验可以基本判断故障原因, 此时可通过用功能正常的部件替换出现故障的部件, 替换后若试运行正常, 则证明故障处理正确; 若故障依然存在, 则可采用类似方法替换其他部件直至故障排除。

(3) 对比法。对比法需要技术人员认真对比故障发生前后装备的相关数据, 根据对比数据差异来判断故障点。

(4) 测量法。一般情况下医疗设备的故障往往伴有电源电压异常的情况, 所以技术人员在设备检修中可以通过检测设备电压变化来判断风险, 尤其是针对医院中的大型医疗设备故障。在设备运行期间, 技术人员可针对检查电源的输出电压, 判断设备的电压波动是否正常, 避免因电压波动而造成伪影等质量缺陷。

(5) 软件测试。医疗设备都有对应的测试软件, 因此技术人员可利用测试软件来判断有无潜在故障缺陷。但需要注意的是, 软件测试仅能识别电路板故障, 无法识别元器件的功能状态, 所以建议技术人员通过更换电路板等应对手段保证设备恢复正常功能。

2 医疗设备的常见故障与排除方法

2.1 使用故障

使用故障是指在医疗设备正常运行的过程中, 因使用人员的操作失误导致数据不正确, 或者因操作人员不了解设备的性能而导致设备无法正常运行甚至损坏。使用故障是医疗设备运行中的常见问题。以下为两例医疗设备使用故障分析。

(1) 某医院的雅博电动防褥疮垫在开机后发现设备提示“低压报警”等信息, 在对该电动防褥疮垫进行检查后, 发现该设备的过滤棉位置存在大量灰尘, 影响了设备的正常运行。造成这一结果的主要原因是设备的使用人员缺乏设备清洁管理意识, 因此在用干净的棉布清洁设备重启之后, 设备检查结果显示故障顺利解决。

(2) 医院的高压注射器在开机后出现无法识别针筒的报警现象, 在对故障现象进行检查后, 判断原因为安装针筒过程中, 使用人员操作不当造成造影剂漏出, 凝固在传感器周围影响了设备性能。针对该问题, 选择拆开高压注射器进行全面清洁, 故障得到有效解决。

2.2 老化磨损

老化磨损是指医疗设备在长期超负荷运行状态下出现的老化或者磨损问题, 这也是各种设备的常见缺陷, 若没有及时更换相关部件可能会引发严重的质量问题。

某医院一台飞利浦 DR 在启动之后, 使用人员在曝光时, 发现视野灯不亮, 但是曝光能正常出图像, 拆开束光器上侧, 检查视野灯供电电源, 电源电压正常, 打开视野灯上盖, 取出视野灯测量后发现视野灯灯丝断开, 判断视野灯因使用时间过长, 造成灯丝烧坏, 更换新的视野灯后, 故障排除。医院设备科根据视野灯频繁烧坏的情况, 购买视野灯时选择相同电压、功率稍小的视野灯, 降低其故障率, 使得这一系统故障得到有效解决。

2.3 机械故障

机械故障问题常见于长时间未使用的设备, 常常表现为机械部件无法正常运行, 出现松脱等情况; 或者因为部分机械部件的受力时间过长, 造成螺钉、螺母等构件松脱, 或者出现破碎、断裂、弯曲等问题。以下为两例机械故障排除实例。

某医院一台 GE 的 64 排 CT 在启动后出现故障, 表现为进床时异响, 床前进一段距离后会停止, 无法正常运行。技术人员对该故障进行检测后, 发现与进床驱动电机相连的轴承破碎, 导致设备进床时异响且无法正常运行。根据

技术人员的判断结果,最终决定更换新的轴承,开机检测故障排除,设备正常运行。

某医院的一台贝朗注射泵使用中出现了不走液的情况,在对该装置进行检查后,发现固定推杆前进的卡槽处螺丝松动,造成推杆电机空转,推杆无法前进,重新固定螺丝后,故障排除。根据该问题,技术人员定期检查注射泵,防止故障再次发生。

2.4 电路故障

设备的电路故障会造成医疗设备的控制系统失灵,导致设备无法正常运行甚至出现损坏现象,一般认为造成这一现象的原因主要包括:①设备的电路、地线或者主控电源线与控制信号线连接造成短路;②设备的供电电源故障,无法保证输出电压。

以某彩超无法正常启动为例,设备按开机键后主机无反应,显示器不亮,检查发现彩超的供电电源故障,无电压输出,检修供电电源,发现供电电源电路板的启动电阻值异常,更换启动电阻,电源故障排除,装机后重新开机,彩超正常运行,故障排除。

3 医疗设备的维护管理

3.1 全生命周期的管理架构

在医疗设备维护管理中,需要相关工作人员能够从全生命周期入手优化管理流程。相关医院的经验证明,医疗设备全生命周期各环节的占比如图 1 所示。

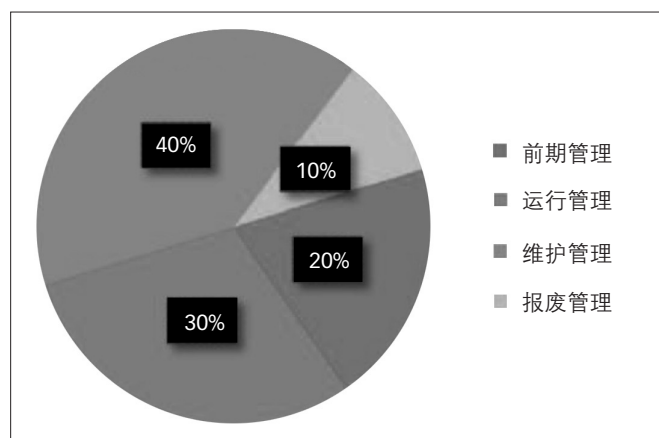


图 1 全生命周期管理中各环节占比

根据图 1 可见,在当前全生命周期管理期间,维护管理与运行管理是整个设备维护管理的重点内容,为了能够进一步提高管理效果,在未来工作中,相关人员应该关注设备前期管理与报废管理等阶段工作,这样才能保证维护管理的效果。

3.2 坚持设备维护的信息化建设

为顺应未来医院信息化管理的工作要求,相关人员应

密切关注信息系统建设带来的影响,并创新工作流程。改进后的信息化设备维护管理流程如图 2 所示。

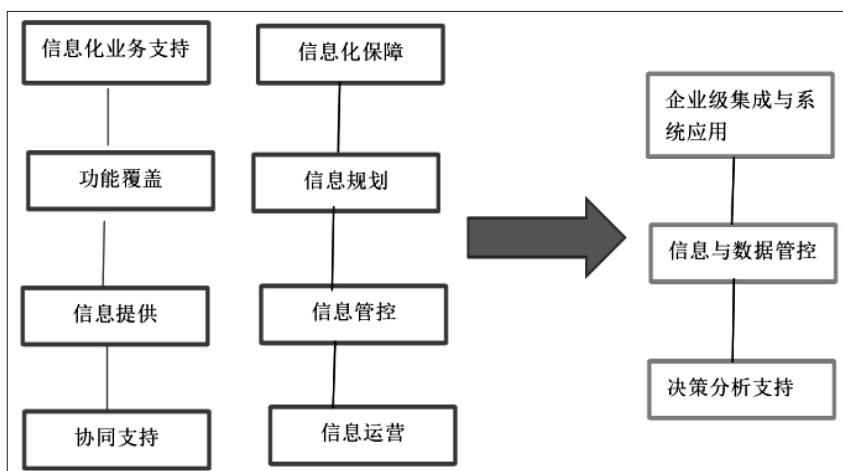


图 2 设备维护的信息化流程图

按照图 2 所示的工作流程,相关人员应在信息化系统的基础上,针对各种医疗设备中的设备验收管理、资产与物流管理、预防性维护管理、设备安全风险管理工作,形成一套完善的管理制度后,坚持从信息化角度入手转变工作流程。也有学者研究认为,实现关键医疗设备全生命周期的维护管理,能够保证设备维修管理工作顺利推进。

3.3 设备故障处理流程的优化

在信息化系统的支持下,工作人员应不断优化设备故障处置流程,以维持设备的正常运行为目标,完善处理过程。例如,医院可在设备维护管理中指派专业的技术人员,在责任划分的基础上确定设备维护保障的责任人;针对设备的具体故障,指派技术人员先对故障进行分析,若发现故障无法及时处理则联系医疗设备生产厂家,要求厂家指派专业人员第一时间处理故障,避免影响医院正常医疗工作的进行,并编制故障处理记录。

同时,定期以医院科室为单位开展医疗设备故障分析会议,按照故障信息与数据编制《医疗设备故障总结报告》,并编制故障处理流程,为下一阶段类似故障处理提供支持。在具体操作中,工作人员可以按照图 3 的流程处理设备的故障。

3.4 优化检修流程

医疗设备的故障检修对技术人员的专业技能提出了较高要求,并且部分设备的维修处理还需要各个部门之间相互配合。所以,为了保证检修工作顺利进行,应该进一步优化检修流程。这是提高工作效率的重点内容。

为确保检修工作顺利进行,在检修维护中应成立专门的工作小组,在组长负责制的基础上,由组长负责全部医疗设备的检修工作,确保工作人员能够有针对性开展设备处置。同时,按照设备检修的工作要求,完善检修流程。例如,在大型医疗设备发生故障之后,设备使用科室应向

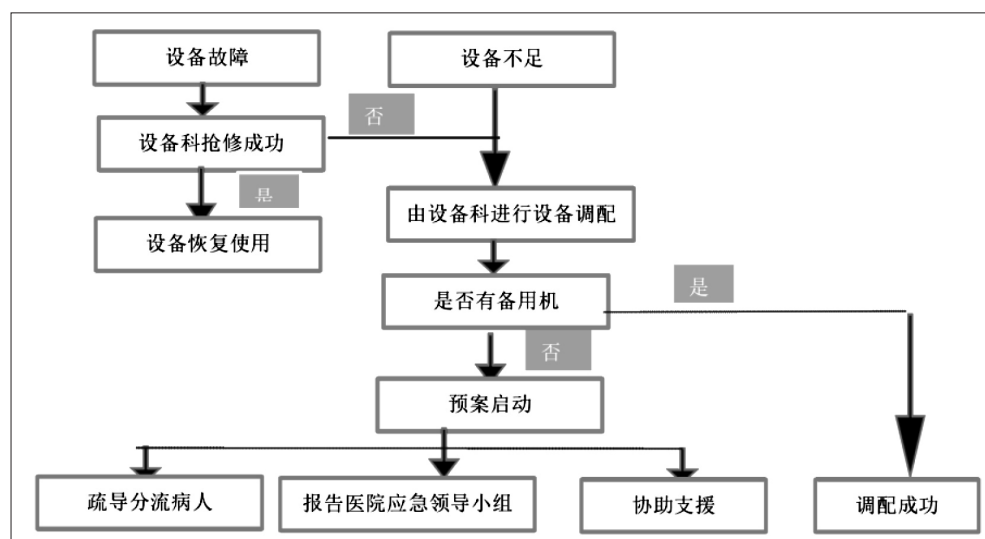


图3 设备故障处理基本流程

检修部门提出检修申请，并将具体的维修/检修申请转交给工作小组，由小组长将任务分配给具体的工作人员，委派检修人员检查故障等；若负责人有特殊情况无法处理，可指派其他人员进行检修。从效果来看，在按照上述流程开展工作后，可按照预定流程进行协调与反馈工作，确保能够在最短的时间内排除故障。

3.5 强化保养优化处理

在运行保养优化处理中，需要工作人员能够改善保养工作流程，确定其中的关键点。

3.5.1 打造自主保养体系

根据医院医疗设备保养的相关规定，在维护管理中需要进一步改进工作流程，本文认为未来应根据医院医疗设备管理要求打造三级保养维护体系。

(1) 一级保养体系。要求使用人员定期开展设备除尘以及参数校正等常规工作。

(2) 二级保养体系。要求设备科技术人员能够与其他部门工作人员一起，采用不定期设备维护的方法检查设备的运行参数，可通过对设备内部进行清洗检测等方法，降低故障发生率。

(3) 三级保养体系。由医院设备科技术人员联合设备生产厂家技术人员对医疗设备开展定期维护，基本内容包括设备内部除尘与检查、机械部位的加油与除锈等。

3.5.2 打造保养体系组织架构

为确保自主保养体系的正常运行，需要强化其作用，通过构建完整的组织架构来保障维护管理工作的正常开展。

在具体操作中，应要求医院设备管理层做到统筹兼顾，坚持从宏观角度指导医疗设备维护管理工作的开展，尤其是医疗设备的使用科室在确定工作负责人后，优化工作基本流程，例如生命支持类和急救设备等专业的临床医学技术人员负责安装和调配应急医疗设备；各使用部门的负责人兼任协调员，负责协调各部门保养工作等，联系相关

人员定期开展设备维修检修等，要求每个工作岗位人员的相互合作；设备维护管理工作人员应确保通讯工具全天候畅通，在接到指令后第一时间抵达现场。

3.5.3 强化质量控制

未来工作中需要工作人员能够打造出完整的质量控制体系，如设备科技术人员可针对不同类型的医疗设备制订对应的维护流程，并形成保养周期；以部门为单位开展设备养护管理技术研讨会议，在坚持学习的基础上，提高工作人员的专业技能，坚持与使用部门沟通

交流，尤其是对昂贵设备进行检修与保障后及时形成结论和完整的宣教流程。工作人员在工作中应该严格按照设备管理制度，通过检查地线、清洁除尘、检查电缆等装置，确保设备保持正常运行，降低故障发生率等。

4 结语

根据当前医疗设备维护管理的复杂要求，工作人员需要从设备运行的现状出发，确定设备维护管理的基本技能要求与工作流程，明确相关工作人员的岗位工作职责，确保工作顺利实现。因此，在日常工作中应尊重广大工作人员的主观能动性，对故障进行筛选与分析后，降低维修费用，保证设备的检修效率，降低设备发生故障的风险，最终使医疗设备能够为广大患者提供高质量的医疗卫生服务。

参考文献:

- [1] 杜晨迪, 吴方, 杨寻柱, 等. 基于互联网平台的医院医疗设备检修信息管理平台的设计与应用[J]. 中国医学装备, 2021, 18(06): 138-141.
- [2] 沈爱华. 加强医疗设备的预防性维护和维修[J]. 人人健康, 2020(11): 81.
- [3] 陈家琦. 基于ERP的医疗设备维修管理系统的实际应用研究[J]. 中国医疗器械信息, 2020, 26(01): 163-165.
- [4] 左轩铭. 医院医疗设备的维护保养和巡修检修管理探讨[J]. 人人健康, 2019(09): 285-286.
- [5] 杨宣荔, 张秋龄. 医院医疗设备的维护保养和巡修检修管理探讨[J]. 中国卫生产业, 2019, 16(03): 165-166.

作者简介: 张增涛(1985-), 男, 汉族, 山东东营人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 医疗设备维修维护; 赵存存(1986-), 女, 汉族, 山东泰安人, 硕士研究生, 统计师, 研究方向: 医院统计、病案首页利用。