

多参数监护仪计量检定与日常维护分析

沈态良

(来宾市计量测试研究所, 广西 来宾 546100)

摘要 多参数监护仪计量检定与日常维护是确保监护仪保持良好运行状态的重要工作, 关系设备应用效率。定期开展检定是为确定仪器工作状态是否符合标准要求, 进行设备日常维护是对设备进行养护, 良好实施以上工作, 有利于监护仪良好工作, 延长监护仪使用寿命。本文针对多参数监护仪计量检定与日常维护工作进行分析研究, 首先提出计量检定原理和注意事项, 然后对多参数监护仪日常维护要点进行总结, 旨在推广多参数监护仪计量检定和日常维护方法。

关键词 多参数; 监护仪; 日常维护

中图分类号: TH77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0025-03

多参数是医学临床实践工作中应用的重要设备, 该设备应用能够为医生准确提供患者信息, 包括血压、呼吸频率以及体温等诸多重要参数。而各项参数对于医生的医学判断也有直接影响。因此, 临床医学非常注重该设备的使用, 设备使用期间, 开展定期计量检定以及维护, 才能够确保设备保持良好工作状态。如果设备应用过程中, 缺少计量检定工作, 将会在很大程度上影响设备应用精准性, 不利于设备运行管控, 造成设备运行精准度下降。

1 多参数监护仪计量检定工作重要性分析

多参数监护仪检定工作是当前设备应用时的重点工作, 该工作良好开展对监护仪应用有重要影响。

首先, 从监护仪本身而言, 计量检定工作技术对仪器进行检定检测, 确认仪器是否存在故障, 检查监护仪器各项功能是否存在工作异常情况。而在检查之后, 如果发现异常则可以立刻使用针对性方法对异常和相关问题进行处理, 并再次检定仪器是否达到使用标准, 确保仪器使用具有良好的工作状态。而如果仪器正常, 则可以保证继续投入使用。

其次, 从监护仪器计量检定工作方面而言, 通过计量检定工作可以了解到仪器是否可以正常使用和工作。而如果长期使用而不经仪器计量检定, 如果仪器故障或者性能下降还继续进行监护, 将会导致监护数据显示误差。如果监护数据应用于医学诊断, 病例分析等工作, 导致医生判断失误, 后果不堪设想。

因此, 通过上述必要性分析可以确定多参数监护仪器的计量检定十分重要。

同样, 监护仪器的日常维护也是对设备进行监护管理, 保证设备良好运行, 提升应用效果。

2 多参数监护仪计量检定工作原理探讨

多参数监护仪计量检定工作是利用科学方法对仪器的使用情况进行计量检定, 保证计量检定达到一定的效果。以下是对多参数监护仪计量检定工作进行分析研究。

第一, 多参数监护仪计量检定工作开展应该按照标准制度完成各项检定工作, 确保检定工作实施合理。以下是对多参数监护仪计量检定工作进行分析研究。文章在进行研究的过程中, 统计了多项检定工作, 保证检定工作合理开展。如, 多参数监护仪计量检定要求按照 JJG 1163-2019《多参数监护仪》检定规程完成。

第二, 检定工作实施的过程中, 需要保证检定环境符合要求, 防止检定环境变化影响到具体检定工作。如, 在检定工作实施的过程中, 要求实验室温度为 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$, 相对湿度不大于 70%, 无振动和电磁干扰。

第三, 明确检定对象。检定的主要对象是多参数监护仪, 确保各项检定方法应用也实际保持情况保持一致。检定工作中, 测量不确定度。主要参数包括频率、幅度、心率、压力以及血氧饱和度等。

第四, 明确检定方法。鉴定是按照相应方法进行检定。(1) 生命体征模拟仪与监护仪连接, 在监护仪的 II 导联上进行心电电压示值误差检定;(2) 呼吸节律发生器、标准气体钢瓶、监护仪按要求连接, 对呼末二氧化碳浓度参数进行检定。

第五, 误差不确定度测定原理。在检定测量工作开展的过程中, 要求建立数学模型, 针对电压测量误差不确定度进行推算, 确保检定达到效果。以下公司模型为心电电压测量误差不确定度模型。

$$\delta_V = \frac{V_m - V_o}{V_o}$$

式中:

- 电压测量误差, %。
- 监护仪心电电压测量结果, mV。
- 生命体征模拟仪输出心电电压值, mV。

由于各输入量之间不相关, 误差的合成不确定度可以表示为:

$$u_c^2(\delta) = \left[\frac{\partial \delta}{\partial V_m} \right]^2 u^2(V_m) + \left[\frac{\partial \delta}{\partial V_o} \right]^2 u^2(V_o)$$

式中的灵敏系数为:

$$\left[\frac{\partial \delta}{\partial V_m} \right] = \frac{1}{V_o} \quad \left[\frac{\partial \delta}{\partial V_o} \right] = \frac{V_m}{V_o^2}$$

因此, $u_c^2(\delta) = \left[\frac{1}{V_o} \right]^2 u^2(V_m) + \left[\frac{V_m}{V_o^2} \right]^2 u^2(V_o)$

$$u_c(\delta) = \left| \frac{V_m}{V_o} \right| \sqrt{u_r^2(V_m) + u_r^2(V_o)}$$

第六, 在进行检定测量的过程中, 还需要对合成标准不确定度和扩展不确定度进行测量。以下是对测量检定模型进行分析。

1. 则合成标准不确定度为:

$$u_c(\delta) = \left| \frac{V_m}{V_o} \right| \sqrt{u_r^2(V_m) + u_r^2(V_o)} = \left| \frac{0.987}{1} \right| \sqrt{(1.48\%)^2 + (0.6\%)^2} \approx 1.6\%$$

2. 取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度 U 为:

$$U = k u_c(\delta) = 2 \times 1.6\% = 3.2\% \quad (k=2)$$

第七, 检定测量过程中, 对不确定度进行分析, 也包括对呼末二氧化碳浓度结果分析、监护仪压力测量读数分散性引入的不确定度以及二氧化碳标准气体浓度值的不确定度。监护仪呼末二氧化碳模块显示分辨力和呼末二氧化碳浓度测量重复性都会造成读数的分散性, 读数分散性引入的不确定度分量可由二者所引入测量不确定度的较大值来衡量。

3 多参数监护仪计量检定常见问题及处理策略

在多参数监护仪计量检定中, 所存在的问题及其处理策略主要有以下几个方面。

3.1 开机无显示问题及对策

部分情况下, 开启多参数监护仪实施检测中, 虽然可以听到仪器开启时候的标志“滴”声, 但是在显示屏上没有显示任何数据, 仪器也未正常运转。此情况下, 应该针对仪器实施检查, 保障在设备未接通电源下对其充电电池工作状态实施检测。如果是在通电情况下, 可以检查其连接情况, 确保连接正确, 未出现松动情况和短路情况等。之后检查电源板主控板 TFT 屏逆变器, 保障各处均实现了紧密连接后, 才可以接通电源实施充电。

3.2 心电显示部分问题及对策

在设备启动后, 没有出现心电波形, 或显示“LEAD OFF”。针对此问题, 先要检查心电导联和检定标准信

号发生器之间的连接情况, 确保实现准确连接, 如果两者之间连接不佳也就需要彻底清理心电导联外部, 以此消除接触不良影响因素。确认心电导联外部和人体实现良好接触后, 未发现接触存在有障碍情况下, 电阻为无限大即为导联线存在有断路情况, 必须要更换导联线。主要是因为导联线在应用中, 若出现任何小的问题, 均无法针对心电情况实施准确测量, 因此任何导联线出现问题均需要及时更换。

发现在设备启动后, 外界因素影响下心电图发生问题, 形状出现不均匀情况。针对此问题, 如果在关于导联线检查中, 发现由于受到污渍影响出现接触不良情况, 可以采用酒精对其实施清洁。全面检查设备接触情况后, 将“滤波”现象调整到“ON”, 同时合理设置设备心电幅度, 即可以密切观察波形变化情况。若检查发现是受到外界环境影响后出现的不规则图形, 必须要在干扰磁场彻底消失后, 相应的波形才会恢复正常。

3.3 无创血压部分问题及对策

设备正常运行后, 血压数据没有显示和反馈。针对此问题, 首先应该查看是否出现袖带连接管路异常问题。另外, 针对不同人群实施血压测定中, 也需要关注到初始充气压。详细检查气泵和阀门, 如果发现存在有漏气情况, 就需要对其零件及时进行更换。如果检查后未发现袖带和连接管路存在异常情况, 即需要探讨压力传感器是否存在问题, 进而实施干预。在针对静态压力实施测量中, 一定要进入多参数监护仪静态压力测量模式, 即为将监护仪排气阀关闭, 通常国产仪器能够直接进入校准模式, 静压力状态下, 如果使用进口仪器也需要采用密码才能够维修, 之后才能够进入静态模式。

3.4 血氧饱和度部分问题及对策

针对患者血氧饱和度实施监测中, 如果仪器的血氧值开始若隐若现, 同时未出现波形和数值。出现此问题之后, 进行血氧饱和度检测时, 血氧探头和饱和度进行检查, 确认实际情况才可以实施站队形处理, 同时保障所选择的血氧饱和度曲线和仪器之间匹配良好, 如果以上均确认正常情况下, 依旧未改善其存在的问题, 可以手动激活波形, 之后采用标准器针对患者血氧饱和度实施监测。在将以上程序正常操作后, 依旧无法改善这一问题, 即可以确认问题原因为传感器故障。常规条件下, 光接收电路和红外感应器是传感器主要组成部分。检测时移动设备, 如果发现传感器的红色指示灯亮起, 则可以认定是传感器出现故障问题, 也可能是光电接收部分存在有故障, 此情况下需要更新相关设备。

3.5 心电监测部分问题及对策

如果在仪器应用中, 心电图的心形出现异常或者由于磁场问题出现数据异常情况, 针对此问题首先应

该检查计量检定装置的连接问题, 确认连接良好, 先要对导联线的连接模式正确性实施检查, 如果发现导联部位出现异常信号, 则可以排除导联的故障问题, 需要继续针对导联是否存在锈迹实施检查, 发现存在此问题后立即采用酒精将其擦拭干净。检定心电图部分过程中, 更应该保证连接导线与检定装置接头位置达到相适应。如果发现市场中多种导线, 在对该问题进行处理时, 应尽量选择厂家导线进行处理。如果连接后, 心电图依旧无法正常显示, 则可以认定是心电图监测仪器的灵敏度比较高所导致, 而解决该问题则可以通过提升电压信号的方法进行解决, 确保故障妥善处理。

4 多参数监护仪日常维护要点总结

多参数监护仪检定测量应用非常关键。而在检定测量后, 如果发现参数出现问题, 需要立刻进行维护和管理, 保证多参数监护仪正常运转, 更能够提升多参数监护仪工作效率, 保证各设备应用达到理想效果。以下是对多参数监护仪日常维护要点进行总结。

4.1 做好仪器设备的检查工作

多参数监护仪使用频率比较高, 负荷比较大, 因此为确保突发故障, 建议在仪器使用的过程中, 应该做好多参数监护仪的检查, 主要针对仪器工作效率进行检查, 了解仪器的运行环境情况。检查实施过程中, 主要针对设备零件结构、设备电力系统等进行深入检查, 发现设备出现故障问题, 实施针对性的设备管理, 保证仪器设备使用达到最佳效果, 发现任何故障状态需要实施针对性处理。

4.2 多参数监护仪防尘维护

多参数监护仪器在应用的过程中, 应该做好防尘处理, 保证监护工作良好实施。而在仪器应用的过程中, 出现灰尘是导致仪器出现问题的关键。因此, 进行设备养护过程中, 应实施仪器设备管理。仪器中的各种光学元件及一些开关、触点等, 应经常保持清洁。另外, 由于 NIBP 袖带长时间搁在病人身上, 需要定期进行清洁, 除去异味。

4.3 多参数监护仪防潮维护

多参数监护仪器在应用过程中也需要做好防潮措施, 仪器在应用过程中, 各部分功能都需要依靠电力完成生产管理, 保证电气参数监护仪器应用达到理想效果。以下是对设备的防潮处理措施进行总结: 仪器中的光电元件、电子元件等受潮后易霉变、损坏^[1]。

4.4 多参数监护仪清洁消毒

医疗设备在应用过程中, 不可避免地会沾染病菌, 如此一来, 设备在应用的过程中, 就需要进行定期消毒, 通过消毒保证设备保持清洁, 不会造成不良影响, 防止病患直接产生交叉影响。

1. 在多参数监护仪器应用的过程中, 比较常见的问题包括 ECG 导联、NIBP 袖套以及探头等设备造成污染。因此, 在设备进行消毒的过程中, 需要完成设备清洁。整个设备应用的过程中, 可以采用生理盐水对设备进行消毒。

2. 清洁过程中, 主要针对主机外部、显示屏幕进行清理清洁, 保证设备应用达到最佳状态, 提升设备应用效果。在进行清理的过程中, 采用酒精棉擦拭, 完成清理消毒工作^[2]。

3. 电缆的清洁消毒也非常重要。在进行清理的过程中, 采用温肥皂水吸水进行清洗, 实现电缆清洁, 保证电缆清洁消毒达到良好的效果, 提升清洁效果^[3]。

4.5 促进多参数监护仪计量工作智能化发展

在电子信息技术发展和应用中, 也应该进一步促进多参数监护仪的智能化、自动化以及多功能化发展, 计量参数的多参数监护仪在应用中的特点主要为不同学科联系紧密、更新换代快等, 由此对于计量部门相关技术和管理人员, 必须要加强对于新知识的学习, 及时调整知识结构, 补充和更新知识, 并积极探索, 以能够适应市场经济发展中对于多参数监护仪计量工作提出的新挑战。另外, 计量部门也需要积极面向市场、面向社会以及面向广大医疗系统, 实现对之前所存在的不适应医疗计量管理方式实施改善。计量部门应该积极和医疗部门建立联系和协作关系, 以能够通过综合管理职能的应用, 促进两者共同发展, 诚心诚意为医疗单位提供帮助, 引导医疗单位提升对计量管理工作重要性及其社会效益、经济效益的重视, 逐渐演变成为一种自觉行为。随着人们对于医疗计量管理工作重要性的深入、全面认识, 也在医疗计量体系逐渐完善进程中, 有助于进一步提升多参数监护仪临床使用质量, 以能够为我国医疗卫生事业的发展提供保障。

5 结语

本文针对多参数监护仪的检定和维护保养进行分析。在检定和维护保养过程中, 都应该根据实际情况开展各项工作, 按照相关规定完成参数监护仪的检定和维护, 保证各项工作达到理想状态, 提升检定优化对策, 保证各项计量检定工作实施达到理想状态。

参考文献:

- [1] 张志芳, 陶然, 尤文军, 等. 浅析多参数监护仪的质量控制检测 [J]. 医疗装备, 2022, 35(15): 45-48.
- [2] 刘国革. 多参数监护仪的日常保养故障处理分析 [J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27(14): 182-184.
- [3] 夏德志. 多参数监护仪进入静态压力测试模式方法总结 [J]. 计量与测试技术, 2021, 48(03): 9-10.