

Common Causes and Analysis of Ventilator Measurement Failure

Fuyuan Yang

Xinjiang Changji Prefectural Institute of metrology verification, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

The application of ventilators in medical systems has a vital medical significance. The operation function and operation technology of the ventilator have been improved and optimized with the continuous development of the times and the rapid advancement of science and technology, greatly improving the operating efficiency of the ventilator. But at the same time, it also brings great difficulties to the ventilator troubleshooting work. Common ventilator failures mainly include unqualified self-test of respirator, large deviation of expiratory volume and inspiratory volume, and insufficient air supply to ventilator, which seriously affect the efficiency and quality of ventilator measurement and detection, which is not conducive to the effective function of ventilator. This paper mainly discusses the common causes of ventilator measurement failure, and points out the countermeasures for the improvement of ventilator measurement efficiency, hoping to provide a reference for the use of ventilators.

Keywords

ventilator measurement; failure reasons; countermeasures

呼吸机计量检测不合格的常见原因与分析

杨馥源

新疆昌吉州计量检定所, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

在医疗系统中呼吸机的应用有着至关重要的医疗意义,呼吸机的运行功能以及运行技术随着时代的不断发展以及科学技术的迅猛进步也获得了改进和优化,极大地提升了呼吸机的运行效率。但与此同时,也给呼吸机故障排除工作带来了较大的困难。常见的呼吸机故障主要包括呼吸器自检不合格、呼气量和吸气量偏差较大以及呼吸机气源不足等,严重影响呼吸机计量检测的效率以及质量,不利于呼吸机功能的有效发挥。本文主要针对呼吸机计量检测不合格的常见原因进行探讨,指出呼吸机计量检测效率提升的相关对策,希望能为呼吸机的使用提供一定的参考。

关键词

呼吸机计量检测; 不合格原因; 对策

1 引言

呼吸机的应用在现代医学发展中有着十分关键的作用和价值,随着科学技术的不断发展和现代医学的不断进步,呼吸机的种类逐渐增多,呼吸机的模式以及功能也发生了持续的进步。与此同时,也给呼吸机的检修工作带来一定的难度,相对来说呼吸机的检修与控制更加的困难和复杂,需要呼吸机使用人员对呼吸机的工作原理、性能以及基础结构特点有详尽的了解,明确呼吸机的性能状况以及工作原理。从实际呼吸机应用情况来看,呼吸机计量检测不合理的问题时有发生,严重影响呼吸机的临床使用效果,因此,必须要加强对呼吸机治疗检测不合格的原因的分析,并通过有效措施提高

呼吸机的使用价值以及使用效率。

2 呼吸机计量检测不合格的主要原因

2.1 呼吸机校准问题

呼吸机校准问题是导致呼吸机质量检测质量降低的主要原因之一,由于呼吸机本身的结构比较复杂,医学专业性较强,在校准过程中会存在各种各样的问题,影响校准效率。从而导致最终呼吸机的工作准确性以及工作质量严重下降,影响呼吸机功能的有效发挥。呼吸机校准问题的主要原因包括潮气量超差、氧浓度偏差超差、通气频率超差以及吸气压力水平超差等。潮气量超差是呼吸机校准过程中的最常见问题之一,主要是由于潮气量过高或者过低时造成的报警而引起潮

气量超差现象,当由于潮气量过低而产生报警现象时,工作人员首先需要检查呼吸机的管路连接状态,检查呼吸机的管路是否存在泄露以及是否处于正常的连接状态。当由于潮气量过高而产生报警现象时,需要检查呼吸机的通气模式并恢复报警极限。同时,需要重新定标外部的流量传感器,有效解除潮气量超差报警。^[1]如果由于传感器产生的故障因素比较大难以自行解决时,需要将设备重新返修后进行重新校准,保证呼吸机使用的科学性和合理性。氧浓度偏差超差问题多是由于呼吸机长时间高负荷运行之后出现部件不同程度的老化所造成的,氧浓度偏差超差问题常见的检测方法主要包括检查呼吸机校准用标准器的状态并校准标准,通过氧气传感器保证标准器能够处于正常的工作状态。同时,还需要检查氧气传感器中是否有充足的气流通过,并定期对氧气传感器进行校准检查,采用干燥氧气和干燥空气的方式进行校准,选择适合的干燥氧浓度以及干燥空气质量进行检查。还需要合理选取呼吸机标准用标准器配套的具体类型,保证氧浓度超过50%,并重视气体类型的切换环节。通气频率超差多是由于设置值与实际通气频率不相同所导致的,当呼吸机通气频率没有达到设置时,需要详细观察呼吸机的监测值,加以设置呼吸机频率报警峰值,如果报警峰值仍然达不到设置的频率指示,需要采取合理的措施进行报警峰值的限制与改善。吸气压力水平超差的主要原因可能是由于吸气压力水平过高或过低所导致的,吸气压力水平过低时,可能会造成通气不足,吸气压力水平过高时会损坏吸气系统以及管道线路,工作人员需要认真检查呼吸器的模式设置是否合理和科学,并将其设置为压力控制通气模式,保证呼吸机报警设置数值的合理性和科学性,确保测试仪的开机自检通过后再进行校准工具。^[2]

2.2 气源不足

呼吸机供氧系统和空压机出现故障是造成呼吸机计量检测不合格的重要原因之一,当对气压表进行氧气压力和空压机测量时,发现压力低于0.2兆帕则可以判断空压机出现问题。如果气压表测量发现氧气压力及空压机压力处于正常范围之内,则可以推断是呼吸机的主机气路出现故障。在不同的呼吸机中,空压机都有着故障发生率高的特点,主要表现为器件的损坏和老化导致空压机存在漏气问题。空压机滤水性能显著降低造成空气水汽在压缩之后出现凝集而引起空压机堵

塞,严重影响空压机的正常工作效果。压缩空气气流量不足以及气压不足的问题多是由于压力调节器、空压机接口、水平气泵以及管道中的金属膜片出现老化和损坏所导致的。工作人员需要加强对容易出现问题的故障和环节的研究与监督管理,及时更换相应的部件,保证呼吸机以及能够长期稳定的工作。^[3]

2.3 流量传感器偏差问题

流量传感器的主要功能是将呼吸机吸入的气体和呼出的气体流量转换成电信号输送到信号处理电路中,完成分钟通气量、吸入潮气量、呼出潮气量以及流速的形式与监测,是呼吸机气路系统的重要组成部分,其运行效果直接关系着呼吸机的正常工作性能。集中使用的流量传感器主要包括超声式流量传感器、压差式流量传感器以及热丝式流量传感器三种。其中,压差式流量传感技术主要利用文丘里原理进行流量控制与显示,在一定的流量范围之内,将通过测量节流孔前后的压力差进行分析和收集,并将之换算成流量,从而能够客观反映流量状态,但是压差式流量传感器往往会由于气体潮湿而导致孔板的堵塞,引起检测精度下降问题。超声流量传感器主要包括多普勒法以及时差法两种,多普勒法通过测量不均匀流体中散射体散射的超声波多普勒频移来测量。时差法主要通过测量超声脉冲逆流和顺流的报时速度来有效反应气体的流速。超声流量传感器不会受到检测气体压力以及温度等相关因素的影响,检测精度较高,但是由于超声流量传感器程序相对比较复杂,在实际检测过程中容易受到各种因素的影响而导致检测结果不精确的问题。^[4]同时,当呼出气体有雾化的药物时,也会影响超声检测的精度。热丝式传感器主要通过电流加热电阻丝使得温度高于流体温度,流体经过热丝会导致热丝的温度下降而引起电阻变化。通过电阻变化的信号转变为电信号的形式反映出实际气体流量的大小,热丝式传感器是呼吸机传感器的主要应用形式,反应速度相对较快,但是容易受到各种因素的影响而产生损坏。需要结合呼吸机计量的实际要求选择适合的呼吸机流量传感器进行装配,了解不同品牌以及不同形式呼吸机所使用的流量传感器的类型以及主要存在的故障原因,通过科学合理的排除方法保证流量传感器的运行质量与运行效率,保证流量传感器的检测精度。

3 呼吸机计量检测不合格的相关处理对策

3.1 加强呼吸机的日常维护工作

呼吸机运行程序相对比较复杂,运行组件较多,操作人员在呼吸机具体操作过程中,要注意仔细轻柔的操作,避免操作不当而导致呼吸机相关部件的损坏,提高呼吸机的使用价值,延长呼吸机的使用寿命。同时,工作人员还需要定期对呼吸器的管道进行严格的检查,并对湿化器和水罐的温度进行有效的监督管理,适时的补充蒸馏水,当发现蓄水罐积水超量时,需要及时清理积水,清洗呼吸器中空压机进口的滤尘网。然后,还需要定期更换呼吸器的氧电池、细菌过滤器以及皮囊等相关组件,定期检查并更换空氧混合器过滤器以及聚集瓶过滤器,定期检查呼吸机管道以及过滤器中的相关组件是否存在老化以及损坏的现象,综合检查呼吸机的功能。同时,还需要加强对呼吸机维修人员的管理与培训,要求呼吸机维修人员能够系统地了解呼吸机的工作原理、基础结构以及工作性质,从而能够针对性地开展护理与维护工作,避免呼吸机严重故障的发生,提高呼吸机的运行效率与运行质量。

3.2 针对呼吸机计量检测不合格的相关组件进行优化

现在呼吸机大多具有呼出压力传感器与吸入压力传感用于检测析出端和吸入端的气体压力,检测不合格的原因有多种主要包括过滤器阻塞、供气压力不足、安全阀开启与关闭不当、呼气末正压压力超出合理范围、氧气体积分数检测不合格等各种原因。在具体的呼吸机计量检测过程中,需要针对呼吸机计量检测不合格的具体原因以及形式开展针对性的管理工作,提高呼吸机的运行效率与运行质量。压力传感器前端通常会在配置具有保护作用的细菌过滤器,由于过滤介质的孔眼相对来说非常细小,在实际使用的过程中容易被灰尘和水阻塞而影响压力传感器的检测数值,因此,需要加强

对过滤网眼的控制以及清洁工作,充分发挥过滤器的效果。大型和中型医院通常会配置有系统的供气装置和供氧装置,供气压力有一定的范围和规定,能够满足呼吸机对输入气源的要求。但是有的医院缺乏对供气装置的控制,当同时使用多台呼吸机时会导致供气效果难以满足实际设备运行需求,气道压力低于供气压力的要求,影响呼吸机计量检测的效率。因此,工作人员需要加强对供气压力的监管,设置专门的报警提示系统,当气源压力达不到相关标准时,需要及时给予报警提示,提高呼吸机计量检测效率。

4 结语

综上所述,呼吸机计量检测效果直接关系着呼吸机功能的有效发挥,在呼吸机计量过程中,呼吸机的潮气量、吸氧压力水平、氧浓度偷气频率等相关计量指标都会对检测效果产生一定的影响,导致检测不合格问题。本文主要针对呼吸机计量检测不合格的常见原因进行探讨,指出呼吸机质量检测效率提升的相关对策,希望能全面提高呼吸机的运行效率以及校准工作质量,提高呼吸机的临床应用价值。

参考文献

- [1] 孙大治. Drger 系列呼吸机常见故障分析及处理 [J]. 医疗卫生装备, 2011, 32(5): 134-134.
- [2] 郑峰, 许明强, 李大鹏, 等. 几种呼吸机常见故障维修及保养 [A]. 中华医学会医学工程学分会. 中华医学会医学工程学分会第八次学术年会暨《医疗设备信息》创刊 20 周年庆祝会论文集 [C]. 中华医学会医学工程学分会, 2006: 2.
- [3] 张广林, 谭晓兰. 空氧混合器的结构优化设计 [J]. 现代商贸工业, 2011, 23(1): 276-278.
- [4] 刘磊, 吴谦, 曹育, 等. 某电控式空氧混合器的线性化讨论 [J]. 中国高新技术企业, 2015(1): 91-93.