

# 呼吸机常见故障问题与维护维修策略探究

王志刚<sup>1</sup> 沈文翔<sup>2</sup>

(1.宁夏回族自治区人民医院 医学工程中心 750011; 2.宁夏回族自治区人民医院 药械科 750011)

**【摘要】**在当代医疗技术快速发展的背景下,医疗机构配备的高端医疗设备数量呈现持续增长态势。作为危重症抢救治疗的关键设备,呼吸机已广泛应用于各临床科室,在疾病救治过程中发挥着不可替代的重要作用。特别是在重症监护治疗领域,呼吸机往往需要长时间持续运转。若该设备发生故障,不仅可能导致医疗事故发生率上升,更会严重威胁患者的生命安全,同时对医疗机构的专业形象造成负面影响。本文从呼吸机常见问题的分析入手,并阐明呼吸机问题的维护维修策略。

**【关键词】**呼吸机; 故障问题; 维护维修

Exploration into Common Malfunctions and Maintenance Strategies of Ventilators

Wang Zhigang<sup>1</sup> Shen Wenxiang<sup>2</sup>

(1. Medical Engineering Center of Ningxia Hui Autonomous Region People's Hospital 750011;

2. Department of Pharmacy and Medical Devices, Ningxia Hui Autonomous Region People's Hospital 750011)

**[Abstract]** With the rapid development of contemporary medical technology, the number of high-end medical equipment equipped in medical institutions is showing a continuous growth trend. As a key equipment for critical illness rescue and treatment, ventilators have been widely used in various clinical departments and play an irreplaceable role in the process of disease treatment. Especially in the field of intensive care treatment, ventilators often require long-term continuous operation. If the device malfunctions, it may not only increase the incidence of medical accidents, but also seriously threaten the life safety of patients, and have a negative impact on the professional image of medical institutions. This article starts with an analysis of common problems with ventilators and elaborates on maintenance and repair strategies for ventilator issues.

**[Key words]** ventilator; Fault issues; Maintenance and repair

机械通气设备通过调控、替代及改善患者的自主呼吸功能,有效降低治疗过程中的呼吸系统负荷并优化气体交换效率。该过程显著增强肺泡通气量,进而维持心血管系统的稳定功能。当前临床治疗中机械通气适应症范围持续扩大,治疗复杂性日益增加,设备使用频次呈现显著上升趋势。随着通气设备种类的多样化发展,其临床疗效已获得充分验证。而在应用过程中可能产生操作问题,不仅干扰医疗流程的正常运行,还可能诱发潜在的安全隐患。鉴于此,探讨如何借助有效策略来提升呼吸机故障的维护维修效果,对保障患者生命安全有着重要影响。

## 一、呼吸机常见故障分析

### (一) 机械故障

#### 1. 气道阻塞

气道阻塞属于呼吸机使用过程中常见机械故障之一,其发生原因相对复杂。临床实际应用中异物进入气道是造成气道阻塞的重要原因,患者使用呼吸机时因口腔分泌物、呕吐物等不慎进入气道,进而造成气道堵塞。管路连接问题同样可能引发气道阻塞,呼吸机管路系统相对复杂,由多个部件

连接组合而成的。实际操作时若管路连接不紧密、出现扭曲或者折叠情况,可能影响气体正常流通,最终导致气道阻塞<sup>[1]</sup>。此外,紧急情况下医护人员匆忙连接管路,可能会出现连接不规范情况,从而为后续气道阻塞埋下隐患。出现气道阻塞故障时会对学生呼吸产生严重影响,气道阻塞会使得气体无法顺畅地进入肺部,让患者出现呼吸困难、缺氧等相关症状,若不及时进行处理可能进一步引发呼吸衰竭、心律失常等严重并发症,危及患者生命安全。

#### 2. 阀门故障

阀门是呼吸机气路系统中的关键部件,其正常运行对呼吸机稳定运行有着重要影响。阀门故障主要体现为气体泄漏和流量不足,均会严重影响呼吸机通气效率,并对患者治疗效果产生不利影响。阀门长时间使用后其密封性能可能下降,导致气体从阀门泄漏出来,阀门密封垫若出现磨损、老化或者损坏状况,难以有效阻止气体发生泄漏<sup>[2]</sup>。在常用呼吸机中因阀门开合次数较多,密封垫易受到磨损进而增加气体泄漏风险,当阀门出现故障时其开度难以进行正常调节,导致气体流量处于不足状态。阀门内部的阀芯若是卡住或者损坏,难以依据呼吸机控制信号精准调整阀门开度,进而影响到气体流量。

### 3. 风机故障

风机作为呼吸机重要组成部分,主要作用是提供气体流量,以确保呼吸机能够正常工作为患者提供有效呼吸支持。风机长时间连续运转使其内部电机、叶轮等部件磨损加剧。随着使用时间不断增加电机绕组可能出现短路、断路等问题,叶轮也可能出现变形、损坏等情况进而影响风机正常工作。风机在运行过程中极易受到灰尘、杂物等污染导致故障发生,灰尘和杂物进入风机内部堆积在电机、叶轮等部件上影响散热和转动,致使风机性能下降。风机工作环境对其正常运行有着较大影响,若工作环境温度过高、湿度过大或者存在腐蚀性气体,都会加速风机部件的老化和损坏增加风机故障风险<sup>[3]</sup>。

#### (二) 电路故障

##### 1. 电源故障

电源是保障呼吸机能够正常运行的基础条件,一旦电源出现故障问题,呼吸机易出现无法启动或运行不稳定情况,严重影响到患者治疗效果。电源线在长时间使用过程中由于频繁进行插拔操作、反复弯折以及受到外力拉扯,容易出现断裂情况,当电源线内部导线发生断裂时电流无法正常进行传输,呼吸机无法获得电力供应并导致无法启动<sup>[4]</sup>。若医护人员在移动呼吸机时不小心踩到电源线,或者将电源线缠绕在其他物体上并用力拉扯,均可能会导致电源线出现断裂,插座内部金属片可能因为长期使用而出现氧化、变形现象,导致与电源线插头接触不紧密,影响到电流的正常传输。若电源插座周围环境比较潮湿,增加接触不良方面的发生率。

##### 2. 传感器故障

传感器在呼吸机运行过程中发挥重要作用,能够实时监测患者呼吸具体状况,为呼吸机精准控制提供准确数据支持。在呼吸机日常使用过程中,因频繁移动、振动以及插拔等操作,传感器连接线可能出现松动情况。医护人员在更换患者呼吸管路或者对呼吸机进行清洁维护时,若不小心拉扯传感器连接线,可能造成连接出现松动现象,长时间持续使用会让传感器连接部位接口出现磨损问题,进一步增加连接松动方面风险<sup>[5]</sup>。传感器出现损坏或因老化、过载、受潮等,随着使用时间不断地增加,传感器内部元件逐渐发生老化现象,性能不断下降最终导致损坏。若传感器受过大压力、温度或湿度等环境因素影响,极易导致加快损坏速度。在高温、高湿环境中使用呼吸机,传感器易受潮导致内部电路短路并造成损坏。

#### (三) 传感器故障

气道压力传感器作为呼吸机中监测患者气道压力的关键部件,其准确工作对呼吸机通气控制有着较大影响。若气道压力传感器出现故障问题,直接影响呼吸机对通气的正确

控制,对患者治疗带来严重风险。传感器长时间在复杂工作环境中使用,受气道内气体温度湿度压力波动及化学物质影响,易使内部敏感元件老化损坏。在部分患有肺部感染患者气道中,分泌物含细菌病毒等病原体和各种化学物质,可能腐蚀传感器敏感元件缩短使用寿命、若传感器受到外力撞击或者震动情况,可能造成其内部结构损坏影响正常工作,在搬运呼吸机的过程中若操作不当,使呼吸机受到剧烈震动会导致传感器故障<sup>[6]</sup>。

## 二、呼吸机维护维修策略

### (一) 日常维护

#### 1. 消毒与清洁

定期做好清洁与消毒工作是保障呼吸机安全使用、防止交叉感染的关键环节,呼吸机外壳清洁需每周至少进行一次,使用温和清洁剂搭配柔软湿布轻轻擦拭,以此去除表面灰尘、污渍以及细菌。同时注意避免清洁剂进入呼吸机内部,防止损坏电子元件,对于显示屏、操作面板等部位,可采用专门屏幕清洁剂与干净软布来清洁,以确保显示清晰、操作灵敏。清洁过程中应关闭呼吸机电源,防止发生触电事故。呼吸管路至少每周进行一次彻底清洁和消毒,若管路中有大量分泌物、血液或其他污染物,应马上进行清洁和消毒。目前常用消毒方法有化学消毒和高温消毒两种,化学消毒可使用含氯消毒剂、过氧乙酸等消毒剂浸泡,浸泡时间需依据消毒剂种类和浓度严格按产品说明书执行。使用含氯消毒剂浸泡消毒后,需用大量清水冲洗管路去除残留消毒剂,避免对患者造成刺激、高温消毒适用于耐高温的管路,可采用高压蒸汽灭菌方法将管路放在高压蒸汽灭菌器中,按规定温度、压力和时间进行灭菌处理。需注意,无论采用哪种消毒方式,消毒后管路应自然晾干或用无菌毛巾擦干,避免造成二次污染<sup>[7]</sup>。

#### 2. 内部组件保养

为保证呼吸机正常运行需以内部组件良好保养为基础,定期检查电池电量和性能,每月至少开展一次充放电测试来保持电池活性,测试时先将呼吸机连接到市电对电池进行充电,充满后断开市电使用电池供电,观察呼吸机运行情况和电池放电时间。若发现电池电量下降速度过快或者无法正常充电,应及时对电池进行更换,要注重电池存放环境,避免高温、潮湿以及过度放电来延长电池使用寿命。按照呼吸机使用频率和环境条件定期更换空气过滤器,一般每3-6个月进行一次更换,更换过滤器时挑选与呼吸机型号相匹配产品,并依照正确方法进行安装。安装完成后检查过滤器密封性能,确保不存在漏气现象。还需定期对空气过滤器进行清洁,可借助压缩空气或吸尘器将过滤器表面灰尘吹掉或吸除

来延长其使用寿命。

## (二) 故障诊断

故障诊断属于维修呼吸机的关键步骤,准确故障诊断能为后续维修工作提供有力依据。呼吸机出现故障时可借助报警系统发出对应报警信息,报警信息包含故障提示,当呼吸机显示“气道压力过高报警”情况,可能因气道阻塞、管路扭曲或者患者病情变化等原因造成。维修人员需仔细记录报警信息,涵盖报警时间、报警代码以及报警内容等方面,接着依据呼吸机操作手册与故障代码表,对报警信息展开分析和解读,初步判断故障类型以及可能的原因。同时,现代呼吸机具备自检功能,在开机时候可定期开展自检工作,自检过程中呼吸机控制系统会对各部件和功能进行自动检测,如检测气路系统是否漏气、电路系统是否正常、传感器是否工作准确等。若自检发现问题会显示相应故障提示,维修人员可根据自检结果,进一步确定故障的具体位置和原因,当自检提示“流量传感器故障”时,维修人员可以重点检查流量传感器的连接是否松动、传感器是否损坏等<sup>[8]</sup>。

专业检测设备可精确检测出呼吸机故障,常用专业检测设备囊括示波器、万用表、气体分析仪、压力校准仪等,示波器能够用于检测电路当中信号波形进而判断电路是否存在故障。万用表可测量电压、电流、电阻等参数以帮助维修人员判断电源、电路板等部件是否正常。气体分析仪可检测呼吸机输出气体成分和浓度来确保氧浓度等参数准确无误。使用专业检测设备时维修人员需具备一定专业知识和技能,且严格按照设备规程进行操作以确保检测结果可靠性。如使用示波器检测电路板上信号时需正确设置示波器参数像电压量程、时间量程、触发模式。继而获取准确信号波形,综合运用报警信息、自检功能和专业检测设备,为全面、准确诊断呼吸机故障并为后续维修工作奠定基础。

## (三) 系统检查与校准

定期对系统开展检查、校准可确保呼吸机性能稳定并保障患者安全,报警系统作为呼吸机重要安全保障,需每周进

行一次测试来确保其在呼吸机异常时能及时准确发出警报。测试时可人为设置气道压力过高、过低、潮气量异常等常见故障情况,观察报警系统能否正常响应,检查报警声音是否清晰、报警指示灯能否正常亮起。同时检查报警系统设置是否合理、报警阈值是否符合患者实际情况。若存在需求可及时进行调整,通气参数校准关乎到能否为患者提供呼吸支持,每月需对呼吸机的通气参数进行一次校准,使用标准气体、流量计、压力计等专业校准设备对潮气量、呼吸频率、吸气时间、呼气时间、吸氧浓度等参数检测和调整。在校准过程中严格依照校准规范和操作流程进行,以确保校准结果准确。如进行潮气量校准时需将呼吸机连接到标准气体源,设置潮气量参数为预设值,用流量计测量实际输出潮气量并与预设值对比,若有偏差可调整相关参数直至实际输出与预设值相符<sup>[9]</sup>。

随着医疗技术持续不断发展以及呼吸机功能逐步完善,软件系统更新对提升呼吸机性能和安全性有着重要意义。对此需及时关注厂家发布的软件更新信息,依照厂家指导与要求定期对呼吸机软件系统进行更新。在更新软件前需备份呼吸机数据,具体如患者治疗记录、参数设置等以免数据丢失。更新过程中确保呼吸机连接处于稳定状态且电源充足,防止因断电或其他原因导致更新失败。更新完成后对呼吸机进行全面测试,检查各项功能是否正常、参数设置是否正确,保证软件更新后不会影响呼吸机正常运行。

## 结束语:

综上所述,呼吸机常见故障的有效处理,可在保障医疗服务顺利开展的同时,避免故障频繁危及患者生命安全。鉴于此,需在深度剖析呼吸机常见故障的基础上,借助有效对策来提升呼吸机维修维护效果,继而为呼吸机设备的可靠、安全运行提供保障。

## 参考文献:

- [1]尹西文.医用呼吸机质控方法及常见故障维保策略[J].产品可靠性报告, 2024(4): 53-55.
- [2]陈鑫.呼吸机应用常见故障及维修方法的论述与分析[J].养生保健指南, 2019, 000(047): 238.
- [3]吴贞新.呼吸机常见故障的维修方式及保养的注意事项探讨[J].科技经济导刊, 2020, v.28; No.731(33): 67-68.
- [4]杨宝丰.呼吸机的常见故障维修及日常保养措施[J].医疗装备, 2022, 35(3): 129-130.
- [5]葛政开.呼吸机相关性肺炎与呼吸机集束干预策略[J].中西医结合心血管病电子杂志, 2019(7): 1.
- [6]杜蒙蒙.呼吸机的常见故障排除技巧与维护校准方法探究[J].进展:科学视界, 2023(5): 231-233.
- [7]王爱华.谊安 VG70 呼吸机常见故障因素与维修维护探析[J].中国医疗器械信息, 2023, 29(5): 175-178.
- [8]汤波.迈柯唯 SERVO-s 呼吸机的维护保养及故障维修二例[J].中国医疗器械信息, 2019, 25(15): 2.
- [9]黄弘琛.呼吸机的保养维护及故障维修探析[J].黑龙江科技信息, 2021, 000(009): 174-175.