

医院机电设备的安全性与稳定性探讨

吴 建

湖州市中心医院 浙江 湖州 313000

摘 要：医院现代化进程中，机电设备广泛应用，其安全性与稳定性关乎医院正常运转和人员安全，维护难度大、重视不足等问题影响设备运行。鉴于此，展开相关研究，通过分析设备运行现状，探讨传感器技术、数据处理等技术应用，提出建立维护巡检制度、加强人员培训等措施。研究结果表明，这些技术和措施能有效提升设备安全性与稳定性。这为医院机电设备管理提供了技术和管理层面的参考，有助于推动医疗服务质量提升，保障医院平稳运行。

关键词：医院机电设备；安全性；稳定性；管理措施

引言

在医疗技术蓬勃发展、人们对医疗服务质量要求不断攀升的当下，医院的机电设备正经历着深刻变革。从先进的诊疗设备到维持医院基础运转的各类系统，机电设备已成为医疗体系中不可或缺的部分。但随着设备复杂度的提升，其安全性与稳定性面临诸多挑战。部分设备长期高负荷运转，故障频发，不仅影响患者就医体验，还可能延误病情，甚至危及生命。如何确保医院机电设备稳定、安全运行，成为亟待解决的问题。深入研究相关技术应用和管理策略，对提升医疗服务质量、保障患者安全具有重要意义，这也为后续探讨医院机电设备的安全性及稳定性奠定了基础。

1 医院机电设备安全性与稳定性的重要意义

以医院的供配电系统为例，稳定的电力供应是各类医疗设备正常运行的基础，像CT扫描仪、核磁共振成像仪等大型诊断设备，对电力的稳定性要求极高。一旦供电出现波动或中断，不仅可能导致设备故障，影响检查结果的准确性，还可能对设备内部的精密电子元件造成不可逆的损坏，大幅缩短设备使用寿命，增加医院的设备采购成本^[1]。医院污水中含有大量的病原体、化学物质，如果处理不当直接排放，会对周边的水源、土壤等生态环境造成严重污染，引发疾病传播风险。只有确保污水处理设备正常运转，严格按照处理工艺进行操作，才能有效去除污水中的有害物质，保障医院及周边区域的环境卫生安全。稳定的空调运行能够为患者和医护人员营造舒适的就医和工作环境。适宜的温度和湿度不仅有助于患者的康复，还能减少医护人员因环境不适而产生的工作失误。若空调系统出现故障，在夏季可能导致室内闷热，增加患者中暑风险；冬季则可能使患者受寒，加重病情，对患者的治疗和恢复产生不利影响。

2 医院机电设备状态监测技术

2.1 传感器技术

以医院常用的压力传感器为例，在供配电系统的变压器中，压力传感器能够实时监测变压器内部的油压。变压器在长时间运行过程中，油温、油压会因负载变化而波动。若油压过高，可能预示着内部出现故障，如绕组短路导致油温急剧上升，进而引起油压异常。压力传感器将采集到的油压数据精准传输，一旦油压超出正常范围，便能及时触发警报，提醒相关人员对变压器进行检查维护，避免因油压问题引发变压器故障，确保电力稳定供应。这些传感器分布于各个病房、诊室及公共区域，实时感知环境温湿度。当温度传感器检测到温度偏离设定值时，系统会自动调整空调的制冷或制热功率；湿度传感器则确保室内湿度维持在适宜范围，防止过于干燥或潮湿的环境影响患者舒适度和医疗设备性能。

2.2 数据采集与处理

利用化学需氧量（COD）传感器、氨氮传感器等，实时采集污水中的污染物浓度数据；通过流量传感器，获取污水的处理流量信息。这些传感器将采集到的模拟信号转化为数字信号，传输至数据采集器^[2]。数据被传输至专门的服务器进行深度分析。服务器利用先进的算法，对采集的数据进行统计分析，如计算污染物去除率、处理流量的变化趋势等。通过建立数学模型，将当前数据与历史数据以及标准参数进行比对，判断污水处理设备是否处于正常运行状态。若发现数据异常，系统能够快速定位可能存在的故障点，为及时维修提供有力依据，确保污水处理系统稳定运行，避免污水排放不达标对环境造成污染。

2.3 状态监测指标与特征提取

以医院的电梯运行系统为例，振动监测是重要的状态监测指标之一，在电梯的轿厢、导轨以及驱动系统等关键部位安装振动传感器，采集电梯运行过程中的振动

数据。正常运行时,电梯的振动幅度处于一定范围内且具有特定的频率特征。当电梯出现部件磨损、轨道变形等故障时,振动幅度会增大,振动频率也会发生改变,通过对振动数据进行频谱分析,提取振动的频率、幅值等特征参数,与正常状态下的特征库进行对比,便能判断电梯是否存在故障隐患。电梯的运行速度、平层精度也是重要的监测指标。速度传感器实时监测电梯的运行速度,若速度异常,如超速或速度波动过大,可能引发安全事故;平层精度传感器则确保电梯在停靠楼层时准确平层,误差过大可能导致乘客进出电梯不便甚至摔倒。

3 医院机电设备故障诊断技术

3.1 热红外检测技术

在医院的供电系统中,各类电气设备如配电柜、变压器在运行时会产生热量,正常情况下,其表面温度分布具有一定规律。利用热红外检测设备,能够对这些设备进行非接触式的温度监测。当配电柜内的某个连接点出现松动时,接触电阻会增大,导致该部位发热异常。热红外检测设备能够敏锐捕捉到温度的变化,在热图像上呈现出明显的高温区域。工作人员可依据设定的温度阈值,及时发现潜在故障点。并且,热红外检测技术可以实现大面积快速扫描,对医院分布广泛的电气设备进行高效巡检,及时察觉异常发热情况,预防因过热引发的电气火灾等严重事故,保障医院电力供应的稳定与安全。

3.2 声学检测技术

在医院的中央空调系统中,压缩机、风机等关键部件在运行过程中会产生特定频率和强度的声音,当这些部件出现故障,如压缩机内部零件磨损、风机叶片损坏或不平衡时,声音的特征会发生改变。声学检测设备,如麦克风阵列,可以布置在设备周围,采集运行时产生的声音信号,这些信号被传输到信号处理单元,经过滤波、放大等处理后,利用频谱分析、小波分析等技术对声音的频率、幅值等特征进行提取和分析^[3]。正常运行状态下的设备声音具有稳定的频谱特征,一旦出现故障,频谱中会出现异常的频率成分或幅值变化。风机叶片出现裂纹时,会产生额外的高频噪声。通过对比正常和异常状态下的声音特征,能够准确判断设备是否存在故障以及故障的类型,为及时维修和更换部件提供依据,确保中央空调系统稳定运行,维持医院内舒适的环境温度和空气质量。

3.3 性能参数分析技术

以医院的污水处理系统为例,该系统涉及多个关键

性能参数,污水的处理效率是重要参数之一,通过测量处理前后污水中化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、氨氮等污染物的浓度,可计算出处理效率。若处理效率下降,可能意味着处理设备中的生物菌群活性降低、过滤装置堵塞等问题。污水处理过程中,水泵、曝气设备等会消耗大量电能。通过监测这些设备的实时功率和累计能耗,并与标准能耗数据对比,能判断设备运行是否处于高效状态。若能耗异常升高,可能是设备机械部件摩擦增大、电机效率降低等原因导致。通过持续监测和深入分析这些性能参数,建立设备性能模型,能够及时发现污水处理系统潜在的问题,提前安排维护和优化措施,保障污水处理效果达标,避免对周边环境造成污染,同时降低运行成本,确保医院污水处理系统长期稳定运行。

4 医院机电设备安全性与稳定性保障措施

4.1 定期维护与巡检制度的建立

在医院的机电设备体系中,像供电系统里的变压器、配电柜,需依据其运行特性设定专门的维护与巡检周期,变压器可每季度进行一次全面的外观检查,查看有无渗油、异常声响等情况;半年进行一次内部部件的紧固检查和绝缘性能测试。配电柜则每月检查各开关、接触器的触点状态,确保接触良好,防止因接触不良引发过热故障。对于医院的电梯系统,每周要进行一次轿厢、导轨、门系统等部件的清洁和润滑工作,保障电梯运行顺畅;每月进行一次安全保护装置的功能测试,如限速器、安全钳等,确保在紧急情况下能有效制动。

4.2 人员培训与技术提升

在学习中央空调系统时,维护人员要深入了解压缩机、冷凝器、蒸发器等核心部件的工作机制,掌握制冷剂的循环原理,以便能准确判断设备运行中的异常情况。以医院的污水处理设备为例,组织维护人员参与设备的安装、调试、故障模拟排除等实践活动,让他们在实际操作中熟悉设备的维护流程和维修技巧,如学会正确更换过滤器、调试曝气机的曝气强度等^[4]。定期邀请行业专家进行新技术、新设备知识的讲座,介绍如智能机电设备监测系统的前沿技术,拓宽维护人员的知识面,使其能紧跟行业发展步伐,不断提升技术水平,更好地应对医院机电设备维护工作中的各种挑战,确保设备安全稳定运行。

4.3 应急管理预案的制定与实施

当出现双回路供电同时故障的极端情况时,首先要明确EPS应急电源或临时发电机的启动流程和操作规范。规定在故障发生后的15秒内,EPS应急电源自动切换投入

使用,为关键医疗设备如手术室的无影灯、生命支持设备等提供紧急电力保障。在启动发电机后,按照预定的电力分配方案,优先保障重症监护室、手术室等重点区域的电力需求。安排专业人员密切监测发电机的运行参数,如电压、频率、油温等,确保其稳定运行。在应急处理过程中,还需明确各部门的职责和协调机制,如后勤部门负责设备抢修,医疗部门负责患者的紧急安置和救治协调,通过各部门的紧密配合,将机电设备故障对医疗工作的影响降到最低,保障患者的生命安全和医院的正常运转。

5 医院机电设备安全性与稳定性技术的创新发展

5.1 新型传感器技术在医院机电设备中的应用探索

纳米传感器凭借其高灵敏度和微小尺寸,在医院的空气质量监测系统中崭露头角,它能够精准检测空气中如甲醛、细菌等有害物质的含量。医院病房、手术室对空气质量要求极高,纳米传感器可以实时监测并及时反馈数据。一旦空气质量出现异常,系统便能迅速发出警报,提醒相关人员采取净化措施,光纤传感器也开始应用于医院的大型设备监测,像在CT机的关键部件上安装光纤传感器,能精确测量部件的应变和温度变化,为设备的稳定运行提供可靠的数据支持,极大地提升了医院机电设备运行的安全性和稳定性。

5.2 人工智能与大数据融合助力设备管理升级

在医院机电设备运行过程中,会产生海量数据,如设备的运行时间、故障记录、能耗数据等,通过大数据技术收集和整合这些数据,再利用人工智能算法进行深度分析,利用机器学习算法对医院电梯的运行数据进行学习,能够预测电梯可能出现故障的时间和部位^[5]。基于这些预测结果,提前安排维修人员进行针对性的维护,有效减少电梯故障的发生概率。人工智能还能优化设备的运行参数,如根据不同时段医院的人流量,智能调整中央空调的温度和风速,在保障舒适度的同时降低能耗,实现医院机电设备管理的智能化和高效化。

5.3 物联网技术构建医院机电设备智能管理生态

借助物联网技术,医院的各类机电设备,如供配电系统中的配电柜、污水处理系统的泵机等,都能接入网络。每个设备配备的传感器将运行数据实时上传至云端平台。在云端,管理人员可以随时查看设备的运行状态,如配电柜的电压、电流数值,泵机的工作频率等。当设备出现异常时,系统自动发送警报信息。而且,物联网技术还能实现设备之间的互联互通。当医院某区域的电力负荷过高时,系统可自动调整其他区域设备的用电功率,优化电力分配,确保整个医院机电设备系统稳定运行,打造智能化、高效化的医院机电设备管理环境。

结语

医院机电设备的安全性及稳定性是保障医疗服务正常开展的关键,从影响因素到各类管理措施,再到新兴技术应用探索,多方面协同保障设备稳定运行。完善制度、提升人员技能、借助先进技术,能及时发现并处理设备问题,降低故障风险。未来,持续关注技术创新与管理优化,将进一步提升医院机电设备的安全性及稳定性,为医疗事业发展筑牢基础。

参考文献

- [1]王楠.公立医院后勤机电设备网格化管理实践[J].医院管理论坛,2024,41(08):84-88.
- [2]谭建华.基于大数据分析的医院机电设备故障诊断与维修的研究[J].家电维修,2024,(07):86-88.
- [3]郑艺达.基于物联网的医院机电设备远程监测与维修技术研究[J].家电维修,2024,(05):9-11.
- [4]卢松恒.浅析医院消防机电设备安装及维护管理策略[J].科技风,2024,(12):82-84.
- [5]蒲立新,郜勇,程川,等.集团化医院多院区后勤机电设备设施集成化管理探索与实践[J].中国医院建筑与装备,2024,25(03):17-22.