

# 现代水暖机电设备的维护与故障诊断技术研究

张晓刚

国能准能集团生产服务中心 内蒙 鄂尔多斯 010300

**摘要:** 随着现代建筑技术的不断发展,水暖机电设备在各类建筑中的应用日益广泛。这些设备的稳定运行对于保障建筑内环境的舒适度、安全性和能效具有重要意义。本文旨在探讨现代水暖机电设备的维护与故障诊断技术,通过分析设备的运行特点,提出有效的维护策略和故障诊断方法,以期对相关领域的技术人员提供参考。

**关键词:** 水暖机电设备; 维护技术; 故障诊断; 温度监测; 振动监测

## 引言

水暖机电设备作为现代建筑的重要组成部分,其性能直接关系到建筑的整体运行效果。然而,由于设备长期处于运行状态,加之使用环境复杂多变,导致设备故障频发。因此,加强水暖机电设备的维护与故障诊断技术研究,对于提高设备运行的可靠性和稳定性具有重要意义。

## 1 水暖机电设备概述

### 1.1 设备分类与功能

水暖机电设备作为现代建筑不可或缺的重要组成部分,其种类繁多,功能各异,共同构建起一个高效、舒适且安全的室内环境。具体而言,供水系统负责为建筑提供清洁、稳定的水源,满足日常生活及消防需求;排水系统则确保废水、污水的有效排放,防止积水与污染。供暖系统通过热水或热风循环,为寒冷季节提供温暖舒适的室内环境;而通风与空调系统则负责调节室内空气质量,实现温湿度控制,创造宜人的居住与工作环境。这些系统相互协作,共同维持着建筑内部环境的平衡与和谐。

### 1.2 设备运行特点

水暖机电设备的运行特点显著,主要体现在长时间连续工作、负荷波动大以及使用环境多样且复杂。设备往往需24小时不间断运行,以满足建筑内持续的需求。同时,随着季节变化、人员活动等因素,设备负荷会经历显著波动,对设备的稳定性和适应性提出更高要求。此外,设备还需面对不同的使用环境,如高温、潮湿、腐蚀等,这些都增加了设备故障的风险,要求设备在设计、安装及维护过程中必须充分考虑其耐用性和可靠性。

## 2 水暖机电设备维护内容

水暖机电设备作为建筑设施中的关键组成部分,其稳定、高效的运行对于保障建筑内环境的舒适与安全至关重要。为了延长设备使用寿命,减少故障发生,提

高系统整体性能,必须实施全面而细致的维护工作。包括:定期检查、清洁保养、零部件更换以及系统升级。

### 2.1 定期检查

定期检查是水暖机电设备维护的基础环节,旨在通过定期监测设备的各项运行参数,及时发现并处理潜在问题,从而避免故障的发生或扩大。这一环节应涵盖设备的温度、压力、流量等关键参数的监测,以及设备外观、连接部件的检查。温度监测是判断设备运行状况的重要指标。对于供暖系统,应定期检查锅炉、换热器、散热器等设备的出口温度,确保热量传递效率;对于空调系统,则需关注冷热源机组、风机盘管等设备的进出口温度,以及室内温度分布,以评估制冷/制热效果。通过对比设定值与实际值,可以及时发现温度异常,进而分析原因并采取相应措施。压力监测同样至关重要。在水暖系统中,压力的稳定直接关系到系统的安全性和效率。应定期检查水泵、阀门、管道等部件的工作压力,确保其在正常范围内波动。对于压力异常的情况,需立即查明原因,如水泵故障、管道堵塞或泄漏等,并及时处理。流量监测则反映了系统输送流体(如水、空气)的能力。通过定期测量管道中的流量,可以评估系统的输送效率,并发现可能的堵塞、泄漏或设计不合理等问题<sup>[1]</sup>。对于供暖系统,流量监测还有助于判断各分支管路的热量分配是否均衡,从而优化系统性能。除了上述参数监测外,定期检查还应包括设备外观的检查,如观察设备表面是否有锈蚀、变形、裂纹等;连接部件(如法兰、螺栓、垫片等)是否紧固、密封;以及电气控制系统是否正常工作等。这些检查有助于发现设备的物理损伤或潜在安全隐患,为后续的维护工作提供依据。

### 2.2 清洁保养

清洁保养是水暖机电设备维护中不可或缺的一环。由于设备长期运行于复杂环境中,容易积累灰尘、污垢等杂质,这些杂质不仅会影响设备的散热效果,还可能

导致设备堵塞、磨损加剧甚至故障。因此,定期对设备进行清洁保养是保持其高效运行的关键。清洁保养工作应根据设备的类型、使用频率及运行环境等因素制定具体的计划。对于供暖系统中的锅炉、换热器等设备,应定期清理其内部的积灰和结垢,以提高热效率;对于空调系统中的风机盘管、过滤网等部件,则需定期清洗以去除灰尘和细菌,保障室内空气质量。在进行清洁保养时,应使用合适的工具和清洁剂,并遵循正确的操作规程。例如,对于精密部件如传感器、阀门等,应使用柔软的布料或专用清洁剂进行擦拭,避免损伤表面或影响其性能。同时,还应注意清洁过程中的安全事项,如佩戴防护用品、确保通风良好等。此外,清洁保养还应包括对设备周边环境的整理。如清理设备周围的杂物、保持通道畅通等,这不仅有助于设备的散热和维修操作,还能提高整体的安全性和美观性。

### 2.3 零部件更换

在水暖机电设备的长期运行过程中,零部件的磨损或损坏是不可避免的。为了确保设备的完好性和性能稳定性,必须及时对磨损或损坏的零部件进行更换。零部件的更换应遵循以下原则:首先,根据设备的维护手册或制造商的推荐,确定需要更换的零部件类型、规格和更换周期。对于易损件如轴承、密封件、滤网等,应定期进行检查并适时更换;对于关键部件如电机、水泵等,则需在其性能明显下降或出现故障时进行更换。在更换零部件时,应确保新零部件的质量符合标准要求,并与原设备相匹配<sup>[2]</sup>。同时,还应注意安装过程中的细节问题,如正确的安装位置、紧固力矩、密封性检查等。这些细节往往关系到零部件的使用寿命和设备的整体性能。此外,对于更换下来的废旧零部件,应进行妥善处理。对于可回收的零部件,如金属、塑料等,应进行分类回收并交由专业机构处理;对于不可回收的废弃物,则应按照环保要求进行处理,避免对环境造成污染。

### 2.4 系统升级

随着科技的不断发展,水暖机电设备的技术也在不断更新换代。为了保持设备的先进性和竞争力,提高系统的性能和效率,有必要对系统进行必要的升级和改进。系统升级可以包括硬件升级和软件升级两个方面。硬件升级主要是指对设备本身进行改造或更新,如更换更高效的电机、水泵等;增加智能控制元件如传感器、执行器等;或是对整个系统进行重新设计和优化等。这些硬件升级措施可以显著提高设备的性能、降低能耗并增强系统的稳定性。软件升级则是指对设备的控制系统进行更新或优化。随着自动化和智能化技术的不断发

展,越来越多的水暖机电设备采用了先进的控制系统来实现自动化运行和智能管理。通过软件升级,可以修复系统中的漏洞、增加新的功能或优化现有的控制策略等。这些软件升级措施可以提高系统的灵活性、可靠性和易用性,为用户带来更好的使用体验。在进行系统升级时,应充分考虑技术的成熟度和可行性。对于新技术或新产品的应用,应进行充分的调研和测试,确保其能够满足实际需求并具有稳定的性能。同时,还应考虑升级成本与效益之间的平衡关系,避免盲目跟风或过度投资。此外,系统升级还应与设备的日常维护相结合。在升级过程中,可以对设备进行全面的检查和测试,发现并处理潜在的问题;同时,也可以对维护人员进行相关的培训和技术指导,提高他们的专业技能和维护水平。这样不仅可以确保升级工作的顺利进行,还能为设备的长期稳定运行提供有力保障。

## 3 水暖机电设备故障诊断技术

### 3.1 温度监测技术

温度监测技术是水暖机电设备故障诊断中最为直观且有效的方法之一。其基本原理是通过在设备的关键部位安装温度传感器,实时监测这些部位的温度变化,并根据温度数据的异常波动来判断设备的运行状态。当设备出现故障时,无论是由于过载、短路、磨损还是其他原因,相关部位的温度往往会发生显著变化,这种变化往往先于其他故障征兆出现,因此温度监测技术具有极高的预警价值。在实施温度监测时,首先需要根据设备的结构和运行特点,合理布置温度传感器。例如,在电机、水泵等旋转机械中,应重点关注轴承、绕组、轴封等易损部位的温度;在锅炉、换热器等热交换设备中,则应密切关注进出口水温、烟温以及壳体温度等。传感器的选择也至关重要,应确保其具有足够的精度、稳定性和耐久性,以适应长期、连续的工作环境。温度数据的采集与分析是温度监测技术的核心环节。现代的温度监测系统通常能够实时采集温度数据,并通过网络传输至中央监控平台<sup>[3]</sup>。在平台上,数据经过处理、分析后,可以生成温度曲线、温度分布图等直观的可视化图表,帮助维护人员快速识别温度异常。同时,结合设备的运行历史、维护记录等信息,可以进一步分析温度异常的原因,初步判断设备的故障类型和位置。值得注意的是,温度监测技术虽然有效,但并非万能。在实际应用中,还需要结合其他故障诊断技术进行综合判断。例如,当温度异常但无法直接确定故障原因时,可以结合振动监测技术或声音分析法进行进一步的分析和定位。

### 3.2 振动监测技术

振动监测技术是水暖机电设备故障诊断中另一种重要的技术手段。其原理是通过在设备上安装振动传感器,实时采集设备的振动信号,并对这些信号进行频谱分析、时域分析等处理,以揭示设备的运行状态和潜在故障。振动信号作为设备运行状态的直接反映,其异常变化往往能够准确地指示出设备的故障类型和位置。振动监测技术的实施同样需要合理的传感器布置。与温度监测不同,振动传感器应布置在设备振动最为明显的部位,如轴承座、齿轮箱、电机外壳等。此外,传感器的安装位置和方向也需根据设备的结构和振动特点进行优化,以确保采集到的振动信号具有代表性和准确性。振动数据的处理与分析是振动监测技术的关键。通过对振动信号进行频谱分析,可以识别出不同频率下的振动成分,进而判断设备的振动源和故障类型。例如,高频振动往往与轴承磨损、齿轮啮合不良等机械故障相关;而低频振动则可能与设备的不平衡、不对中等问题有关。时域分析则可以揭示振动信号的幅值、相位等随时间的变化规律,为故障的定位和诊断提供更多线索。在实际应用中,振动监测技术常与温度监测技术结合使用,以实现设备故障的全面监测和准确判断。同时,随着智能化技术的发展,振动监测系统也逐渐向智能化、网络化方向发展,能够实现远程监控、自动预警等功能,大大提高了设备维护的效率和准确性。

### 3.3 声音分析法

声音分析法作为水暖机电设备故障诊断的一种辅助手段,具有独特的优势。其原理是通过采集设备运行过程中的声音信号,并利用声学原理和技术对声音进行频谱分析、波形分析等处理,以识别出设备内部的异常声响和故障特征。声音作为设备运行状态的一种表现形式,其变化往往能够反映出设备的机械故障、流体异常等问题。声音分析法的实施需要专业的声音采集设备和分析工具。声音采集设备应具有较高的灵敏度和信噪比,以确保能够准确捕捉到设备发出的微弱声音信号。分析工具则应具备强大的信号处理和分析能力,能够对

声音信号进行精细的划分和解析。在声音分析中,频谱分析是最常用的方法之一。通过对声音信号进行频谱分析,可以得到声音在不同频率下的能量分布,进而识别出异常声响的频率特征。例如,轴承磨损时发出的高频尖叫声、齿轮啮合不良时产生的低频轰鸣声等。波形分析则可以揭示声音信号的波形特征,如振幅、周期等,为故障的判断提供更多信息<sup>[4]</sup>。声音分析法在实际应用中具有广泛的应用场景。例如,在电机故障诊断中,可以通过分析电机运行时的声音特征来判断轴承是否磨损、绕组是否短路等问题;在管道系统故障诊断中,则可以通过分析流体流动时产生的声音来判断管道是否堵塞、泄漏等问题。值得注意的是,声音分析法虽然具有独特的优势,但也存在一定的局限性。例如,在嘈杂的工作环境中,设备的声音信号可能会受到干扰,导致分析结果的准确性降低。因此,在实际应用中,需要结合其他故障诊断技术进行综合判断,以确保诊断结果的准确性和可靠性。

### 结语

本文通过对现代水暖机电设备的维护与故障诊断技术进行研究,提出了有效的维护策略和故障诊断方法。这些技术不仅可以提高设备的运行可靠性和稳定性,还可以降低维护成本和提高维护效率。未来,随着物联网、大数据等技术的不断发展,水暖机电设备的维护与故障诊断技术将更加智能化和高效化。

### 参考文献

- [1]李振宇.机电暖通设备故障成因及抢修处理方法[J].绿色环保建材,2019,(03):219-220.
- [2]徐宝武.机电设备电气安装调试常见故障及检测方法研究[J].造纸装备及材料,2024,53(10):55-57.
- [3]师帅.机电设备电气安装调试常见故障及应对措施[J].大众标准化,2024,(18):28-30.
- [4]杜启鑫,李博,靳凯峰,等.机电一体化设备的故障诊断与维护策略[J].高科技与产业化,2024,30(07):14-15.