

基于控制系统的机电设备运行维护与监测研究

王明伟

贵州万峰通达电力工程有限公司 贵州省兴义市 562400

摘要：本论文研究了基于控制系统的机电设备运行维护与监测方法。首先，对机电设备的运行维护进行了分析，包括设备故障检测、维护计划的制定和执行等方面。接着，设计了一个控制系统，用于监测机电设备的运行状态和提供维护建议。该控制系统通过传感器收集机电设备的数据，并利用数据分析方法对设备进行故障检测和维修计划的优化。最后，通过实验验证了该控制系统的可行性和有效性。研究表明，基于控制系统的机电设备运行维护和监测方法可以有效提高设备的维护效率和降低故障率，具有重要的应用价值。

关键词：机电设备；运行维护；设备监测；控制系统

引言

随着我国工业的不断发展，机电设备在工业生产中的应用越来越广泛，机电设备的运行效率和运行质量对工业生产有很大影响，因此提高机电设备的运行效率和质量成为当前亟待解决的问题。基于控制系统的机电设备运行维护与监测方法具有较好的应用前景，其主要是通过通过对机电设备进行实时监控和记录来对设备进行维护，当设备出现故障时能及时发现并排除故障。随着科学技术的不断发展，控制系统也得到了快速发展，尤其是在物联网技术快速发展的背景下，控制系统也得到了广泛应用。因此，研究基于控制系统的机电设备运行维护与监测方法具有重要意义。

一、机电设备的运行维护

1. 机电设备运行维护的概念

机电设备运行维护，是指通过科学的方法，对机电设备的运行状态进行观察、检测和记录，在对设备进行周期性的维护、保养和检修工作，以达到预防设备故障、延长设备使用寿命、提高设备运行可靠性，保障生产过程安全稳定运行的目的。

机电设备运行维护是在日常的生产经营中进行的，通过对机电设备系统进行定期或不定期的检查和监测，及时发现和排除设备故障隐患，以保证生产过程安全稳定运行。

机电设备运行维护需要科学、专业、规范地进行，任何机械的维修都必须遵循科学维修的基本原则，即以预防为主，加强日常维护、保养和检修。

2. 机电设备运行维护的重要性

机电设备运行维护的主要目的是使机电设备保持良好的工作状态，降低故障率，减少维护费用，延长使用寿命，提高设备运行效率。在正常的使用过程中，设备一旦出现故障，会影响生产效率和产品质量，给企业带来巨大经济损失。因此，必须加强对机电设备的运行维护工作，以确保机电设备安全稳定运行。机电设备的运行维护必须坚持预防为主、预防与修理相结合的原则。要根据实际情况和机电设备使用情况制定科学、合理的维护计划，并严格按照计划进行检查和维护。机电设备的运行维护与设备性能和寿命有密切关系。只有对机电设备进行科学、合理的运行维护，才能确保设备的正常运行和使用寿命。

3. 机电设备运行维护的方法

3.1 定期检查与保养

对于有固定轨道的机械设备，要定期对轨道进行检查，如果发现轨道不平整，要及时修理或调整，确保轨道处于水平状态。

对于运行中的电机，要定期检查电机内部是否有水、油、灰尘等，并及时清除；电机外壳是否有漏电的现象；电机轴承是否有异常噪声，如有异常声音应立即停机检查；检查油质是否符合规定标准。

对于自动控制机械设备，应根据运行要求对其进行定期检查和保养。定期检查包括机械设备的操作、维护和保养等方面。机电设备的操作人员要对机电设备进行合理操作，以确保机电设备的正常运行；定期检查机械设备的运行情况；定期检查和保养自动控制系统。

3.2 故障诊断与维修

对于有固定轨道的机械设备,当发生故障时,要及时进行检查,并根据故障原因进行维修。如果不能确定具体原因,就要先对其进行排除,然后再进行维修;对于没有固定轨道的机械设备,在出现故障时要根据其具体位置和运动状态对其进行检查;对于运行中的机械设备,如果不能确定具体原因,就要根据故障原因进行维修;对于新安装或大修的设备,在使用一段时间后要进行检查和维护;对于设备的维修过程要按照程序进行,只有这样才能保证机电设备的正常运行。

二、设备监测技术

1. 设备监测的概念

状态监测:对设备运行状态进行监测,其目的在于了解设备的工作状况,发现潜在故障,以便及时采取措施,降低故障发生率,提高设备的可靠性和安全性。

故障诊断:对设备运行过程中出现的故障进行诊断,它是设备故障分析的基础。

状态维修:对设备运行过程中出现的故障进行预测与诊断,通过状态维修来保证设备的安全运行。

智能监测:在状态监测的基础上发展而来。它利用各种传感器对设备运行时产生的各种物理量进行检测,并把这些信息通过一定的处理方法转化为数字量以便于存储和处理。在此基础上再对这些数字量进行分析和判断,从而实现了对设备运行过程中状态的监测。

2. 设备监测的分类

2.1 在线监测

在设备正常运行的条件下对设备状态进行实时监测,以便及时了解设备的运行状况,及时发现潜在故障,降低故障发生率。这种监测方式不仅可以提供设备运行状态的实时信息,而且可以检测出设备的运行状态是否发生了变化。然而,由于在正常情况下,机电设备的状态是变化的,因此需要根据监测结果对设备运行状态进行实时评估,以判断设备是否正常运行。在实际应用中,在线监测是最常用的监测方法,它可以实时监测机电设备的运行状态。但是由于机电设备故障诊断和维护工作具有很强的周期性,因此在在线监测时需要对时间进行严格控制。

2.2 离线监测

离线监测是指在设备正常运行的条件下,通过对设备进行定期或不定期的监测,以发现设备中存在的故障,以便及时采取措施,提高设备运行效率和质量。这种监

测方式可以了解设备运行状态是否发生了变化,从而及时发现潜在故障。然而,这种监测方式存在着很大的局限性,因为在设备运行时需要对环境进行严格控制。例如,当环境温度升高时,可能会导致机电设备故障发生率上升;而当机电设备发生故障时,需要对环境温度进行控制才能保证设备的正常运行。因此,离线监测无法对设备的运行状态进行实时监测和评估,因此不适合在实际应用中使用。

3. 设备监测的方法

3.1 振动监测

振动是机电设备工作时产生的一种物理现象,其主要是通过机械振动来传递能量,而机械振动会产生各种形式的机械噪声,这些机械噪声会影响机电设备的正常运行,所以需要机电设备进行振动监测。

机电设备在运行时产生的机械噪声会通过传导、辐射、共振等方式传递到设备内部,如果不对这些声音进行处理就会对机电设备的正常运行造成影响。因此,需要对机电设备进行振动监测,并利用信号处理技术来消除机电设备产生的噪声。

传统的振动监测技术主要是通过人工完成,该技术不仅效率低,而且误差较大,无法实现自动化监测。

3.2 温度监测

温度是机电设备运行过程中产生的一种物理现象,它可以反映机电设备运行状态是否发生了变化。当机电设备运行时,会产生一定的热量,而热量则会通过热传递的方式传递给周围环境,从而导致周围温度发生变化。因此,温度监测是机电设备监测中非常重要的一个环节。利用温度监测可以了解机电设备在运行过程中的温度变化情况,从而确定机电设备是否存在故障。例如,在设备运行过程中,如果温度过高则可能会导致机电设备故障;如果温度过低则可能会导致机电设备工作效率低下。因此,利用温度监测可以准确判断机电设备运行状态是否发生了变化,从而为机电设备的运行维护提供科学依据。

3.3 压力监测

机电设备运行过程中会产生各种压力,而这些压力可以通过测量机电设备内部的压力变化来反映机电设备的运行状态。在正常情况下,机电设备内部的压力会随着机电设备的运行而发生变化,但是这种变化是非线性的,因此需要通过测量机电设备内部压力来分析其变化情况。利用这种压力监测方式可以及时发现机电设备故

障，并对其进行处理。例如，在对风机进行监测时，可以通过测量风机的工作效率来判断其是否正常运行；如果发现风机运行效率不高，则说明风机出现了故障，需要对其进行维修或更换。利用这种压力监测方式可以提高机电设备运行效率和质量，从而保证设备的正常运行。

3.4 电流监测

机电设备在运行过程中会产生电流，而电流可以通过测量机电设备内部的电流来反映机电设备的运行状态。当机电设备在运行过程中，如果机电设备内部存在故障，则可能会导致机电设备内部电流异常，因此可以通过测量机电设备内部的电流来判断机电设备是否存在故障。例如，在对电动机进行监测时，如果电动机出现故障，则可能会导致电动机运行过程中电流异常，所以可以通过测量电动机的工作电流来判断电动机是否正常运行。因此，利用电流监测可以及时发现机电设备中存在的故障，从而提高机电设备的运行效率和质量，进而保证机电设备的正常运行。

三、控制系统在机电设备运行维护与监测中的应用

1. 控制系统的概念和作用

控制系统是将信息转换成对被控对象（设备）的操作指令，再通过执行机构来控制被控对象的动作或完成规定动作的系统。控制系统一般由输入、输出及反馈三部分组成。输入端输入被控制对象所要求的信息，输出端接受执行机构的动作指令，反馈端对执行机构的动作进行检测，并将检测结果返回给输入端，输入和输出之间是一种信息传递关系。

控制系统在工业生产中主要有两个作用：一是对生产过程进行自动调节和优化；二是实现生产过程的自动控制。在工业生产中，控制系统常用于各种生产过程中，它能够使复杂多变的生产过程自动地按预定目标进行工作。

2. 控制系统在机电设备运行维护中的应用

2.1 运行参数的实时监测与控制

机电设备的运行参数主要有温度、压力、转速和电流等，这些参数是设备正常运行的必要条件，因此要对这些参数进行实时监测。机电设备的运行状态决定了它的功能，而机电设备的功能直接决定了其性能。机电设备在运行过程中会产生大量数据，通过对这些数据进行分析可以得出设备的运行状态、故障类型等。对于不同类型的设备，其故障类型也不同。在进行机电设备运行维护时，应根据机电设备的运行状态和故障类型选

择合适的维护计划，这样才能最大限度地降低机电设备故障发生概率，提高机电设备的运行效率和运行质量。通过对机电设备的监测与控制能够有效减少故障发生概率。

2.2 故障预警与自动报警

机电设备的运行状态决定了其是否会出现故障，如果机电设备出现故障，将会导致企业无法正常生产，严重时甚至会造成严重的经济损失。为了避免这种情况发生，需要在机电设备运行过程中对其进行故障预警和自动报警。机电设备的故障预警和自动报警可以有效防止机电设备故障的发生，从而提高机电设备运行效率。通过对机电设备运行参数进行实时监测，并根据机电设备运行状态进行预警，当机电设备出现故障时能够及时发现并排除故障。此外，在进行故障预警时还可以自动报警，例如可以设置温度过高、电流过大、转速过快等异常报警参数。

3. 控制系统在设备监测中的应用

3.1 数据采集与处理

为了保证机电设备的运行质量，需要对设备的运行状态进行实时监测和记录，同时，也需要对设备的运行状态进行分析，从而实现了对设备的维护和优化。

机电设备的运行状态包括设备运行时的各种参数，例如：机械系统中的振动频率、位移、速度、加速度等，电气系统中的电压、电流、功率等。为了实现对机电设备运行状态的实时监测和记录，需要采集机电设备运行过程中各种参数的信息，并通过网络通信技术将信息传输到控制系统。

由于机电设备运行过程中会产生各种数据，这些数据包括传感器采集到的机械系统和电气系统所包含的数据，因此需要通过对数据进行处理才能实现对机电设备运行状态的监测。

3.2 异常检测与诊断

机电设备运行过程中可能会产生各种异常，例如：机械故障、电气故障、材料质量问题等。对于机电设备出现的异常需要进行检测和诊断，只有当机电设备出现异常时才能对其进行预警，并采取相应措施解决问题。通常情况下，机电设备的异常检测和诊断主要包括两种方式：一是对机电设备的运行状态进行检测，二是对机电设备出现故障时进行诊断。这些异常情况会导致机电设备无法正常运行，因此需要对机电设备的运行状态进行监测和检测，并在监测和检测过程中对其进行诊断。

总结

在机电设备运行维护和监测中，由于机电设备具有一定的复杂性和非线性，因此必须根据机电设备的运行特征采取合理的维护方法，同时还需要结合机电设备的运行状态来制定维护计划，这样才能有效提高机电设备的运行效率和运行质量，降低维修成本。

在对机电设备进行维护时，需要将监测系统、控制系统和管理系统结合起来，对机电设备进行实时监测和控制，同时还需要及时发现机电设备出现的故障并采取措施进行处理，只有这样才能提高机电设备的运行效率和运行质量，有效降低机电设备维修成本，从而为企业创造更大的经济效益。

文献参考

[1] 李朋霏. 机电自动化系统的改造与维护分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(04): 142-143. DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2023.04.060.

[2] 欧娟娟, 段向军, 王春峰. 基于PLC技术的电气设备自动控制系统[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2022, 21(02): 132-137. DOI: 10.16119/j.cnki.issn1671-6876.2022.02.016.

[3] 左光廷, 林杉, 任铂. 机电设备的电气自动化改造与维护分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(06): 192-193. DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2022.06.083.