

水电厂设备故障诊断与自动诊断系统的应用探析

何 宇

吉林松江河水力发电有限责任公司 吉林省白山市 134500

摘 要: 在社会发展的推动下,我国工业的发展也进入了一个新的时期,在这样的背景下,人们对电力资源的需求越来越大,因此,电力行业在市场中也有了更高的发展要求。对于电厂来说,要想实现更好的发展,就要保证设备能够正常运行。如果设备出现了故障问题,就会直接影响到电厂正常运行。为了保证电厂能够正常运行,必须对设备出现故障进行诊断分析,并且利用自动诊断系统对其进行及时处理。文章首先对设备故障诊断和自动诊断系统进行了介绍,然后探讨了在应用过程中需要注意的问题,以期对相关人士提供参考和借鉴。

关键词: 水电厂设备;故障诊断;自动诊断系统

引言

对于我国的电力资源来说,主要是由发电企业提供,而发电企业的设备故障问题就会对电力资源的供应产生直接影响。尤其是在发电设备出现故障之后,不仅会降低发电企业的工作效率,同时还会影响到电力资源的正常供应,甚至会导致一些电力资源短缺问题。因此,在实际工作中,一定要重视对设备故障诊断和自动诊断系统的应用,这样才能保证电厂设备能够正常运行,实现电厂的正常运转。目前,随着我国电力行业的不断发展和进步,电厂在生产过程中也出现了很多新技术和新设备。这些设备的应用能够保证电厂的正常运行,为企业创造更多的利润。

一、水电厂设备故障诊断技术综述

1.1 水电厂设备故障诊断的基本概念

水电厂设备故障诊断是指在水电厂设备运行过程中,通过对设备的运行状态和性能进行检测和分析,了解设备当前状态下的各种性能数据,从而判断出设备是否存在故障。随着我国电力行业的发展,水电厂的规模也在不断扩大,水电厂设备所涉及的类型越来越复杂。通过对水电厂设备故障诊断技术的应用,不仅可以及时发现并解决水电厂设备出现的各种故障,同时也可以在一定程度上提高水电厂设备运行的效率。目前,水电厂设备故障诊断主要包括两种类型:一是对水电厂设备进行定期维护保养,二是通过对水电厂设备运行数据进行分析与判断,找出水电厂设备可能出现的故障。

1.2 水电厂设备故障诊断方法

1.2.1 传统的故障诊断方法

随着我国电力行业的不断发展,在实际工作中,人们对水电厂设备故障诊断技术的要求也越来越高,为了保证水电厂设备能够正常运行,在实际工作中,应该充分利用传统的故障诊断方法来提高水电厂设备的运行效率。在传统的故障诊断方法中,主要包括两种类型:一是通过对设备运行状态进行检测,从而找出设备可能出现的故障。二是通过对设备运行数据进行分析和判断,找出可能存在的故障问题。但是传统的故障诊断方法也存在一定的不足之处:一是在实际工作中,由于受到人为主观因素和主观意识的影响,很难保证设备能够正常运行;二是在实际工作中,对水电厂设备进行检查和维修成本较高。

1.2.2 基于机器学习的故障诊断方法

对于基于机器学习的故障诊断方法来说,在实际工作中,主要是指利用神经网络和专家系统等进行设备故障诊断的方法。在实际工作中,由于神经网络具有一定的学习能力,因此,在这种方法的应用下,可以提高设备故障诊断的效率和准确度。但是基于神经网络的故障诊断方法也存在一定的不足之处:一是由于神经网络本身具有一定的复杂性,因此在对神经网络进行训练时,需要耗费大量的时间和精力;二是在对神经网络进行训练时,可能会因为人为因素和设备故障等原因导致网络出现误差,所以,在实际工作中需要不断总结经验,提高神经网络对故障的识别能力。

1.3 水电厂设备故障诊断技术在实际中的应用

在实际工作中,为了能够及时发现并解决水电厂设备出现的故障问题,需要利用先进的故障诊断技术对设备运行状态进行检测和分析,从而提高设备运行的效率。

在水电厂设备故障诊断技术中，主要包括两种类型：一是利用专家系统和知识推理的故障诊断方法；二是利用模糊数学、神经网络、遗传算法等对设备运行数据进行分析 and 判断，从而找出可能出现的故障问题。但是在实际工作中，由于受到人为因素和主观意识的影响，很难保证水电厂设备能够正常运行，因此，在实际工作中，应该充分利用先进的自动诊断技术对水电厂设备进行检查和处理，这样才能保证电厂设备能够正常运行。

二、自动诊断系统的设计与实现

2.1 自动诊断系统的基本原理

在对电厂设备进行故障诊断的过程中，首先应该对设备的运行状态进行监测，再通过监测数据的采集和分析，将监测到的数据信息与数据库中存储的知识模型进行匹配，并从中获取相关的故障信息。然后，通过故障树分析法和专家系统等方式对设备的故障进行分析，并结合专业人员所掌握的知识 and 经验对故障产生的原因进行判断。最后，对故障原因进行分析后提出相应的解决措施，并根据这些解决措施提出具体的维修方案。通过上述方式可以将设备运行状态与专业人员所掌握的知识 and 经验进行匹配，从而确定故障产生的原因，并根据问题提出合理的维修方案。

2.2 自动诊断系统的框架设计

在水电厂设备故障诊断系统中，系统的整体框架设计主要包括了以下几个方面：

第一，设备监测层。对于电厂的设备来说，要想实现故障的诊断，首先要保证设备能够正常运行。因此，在设备监测层中，要对设备的运行状态进行实时监测。

第二，数据采集层。在实际工作中，对于电厂的运行状态进行实时监测，不仅能够对数据信息进行采集 and 处理，同时还能及时发现故障问题。

第三，知识模型层。在对故障进行诊断时，需要将监测到的数据信息与数据库中存储的知识模型进行匹配。

第四，输出层。输出层主要是将经过匹配后的故障信息通过通讯网络传输到控制层。

2.3 自动诊断系统的关键技术

2.3.1 特征提取与选择

在电厂设备的故障诊断过程中，可以采用多种方法来对故障特征进行提取 and 选择。通常情况下，可以将这些方法分为两大类：第一类是基于神经网络的特征提取方法，包括基于模糊神经网络的特征提取方法、基于小波分析的特征提取方法等。在进行故障诊断时，可以对这些方法进行综合运用，这样不仅能够提高诊断的准确

性和可靠性，同时还能提高故障诊断的效率。此外，还可以将专家经验和知识进行融入自动诊断系统中，这样能够更好地对故障进行判断。

2.3.2 故障诊断模型的构建

在具体的应用过程中，需要对故障诊断模型进行构建，通常情况下可以分为两种：

第一，基于知识的专家系统。在具体的应用中，专家系统是以数据库为基础的，在实际工作中，专家系统主要是对故障知识进行存储，并且根据实际情况来对故障知识进行更新，然后通过一定的推理算法对故障知识进行推理分析。

第二，基于神经网络的知识模型。在具体的应用中，可以将神经网络与知识模型相结合，从而建立起故障诊断模型。例如，在电厂设备进行故障诊断时，就可以采用神经网络知识模型对设备产生的故障问题进行判断 and 分析。同时，还可以将专家经验融入神经网络中，从而提高诊断的准确性。

2.3.3 故障诊断算法的优化

在自动诊断系统中，要想提高系统的诊断效率，必须对诊断算法进行优化。通常情况下，可以采用遗传算法对诊断算法进行优化。通过遗传算法对故障诊断算法进行优化，能够提高故障诊断的效率和准确性。在具体的应用中，需要结合电厂设备的运行状态来确定相关的参数值，然后利用遗传算法来对参数进行优化，这样不仅能够提高故障诊断效率和准确性，同时还能减少系统运行过程中出现的故障率，从而提高设备运行质量。在进行故障诊断时，通常情况下会将诊断结果作为遗传算法的适应度，如果诊断结果与实际情况符合，则可以将该诊断结果作为遗传算法的适应度。如果诊断结果与实际情况不符合，则需要重新对参数进行优化。

2.3.4 故障知识库的建立

在自动诊断系统中，知识库是对故障知识进行存储 and 推理的基础。在具体的应用过程中，可以将故障知识库分为三个部分：

第一，知识表示层，通常情况下会采用文本形式来对知识进行表示。

第二，知识获取层，在这个层次上主要是以故障树分析法为基础的。

第三，知识存储层，在这个层次上主要是将知识库进行存储。

2.4 知识库的设计

在对知识库进行设计时，要将设备运行的相关知识

与知识库中所存储的知识相结合。在具体的应用中，需要注意以下几点：第一，要保证知识库的一致性。在实际工作中，如果不能保证知识库的一致性，就会导致无法对知识进行有效利用，甚至会导致知识出现混乱，从而降低系统的诊断效率。因此，在实际工作中，应该对知识库进行统一管理和维护。第二，要保证知识库的完备性。在实际工作中，当设备出现故障时，如果不能及时对知识进行更新和维护，就会导致知识库出现漏洞。因此，在具体的应用中，应该保证知识库能够及时更新和维护。

2.5 自动诊断系统的实现过程

在自动诊断系统中，需要实现对故障知识的管理、知识获取和知识存储三个方面的功能。首先，对故障知识进行管理。在实际工作中，可以根据具体的应用场景来选择不同的故障知识库类型，然后再通过知识库对故障知识进行管理。其次，对知识进行获取。在实际工作中，可以采用多种方法来对数据信息进行采集，比如振动监测、温度监测等。在实际的应用中，可以通过网络将采集到的故障信息传输到控制层，然后再将控制层处理后的数据信息传输到设备监测层中，这样就能实现对设备故障的实时监测和诊断。

三、水电厂设备故障诊断系统的优化与改进

3.1 诊断算法的优化

水电厂设备的故障诊断，首先需要进行故障的自动判断，因此，在诊断算法上，需要对其进行优化。对于传统的故障诊断系统而言，其一般采用专家系统的诊断方法进行自动判断，而这种方法在实际的应用中存在一定的局限性。因此，针对这一情况，可以采用人工智能技术来优化其诊断算法。人工智能技术的应用主要是通过专家系统的一些规则和知识进行学习和学习，并利用这些知识进行判断。通过人工智能技术来实现自动判断和自动诊断功能，这也是水电厂设备故障诊断系统在实际应用中采用的主要技术，对于水电厂设备故障的自动诊断具有非常重要的作用。

3.2 系统性能的改进

对于水电厂的设备来说，其设备运行状态的好坏与其自身的性能有着非常大的关系，因此，为了能够更好地保证设备运行的稳定性和可靠性，在实际工作中，可以采取多种方法来对其性能进行改进。例如，可以采用模糊数学的方法来对水电厂设备故障进行诊断。这种方法能够很好地对设备运行状态进行判断，并且能够将一

些比较模糊的信息转变为比较清晰的信息。在实际工作中，这种方法在实际应用中非常广泛。另外，还可以采用神经网络技术来对设备运行状态进行判断。通过这种方法可以对设备运行状态进行分析和判断，从而为维修人员提供更好的维修服务。

四、总结与展望

4.1 研究工作总结

本文研究的是如何利用电厂设备的故障信息，实现故障自动诊断与分析，以及如何利用自动化技术和设备管理的相关理论来实现故障自动诊断和分析。本文主要介绍了电厂设备故障诊断与自动诊断系统的总体框架，并以此为基础介绍了系统各功能模块的实现方法。该系统还将结合电厂设备运行状态，实现对电厂设备状态信息的动态分析，为电厂设备维护、检修提供理论支持。通过本文研究，可以看出，该系统能够及时准确地判断出电厂设备出现故障的部位和原因，对提高电厂运行的安全性和可靠性有着重要意义。同时，该系统也能够为电厂日常维修工作提供科学、有效的依据。

4.2 研究展望

在当前社会经济发展的推动下，我国工业的发展也进入了一个新的时期，在这样的背景下，电力行业也有了更高的发展要求。在这样的背景下，电厂设备出现故障问题的概率越来越高，为了保证电厂能够正常运行，必须重视对设备故障诊断和自动诊断系统的应用，这样才能保证电厂能够正常运行。对于水电厂来说，在实际工作中一定要重视对设备故障诊断和自动诊断系统的应用，这样才能为电厂设备维修提供科学、有效的依据。同时，在实际工作中，还可以将设备故障诊断和自动诊断系统与其他先进技术相结合，从而提高水电厂设备故障诊断和自动诊断系统的应用水平。

参考文献

- [1] 郑发松, 陈忠勇, 郑芳琪, 黎莉. 数字孪生技术在光伏故障诊断系统中的应用. 电子技术, 2023 (06)
- [2] 李林峰, 吕勇, 袁锐. 多元信号融合的在线监测与故障诊断系统开发. 冶金设备, 2022 (05)
- [3] 王帅. 电气设备故障诊断系统的分析与设计. 现代制造技术与装备, 2021 (04)
- [4] 王鹏. 煤矿中压配电网故障诊断系统的研究及实现. 应用能源技术, 2021 (07)