

机械设备诊断的理论技术与方法分析

马然^①;尹冠博^②

(^①湖南有色金属职业技术学院;^②湖南有色金属工业技工学校,株洲 412006)

摘要:机械设备在现代工业生产中的作用十分关键,如果的工业生产的过程中,机械设备出现故障问题,那么就会对工业生产带来极大的危害,直接损害到企业的经济利益,因此我们在机械设备运行的过程中,应该建立起准确、高效的实时状态监测系统,下面本文就对机械设备进行相应的阐述,分析机械设备诊断的理论技术与方法,提出机械设备日常运行维护的基本内容。

关键词:机械设备;诊断理论;技术;方法

DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2020.19.079

0 引言

目前,正对机械设备诊断方面的技术与方法正在不断地更新和改善着,一些相应的理论基础也得到了完善。机械设备的诊断技术主要包括有无损检测技术、温度检测技术等多种方式,而这些技术都是依靠信息技术得以实现的。但是在实际的生产活动过程中,机械设备的运行会受到很多外界因素的干扰,这些因素具有不确定性的特征,对机械设备的影响也是不可忽视的。

1 机械设备诊断的理论研究

在进入到二十一世纪以来,我国对于第二产业的关注度大大提升,并对其进行了大力的整顿,对于一些会对生态环境造成破坏的生产工厂进行了整改通知与关闭处理,我国的第二产业也在逐步走向新的发展阶段。第二产业中的制造业是推动我国经济发展的一大重要动力来源,因此我们需要加大对该行业的关注。^[1]除了需要对其进行进一步的探索之外,我们还应该加强对机械设备的改造与升级,这是影响制造生产的根本问题,提升制造业经济效益与产品质量的一个关键内容。机械设备的质量得到了提升,就可以有效的控制成本消耗。机械设备的诊断理论主要有两个方面的内容:

首先是机械设备故障的诊断技术,该方面的内容涉及的学科十分多,各学科之间相互交叉,比如机器学与信息科学、系统科学、人工智能等一些综合性较强的学科。它的演讲基础主要有计算机、传感器、信号分析处理等,主要针对设备的状态、故障问题等内容进行定量、定性的参数分析,对设备运行的可靠性进行预判,对设备可能发生的故障以及已经出现的故障问题进行判断、识别、报告,变根据检测到的数据情况给出相应的处理建议,供管理人员选择。

其次是机械设备诊断的目的方面内容,包括实际生产中已经出现的问题情况,需要及时诊断和处理的,根据检测的信息看数据进行准确的判断—分析,从而实现对机械设备运行操作的知道。事实上,进行这些工作的目的是为了员工的日常生产将提供一个比较安全的工作环境,避免出现不必要的安全事故问题。^[2]

2 机械设备诊断技术

2.1 无损检测技术

针对机械的诊断技术,在近几年的发展过程中也有很大的改进与进步。无损检测技术就是近几年新开发的一项机械设备诊断技术,在近几年的发展过程中得到了十分广泛的应用。在应用无损检测技术之后,故障诊断的优势特征也有了明显的提升,主要包括,可以及时找出机械设备运行过程中出现的故障,及时作出处理,使机械设备的运行能够长期保持正常。^[3]无损检测技术主要是针对机械设备在实际的生产工作中,出现的零件松动或者焊接处裂缝等故障的检测,确保机械设备运行的灵活性与安全性。无损检测技术主要依靠声、光、电等在不损害机械设备的情况下实现对设备的故障诊断与排查。

2.2 温度检测技术

温度检测技术的开发思路来源于对人体温度计的原理探究,机械设备运行的过程中,各个零件之间会产生一定的摩擦,从而使机械的整体温度上升,而运用温度检测技术之后,我们就可以对机械的故障进行及时的排查与判断,运用红外温感原理对机械设备各部件的温度进行测量,对机械的故障问题进行判断,然后采取相应的措施进行处理。

2.3 振动诊断技术

振动诊断技术也是机械设备经常会使用到的一种技术,该技术主要在大机组状态监测中应用比较多。机械设备在运行时都会产生振动,而振动诊断技术就是对设备所发出来的振动信号加以收集和处理,并以数据的形式加以分析,最终根据振动频率和幅度等相关信息对故障加以确定。比如,在大型旋转机械设备当中,当振动频率比较高时,就可能出现了振动故障。通常情况下,在机械设备工作状态下所产生的信息就涵盖了振动信号,其中,还包含了转子、轴承联轴器等零部的状态信息,还有着转动速度、流量进出口压力以及温度信号等。^[4]振动诊断技术可以在不受设机械设备运行状态的影响下进行准确的诊断,再加上信号的提取相对来说更容易一些,在大型旋转机械设备故障诊断中使用相对广泛。

3 机械设备诊断方法

3.1 故障树诊断法

故障树诊断方式是从对机械系统最不理想的运行状态的角度出发,在这个思路之上,从总体局部的思路对机械设备的故障进行分析,对故障问题出现的原因进行进一步的探究,结合数学树状图方式对故障问题出现的概率进

作者简介:马然(1987-),山东泰安人,本科,助教,研究方向为机械教学教育。

行判断以及相应的计算分析,提升判断结果的准确性。故障树诊断法也可以看成是图形演变法,该方法可以系统地将机械设备故障绘制成图表的形式,从而更直接地将故障位置及原因展现在工作人员面前,工作人员可以根据故障数给出的诊断结果来制定有针对性的故障解决方案,从而让整个机械设备故障解决过程更加快速、有效。^[5]从客观角度来看,故障树诊断方法有着速度快、知识库易修改等优点,但也存在一定缺点,该方法很容易受到主观因素的影响,主观因素甚至会直接削弱诊断的结果准确性,同时,故障树诊断法也不能对一些未知故障进行诊断。

3.2 油液分析法

油液分析方法是针对在对润滑油当中的微小颗粒进行分析的同时,对故障进行诊断的一种方法。该方法能够通过润滑油中存在的酸值、抗氧化性、闪点或水分含量等指标进行观察和分析,从而准确的得出润滑油性能信息,然后再从这些信息中了解机械设备的轴承密封情况。在使用这种方法诊断机械设备的过程中,主要会使用到铁谱分析和光谱分析这两种基础方法,工作人员还需借助显微镜的帮助,对微小颗粒的形状、尺寸以及分布情况等加以观察和记录,最终了解到机械设备的磨损程度。

3.3 轴位移检测法

当在对一些特殊工况下的机械设备进行诊断时就要使用到轴位移检测方法。由于一些机械设备的转子在运行过程中受到了很大的压力,导致产生了轴位移情况,当这种情况存在比较严重时,就会导致推力轴承遭到磨损。^[6]就比如,在汽车车轮的启动和停车操作上,如果转子和缸体所受到的热力和冷力不均匀,就会引发差胀情况,从而导致四周向动静摩擦。虽然这种情况所发生的轴位移情况频率并不高,但也时常会发生,当发生时就会对汽车车轮造成很大的影响,因此就必须对运行情况下的车轮进行轴位移检测来对故障进行诊断。

3.4 综合分析法

由于机械设备的种类有很多,当设备的种类不一样时,所产生的故障位置和原因也自然不同,在实际操作过程当中,通常会把几种方法进行综合使用,以此来完成设备诊断工作。在使用综合分析法的过程中,也意味着是将多种数据集中在一起进行分析,从而来达到最好的效果。伴随着如今科学技术的进步,综合分析法也有所完善,而在实际使用中,工作人员需结合现场机械设备实际情况综合方法,才能发挥出最佳诊断效果。

3.5 基于人工神经网络的诊断法

人工智能神经网络是一种生物神经学中研究中所提出的概念,其对人类大脑的组织进行模拟。在将其运用到机械设备检诊断中后,就相当于将不同的振动信号进行收集,并对其特征进行比较和选择,最终找到一种最能反映出故障的信号作为神经输入向量,这种方法所获得的机械设备诊断效率极高。^[7]

3.6 基于模糊数学的诊断法

基于模糊数学的机械设备诊断方法实际上是按照模

糊集合理论征兆空间和故障状态空间映射关系来进行诊断的。但是,因为系统本身并没有确定的模糊信息,就使得诊断过程存在一定的局限性,但是,随着如今模糊集合理论的不断健全,该方法也有着一定的发展前景。

4 机械设备诊断的基本方式

4.1 周期性诊断

周期性诊断主要有三种形式,分别是大、中、小三个诊断方式,诊断的工作不仅需要考虑到企业的生产需求,不能对企业造成损失、浪费企业的资源。与此同时,因为周期性诊断是一项有计划性的、被动的诊断工作,该方式只适合应用于一些已经掌握故障问题的设备中。

4.2 事后诊断

事后诊断是指在设备发生实质性的故障时,或者设备出现精度不准、性能下降等问题时,对机械设备进行的水平提升手段,在这时进行的机械设备诊断可以使机械设备的停机时间大大减少。^[8]

4.3 状态诊断

状态诊断比较主动,比事后诊断更具合理性一些,对一些利用率较多,但又时常发生故障的机械设备比较适用,同时也在大型设备和体积较大的关键设备诊断中应用较为广泛。

5 结束语

企业的机械设备是企业固定资产的主要占据部分,设备维修成本的消耗与企业的管理、生产成本以及经济效益等之间的关系十分紧密,机械设备管理水平的提升对于企业发展来说有着十分重大的意义,可以有效控制企业的成本消耗,提升企业的经济效益。在实际分析中,使用比较多的机械设备技术有无损检测技术、温度检测技术、振动诊断技术,使用比较多的方法包括了故障树诊断法、油液分析法、轴位移检测法、综合分析法、基于人工神经网络的诊断法以及基于模糊数学的诊断法等,而机械设备诊断的基本方式还可以分为周期性诊断、事后诊断和状态诊断三种,为机械设备的稳定运行提供了有利条件。

参考文献:

- [1]许磊.机械设备故障诊断与维修技术在煤矿中的应用[J].西部探矿工程,2020,32(01):124-125,127.
- [2]魏天友.机械设备故障诊断与监测的常用方法及其发展趋势[J].科技风,2019(36):171.
- [3]杨叔子,史铁林,丁洪.机械设备诊断的理论、技术与方法[J].振动工程学报,1992(03):193-201.
- [4]曹志平.机械设备诊断理论及技术概述[J].城市建设理论研究(电子版),2018(15):205.
- [5]崔亮.模糊理论下的机械设备故障诊断方法[J].科技创新与应用,2017(16):169-170.
- [6]姚瑶.基于可拓理论的机械设备故障诊断方法研究[D].南京航空航天大学,2013.
- [7]刘文霞,孙凤英,王德江.机械设备故障诊断理论及相关技术的研究[J].交通科技与经济,2001(03):41-44,55.
- [8]柴保明,李文选,王志腾,王鹏.模糊数学在机械设备故障诊断中的应用[J].煤矿机械,2011,32(03):261-262.