

工业设备管理中机械故障检测诊断技术研究

何爱梅

兰石集团 甘肃兰州 730050

摘要:在现代工业发展的背景下, 金属机械朝着复杂化、精密化、大型化方向不断发展。现代工业生产重机械所产生的作用、影响越来越大, 其中出现的故障问题也越发受到人们的重视。机械设备的可用性、维修性问题越来越突出, 工业部门对机械维修方面的需求也越发迫切。设备故障诊断技术也被称为设备状态诊断技术, 是通过监测设备状态参数来及时发现设备存在的异常, 分析异常根源预测设备未来发展的技术。在现代技术的支持下, 故障检测诊断技术发展良好。

关键词: 机械设备; 故障诊断; 设备管理

现代科技飞速发展的背景下, 现代机械化设备使用越来越频繁, 同样也产生危机, 一旦发生故障造成或直接、间接地故障, 将会造成严重损失。故障检测诊断技术的运用是在现代工业设备管理基础上, 运用新技术发现其中存在的隐患, 起到防患于未然的管理。现在该技术的使用已经成为机械设备管理中的一部分, 也成为现代化管理的重要标志。机械故障诊断技术是保证设备安全、生产流畅的重要方面, 可以节省维修费用、降低环境污染, 对企业的长远发展有积极作用。

1. 工业设备管理中机械设备故障检测诊断技术

机械设备检测与诊断技术是当前发展的重点, 对于大部分工业生产来讲, 机械设备状态检测是重要环节, 其发展必然主要有三: 其一, 是经济社会发展的重要内容, 在现代化生产中, 现代设备的大型化、自动化、高精度、高效率受到了人们的重视, 工业生产效率大幅度提升, 产品质量也得以保证。因此工业生产设备在管理中, 做好设备实时监控管理, 及时发现故障, 以及采取合理措施, 维修故障, 从而减少企业生产过程中存在的故障。其二, 是现代金属设备安全、可持续发展的重要条件。科技发展为人类社会的发展带来福祉, 但是事物发展有两面, 比如核泄漏、切尔诺贝利核电站泄露、农药毒气泄露等, 这些危害甚至会延续到下一代人子子孙孙的身上, 给人们带来了无数的灾难, 这是科技发展给人们带来的伤害。设备老化与出现故障, 必然会导致排放气体的增加, 设备出现故障之后, 气体、液体、噪声

作者简介: 何爱梅; 民族: 汉; 1980年10月20日; 籍贯: 甘肃省兰州市七里河区; 学历: 本科; 职称: 助理工程师; 研究方向: 机械工程; 毕业学校: 兰州商学院(现改名为: 兰州财经大学); 邮编: 730050。

污染、振动等都会对人们造成极大影响, 从可持续发展的角度来看, 做好状态监测、诊断管理势在必行。其三, 也是现代维修制度改革的重要部分。我国在金属设备维修方面, 主要是沿着苏联体系施行的维修体系, 也被称为计划预期维修, 是根据大量统计规律所确定的维修手段。除了出现故障施行之后的维修工作之外, 根据统计规律、生产计划定时完成大修、中修、小修, 这种计划预期维修体系在现代工业生产革新的背景下, 出现了一系列的问题。这些问题也是促进维修体制改进的重要方面, 也可以称为视情况而维修, 这要求机械设备在使用过程中运用周期性离线测试、在线连续测试形式, 运用这种方式来判断机械设备使用的具体情况, 预报故障信息。这样的维修形式可以避免过剩维修, 避免出现重大事故, 因此设备的护状态监测、故障诊断受到了人们的重视。

在机械设备故障检测诊断技术运用中, 涉及大量参数、机械部件损伤理论, 如磨损、疲劳积累、断裂、腐蚀; 涉及到非电量检测、逻辑诊断、模糊诊断、神经网络、预测技术等, 体现出机械故障诊断的综合性与学科专业性。

2. 设备维修原理与基本过程

按照著名的“浴盆曲线”规律, 机械设备使用过程中出现的劣化、疲劳程度主要分为三个阶段: 第一个阶段为磨合期, 是指新设备设计、装配后磨合阶段, 在磨合阶段内, 这个阶段出现故障的概率很大, 出现故障与设备零部件设计、制造、装配有极大的关系, 设备的劣化曲线不包括这些方面。第二个阶段为正常使用期, 这是机械经历磨合期之后, 进入正常使用阶段, 在这个阶段内出现故障的概率很低。第三个阶段为耗损期, 在耗

损期间内机械的磨损疲劳极大,是机械设备使用的老年阶段,进入这个阶段之后故障概率也会越来越高^[1]。

在这个过程中,通过对机械设备进行诊断,可以及时发现设备在哪一个阶段哪一个时期内出现隐患、故障,避免设备提前进入损耗,或者是及时发现故障。机械故障诊断内容主要包括两个方面:①及时对设备运行状态进行检测;②发现异常情况之后,对设备故障进行分析与诊断,其发展也经历了从粗放管理到精密诊断的方向发展,从一般诊断到智能诊断的发展过程越发明显,其发展速度也越来越快。

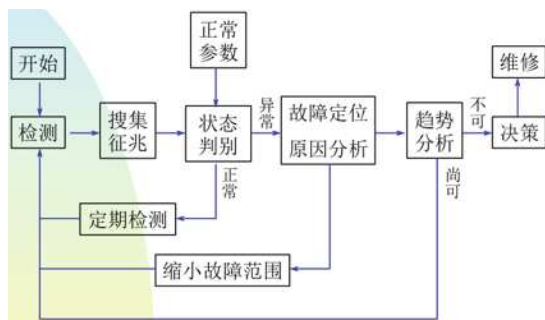


图1 状态检测与故障诊断过程

基于现代智能技术的发展需要,故障诊断方法和非模型故障诊断主要分为两类:其一,基于系统数学模型的故障诊断方法的运用,是通过构造观测器与现代设备实现参数输出,将输出内容与标准数值对比分析,得到故障信息。这种方式与控制系统而紧密结合,也是现代设备运行监控、容错控制、系统修复的大前提。使用这种检测方式,需要现代控制理论、现代优化技术作为指导。在现代技术的支持下以系统模型作为基础,利用观测器、滤波器、参数模型等方法产生残差,基于阈值或者是准则实现评价、决策。其二,非模型的故障诊断方式分为几种:

①可测信号处理方式,这种诊断方式在于根据输出幅值、相位、频率、相关性有关系,这些都可以检测出故障源,由此可以确定系统出现的故障,在检测中,可以运用有谱分析、相关分析、功率谱等来进行检测。

②专家系统诊断,故障诊断形式在现代技术的支持下得以创新,专家系统是近年以来最突出的成就之一,其中包括对诊断知识的表达、诊断推理、不确定性推理、诊断知识的获取等,这些诊断方式的运用对判断机械设备故障有极大帮助。在计算机与人工智能快速发展的背景下,专家系统诊断方式克服了以往基于模型故障诊断方式的依赖性,这也是最新的故障检测方式。

③故障模式识别技术,这种静态故障诊断方式以

模式识别为基础,其关键技术就是提取故障特征,这种技术分为离线分析、在线分析两种手段。离线分析可以确定系统内出现故障状态特征向量,通过对特征向量进行分析描述故障向量,从而形成故障的基本模式,区分这些故障向量的判别函数,借助在线诊断方式,提取故障特征向量,判断函数可以通过故障向量来定位,确定故障范围、内容。

④故障树的诊断方式,故障树是系统与设备故障事件之间的逻辑结构图,结构图内所有子系统、部件故障事件形成紧密的逻辑图,通过对结构图内系统故障形成原因进行总结,按照树枝形状逐条划分,是图形描绘方式,将系统故障与导致系统出现故障的原因详细绘制成图表,可以更直观地表现故障与元部件、系统等之间的相关联系,可以定量统计故障程度、概率等。

⑤模糊数学的故障诊断,基于模糊理论集合论征兆空间与故障状态空间直接按存在的映射关系,根据征兆判断出现故障情况,但是模糊集合理论的发展运用并不成熟,一般情况下只能凭借经验、大量实验来确定。模糊理论的运用过程中系统本身存在不确定性信息,以及对每一个征兆、特征确定上下限与隶属函数,由此可见其使用存在一定的局限性。但是在现代技术的支持下,模糊集合论也会不断完善,其方式的使用也会随着技术的发展而不断完善。

⑥人工神经网络的故障诊断,这种模式设是基于上个世纪80年代末才逐渐被使用的技术,其实用性非常强。神经网络在使用上具备容错、结构拓扑、联想、推测、记忆等,多种数据分析并行,能够处理复杂模式,其功能强大,处理速度快,能够运用在复杂故障检测、庞大机械故障分析、系统检测当中去^[2]。

3. 工业设备管理中机械故障检测诊断技术发展

3.1 诊断精确程度提升

在现代技术的支持下,通过选择合适参量来提高机械故障诊断的真实性、准确度,在发展中积极研究传感器、监测仪器的,与最新技术相结合,研究来发新型传感器和监测仪器,从而提升故障监测水平。通过选择有效的参量,故障监测水平得到保证,其仪器功能也更齐全。在现代技术的支持下,提高仪器精度,可以准确识别几何量、物理量,能够帮助管理人员快速识别和诊断设备故障。

3.2 信号处理方式的提升

与最新信号处理方式相结合,开展基于小波分析的故障诊断研究。小波分析是全新故障诊断模式,其分析

是基于函数尺度可变的简谐函数,特征良好,信号适应能力极强。机械设备的故障诊断由于设备零件结构不同,不同零部件所产生的信号不同,含有大量非平稳成分,根据小波分析可以将不同频率信号分解到不同频段,实现分解序列,为故障特征的提取提供理论参考依据。在故障分析中,具备时域、频域局部分析功能,分辨率非常高,瞬时信号分析比傅里叶分析更具有优越性。

3.3 多元技术集合

在现代技术的支持下,机械设备故障监测诊断会朝着多元化的方向发展,与非线性原理和多元传感技术的支持下,提升了整体监测精度。现代生产模式越来越复杂,大型生产需要对设备进行全方位、多角度的监测与分析,在进行设备监测的时候,可以使用多个传感器对设备位置进行监测,按照一定规律来的处理信号。当机械设备发生故障的时候,表现为非线性特征。随着现代技术的不断发展这些问题也会随着发展而不断完善。

3.4 智能技术的发展

现代智能技术发展速度越来越快,其中专家系统、模糊理论、神经网络等发展越来越快,现代智能诊断技术也被广泛使用,在现代科技发展的支持下,设备的智能监控、故障诊断已经成为技术诊断的主要目标^[3]。

3.5 网络化

在现代网络技术的支持下,将会实现远程化、网络化,可以针对一台或者同类型设备开发专用系统,其诊断效率、识别分析、信息共享更明显,信息收集效率更高。在网络技术的发展下,实现多专家、多系统共同诊断,可以满足不同监测用户的需求,通过建立联系提升用户使用频率,避免系统重复开发与维护来降低系统费用。

4. 结语

综上,在现代技术的支持下,人工智能技术在机械设备故障诊断方面发挥了极大的价值。现阶段机械行业的发展竞争越来越激烈,在这种情况下,研发创新系统,将先进故障设备进行推广使用,降低使用成本,成为现阶段机械设备故障诊断发展的主要方向。

参考文献:

- [1]林文斌.煤矿机电设备管理中机械故障检测诊断技术的应用策略研究[J].山东工业技术,2019,000(017): 77, 110.
- [2]陈煜.煤矿机电设备管理中机械故障检测诊断技术的应用策略研究[J].内蒙古煤炭经济,2019.286(17): 197-197.
- [3]弓武.煤矿机电设备质量管理中机械故障检测诊断技术的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,039(015): 51-52.