

机械液压系统中智能故障诊断技术的探究

Research on Intelligent Fault Diagnosis Technology in Mechanical Hydraulic System

刘振东

Zhendong Liu

四川大唐国际甘孜水电开发有限公司 中国·四川 康定 626000

Sichuan Datang International Ganzi Hydroelectric Co., Ltd., Kangding, Sichuan, 626000, China

摘要: 在机械液压系统中,传统的故障诊断技术已经不能满足设备的需求,随着科学技术的不断发展,现代智能故障诊断技术已经广泛应用于各类故障的检测过程中,依托互联网等先进技术手段,智能故障诊断技术的检测率也在不断提升。论文主要介绍在机械液压系统中智能故障诊断技术的具体应用。

Abstract: In mechanical hydraulic systems, traditional fault diagnosis technology can no longer meet the needs of equipment. With the continuous development of science and technology, modern intelligent fault diagnosis technology has been widely used in the detection process of various faults, relying on advanced technologies such as the Internet means, the detection rate of intelligent fault diagnosis technology is also increasing. This paper mainly introduces the specific application of intelligent fault diagnosis technology in mechanical hydraulic system.

关键词: 机械液压系统;智能故障诊断技术;探究

Keywords: mechanical hydraulic system; intelligent fault diagnosis technology; exploration

DOI: 10.12346/etr.v3i9.4179

1 引言

互联网的普及以及大数据技术等的应用,有效推动了工程制造业的迅速发展。在机械设备的运行过程中,各项保障措施也都在有条不紊地进行。智能故障诊断技术因为有着操作方便、检测率高、移动灵活等各种优势,不仅能够有效延长机械设备的使用年限,也提高了企业的工作效率,最大程度为企业带来了经济效益。

2 相关概念解读

2.1 液压系统

2.1.1 液压系统的主要构成部分

通常情况下,机械液压系统由能源装置、执行装置、调节控制装置、辅助装置以及工作介质等部分构成。工作原理为通过能量转换的形式将发动机的动能转化为液体的压力能,再通过一系列的其他装置,最终转化成机械能。依据能量转换原则,机械液压系统能够在各部分元件的互相配合下稳定运行。

2.1.2 液压系统的特征

整个机械液压系统在运行过程中具有频繁转向以及重复

动作的特征,在整个系统中,不同阶段的液压系统有着明显的差别,并且定位精度以及系统的总效率也大不相同。

2.1.3 液压系统元件介绍

①元件的不同分类

机械液压系统使用的液压元件受到不同规格的影响,在整个系统中的作用也各不相同。液压元件根据用途可以被分成方向控制阀、流量控制阀以及压力控制阀等。而根据连接方式的不同又可被分为管式连接、法兰式连接以及板式连接等。元件的复杂多样无疑为故障诊断系统带来了更大的挑战。

②元件的作用及参数

整个液压系统不同的位置使用的元件不同,并且规格也有差异,但是参数的设置却存在一定的共性,且安装人员也可以通过元件外部的标志牌查看参数,例如公称压力、公称流量等,作业人员要严格按照参数操作系统,防止出现故障。

2.2 智能故障诊断技术的解读

液压系统运行过程中使用的智能故障诊断技术具有两点明显优势:一方面,依托该智能诊断技术可以在系统运行整个环节不断收集系统工作过程各类信息,再结合智能分析

【作者简介】刘振东(1984-),男,中国吉林舒兰人,本科,中级工程师,从事热能与动力工程研究。

操作,不断调整系统的运行速度或状态,确保系统保持最佳运行状态;另一方面,智能故障诊断系统能够准确定位出现故障的具体位置,并且根据故障产生的原因准确出具相关检测报告,方便技术人员直接作出处理。

3 用于机械液压系统的传统故障诊断技术

3.1 通过捕捉动态信号,实现故障诊断

在液压系统各个元件周围会安装智能传感器,传感器在系统运行期间会捕捉所有元件的运行信息,如元件的震动速度、运动频率、噪声大小、温度高低等。当传感器完成信号捕捉工作之后,会将所有的信号通过信息技术传送到中枢控制中心,控制中心根据元件设定的所有参数对信号展开智能分析,从而判断是否出现故障。通常情况下,实时监测会通过 A/D 转换器进行,在很大程度上节约了人力成本^[1]。

3.2 通过定位工作状态,实现故障诊断

3.2.1 采用模糊诊断的技术

液压系统的运行会根据不同的工作要求进入不同的工作状态,当状态切换时,元件的工作状态也会进行变化,如何检测元件的运行效果就要依赖模糊诊断技术。通过对传感器收集的信号进行在线分析,将数据进行模糊分类和识别,从而排除常见的故障问题,如元件是否出现较大磨损、压力是否均匀等。

3.2.2 采用专家推理和解释

该技术是依赖人类专家的相关符号定律以及专业推理进行故障判断的。仍然要收集元件运行中的数据信息,将个性的和共性的数据与参数进行对比,然后通过专家的推理判断故障的出现。具体来讲,可以将系统的参数设定为 IF<条件 A>、THEN<动作 B> 的类型,若出现故障,系统会根据以上指令完成规定的操作,从而有效解决系统的故障问题。

3.2.3 采用计算机自动化诊断

计算机自动化诊断技术是指操作人员将多个元件的传感器进行连接,最后与计算机相连,然后在计算机内输入一定的参数,实现一套计算机同时监测和管理多个元件的工作状态。整个监视诊断系统由 PC 端、IPC 和监视网络构成^[2]。技术人员可以设定每 15 分钟更新一次,且自动保存所有的数据信息,当存储接近饱和之后,操作人员再进行数据的拷贝和清理,便于下一个周期的使用。

4 机械液压系统中智能故障诊断技术的应用

4.1 检测油液颗粒污染

4.1.1 通过采样分析技术检测

国际上针对油液颗粒污染标准已经做出明确规定,典型的有美国汽车工程师学会的 SAE749D 污染度等级标准以及 ISO4406 污染度国际标准。通常情况下,智能故障诊断系统会采用以下三种方法对样本进行分析:一是称重法。通过测量重量,检测系统油液中是否含有污染物以及污染物的总重量。二是铁谱分析法。依据专业的铁谱仪等仪器,分析油液

中的铁磁性磨粒污染物,但是该方法不仅耗时较长,并且准确性不高,且成本消耗昂贵,很少有企业采用此种方法。三是显微镜法。技术人员直接通过显微镜观察,测定污染颗粒的具体尺寸以及单位密度。

4.1.2 通过便携式仪器检测

便携式检测仪器,顾名思义,具有携带简便的优点,并且结果准确率较高,被广泛应用于工程制造业的现场测试中。现阶段中国便携式检测仪通常会以美国太平洋科学仪器公司的 HICA/ROYCO 系列产品、英国 MALVER 公司的 3600EC 型激光颗粒分析仪以及德国 KLOTZ 公司的 PPMS 型自动颗粒计数器为主^[3]。例如,在大型挖掘机使用过程中,出现挖掘机行走无力并且运作速度降低的现象,此时,检测人员首先应当通过压力表对大臂、小臂进行测量,得出结果是大臂小臂压力可达 30MPa,行走压力可达 32MPa,若油温达到 75°,压力则会有一定程度的降低,分别为 28MPa 和 25.6MPa,由此可见,当油温升高之后,压力值下降,初步可以判断液压泵内可能出现泄漏,或者安全阀门出现故障。检测人员可以进一步通过便携式检测仪对泵的压力、流量、温度进行测量,当泵的压力到 15MPa 时,流量呈现下降趋势,当达到 20MPa 时,流量降低到 6L/min,由此可判断液压泵出现故障。

4.2 检测油液理化异常

除了对油液的污染物质检测之外,还应当对油液本身的特性进行检测。由于整个液压系统中的所有元件由金属部件和非金属部件,油液在与这些部件接触之后,会发生一定的化学反应。通常情况下会使用专家推理方法,依据各个元件的相关参数,在测量最终油液的变化,确定油液是否发生磨损或者系统是否出现故障。例如,若在油液中检测的金属元素持续增加,则表明元件磨损的程度很高。再如,当油液黏度发生一定变化时,则表明油液内部可能会有水分或者系统温度过高。由此可见,通过对油液物理性质进行判断,也能为技术人员提供准确的故障参考依据。

5 结语

综上所述,随着工程制造业的不断发展,在机械液压系统中各个元件的规格也在不断更新,故障诊断技术的应用也显得极为重要,相信在未来,智能故障诊断技术会更加先进,在数据采集、识别分类、建模等环节中能够更加准确地确定故障,并且通过先进的技术实现故障自动处理,真正提高设备的运行状态。

参考文献

- [1] 高平,陈建勇.机械液压系统中智能故障诊断技术的探究[J].内燃机与配件,2021(15):140-141.
- [2] 史俊强.机械液压系统中智能故障诊断技术的探究[J].科技风,2021(12):177-179.
- [3] 霍建振.机械液压系统中智能故障诊断技术的研究[J].机械制造与自动化,2009,38(5):31-33.