

液压系统故障主观诊断方法

任 军, 李新德

(商丘职业技术学院, 河南 商丘 476000)

摘 要: 主观诊断法是指依靠简单的诊断仪器, 凭借个人的实践经验, 分析判断故障产生的原因和部位。介绍液压系统故障主观诊断法的特点及应用, 指出专家系统与神经网络的有机结合成为智能故障诊断技术的发展方向。

关键词: 液压系统; 主观诊断法; 感观诊断法; 方框图分析法

中图分类号: TP271 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003 - 0794(2010)02 - 0209 - 02

Subjective Diagnosis Method of Hydraulic System Fault

REN Jun, LI Xin-de

(Shangqiu Vocational and Technical College, Shangqiu 476000, China)

Abstract: The subjective diagnosis method refers to analyze and judge the cause of fault, relying on a simple apparatus and personal experience. The characteristics and application of this method are introduced, pointing out that the combination of the expert systems and the neural networks have become the development of intelligent fault diagnosis technology.

Key words: hydraulic system; subjective diagnosis; sensory diagnosis; block diagram analysis

0 前言

液压技术渗透到很多领域, 不断在民用工业、机床、工程机械、冶金机械、塑料机械、农林机械、汽车、船舶等行业得到大幅度的应用和发展, 而且发展成为包括传动、控制和检测在内的一门完整的自动化技术。由于液压设备的结构越复杂、自动化程度越高, 出现故障的可能性越大。当液压系统出现故障时, 是否能够快速准确诊断液压设备的故障, 成为制约生产的关键因素。主观诊断法是指依靠简单的诊断仪器, 凭借个人的实践经验, 分析判断故障产生的原因和部位。常用的方法有以下几种。

1 感观诊断法

有经验的技术人员凭询问、视觉、触觉、听觉、嗅觉和经验来分析判断系统故障。通常情况下, 对于一些比较简单的故障, 可以通过咨询、眼睛的观察、手的触摸、耳朵的听力和鼻子的嗅觉等手段对组成液压系统的液压元件和液压油进行仔细检查。

咨询主要是问平时液压系统工作状况是否正常; 问液压油的更换情况; 问液压元件的使用及更换情况; 问液压系统的调节情况; 问液压系统的压力变化情况; 问液压系统平时的保养情况; 问液压系统以前出现过什么故障。

眼睛的观察主要是看液压油的质量是否要求; 看油箱内液压油是否在规定的刻度范围内; 看液压系统外部是否有漏油现象; 看执行元件运动是否正常。

触摸主要是用手的触摸液压泵、液压油箱、各种液压控制阀等感觉其温度的高低; 用手的触摸油管和有关运动元件等感觉其有无振动现象; 用手的触摸执行元件的工作状况, 感觉其有无爬行现象; 用手的触摸液压系统的各组成连接部件是否牢固。

耳朵的听力可以判别是否出现噪声以及噪声的大小, 从而判断液压系统是否出现液压冲击、气穴或气蚀、液压元件运动副之间干摩擦等不良现象。如当液压泵出现吸空或气穴现象时、当溢流阀启闭时和液压元件出现卡滞现象时, 将会产生噪声。

鼻子的嗅觉可以判别是否出现异味, 从而判断液压系统发出异味的故障点, 如有些液压元件会由于过热、润滑不良和气蚀等原因而发出异味。

2 对换诊断法

当液压系统出现故障时, 又缺少故障诊断仪器, 或者可能发生故障的液压元件是比较精密的元件, 此时应采用对换诊断法。这种方法是首先将可能出现故障的元件从液压系统拆下来, 然后换上同

tion and the Hilbert spectrum for nonlinear non-stationary time Series Analysis [A]. proceedings:Mathematical,Physical and Engineering Sciences [C]. London,The Royal Society Press,454(1971), 1998: 903-995.

[4]于德介,程军圣,杨宇. 机械故障诊断的 Hilbert-Huang 变换方法 [M]. 北京: 科学出版社,2006.

[5]徐晓刚,徐冠雷. 经验模式分解及其应用[J]. 电子学报, 2009, 37 (3): 581-585.

作者简介: 郭楠(1985-),女,山东济宁人,硕士研究生,研究方向: 图像识别与智能诊断, 电子信箱: coshao@126.com.

规格同型号的合格新件(也可以从其他相同液压设备上拆下能正常工作的液压元件)进行试验,这时判断故障是否消失就能做出诊断。

3 系统图分析法

系统图分析法首先了解机械设备的功用、工况及对液压系统的要求以及液压设备的工作循环,然后初步阅读液压系统图,了解系统中包含哪些元件,根据设备的工况及工作循环,将系统分解为若干个子系统,接着逐步分析各子系统,了解系统中基本回路的组成情况和各元件的功用以及各元件之间的互相关系。能根据执行机构的动作要求,参照电磁铁动作顺序表,搞清楚各个行程的动作原理及油路的流动路线;能根据系统中对各执行元件间的互锁、同步、防干扰等要求,分析各个子系统之间的联系以及如何实现这些要求。最后在全面读懂液压系统图的基础上,能利用系统的基本回路的特性,总结出该系统的特点,从而增强对系统的理解。当液压系统出现故障时,通过产生的故障现象,首先找出故障所在子系统,然后再确定产生故障的液压元件,这样使查找故障的范围进一步缩小,从而达到缩短故障诊断时间和提高故障诊断效率。

4 参数测量法

当液压系统出现故障时,故障现象的表现形式多种多样、原因复杂多变。在液压系统中能反映工作状态的参数主要有液压油的压力、流量、温度和泵组功率等,实际上液压系统不管出现什么问题都直接或间接地使这些参数发生变化。参数测量法就是通过测量液压系液压油的压力、流量和油温等参数值的大小来判断该系统的故障点。在测量时,不需停机,因此不但可诊断已有故障,而且可进行在线监测和预报潜在故障。

在正常的现场检测中,在很多情况下,液压系统的故障总是表现为压力降低,而且非常容易察觉,所以参数测量法主要测量的参数应该是系统压力。通常在液压泵的出口、主要执行元件的进油口、安装压力继电器的地方、液压系统中与主油路压力不同的支路及控制油路、蓄能器得进油口等处,均应安装压力检测装置。这种方法为直接测量其有关参数,检测速度快,误差小,设备简单,便于在现场推广使用,适合于任何液压系统的检测。

5 方框图分析法

方框图分析法是根据故障现象,罗列出可能发生这种故障的所有原因,然后根据现场实际工况,逐步找出故障原因。一般在其他诊断方法难以诊断或者无法采用其他诊断法时采用。其特点是分析周密、故障诊断准确率高,但此种方法较复杂。

一般情况下,液压系统故障诊断的步骤是:首先要认真查看执行元件的工作状况,确定可能产生的故障;然后根据液压系统原理图进行分析,判定可能产生故障的液压支路,从而在理论上验证第1步的判断;接着对可能产生故障的液压支路列出对故障可能发生影响的元件目录清单进行初步检查;要

从目录清单中找出最可疑的部件重点检查核实;在完成判断、检查与核实的基础上,对出现的故障进行排除,对已经损坏的零部件进行更换或修理;若检查不出故障部位,此时应借助测量仪器进行进一步检查,一直到故障排除为止。

6 故障树分析法

故障树分析法(FTA)就是把液压系统故障产生的具体原因形成由整体到部分像一颗树的树枝一样倒着用规定图形表示出来。一般情况下,最不愿意产生的故障事件放在故障树的最上面(又叫树干),不可能继续深入的最基本的故障事件放在故障树的最下面(又叫树梢),分布在树干和树梢之间的故障事件称为各级树枝。

对故障树分析时,首先把所分析液压系统的最不愿意产生的故障状态作为故障分析的目标,然后找出导致故障产生的直接原因,把他们作为1级树枝。依次再找出导致1级树枝(故障事件)所关联的直接原因作为2级树枝,如此逐级展开,直到把那些不能再展开的或毋需再深究的最基本的故障原因分析出来。把树干、各级树枝和树梢用适当的逻辑门自上而下逐级连接起来所构成的逻辑结构图就是某个典型故障的故障树。以故障树为工具,找出液压系统产生故障的所有原因及其途径,并给出具体对策的系统可靠性研究方法即为故障树分析法。故障树分析法适合于大型、复杂的液压系统故障点判定和预测。

7 结语

主观诊断法方便快捷,但由于人的感觉不同、判断能力和实践经验有差异,对客观情况的分析也不同,所以一般只用于对故障进行简单地定性。由于组成液压系统的各元件和工作液体都在封闭的系统内工作,不像其他机械设备那样直观,液压系统的故障具有多样性、复杂性、隐蔽性、偶然性与必然性等特点。当故障出现后,故障产生的原因难找,显然对于一些复杂的液压系统仅仅采用主管诊断法远远不能满足实际的需要。随着电子技术、空间技术、计算机网络技术等快速发展,再加上机、电、液与其他学科的交叉融合,液压系统的故障诊断技术由主管诊断方法,向着专家系统与神经网络的有机结合成为智能故障诊断技术的方向发展。

参考文献:

- [1]石红. 液压设备故障诊断技术的研究与发展[J]. 中国机械工程, 2001(11):122~125.
- [2]王振南. 液压传动系统的故障分析与诊断方法[J]. 液压与气动, 2006(1):77~78.
- [3]杨雪,陈循. 液压系统故障诊断方法研究[J]. 机械工程师,2001(9):27~29.
- [4]安飞. 液压系统故障诊断的实用方法浅析[J]. 煤矿机械,2005,26(8):141~143.

作者简介:任军(1972-),河南商丘人,高校讲师,任商丘职业技术学院机电系教研室主任。

责任编辑:于淑清 收稿日期:2009-04-10