

液压系统故障的实用诊断方法

杜巧连 龚永坚

金华职业技术学院,浙江 金华 321017

液压设备通常是由机械、电气及液压等装置组成的复杂系统,液压设备中的机械故障、电气故障、液压故障有时会交织在一起,为此液压设备故障诊断是一个受多个方面因素影响的综合问题。而且由于液压系统中的工作介质和液压元件都是在封闭的油路内工作,这给液压系统的故障诊断带来了一定的困难。与单纯的机械设备故障和单纯的电气设备故障相比,液压设备故障有其特殊性,因此它的故障诊断方法也有其特殊的一面。在生产现场,由于受生产计划的限制,往往要求故障诊断人员能利用现场的信息和自身的技术条件,用最简单的技术手段,准确、简便和高效地诊断出液压设备的故障,尽快使系统恢复正常运行。针对这种情况,本文提出了液压系统故障诊断的系统分析法和参数测量法,并分析了系统分析法与参数测量法在液压设备故障诊断中的运用实例。

1 系统分析法

1.1 系统分析法的基本原理

任何一台液压设备,都具备系统的基本特征:集合性、相关性、目的性和动态性。任何复杂的液压系统,都是由一些用来实现某种功能的回路所构成。每一种故障都有一定的现象。液压系统故障诊断系统分析法是从液压系统的角度出发,根据液压系统的故障现象,以系统原理图作指示,寻找故障形成的原因。具体的做法是先对系统回路作正确的划分分解,通过分析故障现象,确定故障所属回路,再确定发生故障的部件和元件,使故障分析和检查工作范围逐步缩小,以达到快速诊断和及时排除故障的目的。

1.2 系统分析法的应用原则

1) 注意系统与环境的联系。由于液压设备通常是由机械、电气、液压等装置组成的复杂系统,因此液压设备的故障成因复杂,有可能是多个原因共同作用的结果。因此在诊断前要先诊断液压设备故障是电故障在液压系统内的表现,还是液压系统自身的故障。在分析关键部件之前,要先查明外部条件是否达到要求。如分析泵时,应弄清液压油、吸油管、调压阀、电动机和

联轴器是否正常。

2) 根据系统局部与整体、细节与局部、各部分之间的关系,确定诊断方向与步骤,即要正确地“分块”与“理线”。从系统故障的最终结果与迹象出发,得出直接原因、间接原因与最初原因。如果某一层面上有多个原因,则应从多个相应方向着手进行故障诊断。

3) 对于多缸动作系统的故障,采用系统分析法时,用分块比较法来排除故障比较方便。它的原理是将原理图简化为节点和流线,以执行元件为分块线索对系统进行分块,再根据故障现象,利用各个级别块之间的独立关系或因果关系,确定故障块的位置,从粗到细,分块比较,找出故障点,并快速准确排除故障。

1.3 应用实例

图1为CE7112仿形车床的液压系统原理图。该机床已使用多年,其故障现象为该机床在仿形刀架自动循环过程中,床鞍纵向移动工作进给时有时无。

诊断方法: 根据CE7112仿形车床的液压系统原理图,把它划分为横切刀架进回路A,床鞍纵向往复运动回路B,回转刀架夹紧、松开及回转回路C,仿形刀架的随动运动回路D,尾架及液压卡盘回路E,泵及压力控制回路F。根据故障现象找出所属回路,经分析确定为床鞍纵向往复运动回路B。该回路由往复缸,三位四通电磁换向阀34E-25B,二位四通电磁换向阀24E-25B和电磁节流阀TY55-3B组成。往复油缸带动仿形刀架作进退运动,34E-25B控制油缸往复换向,24E-25B通电时,控制两泵同时供油给往复缸,断电时为工作进给,回油通过35号油路经TY55-3B回油箱,工作进给速度由电磁节流阀TY55-3B来控制。查看压力表,床鞍纵向往复运动回路压力为3MPa,压力正常。检查油温,油箱油温为60,油温偏高。查看三位四通电磁换向阀34E-25B和二位四通电磁换向阀24E-25B,吸合、断开均正常。经以上观察分析,初步推断TY55-3B可能有故障。为验证判断的正确性,我们把接到TY55-3B上的35号油管接头松开,接上流量计查看,得知流量正常,故证明推理分析正确。把TY55-3B拆下

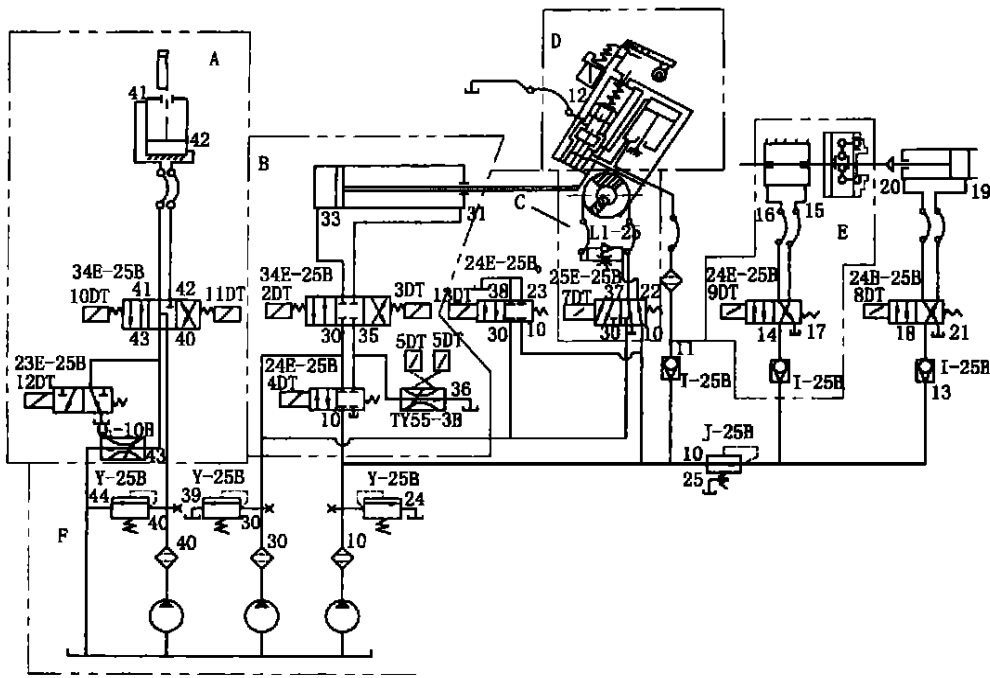


图1 CE7112 仿形车床液压系统原理图

后发现阀芯被黑褐色的胶状物粘住。究其原因,由于该机液压油使用时间较长,加之油温较高,液压油氧化变质,与外来的杂质形成黑褐色的胶状物,这种胶状物被吸入液压系统后,使阀芯粘着或卡死。造成阀芯运动迟钝,以致产生误动作。通过清洗 TY55-3B 和滤网及更换液压油,试车运转后,机床恢复正常工作。

1.4 系统分析法的应用分析

系统分析法是液压系统故障诊断的一种定性分析方法,需对故障的可能性作一一分析判断,因此诊断过程相对繁琐,对诊断维修人员的素质要求也相对较高,要求维修人员具有一定的液压系统基础知识和较强的分析能力,方可保证系统诊断的效率和准确性。为弥补由于受技术条件的限制,提高诊断效率,保证诊断维修质量。在生产现场的故障诊断过程中,液压系统故障诊断的系统分析法可与定量分析的参数测量法相结合来诊断,从而避免造成采用系统分析法诊断液压设备故障时出现诊断不够准确的现象,尽快使液压设备恢复正常运行。

2 参数测量法

2.1 参数测量法的基本原理

一个液压系统工作是否正常,关键取决于液压系统的主要工作参数量是否处于正常的工作状态。液压设备在一定的工况下,每一部位都有一定的稳态值。即任何液压系统工作正常时,其工作参数值应在工况

值附近,若液压系统的工作参数值与设备正常工况值不符,出现了异常变化,就说明液压系统的某个元件或某些元件有了故障。为此,只要测得液压系统检测点的工作参数,如温度、压力、流量、泄漏量及功率等,将其与系统工作正常值相比较,即可判断系统工作是否正常,是否发生了故障以及故障的所在部位。

2.2 参数测量方法

液压系统故障检测回路简图如图2所示,检测仪由测试系统与数据处理系统组成。为了减少拆装的工作量,并在尽可能接近液压系统实际工况条件下测试。

检测回路通常与被检测系统并联连接。这种检测方法对于简单的液压系统,可不用传感器直接测出液压系统所测点的一些主要参数,如液压系统的压力、流量、温度等,这种检测方法检测速度快,误差小,检测设备简单,便于在生产现场推广。对于复杂精密的液压设备的检测,还可利用检测仪的各种传感器,将

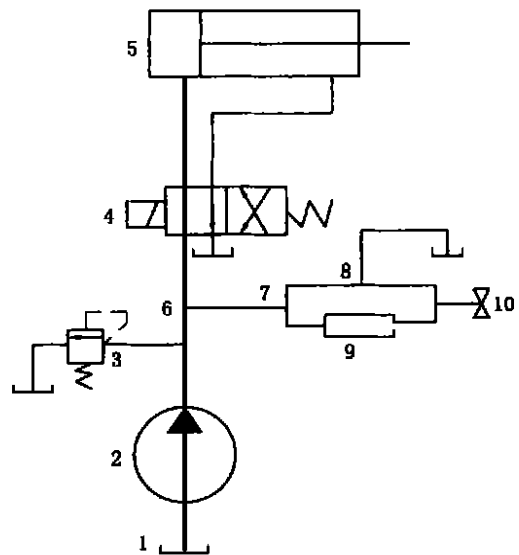


图2 液压系统故障检测回路简图

1. 油箱 2. 油泵 3. 溢流阀 4. 换向阀 5. 油缸 6. T形接头 7. 进油口 8. 出口口 9. 检测仪 10. 加载阀 (下转第43页)

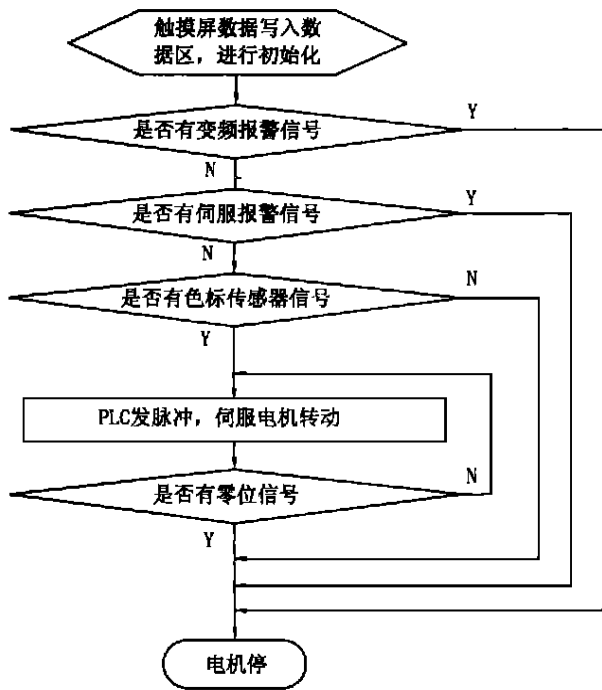


图3 PLC控制系统软件框图

作参数,完成铝塑管的数控切割。需要做的准备工作是:

1) 通讯线制作:触摸屏的COM2口(25针)与PLC的串口(R,S,G)相连。通讯协议是:COM2口的引脚4与5短接,引脚2(发送数据输出TXD)接PLC的串口R,引脚3(接收数据输入RXD)接PLC的串口S,引脚7(信号地GND)接PLC的串口G。

(上接第41页)测试所得的参数,如压力、流量、温度等非电物理量,先转换成电量,然后再利用数据处理系统作放大、转换和显示等处理,这样被测参数可用电信号代表并显示,再通过与系统工作正常值相比较后,即可判断系统工作是否正常。这种测试对于液压系统的状态监测及诊断十分有效,整个液压系统及其部件均可通过该测试来检查其各个性能参数。

2.3 参数测量法的应用分析

通过利用系统分析法,判断出液压系统故障所涉及的范围的大致位置后,再采用测试仪检测,把系统故障所涉及的范围缩小到最小以后,即可很快判断出故障的所在。参数测量法,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。并且这种预报和诊断是定量的,大大提高了诊断速度和准确性。这种检测方法对于简单的液压系统,可不用传感器直接测量,检测速度快,误差小,检测

2) PLC与触摸屏控制读写区的参数设置:

PLC的系统寄存器No.402(用于脉冲捕捉输入功能设置):设定输入对应位1、2、3、4为“1”。即X1、X2、X3、X4作为脉冲捕捉功能输入端;

PLC串口通讯方式系统寄存器No.412(用于串口通讯方式设置):设定为K1,即此时用于计算机联接通讯;

触摸屏系统控制读写区(用于触摸屏画面切换控制):控制区设置为DT10,位址区设置为DT20;

PLC与触摸屏通讯参数(用于数据传输):PLC与触摸屏的系统通讯参数设置必须一致,设置站号Station=1,传输波特率为9600bps,数据位为8位,偶校验,1个停止位。

6 结束语

本数控切割系统经过合适的选型,合理的硬件配置及完善的程序设计,完全满足铝塑管准确切割的要求,具有以下特点:(1)加工精度高,加工质量稳定,产品废品率低;(2)加工生产效率高(大约每秒钟切割2个铝塑管);(3)对铝塑管切割的适应性强,灵活性好;(4)减轻了劳动强度,改善了劳动条件;(5)有利于生产管理。该系统自2000年5月投入运行至今,一直运转良好,得到了用户的好评。

收稿日期:2000-08-03

作者简介:顾成涛(1965-),男,江苏靖江人,江苏新苑集团公司工程师。

(编辑 何钢)

设备简单,便于在生产现场推广。

3 结束语

本文提出了液压系统故障诊断的系统分析法和参数测量法,并分析了系统分析法与参数测量法在液压设备故障诊断中的应用。不难发现,系统分析法和参数测量法是液压系统简便、实用的故障诊断方法,具有较高的实用推广价值。

[参考文献]

[1]陈兆能,余经洪. 液压设备状态监测与诊断. 上海:科学技术文献出版社,1997
 [2]史纪定,嵇光国. 液压故障诊断与维修技术. 北京:机械工业出版社,1995

收稿日期:2001-03-5

作者简介:杜巧连(1965-),女,浙江永康人,浙江金华职业技术学院副教授。

(编辑 张新龙)