

液压溢流阀动态性能教学实验 计算机数据采集与分析系统

谭 或^① 毛恩荣 韩聚奎 张 敏

(中国农业大学车辆工程学院)

摘 要 研制出一种液压溢流阀动态性能教学实验计算机数据采集与分析系统。它能在计算机控制下完成溢流阀流量阶跃压力响应特性和卸荷、建压特性等项动态特性实验及相应的实验数据采集任务,并且能够完成压力传感器标定、数据查询、数据拷贝、结果分析、结果显示及结果打印等多项工作。

关键词 溢流阀; 动态性能; 实验; 微型计算机; 数据采集与分析

中图分类号 TH137.521;TP391.7

A Computer System for Data Acquisition and Analysis Used in Hydraulic Relief Valve Performance Test

Tan Yu Mao Enrong Han Jukui Zhang Min

(College of Vehicle Engineering, CAU)

Abstract A new developed computer system for data acquisition and analysis used in hydraulic relief valve performance test is introduced. This system can be used for the dynamic experiments of relief valve pressure response in flow step change, relieving load, establishing pressure characteristics and data acquisition. In addition, it can be used for the calibration of pressure trasducer, data inquiring and copy, as well as the analysis, display and printing of the results.

Key words relief valve; dynamic performance; experiment; microcomputer; data acquisition and analysis

溢流阀是液压系统中最为常用的一种压力控制元件,其动态性能实验是液压传动课教学中的一项重要实验。在欧美发达国家,建设有遍布全国的计算机辅助教学网络,能为各种教学机构提供数以千计的学习课程和训练规划^[1]。为了提高液压传动课的实验教学质量,使学生掌握现代液压测试技术和测试设备,笔者开发了 QCS003 型(或 QCS003B 型)教学实验台“溢流阀动态性能教学实验计算机数据采集和分析系统”。该系统能够在计算机控制下完成溢流阀流量阶跃压力响应特性和卸荷、建压特性等项动态特性实验及相应的实验数据采集任务,并且能够利用计算机完成压力传感器标定、数据查询、数据拷贝、结果分析、结果显示及结果打印等多项工作。此外,为了便于使用,系统中的所有菜单都采用了汉字提示,并且系统可按照人机对话方式操作和运行。

收稿日期:1997-02-13

①谭 或,北京清华东路 17 号中国农业大学(东校区)47 信箱,100083

1 系统的构成及功能

如图1所示,溢流阀动态性能实验计算机数据采集与分析系统分成2个部分:一部分为液压教学实验台,在原有基础上增加了压力传感器;另一部分为计算机测控系统,包括主机(PC机或286或386)、A/D采集板(插在主机内)、接线端子板(在控制器内)、控制器和动态应变仪。控制器主要用于接受计算机的控制信号,经功率放大后,输出给电磁换向阀,使其通电换向,进而控制液压实验系统工作。压力传感器的信号,经过动态应变仪放大后由控制器输出给计算机,进行信号采集和处理。

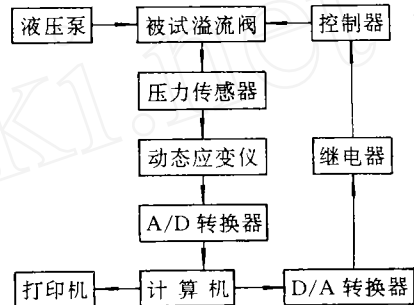


图1 测试系统框图

整个系统由计算机控制,实现了实验测试过程自动化:一方面计算机可进行数据采集、处理、显示、存盘及实验曲线的显示和打印;另一方面可根据需要,显示实验步骤和实验原理图,用于对学生进行实验前的讲解或供学生自学之用。

2 系统的工作过程

如图2所示,启动电动机后,关闭换向阀9和节流阀5,并将溢流阀6调定到7.0 MPa(起安全阀作用),电磁换向阀8通电后将被试溢流阀3调定到6.3 MPa,使溢流阀3处于待测状态,然后将电磁换向阀8断电,接着打开测试仪器及计算机的电源,键入文件名后,根据中文菜单的提示即可完成实验。

溢流阀动态特性实验主要包括流量阶跃压力响应特性实验以及卸荷和建压特性实验。

2.1 流量阶跃压力响应特性

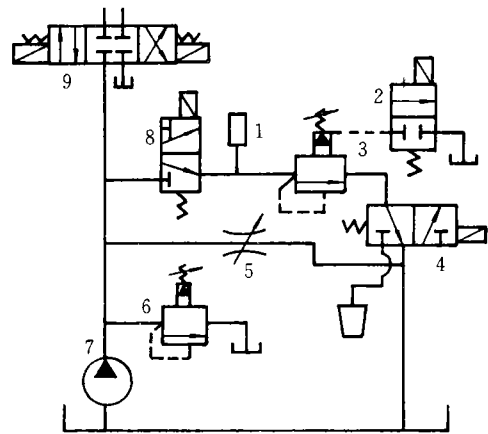
使溢流阀的溢流量发生阶跃变化,测试溢流阀所控制压力(即进口压力)随时间变化的过渡过程品质。实验中主要确定响应时间、瞬态恢复时间、压力超调量和压力超调率等项评价指标。

实验过程如下:计算机发出信号使电磁换向阀8通电后,计算机立即开始升压过程采样,并保存数据;然后计算机发出信号使电磁换向阀8断电,立即开始降压过程的采样和数据保存。

2.2 卸荷及建压特性

对于先导式溢流阀,使它在调定压力和实验流量下溢流工作,然后将其遥控口与油箱瞬时通断,测试其所控制压力随时间变化的过渡过程品质。实验中主要确定卸荷时间和建压时间等项指标。

实验过程如下:计算机发出信号使电磁换向阀2和8通电并立即开始降压过程的采样和数据保存,然后计算机再发出信号使电磁换向阀2断电并立即开始升压过程的采样和数据保



1. 压力传感器; 2,4,8,9. 电磁换向阀;
3,6. 溢流阀; 5. 节流阀; 7. 液泵

图2 液压系统原理图

存,接着计算机再发出信号使电磁换向阀8断电。

数据采集过程结束后,按照要求关闭所有实验仪器及设备,整个实验结束;然后即可对实验数据进行处理和分析,并显示、打印实验数据和曲线。

3 计算机辅助教学实验软件

溢流阀动态性能教学实验计算机数据采集与分析系统软件是用C语言编写而成的,它适用于IBM-PC/XT机以及286,386和486。软件的编制采用了分层模块式结构,便于编程、调试及扩展。软件的菜单都采用了中文提示,借此能方便、快捷地完成溢流阀动态特性实验。软件中8个子程序的作用如下。

1)实验帮助子程序。帮助实验者了解实验原理、实验油路、实验内容、测试系统框图、实验前的准备工作及实验的步骤。

2)压力传感器标定子程序。既可以在每次实验前对压力传感器进行标定,以提高测试精度,又可不进行标定,直接输入上次或在别处标定的结果。

3)数据采集子程序。采用汇编语言编写,用C语言调用。可分别对流量阶跃压力响应过程以及卸荷、建压过程进行定时采样,然后将数据存盘。实验的采样频率和采样点数均可预置。

4)数据查询子程序。用来查询所采集的数据情况,了解数据采集日期、采集时间、采样频率、采样点数以及数据分布情况,并判断此次采集的数据是否有效,如无效,重新采样,直到满意为止。

5)结果分析子程序。对采集的数据进行处理,计算出有关的技术参数,如压力超调量、过渡过程响应时间等,并判断此溢流阀的动态特性是否符合国家标准。

6)结果显示子程序。根据处理后的实验数据作出实验曲线图,并将有关的性能参数标注于图中。

7)结果打印子程序。将实验结果曲线及分析结果(即计算出的各个参数)打印出来。

8)数据拷贝子程序。有2个作用:一是可将实验采集的数据拷入硬盘或软盘中,留作备份;二是将硬盘或软盘中的实验数据拷入规定的硬盘子目录中,以对实验数据进行结果分析。

4 结束语

实际应用结果表明:所研制的“溢流阀动态性能教学实验计算机数据采集和分析系统”既可以用来完成溢流阀动态性能实验,也可以用来对实验数据进行处理并完成实验报告。此外,系统按人机对话方式操作和运行,因此使用、操作简便,并且易于实验者掌握。

参 考 文 献

- 1 黄荣怀,樊 磊. CAI 软件实用开发技术. 北京:电子工业出版社,1995. 1~14