

工程机械液压工作装置性能检测系统

钱海波, 严骏, 凌海风, 公聪聪

(解放军理工大学 野战工程学院, 南京 210007)

摘要:为有效分析工程机械的工作装置性能,设计了工程机械液压工作装置性能检测系统。系统主要由台架、操作控制模块、信号采集与处理模块三部分组成,形成信号检测与强电控制一体的机电系统。系统满足工程机械液压驱动系统的动力性能检测与内泄性能检测要求,为液压工作装置性能评估奠定了基础。

关键词:工程机械; 液压工作装置; 检测系统

中图分类号: TH 137

文献标志码: A

文章编号: 1002-2333(2014)07-0135-02

Detection System for the Hydraulic Mechanism of Construction Machinery

QIAN Haibo, YAN Jun, LING Haifeng, GONG Congcong

(College of Field Engineering, PLA University of Science and Technology, Nanjing 210007, China)

Abstract: In order to analyze the working performance of construction machinery, a detection system of the hydraulic mechanism is designed. The detection system is composed of the detection stage, the control module, signal detection and analyzing module, it is a integrative system of monitoring and control system. The developed system fulfills the working and leaking performance test of hydraulic driving system, it performs a reference for the performance evaluation of hydraulic mechanism.

Key words: construction machinery; hydraulic mechanism; detection system

0 引言

液压传动系统广泛应用于现代工程装备中^[1],工程机械液压工作装置性能好坏是评价其作业能力的一个重要指标,对其进行性能检测与分析是进行装备调试、维修与验收的依据^[2]。

工程机械液压工作装置性能检测系统主要用于装备的液压驱动装置动力性能检测和内泄性能检测,实现液压工作装置作业性能的评估^[3-4]。该性能检测系统的基本原理是通过传感器测量工作装置输出的作用力,把其输出的电压信号转变为电流信号,通过分析电流信号的大小评价工程机械液压工作装置性能。

1 系统硬件结构

1.1 系统总体结构

液压工作装置性能检测系统主要由台架、操作控制模块、信号采集与处理模块等三部分组成。台架为承载体,操作控制模块为辅助检测的部分,信号采集处理模块为系统检测部分,三者相互联系,形成机电一体、信号检测和强电控制一体的检测系统,其整体结构组成如图1所示。

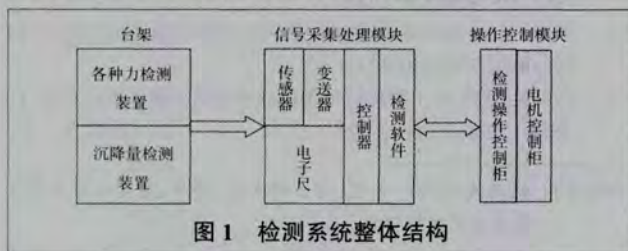


图1 检测系统整体结构

台架集成了摩擦力检测装置、重量检测装置、前推力检测装置、左(右)摆力检测装置、上拉力检测装置、综合

力检测装置等不同的作用力检测装置,以及沉降量检测装置,用于检测装备各液压工作装置产生的作用力。

操作控制模块由检测操作控制柜和电机控制柜构成。检测操作控制柜主要实现检测流程的操作控制,电机控制柜主要实现对升降台电机的控制。

信号采集处理模块完成信号的采集、调节、输出和处理。该部分包括力传感器、电子尺、变送器、控制器和检测软件等。力传感器分布在台架的相应位置,检测力信号,电子尺检测位移信号,变送器把信号转换成标准电流信号输出给控制器 TTC60,控制器 TTC60 以 CAN 总线通信,最终保存判断检测信号值。检测软件实现对检测信号的处理和检测控制。

1.2 系统检测装置

系统监测装置由摩擦力检测装置、重量检测装置、前推力检测装置、左(右)摆力检测装置、上拉力检测装置、综合力检测装置等不同的作用力检测装置以及沉降量检测装置组成。

1.2.1 摩擦力检测装置

如图2所示的检测台体为摩擦力检测装置,由槽钢焊接而成,总体重量约 10 t,台体表面由 3 块钢板覆盖,额定承重 150 t。当装备以一定速度驶入检测台体后紧急制动,通过分布在台体前方的传感器测量装备对台体的摩擦力。



图2 摩擦力检测装置

摩擦力检测装置除用于摩擦力检测外,还用于重量和综合力的检测。重量检测时,将装备驶入检测台体中心位置停稳,利用分布其下的重量传感器测量装备的重量;检测综合力时,装备底盘处于台体上,工作装置对检测装置施加任意方向的力,通过多种传感器测量不同方向的力信号,即可测出综合力的大小。

1.2.2 前推力检测装置



图3 前推力检测装置

如图3所示的挡推板为前推力检测装置。前推力检测装置用以检测工作装置执行前推动作时产生的推动力,如推土机铲刀工作时的推力。前推力检测装置利用设计在其内部的拉压传感器实现对装备工作装置推力的检测。

1.2.3 左(右)摆力检测装置

如图4所示的升降台为左(右)摆力检测装置,其下安装有电机。电机主要是在左(右)摆力检测前,举升升降台满足检测条件,检测结束后,再把升降台下降至设定高度。升降台重量为300 kg,根据性能要求和市场产品,选用郑州神力电机有限公司的YD系列三相异步电机,如图5所示。



图4 左(右)摆力检测装置



图5 电机

左(右)摆力检测装置分别位于检测台体的左(右)两侧,通过置于其中的传感器测出装备工作装置左右摆动时的摆力。工作时,电机将升降台举升至一定高度,并在台体下面合适位置安装上下限位开关,限位开关通过控制电机开闭来控制检测装置行程;不工作时,摆力检测装置处于降下状态。

1.2.4 上拉力与沉降量检测装置



图6 上拉力和沉降量检测装置

如图6所示的装置为上拉力和沉降量检测装置,由索链、固定板、传感器、电子尺、配重等组成。

索链用于固定装备工作装置,固定板用于固定索链和传感器,有配重作为上拉力及沉降量检测的恒定负载。在沉降量检测中,由于装

备工作装置性能的不同,需要选择相应的配重作为负载。

2 检测软件系统

依据工程机械工作装置的主要参数、工作装置液压系统结构层次划分、系统结构及控制关系,对液压工作装

置性能检测系统的检测流程及软件进行开发设计。图7为液压工作装置性能检测系统各组成部分在检测过程中的工作流程图。

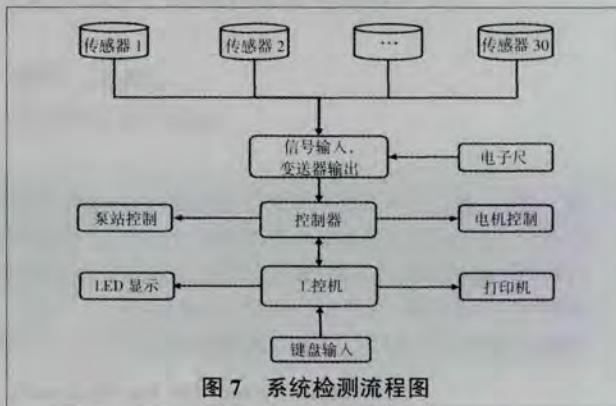


图7 系统检测流程图

液压工作装置性能检测系统软件是实现液压工作装置性能检测的核心功能软件,包括初始界面、检测系统主界面、检测界面,数据管理模块,系统管理模块等,是实现液压工作装置性能检测的核心功能软件,并提供强有力的数据存储和查询功能。软件系统主界面和检测界面如图8所示。



图8 软件系统主界面和检测界面

3 结论

给出了工程机械液压工作装置性能检测系统的软硬件系统结构。系统主要由台架、操作控制模块、信号采集与处理模块组成,台架为承载体,操作控制模块为辅助检测的部分,信号采集处理模块为系统检测部分,三者相互联系,形成机电一体、信号检测和强电控制一体的检测系统。该系统能对工程机械液压驱动系统的动力性能检测和内泄性能进行有效检测,可为液压工作装置的调试、维修与验收提供依据。

[参考文献]

- [1] 夏海南,葛建人,陈明宏. 液压机械传动在工程机械上的应用[J]. 工程机械, 2000(3): 17-19.
- [2] 杨建平. ZY65履带式装载机液压系统性能测试与故障分析[D]. 长春: 吉林大学, 2003.
- [3] 李阳, 王龙, 姜继海. 工程机械液压缸内外泄漏模拟实验[J]. 机床与液压, 2012, 40(12): 5-9.
- [4] 刘美灵, 张琴友. 工程机械现场检测维修系统硬件平台设计[J]. 公路与汽运, 2006(1): 121-123. (编辑 吴天)

作者简介: 钱海波(1980—),男,博士研究生,讲师,主要从事工程装备信息化保障研究;

严骏(1962—),男,教授,博士生导师,研究方向为工程装备保障。

收稿日期: 2014-04-22