

液压钻机试验台的设计和应用

张志萍

(山西晋城金晟机电有限责任公司,山西 晋城 048000)

摘要:介绍了加载方式对煤矿液压钻机利用磁粉进行加载、并由计算机自动采集数据的试验台,可检测液压钻机的转速、转矩、拉压力、流量等参数,确保液压钻机进出厂检验项目达标,保证了质量。

关键词:试验台;磁粉制动器;液压钻机;数据采集系统

中图分类号: TP274.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-773X(2013)01-0119-02

0 引言

煤矿用液压钻机是煤矿开采的钻探工具,在煤层抽放瓦斯、钻探打孔中起着很重要的作用,主要特点应有:煤矿钻机具有液压卡盘和夹持器系统,利用钻机的反转功能、实现钻杆自动拆卸,操作更为方便、安全、可靠,大大减轻工人劳动强度,有效提高钻机的效率。随着高瓦斯矿井的增加,煤矿液压钻机的使用是否可靠、能够保证质量将会直接影响瓦斯抽放能力的大小,也会直接影响井下采掘环境是否达标、能否正常生产。为了检验煤矿液压钻机的质量,根据MT/T199—1996《煤矿用液压钻车通用技术条件》和MT/T198—1996《煤矿用液压凿岩机通用技术条件》有关液压钻机基本性能参数表的内容和出厂检验项目,我们设计了液压钻机试验台,它是计算机控制模式的多通道、多参数的测试台,集采集、记录、处理、绘图、显示、打印、数据管理于一体,它可检测工作液压条件下,不同负载状态的液压钻车基本性能参数(例如流量、转速、转矩、拉压力等),用以确保液压钻机质量。

1 试验台的组成结构

试验台主要由台架、测试装置、数据采集装置等组成,见图1。

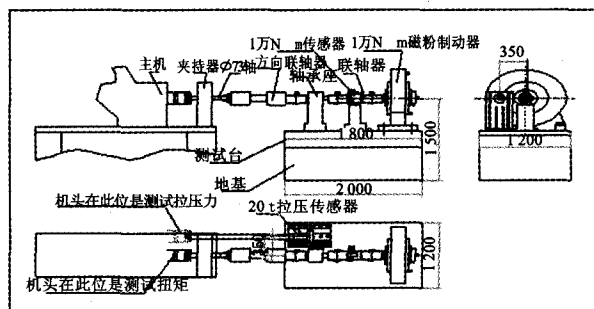


图1 试验台组成图

1.1 台架组成

台架:由底座、测试台、地沟组成。底座由水泥浇注而成,测试台由六条直径25 mm的螺栓固定在底座上;地沟长3 260 mm,宽3 300 mm,位于地下50 cm处,上面用工字钢焊接顶棚覆盖。设计地沟既是为了钻机

试验时的固定,也是为了液压油的收集;因在试验过程中要有两个不同部位的测试,在移动过程中难免出现漏油现象,加设地沟既方便又环保。试验时,先将钻机放在地沟上固定,而在不同测试部位上将钻机头与不同传感器相连测试。

1.2 测试装置

主要由10 000 N·m磁粉制动器、联轴器、转矩传感器、拉压力传感器、万向联轴器组成。试验台采用磁粉加载力矩电加载方式,具有操作简单、可连续均匀加载、远距离控制等优点。加载设备是由磁粉制动器与转矩转速传感器、拉压力传感器配套做成加载装置。

1) 基本原理:根据电磁原理,采用磁粉作介质,通电情况下形成磁粉链传递扭矩。磁粉制动器主要由内转子、外转子、激磁线圈、磁粉组成。内转子和外转子都由导磁材料制成,内转子和外转子的工作间隙充满了导磁磁粉。当线圈不通电时,外转子旋转,由于离心力的作用,磁粉被甩在外转子的内壁上,磁粉与内转子之间没有接触,外转子空转。当内转子的激磁线圈通入激磁电流时,磁粉在磁力线作用下形成磁粉链,把内转子、外转子联接起来,由粉末间的磁性结合力和粉末与两运动件的磨损力来传递扭矩。激磁电流增大,传递转矩随之增大。当中断激磁电流时,磁粉失去束缚,处于松散状态,便不传递力矩。

2) 主要参数:磁粉制动器用的激磁电流,需配置直流稳压电源。(1)磁粉制动器:额定转矩1万N·m;激磁电流4 A;(2)直流稳压电源:最大输出电压60 V;输出电流0~4 A;输入电压,50 Hz。

3) 试验要求^[1]:试验在控制室内,通过调节直流稳压电源的电流值,就可调节磁粉制动器的激磁电流值,从而控制磁粉制动器的输出转矩,当给被试钻机不同的转速,能测试不同转速下的转矩值。磁粉制动器的转矩与激磁电流的关系,见图2。试验时,应注意要缓慢调节电流按钮,防止电流增大过快,造成“堵转”现象,损坏被试钻机。试验结束后,应将电流调节按钮关到最小,以免下次使用时启动困难。

收稿日期:2012-07-18

作者简介:张志萍(1974-),女,山西原平人,助理工程师,本科,研究方向:钻机机械设计及开发。E-mail:296205565@qq.com

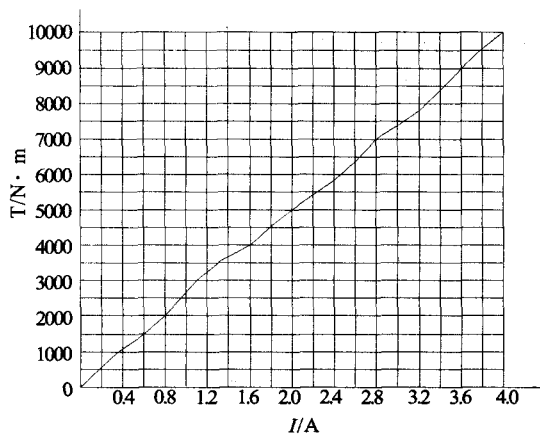


图2 转矩与激磁电流的关系图

1.3 参数测试和数据采集装置

1) 测试钻机拉压力:先将钻机放在拉压力测试部位上,由钻机头将长轴 $\phi 73$ 的一端加紧,另一端与拉压传感器紧固好,启动控制电源,开动钻机,便可进行测试。液压流量即可同时进行测试,可在控制柜查看数据。实验结束时先关停钻机,再关控制柜电源。2) 测试扭矩:先将钻机放在扭矩测试部位上,后将 $\phi 73$ 的长轴一端固定在主机头上,另一端需用万向联轴器与扭矩传感器连接紧固即可,打开控制柜电源并启动电脑,再启动钻机,便可进行测试。液压流量也可同时进行测试,可查看扭矩、转速、功率数据及动态曲线。实验结束时先关钻机,后关控制柜电源。3) 所有参数的信号采集流程见图3。这些参数经传感器经检测后输出模拟信号,经屏蔽电缆输送到控制台的仪表,仪表通过RS-232接口,以ASCII码方式向外发送测量数据,数据类型为浮点数,每个浮点数由连续发送的8个字节组成。控制台的仪表除进行数据显示外,还把数据传输到计算机,其中,拉压力传感器输出0~5V的模拟信号,由计算机的A/D,将该模拟信号转换成数字值接收,拉压力传感器为电阻应变式,输出灵敏度为2mV/V,拉力量程为300kN,精度等级为0.2%~0.5%FS。转矩、转速传感器通过二次仪表的串口与计算机进行串行通讯,将转速、转矩值送至计算机;转矩、转速传感器测量

范围1000~10000N·m,精度为(± 0.5)%FS,频率响应时间 < 1 ms。^[1]所有采用的传感器体积小、重量轻、输出灵敏度高,响应时间短、精确度高;与其配套的二次仪表均为数字化智能仪表,带有总线接口,可方便地组建采集系统。

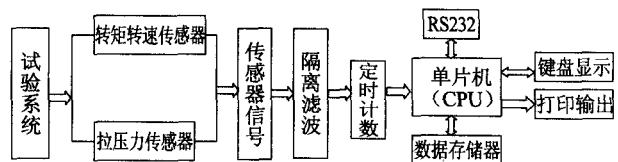


图3 信号采集流程框图

2 试验台特点和试验效果

2.1 主要特点

1) 结构简单,操作方便。2) 可实现远距离平稳加载,无冲击。3) 试验数据全部由计算机自动采集处理,自动化程度高,测试准确,克服了人工读数误差。4) 数据采集系统采用232/485总线方式,总线是开放式的,因此系统可以根据需要进行扩充和升级。

2.2 试验效果

对CMS1-4000/55煤矿深孔钻机进行全面测试,证明其性能稳定,测试结果准确。试验后的钻机质量得到保证,赢得客户的信任,对液压钻机的生产销售将有很大帮助。

2.3 总体评价

通过性能测定可知,钻机试验台的测量范围广,测试结果准确,性能稳定,能满足钻机出厂前的性能检测和钻机使用后的修复检验。测试人员可直接在操纵室进行操作,安全系数高。测试设备的出现,对提高钻机质量是个很好的促进;钻机质量能提高,煤矿瓦斯治理效率自然会提高,是对煤矿安全生产的有力保证;因此所述试验设备具有良好市场前景。

参考文献

[1] 徐强,程立同,孟铮,等.气动锚杆试验台的设计和应用[J].煤矿机电,2002(6):21-23.
[2] 龙培,胡军科.一种全液压钻机进给系统的设计和应用[J].液压与气动,2007(6):34-36.

Hydraulic Drill Rig Test Rig Design and Application

ZHANG Zhi-Ping

(Shanxi Jincheng Jin Sheng Electrical and Mechanical Co.,ltd Jincheng 048000, China)

Abstract: Introduce a method using magnetic powder loading method on coal mine hydraulic drill is loaded, and the computer automatic data collection experiment platform, can be detected in hydraulic drill speed, torque, pressure and flow, to ensure that the hydraulic drilling machine import and factory inspection project standards, quality assurance.

Key words: test bench; magnetic powder brake; hydraulic drilling machine; data acquisition system

简讯

欢迎订阅2012年《机械管理开发》杂志

《机械管理开发》杂志于1986年创刊,是集机械工程技术及机械行业管理科学为一体的专业技术期刊,多年被评为山西省一级期刊,刊号ISSN1003-773X CN14-1134/TH,双月刊、大16开、216页,每期定价10元,全年60元。本刊自办发行,邮局汇款,款到寄刊。

机械管理开发杂志社 邮编:030001 地址:太原市并州北路39号 咨询电话:0351-4137542 联系人:续兰香