

双速液压闸门系统分析设计

刘帅杰,赵继云,李广洲,刘志政,叶 荟

Analysis and Design of Double-Speed Hydraulic Gate System

LIU Shuai-jie, ZHAO Ji-yun, LI Guang-zhou, LIU Zhi-zheng, YE Hui

(中国矿业大学 机电工程学院, 江苏 徐州 221008)

摘 要: 为了提高煤炭运输安全,特别是煤仓发生窜仓事故时,提高煤仓闸门关闭效率,减少煤仓闸门关闭时间,该文介绍了一种新型双速液压闸门系统,该系统可以实现快速和慢速两种速度进行关闭闸门,缩短闸门关闭时间。目前双速液压闸门已成功应用在 GLLDY 液压闸门链带式给料机中,通过实践证明,双速液压闸门关闭时间可由原来的 10 s 缩短为现在的 5 s,并可以实现就地手动控制或远程电控,提高了闸门的操控性能,有一定的实际意义。

关键词: 双速闸门;液压系统;矿山机械

中图分类号:TH137 文献标志码:B 文章编号:1000-4858(2012)06-0024-02

1 前言

煤仓闸门是煤炭运输过程中的关键设备,闸门是否可靠运行直接决定煤炭运输的安全性,是连接煤仓与给料机的“桥梁”,其关闭速度也影响煤炭运输安全。

目前煤仓闸门启闭有两种形式,一种是手动操作,

手动操作是通过齿轮齿条完成闸门的开启与关闭;另一种是液压操作,是通过外设泵站给油缸提供压力,油

收稿日期:2011-12-01

作者简介:刘帅杰(1987—),男,山东日照人,在读硕士研究生,研究方向:流体传动与控制。

广泛采用的 PLC、单片机与工控机均可完成该控制任务。考虑控制系统的可靠性及试压数据海量存储的要求,选定抗干扰性能优异的工控机(配有组态软件)为核心;考虑到试验室工作环境和试压设备工作要求,选用多台 PLC 实现对现场设备的控制,各部件的大体布局框图如图 5 所示。

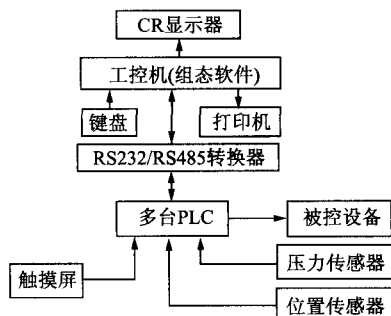


图5 油套管水压试验控制系统部件布局图

6 结论

油套管水压检验试验台一套集机、电、气及控制软件为一体的超高压密封试验台。能够满足油管规格为2 3/8、2 1/2、3 1/2,套管规格为5 1/2、7的检验要

求,油套管静水压:69 MPa,测量精度:±0.5% FS。能够满足自动注水、自动排气、自动加压、稳压及泄压的需要。试压时整套装置置于地坑中,上面用钢板防护,具有很高安全性。目前已在现场投入使用并取得良好效果。

在对国产现役油管进行压力测试时,发现部分试样不能承受 70 MPa 压力,出现扭曲、变形甚至开裂等现象,导致密封失效,压力泄漏。说明有些国产油管并没有严格按照规范进行生产和检验。

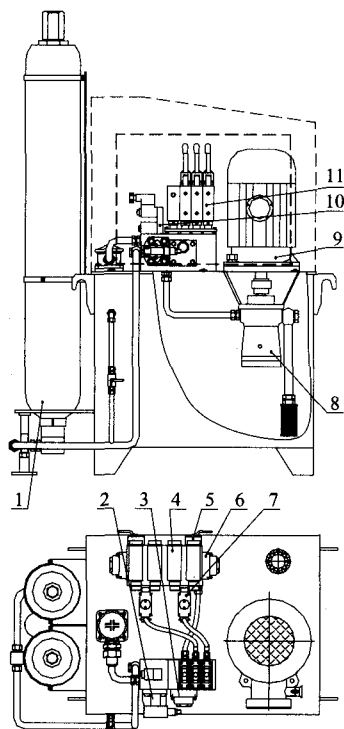
参考文献:

- [1] API SPEC5CT-1999,套管及油管规范[S].
- [2] 孙海涛.油套管水压试验装置结构设计及力学性能研究[D].大庆:东北石油大学,2009.
- [3] 李满天.油套管水压试验系统控制技术研究[D].大庆:东北石油大学,2009.
- [4] 关肇勋,黄奕振.实用液压回路[M].上海:上海科学技术文献出版社,1982.
- [5] 陈奎生.液压与气压传动[M].武汉:武汉理工大学出版社,2009.

缸和闸门连接在一起,完成闸门的开启与关闭。而大多数厂家使用的液压闸门关闭速度太慢,而且只有一种关闭速度,严重制约煤炭的安全运输。本文是针对液压形式闸门设计双速液压系统,设计的液压系统能够满足快速关闭和普通速度关闭两种需要,适应不同关闭速度要求,提高闸门关闭效率,防止发生窜仓事故。

2 双速液压闸门液压元件布置

双速液压闸门由防爆电动机、柱塞泵、卸荷阀、手动换向阀、液压锁、液控单向阀、蓄能器和液压缸组成。液压元器件具体布置如图1所示。

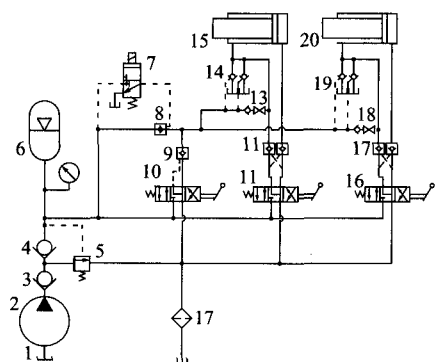


1. 蓄能器 2. 卸荷阀 3. 单向阀 4. 液控单向阀 5. 截止阀
6. 单向阀 7. 双向液压锁 8. 柱塞泵 9. 防爆电动机
10. 电磁球阀 11. 手动换向阀

图1 液压元件布置图

3 双速液压闸门液压系统原理图

双速液压闸门的液压系统原理如图2所示,电机启动后如果不进行闸门的开、关动作,泵2打出的油经过单向阀3、4全部补充到蓄能器6,从压力表可以看出系统压力随蓄能器被压缩逐渐升高,当压力达到卸荷阀的设定压力,油泵卸荷。当需要进行闸门的开启时,将手动换向阀11(16),置于右位,蓄能器和油泵同时为液压缸15(20)供液,将煤仓闸门打开。当闸门需要普通速度关闭闸门时,只需将手动换向阀11和16置于左位,油液通过液压锁进入液压缸的有杆腔,闸门就能以普通速度关闭闸门。当需要快速关闭液压



1. 油箱 2. 液压泵 3,4. 单向阀 5. 卸荷阀 6. 蓄能器
7. 电磁球阀 8,9. 液控单向阀 10,11,16. 手动换向阀
12,17. 液压锁 14,19. 单向阀组 15,20. 液压缸

图2 快关闸门液压系统原理图

闸门时,可以通过两种方式进行关闭闸门,一种是通过电磁球阀远程控制闸门的快速关闭,电磁球阀7通电,电磁球阀上位处于工作状态,油液经过液控单向阀控制口,将液控单向阀8打开,油液经过截止阀13进入液压缸的有杆腔;另一种是通过手动换向阀10进行控制,当手动换向阀处于右位时,油液经过手动换向阀10、液控单向阀和截止阀,进入液压缸的有杆腔,实现液压闸门的快速关闭。只有在需要快关闸门时才可以操作电磁球阀7和手动换向阀10其中之一,平时普通速度关、开闸门时严禁操作这二阀。

4 结束语

通过改用双速液压闸门,煤仓的关闭时间由原来的10s缩短为现在5s左右,大大提高了煤仓闸门的关闭效率,减少了煤仓窜仓事故的发生。目前双速液压闸门已经成功应用在GLLDY液压闸门链带式给料机中,通过改用双速液压传动闸门,减轻了工人的劳动强度,提高了闸门操控性能,增大了闸门的推力,可以快速带料关闭,能够实现就地控制及远程控制,特别适用于原煤含水率高、需防窜仓的场合。双速液压闸门结构简单、运行平稳、工作可靠,减轻工人劳动强度,现场使用良好,有一定的实际意义。

参考文献:

- [1] 许福玲,陈尧明. 液压与气压传动(第3版)[M]. 北京:机械工业出版社,2008.
- [2] 成大先. 机械设计手册(第5版)[M]. 北京:化学工业出版社,2007.
- [3] 液压传动与控制. 机械设计手册(单行本)[M]. 北京:机械工业出版社,2007.
- [4] 王树伟,王志强. 煤仓下口手动闸门的改造[J]. 水力采煤与管道运输,2002,3(1).