

文章编号:1671-251X(2011)11-0081-02

DOI:CNKI:32-1627/TP.20111102.1629.024

矿用打钻防着火安全保护装置的设计

吕照辉, 杨伟, 赵麦来, 孙海朋

(河南煤业化工集团有限责任公司焦煤公司, 河南 焦作 454000)

摘要:为了防止煤层瓦斯抽采钻孔时因煤粉自燃而导致一氧化碳浓度过高和瓦斯爆炸,设计了矿用打钻防着火安全保护装置。该装置通过传感器监测一氧化碳和瓦斯浓度,采用单片机实现高压风和压力水的自动转换控制。现场试验显示,在打钻期间钻孔煤粉发生自燃的情况下,该装置可以实现高压风和压力水的自动转换,及时将钻孔内燃烧的煤粉熄灭。

关键词:瓦斯抽采; 钻孔; 防着火装置; 安全保护装置; 自动转换

中图分类号:TD713.3

文献标识码:B

网络出版时间:2011-11-02 16:29

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20111102.1629.024.html>

Design of Mine-used Safety Protection Device for Preventing Fire during Drilling

LÜ Zhao-hui, YANG Wei, ZHAO Mai-lai, SUN Hai-peng

(Jiaozuo Coal Company of Henan Coal and Chemical Industry Group Co., Ltd., Jiaozuo 454000, China)

Abstract: In order to prevent high concentration of CO and gas explosion caused by spontaneous combustion of coal during drilling for coal seam gas drainage, the paper proposed a design scheme of mine-used safety protection device for preventing fire during drilling. The device monitors concentration of CO and gas by sensors, and uses single-chip microcompute to achieve automatic switching of high-pressure air and pressure water. Field tests show that the device can realize automatic switching of high-pressure air and pressure water and crush out burning coal when spontaneous combustion occurs during drilling.

Key words: gas drainage, drilling, fire prevented device, safety protection device, automatic switch

0 引言

高瓦斯矿井、瓦斯突出矿井在实施瓦斯区域治理时,需大量施工煤层瓦斯抽采钻孔。由于水力排渣方式存在成孔难、成孔不规则、排渣差等问题,因此本煤层打钻多采用风力排渣方式。在打钻期间,由于钻头和煤层的切削作用,容易摩擦产生高温。采用风力排渣时,环境供氧相对充分,钻孔内煤粉极易产生自燃。而钻孔空间狭小,煤粉往往处于不完全燃烧状态,容易产生大量一氧化碳,造成施工人员一氧化碳中毒;同时煤粉自燃也容易引起瓦斯爆炸,严重威胁煤矿安全生产^[1]。因此,研制矿用打钻防着火安全保护装置,将隐患消灭于萌芽状态,具有极其重要的现实意义。

1 装置结构及原理

矿用打钻防着火安全保护装置结构如图1所示。

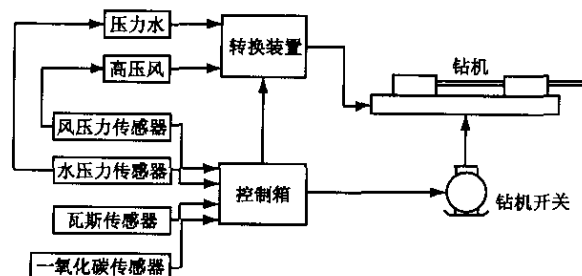


图1 矿用打钻防着火安全保护装置结构

该装置主要包括传感系统、控制处理系统、转换控制系统三部分。传感系统包括瓦斯传感器、一氧化碳传感器、风压力传感器、水压力传感器等,主要用于检测环境参数;控制处理系统是整个装置的控制核心,采用箱体结构,包括控制箱和电源箱两部分;转换控制系统即转换装置,主要实现高压风和压

收稿日期:2011-07-08

作者简介:吕照辉(1965-),男,河南获嘉人,工程师,长期从事煤矿安全技术及管理工作。E-mail:ftklzh@163.com

力水的自动转换。

装置技术原理:当钻孔内煤粉不完全燃烧产生的一氧化碳浓度超限(设定值 ≥ 24 ppm)或打钻地区瓦斯浓度超限时,一氧化碳传感器或瓦斯传感器发出报警信号,并将该信号传送给控制箱;控制箱控制转换装置动作,使高压风关闭,压力水接通;压力水通过钻杆中心孔往钻孔内注水,将钻孔内燃烧的煤粉熄灭,同时将钻机停电。当一氧化碳或瓦斯浓度降低到安全值时,钻机恢复供电,压力水关闭,高压风接通,恢复风力排渣。当风压传感器或水压传感器检测到高压风或压力水欠压时,控制箱控制钻机停电,停止打钻作业。

2 控制处理系统设计

2.1 设计方案

矿用打钻防着火安全保护装置控制处理系统是以 89C52 为核心的单片机控制系统,可连接模拟量和开关量传感器^[2-3]。CPU 主控模块运行监控软件,对传感器检测到的环境参数进行计算、分析,并作出正确判断,控制转换控制系统执行相应动作。装置控制处理系统结构如图 2 所示。

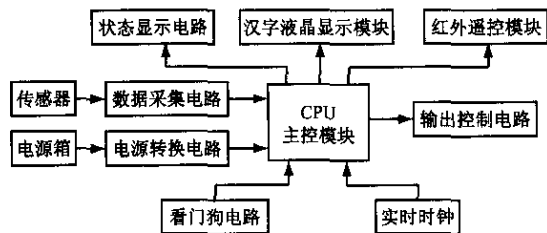


图2 装置控制处理系统结构

CPU 主控模块程序包括:自检子程序,用于检测矿用打钻防着火安全保护装置硬件和软件是否正常;红外数据处理子程序,用于传输传感系统的数据;数据处理子程序,用于处理控制处理系统和转换控制系统的数据;显示子程序,显示装置的工作状态。

2.2 外形结构

装置控制处理系统外形如图 3 所示,控制箱安装在电源箱上,中间用电缆连接。

2.3 系统功能

- (1) 实时采集模拟量和开关量信号;
- (2) 及时、独立判断开关量的状态并发出指令;
- (3) 以汉字实时显示模拟量数值及开关量状态;
- (4) 检测电源并显示其工作状态;
- (5) 具有实时时钟,可实时显示时间;
- (6) 具有“黑匣子”功能,控制器可按一定时间间隔实时记录一定时间段内装置的运行情况,并将其

其转存到计算机,形成报表,以便事后分析。

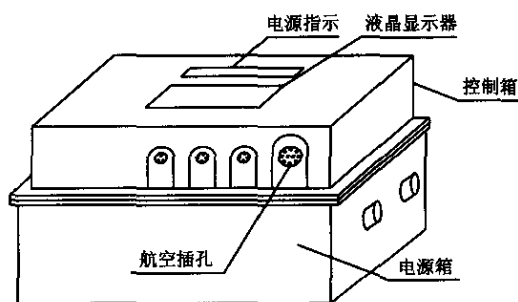


图3 装置控制系统外形

3 转换控制系统设计

矿用打钻防着火安全保护装置转换控制系统利用煤矿井下的压风系统,通过电磁阀和三联体气动阀门,实现高压风和压力水的自动转换^[4-5],如图 4 所示。

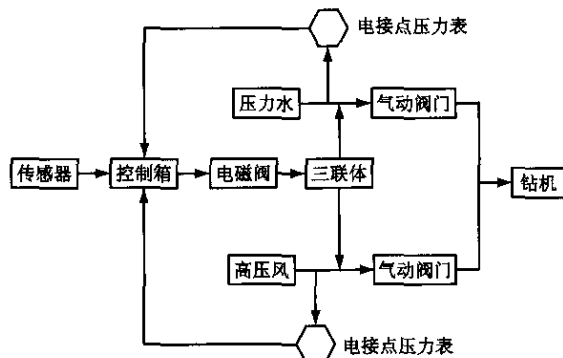


图4 装置转换控制系统结构

4 结语

钻机打钻期间,在钻孔煤粉不完全燃烧阶段,矿用安全防着火安全保护装置可监测一氧化碳及瓦斯浓度,实现高压风和压力水的自动转换,及时将自然的煤粉熄灭,将隐患消灭于萌芽状态。现场试验显示,该装置能够为煤层打钻提供安全可靠的保障,有效阻止施工人员一氧化碳中毒和矿井瓦斯爆炸,具有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 张国枢,谭允祯,陈开岩,等.通风安全学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2000.
- [2] 丁元杰.单片机原理及应用[M].北京:机械工业出版社,1999.
- [3] 舒易茂,李斌.基于 89C52 单片机的太阳能热水器智能控制系统[J].科技信息,2010(9):103,70.
- [4] 严俭祝,宗伟林,何书建.矿井风量风压智能监测仪的开发与应用[J].煤矿安全,2000(7):46-47.
- [5] 汤中于,严俭祝,张晓春.风压风量在线测量系统[J].煤矿机械,2003(5):45-46.