

# 液压支架电气控制系统的试验与应用

张军胜

陕西铁路工程职业技术学院 陕西渭南 714000

**摘要:** 液压支柱的电子控制技术,是一种有效的顶板支护管理技术,早就已经是井下综合机械化回采过程中必不可少的一项重要保证。它是一种综合性技术,可以明显提高井下支护的工作效果,但是对于井下的地质条件也具有很强的适应性。为了能够更好地提高综采工作面的作业效能和安全性,本文提出了一种针对液压支柱的电气控制系统的末端控制器的巡视和中央控制的流程,并在实际的生产工作中,对该技术的使用结果进行了验收。

**关键词:** 液压支架; 电气控制系统; 实验与应用

## Test and Application of Electric Control System for Hydraulic Support

Junsheng Zhang

Shaanxi Railway Engineering Vocational and Technical College, Weinan, Shaanxi 714000

**Abstract:** The electronic control technology of hydraulic pillar is an effective roof support management technology, which has long been an essential guarantee in the process of underground comprehensive mechanized mining. It is a comprehensive technology, which can obviously improve the working effect of the underground support, but it also has a strong adaptability to the underground geological conditions. In order to better improve the operation efficiency and safety of fully mechanized mining face, this paper proposes a process of patrol and central control for the end controller of the electrical control system of hydraulic pillar, and accepts the results of the technology in the actual production work.

**Keywords:** Hydraulic support; Electrical control system; Experiment and application

### 前言

液压支架、采煤机、刮板输送机为综采工作面的“三机”,承载着矿井的主体作业。特别是随着大功率多功能采煤机在采煤面上的使用,对与之相适应的刮板输送机、液压支架等大型装备的自动化、智能化程度以及可靠性都有了更高的需求。水液压支架是采场的重要安全支撑装置,既要保证采场的稳定性,又要为刮板输送机提供推溜动力。

### 1 液压支架电控结构分析

液压支架电控系统的工作面的顺槽主站和液压支柱的电子液体控制设备都通过 CAN总线相连,形成了一个综合煤矿开采面的电子控制系统,它所采用的电源盒具有本安,防爆,过压,短路,过载等各种不同的保护功能。因为采用了 CAN总线通信技术,所以顺槽控制主机和液压支架的电子控制主机之间的通信非常快速和可靠,这对于提高综采工作的工作效率有很大的帮助。

### 2 液压支架电控系统改进的必要性

在高科技不断发展的今天,使用人工控制方式已经不能适应目前对液压支撑控制精度高、生产效率高和使用成本

低的要求。所以,在液压支架中采用电子控制技术是很有意义的。第一,由于矿井下的特定环境,使得操作者在工作面上不能方便快捷地进行相应的操纵,而采用电控系统装置,可以实现遥控操纵,并且具有比较高的工作效果;第二,把人工操作的液压支架转变为自动化操作,与刮板输送机和采煤机等机械相结合,使采煤机在矿井中高效地进行采煤,极大地增加了矿井的生产效益;第三,电气控制装置能方便地在压力下进行升降作业,这对于防止冒顶事故和保持工作面的稳定起到很大的帮助。因此,在水力支架中使用电子控制系统,从而达到对水力支架的自动化、智能化控制,已经是当前提升矿井生产效率及井下操作安全的一种主要的发展方向 and 必然的发展方向<sup>[1]</sup>。

### 3 液压支架电控系统功能要求

#### 3.1 自动控制功能

采煤机割煤过程中,由于其位置是不断改变的,因此,在切割的同时,需要将与相匹配的拉架、护帮等设备与之配合起来。所以,液压支柱的电子控制系统需要具有自动控制的能力,也就是在采煤机上,安装1台红外发射

装置,并利用电子控制系统中的红外接受设备,对采煤机的方位进行红外接受和定位,在确认了采煤机的工作地点之后,再向油压架发出拉架、移架、喷雾等自动的控制命令,从而达到将油压支柱和采煤机有效而又精确的配合的目的。不仅可以有效地改善地下工程的工作效果,而且可以确保地下工程的安全性。

### 3.2 急停功能

矿井下的作业条件十分苛刻,因此在作业过程中,往往会出现各种安全事故,为了防止出现事故,必须对其进行应急制动。所以,在电气控制工作中,我们可以采用综合紧急停止总线来实现对相应控制器的控制。在事故出现时,只要操纵急停总按键,就可以让液压支架中的控制器自行关闭,从而避免工作人员对液压支架中的每一个控制器进行单独的关闭和控制,从而可以更好地降低液压支架造成的故障的损害<sup>[2]</sup>。

## 4 液压支架电控系统优化改进

### 4.1 电控系统总体结构改进设计

在一个工作面中,由于其工作区域的长短,液压支架的数目会存在一定的差异。因此,电子控制系统需要对每个液压支架进行全面的控制。由于在工程实践中需要对每个支架进行有效的监控,所以必须在每个支架上安装单独的控制器。在这种情况下,本文在原有的液压支柱的控制体系的基础上,对电气控制体系进行了优化和改造。经过改良的电子控制系统,在每个液压支架上都装有一个控制装置,选择的电力盒能够达到电气控制装置的防爆、短路和过载的使用要求。因为使用了CAN总线来进行通信,所以,在一个液压支柱中的控制器发生了问题或者是在进行维修的时候,电子控制系统就会将这个线上的控制器删除掉,以保证其它的液压支柱上的控制器能够保持工作。

### 4.2 电控系统硬件配置设计

#### 4.2.1 红外线发射器

因为开采的时机在开采的时候,其所在的方位是不断改变的,所以需要在开采机上加装一台红外发射装置来探测开采的方位,这样,在液压支架的电子控制装置中,红外接收装置就可以精确地接收到开采机器的方位,从而达到矿井下自动开采的目的。笔者选用的是FYF5型红外发送机,本装置具备很高的防爆能力,能够在有一定的爆炸风险的矿井中进行工作,并且它的发送频率和准确度都比较高,因此在开采机上得到了比较好的应用<sup>[3]</sup>。

#### 4.2.2 红外线接收器

采用红外发送装置将信息发送到采煤机上,再由红外接收装置接收信息。将该接收器装到了液压支柱上,在接收到从采煤机发送来的信息后,再将其转化为电信号,传送到液压支架中的控制器中,再经过对电控系统的解析,从而决定了液压支架的定位和方向,并发送出护帮、拉架、喷雾等命令的命令。因此,笔者选择了能够适应井下复杂恶劣环境的YS5红外接收装置。本仪器具有接受范围广,精度高,工作稳定等优点,能够适应煤矿机械位置测

量的要求。

### 4.2.3 电力电子控制器

因为电力电子控制器CAN通信的数量比较多,所以为了能更好地区别各种信息,按照电力电子控制器CAN总线上的特点,把在CAN总线上传送的信息分成了三种类型,以便能更好地进行各种类型的信息的区别和分析。第一种是传感器信息,是由电子控制装置内各种类型的传感器信息,将所侦测的讯息转变成电子信息,再传送给不同的控制装置;第二种是“控制命令信息”,它是指由一个受控目标发送一个受控目标的地址信息、一个本架的地址信息和其它有关指令;第三种是紧急命令信息,它是由电气控制装置提供的紧急停止和报警信息。在此基础上,电气控制系统使用离线寄存器来判定CAN通信中的有关情况。

### 4.3 现场模拟测试效果

为了对经过优化和改良后的控制系统进行的控制准确性和总体可靠性,对其进行了实地仿真试验。在试验的全流程中,第一步是将电子控制系统与液压支柱相结合,通过操纵电子控制系统,使液压支柱完成了拉架、成组动作、升降架、推溜及喷洒等动作,同时,在顺槽站点的监测接口上,还能对液压支柱上的各种传感器检测信号、动作信息进行了实时的展示。并针对该问题进行了工作模拟。这时,该电子控制系统对该问题及时、准确地给出了该问题的声光警告,并对该问题进行了在线存储并画出了该问题的曲线。同时,电气控制装置上的显示屏也能精确地反映出当时的工作状态,该状态下的工作状态与用温度表测量到的状态相一致。从而证明了本发明的液压支柱电子控制系统是一种高精度、高可靠的控制方法,并且受到了工作人员的高度评价,推荐在矿井中推广使用。

## 5 结语

在对液压支柱传统控制方法中出现的问题进行了深入的研究之后,对其电子控制器展开了对其电子控制器进行了优化和改造。经过了现场仿真试验,所设计的电子控制器可以让液压支柱能够完成相应的动作指令,并且所有的显示功能都是正确的,还可以精确地对各种故障进行实时的预警和提醒,可以让液压支柱在井下工作的时候能够对电子控制器进行应用。本课题的开展,对于改善液压支柱电气控制系统的工作特性,以及提升煤矿井下工作的安全水平有着十分积极的作用。

### 参考文献:

- [1] 张日成. 煤矿液压支架电液控制系统及其应用分析[J]. 矿业装备, 2022(05): 225-227.
- [2] 李志翔. 液压支架电液控制系统故障诊断与处置[J]. 机械管理开发, 2022, 37(07): 172-174.
- [3] 王建平. 液压支架电气控制系统的试验与应用[J]. 机械管理开发, 2022, 37(03): 179-181.

### 作者简介:

张军胜(1987-),男,汉,陕西渭南人,硕士,中级工程师,研究方向:电气工程控制,机械工程。