

# 采煤机截割电机冷却水保护装置分析

申高红

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

**摘 要:**针对采煤机截割电机水冷出现的电机故障问题,采用保护装置来解决。本文介绍水冷保护装置的组成,分析了其在煤矿截割生产过程中的应用。现场实践结果表明,在应用水冷保护装置后,采煤机截割电机损坏率降低了80%左右,提高了生产的效率。

**关键词:**采煤机;截割电机;水冷保护;分析

山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司的采煤机在以前的使用过程中电机很容易发热,为了避免这种故障,我矿采用了冷却水对电机进行冷却。在采用冷却水进行冷却时,采煤机的截割电机仍然容易发生了烧毁问题。对烧坏的电机进行拆解分析,90%的电机是因为冷却水的流量不够,或者水压太小,而采煤机司机没有立即停机检查,导致电动机绝缘下降,继而发生接地甚至烧坏的事故。针对此问题,我矿设计了采煤机截割电机冷却水保护装置。

## 1 冷却水保护装置简介

冷却水保护装置的作用原理是根据截割电机的温度来调节水流流量,它主要是由水流压力传感

器、plc编程控制器和防爆报警器等辅助元件组成,如图1。

如图1所示,采煤机冷却水路保护装置包括进水入水分配阀,水分配阀分出五路,两路去了左右内喷雾,三路通过内部减压后进入外喷雾,喷向煤壁。第一路未减压直接进入左内喷雾;第二路未减压直接进入右内喷雾;第三路进入截割电动机、水流压力传感器、摇臂、外喷雾,喷向煤壁;第四路进入截割电动机、水流压力传感器、摇臂、外喷雾,喷向煤壁;第五路通过三通分开两路,一路连接水流压力传感器、调高电动机、左牵引电动机、单喷嘴,喷向煤壁,另一路连接水流压力传感器、右牵引电动机、单喷嘴,喷向煤壁。内喷雾的进水压力为4MPa,外喷雾通过水分配阀内部减压后,出水压力1.5MPa。

在保护装置中水流压力传感器的主要作用是采

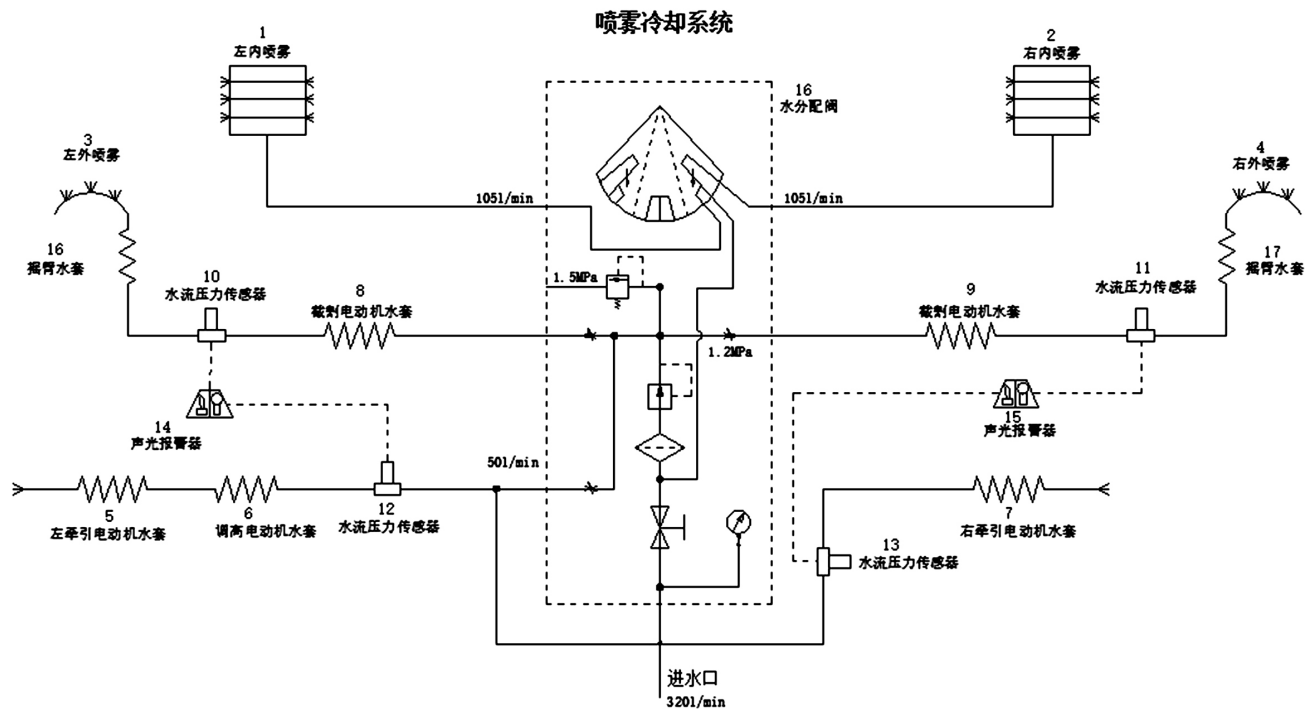


图1 截割电机冷却水保护装置结构示意图

集冷却水的实时压力,并将采集来的数据传递给PLC可编程控制器。PLC根据采集来的信号做出合理的判断并发出相应的动作指令,主要是停止采煤机的运行和发出事故的安全警报<sup>[1-4]</sup>。

具体运行过程如下:

(1)根据采煤机司机的操作习惯,先启动采煤机启动按钮,等待截割电机启动后,打开冷却水,也有采煤机司机等采煤机开始行走后才开冷却水,这种习惯很容易造成截割电机由于过热而出现烧毁的问题。在安装保护装置后,采煤机司机在启动采煤机前必须先开冷却水保护装置,当水流压力在设定值范围内时,方可启动采煤机,反之,不能启动采煤机。如果在启动采煤机前,未开启冷却水保护装置,控制回路断开,不能启动采煤机;启动采煤机后,通过水流压力传感器对冷却水的压力进行监测,通过

开关量反馈到PLC编程控制器中,对采煤机启动控制回路做出反应,如果冷却水压力未达到设定值范围内,PLC编程控制器会接通声光报警器,声光报警会发出警报,如果在3min之内未处理问题,采煤机控制回路断开电源,待冷却水压力达到设定值范围时,采煤机方可启动。

(2)当采煤机在割煤过程中,由于外界因素发生水压变小或者出现流量变小的情况。这款电动机冷却水保护装置会立刻发出警报(防爆报警器),采煤机司机应该立刻检查冷却水路,例如阀门没有完全打开、冷却水管密封坏、水管挤破发生漏水等原因,造成水流量变小。在此期间采煤机司机必须停止采煤机,否则,报警器会一直发出警报,持续3min后,自动切断采煤机电源,起到保护采煤机电机的作用。保护装置的PLC控制程序如图2。



图2 水冷保护装置的PLC控制程序

## 2 应用效果分析

山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿于2020年8月开始在采煤机截割电机上安装冷却水保护装置。整个安装改造和调试花了40d时间,改造花费用40万元。从安装完成到现在,采煤机截割电机已经完好运行了300d左右。

### 2.1 安全性

通常情况下,在电机发生烧毁时,内部会发生短路,短路时会产生较大的短路电流。较大的短路电流不仅会烧毁线路,还容易引发火灾,危险性极大。而在安装水冷保护装置后,就能避免过热引起的内部短路。一旦电机出现了过热,保护装置立即发生动作,从而切断电源,可以最大程度保护电机,能有效地避免引发火灾。

### 2.2 经济性

改造后,截割电机发生的故障频率由过去的每月3次下降到现在的1次甚至0次。若每次维修耽误时间3h左右,在维修期间不能出煤,则会造成经济损失6万元左右。因此,只需数月就可以将改造的成本收回。此外,在电机进行保护后,设备得到正常的使用,减少了维修的次数,有助于延长设备的使用寿命,降低了煤矿开采的运行成本<sup>[5]</sup>。

## 2.3 可推广性

在我国机械化采煤具有非常高的普及程度,非常有必要研发一种采煤机截割电机的保护装置。一方面,由于采煤机的型号并不通用,在更换时非常麻烦,会存在有价无市的情况,这会在很大程度上耽误生产的进度。另一方面,由于煤矿井下恶劣的环境,截割电机发生故障的原因很多,非常不利于煤矿的安全高效生产。因此,非常必要对采煤机的截割电机进行保护。本文采用的截割电机冷却水保护装置可以为煤矿生产中截割电机的保护提供一种借鉴,具有很强的推广性。

## 3 结语

在机械化采煤过程中,采煤机电机由于过热而经常出现烧坏的问题,严重影响到了煤矿开采的高产高效。研发采煤机截割电机冷却水保护装置,有效解决了因采煤机冷却水量和压力不足而发生电机烧坏的问题。

### 参考文献:

- [1]温海兵.采煤机截割电机常见故障原因分析及预防措施研究[J].机械管理开发,2021,36(06):311-312.
- [2]张建铭,王旭东,王慧.采煤机截割电机故障原因分析及预防措施[J].煤矿机械,2020,41(11):154-155.
- [3]常亮.连续采煤机电气故障分析与处理[J].内蒙古煤炭经济,2019(21):134+136.
- [4]王陈义.采煤机截割电机故障诊断的研究[J].机械工程与自动化,2019(04):87-88+90.
- [5]刘波.煤矿采煤机的常见故障与维修措施探讨[J].能源与节能,2019(04):102-103.