

矿车失速的保护制动装置的应用探讨

Discussion on the application of

protective brake device for stall of mine car

吴 鹏 (汾西矿业双柳煤矿, 山西 吕梁 033300)

Wu peng (Fenxi Mining Shuangliu Coal Mine, Shanxi lvliang 033300)

摘 要: 矿车的应用是当前矿山生产重要的基础设备, 井下矿车的安全控制技术, 成为矿井安全系统研究的重点。本文通过介绍煤矿井下运输过程中存在的危险因素, 在运输制动系统中分析其动因及防范措施, 解析了矿车从失速、限速、控速到制动等一系列举措在系统中的应用。研究分析认为, 矿车失速的保护制动装置投入保证矿车安全的实际应用, 可以改善矿井下运输环境危险因素, 减少事故发生率及其所造成的危害, 杜绝因矿车失速后动能过大所导致的事故扩大化, 从而保证矿井生产安全的有序进行, 更好的为企业和社会创造社会效益和经济效益, 具有极其深远的意义。

关键词: 失速; 制动; 减速; 运输

Abstract: The application of mine car is the current mine production important basic equipment, underground car safety control technology, become the focus of mine safety system research. This paper introduces the risk factors in the process of underground transportation in coal mine, analyzes its motivation and preventive measures in the transportation braking system, and analyzes the application of a series of measures in the system from stall, speed limit, speed control to braking. Research and analysis that the protection of the car stall brake in the practical application of the secure harvesters and can improve the mine transportation environment risk factors, reduce caused by the accidents and their harm, put an end to accidents caused by excessive harvesters stall momentum after expansion, so as to ensure the orderly conduct of the mine production safety, Better for enterprises and society to create social benefits and economic benefits, with extremely far-reaching significance.

Key words: stall; Brake; Slow down; transport

0 引言

目前, 在我国矿井的生产过程中, 对于矿车进行生产作业仍有较强的依赖度, 为此, 矿车制动系统的安全性, 对于整个矿井实现安全生产也起到至关重要的作用。加强矿车失速的保护制动装置方面的研究, 减少和杜绝矿井下矿车运行的事故发生, 从根本上保证矿车在矿井下的生产安全, 是当前矿山安全和管理工作的研究的重要内容之一。

1 矿车失速的保护制动装置研发背景

矿车能够顺利的完成每一项和长期的安全运输任务, 涉及矿山生产的财产及人身安全。必须高度重视矿车的运行速度与效率, 与此同时, 更要重视矿车制动系统的安全性。对于矿车制动控制方式方面存在的隐患和不足, 要根据实际应用情况, 在矿车的制动技术方面展开深入的研究, 并且不断的创新, 以适应和提高矿车的应用效果。

由于矿井下在生产运输过程中, 经常会出现因各种原因而导致运输矿车跑车超速, 所造成的运输事故, 主

要原因是巷道坡度引起的自然动力现象和运输过程中, 钢丝绳断绳或变向甩出所造成的跑车事故, 此类事故的共性就是在车辆失速后不能有效控制矿车减速, 在惯性作用下跑车撞击造成事故。

应用矿车失速感应制动装置, 其主要功能是在矿车失去控制后, 能够在矿车自身安设的保护装置内产生一种制动力, 在一定的条件下使矿车减速或停止, 从而及时制止事故的发生。

上述的失速主要是指矿车失去可控制速度的状态, 包括车辆停止时所处于斜坡上有重力作用时的静止状态和运行过程中的超速状态。当设备运行期间失速状态是事故多发的直接原因, 只有将速度控制在可控范围内以及消除失速状态, 才能从根源上制止事故的发生。

2 矿车失速的保护制动装置的主要结构及作用

矿车失速保护制动装置是在现有的矿车上加装一套速度感应及制动装置, 可调节速度感应区间, 当矿车行驶速度超过额定值时, 将自动实现制动减速功能, 用以减少因矿车失速而造成的运输事故。依据图 1 所示, 该

装置主要是由以下几个部分组成:

2.1 电源系统。

因矿车工作时处于移动状态,故电源需选用与矿车同步运行的独立电源及蓄电池。

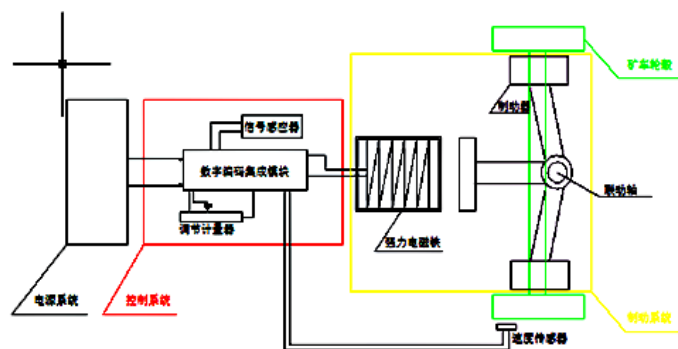


图1 矿车失速的保护制动装置示意图

2.2 控制系统

控制系统为本保护装置的核心,主要包括数字编码集成模块、调节计量器、信号感应器和速度传感器等四个部分组成。

①数字编码集成模块是集数字信息传输及信号反馈为一体的集成电路,主要功能为分解速度感应信号反馈为数字信号并发送至信号感应器输入后台控制系统,经系统分析后的反馈信号控制强力电磁铁通电及断电,并根据调节计量器的设置值对其故障信号进行闭锁及复位功能;

②调节计量器是调节系统设定值的单元,可调节矿车失速的报警值、动作值及闭锁值,假如调节矿车运行速度区间为1~2m/s,报警值设定为2.5m/s,动作值设定为3m/s,闭锁值为3秒,当矿车速度超过2.5m/s时发出警报,矿车速度超过3m/s时自动制动减速,当坡度较大,连续超速超过3秒后持续制动并闭锁,只有系统后台人工复位方可解锁;

③信号感应器是系统的对外信息窗口,可发送和接收信号,用于传输矿车的实时动态及系统命令,通常与集中控制后台相匹配,同时,接收后台的控制信号输入数字编码集成模块中,同时发送保护系统的反馈信号;

④速度传感器是矿车运行速度的检测单元,负责将矿车实时运行速度转换为电子信号输入保护系统中,使矿车速度反馈为人员可识别的数字信号。

2.3 制动系统

制动系统为本保护装置的动作单元,主要包括强力电磁铁、吸附拉杆、联动轴承、制动器及各连接杆件组成。主要功能是当矿车失速时,电源的电经控制单元作用至强力电磁铁的线圈上使其产生磁力,拉动吸附拉杆向后运动,在联动轴承和各连接杆件的作用下将制动器推向矿车轮毂或矿车行驶的道轨上,产生的摩擦力是矿车减速或停止,以实现控制事故隐患的作用。

矿车失速保护制动装置可以在其原理基础上,根据

此制作适合各种运输车辆的制动装置,在矿井下使用时应选用阻燃性能较好的制动刹车器或捕轨器,也可以将制动力同时作用于其他相对矿车有速差的其他部件,增加接触面积与摩擦力,以便缩短矿车的减速时间,同时,可以借助外力使矿车停止在有重力作用的坡上,从而减少事故的发生概率。

3 矿车失速保护制动装置的工作原理

矿车失速保护制动装置的工作原理就是当矿车运行速度超过额定值时,速度传感器将速度信号传入保护装置内,经过控制系统内的信号感应器,再将超速信号发送至后台,经由系统分析反馈至保护装置内,控制电源为强力电磁铁通电产生磁力,拉动吸附拉杆在杠杆作用下使制动器产生胀力与矿车轮毂发生摩擦,以此达到减速制动的作用,控制矿车速度减少事故的发生几率,并且降低企业的经济损失。

4 经济和社会效益分析

矿车失速保护制动装置的关键点在于实时监测矿车运行状态,在车辆失控后及时控制车辆停止,并且可以通过后期的数据分析及时发现事故隐患点,从而制定防范措施,将信息化的矿井建设与数据反控技术相结合,实现实时实地的自动化智能控制,将保护的运行状态从被动向主动转换,减少事故的发生率与破坏力,为矿井安全发展提供有力保障。

5 结语

矿车在矿井生产中的应用已经成为井下辅助运输非常先进、便捷的运输方式,但是在矿车的运行过程中,由于各种各样的原因,会造成矿车速度失控,这种现象时有发生,如果不能及时找到合适的解决方法,势必会给矿井下的生产工作带来极大的安全隐患,尤其是对于矿井下连续下坡的道路,若坡度较大、运输距离相对较长,会给矿车的运输工作造成很大程度的风险和困难,而且在矿车上应用矿车失速保护制动装置,这样的安全保护系统,最大程度上提升了矿车运输安全能力,使企业的运输管理工作效率与安全,得到极为有力的保障。

参考文献:

- [1] 何富贤,侯克青.机械设计基础[M].北京:煤炭工业出版社,2005.
- [2] 毋虎城,裴文喜.矿山运输与提升设备[M].北京:煤炭工业出版社,2004.
- [3] 王福成.电气控制与PLC应用[M].北京:冶金工业出版社,2009(7).
- [4] 许彦鹏.矿井提升智能恒减速电液制动系统的应用研究[D].西安:西安科技大学,2018.
- [5] 田素智.矿井提升机恒力矩恒减速转换装置电液控制系统研究[D].北京:中国矿业大学,2019.
- [6] 孙占成,顾根龙.矿用无轨胶轮车失速保护系统的应用研究[J].同煤科技,2017(03).