

井下猴车节能运行系统研究

贾孝平 (汾西矿业集团贺西煤矿, 山西 柳林 033300)

摘要: 为了有效保证矿井下开采工作的安全性、稳定性和经济性, 需要充分重视井下各种设备的节能控制工作。本文以矿山开采过程中, 极为常用的井下猴车为例, 对其展开相关分析和研究, 重点提出井下猴车节能系统的运行工作要点, 对猴车节能运行系统的组成和运行原理进行介绍, 并且对猴车节能运行的经济效益予以进一步的分析, 力图全方位提升矿井下开采工作的整体效果和安全性、经济性, 实现矿产资源开采单位实现的更高目标的经济效益和社会效益。

关键词: 矿井; 猴车; 节能; 运行系统; 控制; 安全

Abstract: In order to effectively ensure the safety, stability and economy of underground mining work, it is necessary to pay full attention to the energy-saving control work of underground equipment. This paper takes the underground monkey car, which is very commonly used in the process of mining, as an example to carry out relevant analysis and research, focusing on the operation key points of the underground monkey car energy saving system, introduces the composition and operation principle of the monkey car energy saving system, and further analyzes the economic benefits of the monkey car energy saving operation. It tries to improve the overall effect, safety and economy of underground mining in an all-round way, so as to realize the economic and social benefits of higher goals achieved by mining units of mineral resources.

Key words: mine; Monkey car; Energy saving; Operation system; Control; security

0 前言

猴车在矿井下通常情况下整体的搭设长度会达到几百米, 甚至超过 1km 以上, 因为受到矿井下特殊工作环境所产生的各种影响。由于井下经常在倒班期间会存在比较多的零散井下工作人员, 为加强工作人员的倒班工作制度管理, 能够有效避免对井下采矿生产的影响, 为了方便井下人员可以随时进行乘车, 井下猴车设备的使用基本上处于一种连续不间断的运行工作状态, 这种方式不但会造成不必要的能源消耗, 同时会对设备造成一定的磨损问题。因此, 必须要针对猴车节能运行系统进行深入研发和使用, 有效解决传统猴车在工作过程中存在的能源消耗问题, 提高猴车运行的节能性效果。

1 井下猴车系统构成分析

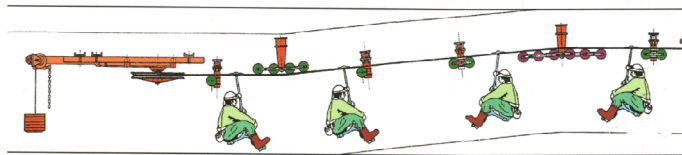


图 1 井下猴车

当前我国煤矿开采工作正在不断朝着更深层次方向发展, 因此对于猴车的使用程度越来越高, 并且猴车的安装方式也越来越多样化, 但是基础的工作原理基本保持相同。在实际工作过程中主要是通过电机减速单元, 带动摩擦轮作为其中的主要驱动装置, 有效保证钢丝绳实现循环不间断的往复工作。在实际工作过程中会直接带动吊箱载运人员以及上面的吊椅, 将人员安全的输送到目标位置, 其中钢丝绳的主要作用是起到一种牵引和

承载的作用, 在工作过程中处于变坡和弯曲部分, 需要分别使用压绳轮和导向轮, 对钢丝绳进行必要的导向处理, 同时其中还包含防脱绳结构、防打滑保护设施、沿线加固设施以及在猴车两端上下人位置安装防过人安全装置等, 如图 1。

节能猴车在控制工作部分使用的是可编程式控制器设备, 作为其中的主要控制核心, 通过使用传感器设备接口、电路、通讯装置以及自动化控制软件等, 可以有效识别猴车是否正在有工作人员进行使用, 同时通过更加智能化的人机界面进行信息显示, 有效配合辅助声光等工作方式, 可以实时性显示出猴车在运行工作过程中的实时性状态, 以此来充分保证猴车可以达到一种节能运行的工作条件。

为了有效保证猴车节能运行系统工作的安全性和稳定性, 需要选择更加先进的 PLC 可编程控制器设备, 通过该控制器设备的使用, 可以更加直观的展现出猴车节能运行系统工作过程中的相关信息内容, 同时有效配合人机工作界面, 对其中的各项系统运行信息进行展现。在节能运行系统的工作过程中, 可以通过使用可编程控制器设备作为其中的主要控制核心, 通过使用更加直接和准确的检测工作装置和智能化控制设备之间进行连接, 以人机界面显示的方法, 对猴车的实时性进行工作状态进行监测, 同时需要有效实现声光报警显示等各项功能, 充分实现猴车运行过程中的节能化控制工作效果^[1]。

2 井下猴车节能运行系统工作原理分析

通过对节能运行系统的有效使用, 井下猴车在工作过程中需要保证后续乘车工作人员最后一人达到终点之

后停止运行,在每一个工作人员上车之后,会发出相应的动作信号作用,在自动控制系统内部的计时数据需要及时清零。其中,自动控制系统在工作过程中,主要是实时性判断后车上是否有工作人员正在乘坐,因此必须要充分发挥出传感器设备的工作优势。通过该机动系统的使用,采取人体红外检测以及触摸开关用于等相关检测方法,保证整个系统的安全高效化运行。

2.1 节能系统运行工作方法

井下护车节能运行系统在工作过程中,主要是根据猴车上是否有工作人员乘坐,来决定猴车的实时性运行工作状态,属于一种智能化的运行控制系统。当安装在系统机头部位的人体检测传感器,检测到有工作人员需要乘坐猴车,或者是有工作人员已经按下机头部位的开关按钮,或者是在设备自身重力传感器的感应条件下,检测到有工作人员乘坐猴车时,控制系统会直接启动猴车内部的牵引电机,猴车开始正常运行工作。与此同时,系统当中的 PLC 计时器设备开始进行计时,此时人机界面当中显示系统正常工作运行,最后当系统检测到机头位置还有工作人员需要下行的情况下,计时器会直接清零并且重新开始进行计时。在系统运行过程当中每一次都需要以最后所检测到的人员进行计时操作,当系统计时装置运行一个完整的周期并没有检测到其他人员需要使用猴车时,此时系统将会自动停止工作,并且在人机界面当中会显示出系统停止运行状态。

当安装在设备内部区域的人体检测装置,检测到候车的尾部有人需要上行的条件下,或者工作人员在按下设备尾部的上行按钮的条件下,以及重力传感器检测到有人需要乘坐猴车的条件下,则系统会正式启动和运行,整个运行工作过程和上述的过程保持相同。将矿井下的工作人员从机头部位直接送到机尾部位,在延迟运行一段时间之后,没有工作人员继续使用猴车,则系统会停止工作。通过这种方法可以有效避免出现系统出现反复频繁的启动,对设备的运行状态产生不良影响,同时避免猴车长时间处于空载无人状态,造成不必要的地理资源浪费问题。

2.2 猴车检修工作方法

将安装在操作工作平台上的转化开关转换到检修档位时,此时系统的人机界面会显示出系统“正在检修”的字样,此时猴车节能运行系统主要是以点动启动的方法进行操控,再按下启动按钮不松开,然后,制动电机立即开始工作,经过 3s 之后乘人装置电机正常开始启动工作,并且会在系统窗口当中显示系统正常运行。放开启动按钮之后系统将会立即停止工作运行,并且在系统中显示系统检修工作需要,在系统的任何运行工作状态下,当按下安装在操控平台上的停止按钮之后,系统设备将会停止运行^[2]。

2.3 系统急停和禁止启动

安装在操控平台上的急停和禁止启动按钮,在工作

过程中具有电控闭锁功能,同时该系统在工作当中进入待机工作状态下,按下按钮之后按钮会进行自动锁定,此时不管是机头还是机尾位置相关传感器、设备启动按钮以及重力传感器设备等,都无法保证正常启动和运转,此时该系统将会处于一种禁止启动的工作状态,并且在人机界面的窗口位置会显示出急停和禁止启动。当该系统在运行工作过程中产生意外事故的条件下,当按下此工作按钮之后系统会立即停止运行和工作,同时发出相应的紧急停止报警信号。在人机窗口界面会显示出急停和禁止启动的显示质量。当系统产生的故障问题被彻底排除之后,PLC 控制系统会将故障锁闭功能直接进行解除,系统会重新回到待机工作状态。

3 猴车节能运行系统经济效益分析

3.1 电力资源节约效果

在没有安装该监控装置之前,不管猴车是否有人正在使用,该系统一直处于连续不间断的运行工作状态,通过安装该技能装置之后,乘人装置每日累计停止运行时间可以达到 16~18h,根据每一年运行天数以 360 天进行计算,累计系统停止工作时间可以达到 6400h。猴车驱动装置在运行过程中的电动机,功率大小为 37kW,电费以 0.6 元/千瓦时进行计算,每一年在电力资源的节约方面可以达到 14 万元以上,整体的节能效果非常明显^[3]。

3.2 降低设备材料消耗

工作人员曾做装置通过使用钢丝绳,总长度大小为 2200m,总价值 400 多元,正常使用期限为 20 个月,每个月折合磨损消耗量大约为 2000 元。通过该节能系统的有效应用之后,每日停止工作时间为 16~18h,相当于一年停止运行 9 个月以上,每一年节约钢丝绳材料的费用可以达到 1.8 万元,所表现出的经济节约效果也比较明显。同时,包含其他方面的系统运转磨损,通过该节能系统的使用,可以进一步延长设备的使用周期,实现矿山开采工作单位的更高经济效益和社会效益。

4 结语

综上所述,在煤矿开采工作过程中需要使用到大量的机械设备,其中井下猴车是其中非常重要的设备组成部分,属于一种使用钢丝绳直接牵引行进的井下设备,主要是对工作人员和设备材料进行运输,猴车具有系统构成比较简单、运行工作安全性更强等多方面优势,做好猴车节能系统的设计和应用,对实现采矿单位的经济效益帮助非常明显。

参考文献:

- [1] 李志恒. 煤矿井下乘人猴车安全节能运行优化研究 [J]. 当代化工研究, 2019(02):83-84.
- [2] 王俊宝. 矿用架空乘人装置电控系统节能运行研究 [J]. 机电工程技术, 2019, 48(01):129-131.
- [3] 韩剑. 猴车智能控制系统设计分析 [J]. 机械管理开发, 2018, 33(05):126-128.